**SÜT SAĞIM MAKİNA VE TESİSLERİ DENEY İLKELERİ**

**1.KAPSAM**

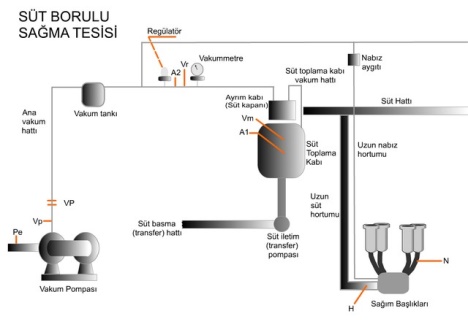
Bu deney ilkeleri süt boru hatlı, kovalı süt sağım tesisleri ve seyyar süt sağım makinalarını kapsar.

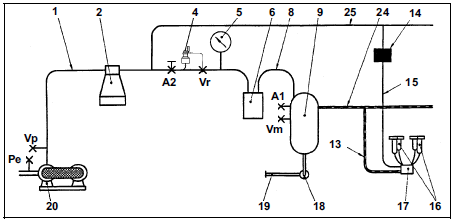
**2. ÖN KONTROLVE MUAYENE**

Ön kontrolde sistemin doğru kurulup kurulmadığı, sistem bileşenlerinin (örneğin vakum regülatörünün veya vakum göstergesinin yerleri) doğru konumlandırılıp konumlandırılmadığı, standart deney ve testlerde vakum ve hava debisi ölçüm noktalarına gerekli adaptör ve vanaların konulup konulmadığı vb. konular gözden geçirilir ve rapor edilir. Ayrıca sistem çalıştırılarak hava ve süt hattı kaçakları streç naylon kullanılarak vanalar ve pençe kapakları dâhil sızdırmazlık kontrolünden geçirilir.

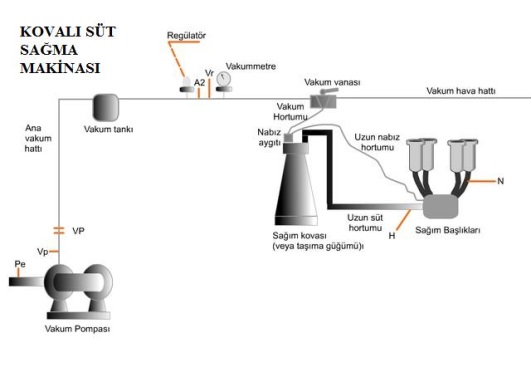
Süt ve yıkama boruları paslanmaz çelikten yapılmış olmalıdır. Süt ile temas diğer yüzeyler gıda tüzüğüne uygun olarak imal edilen malzemeden yapılmalıdır.

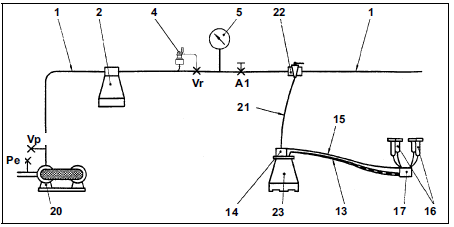
Ölçüm noktalarının uygun yerlerde ve ölçüm cihazları için önerilen uygun çaplarda olup olmadığı kontrol edilir. Süt borulu, kovalı ve süt borulu ve süt ölçerli sağım sistemleri için standartların önerdiği ölçüm noktaları Şekil 1, Şekil 2 ve şekil 3’de verilmiştir.

**

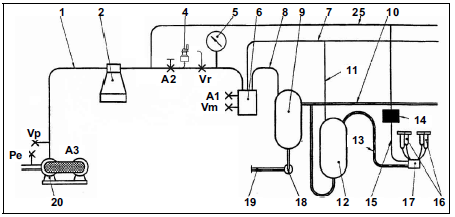
**

**Şekil 1.** Süt borulu sağım sistemleri için standartların önerdiği ölçüm noktaları.

**

**

**Şekil 2.** Kovalı sağım sistemleri için standartların önerdiği ölçüm noktaları.



**Şekil 3**. Süt borulu ve sütölçerli sağım sistemleri için standartların önerdiği ölçüm noktaları.

**Çizelge 1.** Süt sağım tesislerin bölümleri ve ölçüm noktalarının adlandırılması.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | Ana vakum hattı | 17 | Pençe |
| 2 | Vakum tankı | 18 | Süt aktarma pompası |
| 4 | Vakum regülatörü | 19 | Süt tank hattı |
| 5 | Vakum saati | 20 | Vakum pompası |
| 6 | Süt kapanı | 21 | Vakum hortumu |
| 7 | Sağım vakum hattı | 22 | Vakum musluğu |
| 8 | Süt kabı-hava hattı | 23 | Süt kovası (güğüm) |
| 9 | Süt toplama kabı | 24 | Süt hattı |
| 10 | Süt transfer hattı | 25 | Nabız hattı |
| 11 | Sütölçer vakum hattı | A1; A2;  A3 | Hava debisi ölçümü için bağlantı noktaları |
| 12 | Sütölçer | Vr | Regülatör yakınında ölçülen vakum |
| 13 | Uzun süt hortumu | Vs | Frekans kontrol sensörü yakınında ölçülen vakum |
| 14 | Nabız Aygıtı  (Beyin / Pulsator) | Vm | Süt toplama kabında ölçülen vakum |
| 15 | Uzun hava hortumu | Vp | Pompa yakınında ölçülen vakum |
| 16 | Meme kadehi | Pe | Pompa Eksoz hattında ölçülen basınç |

Seyyar tip sağım sistemlerinde ölçüm noktaları kovalı tip sağım sistemlerine benzerdir. Burada “A” hava debisi ölçümlerinin yapıldığı noktaları, “V” vakum basıncı ölçüm noktalarını, “P” pozitif basınç ölçüm noktasını, “N” nabız değerleri ölçüm noktasını, “H” sağım başlığına serbest hava girişi ölçüm noktasını simgelemektedir. Vakum basıncı ölçümü; pompa yakınında (Vp), regülatör yakınında (Vr) ve süt toplama kabı yakınında (Vm) yapılmaktadır. Hava debisi ölçümü; pompa yakınında (VP veya VP), regülatör yakınında (A2) ve süt toplama kabı yakınında (A1) yapılmaktadır. Nabız ölçümleri sağım başlığı kısa süt hortumlarından (N). Süt borulu sağım sistemlerindeki V1 ve A1 noktasındaki ölçümler, kovalı makinelerde Vr ve A2 noktasında uygulanır.

* Makinanın süt ile temas eden tüm parçaları paslanmaz çelik dışındaki metal esaslı malzemeler sütün özelliğine göre kalay, krom, kromoksit, emaye, lak, plastik veya gıda ile temasa uygun bir kaplama ile kaplanır.
* Metal esaslı malzemelerin gıda ile temas eden yüzeyinin kaplanmasındaki kalay miktarı en az 2,3 g/m2, krom miktarı en az 50 mg/m2 ve kromoksit miktarı en az 7 mg/m2 olmalıdır.
* Kaplama maddelerinin bileşiminde, antimon, kadmiyum ve arsenik miktarı her biri için % 0,002'den, kurşun miktarı % 0,5'ten fazla olamaz.
* Süt ile temas eden metal esaslı madde ve malzemelerin kalaylanmasında kullanılan kalayda arsenik bulunamaz.
* Süt ile temas eden plastiklerde kullanılan boyar maddeler süte geçmeyecek ve toksik madde içermeyecektir.
* Üretici firma Madde 2'de belirtilen hususların kontrollerinin yapılabilmesi için makinanın süt ile temas eden parçaları ile ilgili malzeme analiz raporu sunmalıdır.

