



Aviagen®

Kuluçka Havalandırmanın Temelleri

Kuluçka Havalandırmanın Temelleri

BERNARD GREEN – Makine mühendisliği lisansını tamamladıktan sonra, Güney Afrika'daki Rainbow Farms'a katıldığı 1995 yılından itibaren kanatlı sektöründe çalışmaya başlamıştır. Nisan 1996 tarihinde ise kanatlı havalandırması konusunda uzmanlaşmaya başlamıştır.



2007 yılı Kasım ayının sonunda Rainbow Farms'dan ayrılan Green, kariyerini ekipman şirketlerinden bağımsız bir danışman olarak sürdürmüştür. Green, diğer müşterilerine ek olarak Aviagen'in Asya, Orta Doğu ve Afrika ile Doğu Avrupadaki çalışma bölgelerinde Aviagen için danışmanlık yapmaktadır. Sunduğu hizmetler, kanatlı kümesleri için havalandırma sistemlerinin tasarlanması, yapısal değişiklikler konusunda yardım sağlanması, havalandırma ekipmanının belirlenmesi, havalandırmaya bağlı üretim sorunlarının çözülmesi, kuluçkalarda havalandırma sorunlarının çözülmesi, tasarım ve eğitimidir.

Kuluçka Havalandırmanın Temelleri

Kuluçkalar Neden Havalandırılmalıdır?

İnkübatörlerdeki yumurtaların içinde canlı, gelişen embriyolar bulunmaktadır. Optimal gelişimin, civciv kalitesinin ve kuluçka randımanının sağlanması için, embriyolar doğru sıcaklığa, neme ve Karbondioksit (CO₂) – Oksijen dengesine ihtiyaç duyar. Bu koşulların sağlanması ise, yumurtaların yalnızca doğru havalandırma sağlanan ortamlarda tutulmasıyla mümkün olmaktadır.

Kuluçka odalarının havalandırılmasındaki amaç, inkübatörler için en tutarlı ortamın embriyo gelişiminin optimize edileceği şekilde sağlanmasıdır. İnkübatörün fonksiyonu odaya girişi sağlanan havanın durumu üzerinde ince ayarlamalar yapmayı aşmamalıdır. Ayrıca ortam koşulları büyük ölçüde değişkenlik göstermektedir; bu durum yalnızca ülkeden ülkeye değil, mevsimden mevsime de söz konusudur. İnkübatör üreticileri dünyanın her bir bölgesi için özel inkübatör üretemeyeceklerinden, kuluçka odalarının etkili şekilde havalandırıldığından emin olunmalıdır.

Kuluçka havalandırma sistemi, inkübatörün istendiği şekilde çalıştırılabilmesi açısından inkübatör üreticileri tarafından yapılan varsayımları karşılamalıdır. Etkili ve verimli şekilde çalışan, kurulum ve işletim maliyeti uygun olan makineler tasarlamak için üreticiler makineye ulaşan havanın sıcaklık ve bağıl nem (RH) aralıkları hakkında çeşitli varsayımlarda bulunmaktadır. Böylece üreticiler iç ortamı kontrol etmek (sıcaklık ve RH) için söz konusu makinede olması gereken ısıtma ve soğutma kapasitelerini belirleyebilirler. Bu bilgi daha sonra herhangi bir inkübatör için, genellikle aşağıdaki gibi değişkenler için tavsiyeleri içeren, üretici spesifikasyonları halini alır:

- Basılan 1000 yumurta için inkübatör hava gereksinimleri
- 1000 yumurta için minimum oda havası değişimleri
- Sağlanan havanın sıcaklığı ve nemi
- Odadaki hava basıncı
- Egzoz plenumu hava basıncı

Bu halde her odada havalandırmanın sağlanmasına ilişkin önemli unsurlar; sağlanan hava hacmi, oda basıncı, hava sıcaklığı ve bağıl nemdir.

Kuluçka Havalandırmasına İlişkin Alışılmış Sorunlar

Bir kuluçkada havalandırma sorunları yaratabilecek çeşitli faktörler mevcuttur:

- **Eğitim:** Kuluçka havalandırmasının uygun şekilde nasıl sağlanacağı ve hedeflerin neler olduğu anlaşılmadığında, havalandırma parametreleri ayarlanırken hatalar yapılacaktır.
- **Hava işleme ünitesinin yetersiz hava hacmi sağlaması:** Bu durum, orijinal tasarım spesifikasyonlarının yanlış olmasından kaynaklanabilir.
- **Odaya yetersiz temiz hava sağlanması:** Yukarıda belirtilenlere ek olarak, bu durum hava işleme ünitesinin kapasitesi arttırılmadan odaya ek inkübatörlerin yerleştirilmesi sonucu ortaya çıkabilir.
- **Önleyici bakımın uygulanmaması:** Bir odaya sağlanan hava hacminin yetersiz olmasının en yaygın nedenlerinden biri de, bakımın uygulanmamasıdır. Fan kayışları ve kasnakları eskiiyip, radyatörler tıkanmaya başladığında hava işleme ünitesinin sağladığı havanın hacmi azalacaktır.
- **Yetersiz ısıtma ve soğutma kapasitesi:** Bu durum iki faktörden kaynaklanıyor olabilir – ya hava işleme ünitesi doğru şekilde tasarlanmamıştır veya spesifikasyonları yanlıştır, ya da ünitenin bakımı yapılmadığından gerektiği gibi çalışmamaktadır.
- **İzleme ekipmanının bulunmaması:** Yeterli kuluçka havalandırmasının sağlanması için oda sıcaklığının, bağıl nemin ve basıncın izlenmesi önem taşımaktadır.
- **Kontrolörlerin uygun kalibre edilmemesi:** Sıcaklığı, bağıl nemi ve basıncı izleyen ve düzenleyen kontrol sistemlerinin kalibrasyonunun rutin olarak yapılması önemlidir. Rutin kalibrasyon söz konusu olmadığında bir odadaki gerçek koşulların bilinmesi imkânsız olacaktır.

Kuluçka Havalandırmanın Temelleri

Oda – Başlangıç Noktası

Bir kuluçka odasında havalandırmanın başarılı bir şekilde sağlanması açısından başlangıç noktası, kuluçka odasının kendisidir. Oda, mümkün olduğunca hava geçirmez olmalıdır. Havalandırması planlanan bir oda ne kadar hava geçirmez olursa, odada havanın nereden ve nasıl girip çıkacağına ilişkin o kadar iyi kontrol sağlanacaktır. Odada boşluklar ve çatlaklar söz konusuysa, hava sızıntısı yaşanacaktır. Aşırı hava sızıntısının yaşanması durumunda, odaya havalandırma ünitesinden sağlanan koşullanmış hava, inkübatöre ulaşamayarak duvarlardaki ve çatıdaki boşluklar ve çatlaklar yoluyla kaybedilebilir. Hava sızıntısının söz konusu olduğu bir odada pozitif basınç sağlanması ise daha zor olacaktır. Kuluçkalar tarafından kullanılan pozitif basınçlar alçak değerlerdedir ve en küçük bir hava sızıntısı bile doğru çalışma basıncının korunmasını zorlaştırabilmektedir.

Hava sızıntısının yaşandığı tipik alanlar şunlardır:

- Giriş kapılarındaki ve oda içindeki diğer kapılardaki yalıtım contaları
- Çatı – çatılar genellikle çoklu panellerle inşa edilmektedir, böyle bir çatının her kenarı potansiyel bir sızıntı bölgesidir ve yalıtılmalıdır
- Duvarların çatıyla birleştiği alanlar

Eski kuluçkalarda, sıklıkla fazla havanın çatı boşluğuna çıkarılması için inkübatörlerin üzerinde “aşırı basınç” panjurlarına rastlanır. Oda basınçlarının, modern kontrol sistemleri ile kontrol edilmeye çalışıldığı durumlarda (yukarıda belirtildiği gibi) istenen oda basıncının sağlanması için bu panjurlar kapatılmalıdır.

Bir odada havalandırmanın başarılı şekilde sağlanması için bir diğer önemli unsurdur da izolasyondur. Kış aylarında sıcaklığı odanın içinde tutmak ve yaz aylarında ısıyı odanın dışında tutmak, önem taşımaktadır. Odanın izolasyonu uygun şekilde yapılamamışsa, bu koşulların sağlanması daha zor olmaktadır.

