



## Güçlü Akarı Evcilleştirme: Varroa ile yaşamaya dair düşünceler

Kefyn M. Catley, Ph.D. Mart 2012

Türkçeleştirme: Füsün Ertuğ

Çocukluğumda her taşı kaldırıp altındaki böcekler bakan o garip çocuklardan biriydim. Böceklerin gizli ve az bilinen dünyası bugün olduğu gibi o zaman da beni büyülüyordu. Bugün Batı Carolina Üniversitesi'nde ders veren, diğer şeylerin yanında örümceklerin ve başka eklembacaklıların evrimsel biyolojilerini araştıran bir Biyoloji Profesörüyüm. Aynı zamanda *Varroa* 'ya farklı açıdan yaklaşan bir arıcıyım ve bu yazıda yaklaşımımı sizinle paylaşmak istedim.

Galler'de büyüyen ve bal arıları hakkında elime ne geçerse derleyen bir çocuktum (kütüphanelerde bu konudaki kaynaklar sınırlıydı) ve ilk kez gerçek bir arıcıyla karşılaşma heyecanımı hala çok canlı olarak hatırlıyorum. Arılığında vakit geçirmiş (hatırladığım kadarıyla bir sürü WBC kovanı vardı- çev notu: *William Broughton Carr*'ın geliştirdiği çift çeperli kovanlar), 'arılar üzerindeki gücünden' etkilenmiş ve arıcılık araç gereçleriyle büyülenmiştim. Beni cesaretlendirmek için verdiği eski, paslı körük, bir hazine gibiydi. Ama yaşadığımız sosyal konutlarda ('herkesi sokup öldürebilecek') arılara bakma düşüncesi anne babam için düşünülemez bir şeydi.

Ancak uzun yıllar sonra, 1980'lerde Galler'de ilk arılarıma sahip oldum. Ancak sonradan hiçbir yerde yeterince uzun kalamadığımdan 2007'de ABD'de Batı Kuzey Carolina dağlarına yerleşene dek yeniden arılığım olmadı. Tabii bu zamanda arıcılığa geri dönen herkes gibi, hemen, 1980'lerde henüz tanımadığımız, bilim dünyasının da ancak 2000'lerde adını koyabildiği *Varroa destructor* (Anderson & Trueman, 2000) ile tanıştım. Dört yıl önce arıcılığa yeniden başladığım Buncombe Arıcılar Birliği Okulunda arıcılığın bu 'bir numaralı düşmanı' na epey vurgu yapıldı ve onunla savaşım yolları anlatıldı. Fakat özellikle bu dağlık bölgede giderek artan sayıda insan 'doğal arıcılık' yöntemlerini denemenin önemini kavramakta. Doğal arıcılık aslında oldukça geniş kapsamlı bir çerçeve, 'ağır kimyasallardan' kaçınıp daha hafiflerini ya da uçucu yağlar, pudra şekeri gibi 'doğal' maddelerle mücadeleyi seçenlerden, 'bırakın doğa çözsün' diyerek her türlü müdahaleyi reddedenlere kadar geniş bir yelpazeyi içermekte. Ben bu ikinci gruba giriyorum ve sizinle bu düşünceme temel oluşturan bilimsel verileri paylaşarak kendi kararınızı bilinçle vermeniz için seçenekleri sunuyorum.

'Eğer müdahale etmezsem arılarımı kaybeder miyim?' Evet, bir kısmını, hatta bazen daha iyi bir akar (*mite*) ya da arı 'seçebilmek' için ciddi kayıplar da kaçınılmaz olabiliyor. Kayıpların olacağını öngörerek bir yönetim planı yapmalısınız. Son on yılda araştırmalar haklı olarak akarlara daha dirençli bir arı tipi geliştirmeye yoğunlaşmışken kimse daha iyi bir akar geliştirme seçeneğiyle ilgilenmedi. Burada 'daha iyi' demekle aslında daha az tehlikeli, daha az zararlı demeye çalışıyoruz. İki ilgi çekici araştırmanın sonuçları, müdahale olmamasının daha az zararlı akarlar ve daha uyumlu arı seçimlerine yol açtığına işaret etmekte: Bu çalışmalardan biri Tom Seeley'in 2006 Arnot Forest (New York) çalışması, ki

ne yazık ki hak ettiği ilgiyi görmedi. Diğeri ise 1997-2009 arasında Doğu Afrika'da yapılan bir uygulama konusunda Frazier ve arkadaşlarının (2009) raporu. Her iki çalışmaya da birazdan değineceğim.

