

# SÜTÜN MİNERAL MADDELERİ VE İNSAN BESLENMESİNDEKİ ÖNEMİ

Mehmet DEMİRCİ (1)

## ÖZET

*Inek sütü mineral maddeler yönünden, özellikle vücut için çok önemli bulunan kalsiyum ve fosfor bakımından zengin bir gıdadır.*

*Inek sütüne kıyasla kadın sütünün mineral madde konsantrasyonu ortalama 2.0 g/l ile oldukça düşüktür. İz elementler bakımından inek sütü kadın sütünden daha yüksek Cu ve Co buna karşılık düşük Mo ihtiva etmektedir. Diğer iz elementler bakımından fark pek azdır.*

*Yetişkin insanların 1 litre sütle kalsiyum fosfor ve potasyum ihtiyacı tamamen karşılanabilmektedir. Bu bakımdan gelişmiş ülkelerde kalsiyum ve fosforun yaklaşık % 60-90 nı süt ve mamüllerinden karşılanabilmektedir. Süt istihsalinin yüksek olduğu İrlanda, Finlandiya ve İsviçrede kalsiyum ihtiyacı tamamen sütle giderilebilmektedir.*

*Sütteki kalsiyum, uygun formda bulunduğundan süt, gıda olarak en iyi şekilde değerlendirilir. Kalsiyum absorpsiyonunu sütteki laktöz, amino asitlerinden lizin, valin ve histidin, Vitamin D ve limon asidi arttırmaktadır.*

*Sürekli bir şekilde süt ve mamülleri olmaksızın kalsiyum ihtiyacının karşılanması çok az olanak dahilindedir.*

*Fazla miktarda süt alınması herhangi bir sorun ortaya çıkarmamaktadır. İnek sütünün mineral madde miktarı kadın sütüne göre çok yüksek olduğundan süt çocuğuna verilecek inek sütü mineral madde miktarının ayarlanması gerekmektedir.*

*Yetişkin insanların günlük kalsiyum ihtiyacı 1/2 litre süt ve 50 gram peynirle, çocukların ise 1/2 litre süt ve 15 gram peynirle karşılanabilmektedir.*

## 1. GİRİŞ

Süt, insanların ve yavru hayvanların beslenmesinde birinci sırayı işgal etmektedir. Süt ve mamüllerinin biyolojik değeri bünyesindeki essensiyel amino asitleri

---

(1) Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Tarım Ürünleri Teknolojisi Bölümü Doçenti.

ile bunun yanında enerji kaynağı olan yağ laktoz ve çok sayıdaki önemli mineral maddeleri ile vitaminlerden ileri gelmektedir.

Mineral maddelerin genel fonksiyonlarını şöyle sıralayabiliriz:

1. Kemik ve diş yapısının temelini teşkil eder.
2. Protein, yağ gibi kas, organ, kan hücreleri ve diğer yumuşak dokulardaki organik bileşikler içerisinde yer alırlar.
3. Bazı ezim sistemlerinde önemli rolleri vardır.
4. Kas ve sinirlerin uyarılmasında,
5. Osmotik basıncın ve PH'nın ayarlanmasında,
6. Antioksidan olarak önemli rolleri bulunmaktadır.

Bu kadar önemli fonksiyonları olan mineral maddeler bakımından süt çok iyi bir kaynak durumdadır.

## 2, Sütün Mineral Maddeleri

### 2.1. Makro Elementler

İnek sütü ortalama litrede 7.3 g mineral madde içermektedir (Antila ve Antila 1970, 1971, Voigtlander, 1970).

Çizelge 1 de mineral maddelerin ortalama miktarları ve mümkün olan en yüksek ve en düşük değerler ile kan plazmasının mineral madde konsantrasyonu verilmiştir (Kiermeier ve Lechner, 1973).

Çizelge 1. Sütün mineral maddeleri, ekstrem değerler ve kan plazması ile mukayesesi.

