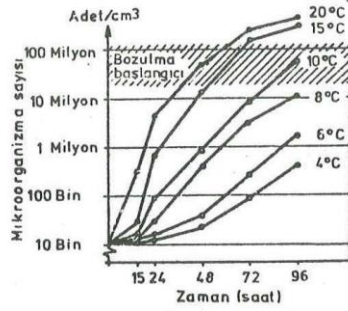


### 5.3. Sütün Depolanması ve Soğutulması

Sütün, sağımdan sonra fabrikaya nakledilmesine dek işletme içinde depolanması için çeşitli yapıda ve büyüklüklerde tank ya da güğümlerden yararlandır. Ancak, kalitenin bozulmadan depolanması için, sağılan sütün soğutulması gerekir. Çünkü sütün içinde bulunan ve bozulmaya neden olan mikroorganizmaların etkinlikleri, sıcaklığı düşürerek engellenebilir. Şekil 144'de farklı depolama sıcaklığı ve süresine göre sütün içinde bulunan mikroorganizma sayısı grafik olarak verilmiştir.

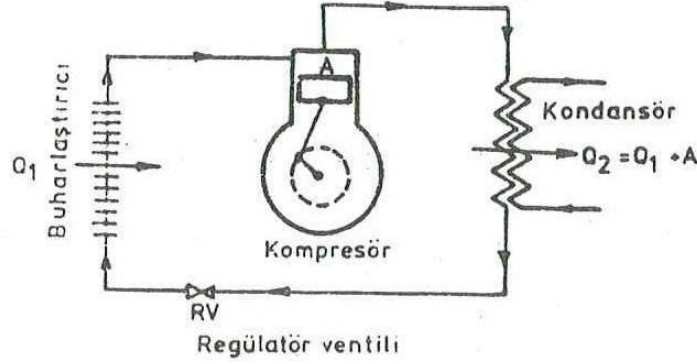


Şekil 144. Sütün içindeki mikroorganizma sayısının sıcaklık ve depolama süresine göre değişimi (Ayık, 1975).

Bu nedenle, kalitenin düşmeden sütün depolanmasında günlük periyotlarda sevkiyatta; 2,5 saatlik bir süre içinde, akşam sütün 4°C'ye sabah sütün de 8°C'ye dek soğutulmalıdır. Bu denli düşük sıcaklık şebeke suyu ile soğutma yapılan doğal soğutma yöntemiyle gerçekleştirilemez. Bunun için yapay soğutma yöntemlerinden yararlanılır. Şebeke suyundan, sütün belirli düzeye dek ön soğutulmasında yararlanılması da olasıdır.

Yapay yoldan soğukluk üretiminde fiziksel kurallar geçerlidir. Burada, buharlaşma sıcaklığı düşük ve buharlaşma ısısı büyük olan, kolay buharlaşan bir soğutucu madde, kapalı bir sistemde dolaştırılır. Yapay soğutma sisteminde dört ana organ vardır (Şekil 145). Bunlar;

1. Kompresör ve tahrik için kuvvet kaynağı (E-motoru),
2. Regülatör ventili,
3. Buharlaştırıcı (Evaporator) ve
4. Yoğuşturucu (Kondansör).



Şekil 145. Kompresörlü kapalı bir soğutma sisteminin şeması (Ayık ve Dinçer, 1984).

Soğutma makinesi, buharlaştırıcının bulunduğu ortamdaki soğutulacak maddenin ısını alarak kompresörün mekanik enerjisinden yararlanıp yoğuşturucuya taşır.

Buharlaştırıcının görevi, içinden geçen soğutma maddesinin (akışkanın) ortamdaki ısı çekerek buharlaşmasını, dolayısıyla ortamın soğumasını sağlamaktır. Kompresör, buharlaştırıcıda buharlaşan (gaz haline geçen) soğutma maddesini emer ve sıkıştırarak (basıncını artırarak) yoğuşturucuya iletir. Soğutucu akışkan, ortamdaki ısı miktarı ile kompresörün verdiği mekanik enerji toplamı kadar ısı yükünü yoğuşturucuda bırakarak yoğuşur (sıvı hale döner). Yoğuşturucunun görevi, yoğuşan soğutma maddesinin ısını sistem dışına aktarmaktır. Kapalı soğutma devresini tamamlayan regülatör ventili ise, sıvı haldeki soğutma maddesinin, tekrar buharlaşmak üzere, sıcaklık ve basınç değerlerini ayarlayarak buharlaştırıcıya geçişini sağlar.

Soğutma makinelerinde kullanılan soğutma maddelerinde istenilen özellikler şöyle sıralanabilir:

- Buharlaşma ısı yüksek olmalıdır.
- Buharlaşma sıcaklığı düşük olmalıdır.
- Yanıcı ya da patlayıcı olmamalıdır.
- Zehirli olmamalıdır.
- Ucuz olmalı ve kolay bulunabilmelidir.
- Kapalı soğutma devresinde olabilecek kaçakların kolayca bulunmasına olanak vermelidir.

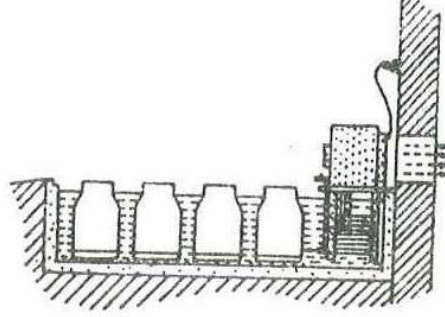
Bu sayılan niteliklerin tümüne sahip olan ve uygulamada en çok kullanılan soğutma maddesi freon ve bileşenleridir. Bunun dışında amonyak ve karbondioksit de soğutucu akışkan olarak kullanılmaktadır.

Yapay yoldan soğutma yapılan tesisler iki grupta incelenir. Bunlar;

1. Dolaylı (indirek) soğutma yapan tesisler ve
2. Doğrudan (direkt) soğutma yapan tesislerdir.

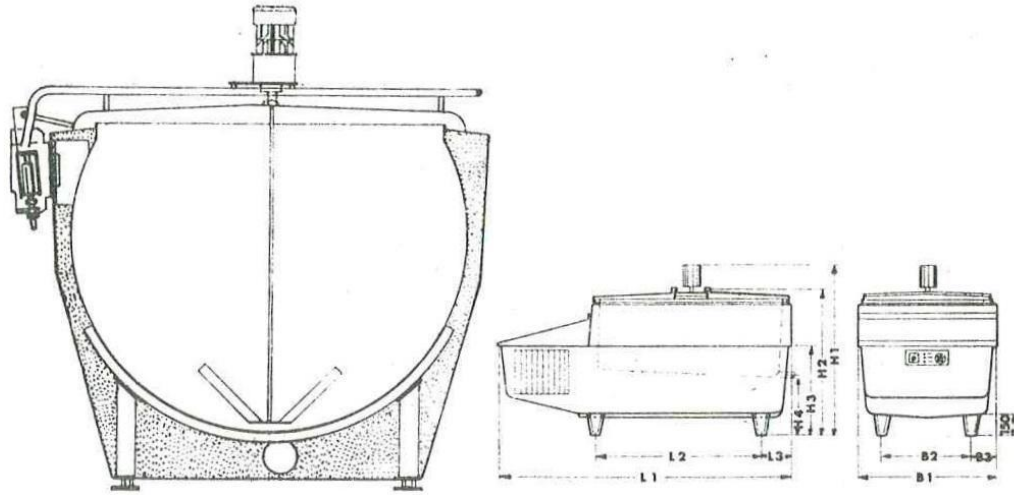
Dolaylı soğutma yapan tesislerde, soğutma makinesinin buharlaştırıcısı, soğukluk taşıyan aracı bir sıvıyı (salamura) soğutur. Süt ise bu aracı sıvı ile dolaylı olarak soğutulur. Bu durumda, soğutucu akışkandan salamuraya ve salamuradan süte olmak üzere iki aşamalı ısı geçişi söz konusudur. Bu nedenle, doğrudan soğutma tesislerine göre daha az güç gereksinmelerine

karşın, özgül enerji tüketimleri % 25-35 daha fazladır. Öte yandan, salamura bünyesinde büyük miktarda soğukluk depolanabileceği için, bu tip tesisler daha çok büyük kapasiteli uygulamalar için uygundur. Şekil 146'da dolaylı soğutma yapan havuzlu bir süt soğutma tesisi verilmiştir.



Şekil 146. Salamura havuzlu dolaylı süt soğutma tesisi (gügümde soğutma) (Ayık ve Dinçer, 1984).

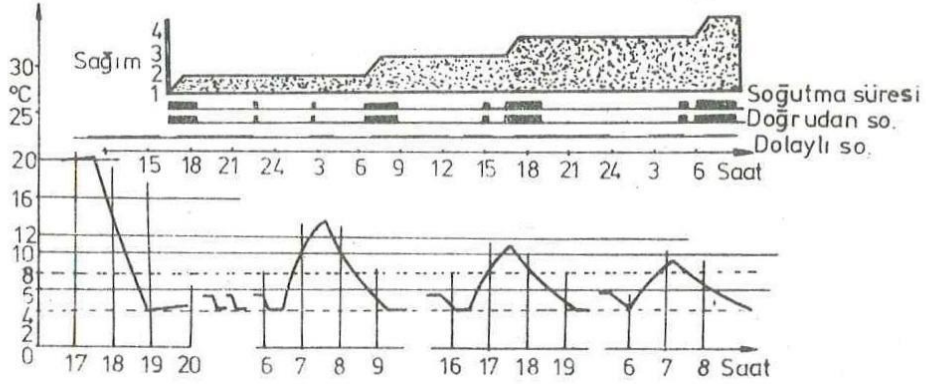
Doğrudan soğutma tesislerinde, soğutma makinesinin buharlaştırıcısı doğrudan soğutulacak süt ile temas eder. Bu durumda ısı geçişi, aracı olmaksızın bir aşamada gerçekleşir. Doğrudan soğutma tesislerinin özgül güç gereksinimleri büyük olup, daha çok küçük kapasiteli uygulamalarda kullanılırlar. Şekil 147'de çeşitli yapı şekline sahip doğrudan soğutma yapan süt tankları verilmiştir.



Şekil 147. Doğrudan soğutma yapan süt tankları.

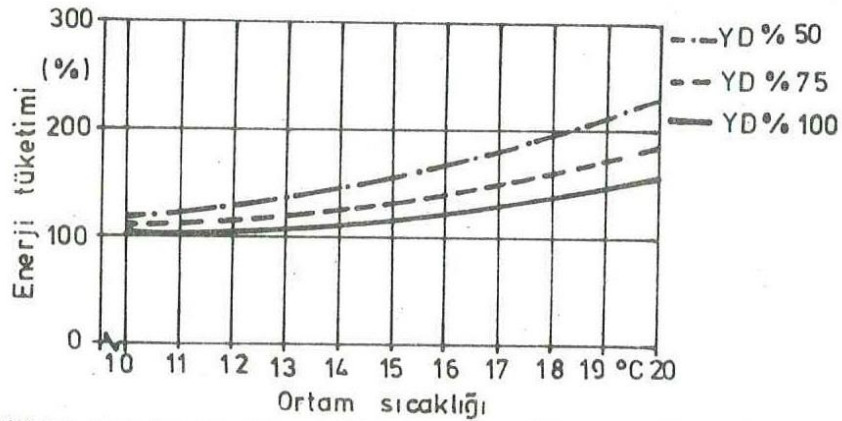
Soğutma tesisinin güç gereksinimi; soğutulacak süt miktarına, soğutulması istenen sıcaklığa, soğutma süresine ve ısı kayıplarına bağlıdır. Doğrudan soğutma yönteminde, yeni sağılan (35-36 °C) beher 100 litre sütün 2 saat içinde 8°C'ye dek soğutulması için ortalama 0,5 kW'lık elektriksel güce gereksinim vardır. Bu değer dolaylı soğutma yönteminde % 40 kadar daha azdır. Çünkü dolaylı yöntemde soğukluk taşıyan aracı salamura sıvısının hazırlanması, zaman sınırı olmaksızın sütün sağımından önce gerçekleştirilebilir.

Şekil 148'de sütün iki günde bir sevk edilmesi durumunda işletme içinde muhafaza edilebilmesi için gerekli soğutma işlemindeki süt sıcaklığının zamanla değişimi grafik olarak verilmiştir. Şekilden görüldüğü gibi doğrudan soğutma yöntemindeki tesisin çalışma süresi soğutma süresiyle aynıdır. Dolaylı soğutma yöntemindeki tesisin çalışma süresi ise farklıdır.



Şekil 148. Soğutma ve depolama sırasında süt sıcaklığının zamana göre değişimi (Ayık, 1975).

Süt soğutma tesisinin enerji tüketimi; soğutmak için süttten alınacak ısı miktarına ve depolama sırasında oluşacak ısı kayıplarına bağlıdır. Isı kayıpları ise, ortam sıcaklığı, süt tankının yapısal özelliği (ısı yalıtımı) ve tesisin yüklenme derecesiyle ilgilidir. Doğrudan soğutma yönteminde özgül enerji tüketimi, 10°C ortam sıcaklığında ve % 100 yüklenme derecesinde 100 litre süt başına 1,34 kWh olarak saptanmıştır. Bu değer % 100 alındığında enerji tüketiminin; ortam sıcaklığına ve tesisin yüklenme derecesine göre oransal değişimi Şekil 149'da grafik olarak verilmiştir.



Şekil 149. Doğrudan süt soğutma tesislerinde ortam sıcaklığına ve yüklenme derecesine (YD) bağlı özgül enerji tüketimi (Ayık, 1975).

Örneğin, ortam sıcaklığı 20°C olduğunda ve yüklenme derecesi % 100 ise, özgül enerji tüketimi 10 °C 'dekine göre % 57 daha fazla olmaktadır. Tesisin yüklenme derecesinin enerji tüketimine etkisi, düşük ortam sıcaklıklarında fazla olmamasına karşın, ortam sıcaklığı arttıkça

ve yüklenme derecesi azaldıkça enerji tüketimi de artmaktadır. Öyle ki, 20 °C ortam sıcaklığında ve % 50 yüklenme derecesindeki özgül enerji tüketimi 10°C deki baz değerine (% 100) göre 2,27 katı kadar, yani 3,05 (kWh/100 litre) olmaktadır. Buna göre, süt tankı büyüklüğünün uygun kapasitede seçilmesi ile enerji kayıpları büyük oranda önlenebilir.

Öte yandan, dolaylı soğutma yönteminde ısı geçişi iki aşamada gerçekleştiğinden ve ısı kayıplarının fazla olması nedeniyle doğrudan soğutma yöntemine göre % 25-30 daha fazla enerji tüketilmektedir.

Ayrıca, sağılan sütün her gün yerine iki günde bir nakledilmesi durumunda ise, soğutma tesisi güç gereksiniminin aynı kalmasına karşın, özgül enerji tüketimi günlük sevkiyattaki değerden yaklaşık % 15 daha fazla olmaktadır.

## 5.4. Sıcak Su Hazırlama ve Temizleme

### 5.4.1. Sıcak su hazırlayıcılar

Kaliteli süt üretiminde hijyenik koşulların sağlanması önemlidir. Bunun için, işletmede ve özellikle de süt bölmesinde temizlik için yeterli sıcak suyun bulunması gerekir. Süt üretiminde sıcak suyun kullanıldığı yerler şöyle sıralanabilir: Süt sağım tesisinin temizlenmesi, süt depo ya da tankının temizlenmesi, inek memelerinin temizlenmesi, el yıkama ve buzağuların beslenmesi. Cetvel 27'de bu işler için gerekli sıcak su miktarları verilmiştir.

Çizelge 27. Süt inekçiliğinde sıcak su gereksinimi (Ayık, 1975).

	Sıcak su miktarı (60°C) (litre)
Meme yıkama (günde inek başına)	1,5
Bir kez el yıkama	2
Süt tankının yıkanması (kapasite 400...2000 litre)	25...100
Buzağılara (günde buzağı başına)	~6
Öteki tüketim yerleri (sağım tesisi vb. için günde)	~30

Sıcak su hazırlanmasında gaz, kömür, elektrik vb. çeşitli enerji kaynaklarından yararlanılabilir. Elektrik enerjisinin bulunduğu ve ucuz akım tarifesinin (çift tarifeli uygulama) uygulandığı yörelerde elektrikli sıcak su hazırlayıcılar teknik en basit çözümdür. Bunların çalışmaları temiz ve tehlikesizdir.

Sıcak su hazırlayıcılar yapılarına göre; ısı yalıtımlı depolu, yalıtımsız depolu ve deposuz sıcak su hazırlayıcılar olarak incelenirler.

Isı yalıtımlı depolu sıcak su hazırlayıcılarda, suyun ısıtılması ve kullanılma zamanları birbirine bağlı değildir. Önceden ısıtılarak hazırlanan sıcak su, depoda muhafaza edilir. Elektrikli

tiplerde, ısıtma genellikle, varsa ucuz akım tarifesinin uygulandığı sürede gerçekleştirilir. Bu tip sıcak su hazırlayıcıların kapasitesi 120- 3000 litre arasında değişir. Isı yalıtımsız sıcak su hazırlayıcılar küçük kapasiteli (15-80 litre) olup, sıcak suya gereksinme olduğu zamanlardan hemen önce devreye sokulurlar.