Bu yaklaşımın arkasındaki bilimsel temele bir göz atarsak: Akarlar, *Varroa* ya da başka bir takson akar, her zaman arı asalağıdır. Bu konukçu (konak) üzerinde yaşamak üzere evrimleşmişlerdir. Arıların kendi içlerinde çiftleşmeyen (kendine kısır) sosyal yapıları, yaşam biçimleri göz önüne alındığında bu ortamdan 'yararlanmak', beslenmek, korunmak, üremek isteyen bir asalak daima olacaktır. Bu süreçte virüsler de asalakların beslenmesinden yararlanarak kendilerini devreye katacaklardır. Virüsler, arıcılar için bir diğer temel kaygı ve giderek artan sorun kaynağıdır. Onlar da, canlı olmasalar da yine de doğal seçilim yasalarıyla sınırlıdır.

Arıcılar olarak öncelikle akarların doğasını ve faaliyet alanlarını anlamalıyız. Biyoloji derslerinde sınıfa şu soruyu sorarım: 'Akarlar temelde eklembacaklı mıdır? Hayvan mıdır?' Akarlar, en uzun süre evrimleşen en eski kara hayvanlarından biridir. Bilinen en eski akarlar Geç Devonyen dönemde yani 365 milyon yıl önce görülmüştür. Buna karşılık arılar muhtemelen 10 milyon yıl önce ortaya çıkmıştır. Kırk bini tanımlı, muhtemelen bir milyondan fazla türü ile akarlar, en kalabalık 12 eklembacaklı cinsinden (diğerleri arasında örümcekler, akrepler, çayır örümcekleri (daddy long-legs) vebenzerleri) biridirler. Ayrıca hem tıbbi hem de ekonomik bakımdan en önemlisidirler.

Akarların bulunmadığı (şu anda aklıma gelen örnek yok) çok az yaşam alanı vardır:

toprak, tatlısu, denizler, çöller, Antarktika (orada yaşayabilen iki eklembacaklı gruptan biridir), sıcak su kaynakları, yorganınız, hatta kirpikleriniz! Bitkilerden, hayvanlardan ya da leşlerden yararlanabilirler. Omurgalıların saçlarında yaşayanlar ya da kanıyla beslenenler genellikle hastalık organizmaları taşırlar. Örneğin burgu bakteriler, nükseden ateş ve Lyme hastalığından sorumludur. Diğerleri, mesela, keneler, pireler ve deri akarları, hayvanlarda ya da insanlarda uyuza yol açabilir. Yine de akarların büyük çoğunluğu örneğin toprakta, bitkisel atıklarda, hatta suda serbest olarak yaşarlar. Toprakta serbest yaşayan bu akarlar olmasaydı, toprakların hayatiyeti olmaz, arılarımızı besleyecek hiçbir bitki yeşermezdi. Howard Ensign Evans, *Life on a Little Known Planet* (Az Bilinen Evrende Yaşam) adlı kitabında bir dönüm İngiliz çayırlığının yaklaşık 666,300,000 akara (çoğu oribatoidea ailesinden) ev sahipliği yaptığına değinir. Akarlardan bahsedildiğinde anımsamamız gereken şey onların dünyanın işleyişinden sorumlu sayısız eklembacaklılar ordusunun bir parçasını oluşturduklarıdır. Üzerlerine binlerce ton böcek ilacı (pestisit) sıksanız da bir yere gitmeyeceklerdir, en iyisi onlara alışıp, birlikte yaşamayı öğrenmektir.