Mineral Madde	Ortalama mg/100 ml	Süt Plazması	Kan Plazması
		Ekstrem değerler mg/100 ml	mg/100 ml
Kalsiyum	120	60 — 200	10
Fosfor	95	50 — 150	14
Sodyum	50	20 — 90	320
Potasyum	150	100 — 200	20
Mağnezyum	13	5 — 24	25
Klor	106	60 — 180	350
Kükürt	33	20 — 50	—
Limon Asidi	175	—	4

Yine bu çizelgeden de izlenebileceği gibi sütte kana göre Ca, P ve K miktarları çok yüksek, buna karşılık Na ve Cl miktarları kandakinden daha düşüktür.

Sütteki kalsiyum ve fosforun % 20 si Kalsiyum-kazeinat-fosfat-kompleksi formunda kazeine bağlı olarak bulunur ve bu iki mineral madde kompleksin stabilitesi yönünden önemlidirler (Ca ve P). Mağnezyum da aynı şekilde 1/3 ü kazeine bağlı bulunmaktadır. Kalsiyumun bundan başka % 50 si kolloid anorganik kalsiyum olarak, % 30 u da çözünebilen anorganik kalsiyum formunda yer almaktadır. Fosfor için bu miktarlar % 40 ve % 30 dur. % 10 civarındaki fosforda diğer organik bileşikler şeklinde bulunmaktadır. Kalsiyum iyonlarının miktarı sütte 1.4-2.5 m mol/l olarak verilmektedir (Renner, 1974).

Sütteki mineral maddelerine yemleme ile çok az tesir edilebilmektedir. Ağız sütünde toplam mineral madde çok olduğu gibi her bir mineral maddenin miktarı da fazladır. Yalnız potasyum istisna teşkil eder. Laktasyon periyodunda genel olarak değerler düşüş gösterir. Bunun yanında potasyum miktarı artan bir temayül gösterdiği halde mağnezyumda çok az bir değişme görülmektedir. Her ne kadar yemlemenin tesiri bulunmamakla beraber mevsimlerin mineral maddeleri üzerinde farklı etkileri olduğu saptanmıştır. Örneğin yaz sonlarında Ca ve P miktarlarının düşüş kaydettiği görülmüştür. İkinci olarak, süt hayvanlarındaki hastalıklar da sütteki mineral maddelerinde değişmeye yol açmaktadır. Böyle bir durumda özellikle sütteki Na ve Cl miktarı artmakta Ca, P, Mg ve K miktarı ise düşmektedir. Böylece meme hücreleri sodyumu elemine etme özelliğini yitirdiklerinden süt tuzlu bir tad almış olmaktadır (Kizsa ve ark. 1964; Krichgessner ve ark., 1965).

## 2.2. İz Elementler :

Bu konu ile ilgili çok sayıdaki literatürlerden elde ettiğimiz ortalama değerler aşağıdaki çizelgede verilmiştir (Çizelge 2).

Çizelge 2. Sütün iz elementleri.

İz element	Ortalama (µg/l)	Varyasyon (µg/l)
Cu	110	0—1200
Fe	600	100—2400
Co	0.8	0—10
Mo	55	5—150
Zn	3370	220—18700
Mn	50	5—370
I	80	5—400
F	140	60—700
Al	750	100—2100
As	45	30—100
B	200	70—400
Br	1500	60—25000
Cr	20	5—82
Sn	220	0—1000
Ni	30	0—730
Pb	50	4—100
Se	30	4—67
Si	3700	1500—7000

Burada tüm iz elementlerde geniş bir varyasyon göze çapmaktadır. Burada açıkça görülür ki, insanların ihtiyacının karşılanmasında sabit bir ortalama değerden hareket edilmez. Ekstrem saptamalar kısmen metod yetersizliğinden, kısmen de sağımdan sonra dış faktörler tesiriyle ortaya çıkar. Örneğin sütün bakır oranı mineral kaplar veya borularla teması sonucu oldukça fazla yükselebilmekteydi Sütte çok az araştırılmış bazı diğer iz elementleri mevcuttur. Bunlar litrede  $\mu$  g olarak :

Li	iz — 57
Hg	6 — 22
Cd	17 — 77
Ag	iz — 54
V	iz — 311
Ba	iz — 219
Rb	100 — 3390
Ti	iz — 170
Sb	50
W	60 — 290
Sr	40 — 2000

İz elementlerin asıl kaynağı yem ve topraktır. Bunun yanında Br, F sudan, As, Pb ziraî ilaçlardan; Fe, Cu, Ni, Zn metal kaplardan ve süt işleme düzenlerinden sütte geçebilmektedir.

