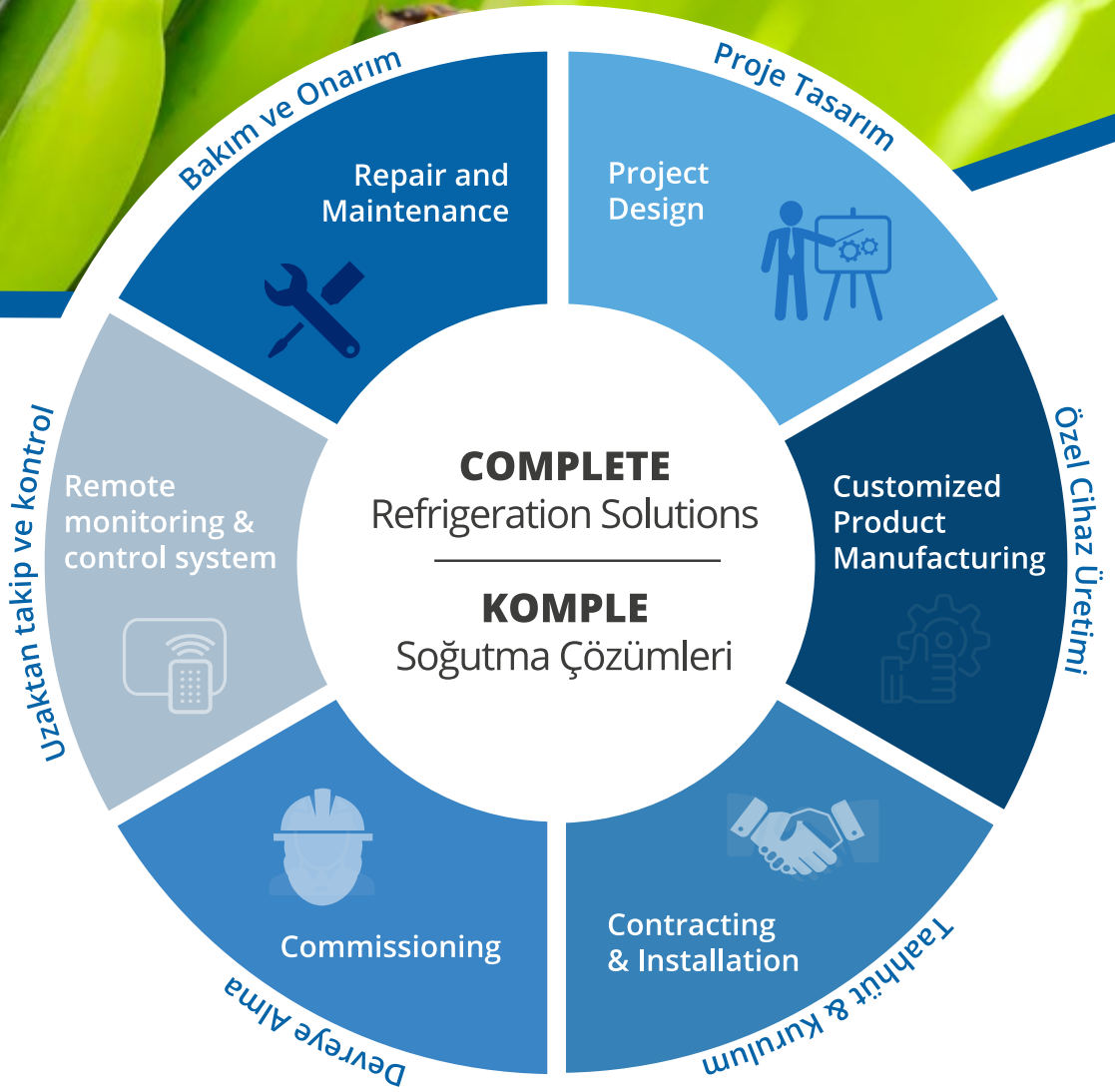




BANANA RIPENING ROOMS AND GREEN BANANA STORAGE

**MUZ SARARTMA VE
YEŞİL MUZ MUHAFAZA ODALARI**



ABOUT US HAKKIMIZDA



Frigo Mekanik which is operating in the industrial refrigeration sector for more than 30 years, builds banana ripening chambers in different capacities and sizes to fit every need, from the design stage to commissioning. With the projects we do, we establish systems that are energy efficient and provide optimum ripening and storage conditions for the products.

