

# AÇIK VE KAPALI AHIRLAR İLE ÇEVRENİN SIĞIRLARDA VERİM ÜZERİNE ETKİSİ

Sümer Haşimoğlu (1)

## 1. ÖZET

*Çiftlik hayvanları ekosistem olarak tanımlanan terim içerisinde yer alan çok sayıdaki faktörlerin etkisi altındadırlar. Hayvanlar üzerinde en etkili faktörler fiziksel ve adaptasyon faktörleridir. Bugün ülkemizde uygulanan ahır sistemleri açık ve kapalı olmak üzere iki kısımda toplanabilir. Her iki sistemin de birbirlerine karşı avantaj ve dezavantajları vardır. Yapılan denemeler, besi sığırları için tamamen açık (Feedlot) veya tamamen kapalı ahırlardansa, üstü ve yanları kapalı önü açık ahırların daha ekonomik olduğunu göstermiş, özellikle soğuk iklimlerde de bu yola gidilmesi vurgulanmaya çalışılmıştır. Süt sığırları için ise yine aynı tip ahırlar üzerinde durulması gerektiği açıklanmaya çalışılmış, soğuk ve sıcak iklimin süt sığırlarının verimleri üzerindeki etkileri incelenmiştir.*

## 2. GİRİŞ

Bir organizma çeşitli çevre şartları altında incelendiğinde, bir çok faktörlerin etkisi altında kaldığı görülür. Gerçekte bu değişkenlerin çoğu kontrol edilemediği gibi; bir kısmı da önemsenmemektedir. Çevre faktörlerinin etkisi incelirken de, bir çok değişkenin mutlaka kontrol altında tutulması gerekmektedir. Eko-sistem olarak tanımlanan terim içerisinde çok sayıda değişen faktörler (Değişkenler) bulunmaktadır. Üç boyutlu ve birbiriyle yakından ilgili bu faktörleri "Bağlı değişkenler" örneğin, fizyoloji, ve "Bağlı olmayan değişkenler". örneğin, davranışlar, olmak üzere iki kısımda incelemek mümkündür. Herhangi bir faktör üzerinde çalışırken diğer değişkenlerin de gözönünde tutulmaları gerekir. Bununla birlikte hayvanlar üzerinde en etkili faktörler fiziksel faktörlerle adaptasyon faktörleridir.

Yıllardan beri Türkiye'de gerek et ve gerekse süt sığırcılığında çok çeşitli barındırma sistemleri uygulanmaktadır. Buna karşılık her iki hayvancılık dalında

(1) Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fak. Zoot. Böl. Doçenti.

da bir sistem veya sistemler kombinasyonunda birleşilememiş ve bu konuda kesin karar verilememiştir.

Genel anlamda bugün ülkemizde uygulanan barındırma sistemleri; 1. Açık ahır, 2. Kapalı ahır olmak üzere iki kısımda toplanabilir. Açık ahır sistemi, ünitenin üç tarafı kapalı ve güney tarafı açık veya hakim rüzgarlar yönü kapalı olan binalardan oluşmaktadır.

Kapalı ahırlarda ise, özellikle hayvancılık endüstrisi ileri gitmiş ülkelerde sayısız kombinasyonlar uygulanmaktadır. Ülkemizde, genellikle, kapalı ahırda süt inekçiliği yapılıyorsa hayvanlar bağlanmakta, et sığırcılığı yapılıyorsa hayvanlar ya bağlanmakta veya serbest bırakılmaktadır. Çetin kış şartlarının geçtiği bölgelerde (özellikle Doğu Anadolu'da) üreticiler kapalı ahırları yeğlemektedirler ve ahırları verimi olumsuz yönde etkileyecek düzeyde izole etmektedirler.