Deposuz sıcak su hazırlayıcılar ya da sürekli ısıtıcılar ise, suyu gereksinme anında ısıtırlar. Yani, ısıtma ve kullanma süreleri aynıdır. Bunların sıcak su verimleri, başka deyişle, birim zamanda ısıtılacak su miktarı, doğrudan güç gereksinimlerine bağlıdır. Bu nedenle, genellikle büyük güçlü (12-33 kW) olurlar. Elektrik enerjisiyle çalışan bu tip ısıtıcıların tarımda kullanılması sakıncalı olup, daha çok ısı yalıtımlı tip depolu sıcak su hazırlayıcılar tercih edilmelidir. Cetvel 28' de süt ineği işletmelerinde kullanılan elektrik enerjisiyle çalışan ısı yalıtımlı depolu sıcak su hazırlayıcılar için güç ve enerji değerleri verilmiştir.

Cetvel 28. Süt ineği işletmelerinde kullanılan ısı yalıtımlı depolu sıcak su hazırlayıcıların güç ve enerji tüketim değerleri (Ayık, 1975, Ayık, 1983)

Sıra büyüklüğü (inek)	Günlük sıcak su tüketimi (60°C) (litre/gün)	Depo kapasitesi (litre)	Güç gereksinimi (kW)	Yıllık enerji tüketimi	
				(kWh)	(kWh/inek)
20	90...105	120...200	1,5...6,0	2204...2571	110...129
40	150...175	200...300	6,0	3674...4285	92...107
60	190...230	300...400	6,0	4653...5633	78...94
80	260...310	300...600	6,0...9,0	6367...7592	78...94

#### 5.4.2. Sağım tesisinin temizlenmesi ve sterilizasyonu

Sağım tesisinde ve süt tankında (güğümlerde) süt ile temas eden tüm organların temiz ve steril olması, bakteriler için ideal gelişme ortamı olan sütün kalitesinde önemli etkindir. Bu nedenle, süt sağım işi bittikten sonra ve süt tankı boşaltıldıktan sonra sütün geçtiği tüm organlar temizlenip sterilize edilmelidir.

Süt içindeki bakteri miktarı iki kısımdan oluşur:

1. Kaçınılamayan bakteri miktarı ve
2. Kaçınılabilen bakteri miktarı.

Kaçınılamayan bakteri sayısı, sütün orijininde, sağdan memeden kaynaklanıp beher ml süt içinde bir kaç bin adet kadardır. Kaçınılabilir bakteri miktarı ise, sütün temas ettiği temiz olmayan yüzeylerden kaynaklanmakta olup, beher ml süt içinde 500.000'e dek ulaşabilmektedir. Buna, ayrıca, sağıcının temiz olmaması ve hava kirliliğinin neden olduğu bakteri kirlenmesi de katılabilir (yaklaşık 20.000 adet/ml). Süt içinde bulunan bakterilerin büyük bir kısmının sağım tesisinden bulaşması nedeniyle, tesisin temizliği ve sterilizasyonu büyük önem arz eder. Ne var ki, temizlemede sadece temiz su ve sterilizasyon ilacının kullanılması yeterli olmayıp, belirli temizleme aşamalarına da uyulmalıdır. Bu aşamalar

1. Ön temizleme, 2. Ana temizleme ve sterilizasyon ve 3. Durulamadan oluşur.

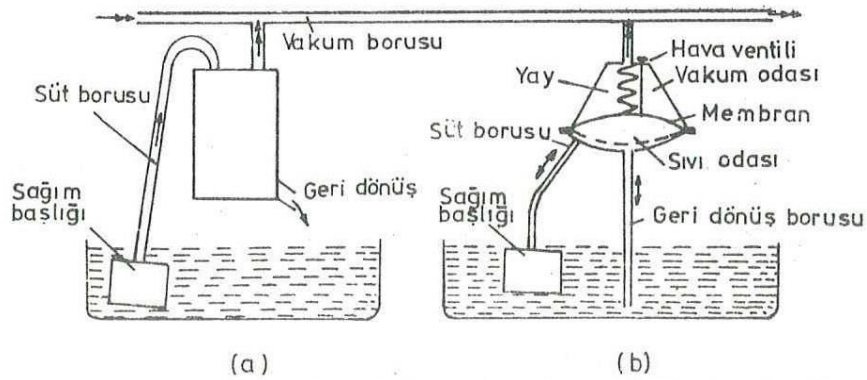
Ön temizlemede, süt ile temas eden tüm organlar 20-30°C sıcaklıkta ılık su ile yıkanır. Bu aşama, süt sağım işinin bitmesinden hemen sonra gerçekleştirilir. Sağım tesisinde kalan süt

artıklarının donmadan ya da kurumadan uzaklaştırılması amacıyla ön görülen ön temizleme aşaması, kovaya sağım yapan tesislerde fırça ve benzeri el aletleriyle gerçekleştirilir. Bu aşama, boruya sağım yapan tesislerde, önce boru içinden sünger geçirildikten sonra ön temizleme suyunda bulanıklık kaybolana dek sürdürülür.

Ana temizleme ve sterilizasyon için tesis büyüklüğüne uygun temizleme sıvısı alan bir ya da iki küvetten yararlanır. Bu aşama, termik ya da kimyasal yoldan gerçekleştirilir. Termik yöntemde, tesis elemanlarından su buharının dolaştırılması söz konusu olup, yaygın kullanılmaz. Kimyasal yöntemde ise, sterilizasyon, temizleme ilacı eklenen sıcak ya da soğuk su ile gerçekleştirilir. Soğuk sulu uygulamada temizleme ve sterilizasyon ilacı olarak fosfor asidi, iyot ve klor kullanılmakta olup, bu uygulama yaygın değildir. En çok kullanılan kimyasal temizleme yöntemi ise, bazik ya da alkalik özellikte uygun sterilizasyon ilacının katıldığı sıcak su (50-55°C) ile temizleme esasına dayanır.

Kimyasal ilaçlarla yapılan sterilizasyon içinden sonra tesisin soğuk, duru suyla temizlenmesi gerçekleştirilmelidir. Son temizleme (durulama) aşamasının amacı, sterilizasyon artıklarının tesisten uzaklaştırılmasıdır.

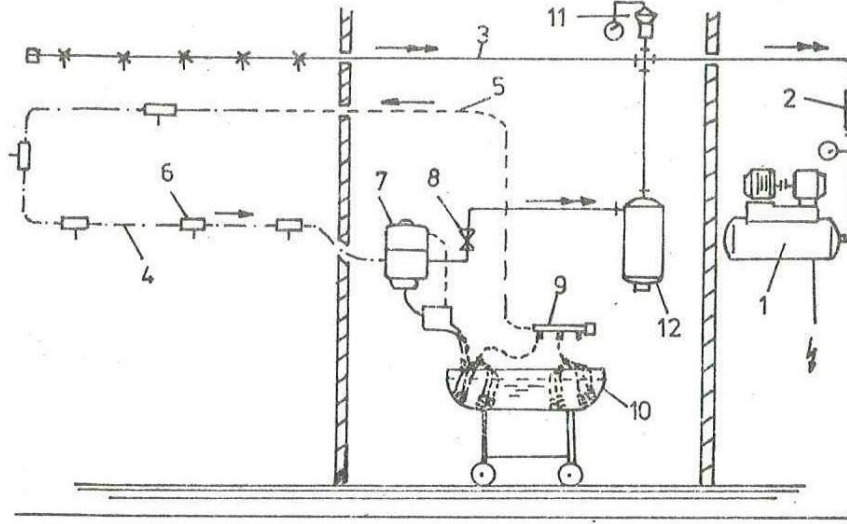
Kovaya sağım yapan tesislerin temizliği çoğunlukla el ile gerçekleştirilir. Sağım başlıklarının temizlenmesi için ise vakum ile çalışan özel temizleme cihazları vardır. Şekil 150'de iki farklı sağım başlığı temizleme cihazı verilmiştir.



Şekil 150. Sağım başlığı temizleme cihazları (a: Otomatik, b: Çift hücreli, membranlı).

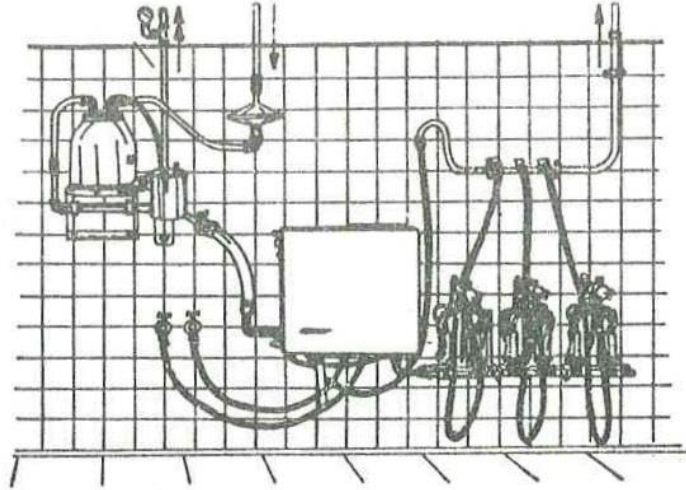
Boruya sağım yapan tesislerin temizlenmesi için temizleme sıvısının tesiste kapalı çevrimde dolaştırılması söz konusudur. Sıvının hareketi yine vakum sayesinde gerçekleştirilir. Bir küvet içine doldurulan temizleme sıvısı, genel olarak, sağım başlıkları tarafından tesise emilerek, tesiste dolaştıktan sonra tekrar küvete gelir. Bu dolanım, istenilen temizlik sağlanana dek sürdürülür. Ancak, sağıcı her temizleme aşamasında küvete ilgili temizleme sıvısını doldurur. Şekil 151'de boruya sağım yapan tesisin temizleme şeması verilmiştir.





Şekil 151. Boruya sağım yapan tesisin temizlenme şeması (Ayık, 1975).

Sağıcı gözetimi olmadan temizleme ve sterilizasyon aşamalarının otomatik olarak gerçekleştirildiği programlı temizleme otomatları da geliştirilmiştir. Bunlarda, sağıcı, sadece sağım işi bittikten sonra otomatı temizleme konumuna getirerek çalıştırır. Tüm temizleme aşamaları, mevcut programa göre gerçekleştirildikten sonra sistem kendiliğinden durur. Şekil 152'de programlı temizleme otomatına sahip bir işletmeye ait süt odasının resmi verilmiştir. Buna benzer olarak süt soğutma tanklarının temizlenmesinde kullanılan programlı temizleme otomatları da mevcuttur.



Şekil 152. Otomatik temizleme cihazı ve süt odasındaki yeri.



## 6. HAYVANSAL ÜRETİMDE TEKNİK UNSURLAR

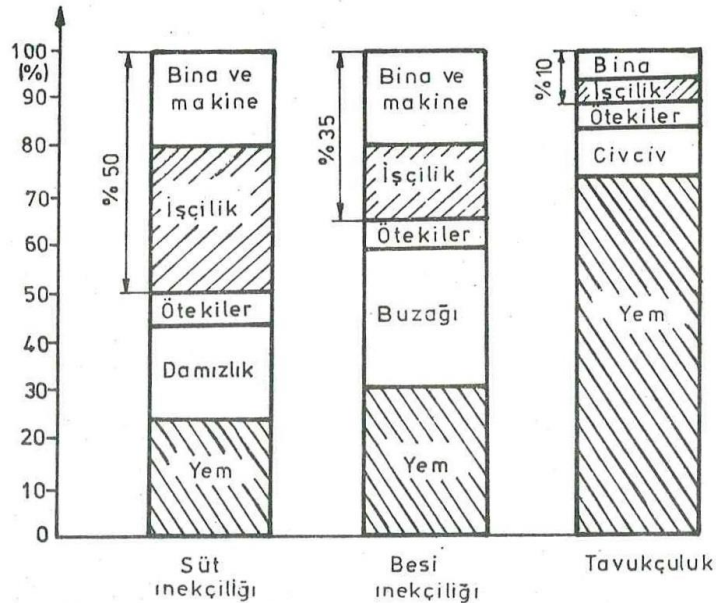
Tarım sektörünün önemli bir bölümünü hayvansal üretim ve hayvancılık oluşturmaktadır. Bu nedenle ekonomik uygulama çerçevesinde hayvancılık işletmelerinin optimum mekanizasyonu sağlanmalıdır. Çünkü, hayvan ile makine ilişkisi hassas bir olgu olup, burada yapılacak hata, dönüşü olmayan kayıplara neden olabilir, öte yandan, bitkisel üretim işletmelerine göre daha büyük yatırım masrafı ve amortisman süresi söz konusu olup, makine-bina-işletme yönteminin birbirlerine en iyi uyum sağlayacak şekilde planlanması gereklidir.

Hayvansal üretimde mekanizasyon için öncelikle şu koşullara dikkat edilmelidir:

- . Hayvanlara en uygun çevre (ortam) yaratılmalıdır. Böylece, verimlerini artırma olanağı sağlanır.
- . İnsan işgücü en aza indirilmelidir. Ya da en azından insanın yapacağı iş kolaylaştırılmalıdır.
- . Yatırım masrafları özellikle de bina ve ahır için masraflar en az olmalıdır.

Bu ana unsurlar arasında karşılıklı sıkı ilişki vardır, örneğin, orta duraklı ve büyük altlık miktarı serilen ahırlar, sığırlar için en iyi ortamı sağlar. Buna karşın, iş gücü gereksinimi ve yatırım masrafı büyüktür. Bir başka örnek, iş ekonomisi yönünden en uygun tam ızgaralı ahır taban olmaktadır. Ne var ki, süt inekçiliğinde bu yapı hayvanların sağlığını olumsuz etkilediği için pek yaygın kullanılmaz.

Seçilen yöntemlerin irdelenmesinde en önemli kriter şüphesiz ekonomiktir. Ne var ki, çeşitli hayvan ırkları için koşulların değerlendirilme ağırlığı farklı olmakta ve masraf paylarını da değiştirmektedir. Şekil 153'de ortalama yetiştirme koşullarına göre hayvansal üretimdeki unsurların masraf payları oransal olarak verilmiştir.



Şekil 153. Hayvansal üretimde ortalama yetiştirme koşullarına göre masraf payları (Wenner vd, 1982).

Süt inekçiliğinde üretim masraflarının %50'sini işçilik ücretleri ve bina yatırım masrafı oluşturmaktadır. Buna göre, en az işçilik gerekecek ve ucuza mal edilecek yöntemlerin seçimi öncelik alır. Başka deyişle, işçi ücretlerinin artışı, iş ekonomisi sağlayan yöntemlerin geliştirilmesini gerektirir.

Tavukçuluktaki işçilik ücretleri ve yatırım masrafları süt inekçiliğine göre çok düşük olup, toplam masrafın %10'unu oluşturur. Ancak, burada kayıpların en az olabilmesi için hayvanlar için optimum çevre koşullarının sağlanması önemli ve zorunludur. Bunun yanında, büyük paya sahip yem giderlerinin azaltılması için de en uygun yem değerlendirme koşulları yaratılmalıdır. Örneğin, tavuklar için optimum ahır sıcaklığı 14-22°C arasında olmalıdır (Bak. Bölüm 7).

Hayvan yetiştirmede uygun çevre koşullarının sağlanması için alınacak her türlü önlem ve kullanılacak tesisler hayvanın iyi bakımı ve en uygun yetiştirilmesi amacını hedef alır. Bu bölümde, özellikle hayvanın doğrudan içinde bulunduğu çevreyle ilgili teknik ve yapısal unsurlar incelenecektir.

Ahır içi mekanizasyonu yönünden ahır sisteminin işlevsel bölmeleri her hayvan türü için farklı özellik ve yapıdadır. Öte yandan aynı tür hayvanlar arasında da ağırlık ve vücut ölçülerinde farklılık vardır. Bu nedenle, ahırda bulunacak düzenler belirli toleranslar içinde hayvanlara uyum sağlamak zorundadır.

Yem mekanizasyonuna, gübre mekanizasyonuna ve süt sağımına ilişkin genel veriler daha önceki bölümlerde incelenmiştir. Burada, süt inekçiliğinde, besi sığırcılığında ve tavukçulukta ahır konstrüksiyonu ve işletme tekniği için önemli teknik unsurlara değinilecektir.

## **6.1. Süt İnekçiliği**

Tarım kesiminde hayvancılık dallarından en önemlisini süt inekçiliği oluşturmaktadır. Ne var ki, bina ve işçilik masrafının yüksek olması (% 50), bu işletmelerde iyi planlama ve organizasyonu gerektirir.

Süt inekçiliğinde iş zamanı gereksiniminin % 50'si süt sağımına harcanmaktadır. Yani, işçilik masraflarının azaltılmasında öncelikle sağım tekniğinin iyileştirilmesi göz önünde bulundurulmalıdır. Daha sonra, gübre temizleme ve yemleme işlerinin mekanizasyonu gelir.