Oda Hava Hacmi Gereksinimleri

Bir odadaki hava gereksinimlerinin belirlenmesi için göz önünde bulundurulması gereken bazı noktalar söz konusudur. Bunlar:

- Odadaki yumurta sayısı
- Odadaki civciv sayısı
- İnkübatör üreticilerinin tavsiyeleri.
- Kullanılacak olan hava işleme ünitesinin tipi (soğutulmuş su [klimalı] ya da evaporatif [soğutucu petekli])
- Kullanılacak olan basınç kontrolünün tipi

Her bir oda için hava hacmi gereksinimlerine daha sonra değinilecektir.

Hava İşleme Ünitesi

Hava işleme ünitesinin (AHU) istenen oda koşullarını sağlama için gereken ısıtma ve soğutma kapasitesinin belirlenmesi için aşağıdakilerin bilinmesi gerekir:

- Verilecek olan temiz havanın toplam hacmi
- Yılın en sıcak ve en soğuk zamanlarına ilişkin doğru veriler
- İstenen oda sıcaklığı aralığı

Her türlü tasarım sürecinde, çeşitli varsayımlar her zaman yapılmaktadır. Hava işleme üniteleri açısından bu varsayımlardan biri, ısıtma ve soğutmanın başa çıkabileceği minimum ve maksimum dış koşullara ilişkindir. Hava işleme ünitesinin tasarımında kullanılan gerçek / gerçekçi dış sıcaklıklar ne kadar yüksek ve alçak olursa, ünite o kadar pahalı olacaktır. Bu yüzden, şirketler belirli bir alan için “ortalama” minimum ve maksimum sıcaklık varsayımlarında bulunarak hava işleme ünitesini bu varsayımlarla tasarlarlar. Sonuç olarak, söz konusu ünite “tasarımdaki minimum ve maksimum” ortam değerlerini aşan koşullarda çalıştırıldığında, odada istenen sıcaklık korunamaz.

Kuluçka Havalandırmanın Temelleri

Hava işleme ünitesi siparişi vermeden önce, ünitenin istenen oda sıcaklıklarını sağlaması için gereken minimum ve maksimum ortam sıcaklıklarının üreticiye sorulması faydalı olacaktır.

Evaporatif hava işleme üniteleri, sıcak, kuru iklimlerde klimalı hava işleme ünitelerine göre daha düşük maliyetli olacaktır. Bu ünitelerde soğutma işlemi, hava işleme ünitesi içindeki soğutma pedlerinin kullanılması yoluyla gerçekleştirilmektedir.

Evaporatif soğutmalı ünitelerde, soğutma pompalarını kontrol edecek olan ünitenin seçilmesinde özen gösterilmelidir. Pedlere gereğinden fazla suyun, gereğinden hızlı bir şekilde akıtılması oda sıcaklığında büyük dalgalanmalarla sonuçlanabilir. Ortam iklimi ne kadar kuru ise, potansiyel sıcaklık dalgalanmaları da o kadar ciddi olacaktır. Soğutma hızının kontrolünün daha iyi şekilde sağlanması adına, pedlere gönderilen su miktarının kısıtlanması için pompaların aralıklı / döngülü çalıştırılması gerekebilir.

Sağlanan temiz hava, oda boyunca eşit şekilde dağıtılmalıdır. İdeal olarak, bu koşul çatıdan gelen bir havalandırma sistemi üzerindeki çeşitli kaynak noktaları ile sağlanmalıdır. Bunun yapılması mümkün değilse ve hava odada tek bir noktadan geliyorsa, havanın eşit şekilde dağıtılması için bir dağıtma brandası veya tüpü kullanılmalıdır.

Hava işleme ünitesi sisteminin ve havalandırma kanallarının itibarlı bir şirket tarafından kurulması tavsiye edilmektedir. Harcamadan kaçınmak için kendi hava işleme ünitenizi veya havalandırma kanallarınızı kendiniz kurmanız, size bu sistemlerin kurulumunu başta doğru bir şekilde yaptırmaktan daha pahalıya malolabilir.

Nemlendirme

Bir odada belirli bir düzeydeki bağıl nemin korunması havalandırma sisteminin önemli bir parçasıdır. Bir nemlendirme sisteminin tasarlanması için, aşağıdaki bilgilere ihtiyaç duyulmaktadır:

- Nemlendirilmesi istenen toplam temiz hava hacmi
- Ortamda, yıl içindeki en düşük bağıl nem düzeyi
- Odada gereken bağıl nem düzeyi

Bunların bilinmesi ile gereken bağıl neme ulaşmak için havaya katılması gereken su miktarı belirlenebilir.

Buharlı nemlendirme diğerlerine göre daha iyi bir nemlendirme yöntemidir, ancak yüksek elektrik maliyeti ile pahalı bir seçenektir.

Bir oda içindeki nemlendirme işlemi, genellikle yüksek basınçlı bir sprey sistemi ile yapılmaktadır. Böyle bir sistem kullanılırken; spreyli nemlendirme sisteminin çalışması ile her seferinde buhar yoluyla soğumanın belirli bir düzeyde gerçekleşeceği, unutulmamalıdır.

Basınç Kontrolü

Bir kuluçkahanedeki havalandırmanın bir parçası olarak, odalardaki basınç kontrol edilmektedir. Bir odadaki basıncın kontrol edilmesindeki amaç, fazla miktarda havanın inkübatöre zorla iletilmesi değil, yönlendirilmesidir. Odada pozitif basıncın varlığı, odadaki tüm inkübatörlere gereken hava sağlandıktan sonra odada fazladan havanın kaldığının göstergesidir.

Oda basıncı negatifse, bu durum odaya gelen havanın odadaki tüm inkübatörlerin gereksinimlerini karşılamaya yetmediğinin bir göstergesidir. Bu durumun sonucunda inkübatörler arasında hava için bir rekabet ortaya çıkacak, inkübatörler için gereken hava sağlanamayacaktır.

İnkübatör ve çıkım odalarının her ikisi için de basınç genellikle hafif pozitif değerlere ayarlanır (2,5 Pa/ 0,01 "WC). Böylece makinelerin istenen şekilde çalışması için yeterli hava, söz konusu hava makinelere zorla iletilmeksizin, sağlanmış olacaktır.

Kuluçka Havalandırmanın Temelleri

Basınç Birimleri

Kulukahanedeki basınçlar genellikle ya Pascal (Pa) cinsinden, ya da Su Kolonu İ (‘‘WC) cinsinden llmektedir. Aşağıdaki tabloda, iki birim arasındaki dönüşüm görülebilir.

Tablo 1: Kuluçkahane basıncı için dönüşüm tablosu

Pascal (Pa)	Su Kolonu İ (‘‘WC)
2,5	0,01
5,0	0,02
7,5	0,03
10,0	0,04

Oda Basıncının llmesi

Kuluçkadaki oda basınçlarının, dış ortam hava basıncına görece llmesi tercih edilmektedir. Havanın bir odaya yönlendirilmesi için, odadaki basıncın dış ortam basıncı değerlerinden biraz fazla olması gerekir. Yani, odadaki basınç +5 Pa değerinde ise, oda basıncı dış ortam basıncından 5 Pa (0,02 ‘‘WC) daha yüksektir.

Resim 1: Piyasada, bir kuluçkada kullanıma uygun olan çeşitli basınçölçerler mevcuttur.



Tüm basınlerlerde – biri pozitif basınç, öteki negatif basınç için olmak üzere – iki hava girişi bulunmalıdır.

Oda basınçlarının llmesine ilişkin ayrıntılı bilgi için, **Kuluçkadaki Oda Statik Hava Basıncının llmesi belgesini inceleyiniz.**

Kuluçka Havalandırmanın Temelleri

Odalardaki Basınç Kontrolü Yöntemleri

Odalarda basınç kontrolünün gerçekleştirilmesi için, etkili olan çeşitli yollar söz konusudur. Bunlardan bazılarını aşağıda değinilmiştir.

