

58028

ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA BÖLÜMÜ  
ANABİLİM DALI

**SÜT SIĞIRCILIĞI İŞLETMELERİNDE  
UYGULANAN SAĞIM YERİ ÇEŞİTLERİ  
ÖZELLİKLERİ VE PLANLANMASI**

Nurcihan AKSAKAL

Yönetici : Prof.Dr.Tahir EKMEKYAPAR

Yüksek Lisans Tezi

## İÇİNDEKİLER

|   | Sayfa |
|---|-------|
| ÖZET .....  | i     |
| SUMMARY .....   | ii    |
| ÖNSÖZ .....   | iii   |
| 1. Giriş .....  | 1     |
| 2. Sağım merkezlerinin İşletme Avlusundaki Yeri ve Ahırla İlişkisi .....              | 4     |
| 3. Sağım Merkezlerinin Planlanmasında Göz Önünde Bulundurulması Gereken İlkeler ..... | 7     |
| 3.1. Sağım Yeri .....   | 11    |
| 3.1.1. Sağım Yeri Çeşitleri ve Özellikleri .....                                      | 14    |
| 3.1.1.1. Sabit Sağım Yerleri .....  | 14    |
| 3.1.1.1.1. Paralel Sağım Yeri .....   | 14    |
| 3.1.1.1.2. Sıraya Sağım Yeri .....  | 16    |
| 3.1.1.1.3. Balık Kılçığı Sağım Yeri .....   | 19    |
| 3.1.1.1.4. Poligon Sağım Yeri .....   | 21    |
| 3.1.1.1.5. Trigon Sağım Yeri .....  | 23    |
| 3.1.1.2. Dönen Sağım Yeri .....   | 24    |
| 3.1.2. Sağım Yeri Etkinliği .....   | 27    |
| 3.1.3. Sağım Yerlerinin Planlanması .....   | 34    |
| 3.2. Sağıma Hazırlık Yerinin Planlanması .....  | 37    |
| 3.3. Süt Odasının Planlanması .....   | 41    |
| 3.4. Sağım Merkezinde Gereksinim Duyulan Ekipmanlar .....                             | 46    |
| 3.5. Sağım Yeri ve Süt Odasına İlişkin Bazı Örnek Planlar .....                       | 54    |
| 4. Sağımda Yapılan İşler.....   | 58    |
| 5. Yapı Malzemesi ve Yapı Elemanları .....  | 61    |
| 5.1. Zemin .....  | 61    |
| 5.2. Duvar .....  | 61    |
| 5.3. Çatı .....   | 62    |

|                              |           |
|------------------------------|-----------|
| 5.4. Bölme Duvarlar .....    | 62        |
| 5.5. Kapı Aralıkları .....   | 62        |
| 5.6. Tahliye Kanalları ..... | 63        |
| 5.7. Kapılar .....           | 63        |
| 5.8. Pencereleer .....       | 63        |
| <b>6. SONUÇ</b> .....        | <b>64</b> |
| <b>KAYNAKLAR</b> .....       | <b>67</b> |



## ÖZET

Süt sığircılığı işletmelerinde ahır içi faaliyetlerinin % 50-60'ını sağım oluşturmaktadır. Sağımı daha kolay ve daha hızlı yapmak ve işçilikten ekonomik sağlamak için sağım merkezleri planlanmaktadır. Genellikle serbest ahır sistemine sahip işletmelerde sağım merkezleri yaygın olarak kullanılmaktadır. Fakat günümüzde büyük ticari işletmeler duraklı ahır sistemine sahip olsalar bile, ahırın uygun bir tarafına sağım merkezi yapmaktadırlar.

Bir sağım merkezi, sağım yeri, süt odası, motor odası, sağıma hazırlık yeri veya bekleme salonu ve yem deposundan oluşmaktadır. Sağım merkezinin en önemli unsuru olan sağım yeri, inekleri sağmak için durakların düzenlendiği ve genellikle sağım makinalarıyla donatılan yapılardır. Çeşitli şekillerde sağım yerleri düzenlenmiş ve geliştirilmiş, her yeni düzenleme inek sağlığına zarar vermeden ve süt üretiminde kayıplar oluşturmada, sağımcının saatte sağabildiği inek sayısını artırmayı amaçlamıştır.

Bu düzenlemeler, sıraya sağım yeri, paralel sağım yeri, balık kılçığı sağım yeri, dönen sağım yeri ve poligan sağım yeridir. Bu düzenlemelerde sağım yerinin etkinliği saatte bir sağımcının sağabildiği inek sayısı olarak belirlenir. Sağım yeri etkinliği sağım yerinin planlama şekline göre değişir.

Sağım merkezinin diğer unsurlarından süt odası, ineklerden elde edilen sütün belli bir süre depolandığı kısımdır. Süt odasının büyüklüğü sürü büyüklüğüne ve sütün bekleme süresine göre değişir.

Sağımda kullanılan ekipmanların ve makinaların depolandığı motor odası süt odasıyla yan yana yapılmalıdır. Bazı işletmelerde süt odası ile motor odası birleştirilir. Fakat genellikle makinalı sağım yapan işletmelerde süte koku geçmemesi için makinaların saklanması için bir motor odası yapılmaktadır.

Sağıma hazırlık yeri ise ineklerin sağımdan önce bekletildikleri, sağım için temizlenip, hazırlandıkları kısımdır. Sağıma hazırlık kısmında işletmecinin tercihine bağlı olarak yıkama bölümü, kurutma bölümü ayrı olabilir.

## SUMMARY

Milking occupies 50-60 % of in-farm sefiriten of milking cattle farms. Milking centers are planned for the ease and speed of milking and effective labour. Milking centers are employed widely in the enterprisen with free stall barn systems. However, milking centers are establised in a conveanent corner of the stall of today's by commercial enterprises even if they posses stall barn.

A milking center comprises of milking parlour, milk room, motor room, holding area or collecting area and feed store. As the most important compenent of milking centers, milking parlour are structure, that are arranged for milking the cows equipped usually with milking machinen. Designs and improvements in Milking parlours aim for milking parlour performance. These designs include tendem parlour, abrest parlour, herringbore parlour, rotating parlour and polygon parlour. In these arrangements, milking parlours performance is determined as the number of cows that a person can milk (cow/man-hour). Milking parlours performans change accaunding to milking parlour design.

Milk room, anather importend item, in milking center is the place in which milk is ket for a certain period. Size of this room change accound to herd size and waiting time of milk.

Motor room can be occasionaly used a milk room, but in modern enterprise, where related machinery is employed build a seperate motor room in orderto prevent the differsion of bad smell in to the milk.

Holding area is the unit in which cows wait and are prepered for the milking. Washign pen, dry pen and waiting pen can be separate unit in holding area depending on the choice of the farm.

## TEŐEKKÜR

Bu çalıőmam da süt sığırcılığında uygulanan değişik sağım yerlerinin tanıtımı ve özellikleri konusunda bilgi vermeye çalıőtım. Yardımlarından ötürü Yöneticim Prof.Dr.Tahir EKMEKYAPAR'a, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü elemanlarına ve Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümünde öğrenci olan nıőanlım Cüneyt Cihangir'e teőekküröbir borç bilirim.



## GİRİŞ

Ekonomik gücünü büyük ölçüde tarıma dayandıran ülkemizde tarımın önemli kollarından biri olan hayvancılığın ülke ekonomisine olan katkısı gittikçe artmaktadır. Ülkemizin hemen hemen her bölgesi değişik nitelikte ve ölçüde hayvansal üretime uygunluk göstermektedir. Özellikle Doğu, Güney Doğu ve Orta Anadolu bölgelerinin koyun, keçi ve sığır yetiştiriciliği için çok uygun koşullar taşıdığı bir gerçektir. Ancak bu bölgelerde yaşayanların bu hayvansal protein kaynaklarını ve onları besleyen çevreyi bilinçsizce bozup, tahrip etmeleri sonucu, mevcut kaynakların 19. yüzyılın başlarındaki üretim gücü düzeyi bugün % 20 dolaylarına düşmüştür. Bu olumsuz koşullara karşın tarım ve hayvancılığın ülkemiz ekonomisinde önemli bir yeri vardır (Emsen, 1994).

Hızlı nüfus artışı, kentleşme, sanayileşme ve yükselen gelir düzeyi hayvansal ürünlere olan talebin giderek artmasına yol açmaktadır. Bu talebi karşılayabilmek için hayvansal üretimin artırılması gerekir. Böylece milli gelirimizde ve yaşama standardımızda önemli bir ilerleme sağlanabilir. Hayvancılık sektöründe üretimin artırılması ya hayvan başına verimin artması veya hayvan sayısının çoğaltılması ile gerçekleştirilebilir (Emsen, 1994). Hayvan başına verimin artırılması, besleme, bakım ve ıslah gibi önlemlerin yanında uygun çevre koşullarına sahip barınakların planlanmasıyla sağlanabilir (Yağanoğlu, 1981).

Ülkemizde tarım sektörü içinde hayvancılık sektörünün payı 1/4 iken bu oran gelişmiş ülkelerde 2/3'tür. Hayvancılığın tarım sektöründeki payının az olmasına karşılık son yıllarda süt sığırcılığının hayvancılık sektöründeki payı artış göstermiştir. Bu da, süt sığırcılığına verilmesi gereken önemi ortaya koymaktadır (Bingöl, 1992). Ülkemizde gerek kredi olanaklarının gerekse süt değerlendirme olanaklarının artışı, süt sığırcılığı işletmelerinin ve işletmelerdeki hayvan sayısının her geçen gün artmasına neden olmaktadır. Ayrıca son yıllarda yoğunlaşan ıslah çalışmalarıyla hayvan süt üretiminde oldukça önemli artışların sağlanmasıyla da işletmelerde günde sağım sayısının artırılması eğiliminin olduğu gözlenmiştir (Uçucu ve Bilgin, 1989).

Süt sığırcılığı işletmelerinde yapılar, işletmede üretilen bitkisel ürünlerin bir kısmının hayvansal ürünlere çevrildiği biri fabrika olarak düşünülebilir. Ahırlar, işletme avlusu içerisinde önemli bir yer tutmaktadır. Ahırlarda barındırılan sığırların değeri çok yüksek olduğu için bu hayvanların ve burada çalışan işçilerin sağlığının korunması, yüksek nitelikte ürün elde edilip bunların niteliğinin bozulmadan

depolanması amacıyla yapılacak tesislere harcanan paranın çok fazla olması ahır planlamasında özenli olmayı zorundu kılmaktadır (Balaban ve Şen, 1988). Ayrıca ahırlardan beklenen yararın elde edilebilmesi için planlama sırasında, barınakların hayvanlar için uygun çevre koşullarını sağlayabilmesi, iş gücü kullanımının düşük düzeylerde olması ve fonksiyonel planlamanın buna uygun olarak yapılması, barınak maliyetinin düşük olması, barınaklardan en etkin biçimde yararlanma, gübre temizleme, yemleme ve sağım gibi günlük işlerde en uygun düzen ve ekipmanın sağlanması ve hayvan denetiminin kolaylıkla yapılabilmesi gibi hususlar göz önünde bulundurulmalıdır (Olgun, 1989; Okuroğlu, 1988).

Genellikle ahırlar, hayvanların barındığı bir yapı ile sağım, süt işleme, yem muhafaza yerleri ve hayvanların gezindikleri avludan oluşur. Ahır oluşturan bu unsurlar bir grup halinde bir veya birkaç yapıdan oluşabilir. Bunların avludaki yerleri saptanırken iş gücünün randımanlı bir şekilde kullanılması amaç edinilmelidir (Balaban ve Şen, 1988). İşletme içi faaliyetler, sağım, yemleme, gübre temizleme ve diğer işlerden oluşmaktadır. Bunlardan sağım için gereken zaman, süt üretmek için gerekli olan diğer işlemlerin tümünden daha fazladır. Bir oranlama yapılırsa, toplam iş zamanının % 50'si veya daha fazlası sağım ile ilgilidir. Diğer yandan toplam yatırım masraflarının % 50'sini ahır yapımı, % 25'ini yem ve gübre depoları, % 25'ini de makinalaşmaya ilişkin alet ve makinalar oluşturur (Ayık, 1985). Ahırlara ilişkin toplam maliyetin 1/3 -1/2'sini de ahırın önemli parçalarından olan sağım merkezleri oluşturmaktadır (Armstrong, et al., 1994).

Bir sağım merkezinin yapılması, sağımda en az iş gücü kullanılmasını, sağım ekipmanlarına ek yapmaksızın daha fazla inek sağılabilmesini daha temiz ve nitelikli süt elde edilmesini, saatte daha fazla ineğin sağılmasını sağlamaktadır. Ayrıca sağım merkezinde sağım yapıldığında daha az vakum problemleriyle karşılaşmakta ve borulardan süte koku geçmesi önlenmektedir (Castle and Watkins, 1979).

Sağım merkezi, sağım yeri, süt odası, motor odası, sağıma hazırlık yeri, özel bölmeler ve yem deposundan oluşur. Sağım yeri, iki veya daha fazla inekten oluşan sürüleri aynı anda sağmak için içerisinde durakların çeşitli şekillerde düzenlendiği özel sağım yapılarıdır. Sağım yerleri ilk olarak 1920'li yıllarda yan yana durak şeklinde taşınabilir bölme duvarlarından oluşturulmuştur. Daha sonra tesisler sabitleştirilip, duraklara çeşitli düzenlemeler getirilerek sağım yerleri geliştirilmiştir. Her yeni ve geliştirilmiş düzenleme, ineklerin sağlığına zarar vermeden veya süt üretiminde kayıplar oluşturmadan, sağımcının sağabildiği inek sayısını artırmayı amaçlamıştır.



Günümüzde planlanan sağım yeri çeşitleri, paralel sağım yeri, sıraya sağım yeri, balık kılçığı (balık sırtı) sağım yeri, poligon sağım yeri ve dönen sağım yeri olarak sıralanabilir. Paralel sağım yeri daha çok küçük işletmeler için, sıraya, balık kılçığı, poligon ve dönen sağım yerleri ise inek sayısı fazla olan büyük işletmeler için uygundur (Noton, 1982).

Sağım yerinin şekli ne olursa olsun, sağım yeri ya her durak için bir sağım ünitesiyle ya da iki durak için bir sağım ünitesiyle donatılır. İnekler yükseltilmiş platformlarda yerleştirilerek sağımcının eğilmesi en az düzeye getirilir. Sağımcı da ya inek ile aynı düzeyde ya da inekler yukarıda kalacak şekilde çalışır. Sağım yeri çeşidi sağılabilen inek sayısı, mevcut iş gücü ve uygulanan sürü yönetim sistemi göz önünde bulundurularak seçilmelidir (Sainsbury and Sainsbury, 1979). Tüm sağım yerleri, mekanik sağım makinalarına, ineklerin sağılırken konsantre yem ile yemenebilmeleri için uygun yemeleme düzeneğine, sağım sırasında ineklerin durdukları duraklara, sağımcı ve ekipmanlar için yeterli alana, süt odası, yem odası, motor odası ve sağıma hazırlık yerine sahip olmalıdır (Sayce, 1966).

Sağım yeriyle birlikte düşünülmesi gereken en önemli unsur süt odasıdır. Süt odası, sütün depolanıp belirli bir süre saklandığı ve ekipmanların temizliğinin yapıldığı yerdir. Büyüklüğü ise sürüye ve sütün pazarlama durumuna bağlı olarak saptanır. El ile sağım yapılan işletmelerde süt odası ekipmanların depolandığı ve sütün biriktirildiğı bölme olarak kullanılır. Makinayla sağım yapılan işletmelerde ise sadece sütün depolandığı yer olarak kullanılır. Makinayla sağım yapılan işletmelerde ekipmanlar için ayrıca motor odası bulunur.

Bu çalışmanın amacı, süt sığırılığında uygulanan değişik sağım yerlerini tanıtmak ve bunların özellikleri konusunda bilgi vermektir.

## 2. SAĞIM MERKEZİNİN İŞLETME AVLUSUNDAKİ YERİ VE AHIRLA İLİŞKİSİ

İşletme avlusundaki sağım merkezini oluşturan unsurların düzenlenmesinde iş ekonomisi, yangından korunma, gelecekteki gelişme durumu ve estetik görünüş göz önünde bulundurulmalıdır. Binalar arasındaki yürüme mesafesinin en aza indirilmesi avlunun kullanılabilirliğini artıran bir etkidir (Balaban ve Şen, 1988).

Sağım merkezi işletme avlusunun iyi drene edilebilen bir kısmında sağılan inek sayısına uygun olarak düzenlenir. Eskiden sağım merkezinin ahırdan uzak bir yerde bulunması tercih edilmekteydi. Fakat günümüzde sağım merkezinin ahıra ekli veya aynı çatı altında yapılmasının, süt niteliği ve temizliği yönünden büyük sakıncalar oluşturmadığı anlaşılmıştır (Ekmekyapar, 1981).

Sağım yeri, ineklerin sağım yerine yatakla kaplı dinlenme alanından değilde açık gezinti avlusundan gireceği şekilde yerleştirilmelidir. Yatakla kaplı dinlenme alanından çıkan inekler kirli olacağından temizlenmesi uzun bir süre gerektirir. Süte gübre ve yem kokusunun sinmesini önlemek için inekler sağımdan iki saat kadar önce sağıma hazırlık yerine alınıp yemleme ve dinlenme alanından uzak tutulur (Balaban ve Şen, 1988).

Sağım yerinin yerleştirilmesi çoğunlukla yapılan yapı çeşidine bağlı olmaktadır. Sağım yeri, işletme avlusundaki binaların bütünlüğünü bozmayacak şekilde iç ve dış yollara yakın olan uygun bir yere yerleştirilmelidir. İyi bir yerleşim için su hususlara dikkat edilmesi gerekir (Sayce, 1966).

- Yazın ve kışın sağıma hazırlık yeri ve dağıtma alanından ineklerin sağım yerine girişi ve çıkışı için özel geçitler (yollar) bulunmalıdır.
- Sağım yerinin bitişiğinde veya hemen yukarısında bulunan yem deposundan yem dağıtım işleminin yürütülebilmesi için yollar bulunmalıdır.
- Sağım yerine bitişik, aynı çatı altında olması gereken süt odasına doğrudan geçişi sağlayan holler bulunmalıdır.
- Sütün pazarlanmak üzere yüklendiği nakliye arabalarının süt odasına yanaşabileceği yerler oluşturulmalıdır.
- Borulu sağım sisteminin kullanılmadığı durumlarda sütü süt odasına taşımak için yollar bırakılmalıdır.
- Elektrik ve su kolayca sağlanabilmelidir.

- Atık su tahliye sisteminin kurulacağı yerlerde gerekli önlemler alınmalıdır.

Sağımdan iki saat önce ineklerin alınıp hazırlandığı sağıma hazırlık yeri, sağım yerine bitişik ve önünde olmalıdır. Don olayının olmasını önlemek veya minimum düzeyde tutmak için sağıma hazırlık yeri, sağım yerinin güneyine veya doğusuna yerleştirilir. Bu kısım aynı zamanda sağım yeri ile ahır arasında bağlantıyı da sağlar (Anon., 1976).

Sağım merkezinde bulunan özel bölmeler sağım yerine yakın, kolayca girilip çıkılabilecek şekilde planlanır. Özel bölmeler, ayırma (bakım) odası, revir, hamile hayvanların veya doğum yapan ineklerin tutulduğu bölmelerden oluşmaktadır. Hastalanan inekler kolaylıkla tanınmalı, sağım yerinden alınıp geri getirilebilmelidir. Kan örneği alma, aşılama gibi ineklerin hoşuna gitmeyen uygulamalar sağım yerinde değilde özel bölmelerde yapılmalıdır. Aksi halde ineklerin bir sonraki sağımda sağım yerine isteksiz gelmelerine neden olunur (Şekerden ve Özkütük, 1990).

Genellikle sağım merkezi aşağıda açıklanan bölümlerin bazılarını veya tamamını da içerebilmektedir.

**Ofis :** İneklerin sağımına ilişkin bilgilerin kayıt edilmesinde ve saklanmasında kullanılır.

**İşçi Dinlenme Odası :** İşçilerin ihtiyaçlarını karşılayabildiği ve dinlendikleri bölümdür. Burada duş, tuvalet, dolap ve lavabo bulunur.

**Genel Depo :** Sağım yeri ve süt odasında kullanılan alet ve gereçlerin depolandığı, sağım merkezi ekipmanlarının tamir edildiği kısımdır.

**İlaç Deposu :** Süt veren ve süt vermeyen (kısır) hasta ineklerde kullanılacak ilaçları depolamak için ayrılan bölümdür.

**Ayırma (Bakım) Odası :** Gözetim altında tutulması gereken hayvanların kısa bir süre için tutuldukları odadır. Zayıf ve bakımsız hayvanlar bu odaya alınıp beslenerek güçlendirilmeye çalışılır. Uzun süreli ve özel tedavi gerektiren hayvanlar diğer bölmelere gönderilir (Anon., 1976; Graves, et al., 1994).

**Revir :** Sağılan ineklerle birlikte tutulması sakıncalı olan hasta inekleri iyileştirmek ve uzun süreli olarak tedavi etmek için ineklerin tutulduğu odadır. Bu oda su ve yemleme düzeneğini içermeli, inekler için rahat ve temiz bir dinlenme alanı sağlamalıdır.

**Hamile ve Doğum Yapan İneklerin Tutulduğu Bölme :** Doğum yapmaya hazır ve yeni doğum yapıp buzağısıyla birlikte tutulması gereken ineklerin bulunduğu bölümdür. Bu alan, sağımcinin kolay gözlem yapabilmesi için sağım merkezi içinde yapılmalıdır (Anon., 1985).

**Buzağılar İçin Yemin Hazırlandığı Alan :** Buzağı yem rasyonunun sıcak ve soğuk su ile karıştırıldığı oda veya alandır.

**Hayvan Yükleme Rampaları :** İnekleri kamyon veya römorka yükleyip boşaltmak için yapılan rampalardır.

**Yıkama-Kurutma Bölmeleri :** Sürüdeki ineklerin alt kısımlarının zemin düzeyine yerleştirilmiş spreyleylerle yıkandığı, daha sonra da sağım yerine girmeden önce havlularla kurutulduğu bölmelerdir. Bu bölmelerin bulunmadığı yerlerde yıkama işlemi sağıma hazırlık yerinde veya sağım yerinde yapılabilir (Graves, et al., 1994).

### 3. SAĞIM MERKEZİNİN PLANLANMASINDA GÖZ ÖNÜNDE BULUNDURULMASI GEREKEN İLKELER

Serbest ahır sistemlerinde kullanılan sağım merkezi; sağım yeri, süt odası, motor odası, sağıma hazırlık yeri, özel bölmeler ve yem depolarından oluşur. Duraklı ahır sisteminde ise genellikle sağım ahır içerisinde yapıldığından sağım yeri yapılmayıp sadece süt odası ve motor odası bulunmaktadır. Bazı süt sığırcılığı işletmelerinde ise ahırın bir köşesine basit bir sağım bölmesi kurulmaktadır. Günümüzde duraklı ahıra sahip büyük ticari işletmeler sağım için ayrı bir sağım merkezi yapmayı tercih etmektedirler (Diggins, et al., 1979; Anon., 1985).

Süt sığırcılığı işletmelerinde sağım merkezinin maliyeti, ahır toplam maliyetinin yaklaşık 1/3-1/2'sini oluşturur. Sağım merkezini oluşturan unsurların planlanması, çeşidi, büyüklüğü ve makinalaşma düzeyi bu yönden çok önemli olup boyutlandırılması; sürü büyüklüğü, kurulacak sağım yeri çeşidi, süt toplama tankının çeşidi ve büyüklüğü, kompresörün yerleştirildiği yer ve ekipmanların şekline bağlı olarak yapılır (Armstrong, et al., 1994).

Sağım merkezini planlarken ilk düşünülmesi gereken sağım yeridir. Sağım yerinin çeşidi sağım merkezinin büyüklüğünü, planını ve yerleşimini, inek trafiğini, sağımda yapılan işlerin programını ve makinalaşma derecesini etkilemektedir (Anon., 1985). Castle ve Wastins'e (1979) göre bir sağım yerinin planlanmasında şu hususlar göz önünde bulundurulmalıdır.

**Sağım Durağının Tabanının Sağımcı Yerinden Yüksekliği** : Sağım yapmada amaç, sağım esnasında sağımcının elleri ile ineklerin memelerini aynı düzeyde tutarak sağımcının eğilmesinin önlemektir. Sağımcının durduğu zeminden çeşitli yüksekliklerde duran inekleri sağmak için gerekli oksijen tüketimi ölçülmüş (Morris and Boyd, 1955) ve sağımcının çalışmadığı zamana oranla daha fazla oksijen tükettiği görülmüştür (Tablo 3.1).

Tablo 3.1. Sağımıcı ile Sağım Durağının Konumuna Bağlı Olarak Oksijen Tüketimindeki Artış

| Sağımıcının Konumu            | Oksijen Tüketimindeki Artış (%) |
|-------------------------------|---------------------------------|
| Sağımıcı ve inek aynı düzeyde | 166                             |
| İnekler 40 cm yukarda         | 165                             |
| İnekler 70 cm yukarda         | 167                             |
| İnekler 80 cm yukarda         | 132                             |
| İnekler 90 cm yukarda         | 102                             |

İneklerin sağımında gerekli olan iş gücünü minimum düzeyde tutmak için inekler sağımıcı yerinden 80-90 cm yüksekte olmalıdır. En uygun yükseklik, sağımıcının boyuna ve sağım yeri çeşidine bağlı olarak değişir.

**Sağımıcının Yürüme Uzaklığı :** Sağım yerinde sağımıcı fazla yürümek zorunda kalması sağımı olumsuz yönde etkiler. Brown ve diğer arkadaşları (1959) tarafından yapılan bir çalışmada dört farklı sağım yerinde bir sağımıcının yürüdüğü uzaklık ölçülmüş ve aşağıdaki veriler bulunmuştur (Tablo 3.2).

Tablo 3.2. Sağım Yeri Çeşidine Göre Sağımıcının Yürüme Uzaklığı

| Sağım Yeri Çeşidi   | Sağımıcının Bir İnek İçin Yürüdüğü Uzaklık (cm) |
|---|---|
| Çift sıralı 5 duraklı Balık kılçığı (5 sağım ünitesi)               | 890   |
| Çift sıralı 3 duraklı dar geçit Sıraya sağım yeri (3 sağım ünitesi) | 1100  |
| U şeklinde 3 duraklı Sıraya sağım yeri                              | 700   |
| Tek sıralı 3 duraklı Sıraya Sağım yeri                              | 1400  |

Bu tablodan anlaşıldığı üzere yeni geliştirilen ve düzenlenen sağım yerlerinde sağımıcının yürüme uzaklığı azaltılmaya çalışılmıştır.

**Sağım Yerinin Bir veya İki Sıralı Oluşu :** Sağım yerlerinde duraklar tek sıra, çift sıra halinde ve U şeklinde yerleştirilirler. Çift sıralı sağım yerlerinde sağımıcının bir inek için yürüdüğü uzaklık tek sıralı sağım yerlerinden daha azdır. Ayrıca çift sıralı sağım yerlerinde iki sağım durağında bir sağım ünitesinin kullanılma olanağı bulunmaktadır.

