








Düzce Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi

Araştırma Makalesi

Bingöl İlinde Bal Arısı Kolonilerinin Arı Merası ve Yaylada Koloni Performansı Üzerine Bir İnceleme

 Mehmet Ali KUTLU^a,  Sam MOKHTARZADEH^{b*},  Erdal ÇAÇAN^a
 Kağan KÖKTEN^c,  Selim ÖZDEMİR^a,  Rıdvan UÇAR^d
 Muammer EKMEKÇİ^e

^aBitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü, Gıda Tarım ve Hayvancılık Meslek Yüksekokulu, Bingöl Üniversitesi, Bingöl, TÜRKİYE

^bTarla Bitkileri Bölümü, Ziraat Fakültesi, Düzce Üniversitesi, Düzce, TÜRKİYE

^cBitkisel Üretim ve Teknolojileri Bölümü, Tarım Bilimleri ve Teknoloji Fakültesi, Sivas Bilim ve Teknoloji Üniversitesi, Sivas, TÜRKİYE

^dTarla Bitkileri Bölümü, Ziraat Fakültesi, Pamukkale Üniversitesi, Denizli, TÜRKİYE

^eTarımsal Uygulama ve Araştırma Merkezi, Bingöl Üniversitesi, Bingöl, TÜRKİYE

* Sorumlu yazarın e-posta adresi: sammokhtarzadeh@duzce.edu.tr

ÖZ

Bu çalışma, Bingöl şartlarına uyum sağlamış arı kolonilerinde koloni performansını belirlemek için yapılmıştır. Bu amaçla 2021 ve 2022 yıllarında biri arı merası diğeri yayla olmak üzere iki farklı lokasyonda 10 koloni üzerinde yavrulu alan, polenli alan ile arılı çerçeve özelliklerinin tespiti yapılmıştır. Ana nektar akımı öncesi iki yılın ortalaması alınarak yapılan tespit arı merasında ortalama yavrulu alan miktarı 1158 cm²/koloni, yaylada ise aynı değer 1212 cm²/koloni olarak belirlenmiştir. Polenli alan çalışma sonucunda koloni ortalaması merada 241 cm², yaylada ise 276 cm² olarak belirlenmiştir. Koloni ortalaması mera alanında 2021 yılında 12 çerçeve/koloni olurken, 2022 yılında %1.66 oranında azalarak 10 çerçeve/koloni'ye düşmüştür. Yayladaki koloni ortalaması ise 2021 ve 2022 yıllarında değişmeyerek 11 çerçeve/koloni olarak tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Balarısı (*A. mellifera* L.), koloni performansı, Bingöl.

An investigation on the Colony Performance of Honey Bee Colonies on Bee Paste and Highland in Bingol Province

ABSTRACT

This study was carried out to determine the colony performance in bee colonies adapted to Bingöl conditions. For this purpose, in 2021 and 2022, in two different locations, one on a bee pasture and the other on a highland (plateau), in 10 colonies were determined on the area with brood, the area with pollen and the frame with bee. In the determination made by taking the average of two years before the main nectar flow, the average area with brood in bee pasture was determined as 1158 cm²/colony, and the same value was determined as 1212 cm²/colony in the highland. As a result of the pollen area study, the average of the colony was determined as 241 cm² in the pasture and 276 cm² in the highland. While the colony average was 12 frames/colony in the pasture area in 2021, it decreased by 1.66% to 10 frames/colony in 2022. The average of colonies in the highland remained unchanged in 2021 and 2022 and was determined as 11 frames/colony.

Keywords: Honeybee (*A. mellifera* L.), colony performance, Bingöl.