İz elementler sütte büyük çoğunlukla organik bağlı bileşikler olarak bulunur. Karakteristik olarak bazı elementler, örneğin bakır, çinko mangan ve demir yağ küreciklerinin membranına lokalize olmuş bulunurlar. Demirin bir yarısı lipidlere, diğer yarısı da proteinlere; bakır, iyot, selenyum ve çinko büyük çoğunlukla süt proteinine bağlı olarak yer alırlar.

Kobalt, Vitamin B 12 nin % 4 oranında bileşiminde yer almasının yanında, bir dizi diğer iz elementler enzimlerle ilişki hâlinindedir. Örneğin, Molibden Ksantin oksidaz (redüktaz), aynı şekilde Mangan ve çinko alkali fostotazla birlikte bulunur. Sütteki bazı iz elementlerin miktarlarındaki değişme ise en azından yemleme, mevsimler ve laktasyon periodu ile açıklanabilir. Ağız sütünde Cu, Co, Zn, Fe, Mn, Si ve I gibi bazı iz elementleri belirgin şekilde yüksektir. Co, B, Al, Mo, Mn, F, Br, I ve Se miktarları yemle alınan fazla miktarlarla yükselebilir. Zn, Cu ve Pb de bu olanak çok az olduğu halde, Fe, Ni, As ve Si de bu durum mümkün olmamaktadır. Mevsimlere bağlı olarak ta kısmen iz elementleri değişmektedir. Kış aylarında yaz aylarına göre Cu, Co, Fe, Se, I, Mn ve Mo değerleri yüksek, Zn ve B değerleri ise düşük bulunmuştur. Memeleri hasta olan hayvanların sütlerinde, aynı şekilde, bazı iz elementleri bakımından çeşitli değişiklikler görülür.

### 2.3. Kadın Sütü

İleride inek sütünün süt çocuğu beslenmesindeki yeri izah edilecektir. İnek sütünü çocuğa olduğu gibi veremeyiz. Bunun adapte edilmiş olması lazımdır. Bu bakımdan her şeyden önce süt çocuğunun ihtiyaçları nedir, sonra anne sütünün bileşiminin bilinmesi gerekmektedir. İnek sütünün genel mineral madde bileşimini verdikten sonra şimdi kadın sütünü kısaca mineral madde yönünden inceleyelim.

İnek sütüne kıyasla kadın sütündeki mineral madde miktarı ortalama 2.0 g/l la oldukça azdır. Kadın sütündeki her bir mineral maddenin konsantrasyonu çizelgede göüldüğü gibi düşüktür (Çizelge 3). Bundan başka birbirleriyle ilişkileri de farklıdır. Örneğin Ca/P oranı inek sütünde 1:0.8 olduğu halde kadın sütünde bu oran 1:0.5 dir. Yaklaşık Ca ve P un kadın sütünde % 15'i kaezine bağlı bulunmaktadır. Kalsiyum % 50'si çözünebilir formdadır. Literatür verilerinden çıkan sonuçlara göre kadın sütünün mineral madde bileşimi gelişmekte olan bölgelerde değişiklik arzeder. Örneğin, azalan Ca, P ve Mg ve artan Na değerleri göze çarpmaktadır (Renner, 1974).

Çizelge 3. Kadın sütünde ortalama mineral madde miktarları

Mineral madde	Miktarı mg/l
Ca	300
P	140
K	510
Na	150
Cl	410
Mg	40
S	140

Kadm sütündeki iz elementlerinin miktarları çizelge 4 de gösterilmiştir. Ayır ayrı elementlerde inek sütündeki gibi çok geniş bir varyasyon saptanabilmiştir. Bundan başka veriler çok az araştırmaya dayanmaktadır. İnek sütü ile kıyaslandığında kadın sütü yüksek Cu ve Co, buna karşılık düşük Mo oranı içermektedir. Diğer elementlerde ise fark pek azdır.