Özellikle süt ve vakum borularının inek memesi düzeyinden yukarda yerleştirildiği sağıım yerlerinde iki sağıım durağıında bir sağıım ünitesinin kullanılması daha kolay olmaktadır (Castle and Watkins, 1979). Çift sıralı sağıım yerlerinde her sırada tek sıralı sağıım yerlerinden daha az durak bulunacağı için ineklerin duraklara giriş ve çıkış süreleri azalmaktadır. Bu ise zaman bakımından kazanç sağlayarak saatte sağıılabilen inek sayısını (sağıım yeri etkinliğini) artırır. Sağıım yerinin aydınlatılması pencerelerle sağıılabilecekse, sağıım yerinin bir duvarına pencereler, diğer duvarına ise durakların yerleştirilmesi uygun olur. Bu düzenleme şekli havalandırmanın iyi bir şekilde yapılmasını da sağılar. Borulu sağıım sisteminin kurulduğu sağıım yerlerinde borular alçaktan monte edilirse, durakların tek sıralı olarak düzenlenmesi gereklidir (Anon., 1969). Bu olanaklar göz önünde bulundurularak sağıım yerinin tek sıralımı yoksa çift sıralı mı olmasına karar verilir. Genellikle süt sığıırcılığı işletmelerinde çift sıralı sağıım yerleri tercih edilir.

**Bir Sağıım Ünitesinin Kullanılabildiğı Durak Sayısı :** Bir sağıımcının ilgilenebileceğı durak sayısı genellikle işletebileceğı sağıım ünitesi sayısına eşittir. Bununla birlikte bazı işletme sahipleri sağıım ünitesini bir duraktan karşıındaki diğer durağıa aktararak iki durakta bir sağıım ünitesi kullanılmayı tercih ederler. Sağıımcının işletebildiğı sağıım ünitesi sayısı da çeşitli etkenlere bağılıdır. Bunlar, sağıım makinasının çeşidi, sağıımcının yeteneğı, otomatikleşme düzeyi ve sağıım yerindeki sağıımcı sayısıdır. Hızlı bir sağıım için sağıım yerindeki sağıım üniteleri sayısının yeterli miktarda olması gerekir. Bununla birlikte sağıım ünitesi sayısı sağıımcının işletebileceğinden fazla olmamalıdır (Anon., 1969). Sağıım ünitesinin bir veya iki durakta kullanılma durumu yapım maliyetini ve iş gücü verimliliğini etkiler. Bir sağıım ünitesinin yalnız bir durakta kullanıldığı sağıım yerlerinde, sağıım ünitesi birinci inekten alınıp, inek sağıım yerini terk edinceye ve ikinci inek içeri alınıp, sağııma hazırlanıncaya kadar geçen sürede boş kalır. Bu ise sağıım yeri etkinliğini düşürür. Bir sağıım ünitesinin iki durak için kullanıldığı durumda ise ünite doğrudan birinci inekten ikinci ineğıe aktarılabilir. Böylece sağıım ünitesinin boş kalma süresinde belirgin bir azalma ve bir üniteyle sağıılan inek sayısında da artış olur (Morris, 1976; Castle and Watkins, 1979). İki durak için bir sağıım ünitesi kullanmanın diğer bir yararlı yönü de birinci ineğın sağııldığı esnada, ikinci inek konsantre yem yiyebilir. Öte yandan ikinci inek sağıılırken de birinci inek yem yemek için sağıım yerinde bekletilir. Bu, sağıım yerinde yemleme yapmanın ineklerin süt üretimini artırmak açısından önemlidir (Scmidh and Wleck, 1974). Fakat bazı sağıım yerlerinde bir sağıım ünitesinin bir durak için kullanılması zorunlu olmaktadır. Bu tür sağıım yerleri dönen sağıım yeri, poligon sağıım yeri ve trigon sağıım yeridir (Russell, 1985).



**Sağım Duraklarında Konsantre Yem Verilmesi :** Genellikle süt sığırcılığı ile uğraşan işletmelerde yemleme yapılmakta olup, ineklerin üretimine göre yem ayarlaması ve rasyon hazırlama yapılır. Önceleri kurulan paralel sağım yerlerinde yem silodan el arabalarıyla alınıp, kürekle yemliklere dağıtılmaktaydı. Teknolojinin gelişmesiyle yapılan dönen sağım yerleri, balık kılçığı sağım yerlerinde ve son yıllarda kurulan tüm sağım yeri çeşitlerinde mekanik ve otomatik yemleme sistemleri yaygınlaşmıştır. Buna ek olarak elektrikli yemlikler, bilgisayar kontrollü yem dağıtıcılar geliştirilmiştir (Schmidt and Vleck, 1974; Noton, 1982; Anon., 1992).

Çift sıralı 10 duraklı balık kılçığı sağım yerinde yapılan bir çalışmada yemleme yapıldığında 10 inek için giriş zamanı 46,6 saniye iken, yemleme yapılmadığında bu süre 55,5 saniye yükselmektedir. Durak sayısı az olan balık kılçığı sağım yerlerinde yemlemenin giriş zamanı üzerine etkisi daha az olmaktadır (Wilcox, et al., 1978).

Sağım yerinde ineklerin tükettikleri yem miktarı, ineğin süt üretim düzeyine, yemleme için ayrılacak zamana, yemliğin şekli ve yüksekliğine ve yem türüne bağlıdır. Farklı yemlerin tüketim oranları değişmekle birlikte genellikle önerilen miktarlar şunlardır. Kepek unu şeklindeyse yem dakikada 0,25-0,33 kg, topak haline getirilmiş konsantre yemse dakikada 0,34-0,50 kg, akışkan yem olursa 1-1,5 kg (kuru yeme eşdeğer) tüketilmesi gerekir.

Tüketim oranının değişmesine karşılık, genellikle inekler sağım yerinde dakikada ortalama 0,3 kg kurutulmuş kesif yem tüketirler. Yem topak haline getirildiğinde tüketim oranı yaklaşık % 20-30 artmaktadır. Uygun şekilde planlanmış bir sağım yerinde normal koşullarda 5-6 dakika süren sağım esnasında her inek 9-11 kg yem tüketmektedir (Watkins and Castle, 1979). Son yıllarda bilgisayar kontrolü ile yem rasyonları iki şekilde hazırlanmaktadır. Bunlardan birincisi, süt üretimine bağlı olarak, her bir ineğe verilen konsantre yem rasyonunun bilgisayar ile kontrol edilmesidir. Diğeri ise süt üretimine bakılmaksızın bireysel kaba yem ve konsantre yem rasyonlamanın otomatik olarak yapılmasıdır (Artman, et al., 1992).

**Üretimin Test Edilmesi :** İneklerin her birinden elde edilen süt veriminin ve bu sütteki yağ oranının ölçülmesi, sağım yerinde karşılaşılan büyük sorunlardan biridir. 1960'lı yıllardan beri çeşitli sağım makinası üreten fabrikalar tarafından imal edilen ölçü kapları çeşitli şekillerde test edilerek üretim ölçümü için uygun bulunmuştur. Bu ölçü kapları test günlerindeki (her 28, 14 veya 7 gün de bir) süt üretim ölçümleri ve günlük incelemeler için kullanılabilir (Watkins and Castle, 1979). Test



günündeki üretimi ölçmede diğer bir yöntem de süt metreler ve süt akış indikatörleridir. İnekten sağılan sütün sabit bir oranı yaklaşık % 2,5'i sağım sırasında ayrılarak ölçülendirilmiş bir kavanoza toplanır ve test edilir (Anon., 1969). Günümüzde sağım yerinde elektronik olarak veri kaydı yapan aygıtlar da günümüzde geliştirilmiştir. Bu aygıtlarda her bir inekten olan süt akışı, elektronik olarak süt hattındaki dijital göstergelerde kaydedilmekte ve toplam verim bir bakışta görülebilmektedir. Bir düğmeye basarak her ineğin sağım süresini, ortalama ve en yüksek verimini öğrenebiliriz. Böylece ineklerin üretiminin test edilmesi bakımından önemli olan bu bilgiler elde edilip gerekli veriler kaydedilir (Anon., 1992).

### 3.1. Sağım Yeri

Sağım merkezini oluşturan unsurlardan en önemlisi sağım yeridir. Sağım yeri iki veya daha fazla inekten oluşan sürülerin aynı anda sağımı için içerisinde durakların çeşitli şekillerde yerleştirildiği, sürü yönetim sistemine uygun olarak planlanan özel sağım yapılarıdır. İnekler sağılmak üzere sağımcı ve sağım ekipmanlarının bir araya getirildiği sağım yerine gelir, sağılır ve sağım yerini terkeder. Böylece sağım için gerekli işgücü, yürüme uzaklığı ve taşıma işi en az düzeye düşürülmüş olur (Sainsbury and Sainsbury, 1979).

Sağım yeri genellikle ineklerin üzerinde durduğu platform, sağımcı yeri, giriş ve çıkış koridorlarından oluşur. İnek platformu sağım esnasında ineklerin dikildikleri alandır. Makinayla sağım yapan işletmelerde sağımcının durduğu yerden yüksekte yapılmaktadır. İnek platformu sağılacak inek sayısına göre, galvanizli çelik borulardan oluşan bölme duvarlarıyla duraklara ayrılır. Her bir durağa ayrı giriş-çıkış kapıları ve yemlikler konulur. Sağımcı yeri ise, sağımcının üzerinde çalıştığı, gidip-geldiği alandır. Bu kısım duraklardan aşağıda, sağımcıya hareket serbestliği verecek şekilde planlanır. Sağımcı yerinden sağıma hazırlık yerine ve süt odasına doğrudan geçitler olmalıdır. Giriş koridoru, ineklerin sağıma hazırlık yerinden sağım yerine girişini sağlayan, tek bir ineğin geçebileceği genişlikteki koridordur. Eğer sağım yer ile sağıma hazırlık yeri arasına bir duvar konulmuşsa, bu duvarın alanı, koridor alanı içine dahil edilir. Koridorun sonuna konulan bir kapı ile sağım yerine girilir (Schmidt and Vleek, 1974; Sainsbury and Sainsbury, 1979; Anon., 1972). Çıkış koridoru da sağım yerini terk eden ineklerin izlediği yoldur. Genellikle çıkış koridorlarında, giriş koridorlarından daha çok 90° ve 180°'lik dönüşler bulunmaktadır. Fakat tercih edilen ineğin dönüş hareketi yapmadan sağım yerini terk etmesidir (Graves, et al., 1994; Wilcox, et al., 1978).

Yüzyılımız ve 21. yüzyıl için planlanan sağım yerlerinde ise bunlara ek olarak doğrudan giriş koridoru, sağımcının sağıma hazırlık yerine ve süt odasına doğrudan geçiş yeri bulunmaktadır. Sağım durağına gelmeden önce sağıma hazırlık durakları da yapılabilmektedir.

Sağım yeri büyüklüğünün saptanması planlamada özen gösterilmesi gereken en önemli konudur. Sürünün mevcut durumu ve gelecekteki gelişme olanakları dikkate alınarak sağım yerinin büyüklüğü belirlenmeye çalışılır. Genelde aşağıdakilere bağlı olmaktadır (Anon., 1985).

- Başlangıçta sağım yerine kurulacak makinalar,
- Gelecekteki gelişme durumu,
- Sağılacak inek sayısı (sürü büyüklüğü),
- İş gücü (işçi, sağımcı) ve sermaye durumu,
- Sağım için harcanan zaman,
- Süt üretim düzeyi.

Sağım yerleri, ineklerin birbirlerini ve sağımcıya göre durdukları konuma bakarak sınıflandırılır. Asıl temel ayırım ineklerin durdukları platformun sağımcı yeriyle olan durumuna göre yapılır. Düz sağım yerleri ve iki düzeyli sağım yeri diye ayrılan sağım yerlerinden düz sağım yerlerinde sağımcı yeri ile sağım durağı aynı düzeydedir. İki seviyeli sağım yerlerinde ise ineğin durduğu yer sağımcının durduğu yerden yüksektir. Genellikle elle sağım yapılan işletmelerde sağım yeri düz yapılır. Makina ile sağım yapan işletmelerde ise inek platformu sağımcı yerinden yükek olmak zorundadır. Yükseltilmiş sağım yerlerinde inekler, bir yanları sağımcıya bakacak şekilde arka-arkaya, sağımcı yeriyle bir açı yapacak şekilde çapraz ve yan-yana dururlar. Durak sıraları arasında veya inekler arasında sağımcı yeri bulunur. İneklerin duruş şekli, sağımcının görüş açısını ve sağım ünitesinin ineğin arka bacakları arasından mı yoksa yan tarafından mı takılması gerektiğini, yani üniteyi kullanma şeklini etkiler (Graves, et al., 1994). Sağım duraklarının konumları sağım yeri çeşitlerini oluşturmaktadır. Bunlar sıraya sağım yeri, balık kılçığı sağım yeri, paralel sağım yeri, poligon sağı yeri, trigon sağım yeri ve en son geliştirilmiş olan dönen sağım yeridir (Noton, 1982; Wilcox, et al., 1978; Sainsbury and Sainsbury, 1979).

Sağım yerlerinde genellikle bir veya iki sağımcı çalışır. İki sağımcı olan sağım yerlerinde sağımcılar arası iş bölümü genellikle memnuniyet verici olmadığından birbirlerinden bağımsız çalışmaları tercih edilir (Sainsbury and Sainsbury, 1979).

Ayrıca iki veya daha fazla sağımcının bulunduğu sağım yerlerinde inek gruplarının değişiminde ve sağımcının biri geç kaldığında veya acil durumlarda dışarı çıkması gerektiğinde sağım yerinde işlemler devam etmektedir (Arstrong, et al., 1994).

Temel düzenlemelere uygun olarak planlanan sağım yerinin seçiminde göz önünde bulundurulacak etkenler şu şekilde sıralanabilir (Sainsbury and Sainsbury, 1979).

- Sürü büyüklüğü ve buzağılama düzeni,
- Üretimin en fazla olduğu dönemde birim sağımdan elde edilen verim,
- Sağım için ayrılan süre,
- Kesif yem verme düzeni,
- Günlük iş programına dahil edilecek işler,
- Sağım yerinde çalışacak sağımcı sayısı.

Ayrıca sağım yeri seçimine, sürünün gelişimi, başlangıçtaki yapım masrafı, yıllık bakım masrafları ve personel tercihi de etkili olmaktadır (Anon., 1985). Bu etkenler göz önünde bulundurularak sağım yeri çeşidi seçildikten sonra sağım yerindeki durak sayısı sürü büyüklüğüne göre işletmenin kurabileceği sağım ünitesi sayısına bağlı olarak belirlenir. Gerekli olan ünite sayısı da üretim düzeyine, sağımcı sayısına ve sağım için ayrılan zamana bağlıdır (Sainsbury and Sainsbury, 1979).

İnek platformunda her durağın önünde yemlikler bulunmaktadır. Bu yemliklere yem dağıtımı ya üretilen sülle orantılı olarak kesif yem dağıtan aygıtlarla ya da durakta her inek için aynı miktarda yem bırakan yem dağıtıcılarıyla yapılabilmektedir. Son yıllarda yapılan sağım yerlerinde yemliklere otomatik kapaklar da konmuştur. Sağım yerine giren ilk inek birinci durağa ulaştığı zaman, ikinci duraktaki yemliğin kapağını açan bir şartere basar. Bu işlem sağım yerindeki tüm yemliklerin kapaklarının açılmasına ve tüm grubun sağıma hazır duruma gelmesine kadar sürer (Şekerden ve Özkütük, 1990). Sistem; bir grup inek sağılıp serbest bırakıldığında, yemlik kapaklarının kapanmasını sağlayacak şekilde düzenlenmiştir. Bu sistem daha çok balık kılçığı sağım yerlerinde kullanılır (Noton, 1982).

### 3.1.1. Sağım Yeri Çeşitleri ve Özellikleri

Günümüze kadar çeşitli şekillerde sağım yerleri düzenlenmiş ve geliştirilmiştir. Her yeni veya geliştirilmiş düzenleme ineklerin sağlığına zarar vermeden, süt üretiminde kayıplara neden olmadan, saatte bir kişinin sağabildiği inek sayısını artırmayı

amaçlayarak yapılmıştır. Sağım yerleri yeni yapılan veya eski binaların dönüştürülmesiyle elde edilen yapılarda durakların düzenlenme şekline göre isimlendirilirler. Durakların düzenlenmesi ise ineklerin birbirine göre veya sağımcıya göre konumuyla belirlenir (Graves, et al., 1994).

Sağım yerleri genellikle sabit sağım yerleri ve dönen sağım yerleri olarak iki ana grup altında toplanabilir.

### **3.1.1.1. Sabit Sağım Yerleri**

Sabit sağım yerlerinin dönen sağım yerlerinden farkı inek platformunun sabit olup, herhangi bir dönüş hareketi yapmamasıdır. Sağımcı ve inekler sağım sırasında sabit kalırlar (Schmidt and Vleck, 1974). Sağım duraklarının yerleştirilme şekline göre sabit sağım yerlerinin çeşitleri aşağıda açıklanmıştır.

#### **3.1.1.1.1. Paralel Sağım Yeri**

Sağım yerlerinin en ilklerinden biri olup, ahırlardan esinlenerek planlanmıştır. Özellikle duraklı ahır sisteminden serbest ahır sistemine dönüştürülen işletmelerde ahırlar yeniden düzenlenerek paralel sağım yeri haline getirildiği için en tutulan çeşit olmaktadır (Marris, 1976; Sainsbury and Sainsbury, 1979).

Paralel sağım yerleri ilk olarak 1920'li yıllarda İngiltere'de taşınabilir sağım arabaları olarak, daha sonrada zemine sabitleştirilerek ilk yaygın kullanımı başaran sağım yerleridir (Schmidt and Vleck, 1974). Amerika'da ise 1980 yılında Marengi'da Ohio isimli bir işletmeci ilk paralel sağım yerini yapmıştır. O zamandan beri değişik biçimleri denenmiştir (Armstrong, et al., 1994).

Paralel sağım yeri;

- Durakların arka tarafındaki durağa girişe göre biçimlenen çalışma alanı,
- Duraklar ve
- Çıkış koridorundan oluşur.

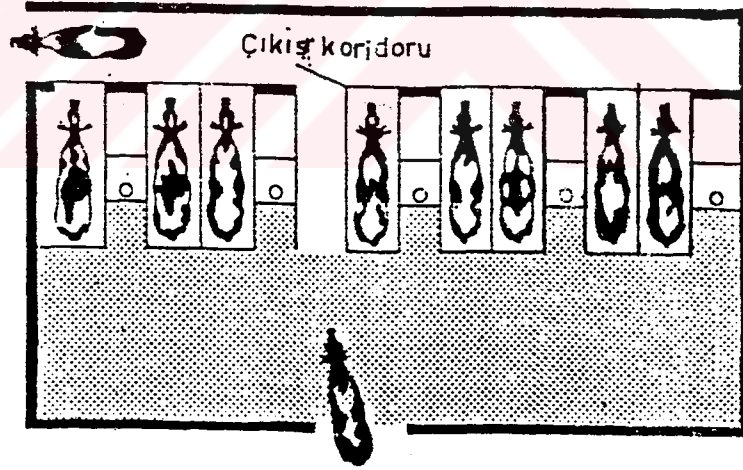
İnekler çalışma alanını geçerek durakların arka kapısından birer birer duraklara girerler. Bu da ineklere bireysel ilgiyi artırır. Sağıldıktan sonra da durağın önündeki çıkış kapısını kullanarak çıkış koridoruna ulaşır ve sağım yerini terk ederler (Sainsbury and Sainsbury, 1979). Bazanda inekler çıkış koridoruna değilde doğrudan

sağım yerinin dışına ulaşabilir. Böyle sağım yerlerinde çıkış koridoruna gerek yoktur. Çıkış koridoru bulunanlarda koridor genişliği ineklerin geri dönmeyeceği şekilde olmalıdır. Bu genişliğin 100 cm olması yeterlidir (Sayce, 1966).

Paralel sağım yerlerinde her bir çift durak arasında sağımcı yeri ve sağım ekipmanları bulunmaktadır. Duraklar ya sağımcı yeriyle aynı düzeyde ya da sağımcı yerinden 35-40 cm daha yüksektedir. Sağımcı yerindeki sağım ekipmanları mümkün olduğu kadar aşağıdan monte edilmelidir (Sainsbury and Sainsbury, 1979; Schmidt and Vleck, 1974). Her durağın önündeki çıkış kapısı üzerine yemlikler monte edilmiştir. İnekler sağıldıkları sürede bu yemliklerden yem yemekteirler.

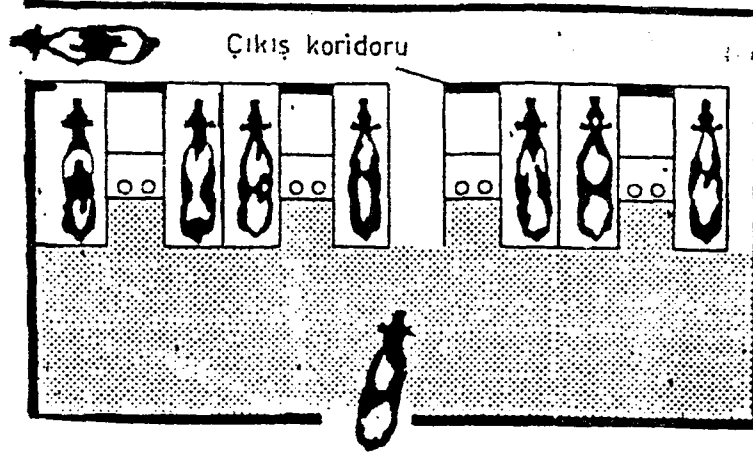
Paralel sağım yerleri ya iki durakta bir sağım ünitesi, ya da her durakta bir sağım ünitesi kurulacak şekilde planlanır.

İki durak için bir sağım ünitesi olan ve her bir durağın bir sağım ünitesine sahip olduğu paralel sağım yerleri Şekil 3.1 ve Şekil 3.2'de görülmektedir.



Şekil 3.1. İki durak için bir sağım ünitesinin olduğu paralel sağım yeri

Paralel sağım yerlerinde sağımcının yürüme uzaklığı, sağım yerinin büyüklüğünü sınırlayan en önemli etkidir. Genellikle sağım durağı sayısı 6'dan daha fazla olduğunda sağımcının yürüme uzaklığı artar ve iş ekonomisi açısından uygun olmaz. Bu nedenle paralel sağım yeri daha çok küçük işletmeler için uygundur (Russell, 1985). Büyük sürüler için paralel sağım yeri yapılırsa birden fazla sağımcı çalıştırılır ve herbirinin çalışma alanı bölüştürülür (Noton, 1982).



Şekil 3.2. Her bir durak için bir sağım ünitesi olan paralel sağım yeri

Paralel sağım yerleri sağılan inek sayısı 20-40 civarında olan işletmeler için uygun olup, aynı zamanda sağım el ile de yapılabilir. Sağım el ile yapıldığında duraklar arasındaki sağımcı yeri inek platformu ile aynı düzeyde olmaktadır (Sayce, 1966). Makinalı sağımda ise sağımcı yeri, sağımcının rahat çalışmasını sağlayacak şekilde alçakta olmalı ve kenar boyunca ayak ucunun girebileceği bir girinti bırakılmalıdır.

Zeminde yaklaşık % 2-3'lük bir eğim uygulanmalı ve sıvı atıkların yapı dışındaki bir septik arka aktarılması sağlanmalıdır. Böylece sağımcı temiz bir yerde çalışma olanağına kavuşmuş olur.

Paralel sağım yeri kurulacak yapının minimum genişliği 490 cm olmalı, uzunluğu ise gereksinim duyulan durak sayısına göre ayarlanmalıdır. Genişliği 490 cm'den daha az olan bir yapıda paralel sağım yerinin kurulması zorunlu ise ineklerin dik açılı dönüşlerini engelleyecek önlemler alınmalıdır. Keskin dönüşler ineklerin yaralanmalarına neden olabilir (Sainsbury and Sainsbury, 1979).

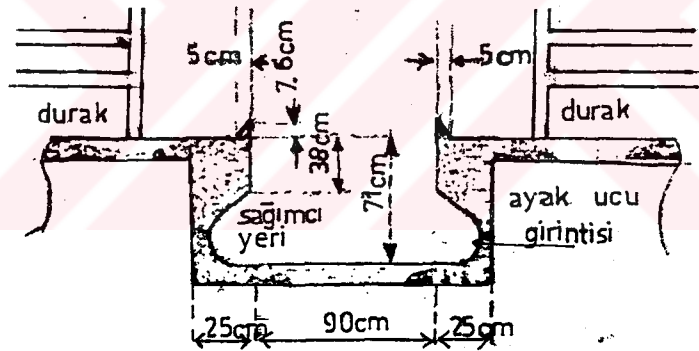
### 3.1.1.1.2. Sıraya Sağım Yeri

Sıraya sağım yeri diagonal veya tandem olarak da adlandırılmaktadır. Bu sağım yerleki 60 yılı aşkın bir süredir kullanılmakta ve balık kılçığı sağım yeri tanıtılmadan önce tercih edilen iki düzeyli sağım yerini oluşturmaktadır.

Önceleri sıraya sağım yerleri genellikle tek sıralı olarak düzenlenmekteydi. Son 20 yılda ise daha az yürüme uzaklığıyla daha fazla durağın işletilmesine olanak veren çift sıralı sıraya sağım yerleri tercih edilen düzenleme şekli olmuştur (Armstrong, 1994).



Sıraya sağım yeri ineklerin durdukları duraklar, giriş-çıkış koridoru ve sağımcı yerinden oluşmaktadır. Sağımcının eğilmeksizin çalışabildiği ve hayvanların hareket ettikleri açık alanın olduğu iki düzeyli bir sağım yeridir (Sainsbury and Sainsbury, 1979). Bu sağım yerinde inekler birinin kalçası diğerinin başına gelecek şekilde arka arkaya ardışık bir şekilde dururlar ve durakların sağımcı tarafından işletilen ayrı ayrı giriş ve çıkış kapısı bulunur (Schmidt and Vleck, 1974). Sağım durakları hayvanın başı ve arkası hizasında daraltılarak inek memesinin sağımcıya yakın olması ve ineğin sağım anında hareketsiz kalması sağlanır (Alkan, 1969; Alkan, 1973). Duraklarda Şekil 3.4'de gösterildiği gibi iki durak için bir sağım ünitesi ya da iher durak için bir sağım ünitesi bulunabilir. Durakların bulunduğu bölge sağımcının göğüs hizasına gelecek şekilde sağımcı platformundan 75-80 cm yüksek olmalıdır (Sainsbury and Sainsbury, 1979). Bu yükseklik sağımcının eğilmesini ve dizlerini bükmesini en az düzeye getirir. Soğuk bölgelerde bu yükseklik genellikle 10-15 cm kadar azaltılabilir (Armstrong and Wiersma, 1994). Sıraya sağım yerinde sağımcı yerinin kesiti aşağıda gösterilmiştir.

