

1. GİRİŞ

Türkiye, arılı kovan varlığı, yıllık bal ve balmumu üretimi ve arıcılık için son derece uygun iklim ve bitki örtüsü koşullarıyla dünya arıcılığında önemli bir konuma sahiptir. Dünya ülkeleri arasında Türkiye koloni varlığı bakımından yaklaşık dört milyon koloni ile ikinci sırada yer alırken, bal üretimi bakımından (60.190 ton) beşinci sırada yer almaktadır (FAO 2002). Arıcılıkta koloni verimliliğinin yüksek olduğu ülkeler incelendiğinde birim alana düşen koloni sayısının az olduğu görülmektedir. Türkiye’de koloni sayısının yüksek olmasına rağmen koloni başına verim dünya ortalamasının oldukça altındadır. Bu verim düşüklüğünün en önemli nedenlerinden biri üstün nitelikli ana arı üretimi ve kullanımının olmamasıdır. Çünkü ana arı koloninin tüm özelliklerini taşıyan ve döllerine aktaran bireydir. Bunun yanı sıra koloni verimliliği onu oluşturan ana arı ile döllerinin genetik yapılarına, bulunulan yörenin iklim ve bitki örtüsüne ve uygulanan bakım ve yönetim tekniklerine bağlıdır. Ana arının yıllık olarak gençleştirilmemesi, ekolojiye bakılmaksızın her türlü genotiple her yerde arıcılık yapılması, çeşitli hastalıklara dayanıklı genetik materyal bulunamaması gibi damızlık ana arı yetiştiriciliğine bağlı sorunlar ülkemiz arıcılığının verimsiz oluşunu büyük ölçüde açıklamaktadır (Fıratlı vd 2000). Bu sorunlar yanında yerleşim alanları artarken orman ve çayır-mera alanlarının azalması, pestisit kullanımının artması, arı hastalık ve zararlarının yeterince bilinmemesi ve mücadelede yetersiz kalınması, pazarlama ve örgütlenme gibi sorunlar da arıcılığımızın istenilen düzeyde olmamasının nedenleridir.

Hayvancılığın her alanında olduğu gibi arıcılıkta da istenilen verim hedeflerine ulaşmanın yolu, üstün nitelikli bireylerin elde edilmesini sağlayacak ıslah ve yetiştirme sistemlerinin uygulanması, verimi etkileyen tüm çevresel koşulların mümkün olduğunca denetim altına alınması ile çalışılan materyal hakkında tam ve doğru bilgilere sahip olunmasından geçmektedir.

Bal arılarında, ana arının koloni yaşamı içerisindeki önemi üreme yeteneğinden ve salgıladığı feromonlarla kolonideki bütünlüğü ve düzeni sağlamasından kaynaklanır. Dolayısıyla koloninin sürekliliği ana arının varlığına, genetik kapasitesi ise, ana arının ve çiftleştiği erkek arıların üstünlüğüne bağlıdır. Koloniyi oluşturan bireylerden işçi arılar; larvaların bakımı ve beslenmesi, balmumu salgılama, polen ve nektar toplama, savunma gibi kovan içi ve dışı faaliyetlerin yerine getirilmesinde görev almaktadırlar ve bir koloninin gücü ve verim özellikleri, işçi arı sayısının büyüklüğü ile doğru orantılıdır. Koloninin devamlılığı, ana arının yüksek üreme kapasitesine bağlı olarak yaşam süreleri birkaç hafta ile sınırlı olan işçi arıların sürekli yenilenmesi ile sağlanmaktadır.

Koloni bakım ve yönetimi ne kadar iyi olursa olsun, fizyolojik ve morfolojik özellikleri yeterli olmayan ana arılı kolonilerin performanslarının yüksek olması beklenemez. Koloni açısından yaşamsal önem taşıyan bu bireyin rasgele üretilmesi ve kullanılması ya da koloni yönetiminin doğrudan arılara bırakılması, verimli bir arıcılık yapmaya ve kaynaklardan gereği gibi yararlanmaya engeldir (Fıratlı 1988). Bu bakımdan ana arının niteliğini sınırlayan genetik yapı, üretim koşulları ve çiftleşme durumu denetlenmelidir (Fıratlı 1989).

Doğal koşullar altında bir bal arısı kolonisi, üç durumda ana arı yetiştirir; acil ana arı yenileme (ana arı aniden öldüğünde), yenileme (yaşlılık, sakatlık, görevini yerine getirememesi) ve oğul verme hazırlığında. Bu durumların her birinde yapılan yüksük sayısı ve petek üzerinde yapıldığı yer bakımından tipik farklılıklar vardır (Cale *et al* 1975).

Bu üç doğal zorlanım sonucu yetiştirilen ana arılar nitelik bakımından da farklıdırlar; oğul verme durumundaki koşullar ana arı yetiştirmeye en uygun koşullar olduğundan fizyolojik özellikler bakımından en nitelikli ana arıların yetiştirilmesi söz konusudur. Yenileme durumunda yapılan bilinçli ve istekli seçim, acil bir durumda yetiştirilen ana arılara kıyasla daha nitelikli ana arıların yetiştirilmesine olanak sağlar.

Kontrollü ana arı üretiminde ise damızlık kolonilerin seçimi, kullanılan larvaların özellikleri, yetiştirme kolonilerinde larvaların bakımı ile çiftleştirme günümüz yetiştiriciliğinde en yaygın kullanılan yöntem olan Doolittle (aşılama) yönteminin önemli aşamalarındandır.

Ana arı yetiştirme koşullarını; yetiştirme dönemi, larva yaşı ve beslenme miktarı, aşılama koşulları, damızlık ve yetiştirme kolonileri ile çiftleştirme kolonilerinin kondisyonu olarak sıralanan faktörler belirlemektedir. Yetiştirme koşullarıyla orantılı olarak bir ana arının performansı, spermateka çapı ve ovaryum büyüklüğünün belirlediği yumurtlama kapasitesine ve hızına bağlıdır.

Denetimli koşullarda nitelikli ana arı üretimi kovan içi ve kovan dışı bazı faktörlerin elverişli olmasına bağlıdır. Yetiştirme döneminin ana arı kalitesine etkisi; üretim kolonilerinin gelişimi, özel iklim koşulları ve bal akımı gibi faktörlerden kaynaklanmaktadır. Weiss (1983), kış mevsiminde de ana arı yetiştirilebileceğini ancak üretim kolonilerinin bal, polen ve su gereksinimlerinin karşılanması gerektiğini vurgulamaktadır. Kontrollü ana arı yetiştirmek için en elverişli dönemin oğul mevsimi olduğu birçok araştırmacı tarafından bildirilmiştir (Weiss 1983, Fıratlı 1988). Bu nedenle ana arı yetiştirme kolonilerinin oğul verme koşullarında hazırlanmaları yüksek nitelikli ana arı yetiştirme güvencesidir (Gençer ve Fıratlı 1999).

Larva yaşının ana arı nitelikleri üzerindeki etkisi ise larva yaşamı süresince alınan besinin miktar ve kalitesinden kaynaklanmaktadır. Yapılan birçok çalışmada artan larva yaşının ana arının başta çıkış ağırlığı olmak üzere, çıkış ağırlığı ile pozitif korelasyon gösteren yumurta tüpü sayısı, sperm kesesi çapı ve hacmi gibi ana arının performansını belirleyen ölçütlerde düşüşe sebep olduğu saptanmıştır (Woyke 1971, Fıratlı 1982, Harbo 1986, Kaftanoğlu vd. 1988).

Koloninin özellikleri, ana arının ve onunla çiftleşen erkek arıların genetik yapılarına bağlı olduğundan kontrollü ana arı yetiştiriciliğinde kullanılması zorunlu olan damızlık koloniler, arıcılar tarafından ana arılarda dolayısıyla kolonilerinde istenilen özellikleri taşıması açısından önemlidir.

Bu tezde ana arı kalitesini etkileyen ana arı yetiştirme döneminin, larva yaşının ve ana arı yetiştirme kolonilerinin ana arılı olup olmamasının larva kabul oranı, ana arı çıkış ağırlığı, çiftleşme oranı, yumurtlama öncesi süre, yumurtlama başlangıcındaki ana arı ağırlığı, ovariol sayısı ve ana arının koloni performansı gibi kalite kriterleri üzerindeki etkilerini incelemek amaçlanmıştır.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

2. 1. Damızlık ve Yetiştirme Kolonileri

Kontrollü ana arı üretiminde sağlanması gereken, yetiştirilen ana arıların belirli kriterler bakımından üstün olmaları ve bu niteliklerini gelecek generasyonlara aktarabilmeleridir.

Ana arı olacak larva ya da yumurtaların alındığı koloniler damızlık kolonilerdir. Bu koloniler üretimde en az bir yılı tamamlamış ve üzerinde durulan özellikler bakımından aynı koşullardaki kolonilere göre üstünlüğünü kanıtlamış olmalıdırlar (Fıratlı 1988).

Damızlık kolonide aranan öncelikli özellikler, yumurtlama hızı ve yavru yetiştirme, hastalıklara direnç ve düşük oğul verme eğilimidir. İkincil özellikler ise işçi arılarda uzun ömür, gelişmiş savunma içgüdü, sakinlik, az propolis kullanma ve şaşırma eğiliminin olmamasıdır (Smith 1967).

Damızlık seçiminde, ana arının yumurtlama hızı, mevsimi ve deseni ile işçi arı grubunun büyüklüğü, çalışkanlığı, balmumu salgılama ve petek örme yeteneği, ballığa çıkma ve oğul verme eğilimi, hastalıklara dayanıklılığı, mizacı ve bal verimi üzerinde durulan başlıca özelliklerdir. Ana arı yetiştirilecek kolonilerin seçimi kadar, yetiştirilen ana arıların çiftleşeceği veya tohumlanacağı erkek arıların da aranan özellikler bakımından seçilmiş kolonilerden gelmesi sağlanmalıdır. Doğal çiftleşmelerde rol alan erkek arıların denetlenmesi olanaksız değilse bile son derece güçtür. Ancak, çevredeki tüm arıcıların her yıl ana arılarını yüksek performanslı ana arılarla değiştirmeleri çevrede erkek arıların da iyi özellikler taşımaları beklenebilir (Fıratlı 1988).

Yetiştirme kolonileri, damızlık kolonilerden alınan larva ya da yumurtaların gelişimini tamamlamak için hazırlanan ve yetiştirilen ana arıların niteliklerine etki eden birçok faktör ve koşullar sağlayan kolonilerdir.

Yavru yetiştirme süresi boyunca bol miktarda polen ve nektar olan, genç işçi arı popülasyonunun kalabalık olduğu oğul koşullarındaki kolonilerin kullanılması gerektiği birçok araştırmacı tarafından bildirilmiştir (Simpson 1973, Weiss 1983, Ruttner 1988).

