



Bal Arısı Şurubuna Katılan Bitki Ekstraktı ve Yağlarından Oluşan Karışımının Koloni Gelişimi ve Bal Verimi Üzerine Etkileri[#]

Ali Bekret¹, Soner Çankaya², Sibel Silici^{1*}

¹Erciyes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Biyoteknoloji Bölümü, 38030 Kayseri, Türkiye

²Ordu Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Biyoistatistik ve Tıbbi Bilişim AD, 52200 Ordu, Türkiye

MAKALE BİLGİSİ

[#] Bu proje FYL2014-5398 kodu ile Erciyes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından desteklenmiştir.

Geliş 11 Kasım 2014
Kabul 01 Ocak 2015
Çevrimiçi baskı, ISSN: 2148-127X

Anahtar Kelimeler:

Bal arısı
Besleme
Bitki ekstraktı
Yağ
Koloni gelişimi

ÖZET

Bu çalışmada, 2014 yılı ilkbahar döneminde, güçleri eşitlenmiş bal arısı kolonilerine verilen şuruba ilave edilen çeşitli bitkilerden elde edilen bitki ekstraktı ve yağ karışımının kolonilerin bazı fizyolojik özellikleri üzerine etkileri incelenmiştir. Arı kolonileri her grupta 10'ar koloni olacak şekilde tesadüfi olarak iki gruba ayrılmıştır. Birinci gruba şurup ve bitki ekstraktı+yağ karışımı verilirken, kontrol grubuna sadece deneme grubuyla aynı oranda şurup beslemesi (1/1 oranında sakkaroz-su) yapılmıştır. Araştırma sonucuna göre; bitki ekstraktı+yağ karışımı çerçeve sayısı ve kovan ağırlığı üzerine etkili olmamıştır. Karışım, yavru üretimi üzerine sayısal manada etkili olmasına rağmen bu etki istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. Bununla birlikte, bal veriminde istatistiki olarak önemli oranda artış gözlenmiştir. Bitki ekstraktı+yağ karışımı, bal arılarında yavru üretiminde önemli oranda etkili olmaz iken, bal verimi üzerine etkili olduğu sonucuna varılmıştır.

* Sorumlu Yazar:

E-mail: sibelsilici@gmail.com

Turkish Journal Of Agriculture - Food Science And Technology, 3(6): 365-370, 2015

The Effects of Mixture of Plant Extracts and Oils are Added to Syrup on Honey Bee Colony Development and Honey Yield

ARTICLE INFO

Article history:

Received 11 November 2014
Accepted 01 January 2015
Available online, ISSN: 2148-127X

Keywords:

Honeybee
Feeding
Plant extract
Oil
Colony development

ABSTRACT

This study during the spring of 2014, effects of plant extract and oil mixture obtained from various plants added to the syrup given to the forces equalized bee on physiological characteristics of the colonies were examined. Bee colonies (10 colonies in each group) were randomly divided into two groups. When the first group feed syrup and plant extract oil mixture, at the same rate with feed syrup only test group to control group (1/1 sucrose-water) was applied. According to the research results, the plant extract-oil mixture was not effective on the number of frames and hive weight. The mixture although numerically increased the amount of brood rearing area, this effect was not statistically significant. However, provided statistically significant increase in honey production. We concluded that, while the plant extract-oil mixture tested is not effective in brood production, is effective on honey production.

* Corresponding Author:

E-mail: sibelsilici@gmail.com

Giriş

Arı yetiştiriciliğinde amaç, bal arısı (*Apis mellifera* L.) kolonilerinin nektar akımı dönemlerinde doğanın çeşitli kaynaklarından en yüksek seviyede nektar ve polen toplayarak arı ürünlerine dönüştürmelerini sağlamaktır (Genç 1990). Arıcılığın uygun koşullarda yapılabilmesi, daha yüksek verim alınabilmesi ve arı hastalık ve parazitlerine karşı daha etkili mücadele yapılabilmesi modern arıcılığın temelidir.

