

**T.C.
ERCIYES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TARIMSAL BİYOTEKNOLOJİ ANABİLİM DALI**

**BAL ARISI KOLONİLERİNDE BİTKİ EKSTRAK
KARIŞIMININ KOLONİ GELİŞİMİ VE BAL VERİMİ
ÜZERİNE ETKİLERİNİN ARAŞTIRILMASI**

**Hazırlayan
Ali BEKRET**

**Danışman
Prof. Dr. Sibel SİLİCİ**

Yüksek Lisans Tezi

**Kasım 2016
KAYSERİ**

**T.C.
ERCIYES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TARIMSAL BİYOTEKNOLOJİ ANABİLİM DALI**

**BAL ARISI KOLONİLERİNDE BİTKİ EKSTRAK KARIŞIMININ
KOLONİ GELİŞİMİ VE BAL VERİMİ ÜZERİNE ETKİLERİNİN
ARAŞTIRILMASI**

(Yüksek Lisans Tezi)

**Hazırlayan
Ali BEKRET**

**Danışman
Prof. Dr. Sibel SİLİCİ**

**Bu çalışma Erciyes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından FYL-14-5398
kodlu proje ile desteklenmiştir.**

**Kasım 2016
KAYSERİ**

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK

Bu çalışmadaki tüm bilgilerin, akademik ve etik kurallara uygun bir şekilde elde edildiğini beyan ederim. Aynı zamanda bu kural ve davranışların gerektirdiği gibi, bu çalışmanın özünde olmayan tüm materyal ve sonuçları tam olarak aktardığımı ve referans gösterdiğimi belirtirim.

Ali BEKRET

İmza:

Doç. Dr. Sibel SİĞİRCİ

Prof. Dr. Sibel SİĞİRCİ

Tezdanışman Doç. Dr. Sibel SİĞİRCİ

Prof. Dr. Mehmet ARSLAN

YÖNERGEYE UYGUNLUK

“Bal Arısı Kolonilerinde Bitki Ekstrak Karışımının Koloni Gelişimi ve Bal Verimi Üzerine Etkilerinin Araştırılması” adlı Yüksek Lisans tezi, Erciyes Üniversitesi Lisansüstü Tez Önerisi ve Tez Yazma Yönergesi ’ne uygun olarak hazırlanmıştır.

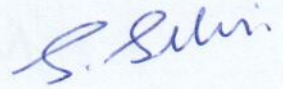
Tezi Hazırlayan

Ali BEKRET



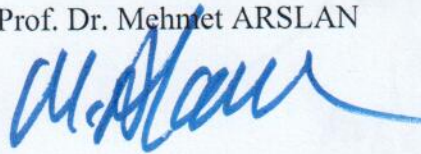
Danışman

Prof. Dr. Sibel SİLİCİ



Tarımsal Biyoteknoloji Bölümü ABD Başkanı

Prof. Dr. Mehmet ARSLAN



Prof. Dr. Sibel SİLİCİ danışmanlığında Ali BEKRET tarafından hazırlanan “Bal arısı şurubuna katılan bitki ekstrak ve yağı karışımının koloni gelişimi ve bal verimi üzerine etkilerinin araştırılması” adlı bu çalışma, jürimiz tarafından Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarımsal Biyoteknoloji Anabilim Dalında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

18.11.2016

JÜRİ:

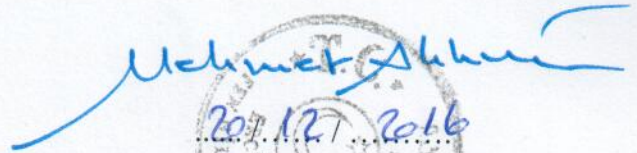
Başkan : Prof.Dr. Sibel SİLİCİ

Üye : Prof. Dr. Ethem AKYOL

Üye : Yrd. Doç. Dr. Duran ÖZKÖK

ONAY:

Bu tezin kabulü, Enstitü Yönetim Kurulunun 20/12/2016 tarih ve 2016/55-03 sayılı kararı ile onaylanmıştır.


20/12/2016
Prof. Dr. Mehmet AKKURT
Enstitü Müdürü

TEŞEKKÜR

Çalışmalarım boyunca farklı bakış açıları ve bilimsel katkılarıyla beni aydınlatan, yakın ilgi ve yardımlarını esirgemeyen ve bu günlere gelmemde en büyük katkı sahibi sayın hocam Prof. Dr. Sibel SİLİCİ'ye teşekkürü bir borç bilirim.

Tez çalışmam sırasında FYL-14-5398 kodlu proje kapsamında maddi destek sağlayan Erciyes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi'ne teşekkür ederim.

Arazi çalışmalarımda bana yardımcı olan arkadaşlarım Yasin BEKRET, Mustafa YILDIRIM, Muhammed AKBAŞ ve Hamdi ÇAKMAK'a ayrıca; çalışmalarım süresince sabır göstererek beni daima destekleyen eşim Reyhan BEKRET'e ve aileme en içten teşekkürlerimi sunarım.

Ali BEKRET

Kayseri, Kasım 2016

BAL ARISI KOLONİLERİNDE BİTKİ EKSTRAK KARIŞIMININ KOLONİ GELİŞİMİ VE BAL VERİMİ ÜZERİNE ETKİLERİNİN ARAŞTIRILMASI

Ali BEKRET

Erciyes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü

Yüksek Lisans Tezi, KASIM 2016

Danışman: Prof. Dr. Sibel SİLİCİ

ÖZET

Bu araştırmada karkas ırkı ana arının yumurtalarından elde edilen kızkardeş ana arılardan üretilen bal arısı kolonilerine 2014 yılı ilkbahar döneminde 20 koloninin kontrolleri yapılarak, koloniler 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 birinde 6'şar çerçeve 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 eşitlenerek gruplarda varyasyonun önüne geçilmesi sağlanmıştır. Denemede kullanılan bitki ekstrakt ve yağ karışımı kekik yağı ve ekstraktı, yaban mersini yağı ve ekstraktı, okaliptüs yağı, ceviz yaprağı ekstraktı ve yağı, defne yaprağı yağı ve ekstraktı, karabaş otu yağı ve ekstraktı, çam yağı guar sakızı karışımından oluşmuştur. Her bir gruptaki arılı çerçeve sayısı, yavru alanı büyüklüğü ve bal üretimi gibi fizyolojik özellikler araştırılmıştır. Arı kolonileri her grupta 10'ar koloni olacak şekilde tesadüfi olarak 2 gruba ayrılmıştır. Genel ilkbahar yemlemesinde 1:1 (1 kısım şeker+1 kısım su) oranında hazırlanmış şeker şurubu kullanılmış ve 30 ml solüsyona 90 ml su eklenerek hazırlanmış deneme grubu için koloni başına 0.5 lt şurup verilmiştir. Araştırma sonucuna göre; bitki ekstrakt+yağ karışımı çerçeve sayısı ve kovan ağırlığı üzerine etkili olmamıştır ($p>0.05$). Karışım, yavrulu alan miktarı üzerine rakamsal olarak artışla birlikte istatistiki olarak önemli etkide bulunmazken, bal veriminde genel

ortalamanın altında verim alınmış fakat artış istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$).

Anahtar kelimeler: Bal arısı, besleme, bitki ekstrak.

**THE RESEARCH OF THE HERB EXTRACT MIXTURE'S EFFECT ON
COLONY DEVELOPMENT AND HONEY YIELD AT HONEY BEE
COLONIES**

Ali BEKRET

Erciyes University, Institute of Natural and Applied Sciences

Master's Thesis, NOVEMBER 2016

Supervisor: Prof. Dr. Sibel SİLİCİ

ABSTRACT

In this research, 20 of the honey bee colonies which are bred from sister queen bees, acquired from Caucasian race queen bee eggs, are controlled in spring 2014 term and all colonies are balanced in terms of bee population and food stock. At balancing in terms of food stock, it has been shown attention to the sizes of the honeyed and pollened honeycomb space in the same level. At balancing in terms of bee population, it has been provided that every colony has 6 bees at each frame in same day and environment temperature. At this mentioned period, since the number of the offsprings is too low, there could not be done any balancing in terms of brood space. In addition, before balancing colonies are tried to be balanced in terms of honeyed and pollened honeycomb area sizes and weights in order to prevent variations in groups. The herb extract and oil mixture used in the experiment is thyme oil and extract, blueberry oil and extract, eucalyptus oil, walnut leaf extract and oil, bay leaf oil and extract, flos lavandulae romanae oil and extract, pine oil and guar gum mixture. Physiological characteristics such as beed frame number at each group, offspring space size and honey production is being researched. Bee colonies are randomly divided into 2 groups having 10 colonies each. At general spring feeding, 1:1 (1 portion sugar + 1 portion water) proportion of sugar syrup is used and 90 ml water was added to 30 ml solution for trial group, then 0,5 lt syrup was given to each colony. According to the research result; herb extracts + oil mixture did not have any effect on frame number and hive weight ($p > 0.05$). Together with the quantitative increase on the offspring space amount the mixture did not have significant effect statistically; at honey yield it has been taken efficiency

under the general average, however statistically it has been provided increase at considerable amount ($p < 0.05$).

Key Words: Honey bee, feeding, herb extract.

İÇİNDEKİLER

BAL ARISI KOLONİLERİNDE BİTKİ EKSTRAK KARIŞIMININ KOLONİ GELİŞİMİ VE BAL VERİMİ ÜZERİNE ETKİLERİNİN ARAŞTIRILMASI

	<u>Sayfa</u>
BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK SAYFASI	i
YÖNERGEYE UYGUNLUK SAYFASI	ii
KABUL VE ONAY SAYFASI	iii
TEŞEKKÜR	iv
ÖZET	v
ABSTRACT	vii
İÇİNDEKİLER	ix
KISALTMALAR	xii
TABLolar LİSTESİ	xiii
ŞEKİLLER LİSTESİ	xiv
 GİRİŞ	 1

1. BÖLÜM

GENEL BİLGİLER ve LİTERATÜR ÇALIŞMASI

1.1. Bal Arıları Hakkında Genel Bilgiler	4
1.2. Bal arılarında Beslenme	4
1.2.1. Bal Arısı Larvasında Beslenme	7
1.2.2. Ana Arı Larvasında Beslenme.....	8
1.2.3. İşçi Arı Larvasında Beslenme	8
1.2.4. Erkek Arı Larvasında Beslenme	9
1.2.5. Ergin Arılarda Beslenme.....	9

1.3. Ergin Bal Arılarının Besin Maddesi İhtiyaçları.....	9
1.3.1. Karbonhidratlar	10
1.3.2. Proteinler	10
1.3.3. Lipitler	11
1.3.4. Vitaminler	11
1.3.5. Mineraller	11
1.3.6. Su	12
1.4. Bal Arılarında Besleme.....	13
1.4.1. İlkbahar Beslemesi.....	14
1.4.2. Sonbahar Beslemesi	14
1.4.3. Kışlatmada Beslemenin Önemi.....	15
1.5. Bal Arılarında Ek Besleme Materyalleri	15

2. BÖLÜM

MATERYAL

2.1. Materyal	22
2.1.1 Arı Materyali	22
2.1.2 Kovan Materyali.....	22
2.1.3 Yem ve Diğer Materyaller	22
2.2. Metot.....	23
2.2.1. İncelenen Fizyolojik Özellikler	23
2.2.1.1. Arılı Çerçeve Sayısı	23
2.2.1.2. Yavru Alan Büyüklüğü.....	24
2.2.1.3. Bal Verimi	24
2.2.2. Verilerin Değerlendirilmesi.....	24

3. BÖLÜM

BULGULAR

3.1. Bulgular.....	25
---------------------------	-----------

4. BÖLÜM**TARTIŞMA-SONUÇ ve ÖNERİLER**

4.1. Tartışma	30
KAYNAKLAR.....	34
ÖZGEÇMİŞ.....	39

KISALTMALAR VE SİMGELER

km	: Kilometre
cm²	: Santimetrekare
ml	: Mililitre
lt	: Litre
g	: Gram
mg	: Miligram
kg	: Kilogram
mg/L	: Miligram/Litre
NaCl	: Sodyum Klorür
A.Ş.	: Anonim Şirketi
IBM	: International Business Machines
SPSS	: Statistical Package for the Social Sciences

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 1.	Deneme ve Kontrol Grubu Kovan Ağırlığı.....	25
Tablo 2.	Deneme ve Kontrol Grubu Çerçeve Sayıları	26
Tablo 3.	Deneme ve Kontrol Grubu Yavru Alan Miktarı (cm ²)	28
Tablo 4.	Deneme ve Kontrol Grubu Bal Verimi (kg).	29

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1.	Deneme ve Kontrol Gruplarının Ölçüm Dönemine Göre Kovan Ağırlığı	26
Şekil 2.	Deneme ve Kontrol Gruplarının Ölçüm Dönemine Göre Çerçeve Sayıları	27
Şekil 3.	Deneme ve Kontrol Gruplarının Ölçüm Dönemine Göre Yavrulu Alan Miktarı (cm ²).....	28

GİRİŞ

Canlılar büyümek, üremek ve enerji ihtiyaçlarını karşılamak için bazı besin maddelerine gereksinim duymaktadır. Enerji veren maddeler (karbonhidratlar, yağlar ve proteinler), yapı maddeleri (protein ve madensel tuzlar), uyarıcı ve koruyucu maddeler (vitaminler, hormonlar, mayalar, aromatik maddeler vd.) önemli besin maddelerini oluşturmaktadır. Vitaminler, mineral maddeler ve aktivatör diğer maddelere duyulan gereksinim az olmasına karşın eksikliklerinde bazı yapısal ve işlevsel bozukluklar ortaya çıkabilmektedir. Arıcılığın uygun koşullarda yapılabilmesi, daha yüksek verim alınabilmesi, 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 [1].