Kadın sütünde iz elementlerin büyük bir kısmı organik bileşikler şeklinde bulunur. Burada önemli bir hususiyet olarak Laktoferinin demir bağlayıcı özelliği vurgulanabilir. Laktoferin de kadın sütünde fazla miktarda bulunmaktadır (Spik, 1971). Kadın sütü kolostrum periodunda takriben litrede 3 g/l ile yüksek miktarda mineral madde içermektedir. Bu özellikle sodyum miktarında kendini gösterir.

Laktasyon periodu boyunca makro ve iz elementleri miktarında azalan bir temayül vardır. Örneğin Cl, Co, Cu ve Fe için böyledir. Uzun süren kuruda kal-

Çizelge 4. Kadın sütündeki iz elementlerin konsantrasyonu.

İz element	Ortalama	Ekstrem değerler
	µg/l	µg/l
Cu	420	600—1290
Fe	740	400—1300
Co	10	2—28
Mo	2	—
Zn	2510	1000—7400
Mn	30	7—63
I	200	25—470
Al	700	300—1000
As	50	—
B	80	—
Cr	40	—
Ni	—	8—80
Pb	—	iz—280
Se	20	13—53
Si	880	500—1500
Cd	20	—
Ti	24	—

ma periodunda bu elementlerde azalma görülmektedir. Mn, Ni, Cu, Zn ve Mo gibi iz elementlerinin miktarlarında mevsimlere bağlı olarak dalgalanmalar olduğu belirtilmiştir. Kadın sütündeki iz elementlerine ayrıca yiyeceklerle de etki edilebilir.

### 3. Beslenmede Mineral Madde İhtiyaçlarının Sütle Karşılama Payı

Yetişkinlerin mineral madde ihtiyaçları çizelge 5 de gösterilmiştir. Her şeyden önce bazı iz elementlerinde bu değerler yaklaşık kaba bir değer olarak görülmektedir. Çünkü insanlarda P, Co, Mn ve Mo için herhangi bir eksiklik belirtisi bildirilmemiştir.

Gıda da Ca/P münasebeti 1:1.5 olarak geçerlidir. Fosfor ihtiyacı da buna dayanılarak çıkarılmıştır. Kükürt ihtiyacı ise kükürt içeren esansiyel amino asit Metionin üzerinden hesaplanmıştır. İz elementlerden Fe, I, Cu, Mn, Zn, Co, Mo, Se ve Cr esansiyel, Sr, Br, Cd, V, Ni ve F da esansiyel olması ihtimal dahilindedir.

Hayvanın ihtiyacının karşılanma derecesi kısmen organlardaki enzim aktivitelerinden tesbit edilir, genç hayvanların çeşitli organlarında bakır için Cytochromoxydas enziminin aktivitesinden, Mangan için karaciğerdeki Arginaz enziminin yararlanılır. Şayet çizelgede günlük ihtiyaç, 1 litre sütteki miktarıyla karşılaştırılırsa insanın Ca ve P temini yönünden sütün beslenmedeki payının büyük ol-

duğu görülür. Çizilgeden de izlenebileceği gibi 1 litre sütle kalsiyum ihtiyacının % 150 si, fosfor ve potasyumun % 100 ü karşılanabilmektedir.

Çizelge 5. Günlük mineral madde ihtiyacı ve 1 litre sütle karşılanan miktarı.

Makro ve mikro elementler	Günlük ihtiyaç mg	1 litre süttten karşılanan miktar (%)
Ca	800	150
P	1000	94
K	1500	100
Na	1150	39
Cl	2000	53
Mg	300	40
Cu	2	6
Fe	12	5
Co	0.5	—
Mo	0.5	11
Zn	7	48
Mn	3	—
İ	0.2	40
F	1	14
Al	0.02	>100
As	0.02	>100
B	0.016	>100
Si	25	15
Li	0.015	~ 100
V	0.003 (?)	~ 100

Bundan dolayı endüstrileşmiş ülkelerde gıdalarla alınan kalsiyum ve fosforun yaklaşık olarak % 60-90'ı süt ve mamüllerinden kaşılanmaktadır. İrlanda, Finlandiya ve İsviçre gibi süt üretiminin yüksek olduğu ülkelerde kalsiyum ihtiyacı yalnız sütle giderilebilmektedir. Kuzey Orta Avrupa'da ve aynı şekilde Kuzey Amerika'da günlük 90 mg Ca'un %, 70-90 Akdeniz ülkelerinde, Latin Amerika'da 600-800 mg Ca'un % 50-70'i süt ve mamüllerinden kaşılanmaktadır. Kalsiyum bakımından normalin altında beslenen insanlar görüldüğü zaman ihtiyaç en basit durumda yüksek oranda kalsiyum içeren süt ve mamüllerinden temin edilebilir.