There are several methods for ripening bananas. Ethylene gas is one of the leading methods of ripening. Since ethylene is a natural hormone, it does not pose any health hazard. In gas-tight rooms, bananas, mangoes, papayas, etc. are ripened under conditions of controlled temperature, humidity, and ethylene concentration. Ethylene is a catalyst that turns the skins of fruits from green to yellow, preserving the sweetness and aroma of the fruit.

Endüstriyel soğutma sektöründe 30 yılı aşkın zamandır hizmet veren Frigo Mekanik, tasarım aşamasından devreye almaya kadar, her ihtiyaca uygun farklı kapasite ve boyutlarda muz sarartma depoları inşa eder. Yaptığımız projelerle enerji tasarruflu, ürün için optimum sarartma ve depolama koşulları sağlayacak sistemler kurarız.

Muzları olgunlaştırmak için çeşitli yöntemler vardır. Etilen gazı muz sarartma yöntemlerinin başında gelir. Etilenin doğal bir hormon olması sağlık açısından herhangi bir tehlike oluşturmaz. Gaz sızdırmaz odalarda, kontrollü sıcaklık, nem ve etilen konsantrasyonu koşulları altında muz, mango, papaya vb. olgunlaştırma işlemine tabi tutulur. Etilen, meyvelerin kabuklarını yeşilden sarıya çeviren, meyvenin tatlılığını ve aromasını koruyan bir katalizördür.

ADVANTAGES OF BANANA RIPENING

MUZ SARARTMANIN AVANTAJLARI

The biggest problem with banana ripening is that the stalk and body do not ripen at the same time. There may be a difference of up to two weeks between when the top of the stalk is ready and when the body is ready. For the large-scale grower, this can lead to marketing problems. Retailers, prefer to buy only fruits with predictable ripening times and known shelf life. For this reason, it is important to be able to control the way and time of ripening of bananas.

Muz olgunlaşması ile ilgili en büyük sorun sapının ve gövdesinin eşit zamanda olgunlaşmamasıdır. Sapın üst kısmının hazır olduğu zaman ile gövdesinin hazır olduğu zaman arasında iki haftaya kadar fark olabilir. Büyük ölçekli yetiştirici için bu, pazarlama sorunlarına yol açabilir. Perakendeciler ise yalnızca öngörülebilir olgunlaşma süreleri ve bilinen raf ömrü olan meyveleri satın almayı tercih ederler. Bu sebeple muz olgunlaşma biçimi ve süresinin kontrol edilebilmesi önemlidir.



Advantages

- Ensures long shelf life for the product.
- Provides excellent fruit appearance.
- Provides the consumer with optimum eating quality.
- It ensures that the fruit is available when and where it is required.

Avantajları

- Ürünün rafta uzun ömürlü olmasını sağlar.
- Mükemmel meyve görünümünü sağlar.
- Tüketicilere optimum yeme kalitesi sağlar.
- Meyvenin ihtiyaç olduğu zamanda ve yerde bulunmasını sağlar.



