

Kafkas Orta Anadolu ve Erzurum Balarısı (*Apis mellifera* L.) Genotiplerinin Erzurum Koşullarındaki Bazı Davranış Özelliklerinin Karşılaştırılması

Ferhat GENÇ, Cemal DÜLGER, Semiramis KUTLUCA, Ahmet DODOĞLU
Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Erzurum - TÜRKİYE

Geliş Tarihi: 21.02.1997

Özet : Kafkas, O. Anadolu ve Erzurum balarısı (*A. mellifera* L.) genotiplerinin Erzurum koşullarındaki bazı davranış özelliklerinin incelendiği bu çalışmada, her bir genotipten 10'ar adet olmak üzere toplam 30 adet koloni kullanılmıştır.

Hırçnılık eğilimi yönünden gruplar arasındaki farklılık önemli iken ($P<0.05$), genotiplerin oğul verme eğilimlerinin birbirinden farkı önemsiz çıkmıştır. Grupların yağmacılık eğilimi bakımından gösterdikleri farklılık ise önemli bulunmuştur ($P<0.01$). Elde edilen sonuçlara göre, araştırma bölgesinde en sakin genotipin Kafkas arısı, en yağmacı genotipin O. Anadolu arısı olduğu ve genotiplerin oğul verme isteği bakımından birbirlerine benzer özellikler gösterdikleri tespit edilmiştir.

Anahtar Sözcükler : Balarısı (*Apis mellifera* L.) genotipleri, oğul verme, hırçnılık, yağmacılık

Comparison of Some Behavioural Characteristics of Caucasian, Central Anatolian and Erzurum Honeybee (*Apis mellifera* L.) Genotypes in the Conditions of Erzurum

Abstract : The various behavioural characteristics of Caucasian, C. Anatolian and Erzurum honeybee (*Apis mellifera* L.) genotypes in the conditions of Erzurum were examined in this study. A total of 30 colonies were used in the experiment; 10 colonies of each genotype.

Stinging tendencies differed between the groups ($P<0.05$). But the difference of between genotypes with respect to swarming tendencies was not significant. The groups showed different robbing tendencies ($P<0.01$). According to the results, the Caucasian group was the most gentle and the Central Anatolian group showed the highest robbing tendency among the others in the research region. However, the genotypes showed similar swarming tendencies.

Key Words : Honeybee (*Apis mellifera* L.) genotypes, swarming, stinging, robbing.

Giriş

Türkiye, dünya arıcılığının önemli gen merkezlerinden birisidir. Ülke genelindeki değişik ekolojik koşullara uyum göstermiş bulunan arı popülasyonu çeşitli özellikler bakımından oldukça geniş bir varyasyon göstermektedir. Giderek yaygınlaşan göçer arıcılığın doğal bir sonucu olarak, Anadolu arı popülasyonlarındaki bu genetik varyasyon ve karşılıklı etkileşimler artmaktadır.

Mevcut popülasyonun yapısal özellikleri, çeşitli bölgelerdeki davranış biçimleri ve verim düzeyleri ile göçer arıcılığın ve diğer bir kısım faktörlerin bu popülasyon üzerinde zaman içerisinde ortaya çıkardığı değişimin yönü ve boyutları yeterince bilinmemektedir. Oysa mevcut genotiplerin tanımlanarak değişik ekolojik koşullardaki verim özelliklerinin ve davranış biçimlerinin

tespiti bu genotipler üzerinde ıslah ve seleksiyon çalışmalarının yapılmasına imkan sağlayacaktır. Böylece belirli çevre koşullarında daha üstün özellikler gösterebilen ekotiplerin tespiti, geliştirilmesi ve korunması mümkün olacaktır.

Balarıları belirli çevre koşullarında belirli bir takım davranışlar gösteren sosyal böceklerdir. Ancak her genotipin kendine özgü bazı davranış biçimleri mevcuttur. Arı yetiştiricilerinin ve araştırmacıların üzerinde en çok durdukları davranış özellikleri çalışılan genotipin hırçnılık, yağmacılık ve oğul verme eğilimi gibi özellikleridir.

Kolonilerin hırçnılık eğilimlerinin mevsim şartlarına göre değiştiği ve farklı grupların hırçnılık eğiliminin eş zamanlı ve aynı koşullarda incelenmesi gerektiği ifade edilerek; bu amaçla arıların sokabilecekleri bir disk ya da

kürenin belirli bir süre için kovan girişinde ve aynı hızda sallanması suretiyle arıların bu disk veya küreye bıraktıkları iğne sayılarının kullanılabilmesi bildirilmiştir (1).

