



SOĞUTMA İŞLEMİNDEN KAYNAKLANAN AĞIRLIK KAYIPLARINI NEMLENDİRME İLE AZALTMAYA YÖNELİK 10 MADDE LİK KILAVUZ

Nemlendirme, Nem Alma ve Evaporatif Soğutma

 **condair**

NEM ORANINI KONTROL EDİN, KARLILIĞI ARTIRIN



Yeni kesilmiş bir et karkasının sıcaklığını düşürürken, buharlaşma yoluyla oluşan ağırlık kayıpları toplam ürün ağırlığının %1,5 ila %3'ünü oluşturabilir.

Bu durum, bir mezbahanın genel ürün verimi ve karlılığı üzerinde önemli bir etkiye sahiptir.

Soğuk depo neminin bu süreçte buharlaşma yoluyla oluşan ağırlık kayıpları üzerinde büyük bir etkisi olduğu yaygın olarak kabul edilmektedir. Bununla birlikte, birincil soğutma alanındaki nem seviyelerini yönetmek, püskürtmeli soğutma ile ilgili AB düzenlemeleri ve soğutma sisteminden gelen besleme havasının çok düşük nem içeriği göz önüne alındığında karmaşıktır.

Nemlendirme teknolojisi ve uzmanlığında küresel bir lider olan Condair, birincil soğutma alanındaki hava nemini başarıyla yöneten bir nemlendirme stratejisi geliştirmiştir. Bu nemlendirme sistemi ile yüksek hava nemi korunarak, buharlaşma yoluyla oluşan ağırlık kayıpları yaklaşık %1'e düşürülebilir.

Bu belge, mezbaha yöneticileri için birincil soğutma alanının nasıl doğru şekilde nemlendirileceğine dair 10 maddelik bir giriş kılavuzu sunmaktadır.

“buharlaşma kayıpları yaklaşık %1'e kadar azaltılabilir.”

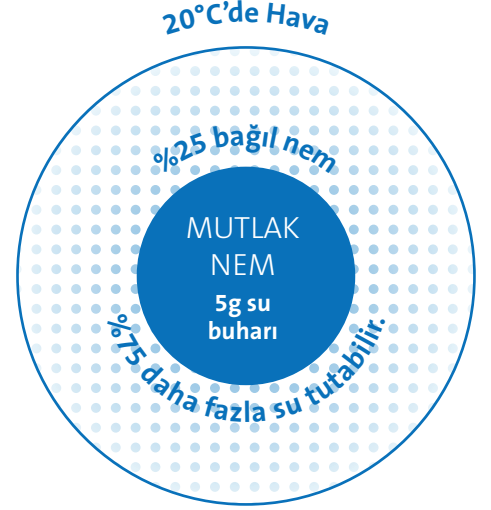
NEM NEDİR? KISA BİR FİZİK DERSİ

“Mutlak nem” nedir?

Havanın içerdği su miktarı, örneğin 5 gram.

“Bağıl nem” nedir?

Havanın içerdği su miktarı, aynı sıcaklıkta (örneğin 20°C’de %50 bağıl nem) içerebileceği maksimum miktarın yüzdesi olarak ifade edilir.



Havanın tutabileceği su miktarı sıcaklığına bağlıdır. Soğuk hava, sıcak havaya göre fiziksel olarak daha az su tutabilir. Bu nedenle soğuk havayı ısıtmak, bağıl neminin azalmasına neden olur. Isı, havadan suyu uzaklaştırmaz. Aksine, tutabileceği su hacmini artırarak havayı “kurutur”.

Bağıl nemi anlamak, soğuk depoda bir karkastan kaynaklanan buharlaşma kayıplarını değerlendirirken çok önemlidir. Düşük nem içeriğine sahip hava, yüksek su içeriğine sahip karkasa yakın temas ettiğinde, hava nemi emer. Emilen su miktarı, havanın ve karkasın nem içeriği arasındaki farkın ne kadar büyük olduğuna bağlıdır.

Bu nedenle, birincil soğutma sırasında buharlaşma kayıplarının çoğu, karkas en sıcak halindeyken, en erken aşamalarda meydana gelir. Karkasa temas eden hava en yüksek sıcaklığına ve en düşük nemine ulaşır. Elin nem içeriği ile havanın bağıl nemi arasındaki farkın en büyük olduğu aşama işte budur.