FOUR MAJOR FACTORS FOR BANANA RIPENING

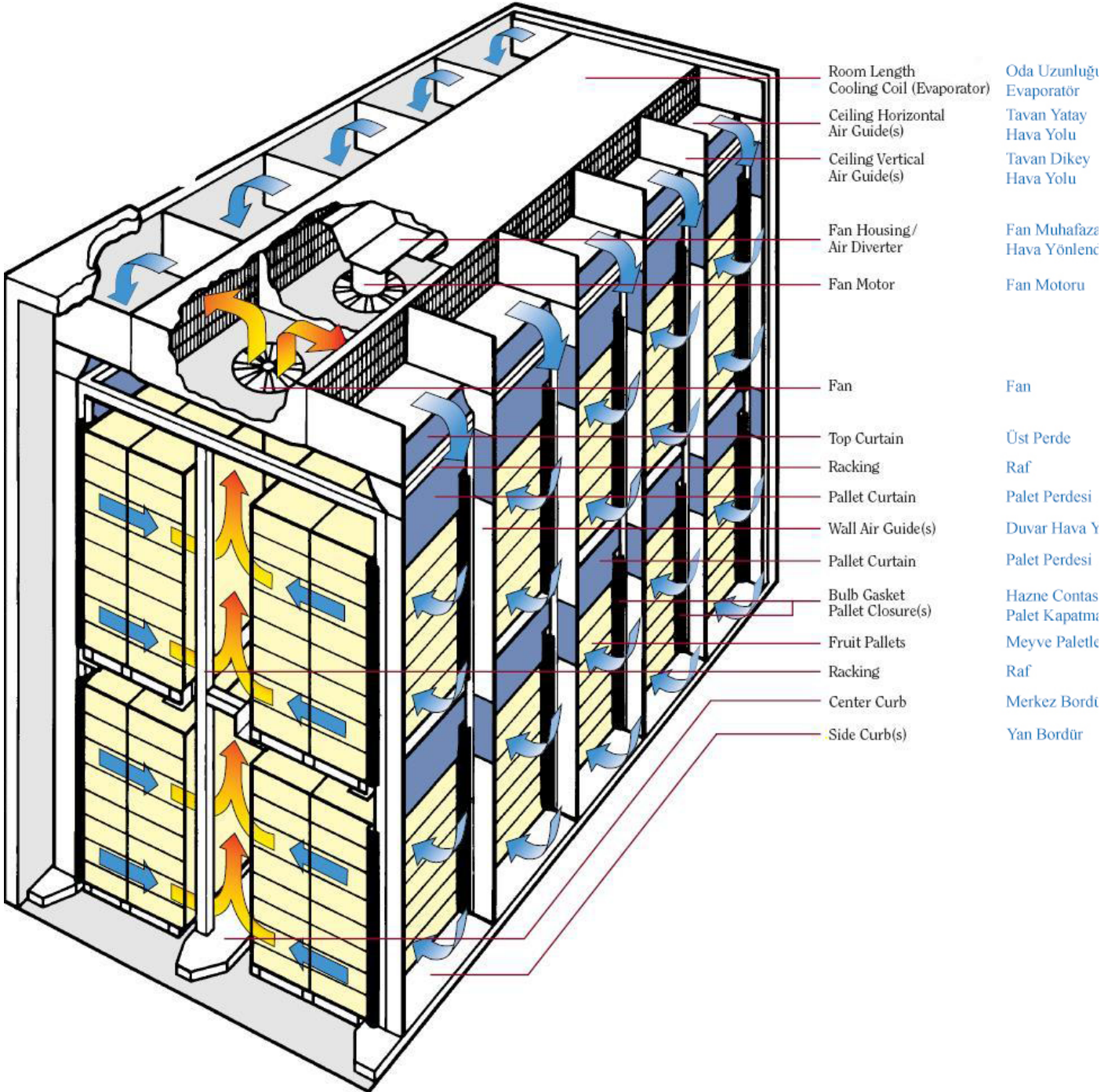
MUZ SARARTMA İÇİN DÖRT ANA FAKTÖR

1. Ethylene gas
2. Temperature control
3. Relative humidity control
4. Adequate air circulation

Because each batch of bananas varies, it is necessary to continuously monitor ripening.

1. Etilen gazı
2. Sıcaklık kontrolü
3. Bağıl nem kontrolü
4. Yeterli hava sirkülasyonu

Her parti muz değiştiğinden, olgunlaşmayı sürekli olarak izlemek gerekir.



1. Ethylene Gas

- It is a colorless, slightly sweet-smelling, water-soluble gas.
- It is normally produced during the ripening of the banana.
- When the ethylene is injected into the banana ripening chamber, it initiates ripening.
- Only 1 ppm is required to initiate ripening, but often up to 1000 ppm is used. Bananas are exposed to the gas for about 24 hours.

Note: An ethylene gas concentration greater than 2.7% (27,000: ppm) can be explosive.

Catalytic Generators

A method by which a liquid concentrate is decomposed in an electrically powered catalytic generator, to produce ethylene gas. The amount of liquid put in the generator depends on the size of the ripening room.



1. Etilen Gazı

- Renksiz, hafif tatlı kokulu, suda çözünür bir gazdır.
- Normalde muzun olgunlaşması sırasında üretilir.
- Muz sarartma odasına enjekte edildiğinde olgunlaşmayı başlatır.
- Olgunlaşmayı başlatmak için yalnızca 1 ppm gerekir, ancak sıklıkla 1000 ppm'ye kadar kullanılır. Muzlar yaklaşık 24 saat gaza maruz kalır.