Akla gelen ilk soru, Türkiye için hangi ahır sisteminin ekonomik olduğudur? Batı ülkelerinde bu konuda çalışmalar vardır ve devam etmektedir. Fakat yinede kuşku ve çelişkili bulgular vardır. Diğer bir soru ise, kapalı üniteler için yapılan yatırımlar, kârı arttırarak yatırımı karşılayacak mıdır? Arttıracaksa ne tip bir yapıda olmalıdır? İşte amacımız bu sorulara objektif bir açıdan değerlendirmeye çalışmaktır.

### 3. AÇIK VE KAPALI AHIRLARIN AVANTAJ VE DEZAVANTAJLARI

A.B.D. Michigan eyaletinde yapılan bir araştırmada, kapalı ahır sistemi için yapılan yatırım karşılığının alınmadığı belirtilmektedir. (Malena ve Krumme 1974). Buna karşılık Michigan'dan daha güneydeki Missouri Eyalet Üniversitesinde, şiddetli geçen 1968-69 kışında yapılan bir denemede kapalı ahırda besiyeye alınan sığırların tamamen açık ahırda (Feedlot) alınanlara oranla % 20-60 daha hızlı canlı ağırlık artışı sağladıkları aynı araştırmacı tarafından belirtilmektedir. Bu hızlı canlı ağırlık artışına karşın kapalı ahırların mal oluş fiyatlarıyla hayvan başına yıllık masraflar daha fazla olmaktadır Tablo 2., (Hasbargen, 1970).

Açık ve kapalı ahırların idari ve ekonomik açıdan eleştirilmesine katılan (Hasbargen, 1970, Self ve çal. ark. 1975; Leu. 1975) araştırmacıların görüşleri aşağıdaki gibi sıralanabilir.

a. Yatırım için ayrılan para çok kısıtlı ve gübrenin değerlendirilmesi düşünülüyorsa, tamamen açık ahırın maliyeti en düşüktür.

b. Çoğu yerde gerek et ve gerekse süt inekleri için uygulanan üstü kapalı önü açık ahırlar eğer iş gücü sorun yaratıyor ve elde de bol miktarda altlık varsa teşebüsler için en uygun ve ucuz sistemdir.

c. Kapalı ahırda yemleme, verimi arttırmakta ve iş gücü gereksinimi düşük düzeyde tutulabilmektedir.

Tablo 2. Yatırım: 500 Başlık Tamamen Açıkla, Kapalı Ahırların Muka-  
yeseleri (2).

S i s t e m	Toplam yatırım Dolar	Hay.Baş. yatırım Dolar	Hay.Baş. yıllık sarfiyat Dolar
Tamamen açık, altı kaplanmamış	9 692	19	2.47
Tamamen açık, altı kısmen kaplanmış	23 087	46	5.36
Tamamen açık, altı tam kaplan- mış	27 160	54	6.29
Isıtılmamış kapalı, altı kaplanmış	24 825	50	6.00
Isıtılmamış kapalı, altı ızgaralı (1)	45 300	91	10.26
Isıtılmamış kapalı, altı ızgaralı (1)	49 500	99	11.30

(1) Izgaralı ahırlarda idrar ve gübre toplama çukuru ahırın altında ve boşaltma sistemini de içermektedir.

(2) Hasbargen, (1970).

d. Altı ızgaralı kapalı ahırlar, yataklık problemini ortadan kaldırmakta, ayak problemlerini elemine etmekte, iyi havalandırılmışsa, iyi bir çalışma ortamı oluşturmakta, hayvanlar kolay kontrol edilebilmektedir.

#### 4. ET SIĞIRLARININ VERİM VE YEM TÜKETİMLERİNİN AÇIK VE KAPALI AHIRLARDA KARŞILAŞTIRILMALARI

Kapalı ahırda yapılan besicilik konusu oldukça yenidir ve A.B.D. de bu ünite-  
lere "Confinement system" adı verilmektedir. Tamamen açık veya yarı açık sis-  
temlerden, kapalı ahır sistemine geçiş bir takım tereddütler yaratmakta ve buna  
neden olarak maliyetlerin yüksekliği gösterilmektedir.