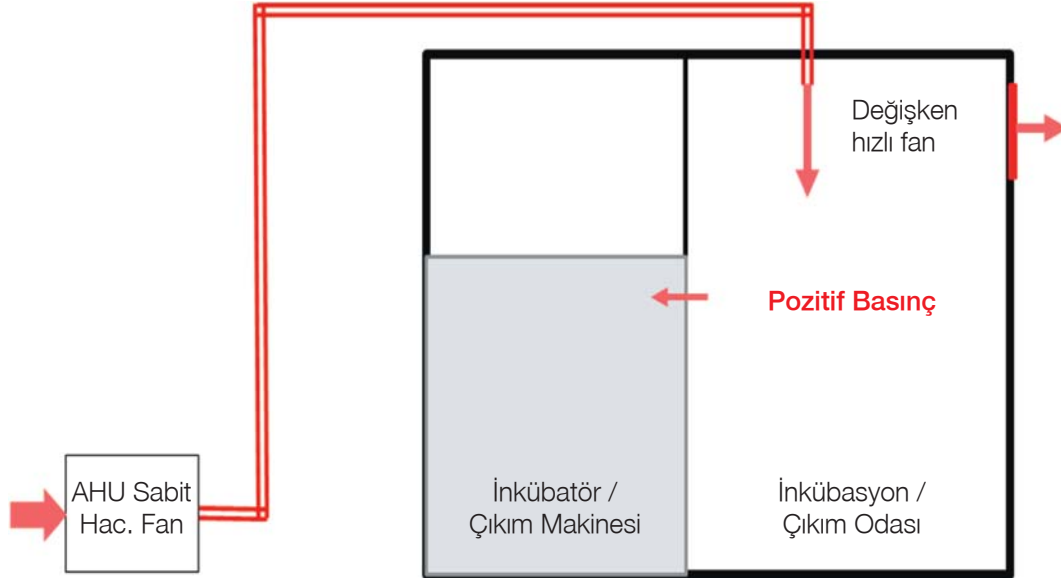
Sabit Hacimli Hava Tedariki

Bu sistemde, odaya hava tedariki sabit hızlı bir fan yoluyla gerçekleştirilir. Böyle bir hava tedarik sisteminin söz konusu olduğu odalarda basıncın kontrol edilmesi için mevcut yöntemlerden biri, değişken hızlı bir egzoz fanı kullanılmasıdır. Değişken hızlı fan, odadaki basıncı istenen düzeyde tutmak için fanın hızını kontrol eden bir basınç kontrolörü ile ayarlanır.

Daha sonra, değişken hızlı fan odadaki fazla havayı ya kuluçkahanenin dışarıyla bağlantılı bir duvarından, ya da çatı boşluğundan atar.

Dışarı atılan fazla hava koşullandırılmış olduğundan, oda basıncının kontrolü açısından bu yöntemde israf söz konusudur. Bu yöntem hem inkübatör hem de çıkım odalarında kullanılabilir. Sisteme ilişkin tipik bir düzen, aşağıda gösterilmektedir.

Resim 2: Sabit hacimli hava tedariki odasının tipik düzeni



Değişken hızlı fanın kapasitesinin tasarım süreci sırasında doğru şekilde belirlenmesi, önem taşımaktadır. Bu uygulama için kullanılan tipik bir fan konfigürasyonu aşağıda gösterilmektedir. Bu fanın dış tarafında örtücü kapaklar ile panjur bulunmalıdır.

Resim 3: Tipik değişken hızlı fan



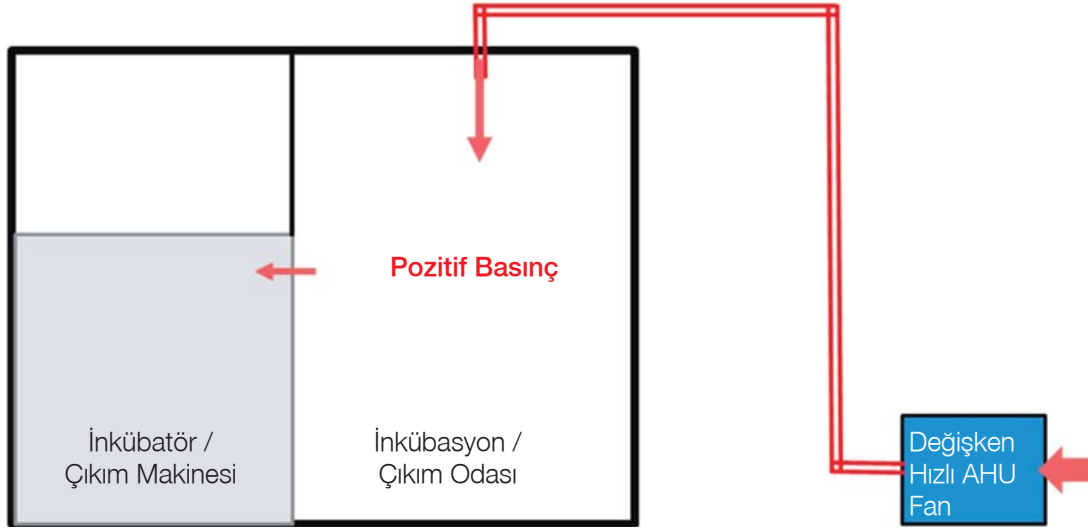
Kuluçka Havalandırmanın Temelleri

Değişken Hızlı Havalandırma Ünitesi

Bu sistemde, odadaki hava kaynağının fan motoru değişken hızda çalıştırılır ve bir basınç kontrol cihazına bağlıdır. Hava tedarikini sağlayan fan, odanın basıncını korumak ve kontrol etmek için hızlanıp yavaşlayacaktır.

Bu sistem, enerji sarfiyatı açısından sabit hacimli hava tedarik sistemine göre daha ekonomiktir, çünkü yalnızca inkübatörlerin gereksinim duyduğu hava koşullandırılacaktır (ısıtma, soğutma, nemlendirme). Bu sistem inkübatör ve çıkım odalarında kullanılabilir (Resim 4).

Resim 4: Değişken hızlı bir hava ünitesinin tipik düzeni



Hava Geri Dönüslü, Sabit Hacimli Hava Tedariki

Bu sistemde ise hava tedarikini sağlayan fan sabit bir hızda çalıştırılır ve odaya sabit hacimli hava sağlar, ancak havanın havalandırma ünitesinden tekrar odaya verilmesini sağlayan bir geri dönüşlü havalandırma kanalı mevcuttur. Geri dönüşlü hava kanalına bir motorlu damper yerleştirilir (Resim 5). Motorlu damper ise bir basınç kontrol cihazına bağlıdır. Bu cihaz, havalandırma ünitesine geri dönecek olan hava miktarını kontrol edecek olan damper pozisyonunu ayarlar.

Resim 5: Motorlu hava geri dönüş damperi örneği

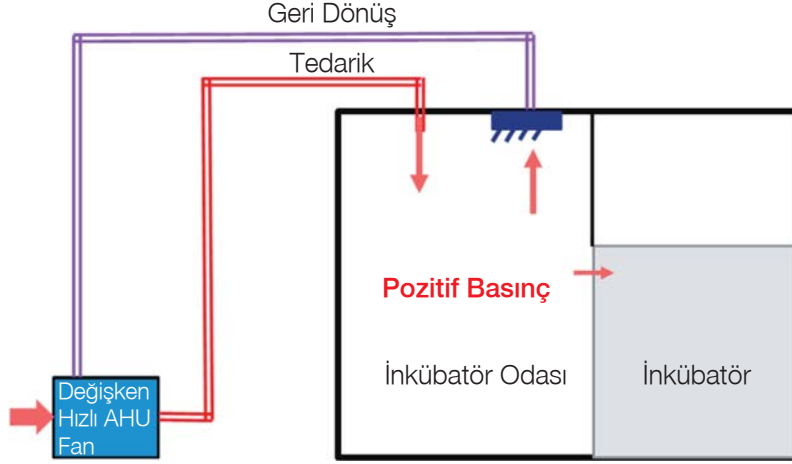


Kuluçka Havalandırmanın Temelleri

Odadaki bir inkübatöre gönderilmeyen havanın hava işleme ünitesine geri dönmesi söz konusu olduğundan, bir odanın basıncının ölçülmesi açısından bu yöntem enerji etkin bir yöntemdir. Bu sistemin tipik düzeni, Resim 6'da verilmiştir.

Bu basınç kontrolü biçimiyle en iyi sonuçlar, inkübatör odalarında alınır. Tüylerin geri dönüşlü hava sistemine çekilebilmesi söz konusu olduğundan, çıkım ve işleme odaları gibi, tüylerin bulunabileceği odalarda kullanıma uygun değildir.