Arıcılar olarak uzun dönemde sürdürülebilir olan tek yol, 'akarlarla birlikte yaşamak' ve doğal seçilim için en iyi koşulları sağlamaktır. *Varroa*, arıların lenflerinden ve kanından beslenen bir ektoparazit'tir. Örneğin tırtıl larvalarıyla beslenen ve konukçusunu öldüren bir parazit canlı (parasitoid) değildir. *Varroa*, konukçusunu öldürmek üzere evrimleşmiş değildir. Zaman ve gerekli koşullar sağlandığında, Güney ve Doğu Afrika örneklerinde olduğu gibi, mesela soluk borumuzda yaşayan akarlar gibi görece zararsız bir hal alabilir. Her çeşit 'müdahale', seçilime etki eder, işleyişi yavaşlatır ya da dingin duruma (equilibrium)

doğru giden süreci durdurabilir. Kısa dönemli, sürdürülebilir olmayan bir müdahale, pestisit direnci geliştirmiş akarlarla en iyi durumda bile ciddi ödünlere zayıf arılarla sonuçlanabilir. Tabii ki pestisit üreticileri ürünlerinin değeri konusunda bizi iknaya çalışacaklardır, ancak bilim ve geçmiş deneyimlerimiz bize aksini söylemektedir.

Bilmecenin bir diğer parçası, *Apis mellifera* denilen Batı Balarısı, *Varroa destructor* akarının doğal konukçusu değildir. *Varroa destructor*, Asya'ya özgüdür ve Doğu Balarısı ya da Asya Balarısı denilen *Apis cerana*'nın parazitidir. *A. cerana* ve *Varroa destructor* çok uzun süre birlikte evrimleştiği için onların konuk- konukçu ilişkisi dingindir ve bu arı parazitten çok ender zarar görür. Ne zaman ki *A. mellifera* türü balarısı Asya'ya getirilmiş ve konukçu transferi olmuştur, bir parazitin yeni bir konuk üzerinde ne kadar öldürücü olabileceği görülmüştür. Bu geçişin aniden olmadığı, 50-100 yıl gibi bir sürede gerçekleştiği düşünölmektedir (Webster & Delaplane, 2001). Böyle patojen/ parazit değişimlerinde yeni konukçu genellikle doğal bir karşı koyma biçimine sahip olmadığından savunmasız kalır ve çok zarar görür. Ulaşmaya çalışmamız gereken nokta, *Varroa*'nın konukçusu *A. mellifera* ile daha az zararlı bir ilişki kurduğu durumdur.

Arı ile akar arasında sürdürülebilir bir ilişki olabilmesi için gerekli bazı temel ilkeleri de anlamalıyız. Doğal seçilim, bir organizmanın hayatta kalması ve daha başarılı bir biçimde üremesi için nesilden nesile aktarılabilen kalıtsal bazı özelliklerin, kuşaklar boyu giderek artmasını sağlayan süreçler dizisine verilen isimdir. Evrimin anahtar mekanizması olan bu seçilim üç unsuru gereksinir: a) topluluğu oluşturan bireylerde yeterli çeşitliliğin varlığı, b) çevresel bir baskıyla

seçime zorlanma, c) yeterli zaman -- ve iki tür arasındaki ilişki söz konusu olduğunda, burada *Varroa destructor* ve *Apis mellifera* gibi, elverişli ilişki koşulları. Arıcılar olarak bu her üç unsuru da etkileme gücümüz var, hem olumlu, hem de olumsuz olarak. En kritik unsur kolonilerimizde yüksek genetik çeşitliliği sağlamak: a) Doğal seçilimin işlerliği için geniş bir seçim havuzu olması gerekli, ama bu da az sayıda ana arı yetiştiricisinden satın alınmış, zaten belli özellikleri için seçilmiş, genetik özellikleri indirgenmiş ana arılarla sağlanamaz (burada açıklanamayacak kadar uzun bir konu), b) Arı- akar ilişkisinin gelişmesine, seçilimin olması için gereken baskıyı ve yeterli zamanı vererek; kimyasal müdahale ile uygulanan çeşitli maddelere direnç geliştirmiş akarlar ya da müdahalelere bağımlı kılınmış arılar yaratmadan ve c) Kovanlar arası yatay birey aktarımını minimize ederek, akarların olabildiğince aynı koloninin bireyleri ile birarada yaşama geleneği geliştirmesini sağlamak.