1. Giriş

İyi bir arıcılık için temel şart; mevcut nektar kaynakları, uygun ekolojik koşullar ve yöreye uygunluğunu kanıtlamış ekotiplerin uygun bilgi birikimi ile kullanılmasıdır. Ülkemiz coğrafyasında arıcılık ürünleri üretiminde birçok farklı ekotipler kullanılmaktadır (Ruttner, 1988; Güler ve ark., 1999). Anadolu'da bal arılarının genetik varyasyonu bölgelere göre çok değişiklik göstermektedir (Doğaroğlu, 1992; Genç, 1996). Bu varyasyonun oluşturduğu farklı genotipik değerler neticesinde ülkemizde yapılan performans çalışmalarında farklı sonuçlar ortaya çıkmıştır (Fıratlı ve Genç, 2003; Özdemir ve ark., 2022).

Farklı ekotiplerin farklı yöre koşullarında en iyi adaptasyon ve en iyi performansı sergiledikleri yapılan çalışmalarda belirtilmiştir (Kaftanoğlu ve ark., 1993; Doğaroğlu, 1999). Tarlacı arı bakımından güçlü popülasyona sahip kolonilerin, koloni faaliyetlerinde daha fazla nektar kullanmaları dolayısıyla kuluçka gelişim düzeyleri ve bal verimlerinin düşük olduğu belirtilmiştir (Harbo, 1993). Yapılan bir araştırmada ergin arı popülasyonu ve bal verimi arasında korelasyonun önemli derecede yüksek olduğu belirtilirken (William ve Essl, 1993), bir başka çalışmada (Lavie, 1968; Fresnaye ve Lesky, 1961), kuluçka alanı ile bal verimi arasında doğrusal bir ilişki olmadığı bildirilmiştir. Arı popülasyonunun bölgelere göre değişmekle birlikte ilkbaharda yükselmeye başladığı, yaz aylarında en yüksek düzeyde olduğu ve sonbahara doğru azalma eğilimine girdiği belirtilmektedir (Root, 1972, Kutlu ve ark., 2022). Ege Bölgesi arılarının güney bölgelerde İtalyan, Karniyol ve Kafkas arılarına göre daha üstün performans gösterdikleri ifade edilmiştir (Kaftanoğlu ve ark., 1993).

Ülke genelinde yapılan koloni performansı çalışmalarında, sabit ve gezgin arıcılık faaliyetlerinde geniş bir varyasyon görülmektedir (Güler ve ark., 1999). Bu varyasyonun nedeni genotip, koloni içi ve koloni dışı çevre, yetiştirme yöntemleri ve ekoloji olarak şekillenmektedir. Ekotipin performansının bilinmesi için genotip ve çevre verimliliği, ekonomik arıcılık için önemli bir kriterdir (Güler, 1995).

Bal arısı kolonileri bulunduğu bölgenin ekolojik koşullarında üretim faaliyetlerini gerçekleştirmekte olup, ekolojik koşullar koloni performansı üzerinde doğrudan etkili olmaktadır. Bu nedenle ekolojinin yıl içerisinde bal arısı performansını ne yönde etkileyeceğinin tahmini oldukça güçtür. Bu nedenle aynı genotipin performans çalışmalarının farklı üretim alanlarında yapılması gerekmektedir (Doğaroğlu ve ark., 1992; Doğaroğlu ve Genç, 1995).

Koloni bal verimi koloni popülasyonundaki arı miktarına, tarlacılık görevini gerçekleştiren arıların uçuş etkinliğine, ekolojik koşullara ve ballı bitkilerin nektar durumuna göre farklılık göstermektedir (Kaftanoğlu ve ark., 1993; Doğaroğlu, 1999; Doğaroğlu, 1981).

Bu çalışma, Bingöl Bölgesi'nde yoğun olarak bulunan Anadolu ekotipi bal arılarının Bingöl koşullarında koloni popülasyon gelişimi, kuluçka üretim etkinliği, polenli alana ilişkin özelliklerini karşılaştırmak amacıyla yapılmıştır.