Resim 6: Hava geri dönüşlü, sabit hacimli hava tedarik sisteminin tipik düzeni



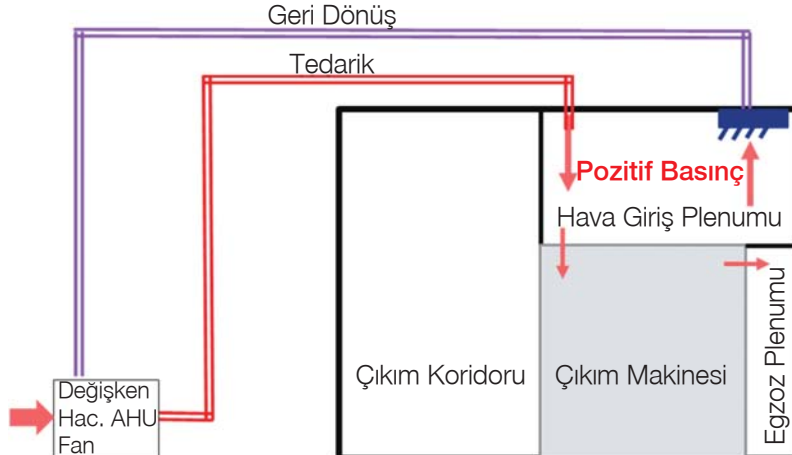
Hava Geri Dönüşlü, Sabit Hacimli Havalandırma Ünitesi – Çıkım Makineleri

Çıkım odaları açısından, havanın havalandırma ünitesine geri dönmesi ile çapraz kontaminasyon veya tüylerin havaya karışmasına ilişkin endişeler sıklıkla söz konusu olmaktadır. Bunlara karşı bir sonuç olarak, hava çıkışının makinenin üst kısmından yapıldığı varsayılarak çıkım makinelerinin üstüne hava tedariki plenumu yerleştirilebilir (**Resim 7**). Havanın, çıkım makinesinin üst kısmında plenuma gönderilmesi ile hava geri dönüş sistemine tüy girme riski veya havanın hava işleme ünitesine geri dönmesinden önce kontaminasyona maruz kalma olasılığı, düşük olacaktır.

Hava tedariki plenumu içinden hava geri dönüş kanalına olmak üzere, motorlu bir damper yerleştirilebilir. Bu motorlu damper, bir basınç kontrol cihazına bağlı olmalıdır.

Bu kurulumun bir diğer faydası ise, çıkım makinesi geçişine giden kapılar açıldığında hava tedarik odacığının basınç kontrolünün etkilenmemesidir.

Resim 7: Hatcherlar için hava geri dönüşlü, sabit hacimli havalandırma ünitesinin tipik düzeni



Kuluçka Havalandırmanın Temelleri

Oda Basıncı Kontrolündeki Yaygın Sorunlar

Birçok basınç kontrol kurulumu için ortak olan çeşitli sorunlar mevcuttur.

- **Çoğu kuluçkada basıncı ölçecek bir araç bulunmamaktadır**
Bir kuluçkanın neredeyse her duvarında oda sıcaklığını ölçen bir termometre bulunur, bu termometrelerin çoğu bağıl nemi ölçme özelliğine de sahiptir. Oda basıncı ve hava tedariki bir kuluçkada doğru havalandırmanın sağlanması bakımından önemli olsa da, çoğunlukla ölçülmemektedir. birçok kuluçkahanedeki.
- **Aşırı basınç tahliye kapakları ile sabit hacimli hava tedariki**
Aşırı basınç tahliye kapakları genellikle inkübatörlerin ve çıkım makinelerinin yukarısındaki duvarlara yerleştirilmektedir. Bu kapakların amacı, fazla havanın çatı boşluğu alanına yönlendirilmesi ve odadaki basıncın gereğinden fazla düzeylere çıkmasının önlenmesidir. Bunu yaparken, kapaklar genellikle odada gereken pozitif basıncın sağlanmasına da engel olmaktadır, çünkü aslında bu kapaklardan odaya hava sızıntısı olmaktadır. Bu sistem ancak birçok inkübatörün bulunduğu inkübatör odalarında ve çoklu basımlı inkübatörlerin bulunduğu odalarda etkili bir şekilde kullanılabilir.
- **Hava işleme ünitesinin kapasitesinin yetersizliği**
Hava işleme ünitesi bir odadaki doğru hava hacmini sağlamakta yetersizse, söz konusu odadaki basınç kontrolü başarılı bir şekilde yapılamaz.
- **Zayıf oda yalıtımı**
Hava işleme ünitesi, teoride doğru düzeydeki hava hacmini sağlamakta yeterli olsa bile odanın yalıtımı yeterince iyi bir şekilde yapılmamış ise odada istenen pozitif basıncın oluşturulması mümkün olmayabilir.
- **Egzoz Fanları**
Kuluçkanın herhangi bir bölgesinde çalışmakta olan büyük kapasiteli egzoz fanları, tüm kuluçkadaki basınç kontrolünü etkileyebilir ve muhtemelen etkileyecektir. Her fan, belirli bir hacimdeki havanın hareketini sağlayacak şekilde tasarlanmıştır. Kuluçkanın belirli bir bölümünde çalışması söz konusu olduğunda, tasarımı açısından sağlayacağı hacimdeki hava hareketini sağlamak için havayı mümkün olan tüm kaynaklardan çekecektir. Bu kaynaklar arasında zayıf kapı yalıtımları, çatlaklar ya da boşlukların olması, bu duruma engel değildir. Sonuç olarak, bu durum havanın kuluçkadaki diğer odalardan alınmasını son derece kolaylaştırarak odalardaki basınç kontrolünü etkileyecektir. Kuluçkanın bölümlerinde büyük hacimli egzoz fanları mevcutsa (yükleme ve civciv bekletme alanları gibi), “Bu fanlar havayı nereden alacaktır ve söz konusu hava kaynağı yeterli olacak mıdır?” soruları her zaman sorulmalıdır. Bu sorular sorulmadığı takdirde, fanlar havayı kuluçkanın diğer ucundaki odalardan bile çekebilir.

Basınç Kontrol Cihazları

Odalarda basınç kontrolü yapılacaksa, özellikle kuluçkalarda kullanım amacıyla tasarlanmış olan bir basınç kontrol cihazı kullanılması tavsiye edilmektedir (**Resim 8**). İnkübatör şirketleri kuluçka basınç kontrol cihazlarının gereksinimlerine hakimdir ve ürünleri de buna göre, gereken üniform koşulları sağlamaya daha uygundur.

Daha ucuz ve özel kullanım için tasarlanmamış olan basınç kontrol cihazları ile bir kuluçkada gereken üniform düşük basınç sağlanamaz. Bu cihazlar genellikle dalgalanan basınçlara ve oda basıncı yüksek ve alçak düzeylerde dalgalandıkça, üniform olmayan bir havalandırmaya yol açar.

Kuluçka Havalandırmanın Temelleri

Resim 8: İki kuluçka basınç kontrol cihazı örneği

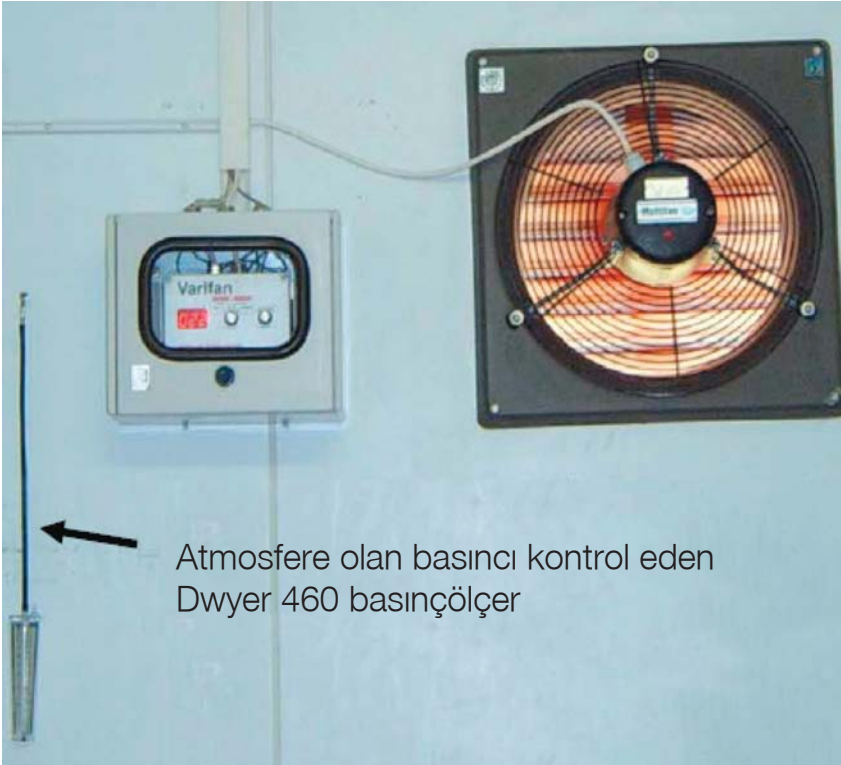


Basınç kontrol cihazlarının kalibrasyonu, en az 2-3 haftada bir olmak üzere yapılmalıdır.

