



Bal Arısı (*Apis Mellifera* L., 1758) Kolonilerinde Hijyenik Davranışa Etki Eden Faktörler ile Tespit Yöntemlerinin Karşılaştırması Üzerine Bir Çalışma

Ethem Akyol*

Ömer Halisdemir Üniversitesi, Tarım Bilimleri ve Teknolojileri Fakültesi, Hayvansal Üretim ve Teknolojileri Bölümü, 51240 Niğde, Türkiye

MAKALE BİLGİSİ

Geliş 20 Ekim 2016
Kabul 18 Kasım 2016
Çevrimiçi baskı, ISSN: 2148-127X

Anahtar Kelimeler:

Hijyenik davranış
Sıvı azot
İğneleme yöntemi
Koloni
Bal arısı

*Sorumlu Yazar:

E-mail: eakyol@nigde.edu.tr

Ö Z E T

Bu çalışma bal arısı hastalık ve zararlılarına karşı mücadelede, hijyenik davranış özelliği yüksek olan kolonileri belirlemede kullanılacak hijyenik davranış yöntemini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Çalışmada deneme materyali olarak 40 koloni kullanılmıştır. İlk yıl koloniler 20'şerli iki gruba ayrılmış ve bu gruplardan birincisi sıvı azot, ikincisine iğneleme (pin-killing) yöntemi ile hijyenik davranış testi uygulanarak hangi yöntemin daha başarılı olduğu belirlenmeye çalışılmıştır. Sıvı azot uygulaması (I. Grup) ve iğneleme yapılan (II. Grup) kolonilerde % (ortalama±S.H) temizleme oranları 66,25±14,98 ve 78,10±12,10 olarak belirlenmiştir. Birinci yıl hijyenik davranış oranı en yüksek olan koloni ikinci yıl damızlık olarak kullanılmış ve bu koloniden alınan larvalarla ana arı yetiştirilerek kızkardeş ana arılardan oluşturulan 5 araştırma grubunda her biri 8 koloniden oluşan toplam 40 kolonili deneme arılığı düzenlenmiştir. Gruplar farklı hacim ve ergin arı yoğunluğuna göre düzenlenmiştir. Araştırma grupları; standart kovanda 9 çerçeve arılı (I. Grup), standart kovanda 5 çerçeve arılı (II. Grup), 5 çerçeveli ruşet kovanda 5 çerçeve arılı (III. Grup), 5 çerçeveli ruşet kovanda 3 çerçeve arılı (IV. Grup) ve son olarak straför çiftleştirme kutusu (V. Grup) oluşturulmuştur. Araştırma kolonilerine ikişer ay ara ile (Mayıs-Eylül) 3 defa iğneleme yöntemi (pin-killing) ile hijyenik test uygulaması yapılarak mevsim, kovan hacmi ve işçi arı yoğunluğunun temizleme davranışı üzerine etkileri belirlenmeye çalışılmıştır. İkinci yıl yapılan uygulamalarda 1., 2., 3., 4., ve 5. gruplarda (% ortalama±S.H.) temizleme oranları sırasıyla 70,54±9,34, 58,38±8,44, 70,63±7,75, 54,96±6,8 ve 58,21±6,91 olarak belirlenmiştir. Koloniler iğneleme yönteminde sıvı azot ile dondurma yöntemine göre daha yüksek oranda bir temizleme davranışı gösterirken, birim alandaki arı yoğunluğunun en fazla olduğu 1. ve 3. Grup kolonilerde temizleme oranı diğer gruplara göre daha yüksek olmuştur.