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 [2]. 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.

Bal arıları yaşamak için ihtiyaç duydukları enerjiyi besin maddelerinden elde etmektedirler. Üreme sistemi dışında sindirim, dolaşım, solunum, boşaltım, sinir ve endokrin sistem beslenme işine yardımcıdır. Besin yerlerinin algılanması ve besinin seçilmesinde sinir sistemi, hareketin sağlanmasında kas sistemi, sindirim atıklarının atılmasında boşaltım sistemi ve besin maddelerinin yeni dokulara ve enerjiye dönüştürülmesi için gerekli kimyasal işlemlere oksijen sağlanması solunum sistemi besinlerin sindiriminde sindirim sistemine yardımcı sistemlerdir. Alınan besinlerin kendi yapıların uygun şekilde düzenlendikten sonra “özümleme” atık maddeler “feçes” anüsten dışarı atılmaktadır.

Arı yetiştiriciliğinde bir üretim yılı sonunda elde edilen bal miktarı, koloni yönetiminin başarısını belirleyen önemli bir göstergedir. Bal verimi; çevre, koloni yönetimi ve arının genetik özelliklerinin bir sonucu olup koloni popülasyonunun büyüklüğüne bağlı olarak değişebilmektedir. Koloni popülasyon büyüklüğü ana arının yaşına, yumurtlama hızına ve işçi arıların yaşama gücüne göre değişim gösterebilmektedir. Koloni yavru miktarı ile oluşturduğu bal verimi arasında pozitif bir ilişki bulunmaktadır [3]. Arı kolonilerinin ana nektar akımına kuvvetli bir işçi arı popülasyonu ile girebilmeleri, yavru üretimini sürdürebilmeleri ve bunun sonucunda beklenen bal üretimini gerçekleştirebilmeleri için, kolonilerine ek besleme yapılarak nektar akım dönemine hazırlanmaları gerekmektedir [4]. Ergin bal arılarının temel besin maddeleri nektar, bal ve polenden oluşmaktadır. Nektarın fiziksel ve kimyasal değişimi ile oluşan bal, arıların karbonhidrat gereksinimini karşılayan, yaşamlarını devam ettiren gerekli bir besin maddesidir. Bitki kaynaklarının bol ve yeterli olduğu durumlarda kendi ihtiyaçlarını doğadan toplayarak koloni gelişimini sağlayabilmektedir. Ancak arı kolonilerine yeterli nektar ve polen kaynakları sağlanmadığı durumlarda arıların yaşamlarını sürdürmeleri oldukça zordur [5]. Arı kolonileri elverişsiz hava koşullarında ve nektar yetersizliğinde, petek işleme, yavru yetiştirme, oğul üretim dönemlerinde, teknik olarak paket arı ve ana arı yetiştirme mevsiminde, kışlama döneminde, erken ilkbaharda ve polinasyon döneminde kullanılacak kolonilerin hazırlanmasında, bal mevsimi öncesinde kolonilerin yavru üretiminin teşvik edilmesinde ve tarımsal ilaçlardan zarar gören kolonilerde dengeyi sağlamak için ek besleme zorunlu olabilmektedir. Ek besinlerin ve özellikle şurup içerisine karıştırılan çeşitli antibiyotik, vitamin, hormon, enzim ve mineral maddelerin arı kolonilerinde yavru üretimini artırdığı koloni popülasyonunu artırarak bal

mevsimine daha güçlü ve yoğun bir işçi arı popülasyonu ile girerek bal ve bal mumu üretimini artırdığı belirtilmektedir[3].

Bu nedenle bu araştırmada çeşitli bitkilerden elde edilen bitki ekstrakt ve yağ karışımını kolonilerin fizyolojik özellikleri üzerinde meydana getirdikleri değişiklikler araştırılmıştır.

1.BÖLÜM

GENEL BİLGİLER

1.1. Bal Arıları Hakkında Genel Bilgiler

Bal arısına (*Apis Mellifera L.*, 1758) ilk defa 1758 yılında Linnaeus tarafından "bal taşıyan arı" anlamında *Apis mellifera* adı verilmiştir. Daha sonra "bal yapan arı" anlamında *Apis mellifica* adı kullanılmışsa da ilk adı kadar yaygın kullanılmamıştır. Bilinen ilk arı fosili 40 milyon yıl önce Eosen döneminde Baltık Amber'de bulunmuştur. Arılar beslenmek için polen ve nektar toplayarak yaşamlarını sürdürürken bitkilerin de tozlaşp üreyebilmek için bu arıları cezp etmek amacıyla renk, şekil ve koku bakımından özelleşmeleri, çiçek ve arıların gelişimi arasında önemli bir ilişki olduğunu göstermektedir. Bu iki canlı grubunun ortak evrimi son yılların önemli konularından biri olmuştur. Bal arıları çiçeklerden alınan nektarla beslenirken ağız parçaları yalamaya ve emmeye iyi adapte olmuştur. Ağız yapıları ile birlikte genişleyen arka bacakları besin toplayıp yuvalarına dönen arılarda polenin transportu ile polenle beslemeye bir adaptasyon olarak gelişmiştir. *A. mellifera*'nın tersiyer döneminde Afrika'da subtropiklerden köken aldığı düşünülmektedir. Batı Asya'ya ve soğuk Avrupa iklimine göç daha sonraları olmuştur. Güney Afrika'dan Kuzey ve Batı Avrupa'ya, Hindistan ve Çin'in iç kısımlarına kadar yayılmışlardır. 1700'lerin sonlarında Amerika'ya göçmenler tarafından ilk koloniler götürülmüştür. Günümüzde kutuplar hariç bütün dünyaya yayılmışlardır [6].

1.2. Bal arılarında beslenme

Bal arıları için besin, nektar ve polen anlamına gelmektedir. Kuluçka ve ergin arıların besin ihtiyaçları bitki tarafından üretilen bu iki besin maddesinden karşılanmaktadır. Koloni fonksiyonları arasında önemli bir yer tutan besin toplama faaliyeti, koloni

ihtiyaçlarına göre işçi arı davranışlarının uyum ve bütünlüğüyle, hiyerarşik olarak organize edilmektedir.

Bireysel olarak besin toplamaya başlama yaşı, çiçekleri ziyaret etme ve besin (nektar, polen ya da her ikisi) toplama ve en az düzeyde enerjiyle en yüksek oranda besin kaynağı toplamak için çiçeklerle çalışma önem kazanmaktadır. Koloni seviyesinde besin toplama ise en fakir kaynaktan en zengin kaynağa kadar işçi arılarca polen ve nektar toplama için besin toplayıcıların tayini, yuva içinde bu bilginin transferi, göreve katılımcılar ile besin kaynağını bulan rehberlerin oranlarıyla etkilenebilmektedir.

Dünyada yayılış gösteren çok sayıda nektarlı bitki vardır. Akçağaç, adaçayı, kekik, akasya ve geven bunlardan sadece birkaçıdır. İyi nektar üreten bitkilerin tümü floral (çiçek örtüsü üzerinde) ve ekstrafloral (çiçek örtüsü dışında) nektarlarla karakterize edilmiştir ve bu bitkilerin çiçekleri genellikle arıları kolaylıkla cezbedecek ve nektara kolay ulaşılabilecek şekilde düzenlenmiştir. Fakat en iyi kaynaklar bile bal üretiminde hava sıcaklığı, nem, yeraltı suyu, yağış ve toprak verimi gibi faktörlere bağlı olarak farklı yıllarda ve bölgelerde oldukça değişkendir.

Polen bitkinin erkek organlarında üretilmektedir ve üretilen polenin miktarı ve kalitesi bitki türleri arasında çok değişken olabilmektedir. Bazı bitkiler gerçekte çok az nektar üretmekte ya da hiç üretmemekte fakat polen üretmeleri nedeniyle arıları cezbetmektedir. İşçi arılar topladıkları polenleri besleyici değeri, yaşı, nem içeriği ya da rengine göre değil polen taneciklerinin fiziksel konfigürasyonu ve kokusu temelinde seçmektedirler.

Besin toplama faaliyeti 6 km içinde gerçekleşse de şartlara göre bu durum değişmektedir. Ancak besin toplama alanlarının koloniler arasında nasıl paylaşıldığı henüz tam olarak bilinmemektedir.

Besin toplayıcılar dansları takip ederek kaynağın yapısı ve yeri hakkında açık bilgi elde etseler de ziyaret ettikleri çiçek sayısında esneklik vardır. Besin toplama için en önemli seçimlerden biri ne toplandığıdır. İşçi arılar nektar toplamayı tercih etmeye eğilimlidirler. İşçi arılar bir uçuşta sadece bir çiçek türünü ziyaret etmeye eğilimlidirler ve daha faydalı bir kaynak bulunana kadar ya da nektar ve polen üretmesini kesene kadar uzun periyotlar boyunca bu çiçeği ziyaret etmeye devam etmektedirler (“**floral**

sadakat”). Nektar ve polen toplayıcıların her ikisi dolu bir yük toplamak için nektar ve polen üretiminin uzunluğuna bağlı olarak 1-500 arasında çiçeğe ihtiyaç duymaktadır, buna rağmen bazı işçi arılar bir yük nektar toplamak için 1000 çiçeğin üzerinde ziyaret yapabilmektedirler. Hem nektar hem polen toplayıcıların her ikisi bir günde ortalama 10-15 uçuş yaparken nektar toplayıcılar 150 uçuştan fazla yapabilmektedir. Polen yükleri genellikle 10-30 mg ağırlıkta iken nektar yükleri 25-40 mg ağırlıkta olabilmektedir. Bu nedenle işçi arılar kendi vücut ağırlıklarına oranla nektarla daha ağır yüklü olarak koloniye geri dönmektedirler.

İşçi arılar, koloni ihtiyaçları ile ilgili öğrendikleri bilgiye göre besin toplama aktivitesini ayarlamaktadırlar. Burada polen toplayıcıların sayısı ve oranı ile kolonilerdeki larva ve yumurtaların miktarı arasında pozitif ilişki vardır. Polen toplayan işçi arıların oranının artması ana arı tarafından daha yüksek oranda yumurta yumurtlamasını teşvik etmektedir. Ana arının ve kuluçkanın uyarıcı etkisi muhtemelen feromonlar aracılığı ile olmaktadır. Ancak işçi arılar tamamen duyuşsal bir mekanizma geliştirmiş olup, bir kolonideki kuluçka miktarının iki katına çıkması, 24 saat içinde 3 kat kadar polen toplama aktivitesini artırabilmiştir. Bu nedenle işçi arılar kolonideki polen ihtiyacına göre besin toplama öğelerini hızlı bir şekilde değiştirme yeteneğindedirler. Çiçek tozu kovan içi görevlerini tamamlamış 21 günden daha yaşlı işçi arılar tarafından toplanmaktadır. Kolonilerin yıl içerisinde en yoğun olarak çiçek tozu topladıkları mevsim yaz ayları olup yavru yetiştirme aktivitesinin yüksek olduğu dönemlerdir.