Hırçnılık eğiliminin belirlenmesinde diğer bir kısım araştırmacılar da benzer yöntemleri kullanmışlardır. Nitekim, yapılan araştırmalarda çeşitli zamanlarda ve bütün kolonilere aynı anda uygulanmak üzere 1 dakika süresince siyah bez toplara sokturma (2), çok fazla sayıda arının iğneleme eğilimi göstereceğini dikkate alarak deri topu sallama süresinin 15 sn ile sınırlandırılması (3), grupların hırçnılık eğilimlerinin puanlama yolu ile belirlenmesi ve aynı zamanda siyah renkli tenis topların kovan giriş deliği önünde 30 sn süre ile sallanması (4) gibi yöntemler kullanılmıştır. Bir araştırmada ise (5), aynı amaçla siyah bezden yapılmış oval bir top kovan giriş delikleri önünde 60 sn süre ile sallamadan tutulmuş ve toptaki iğne sayıları farklı grupların hırçnılık eğilimlerinin ölçüsü olarak değerlendirilmiştir.

Muğla, Marmara, Anadolu, Kafkas ve Suriye arıları ile yapılan bir çalışmada (6); hırçnılık eğilimi yönünden genotiplerin ve dönemlerin etkisi ile genotip x dönem interaksiyonunu önemli bulunarak, ortaya çıkan farklılığın muamele gruplarındaki kolonilerin farklı genetik yapıda ve değişik bölgelerden getirilmiş olmalarından kaynaklanabileceği vurgulanmıştır. Diğer taraftan, Trakya, Muğla, Kafkas ve Anadolu grupları ile yapılan bir araştırmada grupların ortalama iğne sayıları arasındaki farkın önemsiz olduğu tespit edilmiştir.

Fethiye, Bitlis, TKV, Ege ve Ankara grupları içerisinde iğne sayısı en az olan grup Fethiye arısı olmuş, bunu sırasıyla TKV, Ege ve Ankara grupları izlerken Bitlis grubu en hırçn grup olarak belirlenmiş ve hırçnılık özelliği bakımından gruplar arasındaki fark önemli ($P<0.05$) bulunmuştur (3).

İtalyan, Kafkas, Karniol, Trakya, Ege ve Güney Doğu Anadolu Bölgesi'nin yerli arıları üzerinde yapılan bir araştırmada (4); İtalyan, Kafkas, Karniol ve Trakya arılarının genellikle sakin ve iyi huylu arılar olduğu, hırçnılık eğilimi yönünden bu gruplar arasında önemli bir fark bulunmadığı; fakat bölgenin yerli arılarının çok hırçn ve sokma eğilimlerinin yüksek olduğu gözlenmiştir. Başka bir araştırmada ise (5), Kafkas genotipi en sakin grubu oluştururken, Anadolu ve Trakya genotipleri ikinci; Gökçeada, Alata ve Muğla genotipleri üçüncü grubu oluşturmuş ve gruplar arasındaki fark önemli çıkmıştır ($P<0.001$).

Butler ve Free (7)'ye atfen, yağmacılık başladığında koloninin bekçilik görevi yapan arılarının kovan giriş deliği önünde görülebileceği ve işaretlenen yağmacı arıların hangi kovanlara ait olduğunun belirlenebileceği ifade edilmiştir (3).

Arılıktaki yağmacı kolonilerin belirlenmesi için yağma edilen kovandan dışarı çıkan bütün arıların üzerine un püskürtülerek gözlenmesi önerilmekte ve unla işaretlenmiş arıların yağmalamadan sonra girdikleri kolonilerin yağmacı olarak değerlendirilebileceği ifade edilmektedir (8).

Kolonilerin oğul eğiliminin kovanda işlevlerini eksiksiz yürütebilen bir ana arı bulunmasına karşın yapılan ana arı yüksüklerinin sayısı ile belirlenebileceği; bu amaçla oğul mevsiminde kolonilerdeki ana arı yüksüklerinin haftada bir yapılacak kontrollerle sayılması ve kesilerek alınması gerektiği bildirilmiştir (6).

