

İNEK SÜTÜNDE VİTAMİN A SEVİYESİNE YEMİN, MEVSİM VE COĞRAFİK BÖLGENİN, İRKİN, LAKTASYONUNUN ELEKTROMANYETİK RADYASYONUN İSİNİN VE DEPOLAMANIN TESİRİ

Doç. Dr. Nurhan AKYÜZ (1)

Ö Z E T

Çok az miktarları dahi çeşitli hayati fonksiyonların yapılabilmesinde etkili olan vitaminlerden A vitamini organizmada sentezlenemediği için besinlerle alınmakta, kan aracılığı ile de süte intikal etmektedir.

Vitaminlerin yağda eriyenler grubuna giren A vitamininin sütteki miktarı 100 gr.'da 0,005-0,015 mgr. arasındadır.

Vitamin-A STEPP ve HOPKINS'ın XX. asrın başlarında yaptıkları araştırmalar sonucunda bulunmuştur. İsviçreli kimyager KARRER 1933 yılında bünye yapısını belirtmiş, bir B-iyonen halkası ve bir de yan zincirden ibaret yüksek moleküllü primer bir alkol olduğu anlaşılmıştır,

Sütteki Vitamin A ile yemdeki karotin arasında sıkı bir bağıntı vardır. Geçici olarak vücut rezervlerinden yapılan ilave dışında, sütin vitamin-A değeri tamamen yeme bağlıdır.

İnekler rasyonlarından Vitamin-A'yı karotin formu ile alır. Vücutta alınan karotinin bir kısmı süte karotin olarak diğer bir kısmı da vitamin-A'ya çevrilerek intikal eder.

Yeşil bitkiler karotin bakımından zengin, kurutulmuş yemler ise fakirdir. Son yıllarda yemdeki karotin miktarının süte intikal durumu üzerinde çok ilgi çekici çalışmalar yapılmıştır.

Bitkilerde teşekkül eden Vitamin-A miktarı güneşleme durumuna bağlıdır. Güneşli günlerin uzun ve çok olduğu mevsim ve yerlerin bitkilerinde daha çok pro-vitamin-A meydana gelir.

(1) Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Süt ve Gıda Teknolojisi Bölümü Öğretim Üyesi

Bilhassa ilkbahar ve yaz aylarında meralardan fazla miktarda karotin alınımı karotin ve vitamî-A bakımından zengin süte sebep olmaktadır. Halbuki kış aylarında alınım az olduğundan sütteki seviyelerinde bir düşme olmaktadır.

Irkın tesiri daha çok vitaminin form durumuna bağlı etki yapmaktadır. Mesela jersey ve Guernsey sütleri Holstein sütünden daha sarıdır. Buna sebep ilk iki irkın alınan karotinin sadece küçük bir kısmını vitamin-A'ya çevirmiş olmalarıdır.

Ağız sütlerinde normal sütlerden daha fazla vitamin-A bulunur. Ağız sütlerinden sonra normal sütlerin miktarında düşme olur. Bu düşme laktasyonunun ikinci ve üçüncü aylarına kadar olmakta, bundan sonra laktasyon sonuna kadar vitamin-A'da az bir değişme fakat laktasyon sonunda karotin seviyesinde çok az bir artış olmaktadır.

Vitamin-A oksijen bulunmamak şartıyla ultraviyole ışınlarından zarar görmez. Aynı şekilde yüksek derecelerde ancak oksijen mevcudiyetinde zarar görür. Sıcağa dayanıklı bir vitamindir soğuktan da müteessir olmaz. Doymamış karakterli bir madde olduğundan oksijene karşı çok hassastır. Oksidasyondan zarar gördüğü için A vitamini gıdalar depolanmaları esnasında oksijen etkisinden korunmalıdır. Bu da hava ile temasının mümkün olduğu kadar azaltılmasını şart koşar.

I- GİRİŞ

Canlının gelişmesi, sağlığı ve yıpranan kısımların onarılması için hayatî bazı kimyasal maddelere ihtiyaç vardır ki bunların önemli bir gurubuna vitamin diyoruz. Pek az miktarları bile çok hayati fonksiyonların yapılabilmesinde etkili olan bu maddeler, çok kere organizma tarafından sentezlenmediği için besinlerle alınmaktadır. Besinlerle canlıya geçen bu maddelerin ek-

serisi kan aracılığı ile süte intikal etmektedir. Sütün eşsiz bir gıdai kıymete haiz olmasında büyük payı olan bilinen vitaminlerin pek çoğu sütte bulunmaktadır. Yağda eriyenler grubuna giren, gözle sıkı bir ilgisi bulunan, gelişmek için lüzumlu olan ve sağlığı koruyan vitamin-A'nın sütteki miktarı, 100 gr. da 0.005-0.015 mg. dir.