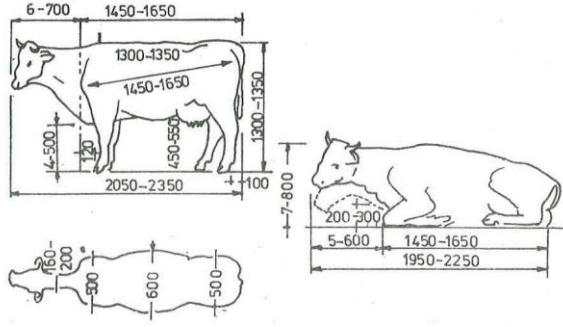
Yatırım masrafı yönünden ise; ahır-bina masrafları toplam masrafın % 50'sini, yem-gübre depoları % 25'ini ve makineler de % 25'ini oluşturur. Buna göre, ahır ve bina yapımında ucuza mal olacak yapım tarzının tercih edilmesi ya da yer gereksinimi en az ahır tiplerinin seçilmesi gereklidir.

### **6.1.1. Sığırın Ölçüleri**

Hayvan ölçülerinin, yetiştirme ve işletmecilik yönünden ayrı iki önemi vardır. Öyle ki, hayvanın vücut ölçüleri ile verimleri arasında belirli ilişkiler mevcuttur. Örneğin, hayvanın sağrı yüksekliği süt ve et veriminin fonksiyonudur, özellikle süt ineği ırklarının büyük gövdeli olması yetiştiricilerin hedefidir. Öte yandan, işletme tekniği ve ahır inşası yönünden de

hayvanın ölçüleri, ahır ve tesislerin konstrüksiyonun da öncelikle etkilidir.

Planlamada ortalama vücut ölçüleri dikkate alınmalıdır. Çünkü aynı tür hayvanlar arasında bile ırka ve yaşa bağlı olarak ölçülerde büyük sapmalar söz konusudur. Şekil 154'de Alman ırkı süt ineklerinin önemli ölçüleri şematik olarak verilmiştir. Ayrıca, hayvanın yaşına bağlı olarak ölçülerdeki değişim de Cetvel 29'da sıralanmıştır.



Şekil 154. Süt ineğinin ortalama ölçüleri (Jebautzke ve Pohlmann, 1966).

Cetvel 29. Alman ırkı dana ve süt ineklerinin ortalama ölçüleri (1: Schwarzbunte, 2: Fleckvieh).

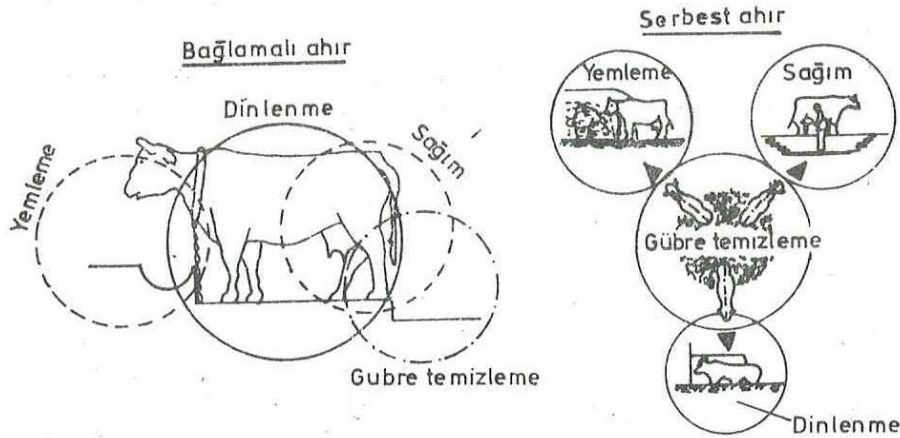
Yaş (yıl)		1/4	1/2	1	1,5	2	3	5	7	9
Ağırlık (kg)	1	100	190	310	390	450	540	600	630	650
	2	100	180	300	390	480	590	650	700	720
Sağrı yüksekliği (cm)	1	85	100	114	120	125	130	130	131	132
	2	85	101	114	121	126	131	132	133	133
Vücut boyu (cm)	1	90	110	130	140	148	156	157	159	161
	2	90	110	137	142	150	158	160	162	163
Vücut genişliği (cm)	1	23	24	38	43	47	52	55	58	60
	2	28	35	40	45	50	55	57	60	62

Hızlı gelişme gösteren danalar, 3 yaşından itibaren istenilen ölçülere ulaşır. Süt ineği için yukarıda belirtilen ölçüler dışında meme ile yer arasındaki boşluk yüksekliği de önemlidir. Çünkü makine ile sağıma uyum için bu ölçünün en az 40- 45 cm olması arzu edilir.

Süt inekçiliğinde söz konusu olan ahır tipleri aşağıdaki gibi gruplandırılabilir:

1. Bağlamalı ahırlar
  - a. Uzun duraklı
  - b. Orta duraklı
  - c. Kısa duraklı
    - Normal kısa duraklı
    - Yöneltilen kısa duraklı
2. Ara tipler
  - a. Engelli duraklı
  - b. Paletli (Unicar)
  - c. Yöneltilen duraklı (Ryholm)
3. Serbest ahırlar
  - a. Yemleme duraklı
  - b. Dinlenme duraklı

Esas olarak, bağlamalı ve serbest ahırlar olarak iki ana grupta incelenirler. Şekil 155'de bağlamalı ve serbest ahırın işlev özellikleri şematize edilmiştir.



Şekil 155. Bağlamalı ve serbest ahırların işlev özellikleri (Ayık, 1975).

Bağlamalı ahırlarda, hayvanların hareket olanağı belirli alan içinde sınırlanmıştır. Buna göre:

- Yemleme, dinlenme, sağım ve gübre temizleme işleri dar alan içinde birleştirilmiştir. Bu durum, durak düzenlenmesinde ve sağım işinin gerçekleştirilmesinde çok yönlü unsurlara dikkat edilmesini gerektirir.
- Hayvana yem ve altlık taşınmasında, hayvandan süt ve gübrenin uzaklaştırılmasında büyük iş zamanı ya da yüksek mekanizasyon gerekir.
- Tüm ahırın sıcaklığı en yüksek ısı gereksinilen iş grubuna uygun olmalıdır. Yani, ahır, sağıcı için uygun ortam sağlanacak şekilde inşa edilmelidir.
- Bağlamalı ahırın avantajlı yanı ise; hayvanlara bireysel bakım olanağı sağlanması ve hayvanlar arasında çekişme-rekabet olmamasıdır.

Serbest ahırlarda hayvanlar serbest olarak hareket ederler. Sağım yerine, yemliklere ve

dinlenme yerine kendileri giderler. Buna göre;

. Serbest ahırlarda iş gruplarına ilişkin sahalarda (dinlenme, yemleme, sağım) ayrı olup ilgili en uygun koşullara göre donatılırlar. Bu durum, özellikle sağım işinin en uygun yapıldığı sağım yerlerinin oluşturulmasını sağlar. Yemlik ve dinlenme yerinin ayrı olmasıyla dinlenme yerleri aşırı kirlenmez.

. Sadece sağım yeri, ısı gereksinimine göre yüksek sıcaklıkta olacak şekilde yapılır, öteki yerlerde ısı yalıtımına gerek yoktur.

. Taşıma işi az olup, mekanizasyon kolaydır.

. Sakıncalı yanı ise; hayvanların grup halinde olması nedeniyle yemleme ve bireysel izlenmelerinin güçleşmesidir.

### 6.1.2. Bağlamalı ahırlar

Bağlamalı ahır, dinlenme ve durak alanı ön taraftan sınırlanacak şekilde hayvanın bağlanması için gerekli teknik düzenler ile tanımlanır. Önden bağlama ile beraber, hayvanın yanlara hareketini sınırlayan bölme elemanları da yerleştirilebilir.

Hayvanların sürekli bağlı olmaları nedeniyle bağlamalı ahır durak yerleri için, şu koşulların yerine getirilmesi önemlidir:

. Duraklar hayvanın yerinden kalkmasını, yem yemesini, dinlenme pozisyonuna geçmesini ve dinlenmesini gereksiz şekilde engellememelidir.

. Durak tabanı ısı yalıtımlı ve elastik özellikte olmalıdır.

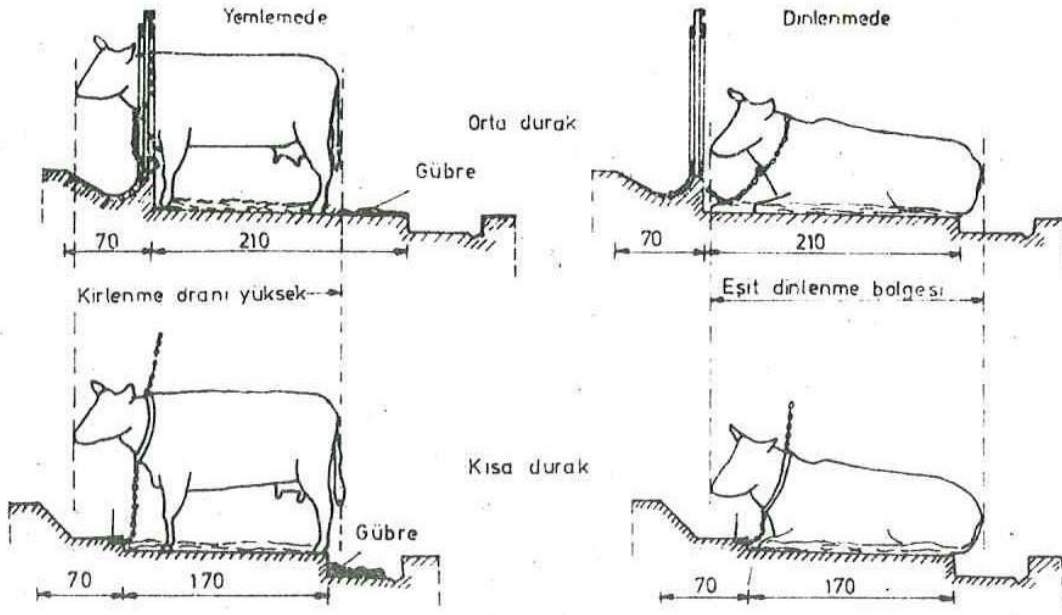
. Durak yapısı, en az altlık ve iş gücü gereksinimi ile hayvan bakımına olanak vermelidir.

Hayvanların hareket edebilme olanağı yönünden ve genel olarak durak boyuna göre üç durak tipi vardır:

1. Uzun durak,
2. Orta durak ve
3. Kısa durak

Uzun durak, boyu 2,20 m'den fazla olup, burada hayvan uzun ve gevşek zincir ile bağlıdır. Böylece, hareket serbestliği nedeniyle durağın sadece üçte biri kirlenmektedir. En eski durak tipi olan uzun durakta, hayvan gübresinin tutulması ve hayvanın temiz kalması için günde 15 kg/hayvan kadar çok fazla miktarda altlığa gereksinim vardır. Uzun durağın başka bir sakıncalı yanı da hayvanın üzerine çıkmasının engellenmesi amacıyla yemlik yüksekliğinin 60-80 cm olmasıdır.

Uzun durakta söz konusu olan yüksek yemlik nedeniyle, doğal olmayan yemleme koşulunun iyileştirilmesi, orta durak ile gerçekleştirilmiştir. Burada, yemlik, hayvanın doğal olarak ulaşabileceği bölgeye yerleştirilmiştir ve yemleme zamanı dışında yemlik kapatılabilmektedir. Durak boyu en çok 2,20 m ve altlık miktarı da günde 3-8 kg/hayvan kadardır. Yemlik kapalı iken, inek ayakta ya da dinlenme konumunda gübre kanalı kenarında olup, durağın dışı ile kirlenmesi düşüktür (Şekil 156). Ne var ki, yemleme sırasında inek 40 cm kadar öne ilerlediği için gübre doğrudan altlık üzerine düşer (dışkılama genellikle yemleme sırasında olmaktadır). Bugünkü koşullarda, orta durak, büyük işletmelerde sadece hayvanların özel bakımı (doğum, hastalık) için öngörülen bölmelerde kullanılmaktadır.



Şekil 156. Hayvanın yemleme ve dinlenme konumlarında orta durak ve kısa durak tipinin karşılaştırılması (Eichorn ve Seufert, 1974).

Kısa durak tipinde, orta duraktaki yemliği kapatan ızgara yoktur. Bununla beraber, yemlik, hayvanın dinlenme bölgesine doğru yanaştırılmış olup, yemlik üzerinde kalan hacim, hayvana hareket sahası oluşturmaktadır. Hayvanlar sürekli yeme ulaşabilirler. Yem yeme sırasında daha fazla öne çıkamadıkları için gübre doğrudan gübre kanalına düşer. Bu sayede, kısa durakta altlık gereksinimi günde 2 kg/hayvan kadar olabileceği gibi hiç altlık kullanılmaya gerek yoktur. Böylece, altlık için saman deposunun olmayışı ve durak boyunun orta durağa göre 40- 60 cm daha kısa olması sayesinde, ahır yapım masrafı azaltılmıştır. Şekil 156'da yemleme ve dinlenme konumunda orta durak ile kısa durağın karşılaştırılması şematik olarak belirtilmiştir. Öte yandan iş ekonomisi yönünden dışkı ve idrarın doğrudan kanala düşmesi, iş zamanını da azaltır. Bu sayılan üstünlükleri nedeniyle bağlamalı ahırlarda kısa durak tipi yaygınlaşmıştır.

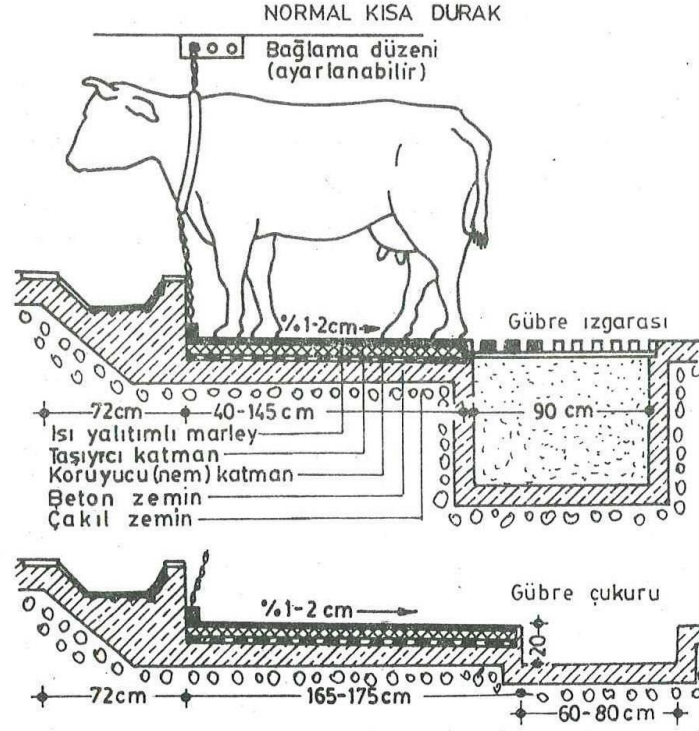
Kısa durak, birbirine zıt düşen şu iki koşula da uymak zorundadır. Bunlardan ilki, hayvanın ayağa kalkmasını ve dinlenme konumuna geçmesini engellemeyecek şekilde durak önünde yeterli hareket serbestliği sağlanmalı ve uygun dinlenme alanı ayrılmalıdır. Bu koşulun yerine getirilmesi halinde ise buna zıt ikinci durum ortaya çıkar. Öyle ki, büyük hareket serbestliği durumunda hayvan öne çıktığında dinlenme alanına dışkılar. Bu durumda ise durak boyunun kısa ve bağlamanın sabit olmasına göre, hayvanların kirlenmesi ve gübre temizlemede büyük iş zamanına gereksinilmesi söz konusudur.

Bu iki koşula da uyabilmek için hayvanın ayakta olduğu zaman arkaya doğru yöneltilerek dışkının gübre kanalına düşürülmesi sağlanmalıdır. Bu amaç için, kısa durakta iki farklı sistem geliştirilmiştir. Bunlar;

1. Normal kısa durakta, meyilli yerleştirilen hayvan bağlama düzeyinin ayarlanabilir olduğu sistem ve
  2. Hayvanın elektrikli yöneltici ile dışkılama sırasında geri gitmesinin şartlandırıldığı sistem.
- Birinci sistemde, gergin şekilde ve arkaya doğru meyilli (85°) olan bağlantı elemanının boyu



her hayvana göre ayarlanarak, hayvanın ayağa kalkarken geri gitmesi sağlanır. Şekil 157'de normal kısa durağın gübre temizleme yöntemine (sıvı gübre, katı gübre) göre yapısı ve ayarlanabilir bağlama düzeninin konumu verilmiştir. Sıvı gübre mekanizasyonu uygulaması için ön görülen kısa durak boyu, katı gübre mekanizasyonunkinden daha kısadır. Öyle ki, hayvanlar kısmen gübre ızgarası üzerinde bulunurlar. Öte yandan, normal kısa duraktaki yemlik duvarı da sabittir.



Şekil 157. Normal kısa durak (üstte gübre ızgaralı sıvı gübre mekanizasyonu için ve altta gübre çukurlu katı gübre mekanizasyonu için) (Anonymous, 1973).

