

***Gıda Simülatörü İle
Soğuk Oda Kompresörlerinde Çalışma
Süresinde %14 Tasarruf Devreye
Girme Sayısında %63 Azalma***

VET ENERJİ

Şubat 2010



Gıda Simulatörü ile Soğuk Gıda Deposu Test Sonuçları

1- Genel :

Gıda simulatörü ile +2°C soğuk odada test yapılmıştır. Oda 13 gün standart şekliyle, 29 gün (13+16) Gıda Simulatörü ile çalıştırılmış ve sistemin çalışması izlenmiştir. İzlenen veriler aşağıda belirtilmiştir;

- Kompresörün çalışma süresi, saat
- Kompresörün devreye girme sayısı, adet
- Gıda Sıcaklığı, °C
- Odadaki hava sıcaklığı, °C
- Oda kapısının açıldığı dış ortam sıcaklığı, °C
- Oda kapısının açılıp kapanma adedi ve günlük ortalama açık/kapalı kalma süresi
- Çekilen Enerji, KWh

Test süreci 3 aşamadan oluşmaktadır.

- 1- **Standart Çalışma (24.12.09 - 01.05.10, 13 gün):** Bu çalışmada sisteme her hangi bir müdahalede bulunulmamış, sadece sistemin çalışması izlenmiştir. Bu rapor içerisinde “Standart” olarak kısaltılmıştır.
- 2- **Gıda Simulatörü ile Çalışma (07.01.10 – 19.01.10, 13 gün) :** Oda termostatına Gıda Simulatörü bağlanmış, sistem bu şekilde çalıştırılmıştır. Bu rapor içerisinde “Gıda Sim.” olarak kısaltılmıştır. Bu çalışmayla gıda sıcaklığı “Standart Çalışmaya” göre 1,3°C daha fazla soğutulmuştur.
- 3- **Gıda Simulatörü ile Optimize Çalışma (21.01.10 – 05.02.10, 16 gün) :** Gıda sıcaklığını “Standart Çalışma” şartlarına getirmek için (3,4°C) oda set değeri değiştirilmiş ve sistem bu şekilde çalıştırılmıştır. Bu rapor içerisinde “Gıda Sim. Opt.” olarak kısaltılmıştır.

Bu üç safhada elde edilen günlük ortalama değerler aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Değerler	Günlük Ortalama Değerler		
	Standart	Gıda Sim.	Gıda Sim.Opt.
Kompresör Çalışma Süresi, saat	8,5	8,8	7,0
Devreye Girme Sayısı	43	16	16
Gıda Sıcaklığı, °C	3,4	2,1	3,0
Hava Sıcaklığı, °C	3,4	2,3	3,0
Dış Ortam Sıcaklığı, °C	23,4	23,8	23,1
Kapı Açık Kalma Süresi, saat	1,6	1,2	1,2

Not: Sayaç ölçüm sonuçlarıyla çalışma süresi arasında doğrusal bir ilişki bulunmuştur. Bu ilişkiden hareketle çalışma süresinde meydana gelen tasarruf çekilen enerjiden yapılacak tasarrufu yansıtacaktır.

