

BAL ARILARINDA (*Apis Melifera L.*) POLEN TOPLAMA SÜRESİNİN(Gün) KOLONİ GELİŞİMİ VE BAL ÜRETİMİNE ETKİSİ**Effect of Pollen Collecting Duration (Day) on Colony Development and Honey Yield in The Honey Bees (*Apis Melifera L.*)****Ahmet BAYRAM¹, Ethem AKYOL², Halil YENİNAR³, Cahit ÖZTÜRK⁴**¹ Fırat Üniversitesi, Kemaliye Meslek Yüksekokulu, Turkey² Niğde Üniversitesi, Çamardı Meslek Yüksekokulu, Turkey³ K.Maraş Sütçü İmam Üniv., Ziraat Fak., Zootečni Böl., Turkey⁴ Alata Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü, Turkey

Özet: Bu çalışma, bal arısı (*Apis mellifera L.*) kolonilerinde polen tuzağı takılı kalma süresinin (gün) kuluçka üretim etkinliği, koloni populasyon gelişmesi ve bal verimi üzerine etkisini araştırmak amacıyla yürütülmüştür. Araştırma 9 haftalık bir dönemde yürütülmüş ve 5 farklı muamele grubu denenmiştir. Bu muamele grupları; sürekli polen tuzağı takılan I. grup, bir gün arayla takılan II. grup, dört gün takılıp dört gün takılmayan III. grup, yedi gün takılıp yedi gün takılmayan IV. grup ve hiç takılmayan V. grup olacak şekilde düzenlenmiştir. Deneme sonunda elde edilen verilerin değerlendirilmesi sonucunda; gruplarda ortalama arılı çerçeve sayıları sırasıyla, 7.45±0.33, 8.55±0.80, 8.15±0.33, 7.05±0.64 ve 9.55±0.36 adet; kuluçka alanı ortalamaları sırasıyla, 1875±161.63, 1739±196.84, 1777±246.35, 1630±236.53 ve 2318±167.45 cm²; bal verim ortalamaları sırasıyla, 8.6±0.69, 11.9±1.77, 9.4±0.73, 7.3±0.94 ve 14.9±0.55 kg ve toplam polen verimleri ise sırasıyla, 1088±95.25, 409±44.61, 287±31.13 ve 237±44.41 g olarak bulunmuştur. Kolonilere polen tuzağının takılması koloni gelişimini, kuluçka üretimini ve koloninin bal verimini önemli oranda etkilemiştir.

Anahtar Kelimeler: *Apis mellifera*, bal arısı, koloni gelişimi, polen tuzağı

Abstract: This research was carried out to determine the effects of pollen trapped periods (day) on population development and honey yield of honey bee colonies. During the experimental period lasted 9 weeks 5 treatments were examined. These treatments were the first group trapped continuously, second group trapped skip a day, Third group trapped 4 day and 4 day untrapped, fourth group trapped 7 day and 7 days untrapped and fifth group as control colonies. According to the results obtained, these groups have had averages of framed bees number as 7.45±0.33, 8.55±0.80, 8.15±0.33, 7.05±0.64 and 9.55±0.36; averages of brood areas as 1875±161.63, 1739±196.84, 1777±246.35, 1630±236.53 and 2318±167.45 cm², averages of honey yields as 8.6±0.69, 11.9±1.77, 9.4±0.73, 7.3±0.94 and 14.9±0.55 kg; averages of pollen yields 1088±95.25, 409±44.61, 287±31.13 and 237±44.41 g, respectively.

Keywords: *Apis mellifera*, honeybee, colony development, pollen trapping

GİRİŞ

Ülkemiz nüfusunun %50'ye yakını tarımla uğraşmasına rağmen gayri safi milli hasılasında tarımın payı ancak %15-20 civarındadır. Bu durum açıkça göstermektedir ki ülkemiz tarımında verimlilik oldukça düşüktür. Tarımsal üretimde birim alandan alınan ürün miktarını ve kaliteyi artırma yollarından biri de bitkilerin tozlaşma ihtiyaçlarının tam olarak karşılanması ve üretimde

çeşitliliğe gidilmesidir. Nektar ve polen toplamak amacıyla çiçeğe giden bal arıları, başta insan olmak üzere birçok canlının beslenmesinde kullanılan yüzlerce bitki türünde tozlaşmayı gerçekleştirerek ürünlerin miktar ve kalitesinde önemli artışların yanında nesillerinin devam ettirmeleri için tohum oluşturmalarını da sağlamaktadırlar (Kumova ve Öztürk, 1988).