2. Materyal ve Yöntem

Çalışma, Bingöl Üniversitesi Tarımsal Araştırma ve Uygulama Merkezinde yer alan arı merası (38°, 48', 46" N, 40°, 32', 26" E ve 1078 metre yükseklik) ve Haserek kayak merkezi civarında (38°, 53', 21" N, 40°, 17', 13" E ve 1911 metre yükseklik) 2021 ve 2022 yıllarında yürütülmüştür. Çalışmada 10 adet Langstroth tipi ahşap kovan kullanılmıştır. Kolonilerin ana arıları Anadolu ekotipi ana arıları ile değiştirilmiş ve güç birliği bakımından eşitlenmesi sağlanmıştır. Kolonilerin bakım, kontrol ve hastalık/zararlılarla mücadelesi periyodik süreler içerisinde gerçekleştirilmiştir. Arılı çerçevelerin tespiti çerçeve miktarının sayımıyla gerçekleştirilmiştir. Kapalı yavru alanı ve polenin tespitinde ise geliştirilen bir çerçeve ebadı baz alınmıştır. Bu amaçla bir çerçevenin iç ölçüleri (22 x 38 cm) belirlenip 20 eşit parçaya bölünerek (22 x 38 / 20) her kare 41.8 cm² olarak belirlenen bir yöntem kullanılmıştır.

Açık yavrulu alan, kapalı yavrulu alan, polen ve arılı çerçeve miktarı tespiti her iki yılda aynı tarihler baz alınarak yedi gün ara ile 01.5.2021 / 04.6.2021 tarihleri arasında sabah saat 10:00 civarında gerçekleştirilmiştir. Arı merası ve Haserek yaylasında bulunan arıların

ölçümleri birer gün ara ile yapılmıştır. Kolonilerin kendi kışlık gereksinimleri dışında ballıklarda depoladıkları bal miktarı koloni bal verimi olarak belirlenmektedir, fakat bal verimi burada baz alınmamıştır (Arslan, 2003; Akyol ve ark., 2014).

3. Bulgular ve Tartışma

3.1. Kuluçka Alanı Gelişimi

Bal arısı kolonilerinde kuluçka alanındaki gelişme, üretim sezonu boyunca ekolojik koşullara paralel şekilde artış ve azalma göstermektedir (Durmuş ve Güler, 2000; Cengiz ve Dülger, 2018). Arı popülasyonunun gelişimi erken ilkbaharda hava sıcaklığının artışıyla başlar ana nektar akımında en üst seviyeye ulaşır. Çizelge 1 ve 2’de görüldüğü gibi koloni verileri ortalaması bu artışa paralel olarak şekillenmiş bulunmaktadır.

Koloninin kuluçka alanındaki gelişme, ana arı ve kolonideki bakıcı işçi arıların genetik ve fizyolojik bir göstergesi olup koloni popülasyonunun gelecekteki gelişiminin belirlenmesinde önemli bir karakterdir (Güler ve ark., 1999). Kuluçka üretim ve polenli alanın belirlenmesinde materyal metotta belirtildiği gibi bir çerçevenin iç alanı 20 eşit parçaya bölünerek (22 x 38 / 20) her kare 41.8 cm² olarak belirlenen bir yöntem kullanılmıştır. Bu yöntemle üretim sezonu boyunca her çerçevenin iki yüzü belirli aralıklarla belirlenmiştir. Kuluçka alanı üretim sezonu boyunca paralel bir artış göstererek ana nektar akımı öncesine kadar devam etmiştir.