**3. DENEY YÖNTEMİ**

**3.1.Deney Şartları**

Sistem denemeye alınmadan önce meme başlıklarına tapalar takılır. Makina sağım pozisyonuna getirilir ve en az 15 dakika çalıştırılır.

Ölçümlerde kullanılan alet ve cihazlar aşağıdaki şartları taşımalıdır.

**Ölçümlerde kullanılan alet ve cihazlar**;

-**Vakummetre**: Analog veya dijital olabilir.

Ölçüm hassasiyeti: ± 0,6 kPa ve

Tekrarlanabilirliği: En az ± 0,3 kPa olmalıdır.

-**Barometre**:

Ölçüm hassasiyeti: En az ± 1 kPa

-**Manometre:**

Ölçüm hassasiyeti: En az ± 1 kPa

-**Hava Debi Ölçer**:

Maksimum hatası: Ölçülebilen değerin %5’i,

Tekrarlanabilirliği: %1 kadar (ya da 1 l/min) olmalıdır.

-**Rotametre**: Ayrıca değişken çaplı-bilyeli rotametre kullanımı da tavsiye edilir.

-**Nabız Aygıtı Test Cihazı**:

Nabız sayısı ölçümünde ± 1 nabız/dakika,

Nabız evreleri için ölçüm zamanları ± %1 hassasiyete sahip olmalıdır.

-**Ölçüm bilgisayarı**: İçerisinde Vakummetre, hava debi ölçer ve nabız aygıtı test cihazının bulunduğu, ölçümler için özel yazılım programına sahip el bilgisayarı.

-**Devir ölçer:** Maksimum hatası ölçtüğü değerin %2’si kadar olmalıdır.

-**Altimetre:** Yüksekliği metre cinsinden ölçebilen.

-**Termometre:** Sağım yapılan yerin ortam sıcaklığını ölçmek için kullanılır.

**-Kronometre:** Saatlik yağ tüketimini belirlemede vb. işlerde kullanılır.

-**Gürültü (dB) ölçer:** Sağım odasında ve seyyar süt sağım makinası en yüksek maruziyet sınır değer 85 dB(A) olmalıdır.

**-Işık şiddeti (lüks) ölçer:** Meme bölgesinde tercihen ≥500 lx ve yukarısı sağlanmalıdır.

-**Standart memelik tapaları**: Yeter sayıda olmalıdır. Örneğin 2x20 sağım tesisinde 40x4=80 adet memelik lastiğine ihtiyaç vardır.

**3.2. Deneyler**

**3.2.1. Vakum sistemi**

**3.2.1.1 Tesis vakum basıncı (V1)**

Firmanın süt sağım tesisi/makinası için önerdiği çalışma vakum basıncı (V0), tesise takılmış olan vakum saatinde görünen (okunan) değer tesis vakum basıncıdır (V1).

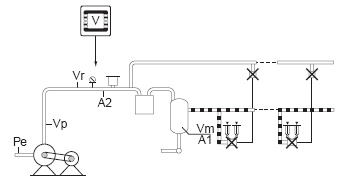
Makinanın çalıştırılması ile daha önce yapılan genel uyarılar ve tanımlamalara dikkat edilmelidir. Sağım üniteleri devre dışı, regülatör devrede ve debi ölçer devre dışı olacak veya A1‘de bağlı ise kapalı olacaktır. Sağım üniteleri, otomatik sağım kumanda paneli olan işletmelerde panel üzerinden, standart işletmelerde ise pençe vanaları kapatılmak suretiyle devre dışı bırakılır. Bu koşullar altında tesise ait vakum saatinde okunan negatif basınç değeri V1 olarak kaydedilir.

**3.2.1.2. Test vakum basıncı (V2)**

Testlerin gerçekleştirildiği ve tesis vakum saatinin doğruluğunun kontrol edilmesi için kullanılan basınç değeridir.

Tesis vakum basıncı (V1) ölçümünün yapıldığı çalışma koşulları altında, kontrollerde kullanılacak kalibrasyonu yapılmış ve şartlar elverdikçe dijital olan Vakummetre, tesis vakum saatine en yakın (Vr’de veya vakum saatinin altında/yakınında ölçüm için bırakılan tapadan) yerden ölçülür ve V2 olarak kaydedilir.

Durum: Sağım üniteleri devre dışı

**

**Şekil 4.**

Tesis vakum basıncı (V1): Tesise ait vakummetreden okunan değer

Test vakum basıncı (V2): Vr’de okunan değer

**3.2.1.3. Vakummetre duyarlılığı (E1)**

Tesise takılmış olan vakum saatinde görünen değer (V1) ile testlerde ölçülerek elde edilen test vakum basıncı(V2) arasındaki fark Vakummetre duyarlılığını vermektedir. Bu değerin 1 kPa’ dan küçük olması gerekmektedir, daha büyük sapma değeri kabul edilemez.

E1 = V1-V2 < ±1 kPa

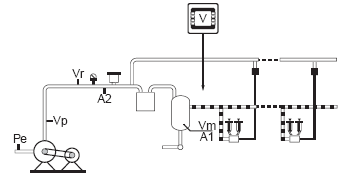
**3.2.1.4. Sağım sistemi çalışma vakum basıncı (V3)**

Sağım üniteleri devre dışındayken süt toplama kabı yakınında ölçülen (Vm) basınç değeridir. Tesis vakum basıncı ve test vakum basıncı ölçümlerin yapıldığı makine çalışma koşulları değiştirilmeden test vakum metresini süt toplama kabından/yakınındaki Vm noktasına bağlanır ve okunan değer sağım sistemi çalışma vakum basıncı (V3) olarak kaydedilir.

**3.2.1.5. Çalışma vakum basıncı (V4)**

Süt sağım tesisi/makinasında sağım üniteleri ve tüm ek donanımlar Şekil 5’ teki gibi normal sağım pozisyonunda çalışırken, süt toplama kabı yakınında (Vm) test vakum metresinde okunan değer çalışma vakum basıncı (V4) olarak kaydedilir.

Durum: Sağım üniteleri ve tüm ek donamımlar devrede

**

**Şekil 5.** Süt sağım tesisi/makinasında normal sağım pozisyonunda çalışırken

Bu ölçüm öncesinde makine sağım durumuna getirilmelidir. Bu durumlar;

* Meme başlıkları standartlarda tanımlana tapalarla kapatılmalı ve pençe vanaları açılmalı,
* Tüm sağım üniteleri devreye sokulmalı
* Sağım anında devrede olan ve hava tüketen, vakumla çalışan tüm ilave donanımlar (Otomatik sağım başlığı alıcı, Pnömatik durak kapıları vb.) devreye alınmalı,
* Test vakummetresi

(Süt borulu sağım tesislerinde Vm, Kovalı sağım makinalarında Vr basınç ölçüm noktasına takılmalı)

* Tamamen kapalı konumda debi ölçer A1 noktasına takılmalı,
* Taşınabilir sağım üniteleri (süt borulu ve kovalılarda)olanaklar elverdiğince pompaya göre en uzaktaki bağlantı noktalarına takılmalıdır.

**3.2.1.6. Regülatör duyarlılığı (E2)**

Tesiste aynı anda kullanılan sağım ünitesi sayısına bağlı olmaksızın regülatörün istenilen duyarlılıkta kontrol edip etmediğinin belirlenmesi amacıyla hesaplanan değer regülatör duyarlılığıdır (E2).