Turkish Journal Of Agriculture - Food Science And Technology, 4(12): 1207-1211, 2016

A Study on Method Development in Hygienic Behaviour in Honeybee Colonies (*Apis Mellifera* L., 1758)

ARTICLE INFO

Article history:

Received 20 October 2016
Accepted 18 November 2016
Available online, ISSN: 2148-127X

Keywords:

Hygienic behaviour
Liquid nitrogen
Pin-killing method
Colony
Honeybee

*Corresponding Author:

E-mail: eakyol@nigde.edu.tr

ABSTRACT

This study was conducted to determine the better hygienic behaviour determination method that is used in controlling against bee diseases and pests. Total forty honeybee colonies (*Apis mellifera anatoliaca*) were used and they were randomly divided into two groups (each group consists of twenty colonies) in first year. Liquid nitrogen method was used in the first group' colonies and pin-killing (needling process) method was used in the second group' colonies to determine the effectiveness of methods for hygienic behaviour. Average clearance rate was found as 66.25% and 78.10% in the first (Liquid nitrogen application) and the second (pin-killing) groups respectively. In the second year, forty colonies were divided into five equal groups and each group consisted eight colonies. The first group consisted of 9 frames bees in standard langstroth hive (10 frame capacity), the second group consisted of 5 frames bees in standard langstroth hive (10 frame capacity), the third group consisted of 5 frames bees in ruşet hive (5 frame capacity), the fourth group's consisted of 3 frames bees in ruşet hive (5 frame capacity) and the fifth group consisted of queen mating hive. The pin-killing (needling process) method, tested in first year, was used for all groups to determine the effectiveness of colony population and the size of hive. Average clearance rates of the first, second, third, fourth and fifth groups were 70.54%, 58.38%, 70.63%, 54.96% and 58.21% respectively. The colonies that belonged to the pin-killing (needling) group showed a higher cleaning behaviour rate than the other colonies. The density of bees in hive had an important effect on the clearance rate of colonies. The colonies of group 1 and group 3, which had the more density of bees in per unit area, had the higher clearance rate than the other groups.

Giriş

Türkiye uygun ekolojisi, zengin bitki örtüsü ve yaklaşık yedi milyon koloni varlığı ile büyük bir arıcılık potansiyeline sahiptir (Anonim, 2014). Kolonilerin verimliliğini etkileyen hastalık ve parazitler; Amerikan Yavru çürüklüğü, Avrupa Yavru çürüklüğü, nosema, kireç, septisemi, arı felci, *varroa* ve bal mumu güvesi şeklinde sıralanabilir (Akyol ve Korkmaz, 2006; Akyol ve ark., 2007). Bu parazit ve zararlılardan bazıları sadece kolonilerin verimliliğini etkileyerek zarar verirken bazıları özellikle ileri aşamalarında kolonilerin sönmesine neden olabilmektedirler (Tutkun ve İnci, 1992). Hastalık ve parazitlerin zararlarını azaltmak veya yok etmek amacıyla kullanılan kimyasalların bazıları arı ürünlerinde kalıntı bırakarak uzun yıllar birikmekte ve belli düzeye ulaştığında bu kalıntılar ile bulaşık ürünleri tüketimi arı ve insan sağlığına olumsuz etkiler yapmaktadır (Ginevan ve ark., 1982).

Tüm canlılar doğal yaşam alanlarında hastalık ve zararlılara karşı bazı tepkiler ve direnç mekanizmaları geliştirerek yaşamlarını kimyasalların yaygın olarak kullanılmaya başlandığı yüz yılımıza kadar sürdürmüşlerdir. Bu süreçte insanların bazı canlıların doğal yaşam alanlarını değiştirmesi, tahrip etmesi ve bu canlılardan ekonomik öneme sahip olanları kendi tüketim ihtiyaçlarına cevap vermeye zorlaması neticesinde zaman içerisinde birtakım yeni hastalık, zararlı ve diğer yaşamsal sorunlar ortaya çıkmaktadır. Bunlardan en önemlisi tüm dünyada son 40-50 yıldır önemli zararlara yol açan ve hala en büyük problemlerden biri olarak değerlendirilen ve bir dış parazit olan varroadır (*Varroa destructor*).