Çizelge 1. 2021 yılına ait yayla ve arı merasından elde edilen açık alan, kapalı alan, toplam yavrulu alan, polenli alan ve arılı çerçeve miktarları

Alan	Kovan	Açık alan (cm ²)	Kapalı alan (cm ²)	Toplam yavrulu alan (cm ²)	Polenli alan (cm ²)	Arılı çerçeve (adet)
Mera	1	347	521	869	186	6
Mera	2	413	597	1010	178	9
Mera	3	483	788	1271	210	12
Mera	4	424	895	1319	280	15
Mera	5	599	885	1484	273	18
Ortalama		453	737	1190	225	12
Yayla	1	391	564	956	210	6
Yayla	2	423	689	1112	254	9
Yayla	3	586	712	1298	258	11
Yayla	4	754	811	1565	385	14
Yayla	5	883	520	1408	363	16
Ortalama		607	659	1268	294	11

Çizelge 1’ de görüldüğü gibi Temmuz ayında 2021 yılı mera alanındaki yavrulu alan miktarı ortalaması 1190 cm²/koloni, yaylada ise aynı değer 1268 cm²/koloni olarak belirlenmiştir. Aynı değerler Çizelge 2’ de 2022 yılı ana nektar öncesi mera alanında 1125 cm²/koloni, yaylada ise aynı ayda 1156 cm²/koloni olarak tespit edilmiştir.

Çizelge 2. 2022 yılına ait yayla ve arı merasından elde edilen açık alan, kapalı alan, toplam yavrulu alan, polenli alan ve arılı çerçeve miktarları

Alan	Kovan	Açık alan (cm ²)	Kapalı alan (cm ²)	Toplam yavrulu alan (cm ²)	Polenli alan (cm ²)	Arılı çerçeve (adet)
Mera	1	336	554	890	211	6
Mera	2	428	551	979	199	7
Mera	3	496	690	1186	231	9
Mera	4	522	719	1240	296	12
Mera	5	518	811	1329	342	15
Ortalama		460	665	1125	256	10
Yayla	1	410	490	900	209	6
Yayla	2	441	578	1019	222	8
Yayla	3	519	641	1159	243	11
Yayla	4	630	670	1300	299	14
Yayla	5	711	690	1400	318	15
Ortalama		542	614	1156	258	11

Tekirdağ'da yapılan bir çalışmada arılarının kuluçka üretim etkinliğine ilişkin ortalama değerler sabit arıcılıkta 2282.4 cm²/koloni olarak (Doğaroğlu ve ark., 1992), Ege bölgesi koşullarında beslemenin bal arısı kolonilerinde yavru ve bal verimine etkilerini kapsayan çalışmada yavrulu alan ortalaması 1393 cm²/koloni olarak belirlenmiştir (Karacaoğlu ve ark., 2003). Bingöl ilinde yapılan bu çalışmada koloniler doğal halde besin kaynaklarından faydalanırken, Ege bölgesinde yapılan çalışmada koloniler ek beslemeye tabi tutulmuşlardır. Bu farklılığın kolonilere ek besleme yapılmasından kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir. Marmara Bölgesinde bulunan Saray ilçesinde gezgin arıcılıkta ise kuluçka üretim etkinliği 1433.9±153.19 cm²/koloni olarak tespit edilmiştir (Güler, 1995). Erzurum ilinde yapılan çalışmada, kuluçka üretim alanı yaptığımız çalışmada olduğu gibi ana nektar üretim öncesi Temmuz ayında 1148.54 cm²/koloni olarak belirlenmiştir (Cengiz ve Dülger, 2018). Erzurum ili ve Bingöl ilinde yapılan arıcılık faaliyetleri ekolojik açıdan benzer istekler göstermesi ve Tekirdağ-Saray'da yapılan çalışmada kolonilerin gelişmeyi takip eden dönemde ana nektar için yaylaya çıkarılması nedenleri ile bu çalışmalardan elde edilen bulgular uyumludur. Çukurova koşullarında yapılan bir çalışmada herhangi bir beslemeye tabi tutulmayan kontrol grubunda yavrulu alan ortalaması 2439.75±420.30 cm² (Kumova, 2000), Tekirdağ'da yapılan bir çalışmada kuluçka üretim etkinliğine ilişkin değer 2282.4 cm² olarak belirlenmiştir. Çukurova ve Tekirdağ'da yapılan çalışmalarda kuluçkacı alanın yüksek çıkması, çalışmanın yapıldığı alandaki ekolojik koşulların uygunluğu ile ilgili olup, Bingöl iline nazaran üretim sezonunun daha uzun sürmesinden ileri gelmektedir.