Ana arı üretiminde çoğunlukla ana arısız yetiştirme kolonileri kullanılmaktadır. Ana arı yüksükleri, ana arısız olarak düzenlenen kolonilere verilip 24 saat sonra ana arısı kuluçkalığa hapsedilmiş kolonilere aktarılmaktadır (Snelgrove 1943, Smith 1967, Cale 1966).

Laidlaw ve Eckert (1962)'in bildirdiğine göre, ana arı yüksük yapımı aynı ana arısız ailede başlatılıp bitirilebilir ve ticari amaçlı ana arı üretim çalışmalarında bu yöntem tercih edilmektedir (Fıratlı 1982).

Lensky (1971), birinde ana arının ızgara ile kuluçkalığa hapsedildiği diğerinde serbest bırakıldığı iki yetiştirme kolonisinde larva kabul oranlarını sırasıyla %63 ve %60 olarak bulmuştur.

Shawer (1980), yetiştirme kolonisinde ana arı bulunmasının aşılama randımanı üzerine ve ana arı niteliklerine etkisini incelediği araştırmasında; ana arılı, ana arısı kuluçkalığa hapsedilmiş ve ana arısı aşılamadan bir gün önce alınan kolonilerde larva kabul oranı, çıkış ağırlığı, ovaryum büyüklüğü ve ovariol sayılarını incelemiştir. Ana arısı aşılamadan 1 gün önce alınmış kolonilerde aşılama randımanının yüksek ve yüksük uzunluğunun diğerlerinden daha büyük olduğu bulunmuştur. Ayrıca ana arısız

kolonilerde yetiştirilen ana arıların çıkış ağırlığı, sağ ön kanat uzunluğu ve genişliği, sperm kesesi hacmi, ovaryum büyüklüğü ve ovariol sayısı bakımından üstün oldukları tespit edilmiştir.

Fıratlı (1982) ise, yumurta ve 1 gün yaşlı larvaların aşılandığı, ana arılı ve ana arısız yetiştirme kolonilerinde larva kabul oranı ve çıkış ağırlığı bakımından üretim kolonilerinin ana arılı olup olmamasının etkisini önemsiz bulmuştur.

Ana arı yetiştirme kolonilerinin aşılardan larvaları yeterli arı sütü ile beslemelerinin önemli olduğunu bildiren Fert (1997), her ne şekilde olursa olsun ana arının niteliğini ve aşılama randımanını arttırmak için yetiştirme kolonilerinin işçi arı sayısı bakımından kalabalık olması gerektiğini ifade etmiştir.

2. 2. Yetiştirme Mevsimi

Oğul mevsiminde, işçi arı sayısı ile ana arı yüksüğü hazırlama arasında doğrusal bir ilişki bulunmuş ve kış mevsiminde kolonideki işçi arı sayısı artırılarak yüksük yapımı sağlanmıştır (Lensky 1971).

Weiss (1983), ana arı yetiştirmek için en uygun zamanın yavru yetiştirme döneminin yoğun olarak devam ettiği ve kolonilerin oğul verme eğilimi içerisinde olduğu dönem olduğunu ifade etmiş, Genç (1984); ana arı yetiştirmek için en uygun dönemin arıcılık yapılan yörede nektar ve polen gelişiminin yeterli, erkek arıların bol ve havaların istikrarlı olduğu dönem olduğunu, Fıratlı (1988) da oğul verme dönemlerinde kovan içi ve kovan dışı koşulların nitelikli ana arı üretimi için en uygun koşullar olduğunu, koloninin sayıca en kalabalık, peteklerin bal dolu, tarlacı arıların çok yoğun olarak çalıştığı bu dönemde

yetiştirilen bu ana arıların çok daha iyi beslendikleri için üstün özellikler taşıdıklarını belirtmiştir.

Kaftanoğlu ve Kumova (1993) tarafından yapılan bir araştırmada, Çukurova bölgesinde Nisan- Eylül ayları arasındaki dönemde ana arı yetiştirilmenin mümkün olduğunu ancak aşılama randımanı ve çiftleşme oranı daha yüksek, yumurtlama öncesi süre daha kısa olduğundan ticari ana arı yetiştiriciliğini Nisan ve Mayıs aylarında daha ekonomik ve randımanlı bulmuşlardır. Aşılama randımanının; Nisan, Mayıs, Haziran, Temmuz, Ağustos ve Eylül aylarında sırasıyla %91.4, %83.8, %81.7, %85, %60 ve %58; çiftleşme oranlarının aylara göre sırasıyla %89.3, % 80, % 75, % 69, %69.2 ve %65.1 olduğunu belirtmişlerdir.

Uçak (2001), Aydın koşullarında Mart- Eylül ayları arasında ana arı yetiştirilebileceğini ancak aşılama randımanı ve çiftleşme oranının yüksek, yumurtlama öncesi sürenin kısa olması nedeniyle mart sonundan nisan sonuna kadar ana arı yetiştiriciliğinin daha verimli ve yetiştirilen ana arıların daha nitelikli olduğunu belirtmektedir.

2. 3. Larva Aşılama

Ticari amaçla ana arı üretiminde kullanılan “ aşılama ” yöntemi 1882 yılında Doolittle tarafından geliştirilmiştir (Fıratlı 1982).

Laidlaw (1985), aşılama odasının sıcaklık ve neminin daha kolay kontrol edilebilmesi için küçük olmasını ve gerektiğinde ısıtma yapılabilmesi amacıyla bir ısıtıcının el altında bulundurulmasını önermiştir. Fıratlı (1988), aşılama larvaların üşmemesi ve kurumaması için uygun koşulların 25-30 °C sıcaklık ve % 50-60 bağıl nem olduğunu, larvaların direkt güneş ışınlarından korunması gerektiğini ve larvaların temel yüksüklere

zedelenmeden, buldukları pozisyonda ve mümkünse içinde buldukları arı sütü ile birlikte aktarılmaları gerektiğini ifade etmiştir.

Kither ve Pickard (1983)'ın bildirdiğine göre, bazı araştırmacılar başarılı bir aşılama için arı sütünün mutlaka gerekli olmadığını, ancak diğer koşullar (genç işçi arı sayısı, depo besin miktarı, nektar gelişi vb.) optimalin altında olduğu zaman kabul oranını yükselttiğini ileri sürmektedirler. Bazı araştırmacılar da arı sütünün yararlı olduğunu savunmuşlardır.

Ana arı yüksüklerinin özellikleri hem larva kabul oranını hem de üretilen ana arının niteliğini önemli derecede etkilemektedir. Weiss (1967)'e göre yüksek kabul edilme oranı, yuvarlatılmış ve pürüzsüz iç taban, 8-9 mm çap ve 7-15 mm derinliğe sahip yüksüklerle sağlanabilmektedir.

Vischer (1986), merkeze yakın yumurtaların kenarlardaki yumurtalara, aşılama çıtasının üst bölümünde olan yumurtaların da alt bölümünde olanlara göre daha yüksek oranda kabul edildiğini, larva aşılamada kabul oranının yumurta aşılamaya kıyasla daha yüksek olduğunu bildirmiştir. Ancak larva aşılamada, kenarlara yakın yüksüklerin kabulündeki tercih ile merkeze yakın yüksükler arasındaki tercih karşılaştırıldığında, farkın önemli olmadığını ifade etmiştir.

Çukurova Bölgesi koşullarında; kuru, su ilavesi ve arı sütü ile olmak üzere üç farklı larva transfer yönteminin yetiştirilen ana arıların kalitesi üzerindeki etkileri incelenmiştir. Yöntemlere göre kabul oranı arı sütü ile yapılan aşılamada %64.8, diğer gruplarda ise %55.2 olarak bulunmuştur. Ana arıların çıkış ağırlıkları ise arı sütü ilavesi, kuru ve su ilavesi ile yapılan aşılamalarda sırasıyla; ortalama 181.3 ± 7.9 mg, 167.3 ± 7.2 mg ve 177.13 ± 5.8 mg olarak bulunmuştur ve gruplar arasındaki farkın önemli olmadığını belirtilmiştir (Gül ve Kaftanoğlu, 1990).

Çukurova Bölgesinde yapılan diğer bir çalışmada, yetiştirilen ana arıların larva veya yumurta kaynaklı olmalarına göre kabul oranı incelendiğinde larva aşılama kabul oranı % 83, yumurta transferinde ise %64 olduğu saptanmıştır (Şahinler, 1992).

2. 3. 1. Larva yaşı

Woyke (1971), yumurta, 1, 2, 3 ve 4 günlük yaştaki larvalardan yetiştirmiş olduğu ana arılarda, her yaştaki 1 günlük artışın hem ana arıların vücut ağırlığında hem de sperm kesesi büyüklüğünde, ovariol sayısında ve depolanan sperm sayısında düşüşe yol açtığını belirtmiştir. Böylece mümkün olduğunca genç larva aşılamanın gerekliliğine ve genç larvalardan en nitelikli ana arıların yetiştirilebileceğini savunmuştur. En iyi ana arıların yumurtadan çıkıştan itibaren gelişimine ana arı olarak başlayan larvalardan yetiştirildiğini, bu ana arıların yumurtalıklarının, işçi arı olmak üzere yetiştirilmeye başlandıktan sonra ana arı olarak yetiştirilmiş olanların yumurtalıklarına göre daha fazla ovariol sayısı içerdiğini ifade etmiştir.

Fıratlı (1982), ana arılı ve ana arısız üretim kolonilerine aşılama 24 saat yaşlı larvalarda kabul oranını ana arılı üretim kolonilerinde %76.9, ana arısız kolonilerde ise %85.9 olarak bulmuştur.

Kaftanoğlu vd, (1988), aşılama kullanılmak üzere larva yaşının ana arının çıkış ağırlığını doğrudan etkilediğini ve nitelikli ana arı üretiminde 0-24 saatlik larvaların kullanılması gerektiğini, 2, 3 ve 4 günlük larvalardan yetiştirilen ana arıların daha küçük, ovariol sayılarının daha az ve spermateka çaplarının daha küçük olduğunu ifade etmektedirler. Ayrıca 1 günlük larvalardan yetiştirilen ana arıların sperm keselerinde 3 günlük larvalardan yetiştirilenlere göre % 30-50 oranında daha fazla spermatozoa depolandığını bulmuşlardır.