Son yıllarda tüm dünyada organik tarıma yönelişle birlikte, hayvancılık sektöründe doğal maddelerden yararlanma önem kazanmıştır. Bu doğrultuda uzun yıllardır yararlı etkileri bilinen tıbbi ve aromatik bitkilerin etkileri araştırılmaya başlanmış ve yapılan araştırmalarda bitkilerden elde edilen ekstraktların, esansiyel yağların ve bunların aktif bileşenlerinin antimikrobiyel, antioksidan, antilipidemik, antifungal, antivirütik ve sindirim sistemi üzerine olumlu etkileri gibi faydalı özelliklerinin bulunduğu belirlenmiştir (Dığrak ve ark. 1999, Keleş ve ark. 2001, Soycan ve Açıkgöz 2005). Bu özelliklerine dayanarak özellikle kanatlılarda, performans artırıcı, yemden yararlanma ve yaşama gücünü iyileştirici etkilerinin olduğu çeşitli araştırmalarda gösterilmiştir (Adıyaman ve Ayhan 2010).

Beslenme, diğer çiftlik hayvanlarının yetiştiriciliğinde olduğu gibi, bal arıları (*Apis mellifera* L.) için de büyük önem taşımaktadır. Koloni verimliliğinin istenilen seviyeye ulaşabilmesi için arıların ihtiyaç duydukları besin maddelerinin doğadan sağlanması gerekmektedir. Bal arısı kolonilerinin yeterli bir kuluçka seviyesi göstererek ana nektar akımına kuvvetli bir popülasyonla girmeleri ve tatmin edici miktarda bal üretiminde bulunmaları düzenli bakım ve beslenmelerinin yapılmasını zorunlu kılmaktadır.

Bu nedenle ilkbahara yetersiz gıda stoku ve arı varlığı ile çıkan kolonilerin olumsuz iklim koşulları nedeniyle bu dönemdeki koloni kayıplarının azaltılması, kolonilerin kuluçka faaliyetlerini artırarak ana nektar akımına güçlü popülasyonlarla girmelerinin ve nektar-polen kaynaklarının daha etkin kullanılmalarının sağlanması arıcılıkta temel hedeflerdendir. Bu araştırmada da bal arılarının beslenmesinde kolonilerin, üretim etkinliklerini artırılabilirliği düşüncesiyle arı beslemede şuruba katılan bitkisel ekstrakt+yağ karışımının bal arılarında bazı fizyolojik parametreleri üzerine etkinliğini belirlemek amacıyla yürütülmüştür.

Materyal ve metot

Materyal

Arı materyali: Araştırma Kayseri ilinin Bünyan ilçesinde bulunan arılıkta, Macaheal A.Ş.' den temin edilen Kafkas ırkı ana arının yumurtalarından elde edilen kız kardeş ana arılardan oluşturulan 20 adet kolonide yürütülmüştür.

Kovan materyali: Kovan materyali olarak Langstroth tipte ahşap kovanlar kullanılmıştır.

Yem ve diğer materyal: Denemede kullanılan bitki ekstrakt ve yağ karışımı kekik yağı ve ekstraktı (*Origanum vulgare* L., Lippiassp.), yaban mersini yağı ve ekstraktı (*Myrtus communis* L.), Okaliptüs yağı (*Eucalyptus globulus* Labill), Ceviz Yaprağı Ekstraktı ve yağı (*Juglans regia* L.), Defne Yaprağı yağı ve ekstraktı

(*Laurus nobilis* L.), Karabaş Otu yağı ve ekstraktı (*Lavandula stoechas* L.), Çam Yağı (Pinus spp.) Guar Sakızı (Xantham Gum) karışımından oluşmuştur. Bitki ekstraktı Andelip A.Ş. (Antalya) firmasından temin edilmiştir.

Metot

Araştırmada standart ölçülerdeki Langstroth tipi ahşap kovanlarda yetiştirilen koloniler toplam iki grup halinde denemeye alınmıştır. Her bir grupta 10 adet olmak üzere toplam 20 adet arılı kovan kullanılmıştır.