Yapılan bir araştırmada (9), farklı koloni gruplarının oğul verme eğilimlerinin belirlenmesinde oğul veren koloni sayıları ile oğul veren kolonilerde arılarca yapılan ana arı yüksüğü sayıları kullanılmış ve yaşlı ana arıların bulunduğu kolonilerde oğul verme eğiliminin arttığı ve oğul verenlerde daha fazla ana arı yüksüğü yapıldığı; olumsuz iklim koşullarında kolonilerin oğul verme eğilimi ile oğul verenlerdeki yüksük sayısının daha fazla olduğu tespit edilmiştir.

Bir çalışmada (2), farklı genotiplerin oğul verme eğiliminin belirlenmesi için, bir hafta aralıklarla yapılan kontrollerde açık ve kapalı ana arı yüksükleri sayılmış ve yıl boyunca her kontrol sırasında yapılmış olan yüksükler kesilerek alınmıştır. Bazı araştırmacılar kolonilerin oğul verme eğilimlerini belirlemek amacıyla oğul döneminde bazı kovanların ballıklarını alıp arıları kuluçkalığa sıkıştırmak suretiyle oğul vermeye zorlamışlar ve bu kovanlarda yapılan yüksük sayılarını oğul verme eğiliminin göstergesi olarak değerlendirmişlerdir (3,10). Bir araştırmacı ise kolonilerin oğul verme eğilimlerinin belirlenmesinde oğul veren koloni sayılarını esas almıştır (4).

Kolonilerin oğul vermelerine yol açabilecek çevre faktörleri ile ilgili bir takım önlemlerin alınması suretiyle, farklı genotiplerin oğul verme eğilimi bakımından ortaya koydukları varyasyondaki genetik etkinin kolayca belirlenebileceği ve bunun ıslah çalışmalarında çok önemli olduğu; uygulanan bütün oğul önleyici tedbirlere ve görevlerini eksiksiz olarak sürdürebilen genç bir ana

arının varlığına rağmen yapılan ana arı yüksüğü sayısının oğul eğiliminin ölçüsü olarak değerlendirilmesi gerektiği bildirilmiştir (6). Bir araştırmada ise (5); farklı genotiplerin oğul verme eğilimlerini belirlemek amacıyla çeşitli çevresel faktörler bakımından eşitlenen kolonilerden, hiç bir oğul önleme uygulaması yapılmadığı halde, doğal yolla oğul veren ve ana arı yenileyen koloni sayıları kullanılmıştır.

Bu çalışmada Kafkas, O. Anadolu ve Erzurum balarısı genotiplerinin Erzurum koşullarındaki hırçınlık, yağmacılık ve oğul verme eğilimi gibi davranış özellikleri incelenip karşılaştırılarak yöre arıcılarına ışık tutulması ve sözkonusu genotiplerle yapılacak ıslah çalışmalarına temel teşkil edecek bazı bilimsel verilerin elde edilmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot

Araştırmada, Kafkas, Orta Anadolu ve Erzurum genotiplerinin herbirine mensup 10'ar adet olmak üzere, Langstroth tipi ahşap kovanlardaki toplam 30 adet koloni kullanılmıştır. Araştırma süresince deneme kolonilerinin genel bakım ve kontrolleri ile periyodik ilaçlamaları yapılmıştır.

Hırçınlık eğiliminin belirlenmesi için siyah süetten yapılmış oval bir top, her genotipten şansa bağlı olarak seçilen eşit güçteki birer kolonide, kovan uçuş delikleri önünde 60 sn süre ile bir sarkaç gibi sallanarak arıların topa bıraktıkları iğne sayıları kullanılmış ve bu uygulama değişik tarihlerde 7 defa tekrarlanmıştır (1-4).

Deneme kolonileri yakından izlenerek yağmacılığın görüldüğü durumlarda yağma edilen kovanın önündeki arıların üzerine un püskürtülmüş ve unla işaretlenen yağmacı arıların hangi genotiplere ait oldukları tespit edilmiştir. Sezon içerisinde 10 defa tekrarlanan bu işlemlerle elde edilen her genotipin yağmacı kovan sayıları genotiplerin yağmacılık eğilimlerinin ölçüsü olarak kullanılmıştır (3,8).