Thakur *et al.* (1998), 12, 24, 36 ve 48 saatlik yaşta aşılanan larvaların kabul edilme oranlarını sırasıyla %88.32, %88.29, %27.95 ve % 3.88 olarak bulmuşlardır. Larva yaşı büyüdükçe kabul edilme oranının azaldığını ve genç larvaların kabul edilme oranının daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca larva kabulünün başlatıcı koloniye verilen larva sayısına bağlı olarak değiştiğini ve 6, 9, 12, 18, 36 ve 48 adet larvanın ana arısız koloniye verilmesiyle kabul oranlarını sırasıyla %77.73, %80.57, %78.93, %58.33, %50.92 ve %30.10 olarak bulmuşlardır.

Ana arı yetiştirmek için sulandırılmış arı sütü ile aşılanan 1 ve 2 gün yaşlı larvaların aşılama çerçevesindeki konumlarına göre (alt ve üst çitasında) kabul edilme oranlarında beslemenin etkisini araştırdığı çalışmasında Shah (2000), 2 gün yaşlı larvaların 1 gün yaşlı larvalara oranla daha yüksek, bununla beraber alt çitadakilerin üst çitadakilere nazaran daha yüksek kabul edilme oranına sahip olduklarını tespit etmiştir.

Apis mellifera için 9 mm, *A. cerana indica* için 7 mm çapındaki yüksüklere 24 saatlik yaştan küçük larvalar, arı sütü, arı sütü + su (1:1) ve arı sütü koymaksızın hazırlanan balmumu yüksüklere aşılannmıştır. Arı sütü ile aşılanan larvalar en yüksek kabul edilme oranını göstermiştir. *A. mellifera* için kabul edilme oranı; %86.67, *A. cerana indica* için; %80.00, ana arı çıkış oranı sırasıyla %76.57 ve %75.53, ana arı çıkış ağırlığı; 184.4 ve 136.40 mg bulunmuştur. En düşük kabul oranı arı sütü konulmadan hazırlanan yüksüklerde *Apis mellifera* için %20.00, *A. cerana indica* için %25.55, ana arı çıkış oranı %13.33 ve %23.33, çıkış ağırlığı da sırasıyla 136.9 mg ve 118.53 mg olarak bulunmuştur (Neeraj *et al* 2001).

2. 4. Ana Arı Ağırlıkları ve Ovariol Sayıları

Ana arı çıkış ağırlığı, arıcılar tarafından kullanılabilir, ana arının değerini gösteren önemli bir ölçüttür ve ana arısız kolonilere verilen ana arılar içinde ağır olanlar tercih edilmektedir (Szabo 1973).

Mirza *et al* (1967), mevsimin ana arıların çıkış ağırlığını değiştirdiğini ve bu değişimin iklimin özel şartlarından, nektar akımı ve ana arı yetiştirmede kullanılan arı kolonilerinin gelişim ve beslenme düzeyleri tarafından etkilendiğini bildirmişlerdir. Ana arı üretim periyodu boyunca gerekli besinin sağlanmasının yetiştirme şartlarını geliştireceğini belirtmişlerdir. Nisan, Mayıs, Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarında yetiştirdikleri ana arıların çıkış ağırlıklarını sırasıyla; 187.04, 189.46, 183.48, 187.34 ve 195.40 mg olarak bulmuşlardır.

Woyke (1971), ana arının çıkış ağırlığı ile ovariol sayısı arasında pozitif bir korelasyon ($r=0.75$) olduğunu, çıkış ağırlığının seleksiyon için önemli bir ölçüt olabileceğini söylemiştir. Ayrıca yumurta, 1, 2, 3 ve 4 günlük yaşlı larvalardan yetiştirdiği ana arılarda çıkış ağırlıklarını sırasıyla; 209, 189, 172, 147 ve 119 mg, ovariol sayılarını; 317, 307, 292, 272 ve 224 adet olarak tespit etmiştir.

Fıratlı (1982), ana arılı ve ana arısız arı ailelerinde yumurta ve larva aşılama yoluyla ana arı üretme olanaklarını araştırmıştır. Yumurtadan elde ettiği ana arıların çıkış ağırlıklarını daha yüksek, çıkış ağırlığı ile yumurtalık ağırlığı arasında da doğrusal ve önemli bir ilişki olduğunu saptamış, ağır ana arıların hafiflerden %40 daha fazla yavru ürettiklerini belirtmiştir. Aynı araştırmacı, ana arıların çıkış ağırlığı ile yumurtlama hızı arasındaki ilişkiyi incelemiş ve ağır ana arılı kolonilerde çıkış ağırlığı ile yumurtlama hızı arasındaki korelasyonu $r=0.925\pm 0.1556$ ve hafiflerde $r=0.793\pm 0.2727$ olarak

bulmuştur. Ana arıların vücut ağırlığı ile yumurtalık ağırlığı arasında ise yüksek pozitif bir korelasyon ($r=0.779\pm 0.1737$) olduğunu bildirmiştir.

Bal arılarında dişi üreme sistemi, başlıca bir çift yumurtalık, bir çift yan yumurta kanalı, ana yumurta kanalı, sperm kesesi ve yardımcı bezlerden oluşmuştur. Her bir ovaryum birçok ovariol den yani yumurta tüpünden meydana gelmiştir. Böceklerde farklı ovaryum tipleri vardır. En sık görülen ve bal arılarında da bulunan ovaryum tipi ise demet şeklinde olanıdır. Ovariol sayıları coğrafik varyasyonlar ve birçok etkene bağlı olarak değişmektedir. Hatta aynı türde bile ovariol sayısının dişi büyüklüğüne bağlı olarak değiştiği bildirilmektedir. Bal arılarında görülen politrofik ovariyol tipinde her bir folikül bir oosit ile birlikte çok sayıda besin hücresi içermektedir (Kılınçer ve Bayram 1999).

Corbella ve Gonçalves (1982), *A. m. adansonii* ana arılarında ovariol sayısını ortalama 331.9 adet, *A. m. ligustica* ana arılarında ise 325.6 adet olduğunu bildirmişlerdir.

Rawash *et al.* (1983), 1, 2 ve 3 gün yaşlı larvalardan yetiştirilen ana arılarda çıkış ağırlığı, sağ ön kanat ölçüleri ve sağ ovaryumdaki ovariol sayılarını tespit etmişlerdir. En ağır ana arılar (ortalama 175 mg) 1 gün yaşlı larvalardan, en hafif ana arılar ise (ortalama 136.4 mg) 3 gün yaşlı larvalardan elde edilmiştir. Aynı şekilde 1 gün yaşlı larvalardan yetiştirilen ana arıların sağ ovaryumlarındaki ortalama ovariol sayısı (125.7 adet), 2 ve 3 gün yaşlı larvalardan yetiştirilen ana arılara göre (sırasıyla 116.3 ve 119.4 adet) daha yüksek bulunmuştur.

Harbo (1986)'nın bildirdiğine göre, ana arının ağırlığı ile günlük yumurtlama miktarı arasında yüksek bir korelasyon ($r=0.73$) bulunmaktadır.

Çukurova Bölgesinde larva ve yumurta transferinin ana arı kalitesi üzerine etkisinin araştırıldığı bir çalışmada; yumurta transferi ile yetiştirilen ana arılarda çıkış ağırlığı

187.6±2.66 mg, 1 gün yaşlı larvalardan yetiştirilen ana arılarda ise 169.9±1.78 mg olarak tespit edilmiştir. Ovariol sayısının ise yumurtadan yetiştirilen ana arılarda 297.66 adet, larvadan yetiştirilen ana arılarda 289.83 adet olduğu bildirilmiştir (Şahinler 1992).

Ferşine Adl (1993), ana arıların yetiştirildikleri kolonilerin doğal kaynaklara ek olarak proteinli şurup ile beslenmelerinin ana arı çıkış ağırlığına ve aşılama randımanına etkilerini araştırdığı çalışmada; 1. grup kolonileri beslememiş, 2. grup kolonileri aşılama iki gün önce başlayarak toplam 5 gün süre ile beslemiş ve 3. grupta aşılama 3 gün süreyle besleme uygulamıştır. Gruplara göre aşılama randımanını sırasıyla %48.33, %38.16 ve %50, ana arı çıkış ağırlıklarını da sırasıyla 192.89, 185.33 ve 191.69 mg olarak bulmuştur.

Dodoloğlu ve Genç (1996), Doolittle yöntemi ve doğal yüksükler kullanılarak yetiştirilen ana arılarda çıkış ağırlığı, yumurtlama öncesi süre, spermateka çapı, depolanan spermatozoid sayılarını ve ana arıların çıktıkları yüksüklerin uzunluğunu incelemişlerdir. Doolittle yöntemi ile yetiştirilen ana arıların ağırlıklarını ortalama olarak 206.13±3.20 mg bulunurken doğal yüksüklerden elde edilenlerde 178.47±2.05 mg bulunmuştur. Yumurtlama öncesi süre ise Doolittle yönteminde ortalama 10.9±0.3 gün, doğal yüksük yönteminde 11.1±0.5 gün olarak bulunmuştur. Araştırmacılar yumurtlama öncesi süre bakımından gruplar arasındaki farkın önemsiz olduğunu, Doolittle yöntemi ile yetiştirilen ana arıların yukarıdaki özellikler bakımından daha üstün olduğunu belirtmişlerdir.

Gençer vd. (2000), dört farklı besleme uygulamasının (kontrol, şurup, vitamin karması katkılı ve polen katkılı şurup) ve damızlık larva yaşının larva kabul oranı ve yetiştirilen ana arıların çıkış ağırlıkları üzerine etkilerini araştırmış, ağır ve hafif çıkış ağırlıklı ana arıların üreme etkinliklerini karşılaştırmıştır. Araştırma sonucunda larva kabul oranı 1 gün yaşlılarda %73.4±4.56, 2 gün yaşlılarda %82.3±2.16 olarak bulunurken; 1 gün yaşlı larvalardan yetiştirilen ana arıların çıkış ağırlığı 166.62±1.74 mg, 2 gün yaşlılardan

yetiştirilen ana arıların çıkış ağırlığı 160.80 ± 1.22 mg olarak bulunmuştur. Besleme ve larva yaşı faktörü göz ardı edilerek rasgele seçilen ağır ve hafif ana arıların kolonilerdeki yumurtlama etkinlikleri yaz mevsimi boyunca karşılaştırıldığında; ağır ana arıların (945.0 ± 114.0 cm²) hafif ana arılardan (709.2 ± 93.1 cm²) daha fazla yavru alanı ürettikleri saptanmıştır.