Not: %2,7'den (27.000: ppm) daha yüksek bir etilen gazı konsantrasyonu patlayıcı olabilir.

Katalitik Jeneratörler

Etilen gazı üretmek için sıvı bir konsantrenin elektrikle çalışan bir katalitik jeneratörde ayrıştırıldığı bir yöntemdir. Jeneratöre konulan sıvı miktarı, olgunlaşma odasının büyüklüğüne bağlıdır.

2. Temperature control (Pulp Temperature)

- Without adequate temperature control, bananas can have a very short shelf life (May ripen in as short as 4 days if the temperature is higher than $>23^{\circ}\text{C}$)
- Fruits ripened at high temperatures have a poor appearance (dull grey-green) and poor flavor.
- Low temperature (less than 13°C) delays banana ripening.
- Optimum ripening temperatures are 14°C – 18°C
- The temperature applied depends on when you want the banana to be ready. A high temperature (18°C) allows the banana to ripen quickly.

2. Sıcaklık kontrolü (Meyve Eti Sıcaklığı)

- Yeterli sıcaklık kontrolü olmadan, muzların raf ömrü çok kısa olabilir. (Sıcaklık $>23^{\circ}\text{C}$ 'den yüksekse 4 gün kadar kısa sürede olgunlaşabilir)
- Yüksek sıcaklıklarda olgunlaşan meyveler zayıf bir görünüme (donuk gri-yeşil) ve tatsız bir yapıya sahiptir.
- Düşük sıcaklık (13°C 'den az) muzun olgunlaşmasını geciktirir.
- Optimum olgunlaşma sıcaklıkları 14°C – 18°C 'dir.
- Uygulanan sıcaklık, muzun ne zaman hazır olmasını istediğinize bağlıdır. Yüksek bir sıcaklık (18°C) muzun hızlı bir şekilde olgunlaşmasını sağlar.



3. Relative Humidity (RH) control

Lack of adequate relative humidity control can affect the skin color, freshness of the bananas and cause the bananas to split, weaken the necks, breakage, weight loss in the product, and enhanced existing blemishing.

Ripening RH Levels

Begin ripening: 90% RH (use automatic humidifiers with humidistat control)

Color break: Reduce RH to 75%



4. Air circulation

- It ensures homogeneous ripening of bananas and prevents the formation of CO₂.
- The air circulation fans run continuously as the bananas ripen.
- Banana boxes should be stacked to provide air circulation.

Rule of thumb: The rate of air leaving the centrifugal blower in cubic meters per minute should be equal to the cubic meter capacity of the ripening chamber.

3. Bağlı Nem (RH) Kontrolü

Yeterli bağlı nem kontrolü olmaması, muzların kabuk rengini, tazeliğini etkileyebilir ve muzların çatlamasına, boyun kısımlarının zayıf kalmasına, kırılmaya, üründe kilo kaybına ve mevcut kusurların artmasına neden olabilir.

Olgunlaşma RH(Bağlı Nem) Seviyeleri

Olgunlaşmaya başlama: %90 RH (kontrollü otomatik nemlendiriciler kullanın)