Yapılması gereken ilk test, basınç sensöründen pozitif ve negatif tüpün çıkarılmasıdır. Bu işlem tamamlandığında basınçölçerde basınç farkı görülmemeli ve okunan değer sıfır olmalıdır.

Bir diğer kalibrasyon testi ise, basınç kontrol cihazındaki değerlerin kontrol edilmesi için mobil/ taşınabilir bir basınçölçerin kullanılmasıdır. **Resim 9'**da, değişken hızlı fan bir odadaki basıncı kontrol ederken Varifan® kontrol cihazındaki değerleri doğrulamak için kullanılan Dwyer® 460 Air Meter (solda) taşınabilir cihazı görülmektedir.

Resim 9: Taşınabilir Dwyer® 460 basınçölçer



Kuluçka Havalandırmanın Temelleri

İnkübatör Egzozunda Muhtemel Sorunlar

Bir inkübatörün egzoz tarafı basınç açısından, inkübatör üreticileri tarafından belirtildiği gibi kontrol edilmelidir. Böyle bir spesifikasyon mevcut değilse, egzozun 0 Pa (0 "WC) değerinde kontrol edilmeye çalışılması, güvenli olacaktır. Başka bir deyişle, egzoz plenumdaki basınç, ortam basıncı ile aynı olmalıdır. Egzoz tarafındaki basınç ortam basıncına görece aşırı pozitif değerlerde ise, inkübatördeki egzoz salınımı baskılanabilir ve makine boyunca hava akışı azalabilir. Bu durum inkübatör operasyonu için sorunlara yol açabilir ve makinede sıcak noktalar oluşabilir. Bu durum sonucunda ayrıca normalin üstünde sıcaklık, nem ve CO₂ düzeyleri söz konusu olabilir. Cıvıv kalitesi etkilenebilir.

İnkübatörün egzoz tarafının basıncı ortam basıncına görece aşırı negatif değerlere ulaşırsa, bu durum sonucunda makineden hava çekilmesi yaşanabilir. Bu durum sıcaklık kontrolüne ilişkin sorunlar ile normalin altında nem ve CO₂ düzeylerine yol açabilir. Ayrıca, makinedeki hava dağıtımı sekteye uğrar ve inkübatörün içinde ölü noktalar oluşur. Nihayetinde, cıvıv kalitesi etkilenebilir.

Basınç Kontrollü Egzoz Plenumun Avantajları

Basınç kontrollü egzoz plenumun amacı, plenumda sabit basıncın korunması ve makine çıkışı değiştiğinde ona göre tepki verilmesi ile pozitif veya negatif basınç oluşmasının engellenmesidir.

Basınç kontrollü egzoz plenumu, inkübatörün salınımını yapması gerektiği gibi yapmasına, havalandırmanın ise tasarımına uygun bir biçimde sağlanmasına olanak tanır.

Egzoz plenumu, izleme ve dengeleme gerektiren alışılmış tipteki egzoz kanallarını ortadan kaldırır.

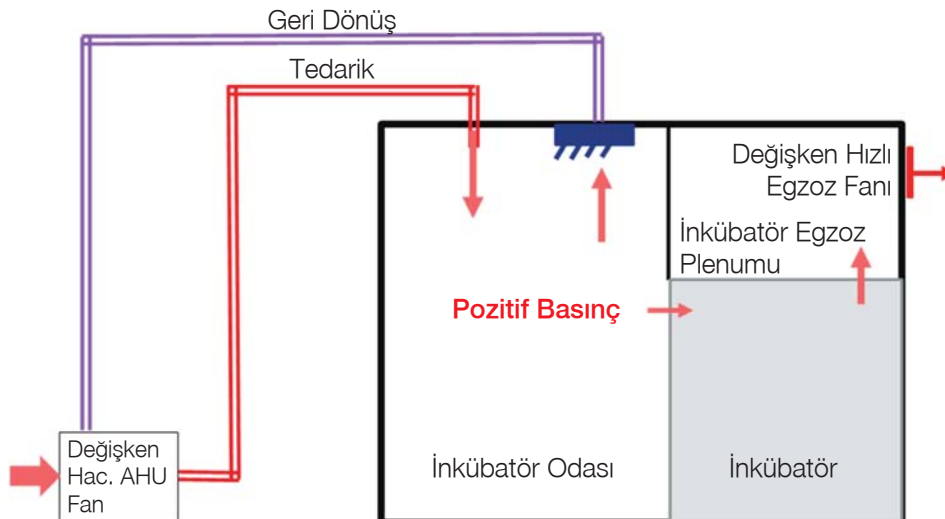
Çıkım makinalarında, egzoz plenumu kullanılması (toz odası) ile egzoz kanallarında temizlik ihtiyacı neredeyse söz konusu olmaz. Ayrıca, bina dışına egzoz yoluyla salınan tüy miktarı da azaltılmış olur.

Çıkım makinesi egzoz plenumundaki negatif basıncın (uygun oranlarda) artırılması, yumurtaların çatlama sürecinden sonra çıkım makinesindeki hava akımını arttırmanın başka bir yoludur. Ancak, negatif basınç aşırı artmışsa ölü / sıcak noktalar ortaya çıkacak ve cıvıv kalitesi etkilenecektir. Cıvıv kalitesi dikkatli bir şekilde izlenmeli ve analiz edilmeli, negatif basıncın kabul edilebilir değerlerde kaldığından emin olunmalıdır.

Egzoz Basınç Kontrolü – İnkübatörler

İnkübatörlerin üst kısmında egzoz plenumu oluşturulmuşsa, basınç değişken hızlı fan ve uygun bir basınç kontrol cihazının kullanılması ile kontrol edilebilir (**Resim 10**). Bu durumda, odadaki ve plenumdaki basınç ayrı ayrı kontrol edilmelidir.

Resim 10: Egzozlu basınç kontrol sisteminin tipik düzeni



Kuluçka Havalandırmanın Temelleri

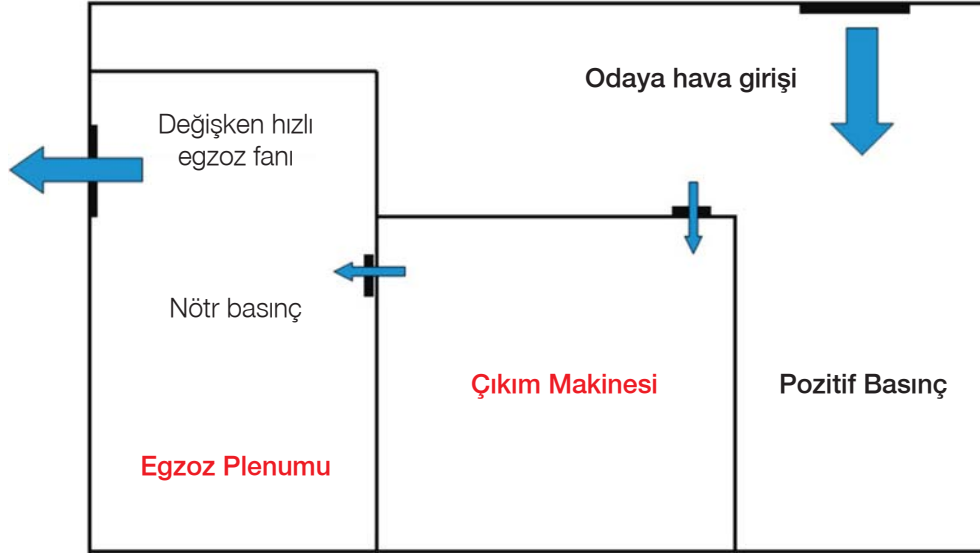
Çıkım Makinesi Egzoz Plenumları

Çıkım makinalarındaki egzoz plenumları makinaların arkasında bulunan, iyi yalıtılmış bir odadır ve egzoz yoluyla, makinalardan gelen hava, bu odaya iletilir (Resim 11). Plenumda bir basınç kontrol cihazı ile kontrol edilen değişken hızlı fan bulunmaktadır. Plenumdaki basınç genellikle dışarıdaki basınca görece 0 Pa (0 "WC) değerinde tutulur. Egzoz plenumunun faydaları şunlardır:

- Egzozda pozitif veya negatif basınç ihtimali olmaksızın, makinadan egzoz salınımının rahatça yapılabilmesi
- Her çıkım süreci sonrasında temizlenmesi gereken egzoz kanallarına yönelik ihtiyacın ortadan kaldırılması
- Kuluçka dışına salınımı yapılan tüy miktarının büyük ölçüde azaltılması

Değişken hızlı fanlar, en yakın çıkım makinesi egzozuna 1 m (3,3 ft) uzaklığa yerleştirilmelidir. Fanların, egzozların hizasından yukarıya yerleştirilmesi tercih edilmektedir. Kuluçkadaki diğer tüm değişken hızlı fanlar gibi, plenum fanının dış kısmında da panjur bulunmalıdır.