Sağım sistemi çalışma vakum basıncı (V3) ve çalışma vakum basıncı (V4) ölçümlerinden elde edilen değerlerin arasındaki fark regülatör duyarlılığıdır (E2) ve 1 kPa’nın altında olması beklenir. Beklenenden fazla çıkması durumunda regülatörün yapısal özellikleri, tesise bağlantı şekli ve yeri gözden geçirilmelidir.

E2 = V3-V4 < ±1 kPa

**3.2.1.7. Nominal vakum dalgalanması (E3)**

Çalışma vakum basıncının (V4), firmanın süt sağım tesisi/makinası için önerdiği çalışma vakum basıncı (V0) arasındaki fark nominal vakum dalgalanması (E3) olarak kaydedilir, ±2 kPa’dan az olmalıdır.

E3 = V4-V0 < ±2 kPa

**3.2.1.8. Regülatör çalışma vakum basıncı (V5)**

Makine normal sağım pozisyonunda çalışırken, regülatör yakınında ölçülen vakum basınç değeridir.

Sağım üniteleri sağım pozisyonunda, regülatör devrede, debi ölçer A1’de ve vakum metre regülatör yakınındaki Vr noktasına bağlanır. Buradan ölçülen değer regülatör çalışma vakum basıncı (V5) olarak kaydedilir.

**3.2.1.9. Pompa çalışma vakum basıncı (V6)**

Makine normal sağım pozisyonunda çalışırken, pompa yakınında ölçülen vakum basınç değeridir.

Sağım üniteleri sağım pozisyonunda, regülatör devrede, debi ölçer A1’ de ve vakum metre regülatör yakınındaki Vp noktasına bağlanır. Buradan ölçülen değer pompa çalışma vakum basıncı (V6) olarak kaydedilir.

**3.2.1.10. Regülatör vakum basıncı (V7)**

Çalışma vakum basıncının 2 kPa düşmesi durumunda (hava debi ölçerden serbest atmosfer havası verilerek) regülatör yakınından ölçülen vakum basınç değeridir.

Sağım üniteleri sağım pozisyonunda, regülatör devrede, debi ölçerden hava vermek suretiyle 2 kPa düşürülerek A1’de ve vakum meter regülatör yakınındaki Vr noktasından okunan değer regülatör vakum basıncı (V7) olarak kaydedilir.

**3.2.1.11. Pompa eksoz basıncı (Pe)**

Makine normal sağım pozisyonunda çalışırken, pompa eksoz çıkışında ölçülen basınç değeridir.

Sağım üniteleri sağım pozisyonunda, regülatör devrede, debi ölçer A1’ de ve manometre pompa eksoz çıkışındaki Pe noktasına bağlanır. Buradan ölçülen değer pompa eksoz basıncı olarak kaydedilir ve 5 kPa’dan az olmalıdır.

Pe< 5 kPa veya

**Pompa eksoz basıncı pompa tiplerine göre aşağıdaki toleranslar dahilinde olmalıdır.**

* RPS tipi Vakum Pompalarında: <5 kPa
* RPL tipi Vakum Pompalarında: <1,5 kPa
* RPA tipi Vakum Pompalarında: <7 kPa

Bu sınırların üzerinde pozitif eksoz basıncı aşağıdaki olası nedenlerden kaynaklanabilir.

* Eksoz hattı uygun tasarlanmamış/bağlanmamıştır
* Eksoz hattı kirli ve/veya tıkalı olabilir
* Eksoz hattındaki geri tepme vanası sorunlu ya da yetersiz olabilir.

**3.2.1.12. Efektif yedek kapasite (Q1)**

Çalışma vakum basıncının (V4), debi ölçerde “V4-2” kPa düşüşüne izin verilen debi değeridir Q1 olarak l/min cinsinden kaydedilir.

Sağım üniteleri sağım pozisyonunda, regülatör devrede, debi ölçer A1’de ve Vakummetre süt toplama kabı yakınında Vm noktasına bağlanır. Buradan A1’de ölçülen değer efektif yedek kapasite (Q1) olarak kaydedilir (l/min).

Q1, Minimum efektif yedek kapasite değerleri Çizelge 2 ve Çizelge 3’te verilmiştir.

Çizelge 2. İnek ve manda için minimum efektif yedek kapasite değerleri (l/min)\*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Sağım Başlığı Sayısı (SBS)** | **Hava Borulu Kovalı Tesisler /Seyyar Sağım Makinaları** | **Süt Borulu Tesisler** |
| **10’a kadar (2-10 arası)** | **80 + 25 x SBS** | **200 + 30 x SBS** |
| **10’dan fazla** | **330 + 10 x (SBS-10)** | **500 + 10 x (SBS-10)** |
| **Sağım tesisinde otomatik sağım başlığı alıcısı olmadığı durumda +** | **80** | **200** |
| **\***Vakum Pompası Kapasitesi ve büyükbaşlar için efektif rezerv Tabloları Ek A’da; Hava ve Süt hatlarında min iç çaplar, kayıp, debi ve eğimler Ek B ve Ek C Tablolarında verilmiştir. | | |

Çizelge 3. Koyun ve keçi için minimum efektif yedek kapasite değerleri (l/min)\*\*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Sağım Başlığı Sayısı**  **(SBS)** | **Kovaya Sağım Tesisleri** | **Süt Borulu ve Sütölçerli Tesisler** |
| **Otomatik kadeh valfli ve otomatik başlık çıkarıcılı özel sağım başlığı (TopFlow)** | | |
| 10’a kadar | - | 200 + 20 x SBS |
| 10’dan fazla | - | 400 + 10 x (SBS-10) |
| **Otomatik kadeh valfli özel sağım başlığı (TopFlow)** | | |
| 10’a kadar | 200 + 20 x SBS + n x E | 100 + 20 x SBS + n x E |
| 10’dan fazla | 400 + 10 x (SBS-10) + n x E | 300 + 10 x (SBS-10) + n x E |
| **Otomatik kesicili geleneksel sağım başlığı** | | |
| 10’a kadar | 200 + 20 x SBS + 200 x M | 100 + 20 x SBS + 100 x M |
| 10’dan fazla | 400 + 10 x (SBS-10) + 200 x M | 300 + 10 x (SBS-10) + 100 x M |
| **Otomatik kesicisiz geleneksel sağım başlığı (OviTwin / CapriTwin)** | | |
| 10’a kadar | 200 + 20 x SBS + 400 x M | 100 + 20 x SBS + 200 x M |
| 10’dan fazla | 400 + 10 x (SBS-10) + 400 x M | 300 + 10 x (SBS-10) + 200 x M |
| M = Sağımcı sayısı (bir veya iki) E = Otomatik kadeh valfe uygun sağım başlıklarında ilave hava gereksinimi. TopFlow için: 5 l/min (diğerlerinde 20 veya 40 l/min)  \*\* Koyun ve keçi için min efektif yedek kapasiteler (l/min) Ek D’nin alt tablolarında verilmiştir. | | |

Regülatör vakum basıncı (V7): Debi ölçerden V4-2 kPa izin verilen debi değeri sabit tutularak, Vr noktasındaki vakum değeri (kPa).

**3.2.1.13. Süt toplama kabı ile regülatör arası vakum düşüşü (E4)**

Süt toplama kabı ile regülatör arasındaki vakum değerindeki düşüşü göstermektedir ve 1 kPa’ dan küçük olması gerekmektedir.

