

## BASINÇLI HAVADA BULUNAN RİSKLERİ!

Gıda ve ilaç üretiminde; üretimin belirli noktalarında, basınçlı havanın ürünlerle teması söz konusu olabilmektedir. Bu gibi durumlarda basınçlı havayı, yalnızca temas noktalarında kolaylıkla steril hale getirebilirsiniz.

### **BASINÇLI HAVA STANDARDI:**

Basınçlı hava kalitesi, ISO 8573-1:2010 standardınca aşağıda bulunan tablodaki gibi tanımlanmış ve sınıflandırılmıştır. Bu sınıflandırma, basınçlı havanın içerdiği kontaminasyonları; **partikül** boyutu ve sayısına, **su** miktarına ve **yağ** miktarına göre 3 ayrı başlık altında değerlendirmektedir.

ISO8573-1: 2010 SINIFI	Katı Partikül			Su		Yağ	
	Maksimum partikül sayısı / m <sup>3</sup>			Aerosol Konsantrasyonu mg/m <sup>3</sup>	Buhar Çiğlenme Sıcaklığı	Sıvı g/m <sup>3</sup>	Toplam Yağ (aerosol likit ve buhar) mg/m <sup>3</sup>
	0.1 - 0.5 mikron	0.5 - 1 mikron	1 - 5 mikron				
0	Ekipman üreticisi veya müşteri tarafından belirlenen Sınıf 1 'den daha sıkı standartlar						
1	≤ 20,000	≤ 400	≤ 10	-	≤ -70°C	-	0,01
2	≤ 400,000	≤ 6,000	≤ 100	-	≤ -40°C	-	0,1
3	-	≤ 90,000	≤ 1,000	-	≤ -20°C	-	1
4	-	-	≤ 10,000	-	≤ +3°C	-	5
5	-	-	≤ 100,000	-	≤ +7°C	-	-
6	-	-	-	≤ 5	≤ +10°C	-	-
7	-	-	-	5-10	-	≤ 0.5	-
8	-	-	-	-	-	0.5-5	-
9	-	-	-	-	-	5-10	-
X	-	-	-	>10	-	> 10	> 10

Basınçlı havanın kalitesi yukarıdaki tabloda belirtilen rakamlarla rahatça ifade edilmektedir. (Örneğin; **Class 1.2.2** şunu ifade etmektedir: Her 1 m<sup>3</sup> havada kalan partikül miktarı açısından **1. Kalite**, Kalan su buharı açısından -40 °C Çiğlenme Sıcaklığı ile **2. Kalite**, Her 1 m<sup>3</sup> havada kalan yağ miktarı açısından **2. Kalite**)

### **HACCP KRİTERLERİNDE STERİL HAVA**

Gıda uygulamaları için gereken hava kalitesi, HACCP tarafından üçe ayrılmıştır. Basınçlı havanın ürünlerle direkt temas ettiği ve etme riskinin olduğu noktalar, kritik kontrol noktası olarak belirtilmiştir. Aşağıdaki tabloda; “**Temas Var**”, “**Temas Yok-Yüksek Risk Var**” ve “**Temas Yok**” olarak bu risk değerlendirilmesi yapılmıştır.

Hava Kalitesi Önerileri	Kirlilik (Katı Partikül) Maksimum partikül sayısı / m <sup>3</sup>			Nem (Su Buharı)	Toplam Yağ (Aerosol + Buhar)	ISO8573-1:2010 Kalite Sınıfı
	0.1 - 0.5 mikron	0.5 - 1 mikron	1 - 5 mikron			
<b>Temas Var</b>	20.000	400	10	-40 °C PDP	< 0.01 mg/m <sup>3</sup>	Sınıf 1.2.1
<b>Temas Yok</b>	20.000	400	10	+3 °C PDP	< 0.01 mg/m <sup>3</sup>	Sınıf 1.4.1
<b>Temas Yok - Yüksek Risk Var</b>	20.000	400	10	-40 °C PDP	< 0.01 mg/m <sup>3</sup>	Sınıf 1.2.1

Buna göre ürünlerinize temas eden basınçlı hava kalitesinin, HACCP kriterlerine göre Class 1.2.1 kalitesinde olması gerekmektedir.

### **BASINÇLI HAVANIN KURUTULMASI**

Atmosferik havada belli bir miktarda bağıl nem bulunmaktadır. Hava kompresöründeki basınçlandırma esnasında nem oranı artar ve kompresörden çıkan basınçlı havanın su buharına doygunluğu 100% e ulaşır.

Kurutma tekniği açısından bakıldığında iki farklı tip kurutucu vardır:

1-Gazlı (Soğutuculu) Tip Kurutucu

2-Kimyasal (Desiccant veya Absorpsiyonlu) Tip Kurutucu

Gazlı tip kurutucularda, bir soğutucu gazın (R407, R134a gibi) kapalı devre çevrimiyle basınçlı hava soğutulmuş olarak içerisindeki su buharı kondensleştirilmektedir.

**DHE Endüstriyel Ltd. Sti.** Girne Mah. Irmak Sk. Küçükalyalı İş Merkezi B-Blok No:2 Küçükalyalı - Maltepe / İstanbul  
Tel : +90 2165492680 (6 Hat) Fax: +90 2165492686 web: [www.dhe.com.tr](http://www.dhe.com.tr)

## BASINÇLI HAVADA BULUNAN RİSKLER!

Kimyasal kurutucularda ise hava fiilen soğutulmamaktadır, havanın içerisinde bulunan su buharı, özel kimyasal malzemelerin (Activated Alumina, Silika-Jel, Moleküler Elek gibi) bünyesinde adsorbe edilmektedir.