“soğuk hava, fiziksel olarak sıcak havaya göre daha az su tutabilir.”

SOĞUK DEPO NEM SEVİYESİNİ NASIL YÖNETİRSİNİZ?



Birincil soğutma alanında, soğutuculardan gelen hava tipik olarak 0-2°C civarında ve %100 bağıl nem (%RH) ile doymuş olacaktır. Bu koşulda, bir metreküp hava en fazla 4,5 g nem tutabilir. Bu düşük sıcaklıktayken havadaki su buharı hacmini bu miktarın ötesine çıkarmak imkansızdır.

Yeni kesilmiş bir karkasın yüzeyinin yanındaki mikro iklimde, aynı hava 37°C'ye doğru ısıtıldığında yaklaşık 40 g su buharı tutabilir. Havaya ek nem sağlanmazsa, bağıl nemi %100 RH'den %10 RH'ye düşer. Ancak bu olmaz, çünkü nem mevcuttur ve etin yüzeyinden çekilir.

Bu buharlaşma sürecini engellemek için, karkas tarafından ısıtılan havaya alternatif bir nem kaynağı sağlanması gerekir. AB'de, birincil soğutma işlemi sırasında karkaslarla doğrudan temas eden su püskürtülmesine izin verilmemektedir. Bu nedenle,

karkasların yakınına püskürtmeden veya karkasları ıslatmadan havayı nemlendirmek için, soğuk hava deposunun nemlendirme sistemi, hava akımına çok ince bir sis püskürtmeli ve bu sis hala %100 bağıl nemde doymun halde olmalıdır.

Nemlendiricinin yaydığı damlacık boyutu yeterince küçükse, çökelmeden veya karkasları ıslatmadan atmosferde asılı kalır. Daha sonra hava akımıyla havanın sıcaklığının yükseldiği noktaya taşınır ve burada hava tarafından emilir, böylece karkaslardan çekilen su miktarı azalır.

“

hava
akımına çok
ince bir sis
verin

”

BİRİNCİL SOĞUTMA ORTAMI İÇİN EN İYİ NEMLENDİRİCİ TÜRÜ HANGİSİDİR?



Birincil soğutma alanında gerekli olan ince sisi elde etmek için, Condair JetSpray gibi basınçlı hava ve su püskürtmeli bir nemlendirici kullanılmalıdır.

Basınçlı hava ve suyun birleştirilmesiyle, püskürtme nozullarından salınan aerosolün damlacık boyutu yaklaşık 5-7 mikrondur. Bu ultra ince sis, yüzeylere yapışmadan soğuk hava tarafından kolayca taşınır ve bağıl nem izin verdiği anda hava tarafından anında emilir.

Bu tip nemlendirme sistemi, nemlendiricinin kapasitesinin tüm aralığı boyunca çıkışı tamamen modüle edebilme özelliğine sahiptir. Bu, aerosol oluşturmak ve tam basınçta açılıp kapanarak çıkışı kontrol etmek için

yalnızca su basıncına dayanan yüksek basınçlı püskürtmeli nemlendiricilerden farklıdır.

Tamamen modüle edilebilir bir nemlendirici, herhangi bir anda tam olarak gereken nem miktarını sağlar ve aşırı nemlendirmeyi ve odadaki yüzeylere yapışmayı önlemek için gereken hassas kontrol seviyesini sunar.

Basınçlı hava ve su püskürtmeli nemlendirmenin diğer avantajları arasında, damlama yapmayan çalışma garantisi ve püskürtme nozullarının yerleştirilmesi açısından önemli olan yüksek yönlü püskürtme profili yer almaktadır (bkz. 6. madde).

“ sıkıştırılmış
hava suyu
aerosol
haline getirir ”

SOĞUK DEPODA HANGİ NEM SEVİYESİ KORUNMALIDIR?



Birincil soğuk depolama nemlendirmesinin amacı, hava ve karkas arasındaki nem içeriği farkını en aza indirmektir. Atmosferin nem içeriği, ürünün nem içeriğiyle dengede olduğunda, ürün havaya su kaybetmez veya suyu emmez.

Birincil soğutma alanında “ideal” bir nem seviyesi tanımlamak, temelde bir nemlendiricinin çalışmasını kontrol etmek ve denge nem koşulunu sağlamak için en iyi nem ayar noktasını belirlemekle ilgilidir.