Genotip gruplarının oğul verme eğilimini belirlemek amacıyla, oğul döneminde bütün deneme kolonilerinde bir hafta aralıklarla 7 defa yapılan kontrollerde, oğul vermek için yüksük yapan koloni sayıları ile yüksük yapan kolonilerdeki açık ve kapalı doğal yüksük sayıları tespit edilmiştir. Bütün karşı önlemlere rağmen oğul vermiş olan koloniler araştırmacının daha sonraki kısmı için deneme dışı bırakılmışlardır (1,2,9).

Hırçınlık eğilimine ilişkin veriler doğrudan varyans analizi ile test edilirken; varyans analizi öncesinde oğul eğiliminin ölçüsü olarak ele alınan doğal yüksük sayılarına \sqrt{x} transformasyonu ve yağmacılık eğiliminin ölçüsü olarak ele alınan yağmacı kovan sayılarına ise Arc. Sin \sqrt{x} transformasyonu uygulanmıştır (2-5,9,10-13).

Bulgular

Hırçınlık Eğilimi

Grupların ortalama iğne sayılarına uygulanan varyans analizinde hırçınlık eğilimi yönünden gruplar arasındaki farklılık önemli bulunmuştur ($P<0.05$) Ortalama iğne sayısı en az olan grup 9.14 ± 2.87 adet/koloni ile Kafkas genotipi olmuş, bunu 16.86 ± 3.63 adet/koloni ile O. Anadolu ve 29.71 ± 7.26 adet/koloni ile Erzurum genotipleri izlemiştir. Elde edilen koloni başına ortalama iğne sayısı değerleri 2 ile 68 adet arasında değişmiştir. Genotip ortalamalarına uygulanan LSD testinde; hırçınlık eğilimi yönünden her üç genotipin de birbirinden farklı ($P<0.01$) oldukları bulunmuştur (Tablo 1).

Yağmacılık Eğilimi

Yağmacılık eğilimi yönünden gruplar arasındaki farklılığın belirlenmesi amacıyla transforme edilmiş değerler varyans analizi ile irdelenerek gruplar arasındaki farklılık istatistik olarak çok önemli bulunmuştur ($P<0.01$).

Genotiplerin yağmacılık eğilimine ilişkin olarak elde edilen değerler genel olarak 0.00 ile 57.14 adet arasında değişmiş ve ortalama 22.49 ± 3.27 adet olmuştur. Kafkas grubunda 5.72 ± 2.33 , O. Anadolu grubunda 48.85 ± 3.69 ve Erzurum grubunda ise 18.88 ± 2.37 ortalama değerler tespit edilmiştir.

Grup ortalamaları arasındaki farkın hangi gruplardan kaynaklandığının belirlenmesi için yapılan karşılaştırma testinde ise, her üç genotipe ait ortalamaların da birbirinden önemli ölçüde farklı olduğu ($P<0.01$) anlaşılmıştır (Tablo 2).

Tablo 1. Genotiplerin ortalama iğne sayıları (ad/koloni).

Genotipler	n	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	Min.	Max.	C. V.
Kafkas	7	9.14 ± 2.87 c	2	24	83.08
Orta Anadolu	7	16.86 ± 3.63 b	6	26	56.96
Erzurum	7	29.71 ± 7.26 a	8	68	64.65
Genel	21	18.57 ± 3.32	2	68	81.93

a,b,c: Farklı harf taşıyan ortalamalar birbirinden farklıdır ($P<0.01$); LSD.

Tablo 2. Genotiplerin ortalama yağmacı koloni sayıları (adet).

Genotipler	n	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	Min.	Max.	C. V.
Kafkas	10	5.72±2.33 c	0.00	14.30	129.02
Orta Anadolu	10	48.85±3.69 a	28.57	57.14	23.87
Erzurum	10	18.88±2.37 b	11.11	33.33	39.72
Genel	30	22.49±3.27	0.00	57.14	79.68

a,b,c: Farklı harf taşıyan ortalamalar birbirinden farklıdır (P<0.01); LSD.

Oğul Eğilimi

Yüksük sayısı değerlerine \sqrt{x} transformasyonu uygulanmış ve elde edilen veriler oğul verme eğiliminin göstergesi olarak kullanılmıştır. Oğul eğilimi yönünden gruplar arasındaki farklılığın belirlenmesi için transforme edilmiş değerler varyans analizi ile test edilerek genotiplerin birbirinden farkının önemsiz olduğu anlaşılmıştır.