Bal arıları yüzyıllardır yeryüzünde değişen çevre koşullarına ve düşmanlarına karşı adapte olarak bazı savunma mekanizmaları geliştirmişlerdir. Bu mekanizmalardan en önemlisi bazı hastalık ve parazitlere karşı arıların gösterdikleri hijyenik davranıştır. Bu davranış ilk olarak 1937 yılında Dr. O.W. Park tarafından tanımlanmıştır. Burada birbirinden ayrı iki davranış mekanizması gözlenmektedir. Bunlardan biri hastalıklı, sırlanmış kuluçka gözlerinin açılması, diğeri ise hastalıklı larvaların bu gözlerden çıkarılarak kovan dışına atılmasıdır. Bu iki davranış mekanizması 1964 yılında Dr. Rothenbuhler tarafından gösterilmiştir. Laidlaw ve Page (1997) yılında yaptıkları çalışmada hijyenik davranışın, Amerikan yavru çürüklüğü, Avrupa yavru çürüklüğü, kireç hastalıklarına ve *varroa* parazitine karşı etkili bir davranış mekanizması olduğunu bildirmişlerdir. Tüm dünyada her geçen gün yaygınlaşan Amerikan yavru çürüklüğü (*Paenibacillus larvae*), Avrupa yavru çürüklüğü (*Melisococcus pluton*), kireç hastalığı (*Ascosphaera apis*) ve *varroa* (*Varroa destructor*) dünya arıcılığının en önemli sorunları haline gelmiştir. Bu hastalık ve parazitlerle mücadelede sürekli kimyasal mücadele tercih edilmiş ve bunun sonucu olarak kullanılan kimyasalların etkili maddelerine karşı hedef organizmalarda direnç gelişmiştir (Milani, 1995; Milani ve ark., 1995).

Morfolojik ve fizyolojik olarak oldukça farklı çok sayıda balarısı ırk ve ekotiplerini barındıran ülkemizde ırklar arasında ve aynı ırk içerisindeki koloniler arasında çeşitli özellikler bakımından oldukça geniş bir varyasyon bulunmaktadır (Genç ve ark., 1999; Akyol ve Kaftanoğlu

2001).

Bal arılarının geleceğini ve sağlıklı arı ürünleri üretiminin garanti altına alınabilmesi için arıların hastalık ve zararlılara karşı direnç mekanizmasının artırılması ve kimyasal kullanımının en az seviyeye çekilmesi arıcılık sektörünün başlıca hedeflerinden birisidir.

Bu çalışma bal arılarının hastalık ve parazitlere karşı ne derecede dirençli olduğu Hijyenik davranışlarını belirlemede kullanılan sıvı azot ve toplu iğne yöntemlerinden hangisinin daha etkili olduğu ve hangi mevsimde, hangi güçteki kolonilerde yapılan testlerin hijyenik davranışı ölçmede daha etkili olduğunu belirlemek amacıyla Ulukışla Meslek Yüksekokulunda yürütülmüştür.

Materyal ve Metot

Çalışmada arı materyali olarak Ulukışla Meslek Yüksekokuluna ait kolonileri ile 20 adet özel arıcılık işletmelerinden temin edilen bal arısı kolonileri kullanılmıştır. Orta Anadolu Bölgesinde yetiştiriciliği yapılan kolonilere hijyenik davranış testleri yapılmıştır. Yüksek hijyenik davranış gösteren 20 adet balarısı (*Apis mellifera* L.) kolonisi çalışmada kullanılacak ana arıların ebeveynleri olarak seçilmiştir. Yetiştirilen ana arılar ile araştırma kolonilerinin ana arıları yenilenerek toplam 40 koloni deneme materyali olarak hazırlanmıştır.

Araştırma kolonileri ilk yıl 20'şerli iki gruba ayrılmış ve bu gruplardan birincisine sıvı azot, ikincisine iğneleme yöntemi ile hijyenik davranış testi uygulanarak hangi yöntemin daha başarılı olduğu belirlenmiştir.

İkinci yıl her biri 8 koloniden oluşan 5 araştırma grubu oluşturulmuştur. Gruplar farklı hacim ve ergin arı yoğunluğuna göre düzenlenmiştirler. Araştırma grupları; standart kovanda 9 çerçeve arılı, standart kovanda 5 çerçeve arılı, 5 çerçeve ruşet kovanda 5 çerçeve arılı, 5 çerçeve ruşet kovanda 3 çerçeve arılı ve son olarak strafor ana arı çiftleştirme kutusu (20x15x11 cm) ile oluşturulmuşlardır. Araştırma kolonilerine 3 defa iğneleme yöntemi ile hijyenik test uygulaması yapılmıştır.

