

Ürün Çeşidi	Sıcaklık °C	Bağıl Nem Oranı %	O2 Oranı %	CO2 Oranı %	Maksimum Depolama Süresi Gün
-------------	-------------	-------------------	------------	-------------	------------------------------

Commodity Variety	Temperature °C	Relative Humidity %	O2 %	CO2 %	Maximum Storage Days	
ELMALAR APPLES	Breaborn	1,0 / 2,0	91 - 93	1,0 / 1,5	2,0 / 2,5	240
	<b>Elstar</b>	<b>1,0 / 2,0</b>	<b>90 - 92</b>	<b>1,0 / 1,5</b>	<b>2,0 / 2,5</b>	<b>200</b>
	Fuji	1,0 / 1,5	91 - 93	1,5 / 2,0	1,0 / 1,5	220
	<b>Gala</b>	<b>1,0 / 1,5</b>	<b>90 - 92</b>	<b>1,0 - 1,5</b>	<b>2,5 - 3,0</b>	<b>180</b>
	Golden Delicious	1,0 / 1,5	93 - 95	1,0 - 1,5	2,5 - 3,0	300
	<b>Gronny Smith</b>	<b>1,0 / 2,0</b>	<b>90 - 92</b>	<b>1,0 - 1,5</b>	<b>&lt; 1,5</b>	<b>170</b>
	Jonagold	1,0 / 1,5	93 - 95	1,0 - 1,5	2,5 - 3,0	220
	<b>Red Delicious</b>	<b>0,0 / 1,2</b>	<b>91 - 93</b>	<b>1,0 - 1,5</b>	<b>1,5 - 2,0</b>	<b>210</b>
	Stayman Winesap	1,0 / 1,5	92 - 94	1,0 - 1,5	1,5 - 2,0	210
	<b>Jonathan</b>	<b>1,5 / 2,5</b>	<b>90 - 93</b>	<b>1,5 - 2,0</b>	<b>1,5 - 2,0</b>	<b>230</b>
Starking	0,0 / 1,2	91 - 93	1,0 - 1,5	1,5 - 2,0	210	

ARMUTLAR PEARS	<b>Abate Fetel</b>	<b>-1,0 / 0,0</b>	<b>93 - 95</b>	<b>3,0 - 4,0</b>	<b>&lt; 1,0</b>	<b>210</b>
	Anjou	-0,5 / 0,0	93 - 95	1,0 - 1,5	< 1,0	240
	<b>Decano Comizio</b>	<b>-0,5 / 0,0</b>	<b>93 - 95</b>	<b>3,0 - 3,5</b>	<b>2,5 - 3,0</b>	<b>180</b>
	Conference	0,0	93 - 95	1,5 - 2,5	< 1,5	230
	<b>Williams</b>	<b>-1,0 / 0,5</b>	<b>92 - 95</b>	<b>2,0 - 2,5</b>	<b>2,5 - 3,0</b>	<b>160</b>

DİĞERLERİ OTHERS	Kivi - Kiwi	-0,5 / 0,0	94 - 95	2,0 - 3,0	4,0 - 5,0	210
	<b>Şeftali - Peach</b>	<b>0,0</b>	<b>92 - 95</b>	<b>2,0 - 2,5</b>	<b>5,0 - 6,0</b>	<b>70</b>
	Nektarin - Nectarine	1,0 / 1,5	93 - 95	1,0 - 1,5	6,0 - 7,0	90
	<b>Nar - Pomegranate</b>	<b>6,0 / 7,0</b>	<b>90 - 95</b>	<b>3,0 - 5,0</b>	<b>5,0 - 7,0</b>	<b>210</b>

SEBZELER VEGETABLES	Brokoli - Broccoli	0,0 / 1,0	93 - 95	3,0 - 3,5	5,0 - 6,0	28
	<b>Lahana - Cabbage</b>	<b>0,0 / 0,5</b>	<b>93 - 95</b>	<b>2,0 - 3,0</b>	<b>4,0 - 5,0</b>	<b>210</b>
	Karnabahar-Cauliflower	0,0 / 1,0	94 - 96	2,0 - 3,0	1,5	25
	<b>Marul - Lettuce</b>	<b>0,0 / 0,5</b>	<b>94 - 96</b>	<b>2,0 - 2,5</b>	<b>2,5 - 3,0</b>	<b>300</b>