3.2. Polenli Alan

Polen bal arıları için tek protein kaynağı olup, güçlü arı popülasyonlarının oluşumu için koloninin vazgeçilmez besin kaynağıdır. İşçi arıların ergin hale gelebilmesi için 120-150 mg polen tüketmektedirler (Elton ve Herbert, 1997). Bitki kaynaklarının yeterli olduğu durumlarda koloni polen ihtiyacını doğadan temin ederek yaşamını sürdürmektedir. Ana arı yumurtlamasında nektar ve polen etkili olup birinin yetersizliği veya yokluğu ana arının yumurta bırakması engellenmektedir. Dolayısıyla protein kaynağı olan polenin yetersizliği durumlarında kolonilerin yaşamlarını sürdürmesi zorlaşmaktadır (Haydak, 1970).

Yavrulu alanın belirlenmesinde kullanılan yöntemden, polenli alanın tespitinde de faydalanılmıştır. Bu kapsamda üretim sezonu boyunca her çerçevenin iki yüzündeki polenli alanın tespiti belirli aralıklarla belirlenmiştir. Çizelge 1'de görüldüğü gibi, 2021 yılı mera

koloni ortalaması 225 cm² olup nisan ayında en düşük 178 cm²/koloni, temmuz ayında en yüksek 273 cm²/koloni olarak belirlenmiştir. Aynı değerler Çizelge 2' de mera koloni ortalaması 256 cm² olup nisan ayında en düşük 199 cm²/koloni, temmuz ayında en yüksek 342 cm²/koloni olarak belirlenmiştir.

Yayla verileri açısından Çizelge 1'de görüldüğü gibi, 2021 yılı yayla koloni ortalaması 294 cm² olup mayıs ayında en düşük 210 cm²/koloni, haziran ayında en yüksek 363 cm²/koloni olarak belirlenmiştir. Aynı değerler Tablo 2'de yayla koloni ortalaması 258 m² olup, nisan ayında en düşük 209 cm²/koloni, temmuz ayında en yüksek 318 cm²/koloni olarak belirlenmiştir.

Polen alanı ile ilgili yeterli literatüre rastlanmamış olup, Kösoğlu ve ark. (2019) yapmış oldukları çalışmada genel koloni ortalamasını 233 cm² polen/koloni olarak elde etmişler ve bu değer bu çalışmadan daha düşük olmuştur.

3.3. Arılı Çerçeve

Arılı çerçeve miktarı koloninin üretim gücünü belirleyen önemli bir kriter olup başta bal olmak üzere tüm arıcılık ürünlerinin üretiminde etkili bir özelliktir (Doğaroğlu, 1981). Popülasyon gelişimi, koloninin genetik yapı ve çevrenin etkisi altında gelişme göstermektedir (Durmuş ve Güler, 2000). Koloni popülasyonu Çizelge 1 ve 2'de görüldüğü gibi erken ilkbaharda gelişmeye başlar, ana nektar akımı başlarında en üst seviyeye çıkar ve bal hasadı sonrası da düşmeye başlar. Hasat sonrası düşüş sistematik bir şekilde devam eder ve geç sonbaharda popülasyon gücü sabitlenir. Koloni popülasyonu, koloniyi oluşturan işçi arıların üzerinde bulunduğu çerçeve sayılarının belirli dönemlerde tespit edilmesiyle belirlenir (Doğaroğlu, 1981).