Nektar toplamayı etkileyen faktörler çok net olmasa da ana arı kokusu, işçi arı larvasının bulunuşu ve boş peteğin nektar toplamayı uyardığı bilinmektedir. Tecrübeli rehberlerin besin toplayıcılara oranı alandaki nektar ve polenin kaynaklarının kullanılabilirliğine dayanmaktadır. Kıtık periyotlarında bu oran besin toplayıcıların % 35'ine ulaşabilmekte ve bu suretle yeni bir kaynağın bulunma olasılığı artmaktadır. Tersine, besin bol olduğunda bilinen lokasyonu ziyaret eden besin toplayıcıların oranı fazladır ve az sayıda besin toplayıcı yeni besin kaynağı için araştırma yapmaktadır.

Besin toplama öğelerindeki günlük değişiklikler rehberler ve toplayıcılar tarafından yuvaya geri getirilen bilgi üzerine dayanmaktadır ve koloni bilginin değişim merkezi olarak kullanılmaktadır. Nitekim işçi arılar en yakın kaynaklar ve en yüksek kalite üzerine besin toplama aktivitesini yoğunlaştırabilmektedirler. Koloniler, koloni

ihtiyaçlarını karşılamada bireysel işçi arı aktivitelerini bütünleştirmek için çeşitli stratejiler kullanmaktadırlar. Koloni ihtiyaçlarının ne olduğu ve nereye götürülüp getirildiğini belirleyen işçi arılar için yuva içindeki bilginin transferinin kritik önemi vardır.

Bal arılarının beslendiği besin maddeleri nektar ve polendir. Bal arısı tarafından besin olarak ağza alınan besin maddeleri yemek borusunun peristaltik hareketleri ile bal midesine taşınmaktadır. Nektar bal midesinde metabolizmanın yavaşladığı durumlarda uzun süre kalabilmektedir. Polen ise yaklaşık 20 dakika yemek borusunda kaldıktan sonra bal tıpası yardımıyla hızla mideye, yaklaşık bir gün içerisinde de sindirim artıkları şeklinde kalınbağırsağa yani rektuma aktarılmaktadır. Polen ön mide valfi sayesinde doğrudan mideye geçmektedir. Polen topağı burada peritrofik zarların içine yerleşmektedir. Bu zarın polenin sindirilmesinde önemli rolü vardır. Ağ şeklindeki yapısıyla polen topağının etrafını sararak paketlemektedir. Bu zar polenin dış zarı üzerinde bulunan çıkıntılı ve keskin yapıların sindirim kanalına zarar vermesini de önlemektedir. Polenin mideden çıkışı 2-3 saati alabilmektedir. Polen tanecikleri sindirim kanalından geçerken sert dış yapısı nedeniyle fiziksel değişikliklere karşı dayanıklılık göstermektedir. Polenin dış zarında (ekzin) bulunan bir takım yapılar “ornemantasyon” nedeniyle polenin sindirimi zorlaşmaktadır [6].

1.2.1. Bal Arısı Larvasında Beslenme

Yumurtadan çıkan bal arısı larvaları belirli fizyolojik yaştaki genç işçi arılar tarafından hazırlanan besinlerle beslenmektedir. Bu besin maddeleri larvaların gelişimi için gerekli besin maddelerini içermektedir. Larvayı beslemeye gelen işçi arı larvanın baş bölgesini kontrol ettikten sonra mandibulalarında beliren bir damla larva yakınına bırakılmaktadır. Bu damla larva etrafında birikinti oluşturmaktadır [6].

Bal arısı larvalarının besini protein bakımından zengindir. Bir larvanın büyüebilmesi için 4-6 mg azot kullanması gereklidir. Bal arısı larvaların gelişmeleri için besinlerinde sistin, aspartik asit, asparagin, lösin, fenilalanin, arginin gibi amino asitlerin de bulunması gerekmektedir. Karbonhidratlar enerji kaynağı olarak görev yapmaktadır. Vitaminler ise yavru gıda bezlerinin gelişiminde etkili olmaktadır. Su, yaşayan bir organizmanın gelişimi için mutlaka gerekli bir maddedir. Su ile larva besini

sulandırılmaktadır. Larva yiyeceğindeki su miktarının değişmesinin ana ve işçi arı farklılaşmasında etkisi büyüktür. Besleyici arılar tarafından üretilen larva gıdası arıların kalıtsal karakterlerinin ortaya çıkmasında ve bu iki bireyin farklılaşmasında önemli rol oynamaktadır. Verilen gıdanın larva üzerine direk etkisi vardır [6].

1.2.2. Ana Arı Larvasında Beslenme

Ana arı meydana getirecek olan larvalar “**ana memesi**” adı verilen hücrelerde yetiştirilmektedir . Larva yaşamı boyunca sürekli olarak ve bol miktarda arı sütü ile beslenmektedir. Memeler mühürlendikten sonra bile gözde tüketilecek besin vardır. Larva büyüdükçe yemleme sayısı artmaktadır. Bir larva için ortalama yemleme sayısı 1600’ dür [7]. Bu dönemde harcanan zaman ise yaklaşık 17 saattir. Genç ve yaşlı larvalara verilen arı sütünün kompozisyonunda çok az farklılık vardır. Bu farklılık vitamin içeriğinden kaynaklanmaktadır. Arı sütü (royal jelly) işçi arı besininden daha fazla pantotenik asit, bipterin ve neopterin içermektedir. Ana arıyı meydana getiren larva 3 günlükken koyu kıvamlı beyaz renkli arı sütüyle (17 ± 2 günlük işçi arılarca salgılanan), 4 günlükten sonra ise açık berrak salgı maddesi’nden (12 ± 2 günlük işçi arılarca salgılanan) oluşmaktadır. Arı sütünün protein kaynağı yavru gıda bezi salgısıdır. Aynı yaştaki larvaların ağırlıkları hem aynı arılıkta hem de farklı arılıklar arasında birbirinden farklıdır [8].

Larva besinindeki su miktarı işi arılarca ayarlanmaktadır. Bu durum larvanın alacağı besin miktarını belirlemektedir. Yüksek düzeyde besin tüketimi ana arı, düşük düzeyde besin tüketimi ise işi arı meydana gelmesini sağlamaktadır. Ana ve işçi arıyı meydana getirecek larvalara verilen besin farklılıklarından biri de larva gıdasının şeker miktarıdır [6].

1.2.3. İşçi Arı Larvasında Beslenme

İki üç günlük yaşta genç larvanın çevresi sürekli macun kıvamında işçi arı besiniyle çevrilidir. Larva gıda üzerinde yüzmektedir. İşçi arıları larvalarının beslenme sayısı ana arı larvalarınınkinden düşüktür. Üç günlükten büyük yaşlı arılar berrak parlak işçi arı besinine polen ilave edilmesiyle oluşan sarımsak bir besinle beslenmektedirler. Besleyici arılar larvaların cinsiyetlerini tanımaktadırlar. Petek gözlerinde mevcut besin

miktarını da bilmektedirler. Bununla birlikte aynı yaştaki tüm larvalar her zaman yaklaşık aynı miktarda besine sahiptirler. Ancak günlük gelişme oranlarında bireysel farklılıklar vardır [6].

1.2.4. Erkek Arı Larvasında Beslenme

Erkek arı larvaları 384 mg, işçi arı larvaları 159 mg ağırlığındadır. Erkek larvalar, işçi larvaların gelişme devrelerinde olandan daha fazla besin tüketmektedirler. Bir erkek arı gözünde ortalama 9,6 mg, işçi arı gözünde ise yaklaşık 1,7 mg besin bulunmaktadır.

Erkek arı larvalarının besini su berraklığında ve sütümsü beyaz maddelerin karışımından meydana gelen “**erkek arı besini**”dir. Daha yaşlı olanlara ise polen ilave edilmiş koyu sarı kahverengi besin verilmektedir. Erkek ve işçi arı besinleri fizyolojik gelişim açısından benzer etki göstermektedir [6].

1.2.5. Ergin Arılarda Beslenme

Ergin bal arılarının temel gıda maddeleri nektar, bal ve polendir. Bal büyük oranda karbonhidrat içerirken, protein içeriği oldukça düşüktür. Bal, arılar için temel bir enerji kaynağı olmakla birlikte yağ ve glikojene dönüştürülebilen bir maddedir. Polen ise yeni çıkmış genç işçi arıların büyümeleri ve yavru gıda bezlerinin gelişmesi için şarttır. Polen enerji kaynağı olarak kullanılmamaktadır. Polen olmaksızın kolonilerin yavru yetiştirmesi imkânsızdır. Hipofarigeal salgı bezlerinin salgısı koyu kıvamlı süt görünümündedir. İlk üç gün tüm arı sınıfı larvaları bu besinle beslenmektedir. Üçüncü günden sonra ana arı larvası bu sütle beslenmeye devam ederken işi ve erkek arı larvaları besinlerine bal ve polen karıştırılmaktadır [6].

1.3. Ergin bal arılarının besin maddesi ihtiyaçları

Nektar arılar tarafından bitkilerden toplandıktan sonra fiziksel ve kimyasal değişikliklere uğratılarak bala dönüştürülmekte ve petek gözlerinde depolanmaktadır. Nektar ve bal enerji ihtiyacı için kullanılmaktadır. Arılar sadece bal yiyerek yaşamlarını sürdürebilmekte, ancak genç arıların büyümesi, dokuların, kasların ve salgı organlarının gelişebilmesi için polene ihtiyaç duyulmaktadır. Polen protein, vitamin, yağ ve mineral madde ihtiyaçlarını karşılayan doğal bir gıda maddesidir. Kovan içerisinde ne kadar bal

olursa olsun polen bulunmadığı sürece yavru üretimi ve buna bağlı olarak koloninin gelişmesi durmaktadır. Buna karşılık petek gözlerinde ne kadar polen olursa olsun kovanda bal yok ise, dışarıda nektar gelmiyorsa veya koloni beslenemiyorsa arılar açlıktan ölmektedir [6].

1.3.1. Karbonhidratlar

Karbonhidratlar organizmaya enerji verici maddelerdir. Enerji olarak kullanıldığı gibi diğer besinlerin oksidasyonunda da rol oynamaktadır. Bal arıları sakaroz, fruktoz, maltoz, melezitoz, gibi tatlı şekerlerle arabinoz, ksiloz, galaktoz, rafinoz, srobitol gibi tatsız şekerlerden faydalanırken rhamnoz, mannoz, sorboz, laktoz, eritriol ve inositol'den faydalanamamaktadırlar. Mannoza ise arılar için zehirlidir.

Nektar ve bal içerisinde değişik yoğunluklarda bulunan esas karbonhidratlar glikoz, fruktoz ve sakkarozdur. Bununla birlikte disakkarit ve trisakkaritlerden oluşan 12 karbonhidrat daha mevcuttur. Tatlı olmayan şekerlerin arılar için beslenme değeri ya yoktur ya da çok azdır. Galaktoz ve rhamnoz şekerleri arılarda ömür uzunluğunun azalmasına neden olmaktadır. Formoz şekeri ise hem gelişmeyi önlemekte hem de ölüme neden olmaktadır. Bir işçi arı dolu bir mideyle, 15 dakika yaklaşık 6-7 km uçabilmektedir. Bir koloninin 1 kg bal üretebilmek için 8 kg bal tüketmesi gerekmektedir. Ergin arılar sadece karbonhidrat içeren besinlerle beslenirse yavru gıda bezleri gelişmez, bu yüzden protein içeren besin maddelerine ihtiyaç duyulmaktadır [6].

1.3.2. Proteinler

Proteinler canlılarda hücre yapısının esasını meydana getirmektedir. Ergin bal arılarında proteinler kasların, salgı bezlerinin ve diğer dokuların yapımı ve gelişmesi için kullanılmaktadır. Gelişmesini tamamlayarak ergin hale gelen bir işçi arının % 13'ü, 5 günlük bir işçi arının ise % 15,5'i proteinden oluşmaktadır. Bir işçi arının ergin hale gelebilmesi için 3.21 mg azota ihtiyacı vardır ve bu 145 mg polenden karşılanmaktadır [9-11]. Bal arıları petek gözlerinden çıktıktan sonra 2 saat içerisinde polen yemeye başlamaktadır. Polen tüketimi işçi arı yaşına göre değişmekte, 5 günlük işçi arılarda polen tüketiminin en üst düzeye ulaşırken 8-10 günlük işçi arılarda polen tüketimi azalmaktadır [11,12].