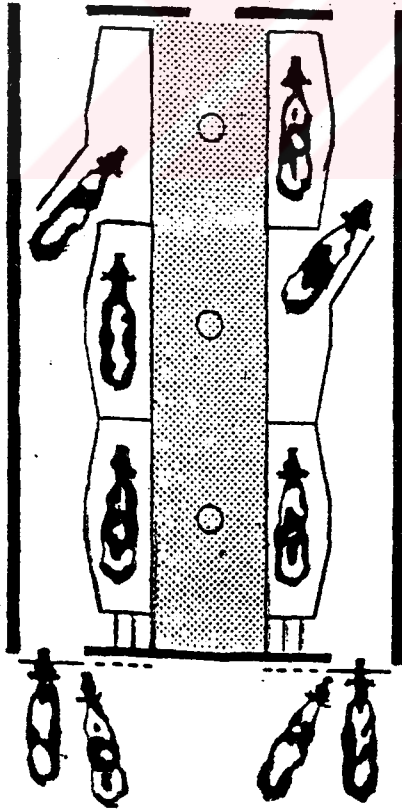


Şekil 3.3. Sağımcı yeri detay kesiti

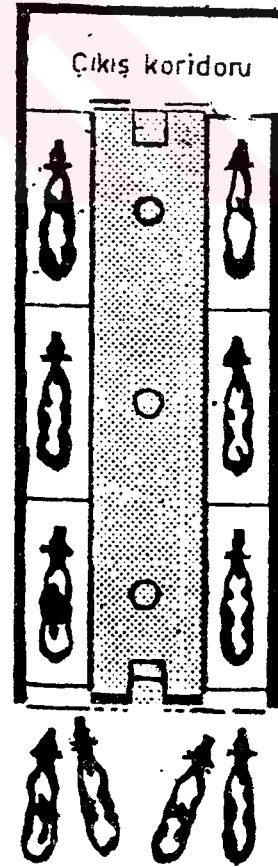
Sıraya sağım yerlerinde temel düzenlemelere ek olarak sağım duraklarının önüne yıkama ve uyarım durakları planlanıp, gerekli aletler yerleştirilebilmektedir. İnekler sağım duraklarına gelmeden önce bu duraklarda yıkayıp sağıma hazır duruma getirilir (Wilcox, et al., 1978). Daha sonra inekler sağım duraklarına teker teker girip-çıkırlar. Bu nedenle yavaş sağılan inek diğerlerinin sağımını geciktirmemiş olur. Genellikle değişik süt verimine sahip inek sürüleri bulunan süt sığırcılığı işletmeleri sıraya sağım yerlerini tercih etmektedirler. İneklerin birer birer sağım yerine girip ve çıkmaları ineklere daha fazla özen gösterilmesini sağlar (Armstrong, 1994).

Sıraya sağım yeri borulu sağım sistemi için daha uygundur. Borulu sağım sistemi kullanıldığında borular sağımcı yerinin üzerinde merkezi olarak yerleştirilir ve sağım üniteleri sağımcının her iki tarafındaki duraklar için kullanılabilir (Sainsbury and Sainsbury, 1979). Sıraya sağım yerinde kullanılan düzenekler genellikle güçle işleyen giriş ve çıkış kapıları ve sağım başlığı söküçülerdir.

Bu sağım yerlerinde inekler ardışık olarak arka arkaya dizildikleri için sağımcının yürüdüğü uzaklık 250-300 cm olmaktadır (Anon., 1976). Bu yürüme uzaklığı bile sorun olmakta ve daha büyük yapılar gerektirmektedir (Russell, 1983). Öte yandan sıraya sağım yeri aynı sayıda sağım durağına sahip diğer sağım yeri çeşitlerinden daha büyük binalara gereksinme gösterir (Noton, 1982). Bu sağım yerlerinin planları genellikle çift sıralı 2, 3 veya 4 duraklı olmakta ve 250'den daha az sayıda ineğe sahip olan işletmeler için uygunluk göstermektedir. Bir sıradaki durak sayısının 4'den fazla olması iş ekonomisini olumsuz etkilediğinden bu sayının aşılmaması istenir. Durak sayısının 4'den fazla olması sağımcının daha fazla yürütmesine yol açarak sağım yerinin etkinliğini düşürür.



Şekil 3.4. Sıraya sağım yeri



Şekil 3.5. Dar geçit şeklindeki sıraya sağım yeri



Sıraya sağım yerinin değişik bir türü de dar geçit şeklindeki sıraya sağım yeridir (Şekil 3.5). Dar geçit şeklindeki sıraya sağım yerinin normal sağım yerinden farkı durakların kendisine ait giriş-çıkış kapılarının olmamasıdır. İnekler grup halinde sağım yerine girer ve grup halinde sağım yerini terkederler (Sayce, 1966). Bu sağım yerinde ineklerin çıkması için çıkış koridoru bulunmamaktadır. Her durak sürgülü kapılarla birbirinden ayrılmıştır. Bir sıradaki ön kapı kapanıp giriş kapısı açılarak inekler duraklara alınır. Grup içeri girdikçe sürgülü kapılar durakları birbirinden ayırır. Sağım bittikten sonrada inekler birlikte sağım yerini terkederler. Her kapı üzerinde sabit çelik yemlikler bulunur (Sainsbury and Sainsbury, 1979). Bu çeşit sağım yerleri genişliği az olan yapılar için uygundur. Durakların uzunluğu, normal sıraya sağım yerinden daha azdır. Ekipmanların daha ucuz ve yapımı daha kolaydır (Sayce, 1966).

Genişlik sınırlaması olan ve mevcut yapılardan yararlanarak kurulması istenen durumlara elverişlilik gösteren bu sağım yerlerinin durakları basit olup, birbirine bağlantılı olduğu için yavaş sağılan bir irenk diğer inekleri bekletir. Yavaş sağılan inekler sağım yerinin etkinliğini düşürmektedir (Sainsbury and Sainsbury, 1979).

### 3.1.1.1.3. Balık Kılçığı Sağım Yeri

Balık kılçığı sağım yeri 1970'li yılların sonlarına doğru İngiltere'de tanıtılmış olsa da aslında 1950'li yıllardan beri Yenizellanda ve Avusturalya'da kullanılmaktadır. Önceleri bu sağım yerinin uygulandığı işletmelerde yemleme dışarda yapılmasına karşılık, daha sonradan mekanik yemleme sistemleri geliştikçe, bu çeşitin sayısı hızlı bir şekilde artmıştır. Ayrıca yıkama ve uyarım düzeneklerinin gelişmesi de bu sağım yerinin uygulanmasını hızlandırmıştır (Sainsbury and Sainsbury, 1979). En yaygın kullanılan sağım yeri çeşidi olup, dar geçit şeklindeki sıraya sağım yerlerinden esinlenilmiştir (Noton, 1982; Anon., 1976).

Balık kılçığı sağım yeri, yüksek verimli, iki düzeyli, bir sağımcının dört veya daha fazla sağım ünitesini başarılı bir şekilde yönetebildiği ve bu nedenle büyük sürüler için uygun olan bir sağım yeridir. Sağım durakları sağımcı yerinin uzun ekseniyle 30-35 °'lik açı yapacak şekilde yerleştirilmiştir. Duraklar ineklerin yüzü dışa doğru, arkası sağımcıya gelecek şekilde yerleştirilir. Sağımcı ineğe sadece ineğin arka tarafından ulaşabilir (Schmidt and Vleck, 1974). İnekler birbirine yakın olduğundan sağımcının yürüdüğü uzaklık 90-100 cm kadardır. Balık kılçığı sağım yerinde sağımcı yerinin

ortalama derinliği 90 cm olup, genişliği değişik değerler alabilir. Örneğin göz hizasında boruların monte edildiği tek sıralı balık kılçığı sağım yerinde 180 cm'lik bir sağımcı yeri genişliğine izin verilebilir. Bu sağım yerlerinde çok sayıda durak kurularak, çok az bir yer işgal edilebilir. Bu da kısa binalar iğerisine düzenleme yapmayı ve yer bakımından faydalı alanı artırmayı sağlar (Russell, 1985).

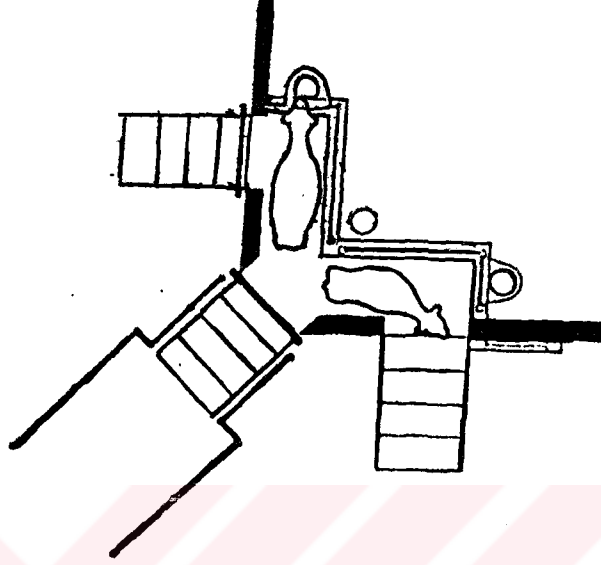
Balık kılçığı sağım yerinde ya her durak için bir sağım ünitesi ya da iki durak için bir sağım ünitesi olacak şekilde düzenlenebilir. Borulu sağım sistemi kullanılması gerekli olup borular sağımcının başı üzerinde, göz hizasında veya çok aşağıya yerleştirilmelidir (Sainsbury and Sainsbury, 1979).

Balık kılçığı sağım yeri genellikle çift sıralı olup, durak sayısı 4-24 arasında değişir (Armstrong, 1994). Fakat çift sıralı 4 duraklı ile çift sıralı 10 duraklı olanlar yaygın olarak kullanılır. Daha fazla sayıda duraklı sağım yerleri yapılmış ise de, saatte bir kişinin sağabildiği inek sayısında çok az veya hiç artış olmamış, süt niteliği yönünden de bir yararı görölmemiştir. Bu sağım yerinde inekler grup halinde sağıma alındığı için yavaş sağılan inekler diğer sağılan inekleri bekletir ve bu da sakıncalar oluşturur. İnek trafiği sıraya ve dönen sağım yerlerindeki trafikle kıyaslandığında daha düzenli olmaktadır (Anon., 1976). Balık kılçığı sağım yerlerinin basit günlük işleri, sağımcının daha fazla durağa hakim olmasını sağlar ve verimi artırır.

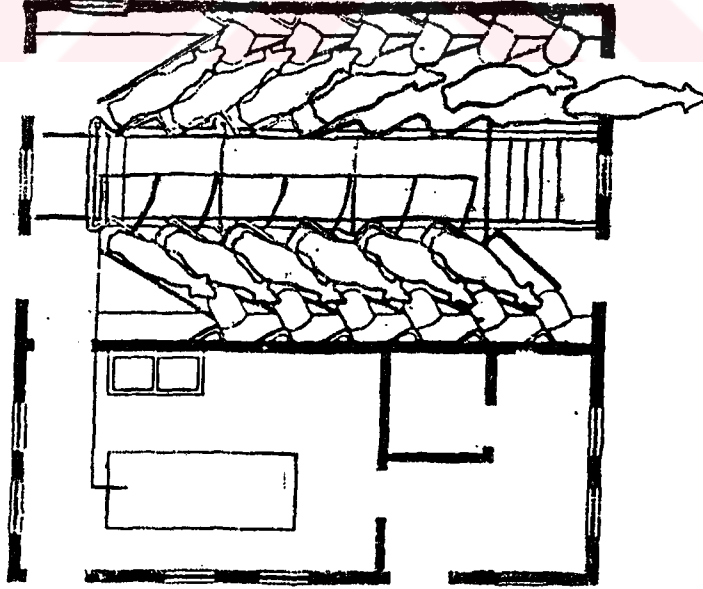
Balık kılçığı sağım yeri yapmanın diğer bir yararı ise taban alanı ve ekipman miktarı daha az olması ve temizlenmesinin daha kolay yapılmasıdır (Noton, 1982). Sağımcı sağım yerinde oluşabilecek sorunlarla daha kolay ilgilenebilir, çıkan sağım başlıklarında haberi olur ve süt ölçümünü daha hızlı yapar (Anon., 1983). İnekler aralarında bölme duvarı olmadan yan yana yerleştirilir. Sıraya ilk giren ineğin önünde çelik bir kapı vardır, son inek girdikten sonra bir çelik kol veya zincir arkasından kapatılır. İneklerin başları dıraşıya doğru ve kalçaları ise zikzak şekilde demir parmaklıklara karşı olarak dururlar. Duvarlar üzerinde yemlikler sabitleştirilir ve yemin dağıtılması otomatik yem dağıtcılarıyla veya hareketli yem dağıtcılarıyla yapılır. İnekler sağımcı yerinin her iki tarafındaki duraklarda sağılırlar.

Bu sağım yerleri genellikle 50-150 arasında ineği bulunan işletmeler için uygundur. Sağım yerinde bir sağımcı varsa, bu sağımcıya 4-5 ünite ve 8-10 durak yeterli olmaktadır. Sürü büyüklüğü 250'ye kadar artarsa, sağımcı sayısı da 2 veya 3'e çıkarılabilir. Duraklar 2 sağımcı için 8 ünite, 16 durak, 3 sağımcı için 12 ünite, 24 durak şeklinde düzenlenebilir (Sayce, 1966; Russell, 1985). Ahırın bir köşesine

kurulmuş iki duraklı basit bir balık kılçığı sağım yeri ile fazla duraklı bir balık kılçığı sağım yeri Şekil 3.6 ve Şekil 3.7'de gösterilmektedir.



Şekil 3.6. Ahırın bir köşesine yerleştirilen iki duraklı basit balık kılçığı sağım yeri



Şekil 3.7. Balık kılçığı sağım yeri

#### 3.1.1.1.4. Poligon Sağım Yeri

Poligon sağım yeri Amerika'nın Arizona eyaletinde Michigan State Üniversitesi'nde yapılan çalışmalar sonucunda 1970'li yılların ilk yarısında geliştirilmiştir. Amerika'da sürü büyüklüğü 50-3000 arasında olan bir çok işletmede bu sağım yeri kullanılmaktadır (Noton, 1982). Bu sağım yeri balık kılçığı ve sıraya sağım yerlerinin bazı üstünlüklerine sahiptir (Anon., 1985; Wicox, et al., 1978).

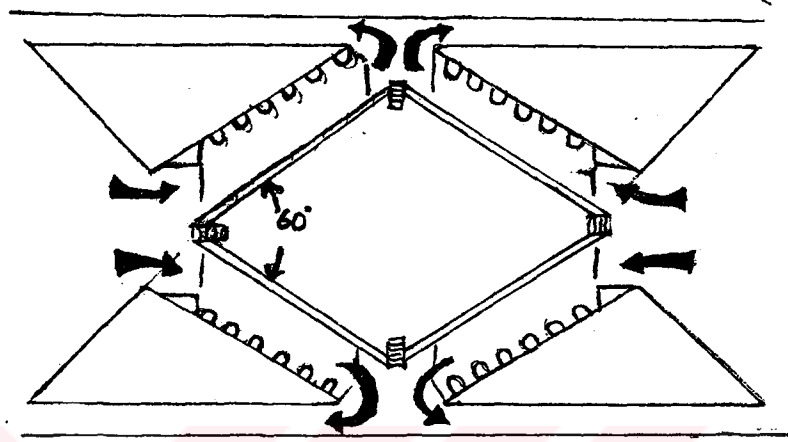
Genellikle poligon sağım yeri dört kenarlı olup, her kenarda da 6 durak olacak şekilde planlanır. Yani bir poligon sağım yeri 24 duraklık bir kapasiteye sahip olur. Her bir kenardaki durak sayısı, sağımcının iş yapma yeteneğine, makinalaşma derecesine ve yönetim şekline bağlı olarak 4, 5, 6, 8 ve 10 olabilir (Anon., 1976; Anon., 1985). Poligon sağım yerlerinin en önemli üstünlüğü bir sağımcı ile 24 durağı olan sağım yerinin yönetilebilmesidir. Bu sağım yerinin bir sağımcı ile yönetilebilmesi için ise sağım yerinin otomatik ekipmanlarla donatılması gereklidir. Örneğin, kapıların çalıştırılması, inek trafiği, memelerin uyarılması ve sağım başlıklarının sökülmesi otomatik olarak yapılmalı ve sağımcının müdahalesini gerektirmemelidir.

Sağım yerleri üzerinde yapılan çalışmalar poligon sağım yerinin inek trafiğini düzenlemede, memelerin uyarılmasından, otomatik kapıların işletilmesinden, süt iletim sistemlerinin kurulmasından ve özellikle otomatik başlık çıkarmada kullanılan ekipmanlardan en iyi şekilde yararlanan sağım yeri olduğunu göstermiştir (Anon., 1976). Bu sağım yerlerinde memeler arası yürüme uzaklığı en aza indirilmiştir. Ayrıca bir kenarda daha az inek olduğu için yavaş sağılan bir inek sadece o kenardaki bir kaç ineği bekletir (Anon., 1985). Sağımcı meme kontrolü, sağım başlıklarının takılması veya aksi durumlara müdahale ederken, dört kenarın çevrelediği sağımcı yerinde hareket eder (Wilcox, et al., 1978).

Poligon sağım yerlerinde sağımcı yerinin şekli kare şeklinde olmalıp Şekil 3.8'de görüldüğü gibi sağıma hazırlık kısmına bitişik, iki komşu kenar arasında 60°, 45°'lik açı yapacak şekilde dörtgen şeklinde olabilir. Daha dar alanlara kurmak istenildiğinde kenarlar arasındaki açı daha küçük tutulur. Bununla birlikte kare platformdan sapmanın da bazı sakıncaları olabilir. Bu sakıncalar şu şekilde sıralanabilir (Anon., 1976).

- Sağımcı dar ve uzun bir sağımcı yerinin bir ucundaysa diğer ucu görme olanağı büyük ölçüde azalır.

- Sağımca yerinin genişliğinin azaltılması, çıkan ineklerin daha büyük açılarla dönmesini zorunlu kılar.
- Sağımca hazırlık yeri mevcut ise, çıkış koridorlarının düzenlenmesi dar poligonlarda daha zor olur.

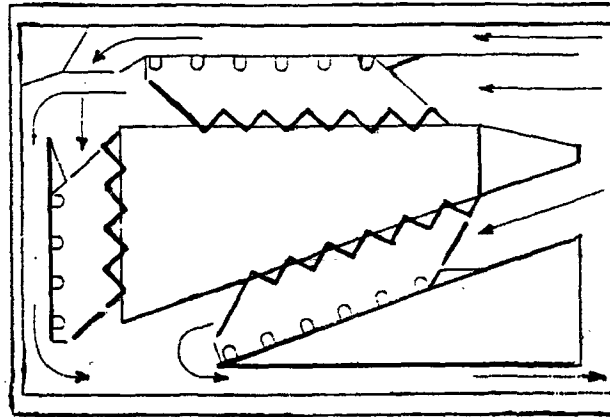


Şekil 3.8. Poligon sağım yeri

Genellikle poligon sağım yerlerinde iki sağıma hazırlık yerini gerektiren iki çıkış ve iki giriş kapısı dört kenara hizmet eder. Bazı poligonlarda ise sadece bir sağıma hazırlık yeri yeterlidir. Bu ise giren ve çıkan ineklerin poligonun iki köşesindeki aynı alanı kullanmalarına ve aynı zamanda çıkmamalarına neden olur.

#### 3.1.1.1.5. Trigon Sağım Yeri

Trigon sağım yeri üç kenarlı bir poligondur. Duraklar yine poligonda olduğu gibi balık kılıçığı şeklinde sıralanmıştır (Şekil 3.9). Genellikle inek sayısı 250-500 olan



Şekil 3.9. Trigon sağım yeri

işletmeler için düzenlenir. Trigonlarda durak kapasitesi 12, 16, 18, 22 ve 24 olmaktadır (Anon., 1985). Poligon sağım yerinin durak sayısı azaltılmış bir türüdür. Sağımcının zamanı kullanma etkinliğini olumlu yönde etkileyen bir sağım yeri çeşitidir (Noton, 1982).

### 3.1.1.2. Dönen Sağım Yerleri

Dönen sağım yerleri ortada bırakılan dairesel bir boşluk çevresinde eksenel olarak dönen dairesel bir platformun üzerinde, sağım duraklarının düzenlenmesiyle oluşturulur. İnek bu duraklara alınır ve platformun bir devri esnasında sağım tamamlanır. Sağımcı bu dairenin ya iç tarafında ya da dış tarafında durur (Schmidt and Vleck, 1974). Sağım esnasında platform sağımcı etrafında sürekli ya da aralıklı olarak döndürülür. Dönüş süresi 6-8 dakika arasındadır (Sainsbury and Sainsbury, 1979).

Sürekli dönüşte, platform özel nedenler için durdurulmadan sürekli olarak döner. Bir tam devir için gerekli olan süre, ortalama verime ilişkin sağım dışı süreye eşitlenecek şekilde ayarlanır. Bu sistem dönen balık kılçığı ve bazı dönen sıraya sağım yerlerinde kullanılır.

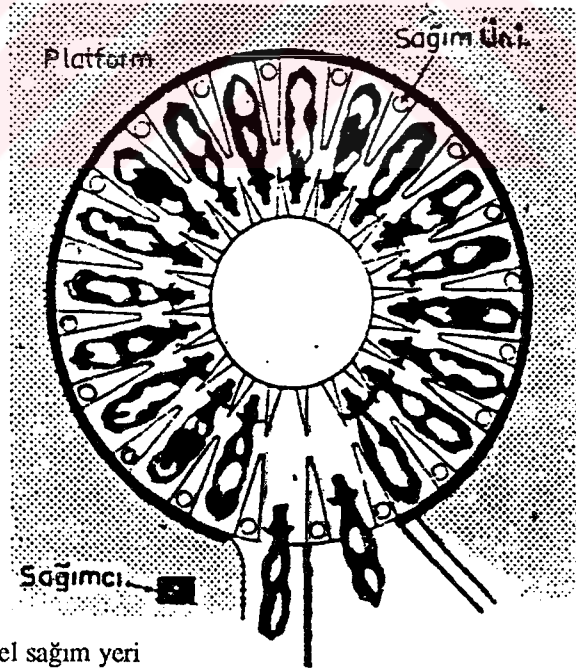
Aralıklı dönüş; sağımcı tarafından veya otomatik olarak kontrol edilebilir. Sağımcı tarafından kontrol edildiğinde sağımcı bir düğmeye basarak platformu bir durak boyu hareket ettirir. Daha sonra durak otomatik olarak durur. Bu durma süresi sağılan ineğin bırakılmasını ve diğer sağılmayan ineğin içeri alma süresini içine alır. Otomatik kontrolde ise platform otomatik olarak birim uzaklık ilerledikten sonra bir süre için durur. Durduğu sürede sağılan inek duraktan ayrılır. Sağılmayan inek ise durağa alınır. Daha sonra platform bir birim uzaklık daha ilerler ve işlem devam eder. Bu sistem dönen paralel sağım yerlerinde kullanılır (Anon., 1972). Platformun dönüş hızı değişmekle beraber dönüş, 1/2-2 BG olan elektrikli motorlardan herhangi biri ile sağlanır (Sainsbury and Sainsbury, 1979).

Dönen sağım yerleri çeşitli makinalarla donatıldığı için günlük işler daha kolaylıkla yapılmakta ve iş etkinliği oldukça yüksek olmaktadır. Fakat yapım masrafının ve yüksek derecede mekanize edilmelerinden dolayı onarım masraflarının yüksek olması dönen sağım yerlerinin yapılmasında çaydırıcı etken olmaktadır.

Dönen sağım yerleri dönen paralel sağım yeri, dönen sıraya sağım yeri ve dönen balık kılçığı sağım yeri olmak üzere üç çeşidi bulunmaktadır.



**Dönen Paralel Sağım Yeri :** Bu sağım yeri Yeni Zelanda'da 1968 yılında Meru Hicks tarafından geliştirilmiştir (Anon., 1974). Bir çok etken bu çeşidi diğerlerinden farklı yapmaktadır. İnekler başları dairenin merkezine, arkaarı ise dışarıya bakacak şekilde yan yana olarak, yani Şekil 3.10'da görüldüğü gibi sağım yerine gelen radyal bir şekilde duraklarda dururlar (Wilcox, et. al., 1978). İnekler başları merkeze bakacak şekilde platform üzerindeki duraklara girerler. Platformun bir devri boyunca sağım işlemi yapılır. Platform bir devri tamamlandıktan sonra, inekler geri geri yürütülerek platformdan çıkarılır. Sağımcı platform dışında durur. Bu durumda sağımcı yavaş ineklerin platform üzerine çıkmasına yardım ederse de sağım ünitesi platformun dönmesiyle sağımcının görüş alanı dışına çıkmış olur. Oysa diğer dönen sağım yerlerinde üniteler sağımcının görebileceği şekildedir (Schmidt and Vleck, 1974). Sağımcı sağım başlıklarının çıkıp çıkmadığını kontrol etmek istediğinde platform etrafında dönmek ve aynalar kullanmak zorunda kalır. Ayrıca sağımcı ineğin arka tarafında durduğundan çeşitli güçlüklerle karşı karşıya kalabilir (Noton, 1982). Dönen paralel sağım yerlerinde durak sayısı 14-40 arasında değişir. Durak sayısı arttıkça sağımcı sayısı da artar (Anon., 1973). Genellikle 250-500 ineği alan bir işletmede dönen bir paralel sağım yeri yeterli ve uygundur.

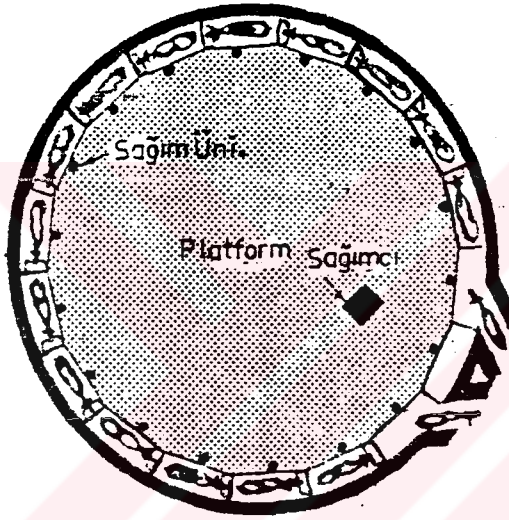


Şekil 3.10. Dönen paralel sağım yeri

**Dönen Sıraya Sağım Yeri :** Bu sağım yerinde inekler dönen platform üzerinde arka arkaya yani birinin başı diğerinin arkasına gelecek şekilde dururlar (Şekil 3.11). Duraklar bireysel olup birbirine bağlı değildir (Anon., 1973). Sağımcı dairesel platformun iç kısmında çalışır ve her ineği oldukça kolay gözetir. İnek memeleri arası

yaklaşık 250 cm kadardır (Anon., 1972).