Arılar, poleni yaşlı larvaların beslenmesinde ve arı sütü salgılayarak genç larvaları besleyen genç işçi arıların

beslenmesinde kullanılmaktadırlar. Polen arılar için olduğu kadar insanlar için de önemli bir besin maddesidir (Alataş ve ark.1997).

Arılar tarafından tercih edilen çiçek türleri, bol miktarda polen, nektar veya her ikisini de birlikte sağlayan bitki türleridir. Bazı bitki türleri arılar tarafından sadece nektarı için, poleni için ve çoğunluğu her ikisi için ziyaret edilmektedir (Anonymous 1977, Sawyer, 1981).

Bu çalışmanın amacı, farklı zaman aralıklarıyla (gün) polen tuzağı kullanarak polen toplamanın koloni populasyon gelişmesi, kuluçka üretim etkinliği ve bal verimi üzerine olumsuz bir etkisinin olup olmadığını ve balın yanında polen de üretmenin arıcı gelirlerinde bir artış sağlayıp sağlamadığını tespit etmek amacıyla yürütülmüştür.

MATERYAL ve METOT

Araştırmada kullanılacak kolonilerin ana arıları Artvin ili Borçka ilçesinden temin edilen damızlık Kafkas (*Apis mellifera caucasica*) kolonilerden transfer edilen larvalardan aynı zamanda yetiştirilmiş ve doğal olarak çiftleşmişlerdir.

Polen toplamak için, kovan önüne takılan 29.5x7.5x12 cm ebadında ahşap malzemeden yapılan ve kovan girişine monte edilebilen 4.8 mm çapında yuvarlak delikleri bulunan beyaz plastik polen tuzakları kullanılmıştır. Toplanan polenleri tartmada 0.01 g hassasiyetli İhlas marka terazi kullanılmıştır.

Araştırma kolonileri ana arıların çiftleşmesinden sonra ergin arı ve yavru bakımından eşitlenerek her grupta 5'er koloni olacak şekilde gruplandırılmış ve muameleler gruplara tesadüfi olarak dağıtılmıştır. Araştırmada oluşturulan gruplar aşağıda gösterildiği gibi düzenlenmiştir.

1. Grup: Her gün Polen tuzağı takılan
2. Grup: Bir gün takılıp bir gün takılmayan
3. Grup: Dört gün takılıp dört gün takılmayan
4. Grup: Yedi gün takılıp yedi gün takılmayan
5. Grup: Polen tuzağı takılmayan (Kontrol)

Deneme başlangıcından (01.06.1999) deneme sonuna kadar (09.08.1999) geçen 9 haftalık deneme süresince, koloniler 21 gün aralıklarla kontrol edilmiş ve arılı çerçeve sayıları adet olarak belirlenmiş ve aynı günlerde yavru alanları ölçülerek Puchta yöntemiyle (Doğaroğlu ve Ortaç 1992) kuluçka üretim etkinlikleri belirlenmiştir. Kolonilerinin topladığı polen miktarını belirlemek amacıyla kovan önüne takılır - çıkarılır tipte polen tuzakları sabahdan öğleye kadar takılmıştır.

Yapılan bal hasadında kovanlardan alınan ballı çerçeveler kolonilere göre numaralanmış ve tartılmıştır. Süzme işleminden sonra her kovana ait çerçeveler tekrar tartılmış ve arasındaki fark kolonilerden hasat edilen bal verimi olarak belirlenmiştir.

Deneme Tesadüf Parseller Deneme Desenine ($Y_{ijk}=\mu+mi+ej$) göre kurulmuş ve ortalamaların karşılaştırılmasında DUNCAN (Doğaroğlu, M., T. Ortaç. 1992 çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Gruplarının ölçüm dönemlerine ait ortalama yavrulu alanları (cm²) Çizelge 1'de ve dönemlere göre yavrulu alan değişimleri Şekil 1'de verilmiştir.