Protein ve aminoasit gereksinimini karşılamak için normal bir koloni bir yılda 20-60 kg arasında polen toplamaktadır. Bitkilerin ürettiği polenlerin besin maddesi içeriği birbirinden farklıdır ve polendeki protein oranı % 8-40 arasında değişmektedir [13].

1.3.3.Lipitler

Bal arıları lipit ihtiyacını polenden karşılamaktadır. Yağlar besinin kıt olduğu arıların açlık çektiği dönemlerde, açlıktan ölmek ve hayatlarını devam ettirmek için vücutlarında yeterli miktarda depolanmaktadır. Hücre zarlarının fonksiyonları ve yapısal bütünlüklerini sağlamak için kullanılan yağ asitleri de bal arıları ihtiyaçlarındandır. Ergin işçi arılarda en fazla bulunan yağ asitleri oleik asit, palmitik ve stearik asittir [6].

1.3.4.Vitaminler

Basit organik bileşiklerdir ve besinlerle belli oranlarda alınmaları gerekmektedir. Metabolik olaylarda rol alan koenzimlerin önemi kısmını meydana getirmektedirler. Polen önemli miktarda vitamin içermektedir. Böcekler kolesterol ve B vitaminlerine ihtiyaç duymaktadırlar. B vitaminlerinden biotin, folik asit, niasin, pantotenik asit, piridoksin, riboflavin ve tiamin sayılabilir. Bal arılarında vitaminler yavru yetiştirmek için gereklidir. Vitaminsiz diyetlerle beslenen bal arılarında ömür uzunluğu azalmakta, yavru yetiştirme aktivitesi düşmektedir [6].

1.3.5.Mineraler

Minerallerin kanda ozmotik basıncın ayarlanmasında, bazı enzimlerin yapısına katılmalarında, katalizör olarak görev yapmaları ve kas kasılması ile sinir iletiminde önemli rolleri vardır. Bal arıları ihtiyaç duydukları mineralleri polen, nektar ve dolaylı olarak ta sudan almaktadırlar. Polen mineral bakımından oldukça zengindir. Bal arılarında ve polende 27 iz element bulunduğu tespit edilmiştir. Fosfor ve potasyum en fazla bulunandır. En fazla mineral miktarı 12 günlük arılarda tespit edilmiştir. Tuzla (% 0,5-0,7 NaCl) beslenen arıların ömür uzunlukları azalmakta daha yüksek konsantrasyonlarda ise ölmektedirler. Nitekim bal çiğinde (salgı balı) bulunan mineral tuzların arıların çoğalmalarına ve ömür uzunluklarına zarar verdiği belirlenmiştir [6].

1.3.6.Su

Bal arılarının su ihtiyacı havanın sıcaklığına, kutikula, dolaşım ve boşaltım sistemlerinde duyulan ihtiyaca göre değişmektedir. Bu ihtiyacın önemli bir kısmı nektardan karşılanmaktadır. Bunun dışında çevrede bulunan su kaynaklarından da faydalanmaktadırlar. Metabolik olaylarda suyun yeri vazgeçilmezdir. Larva gıdası salgılama ve yavru besleme aktivitelerinin yoğun olduğu zamanlar en çok suya ihtiyaç duyulan zamanlardır. Kristalize olmuş balların çözülerek kullanımı da su sayesinde olmaktadır. Bununla birlikte çok sıcak günlerde kovan sıcaklığının düşürülmesi ve nispi nemin artırılmasıyla larvaların kuruması önlenmektedir. Yeterince su bulunamadığında arılar nosema hastalığına yakalanmaktadırlar ve kötü hava koşullarında dışarı uçamadıklarında su kaybı ciddi tehlike oluşturabilmektedir. Kış aylarında suya olan ihtiyaç oldukça azalmaktadır [6].

1.4.Bal arılarında besleme

Bal arısı yetiştiriciliğinde kolonilerin ek beslemesi büyük önem taşımaktadır. Kolonilerde daha yüksek verim alınabilmesi için gerek duyulduğu zamanlarda besin maddelerinin karşılanması gerekmektedir.

Bal arıları enerji temini için ihtiyaç duydukları karbonhidratları, balözü (nektar) ve bal çiği (salgı balı) kaynaklarından sağlamaktadırlar. Yiyecek kaynaklarının miktarı ve kalite yönünden yetersiz olduğu zamanlarda koloniler, pancar/kamış şekeri ile yemlenmektedirler.

Kolonileri beslemenin 2 ana nedeni vardır;

- ✓ Arıların gıda yetersizliğinden ölmelerini önlemek.
- ✓ Ana arının yumurtlaması için teşvik etmek.

Ayrıca ilkbaharın geç geldiği ya da nektar akımı süresince uçuş yapamadıkları kötü hava şartlarında, kıtlık dönemlerinde veya nektar akımının zayıf ve yetersiz olduğu dönemlerde, arıların kendi yiyeceklerini depolayamadıkları veya kış yiyeceklerinin yetersiz olduğu yıllarda, yeni alınan doğal oğulların yiyecek ihtiyaçlarını karşılamak için, zayıf ve anasız kolonilerin birleştirilmesi için, çeşitli tarımsal ürünlerin

döllenmelerinde kullanılan, dolayısıyla fazla nektar ve polen toplamayan kolonilerin yiyecek ihtiyaçlarını karşılamak için, tarımsal mücadele alanlarında kullanılan zehirli ilaçların doğuracağı arı kayıplarını ortadan kaldırmak veya dengelemek ve kolonilerde hastalıklar ile mücadele ilaçlarının kolay uygulanabilirliği için ek besleme gereklidir. Polen yerine kullanılan maddeler, arıların ihtiyaçları olan önemli besin maddelerinin çoğunu sağlamalarına rağmen larva gıdası salgılamalarını teşvik eden özel kimyasal maddeleri içermemektedir. Koloninin şurupla beslenme ana arıda yumurtlama isteği ve kolonide yavru yetiştirme faaliyetinin başlaması için ilk uyarıyı meydana getirmektedir. Bu uyarı, arılar bir bal özü kaynağı buldukları zaman doğal olarak, koloni şeker şurubuyla beslendiği zamanda ise yapay olarak meydana getirilmiş olmaktadır. Şeker almadan yavru yetiştirme uyarısının başlaması ve devamı için kolonide sadece polenin ve polen yerine kullanılan maddelerin bulunması yeterli değildir. Yavru yetiştirmeyi teşvik etmek için, polen yerine başka maddeler kullanmaya karar verildiğinde, aynı zamanda kolonilere şeker kaynağı da temin etme zorunluluğu vardır.

Koloninin şeker tüketimiyle birlikte ana yumurtlamaya başladığında kovanda polen varlığı sayesinde, normal yavru faaliyeti de başlamaktadır. Ancak eğer kolonide polen yoksa sadece polen yerine kullanılan maddelerin verilmesi, arıların yavru yetiştirme faaliyetine başlayıp ve yavru yetiştirmeyi sürdürmelerine yeterli olmayacaktır. Yumurtalardan larvalar çıksalar bile beslenemeyeceklerinden, yumurtadan çıktıktan kısa bir süre sonra açlıktan ölmektedirler.

1.4.1. İlkbahar Beslemesi

Gıdanın yetersiz olduğu durumlarda ek gıda sağlamak, ana arıyı yumurtlatmaya teşvik etmek, hastalıklarla mücadele ilaçlarının arıya kolayca verebilmek, kolonide gelişmeyi hızlandırmak, arıları geliştirip nektarın geldiği zamanlarda daha çok bal elde etmek amacıyla ilkbahar beslemesi yapılmalıdır.

İlkbahar şurubu:

- 4 kg bal+ 1kg şeker+ 3lt. su
- 1kg şeker+ 1lt su

- 1kg şeker+ 1/2lt su
- 1kg bal+ 1/2lt su

Arılar ilkbahar başlangıcından esas nektar akımı başlangıcına kadar olan zaman aralığında, kendi doğal besin maddelerine uygun yemlerle beslenerek esas nektar akımına kuvvetli kadrolarla girmeleri sağlanmaktadır. Tarlacı işçi arı kadroları kuvvetli olduklarında doğadaki nektar ve polen kaynaklarından en iyi şekilde faydalanmaktadır. Nektar akımı mevsiminde, nektarı toplayan 21 günlük ve daha büyük yaştaki işçi arı sayısı ne kadar fazla olursa, kovana taşınan nektar o kadar fazla ve elde edilen bal o kadar çok olmaktadır.

Nektar akımının hangi tarihte başladığı tecrübeli arıcılar tarafından bilinmektedir. Beslemeye bu tarihten 5-6 hafta önce başlandığında kolonilerin kuvvetli olarak nektar akımına girmeleri sağlanmış olmaktadır. Doğadaki nektar akımı bilinen tarihten 1-2 hafta erken veya geç başlayabileceği için nektar başlangıcını kestirmek güç olabilmektedir. Arıcılar mevsim başındaki şartları ve yörenin florasını nektarlı bitki varlığını göz önünde tutarak, kendi özel kayıtlarını iklimsel bilgilerle karşılaştırarak uygun bir tarih belirleyebilmektedirler.

İlkbahar teşvik beslemesi bu dönemde önem taşımaktadır. Bal üretimi sadece kolonideki 21 günlük işçi arı kadrosunun kuvvetli olmasına değil, nektar ve polen kaynaklarının bolluk, kalite ve devamlılığına, nektardaki şeker oranına, uygulanan tarım yöntemlerine, iklime ve hastalık durumuna bağlıdır.

1.4.2. Sonbahar Beslemesi

Kolonileri genç arı generasyonu ile kışlatmak, yeterli kış yiyeceği sağlamak, kışı en az kayıpla atlatmak ve hastalıklarla mücadelede ilaç uygulaması için arılara sonbahar beslemesi yapılmaktadır.

İlkbahar şurubuna göre daha koyu kıvamda (2/1= şeker/su) hazırlanan şuruplar akşamüstü saatlerde ve şurupluklarla kolonilere verilmelidir.

1.4.3. Kışlatmada Beslemenin Önemi

Yeterli kışlık yiyecek (bal ve polen) bırakılmamış kolonilerin ana arısı ne kadar genç olursa olsun, işçi arı kadrosu ne kadar kuvvetli ve genç işçi arılardan meydana gelirlerse gelsin kışı uzun ve ağır geçen yörelerde arılar yiyecek yetersizliğinden ölebilmektedirler. Kışı atlatsalar bile ilkbaharda büyük kayıplar vererek çok zayıf kalmakta ve kadrolarını geliştirip hasat mevsimine kuvvetli girememektedirler. Hastalıklı koloni varsa yapılacak besleme, hastalığın cinsine göre verilecek ilaçlar, şurupla veya kek ile koloniye verilmelidir.

1.5. Bal arılarında Ek Besleme Materyalleri

Ek besleme materyalleri; bal, polen, yağsız süttozu, yağsız soya unu, su ve pudra şekeridir. Bunlar içerisinde ek beslemede kullanılacak balın temiz, kaynağı belli hastalıksız koloni ve peteklerden alınmış ve fermantasyona uğramamış olması gereklidir. Şeker; rafine edilmiş; pancar ve kamıştan elde edilmiş olmalıdır. Çeşitli kimyasal maddelerle karıştırılmış, boyalı, pekmez şekeri, reçel, kahve renkli şekerler ve lokum şekerleri gibi şekerler kullanılmamalıdır. Aksi halde bu tür şekerlerin kullanılması sindirim bozuklukları ve hastalıklara yol açmaktadır.