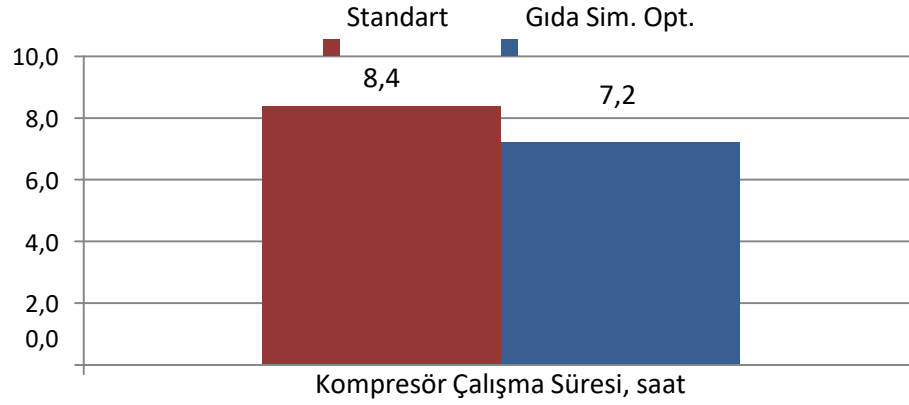


2- “Standart Çalışma” ve “Gıda Simülatörü ile Optimize” Çalışmanın Kıyaslaması

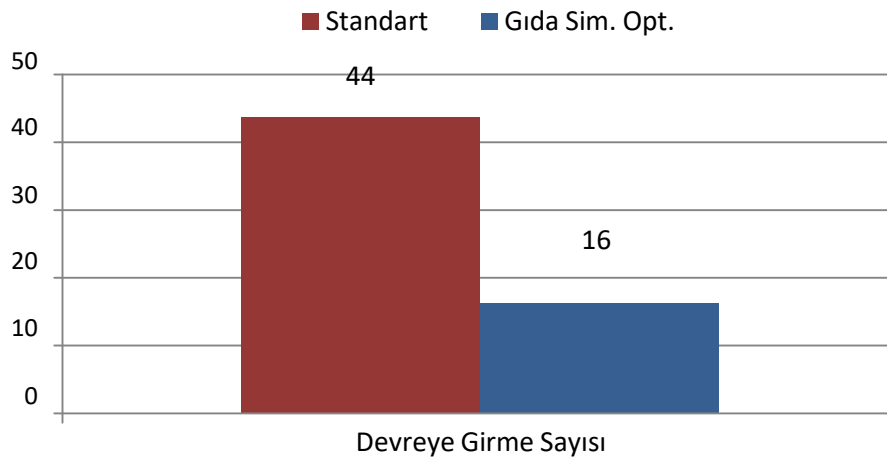
Kıyaslanabilir olması açısından “Dış Ortam Sıcaklığının” ve “Kapı Açık Kalma Süresinin” eşit olduğu 3'er gün için elde edilen veriler aşağıda verilmiştir.

Çalışma Şekli	Kompresör Çalışma Süresi, saat	Devreye Girme Sayısı	Gıda Sıcaklığı, °C	Hava Sıcaklığı, °C	Dış Ortam Sıcaklığı, °C	Kapı Açık Kalma Süresi, saat
Standart	8,4	44	3,3	3,4	22,8	1,4
Gıda Sim. Opt.	7,2	16	2,9	2,9	22,9	1,4
Fark	14%	63%	10%	12%	0%	0%

a) Gıda Simülatörü ile Optimize çalıştığında “**Kompresör Çalışma Süresi**” %14 azaltılmıştır.

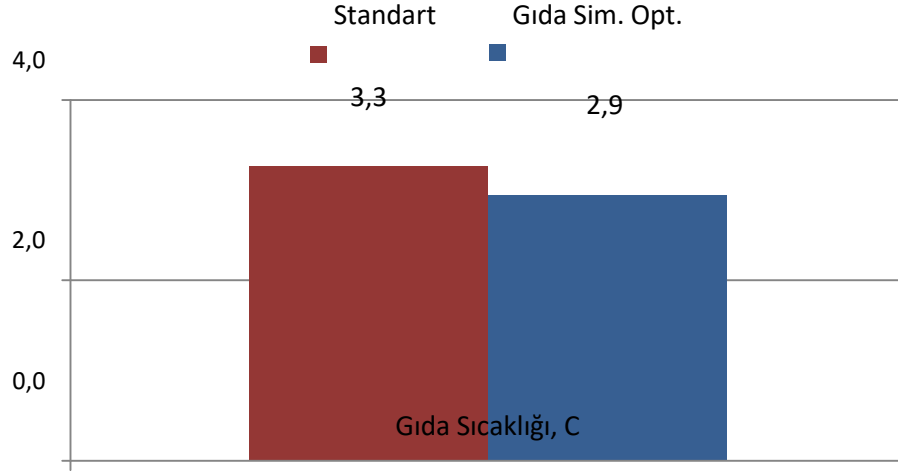


b) Gıda Simülatörü ile Optimize çalıştığında “**Devreye girme sayısı**” %63 azaltılmıştır.

