

T.C. KÜTAHYA DÜMLÜPİNAR ÜNİVERSİTESİ

SAĞLIK KÜLTÜR VE SPOR DAİRE BAŞKANLIĞI

Arıcılık ve Ekoloji Topluluğu

AĞAÇTA ARI MAĞRASI

AMAÇ: ARILAR DOĞAL YAŞAM ORTAMINDA

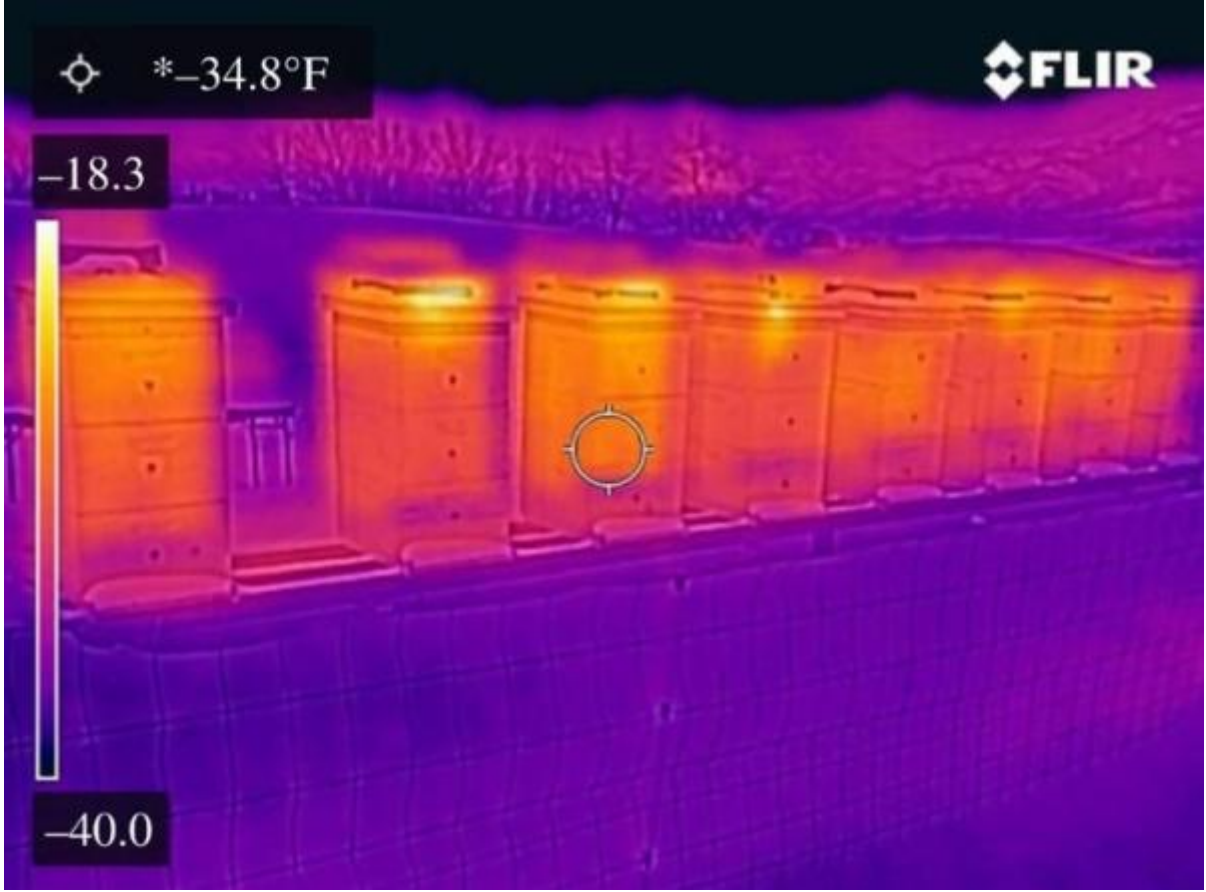
AĞAÇ MAĞRASI



GİRİŞ: KOVAN YALITIMI

Doğal Yalıtım

Bal arısı (*Apis mellifera*), hem yazın hem de kışın yuva ikliminin gelişmiş düzenlemesini gösterir. Koloninin termal homeostazı (termoregülasyon) özellikle kuluçka için önemlidir, çünkü bal arısı larvaları ve pupaları son derece stenotermiktir (yalnızca dar bir sıcaklık aralığında hayatta kalırlar). 93–95 °F/32–36 °C'lik bir kuluçka yuvası sıcaklığı, yüksek ve sabit bir geliştirme hızını garanti eder. Buna göre, termoregülasyonun doğruluğu kuluçka varlığında yüksektir ve kuluçka olmayan kolonilerde çok daha değişken ve genellikle daha düşüktür. Yumurtalar ve larvalar (açık kuluçka hücrelerinde) bir süre biraz daha düşük sıcaklıkları tolere edebilirken, pupalar (kapalı kuluçka hücrelerinde) soğumaya karşı çok hassastır. Pupalar 93 °F/32 °C'den daha düşük sıcaklıklara çok uzun süre maruz kalırsa, kanat, bacak ve karın malformasyonları görülme sıklığı yüksektir. Yetişkinler ayrıca, özellikle sıcaklıklar çok düşükse ve aynı zamanda gelişim sırasında çok yüksekse, davranışsal ve sinirsel yetersizliklerden muzdarip olabilir. Kuluçka düzenleme yeteneğinden yoksun olduğundan ve uygun gelişme için kendi başına yeterli ısı üretmediğinden, değişken bir ortamda termal sabitliğin sağlanması işçi arılar tarafından gerçekleştirilmelidir. Isınma davranışı, yavruların kimyasal ve dokunsal uyarımları tarafından tetiklenir ve kapalı hücrelerin açık olanlardan daha çekici olduğu bildirilmiştir. Bal arılarının dünya çapındaki dağılımı ve yeni alanlara hızlı çoğalmaları, kuluçka yuvalarında hem soğukta hem de sıcakta en uygun koşulları sürdürme yeteneklerine bağlıdır. Bal arısı kolonileri, bireylerin koloninin üremesini teşvik etmek için birlikte çalıştığı 'süper organizmalar' gibi davranır. Sosyal işbirliği, kuluçkaların hızlı ve sürekli gelişimini garanti eden termal homeostazda güçlü bir şekilde gelişmiştir.