2014 yılı mart ayında toplam 20 koloninin kontrolleri yapılarak, koloiler arı varlığı ve besin stoku bakımından eşitlenmişlerdir. Besin stoku bakımından yapılan eşitlemede kolonilerdeki ballı ve polenli petek alanı büyüklüklerinin aynı seviyede olmasına özen gösterilmiştir. Arı varlığı bakımından yapılan eşitlemede aynı gün ve çevre sıcaklığında bütün kolonilerin her birin eşit miktarda arıya sahip olmaları sağlanmıştır. Belirtilen dönemde kolonilerdeki kapalı yavru miktarı çok az olduğundan kuluçka alanı bakımından bir eşitleme yapılmamıştır.

Ayrıca koloniler eşitleme öncesi ballı ve polenli petek alanı büyüklükleri ile ağırlıkları bakımından da eşitlenmiştir. İlkbahar yemlemede 1:1 (1 kısım şeker+1 kısım su) oranında hazırlanmış şeker şurubu kullanılmış ve muamele solusyonu, 30 ml solüsyona 90 ml su eklenerek hazırlanmış deneme grubu için 14 Mart-18 Temmuz 2014 tarihleri arasında koloni başına 0,5 litre şurup verilmiştir (Dodoloğlu 2000).

İki grup olarak düzenlenen araştırmada birinci grup şurup+ ekstrakt uygulanan muamele grubunu oluştururken, kontrol grubuna ise diğer koloniler için kullanılan şeker şurubuna ilave herhangi bir yemleme programı uygulanmamıştır. Deneme süresince gruptaki her bir koloni 14 Mart tarihinden 18 Temmuz 2014 tarihine kadar beslenmiştir. Her bir gruptaki kovan ağırlığı, arılı çerçeve sayısı, yavru alanı büyüklüğü ve bal üretimi gibi fizyolojik özellikler araştırılmıştır.

İncelenen fizyolojik özellikler

Arılı çerçeve sayısı: Bazı araştırmalarda deneme kolonilerinde çerçeve sayılarının belirlenmesinde ölçümler her ayın başında belirlenirken bu araştırmada 21 gün aralıklarla belirlenmesi yöntemi kullanılmıştır. 2014 yılının mart ayında güçleri eşitlenmiş (5'er çerçeve) olan deneme kolonilerinin her birinde sezon boyunca 21 günlük periyotlarla arılı çerçeve sayıları belirlenip kaydedilmiştir (Pekel ve Doğaroğlu 1987, Genç 1990).

Yavru alan büyüklüğü: Kolonilerin kuluçka üretim alanlarının ve miktarlarının ölçülmesinde de çeşitli araştırmacılar tarafından PUCHTA (Dülger 1997, Dodoloğlu 2000), PUCHTA ve Elips yöntemi (Güler 1995, Genç 1996) ve PLANİMETRE (Fıratlı ve Budak 1992) gibi farklı yöntemler kullanılmaktadır. Bu araştırmada kuluçka etkinliğini ölçmek amacıyla kolonilerdeki açık ve kapalı yavru alanlar 21 gün aralıklarla planimetre kullanılarak cm² cinsinden ifade edilmiştir (Fıratlı ve Budak 1992).

Bal verimi: Deneme gruplarındaki kolonilerin her biri için koloni ihtiyacı dışında üretmiş oldukları süzme bal verimi tespit edilmiştir. Kolonilerden bal hasadı yapılırken kendi ihtiyaçları dikkate alınarak sadece

ballıklardan hasat yapılmıştır. Hasadı yapılan balın belirlenmesi amacıyla bütün ballı çerçevelere ait olduğu kovanın numarası yazılmış ve her bir koloniye ait hasat edilecek çerçeveleri taşıyan ballıkların süzme işleminden önce ve sonraki ağırlık farkları o koloninin bal verimi olarak belirlenmiştir (Pekel ve Doğaroğlu 1987, Genç 1990, Doğaroğlu ve ark. 1992, Fıratlı ve Budak 1992, Güler 1995, Dodoloğlu 2000).