Iowa Üniversitesinde Leu, (1975), 5 i kışın ve 4'ü yazın olmak üzere üç ahır  
sisteminde 150 gün sürelerle besiye aldığı bir yaşlı siğirilerin performansları tablo 3  
de özetlenmiştir. Denemelerde kullanılan rasyonu, 2.272 kg. sorgum silajı % 61  
ham protein içeren vitamin-mineral karışımından 0.681 kg. ile yiyebildikleri ka-  
dar mısır oluşturmuştur. Tablo 3 den de izleneceği gibi 9 denemenin ortalamasına  
göre en yüksek canlı ağırlık artışı üstü ve yanları kapalı önü açık ahırda olmuş  
bunu tamamen açık ve kapalı ahırlar izlemiş, tahıldan yararlanma düzeyleri aynı  
sıraıyla 5.61; 6.60 ve 5.69 olmuştur. Yukardaki denemeye benzer

Tablo 3. Ahır Sisteminin, Bir Yaşlı Besi Sığırlarının Yazın ve Kışın Besi Performanslarına Etkisi (5)

Yıllar ve mevsimler	A h ır S i s t e m l e r					
	Üstü ve yanları kapalı önü açık ahır		Tamamen açık besi yeri		Kapalı ahır	
1970-75(1) Kışın	GCAA <sup>3</sup> kg.	TKMT <sup>4</sup> kg.	GCAA <sup>2</sup> kg.	TKTMT <sup>3</sup> kg.	GCAA <sup>2</sup> kg.	TKMT <sup>3</sup> kg.
	1.085	6.322	0.977	6.341	1.097	6.205
1970-74(2) Yazın	1.355	7.378	1.275	7.360	1.132	6.480
Denemeler Ort.	1.220	6.850	1.136	7.507	1.114	6.342

(1) Beş yıllık denemeler ortalaması. (2) Dört yıllık denemeler ortalaması. (3) Günlük canlı ağırlık artışı. (4) Tahıl kuru madde tüketimi. (5) Leu (1975).

şekilde Self ve çal. ark. (1975) in verilerine paralellik göstermiş, Morrison ve Lofgreen (1979) da benzer sonuçlar bulmuşlardır.

Tablo 4. Ahır Sisteminin, Bir Yaşlı Besi Sığırlarının Besi Performanslarına Etkisi

Yıl ve Mevsimler	A h ır S i s t e m l e r i		
	Üstü ve yanları kapalı, önü açık ahır	Tamamen açık besi yeri	kapalı ahır
1974-Yaz GCAA(1)	1.400	1.259	1.150
TYD (2)	5.34	5.86	5.43
1974-75 Kış GLAA	1.063	1.027	1.050
TYD	6.35	6.68	6.56
Mevsimler Ortalaması			
GCAA	1.231	1.143	1.100
TYD	5.84	6.27	5.99

(1) Günlük canlı ağırlık artışı, 2 Tahıldan yararlanma düzeyi

(2) Selfe ve çal. ark. (1975).

Bu denemelerden elde edilen sonuçlar bir yaşlı sığırların besiyeye alınmasında kapalı ahırların gereksizliği yolundadır. Bununla birlikte tamamen açık sistem uygulamanın özellikle kışı ağır geçen yöreler için doğru olmayacağı bir gerçektir. Örneğin; Teter ve Asae (1974) böyle bir ortamda sığırların fırtınalı havalarda rüzgara karşı yem yiyemediklerini ve rasyonun karakterinin yem tüketimini etkilediğini saptamışlardır.

