



**TTMD Adına Sahibi / Owner on Behalf of TTMD**

Gürkan Arı

**Dergi Yayın Yönetmeni / Responsible for Publication**

Murat Çakan

**Yazı İşleri Müdürü / Responsible Editorial Manager**

B. Hakkı Buyruk

**Dergi Yayın Kurulu / Editorial Board**

Zeki Aksu

Tuba Bingöl Altıok

Yalın Atalay

Suat Arzık

Abdullah Bilgin

Şaban Durmaz

Göksel Duyum

Artuğ Fenercioğlu

Devrim Gürsel

Hasan Heperkan

Ender İren

Atilla Kantarman

Eren Kalafat

Onur Koca

Cafer Ünlü

Nazif Özakıncı

Züleyha Özcan

Erdal Taştekin

Biröl Yavuz

**Dergi Yayın Sorumlusu / Publication Responsible**

Mehmet Ozan Yavuz

**Yönetim Kurulu / Management Board**

Gürkan Arı (Başkan)

M. Bülent Özgür (Başkan Yrd)

Baycan Sunaç (Başkan Yrd)

Hırant Kalataş (Başkan Yrd)

Bünyamin Ünlü (Genel Sekreter Üye)

Murat Gürenli (Sayman Üye)

Abdurrahman Kılıç (Üye)

Ömer Köseli (Üye)

Güniz Gacaner (Üye)

Kemal Gani Bayraktar (Üye)

Tuba Bingöl Altıok (Üye)

Sarven Çilingiroğlu (Üye)

Ramazan Yazgan (Üye)

75. sayının ekidir.

## Soğuk Depoculuk ve Soğutma

*Makina Mühendisleri Odası, Ankara Şubesi*

*Atilla Kantarman, Makina Mühendisi*

*Klima-Havalandırma Komisyonu Adına 14.05.2003*

Bugün yeryüzünde yaşayan insanların en az üçte birinin açlıkla karşı karşıya olup yeter derece de beslenememekte, insanlığın besin ihtiyacı için üretilen gıdalarında gene en az üçte biri tüketilemeden bozulmakta, çürümekte ve çöpe atılmaktadır. Bugün insanlığın besin ihtiyacı için üretilen tüm gıda maddeleri bozulmadan ve çürümeden tüketime sağlıklı koşullarda sunulabilseydi, belki de hiç kimse açlıkla karşı karşıya kalmayacak ve hatta yeter derecede beslenebilecekti.

İşte insanlığın besin ihtiyacı için üretilen gıda maddelerinin bozulmadan - çürümeden pazarlanması, nakli ve tüketime kadar muhafazası için gene, insanlık geçmişten bu yana çeşitli tedbirlere ve muhafaza şekillerine başvurmuş ve çeşitli usuller geliştirmiştir. Kendi tarihimizde atalarımız; etin bozulmadan uzun süreli dayanımı için SUCUK - PASTIRMA gibi, sütün bozulmadan değerini kaybetmeden değerlendirilmesi için de PEYNİR - TEREYAĞ gibi yeni gıda türleri icat etmişlerdir. Balık, çeşitli meyve ve sebzeleri de kurutarak uzun süreli muhafazasını sağlamışlar ve her türlü gıdayı da derin ve serin MAĞARA' lar da saklama yolunu seçmişlerdir.

Ancak tarih ilerledikçe, dünya nüfusu arttıkça üretim ve tüketim de doğru orantılı olarak artmış ve sonunda 19.yy sonları 20.yy başlarında Avrupa ve özellikle ABD de, gıda muhafazası mekanik sistemlerle soğutulan SOĞUK DEPOLAR' da yapılmaya başlanmıştır.

Alınan olumlu sonuçlar soğuk depoculuk için başta ABD olmak üzere Avrupa ülkelerinde hızla yayılmış ve gelişmiştir.

Ülkemizde 1. Dünya savaşı öncesi MORG odaları ile başlayıp yaşantımıza giren soğutma işlemi 2. Dünya savaşı sonrası GIDA MADDELERİ MUHAFAZASI ile birlikte ticari bir önem de kazanarak hızla gelişip öncelikli ülkelere yetişmeye çalışmış ve bu istek artarak ilerlemiştir.

Geniş bir tanımsal ve hayvansal üretim ile kalabalık bir tüketim kitlesine sahip ülkemizde, SOĞUTMA ve SOĞUK DEPOCULUK endüstriyel kalkınmamızda da büyük rol oynamakta ve sağladığı ivme ile önemle ele alınması gereken öncelikli birim olmasını gerektirmektedir.

Genellikle gıda maddelerinin korunması ve belli sürelerde saklanabilmesi için düşünülen bu sistem geliştirilerek bugün KONFOR KLİMA sistemlerinin soğutma işlemlerinde ve endüstriyel tesislerde soğutulması istenen ortamların iklim şartlandırılmasında da kullanılmaktadır.

Bugün evlerimize ve iş yerlerimize kadar giren buzdolapları (ev tipi, vitrin , kasap , tezgah tipi buzdolapları) günlük ve kısa süreli gıda muhafazalarını sağlarken yine artık demirbaş eşyalarımız arasında yerini alan Pencere ve Split Klima Cihazları da şartlandırılmış hava ile konforumuzu sağlamaktadır.

Daha büyük daha geniş kitlelere hitap eden SOĞUK DEPOLAR, SOĞUTMA GRUPLARI ise çeşitli yan ürünlerle birlikte (KLİMA SANTRALLERİ, KULELER, ISI GERİ KAZANIM ÜNİTELERİ v.s.) gerek konfor gerekse endüstriyel tesislere hizmet etmektedir.

Buraya kadar soğutma ve soğuk depoculuk ile ilgili kısaca bir özgeçmiştir hatırlatmadır tarihçe anlatmaya çalıştım. Ümit ederim yararlı olmuştur. Bundan sonra soğuk depoculuk öncelikli olmak şartıyla soğutma sistemlerine de değineceğim. Burada verilecek bilgiler kısa ve pratik bilgiler olacak olup proje yapımlarınızda da kaynak olarak kullanılabilir.

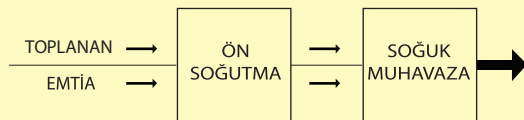
### Soğuk Depoculuk ve Muhafaza Şekilleri

Ticari hayatta soğuk depoculuk;  
1-SOĞUK MUHAFAZA  
2-DONMUŞ MUHAFAZA  
olmak üzere iki şekilde yapılır.