Isı

Arı yoğunluğu ve kovan içi mikro iklim ile birlikte vücut sıcaklığının ölçülmesi, kovan ısıtma veya soğutma davranışlarının güçlü bir şekilde iç içe geçtiğini ve başlangıç değerlerinde farklılık gösterdiğini göstermektedir. Ortam sıcaklığı değiştiğinde, ısı üretimi hem göç aktivitesi nedeniyle arı yoğunluğunun düzenlenmesi hem de endotermi derecesi (arı tarafından üretilen ısı) ile ayarlanır. Kuluçkaların aşırı ısınması, ısı üretiminin ve arı yoğunluğunun hala yüksek seviyede olduğu orta sıcaklıklarda başlayan su damlacıkları ile soğutma ve artan yelpazeleme ile önlenir. Bu iç içe geçmiş değişim ve farklı termoregülasyon davranışlarının başlangıcı, kuluçkanın sıcaklığını dengelemek için bireysel davranışın kademeli bir adaptasyonunu garanti eder.

Kümeleme

Tüm maddeler sıcaklık farkı yaratabilir. Kümelerle bağlantılı olarak 'yalıtım' kelimesinin kullanılması bundan daha fazlasını ifade eder. Bu durumda, madde veya konfigürasyon hakkında yersiz, olumlu bir değer yargısı anlamına gelir ve tekrarı ile bal arıları ile etkileşimleri etkilemiş, ince duvarlı ahşap kovanların kullanılması uygulamalarını ve bal arısı kolonilerinin Kuzey Amerika'da soğutulmasını teşvik etmiştir. Ancak, 'yalıtım' kelimesinin herhangi bir makul yorumu, kümeleme süreci, onun azalmasına neden olur ve bir küme, koloni alanının çökmesiyle hafifletilen iletimde bir artıştır. Bal arılarının yuva içindeki iç konveksiyonu baskılayabildiği bir durumdan, yüksek bir iç konveksiyon ve iletim durumuna geçiş, bu da bireysel bal arısı stresinin artmasına neden olur. Bu, kümenin küme öncesi durumda iyi huylu bir termal gelişme olduğu yönündeki geleneksel görüşe karşıdır. Bu görüş, araştırmalardaki son gelişmelerle eşleşmemektedir ve zararlılardan, hastalıklardan ve iklim değişikliğinden kaynaklanan strese