Verilerin deđerlendirilmesi

Deneme ve kontrol gruplarından elde edilen verileri analiz etmek için aritmetik ortalama ve standart sapma kullanılmıştır. Yedi farklı ölçüm döneminde alınan kovan ağırlığı, çerçeve sayısı, yavrulu alan ölçüm değerleri açısından gruplar arasında farklılıkları incelemek amacıyla tekrarlı ölçümler için tek yönlü varyans analizi kullanılmıştır. $P < 0,05$ için sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir. Tüm istatistiksel analizler SPSS

19 V. istatistik paket program aracılığı ile yapılmıştır (IBM SPSS Statistics 19, SPSS inc., an IBM Co., Somers, NY).

Bulgular

Deneme grubunun kovan ağırlığı ölçüm dönemlerinde $20,61 \pm 1,85$ - $24,04 \pm 1,64$ kg arasında değişirken (ortalama $22,34$ kg) kontrol grubunun kovan ağırlığı $20,67 \pm 2,51$ - $24,20 \pm 24,20$ kg (ortalama $22,65$ kg) arasında değişmiştir (Tablo 1). Kovan ağırlığı üzerine muamelenin herhangi bir etkisi bulunmaz iken, ölçüm dönemlerine bağlı olarak kovan ağırlıklarında kübik (2. ölçüm zamanında kovan ağırlığı azalmış olup, 5. ölçüm zamanından sonra tekrar artan bir kovan ağırlığı, Şekil 1) belirlenmiştir. Kovan ağırlığı üzerine Uygulama * Zaman interaksiyon etkisi ise tespit edilememiştir ($P > 0,05$).

Tablo 1 Deneme ve kontrol gruplarının kovan ağırlığı (kg/kovan)

Ölçüm dönemi	Uygulama Grupları			
	Deneme Grubu		Kontrol Grubu	
	Ortalama	SD	Ortalama	SD
1	24,04	1,64	22,11	3,77
2	20,61	1,85	20,67	2,51
3	21,89	2,19	21,77	2,9
4	20,77	2,14	22,54	2,66
5	22,82	2,53	23,93	1,66
6	23,18	1,59	24,2	2,62
7	23,09	1,9	23,38	1,71
Etkiler	Uygulama	Zaman	U*Z	
Önem seviyesi	0,737	0,001	0,172	

SD: Standart hata, U*Z: Uygulama-zaman interaksiyonu

Tablo 2 Deneme ve kontrol gruplarının çerçeve sayıları (adet/kovan)

Ölçüm dönemi	Uygulama Grupları			
	Deneme Grubu		Kontrol Grubu	
	Ortalama	SD	Ortalama	SD
1	5,29	0,95	4,83	0,75
2	6,14	1,07	5,17	0,41
3	7,57	0,79	6,83	1,83
4	8,57	0,98	9,17	0,75
5	8,29	0,49	8,33	1,03
6	7,14	0,9	7,17	0,98
7	6	0,58	6,33	0,82
Etkiler	Uygulama	Zaman	U*Z	
Önem seviyesi	0,315	<0,001	0,032	

SD: Standart hata, U*Z: Uygulama-zaman interaksiyonu

Tablo 3 Deneme ve kontrol grubu yavru alanı miktarları (cm^2/kovan)

Gözlem dönemi	Uygulama Grupları			
	Deneme Grubu		Kontrol Grubu	
	Ortalama	SD	Ortalama	SD
1	2180,1	391,8	2202,5	456,6
2	2525,4	649,7	2490,5	837,1
3	3299,7	1078,5	3246,3	820,5
4	2493,4	1213,9	2112,2	899,5
5	1559,3	679,9	1229,5	653,5
6	1298,9	486,5	1014	448,7
7	772,3	349,1	527,3	212,8
Etkiler	Uygulama	Zaman	U*Z	
Önem seviyesi	0,361	0,001	0,49	

SD: Standart hata, U*Z: Uygulama-zaman interaksiyonu

Deneme grubunda çerçeve sayısı $5,29 \pm 0,95$ - $8,57 \pm 0,98$ adet/kovan (ortalama 7 adet/kovan) arasında değişirken kontrol grubunda çerçeve sayısı $5,17 \pm 0,41$ - $9,17 \pm 0,75$ adet/kovan (ortalama 6,8 adet/kovan) arasında değişmiştir (Tablo 2).

Çerçeve sayısı üzerine muamele grubunun herhangi bir etkisi bulunmaz iken, ölçüm zamanlarına bağlı olarak kuadratik (4.ölçüm zamanına kadar artan, sonra tekrar azalan bir çerçeve sayısı, Şekil 2) bir değişim olduğu belirlenmiştir. Bunun yanı sıra çerçeve sayısı üzerine uygulama U*Z Zaman interaksiyon önemli bulunmuştur ($P < 0,05$).