Dönen sıraya sağım yerleri durak sayısına bağlı olarak büyük çaplı platformlara sahip olabilir, bu ise daha büyük yapıları gerektirir. Daha büyük yapılar yapım masrafını ve bakım masrafını artırır (Schmidt and Vleck, 1974). Platform üzerinde kurulabilecek durak sayısı 3-22 arasındadır. Genellikle 8 duraklı sağım yerleri daha yaygındır. Durak sayısı fazla olduğunda iki sağımcıya gerek duyulur. Biri iç tarafta sağım makinaları takar, diğeri ise ineklere giriş ve çıkış kapısında yardım eder (Anon., 1973).



Şekil 3.11. Dönen sıraya sağım yeri



Şekil 3.12. Dönen balık kılıçığı sağım yeri

Platform ya sürekli olarak döner ya aralıklı olarak elle kontrol edilir şekilde döner (Anon., 1972). Aralıklı dönme esasına göre çalışan sağım yerlerinde inek giriş kapısından girdikten sonra, sağımcı platformu döndürür. Platform bir durak boyu hareket ettikten sonra otomatik olarak durur ve sağımcı yeniden hareket ettirinceye kadar bu durumda bekler (Anon., 1973). Bu sağım yerlerinde üretim daha fazla olmakla birlikte pahalı, daha büyük yapılar gerektiren ve daha fazla mekanik sorunları olan bir sağım yeri çeşididir.

**Dönen Balık Kılıçığı Sağım Yeri :** Bu sağım yeri Rusya'da geliştirilmiştir. Daha sonra Avusturalya, Yeni Zelanda ve Avrupadaki kaynaklar önemli mühendislik düzenlemeleri yaparak bir takım değişiklikler yapmışlardır (Armstrong, 1994). Bu sağım yerinde platform daha küçük çaplıdır ve daha küçük yapılar gerektirir. İnekler



ya basit boyun zincirleriyle ya da her bir inek için giriş ve çıkış kapısına sahip ayrılmış bölmeleri ile platformlarda tutulurlar (Schmidt and Vleck, 1974). Duraklar, sağımcı yeriyle açılı oluşturacak şekilde çark biçiminde (Şekil 3.12) düzenlenir (Noton, 1982). Sağımcı platformun iç tarafında durur. Platform üzerindeki yavaş hareket eden ineklerin itilerek dışarıya çıkartılması sağımcı için kolay değildir. Bu sağım yeri fazla ayrıntıya sahip olduğu için temiz tutulması zor, bakımı pahalıdır (Schmidt and Vleck, 1974). Dönen balık kılçığı sağım yerlerinde durak sayısı 13-40 arasında değişir. Genellikle bir sağımcıya 8 durak düşmektedir. Bu sağım yerlerinde girişte ikinci bir sağımcıya gerek duyulmasına karşın bir kişiyle işletilecek şekilde düzenlenmiştir. Bazı sağım yerinin bazı türlerinde ikinci sağımcı kullanılırken bazılarında ise hazırlık durakları kurulup, bu ikinci kişi hazırlık duraklarında kullanılır. Platformun dönüşü sürekli (Anon., 1970).

Dönen sağım yeri çeşitleri için önerilen platform çapları Tablo 3.3'de verilmiştir.

Tablo 3.3. Dönen Sağım Yeri Çeşitleri İçin Platform Çapları

| Sağım yeri çeşidi              | Sağım başlığı sayısı (Adet) | Platformun dış çapı (cm) | Platformun iç çapı (cm) |
|--------------------------------|-----------------------------|--------------------------|-------------------------|
| Dönen Balık Kılçığı Sağım Yeri | 1                           | 800                      | 456                     |
| Dönen Sıraya Sağım Yeri        | 8                           | 750                      | 573                     |
| Dönen Sıraya Sağım Yeri        | 13                          | 1146                     | 969                     |
| Dönen Paralel Sağım Yeri       | 16                          | 636                      | -                       |

### 3.1.2. Sağım Yerlerinin Etkinliği

Sağım yerinin etkinliği ya bir sağımcının saatte sağabildiği inek sayısına ya da bir sağımcının saatte sağabildiği süt miktarına göre belirlenir (Schmidt and Vleck, 1974). Fakat ineklerin süt üretim düzeyleri, ineklerin davranışları ve günlük yapılan işler işletmeden işletmeye, sağımdan sağıma ve mevsimden mevsime değiştiği için ikisi de tek başına sağım yeri etkinliğini tam anlamıyla belirlemez. Bu nedenle her ikisinin birlikte dikkate alınması gerekir (Noton, 1982). Sadece birinin belirlenmesi gerekiyorsa, saatte bir sağımcının sağabildiği inek sayısını belirlemesi en sağlıklı olanıdır (Schmidt and Vleck, 1974).

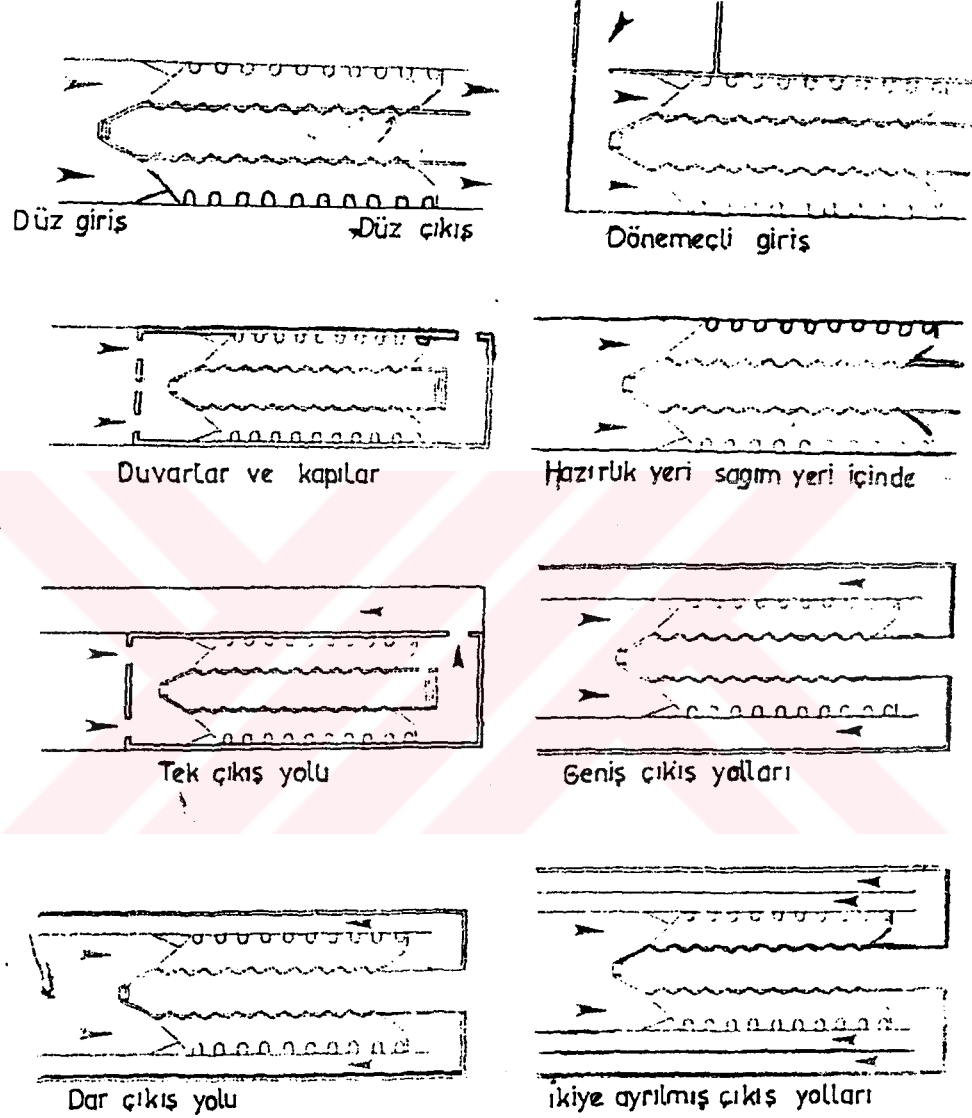
Sağım yeri etkinliği üzerine bir çok unsur etki eder. Bu unsurlar ineklerin giriş durumu, yıkanarak sağıma hazırlanması, sağım süresi, sağım başlıklarına uyum gösterme, başlıkları takma süresi, sağım ünitesinin boş kaldığı süre ve ineklerin çıkış durumu olarak sayılabilir (Armstrong, 1994). Buna ek olarak inek trafiği, sığır güdmek için kullanılan düzenek, yemleme durumu, yemlik kapakları, sağımcının ustalığı ve sağım işleminin niteliği de etki etmektedir. Ayrıca sağım yerinin büyüklüğü ve çeşidinin bir sağımcının saatte sağabildiği inek sayısı üzerine etkisi yani sağım yeri etkinliği üzerine olan etkisi sağım yerinde yapılan ölçümlerden elde edilen bilgiler kullanılarak belirlenebilmiştir (Caren, 1972).

İneklerin sağım yerine alınması, yemlenmesi, memelerin yıkanması, ön sağımın yapılması, duraklara yerleştirme, son sağımın yapılması ve sağım yerinden ineklerin çıkarılması için ayrılan süreye günlük iş süresi denilmektedir. Günlük iş süresi yapılan işe ve duruma göre değişebilmektedir. İşlerin bir kısmının elimine edilmesiyle veya hızlandırılmasıyla bu süre azaltılarak saatte daha fazla inek sağılabilir. Bir inek için bu süre 2 dakika olarak ölçülürse saatte 30 inek sağılabilir. İş süresi her inek için bir dakikaya düşürülürse potansiyel etkinlik saatte 60 ineğe yükseltilebilir. Bu da sağım yerinde en yüksek verimin günlük iş zamanıyla ilişkili olduğunu gösterir (Sainsbury and Sainsbury, 1979).

İneklerin sağım yerine girişi, sağım yeri etkinliğini etkileyen unsurlardandır. Sağıma hazırlık yerinden sağım yerine en uygun giriş düz ve dönemeçsiz olmalıdır. Fakat bu sağım yerinin sonradan yapıldığı durumlarda her zaman sağlanamayabilir. Hayvanlar girişte dönüş hareketi yaptıklarında, düz girdikleri süreden daha fazla süreye gerek duyarlar (Wilcox, et al., 1978). Sağıma hazırlık kısmı, olanaklar el verdiği ölçüde sağım yerine yakın ve sağım yerine açılır olmalı, sağım yer ile sağıma hazırlık kısmı arası iyi ışıklandırılmalıdır. Sağım yerindeki, sağıma hazırlık yerindeki ve çıkış koridorlarındaki ışıklandırma farkı, sağım yeri etkinliği üzerine fazla bir etki etmemektedir (Armstrong, 1994, Wilcox, et al., 1978). Açılan ve kapanan kapılar giriş süresinin bir bölümünü oluşturur. Güçle çalışan ve sağım yerinin bir uçundan kontrol edilen kapılar, sağımcının yürüme uzaklığını azaltarak sağım yerine giriş ve çıkışı hızlandırmaktadır (Armstrong, 1994).

Genellikle sağım yerlerinde 90°'lik veya 180°'lik dönemeçli çıkışlar yaygın olarak kurulmaktadır. Oysa sağım yerinden doğrudan çıkış tercih edilmeli ve koridorlar ona göre düzenlenmelidir. Çıkışta dönen inek geri dönüş yollarından veya doğrudan yemleme ve dinlenme alanına giderler. Çıkışlar bu alanlara yöneltilmelidirler. Sağım

yerinden çıkış koridorları Şekil 3.13'de gösterildiği gibi soğuk bölgelerde tek bir tarafta, ılık bölgelerde ise sağım yerinin iki tarafında bulunmaktadırlar (Wilcox, et al., 1978).



Şekil 3.13. Balık kılçığı sağım yerleri için giriş-çıkış durumları

Ayrıca balık kılçığı ve dar geçit şeklindeki sıraya sağım yerlerinde giriş ve çıkışlar gruplar halinde yapılmasına rağmen diğer sağım yerlerinde ise teker teker yapılmaktadır. Giriş ve çıkış koridorlarında tüketilen süre sağım yeri etkinliğini etkilemektedir. Giriş ve çıkışların düzensiz olması, ineğin sağımçıya problem çıkarmasına yol açarak ve zaman kaybına neden olarak sağım yerinin etkinliğini olumsuz yönde etkiler.

Yemleme yapılan sağım yerlerinde ineklerin sağım yerine girişi daha kolay olmakta ve giriş süresi kısalmaktadır. Çift sıralı 10 duraklı balık kılçığı bir sağım yerinde yapılan bir çalışmada yemleme yapıldığında ineklerin giriş süresi 46,6 saniye olarak ölçülmüş, yemleme yapılmadığında ise bu süre 55,5 saniye ye kadar çıkmıştır. Bu da bize yemlemenin sağım yeri etkinliği üzerine zaman bakımından nasıl bir etki gösterdiğini ortaya koymaktadır. Sağım yerindeki yemliklere konulan kapaklar ineklerin çıkarken yol ortasında durup yemliklerden yem yemesini engeller ve çıkışı hızlandırır Bu da sağım yerinin daha fazla meşgul edilmemesini ve sağım yeri etkinliğinin artırılmasını sağlar (Armstron, 1994; Wilcox, et al., 1978).

Tablo 3.4. Otomatikleşmenin Sağım Yeri Etkinliği Üzerine Etkisi

| İşlem                            | Sağımcının bir inek için harcadığı süre dk/inek |      |      |      |      |      |      |
|----------------------------------|---|------|------|------|------|------|------|
|                                  | 0,20  | 0,10 | 0,10 | 0,10 | 0,10 | OTO. | OTO. |
| İneğin dışarı çıkarılması        | 0,20  | 0,10 | 0,10 | 0,10 | 0,10 | OTO. | OTO. |
| İneğin içeri alınması ve yemleme | 0,25  | 0,15 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | OTO  |
| Ön sağım yapılması               | 0,10  | 0,10 | 0,10 | 0,10 | 0,10 | 0,10 | 0,10 |
| Memeleri yıkama ve kurulama      | 0,20  | 0,20 | 0,20 | 0,20 | 0,20 | 0,20 | 0,20 |
| Sağım başlıklarının takılması    | 0,20  | 0,20 | 0,20 | 0,20 | 0,20 | 0,20 | 0,20 |
| Sağım başlıklarının çıkarılması  | 0,10  | 0,10 | 0,10 | OTO. | OTO. | OTO. | OTO. |
| Meme dezenfeksiyonu              | 0,10  | 0,10 | 0,10 | 0,10 | OTO. | OTO. | OTO  |
| -----                            | 0,05  | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 |
| TOPLAM                           | 1,20  | 1,00 | 0,90 | 0,80 | 0,70 | 0,60 | 0,55 |
|                                  | 50  | 60   | 65   | 75   | 85   | 100  | 110  |

1. El ile

2. Mekanik engeller /kapılar

3. Yarı otomatik yem dağıtıcılar

4. Otomatik başlık çıkarıcılar

5. Otomatik meme dezenfeksiyonu

6. Otomatik inek çıkışı

7. Otomatik inek girişi

Mekanik giriş ve çıkış kapıları, tamamen otomatikleştirilmiş konsantre yem dağıtıcıları, meme dezenfeksiyonu ve meme yıkama-uyarma spreyleri, süt üretim düzeyinin ölçüldüğu aygıtlar ve otomatik başlık sökücüler vb. alet ve ekipmanlar günlük işlerde kullanılarak, işlerin otomatik olarak yapılmasını sağlar ve sağım yeri etkinliğini artırır. Otomatikleşmenin sağım yeri etkinliği üzerine etkisi Tablo 3.4'de

görülmektedir (Russell, 1985).

Sağım hazırlık yerinde bekleyen inekleri sağım yerine girmeye özendiren sağımcı veya yönlendirici kapılar, ineklerin giriş sürelerini azaltırlar. Yönlendirici kapıların kullanılması giriş süresini yaklaşık % 10 azaltmakta, bu da verimi yaklaşık % 5 artırmaktadır (Anon., 1969; Armstrong, 1994). Sağımcı kullanıldığında ise inekler sağım yerine girmeden önce sağımcıyı görmeye alışık olduklarından sağımcıya görmeden içeri girmezler (Wilcox, et al., 1978). Sağımcının ve yönlendirici kapıların sağım yeri etkinliği üzerine etkisi Tablo 3.5'te görülmektedir.

Tablo 3.5. Sağımcı ve Yönlendirici Kapının Sağım Yeri Etkinliği Üzerine Etkisi

| Sağım yeri çeşidi        | Sığırtmaç çeşidi  | Giriş süresi (Saniye) | Saatte bir kişinin sağabildiği inek sayısı inek/işçi-saat |
|--------------------------|-------------------|-----------------------|---|
| Sıraya sağım yeri        | Yok               | -                     | 45  |
|                          | Sağımcı           | -                     | 49  |
|                          | Yönlendirici kapı | -                     | 53  |
| Balık kılçığı sağım yeri | Yok               | 51,8                  | 45  |
|                          | Sağımcı           | 52,0                  | 48  |
|                          | Yönlendirici kapı | 41,0                  | 49  |

Sıcak bölgelerde sağımdan önce ineklerin temizliği için yıkama bölmelerinin kullanımı oldukça yaygındır. Fakat soğuk bölgelerde bu bölmeler yapılmayıp, yıkama sağım yerinde gerçekleştirilir. Yıkama bölmelerinin kullanımı sağım yeri etkinliğini sağım yeri büyüklüğüne bağlı olarak % 2-21 dolaylarında artırır. Ayrıca ineklerin temiz olma derecesi de önemlidir. Kirli inek sağıma hazırlanma süresini ortalama 16 saniye artırır ve sağım yerinin veriminde de % 20'lik bir azalmaya yol açar (Armstrang, 1994).

Grup halinde ineklerin sağıma alındığı sağım yerlerinde, sağım yerinin bir sırasındaki durak sayısı, yavaş sağılan inekler bakımından oldukça önemlidir. Dar geçit şeklindeki sıraya sağım yerlerinde ve balık kılçığı sağım yerlerinde yavaş sağılan bir inek o sıradaki diğer inekleri de bekletmekte, bu da sağım süresini uzatmaktadır. Sağım süresinin uzatılması, sağım yerinin olduğundan daha fazla meşgul olmasıyla, saatte bir sağımcının sağabildiği inek sayısının azalmasıyla sonuçlanmaktadır (Anon., 1969).

Bir sağım yeri için sağımcı sayısı, çoğunlukla sağım Őeklinin ve olanakların farklılığı nedeniyle işletmeler arasında değişiklik gösterir. Sağımcı sayısının saatte bir kişinin sağabildiği inek sayısı üzerine önemli bir etkisi vardır. Bu etki Tablo 3.6'da açıkça görülmektedir (Armstrong, 1994).

Tablo 3.6. Sağımcı Sayısının Sağım Yeri Etkinliği zerine Etkisi

| Sağımcı sayısı | Bir sağımcının saatte sağabildiği ortalama inek sayısı, inek/işi - saat | Bir sağımcının saatte sağabildiği inek sayısı aralığı, inek/işi - saat |
|----------------|---|--|
| 1              | 103   | 64-128   |
| 2              | 82  | 45-123   |
| 3              | 84  | 63-110   |
| 4              | 73  | 63-90  |

Sağım yerinde kullanılan mekanik alet, ekipman ve düzeneklerin sağım çeşidine bağlı olarak sağım yeri etkinliği üzerine etkileri Tablo 3.7, Tablo 3.8, Tablo 3.9 ve Tablo 3.10'da görülmektedir.

Tablo 3.7. Sıraya Sağım Yerinde Kullanılan Mekanik Alet ve Ekipmanların Sağım Yeri Etkinliği zerine Etkisi

| Mekanizasyon dercesi                            | 4               | 6               | 8               |
|---|-----------------|-----------------|-----------------|
| Hiçbirşey                                       | 33 <sup>1</sup> | 49 <sup>1</sup> | 56 <sup>2</sup> |
| Yönlendirici                                    | 36 <sup>1</sup> | 54 <sup>1</sup> | 60 <sup>2</sup> |
| Hazırlık durakları                              | 42 <sup>1</sup> | 54 <sup>1</sup> | 64 <sup>2</sup> |
| Yönlendirici ve hazırlık durakları              | 46 <sup>1</sup> | 55 <sup>1</sup> | 66 <sup>1</sup> |
| Sağım başlığı çıkarıcılar                       | 44 <sup>1</sup> | 54 <sup>1</sup> | 59 <sup>1</sup> |
| Sağım başlığı çıkarıcılar ve hazırlık durakları | 48 <sup>1</sup> | 60 <sup>1</sup> | 65 <sup>1</sup> |

Rakamlar zerindeki 1 ve 2 rakamları sağımcı sayısını göstermektedir.

Tablo 3.8. Balık Kılçığı Sağım Yerlerindeki Mekanik Alet, Ekipman ve Düzeneklerin Sağım Yeri Etkinliği Üzerine Etkisi

| Mekanizasyon derecesi   | Durak Sayısı    |                 |                 |                  |
|---|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|
|   | 8               | 12              | 16              | 20               |
| Hiçbirşey   | 37 <sup>1</sup> | 60 <sup>2</sup> | 74 <sup>2</sup> | 86 <sup>2</sup>  |
| Yönlendirici  | 42 <sup>1</sup> | 62 <sup>1</sup> | 81 <sup>2</sup> | 94 <sup>2</sup>  |
| Yönlendirici ve masaj spreylere                               | 42 <sup>1</sup> | 68 <sup>2</sup> | 84 <sup>2</sup> | 97 <sup>2</sup>  |
| Yönlendirici ve yemleme kapıları                              | 42 <sup>1</sup> | 68 <sup>2</sup> | 84 <sup>2</sup> | 98 <sup>2</sup>  |
| Yönlendirici masaj spreylere ve yemleme kapıları              | 44 <sup>1</sup> | 71 <sup>2</sup> | 87 <sup>2</sup> | 101 <sup>2</sup> |
| Sağım başlığı çıkarıcılar                                     | 41 <sup>1</sup> | 59 <sup>1</sup> | 72 <sup>1</sup> | 78 <sup>1</sup>  |
| Sağım başlığı çıkarıcılar, yönlendirici                       | 45 <sup>1</sup> | 64 <sup>1</sup> | 78 <sup>1</sup> | 85 <sup>1</sup>  |
| Sağım başlık çıkarıcılar, yönlendirici, masaj spreylere       | 47 <sup>1</sup> | 67 <sup>1</sup> | 81 <sup>1</sup> | 89 <sup>1</sup>  |
| Sağım başlık çıkarıcılar, yönlendirici, yemleme kapıları      | 47 <sup>1</sup> | 67 <sup>1</sup> | 82 <sup>1</sup> | 89 <sup>1</sup>  |
| Sağım başlık çıkarıcılar, yönlendirici, yem.kapı., masaj spr. | 49 <sup>1</sup> | 70 <sup>1</sup> | 82 <sup>1</sup> | 93 <sup>1</sup>  |

Rakamlar üzerindeki 1 ve 2 rakamları sağımcı sayısını göstermektedir.

Tablo 3.9. Poligon Sağım Yerindeki Mekanik Alet, Ekipman ve Düzeneklerin Sağım Yeri Etkinliği Üzerine Etkisi

| Mekanizasyon derecesi   | Durak Sayısı     |                  |                  |                  |                  |
|---|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
|   | 16               | 20               | 24               | 28               | 32               |
| Hiçbirşey   | 87 <sup>2</sup>  | 102 <sup>2</sup> | 117 <sup>2</sup> | 122 <sup>2</sup> | 127 <sup>2</sup> |
| Yönlendirici  | 94 <sup>2</sup>  | 110 <sup>2</sup> | 126 <sup>2</sup> | 132 <sup>2</sup> | 137 <sup>2</sup> |
| Yönlendirici ve masaj spreylere                                 | 98 <sup>2</sup>  | 115 <sup>2</sup> | 132 <sup>2</sup> | 138 <sup>2</sup> | 113 <sup>2</sup> |
| Yönlendirici ve yemleme kapıları                                | 99 <sup>2</sup>  | 116 <sup>2</sup> | 133 <sup>2</sup> | 139 <sup>2</sup> | 145 <sup>2</sup> |
| Yönlendirici masaj spreylere ve yemleme kapıları                | 102 <sup>2</sup> | 120 <sup>2</sup> | 138 <sup>2</sup> | 144 <sup>2</sup> | 150 <sup>2</sup> |
| Sağım başlığı çıkarıcılar                                       | 84 <sup>1</sup>  | 91 <sup>1</sup>  | 97 <sup>1</sup>  | 101 <sup>1</sup> | 104 <sup>1</sup> |
| Sağım başlığı çıkarıcılar, yönlendirici                         | 92 <sup>1</sup>  | 99 <sup>1</sup>  | 106 <sup>1</sup> | 110 <sup>1</sup> | 113 <sup>1</sup> |
| Sağım başlık çıkarıcılar, yönlendirici, yemleme kapıları        | 97 <sup>1</sup>  | 105 <sup>1</sup> | 112 <sup>1</sup> | 115 <sup>1</sup> | 119 <sup>1</sup> |
| Sağım başlık çıkarıcılar, yönlendirici, masaj spreylere         | 96 <sup>1</sup>  | 104 <sup>1</sup> | 111 <sup>1</sup> | 116 <sup>1</sup> | 120 <sup>1</sup> |
| S. başlık çıkarıcılar, yönlendirici, yem.kapı., masaj spreylere | 100 <sup>1</sup> | 108 <sup>1</sup> | 115 <sup>1</sup> | 120 <sup>1</sup> | 124 <sup>1</sup> |

Rakamlar üzerindeki 1 ve 2 rakamları sağımcı sayısını göstermektedir.



Tablo 3.10. Dönen Sağım Yerlerindeki Mekanik Alet ve Ekipmanların Sağım Yeri Etkinliği Üzerine Etkileri

| Dönen Sağım Yeri Tipi        | Mekanizasyon Derecesi                       | Saatte Sağılan İnek Sayısı |
|------------------------------|---|----------------------------|
| 8 Duraklı Dönen Sıraya       | Yönlendirici Kapı                           | 57                         |
| 8 Duraklı Dönen Sıraya       | Yönlendirici Kapı, Hazırlık D.              | 65                         |
| 8 Duraklı Dönen Sıraya       | Yönlendirici - Hazırlık D. başlığı çıkarıcı | 58                         |
| 8 Duraklı Dönen Sıraya       | Yönlendirici-başlık Sökücü                  | 47                         |
| 17 Duraklı paralel           | Yönlendirici Kapı                           | 96                         |
| 13 Duraklı Dön.Balık Kılçığı | Yönlendirici-Hazırlık D.- S. Başlığı Sökücü | 69                         |
| 20 Duraklı Sıraya            | Yönlendirici- S. Başlığı Sökücü             | 118                        |

### 3.1.3. Sağım Yerlerinin Planlanması

Sağım yerlerinde genellikle durak uzunluğu 240-250 cm, durak genişliği ise 70-90 cm arasında değişir (Sayce, 1966). Paralel sağım yeri için durak genişliği 90-100 cm, durak uzunluğu 200-220 cm ve iki durak arasındaki sağımcı yeri genişliğinin ise 60 cm olması önerilmektedir. Çıkış koridoru için 100 cm'lik bir genişlik uygundur. Paralel sağım yerinde sağım el ile yapıldığında sağım duraklarının arkasında bulunan 160 cm genişliğindeki sağımcı çalışma alanı, sağımcı yerinden 25 cm daha aşağıda olmalıdır. Sağımın makinayla yapıldığı durumlarda ise çalışma alanının sağımcı yeri ile aynı düzeyde ve sağım durağından da 35-40 cm daha aşağıda olması uygundur (Mutaf ve Sönmez, 1984).