Atmosfer Kontrollü Sistem Makine-Ekipman Grubu  
Machinery & Equipment of C.A. System

**KARSU**  
SOĞUTMA SAN. ve TİC. A.Ş.

İSİSO Sanayi Sitesi 18. Yol R1 Blok No:11 34538 Esenyurt - İSTANBUL / TURKEY  
T: +90 (212) 623 24 42 F: +90 (212) 623 20 47 E: info@karsu.com  
www.karsu.com



## Atmosfer kontrolü de elimizde!

Endüstriyel soğutma tesisleri taahhüdünde bir numara olan KARSU, dünyanın birçok gelişmiş ülkesindeki soğuk muhafaza depolarında kullanılan "Atmosfer Kontrollü Sistemi" (CA) hizmetinize sunuyor.

Atmosfer Kontrollü Soğuk Muhafaza Tesisleri, meyve, sebze, kuru gıda ve tahılların ilk günlük tazeliğinde saklanmasını sağlar ve depolama kayıplarını önler.

Konvansiyonel depolarda soğutulmuş saklanabilen sebze ve meyveler hasattan sonra metabolik faaliyetlerine devam ederler. Bu tarımsal ürünler, olgunlaşım yaşlanmaları nedeniyle kalite kaybı ve bozulmaya uğurlarlar.

### Atmosphere control is also in our hand!

KARSU, the leading company for undertaking of the industrial cooling plants, is serving the "Controlled Atmosphere System" (CA) that is used for the cold storage depots in many developed countries of the world.

The Controlled Atmosphere Cold Storage Plants protects the first day freshness of the stored fruits, vegetables, dry food and cereals and prevents the storage losses. The vegetable and fruits that can be kept in the conventional stores by cooling continue their metabolic activities after their harvest. These agricultural products face with the loss of quality and degradation due to getting ripen and aged.



**KARSU**  
SOĞUTMA SAN. ve TİC. A.Ş.



Atmosfer Kontrollü Tesis Koridoru

Corridor of Controlled Atmosphere Plant



Atmosfer Kontrollü Tesis Teknik Koridoru

Technical Corridor of Controlled Atmosphere Plant



Atmosfer Kontrollü Soğuk Odanın Analiz Değerleri

Analyzer Data of C.A. Room



Soğukta saklamanın amacı sıcaklık ve ortamın nemini kontrol ederek bu metabolik faaliyetleri (solunum) bir ölçüde yavaşlatabilmektir. Bazı ürünlerin depolanması sırasında ortaya çıkan etilen (C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>) ve solunumla oluşan karbondioksit (CO<sub>2</sub>) gazları da ortamdan uzaklaştırılmalıdır. Uzun süre depolama için kullanılmak durumunda kalınan düşük sıcaklıklar sebze ve meyvede yapısal (tekstürel) kayıplara da neden olmaktadır.

Atmosfer Kontrollü Sistemler (CA), ileri teknolojinin kullanıldığı depolama yöntemidir. Atmosfer Kontrollü Depolama Sistemlerinde amaç, ürünün ve zararlıların hayati faaliyetlerini sürdürmeleri için gerekli oksijen gazını kısa zamanda ortamdan uzaklaştırmaktır. Ayrıca bu ortamlarda mikrobiyel faaliyetlerin durması nedeniyle ürünlerde küflenme ve benzeri istenmeyen bozulmalar da kontrol altında tutulabilmektedir.