Genotiplerin oğul eğilimine ilişkin olarak elde edilen doğal yüksük sayıları 0.00 ile 137.00 adet arasında değişmiş ve ortalama 21.48±7.75 adet olmuştur. Kafkas grubunda 33.00±16.98, O. Anadolu grubunda 9.30±4.15 ve Erzurum grubunda ise 22.00±14.71 ortalama değerler tespit edilmiştir (Tablo 3).

Tablo 3. Genotiplerin ortalama doğal yüksük sayıları (adet/koloni).

Genotipler	n	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	Min.	Max.	C. V.
Kafkas	7	33.00±16.98	0.00	120.00	136.15
Orta Anadolu	7	9.30±4.15	0.00	22.00	118.06
Erzurum	9	22.00±14.71	0.00	137.00	200.64
Genel	23	21.48±7.75	0.00	137.00	173.03

a,b,c: Farklı harf taşıyan ortalamalar birbirinden farklıdır (P<0.01); LSD.

Tartışma

Hırçınlık Eğilimi

Kafkas, Muğla, Anadolu ve Trakya genotipleri ile yapılan bir çalışmada hırçınlık eğilimi bakımından gruplar arasındaki fark önemsiz bulunmasına karşılık (2); Fethiye, Bitlis, TKV, Ege ve Ankara genotiplerinin (3) ve Anadolu, Kafkas, Muğla, Gökçeada, Trakya ve Alata genotiplerinin (5) aynı davranış özelliği açısından birbirinden önemli ölçüde farklı oldukları sonucuna varılmıştır.

Hırçınlık eğilimi ile ilgili olarak elde edilen sonuçlar bir literatürdeki bulgularla çelişirken (2); Anadolu, Kafkas, Muğla, Gökçeada, Trakya ve Alata genotipleri içerisinde en sakin arının Kafkas arısı olduğu, bunu Anadolu arısının izlediği ve hırçınlık eğilimi yönünden bu iki genotip arasındaki farkın önemli olduğu (P<0.01) şeklindeki tespitle uyumaktadır (5).

Alınan sonuçlar; İtalyan, Kafkas, Trakya, Ege ve GAP Bölgesi'nin yerli genotipleri üzerinde yapılan bir çalışmada yerli arıların çok hırçın, Ege arılarının hırçın; Trakya, Karniol ve Kafkas arılarının sakin ve İtalyan arısının ise sakin ya da çok sakin olduğu şeklindeki tanımlamaları içerisinde Kafkas ve Yerli genotiplerin konumuna uymaktadır (4).

Bu sonuçlara göre, Erzurum yöresindeki yerli arıların hırçınlık eğilimlerini azaltmak açısından ıslah edilmeleri gerektiği; O. Anadolu genotipinin de söz konusu özellik itibarıyla ıslaha muhtaç olduğu ve bu yönde yapılacak çalışmalarda Kafkas arısının iyileştirici gen materyali olarak kullanılabilmesi anlaşılmaktadır.

Yağmacılık Eğilimi

Alınan sonuçlara göre, çalışmada kullanılan genotipler içerisinde yağmacılık eğilimi en düşük genotipin Kafkas olduğu, O. Anadolu genotipinin en yağmacı grubu oluşturduğu ve Erzurum yöre arılarının yağmacılık eğilimi yönünden bu iki genotip arasında yer aldığı tespit edilmiştir.

Yapılan bir çalışmada Fethiye, Bitlis, TKV, Ege ve Ankara grupları arasındaki yağmacılık eğiliminin önemli ölçüde birbirinden farklı olduğu (P<0.05) bulunarak, nektar akımının yetersiz olduğu dönemlerde yağmacılık eğiliminin arttığı vurgulanmıştır (3).

Kafkas arısının O. Anadolu ve Erzurum arılarına göre daha az yağmacılık yaptığı bulunmuş olmasına rağmen, Kafkas arısı çeşitli kaynaklarda şaşırma ve yağmacılık eğilimi fazla olan bir ırk olarak tanımlanmıştır (14-19). Yine Kafkas, O. Anadolu ve Erzurum genotipleri içerisinde en yağmacı genotip olarak O. Anadolu arısı tespit edilmiş olmasına rağmen, bazı araştırmacılar Anadolu arısında yağmacılık eğiliminin fazla olmadığını bildirmektedirler (19,20). Yani çalışılan genotiplerin yağmacılık eğilimi bakımından yapılan tespitler literatür bildirişleriyle çelişmektedir. Genotiplerin yağmacılık eğilimlerinin daha kapsamlı yeni araştırmalarla güvenilir bir biçimde tekrar incelenmesinde yarar bulunmaktadır.