Siegel (1974) "Stress" sözcüğünün dış baskılar veya etkenler olarak ele alındığını aslında bunun anlamının hayvanın koruma mekanizması olduğunu belirtmektedir. Young ve Christopherson, (1974), soğuk iklimin bir stress faktörü olduğunu, Kanada'nın soğuk iklim şartlarında; sığırların enerji kullanımına direkt etkisinin ihmal edilebilecek düzeyde olduğunu belirtmektedir. Buna karşın, Knox ve Handley (1973) soğukun besi sığırlarının canlı ağırlık artışları ve yemden yararlanmalarını menfi yönde etkilediğini saptamışlardır. Young ve Christopherson (1974) toklu, dana ve ineklerde çeşitli çevre ısılarının sindirim düzeyine etkisini incelemiştir Tablo 5. Young (1979), Young ve Christopherson (1974) bu bulgulara paralel olarak, et sığırlarında yemden yararlanmanın, soğuk hava şartlarında % 14-20 düzeyinde bir düşme saptandığını bildirmektedir. Webster ve çal. ark. (1970), 400 kg. ağırlığındaki besi sığırlarında kışın -15°C de günlük yem tüketiminin, Temmuz ayında 17.5°C de saptanan yem tüketimine oranla % 21 düzeyinde daha fazla olduğunu saptamıştır. McDowell (1974) uzun süre soğuk çevrede bırakılan sığır ve koyunların kıl ve yapağı örtülerinde değişimler meydana geldiğini saptamıştır. Şimdiye kadar özetlediğimiz bulgular, (Christiosin ve Milligan, 1974) ta-

Tablo 5, Sıcak ve Soğuk Ortamlarda, Çeşitli Hayvanlarda Kuru Madde Sindirim Düzeyleri.

Hayvanın Cinsi	Rasyon	Çevre ısısı C°	Zahiri sind. düzeyi %	Her 1°C için sind. düzeyindeki değişme %
Toklu	Yonca-Peleti	21	52.0	-0.27
	Tahıl-Yonca peleti	-6,5 20 -8	44.5 69.0 57.9	-0.40
Dana	Tahıl-patosdan geçirilmiş yonca	18	70.4	-0.19
	Tahılve patos geçirilmiş yonca	-10	65.1	-0.34
	Tahılve patos geçirilmiş yonca	18 -9	69.8 60.7	
İnekler	Yonca-çayır otu, kıyılmamış	21 -11	61.3 61.6	+0.01

Knox ve Handley (1973).

rafından Kanada'da 7 yıl üst üste yapılan bir seri denemeye ortaya konmuştur. Bu bulgular, özellikle iklimin soğuk olduğu yerlerde besi sığırları için çevrenin daha iyileştirilmesi gerektiği ve ek koruyucu önlemlere gereksinim duyulduğunu vurgulamakda yarar vardır.

Tablo 6. 7 Yıllık Sığır Besisi Sonuçları.

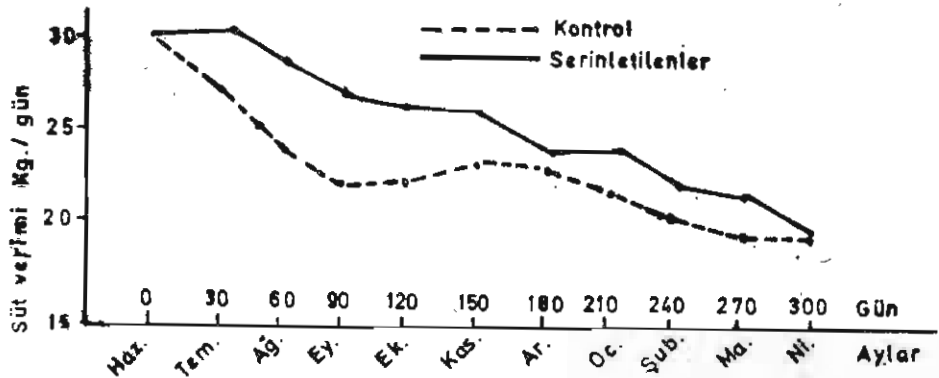
Besi Ayları	Ort. çevre ısı C°	Ort. gün. can.ağr. Ort.kg.	Ort. gün. yem tük. kg.	Yemden yararlanma yem kg./ağr.art.kg.
Aralık-Şubat	-17	1.03	8.95	9.8
Mart-Mayıs	2	1.33	9.18	7.2
Haziran-Ağust.	17	1.51	7.97	5.6
Eylül-Kasım	3	1.57	10.68	6.9

Christinson ve Milligen, (1974).