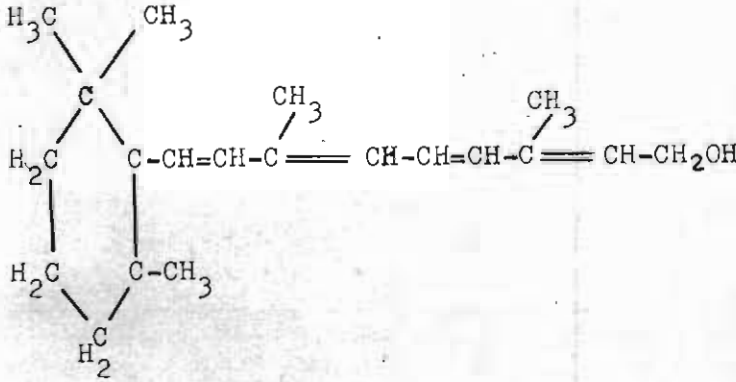
Vücudun günlük vitamin-A ihtiyacı aşağıda olduğu gibidir :

	<u>Günlük İhtiyac (i.ü)</u>
Erkek (70 kilo)	5000
Kadın (56 kilo)	5000
Kadın (gebeliğin ikinci yarısı)	6000

Kadın (emzikli)	8000
Çocuklar (1 yaşından aşağı)	1500
" (1-3 yaş, 13 kg.)	2000
" (4-6 yaş, 19 kg.)	2500
" (7-9 yaş, 25 kg.)	3500
" (10-12 yaş, 34 kg.)	4500
" (12-16 yaş)	5000
" (16-20 yaş, kız)	5000
" (16-20, yaş erkek)	6000

Vitamin - A Stepp ve Hopkinsin XX. asrın başlarında yaptıkları araştırmalar sonunda bulunmuştur. Araştırmalarda ortaya çıkan arızaları yapan maddenin $C_{20}H_{29}OH$ formülünde bir fenil

alkol olduğu ve bunun karotin ile ilgisi bulunduğu anlaşılmıştır. Daha sonra 1933 yılında İsviçreli Kimyager Kerrer tarafından bünye yapısı şu şekilde belirtilmiştir :



Bu yapıdan da anlaşılacağı gibi, 286 molekül ağırlığında, B-ionen halkasından ve birde yan zincirden ibaret yüksek molekülü bir primer alkoldür. Süte renk veren maddelerin % 90-95 kadarı karotindir. Provitaminleri arasında en önemlisi B-Karotindir. Bundan başka α -karotin (bilhassa kırmızı hurma yağında ve B-karotinle beraber), γ -karotin (ganocaryum meyvalarında), kriptomaksantin (yumurta sarısında, mısırdaki, cariea papayap'daphysalis ve biberde) ehinenon, miksoksontin leproten, afanin ve afanisinde vardır.

Simetrik durumda bulunan B-Karotinden nazari olarak bir molekülden

iki molekül Vitamin-A hasil olur. α -ve γ -karotinler simetrik olmadıklarından bunlardan meydana gelen A vitamini daha azdır. Nazari olarak bir moleküldür.

Karotinelere benzeyen karotinoit ve ksantofiller A vitamini hasil edemezler. Bunlar arasında sadece B-ionon halkası ihtiva eden kriptomaksantin bir istisnadır. Vitamin-A'nın provitaminleri karaciğerde A vitaminine çevrilebildikleri halde bu iş sun'i olarak yapılamamaktadır. Halbuki tabiatta bulunmayan bazı A provitaminlerin sentezi mümkün olmuştur.

II- YEMİN TESİRİ

Sütteki vitamin-A ile yemdeki karotin miktarı arasında sıkı bir bağıntı vardır.

Geçici olarak vücut rezervlerinden yapılan iştirakin dışında sütün vitamin-A değeri tamamen yemde mevcut miktara bağlıdır. İnekler tabii herbivor rasyonlarında vitamin-A'yı sadece karotin formu ile alır. Vücuda alınan karotinin bir kısmı süte karotin olarak, diğer bir kısmı da vitamin-A'ya çevrilerek intikal eder. Çevirme işi karaciğerde vuku bulmaktadır. Karaciğerde karotiniz adlı bir enzimin etkisi ile $C_{40}-H_{56}-2H_{20}-2C_{20}-H_{29}-OH$ formülündeki bir mole-

kül B-karotinden 2 molekül vitamin-A meydana gelmektedir.