Tarpy *et al.* (2000), yumurtadan yeni çıkmış larva ve 2 günlük larvaların aşılınması sonucu yetiştirilen ana arıların bazı özelliklerini inceledikleri çalışmalarında; yeni çatlamış yumurtadan çıkmış larvalardan yetiştirilen ana arıların sperm kesesi ve zehir kesesinin daha büyük olduğunu bulmuşlardır. Yeni çıkan ve 2 günlük larvalardan yetiştirilen ana arıların çıkış ağırlıkları sırasıyla 188 ve 179 mg, sperm kesesi hacimleri sırasıyla 1.51 ve 1.28 mm³ bulunurken, ovariol sayıları ilk grupta, 334 ikinci grupta 375334 adet olarak bulunmuştur.

Diğer bir çalışmada, ana arılar çıkış ağırlıklarına göre 1) 180 mg' dan daha hafif, 2) 180-200 mg arasında, 3) 200 mg'dan ağır olmak üzere gruplandırılarak çiftleştirme kutularına verilmiştir. Sonuçlar çıkış ağırlığının, ana arıların verildikleri koloninin işçi arıları tarafından kabul edilmesinde ya da yumurtlamaya başlamada önemli bir etkisinin olmadığını göstermiştir. Ancak 180-200 mg arasında çıkış ağırlığına sahip ana arıların verildikleri koloniler tarafından biraz daha kolay kabul edildikleri ve yumurtlamaya daha erken başladıkları gözlenmiştir. Çıkış ağırlığı 180 mg' dan az olan ana arı grubunda çiftleşme oranı %62.9, ikinci grupta %79.3, üçüncü grupta ise %70.9 olduğu belirlenmiştir. Bu çalışmada ana arılarda yumurtlama öncesi sürenin ortalama 12.6 gün olduğu ve 9-17 gün arasında değiştiği bildirilmiştir (Medina and Goncalves, 2001).

Uçak (2001), sekiz dönem boyunca 1 gün yaşlı larvalardan yetiştirdiği ana arılarda çıkış ağırlığını Mart ayında; 181.14 ± 4.98 mg, Nisan ayında; 183.56 ± 3.75 mg, Mayıs'ta 180.05 ± 2.29 mg, Haziran'da 178.51 ± 3.91 mg, Temmuz'da 178.58 ± 2.74 mg, Ağustos'ta; 173.21 ± 3.26 mg ve Eylül'de; 167.56 ± 1.80 mg bulmuştur.

2. 5. Yumurtlama Öncesi Süre

Crane (1949), yumurtlama öncesi sürenin 10.4 gün olduğunu, Szabo *et al.* (1987) ise yumurtlama öncesi sürenin 4 günden 22 güne kadar değiştiğini ve ortalama 10.6 gün olduğunu bildirmiştir (Şahinler 1992).

Eid *et al.* (1980)' e göre, ana arıların yumurtlamaya başlama süreleri ile çıkış ağırlıkları arasında ters bir ilişki bulunmakta ve çıkış ağırlığı arttıkça yumurtlama öncesi süre kısalmaktadır.

Kaftanoğlu ve Peng (1982), yapay tohumlanmış ana arıların doğal çiftleşen ana arılara göre daha geç yumurtlamaya başladıklarını, çiftleşmemiş ana arıya CO₂ uygulamasının yumurtlamayı teşvik ettiğini, yumurtlama öncesi sürenin de ortalama 10 ±1 gün olduğunu bildirmişlerdir.

Kaftanoğlu ve Peng (1982), ana arıların yumurtlamaya başlamasına etki eden faktörleri, ana arının erkek arılarla çiftleşmesi ve buna bağlı olarak fizyolojik ve hormonal gelişme ile yumurtalıkların aktif hale gelmesi ve vitellogenin sentezinin başlaması olarak belirtmişlerdir.

Kaftanoğlu ve Kumova (1993) yaptıkları bir araştırmada, Çukurova bölgesinde Nisan-Eylül ayları için yumurtlama öncesi süreyi sırasıyla 11.5, 11.6, 11.5, 13.0, 13.7 ve 15.9 gün olarak bulmuşlardır.

Uçak (2001)ise, Aydın koşullarında yapılan bir araştırmada yumurtlama öncesi süreyi, Mart- Eylül ayları arasında sırasıyla 9.1 ± 0.34 , 10.0 ± 0.33 , 11.1 ± 0.4 , 11.4 ± 0.43 , 9.2 ± 0.52 , 9.3 ± 0.32 ve 13.9 ± 0.31 gün olarak bulmuştur.

3. MATERİYAL ve YÖNTEM

3. 1. Materyal

Araştırma, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü arılığında yürütülmüştür. Araştırmanın canlı ve cansız materyali bölüm arılığında bulunan 4 adet 10 çerçevesi Langstroth arılı kovan, ruşet kovanlar ve ana arı üretimi için gerekli malzemelerden oluşmaktadır. Ana arı çıkışı için nemi ve sıcaklığı ayarlanabilen bir inkübatör kullanılmıştır. Ana arıların çıkış ağırlığı ve yumurtlama başlangıcındaki canlı ağırlık tartıları için Sartorius marka hassas terazi, ovariol sayılarının tespitinde ise Euromex marka stereo mikroskop kullanılmıştır.

3. 2. Yöntem

3. 2. 1. Deneme planı ve süresi

Araştırmada, Mayıs-Temmuz ayları arasında her dönem için bir kez olmak üzere 3 dönemde ana arılı ve ana arısız yetiştirme kolonilerine aşılana 12 saatlik yaştan küçük ve 36 saatlik yaştan büyük larvaların, larva kabul oranları ve ana arılarda çıkış ağırlıkları tespit edilmiştir. Bu özelliklere ek olarak, Haziran ve Temmuz ayında oluşturulan ağır ve hafif ana arı gruplarında çiftleşme oranları, yumurtlama öncesi süreler, yumurtlama başlangıcındaki canlı ağırlıklar belirlenmiştir. Ana arı grupları, her iki yaş seviyesinde çıkış yapan ana arılar içinden en ağır 10 ve en hafif 10 tanesi her dönemde toplam 20 adet olmak üzere oluşturulmuştur. Ayrıca sadece Haziran ayında yetiştirilen ana arılardan, verildikleri çiftleştirme kolonileri tarafından kabul edilip yumurtlamaya başlayan 6 adet hafif ve 10 adet ağır ana arıdan oluşan gruplarda koloni geliştirme gücü (arılı çerçeve sayısı ve yavru alanı) ve ölçüm dönemi sonunda da canlı

kalan (5 adet hafif ana arı ve 9 adet ağır ana arı) ana arıların ovariool sayıları tespit edilmiştir.

3. 2. 2. Damızlık koloninin hazırlanması

Bölüm arılığında arıcılık faaliyetinde kullanılan kolonilerden ana arısının yumurtlama performansı yüksek ve düzenli yumurtlayan, hastaliksız, kışlama performansı ve koloni performansı iyi olan bir koloni damızlık olarak seçilmiştir. Ancak bu çalışmada kullanılan damızlık koloni ıslah amacıyla değil, aynı yaş grubunda yeterli sayıda larva elde etmek amacıyla seçilmiştir. Damızlık larva kovanı olarak seçilen koloninin ana arısı kabartılmış, boş ve temiz bir petek üzerine hapsedilerek üç gün sonra ilk yumurtaların bulunduğu alan işaretlenmiştir. Bu işaretlemeden 24 saat sonra da bu alan dışına yumurtlanan yumurtaların bulunduğu alan işaretlenmiştir. İlk işaretlenen alandan 36 saatlik yaştan büyük larvalar, ikinci alanın etrafındaki petek gözlerinden de 12 saatlik yaştan küçük larvalar elde edilmiştir.

3. 2. 3. Yetiştirme kolonilerinin hazırlanması

Araştırmada her dönem için iki adet ana arılı ve iki adet ana arısız olmak üzere toplam 4 adet yetiştirme kolonisi hazırlanmıştır. Bu koloniler, yavru gelişimi iyi, genç işçi arı sayısı fazla, yeterli polen ve bal kaynağı olan hastaliksız kolonilerden seçilmiştir. Seçilen kolonilerden ana arısız olarak düzenlenen iki koloninin ana arısı aşılama 3 gün önce alınmış ve koloni güçlerini eşitleyecek şekilde genç işçi arı ve açık+kapalı yavrulu çerçeve takviyesi yapılmıştır. Koloniler aşılama kadar düzenli olarak kontrol edilerek ana arı yüksükleri imha edilmiştir. Ana arılı yetiştirme kolonileri ise, ana arı ızgarası ile ayrılarak bir kuluçkalık ve bir ballıktan oluşturulan 2 katlı kovanlarda ana arı kuluçkalığa hapsedilerek düzenlenmiştir. Ana arının hapsedildiği kuluçkalıkta

kabartılmış boş petekler, üst bölmede ise ana arısız yetiştirme koloniler gibi bal, polen, kapalı ve açık yavrulu petekler içerecek şekilde hazırlanmıştır.

3. 2. 4. Aşılama

Aşılama yapılacak temel yüksükler; saf balmumundan, 9 mm çapında ucu yuvarlatılmış ahşap yüksük kalıpları ile yapılmıştır. Her aşılama çerçevesinde 2 adet taşıyıcı çıtaya ahşap desteğiyle toplam 32 adet yüksük balmumu ile tutturulmuştur. Larvalar arasında yaş farklılığı ve aşılama çitasındaki konumları nedeniyle farklı bakım ve besleme koşullarını önlemek amacıyla birinci çitanın ilk yarısına 12 saatlik yaştan küçük larvalar, ikinci yarısına 36 saatlik yaştan büyük larvalar aşılansın; ikinci çitada ise ilk yarıya 36 saatlik yaştan büyük, ikinci yarıya da 12 saatlik yaştan küçük olanları aşılansın.

Damızlık koloniden alınan larvaların bulunduğu çerçeve larvaların kurumaması için nemli bir beze sarılarak aşılama odasına getirilmiştir. Aşılama odasında (25 °C, % 50-60 bağıl nem) larvalar, 1:1 oranında arı sütü + su karışımı damlatılmış temel yüksükler içine aşılansın. Aşılansın yüksükler koloniye verildikten 24 saat sonra kontrol edilerek kabul edilmeyen yüksükler sayılmış ve aşılama randımanı belirlenmiştir.

3. 2. 5. Ana arı çıkışı ve çiftleşme

Larvaların gelişme süreci aynı kolonilerde devam ettirilmiş, yüksükler kapatılmalarından sonra (8. gün) bireysel ana arı kafeslerinde numara verilerek inkübatöre (34.5 °C, % 50-60 bağıl nem) aktarılmışlardır. Çıkış yapan ana arıların çıkış ağırlıkları belirlendikten sonra her yaş grubu içinde en ağır 10 ve en hafif 10 adet ana arı seçilerek, aynı gün buldukları bireysel kafes içinde çiftleştirme kolonilerine (ruşet

kovanlara) verilmişlerdir. Kabul edilmeyen veya ölen ana arıların bulunduğu ruşetler iptal edilmiştir.