Günümüzde gelişmemiş ve gelişmekte olan ülkelerde ortaya çıkan en büyük sorunlardan biri dengeli beslenmenin sağlanamamasıdır. Dünya nüfusunun hızla artması dengeli beslenme sorununun boyutlarını genişletmektedir [14]. Dengeli beslenme içinde balın besin kaynağı olarak önemi oldukça büyüktür. Bal, arıların bitkilerden topladıkları özlerden ürettiği, enerji verici ve besin değeri özelliği ile mucizevi bir gıda olarak nitelendirilebilecek doğal bir gıdadır. Bal üretiminin yapıldığı arıcılık ise gerek gelişmiş gerekse gelişmekte olan ülkelerde çeşitli amaçlarla önem verilen bir tarımsal faaliyettir. Arıcılık, toprağa bağımlı olmaması, az bir sermaye ile yapılabilmesi, kısa sürede gelir getirebilmesi, diğer tarım kollarına oranla daha az iş gücü kullanması ve orman içi ve kenar köylerde yaşayan topraksız ya da az topraklı çiftçilerin gelir düzeylerinin artmasını sağladığı için ön plana çıkmaktadır [15].

Avrupa ve Asya kıtaları arasında bir köprü konumunda bulunan Türkiye arıcılık için diğer ülkeler ile kıyaslandığında, coğrafya, iklim ve flora bakımından oldukça zengin bir yapıya ve dolayısıyla birçok avantajla sahiptir [16]. Bu avantajların daha da bilinçli

kullanımı ile hem mükemmel bir gıda olan bal üretimini arttırmış olacak hem de az masrafla yapılabilecek bir üretim kolu olduğundan istihdama ve ülke ekonomisine katkı sağlanacaktır [17].

Türkiye kolon, varlığı bakımından dünya ülkeleri içinde ilk sıralarda yer almasına karşın koloni başına bal üretimi bakımından daha gerilerdedir [18]. Dünyanın koloni başına bal verimi ortalaması 21 kg iken Türkiye’de bu değer 14–15 kg civarındadır [19]. Bal verimi temel olarak doğal ve çevre şartlarına bağlıdır [20].

Bal üretiminin artması ve kovan başına verimin üst sınırlara çıkabilmesi arıcılığın daha profesyonel tarzda yapılmasına bağlıdır. Koloni sayısının az ya da çok oluşu bir anlamda önem taşımamaktadır [21]. Yoğun üretimde birim başına verim temel ölçüt olduğuna göre, arıcılıkta da bir koloninin bal verimi değerlendirmede en önemli kıstastır. Bal verimi, kolonilerin kendi kışlık gereksinimleri dışında ballıklarda üretmiş oldukları bal miktarı ile belirlenmektedir. Bal veriminin artırılması içinde arıcılığın teknik ve bilimsel metotlara dayandırılması gerekir. Bu metotlar öncelikle uygun bir arılık yerinin temini, teknik arıcılık yapabilecek bilgi donanımı, yüksek verimli arı ırkları ve modern ekipmanların kullanılması ile gerçekleştirilebilir. Yapılan çalışmalarda görülmektedir ki Türkiye’de arıcılığın dünyadaki gerçek yerini alabilmesi için bal verimini arttırması gerekmektedir.

Dünyada ek beslemenin bal arısı performansı üzerine etkileri konusunda çok sayıda araştırma yapılmıştır.

Saffari et. al. (2010) polen ve polen ikameleri tüketiminin bal arısı koloni performansı üzerine etkilerini incelemişlerdir. Araştırmacılar diyet kalitesinin özellikle erken ilkbaharda koloni popülasyonunun yapılanması ve kışlamaya hazırlık anlamında koloni gücü ve sağlığını etkilediğini bildirmişlerdir. Kanada’da yapılan araştırmada, 28 koloni polen ile Bee-Pro®, TLS Bee food ve Feedbee® ile beslenmiştir. İlk deneme 2003 yılının sonbahar aylarında yapılmış olup 21 eşitlenmiş koloni Feedbee®, polen ve Bee-Pro® ile 33 gün boyunca beslenmiştir. Feedbee®, ve polen tüketimi Bee-Pro® dan yüksek bulunmuştur. İkinci deneme 24 eşitlenmiş kolonide 2004 yılının ilkbahar ayında yapılmış olup 30 gün sürmüştür. Yine Feedbee®, ve polen tüketimi Bee-Pro® dan yüksek bulunmuştur. Tüm değişkenler Feedbee® ve polende benzer bulunurken Bee-

Pro® ve kontrol grubundan önemli oranda yüksek bulunmuştur. Üçüncü denemede ise 33 koloniye Feedbee®, Bee-Pro® ve TLS Bee food 2004 yılı sonbaharında 30 gün boyunca verilmiştir. Sonuçlar Feedbee® nin diğer 2 besinden daha yüksek oranda tüketildiğini göstermiştir. Her üç denemede tüm parametreler açısından Feedbee®, ve polen arasında önemli farklılık gözlenmemiştir. Sonuçlar Feedbee®'nin koloni sürekliliği ve sağlığını önemli oranda geliştirdiğini doğal polen yokluğunda üremeyi yapılandıracağını bildirmişlerdir [22].

Abd El-Wahab et. al. (2016) bal arısı kolonileri için yeni bir polen ikamesi ve onun bazı biyolojik aktiviteler üzerine etkilerini araştırmışlardır. Bu ürün portakal suyu, nane yağı, Turmeric ve Fenugreek tozları ile vitaminlerden hazırlanmış (Diyet E), ve bazı geleneksel polen ikameleri ile kıyaslanmıştır; A (soya unu + Brewer's mayası+ toz şeker+ şeker şurubu), B (A diyeti+ hurma poleni), C (A diyeti+ bal) ve D (hurma poleni+ toz şeker+ şeker şurubu). İncelenen biyolojik parametreler; kapalı yavru gözü, arılarla kaplı ortalama petek sayısı, test edilen kolonilerin bal verimi ve tüketim oranı incelenmiştir. Bu araştırmadan elde edilen sonuçlar test edilen tüm diyetler arasında kapalı yavru gözü bakımından önemli farklılıklar olduğunu göstermiştir. E diyeti test edilen diğer diyetler ve kontrole göre en yüksek değere sahip olmuştur. Yine B ve E diyetleri en yüksek arılı petek sayısına sahip olmuştur. E diyeti ile beslenen koloniler bal verimi açısından diğer kolonilere göre daha yüksek oranda narenciye balı üretmiştir. Sonuç olarak araştırmacılar yeni bir ürün olan E diyetinin bal verimi ve tüketim oranı açısından en yüksek biyolojik aktiviteye sahip olduğu bildirilmiştir [23].

Sihag ve Gupta (2011) kışık sezonu boyunca bal arısı koloni gelişimi üzerine bir diyet saplementinin etkisini incelemişlerdir. Hindistan'da soya (Glycine max.), mungo fasulyesi (Vigna radiate L. Wilcezk), tavuk bezelyesi (Cicer arietinum) ve güvercin bezelyesi (cajanus cajan L. Mill SP) den oluşan bir diyeti bal arısı kolonilerinde test etmişlerdir. Su içerisinde farklı kombinasyonlarla katı, yarı katı ve yarı sıvı olmak üzere üç formülasyon hazırlamışlardır. Koloni üzerine etkilerini test etmek için Sırlanmamış/kapatılmamış (cm^2) ve sırlanmış /kapatılmış kuluçka (cm^2), arılı çerçeve sayısı ile polen ve bal alanları (cm^2) belirlenmiştir. Elde edilen verilen soyanın en çok tercih edildiğini göstermiştir. Üç formülasyon içerisinde yarı sıvı formülasyonun da en çok tercih edilen olduğunu göstermiştir [24].

Usha et. al. (2014) Hindistan'da Terai bölgesinde kıtlık sezonu boyunca polen ikamesi olarak çeşitli unların kullanımını araştırmışlardır. Bunlar soya, mısır, buğday ve bir tür fasulyeden oluşmuştur. Tüm unlar bal ve su ile karıştırılarak 4 formülasyon hazırlanmıştır (4 un+bal+su). Deneme 1 (soya unu+bal+su) bal arıları tarafından en çok ziyaret edilmiştir (ortalama 32.59 bal arısı/5 dk./gün ve undaki ağırlık kaybı 19.12 g olurken deneme 3 olan mısır unu ve buğday ununda bu oran 29.30 ve 23.05 olmuştur. Fasulye unu yani dördüncü kombinasyon en az tercih edilen olmuş ve ağırlık kaybı sadece 6.66 g olabilmıştır. Araştırmacılar bu deneme sonucunun arıcılar için çok önemli bir sonuç olduğunu kaydetmişlerdir. Sadece kuraklık periyodunda değil beslenme, polinasyon prosesi gibi diğer zamanlarda da polen ikamesi kullanmanın bal arısı kolonilerinin büyüme ve gelişmesi için oldukça önemli olduğunu vurgulamışlardır [25].

Sena et. al. (2012) ilkbahar döneminde bal arısı kolonilerinde kuluçka yetiştirme ve bal üretimi konusunda iki alternatif yem ikamesini kullanmışlardır. Araştırmada 9 arı kolonisinden oluşan 2 grup oluşturulmuş biri kontrol grubu olurken diğeri Bee Food ile beslenmiştir. Arı kolonilerinin hemen aynı koloni gücüne ve ana arı yaşına sahip olduğu bildirilmiştir. Denemede kuluçka oranı, çerçeve başına kapalı göz sayısı ve nispi bal üretimi bakımından değerlendirilmiştir. Araştırma sonunda Feedbee nin koloni gücüne katkıda bulunan kuluçkalı çerçeve sayısı üzerin den önemli oranda etkili olduğu gösterilmiştir. Ancak Feedbee ile beslenen kolonilerin kış sezonu başına koloni başına üretilen bal miktarı üzerine zayıf etki gösterdiği de tespit edilmiştir [26].

Amro et. al. (2016) araştırmalarında izole edilmiş koşullar altında bal arısı kolonisi üzerine proteinli 5 diyetin etkinliği incelenmiştir. Bu diyetler soya unu, mesquite bezelyesi tozu, hurma keki, Feedbee ile mısır gluteni ve kontrol (polenden doğal olarak beslenen grup) grubudur. Bu 5 diyet kontrol grubu dışında izole edilmiş şartlar altında bal arısı kolonilerine uygulanmıştır. Gıda tüketim miktarı, kuluçka yetiştirme aktivitesi ve bal arısının bazı fizyolojik parametreleri üzerine etkisi incelenmiştir. En iyi tüketim miktarı hurma kekinde gözlenirken onu Feedbee, mequite bezelyesi ve mısır gluteni takip etmiştir. Kuluçka yetiştirme aktivitesi ile ilgili olarak en yüksek ortalama sırlı kuluçka gözü 174,7 hücre/koloni şeklinde Feedbee ile beslenen grupta gözlenmiştir. Ancak soya unu ile beslenen grupta kuluçka faaliyeti gözlenmemiştir. Yetişen larva ve yeni gözden çıkan işçi arıların canlı ağırlık, kuru madde ve protein içeriği arı ekmeğiyle beslenen kolonilerde yapay diyetlere göre daha yüksek bulunmuştur. Toplam çözünür

madde, toplam hemolenf miktarı ve hemolenfin % protein içeriği test edilen diyetler arasında değişiklik göstermiştir. Feedbee kuluçka yetiştirme konusunda başarılı olmakla birlikte pahalı bir üründür ve Suudi Arabistan'daki local marketlerde kolay bulunabilir olmadığı bildirilmiştir. Bu nedenle araştırmacılar bu deneme sonunda mesquite bezelyesini kurak periyotlarda polen ikamesi olarak önermişlerdir [27].

Amiri Andi ve Ahmadi (2014) farklı seviyelerde C vitamininin ana arı yumurtlama, koloni popülasyonu ve bal arısının vücut ağırlığı ile protein içeriği üzerine etkisini araştırmışlardır. Deneysel koloniler aynı yaşta ana arılar ile 2000, 4000, 6000 mg/L şurup-çözülebilir C vitamin 3 farklı dozda şeker şurubuna katılarak (%50 şeker) ile aynı popülasyon beslenirken kontrol grubu sadece şekere şurubu ile beslenmiş ve kıyaslanmıştır. Bu deneysel besleme kolonileri Mayıs ve Temmuz aylarında 60 gün boyunca beslenmiştir. En yüksek ortalama kuluçka oranı deneme 2 olan 2000 mg/L C vitamininde gözlenmiştir, en düşük ise deneme 1 de. Ortalama koloni popülasyonu deneme 4 te kontrolden yüksek bulunmuştur. En yüksek % protein miktarı deneme 2 deyken deneme 3 de en düşük bulunmuştur. Deneme 4 deki işçi arılar diğer gruplara göre daha yüksek ortalama vücut ağırlığına sahip bulunmuştur. Bu araştırmadan elde edilen sonuçlar ilkbahar beslemesinde c vitamin seviyesinin kuluçka oranı, koloni popülasyonu ve işçi arıların vücut ağırlığı ile protein oranını artırabileceği bildirilmiştir [28].

