

## SÜT İNEKLERİNİN SU GEREKSİNİMİ

Dr. Süleyman AKKAN

Dr. Tuluğ ÇAPCI

E. Ü. Ziraat Fakültesi

Zootekni Bölümü

Bir ineğin yaşam olayları için gereksinim duyduğu besin maddelerinden enerji, protein, mineral madde ve vitaminlerin yemlerle hayvana verilmesi maksimum verimin elde edilmesi için yeterli değildir. Alınan besin maddelerinden en iyi şekilde yararlanılması için vücut ısısının düzenlenmesi, tüketilen yemlerin sindirim kanallarında taşınması, besin maddelerinin bağırsaklardan emilerek kan vasıtasıyla hücrelere iletilmesi, vücuttaki metabolik olaylar sonucu oluşan zararlı maddelerin dışarı atılması ve sütün yapısında bulunan suyun karşılanabilmesi için belirli bir miktarda suya gereksinim vardır. Fakat, süt ineklerinin su gereksinimlerini bildirmek için kesin rakamlar verilmesi oldukça güçtür. Çünkü, süt ineklerinin su gereksinimleri ırk, yaş, canlı ağırlık, kondüsyon, verim ve çevre koşullarına (sıcaklık, nem ve rüzgâr), yem ve suyun niteliğine bağlı olarak önemli derecede değişebilmektedir (4, 5, 8).

Hayvanların su gereksinimleri yemlerle ve serbest olarak tüketime sunulan su ile karşılanır. Çok az miktarda olmakla birlikte, vücuttaki metabolik olaylar esnasında meydana gelen su da gereksinimi karşılamak için kullanılır. Uygulamada süt ineklerinin su gereksinimlerinin suyun serbest olarak tüketime sunulmasıyla karşılanabileceği düşünülür. Bu nedenle, süt sığırcılığı ile uğraşan kişilerin çoğu, ineklerin su gereksinimlerinin tam olarak karşılanıp karşılanmadığını araştırmazlar. Aslında bu konu enaz yem kadar önemlidir. Çünkü, su canlı organizma için essensiyel bir maddedir. Süt ineklerine yeterli su verilmediğinde veya suyun tüketimini olumsuz yönde etkileyen faktörler devreye girdiğinde süt veriminde önemli derecede azalma meydana gelebilir.

Süt sığırcılığı işletmelerinde hayvanların su gereksinimlerini karşılamak için hayvanların önünde sürekli olarak su bulundurulması yeterli değildir. Sağlıklı hayvanlara sahip olunması ve

en yüksek verim seviyesine ulaşılabilmesi için su gereksinimini belirleyen ve tüketimi olumsuz yönde etkileyen faktörlerin çok iyi bilinmesi gerekir. Aslında bu faktörler içiçe girmiş durumdadır. Bu nedenle, süt ineklerinin su gereksinimini belirleyen ve tüketimi olumsuz yönde etkileyen faktörler;

1. Hayvana bağlı etmenler,
2. Çevresel etmenler,
3. Rasyonun nicelik ve niteliği,
4. Su kalitesi olmak üzere dört ana başlık altında irdelenmeye çalışılacaktır.

#### 1 — HAYVANA BAĞLI ETMENLER :

Hayvanın türü, ırkı, yaşı, canlı ağırlığı, kondüsyon ve verim düzeyi, gereksinim duyulan suyun miktarını önemli derecede etkilemektedir (4, 8, 9).

Laktasyondaki inekler, üretilen sütün %85-87 oranında su içermesinden dolayı vücut büyüklüğü oranına göre diğer çiftlik hayvanlarından daha fazla suya gereksinim duyarlar ve su yetersizliğine daha çabuk ve daha şiddetli bir şekilde yanıt verirler. Aynı çevre sıcaklığında Avrupa orijinli sığırların (*Bos taurus*) su gereksinimleri Hindistan orijinli sığırlara (*Bos indicus*) göre daha fazladır (4, 7).