Çalışma vakum basıncından (V4) 2 kPa düşürülerek tespit edilen değerinden, ölçülen regülatör vakum basınç değerinin çıkarılması ile elde edilen basınç farkı değeri 1 kPa’dan küçük olmalıdır. Bu kontrol sayesinde Vm ve Vr ölçüm noktaları arasındaki boru çapı yeterliliği, temizliği ve herhangi bir kaçak olup olmadığı belirlenir.

E4 = (V4-2 kPa)-V7 < 1 kPa

**3.2.1.14. Pompada vakum basıncı (V8)**

Çalışma vakum basıncının (V4) 2 kPa düşmesi durumunda (debi ölçerden serbest atmosfer havası verilerek) pompa yakınından ölçülen basınç değeridir. Debi ölçerden V4-2 kPa izin verilen debi değeri sabit tutularak, Vp noktasındaki vakum değeridir (kPa).

Sağım üniteleri sağım pozisyonunda, regülatör devrede, debi ölçer süt toplama kabı yakındaki A1 noktasında (2 kPa serbest atmosfer hava verilir), efektif kapasite (Q1) sabit ve vakum metre pompa yakınında Vp noktasında ölçülen değer pompa vakum basıncı (V8) olarak kaydedilir.

**3.2.1.15. Süt toplama kabı ile pompa arası vakum düşüşü (E5)**

Süt toplama kabı ile pompa arasındaki vakum değerindeki düşüşü göstermekte ve 3 kPa’dan küçük olması gerekmektedir.

Ölçülen pompa vakum basınç (V8) değeri ile tespit edilen ‘‘V4-2 kPa’’ değeri arasındaki fark olarak hesaplanmakta ve bu değerin 3 kPa’dan küçük olması beklenmektedir. Yüksek çıkması durumunda boru çapı, kirlilikleri kontrol edilir.

E5 = V8-(V4-2 kPa) < 3 kPa

**3.2.1.16. En yüksek nabız odası vakum değeri (V9)**

Nabız hareketi sırasında, süt alım evresinde tespit edilen en yüksek basınç değeridir.

Çalışma vakum basıncının (V4) 2 kPa düşmesi durumunda (debi ölçerden serbest atmosfer havası verilerek), sağım üniteleri sağım pozisyonunda, regülatör devrede, debi ölçer bağlantılı değil ve Kısa Nabız (Hava) Hortumunda (KNH) nabız odasına en yakın noktadan giriş yapılarak nabız aygıtı test cihazının tespit ettiği sistemin nabız aygıtlarına ait en yüksek basınç değerleri arasında en düşük olan değeri en yüksek nabız odası vakum değer (V9) olarak kaydedilir.

**3.2.1.17. Süt toplama kabı ile nabız odası arası vakum düşüşü (E6)**

Tesis çalışma vakum basıncı (V4) ile sağım evresinde nabız odasındaki en yüksek vakum basıncı (V9) arasındaki değerdir ve 2 kPa’dan düşük olmalıdır.

E6 = V4-V9 < 2 kPa

**3.2.1.18. Regülatör devrede hava debisi (Q2)**

Regülatör kaçağının hesabında kullanılan, regülatör devrede ölçülen hava debisidir.

Debi ölçer A2 veya A1 noktasında ve kapalı, Vakummetre Vr noktasında, debi ölçerde ”V5-2”kPa düşüşüne izin verilen debi değeri (l/min).

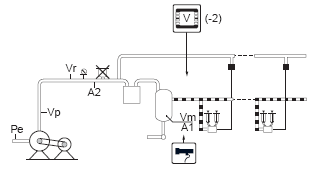
Sağım üniteleri sağım pozisyonunda, regülatör devrede, Vakum metre Vr’ de, debi ölçer A2 (tesis özelliklerine bağlı olarak bu ölçüm, debi ölçerin bağlı olduğu A1 noktasında gerçekleştirilir) noktasına bağlı durumda olmalıdır. Bu şartlar altında debi ölçer, regülatör çalışma basınç (V5) değerinden 2 kPa’lık düşüş gerçekleşene kadar açılmalı ve okunan değer regülatör devrede hava debisi (Q2) olarak ‘‘l/min’’ cinsinden kaydedilir.

**3.2.1.19. Manuel yedek kapasite (Q3)**

Debi ölçer A1 noktasında ve kapalı, Vakummetre Vm noktasında, debi ölçerde “V4-2”kPa düşüşüne izin verilen debi değeri (l/min).

Sağım üniteleri sağım pozisyonunda, regülatör devre dışı, debi ölçer A1’de ve vakum metre Vm noktasında Şekil 6’daki gibi bağlıdır. Bu şartlar sağlandıktan sonra çalışma vakum basıncında debi ölçerden 2 kPa değerinde serbest hava girişi sağlanır ve hava giriş miktarı manuel yedek kapasite (Q3) olarak ‘‘l/min’’ cinsinden kaydedilir.

Durum: Regülatör devre dışı

**

**Şekil 6.** Manuel yedek kapasite

**3.2.1.20. Regülasyon kaybı (E7)**

Manuel yedek kapasite ile efektif yedek kapasite arasındaki farktır. Ancak efektif kapasite ölçümünde regülatör devredeyken, manuel yedek kapasite ölçümünde regülatör devre dışıdır. Dolasıyla bu iki değer arasındaki fark regülasyon kaybını vermektedir. Bu kayıp için iki sınır değer ön görülmektedir;

* Sabit bir değer olarak 35 L/min
* Manuel yedek kapasitenin %10’u.

Bu değerlerden hangisi büyükse, o değer dikkate alınarak bulunan regülasyon kaybı ile karşılaştırılır.

E7 = Q3-Q1 < 35 L/min veya %10 (0,10) x Q3 (hangisi büyükse)

Bu değerin yüksek olması durumunda muhtemel sorun kaynakları aşağıdaki gibidir;

* Regülatör supabı kapalı olması durumunda yuvasına tam oturmaması
* Tesis için seçilen vakum pompa kapasitesi olması gerekenden büyük değerde seçilmiş olmasıdır.

**3.2.1.21. Regülatör devre dışı hava debisi (Q4)**

Regülatör kaçağının hesabında kullanılan, regülatör devre dışıyken ölçülen hava debisidir.

Tesis normal sağım koşullarında çalışmaktadır, regülatör devre dışı, Vakummetre Vr’de, debi ölçer ise A2 (tesis özelliklerine bağlı olarak bu ölçüm, debi ölçerin bağlı olduğu A1 noktasında gerçekleştirilir) noktasına bağlıdır. Regülatör çalışma basınç (V5) değerinden 2 kPa’lık düşüş gerçekleşene kadar açılmalı ve okunan değer regülatör devre dışı hava debisi (Q4) olarak ‘‘ l/min’’ cinsinden kaydedilir.

Regülatör devre dışı hava debisi (Q4): Debi ölçer A2 noktasında ve kapalı, Vakummetre Vr noktasında, debi ölçerde “V5-2”kPa düşüşüne izin verilen debi değeridir (l/min).

**3.2.1.22. Regülatör kaçağı (E8)**

Regülatör devrede hava debisi ile regülatör devre dışı hava debisi ölçülen hava debileri arasındaki farktır. Bu değer için iki sınır değer ön görülmektedir;

* Sabit bir değer olarak 35 L/min
* Manuel yedek kapasitenin (Q3’ün) %5’i.

E8 = Q4-Q2 < 35 L/min veya 0,05 x Q3 (hangisi büyükse)

Manuel yedek kapasitenin ölçülemediği durumlarda pompa kapasitesi hesabında kullanılan regülasyon kaybı değerinin yarısı dikkate alınabilir.