Bitkilerde yeşil renk ile karotin miktarı arasında müsbet bir korelasyon vardır. Yeşil kısım ne kadar fazla ise vitamin-A da o kadar fazla olur. Generatif büyüme başlayınca karotin miktarı da azalmaya başlar. Ot kurutmada ise güneş ışığı tesiri ile karotin miktarı % 80-90 kayıp olur.

Yeşil bitkiler karotin bakımından zengin olduğundan, bunların yeşil olarak alındığı bilhassa ilk bahar ve daha sonra yaz devrelerinde sütün vitamin-A ve karotin seviyesi yüksek, kış sütlerinde ise kurutulmuş ve karotince fakir yemler rasyonda ekseriyeti teşkil ettiğinden azdırlar.

Scheunert tarafından inek sütlerinde yılın muhtelif aylarında belirtilen A vitamini aşağıda görülmektedir :

Ay	İ.Ü.	Ay	İ.Ü.	Ay	İ.Ü.	Ay	İ.Ü.
Ocak	3000	Nisan	3500	Temmuz	3500	Ekim	4300
Şubat	1500	Mayıs	3500	Ağustos	4000	Kasım	4500
Mart	3000	Haziran	4000	Eylül	4000	Aralık	4500

Britanyada Ocak, Şubat ve Mart aylarında süt yağında 5,9 Mg/g. vitamin-A ve 2,5 Mg/g. karotin gibi düşük değerler elde edilmiştir.

Karotin sarı renkli olduğundan karotince dolayısıyla Vitamin-A bakımından zengin süttten yapılan yağlar da sarı renkli olmaktadır. İlimce yakın zamanda izah edilen bu gerçek bizde halkımızın kendine has olan kuvvetli sezişiyile bundan çok önce tespit edilmiştir. Bugün de kesin bir ölçü olmamakla beraber halk arasında sarı yağ makbul tutulmaktadır.

Kış devresinde, silo yemleri ile, karotin ve A vitamini seviyesini yükseltmek mümkündür. Bu arada rasyonlara ilavesi sureti ile vitamin-A bakımından zengin olan balık yağından da istifade edilir. Fazla pamuk tohumu yiyen hayvanların sütünde ise A vitamini azalmaktadır.

Son yıllarda, karotinin absorpsiyonu hususunda olan çalışmalar bilhassa İngiltere'de önem kazanmıştır. İlk çalışmalarda çayır ortlarının olgunluk devresinin karotin istihlâki üzerine tesir ettiği ileri sürülmüştür. Olgunlaş-

mamış İngiliz çimi verilen ineklerin sütleri, olgunlaşmış İngiliz çimi verilen ineklerin sütlerinden daha çok karotin ve A vitamini muhtevasına sahiptirler. Bu araştırmacılara göre, yaprak kütükül mumu gibi, bazı lipidler, olgun çayır otlarında daha fazla bulunmakta, bunlar karotin alınımı ve karotinin Vitamin-A ya dönüşümünü azaltmaktadır.

Thomson ve Ascarelli 1962 yılında kandaki ve sütteki karotin ve A vitamini seviyesinin değişmesi üzerinde çalışmalar yapmışlardır. Bu maksatla 4 Shorthorn ve 42 Friesian ineği almışlar, kış rasyonunda inek başına günde 20-60 mgr. yaz rasyonunda ise inek başına 2-6 gr. gelecek şekilde besleme yapmışlar, kanın ve sütün A vitamini muhtevasının karotin alınımı ile korelasyon halinde olduğunu tesbit etmişlerdir. Yaz devresinde hayvanlar merada 2-5 gün bulunduktan sonra sütte vitamin-A ve karotin süratli bir şekilde artmakta ve maksimum bir değere ulaşmaktadır. Kanın karotin muhtevası ile sütünki arasında yakın bir münasebet bulunmaktadır.

Silaj yapılan yemler, rengi muhafaza ettiklerinden, bünyelerindeki besin maddelerini muhafaza ederler. Bunlarda güneş ışığı tesiri ile karotin kaybı olmaz. Vitamin-A azda olsa kayba uğramaktadır. Fakat bu azalış kesin olarak belli değildir. Kiermeier ve Rennerin 1962 yılında Güney Almanya'da bulduğuna göre ot veya tırfıl silajı ile beslenen ineklerin sütlerinden yapılan tereyağı, silaj verilmeyen ineklerin sütlerinden yapılan tereyağlarından daha fazla karotin muhtevasına sahiptirler.