Kısa durakta, durak boyu, vücut boyuna göre (Şekil 154) saptanır. Durak boyunun değeri aşağıdaki eşitliğe göre hesaplanabilir:

$$L = a \cdot R + k$$

Burada;

L : Durak boyu (cm),

R : Vücut boyu (cm),

a : Gübre mekanizasyonuna bağlı bir katsayı (Katı gübre mekanizasyonunda  $a=0,90-0,95$  ve sıvı gübre mekanizasyonunda  $a = 0,80-0,85$ ),

k : Bağlama düzeninin sağladığı hareket serbestliği uzunluğudur (~ 20 cm).

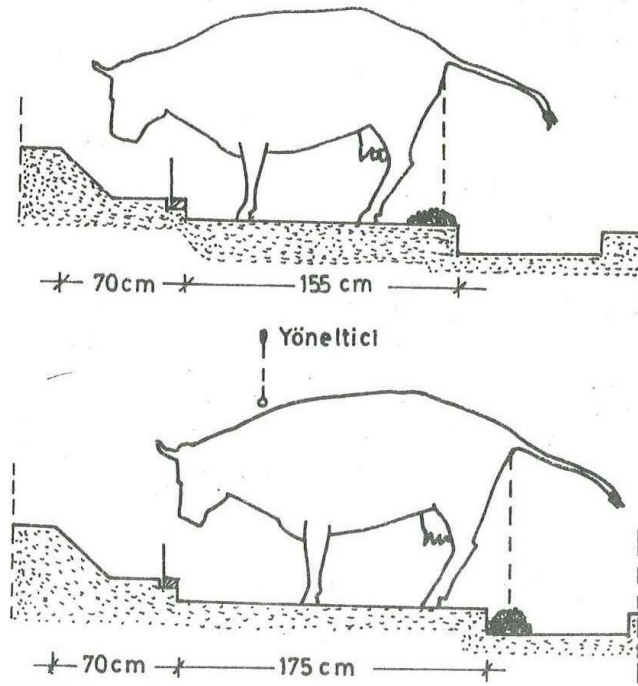
Katı gübre mekanizasyonu için söz konusu olan gübre kanalının derinliği, hayvanların sağlığı yönünden 20...30 cm arasında olmalıdır. Öte yandan, durak tabanı gübre kanalına doğru %1...2 meyle sahip olmalıdır.

Kısa durağın genişliği, hayvanların engellenmeden ve sakin olarak dinlenme konumuna geçmelerine elverişli olacak ölçüde olması gerekir. Genel olarak bu değer;

Durak genişliği = Vücut genişliği x 1,8...2,0.

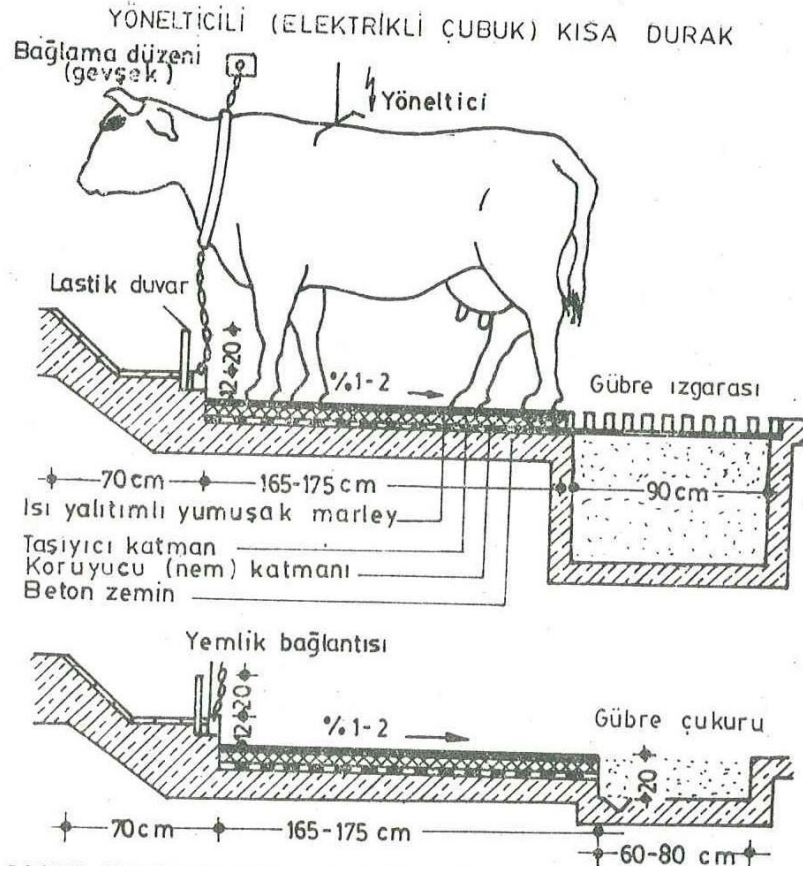
kuralına göre saptanabilir. Durak genişliğinin durak uzunluğuna göre, hayvan üzerine fiziksel etkisi daha az olduğundan, inşaat tekniği yönünden daha elverişli ölçü tercih edilmelidir.

Hayvanın elektrikli yöneltici ile şartlandırıldığı ikinci kısa durak sisteminde, bağlama gevşek olup durak boyu normal kısa durak boyundan uzundur. Elektrikli çit prensibine göre çalışan yöneltici çubuk, hayvanın boynu üzerinden 3...4 cm daha yukarı asılır. Bu çubuk, elektrik şoku veren yüksek gerilim devresine bağlı olup, çok kısa süreli (100 ms) elektrik akımı vermektedir. Dışkılamak için bükülen hayvan elektrikli yönelticiye dokunduğu anda elektrik şoku alır (Şekil 158). Elektrik şoku almamak için yönelticiden sakınmak amacıyla, dışkılayacağı zaman hayvan biraz geri gitmeye şartlandırılır. Böylece, durağın temiz kalması sağlanır. Ne var ki, sağım sırasında çubuk yukarı kaldırılarak elektrik devresi kesilmelidir.



Şekil 158. Kısa durak için elektrikli yönelticinin etkisi (puls süresi 100 ms, puls aralığı 0,75...1,25 s, gerilim 5000 V) (Eichorn vd, 1972).

Yemlik duvarının elastik malzemedden (lastik) yapılması ile de hayvanlara daha fazla hareket olanağı sağlanır. Şekil 159'da elektrikli yönelticiye sahip kısa durağın sıvı ve katı gübre mekanizasyonuna göre yapısı verilmiştir.



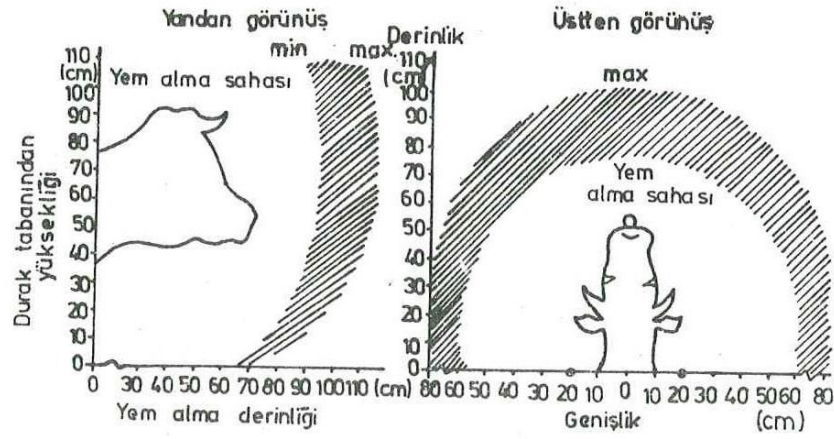
Şekil 159. Elektrikli yöneltili kısa durak (Üstte gübre ızgaralı sıvı gübre mekanizasyonu için ve altta gübre kanallı katı gübre mekanizasyonu için) (Jebautzke ve Pohlman, 1966).

### 6.1.2.1. Yemlik yapısı ve optimum ölçüleri

Sığırların yemlenmesinde yararlanılan yemlikler şu koşulları sağlamalıdır:

- Yem kayıpları az olmalıdır.
- Hayvanın uygun yem almasına olanak vermelidir.
- Bir rasyonun miktarını alabilecek büyüklükte olmalıdır.
- Temizlenmesi kolay ve hayvanın ağzından salgıladığı aside dayanıklı olmalıdır.
- Hayvanın yemi yemlikten alması sırasındaki hareketi nedeniyle, yem türüne (uzun, kısa) bağlı olarak farklı miktarlarda yem kayıpları oluşmaktadır (uzun yemde % 20'ye dek). Bu nedenle, yemlikler, yem almada hayvanın hareketine uyum sağlayıp, kayıpların artmasını önleyecek şekil ve ölçüde yapılmalıdır.

Yemlik tabanı durak tabanından en az 10 cm yukarda olmalı ve hayvanların yeme ulaşmaları kolay olmalıdır. Şekil 160'da hayvanın yem alma sahası, yandan ve üstten görünüş olarak, durak seviyesine göre, belirtilmiştir. Buna göre, bağlı hayvanın en uygun yem alma sahası yanlara ve öne doğru 60 cm yarıçaplı küreye yakın bir hacim olmaktadır.



Şekil 160. Sığır için uygun yem alma sahası (Jebautzke ve Pohlman, 1966)

Kullanılma yerine ve yem türüne göre en uygun yemlik şekli ve ölçüleri ise Cetvel 30'da özetlenmiştir.

Cetvel 30. Sığır için uygun yemlik şekilleri ve özellikleri (Jebautzke ve Pohlman, 1966).

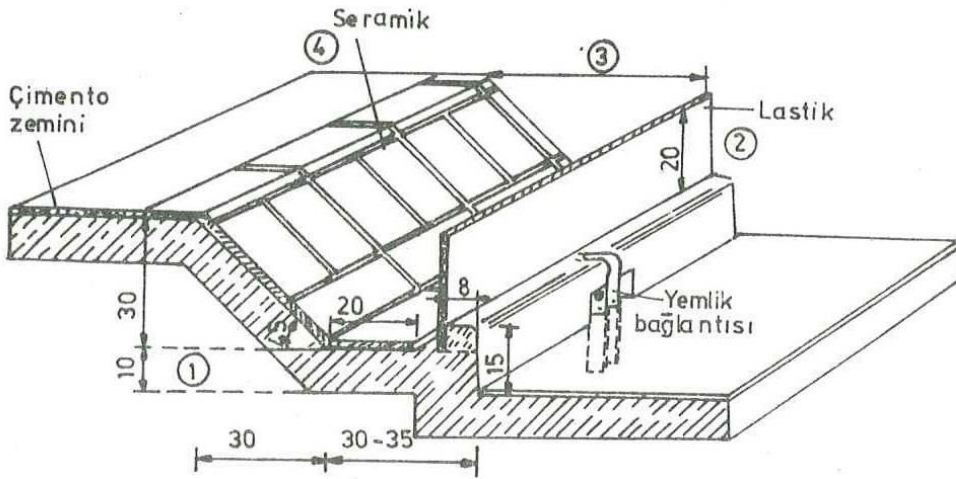
Yemlik Şekli	Uygunluğu	Kullanım Yeri
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Her tür kaba yem için, çok amaçlı</li> <li>Kolay temizlenebilir</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Serbest ahırlarda çok amaçlı yemlemede</li> <li>Bağlamalı ahır için nadir kullanılır.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sıvı yemler için ve doğranmış pancar için uygun</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Serbest ve bağlamalı ahırlar da.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Elastik yemlik duvarı nedeniyle bağlamalı ahırlarda hayvan için en uygun</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bağlamalı ahırlar için özel yemlik şekli</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Düz tabanlı yemlik en ucuz çözümdür</li> <li>Yemin itilmesi gereklidir</li> <li>Mekanik süpürme olarak</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Serbest ahırlarda özellikle silaj yemlemede uygundur</li> </ul>



Kısa durakta yemlik, hayvanların hareket sahası içine girdiği için, yemlikten istenilen genel koşullar yanında şu özel koşulları da sağlamalıdır:

- . Yemlik şekli bağlı hayvanın yem alma sahasına uyum sağlamalıdır.
- . Yemliğin kapasitesi günlük yem gereksinimini almalıdır.
- . Hayvanın dinlenme konumuna geçmesini, ayağa kalkmasını ve dinlenmesini engellememelidir.

Bu sayılan koşullara uygun kısa duraklar için özel yemlik yapısı Şekil 161'de verilmiştir. Buna göre, iki parçadan oluşan yemlik duvarının sabit kısmı 15 cm'den daha yüksek olmamalıdır. Yemlik duvarının elastik (lastik) malzemeden yapılan kısmının ise 20 cm yükseklikte olması yeterli yemlik hacmi sağlamaktadır.



Şekil 161. Kısa durak için uygun yemlikte istenilen özellikler (Ayık, 1993) (1. Yemlik tabanı durak tabanından 10-15 cm daha yukarıda olmalıdır. 2. Sabit yemlik duvarı 12-15 cm ve esnek yemlik duvarı da 20 cm olmalıdır. 3. Yemlik açıklığı maksimum 60 cm olmalıdır. 4. Yemlik yüzeyi aside ve aşınmaya dayanıklı malzemeden olmalıdır.

Deforme olmayan lastik yemlik duvarı, hayvanı engellemez. Ne var ki, kolay aşınması ve sıvı yemlemeye uygun olmaması sakıncalı yanındır.

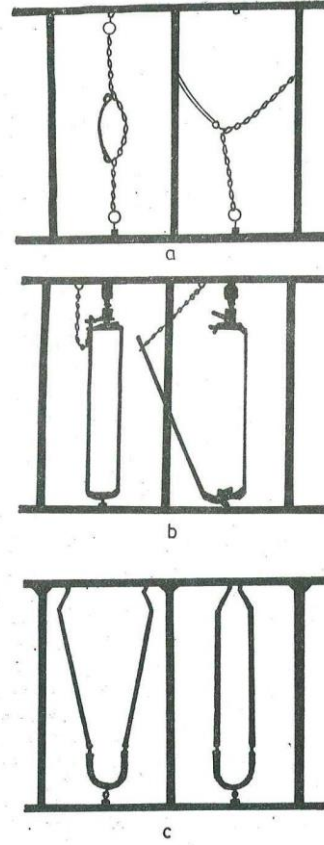
### 6.1.2.2. Bağlama düzenleri

Bağlama düzenlerinin genel amacı, hayvanların durağa bağlı kalmasını sağlamaktır. Öte yandan, kısa durakta, hayvanın hareketini ayarlamasını da sağlar, öyle ki, hayvanın çok fazla geriye giderek kirlenmesini ya da yaralanmasını önlerken, fazla öne çıkmasını da engeller. Bağlama düzeni, hayvanın durak içindeki hareketini (kalkma, yatma, yem yeme, su içme vb.) engellememelidir. Bunun dışında, hayvanların serbest bırakılması ve bağlanması kolayca gerçekleştirilebilmelidir. Özellikle, merada otlatılıp ahırda sağım yapılan işletmelerde bağlama ve serbest bırakmanın kolay ve grup halinde gerçekleştirilebilmesi arzu edilir.

Bağlama düzenleri, durağa yerleştirilme şekline göre iki ana grupta incelenirler:

1. Dikey bağlama düzenleri ve 2. Yatay bağlama düzenleri.

Dikey bağlama düzenleri; bir ucundan durak tabanına (yemlik duvarına) öteki ucundan da tavana ya da taşıyıcı çerçeveye bağlanır. Taşıyıcı çerçeve, aynı zamanda sağım tesisinin borularını da taşır. Şekil 162'de çeşitli dikey bağlama düzenlerinin özellikleri özetlenmiştir.



Şekil 162. Çeşitli dikey bağlama düzenleri (Ayık, 1993).

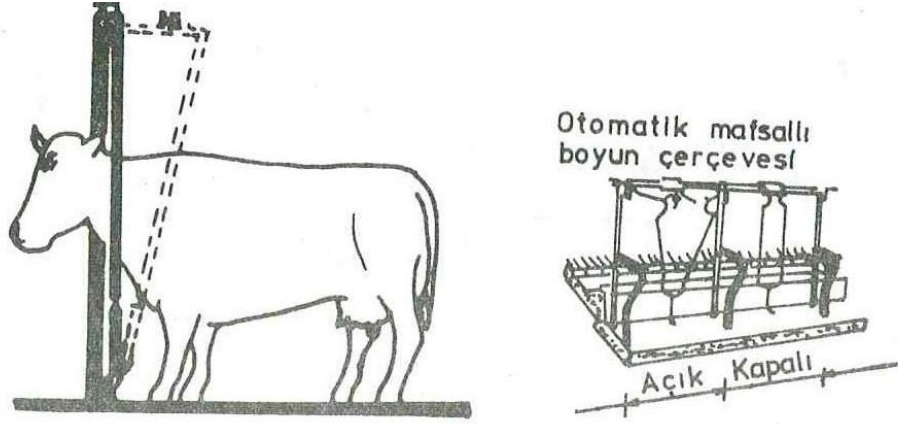
Asma zincir (Grabner zinciri), düşey düzlemlerle en çok  $20^\circ$  açı yapacak şekilde gerilmiş bir zincir üzerinde aşağı yukarı kayacak şekilde tutturulmuş bir boyun zincirinden (plastik de olabilir) oluşur (Şekil 162.a). Dikey zincirin alt bağlantısı ayarlanabilir şekilde yapılabilir. Bu bağlantı düzeni, daha çok hayvanların tüm yıl ahırda bağlı olduğu işletmelerde kullanılır. Fiyatı ucuzdur.