Ineklerin günlük su gereksinimi yaş, canlı ağırlık ve kondüsyon ile de yakından ilgilidir. Gelişmesini tamamlamış olan inek, gelişmekte olan ineğe göre birim canlı ağırlık için daha az suya gereksinim duyar. Çünkü, gelişmiş olan ineklerde birim canlı ağırlık için daha az yem tüketilir (5). Canlı ağırlığı artmakta olan süt ineklerinin su gereksinimleri de ağırlığı sabit olan veya canlı ağırlık kaybedenlere göre daha yüksektir (8).

Fizyolojik durumları farklı süt sığırlarının gereksinim duydukları su miktarı oldukça değişkendir. Bu konuda, yaş, canlı ağırlık ve farklı koşullarda, süt sığırları tarafından tüketilen su miktarları Çizelge-1'de bildirilmiştir (5).

Çizelge - 1 : Süt Sığırlarının Günlük Su Tüketimleri

Yaş	Canlı Ağırlık, kg	Hayvanın Durumu	Su Tüketimi kg
4. hafta	51	Gelişme	4.92 — 5.68
8. hafta	69	Gelişme	6.06 — 7.57
12. hafta	93	Gelişme	8.71 — 9.46
16. hafta	119	Gelişme	11.73 — 13.25
20. hafta	148	Gelişme	15.14 — 17.03
26. hafta	189	Gelişme	17.03 — 22.71
60. hafta	354	Gelişme	22.71 — 30.28
84. hafta	464	Gebe	30.28 — 37.85
1-2 yaşında	454 — 545	Besi	30.28 — 34.07
2-8 yaşında	545 — 726	Laktasyon	37.85 — 94.63
2-8 yaşında	545 — 726	Otlatma (mera)	17.03 — 34.07

Süt verimi de günlük su gereksinimini önemli derecede etkilemektedir. Laktasyonda olmayan bir ineğin günde 41 litre kadar su içeceği, inek günde 9.0 — 22.7 kg süt verdiği su tüketiminin 72.5 litreye, süt verimi 36 litreye ulaştığında ise 90 litreye ulaşacağı bildirilmektedir (5). Süt ineklerinin gereksinimleri için yukarıdaki gibi kesin rakamlar verilmesi oldukça güçtür. Çünkü, süt ineklerinin su gereksinimleri süt verimine bağlı olduğu kadar çevresel koşullara ve verilen yemin yapısına da bağlıdır. Bu konular çevresel etmenler ve rasyonun nicelik ve niteliği başlıkları altında daha kapsamlı olarak incelenecektir.

## 2 — ÇEVRESEL ETMENLER :

Çevre sıcaklığı, nisbi nem ve rüzgar hızı hayvanların su gereksinimleri üzerinde etkili olabilmektedir. Avrupa orijinli sığırlar çevre sıcaklığı —12 C° ve 4.4 C° arasında olduğu zaman tüketilen kuru maddenin her kg'ı için 3.1 kg kadar su tüketirler. Hava sıcaklığı 4.4 C° den 26.7 C° ye doğru çıkarken 1 kg kuru madde tüketimi için tüketilen su miktarı hemen hemen doğrusal bir şekilde artarak 3.1 kg'dan 5.2 kg'a yükselir. Sıcaklık 26.7 C° den 37.8 C°'ye kadar yükselirken 1 kg kuru madde tüketimi için gerekli olan suyun miktarı da artan bir oranda 5.2 kg'dan 15.6 kg'a çıkar (9). Bu değerler laktasyonda olmayan inekler için geçerlidir. Laktas-

yondaki ineklerin süt verimi için gerekli olan su miktarı da evre sıcaklığından önemli derecede etkilenmektedir. Bu nedenle, laktasyondaki bir süt ineğinin günlük toplam su gereksinimini bulmak için yukarıda bildirilen değerlere izelge —2'de verilen değerler ilave edilmelidir (9).