Üç farklı rasyonla yapılan başka bir denemede (bunlar kuru ot, melasla yapılan ot silajı ve solmadan sonra ya-

pılan ot silajı); melas silajı verilen ineklerin sütlerindeki vitamin-A muhtevası en fazla, bundan sonra solmadan sonra yapılan ot silajı gelmekte, kuru otla beslenenlerinki ise çok azdır. Soldurulmuş ot silajı ile beslemede elde edilen değerlerin düşük olması, soldurma esnasında ottan karotin kaybolmasından ileri gelmektedir. Thomsonun belirttiğine göre mer'a mevsiminin bitiminden sonra ot silajı inek başına günde 700 mgr. karotin temin etmektedir. Süt yağının vitamin-A ve karotin muhtevası, otlatma mevsiminin sonunda, başlangıçtaki seviyeden, yine solmadan dolayı düşüktür. Ot silajı günde 2 gr. karotin temin ettiği takdirde, vitamin-A da büyük karotinde ise az bir artış meydana getirir. Buna mukabil ineklere silaj yerine günde 4-6 gr. karotin temin eden mer'a beslenmesi yapıldığından, A vitamini seviyesinde az karotin seviyesinde ise önemli bir artış kayıtlı edilmiştir. Bundan, mer'a yemlerindeki karotinin, silaj yemlerindeki karotinden, süte bu formda daha çok intikal ettiği neticesi çıkmaktadır. Buna sebep olarak silaj yemlerindeki asit vasatın karotinin vitamin-A ya çevrilmesinde rol oynadığı söylenebilir.

Sütün vitamin-A muhtevası üzerinde daha sonra yapılan çalışmalarda 60 gün müddetle Brown Latvian inekleri, H₂SO₄ ve HCl asit ilâvesi ile ve bu ilâve yapılmaksızın tırfıl silajı ile beslenmiştir. Asitle muamele edilmiş silajla beslenmiş ineklerin sütlerindeki karotin muhtevasının düşük, A vitamini muhtevasının ise daha yüksek olduğu görülmüştür. Başka denemede 16 Polish Pied ineği rasyonunda yulafın %75'inin yerine suni olarak kurutulmuş ve kg. 'da 90 mgr. karotin ihtiva eden ot ikame edilmiş sütteki karotin ve vita-

min-A seviyesinde beklenen bir artış elde edilmiştir.

Thomson ve arkadaşları 1964 yılında kale (lahanagiller familyasından bir bitki) ve ot silajı ile beslemeden sonra, günde inek başına 20-60 mgr. karotin temin edebilen kuru otla beslenen ineklerin sütünün karotin muhtevasının düşük olmasına dikkati çekmişlerdir. Thomsona göre normal bir şekilde kale ile besleme, mera mevsiminin nihayete ermesinden sonra sütteki Vitamin-A ve karotin muhtevasında bir düşmeye mani olacak kadar karotin temin edememektedir. Başka bir araştırmada kale ile beslenme yapıldığı takdirde, sütün vitamin-A muhtevası azalmakta, fakat karotin muhtevası artmaktadır.

İnek rasyonuna, çam ve benzeri ağaçların taze sürgünleri ilâve edildiğinde sütün vitamin-A muhtevasının yükseldiği bulunmuştur.

Bir araştırmada sütteki karotin ve vitamin-A miktarını, belirli bir seviyede tutmak için, diyetin kaynak ve bileşimine bağlı olarak günde inek başına 0,3-2 gr. karotene ihtiyaç hasil olduğu neticesine varılmıştır. Thomson, 1 gr. karotinin sıvı yağ içerisinde verildiğinde, az miktarda, buna mukabil mikrokristalinjelatin halinde verildiğinde, tesirli bir şekilde kullanıldığını görmüştür. İkinci hazırlama şekliyle verilen karotin mera otlarının verdiği 4 gr. karotin kadar iyi bir şekilde kullanılmaktadır.

İneklerin rasyonlarına vitamin-A ilâvesi ile, sütteki seviyesini yükseltmek mümkündür. Fakat hiç bir zaman bu artış yemdeki miktarın % 3'ünden fazla olmamaktadır. Yapılan bir araştırmada, iki grup inek alınmış bir grup günde 56 mgr. karotin temin eden düşük ka-

ba yemli rasyonla, değeri ise günde 217 mgr. karotin verebilen diyetle beslenmiş ve her bir gruptaki ineklerin yarısına 82,500 i.ü (günde inek başına) vitamin-A verilmiştir. Neticedeki artışların ilave edilen Vitamin-A dan ileri geldiği anlaşılmıştır.