Deneme grubunun yavrulu alanı $772,3 \pm 349,1$ - $3297,7 \pm 1078,5$ cm²/kovan (ortalama 2018,4 cm²/kovan) arasında değişirken kontrol grubunun yavrulu alanı $527,3 \pm 212,8$ - $3246,3 \pm 820,5$ cm²/kovan (ortalama 1831,8 cm²/kovan) arasında değişmiştir (Tablo 3).

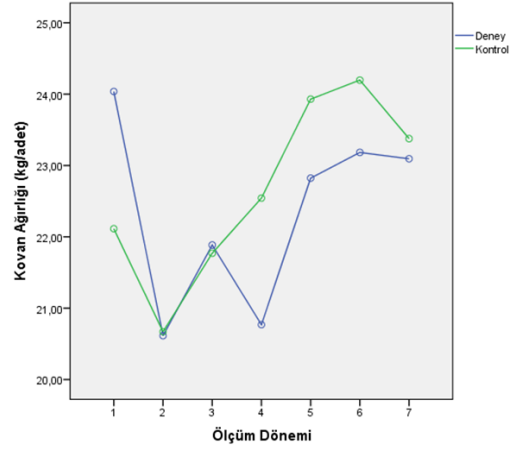
Yavrulu alan ölçümleri üzerine muamele grubunun herhangi bir etkisi bulunmaz iken, ölçüm zamanlarına bağlı olarak kuadratik (5.ölçüm zamanına kadar artan, sonra tekrar azalan bir yavrulu alan cm²/kovan, Şekil 3) bir değişim olduğu belirlenmiştir. Yavrulu alan ölçümleri üzerine uygulama U*Z zaman interaksiyon etkisi ise tespit edilememiştir.

Araştırma sonunda, deney grubundaki kovanlardan bal verimlerinin (kg/kovan), kontrol grubundan elde edilen bal verimlerine göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir ($P < 0,018$) (Tablo 4).

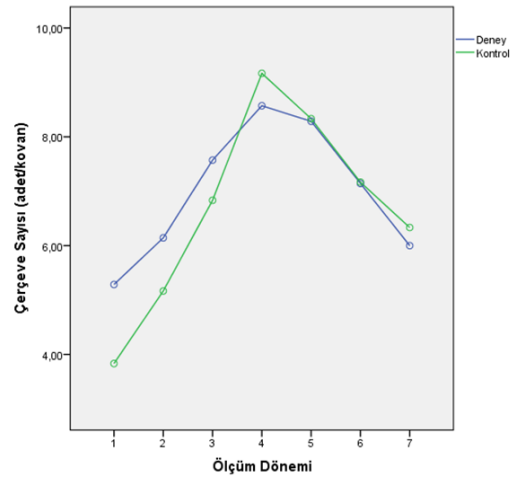
Tartışma

Araştırma sonucunda, bitki ekstrakt+yağ karışımının kovan ağırlığı üzerine etkisi kontrol grubu ile kıyaslanmış ve istatistiki olarak önemli farklılık gözlenmemiştir. Arılı çerçeve sayısı bakımından da deneme ve kontrol grubu değerleri arasında önemli farklılık tespit edilmemiştir. Deneme grubunun kovan başına ortalama çerçeve sayısı 7'dir. Bu değer Akyol ve ark. (1999) bildirdiği (5,55) değerden yüksek Gül ve Şahinler (2004)'in bildirdiği Karniyol, İtalyan ve Muğla genotiplerine ait ortalama arılı çerçeve sayısı ile ilgili değerlere yakın ve, Akyol (1998) bildirdiği değere (11,57) ve Güler (1999) in bildirdiği (30,50) ve Güler ve Kaftanoğlu (1999)'in bildirdiği değerden (17,04) düşük olduğu belirlenmiştir.