Çiftleştirme için, standart 5 çerçeveli ruşet kovanlar kullanılmıştır. Haziran ve Temmuz dönemlerinden her biri için toplam 20 adet ruşet ana arıların çıkış tarihinden 1 gün önce hazırlanmıştır. Ruşetler, 1/3 bal dolu bir çerçeve ile açık+kapalı yavru alanı olan arılı bir çerçeve olmak üzere iki adet çerçeveden oluşturulmuştur.

Ana arılar ruşet kovanlara verildikten sonra her gün düzenli olarak kontrol edilerek çiftleşme oranı ve çıkıştan yumurtlamaya kadar geçen süre belirlenmiştir. Yumurtlamaya başlayan ana arıların canlı ağırlıkları ise, darası alınmış bireysel ana arı kafesleri kullanılarak belirlenmiştir.

3. 2. 6. Koloni Gelişiminin Belirlenmesi

Çalışmada, 6 adet hafif ve 10 adet ağır ana arıdan oluşan iki grupta 17.7.2002 tarihi ile 6.9.2002 tarihleri arasında 10 gün arayla toplam altı dönemde arılı çerçeve sayıları ve yavru alanları tespit edilmiştir. Ölçüm dönemi süresince koloni gelişimini destekleyici herhangi bir uygulama yapılmamıştır. Yavru alanı, Fresnaye ve Lensky (1961) tarafından bildirilen Puccha yöntemine ($S=a/2*b/2*\pi$) göre cm^2 cinsinden hesaplanmıştır (Fıratlı, 1982). Burada a; yavru alanının uzun eksen ve b; yavru alanının kısa eksenidir.

3. 2. 7. Ovariol Sayısının Belirlenmesi

Ovariol sayıları, sadece Haziran ayında yetiştirilen hafif ana arı grubundan 5 adet, ağır ana arı grubundan 9 adet ana arının koloni geliştirme yetenekleri tespit edildikten sonra

dönem sonunda belirlenmiştir. Hazırlık aşamasında sayımda dokuların canlı kalması ve çalışma kolaylığı sağlaması amacıyla ana arılar bir süre soğuk ortamda bekletilmiştir. Hareketsiz hale gelen ana arı, içi parafin dolu bir petri kutusu üzerine göğüs ve son karın sternumundan iğne ile tutturulmuştur. Lateral duvarlar teker teker neşter ile kesilerek abdomenden ayrılmıştır. Tüm bu işlemler sırasında iç organların kurumasını önlemek amacıyla fizyolojik sıvı kullanılmıştır. Yumurtalıklar çıkarıldıktan sonra, fizyolojik sıvı bulunan bir petri kutusuna aktarılıp metilen mavisi ile boyanarak stereo mikroskop altında ovariol sayısı belirlenmiştir.

3. 2. 8. Verilerin toplanması ve istatistiki değerlendirme

Araştırmada; her dönem için larva kabul oranı ve ana arı çıkış ağırlığı verileri toplanmıştır. Ancak Mayıs ayında yetiştirilen ana arıların ölmesi nedeniyle diğer özellikler incelenememiştir. Haziran ve Temmuz aylarında ise, hafif ve ağır ana arılı gruplarda çiftleşme oranı, yumurtlamaya başlama süresi ve yumurtlama başlangıcındaki canlı ağırlıklar tespit edilmiştir. Haziran ayında oluşturulan ana arı gruplarında yavru alanı ölçümleri, arılı çerçeve sayıları ve ovariol sayıları belirlenmiştir.

Deneme tesadüf parselleri deneme tertibinde üç faktörlü olarak yürütülmüştür. Verilere ait istatistik analizler Minitab 13.1 paket programında yapılmıştır. Çoklu karşılaştırmalar ise Mstac programı kullanılarak yapılmıştır.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI

4. 1. Aşılama Randımanı

Üç dönemde, ana arılı ve ana arısız yetiştirme kolonilerine aşılama 12 saatlik yaştan küçük ve 36 saatlik yaştan büyük larvaların kabul edilme oranlarının değerlendirilmesinde, elde edilen oranlara açı transformasyonu uygulanmıştır ve varyans analizi ile tüm interaksiyonların önemliliği kontrol edilmiştir. Ancak, üçlü ve ikili interaksiyonların aşılama randımanı üzerine etkisi önemsiz bulunmuştur ($P>0.05$). Sadece üç dönemde tespit edilen aşılama oranları arasında farklılık gözlenmiştir ($P<0.05$). Aşılama randımanı; Mayıs ayında %67.19, Haziran ayında %75 ve Temmuz ayında %41.41 olarak tespit edilmiştir ($P<0.05$).

Aşılama randımanına ilişkin deneme bulguları aşağıdaki çizelgede yer almaktadır (Çizelge 4.1).

Çizelge 4.1. Farklı yetiştirme koşullarında elde edilen larva kabul oranları

DÖNEM	ÜRETİM KOLONİSİ								GENEL	
	Ana Arısız				Ana Arılı					
	<12		>36		<12		>36			
	n	%	n	%	n	%	n	%		
Mayıs	25	78.12	19	59.38	20	62.50	22	68.75	86	67.19 ^a
Haziran	22	68.75	24	75.00	24	75.00	26	81.25	96	75.00 ^a
Temmuz	18	56.25	21	65.63	5	15.63	9	28.13	53	41.41 ^b

a, b ($P<0.05$). Farklı harfler istatistiksel olarak farklı grupları belirtmektedir.

n: kabul edilen larva sayısı

Dönemler bakımından; Mayıs ayı ile Haziran ayı arasında farklılık gözlenmezken, Temmuz ayı aşılama randımanı diğer dönemlere göre oldukça düşük ve farklıdır.

Deneme süresince aşılana toplam 384 larvadan 235 tanesi kabul edilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, en yüksek kabul oranı %81.25 ile Haziran ayında, ana arılı olarak düzenlenen kolonilerde, 36 saatlik yaşta büyük larvaların aşılama ile elde edilmiştir. En düşük aşılama oranı (%15.63) ise Temmuz ayında, ana arılı yetiştirme kolonilerine aşılana 12 saat yaşta küçük larvalarda bulunmuştur.

Yetiştirme kolonilerine ve larva aşılama yaşlarına göre aşılama randımanı; ana arısız üretim kolonilerinde %67.19, ana arılı üretim kolonilerinde %55.21, 12 saat yaşta küçük larvalarda %59.38, 36 saatlik yaşta küçük larvalarda ise %63.02 olarak tespit edilmiştir ($P>0.05$).

Mayıs ayı Ankara koşullarında koloni gelişiminin devam ettiği, Haziran ayı ise, koloni gücünün en yüksek noktaya ulaştığı, nektar akımının en yoğun olduğu iklim koşullarını sağlar. Temmuz ayında gözlenen yüksek sıcaklık ve besin kaynaklarının azalması kolonilerin ana arı yetiştirme eğilimlerinin azalmasına neden olmuştur ki bu ayda iki defa art arda aşılama yapılmasına rağmen kabul oranlarındaki düşüş devam etmiştir.

4. 2. Ana Arı Çıkış Ağırlığı

Yetiştirilen ana arıların çıkış ağırlığında her dönem ve üretim kolonisi içinde larva yaşta bakımından eksik veri bulunması nedeniyle bütün interaksiyonlara bakılamamıştır. Ancak dönem ve üretim kolonisi interaksiyonunun çıkış ağırlığında önemli etkisi olduğu bulunmuştur ($P<0.01$). Ortalamalar arası farklar dönemlere göre Duncan testi ile belirlenerek aşağıdaki çizelgede derlenmiştir (Çizelge 4.2.).

Çizelge 4.2. Dönemlere göre ana arı çıkış ağırlıklarına ilişkin tanımlayıcı değerler

Dönem	Üretim Kolonisi	n	$\bar{x} \pm S\bar{x}$
Mayıs	Ana Arısız	17	193.5 \pm 4.85 ^a
	Ana Arılı	13	156.3 \pm 5.54 ^b
Haziran	Ana Arısız	33	190.9 \pm 3.48 ^a
	Ana Arılı	35	183.8 \pm 3.38 ^a
Temmuz	Ana Arısız	29	181.1 \pm 3.71 ^a
	Ana Arılı	9	179.8 \pm 6.66 ^a

a, b (P<0.01). Farklı harfler istatistiksel olarak farklı grupları belirtmektedir.

Çoklu karşılaştırma sonuçlarına göre, ana arı çıkış ağırlıkları dönemlere göre incelendiğinde Mayıs ayında, ana arılı ve ana arısız yetiştirme kolonileri arasında farklılık bulunmuştur. Ana arısız üretim kolonilerinin Mayıs ayında kullanılması ile daha yüksek ana arı çıkış ağırlığı (193.5 \pm 4,85 mg) elde edilmiştir. Ana arılı olarak düzenlenen kolonilerden yetiştirilen ana arıların çıkış ağırlığı ortalamasının diğer gruptan farklı ve düşük olduğu ortaya çıkmıştır. Haziran ve Temmuz aylarında ise ana arılı ve ana arısız yetiştirme kolonilerinde tespit edilen ana arı çıkış ağırlık ortalamaları benzer bulunmuştur.

Yetiştirme kolonilerine göre her dönemde elde edilen ana arı çıkış ağırlıkları ortalamaları arasındaki farklar ve çoklu karşılaştırma sonuçları ise aşağıdaki çizelgede sunulmuştur (Çizelge 4.3.).

Çizelge 4.3. Ana arı çıkış ağırlıklarının yetiştirme kolonileri ve farklı dönemler bakımından tanıtıcı istatistikleri.