Avni vd (2014)'e göre polen bal arısı için protein ve lipid kaynağıdır. Koloninin besinsel ihtiyaçlarını belirlemek için tarladaki kolonilerden arı tarafından toplanan polenin yıllık döngüsünü analiz etmişler ve kolonideki işçi arı üretimi ile vücut kompozisyonu bakımından kıyaslanmıştır. İsrail'de 7 farklı bölgede 10 kolonide aylık olarak arılar takip edilmiştir. Her koloniden elde edilen polen karışımlarının ağırlığı, toplam protein ve yağ asidi içeriği ile yağ asidi kompozisyonu tespit edilmiştir. Daha kurak iklimlerle karşılaştırıldığında doğu Akdeniz bölgesinde daha yüksek koloni gelişimi gözlenmiştir. Denizden daha yüksek bölgelerde gelişme oranı düşmüştür. Ana arının yumurtlama oranı sınırlanmamıştır. Polen alımı bölgeler ve sezon arasında önemli değişiklik göstermiştir [29].

Morais et. al. (2013)'e göre polen ikame diyetleri bal arısı kolonilerinin güç ve sağlığının korunması için gereklidir. Araştırmacılar spesifik diyetlerin bir bölgede yada

ülkede faydalı olabilirken diğerlerinde yetersiz yada ekonomik olarak uygun olmayabilmekte olduğunu bildirmişlerdir. Bu araştırmada arı ekmeği ile protein içermeyen sakkaroz diyeti ile Brezilya’ da bulunan mevcut bileşenlerden hazırlanan yapay protein diyeti karşılaştırılmıştır. Brezilya’da Afrika kökenli bal arıları ve Amerika’da Avrupa bal arılarının işçi arılarından oluşan yeni gözden çıkmış 100 arılık grup küçük kafeslere konulmuş 7 gün boyunca 4 diyetten biri ile beslenmiştir. Yapay diyetler soya sütü tozu ve albumin içeren yüksek proteinli diyet ile soya sütü tozu, berewers mayası ve pirinç unundan oluşan düşük proteinli diyetten oluşmuştur. Yedi gün boyunca besleme sonrasında diyet gruplarının hemolenfindeki protein seviyesi benzer bulunmuştur, ancak Afrikalılaştırılmış arılar daha yüksek protein ihtiyaç göstermiştir. Koloni gücü parametreleri üzerine diyetin etkisini belirlemek için gıda tüketimi, populasyon gelişimi, koloni ağırlığı ve bal üretimi parametreleri değerlendirilmiştir. Yapay besinlerle beslenen koloniler tüm parametreler açısından gelişme gösterirken kontrol kolonileri aynı gelişmeyi gösterememiştir. Afrikalılaştırılmış bal arıları polen ikamelerini Avrupalı bal arılarından daha etkin bir şekilde kullanmıştır [30].

Gemeda (2014) çoğu ülkede kuraklık koşullarında şartları iyileştirerek bal arısı koloni kaybını azaltmak için araştırmalar yapıldığını bildirmiştir. Etiyopya’ da 2011-2013 yılları arasında yapılan araştırmada aynı güce sahip 7 bal arısı kolonisinde 2 deney gerçekleştirmişlerdir. İlk grup bezelye unu ile ikinci grup ise şeker şurubu ile beslenmiştir. Gıda tüketim oranı (gram/koloni), cm^2 deki kuluçka ve depolanmış polen alanı, arılı çerçeve anlamında koloni gücü, besleme maliyeti ve bal verimi belirlenmiştir. Kıtık periyodu boyunca besleme denemeleri arasında ergin arı populasyonu ve kuluçka üretimi arasında denemeler arasında önemli farklılıklar belirlendi. Çalışma alanında doğal polen toplama arttığında bezelye unu tüketimi azaldı. Bal akış sezonundan bezelye unu ile beslenen grupta bal verimi daha yüksek bulunmuştur. Sonuç olarak kıtlık dönemlerinde bezelye unu ile besleme grubunda koloni sağlığı, bal üretimi ve besleme maliyeti daha iyi bulunmuştur [31].

Kumova vd (2000), nin 1997 yılı Şubat-Temmuz ayları arasında Ç.Ü. Ziraat Fak. Arıcılık Ünitesinde 30 adet bal arısı (*Apis mellifera* L.) kolonisinde yürüttüğü araştırmada, materyal olarak seçilen arı kolonileri arılı ve yavrulu çerçeve sayıları eşitlenerek her grupta 10 ar koloni olacak şekilde tesadüfi olarak 3 gruba ayrılmıştır.

Birinci gruba; şurup+vitamin+mineral+ antibiyotik karışımı ikinci gruba şurup (1/1 oranında şekerli su) verilirken üçüncü grup hiçbir beslemenin yapılmadığı kontrol grubu oluşturulmuştur. Araştırma sonucunda beslemenin arılı çerçeve sayısı üzerine etkisi ortalama olarak 1. Grupta 9.80 ± 0.6 , II. Grupta 9.50 ± 0.33 ve kontrol grubunda 8.30 ± 0.88 adet; yavrulu alan miktarı ise sırasıyla ortalama 3125 ± 228 , 2725 ± 209 ve 2440 ± 420 cm² olarak bulunmuştur. Arı kolonilerinin arılı çerçeve sayısı ve yavrulu alan miktarı bakımından aralarındaki fark istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Araştırmacılar arı kolonilerinin bal verim ortalamalarını I. grupta 43.80 ± 1.28 kg, II. grupta 36.30 ± 2.59 kg ve kontrol grubunda 19.20 ± 1.50 kg bulmuşlardır. Araştırma sonunda araştırmacılar Arı kolonilerinin erken ilkbaharda şurup+vitamin +mineral+ antibiyotik katkılı beslenmeleri sonucu yalnızca şurup ile beslemeye oranla % 21, hiç besleme yapılmayan kontrol kolonilerine göre % 128 daha fazla bal üretimi gerçekleştirdiklerini bildirmişlerdir [3].

2. BÖLÜM

2. MATERİYAL VE YÖNTEM

2.1. Materyal

2.1.1. Arı materyali

Araştırma Kayseri ilinin Bünyan ilçesinde bulunan arılıkta, Macaheal A.Ş.' den temin edilen kafkas ırkı ana arının yumurtalarından elde edilen kızkardeş ana arılardan oluşan 20 adet kolonide yürütülmüştür.

2.1.2. Kovan materyali

Kovan materyali olarak standart Langstroth tipte ahşap kovanlar kullanılmıştır.

2.1.3. Yem ve diğer materyal

Denemede kullanılan bitki ekstrakt ve yağ karışımı kekik yağı ve ekstrakt (*Origanum vulgare* L., Lippiassp.), yaban mersini yağı ve ekstrakt (*Myrtus communis* L.), Okaliptüs yağı (*Eucalyptus globulus* Labill), Ceviz Yaprağı Ekstrakt ve yağı (*Juglans regia* L), Defne Yaprağı yağı ve ekstrakt (*Laurus nobilis* L), Karabaş Otu yağı ve ekstrakt (*Lavandula stoechas* L.), Çam Yağı (Pinus spp.) Guar Sakızı (Xanthan Gum) karışımından oluşmuştur. Bitki ekstraktı Andelip firmasından temin edilmiştir. Denemenin değişik dönemlerinde yem olarak şeker grubuna bitki ekstrakt ve yağ karışımı kullanılmıştır. Aynı ürün 4. haftadan sonra şuruba katıldığı miktarda yavrulu çerçeveler üzerine püskürtülerek uygulanmıştır. Kontrol grubuna da bu dönemde şurup verilmemiştir.

2.2. Metot

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

Mart 2014 te toplam 20 koloninin kontrolleri yapılarak, koloiler arı varlığı, yavru miktarı 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 birinde 6'şar çerçeve 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 eşitlenerek gruplarda varyasyonun önüne geçilmesi sağlanmıştır. Genel ilkbahar yemlemesinde 1:1 (1 kısım şeker+1 kısım su) oranında hazırlanmış şeker şurubu kullanılmış ve 30 ml solüsyona 90 ml su eklenerek hazırlanmış deneme grubu için koloni başına 0.5 lt şurup verilmiştir [32].

İki grup olarak düzenlenen gruplardan birincisine şurup+ ekstrak kontrol grubuna ise diğer koloniler için kullanılan şeker şurubuna ilave herhangi bir yemleme programı uygulanmamıştır.

Her bir gruptaki arılı çerçeve sayısı, yavru alanı büyüklüğü ve bal üretimi gibi fizyolojik özellikler araştırılmıştır.

2.2.1. İncelenen fizyolojik özellikler

2.2.1.1. Arılı çerçeve sayısı

Mart 2014 te güçleri eşitlenmiş olan deneme kolonilerinin her birinde sezon boyunca 21 günlük periyotlarla arılı çerçeve sayıları belirlenip kaydedilmiştir [33].

2.2.1.2. Yavru alan büyüklüğü

Kuluçka etkinliğini ölçmek amacıyla kolonilerdeki açık ve kapalı yavru alan 21 gün aralıklarla planimetre kullanılarak cm^2 cinsinden ifade edilmiştir [34].

2.2.1.3. Bal verimi

Deneme gruplarındaki kolonilerin herbiri için kendi ihtiyacı dışında üretmiş olduğu 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 kullanılmıştır [35].

2.2.2. Verilerin değerlendirilmesi

Deney ve kontrol grupları betimlemek için aritmetik ortalama ve standart sapma, 7 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 edildi. Tüm veri analizleri SPSS ile gerçekleştirilmiştir. (IBM SPSS Statistics 19, SPSS inc., an IBM Co., Somers, NY).

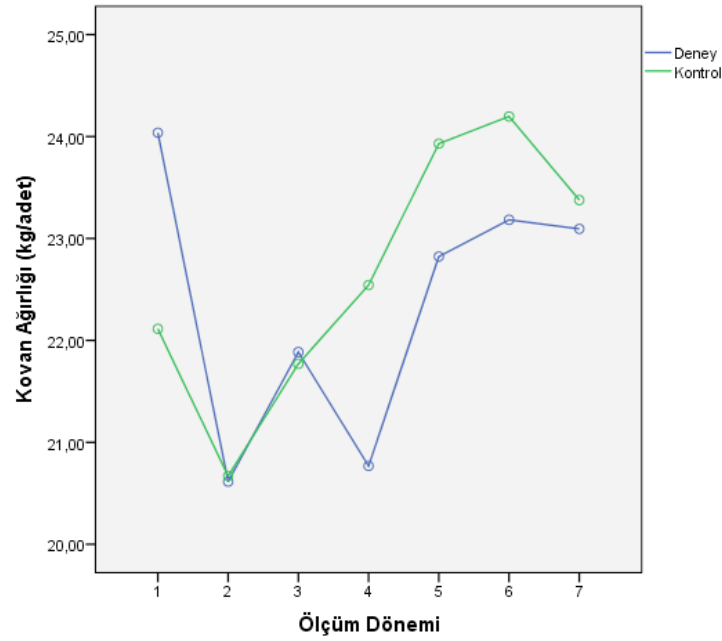
3. BÖLÜM

3. BULGULAR

Deneme grubunun kovan ağırlığı 7 farklı ölçüm döneminde 20.61-24.04 arasında değişirken kontrol grubunun kovan ağırlığı 20.67-24.20 arasında değişmiştir (Tablo.1.) Kovan ağırlığı üzerine muamele grubunun 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 görülen (Şekil 1) bir değişim olduğu belirlenmiştir. Uygulama * Zaman interaksiyon etkisi ise tespit edilememiştir.