Bingöl ili arılarının koloni popülasyonu gelişimini belirlemek amacıyla farklı iki alanda yapılan değerlendirmede grupların ortalama arılı çerçeve miktarlarına bakıldığında; koloniler üretim sezonu boyunca arı mevcutlarını düzenli bir biçimde artırıp, en yüksek seviyeye ağustos ayında ulaşmışlardır (Çizelge 1 ve 2). Koloni ortalaması olarak mera alanında 2021 yılında 12 çerçeve/koloni olurken, 2022 yılında %1.66 oranında azalarak 10 çerçeve/koloniye düşmüştür. Yayladan elde edilen veriler ise 2021 ve 2022 yıllarında değişmeyerek 11 çerçeve/koloni olarak tespit edilmiştir.

Çukurova koşullarında yapılan bir çalışmada herhangi bir beslemeye tabi tutulmayan kontrol grubunda ortalama arılı çerçeve sayısı 11.44±0.60 adet (Kumova, 2000), Erzurum ilinde yapılan çalışmada arılı çerçeve sayısı 13.56±0.48 adet olarak belirlenmiştir (Cengiz ve Dülger, 2018). Ege bölgesinde arılı çerçeve sayıları bakımından Muğla ekotipi ve İtalyan melezi bal arılarının koloni ortalamaları sırasıyla 5.65±0.30 ve 5.72±0.42 olarak bulunmuştur (Yücel ve Köseoğlu, 2011).

Çalışmada elde ettiğimiz arılı çerçeve ortalama değeri (yaklaşık 11 adet) ekolojik koşulları Bingöl'den daha uygun olan Çukurova ile paralel bulunmuştur. Arılı çerçeve benzer ekolojiye sahip Erzurum'da yapılan çalışmadan düşük, Ege bölgesinde Muğla ekotipi ve İtalyan melezi bal arılarının koloni ortalamalarının çok üzerinde çıkmıştır. Erzurum'daki yüksekliğin ve Ege bölgesinde Muğla ekotipi ve İtalyan melezi çalışmalarındaki düşük değerlerin kışlatma zamanı ve iklim koşullarından kaynaklı olabileceği sanılmaktadır.

4. Sonuç

Mikro ve makro çevre denilen koloni içi ve dışı etmenler, iklim olayları, koloni yönetimi gibi unsurlar arıcılık ürünleri üretimini önemli oranda etkilemektedir. Bingöl florası, ekolojisi ve arı varlığı bakımından yöre arıcılığının geliştirilmesinde önemli bir alana sahiptir. Fakat canlı materyalin ıslahı açısından yeterli çalışmaların olmadığı görülmektedir. Bu çalışma, Bingöl ili arılarına yönelik ilk performans çalışması olması nedeniyle gelecekte yapılacak çalışmalara ışık tutacak olması açısından önemlidir. Bingöl koşullarında iki farklı lokasyonda yapılan bu çalışmada, koloni performansına yönelik olarak kuluçka etkinliği, polen ve arılı çerçeve âdeti ortalamaları belirlenmiştir. Özellikle polen alan, koloni gelişimini açısından önemli düzeyde veri sağlayan bir parametredir. Polen doğrudan kuluçka üretim etkinliği ve

ergin arı popülasyonunu, bunun da arı ürünleri üretimini etkilemesi nedeniyle ıslah açısından önem verilmesi gereken bir karakterdir.

Teşekkür

Bu çalışma, Bingöl Üniversitesi Pilot Üniversite Koordinasyon Merkez Birimi Tarafından (Proje No: PİKOM-Bitki.2019.001) desteklenmiştir. Verilen destekten dolayı Pilot Üniversite Koordinasyon Merkez Birimine teşekkür ederiz.

Yazarların Çıkar Çatışması ve Katkı Oranı Beyanı

Makale yazarları aralarında herhangi bir çıkar çatışması olmadığını ve çalışmaya eşit oranda katkı sağlamış olduklarını beyan ederler.

Etik Onay Beyanı

Bu makalede insan veya hayvan deneklerle herhangi bir çalışma bulunmaması nedeniyle etik onaya gerek duyulmamaktadır.