Hijyenik test uygulanacak tüm kolonilerden yeni kapanmış pupaların olduğu bir çerçeve hijyenik davranış testini yapmak amacı ile belirlenmiştir. Bu çerçevede azot uygulaması sırasında zarar görmemeleri için çerçeve üzerindeki arılar silkelenerek kovan içerisine düşmeleri sağlanmıştır. Yağmacılığa ve kuluçka alanının ısı kaybına engel olmak amacı ile kovan kapatılıp üzerine kovanın örtü bezi konularak üzerindeki arıları uzaklaştırılan çerçeve test yapılacak alan üste gelecek şekilde yatay bir şekilde örtü bezinin üzerine yerleştirilmiştir.

Daha önceden özel bir ticari firmadan alınan -196°C sıvı azot bir tank içerisinde kolonilere yakın yerlere taşınarak hazır tutulmuştur. Ayrıca, azot uygulaması yapılacak alanı belirlemek amacıyla üzerindeki ergin arılardan arındırılan yaklaşık 3 inç (7,62 cm) çapında daha önceden yaptırılan ve açık ucu inceltirilerek keskinleştirilen metal silindirik tüpler kullanılmıştır.

Hijyenik davranış testi yapılmak üzere belirlenen kapalı pupa alanına sahip çerçevenin petek gözleri üzerine metal silindirin keskin tarafı dikkatli bir şekilde yerleştirildikten sonra dikkatli ve yavaş bir basınç

uygulayarak metal silindir tüpün yaklaşık 160 işçi pupasının bulunduğu daire alanın çevresine yaklaşık 0,5 cm gömülmesi sağlanmıştır. Daha sonra sıvı azot tankından alınan 250-300 ml miktarda sıvı azot bir tarafı kapalı uzun kulplu silindir şeklindeki bir kepçe ile alınarak kapalı yavru alanı üzerine yerleştirilen silindir tüp içerisine dikkatli bir şekilde etrafa taşımadan ve sıçratmadan dökülerek buharlaşması beklenmiştir.

Azot uygulaması yapılan çerçeveler alındığı kovan açılarak tekrar alındığı yere aynı konumda yerleştirilmiştir. Bu şekilde arılıklarda hijyenik davranış testleri yapılan koloniler yapılan test işleminden 24 saat sonra tekrar kontrol edilmiş geçen 24 saatlik süre içerisinde işçi arılar tarafından temizlenmiş boş petek gözü sayılarak kaydedilmiştir.

Hijyenik davranış testi yapılan kolonilerin toplam hijyenik davranış düzeyleri veya Temizleme Oranı (%) aşağıdaki formülden yararlanarak belirlenmiştir (Palacia ve ark., 2005; Oskay ve ark., 2013).

$$\text{Temizleme Oranı (THB) (\%)} = (a-b) / a \times 100$$

a: Azot uygulaması öncesi uygulama alanındaki kapalı pupa sayısı (160-boş göz sayısı)

b: Azot uygulamasından 24 saat sonra temizlenmeyen kapalı pupa sayısı

İğneleme yönteminde yeni kapanmış yavrulu alanda 3 tane 7 adet kapalı yavru gözü olmak üzere toplam 21 adet kapalı yavru gözü üzerinden içerisine ince sivri uçlu bir toplu iğne ile gözün ortasından delinerek kıvrılmak sureti ile içerideki pupanın ölmesi sağlanmıştır (Spivak, 1996; Spivak ve Reuter, 2008). Bu gözlerin yerini belirlemek için her bir yedi gözün üzerine gelen kapalı göze bir işaret yapılmış ve 24 saat sonra bu işaret yardımı ile öldürülen pupaların temizlenme durumları kontrol edilmiştir.

Deneme süresince yukarıda anlatılan yöntemle 3 farklı dönemde hijyenik davranış testi yapılarak mevsimin de hijyenik davranış üzerine etkisi belirlenmeye çalışılmıştır. Deneme süresince tüm koloniler eşit şartlar altında tutulmuşlardır.