Tüm ölçüm dönemlerinde kuluçka alanı genel ortalaması en yüksek 2318±167.45 cm²/koloni ile V. grupta olmuş, bu grubu; 1875±161.63 cm²/ koloni değeriyle I. grup, 1777±246.35 cm²/ koloni değeriyle III. grup, 1739±196.84 cm²/ koloni değeriyle II. grup ve 1630±236.53 cm²/ koloni değeriyle IV. grup izlemiştir. Grupların ortalamaları karşılaştırıldığında, V. grup (kontrol) istatistiki olarak diğer gruplardan farklı olurken (P<0.05) I, II, III ve IV. Gruplar arasında fark istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. Bu farklılık polen tuzağı kullanmanın yavru üretimini önemli (P<0.05) derecede etkilediğini göstermektedir.

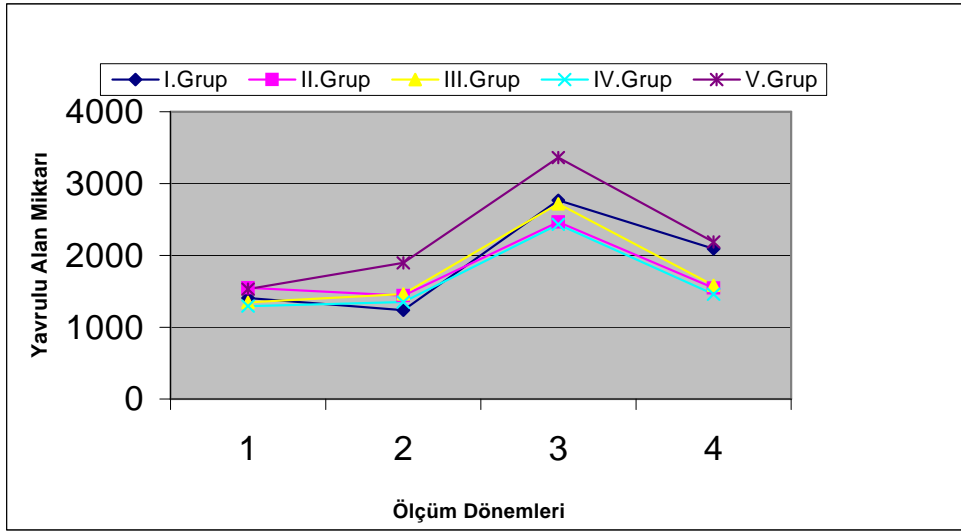
Araştırmada kontrol dönemlerinin etkisi önemli (P<0.01) bulunmuştur. Tüm gruplarda en fazla kuluçka alanı III. Kontrol'de (15 Temmuz) gerçekleşmiş ve daha sonra yoğun bal gelişmesi nedeniyle azalmıştır. En yüksek yavru üretimi III. Kontrolde 3663±234.34 cm²/ koloni ile V. grupta, en düşük yavru üretimi ise II. kontrolde (22 Haz.) 1237±125.67 cm²/ koloni ile I. grupta gözlenmiştir. (Çizelge 1., Şekil 1).

Araştırmada V. grupta ortalama yavrulu alan 2318±167.45 cm²/ koloni olarak bulunmuş ve bu değer Doğaroğlu (1981), Gençler (1996) ve Akyol (1999)'un bildirişlerinden düşük, Gürel (1995)'in ebeveyn koloniler için belirlediği değer ile Dülger (1997) ve Budak (1992)'ın Kafkas arısı için bildirdiği değerle uyumlu, Güler (1995) ve Gürel (1995)'in bildirdiği I. Genarasyonlar için ve Akyol'un (1998) Kafkas arısı için yaptığı bildirişlerden yüksektir. Grupların kuluçka üretim etkinliklerinin diğer araştırmacıların bildirişlerinden farklı olmasında genetik yapının, bölgenin ve yılın etkili olabileceği düşünülmektedir.