Çizelge - 2 : Farklı evre Sıcaklıklarında Süt Verimi için Gerekli Olan Su Miktarı

evre Sıcaklığı C°	1 kg süt verimi için gerekli olan su miktarı, kg
4.4	2.08
10.0	2.17
15.6	2.42
21.1	2.67
26.7	2.92
32.2	3.83

Havadaki nisbi nem miktarı da hayvanların su gereksinimini etkilemektedir. Yüksek oranda nem içeren bir ortamda bulunan inekler nem oranı düşük olan ortamda bulunanlara göre daha az su tktirler ve evre sıcaklığı arttıķa su tktiminde görülen azalma daha da belirginleşir (8). İngiltere'de kış aylarında 8.2 C° ve %85 nisbi nemde, laktasyondaki ineklerin günlük ortalama su tktimlerinin sütteki su miktarı çıkarıldıktan sonra tktilen 1 kg kuru madde için 3.70 kg' olduğu bildirilmektedir (2). Nisbi nemin su tktimi üzerine olan olumsuz etkisinin 24 C°'nin altındaki sıcaklıklarda ihmal edilebileceği de ileri sürülmektedir (4).

Rüzgarlı havanın, serinletici etkisinden dolayı su tktimini azaltacağı düşünülebilir. Ancak, bu konuda yapılan çalışmalarda; 35 C° evre sıcaklığında, 0.6 - 16 km/saat arasındaki rüzgar hızında Avrupa orijinli ineklerin su tktimlerinin aynı olduğu, 10 - 26.7 C°'lik sıcaklıklarda rüzgar hızının 16 km/saatın üzerine çıkması durumunda su tktiminin biraz azaldığı bildirilmektedir (8).

### 3 — RASYONUN NİCELİK ve NİTELİğİ :

Hayvanlar su gereksinimlerinin büyük bir kısmını tktmis oldukları yemlerde bulunan su ile karşırlar. Bu nedenle, günlük rasyonun su içeriği ne kadar yüksek ise, içilerek tktilecek olan su miktarı da o kadar düşecektir. Bu konuda, Holzer ve ark. (1976) tarafından Holstein boğaları ile yapılan bir denemenin sonuçları izelge - 3'de özetlenmiştir.

Çizelge - 3 : Rasyon Su İçeriğinin Holstein Boğalarının Su Tüketimine Etkisi

	Rasyon Su İçeriği, %		
	10	50	75
Kurumadde Tüketimi, kg/gün	10.24	10.96	10.24
İçilen Su Miktarı, kg/gün	36.90	31.30	21.50
Rasyondaki Su Miktarı, kg	1.14	10.60	30.60
1 kg Kurumadde Tüketimi için Tüketilen Toplam Su Miktarı, kg	3.71	3.82	5.09

Yukarıdaki Çizelge - 3'de görüldüğü gibi rasyonun su içeriği yükseldikçe, içilen su miktarında bir azalma olmuştur. Bu durum süt inekleri için de geçerlidir. Bu nedenle, yeşil ve suca zengin yemlerle beslenen süt ineklerinin bir günde içecekleri su miktarı kurumaddece zengin olan yemlerle beslenen ineklere göre daha düşük olacaktır (8).

Günlük rasyondaki toplam kurumadde miktarı, bir başka deyişle günlük kurumadde tüketimi de su gereksinimini etkilemektedir. Süt ineklerinin günlük kurumadde tüketimi ile su gereksinimleri arasında doğrusal bir ilişki vardır (4, 5, 7, 8).