Kaynaklar

- Akyol, E., Ünal, A., Yeninar, H., Özkök, D., Öztürk, C. 2014. Comparison of colony performances of Anatolian, Caucasian and Carniolan honeybee (*Apis mellifera* L.) genotypes in temperate climate conditions, *Italian J Anim Sci*, 13: 637-640.
- Arslan, S. 2003. Çukurova koşullarında doğal olarak çiftleştirilen farklı genotipli ana arılar (*Apis mellifera* L.) ile oluşturulan kolonilerin Tokat ili ve çevresindeki performanslarının belirlenmesi. Doktora Tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Cengiz, M.M., Dülger, C. 2018. Gezginci ve sabit arıcılık işletmelerinde kontrollü şartlarda yetiştirilen ana arılarla oluşturulan bal arısı (*Apis mellifera* L.) kolonilerinin bazı fizyolojik özelliklerinin belirlenmesi. *Atatürk Üniversitesi Vet. Bil. Derg.* 13(1): 19-27.
- Doğaroğlu, M. 1981. Türkiye’de yetiştirilen önemli arı ırk ve tiplerinin Çukurova Bölgesi koşullarında performanslarının karşılaştırılması. Doktora Tezi, Çukurova Üniv. Ziraat Fak.
- Doğaroğlu, M. 1992. Trakya arıcılığı, sorunları ve çözüm yolları. Trakya Bölgesi 1. Hayvancılık Sempozyumu, 8-9 Ocak, Tekirdağ. s. 165-176.
- Doğaroğlu, M. 1999. *Modern Arıcılık Teknikleri*. Anadolu Matbaa, İstanbul.
- Doğaroğlu, M., Genç, F. 1995. Üretim kolonilerinin verimliliği ile ilgili bakım ve yönetim sorunları. Türkiye II. Teknik Arıcılık Kongresi (8-9 Şubat 1994). Ziraat Bankası Kültür Yayınları No: 28. Ankara. 101-107.
- Doğaroğlu, M., Özder, M., Polat, C. 1992. Türkiye’deki önemli bal arısı (*Apis mellifera* L.) ırk ve ekotiplerinin trakya koşullarında performanslarının karşılaştırılması. *Doğa Tr. J. of Veterinary and Animal Sciences*, 16: 403-414.
- Durmuş, İ., Güler, A. 2000. Kafkas Arısının (*Apis mellifera caucasica* G.) bazı biyolojik ve davranış özellikleri. *Ondokuzmayıs Üniv. Zir. Fak. Dergisi*. Samsun. 15 (3): 105-111.
- Elton, W., Herbert, Jr. 1997. Honey bee nutrition, Ed. Graham, J.M., The Hive and The Honey Bee, Dadant and Sons Inc. Hamilton, Illions, p: 197-233.
- Fıratlı, Ç., Genç, H.V. 2003. Türkiye’de bal arısı popülasyonları ve ıslahı olanakları, *Teknik Arıcılık Dergisi*, 79: 2-7.
- Fresnaye, J., Lensky, Y. 1961. Methodes d’Appreciation des surfaces de couvain dans les colonies d’Abeilles. *Ann. Abeille*, 4 (4): 69-376.
- Genç, H.V. 1996. Orta Anadolu bal arısı (*Apis mellifera* Anatoliaca) ekotiplerini ve bunların çeşitli melezlerinin yapısal ve davranışsal özellikleri üzerine bir araştırma. Doktora Tezi, Ankara Üniv. Fen Bil. Enst., Ankara.