**3.2.1.23. Sağım üniteleri devrede hava debisi (Q5)**

Sağım ünitelerinin hava tüketim değerlerinin tespiti için sağım üniteleri devredeyken ölçülen debi değeridir. Sağım üniteleri sağım pozisyonunda, regülatör devre dışı, vakum metre Vr’de ve debi ölçer A2 noktasına bağlıdır. Debi ölçere serbest hava vermek suretiyle basınç seviyesinin regülatör çalışma basıncı (V5) değerini bulması sağlanır ve debi değeri sağım üniteleri devrede hava debisi (Q5) olarak, ‘‘l/min’’ cinsinden kayıt edilir.

Debi ölçer A2 noktasında ve kapalı, Vakummetre Vr noktasında, debi ölçerde “V5”kPa düşüşüne izin verilen debi değeridir (l/min).

**3.2.1.24. Sağım üniteleri devre dışı hava debisi (Q6)**

Sağım ünitelerinin hava tüketim değerlerinin tespiti için sağım üniteleri devre dışı olduğu konumda ölçülen debi değeridir. Sağım üniteleri devre dışı, regülatör devre dışı, vakum metre Vr’de ve debi ölçer A2 noktasına bağlıdır. Debi ölçere serbest hava vermek suretiyle basınç seviyesinin regülatör çalışma basıncı (V5) değerini bulması sağlanır, Şekil 7’deki gibi ve debi değeri sağım üniteleri devre dışı hava debisi (Q6) olarak, ‘‘l/min’’ cinsinden kayıt edilir.

Durum: Regülatör ve sağım üniteleri devre dışı

**

**Şekil 7.** Sağım üniteleri devre dışı hava debisi (Q6)

Debi ölçer A2 noktasında ve kapalı, Vakummetre Vr noktasında, debi ölçerde V5 kPa düşüşüne izin verilen debi değeri (l/min).

**3.2.1.25. Sağım üniteleri hava tüketimi (E9)**

Tesiste sağım üniteleri tarafından tüketilen toplam hava tüketim değeridir.

Sağım üniteleri devre dışı hava debisi (Q6) ile sağım üniteleri devrede hava debisi (Q5) arasındaki farkın, sağım ünitesi başına en çok 35 l/min’e kadar olması kabul edilmektedir.

E8 = Q6 - Q5 < 35 x n l/min (n: Sağım başlığı sayısı)

**3.2.1.26. Süt hattı devrede hava debisi (Q7)**

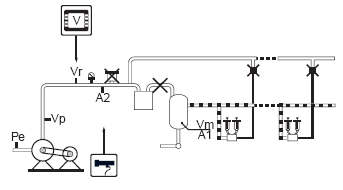
Süt hattı kaçağının hesaplanması için kullanılan hava debisi değeridir.

Bu ölçümün ayrıca yapılmasına gerek kalmaksızın süt üniteleri devre dışı hava debisi (Q6) sonucunda elde edilen hava debisi değeri süt hattı devrede hava debisi (Q7) olarak kaydedilir.

**3.2.1.27. Süt hattı devre dışı hava debisi (Q8)**

Süt hattı devre dışı, regülatör devre dışı, debi ölçer A2 noktasında bağlanır, süt iletim sistemi vakum sisteminden ayrılmalı Şekil 8’deki gibi ve hava kapasitesi ölçümü regülatör çalışma vakum basıncı değerinde tekrarlanarak elde edilen hava debisi süt hattı devre dışı hava debisi (Q8) olarak ‘‘l/min’’ cinsinden kayıt edilir.

Durum: Regülatör ve süt hattı devre dışı

**

**Şekil 8.** Süt hattı devre dışı hava debisi (Q8)

Süt hattı devre dışı hava debisi (Q8): Debi ölçer A2 noktasında ve kapalı, Vakummetre Vr noktasında, debi ölçerde V5 kPa düşüşüne izin verilen debi değeridir (l/min).

**3.2.1.28 Süt hattı kaçağı (E10)**

Tesiste sütün taşındığı süt hattında meydana gelen hava kaçağı miktarıdır.

Süt hattı devre dışı hava debisi ile süt hattı devrede hava debisi arasındaki fark süt hattı kaçağı (E9) olarak, ‘‘l/min’’ cinsinden kayıt edilir.

Standart süt hatların için aşağıdaki sınır değerleri vermektedir;

* Süt borulu tesislerde;

10 l/min + (1 l/min /uzun süt hortumuna giriş bağlantısı)

* Sağım odalarında olduğu gibi süt girişi ara bağlantısıyla uzun süt hortumlarının sabit olarak takılı olduğu tesislerde;

10 l/min + (2 l/min x sağım başlığı)

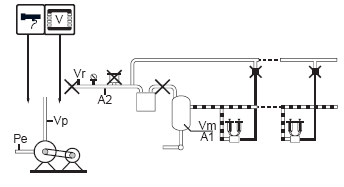
E9 **=** Q8-Q7<10 + 2n (Q7=Q6 alınabilir)

**3.2.1.29. Vakum hattı devre dışı hava debisi (Q9)**

Vakum hava hattı kaçağının hesaplanması için kullanılan hava debisi değeridir.

Vakum hava hattı pompadan ayrılmalı, vakum basıncı ölçüm noktası Vr’den Vp’ye nakledilmeli ve sisteme serbest hava girişinin verilmesi pompa yakınındaki Vp noktasından Şekil 9’daki gibi yapılmalıdır. Regülatör çalışma vakum basınç değerine ulaşıncaya kadar içeri serbest hava girişi sağlanır, debi ölçerdeki değer vakum hattı devre dışı hava debisi (Q9) olarak, ‘‘l/min’’ cinsinden kayıt edilir.

Durum: Ana vakum hattı pompa çıkışından ayrılır.

**

**Şekil 9.** Vakum hattı devre dışı hava debisi (Q9)

Vakum hattı devre dışı hava debisi (Q9): Debi ölçer Vp noktasında ve kapalı, Vakummetre Vp noktasında, debi ölçerde V5 kPa düşüşüne izin verilen debi değeridir (l/min).

**3.2.1.30. Hava hattı kaçağı (E11)**

Tesiste vakum pompası ile süt toplama kabına uzanan ve nabız hattını da içine alan hava hattındaki kaçak miktarıdır. Bu kaçağın pompa kapasitesinin %5’ini aşmaması gerekmektedir.

E10 = Q9-Q8 < 0,05 x Q10

**3.2.1.31. Vakum pompa kapasitesi (Q10**)

Sağım üniteleri ve regülatör devre dışı, debi ölçer ile Vakummetre vakum pompası yakınında Vp noktasına bağlanır. Debi ölçerde 50 kPa’daki debi değeri vakum pompa kapasitesi (Q10) olarak, ‘‘l/min’’ cinsinden kayıt edilir.

Ölçüm anında atmosfer basıncı normal basınçtan 3 kPa fazla sapma gösteriyorsa, bu değer daha sonra rakıma bağlı olarak Çizelge 4’e göre düzeltilir.

Vakum pompa kapasitesi (Q10): Debi ölçer Vp noktasında ve kapalı, Vakummetre Vp noktasında, debi ölçerde 50 kPa düşüşüne izin verilen debi değeridir (l/min).