Günlük rasyonlardaki protein, mineral madde ve tuz miktarları da su gereksinimini etkilemektedir (4). Süt ineklerine yemlerle verilen protein, mineral madde ve tuz miktarı arttıkça su gereksinimi artar. Çünkü, daha fazla protein ve mineral madde tüketilmesi durumunda proteinlerin parçalanma ürünlerinin ve mineral maddelerin böbrekler vasıtasıyla vücuttan atılabilmesi için daha fazla suya gereksinim duyulmaktadır (4, 7). Yüksek protein içeren rasyonlarla beslenen sığırların düşük proteinli rasyonlarla beslenenlere göre %26 kadar daha fazla su tükettikleri bildirilmektedir (4).

Yüksek oranda pentozan ve ham sellüloz içeren rasyonlarla yapılan beslemede gübre ile olan su kaybı arttığı için su gereksinimi artmaktadır (8). Rasyonlara üre ilave edilmesinin su tüketimini artırıcı yönde etkisi bulunduğu bildirilmektedir (4).

#### 4 — SU KALİTESİ :

Hayvan beslemede kullanılan suyun kalitesi de en az yem kadar üzerinde durulması gereken bir konudur. Çünkü kalitesiz su

kullanıldığında su tüketiminde ortaya çıkan yetersizlik nedeniyle yem tüketimi azalmakta ve buna bağlı olarak verimde düşme görülmektedir (4).

Gelişmekte olan sığırlar suda bulunan %1'lik tuz konsantrasyonuna karşı toleranslıdır. Daha yüksek konsantrasyonlar ise genç hayvanların zehirlenmesine neden olmaktadır. Sudaki tuz konsantrasyonu %1.2'ye kadar yükselirken suyun tüketimi artar, %1.2'den daha yüksek konsantrasyonlar su tüketiminin azalmasına neden olur (8).

Suda bulunan toplam çözünmüş katı maddelerin su ve yem tüketimi ile süt verimi üzerinde etkisi bulunmaktadır. Çoğu hayvanlar, %1.3 - 1.7 (13000 - 17000 ppm)'lik toplam çözünmüş katı maddeye karşı toleranslıdır (4). Fakat, 10000 ppm suda çözünebilir tuz içeren su bazı hayvanlar için toksik olabilir (7). Suudi Arabistan'da yapılan bir çalışmada yüksek oranda (4000 - 5000 ppm) toplam çözünmüş katı madde içeren su verilen ineklere, aynı suyun bir tuz arıtma tesisinde geçirildikten sonra verilmesi durumunda su ve yem tüketimi ile birlikte süt veriminin de önemli derecede arttığı saptanmıştır (7).

Suyun sertliği sığırların performansına etki etmemekle birlikte suyun sertliğine neden olan elementlerden bazıları suda yüksek konsantrasyonlarda bulduklarında toksik etki gösterebilmektedirler (9). Çiftlik hayvanlarında zehirlenmeye neden olabilecek olan maddelerin suda bulunması gereken maksimum sınırları Çizelge - 4'de bildirilmiştir (4).

Suyun pH'sı da üzerinde durulması gereken bir konu olup, pH'sı 6-9 arasında değişen suların sığırlar için uygun olduğu bildirilmektedir (8).

Suyun sıcaklığı su tüketimine ve hayvanların performansına etki eder. Soğuk havalarda ısıtmanın başlıca yararı suyun donmasını önlemek ise de; içme suyu çevre sıcaklığının biraz üzerinde ısıtılırsa inekler daha fazla su tüketecektir. Yüksek çevre sıcaklıklarında (29-30 C°) içme suyunun sıcaklığının 31 C°'den 18.3 C°'ye düşürülmesi durumunda, günlük su tüketiminde 3.6 - 4.5 kg, solunum oranında % 10 - 12 oranında bir azalma, et sığırlarının ağırlık artış oranında ise % 36'lık bir yükselme olduğu bildirilmektedir (8). Yüksek derecede sıcak olan bölgelerde süt ineklerinin içme sularının soğutulmasının su ve yem tüketimi ile birlikte süt verimini de arttırdığı saptanmıştır (3). Fakat, elde edilen faydanın su soğutma masraflarını karşılayıp karşılamadığının araştırılması gerekmektedir.