## Atmosfer Kontrollü Soğuk Muhafaza Tesislerinin Avantajları

- İlk yatırım bedelinin makul, işletme ve bakım giderlerinin düşük olması
- Montajının ve çalıştırmasının çok basit ve taşınabilir olmasından dolayı uzman elemanlara ihtiyaç duyulmaması
- Gerekli azot gazının kısa zamanda üretilebilmesi
- Azot gazının gıda üzerinde hiçbir toksik etkisinin bulunmaması
- Hammadde gereksiniminin olmaması
- Depolama sırasında zararlıların kontrolü için mücadele ilaçlarının kullanılmaması sonucunda herhangi bir kalıntıya rastlanmaması
- Soğuk hava depolarında önemli enerji tasarrufu sağlanması
- Ürün kalitesinin aynı şekilde ve çok uzun süre korunabilmesi.

## Atmosfer Kontrollü Soğuk Muhafaza Tesislerinde...

- Meyve ve sebzeler
- Tohumlar
- Malt ve maltlık arpa
- Kesme çiçek, fide ve çelik
- Kuru incir, kuru üzüm, ceviz, fındık gibi yemişler
- Soğan, sarımsak ve patates kaliteli ve sağlıklı bir şekilde depolanabilmektedir.

The reason for keeping them in cold environment is to slow down the metabolic activities (respiratory) to some extent by controlling the temperature and humidity of the environment. Also, the ethylene (C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>), occurred during the storage of some of the products and the carbon dioxide (CO<sub>2</sub>), produced through respiratory, should be removed from the environment. The low temperature, which is needed for long period storage, cause textural losses for the vegetable and fruits.

The Controlled Atmosphere Systems (CA) is the storage method, where the advanced technology is used. The aim of the Controlled Atmosphere Storage Systems is removing the oxygen gas, which is necessary for the product and the harmful insects to continue their life activities, from the environment in short a time. Additionally, the molding and the similar unwanted detrimental effects can also be kept under control since the microbial activities ceases to exist in these environments.

## Benefits of the Controlled Atmosphere Cold Storage Plants

- Reasonable investment cost, low operational and maintenance expenses,
- No need of the expert staff since the assembly and operation is very simple and portable,
- Possibility of the production of the required nitrogen gas in a very short time,
- The fact that the nitrogen gas does not have any detrimental effects on the products,
- No need of the raw materials,
- No presence of any kind of traces of the preventive chemicals to control the insect pests during the storage are not used,
- Serious amount of energy saving on the cold air stores,
- Keeping the product quality in the same manner and allows protection for a long time.

## In the Controlled Atmosphere Cold Storage Plants...

The following products can be stored in sound and healthy way;

- Fruits and vegetables
- Seeds
- Malt and barley for malt
- Cut flower, seedlings and steel
- Dried fruits and nuts like, figs, grapes, walnut, hazelnut
- Onion, garlic and potato.