Tablo.1. Deneme ve kontrol grubu kovan ağırlığı (kg)

Gözlem dönemi	Gruplar		
	Deneme Grubu		Kontrol Grubu
	Ort		Ort
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

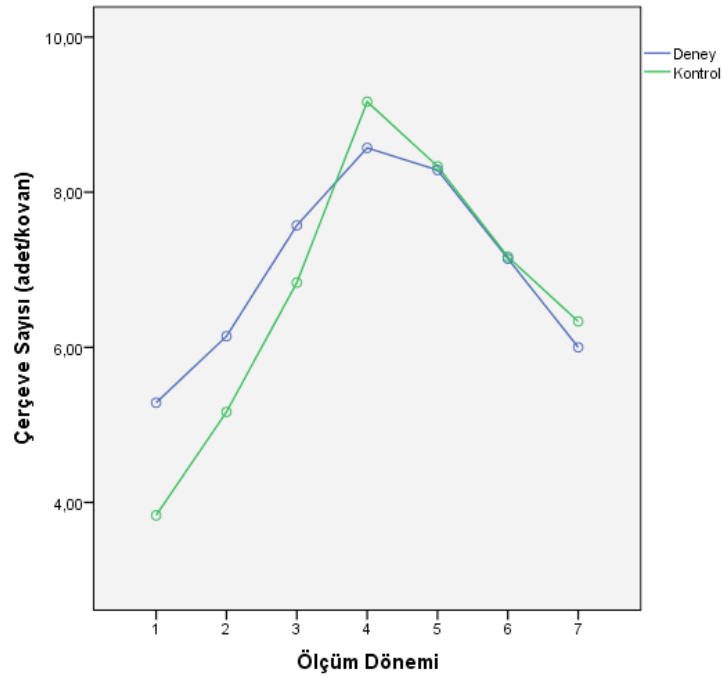


Şekil 1. Deneme ve kontrol gruplarının ölçüm dönemine göre kovan ağırlığı

Deneme grubunda çerçeve sayısı 5.29-8.57 adet/kovan arasında değişirken kontrol grubunda çerçeve sayısı 5.17-9.17 adet/kovan arasında değişmiştir.

Tablo.2. Deneme ve kontrol grubu çerçeve sayıları

Gözlem dönemi	Gruplar		
	Deneme Grubu		Kontrol Grubu
	Ort		Ort
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



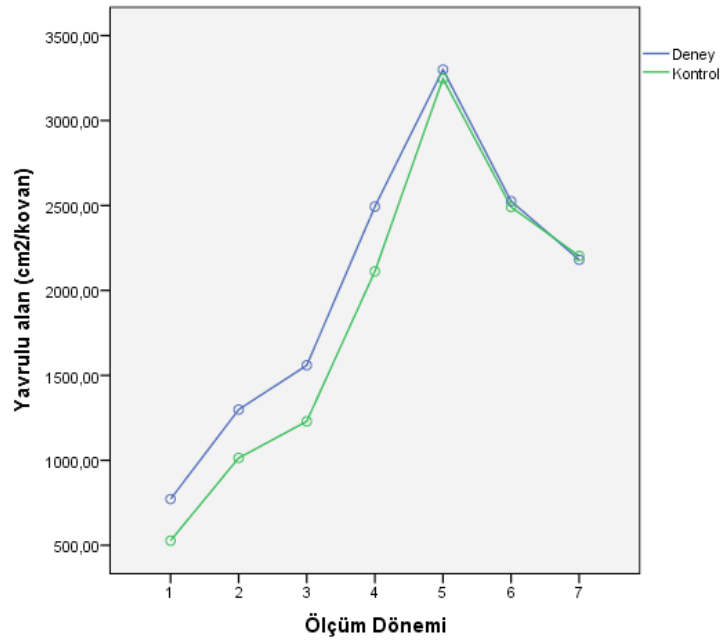
Şekil. 2. Deneme ve kontrol gruplarının ölçüm dönemine göre çerçeve sayıları

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 görülen, Şekil 2) bir değişim olduğu belirlenmiştir. Bunun yanı sıra çerçeve sayısı üzerine Uygulama * Zaman interaksyon etkisi olduğu tespit edilmiştir.

Deneme grubunun yavrulu alanı $772,3-2180,1 \text{ cm}^2$ arasında değişirken kontrol grubunun yavrulu alanı $527,3-3246,3 \text{ cm}^2$ arasında değişmiştir.

Tablo.3. Deneme ve kontrol grubu yavru alan miktarı (cm²)

Gözlem dönemi	Gruplar		
	Deneme Grubu		Kontrol Grubu
	Ort		Ort
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

Şekil. 3. Deneme ve kontrol gruplarının ölçüm dönemine göre yavru alan miktarı (cm²)

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) görülen, Şekil 3) bir değişim olduğu belirlenmiştir. Uygulama * zaman interaksiyon etkisi ise tespit edilememiştir.

Araştırma sonunda, deney grubundaki kovanlardan elde edilen bal verimleri, Kontrol grubundan elde edilen bal verimlerine göre daha fazla elde edilmiştir ($P<0.018$) (Tablo 4).

Tablo.4. Deneme ve kontrol grubu bal verimi (kg)

Gruplar		N	Ort
	Deneme	7	4,71±1,89
	Kontrol	6	1,67±2,07

4.BÖLÜM

4. TARTIŞMA

Bazı araştırmalarda deneme kolonilerinde nisan ayı başından bal hasadına kadar geçen sürede her ayın başında çerçeve sayıları belirlenirken bu araştırmada Pekel ve Doğaroğlu'nun, 1987; önerdiği, çerçeve sayısının 21 gün aralıklarla belirlenmesi yöntemi kullanılmıştır [36]. Kolonilerin kuluçka üretim alanlarının ve miktarlarının ölçülmesinde de çeşitli araştırmacılar tarafından farklı yöntemler kullanılmaktadır. Bu araştırmada kuluçka etkinliğini ölçmek amacıyla kolonilerdeki açık ve kapalı yavru alan 21 gün aralıklarla planimetre kullanılarak cm^2 cinsinden ifade edilmiştir [34]. Yine bazı çalışmalarda kolonilerin yavru alanlarının belirlenmesinde PUCHTA yöntemi kullanılmış ve yavru alanlarına elips formülü uygulanmıştır [37]. Diğer bazı çalışmalarda ise, kuluçka alanının ölçülmesinde farklı genotip gruplarını temsil eden kolonilerde ilkbahardan bal hasadına kadar geçen dönem içerisinde her ayın başında bütün yavrulu çerçeveler üzerindeki kapalı kuluçka alanlarını PUCHTA yöntemiyle cm^2 cinsinden ölçülmüştür [38]. Bal veriminin tespit edilmesinde kolonilerin kendi ihtiyaçları dışında ürettikleri bal miktarı esas alınarak bal dolu ballıkların toplam ağırlıklarından boş ballık ve boş çerçeve ağırlıkları toplamının çıkarılması ile her bir koloniye ait bal veriminin belirlenebileceği belirtilmektedir [36]. Genç, 1990; Fıratlı ve Budak, 1992; Doğaroğlu vd., 1992; Güler, 1995; Dodoloğlu, 2000 ise bir koloninin bal veriminin belirlenmesinde aynı metodu kullanmışlardır.

Araştırma sonucunda, bitki ekstrakt+yağ karışımının kovan ağırlığı üzerine etkisi kontrol grubu ile kıyaslanmış ve istatistiki olarak önemli farklılık gözlenmemiştir. Aralıklı çerçeve sayısı bakımından da deneme ve kontrol grubu değerleri arasında önemli farklılık tespit edilmemiştir. Deneme grubunun ortalama çerçeve sayısı 7'dir. Bu değer Akyol ve ark., 1999; bildirdiği (5.55) değerden yüksek Gül ve Şahinler, 2004'in, bildirdiği

Karniyol (7), İtalyan (8) ve Muğla (7) genotiplerine ait ortalama arılı çerçeve sayısı ile ilgili değerlere yakın ve, Akyol, 1998, bildirdiği değere (11.57) ve Güler, 1999 'ın, bildirdiği (30.50) ve Güler ve Kaftanoğlu, 1999 'ın, bildirdiği değerden (17.04) düşük olduğu belirlenmiştir.

Ülkemizde tarımı yapılan anasonun yapısını belirlemeye yönelik Arslan ve ark., 2004; yaptıkları çalışma sonucunda anason tohumunda bulunan uçucu yağlar ve bileşenler belirlenmiştir. Araştırma sonucunda uçucu yağ oranının % 1,3 ile 3,7 arasında değiştiğini ve ortalama % 2.66 olduğunu bildirmişlerdir. Çalışma sonucunda tespit edilen bu uçucu yağ oranının % 78.63 ile 95.21'ni trans-anetol bileşiğinin oluşturduğunu bildirmişlerdir [44].

Koloni gelişiminin temel göstergelerinden biri, kolonideki yavru alan büyüklüğünün belirlenmesidir. 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 görmüşlerdir. Bu çalışmada, uygulanan karışımın yavru üretimi üzerine etkisi rakamsal olarak daha yüksek olmakla birlikte istatistiki olarak önemli değildir ($p>0.05$). Yavrulu alan, tüm ölçümlerin ortalaması alındığında 2018.44 cm^2 iken bu değer kontrol grubunda 1831.76 cm^2 civarındadır. Ölçümlerde deneme grubunda bulunan en yüksek değer ölçümde 3299.7 cm^2 olarak belirlenmiştir [4]. Bu değer Fıratlı Ve Budak, 1994'in, Kafkas genotipine ait ortalama yavrulu alandan (3923 cm^2) ve Kumova, 2000, şurup+vitamin+mineral+antibiyotik karışımı ile beslenen kolonilerde ortalama yavrulu alana ait (3122 cm^2) Gül ve Şahinler, 2004'in, yaptıkları çalışmada ortalama yavrulu alana ait değerden (3948 cm^2), Güler, 1995 'in, Muğla arısı için belirttiği (4291 cm^2), verilerden ve Lensky ve Golan, 1996'in, yavrulu alanla ilgili bildirdiği ($3300-3500 \text{ cm}^2$) Doğaroğlu ve ark., 1992' nin, Muğla arısı için bildirdikleri ortalama yavrulu alan (5514 cm^2) değerlerinden düşük olduğu belirlenmiştir. Bu çalışmada elde edilen yavrulu alan miktarının yukarıda karşılaştırma yapılan literatür verilerinden bazılarında yüksek, bazılarında düşük ve bazıları ile benzerlik gösterdiği

görülmektedir. Söz konusu bu farklılıkların çalışmaların yapıldığı yıl, yer, mevsim ve kullanılan kolonilerin performanslarından kaynaklandığı düşünülmektedir. Kumova, 2000, çalışmasında şurup+vitamin+mineral+antibiyotik karışımı yalnız şurup ve kontrol gruplarında yavrulu alanın sırasıyla 3122,44, 2724 ve 2439.75 cm² olarak bildirmiştir. Kumova (2000) şurup+vitamin+mineral+antibiyotik karışımı yalnız şurup ve kontrol olmak üzere yapmış olduğu araştırmada arılı çerçeve sayısını gruplara göre sırasıyla 9.80, 9.50 ve 8.30 olarak bildirmiştir.

Arılar diğer çiftlik hayvanları gibi düzenli beslenmeye ihtiyaç göstermezler. Bununla beraber, ilkbaharın geç gelmesi, nektarın yetersiz olduğu dönemlerde, bal akışı ve polinasyon öncesi yavru üretimini teşvik edip arı mevcudunu arttırmak, zirai mücadele ilaçlarından zarar gören kolonilerde direnci sağlamak, ana arıyı yumurtlamaya teşvik etmek, hastalıklar ile mücadelede ilaçların arılara verilebilmesini sağlamak, koloni gelişme hızını arttırmak gibi nedenlerden dolayı zaman zaman beslenmeleri gerekir. Johanson ve Johanson, 1977; Kumova ve Ark. 1993; Akyol 1998; Güler 2000; Kumova 2000; Şahinler ve Kaya, 2001 ise bal arısı kolonilerini erken ilkbaharda ek yemlerle beslemenin koloni performansını ve bal verimini arttırdığı bildirmiştir. Kumova (2000) çalışmasında şurup+vitamin+mineral+antibiyotik karışımı yalnız şurup ve kontrol gruplarında yavrulu alanın sırasıyla 3122,44, 2724 ve 2439,75 cm² olarak bildirmiştir. Kumova (2000) şurup+vitamin+mineral+antibiyotik karışımı yalnız şurup ve kontrol olmak üzere yapmış olduğu araştırmada arılı çerçeve sayısını gruplara göre sırasıyla 9.80, 9.50 ve 8.30 olarak bildirmiştir [3].