Çizelge - 4: Çiftlik Hayvanlarının İçme Sularındaki Toksik Maddeler

	Suda bulunması gereken maksimum miktar, mg/litre
Arsenik	0.2
Kadmiyum	0.05
Krom	1.0
Kobalt	1.0
Bakır	0.5
Flor	2.0
Kurşun	0.1
Civa	0.01
Nikel	1.0
Nitrat-N	100.0
Nitrit-N	10.0
Vanadium	0.1
Çinko	25.0

Çiftlik hayvanları için içme suyu olarak kullanılan göl suları üzerinde durulması gereken bir konu da; bu sulara gelişme ortamı bulan mavi - yeşil yosunlardan (Blue - green algae) ileri gelen zehirlenme sorunudur. Sözkonusu yosunların bol miktarda geliştiği göl suları kesinlikle sığırlar için içme suyu olarak kullanılmamalıdır (8).

Özet olarak belirtmek gerekirse, su canlı organizma için eseniyel bir besin maddesidir. Bir hayvanın vücudunda bulunan yağların hemen hemen tamamı, proteinlerin ise, %50'ye yakın bir kısmı kaybolduğunda yaşamın devam ettiği, fakat vücuttaki suyun tahmini olarak %10'unu aşan kaybın ölüme neden olduğu bildirilmektedir (7). Bu durum, suyun hayvansal organizma için ne kadar önemli olduğunu açık bir şekilde ifade etmektedir. Süt ineklerinin su gereksinimleri hakkında kesin rakamlar verilmesi oldukça güçtür. Bu nedenle, süt sığırcılığı ile uğraşan kişiler hayvanların su gereksinimlerini pratik olarak karşılayabilmek için kimyasal analizler sonucunda içme suyu olarak uygunluğu saptanmış ve patojenik mikroorganizmalardan arındırılmış temiz suyu serbest olarak tüketime sunmak zorundadır. Fakat, belirli aralıklarla işletmedeki hayvanların gerekli miktarlarda su tüketip tüketmediklerinin kontrol edilmesi, kârlı bir hayvancılık için üzerinde titizlikle durulması gereken bir konudur.

## KAYNAKLAR

1. ANDERSON, M. and K. LINGREN (1988): Effects of restricted access to drinking water at feeding, and social rank, on performance and behavior of tied-up dairy cows. *Nutr. Abst. and Rew.*, Vol. 58 (4), 234.
2. CASTLE, M.E. and T.P. THOMAS (1975): The water intake of British Friesian cows on rations containing various forages. *Anim. Prod.* Vol. 20 (2), 181 - 189.
3. CHALLIS, D.J. et al. (1987): Some effects of water quality on the performance of high yielding cows in an arid climate. *Nutr. Abst. and Rev.*, Vol. 57 (4), 231.
4. CHURCH, D.C. (1984): Digestive physiology and Nutrition of ruminants. O and B Books, Inc., USA.
5. ENSMINGER, M.E. (1980): Dairy cattle science. Clovis, California-USA.
6. HOLZER, Z.H. et al. (1976): Soaking of complete fattening rations high in poor roughage. 2. The effect of moisture content and of particle size of roughage component on the performance of male cattle. *Anim. Prod.* Vol. 22, 41-53.
7. KEARL, L.C. (1982): Nutrient requirements of ruminants in developing countries. International Feedstuffs Institute Utah Agricultural Experiment Station Utah State University, Logan Utah USA.
8. NRC (1978) : Nutrient requirements of domestic animals. Number 3, Nutrient requirements of dairy cattle. National Academy of sciences, Washington, D.C.
9. WINHESTER, C.F. and M.J. MORRIS (1956): Water intake rates of cattle. *J. Anim. Sci.* 15, 722 - 740.