III- MEVSİMİN VE COĞRAFİK BÖLGENİN TESİRİ

Bitkilerde teşekkül eden provitamin-A miktarı güneşlenme durumuna bağlıdır. Güneşli günlerin uzun ve çok olduğu yaz mevsim ve yerlerin bitkilerinde daha çok provitamin-A meydana gelir. Böylece bu gibi yerlerdeki ineklerin vücutlarında ve sütlerinde de miktarlar yüksek olur.

Mevsimin tesiri diyetin tesiri ile ayrılmaz bir şekilde karışmıştır. Mevsimsel varyasyonlar, senenin muhtelif zamanlarında farklı miktarlarda karotin ihtiva eden besin maddeleri alındığını göstermektedir. Bilhassa ilkbahar ve yaz aylarında meralardan fazla miktarda karotinoid alınımı, karotin ve vitamin-A bakımından zengin olan süte sebep olmaktadır. Halbuki kış aylarında alınimleri az olduğundan sütteki seviyelerinde bir düşme olmaktadır. Dünyanın çeşitli yerlerinde yıllarca yapılan çalışmalar bu hususu doğrulamışlardır. Brezilyada Viana ve arkadaşları % 3 yağ ihtiva eden pastörize sütteki yıllık ortalama seviyesinin karotin için 100 ml de 1,3 mgr. ve vitamin-A için ise 100 ml de 234.6.i.ü (70,4 Mgr.) olarak bulmuştur. Thomson ve arkadaşları Birityanda ot büyüme mevsimi süresince takriben %80 karotini havi süt yağı karotinoitlerinin bulunduğunu müşahade etmişlerdir. Fakat biyolojik olarak aktif karotinoid yüzdesi kışın kuzey bölgeler-

de % 62 ye, Güneyde ise % 74 e düşmektedir. En düşük yüzdeler ise kuzey İskoçyada olup, Martta % 25 (1944); Mart 1958 de ise % 33 olarak tespit edilmiştir. Bir araştırmaya göre Kuzey İsveç kış tereyağları, Güney İsveç'inkilerine nazaran daha fazla karotin ihtiva etmektedir. Buna göre kuzey bölgenin daha soğuk iklimi, otta karotinoiti daha iyi muhafaza etmektedir, Yazın güneyde A vitamini seviyesi daha yüksek olup, buna daha iyi otlatma şartları sebep olmaktadır.

Toprak bileşimi de, üzerinde yetişen bitkilerdeki provitamin-A miktarına tesir eder. Fazla bakır, mangan, çinko, nikel ve krom bitkilerde karotin miktarını artırır.

IV- İRKİN TESİRİ

İrk daha çok vitamin formuna tesir etmektedir. Besinlerle alınan ve renkli bir madde olan karotini; rensiz olan vitamin-A haline çevirme ve süte geçirme özelliği muhtelif ırklarda farklılık gösterir. Meselâ jerseylerin sütlerinde diğer ırklara nisbetle daha fazla sarı renk maddesi bulunur. Bunları Guernseyler takip eder. Holstein sütleri ise daha açık ve az renk maddesine sahiptir. Buna sebep ilk iki ırkın karotinin çok az bir kısmını, Holsteinlerin ise büyük bir kısmını vitamin-A'ya çevirme özellikleridir. Bazı hilginlere göre sarı derili ırkların sütlerinde daha fazla karotin bulunmakta ve bu gibi hayvanların sütleri bu yüzden daha sarı olmaktadır.

Farklı ırkların sütlerinin karotin ve vitamin-A değeri üzerinde kıyaslamalar yapmak çok zordur. Böyle kıyaslamalar ancak aynı çiftlikte, aynı idare ve bes-

lenme şartları altındaki ırklar için yapılabilir. Thomson ve arkadaşları, bir araştırma istasyonunda tutulan Guernsey, Shorthon ve Friezian ineklerinden elde edilen sütlerin vitamin-A ve karotin muhtevasını, bu çiftiliğin yakınında bir yerde muhafaza edilen Ayrshre, Friezian ve Jersey ineklerinin sütleri ile mukayese etmişlerdir. Sonuçlara göre, Aysrshire Friezian, Jersey ve Shorthorn ineklerinin sütlerinde bulunan vitamin-A konsantrasyonu hemen hemen aynı olmasına rağmen Guernsey sütlerinde bir miktar düşük görülmüştür. Karotin konsantrasyonu Kanal Adaları ırklarında ve bilhassa Guernseylerde yüksek bulunmuştur. Guernsey sütü Shorthorn sütünün iki misli karotin ihtiva etmektedir. Shorthorn sütünde ise Friezian sütünden biraz daha fazladır.