Atmosfer Kontrollü Tesis Koridoru

Corridor of C.A. Plant



Kepez Meyvecilik Atmosfer Kontrollü Soğuk Muhafaza Tesisi Kepez-Çanakkale

Kepez Meyvecilik Cold Storage Plant with C.A. Kepez Çanakkale

## Atmosfer Kontrollü Soğuk Muhafaza Tekniğinde Önemli Bir Yenilik: Dinamik Kontrollü Atmosfer (DCA)

Bilindiği gibi hasat edilen meyvenin yaşlanma ve bozulma süresi solunum hızı ile doğrudan ilgilidir. Solunum ne kadar hızlı ise yaşlanma da o kadar kısa sürede gerçekleşir. Solunum hızı ise depo ortamının sıcaklığı ve depo atmosferindeki oksijen oranına bağlı olarak değişmektedir. Bundan dolayı depo atmosferindeki oksijen miktarı azaltılarak solunum hızı yavaşlatılır ve dolayısıyla ürünün yaşlanma süresi uzatılır. Şu anda sadece elmalarda uygulanmakta olan Dinamik Kontrollü Atmosfer Teknolojisi'nde (DCA) ise ürün, kontrollü atmosfere oranla çok daha düşük oksijen seviyelerinde muhafaza edilmektedir. Bu teknoloji ile elmalarda herhangi bir kimyasal kullanımına gerek kalmadan fizyolojik bir hastalık olan "scald" (kabuk yanığı) başarılı bir şekilde önlenmektedir. Dinamik Kontrollü Atmosfer Teknolojisi (DCA), kullanılması gereken minimum oksijen miktarının eşik değerini tesbit ederken, elmanın yansıttığı floresan ışığını ölçen özel bir sensör kullanır. Kontrol atmosferli depo, tüm depolama periyodu boyunca bu eşik değerinin çok az üzerinde bir değere dinamik olarak ayarlanır. Bu sistemde odayı temsil edecek özellikte 18 adet elma seçilir ve bunlar üzerlerine ışık yansıtılan alışırlı özel kaplara alınırlar. Elmalar aerobik solunum sırasında maruz kaldıkları bu ışığı absorbe ederler. Düşük oksijen seviyelerinde ise anaerobik solunuma geçer, ışığı absorbe edemez duruma gelir, yansıtıkları ışığın şiddeti artar ve strese girerler. Elmanın anaerobik solunuma geçtiği bu seviyede odadaki oksijen değeri bir miktar artırılır ve bu seviyede herhangi bir alkollerleşme tehlikesi olmadan elma tekrar aerobik solunuma geçer, stresten çıkar. Bu şekilde 2 ya da 3 defa strese sokulan elma, strese girmediği en düşük oksijen seviyesinde (alkollerleşme eşikine yakın ve alkollerleşmeden) muhafaza edilir. Bu yöntem ile kabuk yanıklığı zararına karşı en duyarlı çeşit olan Grany Smith elması bile hiçbir kimyasal kullanılmadan muhafaza edilebilmektedir.

## A Serious Innovation for the Controlled Atmosphere Cold Storage Technique: Dynamic Controlled Atmosphere (DCA)

As it is known, the maturity and degradation period of the harvested fruit is directly related to its respiratory rate. How fast respiratory is that the aging occurs in a short time. On the other hand, respiratory rate changes due to the temperature of the storage environment and the ratio of the oxygen amount in the storage atmosphere. Therefore, the respiratory rate is slowed down by reducing the oxygen amount in the storage atmosphere; hence the maturity period of the product is extended.

However, the product is kept under lower levels of oxygen as compared to the controlled atmosphere in the Dynamic Controlled Atmosphere Technology (DCA), which is used only for apples at that moment. With this technology for apples, the "scald" disease, can be prevented successfully without using any chemicals. While the Dynamic Controlled Atmosphere Technology (DCA) determines the minimum threshold value for the oxygen, which is required for the consumption, a special sensor, measures the fluorescence rays reflected by the apple, is used. The Controlled Atmosphere storage is adjusted dynamically to a value, which is slightly above this threshold value, during the storage period.

In this system, 18 pieces of apple is selected to represent the room and placed in special containers by groups of six, where a special ray is reflected over them. The apples absorb this ray, where they are subjected during their aerobic respiratory. They change to anaerobic respiratory at low oxygen levels where they can not absorb the ray and the intensity of the ray that they reflect increases and they show stress. At this level, the amount of the oxygen in the room where the apple change to anaerobic respiratory, is increased and the apple reverts to the aerobic respiratory without any risk of alcohol production and it relieves the stress. The apple, which has been under stress for 2 or 3 times in this way, is kept under the lowest oxygen level, where it does not show any stress (near to the alcohol production threshold and without producing any amount of alcohol). Even the Grany Smith apple, which is most prone to the skin burning degradation, can be kept without using any kind of chemicals with this method.



Atmosfer Kontrollü Soğuk Muhafaza Tesisi Evaporatif Kondenseri

Evaporative Condenser of C.A. Plant



Atmosfer Kontrollü Tesis Amonyaklı Gazlı Soğutma Makine Dairesi

With Ammonia Gas Refrigerant Machinery Room of C.A. Plant



Atmosfer Kontrollü Soğuk Muhafaza Odası

Cold Room of C.A. Plant