### Basınçlı Havada Yer Alan Mikrobiyolojik Riskler:

Kompresörün emişiyle, sisteme giren mikrobiyolojik canlılar; elverişli koşulları (oksijen, sıcaklık ve nem) buldukları anda hızla üreyerek çoğalacaklardır.

Yapılan laboratuvar incelemelerine göre, bu üreme ancak basınçlı çığlenme sıcaklığı  $-26^{\circ}\text{C}$  dan daha düşük olduğu takdirde tamamen durmaktadır.

Kompresör sonrasında soğutucu tip kurutucu kullanıldığında, kurutucu sonrasında kalan su buharı (Nem) miktarı en iyi ihtimal ile  $+3^{\circ}\text{C}$  basınçlı çığlenme sıcaklığında olacağından, hatlarda mikrobiyolojik üreme hızla devam edecektir.

Bu sebeple mikrobiyolojik üremeyi kontrol altında tutmanın en kesin ve kolay yolu kimyasal kurutucu kullanarak basınçlı havanın çığlenme sıcaklığını  $-40^{\circ}\text{C}$  ye getirmektir.

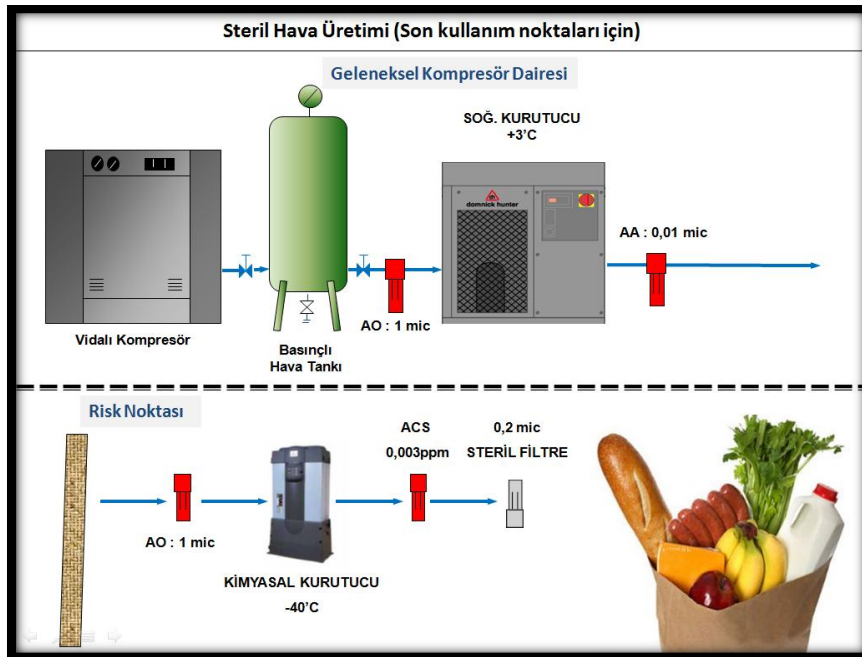
Örneğin: 6 barg basınçta,  $35^{\circ}\text{C}$  sıcaklıktaki havanın içinde bulunan su buharı miktarı **5,9353 g/m<sup>3</sup>** dür. Sistemde gazlı tip soğutucu kurutucu kullanılarak  **$+3^{\circ}\text{C}$  çığlenme sıcaklığına** ulaşıldığı takdirde, su buharı miktarı **0,7941 g/m<sup>3</sup>** 'e düşmektedir. Kimyasal kurutucu ile sağlanan  **$-40^{\circ}\text{C}$  çığlenme sıcaklığında** ise basınçlı hava içerisindeki su buharı miktarı **0,0134 g/m<sup>3</sup>** olacaktır.

Normalde 0,2 micron'luk absolute steril diye isimlendirilen membran yapılı filtreden herhangi bir mikrobiyolojik geçiş olmamalıdır. Fakat bu filtreler cm<sup>2</sup>'lik yüzey alanına maksimum 10.000.000 adet kontaminasyona maruz bırakılarak test edilirler ve %100 filtrasyon verimliliği ancak bu şartlarda garanti edilebilmektedir.

### KALAN YAĞIN UZAKLAŞTIRILMASI

Kurutucu sonrası (ACS) aktif karbon filtre kullanılarak yağ buharı 0,003mg/m<sup>3</sup> a kadar tutulabilmektedir. Aktif karbon malzemesi, yağ buharı ile birlikte su buharını da tutabilme özelliğine sahip olduğundan, bu filtreden önce gazlı tip kurutucu kullanıldığında filtreler kısa sürede suyla doyuma ulaşacak ve asli görevi olan yağ buharını tutma işlevini yitirecektir. Bu yüzden aktif karbon filtrelerin, kimyasal kurutucu sonrasında kullanılması önerilmektedir.

Aşağıdaki şemadan örnek yerleşim dizilimini inceleyebilirsiniz.



Metin Çelik/Satış Mühendisi- DHE ENDÜSTRİYEL