Doğu Avrupa ülkelerinde yetişen ırkların süt yağındaki vitamin-A ve karotin seviyeleri hakkında daha ileri çalışmalar yapılmıştır. İki Rus inek ırkı ve bunların melezlerinin sütlerindeki vitamin-A miktarı üzerinde çalışılmış ve verilen yem bitkilerinin karotin muhtevası ölçülmüştür. En yüksek vitamin-A miktarı Sibirya ırkı Yakatsh ineğinin sütünde bulunmuştur. Bu miktar Kholmogar ırkındakinden % 17.1 daha fazla olmasına rağmen melezininkinden ancak % 3,5 fazladır. Yapılan başka bir çalışmada Jersey sütündeki vitamin-A miktarı Black Pied ineklerinin ve ikisinin melezininkinden daha yüksektir. 100 baş hayvan üzerinde yapılan bir çalışmada ise Lebedinsky x Jersey ve Red Steppe x Jersey ineklerinin sütlerindeki Vitamin-A'nın saf Lebedinsky ve ana Red Steppe ırklarınınkinden daha fazla olduğu görülmüştür. 100 ml'de bulunan vitamin-A değerleri aşağıdaki gibidir :

Lebedinsky x jersey melezinde: 29,8-37,4 mgr. ve 30,1-33,9 mg.
Saf Lebedinsky - 26,9-28,0 mgr.
Red Steppe - 22, 1 mgr.

V- LAKTASYON DEVRESİNİN TESİRİ

Ağız sütlerinde normal sütlerden daha fazla vitamin-A bulunur. Ağız sütlerinden sonra normal sütlerde süratli bir düşme olur. Bu düşme laktasyonun 2. ve 3. aylarına kadar olmakta, bundan sonra laktasyonun sonuna kadar vitamin-A da az bir değişme, fakat laktasyon sonunda karotin seviyesinde çok az bir artış olmaktadır. Sütteki karotin ve vitamin-A miktarı geniş ölçüde yeme bağlı olduğundan, laktasyon tesirini tetkik için sabit bir karotin alınım idamesi gerekir. Bu ineklerin devamlı bir şekilde mera da tutmak, kısa fasıllarla meranın karotin muhtevasını ölçerek otlatma yapılan meradaki vitamin-A miktarını tesbit etmek veya sabit bir karotin miktarı bilinen yemlerle ahırda beslemek suretiyle sağlanabilir. Gı-maddelerinin karotin muhtevasının çok dikkatli kontrolü yanında, karotin sarfını değiştirebilecek bir çok perhis faktörlerinin gözden geçirilmesi icap eder. Bu şartlar dikkate alınarak doğumdan bir ay önceden laktasyonun sonuna kadar 1 gr. sentetik karotin ihtiva eden karotince fakir diyetle 10 ineğin hayatlarını idame ettirmeleri mümkün olmuştur. Bulunan neticere göre, 1 gr. yağdaki 52 mgr. vitamin-A ve 74 mgr. karotin 7,7 mgr. vitamin- A ve 7,7 mgr. karotine düşmüştür. Bu düşme laktasyonun 2. ve 3. aylarına kadar olmuş, bundan sonra vitamin-A da az bir değişim, fakat (laktasyonun sonunda vitamin A 8,3 mgr./gr. yağda; karotin 9,4 mgr/gr. yağda) karotin seviyesinde az bir artış görülmüştür.

Laktasyon devresinin tesiri ile ilgili diğer bir çalışmada, sütün karotin muhtevası ile laktasyon devresi arasında Friezian ve Simmental ineklerinde yakın bir ilgi bulunmasına rağmen, aynı ilginin vitamin-A' ile laktasyon devresi arasında mevcut olmadığı görülmüştür.

VI- ELEKTRO MANYETİK RADYASYONUN; ISININ VE DEPOLAMANIN TESİRİ

Ortamda oksijen bulunmamak şartıyla, ultraviyole ışınlarından vitamin-A zarar görmez. Aksi halde bu yüzden aktifliğini kayıp eder. Çünkü vitamin-A doymamış karekterli bir maddedir. Oksijene karşı çok hassastır, yüksek dereceler ve ultraviyole ışınları bu oksidasyonu hızlandırır.