Ancak, kullanılan soğutma işlemi, hava akışı, hava hızı ve karkas sunumu nedeniyle birincil soğutma alanındaki nem profili değişebileceğinden, bir nem

ayar noktası tanımlamak, sensörlerin nerede bulunduğuyla ilgili olarak birçok değışkene bağlı olacaktır.

Tipik olarak optimum nem ayar noktası, soğutucuya geri dönen havada ölçülen %85-95 RH arasındadır (bkz. 7. madde).

Herhangi bir soğuk hava deposu için ideal nem ayar noktasını bulmak için, düşük bir nem seviyesinden başlayıp kademeli olarak artırmak, buharlaşma kayıpları üzerindeki etkiyi izlemek ve depoda veya ürün üzerinde ıslanma olmadığından emin olmak en iyisidir.

“

optimum
nem ayar
noktası %85-
95 bağıl nem
arasındadır.

”

NE KADAR NEM EKLENMESİ GEREKİYOR?



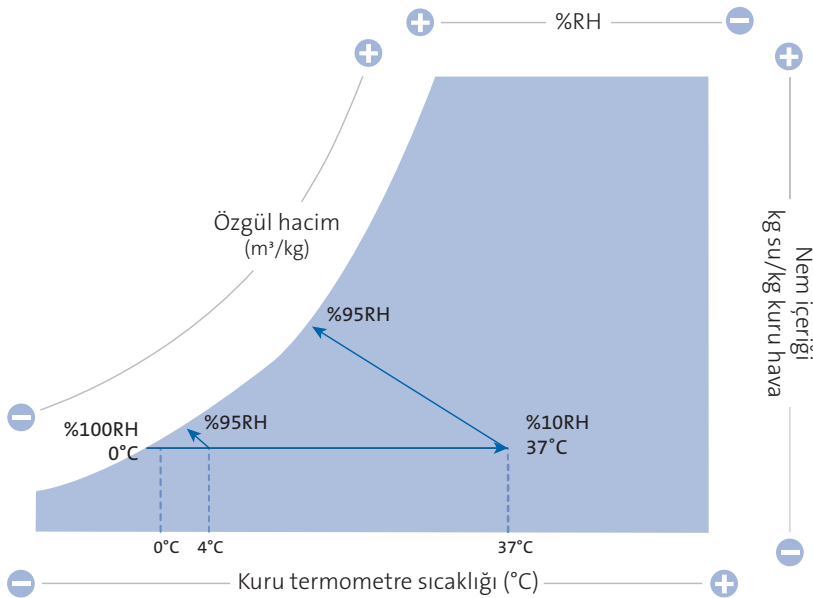
Bir odanın nem seviyesini korumak için gereken nem miktarı, odanın özelliklerine ve hava akışına bağlıdır. Bu miktar genellikle kilogram/saat cinsinden ifade edilir ve “nem yükü” olarak adlandırılır.

Bir soğuk hava deposunun nem yükünü hesaplamak ve alan için doğru nemlendirme sistemini boyutlandırmak için aşağıdaki parametreler dikkate alınmalıdır:

- Gerekli nem seviyesi
- Oda hava hacmi (oda yüksekliği x genişliği x uzunluğu)
- Soğutma ünitelerinden gelen maksimum hava hacmi
- Soğutma ünitelerinden gelen hava sıcaklığı
- Gerekli depolama sıcaklığı
- Ortalama karkas sayısı
- Karkas başına ortalama ağırlık

Hava koşullarını psikrometrik bir diyagram üzerinde göstererek, kuru havanın kilogramı başına ihtiyaç duyulan nem hacmi ve özgül hacim (m^3/kg) belirlenebilir.

$$\frac{\text{Nem x hava hacmi x hava değişim sayısı}}{\text{Özgül hacim}} = \text{Nem yükü}$$



Örnek psikrometrik hesaplama

“
gerekli nem
yükünü
hesaplayın
”

Nemlendirici sisteminizin boyutlandırılması konusunda tavsiye almak için cotr-info@condair.com adresine e-posta gönderin.

NEMLENDİRİCİ NEREYE YERLEŞTİRİLMELİDİR?