İki adet dikey konumda düz mafsaldan oluşan boyun çerçevesi (Şekil 162.b) kapalı halde, hayvanın boynuna aşağı yukarı rahatça hareket ettirebileceği yapıdadır. Genellikle çerçeve alttan sabit bir zincirle bağlı olup, üstten çözülebilir şekilde bağlıdır. İki mafsaldan sadece biri ya da her ikisi de açılabilir tipleri vardır (Şekil 162.b ve c). Dikey mafsalların ikisinin arkaya doğru açıldığı tip boyun çerçevesi, hayvanların otomatik bağlanmasına olanak verip, mera otlatması yapılan bağlı ahır işletmeleri için uygundur. Şekil 163'de otomatik mafsallı boyun çerçevesinin açık ve kapalı konumları verilmiştir.

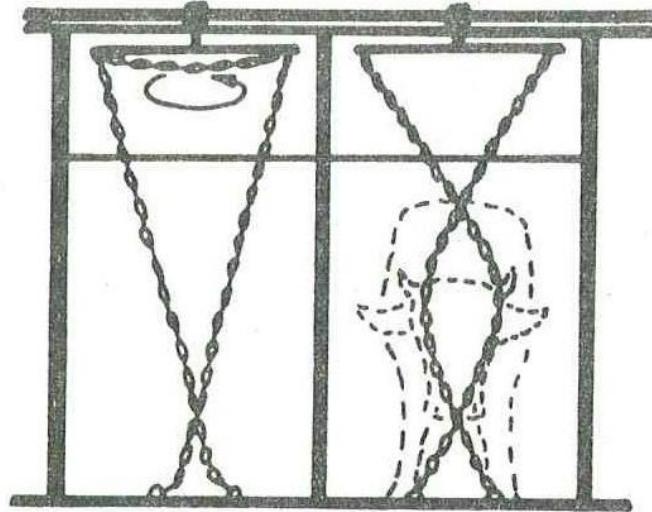
Çapraz zincirli bağlama düzeninde, üst bağlantı çatısı ile yemlik duvarı arasına dikey olarak asılmış iki zincir söz konusudur (Şekil 164). Açık konumda zincirler bir kez çapraz sarılı olup, hayvanın boynu iki zincir arasına girdiği zaman zincirler ikinci kez çapraz sarılarak



sabitleştirilir. Böylece iki çapraz zincir arasında kalan hayvanın boynu zincirlerle beraber aşağı yukarı rahatça kayar. Üst bağlantı düzenine bir krameyer dişli ile sıradaki tüm duraklara aynı anda komuta edilme olanağı mevcuttur. Böylece, hayvanların aynı anda serbest bırakılabilmesi sağlanır. Şekil 164'de çapraz zincirli bağlama düzeni ve işlevi verilmiştir.



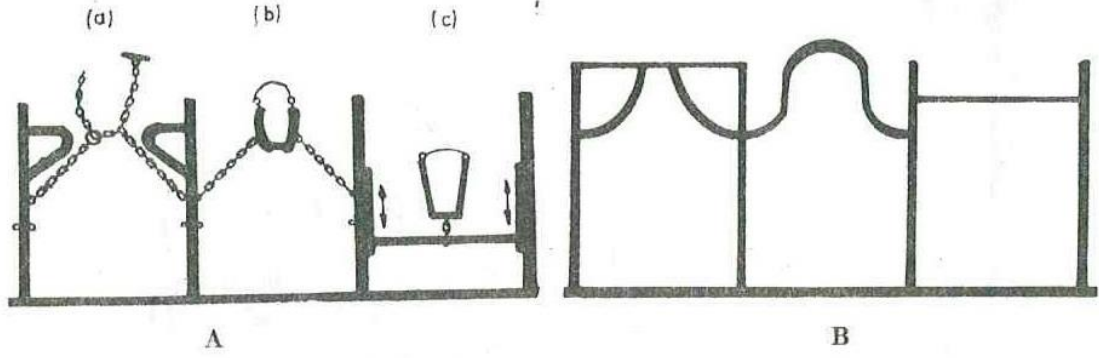
Şekil 163. Otomatik mafsallı boyun çerçevesi (Ayık, 1993).



Şekil 164. Çapraz zincirli bağlama düzeni (Ayık, 1993).

Durak yan sınırlayıcılar arasına enine yerleştirilen yatay bağlama düzenleri, daha çok hayvanların tüm yıl ahırda kaldıkları işletmelerde kullanılırlar. Bunlarda, bağlama ayarının durak boyuna ve hayvanın büyüklüğüne göre iyi ayarlanması koşuluyla, durağa altlık serilmesine gerek yoktur. Şekil 165'de üç farklı yatay bağlama düzeni verilmiştir.

Zincirli yatay bağlama düzeni hayvana büyük hareket serbestliği verir (Şekil 165.A). Bu nedenle bu tip bağlantıya sahip duraklarda yöneltme elemanları da bulunmalıdır (Şekil 165.B). Boyunduruklu zincir ve kayabilen çubuklu bağlama düzenleri (Şekil 165.b ve c), hayvanın sadece dikey düzlemde hareket etmesine olanak verdikleri için, böyle duraklarda yöneltme elemanlarına gerek yoktur.



Şekil 165. (A) Yatay bağlama düzenleri ve (B) Yöneltilme elemanları (Ayık, 1993) (a: Zincir, b: Boyunduruklu zincir, c: Kayabilen çubuklu).

### 6.1.2.3. Durak tabanının özellikleri

Duraklarda bulunan hayvanların sürekli temas ettikleri durak tabanının yapısı, hayvan sağlığına uygun olmak zorundadır. Ahır yapısı ve durak cinsine göre durak taban alanı farklı büyüklüktedir. Hayvanların serbest dolaştıkları serbest ahırlardaki durak tabanları farklı koşullara uyacak ayrı yapıda olabilirler. Ancak, bağlı ahırlarda hayvanlar sürekli durakta buldukları için, burada söz konusu durak tabanı çok amaçlı kullanıma uygun olmalıdır.

Altlık saman kullanımının giderek azaldığı uygulama koşullarında, kullanılacak durak taban malzemesinde istenilen özellikler şöyle sıralanabilir:

- . Yüzeyi düz olmalı ve yırtılmaya, aşınmaya dayanıklı olmalıdır.
- . Hayvanın kaymasına neden olmayacak yapıda olmalıdır.
- . Zemindeki nemi üst yüzeye geçirmemelidir.
- . Yem, gübre ve temizleme maddelerinin kimyasal aşındırma etkisine dayanıklı olmalıdır.
- . Yüzeyi belirli sınırlarda esneyebilmeli ve böylece, hayvanın, dinlenme konumunda hassas bölgeleri zedelenmemelidir.
- . Belirli derecede ısı yalıtımına da sahip olmalıdır.

Bu özellikler dört grup altında toplanabilir. Bunlar;

- . Mekanik özellikler,
- . Termik özellikler,
- . Kimyasal özellikler ve
- . Hijyenik özellikler.

Mekanik özellikler arasında; taşıma yeteneği (dayanımı), aşınma dayanımı, tutunma yeteneği (kaymaya karşı) ve elastikiyet gibi hususlar önemlidir.

Durak tabanı malzemesinin taşıma dayanımı, yükleneceği (hayvanın ağırlığı) ağırlığa göre belirlenir. Hayvan ayakta iken ağırlığı dört ayağına dağılmıştır. Ancak, hayvanın boynu ve başı ön ayakların dışında olduğu için ağırlık merkezi ön ayaklara daha yakın konumdadır. Buna

göre ağırlığın % 55'ini ön ayaklar, % 45'ini de arka ayaklar taşır. Ne var ki, hayvanın dinlenme konumuna geçmesi ya da ayağa kalkması sırasında ağırlık dağılımı kısa süre de olsa çok değişir. Öyle ki, ön ayaklara gelen ağırlık % 75'i bulur. Belirtilen bu duruma göre, durak tabanının yemlik tarafında kalan, hayvanın ön ayaklarının bastığı bölgeye en çok yük gelmektedir. Örneğin, 600 kg ağırlığındaki bir hayvanın ön ayaklarına gelebilecek en çok yük 450 kg (% 75) olmaktadır. Başka bir deyişle, ayakların basma yüzeyine isabet eden yük 4...10 kg/cm<sup>2</sup> arasında değişip, durak taban malzemesi (ön taraf), bu yükü taşıyabilecek yeteneğe sahip olmalıdır. Hayvanın dinlenme konumunda (yüzey alanı 1...1,2 m<sup>2</sup>) oluşan yük ise, 0,1 kg/cm<sup>2</sup> kadar olup, önemsizdir.

Sınırlı bir alanda muhafaza edilen hayvan, sürekli aynı zeminde kalması sırasında ayaklarını dinlendirmek için sık sık pozisyon değiştirir. Ortalama olarak saatte 50 kez ayağının yerini değiştirir. Yani, günde 8...12 saatlik dikilme pozisyonunda 400...600 kere ayağının yerini değiştirir. Bu sırada durak tabanı, ayak tırnaklarının sürtünme etkisi altında kaldığı için aşınır. Bu nedenle, taban malzemesinin aşınmaya dayanıklı olması istenir.

Öte yandan, hayvan dinlenme konumundan ayağa kalkarken tüm ağırlığının bir ayağa gelmesi durumunda ayak bileğinde oluşan yatay kuvvet nedeniyle, zeminin kaygan olması durumunda, ayağın zeminden kayması söz konusudur. Kayma halinde, hayvan durak çerçevesine çarpıp yaralanabileceği gibi emniyetsizlik hissi ile verim azalması da belirir. Bu nedenle, durak taban malzemesi kaymayı engelleyecek özellikte ve elastik olmalıdır. Esnek olması hayvanın dinlenme konumu için de önemlidir. Çünkü dinlenme konumundaki hayvanın altında kalan bacak ve eklem yerleri elastik zemine nüfuz ederek yükün yayılmasını sağlar. Aksi durumda (sert zemin), bacak ve eklemler üzerlerine gelen yükün etkisiyle hayvan rahatsız olup, davranış bozuklukları oluşur.

Temizleme sırasında, ahır içinde biriken su ve idrar sızıntılarının durak tabanına girmesi taban malzemesinin ısı yalıtım yeteneğini bozacağı gibi hayvanların sağlığını da tehlikeye sokar. Bunun için, durak tabanı malzemesi nem geçirmez özelliğe sahip olmalıdır.

Ahır içi ısı dengesinin sağlanmasında altlık serilen duraklı ahırların tabanında ısı yalıtımına gerek yoktur. Ancak, altlıksız ahırlarda durak tabanına yerleştirilen malzemedен, yukarıda sayılan mekanik özellikler dışında, ısı yalıtım özelliği de istenir. Toplam ısı geçiş katsayısı yaklaşık 0,08 kcal/m<sup>2</sup>.h.°C olacak şekilde seçilecek ısı yalıtım katmanının, mekanik zorlanmalardan zarar görmemesi için koruyucu bir katman ile örtülmesi ve alt zemine yakın yerleştirilmesi gerekir.

Durak tabanı malzemesi kolay temizlenebilir ve kimyasal maddelerden (asit, idrar vb.) etkilenmez yapıda olmalıdır. Özellikle, sadece bir ucundan sabit bağlanmış hareketli taban malzemesinin alt yüzeylerinin iyi temizlenmesi ve dezenfeksiyonu hayvan sağlığı yönünden önemlidir.

### **6.1.3. Serbest ahırlar**

Serbest ahırlar, hayvanların öngörülen alanlar içerisinde hareket serbestliğine sahip oldukları özellikle tanımlanırlar. İşlev amacına göre (dinlenme, gezinme, yemleme, sağım), ahırın bölünmesi ve öngörülen amaca uygun koşulların sağlanması daha kolaydır. Süt ineği serbest ahırlarında, hayvanlar sağım yerine kendileri gider. Bu nedenle, sağım yeri, serbest ahır sisteminin karakteristik özelliğini oluşturur.

Serbest ahırların geliştirilmesinde iş ekonomisinin sağlanması koşulundan hareket edilmiştir. Öte yandan, makine ve bina için yatırı masrafları da etken unsurlardandır.

Dinlenme ve gezinme alanlarının yapısına bağlı olarak, çeşitli serbest ahır sistemleri söz konusudur.

En basit serbest ahır tipi, tüm dinlenme ve gezinme alanlarına her gün altlık serilen tip olup, buna *derin serbest ahır* adı verilir. Burada, dinlenme ve gezinme alanları ayırımı olmayıp, hayvan başına günlük altlık miktarı 10...15 kg kadardır. Biriken gübre uzun zaman dilimlerinde traktör ön yükleyicisiyle sıyrılarak alınır. Basit ve ucuz yapılı olmasına karşın, bu tip ahırlar büyük sürüler için uygun değildir.

*İki bölmeli serbest ahırlarda*, sadece dinlenme bölmesine altlık serilir. Yani, altlık gereksinimi hayvan başına 5...8 kg/gün değerine düşürülmüştür.

Gezinme ve yemleme bölgesi betondan yapılmış olup, biriken gübre kısa zaman dilimlerinde sıyrılır. Yemleme bölgesine mekanik ya da hidrolik gübre temizleme sistemi de yerleştirilebilir.

Tamamı *ızgara zeminli serbest* ahırlarda altlık serilmeye gerek yoktur. Gübre, ızgara zemin altından iletilir (katı ya da sıvı). Ne var ki, bu tip serbest ahırlar meme hastalıkları ve yaralanma gibi nedenlerle süt ineği için uygun değildir.

*Çok bölmeli serbest ahırlarda (duraklı serbest ahırlar)*, dinlenme ve yemleme bölmeleri dışında, ızgara ya da beton zeminli ayrı bir gezinme bölmesi de bulunur. Dinlenme ve yemleme bölmeleri duraklara bölünmüştür. Durak zeminleri bağlı ahırdakilere benzer yapıda oluşturulabilir. Süt ineği için, serbest ahır tiplerinden, çok bölmeli tip yaygın uygulanmaktadır. Çünkü çok bölmeli, serbest ahırların süt ineği için ötekilere göre üstün yanları vardır. Bunlar:

- . Altlıksız ya da çok az altlık gereksinimi,
- . Alan gereksiniminin daha az olması ve
- . Rahat ve korunmuş dinlenme duraklarının olmasıdır.

Durakların kullanılma amacına göre, süt ineği işletmelerinde söz konusu çok bölmeli serbest ahırlar iki ana grupta incelenirler. Bunlar;

1. Dinlenme duraklı serbest ahırlar ve 2. Yemleme duraklı serbest ahırlardır.

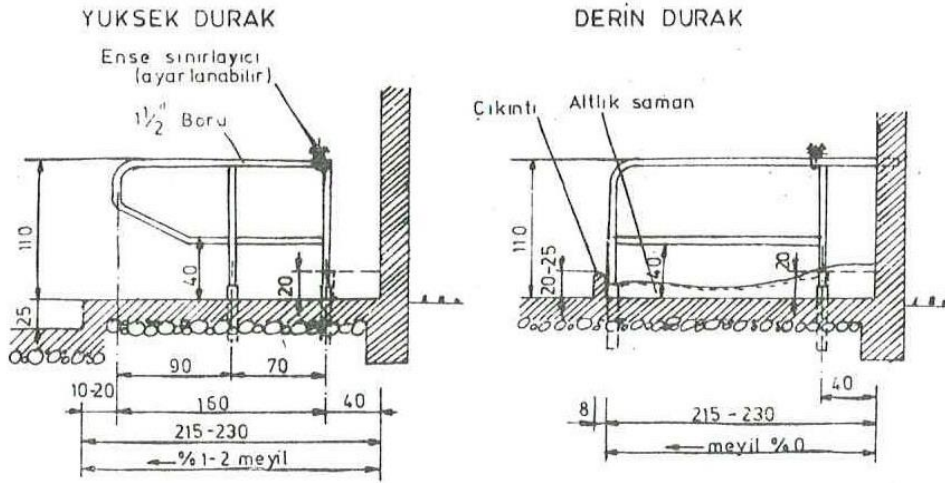
### **6.1.3.1. Dinlenme duraklı serbest ahırlar**

Bu tip serbest ahırda, dinlenme amacına hizmet eden durakların yapısı şu koşullara uymalıdır:

- . Hayvan rahat uzanabilmelidir.
- . Durağa baş tarafı önde olacak şekilde girmelidir.
- . Durak tabanı rahat olmalıdır.
- . Hayvan dinlenme konumuna geçerken ya da ayağa kalkarken engellenmemelidir.
- . Dışkılama ile durak kirlenmemelidir.
- . Durak bölmeleri hayvanın yaralanmasına neden olmamalıdır.

Bu koşulların sağlanması her şeyden önce, ineğin kendine özgü davranışının iyi bilinmesini gerektirir. Buna göre, dinlenme durakları için gerekli genel hususlar şöyle özetlenebilir:

— Süt ineğine uygun durak ölçüleri bağlı ahırlardaki orta uzun durak gibi olup, şöyledir (Şekil 166 ve Cetvel 31):



Şekil 166. Süt ineği için serbest ahırda dinlenme durak yapısı (Jebautzke ve Pohlman, 1966; Anonymous, 1973) (A: Isı yalıtım tabanlı, duvar kenarında dinlenme durağı-Yüksek durak, B: Altlık serilmiş, duvar kenarında dinlenme durağı- Derin durak).