Sıraya sağım yeri çeşidinde durak uzunluğu 240-250 cm, durağın en geniş noktasının boyutu ve inek giriş-çıkış koridorlarının genişliği 85-90 cm olmaktadır. Sağımcının çalıştığı sağımcı yerinin genişliği ise 120-150 cm arasında değişmektedir. Dar geçit şeklindeki sıraya sağım yerinde de durak uzunluğu 240 cm, durak genişliği 90 cm, sağım yeri genişliği ise 120-150 cm arasında değişir (Sainsbury and Sainsbury, 1979).

Balık kılçığı sağım yerlerinde sağım duraklarının bulunduğu yüksek platformun genişliği yemliklerle birlikte 130-180 cm'dir. Sağımcı yerinin ortalama genişliği 130 cm, derinliği 75-90 cm'dir. Durakların uzunluğu ise 90-110 cm'dir (Anon., 1972).

Dönen sağım yerlerinin planlanmasında sağım platformundaki durak sayısı, sağım platformunun çapı ve platformun sağımcı yerinden yüksekliği önemli noktalardır.



Çoğunlukla dönen sıraya sağım yerlerinde platform çapı 630-820 cm, durak sayısı 6-9, dönen balık kılçığı sağım yerinde platform çapı 680-950 cm, durak sayısı 12-18 ve dönen paralel sağım yerinde ise platform çapı 640-1130 cm, durak sayısı da 16-30 arasında olabilir. Daha büyük çaplı ve daha fazla duraklı sağım yerleri de yapılabilir (Anon., 1973).

Sağım yerinin büyüklüğü sağım yeri çeşidine ve sağım durağı sayısına göre değişir. Sağım yerinin yüksekliği 2 m'den az olmamalıdır. Zeminin en yüksek noktası ile tavan arasındaki minimum yükseklik 2,3 m olmalıdır (Anon., 1982).

Sağım yerinin yapımında çeşitli yapı malzemeleri kullanılabilir. Sağlam, ucuz ve çevre koşullarına uygun yapı malzemesinin seçilmesine özen gösterilmelidir (Anon., 1973).

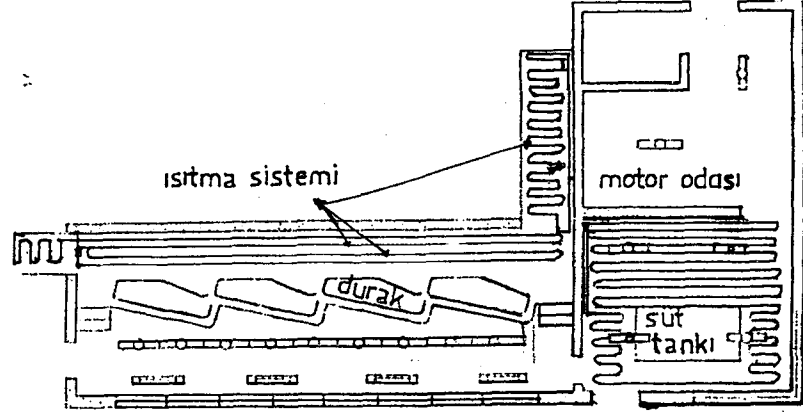
Sağım yerlerinde doğal ya da yapay olarak ışıklandırma yapılabilir. Işıklandırma, ineklerin kolayca tanınmasında, sağımcının rahat çalışmasında ve uygun hijyen koşullarının sağlanmasında önemli olmaktadır. Doğal ışıklandırma, çatıda bırakılan açıklıklar, duvarlar da bırakılan pencereler veya her ikisi yardımıyla sağlanır (Anon., 1973). Işıklandırma, sağımcı platformu üzerine gelecek şekilde, sağım yeri boyunca her bir inek için yaklaşık 1 m<sup>2</sup> alana sahip yarı saydam çatı örtü malzemeleriyle sağlanabilir. Çatıda ısı yalıtımı sağlanmalı ve çift katlı PVC örtü malzemeleri kullanılarak yoğunlaşma önlenmelidir (Anon., 1982). Genellikle çatıda bırakılan ışıklandırma açıklıkları ışığın en iyi şekilde yoğunlaştığı çatının kuzey yüzüne gelecek şekilde yerleştirilmelidir. Güneye yerleştirilen açıklıklar yaz aylarında anormal sıcaklık artışına ve rahatsız edici bir çalışma ortamının oluşmasına neden olabilir (Anon., 1973). Çatıda bırakılan açıklıklarla ışıklandırma yapmak olanaklı değilse, yan duvarlara pencereler konulmalı ve zeminden en az 1,8 m yukarda olmalıdır. Pencereler genellikle üstten açılan vasistaslı şekilde yapıp havalandırma için de kullanılabilir. Işıklandırma alanı, taban alanının % 10'u kadar olmalıdır. İnekler sağım yerine ulaştıklarında, pencerelere zarar vermemeleri için pencerelere çelikten yapılmış ızgaralar geçirilmelidir (Anon., 1982).

Sağım yerlerinde işin büyük bir bölümünün karanlık saatlerde yapılması zorunlu olduğundan yeterli bir yapay ışıklandırmaya gerek duyulur. Yapay ışıklandırmada floresan lambalar en ideal olanıdır (Schmidt and Vleck, 1974). Lambalar, sağım yeri boyunca, en fazla 1,5 m aralıklı olacak şekilde sağımcının çalıştığı alan üzerinde m<sup>2</sup>'ye 30 watt'lık gölgesiz bir ışıklandırma sağlayacak şekilde yerleştirilmelidir. Işıklandırma inek giriş-çıkış yerlerinde, ve sağımcının durduğu yerler üzerinde

yoğunluk kazanmalıdır (Anon., 1973). Ayrıca ışıklandırma göz kamaştırıcı, rahatsız edici veya yetersiz olmamalıdır. Bölme duvarları üzerine yerleştirilen lambalar ise inek memelerini aydınlatmada yardımcı olur. Genellikle her m<sup>2</sup> için 2-2,5 watt'lık floresan yeterli olmakla birlikte bazı kısımlarına da m<sup>2</sup> 'ye 1,5-2 watt'lık lambalar yerleştirilir (Anon., 1982). Sağım yeri ve süt odasında elektrik tesisatı tellerini koruyucu borular olmalıdır. Elektrik tesisatı uygun şekilde test edilmiş toprak hattına sahip haşarat ve diğer zararlılara karşı korunmuş olmalıdır (Schmidt and Vleck, 1974). Kurulan elektrik tesisatı sağlam, su geçirmez ve iyi yalıtılmış olmalıdır (Anon., 1973). Havalandırma, barınak içindeki kötü kokuların atılması ve zemin, duvarlar ve tavanda nem yoğunlaşmasını minimum düzeyde tutmak için gereklidir. Süt odasına kötü kokuların gitmemesi için hava akımının süt odasından sağım yerine doğru olmasına dikkat edilmelidir (Anon., 1979). Kışın, vasistaslı pencerelerden ve saçak altında bırakılan açıklıklardan sağlanan doğal havalandırma tercih edilmektedir. Yazın ise pencereler, havalandırma kanalları ve çatıya yerleştirilen fanlar yardımıyla dış hava sağım yeri içine basılır. Bunun sonucunda sağım yeri içinde oluşan yüksek basınç nedeniyle içerdeki hava, hava çıkış açıklıklarından dışarı atılır. Doğal olarak havalandırılan sağım yerlerinde çatı saçak altında her bir inek için yaklaşık 0,2 m<sup>2</sup> 'ye ayarlanabilen hava giriş açıklıkları gereklidir. Çatı da ise her bir inek için yaklaşık 0,1 m<sup>2</sup> 'lik hava çıkış açıklığı bırakılmalıdır. Kapılarla olan havalandırma da göz önünde bulundurulmalıdır. Mekanik havalandırmada kullanılan fanların kapasitesi sağım yerinin büyüklüğüne bağlıdır (Anon., 1982; Anon., 1969).

Zeminde suyun ve borularda su ve sütün donmasını önlemek, sağımcı için rahat bir çalışma ortamı sağlamak için sağım yerlerinin ısıtılması gereklidir (Sayce, 1966). Sağımcının rahat çalışabilmesi için ortam sıcaklığı yaklaşık 13-15 °C dolayında olmalıdır. Sağım yerinin ısıtılmasında elektrik enerjisinden, yakıttan ve güç ünitelerinin çalışması sonucu ortaya çıkan ısıdan yararlanılabilir (Anon., 1982; Sayce, 1966). Isıtma sisteminin seçimi iklim koşullarına, ekipmanların ve güç ünitelerinin yapım masraflarına bağlıdır. Büyük ticari işletmelerde zeminin elektrik enerjisiyle ısıtılması yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Zeminde elektrik enerjisi kullanılarak kurulan ısıtma sisteminin yerleştirilmesi Şekil 3.14'de görülmektedir (Anon., 1969). Ayrıca kompresörlerin çalışması sonucu ortaya çıkan ısı sağım yerinin ısıtılmasına yardım eder. Soğuk iklimlerde ısı kaybını ve yapı elemanları üzerinde nem yoğunlaşmasını önlemek için yalıtım gereklidir (Anon., 1969).

Süt sığırcılığı işletmelerinde sağım işlemi için uygun basınca sahip yeterli miktarda suyun sağlanması gereklidir. Hem sağım yerinde hem de süt odasında yeterli sayıda



Şekil 3.14. Zeminde elektrikli ısıtma sisteminin yerleştirilmesi

musluk bulunmalı ve musluklar sağımıcının yürüme uzaklığını en az düzeyde tutacak şekilde yerleştirilmelidir (Sainsbury and Sainsbury, 1979). Sağım merkezinde su ineklerin sulanmasında, sağım sistemindeki boruların ve biriktirme tankının temizliğinde, sağım yeri ve sağıma hazırlık yerlerinin yıkanmasında, memelerin yıkanmasında, otomatik sağıma hazırlık duraklarında, grup halinde spreyle yıkamada ve soğutma sistemlerinde, sıcak su gereksinimini karşılamada, sağlıklı koşulların karşılanmasında kullanılmaktadır (Anon., 1969). Bu işleri aksatmayacak şekilde, yeterli miktarda su tesisler yapılmalıdır.

Sağım yerinde temizlik ve dezenfeksiyon işlerinde kullanmak için sıcak su da bulunmalıdır. Suyun ısıtılması ya elektrikle ya da diğer güç kaynaklarından elde edilen ısıdan yararlanarak sağlanabilir. Pompalarda ve diğer ekipmanlardan ortaya çıkan ısı, enerji dönüştürücüler tarafından sıcak suya çevrilebilir. Ayrıca sağım yeri çatısına konulan kolektörlerle de güneş enerjisinden yararlanarak sıcak su elde edilebilir (Noton, 1982; Anon., 1992).

### 3.2. Sağıma Hazırlık Yerinin Planlanması

Sağıma hazırlık yeri, sağımdan hemen önce ineklerin hazır bulundurulduğu, temizlendiği ve uyarım işinin yapıldığı bekleme avlusudur. Sağıma hazırlık yeri, ineklerin alıkoyulmasında, yönlendirilmesinde ve ineklerin sağım yerine girmelerinin teşvik edilmesinde sağım işleminin tamamen bir parçası olmalıdır. Bu avlular inekleri bekleyiş sırasında olabilecek kötü hava koşullarından korumak için bir çatıyla kapatılmalıdır (Anon., 1969). Ayrıca ineklerin temiz ve kuru kalmalarını sağlamak

için yeterli alana sahip olmalıdır (Anon., 1976). Sağıma hazırlık yerinin kapasitesi, gruptaki inek sayısına göre bir grup ineği alabilecek şekilde olmalı ve grup değişikliklerine göre ayarlanmalıdır. Bir grup inek sağım yerine alındığında, ikinci grup inekler bu sırada sağıma hazırlık yerine alınıp, hazırlanmalıdır (Armstrong and Wiersma, 1995).

Sağıma hazırlık yerinin büyüklüğü sürü büyüklüğüne ve ineklerin ırkına bağlı olmaktadır. Küçük cüsseli ineklerde her bir inek için  $1,1 \text{ m}^2$ , büyük cüsseli ineklerde ise her bir inek için  $1,5 \text{ m}^2$ 'lik alan gereklidir. Sürüdeki inek sayısı az ise her bir inek için  $1,8 \text{ m}^2$ 'lik bir alan yeterlidir. (Noton, 1982). Gruplar halinde sağım yapılan yerlerde sağıma hazırlık yerinin büyüklüğü, en büyük gruba göre düzenlenmelidir. Örneğin, 16 durağı 8 sağım ünitesi olan bir sağım yerinde sağılan inek sayısı 140 olup, bunun tek grup halinde sağılması durumunda sağıma hazırlık yerinin kapasitesi 124 ineğe göre belirlenir. Yani inek başına  $1,3 \text{ m}^2$  hesabıyla 124 inek için  $161,2 \text{ m}^2$  büyüklüğünde veya  $30 \times 5,4 \text{ m}$  boyutlarında bir sağıma hazırlık yeri gereklidir. Sürü 70 ineklik iki grup halinde sağılacaksa, sağıma hazırlık yeri 54 ineğe göre düzenlenir ve  $13 \times 5,4 \text{ m}$  boyutlarında bir alan hesaplanır (Noton, 1982). Sağıma hazırlık yerinin kapasitesi planlama aşamasında düşünülmesi ve inekleri iki saatten fazla bekletmeyecek şekilde düzenlenmelidir (Anon., 1985).

Bazı işletmeler ahırdaki yemleme veya gezinti avlusunun bir bölümünü sağıma hazırlık yeri olarak kullanmaktadır. Bu şekilde bir düzenlemede inek trafiğinde karışıklıklara yol açmakta, inekleri sağım yerine sokmada güçlük çekilmekte, inekleri yönlendiren büyük yönlendirici kapılarını yapmak zor ve hatta olanaksız yapmaktadır. Bu da fazla zaman kaybına neden olarak, sağım yerinin etkinliğini azaltmaktadır (Anon., 1976). Ayrıca bu düzenleme şeklinde gelecekteki gelişmelere uymada güçlükler ortaya çıkar (Anon., 1985).

Sağıma hazırlık yeri sağım yerine bitişik olmalıdır. Sağım yerinin güneyine veya batısına yerleştirildiğinde soğuk iklimlerde don olma tehlikesi en az düzeye indirilir. Sağıma hazırlık yeri, sağım yeri ile ahır arasında bir geçiş bölgesi oluşturacak şekilde yerleştirilebilir (Anon., 1976). Sağıma hazırlık yerinin etrafı çevrildiğinde sağıma hazırlık yeri ile sağım yeri arasında konulan duvarın yerine yukarı-aşağı çalınan bir kapı konulur. Bu düzenlemede inekler sağıma hazırlık yerinde beklerken sağım yerini görebilirler. Bu da sağım yerine doğru olan inek trafiğini hızlandırır. Kışı çok soğuk geçen yerlerde bu şekilde bir düzenleme sağım yeri sıcaklığını aşırı şekilde

düşürdüğünden duvarın kaldırılması uygun olmaz.

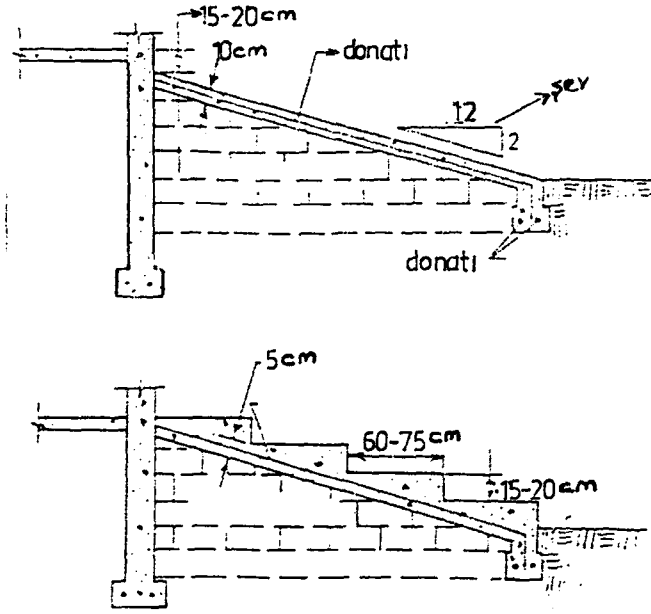
Çok soğuk olmayan bölgelerde sağıma hazırlık yerinin yalıtılmasına gerek yoktur. Fakat sağım yeri ile sağıma hazırlık yeri arasındaki duvar kaldırılıp, kapıda konulmamışsa, kışın ısı kaybını önlemek için sağıma hazırlık yerinin yalıtılması zorunlu olmaktadır. Yalıtım yapıldığı takdirde sağım yerinde ve süt odasında çalışan ekipmanlardan elde edilen ısı, uygun bir çalışma ortamı sağlamada yeterli olabilir (Anon., 1985).

Sağıma hazırlık yerinin temizliği çok önemlidir. Avlu düzenli olarak temizlenmezse gübre ve çamur karışımı ineklerin ayaklarıyla sağım yerine taşınır ve sağımcının çalışmasını engeller. Avlunun temizliği mekanik olarak kazıyıcılarla veya kürekle kazınarak yapılabilir. Kürekle temizleme daha çok dairesel sağıma hazırlık yerleri, kazıyıcılarla temizlemede dikdörtgen şeklindeki sağıma hazırlık yerleri için uygundur (Sainsbury and Sainsbury, 1979).

Temizlik için yüksek basınçlı su ve sıvı gübre çukurlarına eğimli tahliye kanalları bulunmalıdır. Sağıma hazırlık yerinin zemini tahliye kanallarına doğru eğimlendirilerek, atıkların kanallara doğru akması sağlanır. Kanallara toplanan atıklar avlu dışındaki bir gübre çukuruna aktarılır. Zeminde % 3-5 dolaylarında bir eğim yeterli olmaktadır (Anon., 1973; Armstrong and Wiersma, 1995).

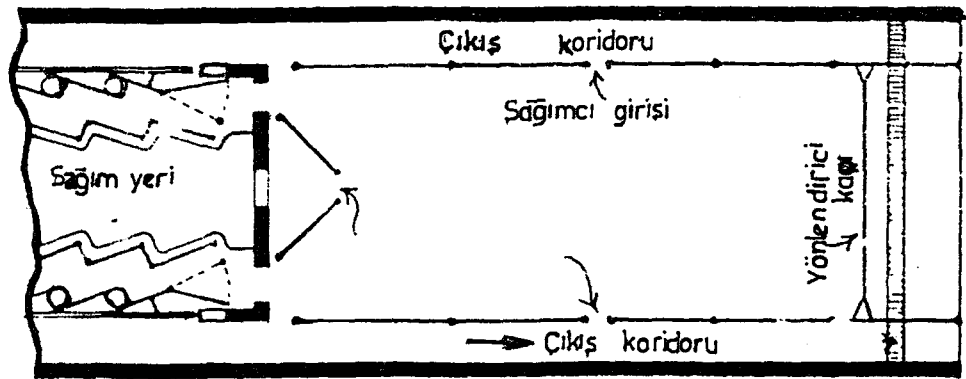
Sağıma hazırlık yeri ya duvarla ya da çitlerle çevrilir. Duvarla çevirme yapılmışsa, duvar kalınlığı 23 cm, yüksekliği ise 150 cm olmalıdır. Duvarların su ile temizlenebilmesi için su geçirmez ve düz olması gereklidir (Noton, 1982). Çit şeklindeki çevirmede ise ya çelik borular ya da tahta çitler kullanılmalıdır. Çitlerin kullanımında 15 x 2,5 cm boyut ve 1,8 m yükseklik uygun olmakta, çelik boruların kullanımında da genellikle 48 mm çap ve 1,4 m yükseklik yeterli bulunmaktadır (Anon., 1973).

Sağıma hazırlık yerinden sağım yerine girişte zeminler arasında yükseklik farkının olmaması tercih edilir. Fakat bu mümkün değilse o zaman merdivenler veya rampalar yapılmalıdır (Şekil 3.15). Merdivenlerin yapımında basamak yüksekliği 15-20 cm, basamak uzunluğu 60-75 cm olarak planlanmalıdır (Sainsbury and Sainsbury, 1979). Rampalar için ise 90 cm genişlik ve 1/6'lık bir eğim uygun olmaktadır. Rampaların yüzeyi basınçlı su ile temizleme için düz olmalıdır (Anon., 1976).



Şekil 3.15. Sağım yerine girişteki rampa ve merdivenler

Sağım hazırlık yeri ya dikdörtgen ya da daire şeklinde yapılmaktadır. Dikdörtgen şeklinde planlanan sağım hazırlık yeri uzun ve dar olmalıdır. Avlunun genişliği 4,5 m'den büyük olmamalıdır. Bu şekilde düzenlenen sağım hazırlık yerinde inek trafiği daha düzgün ve sıralı olmakta, inekler birbiri üstüne gelecek şekilde sıkıştırılmamaktadır. Bu yerler öneklerin keskin dönüş yapmaları bakımından sakıncalıdır. Duvarlar sağım yerine doğru kavislendirilebilir. Şekil 3.16'da gösterildiği gibi avluya yapılan büyük yönlendirici kapı ineklerin sağım yerine girmelerine büyük ölçüde yardımcı olur (Anon., 1973).



Şekil 3.16. Dikdörtgen şeklindeki bir sağım hazırlık yeri



Dikdörtgen sağıma hazırlık yerinde büyük yönlendirici kapılardan başka elektrikli kabloların gerilmesi sonucu elde edilen düzeneklerde kullanılmaktadır. Kablo'lara elektrik verilerek, inekler küçük şoklama yapılır. Fakat bu şoklar inekler arasında sinirlenmeye neden olabilir. Bu yüzden pek kullanışlı değildir (Sainsbury and Sainsbury, 1979).

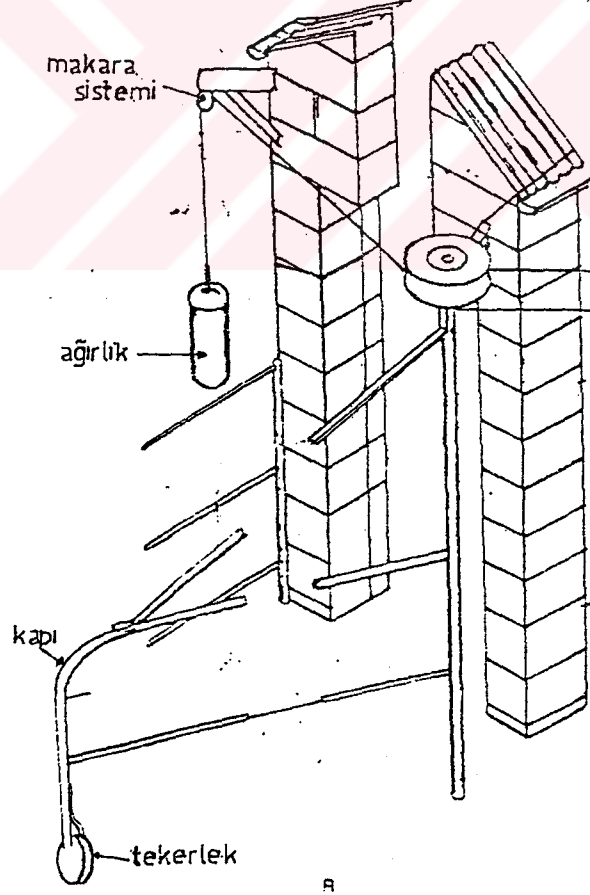
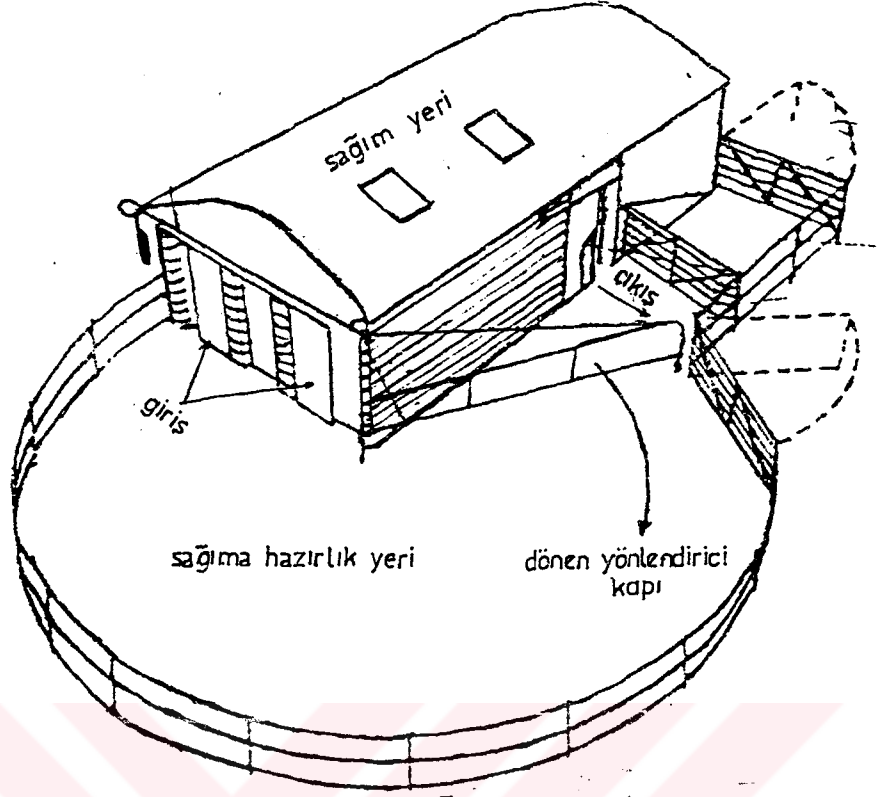
Sağıma hazırlık yeri bekleme bölmesi, yıkama bölmesi ve kurutma bölmelerinden de oluşabilir. Bekleme bölümünde yıkanıp, kurulan inekler sağıma hazır bir şekilde bekletilirler. Yıkama bölümü ineklerin yıkandığı kısımdır. Burada zemin seviyesine yerleştirilen spreyle ineklerin memeleri yıkanır. Kurutma bölümünde ise yıkanan inekler temiz havlularla kurutulur. Yıkama ve kurutma bölmeleri sağıma hazırlık yerinden ayrı olarak yapılabilir (Graves, et al., 1994). Bu bölmelerin yapılmadığı işletmelerde yıkama işlemi, bekleme bölümüne ineklerin üzerine gelecek şekilde kurulan büyük spreyle yapılabilir (Anon., 1969).