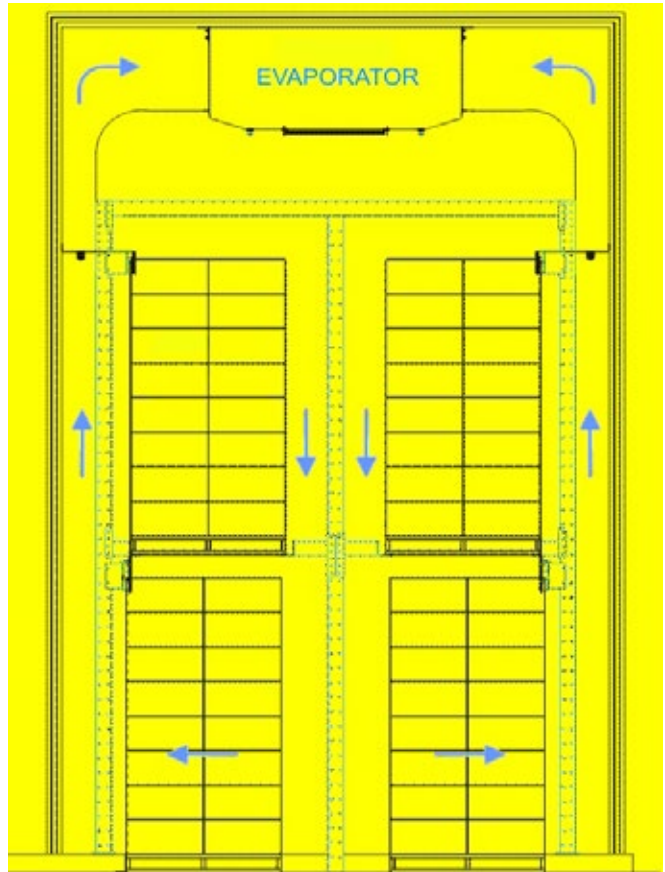
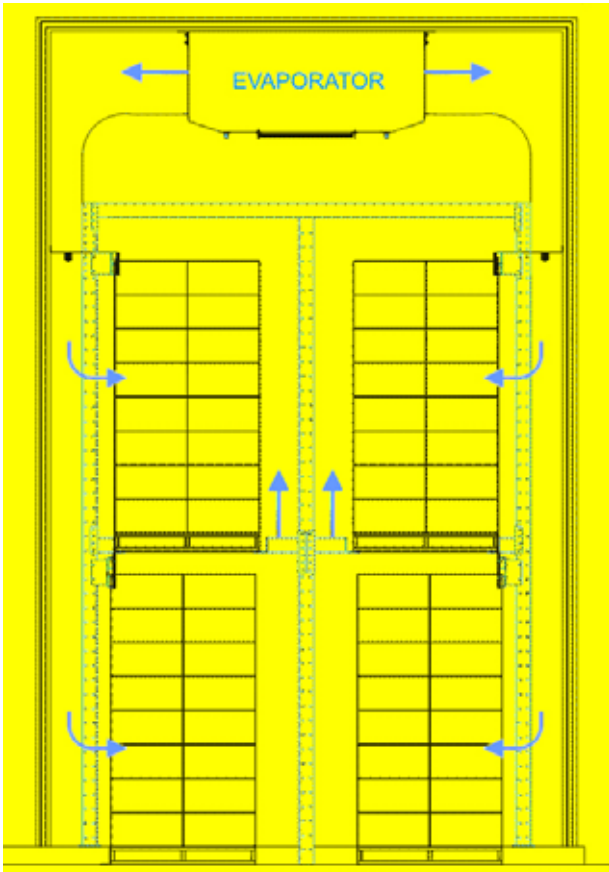
Renk kırılması: RH'yi %75'e düşürün

4. Hava sirkülasyonu

- Muzların homojen bir şekilde olgunlaşmasını sağlar ve CO₂ oluşumunu engeller.
- Hava sirkülasyonu fanları muzlar olgunlaşırken sürekli çalışır.
- Muz kutuları hava sirkülasyonu sağlayacak şekilde istiflenmelidir.

Temel kural: Santrifüj üfleyiciden dakikada metreküp cinsinden çıkan hava oranı, olgunlaşma odasının metreküp kapasitesine eşit olmalıdır.