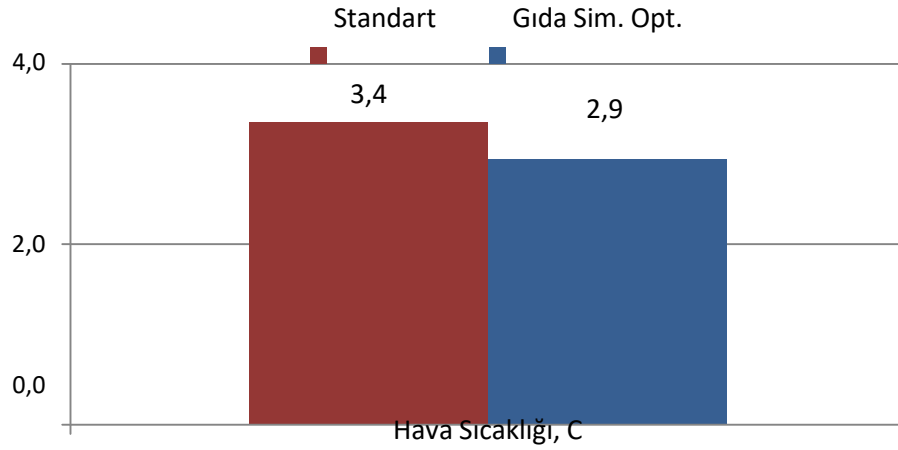




c) Gıda Simülatorü ile Optimize çalıştığında “Gıda Sıcaklığı” 0,4°C azaltılmıştır.



d) Gıda Simülatorü ile Optimize çalıştığında “Oda hava sıcaklığı” 0,5°C azaltılmıştır.