Elde edilen oransal (%) etkinlik değerleri Levene varyans homojenlik testine tabi tutulmuşlardır. Oransal (%) etkinlik değerleri transformasyona tabi tutulmadan varyans analiz yöntemi ile analiz edilmiş olup grup ortalamaları arasındaki farklılıklar Duncan çoklu karşılaştırma testi ile karşılaştırılmışlardır.

Bulgular ve Tartışma

Bal arısı kolonilerinde görülen değişik hastalık ve parazitlere karşı mücadelede kimyasal kullanımını azaltmak veya ortadan kaldırmak için arıların hijyenik davranış özelliklerini belirlemede kullanılan yöntemlerden sıvı azot ve iğneleme yöntemlerinin karşılaştırıldığı bu çalışmada koloni popülasyon yoğunluğu, kovan büyüklükleri ve tipleri ile test yapılan sezonun temizleme davranışı üzerine etkileri karşılaştırılmıştır.

İlk yıl; hijyenik davranışları belirlenmek üzere 20 şerli iki gruptan oluşan 40 koloni kullanılmıştır. I. grup kolonilere sıvı azot, II. grup kolonilere ise iğneleme

yöntemi (Pin-killing) kullanılmıştır. Her iki grubun minimum, maksimum ve ortalama temizleme oranları tablo 1 de verilmiştir.

Tablo 1 incelendiğinde gruptaki kolonilerin temizlik davranışı diğer bir ifade ile temizleme oranları arasında büyük bir varyasyon olduğu görülmektedir. Minimum temizleme oranı %35 iken maksimum temizleme oranı %96 olmuştur. Yapılan hijyenik test sonucunda Sıvı azot (I. Grup) grubunda ortalama temizleme oranı %66,25 olarak hesaplanırken Toplu iğne uygulaması yapılan II. grupta temizleme oranı %78,10 olarak belirlenmiştir. Ölü pupaları temizleme oranı bakımından gruplar arasındaki fark istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Temizleme davranışının belirlenmesinde dünyada daha çok sıvı azot yöntemi kullanılıyor olsa da bu çalışmada Toplu iğne yönteminin de başarıyla kullanılacağı hatta bu yöntemle kolonilerin temizleme davranışının daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Toplu iğne yönteminde temizleme oranının daha yüksek olmasında öldürülen pupaların gözlerinde iğne ile açılan delik olması ve bu nedenle temizlikçi arıların içeride ölmüş bulunan pupadan daha hızlı haberdar olmaları ve daha hızlı bir şekilde temizlemeye başlamış olabilecekleri düşünülmektedir. Sıvı azot yöntemi ile belirlenen temizleme oranı Oskay ve ark.(2013) tarafından ilk yıl için bildirilen (%43), Bak ve ark. (2010) tarafından bildirilen (%10) temizleme oranından daha yüksek, Güler ve Toy (2013) tarafından bildirilen (%76) temizleme oranından daha düşük bulunurken, Öztürk (2014)'ün bildirdiği değerle (%69) yaklaşık olarak bulunmuştur. Toplu iğne yöntemi uygulanan grupta belirlenen ortalama temizleme oranı (%73) Güler ve Toy (2013)'ün bildirdiği değerle uyumlu bulunurken Öztürk (2014)'ün bildirdiği değerden daha yüksek bulunmuştur.

Birinci yıl hijyenik davranış oranı daha yüksek olan yöntem ve hijyenik davranış oranları yüksek koloniler belirlendikten sonra ikinci yıl hijyenik davranış oranı en yüksek olan koloni damızlık olarak kullanılmış ve bu koloniden alınan larvalarla ana arı yetiştirilerek kız kardeş ana arılardan oluşturulan 5 araştırma grubunda her biri 8 koloniden oluşan toplam 40 kolonili deneme arılığı düzenlenmiştir. Gruplar farklı hacim ve ergin arı yoğunluğuna göre düzenlenmiştirler. Araştırma grupları; standart kovanda 9 çerçeve arılı (I. Grup), standart kovanda 5 çerçeve arılı (II. Grup), 5 çerçeve ruşet kovanda 5 çerçeve arılı (III. Grup), 5 çerçeve ruşet kovanda 3 çerçeve arılı (IV. Grup) ve son olarak strafor çiftleştirme kutusu (V. Grup) ile oluşturulmuşlardır. Araştırma kolonilerine 3 defa iğneleme yöntemi (pin-killing) ile hijyenik test uygulaması yapılarak kovan hacminin ve içerisindeki arı yoğunluğunun temizleme davranışı üzerine etkileri belirlenmeye çalışılmıştır.