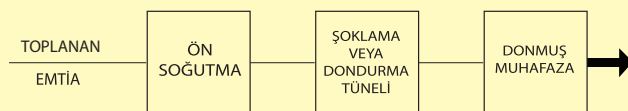
Gıda maddelerinin özelliğine ve muhafaza sürelerine göre soğuk muhafazalar  $-5^{\circ}\text{C}$  ile  $+15^{\circ}\text{C}$  arasında yapılırken; donmuş muhafazalar yine emtiaların özellik ve muhafaza sürelerine göre  $-12^{\circ}\text{C}$  ile  $-25^{\circ}\text{C}$  arasında yapılır. Donmuş muhafaza yapılacak olan emtia, önce ön soğutma ile  $0^{\circ}\text{C}$  'ye kadar soğutulur, sonra cinsine göre  $-35^{\circ}\text{C}$  'ye kadar ŞOK soğutmaya uğratarak dondurulur. En son olarakta yine özelliklerine göre  $-12^{\circ}\text{C}$  ile  $-25^{\circ}\text{C}$  arasında donmuş muhafaza edilir.

Bu anlatımı şemalar ile gösterecek olursak;

#### I) Soğuk Muhafaza



#### II) Donmuş Muhafaza



Şekil 1.

### Sistemler

Bir soğutma sistemi KOMPRESÖR - KONDERSER - SIVI TANKI ve EVAPORATÖRDEN müteşekkildir. İşin büyüklüğüne ve muhafaza şekline (Soğutma, Donmuş

muhafaza veya Şoklama gibi) göre yardımcı ünitelerle takviye edilerek sistem geliştirilir. Yani ısı eşanjörü, ısı pompası, yağ ayırıcı, yağ tutucu , buharlaştırıcı v.s. gibi birbirine benzeyen, birbirini tamamlayan ve çevrimi kolaylaştırıcı tamamlayıcı ünitelerdir.

Hepimizin artık yakından tanıdığı, günlük yaşamımızın ayrılmaz bir parçası konumuna ulaşan bu dünyanın karmaşık, çözülmesi zor, herkesin uğraşmaktan veya algılamakta zorlandığı SOĞUTMA ve sistemleri artık evlerimizin ve ofislerimizin, araçlarımızın baş tacı olarak yerini almış bulunmakta ve hızla da elektronik - otomasyon ve bilgi işlemlerle kaynaşıp hayatımızı da kolaylaştırmaktadır.

Şöyle bir gözünüzün önüne getiriniz; evlerimizde ve ofislerimizde gıdalarımızın koruyucusu, konforumuzun baş tacı. Tıp, Endüstri, taşımacılık gibi birçok alanda geniş kullanım olanakları sağlayan ve hayati önlemleri olan bir YÜKLENİCİ.

Bizler SOĞUTMA + ELEKTRONİK + BİLGİ İŞLEM + OTOMASYON kombinasyonunu artık uzaktan kumandalarımızın üzerindeki birkaç tuş ile kullanma kolaylığına sahibiz.

O kadar çok anlatılacak konu ve özellik var ki bizler burada günlerce konuşsak bitmez. Çünkü konu konuyu getirecek ve bu böyle sürüp gidecek.

Ben bugün burada bir soğutma sisteminin akış şeması, kullanılan ana cihazları bir soğuk depo işlemi için hesap yöntemleri ile ısı kazancının hesaplaması için Pratik Bilgiler vermek istiyorum.

### Soğutma Devresi

Mekanik soğutma sistemlerine giriş yaparken konunun daha çabuk anlaşılabilmesi için öncelikle tek Kademeli soğutma devresinin ele alınması uygun görülmüş ve bu devre basit bir şema halinde Şekil 1'de verilmiştir.

Bu şemadan da görüldüğü gibi tek kademeli bir soğutma devresi esas itibari ile;

1. Soğutma ünitesi
2. Emme borusu
3. Kompresör
4. Basma borusu
5. Kondanser
6. Sıvı tankı
7. Sıvı borusu
8. Genleşme valfi

olmak üzere sekiz ayrı ana üniteden meydana gelmektedir. Bu ünitelerden herbirinin görevi ayrı ayrı aşağıda belirtilmiştir.

### Soğutma Ünitesi

Belirli bir ısı transfer düzeyinde olup, soğutulan hacim-

den buharlaşan soğutucu akışkana ısı geçişini sağlar. Diğer bir deyimle soğutulan hacimden gerekli ısı transferini sağlayarak soğutucu akışkanı buharlaştırır. Bu işlem sırasında soğutulan hacim havasının ısı tutumu azalır, buharlaşan soğutucu akışkanın ısı tutumu artar. Sonuç olarak, ısı tutumu azalan soğutulan hacmin havasının sıcaklığı düşer ve bu işlemin devamı halinde Soğutma işlemi gerçekleşmiş olur.

### **Emme Borusu**

Soğutucu ünite de buharlaşan düşük basınçlı soğutucu buharının kompresör emişi girişine taşınmasını sağlar.

### **Kompresör**

Soğutucu ünite de buharlaşan düşük basınçlı soğutucu akışkan buharını emerek daha yüksek bir basınç ve Sıcaklık altında kondansere basar. Kompresör bu görevini yaparken emme ve basma tulumba gibi rol oynar. Ancak kompresörün emip bastığı akışkan, soğutucu akışkan buharıdır.

### **Basma Borusu**

Kompresörün bastığı yüksek basınç ve sıcaklık altındaki soğutucu akışkan buharının kondansere taşınmasını sağlar.

### **Kondanser**

Soğutucu ünite de olduğu gibi belirli bir ısı transfer yüzeyinde olup ancak soğutucu ünite de olan işlemin aksine yüksek basınçlı sıcak soğutucu akışkan buharından kondanser ortamına yani; yoğunlaştırma ortamına ısı transferini sağlar. Yoğuşurma ortamı genellikle su veya atmosfer havasıdır. Bu işlem sırasında yüksek basınçlı sıcak soğutucu akışkan buharının ısı tutumu azalır. Isı tutumu azalan yüksek basınçlı sıcak soğutucu akışkan buharı öncelikle eğer kızgın buhar ise sıcaklık kaybına uğrar ve yoğunlaşır yani sıvı durumuna düşer. Bu işlem sırasında yoğunlaştırma ortamı olarak kullanılan su veya atmosfer havasının ısı tutumu artmaktadır. Isı tutumu artan su veya atmosfer havası miktar bakımından sonsuz büyüklükte müteala edilen akarsu veya atmosferden beslenmekte olup, bu mütealaya göre akarsu veya atmosferin sıcaklığında herhangi bir artış olmaz. Dolayısıyla kondanserde yoğunlaşma sıcaklığı, kondanserin ısı transfer yüzeyi ile akarsu veya atmosfer havasının sıcaklığına göre belirlenir. Oysa soğutucu ünite de soğutulan hacmin havası sınırlı (bilhassa izole edilmiş bölme veya odalar halinde) olduğu için, soğutma işleminin devamı halinde, soğutulan hacmin havası daimi olarak sıcaklık kaybetmektedir. Soğutucu ünitenin ısı transfer yüzeyi beirli olmakla beraber soğutulan hacimde sıcaklık kaybı devam ettiği sürece, soğutucu ünite de buharlaşan soğutucu akışkanın sıcaklık kaybı ve basıncı belirli değildir. Bu belirsizlik, soğutulan hacmin havasının sıcaklık kaybı devam ettikçe soğutucu ünite de buharlaşan soğutucu akışkanın da daha düşük sıcaklık ve basınçta olacak şekilde görülür.