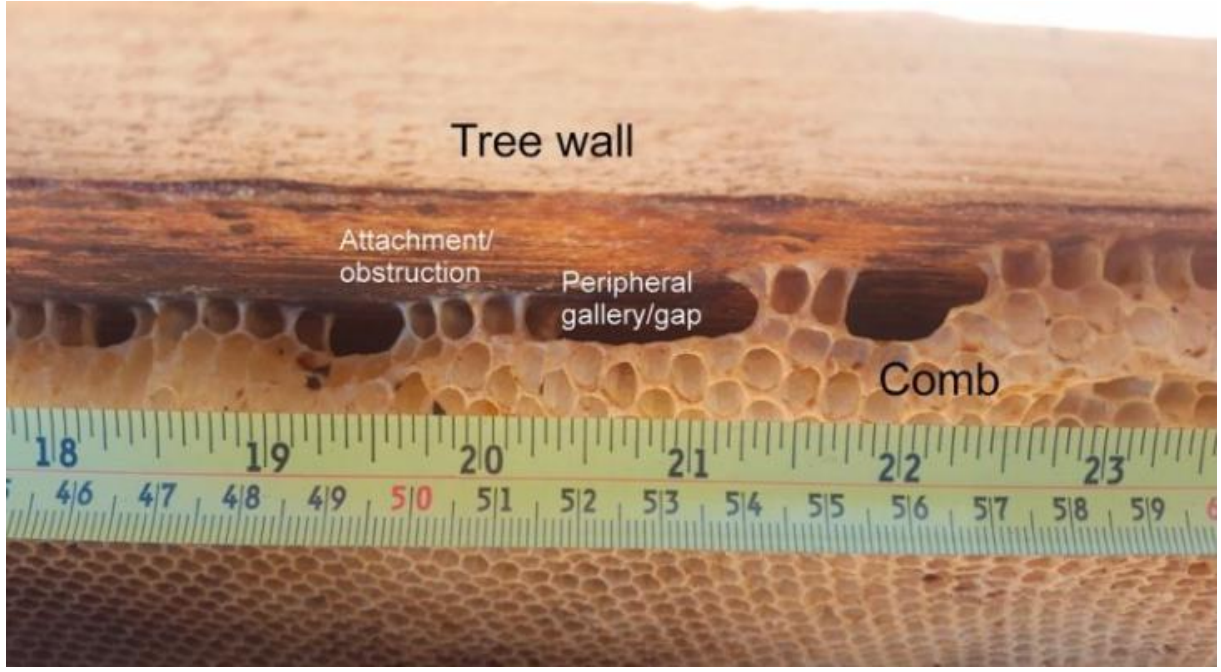
kaçınılmaz artışlarla karşı karşıya kaldıklarında bal arısı stresinde önlenebilir bir artışa (yani, performans açısından ince metalden önemli ölçüde farklı olmayan kovanların soğutulması ve kullanılması) olanak sağlamaktadır.

Havalandırma

Apis mellifera, yaklaşık 1 milyon yıl önce Kuzey Avrupa'yı ve daha sonra bizim yardımımızla Kuzey Amerika'yı ağaç kovuklarına yuva yaparak kolonileştirdi. Bu oyuklar, ince duvarlı kovanlarımıza kıyasla ortalama olarak çok yüksek yalıtımlıdır. Bu nedenle, dip girişleri için bir tercih geliştirmek, onlara kalın duvarlı ağaç boşluğunun yalıtım avantajlarından dezavantajlara maruz kalmadan yararlanma konusunda kesin bir hayatta kalma avantajı sağlayacaktı. Arıcılar, yüz yılı aşkın bir süredir kovanların üstten havalandırılması konusunu tartışıyorlar. Bu ilgi 1940'larda zirveye ulaştı ve özellikle Amerika Birleşik Devletleri'nde kışın üst girişlerin veya havalandırma deliklerinin açık olması kabul edilen bir uygulama haline geldi. "Kovan ve Bal Arısı"nın 1975'ten 2015'e kadar olan baskıları, Edwin Anderson'ın 1943 deneylerine atıfta bulunarak "Üst girişten ısı kaybolmaz" diyor. Yine de bal arılarının bulabildikleri zaman daha alçak girişli yuvalar aradıklarını öğreniyoruz. Böyle bir davranışın gelişmesi için bal arılarının mutlaka bir avantaj bulmuş olması gerekir.