Tablo 2'de özetlendiği üzere bu denemede ortalama temizleme oranı 10 çerçeve kovanda 9 çerçeve arının bulunduğu I. Grupta %70,54, 10 çerçeve kovanda 5 çerçeve arının bulunduğu II. Grupta %58,38, 5 çerçeve kovanda 5 çerçeve arının bulunduğu III. Grupta %70,63, 5 çerçeve kovanda 3 çerçeve arının bulunduğu IV. Grupta %54,96 ve Ana arı çiftleştirmede kullanılan küçük kovanlardan oluşan V. Grupta ise %58,21 olarak belirlenmiştir.

Tablo 1 Sıvı azot ve iğneleme gruplarında ortalama temizlik davranışları

Gruplar	n	$\bar{X} \pm S^x$	En Az	En Çok
1. Grup(Sıvı Azot)	20	66,25±14,98 b*	35	90
2. Grup(Iğneleme)	20	78,10±12,10 a	45	96
Genel	40	72,14±13,54	35	96

Tablo 2 Deneme gruplarında mevsimlere göre ortalama ± S.H. hijyenik davranış değerleri

Deneme Grupları	n	Mayıs	Temmuz	Eylül	Genel
		1.Test $\bar{X} \pm S^x$	2.Test $\bar{X} \pm S^x$	3.Test $\bar{X} \pm S^x$	
I. Grup	8	72,50±9,27	69,88±10,29	69,25±8,45	70,54±9,34 ^a
II. Grup	8	57,50±9,30	57,50±8,01	60,13±8,01	58,38±8,44 ^b
III. Grup	8	72,25±7,79	69,75±7,61	69,88±7,85	70,63±7,75 ^a
IV. Grup	8	57,00±6,54	53,13±7,90	54,75±6,16	54,96±6,87 ^b
V. Grup	8	60,12±6,92	57,24±6,90	57,25±6,92	58,21±6,91 ^b
Genel	40	63,87±10,43	61,50±10,51	62,25±9,51	

*: Farklı harfler farklı istatistiksel grupları temsil etmektedir(P<0,01)

Hijyenik davranış bakımından gruplar arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (P<0,01) ve yapılan Duncan çoklu karşılaştırma testinde I. Grup ve III. Grup koloniler en iyi temizleme performansını göstererek aynı grupta yer alırken, II., IV. ve V. grup koloniler daha düşük bir temizleme performansı göstererek aynı grupta yer almışlardır. I. ve III. Gruptaki kolonilerin en iyi temizleme performansını göstermesi koloni populasyon yoğunluğunun (toplam işçi arı sayısı) temizlik davranışı üzerine önemli etkisinin olduğunu göstermektedir. Beş çerçeve arısı bulunan III. Grup kolonilerin yine beş çerçeve arısı bulunan II. Grup kolonilere göre daha iyi bir temizleme performansı göstermesi ise koloni populasyonu yanında kovan büyüklüğünün de temizlik performansında etkili olduğunu göstermektedir. Bir başka ifade ile koloni bireylerinin koloni içerisinde daha yoğun bir şekilde bulunması temizlik davranışını olumlu yönde etkilemektedir. V. Grupta çiftleştirme ruşetinde yoğun olarak bulunan az sayıdaki arının kendilerinden daha fazla olan IV. Gruptaki arılardan daha iyi bir temizleme performansı göstermesi de temizlik davranışı bakımından kovan içerisindeki arının yoğunluğunun da önemli olduğunu desteklemektedir.

Üç farklı sezonda yapılan hijyenik testlerde gruplar arasındaki farklılık çok büyük olmasa da Mayıs ayında yapılan testlerde koloniler daha iyi bir temizleme performansı göstermişlerdir. Bu durum mayıs ayında kolonilerde genç temizlikçi arı oranının daha yüksek olmasından kaynaklanabileceğini düşündürmektedir.