YETİŞTİRME KOLONİLERİ					
Ana Arısız			Ana Arılı		
Dönem	n	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	Dönem	n	$\bar{x} \pm S\bar{x}$
Mayıs	17	193,5 \pm 4,85 ^a	Mayıs	13	156,4 \pm 5.54 ^a
Haziran	33	191,0 \pm 3.48 ^{ab}	Haziran	35	183,8 \pm 3.38 ^b
Temmuz	29	181,1 \pm 3.71 ^b	Temmuz	9	179,8 \pm 6.66 ^b

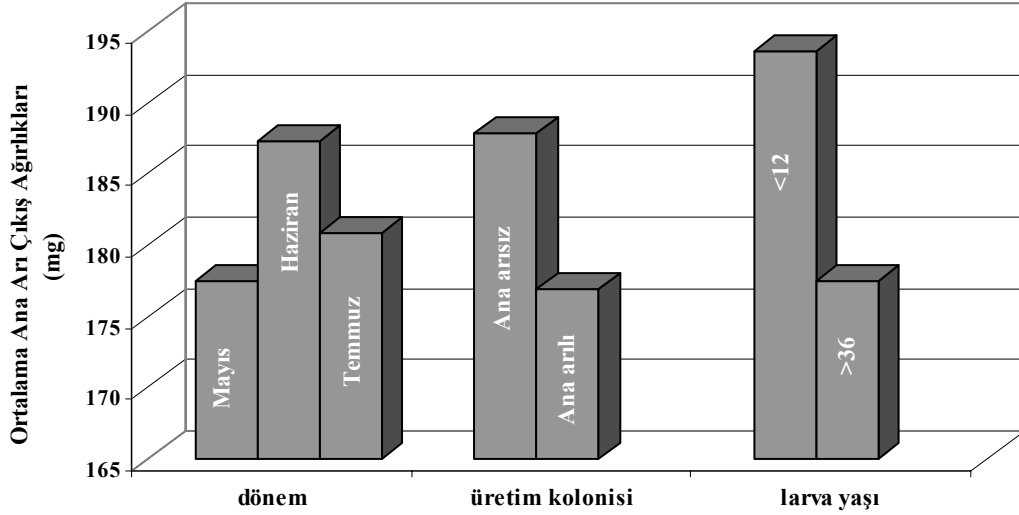
a, b (P<0.01). Farklı harfler istatistiksel olarak farklı grupları belirtmektedir.

Ana arısız üretim kolonileri kullanıldığında, çıkış ağırlıkları bakımından Mayıs ve Temmuz ayları farklı bulunurken, Haziran ayında tespit edilen ortalama ana arı çıkış ağırlığı hem Mayıs hem de Temmuz ayı ortalamasıyla benzerlik göstermektedir. Ana arısız üretim kolonilerinde en yüksek ana arı çıkış ağırlığı ortalaması Mayıs ayında bulunmuştur.

Ana arılı üretim kolonilerinde ise, Mayıs ayı ortalama çıkış ağırlığı diğer aylara göre daha düşük bulunmuştur. En yüksek ortalama çıkış ağırlığı Haziran ayında tespit edilmiştir. Ancak çoklu karşılaştırma sonuçlarına göre Temmuz ayı ortalamasıyla benzerlik göstermektedir.

Larva yaşının ana arı çıkış ağırlığına etkisi incelendiğinde 12 saatlik yaştan küçük larvalardan yetiştirilen ana arıların çıkış ağırlığı ortalama olarak 193.6 \pm 2.95 mg, 36 saatlik yaştan büyük larvalardan yetiştirilen ana arılarda ise 177.5 \pm 2.22 mg olarak tespit edilmiştir. Her iki yaş grubu arasında çıkış ağırlıkları bakımından görülen farklılık önemlidir (P<0.001).

Ortalama çıkış ağırlıklarının dönemlere, üretim kolonilerine ve larva yaşına göre değişimi aşağıdaki şekilde yer almaktadır (Şekil 4.1.).



Şekil 4.1. Ortalama çıkış ağırlıklarının yetiştirme koşullarına göre değişimi

4. 3. Çiftleşme Oranı

Mayıs ayında çıkış yapan ana arılar yaşatılmadığı için çiftleşme oranı ile ilgili veriler elde edilememiştir. Diğer yetiştirme dönemlerinde ise her iki yaş grubundan çıkış yapan ana arılar içinden en ağır ve en hafif toplam 20'şer ana arı ruşet kovanlara verilmiştir. Hafif ana arılar grubundan Haziran ayında 2 adet, Temmuz ayında da 2 adet ana arı kafeslerinde ölü bulunmuştur. Temmuz ayında ayrıca, ağır ana arılar grubundan 4 adet ana arı kafeslerinde ölü bulunmuştur. Çiftleşme sonrasında ise hafif ana arılar grubunda Haziran ayında 2 adet ve Temmuz ayında 1 adet, ağır ana arılar grubunda sadece Temmuz ayında 2 adet ana arı ruşet kovanlarına geri dönmemiştir.

Çiftleşme oranları Haziran ve Temmuz ayları için sırasıyla; %88.88 ve %78.57 olarak hesaplanmıştır ($P>0.05$). Temmuz ayındaki ortalama sıcaklık artışı, erkek arı popülasyonunun azalması ve besin kaynaklarındaki düşüş çiftleşme oranındaki

düşüklüğün nedenlerinden sayılabilir. Çiftleşme oranı ana arı gruplarına göre incelendiğinde; hafif ana arı grubunda % 81.25, ağır ana arı grubunda %87.50 bulunmuştur ($P>0.05$).

4. 4. Yumurtlama Öncesi Süre ve Yumurtlama Başlangıcındaki Canlı Ağırlık

Haziran ve Temmuz aylarında yumurtlama öncesi süreler sırasıyla ortalama 12.3 ± 0.27 gün ve 12.7 ± 0.4 gün bulunmuştur. Yapılan varyans analizi sonucunda dönemler arasında yumurtlama öncesi süre bakımından farklılık bulunmamıştır ($P>0.05$). Hafif ana arılar grubunda ortalama yumurtlama öncesi süre 12.4 ± 0.33 gün, ağır ana arılar grubunda ise 12.5 ± 0.32 gün bulunmuştur ($P>0.05$).

Yumurtlama başlangıcındaki canlı ağırlık ortalaması Haziran ayı için 241.2 ± 5.27 mg, Temmuz ayı için 227.3 ± 5.92 mg bulunurken dönemler arasındaki farklılık da önemsiz bulunmuştur ($P>0.05$). Hafif ana arı grubunda yumurtlama başlangıcındaki canlı ağırlık ortalaması 223.3 ± 6.50 mg, ağır ana arı grubunda ise 246.9 ± 2.81 mg bulunmuştur. Ana arı gruplarında yumurtlama başlangıcındaki canlı ağırlık ortalamaları arasındaki farklılık önemlidir ($P<0.01$).

Ana arıların yumurtlama başlangıcındaki canlı ağırlıkları ile çıkış ağırlıkları arasında pozitif bir ilişki ($r=0.695$) olduğu tespit edilmiştir ($P<0.001$).

4. 5. Ovariol Sayısı

Araştırmada Haziran ayında hafif ana arılar grubundan 5 adet ve ağır ana arılar grubundan 9 adet ana arının ovariol sayıları belirlenmiştir. Hafif ana arı grubunda tespit edilen ovariol sayısı ortalama olarak 337.2 ± 3.61 adet iken ağır ana grubunda 360.44 ± 6.22 adettir. İki grup ortalaması arasındaki fark önemli bulunmuştur ($P<0.05$).

Ayrıca bu çalışmada çıkış ağırlığı ile ovariol sayısı arasında pozitif bir ilişki ($r=0.753$) bulunmuştur ($P<0.001$).

4. 6. Koloni Gelişimi

Hafif ana arılar grubunda 5. dönemde (26. 8. 2002) 2 adet, 6 dönemde ise (6. 9. 2002) 1 adet ana arı yumurtlamayı keserken; ağır ana arılar grubundan 5. ve 6.dönemde 2'şer adet ana arı yumurtlamayı kesmiştir.

4. 6. 1. Arılı ereve sayıları

Hafif ve ağır ana arı gruplarından elde edilen arılı ereve sayıları, kara kök transformasyonu uygulandıktan sonra varyans analizine tabi tutulmuştur. Varyans analizi sonuçlarına göre arılı ereve sayılarında; dönem ve yetiştirme kolonisi interaksyonu önemsiz bulunurken, sadece ana arı grupları arasında farklılık gözlenmiştir ($P<0.001$).

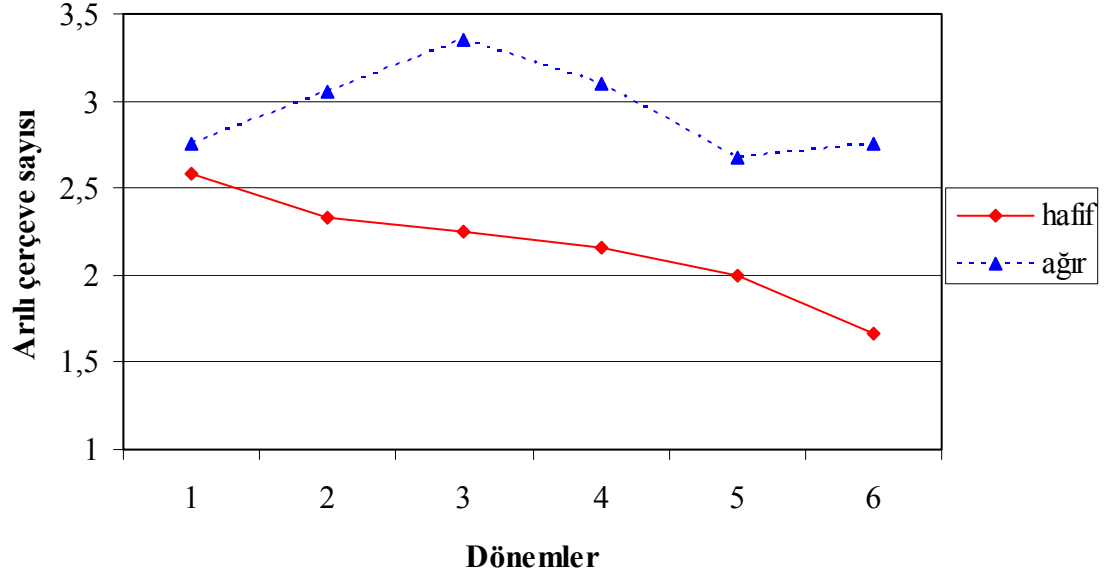
Hafif ve ağır ana arı gruplarında dönemlere göre arılı çerçeve sayılarına ilişkin değerler aşağıdaki çizelgede sunulmuştur (Çizelge 4.4.).

Çizelge 4.4. Hafif ve ağır ana arı gruplarında arılı çerçeve sayılarına ilişkin tanımlayıcı değerler

DÖNEMLER	ANA GRUBU				GENEL	
	Hafif Ana Arılar		Ağır Ana Arılar			
	N	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	N	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	N	$\bar{x} \pm S\bar{x}$
17.7.2002 (1)	6	2.58±0.201	10	2.75±0.154	16	2.68±0.120
27.7.2002 (2)	6	2.33±0.247	10	3.05±0.217	16	2.78±0.182
6.8.2002 (3)	6	2.25±0.310	10	3.35±0.198	16	2.93±0.213
16.8.2002 (4)	6	2.16±0.279	10	3.10±0.208	16	2.75±0.199
26.8.2002 (5)	4	2.00±0.289	8	2.68±0.187	12	2.45±0.179
6.9.2002 (6)	3	1.66±0.441	6	2.75±0.214	9	2.38±0.261
GENEL	31	2.22±0.116 ^b	54	2.97±0.084 ^a	85	2.70±0.078

a, b (P<0.01). Farklı harfler istatistiksel olarak farklı grupları belirtmektedir.