Edwin Anderson'ın deneylerinde sadece alt girişleri ve hem üst hem de alt girişleri olan kovanlar kullanıldı, altına 15 Watt'lık bir elektrik ampulü ve tek bir termometre yerleştirdi. "Üst girişi olan bu kovandaki sıcaklığın, yalnızca alt girişi olan kovanla hemen hemen aynı kaldığını" bildirdi. Anderson bir hata mı yaptı? Arıcılık camiası onun sonuçlarından yanlış bir sonuç mu çıkardı? Bal arıları daha alçak bir giriş seçtiklerinde ısı ile ilgilenmiyorlar mı? Altta ve üstte bir delik bulunan bir kutudaki ısı kaynağı problemi, mühendisler tarafından iyi bir şekilde incelenmiş ve Anderson'inkiyle neredeyse aynı deneyler yapmışlardır. Gelişmiş enstrümantasyon kullanan mühendisler, neler olduğunu ayrıntılı olarak açıkladılar ve sıcaklık ve ısı transferini tahmin etmek için matematiksel modeller türettir. Çalışmaları, tek bir termometreye güvenerek, Anderson'ın çok karmaşık bir akışkanlar mekaniği ve ısı transferi sistemini ayırmasının imkansız olduğunu gösteriyor. En basit düzeyde bile üst havalandırma ve alt girişin boyutuna ve şekline, ısının duvarlardan ve çatıdan geçme şekline ve havanın içeride nasıl hareket ettiğine ve karıştığına bağlı olan bir sistem.

"Üst havalandırma deliklerinden ısı kaybı olmaz" ifadesi teknik olarak yanlış olsa da, çatı ve duvarlardan çok fazla ısı kaybeden ve kapağın altındaki ısı havuzu soğuk olan yalıtımsız kovanlarda, havalandırma deliklerinin eklenmesi çok fazla fark yaratmayabilir. Ancak yalıtım nedeniyle kapaktan çok az ısı kaybeden bir kovanda, üst havalandırma deliklerinin eklenmesi çok önemlidir ve zararlı olabilir. Kışın bal arıları için sonuç, yalıtım kurmanın herhangi bir termal avantajının ortadan kaldırılabilmesi ve hatta belki de bir üst havalandırma ilavesinin eklenmesiyle tersine çevrilebilmesidir. Üst havalandırma deliğinden geçen bu yüksek hızlı akış, daha önce yavaş veya durgun olan havayı hareket ettirecek (yani sürüklenme) ve larvalar gibi iç yapılardan nemi uzaklaştıracaktır (zorla buharlaşma). Bu sadece kovanın bazı kısımlarını kurutmakla kalmaz, aynı zamanda suyun buharlaşması enerjiye ihtiyaç duyduğundan kovayı soğutur (buharlaşmalı soğutma). Bal arılarının artık ek bir dehidrasyon sorunu var. Üst havalandırma olmasaydı, hava sıcak ve nemli olurdu, bu da arılar için iyi olurdu. Üst havalandırma ile kovanın alt kısımları soğuk, üst kısımları sıcak ve nem oranı çok düşüktür, arılar için iyi değildir. Şaşırtıcı olmayan bir şekilde, üst havalandırma delikleri eklenmiş yalıtılmış kovanlarda kolonilerin performansındaki araştırmacılar, emeklerinin karşılığında zayıf veya sonuçsuz sonuçlarla ödüllendirildi. Yalıtımlı ve yalıtımsız kovanların her ikisinde de, üst havalandırma deliklerinin eklenmesi üstteki sıcaklığı değiştirmez, ancak kovanın hacminin ne kadarının ısıtıldığını değiştirir.



Ağaçlar ve İnsan Yapımı

Bal arıları tercihen kalın duvarlı uzun dar ağaç oyuklarını işgal eder ve peteklerini doğrudan yuva duvarına bağlayarak periyodik boşluklar bırakır. Bununla birlikte, akademik araştırmalar ve arıcılık, petekler ile duvarlar ve çatı arasında sürekli bir boşluk bulunan bodur, ince duvarlı insan yapımı kovanlarda yürütülür. Araştırmalar, ağaçlardaki tam yuvalardaki ve ince duvarlı insan yapımı kovanlardaki ısı transfer rejimlerinin temelde farklı olduğunu göstermiştir. Örneğin, çerçeve kutuları gibi peteklerin üzerine arı boşluğu eklemek, ısı kaybını ~%70'e kadar artırır. Bu, kovanların ağaç yuvalarına kıyasla, kuluçka alanı boyunca konveksiyonu durdurmak için bal arılarının yoğunluğunun en az %150'sine ihtiyaç duyduğu anlamına gelir. Ağaç boşlukları daha büyük bir dikey serbestliğe, daha büyük bir termal dirence sahiptir ve yoğun kümelenmeyi gereksiz hale getirebilir. Termal ortamın bal arıları için kritik olması nedeniyle, bu farklılıkların büyüklüğü ve kapsamı, bazı kovan temelli davranışsal araştırmaların antropojenik olmadığı (arıcılardan kaynaklanmayan) olarak kabul edilmesi için ekstra doğrulamaya ihtiyaç duyduğunu ve bazı arıcılık uygulamalarının optimalin altında olduğunu göstermektedir.