### 5. SÜT SIĞIRLARININ VERİM VE YEM TÜKETİMLERİNİN, AÇIK VE KAPALI AHIRLARDA KARŞILAŞTIRILMALARI.

İklimin sıcak olduğu yerlerde, süt sığırları açıkda, özellikle mer'ada veya ahşap sade ahırlarda barındırılabilirler. Bununla birlikte, Gribble, (1973), sıcak iklimde bile, ineklerin tamamen açık ahır veya otlatma sisteminden, üstü kapalı, önü açık ahırlara alınmalarının süt verimini 1-2 kg./gün düzeyinde arttırdığını bildirmektedir. Stott ve Wiesma (1974), çok sıcak ortamda, üstü kapalı önü açık ahırlarda barındırılan süt sığırlarına vantilatörlerle serin hava verildiğinde süt veriminin arttığını saptamışlardır (Grafik 1).

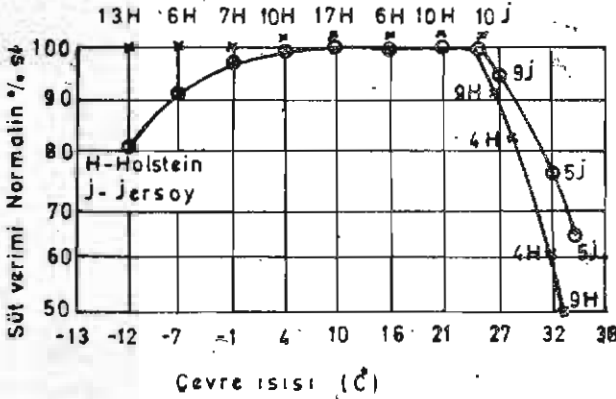
Grafik 1. Sıcak iklimde, açık ahırda barındırılan süt ineklerine serin hava göndermenin süt verimine etkisi.



Stott ve Wierstma, (1974).

Gelişmesini tamamlamış ergin süt inekleri oldukça geniş bir ısı aralığında yaşamalarını sürdürüp ürün verirler. Turnbull, (1973) Holstein ineklerinin süt verimlerinde,  $-12,2^{\circ}\text{C}$  ile  $3,8^{\circ}\text{C}$  arasında hiç bir değişme meydana gelmediğini, buna karşılık jersey ineklerinde  $-1,1^{\circ}\text{C}$  dan sonra süt verimlerinde düşme görüldüğünü ve bu düşmenin  $-12,2^{\circ}\text{C}$  de normal süt veriminin % 80 i düzeyine indiğini bildirmektedir, (Grafik 2). Bununla birlikte yüksek ısı süt verimlerinde daha hızlı düşmelere neden olmaktadır. Buna ek olarak

Grafik 2. Çevre ısısının Holstein ve jersey süt ineklerinin verimlerine etkisi.



Turnbull, (1973)