Çizelge 1. Muamele Gruplarının Dönemlere Göre Yavrulu Alan Miktarları (cm²)

Kontrol Tarihleri	I.GRUP	II.GRUP	III.GRUP	IV.GRUP	V.GRUP
	x ± Sx	x ± Sx	x ± Sx	x ± Sx	x ± Sx
1 Haziran	1406.8±11.8	1550.2±46.1	1345.8±14.2	1294.6±14.3	1351±47.8
22 Haziran	1237.6±13.7	1442.00±12.5	1436.20±24.7	1348.2±11.4	1895±11.7
13 Temmuz	2766.6±25.2	2466.0±16.6	2717.40±17.9	2430.4±37.2	3663±23.3
3 Ağustos	2092.6±16.9	1500.4±46.2	1584.60±44.6	1450.0±33.2	2186±28.9
Genel ortalama	1875.9±16.6 b	1739.65±20.8 b	1802.85±25.4 b	1776.05±36.5 b	2318±17.5 a

* Farklı harf taşıyan ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklıdır (P<0.01).

Şekil 1. Grupların dönemlere göre yavrulu alan miktarı (cm²)

Araştırma gruplarının deneme süresince ortalama arılı çerçeve sayıları Çizelge 2 ve Şekil 2 de özetlenmiştir. Grupların arılı çerçeve ortalamaları arasında, kontrol dönemleri arasında ve Grup x Kontrol dönemi interaksyonu arasındaki farklılık önemli bulunmuştur.

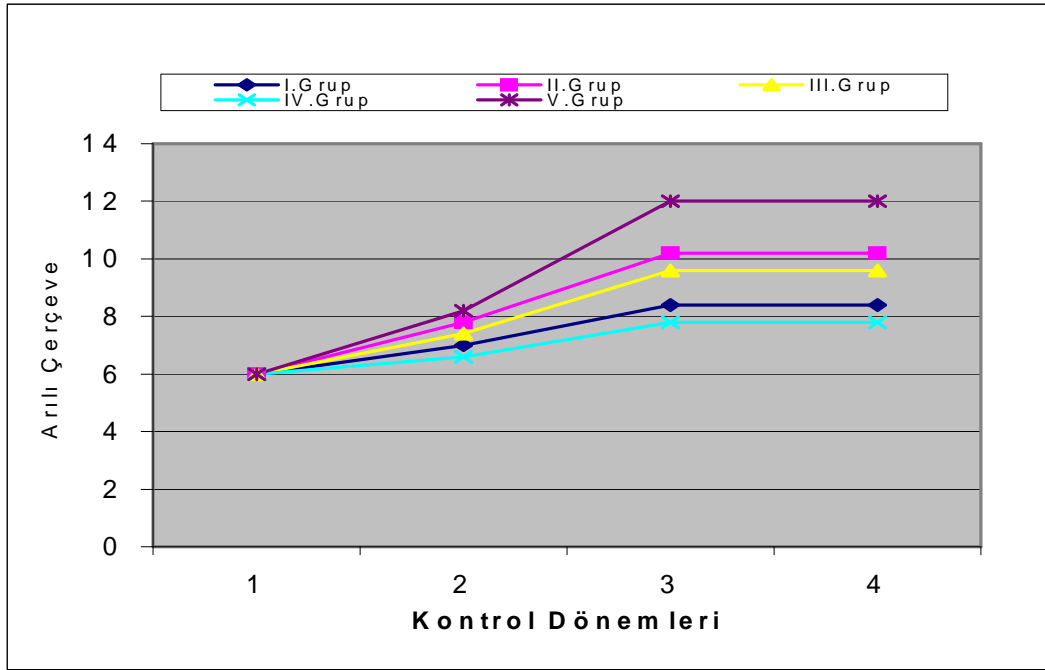
Çizelge 2. Grupların Ortalama Arılı Çerçeve Sayıları (adet/koloni)

Kontrol Tarihleri	I.GRUP	II.GRUP	III.GRUP	IV.GRUP	V.GRUP
	x ± Sx	x ± Sx	x ± Sx	x ± Sx	x ± Sx
1 Haziran	6.00±0.00	6.00±0.00	6.00±0.00	6.00±0.00	6.00±0.00
22 Haziran	7.00±0.32	7.80±0.58	7.40±0.24	6.60±0.67	8.20±0.20
13 Temmuz	8.40±0.50	10.20±1.31	9.60±0.67	7.80±0.96	12.00±0.63
3 Ağustos	8.40±0.50	10.20±1.31	9.60±0.67	7.80±0.96	12.00±0.63
Genel ortalama*	7.45±0.33 bc	8.55±0.80 ab	8.15±0.33 bc	7.05±0.64 c	9.55±0.36a

Farklı harf taşıyan ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklıdır (P<0.01).