Çeşitli kovanları ve ağaçların termal modellerini kullanan bu deneysel araştırma, kış konfigürasyonundaki tipik bir ağaç muhafazasına kıyasla, ortak kullanımdaki kovanlarda ısı transfer hızının yaklaşık dört ila yedi kat daha fazla olduğunu bulmuştur. Bu, ahşap kovanlar için 0,8 kgW⁻¹ K'den az ve ağaç muhafazaları için 5 kgW⁻¹ K'den büyük bir koloni kütlelerinin topak muhafaza termal iletkenliğine (MCR) oranını verir. Ağaç muhafazaları için bu sonuç, yuvada daha yüksek nem seviyeleri, daha küçük kolonilerin hayatta kalma oranının artması ve daha düşük Varroa yıkıcı üreme başarısı anlamına gelir. Daha önce içsel olduğu düşünülen birçok bal arısı davranışı, yalnızca insan müdahalesi için bir başa çıkma mekanizması olabilir; örneğin, 2 kgW⁻¹ K'nin üzerindeki bir MCR'de, bir ağaç muhafazasında kümelenme, kovanlarda yaygın olarak kullanılan zorunlu, sık, hayat kurtarıcı davranıştan ziyade, yerleşik koloniler için isteğe bağlı, nadir, ısı koruma davranışı olabilir. Ağaç yuvalarının termal özelliklerine sahip kovanlarda ima edilen iyileştirilmiş hayatta kalma, bal arılarının şu anda arıcılıkta karşı karşıya olduğu bazı sorunların çözülmesine yardımcı olabilir.

Ahşap ve Poliüretan Kovanlar

ABD'deki modern yönetilen bal arısı operasyonlarının büyük çoğunluğu, arıları, tasarımlarında diğer ülkelerdeki modeller arasında biraz farklılık gösteren, çerçeveye hareket edebilen kovanlarda tutar. Bugüne kadar, profesyonel ve göçmen arıcılar tarafından en popüler ve yaygın olarak kullanılan kovan, 10 çerçeveli Langstroth kovanı olmaya devam etti. 1852'deki kuruluşundan bu yana, Langstroth hareketli çerçeve kovanının tasarımı temelden değişmedi. Bununla birlikte, modern kovanların kurulmasından önce, bal arıları şekil, boyut, kullanılan malzeme ve petek erişilebilirliği bakımından farklılık gösteren farklı tipte kutularda ve kovanlarda yetiştirilir ve barındırılırdı.

Bir kovanın temel amacı, arıları barındırmak ve onlara, kuluçka yuvalarını optimum ve dar bir sıcaklık aralığında (93–95 °F /34–35 °C) korumak için verimli bir şekilde termoregülasyon yapabilecekleri bir boşluk sağlamak olmalıdır; kuluçka gelişimi için kritiktir. Langstroth kovanları yumuşak kereste ağacından yapılmıştır ve duvar kalınlığı yaklaşık 3/4 inçtir, bu da poliüretan, cam elyafı ve üflemlerli taş yünü gibi diğer yeni ticari malzemelerle karşılaştırıldığında aynı kalınlık için nispeten düşük yalıtım değeri sağlar. Yalıtım değeri (R değeri), bir malzemenin bir taraftan diğerine ısı akışına direnme kapasitesinin ölçümüdür; Belirli bir malzeme için yalıtımın etkinliği olarak da adlandırılır. Bu nedenle, arıların sağlıklı kuluçka üretmek ve kış mevsiminde hayatta kalabilmeleri için hem iç kovan sıcaklığını hem de nemi optimum seviyelerde ayarlamaları ve korumaları gerektiğinden, kovanın malzemesi ve R değeri kritik öneme sahiptir. Kuluçka yuvasındaki optimal olmayan sıcaklık veya dalgalanma, kuluçka hasarına, yetişkin arı deformasyonuna ve biliş yeteneklerinde düşüşe ve hastalıkların gelişmesine neden olabilir. Langstroth kovanında kullanılan ahşabın duvar kalınlığına ve türüne bağlı olarak, yalıtım değeri (R) (1.2–1.3) arasında değişirken, poliüretan gibi diğer yeni malzemeler eşdeğer kalınlıklarda çok daha yüksek değer (6.2) sağlar.