### **Sıvı Tankı**

Kondanser'de yoğunlaşan sıvı soğutucu akışkan, sıvı tankında toplanır. Sıvı tankında daimi olarak sıvı soğutucu akışkan stok'u bulunması, soğutucu ünitenin ihtiyacı soğutucu akışkanın emniyet altında beslenmesini sağlar. Sıvı tankında herhangi bir sıvı soğutucu akışkan birikintisi olmaması halinde soğutucu ünitenin ihtiyacı soğutucu akışkanın beslenmesinde kesilmeler veya ara vermeler olur. Bu durum ise, soğutma düzenini ciddi şekilde bozar. Bu durumda daha çok soğutma devresinde yeter miktarda soğutucu akışkan bulunmaması halinde ortaya çıkar. Ancak , soğutma devresinde yeter miktarda soğutucu akışkan bulunsu dahi soğutma devresinde sıvı tankı bulunmazsa aynı düzensiz soğutma devam eder. Bu sebeple düzenli bir soğutma işlemi için bir soğutma devresinde bir sıvı tankının bulunması bir zorunluluktur.

### **Sıvı Borusu**

Sıvı tankında biriken sıvı soğutucu akışkanın genişleme valfine kadar taşınmasını sağlar.

### **Genleşme Valfi**

Genleşme valfinde sıvı soğutucu akışkan aniden genişler. Bu ani genişleme sırasında sıvı soğutucu akışkanın basıncı, dolayısı ile sıcaklığı düşer. Genleşme çok ani olduğu için soğutucu akışkanın ısı tutumunda herhangi bir değişiklik olmaz. Sonuç olarak görülmektedir ki soğutucu akışkanın ısı tutumu soğutucu ünite de artmakta, bu artışa bir miktarda sıkıştırma işinden dolayı kompresörde ilave olunmaktadır. Kondanserde ise tekrar soğutucu akışkanının ısı tutumu azalmaktadır. İlerde de görüleceği gibi bu azalma soğutucu akışkanının soğutucu ünite deki ve kompresördeki ısı tutumu artışına eşittir. Burada gene sonuç olarak görülmektedir ki belirli bir termodinamik çevrim esasına göre bir düşük sıcaklık bölgesinden bir yüksek sıcaklık bölgesine ısı depolanması ile soğutma işlemi elde olunmaktadır. Bir düşük sıcaklık bölgesinden bir yüksek sıcaklık bölgesine ısı pompalanmasında kullanılan esas vasıta soğutucu akışkandır. Bir soğutucu akışkan ısı pompalanmasında, diğer bir deyimle soğutma işleminde kendisine düşen görevini soğutucu ünite de buharlaşmak ve kondanserde yoğunlaşmak sureti ile yapar.

### **Soğuk Muhafaza (-5+15 Arası )**

Kısa süreli muhafaza sistemidir. Et ve mamulleri, süt ve süt mamulleri, Kümes hayvanları, su ürünleri, konserveler, meyveler ve sebzeler bu kategoride gün veya hafta ile sınırlı olarak muhafaza edilirler. Bu emtiaların muhafaza süreleri ile ilgili tablolar ektedir. EMTİALARIN SOĞUK MUHAFAZA ŞEKİLLERİ İSE;

#### **1. Etin Soğuk Muhafazası:**

**A:** Etler soğuk muhafazaya alınmadan önce püskürtme su ile yıkanır ve su iyice süzdürülür. Et yüzeyindeki nem

bir müddet bekletilerek giderilir. Bu suretle etler soğuk depoda muhafazaya hazır hale gelmiştir.

**B:** Koyun etleri tam gövde halinde, sığır etleri ise yarım veya çeyrek gövde halinde varsa monoraylara, yoksa kancalı askı sehplarına asılır.

**C:** Bundan sonra bu etlerin ön soğutma odasında +1°C ila +3°C arasında azami 24 saat içinde ön soğutması yapılmalıdır. Sonra bu etler gene aynı sıcaklık şartlarını sağlayan soğuk muhafaza odasına alınır veya ön soğutma odası olarak kullanılmaya devam olunur.

**D:** Bilhassa ön soğutma odalarına depolama kapasitesinin üzerinde et konulmamalıdır.

## 2. Sakadatların Soğuk Muhafazası

Temizlenip yıkandıktan sonra sakadat sınıfını teşkil eden baş, dil, karaciğer, sığır kalbi ve işkembe çengelere asılır, beyin, böbrek, koyun kalpleri, altları ızgaralı veya delikli paslanmaz çelik(Cr-Ni) tavalarda içinde ön soğutma ve soğuk muhafazaya alınır.

## 3. Et Mamullerinin Soğuk Muhafazası

Sucuk, sosis, salam, ve pastırmalar, polietilen torbalar veya plastik kutular içinde, füme dil, tuzlu etler polietilen torba veya özel ambalajlar içinde, kavurma ve salamura et pasa mukavim tenekeler içinde soğuk muhafaza odasına alınır.

## 4. Su Ürünlerinin Soğuk Muhafazası

**A:** Küçük balıklar tahta veya plastik kasaların zeminine kırılmış veya yaprak buz ve bunun üzerine bir sıra balık tekrar kırılmış buz veya yaprak buz konulmak suretiyle istif edilir. Büyük balıklar ya sehplar üzerinde bulunan çengelere asılı olarak veya doğrudan doğruya zemine veya yerden itibaren yükselen ranzalara istif edilmek suretiyle soğuk muhafazaya alınır. Balıklar iç organları boşaltılıp kafaları kesilmek suretiyle de soğuk muhafazaya alınır. Ancak temizleme işlemi soğuk odalardan ve en seri şekilde yapılmalı mümkün olduğu kadar soğuk suda yıkanılarak yukarıda bahsedildiği şekilde kasalara istif edilerek soğuk muhafazaya alınır.

**B:** Koku yapmasından dolayı balık muhafaza edilen bir depoya başka bir gıda maddesi konamaz.

**C:** Midye ve istiridyeler kabukları içinde ahşap veya plastik kasalara halinde muhafazaya alınır.

**D:** İstakoz canlı olarak ahşap veya plastik kasalar halinde soğuk muhafazaya alınır.

**E:** Salyongoz polietilen torba, ahşap veya plastik kasa ve buna benzer ambalajlarla soğuk muhafazaya alınır.

**F:** Midye, istiridye, karides vs. gibi kabuklu hayvanların etleri ve balık karaciğeri soğuk depoda buz içinde muhafaza edilecekse parşomel kağıdı veya su geçirmeyen

ambalaj malzemesine sarılarak buz ile direk teması önlenir.