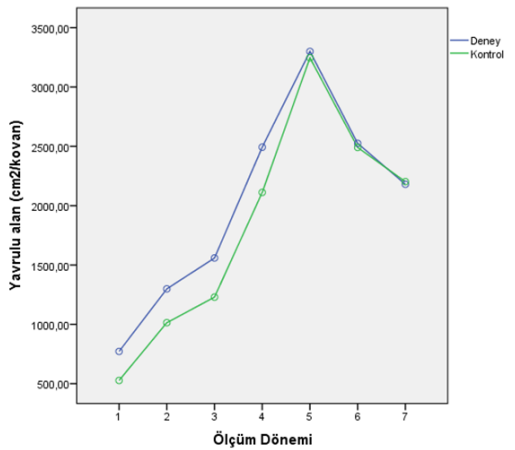
Koloni gelişiminin temel göstergelerinden biri de kolonideki yavru alan büyüklüğüdür. Bu değer gelecekte koloninin gereksinimi olan ergin arı miktarını doğrudan etkileyen bir faktördür. Araştırmanın yürütüldüğü dönemde tüm deneme ve kontrol grubu kolonilerinde sürekli olarak artış gözlenmiştir. Kumova ve ark. (1993) Çukurova Bölgesi'nde yürüttükleri çalışmada arı kolonilerine ek besleme sonucu yavru alanı miktarının arttığını bildirmişlerdir. Bu çalışmada, uygulanan karışımın yavru üretimi üzerine etkisi rakamsal olarak daha yüksek olmakla birlikte istatistiki olarak önemli olmamıştır ($P > 0,05$). Yavrulu alan, tüm ölçümlerin ortalaması alındığında $2018,44$ cm² iken bu değer kontrol grubunda $1831,76$ cm² olmuştur. Bu değer Fıratlı ve Budak (1992)'in Kafkas genotipine ait ortalama yavrulu alandan (3923 cm²) ve Kumova (2000) şurup+vitamin+mineral+antibiyotik karışımı ile beslenen kolonilerde ortalama yavrulu alana ait (3122 cm²) Gül ve Şahinler (2004)'in yaptıkları çalışmada ortalama yavrulu alana ait değerden (3948 cm²), Güler (1995)'in Muğla



Şekil 1 Deneme ve kontrol gruplarının kovan ağırlığı (kg)



Şekil 2 Deneme ve kontrol gruplarının çerçeve sayıları (adet/kovan)



Şekil 3 Deneme ve kontrol gruplarının ölçüm dönemine (Mart-Temmuz 2014) göre yavrulu alan miktarı (cm²/kovan)

Tablo 4 Deneme ve kontrol grubu bal verimi (kg/kovan)

Gruplar	N	Ortalama	Standart Sapma	P
Deneme	7	4,71	1,89	0,018
Kontrol	6	1,67	2,07	

arısı için belirttiği (4291cm²), verilerden ve Lensky ve Golan (1996)'ın yavrulu alanla ilgili bildirdiği (3300-3500 cm²) Doğaroğlu ve ark.(1992)'nın Muğla arısı için bildirdikleri ortalama yavrulu alan (5514 cm²) değerlerinden düşük olduğu belirlenmiştir. Bu çalışmada elde edilen yavrulu alan miktarının yukarıda karşılaştırma yapılan literatür verilerinden genelde düşük olduğu görülmektedir. Söz konusu bu farklılıkların çalışmaların yapıldığı yıl, yer, mevsim ve kullanılan kolonilerin performanslarından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Denemede arı kolonilerinin yavrulu alan miktarı ve çerçeve sayısının belirlendiği son ölçümden (18 Temmuz 2014) sonra bal verimlerini belirlemek üzere bal hasadı yapılmıştır. Bu hasadın ölçümlerine göre arı kolonilerinin bal verimi ortalaması deneme grubunda 4,71 ve kontrol grubunda 1,67'dir. Gruplar arasındaki farklılık istatistiki olarak önemlidir (P<0,05).