Banana Ripening Cycle - Muz Sarartma Döngüsü



OVERVIEW FOR BANANA RIPENING

MUZ SARARTMAYA GENEL BAKIŞ

- Green bananas in cartons are loaded into the ripening room.
 - The room is closed and refrigerated for 12 to 16 hours until the pulp temperature reaches 15 to 17°C. The relative humidity is 90%
 - Ethylene is injected into the room at a concentration of around 0.1%. The room is then kept closed for 24 hours. The ethylene acts as a catalyst initiating the hormonal process of ripening. The relative humidity is 90%
 - At the end of this time the room is ventilated to clear the ethylene.
 - The room is then closed again and the atmosphere is controlled at a temperature of 15 to 17°C for three to four days. The fruit pulp may reach a temperature of 32°C during this process and gases, including carbon dioxide, are evolved in substantial quantities. The relative humidity is about 75%.
 - The room is finally ventilated and the ripe fruit is removed. A common way of ventilating involves opening the doors for at least 5, usually 15 minutes before entry is made. Extractor fans may also be used.
 - The amount of ethylene gas required for a ripening room is normally calculated on the free air space after the bananas have been loaded (i.e., if bananas take up to 35% of the room size, calculate the amount of ethylene required for the remaining 65% free air space).
-
- Karton kutularda yeşil muzlar olgunlaşma odasına yüklenir.
 - Oda kapatılır ve muz et sıcaklığı 15 ila 17°C'ye ulaşana kadar 12 ila 16 saat soğutulur. Bağıl nem %90.
 - Etilen yaklaşık %0,1'lik bir konsantrasyonda odaya enjekte edilir. Oda daha sonra 24 saat kapalı tutulur. Etilen, hormonal olgunlaşma sürecini başlatan bir katalizör görevi görür. Bağıl nem %90'dır.
 - Bu süre sonunda etilenin temizlenmesi için oda havalandırılır. Oda daha sonra tekrar kapatılır ve üç ila dört gün boyunca 15 ila 17°C sıcaklıkta oda atmosferi kontrol edilir. Meyve özü, bu işlem sırasında 32°C'lik bir sıcaklığa ulaşabilir ve karbon dioksit dahil gazlar önemli miktarlarda açığa çıkar. Bağıl nem yaklaşık %75'tir.
 - Sonunda oda havalandırılır ve olgunlaşmış muz çıkarılır. Yaygın bir havalandırma yolu oluşturulur ve odaya giriş yapılmadan önce kapıları en az 5, genellikle 15 dakika açmak gerekir. Gerekirse, aspiratör fanları da kullanılabilir.
 - Bir olgunlaşma odası için gereken etilen gazı miktarı normalde muzlar yüklendikten sonra serbest hava boşluğuna göre hesaplanır (yani, muzlar oda boyutunun %35'ini kaplıyorsa, kalan %65'lik kısım için gerekli etilen miktarı hesaplanır).



A RIPENING SCHEDULE FOR BANANAS

MUZ SARARTMA TABLOSU

- Air temperatures in the ripening chamber will usually be lower than banana pulp temperatures
- Do not start ripening with ethylene until the banana pulp temperatures are stable at the desired temperature.
- Seal the ripening chamber and gas with 1000 ppm ethylene for 12 to 24 hours
- After initial gassing thoroughly ventilate the ripening chamber with fresh air for 20 to 30 minutes every 12 hours.
- Inspect the bananas regularly and adjust the air temperatures to control banana pulp temperature in the desired range.
- Always use a proper pulp thermometer.

- Olgunlaşma odasındaki hava sıcaklıkları genellikle muz eti sıcaklıklarından daha düşük olacaktır.
- Muz eti sıcaklıkları istenen sıcaklıkta sabit olana kadar etilen ile olgunlaştırmaya başlamayın.
- 12 ila 24 saat boyunca 1000 ppm etilen gazı ile olgunlaşma odasını kapatın.
- İlk gaz enjeksiyonundan sonra, olgunlaşma odasını her 12 saatte bir 20 ila 30 dakika boyunca temiz hava ile iyice havalandırın.
- Muzları düzenli olarak inceleyin ve muz eti sıcaklığını istenen aralıkta kontrol altında tutmak için hava sıcaklıklarını ayarlayın.
- Daima uygun bir pulpa termometresi kullanın.

Pulp Temperature - Meyve Eti Sıcaklığı (°C)