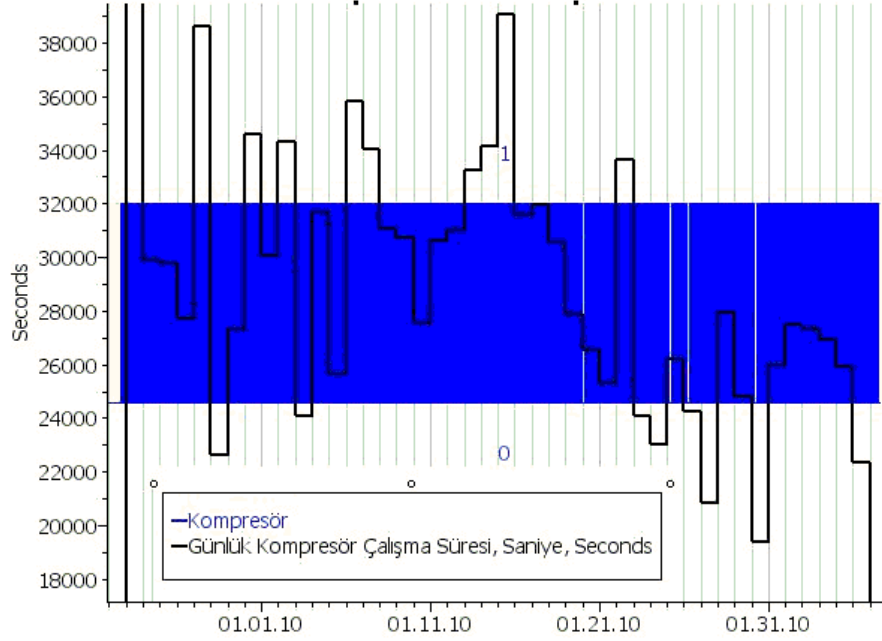




3- İzleme Çıktıları

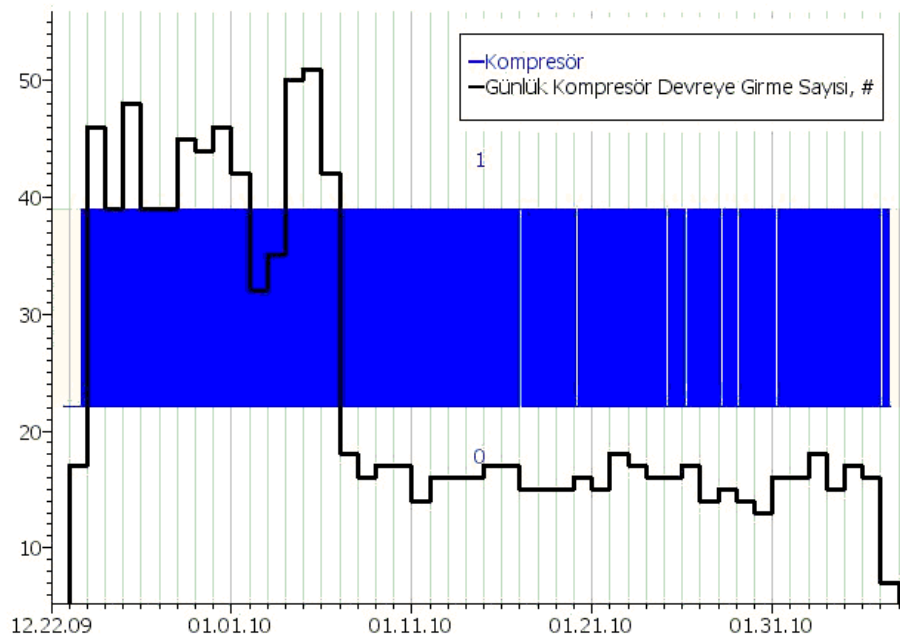
a. Kompresör Çalışma Süresi

21.01.10 tarihinden itibaren Gıda Simülatörü ile Optimize çalışmanın günlük ortalama çalışma süresini etkisi görülebilmektedir.



b. Kompresör Devreye Girme Sayısı

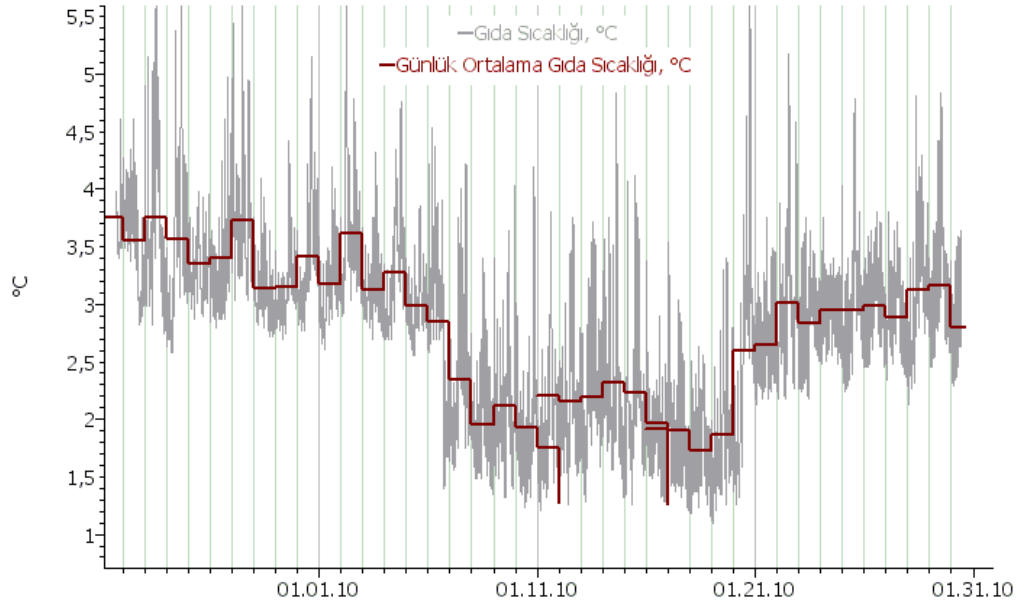
07.01.10 tarihinden itibaren Gıda Simülatörünün uygulandığı ve günlük kompresör devreye girme sayısının ortalama %63 oranında azaldığı şekilde görülmektedir.