Araştırmanın yapıldığı Kayseri yöresinde özellikle erken ilkbahar aylarında arıların yavru yetiştirmek amacıyla yararlanabileceği nektar ve polen kaynaklarının kıt olduğu bilinmektedir. Nitekim son yıllarda yöre arıcıları, küresel ısınmanın da bir etkisi olarak çiçek açma ve nektar salgılama dönemlerinin değiştiği, bal veriminin düştüğü konusunda şikayetçidirler. Araştırmanın yapıldığı arılıkta olduğu gibi aynı yörede arıcılık yapan arıcılarda da durum farklı değildir (kişisel görüşme). Bu bakımdan arı kolonilerinin, daha fazla miktarda yavru üretilip daha güçlü olarak nektar akımına girebilmeleri için mart ve nisan aylarında uygun formülasyondaki ek yemlerle beslenmeleri bir zorunluluk haline gelmiştir. Özellikle polen kıtlığı çekilen dönemlerde yavru yetiştirmenin düştüğü bilinen bir gerçektir. Bu nedenle her iki grubunda yavru yetiştirme konusunda çok başarılı olamaması denemenin polen ve nektar bakımından kıtlık çekilen bir sezonda yapılmasından kaynaklanabilir. Nitekim deneme ürünü polen ya da protein içermediğinden polen ikamesinin bu dönemde ne denli önemli olduğu görülmektedir.

Araştırmada aynı ana arının yumurtaları kullanılarak elde edilmiş kız kardeş ana arılara ait kolonilerle çalışılsa da, bu arılar yapay tohumlama ile kontrollü olarak döllenmemiştir. Bu nedenle işçi arılar arasındaki varyasyon kaçınılmazdır. Bununla birlikte şuruba katılan ürünün bitkilere ait uçucu maddeler içermesi yani doğada bulunan ve arılara yabancı olmayan (doğadan gelen) bileşikler olması işçi arıların bal toplama davranışını etkilemiş olabilir. Ekstrak karışımında bulunan yaban mersini, ökaliptus, defne gibi bitkiler uygulamanın yapıldığı yörede yaygın olmamakla birlikte kekik yörede bal üretiminde arılar tarafından ziyaret edilen bir bitkidir.

Başarılı ve kazançlı bir arıcılık yapılabilmesi için modern arıcılığın gereklerinin yerine getirilmesi gerekmektedir. Elde edilen sonuçlar Kayseri gibi kışların uzun, ilkbaharın soğuk ve düzensiz geçtiği bölgelerde, son yıllarda küresel ısınmanın da etkisiyle mevsimsel değişikliklerin bitkilerin polen üretimi ve nektar salgısı üzerindeki etkileri göz önünde tutularak yem kompozisyonunda sadece bitkisel ekstrakt ve yağ karışımlarının yeterli olmayacağı, polen de içermesi gerektiği önerilebilir. Bununla birlikte, deneme boyunca arılarda hastalık görülmemesi, uygulanan ekstrakt ve yağ karışımının faydası olarak düşünülebilir.