Young (1979) Kanada çetin kış şartlarında süt ineklerinin yaşama payı enerji gereksinimlerinin % 30-70 arttığını, yavru doğum ağırlığına etki etmemekle birlikte, protein noksanlığında zayıf buzağı doğumlarının ortaya çıktığını ve ineklerin kondüsyonlarındaki düşmelerin bir sonraki yavru veriminin gecikmesine neden olduğunu vurgulamaktadır. Ayrıca süt veren ineklerde, çok soğuk iklimin süt verimini düşüreceğini, buna karşılık yağ düzeyinde artma meydana geldiğini belirtmektedir. Yukardaki bulgulara paralel olarak Holstein ineklerinin yem tüketimi  $4,4^{\circ}\text{C}$  da 9,6 kg. iken, çevre ısısının  $-17,7$  ye düşmesiyle yem tüketimi % 26 artarak 12,2 kg.'a ulaşmıştır (Turnbull, 1973). Aynı araştırmacı nisbi nemde verim üzerinde etkili olduğunu saptamıştır. Nisbi nem % 90-100 düzeyinde bulunduğu zaman çevre ısı  $-4^{\circ}\text{C}$  a düşünceye kadar süt veriminde bir değişme olmazken, aynı nisbi nemde  $-18^{\circ}\text{C}$  lik bir çevre ısı süt veriminde % 7 ye yakın bir düşmenin meydana gelmesine sebep olmuştur.

Haşimoğlu ve çal. ark: (1980) Erzurum kış şartlarında açık ve kapalı ahırların süt verimine ve yem tüketimine etkilerini araştırmak için bir deneme yapmışlardır. Bu denemede 34 baş Esmir İsviçre X Doğu Kırmızısı melezi inek kullanılmış, inekler süt verimi canlı ağırlık ve son doğum tarihleri dikkate alınarak, 17 şer başlık benzer iki gruba ayrılmış ve gruplardan biri açık ahırda diğeri kapalı

ahırda barındırılmıştır. Her iki gruba yiyebildikleri kadar kuru çayır otu verilmiş fakat kesif yem miktarları eşit tutulmuştur. Deneme 90 gün sürmüş ve bu dönem içerisinde Erzurum en şiddetli kışlarından birini yaşamıştır. Süt verimleri individüe olarak 15'er günlük, kaba yem tüketimleri ise gruplar için olmak üzere haftalık intervallerle saptanmıştır (Tablo 7 ve 8).

Tablo 7. Açık ve Kapalı Ahırların Süt Verimine Etkileri.

Ahır Tipi	Süt Verimi kg.						Ort.(1)
	Günler						
	15	50	45	60	75	90	
Kapalı	8,27	7,30	7,06	6,49	5,31	5,40	6,64 A
Açık	8,43	7,39	7,63	7,68	6,92	7,51	7,51 B

Ortalama değerlerden farklı harflerle gösterilenler önemli ölçüde farklıdır (P < 0,05) Haşimoğlu ve çal. ark. 1980).

Bulguların değerlendirilmesi sonucu açık ahırdaki ineklerin (7,51 kg./gün/baş) kapalıdakilerden (6,64 kg./gün/baş) önemli derecede daha fazla süt verdikleri saptanmıştır (P < 0,05). Bu bulgular Turnbull (1973) ve Young (1979) un bulgularıyla ters düşmektedir. Buna karşılık açık ahır grubu (11,96 kg./gün/baş) kapalı ahır grubundan (10,50 kg./gün/baş) önemli ölçüde daha fazla kaba yem tüketmiştir (P < 0,05). Bu bulgular yukarda adı geçen araştırmacıların bulgularıyla paralellik göstermektedir.

Şimdiye kadar yapılan münakaşaların ışığı altında, çok soğuk yörelerde, (Ocak ayı ortalaması -25°C in altına düşen yörelerde Trunbull, (1973) ısı kontrol edilebilen ahırlara gereksinim duyulduğu, buzağular hariç (Larsen ve çal. ark., 1973) süt inekler için, rüzgardan korunmuş üst ve yanları kapalı, önü açık, altı kaplanmış, bölmeli fakat hayvanların bağlanmadığı ahırların diğer ahır tiplerinin

Tablo 8. Açık ve Kapalı Ahırlarda Kaba Yem Tüketimi Kg./gün.

Ahır Tipi	Haftalar										Ort.(1)	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		11
Açık	11,4	11,3	11,7	12,2	12,0	12,5	11,9	12,5	12,3	12,2	11,5	11,96A
Kapalı	9,9	11,3	10,5	10,5	10,8	10,6	10,7	10,0	10,2	10,2	10,8	10,50B

Farklı harflerle gösterilen veriler önemli derecede farklıdır (P < 0,05).