Oğul Eğilimi

Bazı kaynaklarda Anadolu arısının oğul eğiliminin yüksek olduğu (18,21,22); bazılarında ise (15,16,18), Kafkas arısının oğul verme eğiliminin düşük olduğu vurgulanmıştır. Bu çalışmada elde edilen sonuçlara göre grupların oğul verme eğilimleri birbirinden farksız bulunmuş ise de Kafkas ırkına ait ortalama diğer gruplarınkinden daha büyüktür.

GAP Bölgesi'nde yapılan bir çalışmada (4); Güney Doğu Anadolu Yerli, Kafkas, İtalyan, Trakya, Ege ve Karniol genotipleri için oğul verme oranı sırasıyla % 75, % 60, % 55, % 43, % 33, ve % 33 olarak bulunmuştur. Yani Kafkas arılarının oğul eğilimi yerli genotiplerden düşük; fakat diğerlerininkinden daha yüksek çıkmıştır. Araştırmacılar bölgedeki çok sıcak iklim ve zengin flora nedeniyle bütün gruplarda ana yenileme ve oğul verme eğiliminin gözlemlendiğini; Kafkas ve İtalyan arılarının oğul verme isteğinden çok ana yenileme amacıyla yüksük yaptıklarını vurgulamışlardır.

Fethiye, Bitlis, TKV, Ege ve Ankara gruplarının kullanıldığı bir çalışmada (3); grupların oğul eğilimleri hakkında çeşitli nedenlerle istatistik bir değerlendirme yapılamamış olmakla beraber, en az oğul eğiliminin TKV

grubunda en çok oğul eğiliminin ise Bitlis ve Ankara gruplarında görüldüğü bildirilmiştir.

Kafkas, Muğla, Anadolu ve Trakya genotipleri üzerinde yapılan bir çalışmada ise, oğul verme eğilimi yönünden bu genotipler arasındaki farkın önemsiz olduğu bulunmuş; fakat Kafkas arısına ait ortalama yüksük sayısı (38.8±8.88) Anadolu arısınınkinden (30.4±17.90) daha yüksek çıkmıştır (2).

Akdeniz Bölgesi'nde göçer arıcılık programı uygulanan Anadolu, Kafkas, Muğla, Gökçeada, Trakya ve Alata genotipleri içerisinde sadece Gökçeada arılarının oğul verme eğiliminin diğer genotiplerinkinden daha yüksek olduğu bulunmuştur (5).

Bu çalışmada oğul verme eğilimi yönünden Kafkas arısı aleyhine ortaya çıkan sonucun yöredeki uygun iklim koşulları ve zengin nektar akımı nedeniyle deneme kolonilerinin ana yenileme ve oğul verme eğilimi göstermelerinden kaynaklandığı sanılmaktadır. Gruplardaki bazı kolonilerde hiç doğal yüksüğe rastlanmazken, çok az sayıdaki kolonide aşırı oğul verme isteği ile fazla sayıda yüksük yapılmış olması da alınan sonuçta etkili olmuştur.