İz elementler bakımından ihtiyaçların karşılanmasında süttün payı çok farklıdır. Yine çizilgeden görüleceği gibi bir çok iz elementler bakımından ihtiyaç 1 litre sütle karşılandığı halde, Fe ve Cu için yalnız başına süt alınması arazlar



(bozukluklar) ortaya çıkarabilir. Süt ve mamülleri ile alınan demirin miktarı % 2-8 dir. Şayet biz tüm demir ihtiyacını sütle karşılamaya kalkarsak günde 20 litre süt içmemiz gerekirdi. Dengeli bir beslenmede K, Na, Fe, Zn, Al ve fazla miktarda; Mg, Cu, ve Mn da normal olarak ihtiyacı karşılayacak düzeyde; sadece Ca ve Co'nun yetersizliği belirlenmiştir.

#### 4. Mineral Maddelerin Beslenmedeki Önemi :

##### 4.1. Makro Elementler

Ca ve P un önemi ilk sırada onların kemik ve dişlerin yapısında yer almasıyla görülmektedir. Bu elementler bundan başka farklı metabolizma olaylarında genel bir biyolojik öneme sahiptirler. Sütte Ca ve P un miktar olarak geniş ölçüde dengeli bir biçimde bulunması büyük bir avantajdır. Okul çocuklarında yapılan araştırmalar göstermişti ki, çiftçi çocuklarında süt ve mamüllerinin tüketimi dişlerin mineralizasyonunu teşvik etmiştir. Hatta bir raşitizm hastalığının önlenmesi imkânından da söz edilmiştir. Kalsiyumun proteine bağlanmasından dolayı süt insan için en uygun bir Ca kaynağı olarak görülmektedir. Çünkü burada Ca alınmasının fizyolojik formu söz konusudur. Sütün kalsiyumu en iyi şekilde değerlendirilmektedir. Kalsiyum absorpsiyonunu sütün bileşimindeki bir takım başka maddeler sayesinde yükseltir. Örneğin laktoz, amino asitlerinden lysin, Valin ve Histidin, Vitamin D ve aynı şekilde Limon asidi.

Sürekli bir şekilde süt ve mamülleri olmaksızın Ca ihtiyacının karşılanması çok az olanak dahilindedir. Bu her şeyden önce günlük ihtiyacı 1 g'ı geçen yaşlı insanlar için de söz konusudur. Günde yarım litre süt ve 50 g Beyaz peynir veya herhangi bir peynir alan kimsenin günlük kalsiyum ihtiyacı karşılanabilmektedir (Eyer, 1970; Hill, 1970; Maifalel ve Vetter, 1970; Rusoft 1970).

Fazla miktarda süt alınmasıyla hiçbir şekilde dokularda ve damar cidarlarında kalk depolanmasından korkulmaz. Çünkü normal durumda hiçbir zaman kalsiyum alımı biyolojik ihtiyacın üzerine çıkmamıştır. Çok ender durumlarda Süt-Alkali Sendromundan söz edilirse de, bu mutlaka ekstrem şartlar altında meydana gelmiştir. Şayet senelerce veya hayat boyunca fazla miktarda devamlı olarak günde 3-5 litre süt tüketimi, midede kuvvetli asit teşekkülü ile devamlı sodyum bikarbonat veya kalsiyum karbonat alınması ve belki de fazla miktarda Vitamin D ilavesiyle birlikte olursa bir kronik Hiperkalsemi formunda Süt-Alkali Sendrom veya dokuların kireçlenmesi, bunların neticesi olarak, beklenebilir.