Sağıma hazırlık yerinin diğer bir düzenleme şeklide dairesel olanıdır. İyi bir şekilde planlanmış dairesel bir sağıma hazırlık yeri, hem sağımdan önce ineklerin beklemesini sağlar hem de sağımdan çıkan inekleri yemleme veya dinlenme alanına geri dönmelerine yardım eder. Avluya kurulan radyal bir dönüş yapan büyük yönlendirici kapı, hareket ederek bekleme alanını azaltıp, dağılma alanını artırabilir. Kapı makara sistemini harekete geçiren bir ağırlık, mekanik olarak işleyen bir tekerlek, vinç oluşturan bir halat ve hidrolik sistemden oluşur. Kapıya takılan bir zil, ineklerin hareket eden kapıya karşı uyarılmasını sağlar ve onları ileri doğru hareket ettirmede teşvik edici olur (Sainsbury and Sainsbury, 1979). Dairesel sağım hazırlık yerinde yıkama ve kurutma bölümü olmaz. Sadece bekleme bölümü bulunur (Şekil 3.17).

#### **3.4. Süt Odasının Planlanması**

Sağım merkezinin önemli unsurlarından biri de süt odasıdır. Süt odası genellikle sütün depolanıp soğutulduğu ve sağım ekipmanlarının depolanıp temizlendiği odadır (Sayce, 1966). Süt odası, ahırın veya sağım yerinin iyi drenajı olan, temiz bir tarafına kamyonların kolayca girebildiği bir yere yapılmalıdır (Şekerden ve Özkütük, 1990).





Şekil 3.17. Dairesel sağma hazırlık yerinin ve kapının görünüşü

Süt odası yerinin seçiminde aşağıdaki etkenler gözönünde bulundurulur (Sayce, 1966).

- İşçilik ücretlerinin en az düzeyde tutulabilmesi için sağıım yerine yakın olmalıdır.
- Sütün ve ekipmanların kirlenmesine yol açan mikrop kaynaklarından uzak olmalıdır.
- Sütün dağıtılması için geçitler yapılmalıdır. Güğümlerin taşınmasında kolaylık sağlamak için uzun mesafelerden kaçınmak gerekir. Süt kamyonlarının süt odasına yanaşabildiği ve süt odasının dışındaki beton bir yükleme platformundan yüklemenin yapıldığı düz bir yol olmalıdır. Kamyonlar bu yolda rahatça dönebilmelidir.
- Süt soğutulduğu kısım tercihen kuzey cephede olmalıdır. Soğutma sistemi kullanılırsa bu etken o kadar önemli değildir.
- Yeterli elektrik ve su sağlanmalıdır.
- Uygun bir tahliye sistemine sahip olmalıdır. Yıkama ve soğutma suları dışarı kolaylıkla atılabilmelidir.

Süt odasının büyüklüğü sürü büyüklüğüne bağlı olarak değişir. Bütün ekipmanlar, süt toplama tankları ve soğutucular için yeterli alan bırakılmalıdır (Dıggins, et al., 1979). Süt odasının taban düzeni ve büyüklüğü süt işlemede kullanılan ekipmanların çeşidine ve büyüklüğüne göre saptanır.

Tank büyüklüğü de sütün depolanma süresine göre değişmektedir (Anon., 1969). Sütün toptan veya perakende olarak süt odasından çıkarılması süt odası büyüklüğünü etkiler. Satış durumuna göre süt odasının büyüklüğü için önerilen değerler Tablo 3.11'de verilmiştir.

Tablo 3.11. Satış Durumuna Göre Süt Odasının Büyüklüğü

| İnek Sayısı  | Gerekli alan (m <sup>2</sup> ) |           |
|--------------|--------------------------------|-----------|
|              | Toptan                         | Perakende |
| 20'den az    | 75                             | 112-130   |
| 20-40        | 93-107                         | 140-167   |
| 40-60        | 177-205                        | 177-205   |
| 60'dan fazla | 205-223                        | 205-223   |

Süt toplama tanklarının büyüklüğü sürünün gelecekteki gelişmesiyle ilişkilidir. Tankın kapasitesine karar verilirken sürünün gelecekteki gelişme durumu göz önünde bulundurularak hesaplamalar yapılmalıdır (Noton, 1982). Süt odasında en çok karşılaşılan sorun, süt depolama kapasitesinin yetersiz oluşudur. Bu nedenle süt odası, ilk yapım sırasında gerek duyulan kapasitenin üzerinde planlanmalıdır. Gerekli süt tankı büyüklüğü ve kapasitesi, sağılan inek sayısı, süt verim düzeyi, sütün depodan hangi aralıklarla boşaltıldığı vb. etkenler göz önünde bulundurularak hesaplanmalıdır. Tank kapasitesinin tahmininde, aşağıdaki bağıntıdan yararlanılır.

$$K = N \cdot L \cdot 2,5$$

Burada;

K= Tank kapasitesi (l),

N = İnek sayısı (sağılmayan ineklerle birlikte),

L = İnek başına günlük ortalama süt verimi (l),

2,5 = Gün sayısı.

Tank kapasitesine biraz esneklik sağlayabilmek için, inek sayısı olarak yalnız sağılmakta olanlar değil, sağılmayanlarda dikkate alınmalıdır (Şekerden ve Özkütük, 1990). Süt odasının planlanmasında bazı önemli noktalar şu şekilde sıralanabilir (Sainsbury and Sainsbury, 1979).

- Süt odası, sağım yerine bitişik olmalı, sağımcı yerinden süt odasına doğrudan geçişi sağlamalıdır. Ayrıca süt odası ahırla ve diğer yapılarla bağlantılı olmamalıdır. Genel temizlik, hastalık kontrolünde ve süt tanklarının taşınmasında kullanılan yolla ineklerin kullandığı yol aynı olmamalıdır.
- Süt odası zeminine gerekli eğim verilerek kamyon yükleme düzeyinde olması sağlanır. Bu sağlanmadığı takdirde süt odasının dışında bir yükleme platformu yapılmalıdır.

Bazı işletmelerde süt odası süt soğutma işlemi, ekipmanların yıkandığı ve depolandığı yer olarak kullanılır. Benzin ve yağ kullanılıyorsa motor odası ayrılır, kullanılmıyorsa tek bir oda şeklinde düzenlenebilir. Süt odasının taban alanı, ekipmanların kapladığı alana göre hesaplanır. Örneğin güğümler için 0,2 m<sup>2</sup>, yüzey soğutucuları için 0,6 m<sup>2</sup>, soğutma ünitesi için 1,4-1,9 m<sup>2</sup>, süt toplama tankları için 1,9-5,6 m<sup>2</sup> alan

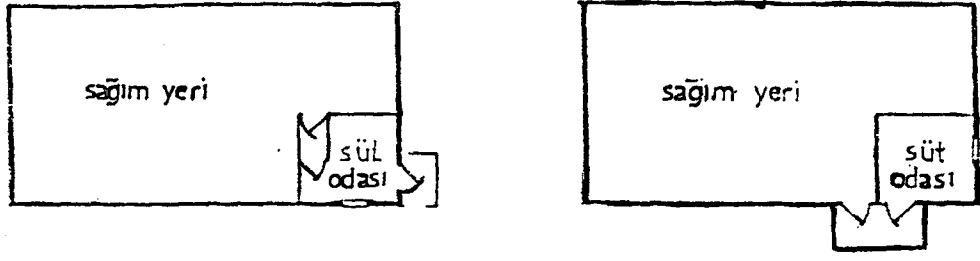
ayrılmalıdır. Genellikle ekipmanlar merkezde hareket serbestisi sağlamak için duvar kenarlarına yerleştirilir. Motorlar için ayrı bir oda yapılması yararlı olur. Süt toplama tank motoru için 0,8 m<sup>2</sup>, bir vakum pompa motoru için 1,5 m<sup>2</sup>, alan bırakılmalıdır. Motorlar duvarlara monte edilirse yararlı alan fazla olur (Sayce, 1966). Süt odasının duvarları, sağım yeri duvarları gibi mevcut yapı malzemelerinden yapılabilir. Üzerinde düşünülmesi gereken en önemli nokta yapım ve bakım masraflarıdır.

Süt odası, iyi havalandırılmış ve ışıklandırılmış olmalıdır. pencere alanı taban alanının en az % 10'u kadar bırakılmalıdır. Yapı elemanlarının yalıtılması sıcaklığın kontrolü için gereklidir (Diggins, et al., 1979). Süt odası sıcaklığının sütün donmaması için -0.5 °C'den düşük olmaması gerekir. Yoksa süt donar ve taşımada güçlük çekilir. Aynı zamanda sıcaklığın 5 °C'den yüksek olması da istenmez.

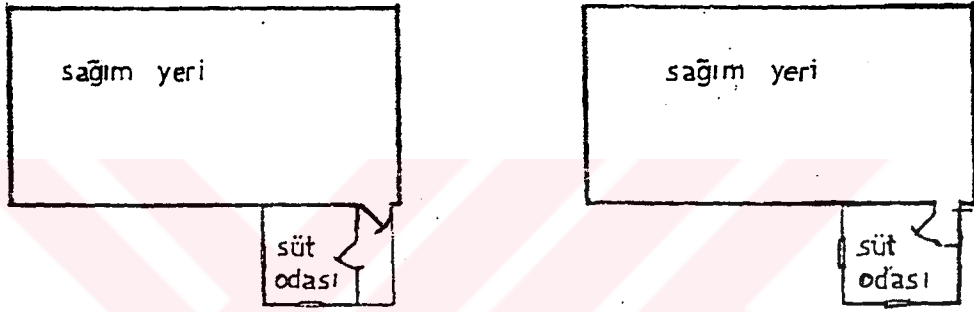
Süt odasının zemini betondan veya diğer kolay temizlenen malzemelerden yapılır. Süt odası tabanının tamamı ve duvarların da zeminden 80-100 cm yüksekliğe kadar olan kısmının yıkanabilmesi için su geçirmez malzemeyle kaplanması, taban ve duvarların su sızdırmayacak şekilde birleştirilmesi önerilir. Sağım yeri ve süt odasının zeminin aynı düzeyde olması ve ahırın diğer kısımlarından yüksek yapılması, temizlik sırasında kullanılan suyun daha kolay tahliye edilmesini sağlar. Süt odasının düz olan tabanı tahliye kanalına doğru her taraftan eğimli olmalıdır (Alkan, 1973). Süt odasının kapıları, çalışma alanını kapatmayacak şekilde yapılmalıdır. Kapılar biriktirme tanklarının geçebileceği genişlikte olmalı menteşeli ya da sürgülü yapılmalıdır (Noton, 1982). Süt odası ve sağım yeri arasındaki duvara konulan bir pencere sağımıcının sağım yerinden ayrılmadan süt odasındaki soğutma işlemini gözetmesine olanak sağlar (Sayce, 1966).

Süt odasında bir dolap, ölçümlerin kaydedildiği bir pano, lavabo, havlu asacağı ve musluk bulunmalıdır. Ayrıca işletmenin yer durumuna bağlı olarak bir büro, tuvalet ve duş yeri yapımı işlerin düzenli yapılmasını sağlar. Büroda süt üretimi, yaralanmalar ve buzağılamaya ilişkin bilgiler tutulmakta ve saklanmaktadır (Anon., 1969). Diğer birimlerde sağımıcının gereksinimlerinin karşılamasına yardımcı olmaktadır.

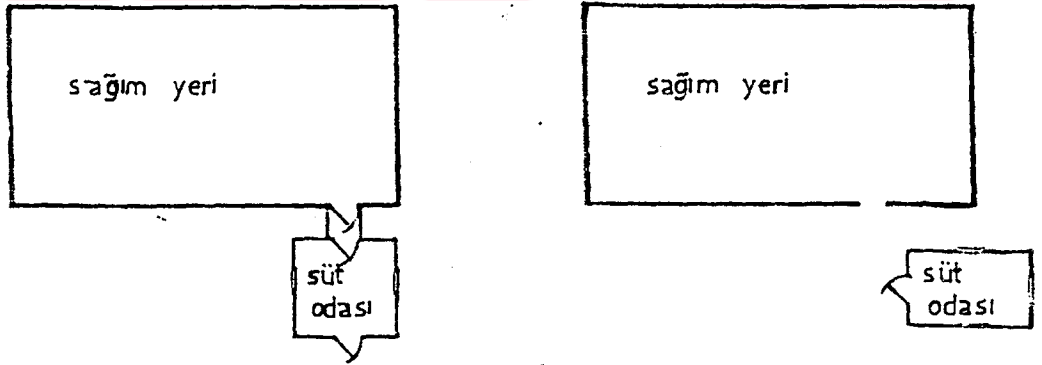
Süt odasının sağım yerine göre değişik konumları Şekil 3.18'de verilmiştir.



Sağım yeri içinde



Kapı Önü Sundurması Şeklinde



Antre Şeklinde

Şekil 3.18. Süt odasının sağım yerine göre konumu

### 3.4. Sağım Merkezinde Gereksinme Duyulan Ekipmanlar

İş zamanı yönünden en önemli paya sahip olan ve ağır işlerin başında gelen süt sağımının mekanizasyonu, süt sığırcılığı işletmelerinde öncelikle üzerinde durulması gereken bir konudur. Öte yandan, süt verimi, meme sağlığı ve süt niteliği, özenli

sağım ile makine ve ekipmanların bilinçli kullanılmasına bağlıdır. Bu nedenle sağım mekanizasyonunda hayvan, makina ve çalışma yöntemi arasındaki optimum uyumun sağlanması amaçlanır. Ayrıca, nitelikli süt üretimi için, süt sağımı ve işletme içinde depolanması, temiz ve sağlıklı şekilde gerçekleştirilmelidir. Makinalı sağımda hayvanın psikolojisi ve anatomisinde göz önünde bulundurulması unutulmamalıdır (Ayık, 1985).

Ülkemizde makinalı süt sağımının önemi giderek artmakta ve kullanımı yaygınlaşmaktadır. Bu gelişmeyle birlikte oluşan bazı sorunlar sağımda iyileştirici organizasyonlar ile sağım makinalarında teknik gelişimi zorlamaktadır. Gelişmiş ülkelerde sağım teknolojisindeki gelişmeler ve makinalı süt sağım uygulamaları her şeyden önce sağıma harcanan zamanı azaltmayı, hayvan sağlığına zarar vermeden sağımcı başına düşen hayvan sayısını artırmayı ve daha hijyenik sağım koşullarını sağlamayı amaçlamaktadır (Uçucu ve Bilgin, 1989).

Sağım makinasıyla sağım yapılırken, çoğunlukla, memelere emme ile birlikte mekanik bir basınç yapılmaktadır. Böylece inekler, memelere yapılan masaj yardımıyla iyice sağılmaktadırlar. İneklerin tam anlamıyla sağılması, hayvanları bazı hastalıklara karşı korunmasına, ayrıca, süt veriminde artmasına neden olmaktadır. Elle sağımda hiç bir zaman aynı sağım basıncı sağlanmaz. Oysa süt sağım makinaları memelere sürekli olarak aynı değerinde optimum basınç uygulamaktadır. Öte yandan, makinalı sağımda elle sağımda ortaya çıkan meme deformasyonu da görülmemektedir. Makinalı sağımda, sağılan süt sağımyeri veya ahır havasıyla temas etmediği için, temiz ve kokusuz olmaktadır (Nalbant, 1987).

Genellikle sağım makinası, aşağıdaki elemanlardan oluşur.

**Vakum üretme sistemi** : Burada, vakum pompası ve emme için güç kaynağı ile vakum kazanı, vakum regülatörü, vakummetre vb. elemanlar bulunur.

**Basınç farkı yaratma sistemi** : Peryodik olarak emme gevşetme işinin yapılmasında vakumun aralıklı kesilmesini sağlayan pulsatör ve devrelerinden oluşur.

**Süt, hava ve temizleme sıvılarının hareket ettiği sistem** : Bu sistemde borular, sağım başlıkları, süt filtresi ve öteki elemanlar bulunur (Ayık, 1985).

Sağım makinasını uygun şekilde kullanabilmek için, makineyi oluşturan ana parçaların ve görevlerinin bilinmesi gerekir. Bu parçalar;

**Vakum pompası** : Vakum pompasının görevi, sağım makinası sisteminde sürekli olarak hava boşaltmaktır. Böylece sistem içinde sağım için gerekli olan vakum meydana gelir. Sağım işlemiyle ilgili bütün işler; memeden sütün çıkarılması, sütün ölçü kabına ve süt tankına taşınması vb. enerji kaynağı olarak vakumun kullanılmasıyla yapılır. Vakum pompası, kendisini çevreleyen atmosfer basıncında çalışan ve sistem içerisinde 40-50 kPa'lık vakum sağlayan bir hava kompresörüdür. Vakum pompasının büyüklüğü aşağıdaki etkenlere bağlıdır (Anon., 1993).

- Tesisin çeşidi,
- Sağım ünitesi sayısı,
- Bağlı ekipmanlar,
- Sağımcı sayısı,
- Temizleme ve dezenfeksiyon sistemi,
- Rakım

Vakum pompası daima bir vakum deposu ile korunur. Bunun görevi, vakum hattı tarafından taşınabilecek su, temizleme sıvısı ve nadiren de olsa süt gibi sıvıları vakum pompasına girmeden önce durdurmak ve alıkoymaktır. Vakum pompasına sıvının girmesi istenmez (Nalbant, 1987).

Vakum, vakum boruları vasıtasıyla vakum pompasından sağım ünitesi topluluğuna götürülür. Gerekli boru hattı kapasitesi, sağım sisteminde bulunan sağım ünitesi sayısına ve vakum hattının uzunluğuna göre belirlenir. Vakum boru hattının çapı en az 3 m, eğimi ise 3 m'de 2,5 cm olmalıdır. Vakum regülatörü sistemin vakum düzeyini belli bir değerde tutmak için tasarlanmıştır. Sistemdeki vakum düzeyi, vakum ölçme aleti ile ölçülür. Böylece, sistemde belli bir vakum düzeyinin sağlanıp sürdürülmesi ve vakum değişmelerine engel olunması sağlanır. Vakumu ölçme aleti genellikle, pompadan en uzak bir yere ve boru hattının yanına monte edilir (Şekerden ve Özkütük, 1990).

**Pulsatör** : Meme başı tabının iç ve dış kılıfları arasında dönüşümlü olarak atmosferik havanın ve vakumun girmesi için sırayla bir havaya bir de vakuma kumanda eder. İç ve dış cidar arasındaki bölmeye puls bölmesi denmektedir. Bu bölmede vakum etkili olunca emme sağlanır. Hava etkili olunca ise emme kesilip masaj etkili olur. Bu



değişim oranı çok önemlidir. Sağım süresi ve sağım hızı doğrudan puls frekansı ile ilgilidir. Yavaş bir puls frekansı sağım süresini uzatırken, hızlı olanda hayvanlarda hastalıklara neden olur (Anon., 1970).

**Süt Boru Hattı :** Birçok işletme borulu sağım sistemini, kovaya sağım sistemine tercih etmektedir. Borulu sağım sistemi daha az yorucu olup, bu sistemle saatte daha fazla sağım yapılabilir. Süt boru sistemi sütü, sağım ünitesinden alarak süt toplama tankına götürür. Bu hat ayrıca meme başı ucuna vakum sağlar. Sağım yerlerinde süt boru hattına % 1'lik bir eğim verilmelidir. Ayrıca vakum düzeninde 48-50 kPa olmalıdır. Süt giriş subapları, süt boru hattının ilk yarısında boru hattında hareket etmekte olan süt düzeyinde üstünde olmalıdır (Anon., 1993).

**Sağım ünitesi :** Genellikle sağım başlığı ve nabız ekipmanlarından oluşur. Sağım makinesi unsurlarının montajıyla aynı anda birden fazla ineğin sağılması sağlanır. Sağım başlığı dört adet meme başlığı, süt pençesi, uzun süt hortumu ve uzun nabız hortumundan oluşur. Sağım başlığı süt kovası başlığına bağlanır (Nalbant, 1987). Süt hortumları sütü sağım pençesinden, süt toplama kabına veya süt boru hattına taşır. Ayrıca, vakum hattından veya kovadan pençeye ve meme başı iç kılıfına hava girmesini sağlar. Kovalı sağım ünitelerinin hortumu yoktur. Boru hatlı sağım sisteminde süt filtreleri, sütü süzen parçadır. Bu filtrelerin tıkanıp tıkanmadığı düzenli olarak kontrol edilmelidir (Şekerden ve Özkütük, 1990).

Her bir inekten elde edilen sütü ölçmek için saydam ölçü kapları bulunmaktadır. Cam ölçü kapları sağım yerlerinde kullanılan sağım makinalarında yer alabilir. İneklerden sağım başlıklarıyla sağılan süt, doğrudan süt boru hattına gönderilebildiği gibi ölçü kaplarında da toplanabilir (Anon., 1993). Ölçü kaplarının hacmi 23x23 l olup 102 kPa'lık bir basınca dayanmalıdır. Kap yüzeyinde 0,2 kg'lık aralıklarla çizgiler bulunmalı ve her kg rakamlarla gösterilmelidir. Cam ölçü kabının alt yüzeyi sağımcı zemininden daha yukarıda olmayacak şekilde yerleştirilmelidir (Nalbant, 1987). Ayrıca ölçü kaplarının bulunmadığı işletmelerde her bir ineğin süt verimini ölçmede süt-metreler kullanılır. İnekten sağılan sütün sabit bir oranı (Yaklaşık % 2,5) sağım sırasında ayrılacak verimi gösterecek şekilde ölçülendirilmiş bir şişede toplanır. Şişede toplanan süt, sabit bir oranla biriktiğinden kimyasal analizler için de uygundur. Süt-metreler süt akışının bitimini de gösterirler (Anon., 1993).

Süt-metrelerde her ineğin süt akışı elektronik olarak süt hattındaki ölçekte kaydedilmektedir. Toplam verim bir bakışta görülebilir. Bir düğmeye basılarak, her

ineğin sağım süresi ile ortalama ve maksimum verimini öğrenebiliriz (Anon., 1992).

Sağımın sonunda inekten sağım ünitesini çıkarmak ve uzaklaştırmak için tam ve yarı otomatik sağım ünitesi çıkarıcı ekipmanlar yapılmıştır. Bunların üç çeşidi vardır (Şekerden ve Özkütük, 1990).

- Sağım bittiği zaman, sağım ünitelerini meme başlarından çıkarıp, üniteye meme altından uzaklaştıranlar,
- Süt akışı sona erdiğinde, meme başlıklarını meme başlarında çıkaran, ancak sağım ünitesini, hayvanın altından uzaklaştırmayanlar,
- Sağım ünitesini memeden uzaklaştırabilmek için sağımcıya daha fazla zaman vermek amacıyla değişebilen vakum düzeyine ve pulsasyon oranına sahip olanlar.

Bunların çoğunda güç kaynağı olarak bir piston ve silindir kullanılır. Silindir, bir valf düzeniyle sağım makinası vakumuna, piston ise bir naylon ipe sağım ünitesine bağlanır. Bu sistem çok etkili olarak kullanılmaktadır (Anon., 1993).

Son yıllarda geliştirilen çeşitli mekanik aletler sağım başlıklarını takmada kullanılmaktadır. Altı ve daha fazla derecede hareket serbestliği olan ve 0,05 m'ye kadar mekanik dayanıklılığı olan robotlar mevcuttur. Yapılan bir incelemede bir robotun sağım başlıklarını takmak için sadece üç hareket serbestliği olması yeterli görülmüştür. Çok gelişmiş işletmelerde bu robotlar insan sağımcıların yerini almıştır (Schillingman and Mottran, 1993). Son zamanlarda geliştirilen sistemler meme başlıklarının % 94'ünü başarılı bir şekilde takılabilmektedir. Bu işlemde ineklerin davranışlarında herhangi bir değişiklik gözlenmemiştir. Ayrıca meme başlıklarını takmak için harcanan zaman da azaltılmaya çalışılmıştır (Artman, 1992). Duraklama ve robotların kollarına monte edilen ultrasonik ileticilerin kullanılması meme başlığı takma yöntemini de geliştirmiştir. Dört ineği iki hafta süre ile ayrı bölümlerde sağarak inek hareketlerinin bilgisayar tarafından kontrol edildiği ve edilmediği durumlar gözetlenmiştir. Yapılan gözlemlerde, bilgisayar kontrolü olan durumlarda başlık takma işlemi % 94 başarılı olmuş, kontrol olmadığı durumlarda ise % 45 başarı elde edilmiştir. Bu sonuca göre ultrasonik başlık takma sistemi, ineklerin hareketlerinin kontrol edilmesi koşuluyla uygun bulunmuştur (Schillingman and Mottram, 1993).

Sağım yerinde veya sağıma hazırlık kısmında memelerin mekanik olarak yıkanması ve uyarılması üç şekilde yapılmaktadır (Şekerden ve Özkütük, 1990).

- Sağım duraklarından ayrı olarak yapılan hazırlık duraklarında önce ılık, daha sonra soğuk su ile memeler birer birer yıkanıp, uyarılır.
- Memeler sağım duraklarında ılık su ile yıkanıp uyarılır.
- İnekler, sağıma hazırlık yerinde iken grup halinde soğuk su ile yıkanır.

Grup halinde yıkama yapıldığında, sağıma hazırlık yerinin üzerinde yerleştirilen spreyley inekleri beraber yıkar (Anon., 1969). Diğerlerinde meme düzeyine yerleştirilen spreyleylerden yararlanır.

Sütün soğutulmasında ve depolanmasında kullanılan ekipmanlar ise soğutucular ve süt toplama tanklarıdır. Sütün niteliğini bozmadan tüketimini sağlamak için çeşitli süt soğutma ve depolama yöntemleri geliştirilmiştir. Büyük süt toplama tankları kullanılan bazı işletmelerde oldukça hızlı soğutucular ve buz odaları bulunmaktadır. Hızlı sağım yöntemleri, süttaki bakteri büyümesini engileyerek daha nitelikli süt üretmeyi amaçlamaktadır (Anon., 1972).

Süt, süt güğümlerinde veya soğutuculu süt biriktirme tanklarında depolanır. Eğer süt 24 saatten fazla sürede işletmede kalacaksa süt odasında bir süt biriktirme tankının olması önerilir. Süt depolama sıcaklığı, sağımdan sonra 3 saat içinde tercihen daha hızlı olarak 4 °C'ye düşürülmelidir. Süt depolama sıcaklıkları Tablo 3.12'de gösterilmiştir.