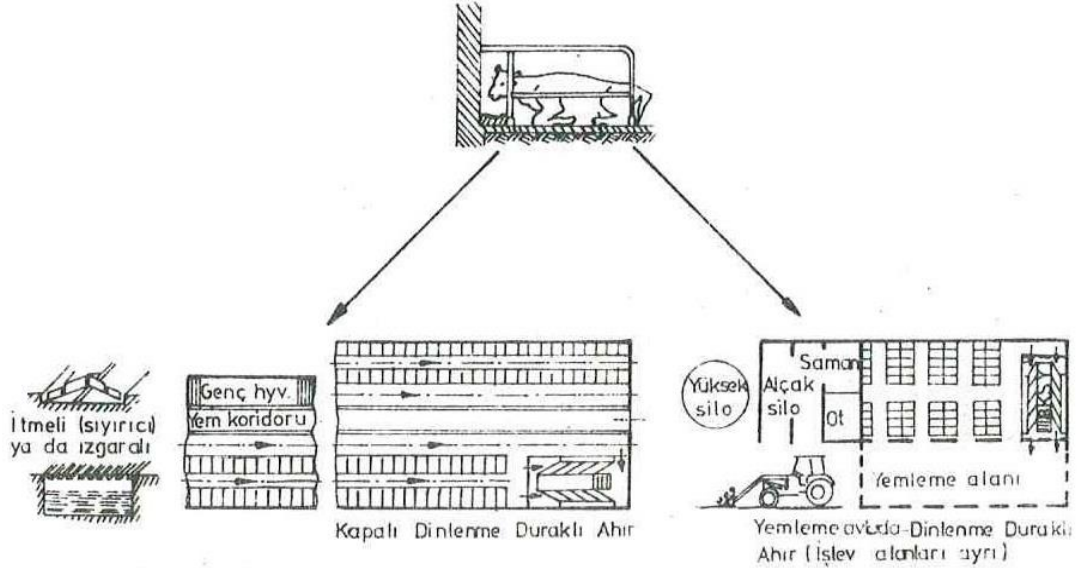
Cetvel 31. Süt ineği için dinlenme duraklı serbest ahırda durak ölçüleri (Jebautzke ve Pohlman, 1966).

	Durak boyu (cm)	Durak genişliği (cm)
Hafif cinsler için	215...225	110...120
Büyük yapıllı cinsler için	220...250	115...125

- Hayvan ayağa kalkarken engellenmemesi için, özellikle duvar kenarındaki duraklarda, baş için yeterli alan bulunmalıdır (Şekil 166). Karşılıklı duraklarda böyle bir alana gerek yoktur.
- Durak bölmeleri yeterli dayanıklılıkta olmalı ve arkaya doğru yuvarlaklaştırılmalıdır. Keskin kenarlar ya da cıvatalı bağlantı elemanları, yaralanmalara neden olduğu için, kaçınılmalıdır.
- Yaklaşık 110 cm yükseklikte ve ayarlanabilir bir boyun çubuğu hayvanın ayakta iken geriye doğru yönelmesini sağlar. Böylece durağın kirlenmesi önlenir.
- Durak bölmelerinin alt kısmı ile durak arasında 30...40 cm kadar açıklık bırakılmalıdır. Böylece, ineklerin dinlenme konumunda ayaklarını rahat uzatması sağlanır. Bu mesafenin daha fazla olması sakıncalıdır. Çünkü hayvanın sıkışarak yaralanmasına neden olabilir. Öte yandan, bölmelerin arka ayak tarafındaki kısımları tamamen serbest olmalıdır (Şekil 166).
- Yüksek durakla durak zemini; ısı yalıtımı, aşınma dayanımı, elastikiyet vb. özelliklere uygun malzeme ile kaplanmalıdır (Bak. Bölüm 6.1.2.3.). Gübre kanalı ile durak tabanı arasında 20... 25 cm'lik bir basamak olmalıdır. Altlık serilen derin durak ise kıyılmış saman ve kum ile kaplanmıştır. 20...25 cm yükseldiğinde bir ahşap eşik, durak ile gezinti alanını ayırır.

Dinlenme duraklı serbest ahırlarda iki farklı yapım şekli söz konusudur. Bunlar (Şekil 167):

- . Avluda yemleme yapılan, dinlenme duraklı serbest ahırlar,
- . Kapalı, dinlenme duraklı serbest ahırlar.



Şekil 167. Dinlenme duraklı serbest ahırlar (Anonymous, 1973).

Birinci tipte, ahır, sadece dinlenme durakları ve sağım yerini (öteki yan odalar dahil) içerir. Yemlikler ahır dışında avluya yerleştirilmiştir. Yoğun yararlanılan ahır alanında, inek başına 4 m<sup>2</sup> dinlenme alanı hesaplanmalıdır. Hem katı gübre hem de sıvı gübre mekanizasyonuna olanak vardır. Ancak, katı gübre mekanizasyonunda büyük gezinme alanına (avluya) gereksinim vardır. Yemleme mekanizasyonu yönünden bu ahır tipi için çok çeşitli olasılıklar vardır. Mobil yemleme düzenleriyle yemliklerin doldurulduğu ızgaralı yemlikler ya da alçak silodan hayvanların kendilerinin yem alabileceği yemlikler daha yaygındır.

Avluda yemleme yapılan tip ahırın inşasında ahır genişliği, bir sıradaki durak sayısına bağlı olup 10...15 durak genişliği kadardır. Duraklar, çıkmaz sokak oluşturmayacak şekilde karşılıklı olarak sıralanır. Soğuk iklim koşullarında avlunun üzeri örtülebileceği gibi açık da olabilir. Sağım yeri ve ilgili odalar dinlenme durakları yanına gelecek konumda olmalıdır ve sağım yerine, hayvanların durak alanından girip avlu tarafına çıkması sağlanmalıdır.

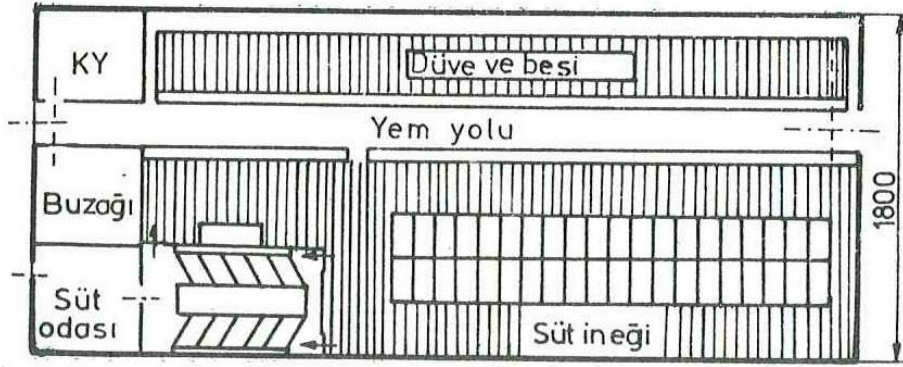
Kapalı, dinlenme duraklı serbest ahırlarda dinlenme, gezinme, yemleme ve sağım işleri birleşik olarak kapalı bir alanda gerçekleştirilir, inşaat masrafının fazla olmaması için, gezinti alanı, mümkün olan en küçük ölçüde yapılır. Bunun için; ahır, uzunlamasına planlanıp, yem ve gübre alanları paralel ve uzunlamasına yerleştirilir. Durak alanları arasında yeterli genişlikte aralık olmalıdır (2,0...2,2 m). Yemlik alan genişliği, yemlenen hayvanların arkasından öteki hayvanların rahatça geçebileceği ölçüde (en az 3 m) olmalıdır.

Gezinme alanlarının temizlenmesinde, katlanır paletli siyememin kullanıldığı katı gübre mekanizasyonu ya da ızgaralı zemin yapısında da sıvı gübre mekanizasyonu geçerlidir. Zeminin ızgaralı yapılmasında kullanılacak ızgara elemanları yeterli dayanıklılığa sahip olmalıdır, öte yandan, hayvan ayağının emniyetli basabilmesi için ızgara elemanları arasındaki



boşluk 3,5...4 cm ve ızgara elemanı genişliği de 12...15 cm arasında olmalıdır.

Kapalı-dinlenme duraklı serbest ahır tipinde, ahır boyunca uzanan yemlik önünde 3 m genişliğinde gezinme alanı bulunmalıdır. Yemliklere paralel konumda dinlenme durakları tek ya da iki sıralı dizilirler. Sağım yeri ise, duraklarla aynı sırada olmalıdır. Böylece, ineklerin sağım yerine giriş-çıkışlarının düzenlenmesi kolaylaşır. Bu temel yapıya uygun ahırlar 60 inekli sürü büyüklüğüne dek geçerlidir. Ancak, uygulamada yemliğin iki tarafından da yararlanılabileceği kapalı-dinlenme duraklı serbest ahırlar da geliştirilmiştir. Şekil 168'de 40 ve daha fazla ineklik için iki sıralı bir ahır örneği verilmiştir.



Şekil 168. İki sıralı kapalı-dinlenme duraklı serbest ahır (Jebautzke ve Pohlman, 1966; Anonymous, 1973) (40 ve daha fazla sürü büyüklüğü için)

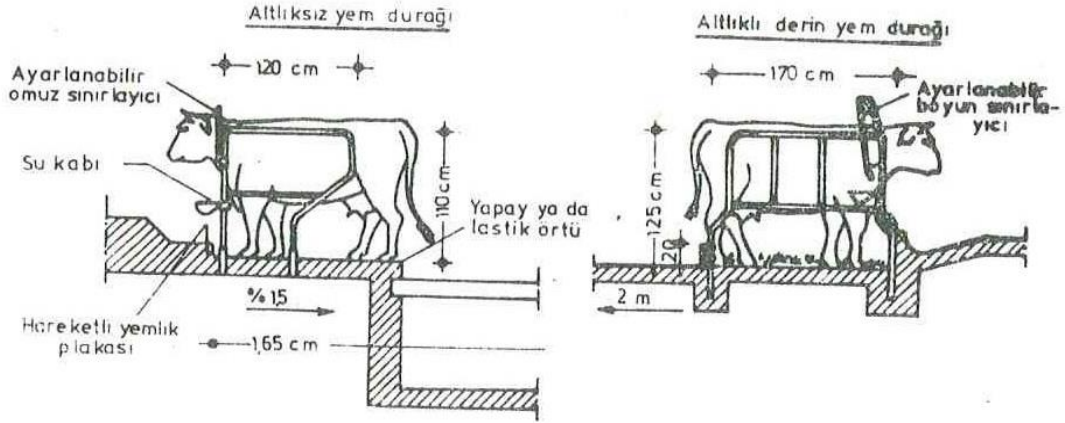
### 6.1.3.2. Yemleme duraklı serbest ahırlar

Sağım yerinde sağımın iş ekonomisi avantajı ile bağlamalı ahırda hayvanların bireysel bakım avantajının birleştirildiği, yemleme duraklı serbest ahırda, yemleme ve dinlenme işlevi bağlı ahırdaki gibi birleştirilmiştir. Ne var ki, hayvanlar farklı duraklara girebileceklerinden bireysel izlenmeleri güçtür. Sağım için, inekler, duraklardan çıkarılarak sağım yerine yöneltilir.

Yemleme duraklarının yapısı esas olarak bağlamalı ahırdaki kısa durağa benzer (genişlik: 1,10...1,15 m, uzunluk: 1,47...1,70 m). Şekil 169'da yemleme durağının ölçüleri verilmiştir. Buradaki durak için söz konusu koşullar kısa durağınki gibidir.

Hayvanlar, yemi kısmen durak içine döktükleri için kirlenme fazladır. Durakların yemlik tarafında, hayvanın durakta ayakta durması halinde geri gitmesini şartlandıran, şekillendirilmiş boyun çubukları bulunmalıdır. Kısa duraktaki gibi yemlik duvarı esnek malzemeden yapılabilir.

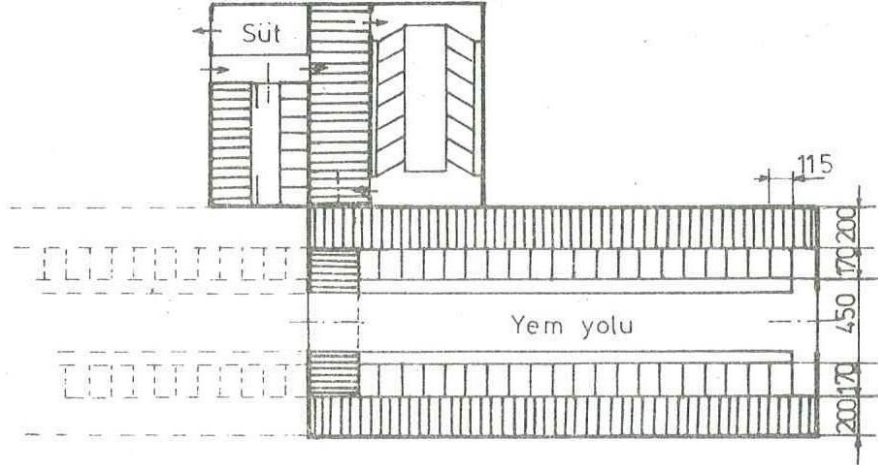
Yemleme durağı altlıksız olabileceği gibi altlık serilen derin durak şeklinde de oluşturulabilir (Şekil 169).



Şekil 169. Yemleme duraklı serbest ahırda durak ölçüleri (Jebautzke ve Pohlman, 1966; Anonymous, 1973)

Yemleme duraklı serbest ahırın şekli bağlamalı ahıra benzer. Duraklar, yemlik yolunun iki yanına dizilmiştir (Şekil 170). Sağım yeri yanlamasına düzenlenmiş olup, sağılacak hayvanların toplandığı bir bekleme alanına gereksinim vardır. Bekleme alanının büyüklüğü; sürüdeki hayvan sayısına ve sağım yeri kapasitesi göre şöyle hesaplanır:

$$\text{Bekleme alanı} = (\text{Sürü büyüklüğü} - \text{Sağım yeri kapasitesi}) \times 1,5 \text{ m}^2$$



Şekil 170. Yemleme duraklı serbest ahırın temel şekli (Jebautzke ve Pohlman, 1966).

İncelenen ahır tipleri dışında, süt ineği için özel ahırlar da geliştirilmektedir. Burada amaç, hayvanların bireysel izlenme ve bakımının sağlanması ile sağım işinin iyileştirilmesidir. Bu nedenle, özel ahırlar, bağlamalı ve serbest ahırların avantajlı yanlarını içeren ara tipleri oluşturur. Örneğin, arabalı ahır (unicar sistemi), kilitlenebilir duraklı serbest ahır ve Ryholm sistemi ahırlar mevcuttur.

#### 6.1.4. Süt ineği ahırlarının planlanması

Ahır planlamasında esas hacim gereksinmesinin saptanmasıdır. Bunun için aşağıdaki aşamalar geçerlidir:

- Ahırda bulunacak hayvanlar için gerekli birim alanların sayısı hesaplanır. Burada, hayvansal üretimin yönüne göre işletmede bulunması gerekli hayvan sayısı ve birim yer gereksinimi farklıdır.

-Seçilen yem rasyonuna göre yem depolama-hacim gereksinimi hesaplanır. Bu amaçla şu genel eşitlikten yararlanılabilir:

$$\text{Yem deposu hacmi (m}^3\text{)} = \text{Birim hayvan alanı sayısı} \times \text{Birim hayvan alanı için yem gereksinimi (t/yıl)} \times \text{Brüt depo hacim gereksinimi (m}^3\text{/kg)}$$

Birim hayvan alanı için yıllık yem gereksinimi, yem rasyonuna göre değişir. Cetvel 32'de örnek yem rasyonları için kaba yem gereksinimi verilmiştir.

Cetvel 32. Örnek kaba yem rasyonları (220 kış günü yemleme için) (Anonymous, 1973).