##### 4.2. İz Elementler

Endüstrileşmiş ülkelerde ekseriya iz elementlerinden demir yeterince karşılanamamış olarak görülür. İhtiyacın saptanması şu şekilde olmaktadır: Organizmada günde 1 mg demir dışarı atılmaktadır. Reserpsiyon yüzdesi % 10 olarak veril-



diğine göre ve buna bir miktar emniyet payı ilave edilerek bulunur. Demir ihtiyacının karşılanmasında süt içilmesi, çok büyük mana ifade eder. Fare denemelerinden anlaşıldığına göre Histidin ve Lisin amino asitleri Fe-Absorpsiyonunu yükseltmektedirler. Yeteri derecede demirin hemoglobine dönüşmesi için kâfi miktarda protein, Cu ve B vitamini komplekslerinin uygun ölçülerde bulunması lazımdır. Selenyum, iz elementleri içinde özel bir örnek teşkil eder. Çok az miktarda esansiyeldir, fazla miktarda alınınca zehir tesiri yapar. Toplam dietin her 1 kg'ı için 0.1 mg Se karaciğerde hücre nekrosunun düşürülmesi için yeterli görülür. Hesaplanmış bir diet aynı zamanda Se için de geçerli ve uygun kabul edilir. İyod miktarı da sudaki gibi bölgesel farklılıklar gösterir. Örneğin araştırmacılar kıyı bölgelerinin sütlerini çok iyi iyod kaynağı göstermelerine karşılık, kıyıdan uzak ve dağlık bölgelerin sütlerinde ise iyod eksikliği görüldüğünü saptamışlardır. İçme suları ve sütleri çok az iyod ihtiva eden bölgelerde endemik guatr hadiselerine rastlanmıştır. Çünkü bu bölgelerde iyodu alınması ihtiyacın yarısı kadardır. Bölgelerindeki sütlerde iyod eksikliği bulunan ülkeler, Finlandiya, Rusya, Çekoslovakya, Avusturya, Yunanistan, Irak ve İsrail'dir. Örneğin 1 litre sütte 31 µg iyod bulunan bölgede yüksek oranda endemik guatr çıkmasına karşılık 89 µg/l ile guatr bu bölgede görülmemiştir. Burada sözü edilen ülkelerde ilave iyod şart değildir, çünkü bu ihtiyaç iyodlu yemek tuzuyla karşılanmaktadır (Renner, 1974).

## 5. Süt Çocuklarının Beslenmesinde Sütün Önemi

### 5.1. Adapte edilmiş süt :

İnek sütünde mineral madde miktarı oldukça yüksek olduğundan adapte edilmiş sütün mineral madde miktarı düşük seviyeye ayarlanır. Bu da 3-4 g mineral madde bulundurması bakımından ana sütünden daha fazladır. Çocuğa verilecek sütlerde herşeyden önce K ve P miktarlarının azaltılması lüzumlu görülmüştür. Süt yavruya uygun olarak litrede 600-700 mg Ca ve 300-400 mg P içermektedir (Droese ve Stolley, 1970; Guegen 1971; Schubel H. Barthelmai 1970; Vest et. al. 1971). Yavru sütündeki farklı mineral madde miktarları çocuğun kalori ve büyümesinde önemli bir farklılık göstermemiştir. Yalnız fazla alınan mineral maddeler idrarla fazla miktarda Na ve K atılmasına neden olmaktadır. Yapılan araştırmalar göstermiş tir ki, yüksek kazein miktarı aynı zamanda yüksek mineral madde değerleri ile kombine halinde hulusursa en iyi netice alınmasını sağlamaktadır. Yeni doğan çocukların beslenmesi için mineral maddelerin düşürülmesi lazımdır. Çünkü ilk aylarda fazla mineral madde böbreklerin fonksiyonuna zarar vermektedir.

Sütün mineral maddesini kadın sütüne ayarlamak için çeşitli metodlar kullanılmaktadır.

Yavruların inek sütüyle beslenmesi dünyada gittikçe artmaktadır. Genellikle bu durum az kültürlü ailelerde görülmektedir. Doktor ailelerinde durum tam ter-

sine, yani anne sütüyle bebek besleme oranı onlarda artmıştır. Bunu hangi sebeple yaparlarsa yapsınlar, biz kimsenin bebeğini anne sütünün dışında başka bir besinle beslenmesini tavsiye etmiyoruz. Çünkü anne sütünün yerini hiçbir şey tutmamaktadır.