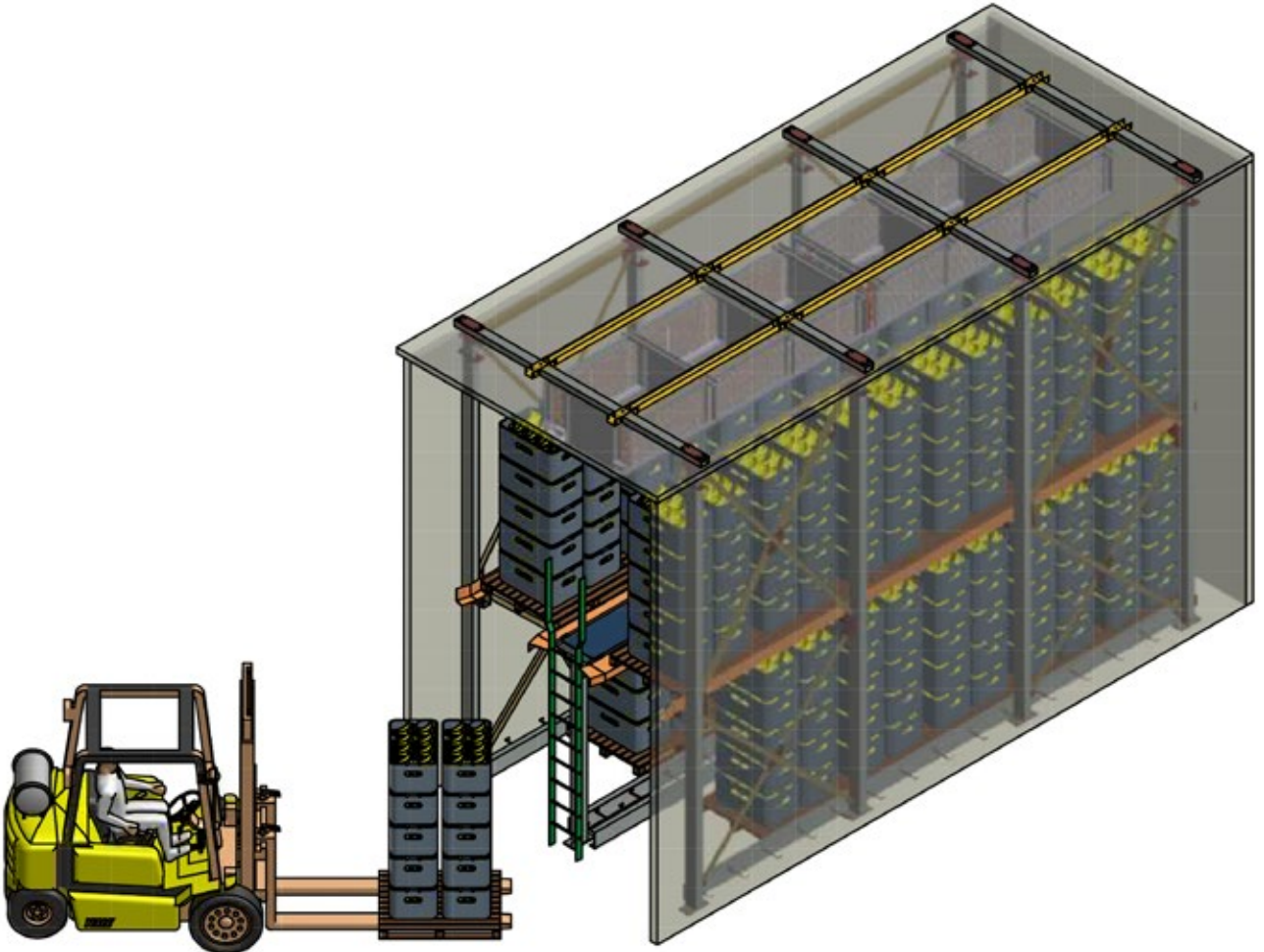
	1.Day 1.Gün	2.Day 2.Gün	3.Day 3.Gün	4.Day 4.Gün	5.Day 5.Gün	6.Day 6.Gün	7.Day 7.Gün	8.Day 8.Gün
4 Days 4 Gün	18°C	18°C	17°C	15°C				
5 Days 5 Gün	17°C	17°C	17°C	17°C	15°C			
6 Days 6 Gün	17°C	17°C	15°C	15°C	15°C	14°C		
7 Days 7 Gün	15°C	15°C	15°C	15°C	15°C	14°C	14°C	
8 Days 8 Gün	14°C	14°C	14°C	14°C	14°C	14°C	14°C	14°C