Ford, Gregory ve Thompsom'un bildirdiğine göre γ -radyasyonunun (y,0) megaradına maruz bırakılan çiğ süt % 64 nisbetinde karotini kaybetmektedir. Iradyasyondan önce nitrojen ile yıkanan sütün oksijen tansiyonunu azaltmak suretiyle bu kayıpları düşürmek mümkündür. Sütün γ iradyasyonu yolu ile sterilizasyonun ticari bir ameliye olması muhtemel görülmektedir. Fakat bugün için çok pahalıdır. Ayrıca süt radyoaktiviteye sahip olmakta ve organizmada zararlı tesirler icra etmektedir. Bu konu üzerinde araştırmalar yapılmaktadır. Henüz kesin sonuca varılmamıştır.

Başka bir araştırmacı (Sinha) 6 ve 12 saat müddetle floresans ışığı ile iradasyona tabi tutulan sütün vitamin-A

ve B-karotin muhtevalarının durumunu incelemiştir. Vitamin-A seviyesinde 6 saatlik ıradasyondansonra 100 ml de 88 i.ü'lük bir artma, buna mukabil karotin muhtevasında 100 ml'de 20 İ.Ü düşüş görülmüştür. Aynı araştırmacı, gün ışığının 1/4 intensitesine sahip floresans ışığını süte tatbik etmiş, 3,6 ve 24 saatlik tatbik müddetinden sonra vitamin-A nın tatbik saatinin artması ile azaldığını görmüştür.

A- Isının Tesiri

A vitamini sıcağa dayanıklıdır. Soğuktan da müteessir olmaz. Daha önce de belirtildiği gibi doymamış karrekterli bir madde olduğundan, yüksek derecelerde, ancak oksijen mevcudiyetinde zarar görür. Meselâ tereyağının havasız yerde 120°C de 20 saat tutulmasında, vitamin-A değerinde eksilme olmaz. Buna karşılık oksijen bulunursa, bu derece de 4 saatte harap olur.

Isının tesiri üzerinde yapılan bir araştırmada, 161° F de (71.6°C) 16 sn. müddetle inek sütü ısıtılmış, karotin miktarında % 4, vitamin-A miktarında da % 7 nisbetinde kayıp olduğu, bunun yanında 15 dakika müddetle kaynatma sonucu daha büyük kayıpların olduğu tesbit edilmiştir. Kaynatmada karotin muhtevasındaki kayıp % 17, vitamin-A daki ise % 26 olmuştur.

Diğer bir çalışmada, Ghee'in (Hindistan'da kaynatılmış tereyağına verilen isim) hazırlanması esnasında gerekli çok fazla ısının vitamin-A kaybına sebep olduğu belirtilmektedir. Bu kayıp 100°C deki fırında, bir saat müddetle tutulduğu zaman suyun bir saat müddetle kaynama derecesinin üzerinde % 44, 200°C de ise 15 dakika müddetle devam ettiği

takdirde ise % 72 olmaktadır. Suyun kaynama derecesi üzerinde ısıtmanın, fırında 100°C de ısıtılmadan fazla kayba sebep olması ilgi çekicidir. Bunun ışığı maruz kalmadan ileri geldiği tahmin edilmektedir. Çünkü ışık oksijen muvacehesinde A vitaminini parçalamayı artırır.

Pastörizasyon sütün vitamin-A ve karotin muhtevasında fazla bir değişikliğe sebep olmamaktadır.

Bazı araştırmacıların bulduklarına göre pastörizasyon, %4 vitamin-A ve %5,2 karotin kaybına sebep olmaktadır. Süt kendi haline bırakıldığında da % 0,11 ile % 0,2 ilave kayıplar olmaktadır.

Koyulaştırılmış sütlerde ise vitamin-A nın % 20 si kayıp olmakta fakat karotine bir şey olmamaktadır.

B- Depolamanın Tesiri

Herhangi bir süt mamülünün depolamada vitamin-A kaybetmemesi için ilk şart, oksidasyondan korunmaktır. Bu da hava ile temaslarının azalması ile sağlanır.

Sütte, 8-12°C de 2 yıl müddetle yapılan depolamada vitamin-A kaybı % 56 karotin kaybı ise % 47 olmaktadır. Süt tozunun hazırlanmasında sadece % 6 kayıp olmasına rağmen, 2 yıl müddetle, depolama neticesi toplam kayıp % 65 olarak bulunmuştur.