## 5. Konserve Et, Balıkların Soğuk Muhafazası

**A:** Et ve balık konserveleri paslanmaz çelik özel teneke ambalajları içinde üst üste istif edilerek

**B:** Hayvanlarda özel ambalajları içinde

**C:** Salamura balıklar paslanmaz çelik tenekelerde ağızları kapalı olarak

**D:** Füme balıklar özel ambalajlarında

**E:** Kurutulmuş balıklar polietilen torba ve ahşap veya plastik kasalarda soğuk muhafazaya alınır.

## 6. Kümes Hayvanlarının Soğuk Muhafazası

Tavuk ve emsali kümes hayvanları ve diğer kanatlı hayvanlar tüyleri yolunup içleri temizlendikten sonra baş aşağı gelecek şekilde çengelere asılı veya ızgaralar üzerinde dizili olarak soğuk muhafazaya alınır.

## 7. Yumurtaların Soğuk Muhafazası

Yumurtaların soğuk muhafazası özellik arz eder. Yumurtalar önce sandık halinde +4°C de en çok 24 saat müddetle bir ön soğutmaya tabi tutulur. Sonra +1°C ile +3°C lik soğuk muhafaza deposuna alınır. Sandıklar 15 günde bir alt üst edilir piyasaya arz edilirken +7°C ila +10°C lik depolara alınır. Ve bu arada bir müddet bekledikten sonra piyasaya sevk edilir.

## 8. Sütün Soğuk Muhafazası

Süt kaynadıktan veya pastörize edildikten sonra cam veya plastik şişe alüminyum veya kalaylı bakır kaplar içinde ağızları kapalı olarak soğuk muhafazaya alınır. Süt şişe veya kaplarının üzerine soğuk muhafazaya alınıp tarih veya saatleri yazılmalıdır.

## 9. Süt Mamulleri Soğuk Muhafazası

**A:** Krema veya kaymak imal edildikten sonra bekletilmeksizin kapalı kaplar içinde

**B:** Yoğurt iyice kapatılmış kaplar içinde veya piyasaya arz etme bakımından tercihen üstü sefyon kağıtlarla kaplı cam veya plastik kaselerde

**C:** Tereyağ özel ambalajlı olarak kapalı bir şişede

**D:** Beyaz peynir kapalı ve kalaylı passız tenekeler içerisinde

**E:** Kaşar peyniri özel ambalajlı ve küfsüz olarak soğuk muhafazaya alınır.

**F:** Süt tozu hava almayacak şekilde paketlenmiş ise soğuk muhafazaya lüzum yoktur. Ancak paketlenme durumu hava alınmasına imkan veriyorsa acılaştırmasını önlemek için soğuk muhafazaya alınır.

## 10. Meyvelerin Soğuk Muhafazası

Soğuk muhafazaya alınacak meyvaları taze sağlam ve beresiz olması lazımdır. Sapının ayrılması ile berelebilecek durumda olan meyveler sapları ile saklanır. Meyvalar ahşap veya plastik kasa veya küfeler içinde soğuk muhafazaya alınır. Meyva depoları yüklemeye boşaltma olmadığı, yani soğuk depo kapısının tam kapalı kaldığı günlerde 2-3 günde bir havalandırılmalıdır.

## 11. Sebzelerin Soğuk Muhafazası

Sebzeler ayıklanıp yıkandıktan sonra polietilen torba ahşap veya plastik kasa, sepet veya küfeler içinde soğuk muhafazaya alınır.

### Donmuş Muhafaza (-12°C/-25°C Arası)

Uzun süreli muhafaza şeklidir. Et ve mamulleri, süt ve süt mamulleri, kümes hayvanları, su ürünleri, konserve, meyveler ve sebzeler bu kategoride en az 2 ay en fazla 12 ay arasında muhafaza edilirler. Bu emtiaların muhafaza süreleri ile ilgili tablolar ekteyir. Bu kategorideki Emtiaların donmuş muhafazasının usul ve teknikleri ise;

### 1. Dondurma ve Donmuş Muhafaza

Dondurulacak ve donmuş muhafazaya alınacak her gıda maddesi muhafaza işleminin sağlıklı yapılabilmesi için taze temiz sağlam ve iyi kalitede olmalıdır.

### 2. Etin Dondurulması ve Donmuş Muhafaza

**A:** Gerek ekonomik sebeplerden ve gerekse iyi sonuç alınamadığından zayıf hayvanların etleri dondurulamaz sadece besili hayvanların etleri dondurulur.

**B:** Dondurulacak etler önce iç sıcaklıkları en çok 24 saatte +20°C inecek şekilde ön soğutma odasına alınır.

**C:** Dondurulacak gövdelerin sarkan kısımları büyük kan damlaları tenasüp organları meme ve nefes boruları kesilir.

**D:** Dondurulacak gövdeler çıplak olarak dondurma tüneline alınabileceği gibi özel itina gösterildiğinde polietilen örtü amerike veya tülbent bezine sarılır.

**E:** Dondurma tüneline sıcaklığı -18°C ile -35°C arasında olmalıdır. Gövde etler dondurma tüneline iç kısımları -18°C düşünceye kadar dondurulur. Bu dondurma müddeti 12 saat ile 48 saat arasında olmalıdır. Donan

etler donmuş muhafaza odasına alınır.

**F:** Donmuş muhafaza depolarının sıcaklığı -12°C ile -25°C arasında olup bağımlı nemi mümkün olduğu kadar yüksek tutulmalıdır. Çok imkansızlıklar karşısında -8°C 'de kısa müddetli donmuş muhafaza yapılabilir.

**G:** Donmuş muhafaza odasına etler ızgaralar veya ranzalar üzerine muntazam bir şekilde istiflenir.

**H:** Donmuş muhafaza odasında çalışan işçilerin sık sık sıhhi muayeneleri yapılmalı, sadece donmuş muhafaza deposunda giymek üzere çizme meşin ceket ve önlük verilmelidir. Donmuş gövde etler üzerine ayakkabı ile çıkmak ve bunları yerlerde sürüklemek sağlık kaydelirine aykırıdır.

### 3. Dondurulmuş Etlerin Çözülmesi

Dondurulmuş et piyasaya sevk edilmeden önce donmuş muhafaza odasından alınarak +1°C ile +3°C sıcaklıklarındaki soğuk muhafaza deposuna alınır. Burada çözülürüldükten sonra +10°C'lik odalarda parçalanır ve piyasaya sevk edilir.