Soğutuculardan gelen hava akışını aerosollerin odaya taşınması için bir mekanizma olarak başarılı bir şekilde kullanabilmek için, püskürtme nozullarının doğru konumlandırılması önemlidir.

Aerosol bulutlarının etle temas etmemesi gerekir, bu nedenle doğru konumlandırma, birincil soğutma alanının düzenine, soğutucuların konumuna ve hava akış yönüne ve odadaki tavan rayları gibi engellere bağlı olacaktır.

Tipik olarak, püskürtme nozulları, odada yüksek bir seviyede yeterli boşluk varsa, hava akışıyla birlikte püskürtecek şekilde doğrudan soğutucuların önüne yerleştirilir. Alternatif olarak, hız yeterli ise, genel püskürtme bulutu uzunluğunu kısaltabileceği için hava akışına doğru da püskürtebilirler.

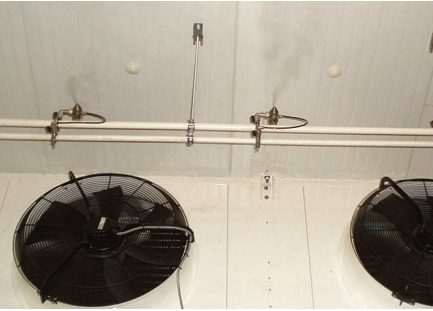
Nemlendirme sisteminin, nemin bir alana eşit olarak yayılmasını sağlamak için çok sayıda enjeksiyon noktasına sahip olması gerekir. Bir veya birkaç noktadan büyük miktarda nem veren

spot nemlendiriciler bu uygulama için uygun değildir. Birincil soğutma alanından geçen havanın yüksek hızı nedeniyle, bölgesel nemlendiriciden enjekte edilen nem, odanın her tarafına eşit şekilde dağılmaya vakit bulamayacak ve sonuç olarak düşük ve yüksek nemli bölgeler oluşacaktır.

“

nozullar
doğrudan
soğutucuların
önüne
yerleştirilir.

”



HANGİ TİP SENSÖRLER KULLANILMALI VE NEREDE KULLANILMALI?



“

sensörler
genellikle
dönüş
havasına
yerleştirilir.

”

Sensörler, odadaki nem seviyesini ölçer ve çıkışı kontrol etmek için nemlendirme sistemine kontrol sinyali gönderir. Bu şekilde, nemlendirici, nem ayar noktasını korumak için daha fazla veya daha az neme ihtiyaç duyulup duyulmadığına bağlı olarak, sensörden gelen geri bildirimle göre kontrol edilir.

Sensörler genellikle soğutuculara geri dönen havaya yerleştirilir, çünkü bu, havanın nemlendiriciden gelen nemi tamamen emmesinden sonra doğru ve tutarlı bir okuma sağlar.

Kullanılan sensörün yüksek hassasiyete sahip olması ve birincil soğutma alanının çevresel koşullarıyla başa çıkabilmesi gerekir. Bunlar arasında aşırı sıcaklıklar ve temizlik işlemleri sırasında suyla doğrudan temas yer alır.

Birincil soğutma işleminin büyüklüğüne bağlı olarak, nemlendirme sistemine ortalama nem seviyesi geri bildirimi sağlayan birden fazla sensör kullanmak faydalı olabilir. Bu, optimum sistem çalışmasını sağlamaya ve yetersiz veya aşırı nemlendirmeyi önlemeye yardımcı olacaktır.

HANGİ HİJYEN ÖNLEMLERİ GEREKLİDİR?

Herhangi bir gıda üretim ortamının hijyenik işletimi son derece önemlidir. Birincil soğutma işleminde kullanılan bir nemlendirme sistemi, son derece yüksek hijyen standartlarını koruyabilmelidir.

Soğuk depoya minerallerin girmesini önlemek için, besleme suyu ters ozmoz su arıtma tesisi kullanılarak arıtılmalıdır. Bu, nemlendiricinin besleme suyundan partikül maddeyi ve bakterileri uzaklaştırır.

İkincil bir önlem olarak, nemlendirme için kullanılmadan önce suya ultraviyole sterilizasyon uygulanmalıdır. Bu, kalan mikroorganizmaları öldürür veya etkisiz hale getirir.