Tablo 3.12. Süt Depolama Sıcaklıklarının Depolama Süresine Göre Durumu

| Depolama süresi (saat) | Depolama sıcaklığı (°C) |
|------------------------|-------------------------|
| < 12                   | 12                      |
| 12-24                  | 8                       |
| 24-72                  | 4                       |

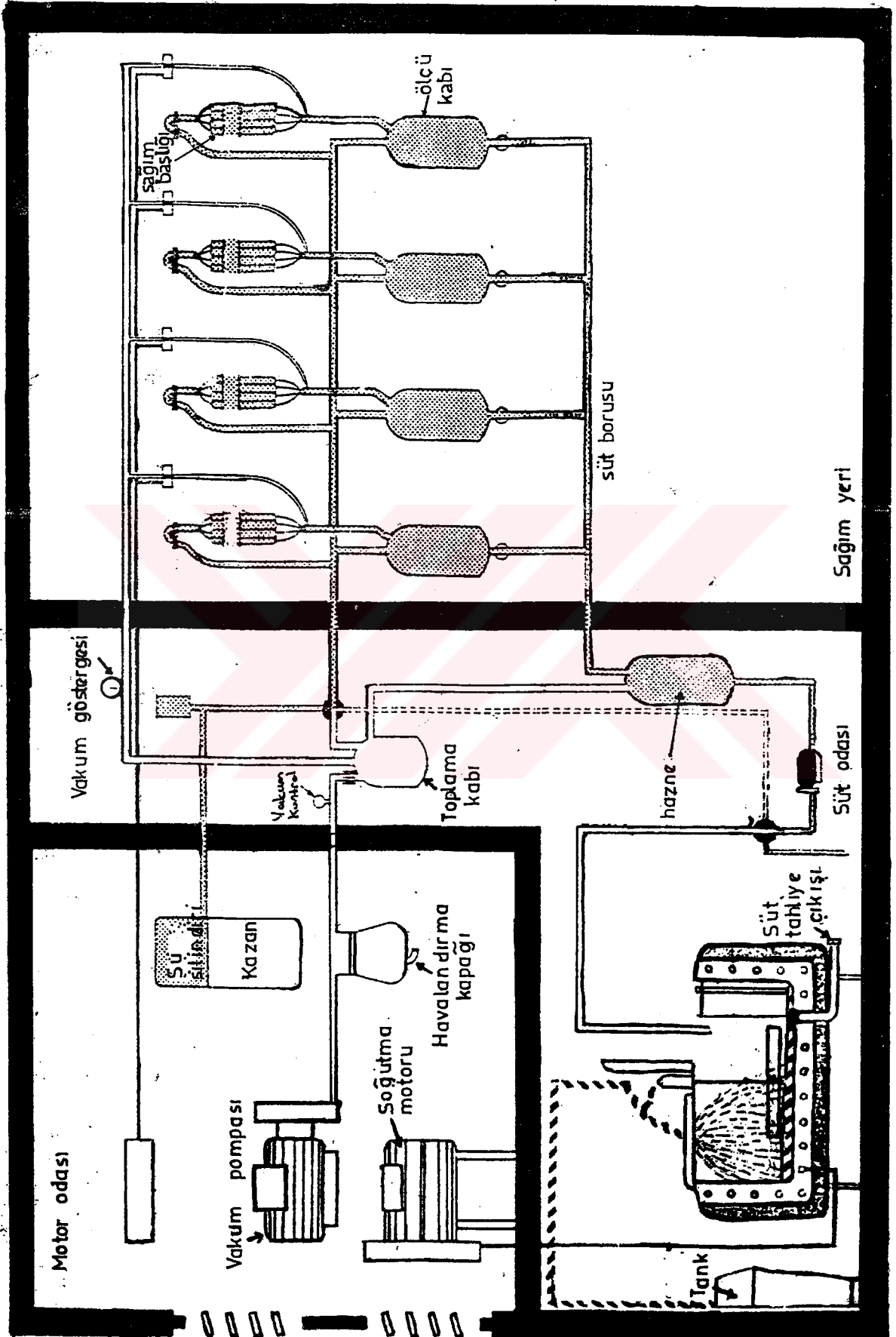
Sütün soğutulmasında; su leğeninde soğutma ve yüzeyden soğutma olmak üzere iki yöntem kullanılmaktadır (Anon., 1992; Weller, 1965).

Sağım yerinde yemleme mekanik olarak yapıldığında iki çeşit sistem uygulanmaktadır. Bunlardan birincisi üretilen sütle orantılı olarak kesif yem dağıtan aletler, ikincisi ise durakta bir inek olduğu zaman, hayvanın önüne belli bir miktar yem bırakan dağıtıcılardır (Şekerden ve Özkütük, 1990). İneklere verilen kesif yem

miktarı her inek için aynı değildir. İneklere verilmesi gereken kesif yem miktarı verdikleri süt miktarı ile orantılı olarak değişebilir. İnekler kesif yemi otomatik yemleme kabinlerine başlarını sokarak yerler. Bu kabinlerin kumandası bilgisayara bağlıdır. İnek kafasını yemleme kabinine soktuğunda bir elektronik pano ineği tanıyarak bilgisayara bilgi verir. Bilgisayar da ineğin süt verimiyle orantılı olarak kabine yem bırakır (Anon., 1992). Balık kılıçığı sağım yerlerinde ayrıca otomatik yem kapakları da kullanılmaktadır. Sistem, bir grup inek sağılıp serbest bırakıldığı zaman, yemlik kapaklarının kapanmasını sağlayacak şekilde planlanmıştır. Sağım merkezinde ilk inek birinci yemliğe ulaştığı zaman, ikinci yemliği açan bir düğmeye basar. Bu işlem sağım merkezindeki tüm yemliklerin kapıları açılana ve tüm grup sağıma hazır olana kadar sürer (Şekerden ve Özkütük, 1990).

Şekil 3.19'da sağım yeri, süt odası ve motor odasında bulunması gereken ekipmanlar gösterilmiştir.

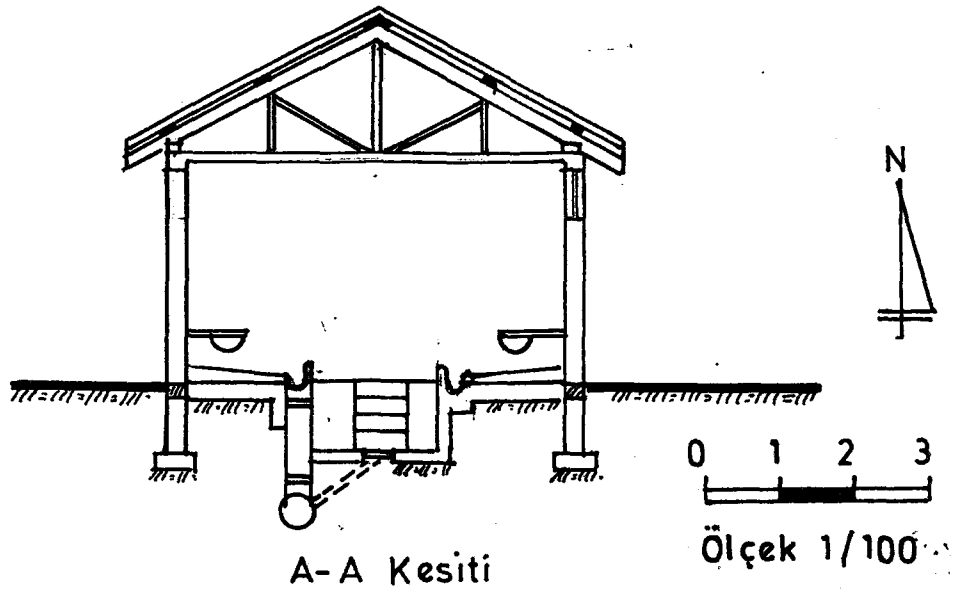
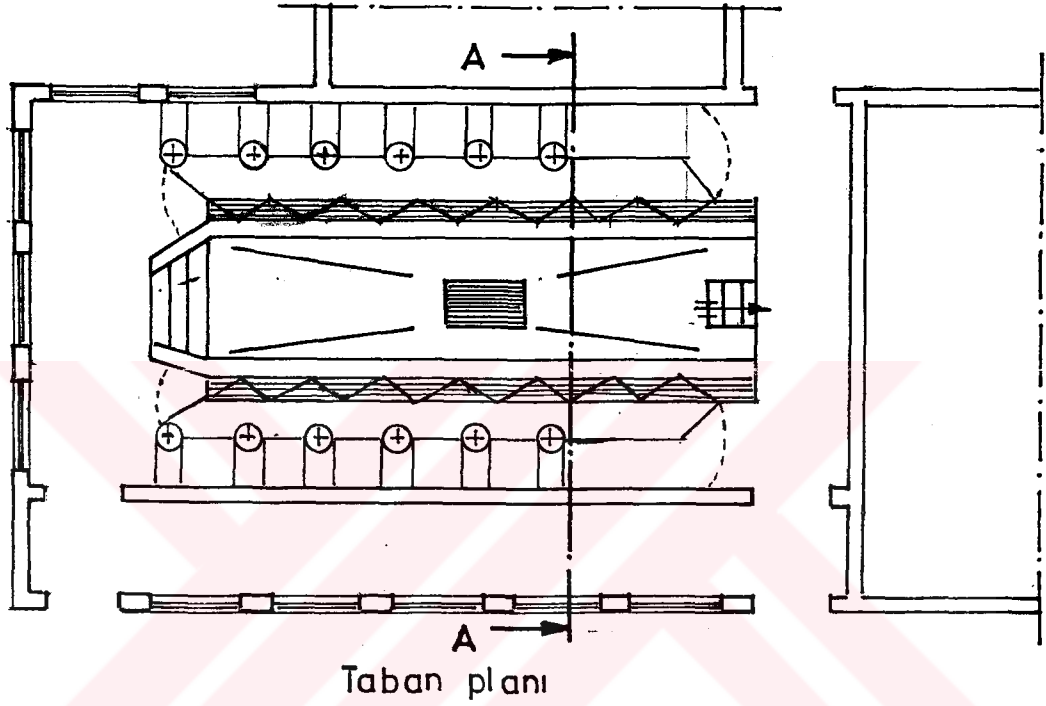




Şekil 3.19. Süt odası, motor odası ve sağım yerinde sağım makinasının yerleştirilmesi

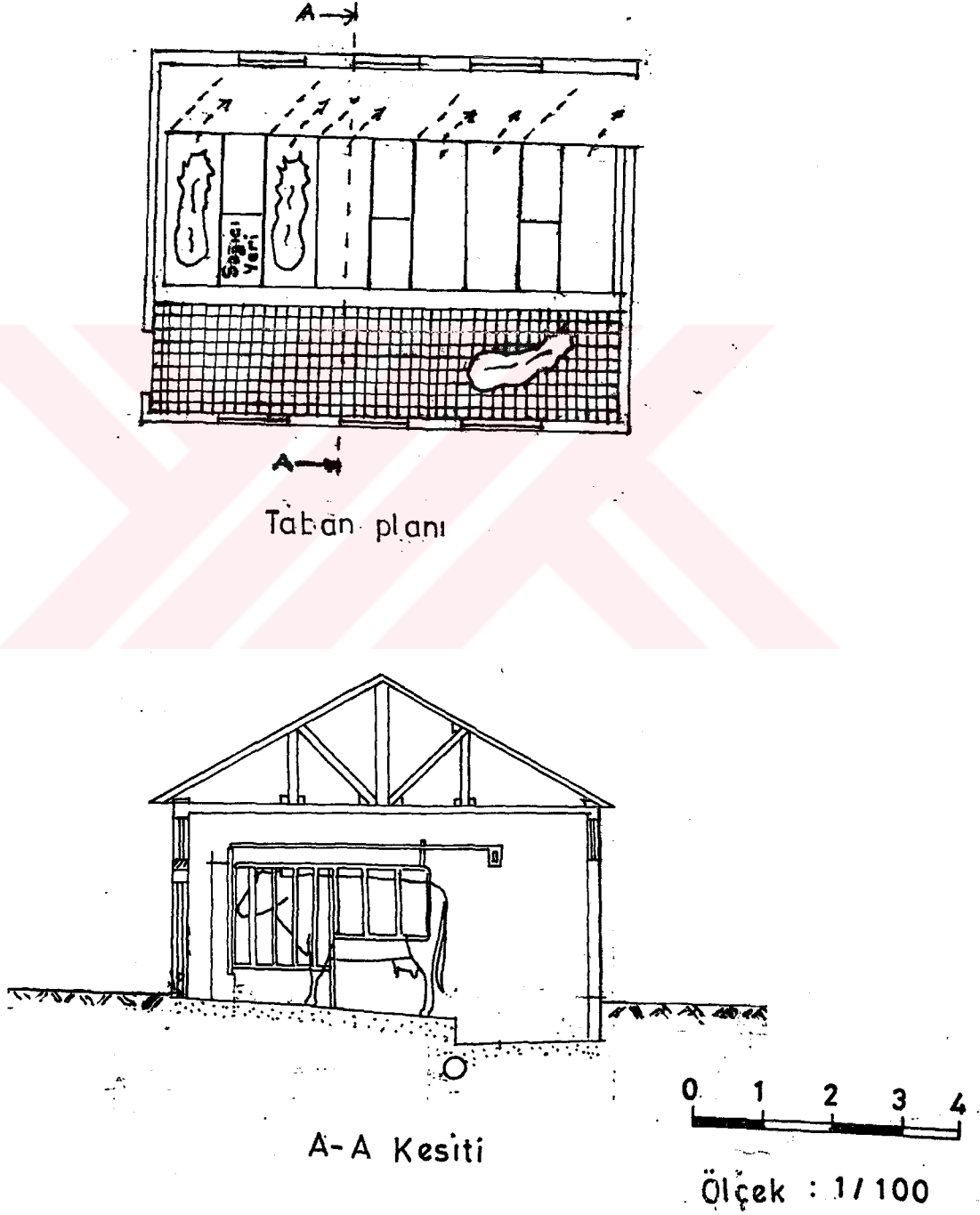
### 3.5. Sağım Yeri ve Süt Odasına İlişkin Bazı Örnek Planlar

Ülkemizde kullanılan sağım yeri çeşitlerinden biri olan balık kılıçığı sağım yeri planı Şekil 3.20'de gösterilmektedir. Bu sağım yeri çift sıralı olup 12 durağa sahiptir. Durakların önünde yemlikler bulunmakta ve durak, sağımcı yerinden 75 cm yüksekte yapılmaktadır. Bu sağım yeri, genellikle 50-100 ineği olan işletmeler için uygundur.



Şekil 3.20. Balık kılıçığı sağım yerine ilişkin taban planı ve enine kesiti

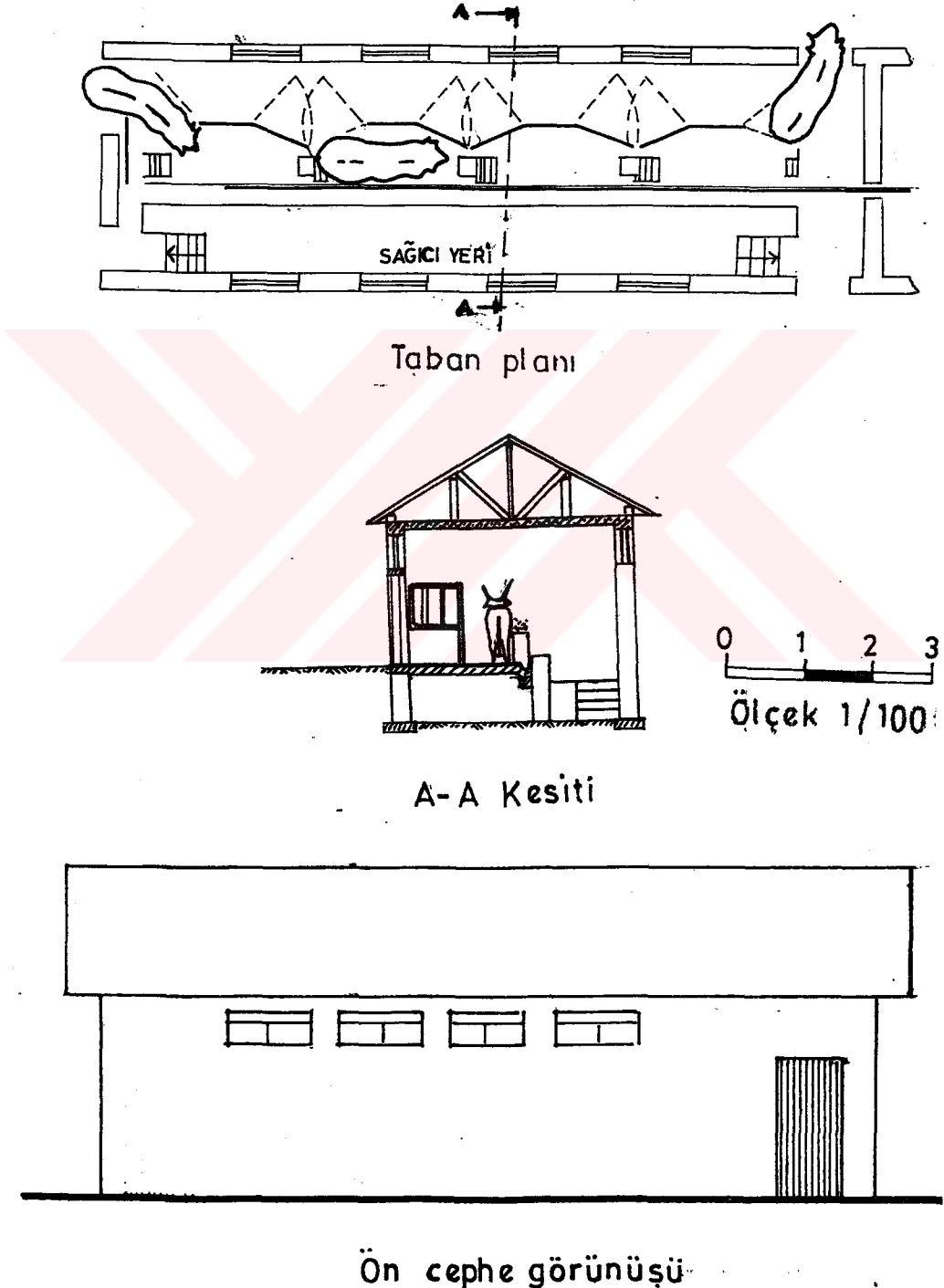
Şekil 3.21'de gösterilen paralel sağım yeri ise tek sıralı olarak yapılmıştır. Dört durağı olan bu sağım yerinde inekler arasında sağımcı yeri bulunmakta ve inekler bir birinden ve sağımcıdan galvanizli çelik boru parmaklıklarla ayrılmaktadır. İneklerin arkasında ayrıca bir çalışma alanı planlanmaktadır.



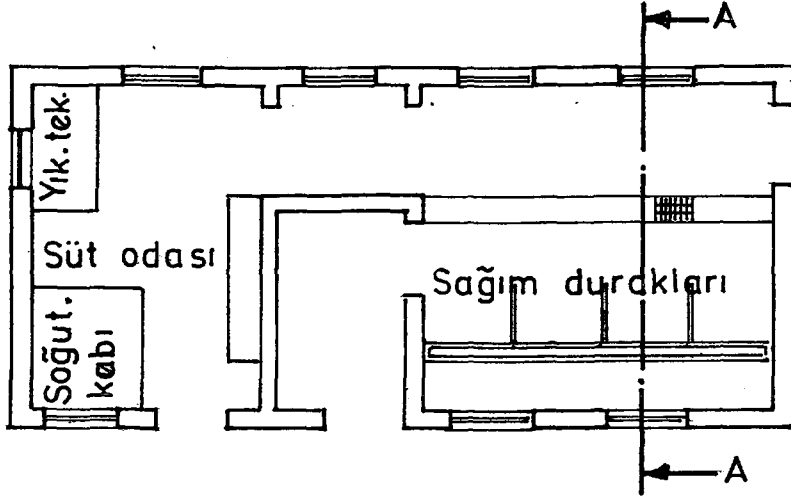
Şekil 3.21. Bir paralel sağım yerine ilişkin taban planı ve enine kesiti



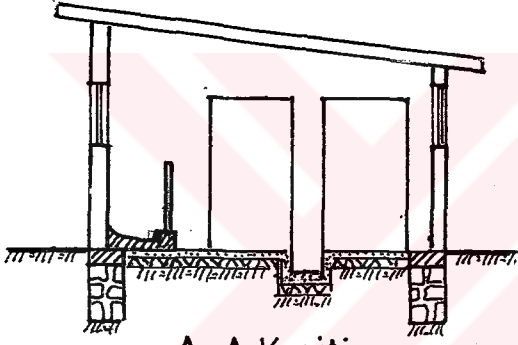
Sıraya sağım yeri ise ülkemizde en yaygın kullanımı başaran çeşittir. Şekil 3.22'de tek sıralı bir sıraya sağım yeri planı verilmektedir. Planda sağımcı yerinden 75 cm yüksekte bir biri ardına dizilmiş, dört adet sağım durağı bulunmaktadır. Durakların herbirine ayrı kapılar konmuştur. Bu sağım yeri genellikle 20-50 ineği bulunan işletmeler için uygundur Şekil 3.23'de sağım yeri ve süt odasına ilişkin taban planı ve kesitler verilmiştir.



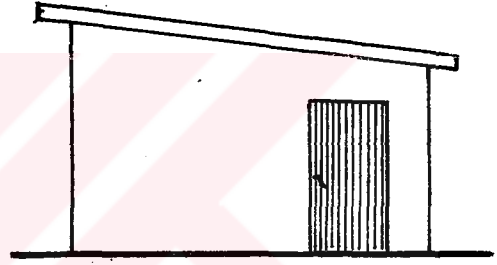
Şekil 3.22. Sıraya sağım yerine ilişkin taban planı ve enine kesiti



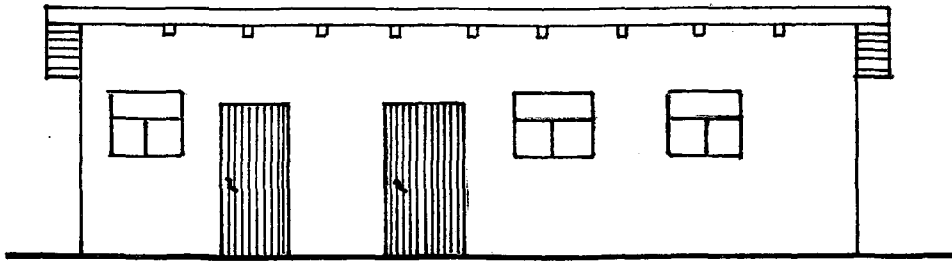
Taban planı



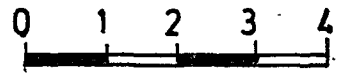
A- A Kesiti



Sağ yan cephe görünüşü



Ön cephe görünüşü



Ölçek 1/100

Şekil 3.23. Süt odası ve sağım yerine ilişkin taban planı kesit ve görünüşler

#### 4. SAĞIMDA YAPILAN İŞLER

Sağımdaya yapılan günlük işler şu şekilde sıralanabilir (Anon., 1972; Ayık, 1985).

- Memenin temizlenmesi, ön sağım,
- Sağım başlığının memeye takılması,
- Son sağım,
- Sağım başlığının memeden alınması,
- Sağım başlığının diğer ineğe iletilmesi,
- Kesif yem verme,
- İneklerin sağım merkezine girmesinin sağlanması
- İneklerin sağım merkezinden çıkmasının sağlanması,
- Sağımdan sonra memenin kontrolü

Sağım için gerekli yan işler de söz konusudur. Bunlar da aşağıdaki gibi sıralanabilir (Noton, 1982; Anon., 1972; Sainsbury and Sainsbury, 1979).

- Sağım başlıklarının sağıma hazırlanması
- Süt depolarının temizliği-dezenfeksiyonu
- Sağım makinasının ve tesisinin temizliği-dezenfeksiyonu
- Sağım merkezinin ve bekleme yerlerini, sağıma hazırlık yerlerinin temizlenmesi ve hazırlanması

**Memelerin Yıkaması :** Sıraya ve dönen sağım yerlerinde meme yıkama işlemi otomatikleştirilmeye çalışılmıştır. Sağlıklı sonuçlar elde edilebilmesi için bütün sağım yerlerinde ılık su ile memeyi yıkama spreyi yanında kova, meme kurulama ve temizleme bezi bulundurulmalıdır (Schmidt and Vleck, 1974). Ayrıca yıkama işleminde eldivenler kullanmak daha yararlı olur. İneklerin memelerinde çatlama olduğu soğuk koşullarda otomatik yıkama sakıncalı olabilir. Yıkamadan sonra kurulama işlemi süte geçebilecek bakterilerin azalmasında yararlı olmaktadır (Anon., 1972).

**Ön Sağım :** Bu işlem, sağım başlıklarının tıkanmaması için her bir meme ucundan özel kaplara sütün bir kaç damla akıtılması, yüksek bakteri içeriği olan ilk sütün uzaklaştırılması ve sütteki mastitis, kan ve diğer anormal durumların ortaya çıkarılıp, sağımcı tarafından önlenmesi için yapılır (Schmidt and Vleck, 1974). Araştırmacılar ön sağımın mastitis'i belirlemede güvenilir bir örnek olarak önerirler (Anon., 1972).

**İneklerin Sağım Yerine Alınması ve Çıkarılması :** Bu işlem balık kılıcı sağım yerlerinde gruplar halinde; sıraya, paralel, dönen ve poligon sağım yerlerinde ise ayrı ayrı yapılır. Giriş ve çıkışlar servis yoluna yerleştirilen mekanik olarak işleyen kapılardan yapılır. Sağımcı ineklere giriş ve çıkışlarda yardım eder. Başarılı bir sağım, inekler, sağımcı, sağıma hazırlık yerindeki durum ve ineklerin giriş çıkışındaki ilişkilere bağlıdır (Schmidt and Vleck, 1974).

Sağım yeri planlarken, sağımcının etkili olarak söküp taktığı ünite sayısının gözönüne alınması gerektiği sağım yerleri kısmında açıklanmıştır. Ünite sayısına ortalama verim, ineklerin değişimini de içine alan sağım ve günlük işleri yapmak için gereken zaman etki eder.

Günlük iş süresi olarak adlandırılan bu süre sağımda yapılan işler olarak saydığımız unsurlar için gerekli süredir. Günlük iş süresi her bir inek için yaklaşık 2 dakikadır. Bu işlerin bazıları gözönüne alınmayabilir veya hızlandırılabilir. Örneğin, memeleri kirli bir inek için 2 dakikadan fazla süre harcanırken, temiz bir ineğinki 1 dakika sürebilir. Bu da sağımcının saatte sağabildiği inek sayısını artırarak, sağım yerinin verimliliğini artırır (Sainsbury and Sainsbury, 1979).

Farklı sağım yerleri için günlük iş programları ve süreleri ve ilişkin iki örnek aşağıda verilmiştir.

8 duraklı dönen bir sağım yeri için :  
Platform aralıklı döndüğünde ;

|  | <u>Dakika</u> |
|--|---------------|
| Sağım başlığının memeden alınması ve uzaklaştırılması        | 0,10          |
| Başlıkların suya daldırılması                                | 0,07          |
| İneklerin dışarı çıkarılması                                 | 0,10          |
| İneklerin içeri alınması ve yemliklerin çalıştırılması       | 0,20          |
| Ön sağımın yapılması   | 0,10          |
| Memelerin hazırlanması                                       | 0,23          |
| Sağım başlıklarının takılması-platformu harekete geçirilmesi | 0,15          |
| Beklenmeyen İşler  | 0,05          |

|                            |                |
|----------------------------|----------------|
| Ortalama iş süresi         | 1,00 dakika    |
| Saatte sağılan inek sayısı | 60 adet        |
| Devir tamamlama süresi     | 8 dakika       |
| Sağımın yapılma süresi     | 7 dakika       |
| Yemleme süresi             | 7,5 dakika     |
| Saatteki devir sayısı      | 7,5 devir/saat |

12 duraklı sürekli dönen, dönen balık kılıçığı sağım yeri için

|  | <u>Dakika</u> |
|--|---------------|
| Sağım başlığının memeden alınması ve uzaklaştırılması                | 0,10          |
| Sağım başlıklarının suya daldırılması                                | 0,07          |
| İki durağa doğru hareket, giren ineğin yemlenmesi                    | 0,20          |
| Ön sağım yapılması   | 0,10          |
| Memelerin hazırlanması   | 0,23          |
| Başlıkların takılması, ineğin girmesiyle platformun harekete geçmesi | 0,15          |
| Diğer işler  | 0,05          |

|                              |                |
|------------------------------|----------------|
| Ortalama iş süresi           | 0,90 dakika    |
| Saatte sağılan inek sayısı   | 66 adet        |
| Dönüşün tamamlanması         | 10,8 dakika    |
| Makinenin takılı olduğu süre | 8,1 dakika     |
| Yemleme süresi               | 8,0 dakika     |
| Saatteki devir sayısı        | 5,5 devir/saat |

## 5. YAPI MALZEMESİ VE YAPI ELEMANLARI

Yapının genel yapı elemanları ve onların detayları ahırlarinkine benzer olmakla birlikte vurgulanması gereken bazı noktalar aşağıda açıklanacaktır.