Kaba yem rasyonu	Çayır silajı		Mısır silajı		Şeker pancarı yaprağı silajı		Ot	
	(kg/gün)	(ton/yıl)	(kg/gün)	(ton/yıl)	(kg/gün)	(ton/yıl)	(kg/gün)	(ton/yıl)
Süt ineği	25	5,6	-	-	-	-	5	1,1
Genç süt ineği	20	4,4	15	3,3	-	-	3	0,7
	-	-	10	2,2	20	4,4	6	1,3
Dişi genç hayvan (5...15 aylık)	10	2,2	-	-	-	-	3	0,7
	7,5	1,7	4,5	1,0	-	-	1,5	0,3
Dişi genç hayvan (16...26 aylık)	14	3,1	-	-	-	-	4	0,9
	10	2,2	5	1,1	-	-	1	0,2
Erkek dana 4 aya kadar	-	-	-	-	-	-	0,5	0,2

Kaba yemin hacim ağırlığına bağlı olarak brüt hacim gereksinimi ise Cetvel 33'de

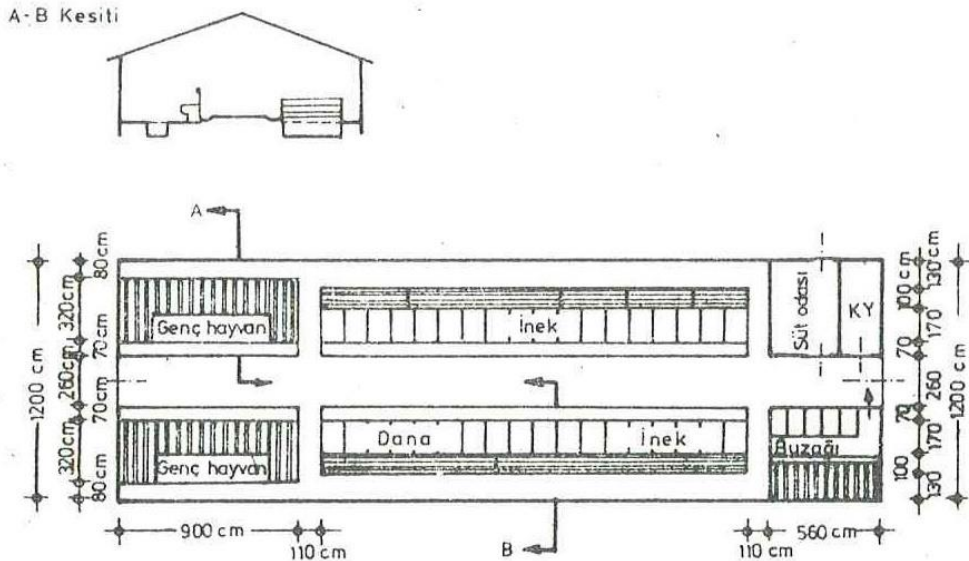
verilmiştir.

Cetvel 33. Kaba yemler için brüt hacim gereksinimi (Anonymous, 1973).

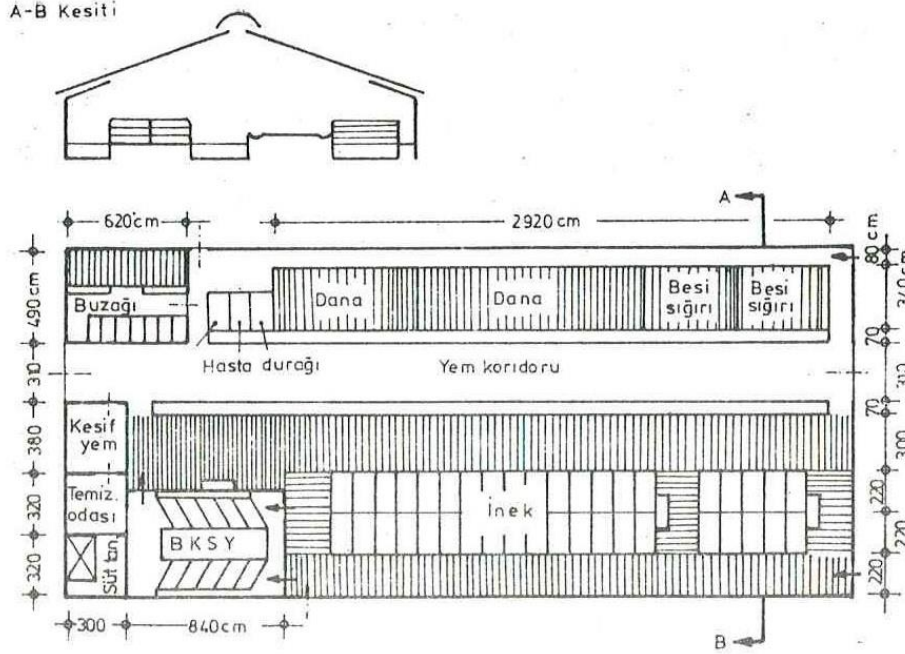
Yem türü	Hacim ağırlığı (ton/m <sup>3</sup> )	Brüt hacim gereksinimi (m <sup>3</sup> /ton)
Uzun yem (iyi kalite)	0,07...0,12	17...10
Kısa yem (5 cm)	0,09...0,12	13...10
Yüksek basınçlı balya (serbest)	0,13...0,17	9...7
Yüksek basınçlı balya (emniyetli)	0,16...0,20	8...6
İşletme kuru otu	0,12...0,17	10...7
Ot (silo)	0,15...0,18	8...7
Pelet yem (yeşil kurutulmuş)	0,50...0,60	2...1,7
Ot silajı (KM % 25...35)	0,55...0,60	2...1,6
Mısır silajı (KM % 20...28)	0,60...0,75	1,8...1,5
Şeker pancarı yaprağı silajı	0,85...0,95	1,3...1,2
Hayvan pancarı	0,63...0,70	1,6...1,4
Kesif yem (kırılmış)	0,55...0,65	2,2...1,4

- Gübre mekanizasyonu için seçilecek yöntemle ilgili olarak gerekli depo hacimleri hesaplanır (Bak. Bölüm 4).

Bağlamalı ahırlar; iş ekonomisi ve yatırım masrafları açısından, sürü büyüklüğü 40 inekten daha az olan işletmeler için söz konusudur. 40 inekten fazla sürüler için, büyük yer gereksinimine karşın, bina yatırım masrafından tutum sağlayan kapalı-dinlenme duraklı serbest ahırlar, özellikle mekanizasyon derecesi yüksek olan süt ineği işletmelerine önerilebilir. Öte yandan, iklim koşulları uygun yörelerde yemlemenin menin avluda yapıldığı serbest ahırlar uygun çözümdür. Mevcut bağlamalı ahırın daha büyük sürü için serbest ahıra dönüştürülmesi durumunda, yemleme duraklı serbest ahır şekli tercih edilmelidir. Şekil 171 ve 172'de örnek olarak bağlamalı ahır ve iki sıralı dinlenme duraklı serbest ahıra ilişkin ahır planları verilmiştir.



Şekil 171. 30 ineklik bağlamalı ahır.



Şekil 172. 40 ineklik iki sıra düzenlemeli dinleme duraklı serbest ahır.

## 6.2. Damızlık Sığır Yetiştirme ve Besicilik

Yetiştirme ve besicilik giderek ihtisaslaşmış özel işletmecilik dalları oluşturmaktadır. Bu nedenle, iş ekonomisi ve üretim tekniği yönlerinden uyulması gereken koşulların sağlanması önemlidir. Bunlar şöyle sıralanabilir:

- İş ekonomisi için uygun çalışma ortamı sağlanmalıdır. El işi aşamasında toplam iş zamanının % 35'i gübre temizleme, % 32 buzağı bakımı ve % 27'si de yemleme için harcanmaktadır. Bu nedenle, öncelikle gübre temizlemenin mekanizasyonu önemli olup, altlıksız ahır sistemi seçilmelidir. Daha sonraki aşamada da yemleme mekanize edilmelidir. Buzağı bakımı ve beslemede, tüm işlerin % 90'ını sıvı yemleme (süt, su vb.) oluşturduğu için, en az iş gücüne gereksinilen sıvı yemleme düzenleri kullanılmalıdır.
- Yatırım masraflarının en az olduğu yapı ve inşaat tarzı seçilmelidir. Örneğin, basit alçak silo mekanizasyonu ve ucuz olan hafif yapı inşaat gibi.
- Üretim veriminin artırılabilmesi için en iyi koşullar sağlanmalıdır. Daha önce, Şekil 153'de verildiği gibi besicilikte toplam masrafların 1/3'ünü yem giderleri oluşturmaktadır. Bunun için, besicilikte seçilecek ahır tipi, yemin en iyi değerlendirilmesine olanak vermelidir. Öte yandan, yemin depolanmasında ve yemlemedeki kayıplar en aza indirilmelidir.
- Üretimde buzağı kayıplarından sakınılmalıdır. Besiciliğin toplam masrafları arasında buzağı değeri yaklaşık 1/3' ü oluşturur.

Bu bölümde, damızlık yetiştirme ve besicilik için geçerli teknik unsurların, süt inekçiliğinden farklı olan yanları incelenecektir.

### 6.2.1. Damızlık buzağı

Buzağılar, ya süt ineğinin yerine geçecek şekilde, yetiştirilir ya da besi amaçlı semirtilir. Beside, 12. haftaya dek büyük ağırlığı süt orijinli sıvı yemleme aldığı halde, damızlık yetiştiricilikte bu durum 5...6 haftaya dek sürer. Bundan sonra, buzağılar kesif yem ve kaba yemlemeye alıştırılırlar.

Damızlık buzağı yetiştirme ve beside, toplam iş zamanının % 90'ı yem hazırlama ve yemleme (sıvı) için gereksinilir. Sıvı yem için buzağı başına günde, yarısı ısıtılmak (60°C) koşuluyla yaklaşık 2,5 litre suya gereksinim vardır. Besi buzağısında gereksinilen su ise 9...10 litre/gün kadardır.

Buzağuların sıvı yemlenmesinde esas olarak üç ana yöntem vardır. Bunlar;  
1. Kovalı sıvı yemleme, 2. Yemleme otomatı ve 3. Soğuk yemlemedir.

Kovalı yemlemenin en ilkel şekli buzağılara verilecek rasyonun günde bir ya da iki kez el ile ayrı ayrı kovalarda hazırlanmasıdır. Burada, toplam sıvı yemin bir mikserde sıcak olarak hazırlanıp, kovalara mikserden doldurulması sağlanacağı gibi, mikser çıkışına konulacak bir pompa + hortum düzeni ile doğrudan ahırdaki kovaların doldurulması da gerçekleştirilebilir. Bu durumda seçilecek pompa küçük güçlü (~0,5 kW) olup, yemlemeden sonra boruların temizlenmesi gerekir.

Yemleme otomatlarında, gerektiğinde sıvı yem, küçük miktarlarda ve taze olarak hazırlanır. Her buzağı grubuna 1...2 emmeç yerleştirilir. Bu yöntemde, otomatın kontrolünden başka, sadece deposunun süt tozu ile doldurulması yeterlidir.

Soğuk yemleme yönteminde, yemleme otomatının iş ekonomisi avantajından yararlanılmak amaçlanmıştır. Burada, buzağılar için gerekli günlük sıvı yem bir kez hazırlanıp, depolanır. Ne var ki, yemin dayanıklı olması gerekir. Bunun için, yeme, yoğunlaştırılmış karınca asidi ilave edilir. Bu yöntemde yemleme otomatındaki gibi grup halinde mekanik yemleme ya da hayvanların bireysel yemlenmesi (duraklarda) olasıdır.

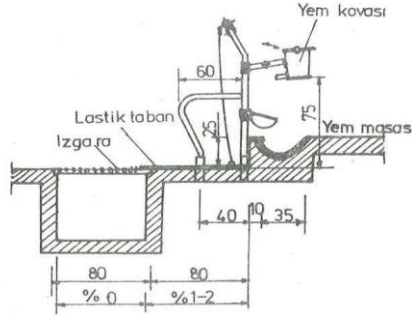
Süt ineği işletmelerinde yetiştirilen buzağılar 12. haftaya dek bireysel duraklara yerleştirilmektedir. Üç yanı kapalı olan durakların ölçüsü 100 x 140 cm olup, tabanı, altında 30 cm boşluk kalacak şekilde ızgaralı yapılıdır. Ahşap ızgara elemanlarının genişliği 8 cm, ızgara aralığı ise 2 cm kadardır. Izgara yüzeyi saman ile örtülür. Ahır iklimlendirilmesi sırasında buzağı bölmelerinde sıcaklık 10...12°C'nin altına düşmemeli, bağıl nem % 80'i aşmamalı ve havalandırmada hava hızı bölmeler içinde 0,2 m/s'yi geçmemelidir.

12. haftadan sonra buzağuların yerleştirildiği bölmeler ya bireysel bağlı ahır tipinde ya da grup halinde serbest ahır tipinde oluşturulabilir.

Bağlamalı tip yetiştirmede durak yapısı, orta uzun ya da kısa durağa benzer. Durak tabanına altlık serilebileceği gibi, altlık serilmeye gerek olmayan taban malzemesi de yerleştirilebilir.



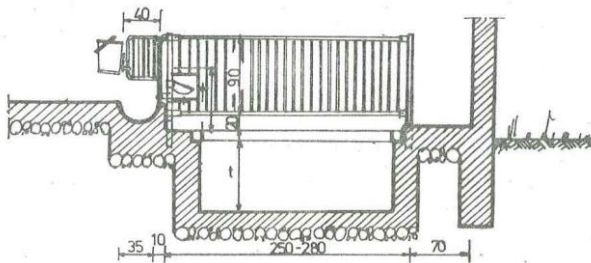
Ne var ki, bu durumda erkek hayvanların bulunduğu duraklara altlık serilir ya da durak ortasına bir idrar ızgarası yerleştirilir. 150 kg ağırlığa dek durak genişliği 70 cm den az olmamalıdır. Şekil 173'de damızlık danalar için öngörülen kısa durağın yapısı verilmiştir.



Şekil 173. Damızlık danalar için kısa durak yapısı (Anonymous, 1973).

Danaların grup halinde yetiştirilmesinde, yemleme, bireysel yetiştirmeye göre daha kolaydır. Öte yanda, serbest dolaşan hayvanlar daha az kirlenirler. Sürü büyüklüğüne göre gruplara ayrılacak hayvan sayısı 4-10 arasında seçilir.

Hayvanların grup halinde bulunduğu bölmeler serbest ahır şeklinde oluşturulur. Burada, ya tüm bölme altlık serilir ya da altlık kullanılmaya gerek kalmayan ızgaralı taban yüzeyi oluşturulur. Ancak, kullanılacak ızgara malzemesi ısı yalıtım özelliğine sahip olmalıdır. ızgara elemanı kalınlığı 8-10 cm ve ızgara boşluğu da 2,5-3 cm olmalıdır. Öte yandan, ızgaralı bölmelerin ısıtılması gerekir. Öyle ki, sıcaklık 20-16°C ve bağıl nem % 60-80 arasında olmalıdır. ızgara altında kalan kanalın derinliği hava cereyanına neden olmamak için, küçük seçilir. Bu durumda, biriken gübre bir sıyrıcı ile alınır. Şekil 174'de tam ızgara zeminli yetiştirme bölmesi verilmiştir.



Şekil 174. Tam ızgara zeminli yetiştirme bölgesinin yapısı.

### 6.2.2. Dana besiciliği

Dana besiciliği ihtisaslaşma gerektiren bir işletmecilik dalıdır. Özellikle beyaz et oluşumunun sağlanabilmesi için, kaba yem verilmeden besleme giderek önem kazanmıştır. Bu nedenle, dana ahırlarında istenilen özellikler şöyle sıralanabilir:

- . Tamamen altlıksız ahır tipi.
- . Ahır içi sıcaklığı besi başlangıcında 20...23°C ve besi sonunda 16...18°C olmalıdır.
- . Ahır havasının bağıl nemi de % 60...80 arasında kalmalıdır.
- . Ahır içinde hava cereyanı olmamalıdır. Çünkü sürekli terleyen hayvanlar cereyana karşı çok hassastır.

Ahır insansında dana başına 5...7 m<sup>3</sup> hacim oluşturulması, ahır içi yüksekliğinin 3 m olması ve iyi ısı yalıtımının sağlanması ile yukarıdaki istenilen koşullar kolayca gerçekleştirilebilir.

Danalar ya bireysel olarak bağlı şekilde ya da gruplar halinde bölmelerde serbest şekilde yetiştirilirler. Bağlı durumda durak genişliği en az 70 cm olup, galvanizlenmiş boru malzemeden yapılan durak bölme elemanlarının durak zeminiyle serbest açıklığı 25 cm olmalıdır. Durak taban malzemesi özel ahşaptan yapılmıştır.

Grup halinde besi bölmeleri, tam ızgaralı tip zemine sahip olup, dana başına 1,2...1,3 m<sup>2</sup> alan hesaplanır. Özel malzemeden yapılan ızgara elemanlarının genişliği en çok 8 cm ve aralık mesafesi de 2,5...3 m kadar olmalıdır. Yemleme için iş ekonomisi yönünden sıvı yem otomati tercih edilmelidir.

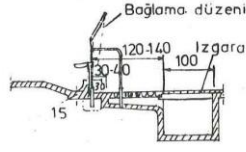
Besi başarısı için yapılacak irdelemede, tam ızgaralı grup halinde bölmeli besicilikte riziko büyüktür. Buna karşın, bireysel bağlı kovalı yemleme tip besi yöntemi daha emin olup, uygulamada yaygındır.

### 6.2.3. Boğa besiciliği

Boğa besiciliğinde de bağlamalı ahır (bireysel yerleşim) ya da serbest ahır (gruplar halinde yerleşim) tipleri vardır. Bağlamak ahırda durak ölçüleri, hızlı şekilde büyüyen hayvana uygun olmalıdır. Bu nedenle, ahırda farklı yaştaki hayvanlar için ayrı duraklar bulunmalıdır. Serbest ahır tipinde dana halinde birbirine alışmış hayvanlar aynı grupta olacak şekilde bölmelere yerleştirilirler. Büyük sürüye sahip işletmelerde bölmelerdeki hayvan sayısı, aynı ağırlıkta 6...15 hayvan kadar olmalıdır.