Resim 11: Çıkım makinesi ve plenumun tipik kurulumu

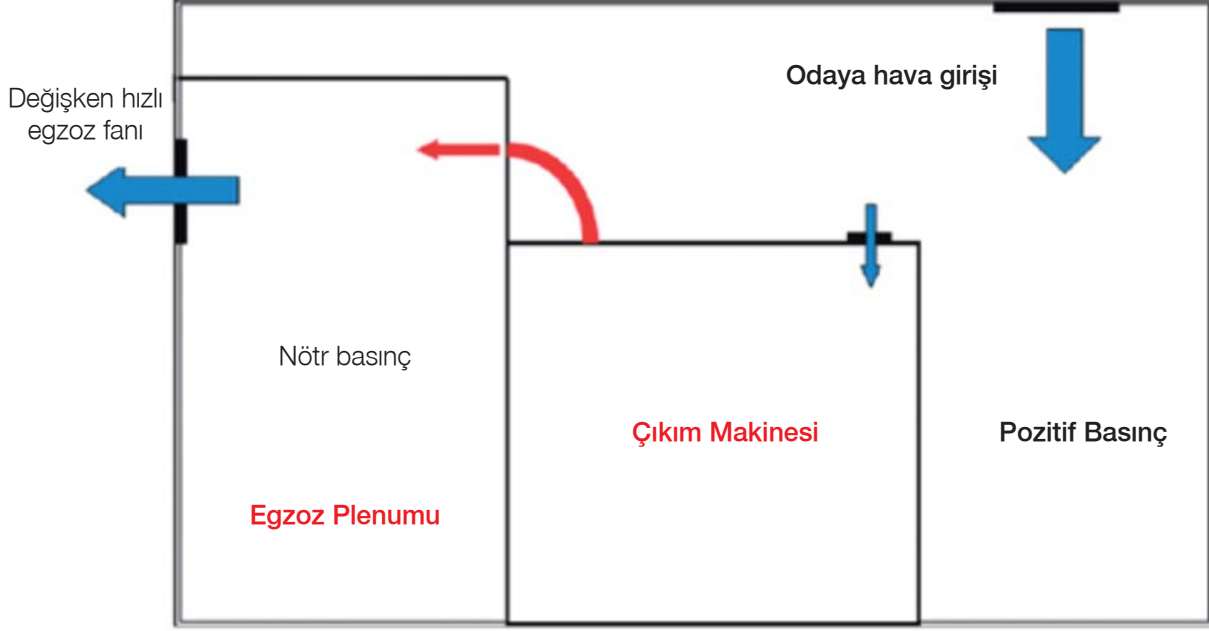


Yukarıdaki durumda, makinenin yan tarafından tahliye edilen hava; doğrudan egzoz plenumuna iletilir.

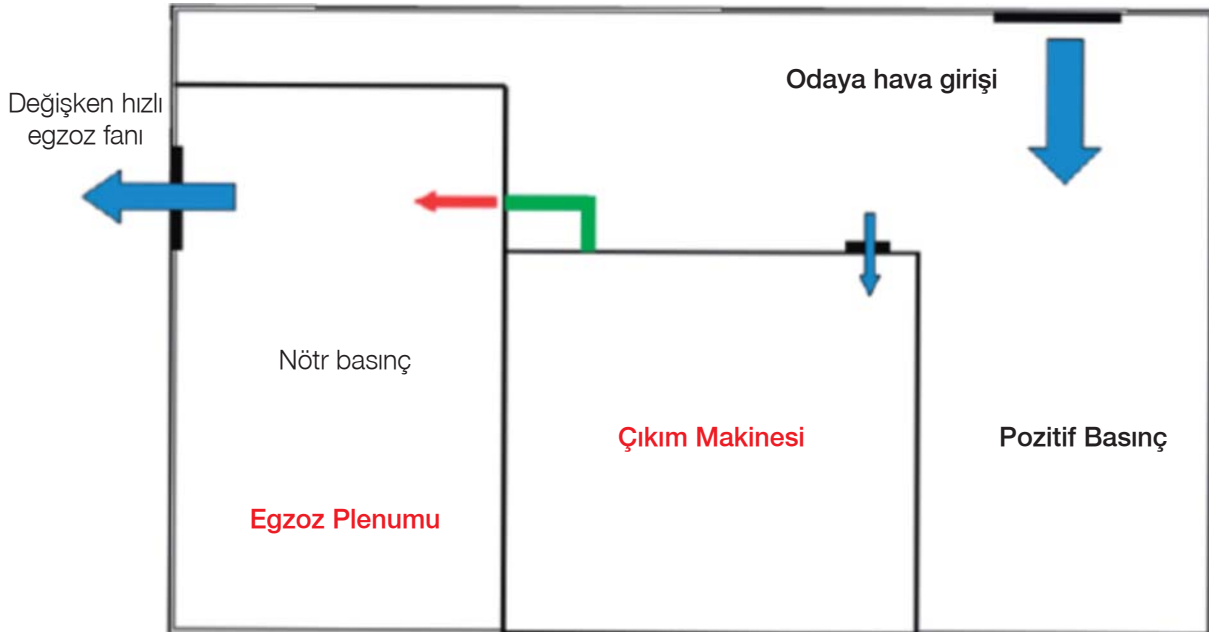
Çıkım makinesinin hava tahliye işlemini makinenin üst kısmından gerçekleştirdiği durumda, makina egzozunun plenuma yaptığı açının keskin değil, hafif bir eğim şeklinde olması tercih edilmektedir (**Resim 12** ve **13**'ü inceleyiniz).

Kuluçka Havalandırmanın Temelleri

Resim 12: Bu örnekte; üst egzoz hafif eğimlidir. Böylece çıkım makinesinden hava iletimi daha kolay yapılmaktadır



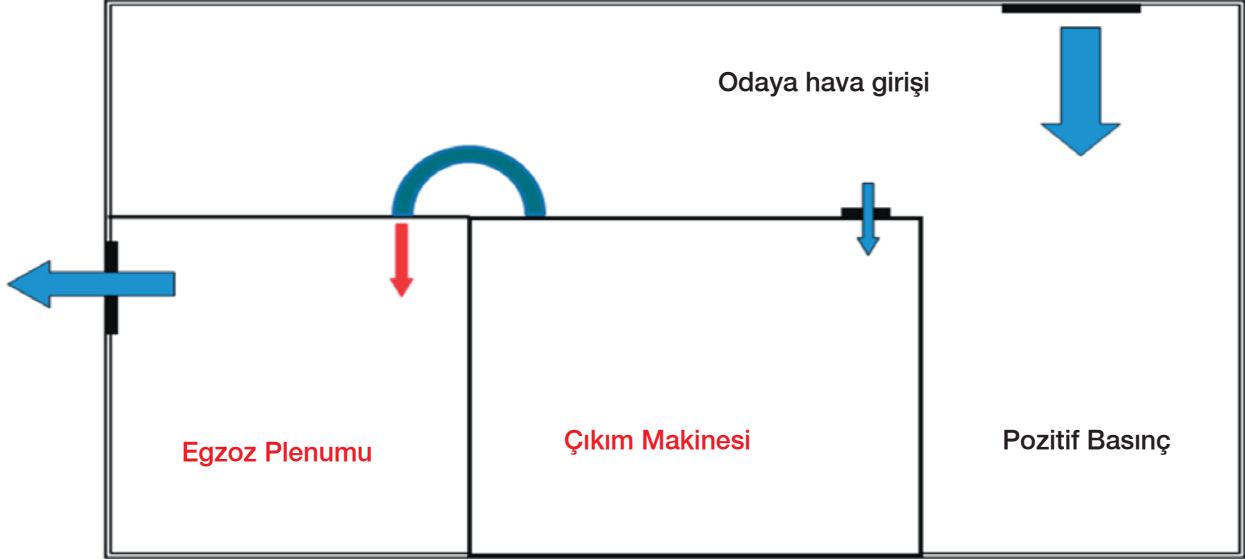
Resim 13: Bu örnekte ise, çıkım makinesi üst çıkış egzozu ve egzoz plenumu arasında keskin bir açı kullanılmıştır. Bu keskin 90o'lik yön değişimi, makinanın egzozunda geri basınç yaratabilir



Kuluçka Havalandırmanın Temelleri

Resim 14'teki kurulumdan da kaçınılmalıdır. Çıkım makinesi sıcak havayı önce yukarıya, sonra aşağıdaki plenuma yönlendirdiğinden, bu kurulum makinenin egzozunda geri basınca yol açabilir. Bu hava hareketi, sıcak havanın yukarı çıkmaya yönelik doğal eğilimine karşı gelmektedir.