Testler<, poliüretan kovanların ahşap kovanlardan (9,7±3 ± 0,05 °C) önemli ölçüde daha yüksek bir genel sıcaklığı (10,20 0,04 °C) koruduğunu ve ahşap kovanlara (%62,50) kıyasla önemli ölçüde daha optimum bağıl nemi (%52,05) koruduğunu göstermiştir. Ahşap kovanların iç sıcaklık modelleri, poliüretan kovanlara kıyasla belirgin salınımlar sergiledi. Her iki kovan grubu da gündüz ve gece döngüleri arasında sıcaklık yalıtımında önemli farklılıklar gösterdi ($P < 0.001$). Bununla birlikte, poliüretan kovanlar, Langstroth ahşap kovanlarına kıyasla gündüz ve gece arasındaki nemde daha iyi stabilite sağlıyor gibi görünmektedir.

Kovan malzemesinin yalıtım faktörünün yanı sıra, yakın zamanda yapılan bir çalışma, bal hasadının veya peteklerin (özellikle koloninin üstünde) kovanlardan çıkarılması işleminin, kovanda önemli miktarda termal kütle kaybına yol açacağını ve iç termal stabiliteyi azaltacağını göstermiştir. Bu tür bir termal kayıp, koloninin üzerine geri yerleştirildiğinde çıkarılan peteklerin yeniden ısıtılmasının yanı sıra önemli miktarda enerjinin değiştirilmesini gerektirecektir. Kış aylarında, kümelenme ve metabolizma hızındaki artış, soğuğa karşı koymanın ana çareleridir. Bu davranış, arıların daha fazla bal tüketimiyle elde edilen önemli miktarda enerji gerektirir. Bu nedenle, daha iyi kovan yalıtımı, kovan boşluğunu ısıyla düzenlemek için gereken enerji miktarını en aza indirmek ve ardından tükenirse koloninin kış açlığına ve ölümüne yol açabilecek bal tüketimini azaltmak için çok önemli bir rol oynayabilir.

Kovanlar ve Binalar

Apis mellifera – Latince 'arı' anlamına gelen Apis ve Latince 'bal taşıyan' anlamına gelen mellifera, Batı veya Avrupa bal arılarını ifade eder. Araştırmalar, ortam sıcaklığından bağımsız olarak, koloninin hayatta kalabilmesi için merkezi kuluçka alanındaki bir arı kovanının kovan içi mikro

ikliminin ortalama optimum sıcaklık olan 95 °F /35 °C'de tutulması gerektiğini göstermektedir. Bu nedenle, hem soğuk kışlarda hem de sıcak yazlarda hayatta kalabilmek için Apis mellifera, kovanlarını optimum sıcaklıkta termoregülasyona tabi tutmak için çeşitli ısıtma ve soğutma stratejileri kullanacaktır. Tıpkı arı kovanları gibi, binalarımız da sıklıkla iç mekanı dış ortamın etkisinden koruyan bariyer olarak görülen bir zarfla tasarlanmıştır. Daha az enerji tüketimi için ısıtma ve soğutma yükünü azaltmak ve aynı zamanda bina sakinlerine termal konfor sağlamak için binalarımızı termoregülasyona tabi tutmak için de benzer metodolojiler kullanıyoruz. Bal arılarının kovani ile binalarımızın ısı yönetim sistemi arasında pek çok benzerlik görülebilir. Bununla birlikte, bal arıları tarafından gösterilen termoregülasyon yönetiminden, örneğin, arı kovanının sıcaklık stabilitesinin ortam ikliminden bağımsız olarak çok tutarlı ve iyi korunduğu gerçeğini öğrenebiliriz. Bunun nedeni, bir bal arısı kolonisi tarafından kullanılan merkezi olmayan ve kolektif karar alma mekanizmasıdır. Bir kolonideki işçi arılara hiçbir şekilde 'tahsis edilmeyen' görevler verilir. Ancak kovan ortamında tespit edilen her türlü rahatsızlık veya değişiklik, işçi arıların her biri tarafından ayrı ayrı değerlendirilir ve daha sonra özel iletişim teknikleri olan 'kimyasal iletişim', arıların salgıladıkları feromonlar ve sallanma dansı veya sallama dansı olarak bilinen özel dans dilleri aracılığıyla hemen diğer arılara aktarılır. Bunu, onlarca veya yüzlerce entegre termostatin kurulu olduğu bir evin ısıtma ve soğutma kontrol sistemine benzetebiliriz. Bir evdeki ısıtma veya soğutma sistemi, esas olarak, yavaş tepki ve geri bildirimle sahip olan ve oldukça değişken olan ancak daha az enerji ve sermaye maliyeti tüketimi olan merkezi bir kontrole sahiptir. Bununla birlikte, insanlar gerçekten de binalarda, kullanılmayan alanlardaki aydınlatma yüklerini azaltmak için hareket sensörlü aydınlatma sisteminin kullanımını içeren çeşitli merkezi olmayan kontrol stratejileri kullanmıştır.