## 5.2. İhtiyacın Karşlanması

Süt çocuğunun ihtiyaçlarının karşılanması için Ca ve Fe hakkında yeteri kadar işaretler mevcut olmasına karşılık, diğer makro ve iz elementler hakkında yeteri kadar bilgi mevcut değildir. Günlük ihtiyaç olarak çeşitli yazarlar tarafından çizilgedeki sayılar verilmiştir.

Çizelge 6. Süt Çocuğunun Mineral Madde İhtiyacı:

Ca	700 mg
P	500 "
Mg	100 "
Fe	8 "
Zn	2 "
Mn	2 "
Cu	800 µg
I	80 "

Bir yaşını dolduruncaya kadar yavrunun mineral madde ihtiyacı artar. Süt çocuğunun beslenmesi için en uygun Ca/P oranı 1.5:1 olarak görülmüştür (Pose ve ark. 1969), 1970.

## 5.3. Makro Elementler

Süt çocuğunda gelişme mineralizasyon için optimal Ca/P oranı yapılan uygun hayvan denemelerinden çıkan neticeye göre farklıdır. Maksimum büyüme her 100 K cal enerji için 15 mg Ca ve 23 mg P optimum olarak görülmektedir. Buna karşılık maksimum mineralizasyon için 55 mg Ca ve 39 mg P en uygundur. Bundan şu netice çıkmaktadır: İnsan sütündeki fosfor miktarı maksimum büyüme için yeterlidir (Bernhart ve ark. 1969). İnsan sütünün mukayesesinde hem hayvan denemelerinde hem de yavrular üzerinde yapılan araştırmalarda inek sütü temel alınarak yapıldığı zaman görülmüştür ki, inek sütüyle beslemede daha fazla Ca alınmıştır. Mamafi absorpsiyon insan sütüyle beslemede daha iyi olmuştur. Bundan dolayı yavrunun kan serumu inek sütü temelinde dayanan beslemede genellikle azalan bir Ca ve Mg miktarları göstermiştir. Buna karşılık P miktarı artmıştır.

#### 5.4. İz Elementler

İlk aylarda yavrunun Fe ihtiyacı ne insan sütüyle ne de inek sütüyle karşılanabilmektedir. Buna rağmen ekstra bir Fe ilavesi tam sıhhatli bir yavru için lüzumlu değildir. Çünkü yeni doğmuş yavrunun karaciğerinde Fe depo edilmiştir. Bundan başka Cu, Mn ve Zn da rezerv olarak ilk ayların ihtiyacına yetecek kadar bulunmaktadır. Ayrıca kan serumunda veya hemoglobin değerlerindeki demir miktarında insan veya inek sütüyle beslenen yavrularda bu periotta önemli bir fark görülmemiştir. Aynı şekilde alınan demir miktarının da tesiri olmamıştır. Kanın hemoglobin miktarı ilk 3-4 ay da azalmaktadır. Rezervlerin erkenden biteceği düşünülerek zamanında demir ihtiva eden besin maddeleri alınması zorunludur. (Karaciğer, Et, Yumurta, Hububat ürünleri ve sebzeler gibi). Yavruda % 77 si hemoglobine bağlı bulunan demir hemoglobin sentezi için elzemdir. Eğer demir rezervleri biter ve gıdayla yeteri kadar demir alamazsa ilerleyen yaşlarda demir eksikliği arazları ortaya çıkar.

Gross ve arkadaşlarına (1968) göre gıdaların demir içeriği ile protein oranları arasında ilişki bulunmaktadır. Yavrunun ciğerindeki bakır rezervleri inek sütüyle beslenmelerinde inek sütüyle beslenenlere nazaran daha çabuk tüketilmektedir. Çünkü insan sütünde fazla miktarda Cu bulunduğundan bakır çok alınabilmektedir. Bu da fazla miktarda Serum Cu-oranını yükseltmektedir. Aynı şekilde kadmın sütüyle fazla Se alındığı da saptanmıştır.

#### 5.5. Erken Doğan Çocukların Beslenmesi

Bir takım iz elementlerin rezervleri yavrunun karaciğerinde ilk olarak doğumdan önceki son haftalarda doldurulur. Bunun için erken doğan yavruda her şeyden önce Fe ilavesi farklı formlarda lüzumludur. İnek sütünün mineral içeriği erken doğan çocukların beslenmesinde azaltılmış olmalıdır. Çünkü onların böbrek fonksiyonları tam gelişmiş değildir.