Besleme suyunun arıtılmasının yanı sıra, nemlendiricinin kendisinde de suyun sistemde durgunlaşmasını önlemek için otomatik bir yıkama ve tahliye mekanizması bulunmalıdır. Bu, çalışma süreleri boyunca mikrobiyal büyüme riskini azaltır. Basınçlı hava üfleme bu korumayı genişletir ve

tahliye döngüsünün sonunda boru hattını kuru bırakır.

Soğuk depo ortamında kullanılan tüm boru hatları paslanmaz çelik olmalı ve boru hattı sisteminin tasarımı yetkin bir tarafça yapılmalıdır. Uzunluklar mümkün olduğunca kısa tutulmalı (en fazla 5 m) ve suyun birikebileceği ölü bölgelerden kaçınılmalıdır.

“

son derece
yüksek hijyen
standartları

”



HANGİ SÜREKLİ BAKIM İŞLEMLERİ GEREKLİDİR?



Profesyonel tasarım, kurulum ve devreye alma işlemlerinin yanı sıra, ticari bir nemlendirme sisteminin verimli ve hijyenik kalabilmesi için düzenli servis ve bakıma ihtiyacı olacaktır. Bakım programı sadece nemlendiriciyi değil, ters ozmoz su filtreleri gibi ilgili tesisatları da içermelidir.

Servis işlemlerinin yanı sıra, Condair, soğuk su püskürtmeli nemlendiricilerin ilk devreye alma sırasında ve her altı ayda bir düzenli olarak dezenfekte edilmesini önermektedir. Temizlik ve dezenfeksiyon uzmanlık gerektiren bir işlemdir ve uygun bir risk değerlendirmesi, yöntem beyanı ve personel yeterliliği kanıtı olmadan personel tarafından yapılmamalıdır.

Bir binanın su sisteminin bir parçası olarak, su sıcaklıklarını ve bakteri aktivitesini kaydetmek için nemlendirici üzerinde her altı ayda bir planlı su testi yapılmalıdır.

NEMLENDİRMENİN BAŞKA FAYDALARI VAR MI?

Birincil soğutmanın amacı, karkastan ısıyı uzaklaştırmak ve termal enerjiyi soğuk depoda dolaşan havaya aktarmaktır. Nemli havanın özgül ısı kapasitesi kuru havadan daha yüksektir. Bu nedenle, havanın nem içeriğini artırmanın ek bir faydası da, etle temas ettiğinde daha fazla enerjiyi emmesidir.

Bu iyileştirilmiş termal transfer, karkastan hedef sıcaklığına ulaşması için geçen süreyi ve soğutma döngüsünün toplam uzunluğunu etkili bir şekilde azaltır. Bu da soğutma sisteminin enerji tüketimini düşürür ve etin sıcaklığı daha hızlı düşürüldüğü için mikrobiyal büyümeyi etkiler.

“

iyileştirilmiş
ısı transferi

”

DÜNYANIN ÖNDE GELEN NEM KONTROL UZMANI

Condair, nem kontrolü ve evaporatif soğutma alanında dünya lideridir. Asya, Avrupa ve Kuzey Amerika'da üretim tesisleri, 22 ülkede satış operasyonları ve 50'den fazla ülkede distribütörleri bulunmaktadır.

Mevcut en gelişmiş nem kontrol teknolojilerinden faydalanmanın

yanı sıra, müşteriler yerel uzman mühendislik ekipleri tarafından desteklenir; bu ekipler kurulum, devreye alma, bakım ve yedek parça desteği sunabilir.

Şirket, uzun yıllardır küresel gıda endüstrisine hizmet vermekte ve üreticilerin nem kontrol sistemlerine

yaptıkları yatırımdan verimlilik artışı yoluyla hızlı bir şekilde geri dönüş elde etmelerine yardımcı olmaktadır.

Üretim ortamınızın ücretsiz uzman değerlendirmesi için bugün bizimle iletişime geçin ve iyileştirilmiş nemin karlılığınızı nasıl artırdığını keşfedin.

© Telif Hakkı - Condair Nemlendirme A.Ş.

Bu belgenin hiçbir bölümü, Condair Nemlendirme A.Ş.'nin önceden izni olmadan, sosyal medyada paylaşım veya internet üzerinden dağıtım da dahil olmak üzere, herhangi bir materyal biçiminde çoğaltılamaz, yayımlanamaz veya dağıtılamaz.