Kurdeşen ve Bal

Farklı malzemelerden inşa edilen insan yapımı kovanların etkilerini ve bunların koloni büyümesini nasıl etkileyebileceğini araştıran bir çalışma tamamlandı. Ahşap, polistiren ve kompozit yalıtımlı kovanlar olmak üzere üç kovan türünden on tane seçildi. Yetişkin arı sayıları, kuluçka gelişimi, nektar akış dönemi kilo alımı, arı uçuş aktivitesi, saldırganlık tepkisi ve bal verimi faktörleri, kovan gelişiminin seçilmiş belirteçleriydi. İstatistiksel olarak, her kovan tipi önemli farklılıklar üretti ($p < .05$). Tüm faktörler açısından en yüksek genel verimlilik, bal üretiminin ahşabın yaklaşık %35 katı, polistirenin %14 katı ve bal arısı kolonilerinin gelişimi açısından diğer kovanların ortalamasının 10,2 katı olduğu kompozit malzemeden yapılmış yalıtımlı kovanlar içindi.

Çam levhalardan kovanların ısı yalıtımı yeterli olmadığından, ortalama minimum sıcaklık diğer kovan (polistiren, yalıtımlı) tiplerine göre daha düşüktür. Yalıtımlı ve polistiren kovanlar, iç sıcaklığın çok fazla düşmesini önlemede önemli ölçüde etkiliydi, ancak ahşap kovanlar bunu sağlayamadı ($p < .05$). Kovadaki maksimum sıcaklık incelendiğinde en yüksek değer ahşap kovanda, bunu yalıtımlı kovan ve polistiren kovan takip ediyor. Polistiren kovan, iyi havalandırma sağlayamadığı için en yüksek maksimum nem değerine sahipken, bunu yalıtımlı kovan ve ahşap kovan izledi. Kovan tipleri maksimum nem açısından etkiliydi ($p < .05$). En yüksek ortalama minimum nem değeri polistiren kovandan, en düşük değer ise ahşap kovandan ölçülmüştür.

Çam tahtalarından yapılan kovanlar sağlam ve doğaldır, ancak ısı yalıtımları çok iyi değildir. Ayrıca ahşap kovanlar ağır olduğu için kaldırılması veya taşınması çoğu zaman zordur. Bazı göçmen arıcılar hafif olmaları nedeniyle polistiren kovani tercih edebilirler ancak bu kovanlar arılıkta kolaylıkla zarar görebilir ve havalandırma özellikleri zayıftır. Fareler depodaki polistiren kovanları kolayca kemirir. Güneş ışığı polistiren kovanlara diğer kovanlara göre daha fazla zarar verir. Sonuç olarak duvarları izolasyonlu kontrplak gibi kompozit malzemelerden yalıtımlı kovanlar,

dayanıklılıkları, hafiflikleri, ısı yalıtımları ve arıların temas ettiği yüzeylerin doğallığı nedeniyle arıcılık açısından en uygun kovan türlerinden biridir.

Varroa ve Nem

Bal arılarının, ılıman iklimlerde ve doğal evlerinde, çok daha küçük ısı iletkenliği ve girişi ile, insan yapımı kovanlara göre daha kolay ve daha sık daha yüksek neme ulaşmaları kuvvetle muhtemeldir. Sonuç olarak, patojenik virüslerin yayılmasında ve koloni çöküşünde rol oynayan ve 4,3 kPa (yaklaşık 30 gm) mutlak nemde doğurganlığını kaybeden bir parazit olan *Varroa jikicinin* olması mümkündür⁻³) ve üstü, bu düşük iletkenlikli, küçük giriş yuvalarında daha yüksek nemin daha sık meydana gelmesinden etkilenir.

Yuvanın ısı iletkenliği ve girişin boyutları yuva nemi üzerinde büyük bir etkiye sahiptir. Bu, ağaç yuvalarında yüksek nemin çok daha olası ve sık meydana gelmesine neden olur ve insan yapımı yuvalarda bulunan düşük nemi olası bir stres etkeni haline getirir. Bazı kovanlarda gözlenen düşük nem, yapılarının ve termal iletkenliklerinin doğrudan bir sonucu olabilir. Üst havalandırma delikleri, subtropikal iklimlerde bile larva büyümesi ve varroa doğurganlığının azalması için idealin önemli ölçüde altında olan dış neme de bağlanabilir. Bu nedenle, bal arısı stres seviyelerini ve varroa istilası olasılığını artırabilirler.