### 5.1. Zemin

Sağım yeri ve süt odası zemininin su geçirmez taban malzemesiyle kaplanması, taban ve duvarların su sızdırmaz bir şekilde birleştirilmesi önerilir. Sağım yeri ve süt odası tabanının, sağım merkezinin diğer kısımlarından yüksek olması; temizlik sırasında kullanılan suyun daha kolay tahliye edilmesini sağlar (Alkan, 1969; Alkan, 1973). Sağım yeri uzunluğu boyunca eğimlendirilmeli, sağımcı yeri de hem uzunluk boyunca hem de platformun kenardaki tahliye kanallarına doğru eğimlendirilmelidir. Eğimlendirmede eğim yönü süt borularındaki süt akışıyla aynı yönde olmalıdır. Eğimli zemin yüzeyi ile basamakların birleşim yeri yuvarlaklaştırılmalıdır (Anon., 1982). Sağımcı platformunda kaymayı önleyici, sıvı master altlığı üzerinde döşenen, taş ocağı kiremitleri yani yüzeyi pürüzlü kiremitler daha dekoratif bir görünüm verir. Aynı zamanda bu yüzeyler aşınmaya karşı dayanıklıdır (Noton, 1982).

### 5.2. Duvarlar

Sağım yeri ve süt odasının duvarları briket veya beton bloklar gibi klasik malzemelerden yapılmakta kalınlığı 23 cm'den az olmamaktadır. Duvarların üzerine gelen yükü taşıyabilmeleri için yükseklikle genişlik oranının 1/16'dan az olmaması gereklidir. Yapı geleneksel şekilde yapılmışsa, duvarlar yararlı alanı azaltmamalıdır. Yükleme durumuna ve yüksekliğine göre duvarlar yatay ve düşey doğrultuda 45x22 cm boyutlarındaki desteklerle korunmalıdır (Anon., 1973).

Ilıman iklimli bölgelerde prefabrik duvarlar kullanılabilir. Bunlar kolay montaj ve daha büyük esneklik gösterme üstünlüğüne sahiptirler. Duvarların iç yüzeyinin düz, pürüzsüz ve su geçirmez olması, kuralların bir gereği olmayıp aynı zamanda yapının genel temizliğine yardım eder ve sağım yeri duvarların temiz tutmak için işçilikte ekonomi sağlar. Pervaz ve yarıklar kir ve tozun yüzeylerde yerleşmesine yardım eder. Bu yüzden bunlardan kaçınılmalı ve aynı zamanda duvarlar zeminin birleştiği yerler içbükey olarak, hortum ve fırçayla daha kolay temizlenecek şekilde örtülmelidir (Sainsbury and Sainsbury, 1979).

Duvarlar neme karşı dayanıklı olmalıdır. Sağım yerinin ve süt odası duvarlarının 1,8 m'si veya tüm yüzeyi ve düz, su geçirmez, yıkanabilir olmalıdır. Yüksek basınçlı su hortumuyla yıkamaya, buharla temizlemeye, fırçayla ovma ve hayvanların temasına karşı yeterince dayanıklı olmalıdır. Uygun bir sıva ile duvarlar düzeltilip, üzerine boya yapılmaktadır. Çimento-kum-cam elyaf ve kimyasal maddelerden oluşan özel bir karışım ince tabaka halinde kagir yüzeye doğrudan uygulandığı takdirde hayvanların darbelerine dayanıklı, düz, beyaz, su geçirmez bir yüzey oluşur. Bu sıva boyasız olarak kullanılabilir (Anon., 1982).

### 5.3. Çatı

Çatılar, genellikle ahır çatılarında olduğu gibi beşik çatı veya sundurma çatı şeklinde olmaktadır. Çatı örtü malzemesi olarak oluklu saç ve kiremit kullanılmaktadır. İç sıcaklığı korumak, yoğunlaşmayı önlemek için çatının alt kısmı yalıtım malzemeleriyle yalıtılmalı, duvarlar ile tavandaki bütün bağlantılar, deliklere buhar veya sıçramaların girmesini önleyecek şekilde kapatılmalıdır (Anon., 1982). Yemin tavan arasında depolandığı sağım yerlerinde çatı yağlı elyaf levhalar veya düz asbestli plakalar gibi neme dayanıklı malzemeler ile yalıtılmalıdır (Sainsbury and Sainsbury, 1979).

### 5.4. Bölme Duvarları

Bölme duvarları genellikle galvanizli çelik borulardan oluşan parmaklıklardan yapılır. Bu çelik parmaklıkların bakım ve temizliğine önem verilmezse parmaklıkların değiştirilmesi gerekeceğinden ek bir masrafa yol açmaktadır.

Bazen elektrik sistemlerinin toprak hattını kurarken yapılan yanlışlıklar, ineğin bölme duvarlarına temas ederek hareketlerini ve süt üretimini etkileyen elektrik şoklarına uğradıkları kaydedilmiştir (Sainsbury and Sainsbury, 1979).

### 5.5. Kapı Aralıkları

Kapı aralıkları aşağıdaki işlevleri yerine getirecek şekilde planlanmalıdır.

- Bekleme avlusundan inekler için girişi sağlamalı,
- Yazın gezinti avlusuna, kışın yataklanmış dinlenme yerine ya da bekleme avlusu veya ineklerin gözetim altına alındığı özel bölmelere çıkışı sağlamalı, sağımcı platformundan kontrol edilmeli,



- Sağım yerinden süt odasına geçişi sağlamalı,
- Sağım yeri platformundan bekleme avlusuna veya dönlenme alanına geçişi sağlamalıdır (Sainsbury and Sainsbury, 1979).

### 5.6. Tahliye Kanalları

Çiftlik gereksinimleriyle karşılaştırıldığında, sağım yerinde de büyük miktarlarda su kullanılmaktadır. Duvarların yıkanması için, her bir inek için günlük 5-20 l su, memelerin yıkanması için 2 l su gereklidir. Bu miktarlar yıkama yöntemine göre değişir.

Sağım yeri ve süt odasından elde edilen kirli su bir tahliye kanalıyla uzaklaştırılmalıdır. İlk planlama aşamasında zemindeki suları toplayacak şekilde yerleştirilen kanallar sağım yeri ve sağım merkezi dışında bir septik çukura doğru pis suları gönderir (Anon., 1982). Drenlerin üzeri ızgaralarla kaplanmalıdır. Izgara aralıkları sağımcının veya ineklerin ayakları takılmayacak şekilde planlanmalıdır (Noton, 1982).

### 5.7. Kapılar

Giriş ve çıkış kapıları, genellikle sürgülü, eğilmiş raylar, asılmış ağırlıklar veya yaylarla kendiliğinden kapanabilir ve üstten kablo veya güçle işleyen mekanik aletlerle sağımcı platformundan her durumda işletilebilir olmalıdır (Anon., 1982). Kapılar uygun yerlere yerleştirildikten sonra kapıların genişliği ve işleyişi düşünülmelidir. Giriş-çıkış kapılarının genişliği 90 cm'den az olmamalı ve sağlam bir yapıya sahip olmalıdır (Anon., 1973). Giriş kapılarında bütün köşeler, yarı açık kapılara hücum eden inekleri tehlikeden koruyabilmek için yuvarlaklaştırılmalıdır. Sağım yerinin dıştaki kapıları mutlaka sürgülü olmalıdır (Sainsbury and Sainsbury, 1979).

### 5.8. Pencereler

Işıklandırmanın çatıdan yapılamadığı durumlarda, ışıklandırma ve havalandırmayı sağlamak amacıyla, sağım yeri zeminden en az 1,8 m yukarıda pencereler planlanır. Işıklandırma alanı, taban alanın % 10'u kadar olmalıdır. Pencereler üstten açılır şekilde vasistaslı olarak yapılır. Sağım yerine ulaşan ineklerin pencerelere zarar vermemeleri için pencereler çelikten yapılmış ızgaralar ile örtülmelidir (Anon., 1982).

## 6. SONUÇ

Bir süt sğrclği iletmesindeki ahr içi alımalarnn % 50-60'ını sağım oluşturduğu için, sağım olayını kolaylaştırmak, daha hızlı yapmak ve üretim niteliğini artırmak için sağım merkezlerinin planlanması gereklidir. Sağım merkezlerinin etkinliğindeki en önemli etken sağım yerleri olmaktadır. Günümüze kadar geliştirilen sağım yeri eitleri hayvan sağlığına zarar vermeden ve ürün kayıplarına neden olmadığı saatte sağılabilen inek sayısını artırmayı amaçlamaktadır.

Sağım yerlerinin çeşitlerini, paralel sağım yerleri, sıraya sağım yerleri, balık kılçığı sağım yerleri, dönen sağım yerleri, poligon sağım yerleri, trigon sağım yerleri oluşturmaktadır. Dönen sağım yerleri de kendi aralarında dönen paralel, dönen sıraya, dönen balık kılçığı Şeklinde ayrılmıştır. Bunların her biri ayrı özellikte olup, sürü büyüklüklerine göre düzenlemekte ve yapılmaktadır.

Sağım yerlerinin büyüklüğü planlamada zen gösterilmesi gereken en önemli konu olmaktadır. Büyüklük belirlenirken sürünün Şu andaki durumu, gelecekteki gelişmeleri gözönüne alınmalıdır. Genellikle sağım yeri büyüklüğü; başlangıçta sağım yerine kurulacak makinalara gelecekteki gelişme durumuna, sağılabilecek inek sayısına (sürü büyüklüğü) i gücü ve sermaye durumuna, sağım için harcanan zamana ve süt üretim düzeyine bağlı olmaktadır.

Diğer bir önemli noktada sağım yeri seçiminin doğru yapılmış olmasıdır. Seçime; sürünün büyüklüğü ve buzağılama düzeni (periyodu), üretim en fazla olduğu dönemde birim sağımdan elde edilen verim, sağım için ayrılan sürü, kesif yem verme düzeni, günlük i programına alınabilecek iler ve sağımcı sayısına etki eder. Sağım yerindeki durak sayısını belirlerken sürü büyüklüğüne göre işletmenin kurabileceği sağım nitesi sayısı gözönünde bulundurulur.

Gerekli olan ünite sayısı da üretim düzeyine, sağımcı sayısına ve sağım için ayrılan zamana bağlı olarak belirlenir.

Sağım yeri çeşitlerinden olan paralel sağım yerleri genellikle sürü sayısı 20-40 dolayında olan işletmelerde 6 duraktan fazla yapılmamaktadır. 6 duraktan fazla olması yürüme uzaklığını artırmakta bu da sağım yeri etkinliğini düşürmektedir. Sıraya sağım yerlerinde durak sayısı 2-3-4 olup, tek veya çift sıralı yapılabilir. Genellikle 250'den daha az ineği olan sürüler için uygundur. Balık kılçığı Şeklindeki sağım yerlerinin

ölçüleri çift sıralı 4-24 durak arasında değişir. İnek sayısı 50-150 arasında olan sürüler için uygundur. Poligon sağım yerlerinde, dört kenardaki durak sayısı 4, 5, 6, 8 ve 10 olabilir. Genelde 6 durak sayısı olan poligonlar yaygındır. Sürü büyüklüğü 50-3000 arasında olan işletmeler için önerilir. Trigon sağım yerleri ise üç kenarlı olup, durak sayısı 12, 16, 18, 22 ve 24 olmaktadır. 250 ile 500 ineği olan işletmeler için uygundur. Dönen sağım yerlerinde durak sayısı; dönen paralel sağım yerlerinde 14-40 arasında, dönen sıraya sağım yerlerinde 5-22 arasında, dönen balık kılçığı sağım yerlerinde 13-40 arasında değişmektedir. Sürü büyüklüğü 250'den fazla olan işletmeler için uygundur. Tablo 6.1 çeşitli sürü büyüklükleri için sağım yeri çeşitleri ve büyüklüklerini göstermektedir

Tablo 6.1. Çeşitli Sürü Büyüklükleri İçin Sağımyeri Çeşitleri ve Büyüklükleri

| Sürü Büyüklüğü (Adet) | Maksimum Sağım Süresi (Saat) | Gerekli Verim (İnek/saat) | Sağımçı Sayısı (Adet) | Sağım Yerinin Büyüklüğü ve Tipi |
|-----------------------|------------------------------|---------------------------|-----------------------|---------------------------------|
| 50                    | 1,5                          | 34                        | 1                     | 6/3 paralel sağım yeri          |
| 80                    | 2                            | 40                        | 1                     | 10/5 balık kılçığı sağım yeri   |
| 120                   | 2                            | 60                        | 1                     | 10/12 balık kılçığı sağım yeri  |
| 150                   | 2                            | 75                        | 1                     | 16/16 otomatik balık kılçığı    |
| 250                   | 2,5                          | 100                       | 1                     | 16/16 trigon sağım yeri         |
| 350                   | 3                            | 117                       | 1                     | 20/20 dönen sağım yeri          |

Paralel sağım yerleri dışında, diğer tüm sağım yeri çeşitlerinde sağım yerine girmeden önce, ineklerin hazırlandığı bir sağıma hazırlık yerine gereksinme vardır. Ayrıca paralel sağım yerleri küçük işletmeler için, diğer çeşitler ise büyük sürülü işletmeler için önerilir. Bu sağım yerlerinin başlangıç tesis maliyeti de düşük olmaktadır.

Sıraya sağım yeri ve paralel sağım yerlerinde iş etkinliği düşük, balık kılçığı, dönen sağım yerleri ve poligon sağım yerlerinde ise yüksektir. Ayrıca sıraya sağım yeri ve paralel sağım yerlerinde yavaş sağılan bir inek diğerlerini bekletmez iken balık kılçığı, dönen ve poligon sağım yerlerinde bekletir. Sıraya sağım yerlerinin yapım masrafı yüksektir.

Balık kılçığı sağım yerleri mekanik yemlemeye daha uygun, yapım gideri düşük, daha küçük yapı ve daha az durak ekipmanı gerektirmektedir. Fakat bu sağım yerlerinde ineklere bireysel özen gösterilmemektedir. Dönen sağım yerlerinin ise iş etkinliği

oldukça yüksektir. Çok fazla tesis yapıldığı için yapım giderleri çok fazladır. Bu sağım yerleri yüksek derecede mekanize edildikleri için onarım masrafları da çok yüksektir. Poligon sağım yerleri de ineklerin memeleri arasındaki uzaklığın az oluşu nedeniyle iş etkinliği yüksek, buna karşın yapım giderleri fazla olmaktadır.

Sağım merkezinin diğer bir birimi olan süt odasının büyüklüğünün doğru olarak belirlenmesi gerekmektedir. Süt odasının büyüklüğünü de süt biriktirme tankının büyüklüğü belirlemektedir. Gerekli süt tankının büyüklüğü, sağılan ineklerin sayısına, süt verim düzeylerine, sütün depodan hangi aralıklarla boşaltıldığına bağlıdır. Tank kapasitesinin saptanmasında aşağıdaki eşitlikten yararlanılır.

$$K = N \times L \times 2,5$$

K = Tank kapasitesi (l)

N= İnek sayısı (Kurudakiler dahil)

L = Sürünün, inek başına günlük ortalama süt verimi (l)

2,5 = Gün sayısı (Boşaltım gün sayısı)

Süt odası ahırın veya sağım merkezinin temiz bir tarafına iyi drenajı olan, kamyonların kolayca girebileceği bir yere yapılmalıdır. Gerekli ekipmanları alacak büyüklükte olmalı, çeşitli gereksinimleri için bir oda, tuvalet, büro gibi gereksinimler de düşünülmelidir.

Sağım hazırlık yeri, sağımdan önce ineklerin beklediği, inekleri kötü hava koşullarından koruyacak şekilde, planlandığı kısımdır. İneklerin sağım yerinin kapısında 2 saatten fazla beklemelerini gerektirmeyecek büyüklükte olmalıdır. Sağım yerine doğrudan geçişli olmalıdır. Eğimli yapıp, temiz tutulmalıdır.

Sonuç olarak bir sağım merkezi burada açıklanan noktalar gözönüne alınarak seçilmeli ve sürü büyüklüğüne göre planlanmalıdır.

## KAYNAKLAR

- Alkan, Z., 1969, Ahırların Planlanması Üzerine Bir Araştırma. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zirai Araştırma Enstitüsü Araştırma Bülteni, 14. Erzurum.
- Alkan, Z., 1972. Zirai İnşaat. Atatürk Üniversitesi Yayınları 252/A. Ziraat Fakültesi Yayın No : 19, Seri No : 20, Erzurum.
- Alkan, Z., 1973, Ahır Planlamasının Teknik Esasları. Atatürk Üniversitesi Yayınları No : 253, Ziraat Fakültesi Yayın No : 189. Yardımcı Ders Kitapları Serisi No : 10, Erzurum.
- Anonymous, 1969, The Way Cows Be Milked On Your Dairy Tomorrow. New Dimensions İn Dairying. Seventh Printing. Babson Bros Dairy Research Service. Oak Brook, İllinois, U.S.A.
- Anonymous, 1970, Modern Milking Equipment And İts Use. The North Of Scotland College Of Agriculture. Bulletin No, 2. Scotland.
- Anonymous, 1972, Automation Of Milking Systems. A Supplement Of İdeas And İnförmatıon To : "The Way Cows Will Be Milked On Your Dairy Tomorrow" Bobson Bros Dairy Research Service 2100s. York Road. Oak Brook, U.S.A.
- Anonymous, 1972, Using A Lowline Herringbone Parlour. Planning For Parlour Milking. Agricultural Development And Advisor Service Dairy Husbandry Speacialist Group. Dairy Herd Management Panel, U.K.
- Anonymous, 1972, Using A Rotating Milking Parlour. Planning For Parlour Milking. Agricultural Development And Advisor Service Dairy Husbandry Speacialist Group. Dairy Herd Management Panel. February, U.K.
- Anonymous, 1973, Building For Rotary Milking Parlours. Ministry Of Agriculture, Fisheries And Food Leaflet, 147 Edinburgh.
- Anonymous, 1973, Rotary Milking Parlours. Cooperative Extansion Service. The University Of Arizona. Q-342. Tucson, U.K.
- Anonymous, 1975, Milkin Center. Structures And Environment Handbook. Midwest Plan Service. Iowa Statek University Ames, Iowa.
- Anonymous, 1975, Milking Performance İn Rotary Parlours. The North Of Sootland College Of Agriculture, Bulleton No: 7, North-East Scotland.
- Anonymous, 1976, Herrigbone And Side-Openings Milking Parlours. Cooperative Extension Service, 119. Tuscon, U.K.
- Anonymous, 1976, Palygon Milking Parlour. Cooperative Extension Service No : 120, Dairy System Analisis. Nowember Tucson, U.K.

- Anonymous, 1982, Buildings For Static Herringbone Milking Parlours. Ministry Of Agriculture. Fisheries And Food. Leaflet 789, Adas, Edinburgh.
- Anonymous, 1985, Milking Center. Dairy Housing And Equipment Handbook. Fourth Edition. Midwest Plan Service. Iowa State University. Ames, Iowa.
- Anonymous, 1992, Altınova Tarım İşletmesinde Bilgisayar Kontrollü Sağım Ve Yemleme Sistemi. Tarım İşletmeleri Genel Müdürlüğü Dergisi. 7, 42. Kasım-Aralık, Karanfil Sokak No : 62, Bakanlıklar/Ankara.
- Anonymous, 1992, Europa 1200. Sağımın Kolaylaştıran Balık Kılçığı Sağım Yeri. Westfalia Separatör. Ag. West Germany. Türkiye Genel Satıcısı Zirmak. Ziraat Makinaları Ticaret Ve Sanayi A.Ş., İstanbul.
- Anonymous, 1993, Milking Machine Managemet. Volume I. Dairy Training Centre Frisland.P.O.Box 85 9065 Zj Oenkerk The Netherlands.
- Anonymous, 1993, Milking Machine Managemet Volume Ii. Dairy Traming Centre Frisland. P.O. Box 85 9065 Zj Oenkerk The Netherlands.
- Anonymous, 1993, Proper Milking Management. Dairy Training Centre Frisland. I.Pc-Lievestock/Dtc Frisland. P.O.Box 85 9062 Zj Oenkerk. The Netherlands.
- Arlman, R., 1992, Status, Results And Further Development Of An Automatic Milking System. Proceedings Of The International Sysmposium On Prospects For Automatic Milking, Eaap Publication No: 65, Wageningen/ The Netherlands.
- Armstrong, D.V. And Wiersma, F., 1995, Milking Parlour Design. Dairy Design For A Semi-Arid Climate. University Of Arizona Tucson, A2 85721, Arizona.
- Artman, R., Schön, H. And Worstorff, H., 1992, The Automation Of Milking As A Key Issue İn Future Oriented Dairy Farming. Proceedings Of The International Symposium On Prospects For Automatic Milking, E.A.A.P. Publication No : 65 Wageningen/The Netherlands.
- Ayık, M., 1985, Süt Üretimi Mekanizasyonu. Hayvancılıkta Mekanizasyon. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No : 950 Ders Kitabı No : 273, Ankara.
- Balaban, A. Ve Şen, E., 1988, Tarımsal Yapılar. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları. Yayın No : 1083. Ders Kitabı No : 318, Ankara.
- Bingöl, H., 1992, Tekirdağ Yöresinde Süt İneği Barınaklarının Çevre Şartları ve Ahırların Mevcut Durumunu Gösteren Bir Araştırma. Trakya Üniversitesi. (Basılmış Yüksek Lisans Tezi), Edirne.
- Caren, J. G., 1972, A Rotary Or A Herringbone Parlour. Farm Buildings Digest. U.K.
- Castle, M.E. And Watkins, P., 1979, Milking Systems. Modern Milk Production. Its Principles And Applications For Students And Farmers. Faber And Faber, U.K.



- Diggins, R.V., Bundy, C.E. And Christensen, V.W., 1979, Housing And Equipment For The Dairy Herd. Dairy Production. Fourth Edition. Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, New Jersey.
- Ekmekyapar, T., 1981. Tarımsal İnşaat Kitabı. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Yapılar Bölümü, Ders Kitabı, Erzurum.
- Emsen, H., 1994, Hayvan Yetiştirme İlkeleri, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Ziraat Fakültesi Yayınları No : 310, Erzurum.
- Graves, R. E. And Reineman, D.J., 1994, Dairy Systems For The 21 St Century. Proceedings Of The Third International Dairy Housing Conference. Orlando, Florido. Published By American Society Of Agricultural Engineers 2950 Niles Rd., St Joseph Michigan, U.S.A.
- Morris, D.W., 1976. Milking The Dairy Herd. Practical Milk Production. Farming Press Limited Fenton House, Wharfedale Road. Ipswich, Suffolk.
- Mutaf, S. Ve Sönmez, R., 1984. Hayvan Barınaklarında İklimsel Çevre Ve Denetimi Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Yayın No : 438, Bornova/İzmir.
- Nalbant, M., 1982, Süt Sığırcılığında Süt Sağımının Mekanizasyon Olanakları Üzerinde Bir Araştırma. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Mekanizasyon Bölümü, Doktora Tezi, Erzurum.
- Nalbant, M., 1987, Süt Sağım Makinaları, Türkiye Zirai Donatım Kurumu Mesleki Yayınları No : 48, Ankara.
- Noton, N.H., 1982, Dairy Building. Farm Building I. By College Of Estate Management. London.
- Okuroğlu, M., 1988, Erzurum İli Merkez İlçede Kamu Kuruluşları Desteğiyle Yapılan Süt Sığırcılığı Ahırlarının Yapısal Durumu Ve Geliştirme Olanakları Üzerine Bir Araştırma. Ziraat Fakültesi Der., 25 (4) : 579-598, Erzurum.
- Olgun, M., 1989, Serbest Duraklı Süt Sığırcılığı Ahırlarının Planlanması Ve Yapısal Özellikleri. Tigem İnşaat Ve Kültürteknik Daire Başkanlığı Yayınları, Yayın No : 10, Ankara.
- Russell, K., 1985. The Principles Of Dairy Farming, Revised By Ken Slater. Farming Press Hd. Wharfedale Road. Ipswich-This Book Is Printed By Pape Bros Ltd. Norwich.
- Sainsbury, D. And Sainsbury P., 1979, Milking Parlour. Livestock Health And Housing. Bailliere Tindall, London.
- Sayce, R.B., 1966, Milking Parlour. Farm Buildings. The Estates Gazette Limited 151 Wardour Street, London.



- Schillingman, D. And Motrom, T.T., 1993, Automatic Milking. Development Of A Robot System And Ultrasonic Teat Location. Institute Of Production Engineering, Fal, Bundesallee 50, 3300 Braunschweig. Silsoe Research Institute, Wrest Park, Silsoe, Bedfordshire, Mk 45 4h5 U.K.
- Schmidt, G.H. And Van Vleck, L.D., 1974. Milking Parlours And Cowsheds. Principles Of Dairy Science. Cornell University W.H. Freeman And Company /San Francisco.
- Smith, J.F., Armstrong, D.V. And Gamroth, M.J., 1995, Planning The Milking Center. Proceeding Of The Third International Dairy Housing Conference Held In Orland, Florida.
- Şekerden, Ö. Ve Özkütük, K., 1990, Büyük Baş Hayvan Yetiştirme İlkeleri. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi. Ders Kitabı No : 122, Adana.
- Uçucu, R. Ve Bilgin, H., 1989, Sağım Teknolojisinde Gelişmeler ve Pratik Kullanım Olanakları. Tarımsal Mekanizasyon 11. Ulusal Kongresi (10-12 Ekim), Erzurum.
- Weller, J.B., 1965, Milking Farm Buildings. Techniques-Design-Profit Crosby Lockwooden And Sons Ltd. 26 Old-Brompton Road-London.
- Wilcox, C.J. Etc, 1978, Milking Systems, Equipment, Layout And Performance. Large Dairy Herd Management. A University Of Florido Book. Gainesville. U.S.A.
- Yağanoğlu, A.V., 1981, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi İşletmesindeki Süt Sığırı Ahırının Sorunları Ve Gelişme Olanakları Üzerine Bir Araştırma (Yayınlanmış Doktora Tezi), Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Erzurum.