Arılı çerçeve sayılarının dönemlere göre değişimi aşağıdaki şekilden de incelenebilir (Şekil 4.2.).



Şekil 4.2. Ana arı gruplarında dönemlere göre arılı çerçeve sayılarındaki değişimler

Ağır ana arı grubunun, hafif ana arı grubuna göre daha fazla arılı çerçeve sayısına sahip olduğu, ilk üç dönemde ağır ana arı grubunda arılı çerçeve sayısı bakımından artış gözlenirken, hafif ana arı grubunda tüm ölçüm dönemleri boyunca düşüş gözlenmiştir.

4. 6. 2. Yavru alanı

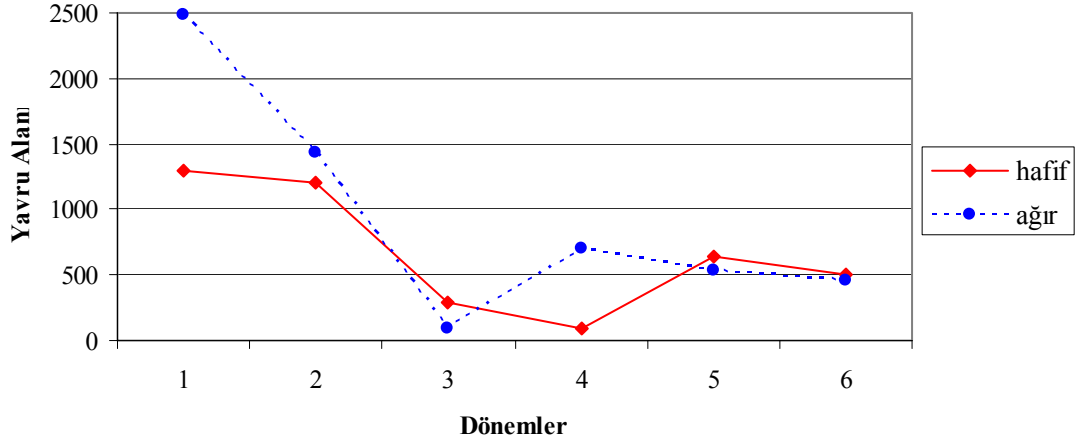
Hafif ve ağır ana gruplarından elde edilen açık yavru alanı ölçümleri ve Duncan testi sonuçları aşağıdaki çizelgede verilmiştir (Çizelge 4.5.).

Çizelge 4.5. Hafif ve ağır ana gruplarında yavru alanına (cm²) ilişkin tanımlayıcı değerler

DÖNEMLER	ANA GRUBU				GENEL	
	Hafif Ana Arılar		Ağır Ana Arılar			
	N	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	N	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	N	$\bar{x} \pm S\bar{x}$
17.7.2002 (1)	6	1289±536	10	2487±632	16	2038±456 ^a
27.7.2002 (2)	6	1204±481	10	1430±312	16	1345±257 ^{ab}
6.8.2002 (3)	6	287±218	10	90,4±90,4	16	164,0±98,1 ^c
16.8.2002 (4)	6	95,0±80,9	10	699±200	16	472±147 ^{bc}
26.8.2002 (5)	4	635±300	8	526±156	12	562±137 ^{bc}
6.9.2002 (6)	3	497±365	6	461±179	9	473±156 ^{bc}
GENEL	31	686±167	54	1001±175	85	886±127 ^{bc}

a, b,c (P<0.001) Farklı harfler istatistiksel olarak farklı grupları belirtmektedir

Varyans analizi sonuçlarına göre yavru alanı bakımından, dönem ve ana arı grubu arasında interaksiyon bulunmamaktadır. Ancak dönemler arasında gözlenen farklılık önemli bulunmuştur (P<0.001). Duncan testi sonuçlarına göre; birinci ve ikinci dönem ortalamaları benzerlik göstermektedir ancak birinci dönem yavru alanı ortalaması son dört dönemde elde edilen ortalamalardan oldukça yüksek ve farklıdır. Bunun yanı sıra ikinci dönem yavru alanı ortalaması sadece üçüncü dönemdekinden farklı iken son üç dönem ile benzerlik göstermektedir.



Şekil 4.3. Ana arı gruplarında dönemlere göre yavru alanı değişimi

Dönemlere göre ağır ve hafif ana gruplarındaki açık yavru alanı miktarı Şekil 4.3.'de de görüldüğü gibi en yüksek değeri birinci dönemde görülmektedir ve ağır ana arıların hafiflere göre daha fazla yavru ürettikleri gözlenmektedir ancak ana grupları arasındaki bu sonuç istatistik bakımından önemli değildir ($P>0.05$).

5. TARTIŞMA ve SONUÇ

Bir ana arının kalitesi, genetik kapasitenin yanında onun yetiştirildiği koşullara bağlıdır. Bu çalışmada, yetiştirme döneminin, larva yaşının ve ana arı üretim kolonilerinin ana arılı olup olmamasının ana arı nitelikleri üzerindeki etkileri incelenmiştir.

Ana arılarda önemli bir kalite kriteri olan çıkış ağırlığı; yetiştirme dönemlerine ve yetiştirme kolonileri arasındaki interaksiyona bağlı olarak farklılık göstermiştir ($P<0.01$). Bu sonuçlar Mayıs ayında ve ana arısız yetiştirme kolonilerinde daha yüksek çıkış ağırlığına sahip ana arılar yetiştirilebileceğini, ana arılı yetiştirme kolonileri kullanıldığında daha yüksek çıkış ağırlığına Haziran-Temmuz dönemlerinde ulaşabileceğini ifade etmektedir. Ana arısız üretim kolonilerinin kullanılması daha yüksek çıkış ağırlığına sahip ana arılar yetiştirmek için elverişlidir Ancak bu üretim kolonilerinde uzun süreli ve çok sayıda ana arı yetiştirmek için özellikle de iklimsel koşulların ana arı yetiştirmeye uygun olmadığı zamanlarda sürekli genç işçi arı ve besin takviyesi gerekmektedir. Ana arılı üretim kolonilerinde aşılana bilecek larva sayısının ana arısız üretim kolonilerine göre daha az olması ve bu kolonilerin ana arı yetiştirmede daha az istekli olmaları gibi sorunlar ortaya çıkmaktadır. Bu çalışma sonucunda ana arısız üretim kolonilerinde larva kabul oranının (%67,19), ana arılı üretim kolonilerinde elde edilen larva kabul oranından (%55,21) yüksek olduğu, arıların ana arılı üretim kolonilerine verilen aşılama çerçevelerine petek örmeye yöneldikleri de gözlenmiştir.

Ana arı çıkış ağırlığında, larva yaşının etkisi de önemli bulunmuştur ($P<0.001$). Araştırmada denenen iki yaş seviyesinde 12 saatlik yaştan küçük larvaların aşılama ile yetiştirilen ana arılar 36 saatlik yaştan büyük larvalara göre daha yüksek çıkış ağırlığına sahip olmuşlardır. Ancak 12 saat yaştan küçük larvaların kabul oranının daha düşük olduğu gözlenmiştir. Daha büyük larvaların aşılama sırasında daha az zarar görmeleri ve transferin daha kolay olması nedeniyle aşılamanın daha randımanlı olduğu

söylenbilir. Bu çalışmada elde edilen bulgular, Shah (2000)'ın 2 gün yaşlı larvaların 1 gün yaşlı olanlara oranla daha yüksek kabul edilme oranına sahip olduğu tespitiyle uyum göstermektedir.

Çıkış ağırlığı bakımından elde edilen sonuçların, Uçak (2001)'in 1 gün yaşlı larvalarda, Mayıs ayında tespit ettiği 180.05 ± 2.29 mg, Haziran'da; 178.51 ± 3.91 mg değerleri ile Temmuz'da tespit ettiği 178.58 ± 2.74 mg değerinden daha yüksek olduğu gözlenmektedir.

Haziran ve Temmuz ayları için çiftleşme oranı sırasıyla, %88.88 ve %78.57'dir. Yumurtlama öncesi geçen sürede hafif ve ağır ana arı grupları arasında önemli bir fark bulunmazken ortalama yumurtlama öncesi süre Haziran için 12.3 ± 0.27 gün, Temmuz için 12.7 ± 0.4 gündür. Ana arıların yumurtlama başlangıcındaki canlı ağırlık ortalamaları yetiştirildikleri dönemlere göre önemli bir farklılık göstermemiştir. Fakat yumurtlama başlangıcındaki canlı ağırlık ile çıkış ağırlığı arasında pozitif bir korelasyon bulunmuştur ($r=0.695$).

Bu çalışmada yumurtlama öncesi süreye ilişkin değerler ise, Şahinler (1992)'in verdiği ortalama 12.8 ± 0.28 gün değeri ile Dodoloğlu ve Genç (1997)'in tespit ettiği ortalama yumurtlama öncesi süre (12.15 ± 0.39 gün) benzerlik göstermektedir.

Bu çalışmada sadece Haziran ayında yetiştirilen ve diğer yetiştirme koşullarının elimine edilerek çıkış ağırlıklarına göre, hafif ve ağır olarak gruplandırılan ana arılarda ovariol sayıları tespit edilmiştir. Yumurta tüpü sayısı, ağır ana grubunda (360.4 ± 6.22 adet) hafif ana arı grubuna (337.2 ± 3.61 adet) kıyasla daha fazladır. Çıkış ağırlığı ile ovariol sayısı arasında belirlenen ilişki ($r=0.753$), daha ağır ana arıların seçilmesi ile üreme potansiyeli yüksek ana arıların seçilme ihtimalinin yüksek olduğunu ifade etmektedir.

Bu çalışmada çıkış ağırlığı ile ovariol sayısı arasında tespit edilen ilişki Woyke (1971)'in bulgusuyla uyumludur.

Bir ana arıyı üreme yönünden en iyi yapan birkaç fiziksel özellik vardır: Daha büyük yumurtalıklar (daha fazla ovariole sahiptir), daha büyük sperm kesesi (daha çok sperm depolamaya imkan sağlar, böylece ana arı daha uzun süre döller yumurta bırakır), daha etkin metabolizma (daha yüksek oranda besin asimilasyonu sağlar, her ovarioldeki oosit üretimi artar). Bu özellikler, doğrudan veya dolaylı olarak vücut parçaları ve ağırlığından ölçülebilir (Tarpay *et al.* 2000).