### 4. Kemiksiz Et ve Kıyma Dondurulması

Ön soğutma deposundan soğutulmuş et +10°C'lik odalarda parçalanır. Kemiklerinden ayrılının Kıyma İse makinada çekilir. Parça ve kıyma etlet mumulu ve sefyon kağıtlara sarılabileceği gibi ideal olarak polietilen torba veya plastik kutular içine konur. Bu şekilde sarılan veya kutulanan etler fiber tahta veya alüminyum kasalarla en az 4 saat içinde dondurma tüneline sevk olmalıdır. Fiber, tahta veya alüminyum kasaların dondurma tüneline kapları açık olmalı ancak donmuş muhafaza deposuna alındığında kapatılmalıdır.

### 5. İç Organların Dondurulması

**A:** Böbreklerin yağları ayıklanır.

**B:** Kalp kesilip kanı akıtılır ve yıkanıp süzülür.

**C:** İşkembe temizlenip ve rulo halinde sarılır veya jele işkembe haline getirilir.

**D:** Karaciğerin gud derileri yağları safra kesesi diyafram bakiyesi ayıklanır yıkanır ve süzülür.

**E:** Dilin kemikleri çıkarılır yıkanır ve süzülür.

**F:** Beyin parçalanmadan çıkarılır temiz bez ile çıkarılır.

**G:** Sığır ve koyun başları yüzülür yıkanır ve süzülür soğutulur.

**H:** Dil böbrek, beyin sefyon veya mumlu kağıda sarılır, yahut polietilen torba veya plastik kutulara Konulur.

**I:** Kalp, karaciğer poletilen torbalar içinde mumlu kağıda sarılı olarak işkembe ve başlar olduğu gibi dondurma tüneline alınır ve dondurulur.

**J:** Dil, böbrek, beyin, karaciğer ve kalp gibi küçük organlar mukavva tahta plastik veya aliminyum kasalar içinde dondurmaya alınır.

## 6. Kümes Hayvanlarının Dondurulması

Tavuk ve emsali kümes hayvanları ve diğer kanatlı hayvanların tüyleri yolunur. İçleri temizlenir yıkanır ve soğutması yapılır ve bütün olarak ambalajlandıktan sonra  $-18^{\circ}\text{C}$  ila  $-35^{\circ}\text{C}$  sıcaklığındaki dondurma tünellerinde iç sıcaklığı en çok 12 ile 48 saat içinde  $-18^{\circ}\text{C}$  'yi bulacak şekilde dondurulur

## 7. Su Ürünlerinin Dondurulması

**A:** Denizden ve tatlı sudan tutulan balıklar en geç 24 saat içinde ön soğutması yapılarak dondurma tüneline alınmış olmalıdır. Bir müddet ne kadar kısa olursa o kadar iyi sonuç elde edilir.

**B:** Küçük balıklar yıkandıktan büyük balıklar ise yıkanıp gerekirse parçalanarak ambalajlandıktan sonra veya başı kuyruğu ve kanatları kesilip içi dikkatle temizlendikten ve ön soğutmaya tabi tutulduktan sonra dondurma tüneline ambalajlı veya ambalajsız olarak alınır. Burada dondurulduktan sonrada donmuş muhafaza odalarına alınır.

**C:** Midye ve istiridyelerin kabukları çıkartıldıktan ve küçük paketler hafine getirildikten sonra donmuş muhafaza odalarına alınır.

**D:** Karides tutulur tutulmaz derhal haşlandıktan sonra kabuklarından ayrılır ve sonrada donmuş muhafaza odalarına alınır.

## 8. Süt ve Süt Mamullerinin Dondurulması

Süt, krema, kaymak ve tereyağ sterilize edildikten sonra sterilize edilmiş ve standart kaplarda ön soğutulması yapılır ve dondurma tüneline dondurulduktan sonra donmuş muhafaza depolarına alınır.

## 9. Yumurtaların Dondurulması

Yumurtalar kabuklarından ayıklandıktan sonra ya sarıları ve akları ayrı ayrı veya sarıları ve akları beraberce karıştırılarak temiz kaplara konular ve ön soğutma işlemine tabi tutulup dondurma tüneline dondurulduktan sonra donmuş muhafaza depolarına saklanır.

## 10. Meyvaların Dondurulması

Dondurulacak meyvalar olgunlaşmış olmalı kolay ezi-

lebilecek derecede yumuşak olmalıdır. Soğuk su ile dikkatle yıkandıktan sonra ambalajlanmalıdır

## 11. Sebzelerin Dondurulması

Dondurulacak sebzeler taze ve iyi kalitede olmalıdır. Bu nitelikteki sebzeler ayıklanıp temizlendikten sonra kaynar su veya buhar tesirine kısa bir müddet bırakılır. Bundan sonrada sefalon veya aliminyum kağıtlar yada poletilen örtüler içinde belirli aralıklarla ambalajlanır ve ön soğutma dondurma işlemleri yapıldıktan sonra muhafazaya alınır.

## Hesaplamalar

Ekte hesap ve seçim tablolarının da yer aldığı dokümanlardan da göreceğimiz gibi bir soğuk depo ısı kazancı hesabı için bilinmesi gerekenler;

**a)** Soğuk odanın bulunacağı dış hava şartları

**b)** Soğuk odanın hizmet vereceği kategori (soğuk muhafaza, donmuş muhafaza, şoklama)

**c)** Bu ısı durumlara göre sistemin çalışma şartları yani evaporasyon ve kondensasyon şartları.

**c-1)** Evaporasyon şartı daima iç oda sıcaklığının  $10^{\circ}\text{C}$  altı olmalıdır. İdeali budur, ancak zor şartlarda bu fark 7 ye kadar çekilebilir. Yani  $0^{\circ}\text{C}$ 'lik bir oda da  $\text{tev} = -10^{\circ}\text{C}$  olmalıdır.

**c-2)** Kondensasyon şartı da daima dış hava sıcaklığının meteorolojik olarak saptanmış ve kitaplara geçmiş en yüksek dış hava sıcaklığından  $10^{\circ}\text{C}$  fazlası olmalıdır. Yani  $\text{Tevdış} = +35$  ise  $\text{Tkond} = +45$  olmalıdır.

**d)** Yapı elemanları K (ısı iletim kat sayısı) katsayısı. Bunun için tabi ki ideali yapı elemanına göre K katsayısını hesaplamak gerekir. Ama pratikte bunun için vaktimiz fazla değilse, konumuz soğutma ve ele alınan dış ısı max ise;

$K_{\text{dış duvar}} = 0,25 - 0,30 \text{ kcal / h m}^2 \text{ c}$  olarak

$K_{\text{iç duvar}} = 0,20 - 0,25 \text{ kcal / h m}^2 \text{ c}$  olarak

$K_{\text{tavan}} = 0,25 - 0,30 \text{ kcal / h m}^2 \text{ c}$  olarak

$K_{\text{döşeme}} = 0,15 - 0,25 \text{ kcal / h m}^2 \text{ c}$  olarak alınabilir.