Çizelge 4. Rakıma bağlı olarak düzeltme faktörleri

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Rakım (m)** | **Sağım veya temizlikte vakum basıncı, kPa** | | | | | |
| **40** | **42** | **44** | **46** | **48** | **50** |
|  | **Düzeltme faktörü** | | | | | |
| **0…300** | 0,80 | 0,83 | 0,87 | 0,91 | 0,95 | 1,00 |
| **300…700** | 0,84 | 0,87 | 0,92 | 0,96 | 1,01 | 1,07 |
| **700…1200** | 0,88 | 0,92 | 0,97 | 1,03 | 1,09 | 1,16 |
| **1200…1700** | 0,93 | 0,99 | 1,05 | 1,11 | 1,19 | 1,28 |
| **1700…2200** | 1,00 | 1,07 | 1,14 | 1,23 | 1,33 | 1,45 |

**Vakum pompa kapasitesi**: Ölçülen ve rakıma göre düzeltilen Q10 değeri aşağıda hesaplanan değerden daha büyük olmalıdır.

**VPK**: ((**VSG**+**SBG**+**SHK**+**RK**)x **RF**)+**HHK**

Burada;

**VPK**: Vakum pompa kapasitesinin olması gereken değeridir.

**VSG**: Vakum sistemi gereksinimi; Vakum sistemi gereksinimi için iki eşitlik kullanılmaktadır. Bu eşitlerden elde edilecek hangi değer yüksekse VSG olarak o değer alınır.

a) **VSG = EYK+SD+ED** veya

b) **VSG = EYK+SD+THT**

**n**: Sağım başlık sayısı

**EYK**: Hesaplanan etkin yedek kapasite

**SD**: Sabit değer:

Süt borulu sağım sistemi için;

n >10 için; 200+30 x n,

n <10 için; 500+30 x n

Kovalı sağım makinesi için; 80+25 x n

**ED**: Süt sağım sistemine konulan ek donanımlar için gerekli hava kapasitesidir.

Ek donanımlar; sütölçerler, yıkama sistemi hatları ve yıkama etkinliği artırıcı ekipmanlar ve yıkama kandilleri gibi donanımları ihtiva eder.

**THT**: Temizlemede hava tüketimidir. Temizleme hava kapasitesi gereksinimi rakıma bağlı olarak değişkenlik gösterir. Hava kapasiteleri ISO 5707:2007 Ek Tablo A3’de veya Bilgen ve Öz, 2006’da verilen tablolarda bulunur.

**SBG**: Sağım başlıkları için gerekli hava kapasitesidir. Bu değer 35 x n olarak hesaplanır. Bunun 25 l/min Pulsator hava tüketimi 10 l/min ise pençe hava girişidir.

Ayrıca herbir otomatik başlık çıkarıcı için maksimum hava tüketimi 50 l/min alınır.

**SHK**: Süt hattı hava kaçağıdır. Bu değer 2 x n olarak hesaplanır.

**RK**: Regülasyon kaybı. Bu değer olarak 35 L/min veya manuel yedek kapasitenin %10’u alınabilir (hangi değer daha büyükse)

**RF**: Rakım faktörü. Bu faktör Çizelge 3’den bulunur.

**HHK**: Hava hattı kaçağıdır. Formülü ile hesaplanır.

**3.2.1.32. Vakum pompası devir sayısı (nN)**

Pompanın 50 kPa vakum basıncındaki devir sayısıdır. Bu devir sayısı pompa etiket değerlerindeki devir sayısı ile karşılaştırılır ve vakum pompa devir sayısı (nN) olarak, d/min cinsinden kayıt edilir.

**3.2.1.33.** **Maksimum vakum basıncı (Vmax)**

Sağım üniteleri ve regülatör devre dışı, debi ölçer ile vakum metre Vp’ye bağlanır. Debi ölçer kapalı konuma getirilir ve basınç sabitleninceye kadar pompa bu konumda yüklenmelidir bu şekilde ölçülerek maksimum vakum basıncı (Vmax) olarak, kPa cinsinden kaydedilir.

Q9 ve Q10 ölçümlerinde debi ölçer tamamen kapatılarak, ulaşılan maksimum vakum değeri tespit edilir. Bu değer daha sonra verilecek hesaplamalarda kullanılacaktır.

**3.2.2. Pulsasyon Sistemi**

**3.2.2.1 Nabız değerleri**

Nabız ölçüm aygıtının ucundaki T bağlantı, sağım başlığının iki yarısındaki birer kısa süt hortumuna ve memelik dış kılıfı girişine takılmalıdır (N noktasına).

Nabız sayısı, nabız oranı, asıl süt alım evresi (b), asıl masaj evresi (d), asıl masaj evresinin milisaniye (ms) cinsinden süresi (EFAM) her sağım başlığının iki yarısı için ayrı ayrı ölçülerek kaydedilmelidir. Ayrıca, sağ ve sol meme çeyreklerinin asıl süt alım evresindeki (b) % farkları “balans (L)” ve bu evredeki maksimum basınç değerleri de not edilmelidir.

Ölçüm öncesinde;

* Meme başı lastikleri standartlara uygun özel tapalarla kapatılmalı,
* Pençe vanası açılmalı,
* Sağım üniteleri devreye sokulmalı,
* Makinalı son sağım veya sağım başlığı alıcılar gibi otomasyon donanımları devreden çıkarılmalıdır.

**3.2.2.2 Nabız sayısı ve oranı**

**Nabız Sayısı** (NS): Büyükbaşlar için tipik olarak 50-65 adet/min arasında, küçükbaşlarda keçi için 60-120 adet/min, koyun için 90-120 adet/min olmalıdır. Olması gerekenden izin verilen sapma en çok ±%5 yani 120 NS için 114-126 adet/min arasında olmalıdır.

**Nabız Oranı** (NO): Öngörülen orandan en çok ±%5 sapma göstermelidir. Asıl sağımın yapıldığı “b” evresi %30’dan küçük, asıl masaj evresi “d” nabız evresi 150 ms’den az olmamalıdır. Ayrıca “b” fazı sırasında vakum düşüşü maksimum pulsasyon çember vakumundan 4 kPa’dan daha fazla düşmemeli, “d” fazı sırasında da 4 kPa’dan büyük olmamalıdır.

**3.2.2.3 Asıl süt alım evresinin oranı (‘‘b’’ evresi)**

Asıl süt alım evresi olarak tanımlanan ‘‘b’’ evresinin toplam nabız içindeki değeri %30’dan küçük olmamalıdır. Ayrıca, bu evre sırasındaki vakum basıncı, nabız odasındaki en yüksek vakum basıncından 4 kPa’dan daha fazla düşmemelidir.

**3.2.2.4. Asıl masaj evresinin oranı (‘‘d’’ evresi)**

Asıl masaj evresi olarak tanımlanan ‘‘d’’ evresi, nabız süresinin en az %15’i kadar olmalıdır. Ayrıca, bu evredeki vakum değeri 4 kPa’dan büyük olmamalıdır.

**3.2.3 Süt hattı**

**3.2.3.1 Süt hattı tasarımı**

İç çapa ve eğime bağlı olarak süt toplama kabı ile süt hattının herhangi bir noktasındaki maksimum düşüş 2 kPa olmalıdır. Süt hattının olması gereken minimum boru iç çapı ve minimum eğimi büyükbaş için Annex (Ek) C ( ISO 5707:2007), küçükbaş için Annex D2 ve D3 (ISO 5707:2007) pik sağım debilerine göre verilmiştir.

Süt hatlarında köşe dönüşlerinde minimum 1,5 x D olmalıdır. Süt hatları hayvanın ayak bastığı zeminden 2 m’ den daha fazla yukarıdan geçmemelidir.

**3.2.3.2. Sağım başlığı**

**3.2.3.3. Pençede serbest hava girişi**

Pençe üzerinde yer alan sürekli serbest hava giriş deliğinden dakikada giren hava miktarıdır.

Hava giriş miktarı ölçümü için iki yöntem önerilmektedir.