Haşimoğlu ve çal. ark. (1980).



yerini aldığı bir çok araştırmacı tarafından belirtilmektedir, (Williams, 1973; Hahn, 1974 ve Btaes, 1974, Arsdall ve çal. ark. 1953 ve Witzel ve Heizer, 1953). Bu tip ahırlarda çevre ısısı kritik noktanın altına düştüğü zaman hayvanın ısınabilmesi için daha fazla ısı üretmesi gerekmektedir. Bu kaslardan sağlanmakta daha ileri safhada ise vücudun tüm hücre metabolizmasında bir artma meydana gelmektedir. Titreme durmakta ve bu durum sempatik sinir sistemi ve noradrenalin hormonu tarafından regüle edilmektedir (Kliber, 1975). Koyunlarla yapılan bir denemeye vücutta meydana gelen ısının (metabolik enerji) özellikle vücut yağlarının okside edilmesi ile sağlandığı, karbonhidrat ve proteinlerden sağlanan ısının çok az olduğu saptanmıştır. Ters durumda, yani aşırı çevre ısısında vücutta bir ısısı artışı olmakda ve her 1°C vücut ısısı artışıyla, metabolizmada % 7 düzeyinde bir artış meydana gelmektedir. (Blaxter, 1962). Bu durumda üretimde gözönünde tutulacak en uygun yöntem her türlü hayvan için optimum çevre şartlarının sağlanmasıdır.

### KAYNAKLAR

1. Arsdall, R.N.V., D.B. Ibach and T. Cleaver 1953. Economic functional characteristics of farm dairy buildings. Uni. of Illinois. Agr. Exp. Sta. Bulletin 570. Urbana, Illinois.
2. Christison, G.I. and J.D. Milligan. 1974. A sevenyear study of winter performance of feedlot strees in Western Canada. Proceedings of the International Livestock İnvironment Symposium. April 17-19-1974. Nebraska Center for Continuing Education Lincoln; Nebraska. pp. 296-297.
3. Bates, D.W. 1974. Future direction of dairy cattle environment research and needs for additional knowledge. International Livestock Environment Symposium. April, 17-19, 1974. American Society of Agri. Engineers, 2950 Niles Road St. Joseph. Michigan. 49085.U.S.A.
4. Blaxter. L.K. 1962. The Energy Metabolism of Ruminants. Charles. C. Thomas. Publisher Springfield-Illinois. U.S.A.
5. Grible, D.J. 1973. Dairy systems in the warwer climates. Dairy Housing Conference Rapors. American Society of Agr. Engineers. 2950 Niles Road. St. Joseph. Michigan 49085 U.S.A.
6. Hahn, L.G. 1974. Discussion of environmental effects on ruminant production-Rational decisions based on current knowledge. Proceedings of the International Livestock Environment Symposium. April 17-19, 1974, Nebraska Center for Continuing Education Lincoln, Nebraska. pp. 232-236.