Bu çalışmada I.Grup ve III. Grupta belirlenen ortalama temizleme oranı (%70,54 ve %70,63) Bak ve ark. (2010) tarafından bildirilen (%10) ve Oskay ve arkadaşları (2013) tarafından bildirilen (%43) değerlerinden yüksek, Öztürk (2014)'ün bildirdiği (%69) değerle uyumlu iken Güler ve Toy (2013)'ün bildirdiği (%76) değerden biraz düşük bulunmuştur. Bu çalışmada bulunan temizleme oranının Güler ve Toy (2013)'ün bildirdiği değerden düşük olmasında test yapılan bölgenin farklı olmasının ve bu çalışmada sayımların 24 saat sonra yapılmasına rağmen Güler ve Toy (2013)'ün denemelerinde sayımların 48 saat yapılmış olmasının etkili olabileceği düşünülmektedir. Bu çalışmada gerek gruplar gerekse grup içerisindeki koloniler arasında

varyasyonun yüksek çıkması bazı (Spivak ve Reuter, 1998;Wilkes ve Oldroyd 2002; Gülderen ve ark., 2007; Çakmak, 2010; Güler ve Toy, 2013;Öztürk, 2014) bildiriler ile uyumlu bulunmuştur

Sonuç

Arıcılarımızın bu tercihleri özellikle kullandıkları ilaçların doz ayarlamasını iyi yapmadıklarında arıların hastalık ve zararlılarıyla mücadele ederken arılara ve arı ürünlerini tüketenlere de ciddi zararlar verebilmektedir. Bu çalışma arı hastalık ve zararlıları ile kimyasal mücadele yerine hastalık ve zararlılara daha dayanıklı hatların belirlenmesinde kullanılan hijyenik davranışın belirlenmesinde kullanılabilecek yöntemlerin etkinliklerinin belirlenmesine çalışılmıştır. Elde edilen sonuçlar, hijyenik davranışın belirlenmesinde mevsimin etkisinin çok önemli olmadığını ancak koloni gücünün ve özellikle de kovan büyüklüğüne göre arı yoğunluğunun önemli olduğunu en iyi sonucun kovan 10 çerçevelek ise 9 çerçeve arılı kolonilerden alındığını ancak 5 çerçevelek kovanlarda 5 çerçeve arı olan kolonilerde de benzer sonuçların alınabileceğini göstermiştir. Az sayıda arı popülasyonuna sahip küçük kovanlarda bile hijyenik testlerin başarıyla yapılabileceği görülmüştür. Arılarda yaygın olarak görülen hastalık ve zararlıların kontrolünde kimyasal kullanma yerine hijyenik davranış oranı yüksek olan kolonilerin belirlenerek damızlık olarak kullanılması ile zamanla kimyasal kullanımına gerek kalmayacağı veya çok sınırlı düzeyde kimyasal kullanımı ile hastalık ve zararlıların kontrol altında tutulabileceği tavsiye edilebilir. Bundan sonra daha kapsamlı, hijyenik davranış geliştirme ve hijyen kolonilerin hastalık ve zararlılara dayanıklılığını test eden ıslah programlarını da kapsayan çalışmaların yapılarak yüksek hijyenik fenotipik değerlere sahip arı popülasyonlarının oluşturulması önem arz etmektedir.

Teşekkür

Bu çalışma FEB-2011/07 no'lu proje kapsamında Ömer Halisdemir Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından desteklenmiştir.