**A Yöntemi**: Akışkan debi ölçümünde kullanılan hava tipi Rotametre H noktasında yani uzun süt hortumu ve sağım pençesi arasına yerleştirilir ve vakum bağlantısı yapılır. Memelik tapaları takılı sağım yapılıyorken Rotametre pençeye giren “toplam serbest hava miktarını” ölçer. Daha sonra pençe vanası kapatılarak, “pençe vanası kaçağı” okunur. Pençeye giren toplam serbest hava miktarından vana kaçak miktarı çıkarılarak, hava deliğinden giren serbest hava miktarı ölçülür (l/min). Hava deliğinden giren serbest hava miktarı>4 l/min olmalıdır.

Büyükbaş için;

* Pençeye giren serbest hava miktarı <12 l/min olmalı,

Küçükbaş için;

* Pençeye giren serbest hava miktarı <8 L/min olmalıdır.

Yapılan araştırmalar ve saha çalışmaları sütün hızlı, nazikçe ve tamamen alınabilmesi için ortalama nabız vakumu; büyükbaşlarda 32-42 kPa, küçükbaşlarda 28-38 kPa olmalıdır.

**B Yöntemi**: Rotametre H noktasında yani uzun süt hortumu ve sağım pençesi arasına yerleştirilir ve vakum bağlantısı yapılır. Memelik tapaları takılı sağım yapılıyorken Rotametre pençeye giren “toplam serbest hava miktarını” ölçer. Daha sonra pençe vanası kapatılarak, “pençe vanası kaçağı” okunur. Pençeye giren toplam serbest hava miktarından vana kaçak miktarı çıkarılarak, hava deliğinden giren serbest hava miktarı ölçülür (l/min).

**3.2.3.4. Pençe vanası kaçağı**

Pençeye giren serbest hava girişi ölçümünde olduğu gibi rotametre uzun süt hortumuna bağlanır, sağım pozisyonunda memelik tapaları çıkarılır ve pençe vanası kapatılır. Rotametre ile kaçak değeri okunur (l/min). Kapalı durumdaki pençe vanasında uzun süt hortumu tarafına serbest hava girişi 2 l/min değerinden fazla olmamalıdır.

**Pençe vanası kaçak miktarı**< 2 L/min olmalıdır.

**3.2.3.4. Uzun süt hortumları ucunda hava kapasitesi**

Her hangi bir uzun süt hortumunun ucuna (H noktasına) debi ölçer ve süt hattına Vakummetre yerleştirilir. Debi ölçerden önce 10 l/min serbest hava girişine müsaade edilir daha kararlı hale gelen vakum değerinden 5 kPa’lık düşüş için debi ölçere serbest hava girişi yapılır. 5 kPa’lık düşüş için sisteme alınan serbest hava miktarı kaydedilir (l/min).

Standartlar, 5 kPa vakum basıncı azalmasına bağlı olarak uzun süt hortumları ucunda hava kapasitesi en az 65 L/min hava kapasitesi olmasını kabul etmektedir.

**Uzun süt hortumları ucunda hava kapasitesi** > 65 L/min olmalıdır.

**3.2.3.5. Vakum vanası kaçakları**

Bu deney kovalı ve seyyar tip sağım sisteminde yapılır. Vanalara ara bağlantı elamanı yardımıyla debi ölçer ve Vakummetre takılır. Debi ölçerden 150 L/min bir serbest hava girişine müsaade edilir, vakummetredeki değer okunur. Vakummetre sökülerek bir başka vanaya takılır ve buradaki değer de okunur. Daha sonra her iki vakum değeri arasındaki fark alınır (kPa), Vakum vanası kaçakları en fazla 10 kPa olmalıdır.

**Vakum vanası kaçakları**<10 kPa olmalıdır

**3.2.3.6. Süt pompası kaçağı**

Bu deney süt borulu tip sağım sisteminde yapılır. Süt toplama kabına yeterli miktarda su konur, sağım tesisi çalışıyorken süt pompası manuel çalıştırılır ve süt basma hattının sonuna gelen su, bir kovaya boşaltılır. Kaptaki su kabarcık çıkmayıncaya kadar boşaltma yapılır ve pompa kapatılır. Pompa kapatıldıktan sonra suyun tekrar toplama kabına doğru geri çekilip çekilmediği kovadaki su gözlemlenerek tespit edilir.

**3.2.3.7. Seyyar Süt Sağım Makinalarında Mekanik Dayanıklılık Deneyi**

Süt güğümü, kapasitesine uygun su ile doldurulur ve kapağı kapatılır. Süt güğümü dik konumda 125 cm yükseklikten beton veya çelik yüzeye bir kez bırakılır. Deney sonucunda güğümde ezilme, delinme şekil bozulması gibi hasarlar meydana gelmemelidir.

**3.2.3.7. Seyyar Süt Sağım Makinalarında Kapak Akıtma Deneyi**

Süt güğümü, kapasitesine uygun su ile doldurulur ve aşağıya doğru tutularak ters çevirilip 10 dakika bekletilir. Bu sürede 0,1 litreden çok su akıtmamalıdır.

**3.2.2.6. Gürültü deneyi**

Gürültü deneyi TS ISO 5131 (3.3. Maddesi hariç) standardına göre yapılır. Operatör kulağına gelen gürültünün dB(A) seviyesi tespit edilir. Operatör kulağına gelen gürültünün seviyesi, 85 dB(A)’ yı geçmemelidir.

- Süt sağım makinası gürültü deneyleri;

* Boşta,
* Sağım sırasında yapılır.

**3.3. Değerlendirme Kriterleri**

**3.3.1. Genel**

Sağım sisteminde vakum basıncına maruz kalan tüm elemanlar en az 90 kPa dayanıklı olmalıdır.

Sütle temas eden dolayısıyla temizlenen tüm elemanlar sütte her hangi bir olumsuz etki yaratmayacak şekilde olmalıdır. Bu elemanlar bakırdan ya da pirinçten imal edilmemiş olmalıdır.

**3.3.2. Boru ve Hortumlarının Uzunluğu, Çapları ve Eğimleri**

**Ana Vakum Hattı Borusu*:*** Ana vakum hattı tam boru uzunluğu hesaplanır. Armatürlerin düz boru cinsinden değerleri, pompa kapasitesine bağlı boru çap ve uzunlukları ISO 5707:2007; Bilgen ve Öz, 2006’ya göre kontrol edilmelidir.

**Nabız Hattı:** Nabız hatlarının tam boru uzunluğu hesaplanır. Her bir sağım sistemi için en az 35 L/min ve en az toplam 200 L/min dikkate alınarak gerekli boru çapları, nabız hattı borusunun çevrimli ya da çevrimsiz olması durumuna göre ISO 5707:2007; Bilgen ve Öz, 2006’ya göre kontrol edilmelidir.

Tüm vakum boruları periyodik bakımlarda yıkanabilir ve yıkama suyu kolay boşaltılabilir şekilde monte edilmelidir. Kovalı sistemlerde vakum vanaları oldukça hassas bir şekilde montajı gerçekleştirilmeli conta vakum deliklerini kapatmamalıdır. Vakum vanaları borunun üst tarafına doğru takılmalıdır.

**Süt Hattı:** Her bir hayvanın maksimum debisi 4 l/min (Türkiye şartlarında) alınarak aynı anda sağılan hayvan sayısından sistemin toplam debisi hesaplanır. Sistemin hesaplanan toplam debisi ile süt hattının eğimine göre boru çapları ISO 5707:2007; Bilgen ve Öz, 2006’ göre kontrol edilmelidir.