Denemede arı kolonilerinin yavrulu alan miktarı ve çerçeve sayısının belirlendiği son ölçümden 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 bal verimi açısından yeterli olmadığı 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 arıcılar da da durum farklı değildir. Bu bakımdan arı kolonilerinin, daha fazla miktarda yavru üretilip daha güçlü olarak nektar akımına girebilmeleri için mart ve nisan aylarında uygun formulasyondaki ek yemlerle beslenmeleri bir zorunluluk haline gelmiştir. Özellikle polen kıtlığı çekilen dönemlerde yavru yetiştirme düşüşü 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 yada protein içermediğinden polen ikamesinin bu dönemde ne denli önemli olduğu görülmektedir.

Araştırmada aynı ana arının yumurtaları kullanılarak elde edilmiş kızkardeş 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 arılar tarafından çok ta yabancı olmayan (doğadan gelen) bileşikler olması işçi arıların bal toplama davranışını olumlu yönde etkilemiş olabilir.

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, polenin de içerilmesi gerektiği önerilebilir.

KAYNAKLAR

1. Dığrak, M., Alma, MH., İlçim, A., Sen, S., 1999. Antibacterial and antifungal effects of various commercial plant extracts. **Pharmaceutical Biology**; 37: 216-220.
2. Yılmaz B., 2008. Bal arısı nitelikleri ve kullanımı, www.bahriyilmaz.gen.tr/tr/node/314 , (Erişim tarihi: Eylül 2014)
3. 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
4. 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 Fakóltesi Dergisi**; 8: 153-166.
5. Haydak, M:H., 1970. **Honey Bee Nutrition. Annu. Rev. Entomol .15:** 143-156
6. Silici S.,2011, Bal Arısı Biyolojisi Ve Yetiştiriciliği, Eflatun Yayın Evi, Ankara, 240 s.
7. Öder E. 1997 Uygulamalı Ana Arı Yetiştiriciliği, Hasad Yayınları, İstanbul
8. Öder E. 1989., Bal Arılarının Beslenmesi, Hasad Yayıncılık, İstanbul
9. Güler, A., 2006. Bal Arısı. Ondokuzmayıs Üniversitesi Ziraat Fakóltesi. Ders Kitabı No: 55 s.189 Samsun
10. Genç, F. ve Dodoloğlu, A., 2002. Arıcılığın Temel Esasları. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Yayınları. No:166, 338 s, Erzurum.
11. Arslan S. 2012, Bal Arısı (Apis mellifera L.) Kolonilerinde Polen Toplama Sıklığının Koloni Gelişimi ve Bal Üretimi Üzerine Etkisi **Gaziosman Paşaa Üniversitesi Ziraat Fakóltesi Dergisi**,29(2), 49-54
12. Erdoğan, Y. ve Dodoloğlu, A.,2005. Bal Arısı (Apis mellifera L.) Kolonilerinin Yaşamında Polenin Önemi. **Uludağ arıcılık Dergisi**. 2005-5(2), 79-84

13. Bozacıoğlu, Y, 2002, Bal arılarında ek besleme,
www.oocities.org/traricilik/besleme, (Erişim Tarihi: Eylül 2014)
14. Erkan C., Aşkın Y., 2001. Van İli Bahçesaray İlçesinde Arıcılığın Yapısı ve Arıcılık Faaliyetleri **Yüzüncü Yıl Üniv Zir Fak Tarım Bil Derg** (J. Agric. Sci.), 11(1):19-28.
15. Kekeçoğlu, M., Gürcan, E.K., Soysal M.İ., Türkiye Arı Yetiştiriciliğinin Bal Üretimi Bakımından Durumu, **Tekirdağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi** 4. 2.
16. Kandemir I., Kence M., Sheppard, W.S., Kence, A. 2006. Mitochondrial DNA variation in honey bee (*Apis mellifera* L.) population from Turkey. **Journal of Apicultural research and bee world** 45(1):33-38.
17. Soysal, M.İ., Gürcan, E.K. 2005. Tekirdağ İli Arı Yetiştiriciliği Üzerine Bir Araştırma, **Tekirdağ Zir Fakültesi Dergisi** 2 (2), Tekirdağ.
18. Parlakay, O., Yılmaz, H., Yaşar, B., Seçer, A., Bahadır, B. 2008. Türkiye’de Arıcılık Faaliyetinin Mevcut Durumu ve Trend Analizi Yöntemiyle Geleceğe yönelik Beklentiler. **Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi** 22(2), 17-24 Bursa.
19. Çeliker, S.A. 2002. Arıcılık, TEAE –Bakış. Tarımsal Ekonomi Araştırma Enstitüsü yayınları, Sayı 1 Nüsha 9, Ankara.
20. Verma, S., Atttri, P.K. 2008. İndigenous Beekeeping for Sustainable Development in Himachal Himalay, Indian **Journal of Traditional Knowledge Volume 7(2)** pp. 221-225 Indian.
21. Doğaroğlu, M. 1992. Arıcılık Ders Notları. Tekirdağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Notu No: 36, Yayın No: 42, Tekirdağ.
22. Saffari A., Kevan, PG, Atkinson JL. 2010., Palatability and consumption of patty-formulated pollen and pollen substitutes and their effects on honeybee colony performance. **Journal of Apicultural Science** 54(2): 63-71
23. Abd El-Wahab, TE, Ghania, AMM, Zidan EW (2016) Assessment a new pollen supplement diet for honey bee colonies and their effects on some biological activities. **Journal of Agricultural Technology** 12(1):55-62
24. Sihag RC, Gupta M. (2011) Development of an artificial pollen substitute/supplement diet to help tide the colonies of honeybee (*Apis mellifera* L) over the derah season. **Journal of Apicultural Science** 55(2): 15-29.

25. Usha PS, Goswami V., Khan MS. (2014).Exploration of various flours as pollen substitutes for *Apis mellifera* L. during dearth period at Tarai region of Uttarakhand, India. **Journal of Applied and Natural Science** 6(2): 812-815
26. Sena L., Sena S, Hoda A. (2012) Feeding efficiency of pollen substitutes in a honeybee colony. Third International Scientific Symposium “Agrosym Jahorina 2012”. 10.7251/AGSY 1203509S.
27. Amro A, Omar M, Al-Ghamdi A. (2016) Influence of different proteinaceous diets on consumption, brood rearing, and honeybee quality parameters under isolation conditions. **Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences** 40: 468-475.
28. Amiri Andi M, Ahmadi A. (2014). Influence of vitamin C sugar syrup on brood area, colony population, body weight and protein in honeybees. **International Journal of Biosciences** 4 (6): 32-36.
29. Avni D, Hendriksma HP, Dag A, Shafir S., 2014. Nutritional aspects of honey bee-collected pollen and constraints on colony development in the eastern Mediterranean. **J Insect Physiol**, 69:65-73
30. Morais MM, Turcatto AP, Pereira RA, Francov TM, Guidugli-Lazzarini KR, Gonçalves LS, Almeida JMV, Ellis JD, Jong D De. (2013)Protein levels and colony development of Africanized and European honey bees fed natural and artificial diets. **Genetics and Molecular Research (Genet Mol Res)** 12(4): 6915-6922.
31. Gameda TK (2014) Testing the effect of dearth period supplementary feeding of honeybee (*Apis mellifera*) on brood development and honey production. **International Journal of Advanced Research** 2(11):319-324.
32. Dodoloğlu A., 2000., Kafkas ve Anadolu Bal Arısı (*Apis Mellifera* L.) Irkları ile Karşılıklı Melezlerinin Morfolojik, Fizyolojik ve Davranış Özellikleri. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Zootekni Bölümü Doktora Tezi. Erzurum
33. Genç, F., 1990. Balarılarında koloni performansını etkileyen faktörler. **Teknik Arıcılık Dergisi**.Ankara 27:18-26
34. Fıratlı Ç., Budak M.E., 1992. Türkiye’de Çeşitli Kurumlarda Yetiştirilen Ana Arılar İle Oluşturulan Bal Arısı (*Apis Mellifera* L.) Kolonilerinin Fizyolojik, Morfolojik ve Davranış Farklılıklarının Araştırılması, TÜBİTAK VHAG-795 Nolu Proje (Kesin Raporu), Ankara

35. Güler A., 1995, Türkiye'deki Önemli Bal Arısı (apis Mellifera L.) Irk ve Ekotiplerinin Morfolojik Özellikleri ve Performanslarının Belirlenmesi Üzerinde Araştırmalar. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Zootečni Anabilim Dalı, Adana.
36. Pekel E., ve Doğaroğlu M., 1987, Arıcılıkta Verim Deneme Çalışmaları. Türkiye 1. Arıcılık Kongresi Bildirileri, TOKB Teş. Des. Gn. Md., Yayın No: Genel 154, TEDGEM 14, Ankara
37. Gençer H. V., 1996, Orta Anadolu Bal Arısı (Apis Mellifera L.) Ekotiplerinin ve Bunların Çeşitli Melezlerinin Yapısal Ve Davranışsal Özellikleri Üzerinde bir Araştırma, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Zootečni Anabilimdalı,Doktora Tezi Ankara
38. Dülger C., 1997, Kafkas, Orta Anadolu ve Erzurum Bal arısı (Apis Mellifera L.) Genotiplerinin Erzurum Koşullarındaki Performanslarının Belirlenmesi ve Morfolojik Özellikleri Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Zootečni Anabilimdalı Doktora Tezi, Erzurum
39. Akyol E, Özkök D, Kaya A. 1999. Hadım 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**
40. Gül A, Şahinler N. 2004. A study of compariosn 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.**
41. 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.
42. 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.**
43. 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.**

44. Arslan, N., Gürbüz, B., Sarıhan, E. O., 2004. Variation in Essential Oil and Composition in Turkish Anise (*Pimpinella anisum* L.) Populations. **Turk J. Agric. For**, 28, 173-177.
45. Fıratlı, Ç.ve Budak, E. 1994. Türkiye’de çeşitli kurumlarda yetiştirilen ana arılar ile oluşturulan bal arısı *Apis mellifera* L. kolonilerinin fizyolojik. morfolojik ve davranış özellikleri.A.Ü. Ziraat Fakültesi, Yayın No:1390.
46. Lensky, Y.Y. and Golan, Y., 1966. Honeybee Populations and Honey Production During, Drought Years in a Subtropical Climate. **Scripta Hierosolymitana. Publications of the Hebrew University, Jerusalem**. XVIII, 27-42
47. Johanson, T.S.K., Johanson, M.P. 1977. I. Feeding sugar to Bees. II. When and How to Feed. *Bee World*, 58(1):11-18.
48. Güler, A. 2000. Arıcılıkta Yer Daraltma ve İlave Yemlemenin Kolonilerin Bazı Fizyolojik Özelliklerine Etkileri, **Turkish Journal Veterinary Animal Sciences TÜBİTAK** no 24 sayfa 1–6, Ankara.
49. Şahinler N., Kaya S., 2001. Bal Arısı Kolonilerini (*Apis mellifera* L.) Ek Yemlerle Beslemenin Koloni Performansı Üzerine Etkileri, **MKU Ziraat Fakültesi Dergisi** 6 (1-2): 83-92

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı, Soyadı: Ali BEKRET

Uyruğu: Türkiye (TC)

Doğum Tarihi ve Yeri: 5 ŞUBAT 1990, KAYSERİ

Medeni Durumu: EVLİ

Tel: +90 542 494 18 78

Fax:

email: alibekret_1@hotmail.com

Yazışma Adresi: Osman Kavuncu Mahallesi Şehit İzzet Bölükbaşı Caddesi 1. Sokak

Uhud Apartmanı No:17/12 Melikgazi/KAYSERİ

EĞİTİM

Derece	Kurum	Mezuniyet Tarihi
Yüksek Lisans	EÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Tarımsal Biyoteknoloji A.B.D.	----
Lisans	Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Biyoteknoloji Bölümü	2013
Lise	Kayseri Sümer Lisesi,	2007

YABANCI DİL

İngilizce,

YAYINLAR

1. BEKRET A. , ÇANKAYA S. , SİLİCİ S. , Bal arısı şurubuna katılan bitki ekstraktı ve yağlarından oluşan karışımın koloni gelişimi ve bal verimi üzerine etkileri. Türk Tarım – Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi, 3(6): 365-37