BANANA RIPENING ROOMS

MUZ SARARTMA ODALARI

- The room must be air-tight to prevent the ethylene from leaking out.
 - The room must have adequate refrigeration. Bananas produce large quantities of heat when they are ripening. The refrigeration equipment must have the capacity to accurately control the banana pulp temperature.
 - The room must have adequate air circulation. Homogeneous banana pulp temperatures depend on circulating air. The room should be constructed so that the airflow path from the cooler, through the load, and back to the cooler is unobstructed.
 - The boxes of bananas should be "air stacked". That is, the boxes should be offset to allow the air to circulate among all the boxes.
 - Maintain proper humidity levels. For best ripening results, humidity should be 85 to 95 percent. If the humidity is too low, wetting the floor of the room with water is often helpful.
 - When bananas are ripening, they give off carbon dioxide; a concentration above 1 percent will retard ripening. Therefore, vent the rooms by opening the doors for 20 minutes every 12 hours, after the first 24 hours of ripening.
-
- Etilenin dışarı sızmasını önlemek için oda gaz sızdırmaz olmalıdır.
 - Oda yeterli soğutmaya sahip olmalıdır. Muz olgunlaşırken büyük miktarlarda ısı üretir. Soğutma ekipmanı, meyve eti sıcaklığını doğru bir şekilde kontrol etme kapasitesine sahip olmalıdır.
 - Odada yeterli hava sirkülasyonu olmalıdır. Homojen meyve eti sıcaklıkları dolaşan havaya bağlıdır. Oda, soğutucudan yüke doğru ve tekrar soğutucuya giden hava akış yolu engellenmeyecek şekilde inşa edilmelidir.
 - Muz kutuları istiflemesi hava akışına izin vermelidir. Yani, havanın tüm kutular arasında dolaşmasına izin vermek için kutular dengelenmelidir.
 - Uygun nem seviyelerini koruyun. En iyi olgunlaşma sonuçları için nem yüzde 85 ila 95 arasında olmalıdır. Nem çok düşükse, odanın zeminini suyla ıslatmak genellikle yardımcı olur.
 - Muz olgunlaşırken karbondioksit verir; yüzde 1'in üzerindeki karbondioksit konsantrasyonu olgunlaşmayı geciktirecektir. Bu nedenle ilk 24 saat olgunlaşmadan sonra her 12 saatte bir 20 dakika kapıları açarak odaları havalandırın.



COMPONENTS OF BANANA RIPENING CHAMBER

- Gas-tight doors.
- Refrigeration rack system.
- Air-cooled or water-cooled condensers.
- Galvanized painted, high-efficiency evaporators.
- Electrical control panel.
- Safety protection system for operating equipment such as high/low-pressure switch, differential pressure switch, overload protection etc.
- Ethylene generators /Gas-discharge systems suitable for ripening processes.
- to monitor gas levels in the system.



MUZ SARARTMA ODASI BİLEŞENLERİ

- Gaz sızdırmaz kapılar.
- Merkezi soğutma sistemi
- Hava soğutmalı veya su soğutmalı kondensörler,
- Galvaniz boyalı, yüksek verimli evaporatörler
- Elektrik kontrol paneli
- Yüksek/düşük basınç anahtarı, fark basınç anahtarı, ve aşırı yük koruması gibi çalışan ekipmanlar için güvenlik koruma sistemi
- Uygun sarartma süreci için etilen jeneratörleri /gaz deşarj sistemleri
- Sistemdeki gaz seviyelerini izlemek için CO₂ ve etilen analizörleri



BANANA RIPENING CHAMBER CONTROL SYSTEM

MUZ SARARTMA ODASI KONTROL SİSTEMİ



The microprocessor control system used in banana ripening rooms can control heating and cooling in three different zones.

Humidity, pressure, ethylene content and ventilation can be controlled by sensors added to the system optionally.

The control system can be remotely controlled via the modem.

The control system is able to record information and create graphics through the computer it is connected to. In addition, temperature programs can be entered up to 9 days with 20 different programs.

Muz sarartma odalarında kullanılan mikro işlemcili kontrol sistemi, ısıtma ve soğutmayı üç farklı bölgede kontrol edebilmektedir.

Sisteme opsiyonel olarak, ilave edilen sensörler yardımıyla; nem, basınç, etilen miktarı ve havalandırma kontrolü yapılabilmektedir.

Kontrol sistemi bilgisayar üzerinden Türkçe dil seçeneğiyle çok kolay bir kontrol sağlamaktadır. Ayrıca, modem aracılığıyla uzaktan kontrol de mümkündür.

Kontrol sistemi, bağlı olduğu bilgisayar sayesinde bilgileri kaydedilebilmekte ve grafikler oluşturabilmektedir. 20 farklı program ile 9 güne kadar sıcaklık programı girilebilmektedir.



Industrial Refrigeration Partner / Endüstriyel Soğutma Uzmanı



FRİGO MEKANİK İNŞAAT TESİSAT VE TAAHHÜT SANAYİ VE TİCARET A.Ş.

📍 Orhan Gazi Mah. 15. Yol Sok. No: 37 34538 Esenyurt - İstanbul / TÜRKİYE

☎ +90 212 623 21 73 / 8 Hat - Lines 📠 +90 212 623 21 70

🌐 www.frigomekanik.com ✉ info@frigomekanik.com

🐦 📘 📷 : frigomekanik



FM-MS-001-02/22