Kaynaklar

- Akyol E, Kaftanoğlu O. 2001. Colony Characteristics and the Performance of Caucasian (*Apis mellifera caucasica*) and Mugla (*Apis mellifera anatoliaca*) Bees and Their Reciprocal Crosses. Journal of Apicultural Research: 40(3-4) : 11-15.
- Akyol E, Korkmaz A. 2006. *Varroa Destructor*'un Biyolojik Kontrol Yöntemleri. Uludağ Arıcılık Dergisi. 6(2): 62-67.
- Akyol E, Yeninar H, Karatepe B, Karatepe M, Özkök D. 2007. Effects of Queen age on *Varroa (Varroa destructor)* infestation level in honeybee (*Apis mellifera caucasica*) colonies and Colony Performance . Italian Journal and Animal Sciences. 6: 143-149.
- Anonim. 2014. FAO Production Year Book, 2014.
- Bak B, Wilde J, Siuda M. 2010. Comparison of hygienic behavior honey bees breeding lines. Journal of Apicultural Science. 54(2): 210-215
- Çakmak İ. 2010. The over wintering survival of highly *Varroa destructor* infested honey bee colonies determined to be hygienic using the liquid nitrogen freeze killed brood assay. Journal of Apicultural Research and Bee World 49(2): 197-201.
- Genç F, Dülger C, Kutluca S, Dodoloğlu A. 1999. Kafkas Orta Anadolu ve Erzurum balarısı (*Apis mellifera* L.) genotiplerinin Erzurum koşullarındaki bazı davranış özelliklerinin karşılaştırılması. Tr. J. Of Veterinary and Animal Sciences. 23: 651-656s.
- Ginevan ME, Lane DD, Greenberg L. 1982. Ambient air concentration of sulfur dioxide affects flight activity in bees. Apicultural Abst., 33(4): 244. Entomology Dept.
- Gülören Z, Tunca RI, Giray T, Kence M, Kence A. 2007. Türkiye Bal Arılarında (*Apis mellifera* L.) Hijyen Davranışı.
- Güler A, Toy H. 2013. Relationship between dead pupa removal and season and productivity of honey bee(*Apis mellifera*, L.) colonies., Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences 37: 462-467.
- Laidlaw HH, Page RE. 1997. Queen Rearing and Bee Breeding. Wicwas Press. Cheshire, connecticut, USA. 224p.
- Milani N. 1995. Morphometri of strains of *Varroa jacobsoni* Q. Resistant and susceptible to pyrethroids. Apimondia XXXIV International Apicultural Congress, 15-19 August, Lousanne, Sweden, Pp: 192.
- Milani N, Vedova GD, Greatti M. 1995. A bioassay to test the susceptibility of *Varroa jacobsoni* to pyrethroids. Apimondia XXXIV International Apicultural Congress, 15-19 August, Lousanne, Sweden, Pp: 192.
- Oskay D, Kence A, Kence M, Doğaroğlu M, Giray T, Tunca RI, Erginoğlu S, Köseoğlu M. 2013. Improving resistance of American foulbrood in Mugla Honeybee (*Apis mellifera anatolica*) in Turkey Poster in Apimondia at Ukraina.
- Öztürk C. 2014. Doğu Akdeniz Bölgesi koşullarında yetiştiriciliği yapılan balarısı (*Apis mellifera* L.) kolonilerinde hijyenik davranış seleksiyonu ile hastalık ve parazitlere karşı dayanıklı hat geliştirme olanaklarının araştırılması, Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Zootekni anabilim dalı, Doktora Tezi, Adana.
- Palacia MA, Flores JM, Figini E, Ruffinengo S, Escande A, Bedascarrasbure E, Rodriguez E, Gonçalves LS. 2005. Evaluation of the time of uncapping and removing dead brood from cells by hygienic. Genet. Mol. Res. 4(1): 105-114.
- Rothenbuhler WC. 1964. Behaviour genetics of nest cleaning in honey bees. IV. Responses of F1 and backcross generations to disease-killed brood. American Zoologist, 4: 111-123.
- Spivak M. 1996. Honey bee hygienic behavior and defence against *Varroa jacobsoni*. Apidologie 27: 245-260.
- Spivak M, Reuter GS. 1998. Honey bee hygienic behavior. Am. Bee J. 138: 283-286.
- Spivak M, Reuter GS. 2008. New Direction for the Minnesota Hygienic Line of Bees.
- Tutkun E, İnci A, 1992. Bal arısı Zararlıları, Hastalıkları ve Tedavi Yöntemleri (Teşhisten Tedaviye). Demircioğlu Matbaacılık. 1-154.
- Wilkes K, Oldroyd B. 2002. Breeding hygienic disease resistant bees. School of Biological Sciences University of Sydney RIRDC.