Resim 14: Aşağıdaki şema; mümkün olduğunca kaçınılması gereken bir başka kurulumu göstermektedir. Bu kurulumda çıkım makinesi hava tahliye işlemini makinenin üst kısmından gerçekleştirir, ters bir "U" ile hava plenuma yönlendirilir.



Çıkım Odası Lokasyonu

Yeni kuluçkalarda, çıkım odasının binanın dış duvarlarından biriyle bağlantılı olması tercih edilmektedir. Böylece egzoz plenumları odaya kolayca yerleştirilebilir ve hava, dış duvardan kuluçkanın dışına tahliye edilebilir.

Böylesi bir kurulum (**Resim 11-14**'te gösterilmiştir), plenuma düz, duvara takılan ve değişken bir fanın yerleştirilmesine de olanak sağlamaktadır. Bu gibi bir kurulum fanın bakım, daha da önemlisi, temizlik amaçları için kolayca erişilebilir olmasını sağlar. Fanın her iki yüzüne de ulaşabilmektedir ve fan, her çıkım sürecinden sonra iyice temizlenebilmektedir.

Çıkım odalarının söz konusu kuluçkalarda merkezi noktalarda yer aldığı durumlarda ise egzoz plenumunun havalandırılması ya çatının üst kısmından dışarıya doğru açılan bir baca fanıyla, ya da dışarıya bağlantısı olan en yakın duvara uzanan havalandırma kanalı sistemi ile gerçekleştirilebilir. Her iki seçenekte de, çıkım süreçlerinin sonunda fanın ve / veya kanalın temizlenmesi açısından sorunlar meydana gelecektir. Baca fanları söz konusuysa, egzoz fanının üst kısmında kalan bölgelerin temizlenmesi neredeyse imkansızdır.

Kuluçka Havalandırmanın Temelleri

Kuluçka Odalarına İlişkin Talimatlar

Aşğıda, kuluçkanın çeşitli odalarına ilişkin genel talimatlar verilmiştir. Hava pozitif basınç alanından negatif basınç alanına doğru ilerlediğinden, kuluçkadaki temiz alanlarda pozitif basınç, kirli alanlarda ise negatif basınç söz konusu olmalıdır.

Yumurta Kabul ve Bekletme Odaları

Sıcaklık	18-20 °C (64-68 °F)
Nem	%70-75
Hava Değişimi	1000 yumurtada 3,4 m ³ / sa (1000 yumurtada 2,0 cfm)
Hava Akımı	İyi dağılım
Basınç	Nötr – 0 Pa/"WC
Egzoz	Atmosfere

Yorumlar:

- Odadaki yumurtaların sayısına göre, küçük bir miktarda temiz hava sağlanmalıdır.
- Birçok yumurta bekletme odasında temiz hava tedariki söz konusu değildir ve hava değişimi yalnızca kapıların açılıp kapanmasıyla gerçekleşmektedir.
- Yumurta odasındaki sıcaklıklar 18°C (64°F) düzeyinde tutulduğundan, özellikle yaz aylarında temiz havanın girişi bu sıcaklığın korunmasını hayli güçleştirebilir.
- Yani, birçok yumurta deposunda yalnızca yumurta odasındaki klimalar kullanılmaktadır.
- Bu üniteler odadaki havanın yeniden dolaşımını sağlar, böylece basıncın sabitliğinin korunması daha kolay olur.
- Yumurta bekletme odalarının yalıtımının iyi bir şekilde yapılmasının gerekliliği, ortadadır.
- Odada stratejik noktalara yerleştirilmiş olan iç dolaşım fanları, sıcaklığın oda içinde dağıtılmasına yardımcıdır.
- Böylece saklama süreci boyunca, odada yumurta sıcaklığı bakımından iyi bir tek biçimlilik sağlanmış olur.
- Fanlardan çıkan hava, yumurtalara doğrudan ulaşmamalıdır.

İnkübatör Odası

Sıcaklık	24 °C (75 °F)
Nem	%60
Hava Değişimi	1000 yumurtada 13,6 m ³ / sa (1000 yumurtada 8 cfm)
Hava Akımı	Oda boyunca eşit
Basınç	+5 Pa (+0,02 "WC)
Egzoz	Atmosfere, nötr egzoz plenumu yoluyla

Yorumlar:

İnkübatör odasının hava hacim gereksinimleri hesaplanırken, aşağıdakilere dikkat edilmelidir:

- Makinelerin tekli ya da çoklu basım olması
- Tekli basımsa, makinenin damperlerinin kaçının açılacağı ve farklı yumurta yaşları için ne kadar açılacağı.
- İnkübatör damperlerinin belirli bir yüzdesinin kapalı veya kısmen açık olduğu durumlarda hava gereksinimi daha az olacağından, bu faktörler gerçek hava hacmi gereksinimini de etkileyebilir.

Kuluçka Havalandırmanın Temelleri

Çıkım Odası

Sıcaklık	24 �C (75 �F)
Nem	%55-60
Hava Değişimi	1000 yumurtada 25,5 m ³ / sa (1000 yumurtada 15 cfm)
Hava Akımı	Oda boyunca eşit
Basınç	+2,5 Pa (+0,01 "WC)
Egzoz	çıkım makinesi hava tahliyesini nötr (0 Pa) bir egzoz pleumuna doğru yapmalıdır.

Civciv Bekletme Odası

Sıcaklık	24 �C (75 �F)
Nem	%65
Hava Değişimi	1000 yumurtada 85 m ³ / sa (1000 yumurtada 50 cfm)
Hava Akımı	Oda boyunca ve civciv kutularında eşit (civcivler cereyanda kalmamalıdır)
Basınç	Nötr ila hafif negatif değerlerde
Egzoz	Atmosfere

Yorumlar:

- Civciv bekletme odasında iki havalandırma sisteminin olduğu düşünülebilir.
- İlk sistem odaya hava girişini sağlarken, ikinci sistem havayı dağıtır.
- Civcivler sepetlerde veya kutularda olduğundan, sıralar / kasa kümeleri / kasalar arasındaki hava dağılımı ve hareketi kritik öneme sahiptir.
- Oda sıcaklığına dikkat gösterilmesi de önemlidir, ancak kasaların içindeki hayvanların davranışının ve konfor düzeyinin gözlemlenmesinin önemi daha da büyüktür.
- Bu gözlemler sırasında, üst orta ve alt kasalardaki / kutulardaki civcivlerin konfor düzeyini g zlemlediğinize emin olun.
- Kasalar / kutular arasında hava hareketi sağlamak için civciv bekletme odası içinde dolaşım fanları sıklıkla kullanılmaktadır.
- Kasaların / kutuların havalandırmasını sağlamaya yardımcı unsur, kasalar / kutular arasındaki bu hava hareketidir.
- Kasalar / kutular arasında hava hareketi yaratılmaya çalışılırken, civcivleri strese sokacağından fanların iletteği havanın kasalara / kutulara doğrudan ulaşmaması önemlidir.

Yıkama Odası

Basınç	Diğer odalara göre, biraz daha negatif
Egzoz	Atmosfere

Temiz Ekipman Odası

Basınç	Diğer odalara göre, biraz daha pozitif
Egzoz	Atmosfere

Kuluçka Havalandırmanın Temelleri

Hava Gereksinimlerinin Ölçülmesi

Hava Hacmi Birimleri

En yaygın kullanılan iki hava hacmi birimi, şunlardır:

- saat başına metreküp – m³/sa (metrik)
- dakika başına fit küp – cfm (İngiliz ölçü birimi)
- 1 m³/sa = 0,59 cfm.
- 1 cfm = 1,7 m³/sa.

Hava Gereksinimleri Neden Bilinmelidir?

Bir kuluçkanın tasarlanmasında ya da yenilenmesinde, her odanın hava gereksinimlerinin toplamının bilinmesi önemlidir.

Böylece, yalnızca gereken hava işleme ünitesi kapasitesi değil, havanın koşullandırılması için ne kadar ısıtma, soğutma ve nemlendirme gerekeceği de belirlenebilir.