7. Hasbargen, P. 1970. The Facts on Economics Successful Farming. Vol. 62. p. 43. May.
8. Haşimoğlu, S. A. Çakır., N. Özen, A. Aksoy ve O. Yazgan. 1980 Eüzurum Kış Şartlarında Esmet İsviçre Melez İneklerin Süt verimleri ve yem tüketimlerine açık ve kapalı ahırların etkileri. TÜBİTAK VII. Bilim Kongresi. 29 Eylül 3 Ekim, 1980. İstanbul.
9. Kleiber. M. 1975. The Fire of Life. An introduction to animal energetics. Uni. of California, Davis. Robert E. Krieger Publishing Company Huntington, New York.
10. Knox, K.L. and T.M. Handley. 1973. The California net energy system; Theory and application. J. Ani. Sci. 37: 398.
11. Larsen, H. L., G. H. Tenpas and T. J. Brevik 1973. Low cost cold housing for dairy heifers and steers. Dairy Housing Conference Papers. American Society of Agr. Engineers. 2950, Niles Road St. Joseph. Michigan. 49085. U.S.A.
12. Leu, B. 1975. Comparison of confinement. Shelter and no shelter on streer performance. Dept. of Ani. Sci. Ani. Prod. Iowa State Uni. Aines/Iowa. (M.S. Thesis).
13. Malena, D. and R. Krumme. 1970. Beef Confinement. Successsful Farming Vol. 68. May.
14. McDowell, R.E. 1974. Effect of envinonment on the functional efficiency of ruminants. Proceeedings of the International Livestock Environment Symposium. April 17-19, 1974. Nebraska Center for Coni-nuing Education Lincoln, Nebraska. pp. 220-231.
15. Morrison, S.R. and G.P. Lofgreen 1979. Beef cattle response to air temperature. Transactions of the ASAE. General Edition. 2950 Niles aRd. St. Josiph. Michigan. vol. 22. No. 4. pp. 861-62.
16. Rohles, F. 1974. The ecosystem complex-a new approach in defining the animal - environment relationship. International Lievstock Environment Symposium. April 17-19, 1974. American Society of Agr. Engineers 2950 Niles Road. St. Joseph, Michigan, 49085. U.S.A.
17. Self, H. L., R. L. Smith, B. Parker and N. P. Hoffman 1975. Feeding yearling steers in confinement. lotted Summary of five winter and four summers of Slotted floors and one year on ISU Multi-Flume flushing floor: Iowa State Uni. Cooperative Extension Servise. Ames/Iowa.

18. Siegel, H. S., 1974. Environmental stresses and animal health; A discussion of the influence of environmental factors on the health of livestock and poultry. Proceedings of the International Livestock Environment Symposium. April 17-19, 1974. Nebraska Center for Continuing Education. Lincoln Nebraska pp. 14-19.
19. Stott, G.H. and F. Wiersma, 1974. Response of dairy cattle to an evaporative cooled environment. International Livestock Environment Symposium. April 17-19, 1974. American Society of Agr. Engineers 2950 Niles Road. St. Joseph, Michigan, 49085, U.S.A.
20. Teter, C.N. and M. Asae, 1974. Future direction of beef cattle environment research and needs for additional knowledge. Proceedings of the International Livestock Environment Symposium. April, 17-19, 1974. Nebraska Center for Continuing Education. Lincoln, Nebraska, pp. 410-415.
21. Turnbull, J. E., 1973. Environmental requirements for mature dairy cows. Dairy Housing Conference Papers. American Society of Agr. Engineers 2950. Niles Road St. Joseph. Michigan. 49085. U.S.A.
22. Webster, A.J.F., J. Clumecky and B.A. Young. 1970. Effects of cold environments on the energy exchanges of young beef cattle. Can. j. Anim. Sci. 50: 89.
23. Williams, G.F. 1973. Free-stall housing in the Northwest. Dairy Housing. Conference Papers. American Society of Agr. Engineers. 2950. Niles Road St. Joseph. Michigan. 49085, U.S.A.
24. Witzel, S.A. and E.E. Heizer 1973. Loose housing or stanchion type barns for dairy cattle. Agr. Exp. Sta. Uni. of Wisconsin. Madison, Wisconsin.
25. Young, A.B. and R. J. Christopherson. 1974. Effect of prolonged cold exposure on digestion and metabolism. Proceedings of the International Livestock Environment Symposium. April 17-19, 1974. Nebraska Center for Continuing Education. Lincoln. Nebraska. pp. 75-80.
26. Young, B.A., 1979. Effect of Winter on livestock. Proceedings Maryland Nutrition Conference for Feed Manufacturers. The Uni. of Maryland March 15-16, 1979, pp. 48.