Son

Yalıtım, iç kovan koşullarını değiştirir, daha düşük bir günlük sıcaklık aralığı, daha düşük bir nem ve daha düşük bir günlük nem aralığı sağlar. Bu iç çevresel istikrar, yalıtımsız kovanlara kıyasla artan erken sezon bal depolama oranı, daha düşük Varroa istilası ve daha hızlı petek oluşumu ile bağlantılıydı. Yalıtılmış kolonilerin ayrıca sonbaharda ek şurup yemini alma ve dönüştürme yeteneğinin arttığı bulundu. Bu, yalıtılmış kovanların termoregülasyonun etkinliğini ve verimliliğini artırdığını ve koloni sağlığı ve üretkenliğindeki iyileştirmelerin takip edilebileceğini ima ettiğini savunur.

Yalıtılmış kovanlar, kolonilerin çevreleri üzerinde daha fazla kontrol sahibi olmalarını sağlar ve termal olarak yönlendirilen temel koloni faaliyetlerinin talep ettiği enerjideki azalmayı destekler, bu da koloni sağlığı ve üretkenliğinde küçük iyileşmelere yol açar. Yalıtım aynı zamanda kuluçkaların sürekli olarak değişen mekansal dağılımına da yol açtı. Bununla birlikte, kuluçka yuvası alanı içindeki bu daha geniş dağılım, iç koşullar izin verir vermez koloniler tarafından yararlanılan bir fırsat gibi göründü, bu nedenle koloniler tarafından algılanan bir miktar verimlilikle ilişkilendirilmesi muhtemeldir. Yalıtım ayrıca Varroa istilası seviyelerinin azaltılmasına da yardımcı olabilir. Bunun başarıldığı mekanizma hakkında çok fazla belirsizlik olmasına rağmen, kovan yalıtımı, diğer akar yönetimi uygulamalarıyla birlikte kullanıldığında Varroa'ya karşı savaşta yardımcı olma potansiyeline sahiptir. Uygun mikro iklimler yaratmak için tasarlanan arı kovani düzenleri, eşit veya daha büyük büyüklükte benzer faydalar sağlayabilir, bu nedenle, yalıtımlı kovanlara zaman ve para yatırmayı düşünen herhangi bir arıcı, arı kovani mikro iklimindeki iyileştirmeleri de dikkate almalı ve karşılaştırmalıdır.

Referans Verilen Malzemeler

- **Yalıtımlı kovanlar, arıları gelecek yazın sıcak hava dalgalarından koruyabilir**
- **Soğukla başa çıkmak ve sıcakla savaşmak: bir süper organizmanın, bal arısı kolonisinin termal homeostazi**
- **Poliüretan bal arısı kovanları, ahşap kovanlara göre daha iyi kış yalıtımı sağlar**

- Yaz aylarında nektar, nem, bal arıları (Apis mellifera) ve varroa: balın olgunlaşmasından kaynaklanan su buharının kaderinin teorik bir termoakışkan analizi ve bunun Varroa yıkıcısının kontrolü üzerindeki etkileri
- İnsan yapımı kovanlar, doğal bal arısı yuvaları (Apis mellifera) için geçerli termal vekiller midir?
- Bal arıları hava soğukken bir araya toplanırlar - ama bunun nedeni konusunda tamamen yanılmışız
- Bal arısı kümesi—yalıtım değil, stresli ısı emici
- Bal arısı mühendisliği: Üst havalandırma ve üst girişler
- Apis mellifera'nın ağaç ve insan yapımı yuva muhafazalarının koloni kütlelerinin termal iletkenliğine oranları: hayatta kalma, kümelenme, nem düzenlemesi ve Varroa yıkıcısı için çıkarımlar
- Bal Arısı Kolonileri Yeni Modifiye Edilmiş Arı Kovanlarıyla Performans Artışı
- Farklı malzemelerden yapılmış kovanlarda barındırılan bal arısının (Apis Mellifera L.) koloni performanslarının karşılaştırılması
- Kovan Yalıtımı Değerleme Deneyi
- Kışın Nem, Yalıtım ve Havalandırma: Yoğuşmalı Kovan Konseptini Anlamak
- Bal Arılarının (Apis mellifera) Arı Kovanı Mikroikliminde Termoregülasyon Teknikleri ve Binalarda Isıtma ve Soğutma Yönetimi ile Benzerlikleri Üzerine Bir İnceleme
- Yalıtımlı kovanlar arıları gelecek yazın sıcak hava dalgalarından koruyabilir mi?
- Ekolojik Isı Yalıtımı ve Uzaktan Erken Anomali Tespiti Yoluyla Arı Yaşam Koşullarının İyileştirilmesi - Arı Popülasyonunun Korunmasına Yönelik Hayati Adım