Kontrol grubunda 9.55 ± 0.36 adet/koloni olarak bulunan arılı çerçeve sayısı; Dülger'in (1997) 15.62 adet/koloni, Doğaroğlu ve ark.(1992) 10.83 adet/koloni, Akyol'un (1999) 11.3 adet/koloni, Akyol'un (1998) 12.64 adet/koloni olarak belirttiği değerinden düşük, Kaftanoğlu ve Kumova'nın (1992) 8.30 adet/koloni, Güler'in (1995) 8.68 adet/koloni olarak bildirdiği değerle uyumlu bulunmuştur.

Araştırmada, kovan önüne takılan polen tuzakları 1, 2, 3 ve 4. gruplarda tüm dönemler boyunca ortalama olarak toplanan polen miktarı sırasıyla, 1088 ± 95.25 , 409 ± 44.61 , 287 ± 31.13 , 237 ± 44.41 g /koloni olarak gerçekleşmiştir (Çizelge.3). Polen tuzağının takılı kalma süresi her gruptan toplanan polen miktarını önemli ($P < 0.01$) derecede etkilemektedir.



Şekil 2. Grupların Ortalama Arılı Çerçeve Sayıları (adet/koloni)

Araştırmada polen tuzağı takılan I, II, III ve IV. gruplarda tüm dönemler boyunca ortalama.

Çizelge 3'de görüldüğü gibi I. grup diğerlerinden daha fazla polen toplamıştır. Buna göre, polen tuzaklarını her gün kullanmak, birer gün arayla kullanmaktan, birer gün arayla kullanmak, dörder gün arayla dört gün kullanmaktan bu ise yedişer gün arayla yedi gün kullanmaktan polen üretimi bakımından daha iyi sonuçlar vermiştir.

Bu çalışmada bulunan değerler, Alataş'ın (1997) bildirdiği yedi gün takılıp yedi gün takılmayan grupta 1.561 kg/koloni miktarından düşük bulunmuştur.

Günlük toplanan ortalama polen miktarına baktığımızda, Polen toplama süreleri (gün) arasında geçen süre azaldıkça arıların topladığı günlük ortalama polen miktarının arttığı gözlenmiştir.

Her kovanda yaklaşık 6-7 kg bal kışlık yiyecek olarak kovanda bırakılmıştır. Kolonilerin I, II, III, IV ve V. gruplara göre ortalama bal verimleri sırasıyla, 8.6 ± 0.69 , 11.9 ± 1.77 , 9.4 ± 0.73 , 7.3 ± 0.94 , 14.9 ± 0.55 kg/koloni olarak tespit edilmiş ve grupların bal verimleri arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemli ($P < 0.01$) bulunmuştur. Bu farklılıkta, tarlacı arılar tarafından kovana getirilen polenlerin bir kısmın tuzaklar yardımıyla alınması sonucu tarlacı arıların daha fazla polen toplamaya yönelmesi nedeniyle nektar taşıyan arıların sayısında azalma olması ve polen toplanması nedeniyle koloni gelişiminin ve popülasyonunun gerektiği gibi artmamasının bal verimlerini olumsuz etkilemiş olabileceği düşünülmektedir.

Çizelge 3. Grupların Ortalama Polen Verimi (g)

GRUPLAR	$\bar{x} \pm Sx$	Tuzaklı gün sayısı	Min.(gün)	Max.(gün)
I. GRUP	1088±95.25 a*	55	2.45	60.88
II. GRUP	409±44.61 b	29	0.88	47.50
III. GRUP	287±31.13 b	30	0.08	35.48
IV. GRUP	237±44.41b	29	0.85	20.86
GENEL ORT	405±174.32		2.45	20.86

* Farklı harf taşıyan ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklıdır (P<0.01).

Bu verim azalması, McLellan'ın (1973) bildirdiği Haziran ayı ortasında polen tuzaklı kovanlarda daha az polen ve balın depolanması, Diaz ve ark.'nın (1986) bildirdiği, polen tuzaklı kovanlarda bal veriminin kontrol

kolonilerinden 6.7 kg /koloni daha az olması, Duff ve Furgala'nın. (1986) bildirdiği sürekli polen tuzaklı kolonilerde kontrol kolonilerine göre önemli miktarda düşük olması ile uyumluluk göstermektedir.