**e)** Odamızın bulunduğu bitişik nizam mahal, duvar, tavan, döşeme, toprak sıcaklıkları da eğer elde proje varsa oradan yok avan projeden çalışıyorsak yine max sıcaklık altında çalıştığımızı düşünürsek yan iç mahallerin ve tavanların dış hava sıcaklığında 5-7 derece düşük, döşemelerin 10 derece düşük toprak sıcaklığının 15 derece düşük kabulü ile hesaplara gidebiliriz. Buraya kadar ki verilerden odamızın KONDÜKSİYON ISI KAZANCI hesaplarını artık rahatça yapabiliriz.

Odamızın ısı kazancına etki eden diğer faktörler;

- İçerideki emtiaları yükleme, boşaltma, istifleme ve



## Çeşitli Gıda Maddelerinin Soğuk Muhafaza Şartları

Et ve Mamulleri			
Gıda maddesinin cinsi	Depolama sıcaklığı	Bağıl nem %	Ortalama muhafaza müddeti
Sığır eti	Oıla+2	85-90	4-5 hafta
Dana eti	0 ila +2	85-90	1-3 hafta
Koyun eti	0 ila +2	85-90	1-2 hafta
Sakadat	Oıla+2	80-85	3-7 gün
Sucuk	+1 ila+5	75-80	3-6 ay
Pastırma	+1 ila+5	75-80	6-12 ay
Tostlu et	+3 ila +5	75-80	3-6 ay
Kavurma	+5 ila+10	80-85	6-10 ay
Füme dil	+1 ila +5	75-80	4-6 ay
Su Ürünleri ve Konserveler			
Balık	O ila+2	85-90	7-8 gün
Midye-istiridye	0 ila +2	85-90	1-2 hafta
İstakoz (canlı)	+3 ila +5	85-90	7-8 gün
Sümsüklü böcek	+2 ila +4	85-90	1-3 hafta
İstakoz 8pişirilmiş)	0 ila +2	80-85	2-3 hafta
Balık konserveleleri	+5 ila+10	75-80	6-12 ay
Et konserveleleri	+4 ila +6	75-80	3-12 ay
Tuzlu balıklar	-2 ila 0	80-85	4-10 ay
Füme balıklar	-4 ila +4	80-85	2-3 ay
Kurutulmuş balık	+2 ila +4	75-80	8-12 Ay
Havyar	-6 ila-4	80-85	3-10 ay
Kümes Hayvanları, Süt ve Süt Ürünleri			
Kümes hayvanları	0 ila +2	85-90	10-15 gün
Yumurta	0 ila +2	85-90	6-8 ay
Pastörize süt	0ıla+2	75-80	3-4 gün
Kaynamış süt	0 ila +2	75-80	4-5 gün
Krema ve kaymak	+2 ila +4	75-80	5-7 gün
Yoğurt	0 ila +2	80-85	2-6 hafta
Tereyağ	0 ila +5	80-85	2-3 hafta
Beyaz peynir	0 ila +4	75-80	6-12 ay
Kaşar peyniri	0 ila +4	80-85	3-6 ay
Amerikan peyniri	+5 ila+10	70-75	8-12 ay
Süt tozu	+1 ila+5	65-70	3-6 ay
Meyvalar			
Armut	0 ila +4	85-90	2-3 ay
Ayva	0 ila +4	85-90	3-6 ay
Çilek	0 ila +4	85-90	2-4 ay
Elma	0 ila +4	85-90	2-6 ay
Erik	0 ila +4	85-90	2-4 hafta

Gıda maddesinin cinsi	Depolama sıcaklığı	Bağıl nem %	Ortalama muhafaza müddeti
Kayısı	0 ila +4	85-90	2-4 hafta
Kiraz	0 ila +4	85-90	1-4 hafta
Limon (yeşil)	+10 ila+15	75-80	1-4 ay
Limon (sarı)	+1 ila+5	85-90	3-6 ay
Muz (yeşil)	+10 ila+15	85-90	2-3 ay
Muz (sarı)	+14 ila+16	85-90	1-2 ay
Mandalina	+4 ila+8	85-90	3-6 ay
Portakal	+2 ila+8	85-90	2-5 ay
Şeftali	0 ila +2	85-90	1-4 hafta
Üzüm	0 ila +2	85-90	3-4 hafta
Kavun	+4 ila+10	85-90	1-4 hafta
Karpuz	+2 ila +6	85-90	2-3 hafta
Sebzeler			
Bezelye	0 ila+2	85-90	1-3 hafta
Lahana	0 ila +2	85-90	3-4 ay
Domates	+10 ila+12	80-85	3-5 hafta
Domates (olgun)	0 ila +2	80-85	1-3 hafta
Havuç	+1 ila +4	85-90	4-6 ay
Hıyar	+1 ila +4	85-90	1-2 hafta
Ispanak	+1 ila +4	85-90	2-6 hafta
Karnabahar	0 ila +2	85-90	2-3 hafta
Kereviz	0 ila +2	85-90	2-3 hafta
Balkabağı	+10 ila +15	75-80	2-6 ay
Kabak (yeşil)	0 ila+4	85-90	2-6 hafta
Kıvırcık salata	0 ila +4	85-90	1-3 hafta
Patlıcan	+6 ila +10	80-85	1-2 hafta
Patates	+2 ila +4	80-85	4-8 ay
Pırasa	0 ila +4	80-85	2-3 hafta
Taze fasulye	0 ila +6	85-90	2-3 hafta
Taze bakla	0 ila +6	85-90	2-3 hafta
Soğan (kuru)	0 ila +6	75-80	2-8 ay
Şalgam	0 ila +6	85-90	4-5 hafta
Turp (kırmızı)	0 ila+6	85-90	2-4 hafta
Biber (yeşil)	0 ila +6	85-90	4-6 hafta
Bamya	+10 ila+12	85-90	1-2 hafta

## Çeşitli Gıda Maddelerinin Donmuş Muhafaza Şartları

Gıda maddesinin Cinsi	Dodurma sıcaklığı °C	Muhafaza sıcaklığı °C	Bağıl nem %	Ortalama muhafaza müddeti
Sığır eti	-18 ila-30	-12	90-95	5-8 ay
Sığır eti	-18 ila-30	-15	90-95	6-9 ay
Sığır eti	-32 ila-35	-18	90-95	8-12 ay
Koyun eti	-32 ila-35	-18	90-95	6-10 ay
Koyun eti	-18 ila-30	-12	90-95	3-6 ay
Parça et ve kıyma	-32 ila-35	-12	90-95	5-8 ay