Aynı şekilde ağır ve hafif ana arı gruplarında, yaz dönemi boyunca koloni gelişimi takip edilmiştir. Ağır ana arılar, hafiflere göre daha fazla yavru üretmişlerdir ve yumurtlamayı daha geç kesmişlerdir. Açık yavru alanı ortalamaları ağır ve hafif ana gruplarında sırasıyla $686 \pm 167 \text{ cm}^2$ ve $1001 \pm 175 \text{ cm}^2$ hesaplanmıştır. İki grup arasında gözlenen farklılık önemli değildir ($P > 0.05$). Ancak dönemler arasında yavru alanı bakımından gözlenen farklılık önemli bulunmuştur ($P < 0,001$). Arılı çerçeve sayısı ise ağır ana arı grubunda 2.9 ± 0.08 adet, hafif ana arı grubunda 2.2 ± 0.12 adettir ve gruplar arasındaki farklılık önemlidir ($P < 0.001$). Ağır ana arıların üreme performansının daha yüksek olduğu görülmektedir.

Yavru alanına ilişkin değerlerin, Genç vd (2000)'nin hafif ana arı grubunda tespit ettikleri ortalamadan ($945 \pm 114.0 \text{ cm}^2$) düşük olduğu gözlenirken, ağır ana arı grubunda tespit edilen ortalamadan (709.2 ± 93.1) yüksek olduğu gözlenmektedir. Arılı çerçeve sayıları ise, Genç vd 2000'nin bulguları ile uyum göstermektedir.

KAYNAKLAR

- Cale, G. H. 1966. The prduction of queens, package bees and royal jelly. Ed. Grout, R.A. The hive and the honey bee. 437-462. Missouri.
- Cale, G. H., Banker, R., Power, J. 1975. Management for honey production. Pp.335-412. Forom the hive and the honeybee. Eds. Dadant and Sons. USA.
- Corbella, E., Gonçalves, L. S. 1982. Relationship between weight at emergence, number of ovarioles and spermathecal volume of Africanized honeybee queens (*A. mellifera* L.). Rev. Brasil Genet. 4:835-840.
- Dodoloğlu, A. ve Gen, F. 1996. Doolittle yöntemi ve doğal yüksükler kullanılarak yetiştirilen ana arıların (*A. mellifera* L.) bazı zelliklerinin karşılaştırılması. Hayvancılık Ulusal Kongresi, 18-20 Eylül, 1996. İzmir.
- Eid, M. A. A., Eweiss, M. A., Nasr, M. S. 1980. Biological significance of the weight of nearly emerged honeybee queens and weight changes during the pre-oviposition period. Bulletein of Faculty of Agriculture, University of Cairo. 29: 137-169.
- FAO. 2002. www.fao.org.tr.
- Ferşine Adl, M. B. 1993. Ana arı üretiminde besleyici kolonilerin ek beslenmelerinin ana arı çıkış ağırlığı üzerine etkileri.Yüksek Lisans Tezi.Ank. ni. Fen Bilimleri Enstitüsü. Ankara.
- Fert, G. 1997. Breeding queens 'Production of package bees. Indrodution to instrumental insemination'. Echauffour. France.
- Fıratlı, . 1982. Ana arı üretim yöntemleri üzerine bir araştırma. Ankara Üniversitesi Fen Bil. Ens. Doktora Tezi (Basılmamış) Ankara.
- Fıratlı, . 1988. Kontrollü ana arı üretiminin önemi ve üretim yöntemleri. Marmara Bölgesi I. Arıcılık Semineri, 10-11 şubat 1988. Bursa
- Fıratlı, . 1989. Yapay yöntemle ana arı üretimi. Animalia. 30:34-36.
- Fıratlı, ., Genç, F., Karacaoğlu, M., Gençer, H. V. 2000. Türkiye'de arıcılığın karşılaştırmalı analizi, sorunlar- neriler. Türkiye Ziraat Mühendisliği V. Teknik Kongresi, (17-21 Ocak 2000), Ankara.
- Genç, F. 1984. Modern arıcılığın esasları. TOKB Teknik Ziraat Müd., Erzurum.
- Gençer, H. V. ve Fıratlı, . 1999. Bir ve iki gün yaşlı larvalardan yetiştirilen ana arıların (*A. m. anatoliaca*) bazı iç dış yapısal özelliklerinin karşılaştırılması. Tarım Bilimleri Dergisi 5(3):13-16.

- Gençer, H. V., Shah, S. Q. and Firatlı, Ç. 2000. Effect of supplemental feeding of queen rearing colonies and larval age on the acceptance of grafted larvae and queen traits. *Pakistan J. Of Biological Sci.*, 3(8):1319-1322.
- Gül, M.A. ve Kaftanoğlu, O. 1990. Çukurova Bölgesi Koşullarında ana arı (*A. mellifera* L.) yetiştiriciliğinde uygulanan larva transfer yöntemlerinin yetiştirilen ana arıların kalitelerine olan etkileri üzerinde bir araştırma. *Ç.Ü. Fen Bilimleri Ens., Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 4(2):41-53.
- Harbo, J. R. 1986. Oviposition rates of instrumentally inseminated and naturally mated queen honeybees (Hymenoptera: Apidae). *Ann. Ent. Soc. Am.*; 79:112-115.
- Kaftanoğlu, O., Peng, Y. S. 1982. Effect of insemination on the initiation of queen honeybee. *J. of Apic. Res.*, 26(2):73-78.
- Kaftanoğlu, O., Kumova, U. Pekel, E. 1988. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni bölümünde yetiştirilen ana arıların performansları ve yetiştirme yöntemlerinin koloni gelişimine olan etkileri üzerine araştırmalar. *Ç.Ü. Araştırma Fonu I. Bilim Kongre (28-30 Kasım 1988) Bildirileri. Cilt 1:81-91.*
- Kaftanoğlu, O. Ve Kumova, U. 1993. Çukurova Bölgesi koşullarında ana arı (*A. mellifera* L.) yetiştirme mevsiminin ana arıların kalitesine olan etkileri. *Doğa Türk Vet. ve Hay. Derg.*, 16:569-577.
- Kılınçer, N. ve Bayram, Ş. 1999. Böceklerde üreme sistemleri. A.Ü. Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü. Ankara
- Laidlaw, H. H. 1985. Contemporary queen rearing. Dadant and Sons. Hamilton, Illionis, USA.
- Lensky, Y. 1971. Rearing queen honey bee larvae in queenright colonies. *J. Apic. Res.* 10(2):99-101.
- Medina, M. L. and Goncalves, S. L. 2001. Effect of weight at emergence of Africanized (*Apis mellifera* L.) virgin queens on their acceptance and beginning of oviposition. *American Bee Journal.* 141:3,213-215.
- Mirza, E., Dragan, M., Sherbonescu, S. 1967. Seasonal variability in the weight of emerging queens. XXI. *Int. Apic. Cong.*, Romania, 269-273.
- Neeraj, K., Hari, C., Ramashrit, S., Kumar, N., Chand, H., Sing. R. 2001. Effect of method of grafting on queen production in *Apis mellifera* and *Apis cerana indica*. *Shashpa*, 8:1, 47-49. India.
- Kıther, G. Y. and Pickard, R. S. 1983. Increasing the acceptance of transplanted honeybee worker larvae by queen-cell starter colonies with the use of partially drawn artificial queen cups. *Journal of Apicultural Res.* 22(3): 175-183.

- Rawash, I. A., El-Gayar, F. H., El-Helaly, M. S., Ibrahim, S. M. A. 1983. Effect of larval age and number of queen cell cups on the quality of the Carnio-Egyptian F1-hybrid of honeybee queens. In Proceedings of second International Conference on Apiculture in Tropical Climates, New Delhi, February, 29-March, 19, 1983. Egypt.
- Ruttner, F. 1988. Breeding techniques and selection for breeding of the honey bee. Derby, UK. British Isles Bee Breeders' Association.
- Shawer, M. B. 1980. Evaluation of different artificial rearing procedures of honey bee queens. J.Agric.Res. Tanta Univ., 6(2):338-343.
- Shah, S,Q. 2000. The effect of sugar feeding on behavior of acceptance of 1 and 2 day old larvae in upper and lower bars of grafted frames of honeybee *Apis mellifera* L. Queen rearing. Pakistan J. of Forestry 50:1-2, 81-85. Pakistan.
- Simpson, J. 1973. Influence of hive-space restriction on the tendency of honey bee colonies to rear queens. J. Apic. Res. 12(3):183-186.
- Smith, F. G. 1967. Outlines of queen raising. J. Apic. Res. 2:39-48.
- Snelgrove, L. E. 1943. The introduction of queen bees. Purnell and sons Ltd., London.
- Szabo, T. I. 1973. Relationship between weight of honeybee queens (*A. mellifera* L.) at emergence and cessation of egg laying. Am. Bee J., 113:250-251.
- Şahinler, K. N. 1992. Larva ve yumurta transferinin ana arı (*A. mellifera* L.) kalitesi üzerine etkisi. (Yüksek Lisans Tezi) Ç.Ü. Fen Bilimleri Ens., Adana.
- Tarpy, D. R., Hatch, S., Fletcher, D. J. C. 2000. The influence of queen age and queen quality during queen replacement in honeybee colonies. Animal Behavior, 59(1):97-101.
- Thakur, R., K. Dogra, G. S. and Gupta, J. K. 1998. Investigation factors influencing queen rearing success in honeybee. *Apis mellifera* L. Pest Management and Eco.,2000. 6(1):61-63.
- Uçak, A. 2001. Aydın koşullarında ana arı yetiştirme mevsiminin ana arı (*A. mellifera* L.) niteliklerine etkileri. Adnan Menderes Üni. Fen. Bil. Ens. Yüksek Lisans Tezi (Basılmamış) Aydın.
- Vischer, P. K. 1986. Effect of location within nest on acceptance of queen cells in honeybee colonies. J. of Apic. Res., 25(3):154-157.
- Weiss, K. 1967. Influence of different types of queen cell cups on acceptance and queen weight in artificial queen rearing. Z. Bienenforsch 9(3):121-134.

Weiss, K. 1983. The influence of rearing condition on queen development. Queen rearing biological basis and technical instructions. Apimondia Publishing House. Bucharest.

Woyke, J. 1971. Correlation between the age at which honeybee brood was grafted characteristics of resultant queen and insemination. *J. of Apic. Res.*, 10(1):45-55.

ÖZGEÇMİŞ

Ankara'da 1978 yılında doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini Ankara'da tamamladı. 1996 yılında girdiği Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü'nden 2000 yılında Ziraat Mühendisi ünvanıyla mezun oldu. 2003 yılında Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümüne Araştırma Görevlisi olarak atandı. Halen bu görevine devam etmektedir.