Çizelge 4. Grupların Ortalama Bal Verimi (kg)

GRUPLAR	$\bar{x} \pm Sx$	Min.	Max.
I. GRUP	8.6±0.69 b	0.8	11.5
II. GRUP	11.9±1.77 ab	0.5	17.5
III. GRUP	9.4±0.73 b	0.8	16.0
IV. GRUP	7.3±0.94 b	0.0	12.0
V. GRUP	14.9±0.55a	6.0	22.0
GENEL ORT	10.4±1.43	0.00	22

* Farklı harf taşıyan ortalamalar arasındaki farklılık istatistiki olarak önemlidir (P<0.01).

Alataş (1997), yedi gün takılıp yedi gün takılmayan grupta bal verimini 35 kg/ koloni, kontrol grubunda ise 44.7 kg/koloni olarak belirlemiş ve aralarındaki istatistiki farkın önemli (P<0.05) olduğunu bildirmektedir.

Araştırmada V. grubun bal verim ortalaması 14.9±0.55 kg/koloni olmuş ve bu değerler aynı genotip için, Gençler (1996)'in bildirdiği 10.04 kg/koloni değeriyle, Gürel (1995)'in bildirdiği 15.40, Akyol (1998)'un I.yıl için bildirdiği 11.40 uyumlu, Doğaroğlu (1981)'nin bildirdiği 20.54, Budak (1992)'nin bildirdiği 20.17, Kaftanoğlu ve ark. (1993)'nın bildirdiği 17.60, Güler (1995)'in bildirdiği 26.56, Doğaroğlu ve ark.(1992)'nin bildirdiği 29.97, Dülger (1997)'in 30.62, Akyol (1998)'un II.yıl için bildirdiği 33.0, Akyol ve ark.(1999)'un bildirdiği 24.6 kg/koloni değerinden düşük bulunmuştur. Bu farklılıkta; genetik yapının, yılın, kolonilerin bulunduğu bölgenin yükseltisinin, ikliminin ve florasının etkili olabileceği düşünülmektedir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Polen tuzağı takılan gruplarla takılmayan kontrol grubu arasındaki fark hem arılı çerçeve hem kuluçka alanı ve hem de bal verimi bakımından önemli olarak belirlenmiştir. Polen tuzağı takılmayan (Kontrol) grup diğer gruplardan daha fazla kuluçka üretmiş daha iyi bir gelişme göstermiş ve daha fazla bal üretmiştir. Polen tuzağı takılan gruplar daha az bal üretmiş olmalarına karşın üretmiş oldukları polenin değeriyle birlikte kovan başına daha fazla gelir sağlamışlardır.

Polenin bol olarak bulunduğu dönemlerde tuzak takarak polen toplamak hem arılardan elde edilecek geliri artırmakta hem de bu poleni uygun şartlarda saklayarak arıların ihtiyaç duyduğu dönemlerde tekrar kendilerine verilerek kolonilerin gelişimlerinin devamlılığı sağlanması açısından önem kazanmaktadır.

Polen verimi bakımından sürekli tuzak takılan kovanlar en iyi grupta bulunurken, diğerleri ayrı bir grupta

toplanmaktadır. Polen toplama süreleri (gün) arasında geçen süre azaldıkça arılar topladığı günlük ortalama polen miktarını arttırmaktadır.

KAYNAKLAR

Akyol, E., 1998. Kafkas ve Muğla Arılarının (*Apis mellifera* L.) Saf ve Karşılıklı Melezlerinin Morfolojik, Fizyolojik ve Davranışsal Özelliklerinin Belirlenmesi. Doktora Tezi. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü. Zootekni Anabilim Dalı. Adana.

Akyol, E., Özkök, D., Kaya, M., A., 1999. Hadim Bölgesinde Muğla, Kafkas ve Yerli Balarısı (*Apis mellifera* L.) Genotiplerinin Koloni Gelişimi ve Bal verim Özellikleri Bakımından Karşılaştırılarak Bölge İçin En Uygun Genotipin Belirlenmesi Üzerine Bir Çalışma. *Teknik Arıcılık*. 64:10-15.