Gıda maddesinin Cinsi	Dodurma sıcaklığı °C	Muhafaza sıcaklığı °C	Bağıl nem %	Ortalama muhafaza müddeti
Parça et ve kıyma	-32 ila-35	-18	90-95	8-12 ay
Sakadat	-28 ila-32	-18	90-95	3-6 ay
Kaz eti	-18 ila-30	-12	90-95	3-4 ay
Tavuk ve diğerleri	-32 ila-35	-18	90-95	6-8 ay
Yumurta	-18 ila-35	-18	90-95	6-10 ay
Pastörize süt	-30 ila-35	-18	90-95	6-12 ay
Krema, kaymak, tereyağ	-20 ila-30	-18	90-95	6-8 ay
<b>Su Ürünleri</b>				
Yağlı balıklar	-30 ila -35	-18	90-95	2-4 ay
Yağlı balıklar	-30 ila -35	-25	90-95	5-8 ay
Yağsız balıklar	-30 ila -35	-18	90-95	3-4 ay
Yağsız balıklar	-30 ila -35	-25	90-95	6-8 ay
Yassı balıklar	-30 ila -35	-18	90-95	4-6 ay
Yassı balıklar	-30 ila -35	-25	90-95	7-10 ay
Kabuklular	-30 ila -35	-18	90-95	4-6 ay
Kabuklular	-30 ila -35	-25	90-95	8-10 aj
<b>Midye ve istiridye</b>				
Kabuksuz	-30 ila -35	-20	90-95	3-4 ay
Karides	-30 ila -35	-18	90-95	5-6 ay
<b>Meyvalar</b>				
Çilek	-18 ila -20	-18	90-95	8-12 ay
Kayısı	-18 ila -20	-18	90-95	8-12 ay
Bakla, bezelye	-18 ila -20	-18	90-95	8-12 ay
Yeşil fasulye	-18 ila -20	-18	90-95	8-12 ay

## Soğuk Muhafaza

<b>A - Çeşitli Yiyecek Maddeler</b>	
Kapalı ve lehimli teneke veya kutu içinde yiyecek maddeleri (beyaz peynir,krem ,bal,yağ,reçel,bulama, kavurma,lor,ekşimik,turşu ,meyva suları ve benzerleri)	
Büyük teneke (20kg.)	96 adet
Orta teneke (10kg)	192 adet
Küçük teneke (5 kg)	384 adet
<b>Kaşar,gravyer,rokfor,krem,kaşar hollanda ve benzeri peynirler</b>	
Çuval veya sandık	1250 kg
<b>Tulum içindeki gıda maddeleri(tulum peyniri karaman peyniri,teleme peyniri ve benzerleri)</b>	
Tulum	1000 kg
<b>Kapalı sandık,kutu veya çuval içinde yiyecek maddeleri (çemensiz pastırma,sucuk,kuru yemiş ve benzerleri)</b>	
Kutu veya sandık	1250 kg
Çuval	750kg

<b>Kapalı fiçı içinde yiyecek ve sair maddeler (salamura bağırsak,turşu,meyva suları,salça ve benzerleri)</b>	
Fiçı	1500 kg
<b>Kuru bağırsak</b>	
Çuval veya sandık	250 kg
Tuzlu balık, lakerda, et, konserve çiroz ve benzerleri	
Teneke, sandık, fiçı veya çuval	750 kg
<b>Balık yumurtası,kırmızı japon havyarı,tarama ve benzerleri</b>	
Teneke, sandık, kutu	750kg
<b>Siyah havyar</b>	
Teneke	1000 kg
Jambon, salam, sosis ve benzerleri	
Teneke,s andık, kutu	1000 kg
<b>Yumurta</b>	
Büyük sandık (1440 ad.)	10 sandık
Küçük sandık (750 ad.)	20 sandık
<b>Süt tozu</b>	
Kutu veya sandık	1250 kg
<b>B - Yaş Meyva Ve Sebzeler</b>	
<b>Şeftali, üzüm, elma, armurt veya ayva</b>	
Sandık	1000 kg
Narenciye	
Sandık	750 kg
Diğer cins meyveler ve yaş sebzeler	
Sandık	750 kg
<b>C - Su Ürünleri</b>	
Balık, istakoz, midye, istiridye ve benzerleri	
Sandık veya çuval	500 kg
<b>D - Et,Sakadat ve Tali Mahsüller</b>	
Et (koyun, keçi, manda)	
Çıplak	200 kg
Sakadat ve tali mahsuller	
Çıplak	250 kg
Kanatlı kümes ve av hayvanları	
Çıplak	200 kg

## Donmuş Muhafaza

<b>A - Et,Tali Mahsulleri ve Su Ürünleri</b>		
Gıda Maddesi Cinsi	Ambalaj Şekli	İstif Miktarı
Et (Koyun, keçi, sığır, manda)	Ambalajlı veya Çıplak	1000 kg
Sakadat	Ambalajlı veya Çıplak	750 kg
Kümes ve kanadı av hayvanları	Ambalajlı veya Çıplak	750 kg
Balık (çeşitli)	Ambalajlı veya Dökme	750 kg
Karides, midye, istiridye, deniz kaplumbağası ve benzerleri	Ambalajlı veya Dökme	750 kg

Süt, meyve suları, yumurta ve sair dökme gıda maddeleri	Teneke	1250 kg
---	--------	---------

### Çeşitli Gıda Maddelerinin Özgül ve Donma Isıları

Çeşitli Gıda Maddelerinin Donmuş Muhafaza Şartları			
Gıda Maddesi	Özgül Isı, Kcal/Kg Donmadan		Donma Isısı Kcal/kg
	Önce	Sonra	
<b>Çeşitli Etler</b>			
Yağsız sığır eti	0,77	0,40	56
Yağlı sığır eti	0,60	0,35	41
Kurutulmuş sığır eti	0,34	0,26	
Domuz pastırması	0,55	0,31	
Taze karaciğer	0,72	0,40	
Koyun eti	0,81	0,39	
Taze balık	0,82	0,41	61
Kurutulmuş balık	0,56	0,34	36
Tavuk eti	0,80	0,40	59
Taze domuz eti	0,60	0,38	
Dana eti	0,71	0,39	50
Sucuk, sosis, vs	0,70	0,40	60
<b>Çeşitli Gıda Maddeleri</b>			
Tereyağ	0,60	0,30	47
Peynir	0,64	0,40	42
Süt	0,90	0,47	70
Margarin ve iç yağları	0,65	0,35	33
Bal	0,35	0,26	14
Ekmek ve hamur işleri	0,60	0,35	32
<b>Meyva ve Sebzeler</b>			
Çilek ve böğürtlen	0,92	0,42	70
Patetes	0,80	0,42	58
Elma	0,92		67
Kuşkonmaz	0,95	0,44	75
Yeşil bakla	0,92	0,47	
Lahana	0,93	0,47	
Kurutulmuş meyva	0,91	0,27	73
Kızılıcak	0,85		66