Hesaplama Kriterleri

Bir odadaki hava gereksinimlerine ilişkin hesaplamalar, aşağıdaki kriterlerden biri ya da birkaçına dayandırılabilir:

- İnkübatör üreticisinin spesifikasyonları.
- Odadaki toplam yumurta sayısı
- Odadaki toplam civciv sayısı
- Kullanılan havalandırma ünitesi tipi (klimalı veya soğutucu petekli)
- Odada kullanılan basınç kontrolü biçimi

Not: Aşağıdaki hesaplamalar yalnızca çeşitli odalarda gereken hava hacminin hesaplanmasına yönelik rehber niteliğindedir.

İnkübatör Üreticisinin Spesifikasyonları

- İnkübatör üreticisi, odadaki her bir inkübatör / çıkım makinesi için tedarik edilmesi gereken hava hacmine yönelik tavsiyelerin sunulduğu çeşitli spesifikasyonlar sağlayabilmelidir.
- Örneğin:
 - İnkübatör başına 400 m³/sa (236 cfm).
 - Bu hava hacminin, söz konusu inkübatör modelindeki yumurta sayısına göre değişebileceğini unutmayın.
- **Hesaplama:**
 - **Gereken hava hacmi = inkübatör başına hava hacmi x odadaki inkübatör sayısı.**
- Tekli basım inkübatörlerin gereksinimleri söz konusuysa, gerçek “maksimum talep senaryosunun” belirlenmesi ile daha gerçekçi bir tahmin yapılabilir.
- Ardından, hangi inkübatörün hangi inkübasyon evresinde olduğu ve damper açıklığı tahmin edilerek gereken hava hacmine ilişkin daha doğru / gerçekçi tahminlere ulaşılır.
- Örneğin:
 - Yukarıda belirtilen tipte 12 inkübatör bulunuyorsa;
 - Gereken maksimum hava hacmi = 400 m³/sa x 12 inkübatör = 4800 m³/sa veya
 - Gereken maksimum hava hacmi = 236 cfm x 12 inkübatör = 2832 cfm.

Odadaki Toplam Yumurta Sayısı

- Böyle bir spesifikasyona ilişkin örnek, aşağıdaki gibidir:
 - 1000 yumurta başına 13,6 m³/sa (1000 yumurta başına 8 cfm).
- **Hesaplama:**
 - **Gereken hava hacmi = (odadaki maksimum yumurta sayısı) x (hava hacmi / 1000 yumurta) ÷ 1000.**

Kuluçka Havalandırmanın Temelleri

- Örneğin:
 - İnkübatör başına 30.200 yumurta bulunan 8 inkübatör varsa;
 - Gereken hava hacmi = $(8 \times 30.200) \times (13,6 \text{ m}^3/\text{sa} / 1000 \text{ yumurta}) \div 1000 = 3286 \text{ m}^3/\text{saat}$ veya
 - Gereken hava hacmi = $(8 \times 30.200) \times (8 \text{ cfm}/1000 \text{ yumurta}) \div 1000 = 1933 \text{ cfm}$.

Odadaki Toplam Cıvciv Sayısı

- Böyle bir spesifikasyona ilişkin örnek, aşağıdaki gibidir:
 - 1000 cıvciv başına $85 \text{ m}^3/\text{sa}$ (50 cfm).
 - **Hesaplama:**
 - **Gereken hava hacmi = (odadaki maksimum cıvciv sayısı) x (hava hacmi / 1000 cıvciv) ÷ 1000.**
- Örneğin:
 - Maksimum 60 000 kapasiteli bir cıvciv odası.
 - Gereken hava hacmi = $(60\ 000 \text{ cıvciv}) \times (85 \text{ m}^3/\text{sa} / 1000) \div 1000 = 5\ 100 \text{ m}^3/\text{sa}$ veya
 - Gereken hava hacmi = $(60\ 000 \text{ cıvciv}) \times (50 \text{ cfm} / 1000) \div 1000 = 3\ 000 \text{ cfm}$.

Odaya Tedarik Edilen Havanın Tahmini

Mevcut bir odada, odaya tedarik edilen havaya yönelik tahminler aşağıdaki gibi yapılabilir:

- Odaya ulaşan her bir hava kaynağının boyutlarını ölçün (boyu x eni).
- Her kaynağın çapraz bölgesel alanını hesaplayın.
 - Çapraz bölgesel alan = boy x en
 - Aşağıdaki koşulda:
 - Boy, mm veya inç olarak ölçülmüşse
 - En, mm veya inç olarak ölçülmüşse
 - Çapraz bölgesel alan = mm^2 ya da in^2
- Kanallar yoluyla gerçekleşen hava girişleri sırasında havanın hızını ölçün.
- Havanın hızı genellikle aşağıdaki birimler cinsinden ölçülür:
 - Saniye başına metre (m/s) veya
 - Dakika başına fit (fpm).
- Her kanaldan giren havanın hacmini, aşağıdaki gibi hesaplayın:
- Metrik
 - 0,0036 değeri mm^2 'yi m^2 'ye; m/s'yi ise m/sa'ya dönüştürebilen değer olduğunda;
 - **Hava hacmi (m^3/sa) = çapraz bölgesel alan (mm^2) x hava hızı (m/s) x 0,0036.**
- İngiliz ölçü birimi
 - 144 değeri in^2 'yi ft^2 'ye dönüştürebilen değer olduğunda;
 - **Hava hacmi (cfm) = çapraz bölgesel alan (in^2) x hava hızı (fpm) x 144.**
- Bu hesaplama ile alınan sonuçların, odaya giren hava hacmine ilişkin yaklaşık değerler olduğunu unutmayın.
- Havanın odadaki inkübatörler tarafından kullanılabilir olduğuna emin olmak açısından, odanın yalıtımının iyi bir şekilde yapılmış olması önem taşımaktadır.
- Örneğin:
 - Odaya hava girişi sağlayan bir hava giriş kanalı bulunmaktadır. Boyutları 300 mm x 300 mm'dir (11,8" x 11,8").
 - Bu kanaldan odaya giren havanın hızı ise ortalama 4 m/ s'dir (787 fpm).
 - Hesaplama:
 - Hava hacmi = $(300 \text{ mm} \times 300 \text{ mm}) \times (4 \text{ m/s}) \times 0,0036 = 1296 \text{ m}^3/\text{sa}$ veya
 - Hava hacmi = $(11,8" \times 11,8") \times (787 \text{ fpm}) \div 144 = 761 \text{ cfm}$.

Hava Hacmi Talimatları

Aşağıdaki bilgiler, bir rehber olması amacıyla kullanılabilir:

- İnkübatör odası: 1000 yumurta başına $13,6 \text{ m}^3/\text{sa}$ (1000 yumurta başına 8 cfm).
- Çıkım odası: 1000 yumurta başına $25,5 \text{ m}^3/\text{sa}$ (1000 yumurta başına 15 cfm).
- Cıvciv odası: 1000 cıvciv başına $85 \text{ m}^3/\text{sa}$ (1000 cıvciv başına 50 cfm).

Kuluçka Havalandırmanın Temelleri

Oda Basıncının Ölçülmesi Yoluyla Kontrol

- Bir inkübatör / çıkım odasındaki hava tedarikinin yeterli olup olmadığının kontrol edilmesi açısından basit bir yöntem, oda basıncının ölçülmesidir.
- Oda basıncının her zaman dış ortam basıncına görece ölçülmesi gerektiği unutulmamalıdır.
- Oda basıncı negatifse; bunun 2 muhtemel nedeni söz konusudur:
 - Odaya yapılan hava tedariki yetersiz kalmaktadır veya
 - Yeterlidir; ancak odada iyi olmayan kapı contaları, çatıda ve duvarlarda boşluklar / çatlaklar, gereksiz tahliye fanları veya aşırı basınç panjurları fazlaca bulunmaktadır.
- Oda basıncı pozitifse;
 - o Bu durum iyi bir başlangıçtır, ancak inkübatör üreticisinin spesifikasyonlarına uyulmakta mıdır?
 - o İnkübatör / çıkım oda basınçlarına ilişkin genel talimatlar, aşağıdaki gibidir:
 - İnkübatör odası: +5 Pa (+0,02 inç su kolonu)
 - Çıkım odası: +3 Pa (+0,01 inç su kolonu)



Aviagen ve Aviagen logosu, Aviagen'in ABD'de ve diğer ÷lkelerdeki kayıtlı ticari markalarıdır.
Tüm diğer ticari markalar veya markalar, ilgili sahiplerine aittir.

© 2014 Aviagen

1014-AVN-046