c. Gıda Sıcaklığı

24.12.09 - 01.05.10 tarihleri arası Standart Çalışma aşamasıdır. 07.01.10 tarihinde “Gıda Simülatörü” uygulanmış ve gıda sıcaklığı ortalama 1,3°C azaltılmıştır. 21.01.10 tarihinde “Gıda Simülatörü ile Optimize” çalışmaya geçilmiş ve gıda sıcaklığı Standart Çalışma şartlarına yaklaştırılmıştır ve bu süreçte Standart Çalışma’ya göre ortalama 0,4°C daha iyi soğutulmuştur.



4- Sayaç Sonuçları

Yapılan sayaç ölçümleri sonucu soğutma sisteminin günlük ortalama 8 saat çalıştığı ve ortalama 1,38 KW güç çektiği görülmüştür. Soğutma sisteminin maksimum kapasitesinin 2,5KW olduğu bilinmektedir. Test sürecinde kış dönemi yaşanmasından dolayı, yaz döneminde soğutma sisteminin günde 16 saat çalışacağı ve maksimum yükte yükleneceği kabul edilmiştir. Bu kabulden hareketle soğutma sisteminin:

- Yıllık ortalama çalışma süresi: $(8 + 16) / 2 = 12$ saat
- Gücü : $(1,38 + 2,5) / 2 = 1,94$ KW olarak hesaplanmıştır. Bu değerlerle:

Günlük çekilen enerji : $12 \text{ h} \times 1,94 \text{ KW} = 23,3 \text{ KWh}$

Bir yılda çekilen enerji : $23,3 \text{ KWh} \times 365 \text{ gün} = 8.497 \text{ KWh}$

Tasarruf edilen enerji : $8.497 \text{ KWh} \times \%14 = 1.190 \text{ KWh}$



5- Kompresör Ömrü

Soğutma sistemi için yıllık ortalama değerler alındığında

- Günlük ortalama kompresör çalışma süresi
 $(8 + 16) / 2 = 12$ saat
- Günlük ortalama kompresör devreye girme sayısı
 $(44 + 88) / 2 = 66$ olarak bulunur

Kompresör ömrünün 20.000* saat olduğu ve kompresör 1 defa devreye girmesinin 10 saatlik çalışmanın sebep olduğu yıpranmaya karşılık geldiği kabul edilmiştir.

Buradan hareketle;

- Toplam çalışma süresi gün cinsinden
 $20.000 \text{ saat} / 24 = 833$ gün
- Devreye girme sayısının yıpranma faktör karşılığı
 $833 \times 66 \times 10 \text{ saat} = 550.000 \text{ saat}$
- Toplam yıpranma faktörü
 $550.000 + 20.000 = 570.000 \text{ saat}$

“Gıda Simülatörü Optimize” çalışmayla;

- Günlük ortalama devreye girme sayısı
 $(16 + 32) / 2 = 24$
- Yeni Yıpranma Faktörü: “YYF”
 $YYF + \{(YYF / 24) \times 24 \times 10 \text{ saat}\} = 570.000 \text{ saat}$
 $11 \times YYF = 570.000 \text{ saat}$
 $YYF = 52.000 \text{ saat}$
- Sistem Yıpranmasındaki Azalma
 $(52.000 - 20.000) / 52.000 = \% 62$

6- SONUÇLAR:

Gıda Simülatörü ile Optimize çalışma ile

- Kompresör Çalışma süresi %14 azaltılarak yıllık 1.190 KWh tasarruf elde edilecektir.
- Gıda Sıcaklığı 0,4°C azaltılarak daha iyi soğutma sağlanacaktır.
- Kompresör devreye girme sayısındaki %63 oranında azalamaya paralel olarak sistem bakım sıklıklarında azalma ve sistem ömründe artış beklenmektedir.

* NEMA MG 1-2006’a göre motorların tasarım kriteri olarak belirlenen minimum ömür.