Süt hattının eğimi ölçülerek %1,5-2 arasında olmasının gerekliliği kontrol edilir. Ayrıca, süt hattının sağımcı platformundan olan yüksekliği ölçülür. Süt toplama kabına giriş çaplarının uyumlu olup olmadığı kontrol edilir. Yukarıdan süt hatlı sağım sistemlerinde boru yüksekliği inek duraklarından en fazla 2 m olmalıdır. Süt hattı borularının et kalınlığı en az 1 mm olmalı ve uçlarında çapak bırakılmamalıdır. Süt hatları yıkama sonrası içerisinde hiç su bırakmayacak şekilde monte edilmelidir. Kovalı sistemlerde kova ile vakum hattı arasına geri dönüş supabı yerleştirilmelidir.

**Yıkama Hattı:** Yıkama hattına ilişkin boyları, çevrimli/çevrimsiz, çapları, bağlantı özellikleri not edilir.

**Süt Basma Hattı:** Süt basma hattına ilişkin boyları, çevrimli/çevrimsiz, çapları, bağlantı özellikleri not edilir.

**3.3.3. Sağım Başlığına İlişkin Boyutlar**

Sağım başlığının ağırlığı, pençe hacmi, uzun ve kısa nabız hortumları ile uzun süt hortumunun çapı, uzunlukları ve malzemeleri not edilir.

Uzun süt hortumlarının çapaları en az 12,5 mm ve en fazla 16 mm olmalıdır. Kısa süt hortumlarının içi çapı en az 10 mm olmalıdır.

Emzik lastiklerinin ağız iç çapı, dış çapı, uzunluğu, meme lastiği etkin çapı ve kalınlığı not edilir. Bu değerler firmanın ön gördüğü değerlerle mukayese edilir.

Dış kılıfın malzemesi, iç çap, dış çap ve uzunluğu not edilir. Emzik lastiği dış kılıf içinde burulmamalıdır.

**3.3.4. Vakum Ünitesine İlişkin Boyutlar**

Vakum pompası ve elektrik motorunun komple üç boyutlu uzunlukları, hareket iletim sistemi ve boyutları not edilmelidir. Eksoz borusunun uzunluğu, cinsi ve montaj özellikleri (dışarıya doğru eğimli olmalıdır). Pompa yağ deposunun (yağlı pompalar için) hacmi, montaj özellikleri.

Ayrıca, elektrik motorunun etiket değerleri ile vakum pompasının çalışma ilkesi (varsa palet, rotor ve silindir ölçüleri vb) not edilir.

Yedek vakum deposunun hacmi ve malzemesi not edilir. Depo, kolay temizlenebilir, altında kolay ve etkin kullanım sağlanabilir tahliye mekanizmalı olmalıdır. Ayrıca, deponun giriş ve çıkış boru çapları ana vakum boru hattının çapına uygun olmalıdır.

Ayırım kabı şeffaf malzemeden, içi yıkanabilen ve sıvı girişi ile yükselebilen tapalı olması gerekmektedir.

**3.3.5. Basınç Düzenleyici Vakummetre Ve Nabız Aygıtları**

Basınç düzenleyicinin çalışma ilkesi, yeri ve etiket değerleri not edilir. Regülatörün yeri mümkünse süt boru hatlı sağım sisteminde süt kapanına, kovalı makinalarda ise ilk sağım başlığına yakın monte edilmelidir.

Nabız aygıtlarının sayısı, çalışma ilkeleri ve yerleri not edilir.

Vakummetre süt borulu sağım sistemlerinde sağımcı çukurunda rahat görünebilir olması gereklidir. Sağım sistemini kumanda düğmesinin yakınına da ikinci Vakummetre konulmalıdır.

**3.3.6.Ek Donanımlar**

Sağım sisteminde bulunan otomatik sağım başlık alıcısı, sütölçer, elektronik tanımlama, ön soğutucu, sağım arası yıkama gibi ek donanımların özelikleri ve çalıma koşulları not edilir.

**4. RAPORLAMA**

Raporlandırma için EK-A’ da verilen deney rapor formu kullanılmalıdır. Form üzerindeki madde başlıklarının neleri kapsaması gerektiği aynı madde başlığı altında tarif edilmiştir. Formun “ 2.TANITIM VE TEKNİK ÖZELLİKLER” maddesinin 2.4. numaralı alt maddesinden itibaren makine üzerindeki tertibat, düzen ve aksamlar maddeler halinde açıklanmalıdır.

“Tanıtım ve Teknik Özellikler” maddesi rapor formunda belirtilenlere ilaveten en az aşağıdaki konu başlıklarını içermelidir. Konu başlıkları tatmin edici düzeyde, gerekiyorsa resim, şekil ve tablolarla desteklenerek açıklanmalıdır.

Vakum Donanımı

Süt Sağım Üniteleri

Sağım Odası

Boru ve Hortumlar

Deney raporunun “DENEY ŞARTLARI VE SONUÇLARI” başlıklı maddesinin “4.1.Deney Şartları” maddesi, bu deney metodunun deney şartları kısmında bahsi geçen şartları içermelidir.

Deney raporunun “DENEY ŞARTLARI VE SONUÇLARI” başlıklı maddesinin “4.2.Deney Sonuçları” maddesi, bu deney metodunun “3.2.Deneyler” maddesinde bahsi geçen bütün deneylerin sonuçları ile “3.3.Değerlendirme Kriterleri” ‘de bahsi geçen bütün kriterlerin cevaplarını içermelidir.

Makinanın markası, tipi (süt borulu-kovalı-seyyar), sağım mekanı tipi (ahır içi-sağım odası), sağım durağı tipi (tandem-balık kılçığı-paralel-döner), sağım ünitesi sayısı, ortalama sağım süresi, ortalama süt verimi, sağımcı sayısı, sağılan hayvan sayısı, işletme çalışma vakum basıncı, nabız aygıtı tipi (pnömatik, elektronik), nabız hareketi (yalnız sağım nabız hareketi, ön masaj vb. ek uyarımlı nabız hareketi), sağılan hayvana göre (inek, manda, keçi ve koyun) tedarikçi firmanın uygun gördüğü Nabız Sayısı (NS), Nabız Oranı (NO), nominal vakum ve çalışma sıcaklığı, bulunulan yerin rakımı, bulunulan yerin atmosfer basıncı, sağım sisteminin kontrolleri yapılır.

**5. YARARLANILACAK KAYNAKLAR**

GEA, 7037-9001-025/06-2011. Measuring and testing in milking installations to ISO 6990. Instruction Manual / Part List (Translation of the original operating instructions). GEA Farm Technologies.

GEA, 7000-9001-009/10-2011. Test report for milking installations. Testing to ISO 6990. Instruction Manual (Translation of the original operating instructions). GEA Farm Technologies.

TS 3271 Süt Güğümleri - Paslanmaz Çelik

TS ISO 3918 Süt sağım makine tesisleri - Terimler

TS ISO 6690 Süt sağım makina tesisleri - Mekanik deneyler

TS ISO 5707 Süt sağım makine tesisleri - Yapım ve performans

Bilgen H. ve Öz H. 2006. “Süt Sağım Makine ve Tesislerin Standartlara Uygun Kontrolleri”, E.Ü.Z.F. Tarım Makinaları Bölümü Yayınları No:10

Türk Gıda Kodeksi Gıda ile Temas Eden Madde ve Malzemeler Yönetmeliği (2014/33)

NOT: Makinaların deney, muayene ve değerlendirmelerinde en son yayınlanan Türk Standartlarının kullanılması gerekmektedir.