Diğer taraftan Ca ve P ihtiyacı artmış olduğundan uygun şekilde ortalama değer insan ve inek sütünün değerleri arasında ayarlanır. Erken doğan yavrularda vücuda alınma ile sindirim arasında Ca ve P bakımından her iki mineral maddenin rasyondaki münasebetleri yönünden bir ilişki bulunmamaktadır.

K Eksikliğini ortadan kaldırmak için erken doğan yavruda beslemede optimal Na: K münasebeti 0.5: 1 olarak verilmiştir (Babson 1971).

#### 6. Yetişkin Çocuk Beslenmesinde Minerallerin Önemi

Makro ve iz elementler yönünden küçük ve okul çocuklarının ihtiyaçları üzerindeki rakamlar, tahminlere dayanmaktadır. Bundan başka çocukların ilerlemiş yaşlarıyla değişmeler de ortaya çıkmaktadır. Çeşitli literatürlerde, çizilgede görülen sayılar günlük ihtiyaç olarak verilmiştir.

Çizelge 7. Çocuk Beslenmesinde Mineral Madde İhtiyaçları

Ca	800—1400 mg a kadar
P	800—1400 " "
Mg	150—300 " "
Fe	6—15 " "
Cu	1—2
Zn	6 mg
Mn	40—70 g/kg vücut ağırlığı
I	25—150 µg

Küçük ve okul çocuklarındaki Ca ihtiyacı günlük 1/2 litre süt, 15 g peynir tüketilmesiyle karşılanabilmektedir (Droşe ve Stalley, 1970). İhtiyaç miktarı yüksek tutulduğu için demir alınması ekseriya ihtiyacın altında bulunmaktadır,

#### KAYNAKLAR

- Antila, P, V. Antila. 1970: Int. Milchw. Kongr. ID, 94.
- , 1971: Soum. Kem. 44 B, 161-162.
- Babson, S. 1971. j. Pediat. 79, 694-701.
- Bernhart, F. W., S. Savin, R.M. Tomarelli, 1969. j. Nutri. 99. 443-448.
- Droese, W., H. Stolley. 1970. Die Ernährung des Kleinkindes und des Schulkindes. Deut. Ges. Ernaehrung.
- Eyer, H., 1970. Ernaehrung. Umschau, 17, 447-450.
- Gross, S. M. Yrgis, A. Good., 1968. j. Pediat. 73, 521-530.
- Gueguen, L., 1971. Ann. Nutr. Aliment. 25, A 335-381.
- Hill, L. W., 1970. j. Milk Food Technol, 33, 329-332.
- Kiermeier, F., E. Lechner, 1973. Milch und Milcherzeugnisse, Verlag Paul Parey in Berlin und Hamburg.
- Kirchgessner, M.; H. Friesecke; G. Koch 1965. Fütterung und Milchzusammensetzung. Bayer. -Landw. Verlag Mühchen Basel-Wien. 1965.
- Kizsa, j., E. Karwoowicz and A. Sabina, 1964. Über Veraenderungen im Mineralgehalt normaler und anormale Milch. Milchwissenschaft 25, 437-441.
- Maiwald, L. H. Vetter, 1970. Ernaehr. Umschau. 17, 83-85.
- Pose, G., M. Mohr, H. - A. Ketz, 1969. Nahrung, 13, 721-732.

——— 1970. Ernährungsforschung 15, 1-14.

Renner, E., 1974. Milch und Milchprodukte in der Ernährung des Menschen.  
Volkswirtschaftlicher Verlag GmbH, Kempten Verlag Th. Wann. OHG,  
Hildesheim.

Rusoff, L. L., 1970. J. Dairy Sci. 53, 1296-1302.

Schübel, E., W. Barthelmai., 1970. med. Enaehr. 11, 161-162.

Spik, G., 1971. Ann. Nutr. Aliment. 25, A 81-134.

Vest, M., j. Girard, A. Olafassan. 1971. Schweiz. Med. Wochsch. 101, 236-243.

Voigtländer, K., - H., 1970. Arch. Tierz. 13, 131-143.