- Güler, A. 1995. Türkiye'deki önemli balarısı (*Apis mellifera* L.) ırk ve ekotiplerinin morfolojik özellikleri ve performanslarının belirlenmesi üzerinde araştırmalar. Doktora Tezi. Ç. Ü. Fen Bil. Enst. Zootekni Anabilim Dalı. Adana.
- Güler, A., Gürel, A. C., Durmuş, İ. 1999. Bal arısı (*Apis mellifera* L.)'n da fizyolojik ve davranış karakterlerini belirleme yöntemleri. Türkiye'de Arıcılık Sorunları ve 1. Ulusal Arıcılık Sempozyumu (28-30 Eylül 1999). Kemaliye/Erzincan. 180-188.
- Harbo, J.R. 1993. Effect of brood rearing on honey consumption and the survival of worker honey bees. *J Apic Res*, 32 (1): 11-17.
- Haydak, M.H. 1970. Honey bee nutrition. *Annu. Rev. Entomol* .15: 143-156.
- Kaftanoğlu, O., Kumova, U., Bek, Y. 1993. GAP Bölgesi'nde çeşitli bal arısı (*Apis mellifera* L.) ırklarının performanslarının saptanması ve bölgedeki mevcut arı ırklarının ıslahı olanakları. Çukurova Üniv. Ziraat Fak. GAP Yayınları No.74, Adana.
- Karacaoğlu, M., Gençer, H.V, Koç, A.U. 2003. Ege bölgesi koşullarında ek beslemenin bal arısı (*Apis mellifera* L.) kolonilerinin yavru üretimi ve bal verimi üzerine etkileri. *Hayvansal Üretim*, 44(2): 47-54.
- Kösoğlu, M., Topa, E., Tunca, R., Yücel, B., Yıldızdal, İ. 2019. Bal arılarında kışlama öncesi farklı beslemenin koloni gelişimine etkileri Anadolu, J. of a Arı.
- 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.
- Lavie, P. 1968. L'étude experimentale de la conduite des ruches. In, Chauvin R (Ed): *Traite de Biologie de l'Abeille*. Vol. 4, pp. 53-180, Paris, Mason et Cie.
- Kutlu, M. A., Uçar R., Özdemir, S., Ekmekçi, M., Mokhtarzadeh, S., Kökten, K., Çağan, E. 2022. Determination of some yield characteristics of hungarian vetch varieties and their evaluation as bee pasture. *Bee Studies*, 14(1): 1-7.
- Root, A.I. 1972. ABC and XYZ of bee culture, The A.I Root Com, Medina, USA.
- Özdemir, S., Rıdvan, U. Ç. A. R., Ekmekçi, M., Mokhtarzadeh, S., Kökten, K., Çağan, E., Kutlu, M. A. 2022. Korunga çeşitlerinde bazı tohum verimi özelliklerinin belirlenmesi ve arı merası olarak değerlendirilmesi. *Akademik Ziraat Dergisi*, 11(2): 277-284.
- Ruttner, F. 1988. Biogeography and Taxonomy of Honey Bees. P. 293, Springer, Verlag, Berlin.
- William, A., Essl, A. 1993. Schatzung von populations parametern fur varschiedene merkmale bei der honigbiene (*Apis mellifera* var. *carnica*). *Apidologie*, 24 (4): 355-364.
- Yücel, B., Kösoğlu, M. 2011. Ege Bölgesi'nde Muğla ekotipi ve İtalyan melezi bal arılarının kimi performans özellikleri bakımından karşılaştırılması. *Kafkas Univ Vet Fak Derg.*, 17 (6): 1025-1029.

Alıntı için: Kutlu, M. A., Mohtarzadeh, S., Çağan, E., Kökten, K., Özdemir, S., Uçar, R., Ekmekçi, M. 2023. Bingöl ilinde bal arısı kolonilerinin arı merası ve yaylada koloni performansı üzerine bir inceleme. *Düzce Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 1(1):8-14.
To cite: Kutlu, M. A., Mohtarzadeh, S., Çağan, E., Kökten, K., Özdemir, S., Uçar, R., Ekmekçi, M. 2023. An investigation on the colony performance of honey bee colonies on bee paste and highland in Bingol province. *Journal of Agriculture Faculty of Duzce University*, 1(1):8-14.