Alataş, İ., Yalçın, L.İ., Öztürk, A. İ., 1997. Arıcılıkta Polen Üretiminin Koloni Gelişimine ve Bal Verimine Etkisi. *Anadolu J. Of Baları* 7(1):30-42.

Anonymous, 1977. Bitkisel Üretimde Daha Fazla Verim İçin Polinasyon. *Tarım ve Köy Dergisi*. Sayı: 104. S:65.

Budak, M.E., 1992. Ülkemizde Çeşitli Kurumlarca Yetiştirilen Ana Arıları İle Oluşturulan Kolonilerin Fizyolojik, Morfolojik ve Davranışsal Farklılıklarının Araştırılması. Doktora tezi, A.Ü. Fen Bilimleri Ens. Zootekni Anabilim Dalı, Ankara.

Diaz, M., Millan E., A. C. Abreu. 1986. Possible Pollen Production In The Jaguey Granda Citrus Area of Matanzas Province. *Apic. Abs.* 996/90.

Doğaroğlu, M. 1981. Türkiye’de Yetiştirilen Önemli Arı İrk ve Tiplerinin “Çukurova Bölgesi” Koşullarında Performanslarının Karşılaştırılması. Çukurova Üni. Zir. Fak. Adana. (Doktora tezi).

Doğaroğlu, M., T. Ortaç. 1992. Bal Arısı (*Apis mellifera* L.) Kolonilerinde Polen Üretiminin Kuluçka Üretimi ve Oğul Eğilimi Üzerine Etkileri. *T.Ü. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi* 1(2): 201-204.

Doğaroğlu, M., Özdemir, M., ve Polat, C., 1992. Türkiyedeki Önemli Balarısı (*Apis mellifera* L.) İrk ve Ekotiplerinin Trakya Koşullarında Performanslarının Karşılaştırılması. *Doğa-Tr. J. Of Veterinary and Animal Sciences*, 16, 403-414, Ankara.

Duff, S. R., B. Furgala. 1986 . Pollen Trapping Honey Bee Colonies In Minnesota. Part I. Effect on Amount Of Pollen Trapped, Brood Reared, Winter Survival Queen Longevity and Adult Bee Population. *Apic. Abs.* 1056/87.

Dülger, C., 1997. Kafkas, Anadolu ve Erzurum balarısı (*Apis mellifera* L.) Genotiplerinin Erzurum Koşullarındaki Performanslarının Belirlenmesi ve Morfolojik Özellikleri. Doktora tezi, A.Ü. Fen Bilimleri Ens. Zootekni Ana Bilim Dalı, Erzurum (Basılmamış).

Gençer, H.V., 1996. Orta Anadolu Balarısı (*Apis mellifera anatoliaca*) Ekotiplerinin ve Bunların Çeşitli Yapısal ve Davranışsal Özellikleri Üzerinde Bir Araştırma. Doktora tezi, A.Ü. Fen Bilimleri Ens. Zootekni Anabilim dalı, Ankara.

Güler, A., 1995. Türkiye’deki Önemli Balarısı (*Apis mellifera* L.) İrk ve Ekotiplerinin Morfolojik Özellikleri ve Performanslarının Belirlenmesi Üzerine Araştırmalar. Doktora tezi, Ç.Ü. Fen Bilimleri Ens. Zootekni Anabilim Dalı, Adana (Basılmamış).

Kaftanoğlu, O., Kumova, U. 1992. Çukurova Bölgesi Koşullarında Ana Arı Yetiştirme Mevsiminin Yetiştirilen Ana Arıların Kalitesine Olan Etkileri. *Doğa Türk Veterinerlik ve Hayvancılık Dergisi*. 6(2): 415-425.

Kumova, U., Öztürk, K., 1988. Çukurova Bölgesinde Arıcılığın Yapısı. *Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi*. 3 (1) :26-40.

McLellan, A. R. 1973. Some Effect of Pollen Traps on Colonies of Honeybees. *Journal of Apicultural Research* 13 (2): 143-148 (1974).

Swayer, R., 1981. Pollen Identification for Beekeepers, University College. Cardiff Press.