Kaynaklar

1. Pekel, E.; Doğaroğlu, M., Arıcılıkta verim deneme çalışmaları. Türkiye I. Arıcılık Kongresi (Ankara, 22-24 Ocak, 1980) Bildirileri, TOKB Teş. Des. Gn. Md., Yayın No: Genel 154, TEDGEM 14, Ankara, 65-70, 1987.
2. Doğaroğlu, M.; Özder, M. ve Polat, C., Türkiye'deki önemli balansı (*Apis mellifera* L.) ırk ve ekotiplerinin Trakya koşullarında performanslarının karşılaştırılması. Doğa-Tr. J. of Vet. and Anim. Sci, 1992; 16: 403-414.
3. Fıratlı, Ç. ve Budak, M. E., Türkiye'de Çeşitli Kurumlarda Yetiştirilen Ana Arılar İle Oluşturulan Balansı (*Apis mellifera*) Kolonilerinin Fizyolojik, Morfolojik ve Davranış Farklılıklarının Araştırılması. TÜBİTAK VHAG-795 Nolu Proje Kesin Raporu, Ankara, 1-117, 1992.
4. Kaftanoğlu, O.; Kumova, U. ve Bek, Y., GAP Bölgesi'nde Çeşitli Balansı (*Apis mellifera* L.) İrklarının Performanslarının Saptanması ve Bölgedeki Mevcut Arı İrklarının Islahı Olanakları. Ç. Üniv. Zir. Fak. GAP Yayınları No: 74, Adana, 1-50, 1993.
5. Güler, A., Türkiye'deki Önemli Balansı (*Apis mellifera* L.) İrk ve Ekotiplerinin Morfolojik Özellikleri ve Performanslarının Belirlenmesi Üzerinde Araştırmalar. (Doktora Tezi, Basılmamış), Ç. Üniv. Fen Bil. Enst., Zootehni Anabilim Dalı, Adana, 1-158, 1995.
6. Doğaroğlu, M., Türkiye'de Yetiştirilen Önemli Arı İrk ve Tiplerinin Çukurova Bölgesi Koşullarında Performanslarının Karşılaştırılması. (Doktora Tezi, Basılmamış), Ç. Üniv. Zir. Fak., Adana, 1981.
7. Butler, C. G. and Free, J. B., The Behaviour of Worker Honeybees at the Hive Entrance. Behaviour, Leiden, 1952; IV: 4.
8. Kayral, N. ve Kayral, G., Yeni Teknik Arıcılık. İnkılap ve Aka Basımevi, İstanbul, 1984.
9. Genç, F., Balansı (*A. mellifera* L.) kolonilerinde farklı yaşta ana arı kullanımının koloni performansına etkileri. Doğu Anadolu Bölgesi I. Arıcılık Semineri, Atatürk Üniv. Zir. Fak. Ofset Tesisleri, Erzurum, 76-95, 1992.
10. Caron, D. M., Congestion, seasonal cycle and queen rearing as they relate to swarming in *Apis mellifera* L., Apic. Abst., 1982; 148.
11. Genç, F., Erzurum Şartlarında Arı Kolonilerindeki Varroa Bulaşıklık Düzeyinin Kışlatmaya; Yemleme, Mer'a ve Ana Arı Çıkış Ağırlığının Koloni Performansına Etkileri. (Doktora Tezi, Basılmamış), Atatürk Üniv. Fen Bil. Enst. Zootehni Anabilim Dalı, Erzurum, 1-106, 1990.
12. Genç, F., Farklı tip petek kullanımının balansı (*Apis mellifera* L.) kolonilerinde ağırlık kazancı, yavru yetiştirme ve petek işlemeye etkisi. Atatürk Üniv. Zir. Fak. Derg., 1994; 25 (2): 210-222.
13. Yıldız, N. ve Bircan, H., Uygulamalı İstatistik (II. Baskı), Atatürk Üniv. Yay. No: 704, Zir. Fak. No: 308, Ders Kitapları Serisi No: 60, Atatürk Üniv. Zir. Fak. Ofset Tesisleri, Erzurum, 1-214, 1991.
14. Ruttner, F., Races of Bees. The Hive and Honey Bee (Chapter II.), Dadant and Sons Hamilton Illinois (7th ed.), 19-38, 1984.

15. Öder, E., Kafkas arı ırkının ırk özelliklerinin korunması için alınması gerekli tedbirler. Ziraat Mühendisliği, 1986; 79: 22-25.
16. Yılmaz, Z., Arı ırkları. Teknik Arıcılık, 1986; 3: 20-23.
17. Fıratlı, Ç., Races of Honey Bees. Training course on apiculture at the Development Foundation of Turkey (June 8- July 19, 1987), Kazan-Ankara, 48-53, 1987.
18. İnci, A., Kafkas arısı seleksiyon çalışmaları. Teknik Arıcılık, 1993; 40: 3-7.
19. Genç, F., Arıcılığın Temel Esasları (Ders Notu) Atatürk Üniv. Zir. Fak. Yay. No: 166. Atatürk Üniv. Zir. Fak. Ofset Tesisi, Erzurum, 1-286, 1994.
20. Akbay, R., Arı ve İpekböceği Yetiştirme. Ankara Üniv. Zir. Fak. Yay.: 956, Ders Kitabı: 276, Ankara, 1-308, 1986.
21. Subbotin, Yu. A. and Orlova, S. F., Selection of honeybee. Apic. Abst., 1978; 1190.
22. Öder, E., İç Anadolu arılarının ıslahı imkanları. Ziraat Mühendisliği, 1986; 180:33-36.