Bir araştırmacı (Labmaier) çiğ sütün püskürtme yoluyla kurutulmasında karotinde hiç kayıp olmadığını, fakat pastörize edilmiş homogenize süt bu yolla kurutulduğu zaman % 30 kadar kayıp olduğunu tespit etmiştir. Yine bir araştırmacıya göre püskürtme ile kurutulmuş sütün 4-15°C de 5 aylık muhafa-

zası süresince ilave olarak % 30 bir kayıp görülmektedir.

Depolama esnasında ısının yükselmesi ve güneş ışığına maruz kalma kayıp oranını artırmaktadır. Bazı araştırmacılara göre vitamin-A karanlıkta 4-20°C muhaza edilen sterilize sütte 6 aya kadar olan müddet içinde stabil kalmakta buna mukabil 38°C de 6 hafta içinde kayıp nisbeti % 50 miktarında olmaktadır.

Direk veya indirek difüz ışıkta 6 hafta içerisinde vitamin-A'nın % 80 i kaybolmaktadır. Bir kısım araştırmacılar sterilize edilmiş sütü 6 ay müddetle karanlıkta, difüz gün ışığında ve direk gün ışığında; beyaz ve kehribar renkli şişelerde saklamışlardır. Orjinal sütün vitamin-A muhtevası 28 mgr. (100 grda) olmasına rağmen, karanlıkta muhafaza edilen koyu ve açık renkli şişelerde 6 ay zarfında % 20 azalmaktadır. Bu azalış difüz ışıkta koyu renkli şişelerde % 25 açık renkli şişelerde % 40 olmuştur. Güneş ışığında ise 6 hafta sonundaki kayıp koyu renkli şişelerde % 10 ve açık renkli şişelerde ise % 70 nisbetinde olmuştur.

VII- SONUÇ

FAO neşriyatlarına göre dünya nüfusunun yarısı kötü beslenmekte, 500 milyon kadarı da açlığın amansız pençesi altında, ızdırap içinde ölecekleri günü beklemektedirler. Dünya üzerinde olduğu gibi, nüfusun hızla arttığı yurdumuzda da halkımızın yeterli ve dengeli beslenmesi çözüm bekleyen önemli bir sorun olarak karşımızda durmaktadır. Toplumumuzun beslenmesi üzerinde yapılan incelemeler besin isteklerimiz, örneğin kalori ihtiyaçlarımızın % 72 sinin ve günlük ortalama 90 gram-

lık protein tüketiminin de % 83 ünün tahıllardan sağlandığını göstermektedir. Halbuki, bitkisel proteinlerin tam değerli olmadığını ve organizmanın her türlü ihtiyacını karşılamaya yeterli bulunmadığını iyi bilen ileri ülkeler, yiyecekleri arasında hayvansal kaynaklı besinlere geniş yer vermişler, şahısların yaş, cins ve gördükleri işlerine göre tüketim standartları hazırlamışlardır. Bu ülkelerde günlük protein tükeminin 2/3 si hayvansal kaynaklıdır.

Tedbirler alınmadığı takdirde gelecekte bütün insanlığı açlık tehlikesinin beklediği ve gıdasızlıktan doğacak çeşitli hastalıkların amansız bir düşman halini alacağı, bugün dünya üzerindeki örneklerinden anlaşılmaktadır. Alınacak tedbirler başında şüphesiz zirai istihsalı artırmak gelmektedir. Bunun yanında, istihsal kadar elde edilen besinlerin gıda kıymetini muhafaza, besin kayıplarını asgariye indirmek de önemli bir tedbir olacaktır. Bilhassa süt ve mamulleri gibi gıda kıymeti çok yüksek olan besin maddeleri için bu husus ayrı bir önem taşımaktadır. Mükemmel en yakın bir gıda olarak istihsal edilen süt, yine mükemmel en yakın gıda olarak istihslâke arz edilmeli ve bunun için gerekli tedbirler mutlaka alınmalıdır.

VIII- LİTERATÜR

- Adam, R.C., 1960 "Vitaminler ve Anti Vitaminler". Ege Üniv. Zir. Fak. yayınları : 33. İzmir.
- Adam, R.C., 1955. "Sütün Miktarı ve Bileşimi Üzerine Etkisi Olan Faktörler. A.Ü. Basımevi. Ankara.
- Aksoy, A., 1969. "Yemler ve Yemleme Ders Notları." Erzurum.

Herrington, B.L. 1948. "Milk and Milk Processing." Mc. Graw-Hill Book Com. New York.

Thompson, S.V. 1967. "Nutritive Value of Milk and Milk Products.

Fat Soluble Vitamins in Milk Products. Journal of Dairy Res. 35 : 1

Tosun, F., 1969 "Çayır-Mera Ders Notları" Erzurum.