#### 6.2.3.1. Bağlamalı boğa besi ahırları

Modern ve hızlı besicilikte yararlanılan bağlı ahır durak yapısı, kısa duraktır. Çünkü hayvanın suluğa her an ulaşabilmesi ve yemin ara depolanması mümkündür. Öte yandan, altlık serilen duraklarda idrarın durak tabanından zor uzaklaştırılması nedeniyle altlıksız kısa durak tipi tercih edilmelidir. Şekil 175'de boğalar için altlıksız kısa durak yapısı verilmiştir.



Şekil 175. Boğalar için altlıksız kısa durak.

Durak ölçüleri hayvanın büyüklüğüne göre değişir (Cetvel 34). Tüm işlevler sınırlı bir alanda gerçekleştiği için durak yapısının detaylarına da dikkat edilmelidir.

Cetvel 34. Altlıksız kısa durağın boğa büyüklüğüne göre ölçüleri

Boğa ağırlığı (kg)	Durak boyu	Durak genişliği(cm)
300 kg'a kadar	120	70-80
600 kg'a kadar	120	90-100

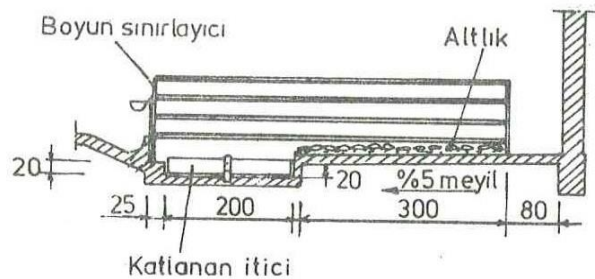
Her iki durağa bir suluk düşecek şekilde, suluklar, iki durağın yemlik tarafındaki dikey bağlantı elemanına, yemlik üzerine dönük bağlanır. Suluğun yerden yüksekliği ~ 60 cm kadar olmalıdır.

Bağlamada, düşey tip bağlama düzenleri tercih edilmelidir. Durak taban malzemesi düz yüzeyli ve ısı yalıtımlı olmalıdır. Ayrıca, durak ortasına, idrarın iletilebileceği bir ızgara elemanı da yerleştirilmelidir.

### 6.2.3.2. Serbest boğa besi ahırları

Serbest tip ahır için üç olanak vardır. Bunlar:

- Tüm alana altlık serilen derin serbest ahır (Şekil 176).
- Sadece dinlenme bölgelerine altlık serilen alçak serbest ahır (Şekil 177).
- Tüm ızgara tabanlı serbest ahır.



Şekil 177. Boğa besiciliğinde alçak serbest ahırın kesiti (Eichorn ve Seifert, 1974).

Derin serbest ahırda tüm bölmeye altlık serilir. Bölmedeki hayvan sayısına göre, hayvan başına günlük altlık miktarı  $6 \text{ m}^2/\text{BHB}$  için 15 kg,  $8 \text{ m}^2/\text{BHB}$  için de 5...6 kg kadardır. Her gün serilen altlık ile gübre karışımı besi periyodu sonunda temizlenir. Büyük altlık miktarı nedeniyle, derin serbest ahırlar daha çok küçük hayvan gruplarının geçici muhafazası için uygundur.

Alçak serbest ahırda, sadece, yemleme yerinden biraz yüksekte olan dinlenme yerlerine altlık serilir. Hayvanlar çoğunlukla yemleme sırasında dışkıladıklarından, yemleme ve gezinme yerinde biriken gübre her gün sıyrılır. Şekil 177'de de görüldüğü gibi bölmelerin arkasında en az 80 cm'lik bir aralık bırakılarak altlık serme işi kolaylaştırılır. Hayvan ağırlığına göre alçak serbest ahırdaki bölmelerin ölçüsü Cetvel 35'de verilmiştir.

Cetvel 35. Alçak serbest ahırdaki bölmelerin ölçüsü.

Hayvan ağırlığı (kg)	Dinlenme alanı ( $\text{m}^2/\text{hayvan}$ )	Bölme derinliği (cm)	Yemlik boyu (cm)	Gübre kanalı derinliği (en az) (cm)
130...150	1,0...1,5	250...280	40...55	180
>150	1,5...2,1	280...300	55...70	200

Yemleme, dinlenme, gezinme alanlarının tümü ızgara tabanlı serbest ahırda altlık serilmeye gerek yoktur. ızgara elemanları arasından akan idrar ve katı gübre kısmı gübre kanalına düşer. Burada, ızgara taban, en önemli yapı unsuru olup, şu görevleri yerine getirmelidir:

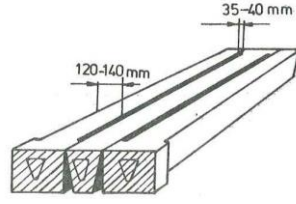
- . Gübrenin alt tarafa geçmesine engel olmamalıdır.
- . Yüzey alanı, hayvanların güvenli gezinmesini sağlamalıdır.
- . Dinlenme için uygun özellikte olmalıdır.

Genellikle beton olan ızgara tabanı üç ayrı tipte yapılabilir. Bunlar:

1. Bireysel kirişli taban,
2. Birleşik kirişli taban ve
3. ızgara yüzeyli tabandır.

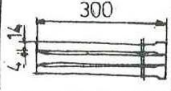
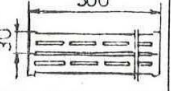
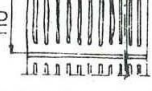
Yeterli statik mukavemete sahip olacak şekilde hazırlanacak ızgara taban elemanlarının yerleştirilmesinde, kesin olarak düz bir yüzey alanı oluşturulmasına dikkat edilmelidir. Yani, aşağı ya da yukarı girinti çıkıntılar olmamalıdır. Bunun dışında, birleşme yerlerinde keskin köşeler ya da kırıklar olmamalıdır (yaralanma tehlikesi). Yüzey alanı hayvanların güvenle basmalarını sağlayacak şekilde ne çok kaygan ne de çok pürüzlü olmamalıdır. Şekil 178'de bireysel kirişlerin ölçüsü ve istenilen özellikleri özetlenmiştir. Buna göre, besi boğaları için eleman genişliği 12...14 cm, elemanlar arası açıklık 3,5...4 cm olmalı ve açıklık aşağı doğru genişleyen koni yüzeyi oluşturmalıdır (gübrenin aşağı düşmesini kolaylaştırır).

Üç farklı ızgara taban tipinin karşılaştırılması Cetvel 36'da özetlenmiştir.



Şekil 178. Besi sığırıcılığında bireysel kirişli taban yapısı ve özellikleri.

Cetvel 36. Izgara taban tiplerinin karşılaştırılması (Anonymous, 1973).

Tipi (Ölçüler cm)	Bireysel kirişli	Birleşik kirişli	Izgaralı
			
Basılma yüzeyi genişliği	14	14	15
Açıklık genişliği	4	4	4
Açıklık boyu	tamamı açık	50	80
Bir elemanın yüzey alanı (m <sup>2</sup> )	0,54	1,08	3,53
Açıklık oranı (%)	20	18	14
Bir elemanın ağırlığı (kg)	140	250	700
Değerlendirme	<ul style="list-style-type: none"> <li>Yerleştirilmesi kolay</li> <li>Kendi kendine temizlenmesi iyi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Yerleştirilmesi güç</li> <li>İyi dayanım yüzeyine sahip</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Yerleştirilmesi sadece vinç ile mümkün.</li> <li>İyi dayanım yüzeyine sahip</li> </ul>

Tümü izgaralı serbest ahır içinde oluşturulacak hayvan grupları için, bölmelerin ölçüsü ve bölme şekli şu unsurlara bağlıdır:

. Bölmeye konulacak hayvan sayısı. Bina yatırım masrafları ve hayvan psikolojisi göz önüne alınarak bölme başına 8...15 hayvan yerleştirilmelidir.

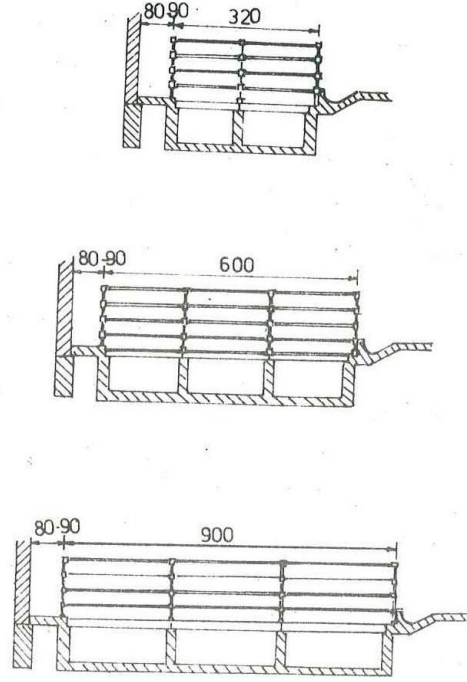
. Hayvan başına yer gereksinimi. Bölmelerde her hayvan için yeterli dinlenme alanı ve yemlemeye bağlı yeterli hareket sahası bulunmalıdır. Hayvan ağırlığına göre, gerekli bölme alanı 150...300 kg ağırlık için 1,6 m<sup>2</sup>/hayvan ve 300...600 kg ağırlık için de 2,2 m<sup>2</sup>/hayvan kadar olmalıdır.

. Yemlik boyu. Bu değer de yine hayvan ağırlığına göre değişir. Besi başlangıcında hayvan başına yemlik boyu 50 cm yeterliyken, besi sonunda 70 cm olmalıdır.

. Yemlik alanı/hayvan sayısı oranı. Alışlagelmiş uygulamada her hayvana bir yem alanı ayrılmasına karşın, ön depolamalı yemleme yapılarak yemlik alanı/hayvan sayısı oranı 1/2...1/3 olabilmektedir. Bu sayede, yemlik boyu kısaltılarak, hayvan başına gerekli yer gereksinimi küçültülebilmektedir. Ne var ki, hayvanların yeme ulaşmasının zorlaşmaması için bölmedeki hayvan sayısı 15'den fazla olmamalıdır.

Şekil 179'da yukarıda sıralanan unsurlara göre, boğa besi bölmelerinin şekli ve ölçüleri

verilmiştir.



Şekil 179. Boğa besi bölmelerinin şekli ve ölçüleri

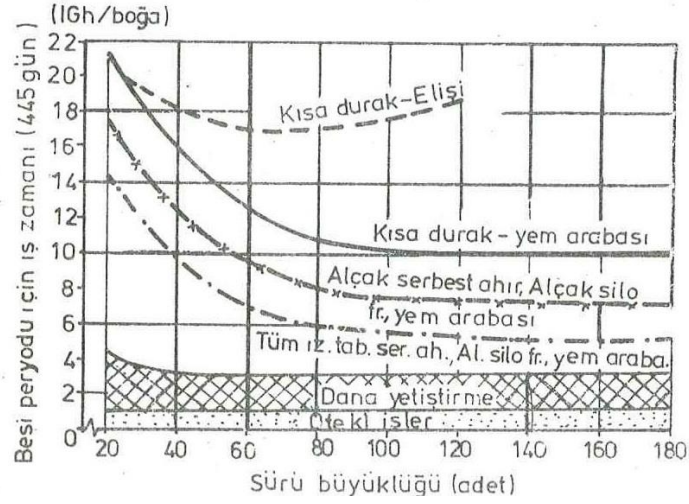
Bölme duvarları galvanizlenmiş boru ya da profil malzemeden yapılır. Yemlik duvarı üzerinde, mısır silajı yemleme durumunda, basit boyun sınırlayıcısı yeterlidir. Uzun yem ile yemleme durumunda ise, yemlik ızgarası bulunmalıdır. Yemliğin en derin noktası ile bölme zemini arasında en az 20 cm seviye farkı bulunmalıdır. Her bölmede kolay temizlenebilecek yerlere 1 ya da 2 suluk yerleştirilmelidir.

#### 6.2.4. Besi ahırlarının planlanması

Besicilikte, çeşitli işletme yöntemlerinin karşılaştırılması için şu üç kriterden yararlanılır:

- . Çalışma süresi gereksinimi.
- . Yatırım masrafları gideri.
- . Besi başarısı.

Şekil 180'de çalışma süresi (iş zamanı) gereksinimi, etken üç unsura bağlı olarak grafik halinde verilmiştir. Buna göre, *sürü büyüklüğü*, 80 hayvana dek boğa başına gerekli iş zamanı ahır yapısına göre farklı oranlarda değişmektedir. 80 hayvandan sonra hemen hemen aynı kalmaktadır. *Yemlemede mekanizasyon* durumuna bağlı olarak yalın el işi ile tam mekanize yemleme arasında hayvan başına 8 saatlik daha az çalışma süresi farkı vardır. Tam mekanize işletmelerde *ahır yapısına* bağlı olarak da iş zamanı gereksinimi değişmektedir. Örneğin; boğa başına iş zamanı gereksinimi, bağlamalı ahırda 10 İGh, alçak serbest ahırda 7,5 İGh ve tüm ızgara tabanlı serbest ahırda 5,5 İGh olmaktadır.



Şekil 180. Boğa besiciliğinde çalışma süresi gereksinimi (Anonymous, 1973) (16 kg mısır silajı ve 1,5 kg kesif yem/hayvan.gün).

Yatırım masrafları, ısı yalıtımı yapılan bağlamalı ahırlarda en fazla olup, en ucuz yapı şekli derin serbest ahırdır. Ahır dışında, yem ( $\sim 10 \text{ m}^3/\text{besi alanı}$ ) ve gübre depoları ( $\sim 4 \text{ m}^3/\text{besi alanı}$ ) için yatırım masrafları da oldukça önemlidir. Burada, ahır sisteminden bağımsız olarak alçak silo mekanizasyonu için yatırım masrafı en az olmaktadır.

Besi başarısı yönünden ahır tipleri arasında önemli farklılık olmamasına karşın, en iyi neticeyi bağlamalı ahırlar vermektedir.

Ahır planlaması için öncelikle alan ve hacim gereksiniminin hesaplanması gerekir. Bu amaçla;

- . Gerekli hayvan sayısı Cetvel 37'ye göre saptanır.
- . Yem rasyonu seçilerek, ilgili yemlerin hacim ağırlıklarına göre yem deposunun hacmi hesaplanır (Cetvel 37).
- . Seçilecek gübre mekanizasyonuna göre de, sıvı ya da katı gübre deposunun hacmi saptanır.

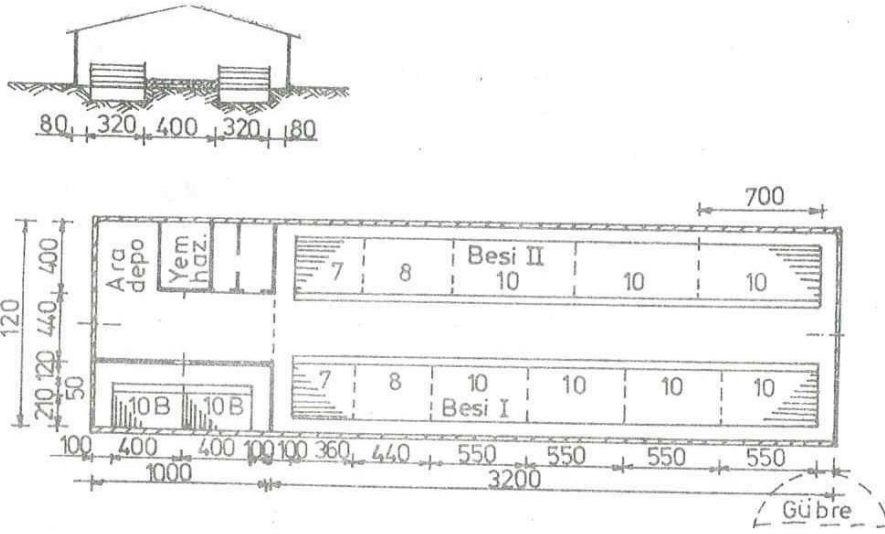
Şekil 181'de ise örnek olarak, 100 boğalık tüm ızgara tabanlı bir besi ahırının ölçüleri ve kesiti verilmiştir.

Cetvel 37. Boğa besiciliğinde yem depo hacmi gereksinimi (Anonymous, 1973).

Yemleme aşaması (Besi aşaması)	Ot		Silaj		Kesif yem
	Günde (kg/hayvan)	Yılda (ton/hayvan)	Günde (kg/hayvan)	Yılda (ton/hayvan)	
Damızlık dana (14 gün3 ay)	1,5	0,54	-	-	1,0



Mısır silağı					
• Ön besi (300 kg'a kadar)	-	-	12	0,44	0,5
• Son besi (300...500 kg)	-	-	22	0,81	1,8
Pancar yaprağı besisi					
• Ön besi (300 kg'a kadar)	3,5	1,26	-	-	2,5
• Son besi (300...500 kg)	1,5	0,54	25	0,9	3,5



Şekil 181. 100 boğa için tüm ızgara tabanlı besi ahırđ (yemlik alanı/hayvan sayısı oranı= 1/1; bir kez yer değiştirme, buzağı yeri 20, ön besi yeri 55 ve son besi yeri 45 adet).

## KAYNAKÇA

Ayık, M., Çilingir, İ., Avcıoğlu, A.O. Hayvancılıkta Mekanizasyon. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, no 1624, Ders Kitabı 576, Ankara