Kaynaklar

- Adlercreutz H. 2002. Phyto-oestrogens and Cancer. The Lancet Adıyaman E, Ayhan V, 2010. Etlik piliçlerin beslenmesinde aromatik bitkilerin kullanımı. Hayvansal Üretim; 51: 57-63.
- Akyol E. 1998. Kafkas ve Muğla arılarının (*Apis mellifera* L.) saf ve karşılıklı melezlerinin morfolojik, fizyolojik ve davranışsal özelliklerinin belirlenmesi (Doktora Tezi). Ç.Ü. Ziraat Fakültesi, Adana.
- Akyol E, Özkök D, Kaya A. 1999. Hadim Bölgesi'nde Muğla yerli ve Kafkas bal arısı (*Apis mellifera* L.) genotiplerinin koloni gelişimi ve bal verimi özellikleri bakımından karşılaştırılarak bölge için en uygun genotipin belirlenmesi üzerine bir çalışma. Teknik Arıcılık Dergisi; 64:10-15.
- Dığrak M, Alma MH, İlçim A, Sen S. 1999. Antibacterial and antifungal effects of various commercial plant extracts. Pharmaceutical Biology; 37: 216-220.
- Dodoloğlu A. 2000. Kafkas ve Anadolu bal arısı (*Apis mellifera* L.) ırkları ile karşılıklı melezlerini morfolojik, fizyolojik ve davranış özellikleri (Doktora tezi) Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Zootekni Bölümü, Erzurum.
- Doğaroğlu M, Özder M, Polat C. 1992. Türkiye'deki önemli bal arısı (*Apis mellifera* L.) ırk ve ekotiplerinin Trakya koşullarında performanslarının karşılaştırılması. Turkish Journal of Veterinary and Animal Science; 16: 403-414.
- Dülger C. 1997. Kafkas, Orta Anadolu ve Erzurum Bal arısı (*Apis mellifera* L.) genotiplerinin Erzurum koşullarındaki performanslarının belirlenmesi ve morfolojik özellikleri (Doktora tezi). Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Zootekni Bölümü, Erzurum.
- Fıratlı Ç, Budak ME. 1992. Türkiye'de çeşitli kurumlarca yetiştirilen ana arılar ile oluşturulan bal arısı (*Apis mellifera* L) kolonilerin fizyolojik, morfolojik ve davranış farklılıklarının araştırılması. Tubitak VHAG-795 Nolu proje kesin raporu, Ankara s. 117.
- Genç F. 1990. Erzurum şartlarında arı kolonilerindeki varroa bulaşıklık düzeyinin kışlatmaya, yemleme, mera ve ana arı çıkış ağırlığının koloni performansına etkileri (Doktora tezi). Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Zootekni Bölümü, Erzurum.
- Gençer HV. 1996. Orta Anadolu bal arısı (*Apis mellifera* L.) ekotiplerinin ve bunların çeşitli melezlerinin yapısal ve davranışsal özellikleri üzerinde bir araştırma (Doktora tezi). Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Zootekni Bölümü, Ankara.
- Gül A, Şahinler N. 2004. A study of comparision of Mugla (*Apis mellifera anatolica*), Italian (*Apis mellifera ligustica*) and carniolan (*Apis mellifera carnica*) bee genotypes in the hatay region with respect to their behavioural characteristics, European Conference of Apidology, Udine, Italy pp.132-133.
- Güler A. 1995. Türkiye'deki önemli bal arısı (*Apis mellifera* L.) ırk ve ekotiplerinin morfolojik özellikleri ve performanslarının belirlenmesi üzerine araştırmalar (Doktora tezi) Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Zootekni Bölümü, Adana.
- Güler A. 1999. Türkiye'nin bazı bal arısı (*Apis mellifera* L.) genotiplerinde verimi etkileyen morfolojik ve fizyolojik karakterler üzerinde araştırmalar. Turkish Journal of Veterinary and Animal Science; 23: 393-399.
- Güler A, Kaftanoğlu O. 1999. Türkiye'deki önemli bal arısı (*Apis mellifera* L.) ırk ve ekotiplerinin göçer arıcılık koşullarında performanslarının karşılaştırılması. Turkish Journal of Veterinary and Animal Science; 23: 577-581.
- Keleş O, Ak S, Bakırel T, Alpınar K. 2001. Türkiye'de yetişen bazı bitkilerin antibakteriyel etkisinin incelenmesi. Turkish Journal of Veterinary and Animal Science; 25: 559-565.
- Kumova U. 2000. Bal arısı (*Apis mellifera* L) kolonilerinde farklı besleme yöntemlerinin koloni gelişimi ve bal verimi üzerine etkilerinin araştırılması. Hayvansal Üretim, 41: 55-64.

- Kumova U, Kaftanoğlu O, Yeninar H. 1993. Çukurova Bölgesinde bal arısı (*Apis mellifera* L.) kolonilerinin ek yemlerle beslenmesinin koloni gelişimi üzerine etkileri. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi; 8: 153-166.
- Lensky Y, Golan Y. 1996. Honey bee population and honey production during grought years in subtropical climate Scripta Hierosolymitana, Publications of the Hebrew University, Jerusalem .XVII.27-42.
- Soycan Öneç S, Açıkgöz S. 2005. Aromatik bitkilerin hayvansal ürünlerde antioksidan etkileri. Hayvansal Üretim; 46: 50-55.
- Pekel E, Doğaroğlu M. 1987. Arıcılıkta verim deneme çalışmaları. Türkiye I. Arıcılık Kongresi Bildirileri, TOKB Teş. Des. Genel Md. Yayın no: 154, Ankara, pp.65-70.