Çeşitli İçecekler			
Bira,elma suyu,üzüm suyu	0,90	0,45	72
Beyaz şarap,kırmızı şarap	0,90		

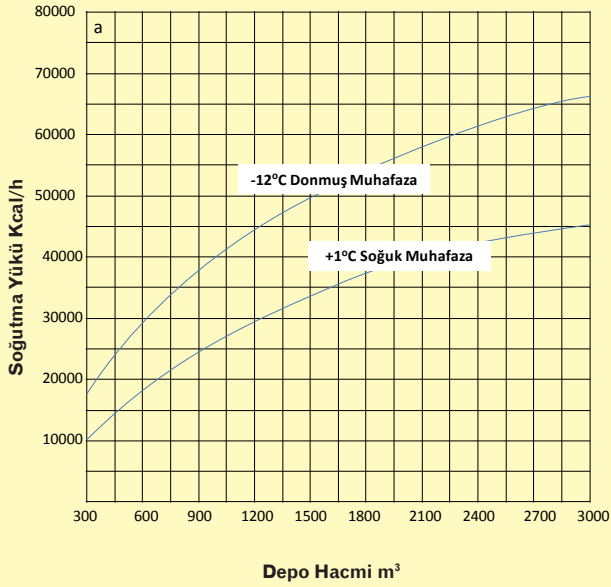
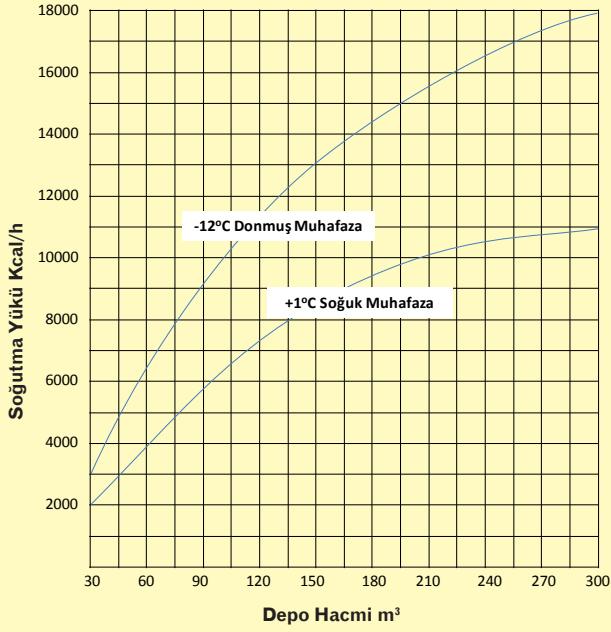
### Mahallerin Günlük Hava Değişim Miktarı (Kariyer)

Volume ( M3 )	Air Changes
7.64	0,90
10.596	34.5
14.128	29.5
17.660	26
21.192	23
21.192	20
35.320	17.5
52.980	14
70.640	12
105.960	9.5
141.279	8.2
176.600	7.2
211.919	6.5
282.558	5.5
353.198	4.9
529.797	3.9
706.397	3.5
882.996	3.0
1054.595	2.7
1412.793	2.3
1765.600	2.0
2648.990	1.6
3531.990	1.4

NOT: 1m<sup>3</sup> hacim için havalandırmada 40 Kcal / h gereklidir  
1m<sup>3</sup> hacim için soğuk depoda 70 Kcal / h gereklidir.

ØD	EMİŞ HATTI		EVAPORASYON SICAKLIĞI °C					
	in	mm	10	0	-10	-20	-30	-40
3/8"	10	8	1440	1020	120	480	300	180
1/2"	12	10	2350	1590	1110	750	480	300
3/4"	14	14	4490	3150	2220	1470	990	600
1"	16	17	6640	4690	3270	2190	1440	900
1 1/8"	20	20	9000	6490	4440	3060	1980	1200
1 1/4"	2 1/2"	25	11040	10090	7020	4760	3150	1980
1 3/8"	3 1/2"	32	23250	16500	11530	7710	5100	3150
1 1/2"	4 1/2"	40	36000	25800	18000	12000	7950	5100
1 3/4"	5 1/2"	50	54400	40200	28200	19080	12300	7920
2"	6 1/2"	65	93000	68000	46500	30900	20700	12750
2 1/4"	8 1/2"	80	144000	102900	71400	48300	31500	19800

Soğutucu akışkan R12. Emiş hattında (evap.-komp. arası) kullanılacak boru çapı toplamı. R22 için kapasiteler 1,6 ile çarpılacak.



#### Kullanılan Malzemeler

- 1 - Kompresör
- 2 - Kondenser (Yoğuşturucu)
- 3 - Elektrik Motoru ( Kayış Kasnak Tahrikli - Fanlı)
- 4 - Likid Deposu
- 5 - Evaporatör (Buharlaştırıcı)
- 6 - Üç Yollu Köşe Tip Vana
- 7 - İki Yollu Köşe Tip Vana
- 8 - Kombine Presostat
- 9 - Alçak Basınç (Ab)Manometresi
- 10 - Yüksek Basınç (Yb) Manometresi
- 11 - Emiş Hattı Titreşim Absorberi
- 12 - Basma Hattı Titreşim Absorberi
- 13 - Gözetleme Camı
- 14 - Solenoid Vana
- 15 - Termostatik Expansion Valf. (Genleşme Valfi)
- 16 - Drier (Kurutucu)
- 17 - 2 Yollu Ara Vana
- 18 - Termostat
- 19 - Alçak Basınç Emiş Hattı
- 20 - Yüksek Basınç Emiş Hattı
- 21 - Sıvı Akışkan Hattı

# 43 yılın birikimi ÜNTEŞ dünyasında... Siz de birini seçin!



**MERKEZ & FABRİKA** Tel: (312) 818 63 00 (pbx) Faks: (312) 818 61 50 fabrika@untes.com.tr  
**SATIŞ & ANKARA Blg. Md.** Tel: (312) 287 91 00 (pbx) Faks: (312) 284 91 00 untes@untes.com.tr  
**İSTANBUL Blg. Md.** Tel: (216) 456 04 10 (pbx) Faks: (216) 455 12 90 istanbul@untes.com.tr  
**İZMİR Blg. Md.** Tel: (232) 469 05 55 (pbx) Faks: (232) 459 12 92 izmir@untes.com.tr  
**ADANA Blg. Md.** Tel: (322) 459 00 40 (pbx) Faks: (322) 459 01 80 adana@untes.com.tr

**ÜNTEŞ®**  
İSITMA KLİMA SOĞUTMA HAVALANDIRMA  
“İklimlendirme Uzmanı”  
www.untes.com.tr