Bakalım bilim bize bu yaklaşım konusunda ne söylüyor? İlgiçtir ki literatür taramasında sadece tek bir deneysel araştırma bulabildim. Tom Seeley 2006'da, 1978'den beri kovanlarından kaçarak Arnot Ormanı'na yerleşmiş Avrupa balarısı kolonilerine de *Varroa* bulaşmış olduğunu yayınlamış. İlginç olan sonbaharda bu kolonilerdeki akar oranının hızla artmamış olması. Seeley, Arnot arılarının akarların üremesini baskılayıp baskılamadığını denemek, yani akarlar karşısında bir üstünlük geliştirip geliştirmediklerini anlamak için bu arı kolonileri ile Yeni Dünya Carniolans arılarını başka bir arılıktan alınmış akarlarla aşılama. Sonra da her iki farklı arı kolonisindeki akarlar üreme hızları ölçülmüş ve bir fark olmadığı görülmüş. Bu deney, Arnot Ormanı'ndaki dengeli arı-akar ilişkisinde, arıların akarlar karşısında bir direnç geliştirmedikleri, akarların ev sahiplerine daha az zarar veren

bir adaptasyonu miras aldığı sonucuna işaret ediyor. Bu görece izole ormandaki kolonilerde akarlarla daha dengeli bir ilişkinin görülmesine karşın, herhangi bir arılıkta yatay transfer (gerek akarlı arıların başka kovanlara gitmesi gibi istem dışı, gerekse arıcıların kovan bölmesi gibi durumlarda) çok daha yaygın. Bilebildiğim kadarıyla sadece Tom Seeley bir arılıkta kontrollü bir ortamda aynı arı-akar topluluklarıyla deneylerini sürdürmekte (kişisel temas).

Frazier ve arkadaşları yeni makalelerinde (2010) Doğu Afrika'da geniş bir alanı taradıklarını ve çok sayıda *Apis mellifera capensis* ve *Apis mellifera scutellata* kolonisi incelediklerini belirtmektedirler. Hemen hepsinde *Varroa*'ya rastlamışlar. 1997'de Güney Afrika'da *Varroa* görülmeye başlanmasıyla balarısı kolonilerinde hızlı düşüşler yaşanmış, buna karşın Doğu Afrika'daki arıcılarla görüşüldüğünde bu akarın farkında olmadıkları ve arıları üzerinde olumsuz bir değişim, üreme hızlarında düşüş gözlemedikleri saptanmış. Yayında (Frazier ve arkadaşları 2010: 463): 'Akarın bulaşmasından 12 yıl sonra hem *Apis mellifera capensis* hem de *Apis mellifera scutellata* kolonilerine ait hem yabanda hem de arılıklarda yaşayan balarılarında akara karşı benzer tolerans ölçümü *Varroa*'yı Allsopp'un haşere sınıflamasında (2006) 'önemsiz' (incidental) kılmaktadır'. Araştırmacılar, arılarda artan 'temizlik' davranışı ve arıcıların kimyasal müdahalede bulunmayışının kolonilerin toleransını arttırmış olabileceğini iddaa etmektedirler. Bu akarların 'hastalık yapma yeteneğindeki azalma' yönünde bir seçilime tabi olmadığı görülürken sadece 12 yılda durağan/ sürdürülebilir bir arı-akar ilişkisinin gelişmiş olması, muhtemelen arılardaki toleransın yükselmesiyle akarların arılara zarar verme özelliğindeki azalmanın bir karışımı olarak düşünülebilir.

Bütün bunlar arılarınızı ve akarlarınızı yönetmede size ne söylüyor? Destek kavramımız 'bulaşım teorisi' (virulence theory), ki bazı patojenler ve parazitler için doğruluğu gözlenmiş ve aslında çok da basit. Teorimiz şöyle: Eğer bir arı kolonisini, aynı akar diziniyle belirli bir süre birlikte yaşatmayı başarırırsak, arıların direnç geliştirip geliştirmemelerinden bağımsız olarak, akarlar daha az zararlı hale geleceklerdir. Bu süreç dikine değişim/ evrim olarak adlandırılmaktadır. Tom Seeley bunu şöyle açıklamakta (s.20): Bulaşım teorisine göre dikey seçimde, yani parazitlerin ana konuktan dölüne geçişlerinde daha az zarar verici olma eğilimi seçilir, zira parazitin yaşamı onu konuk edenin yaşamına doğrudan bağlıdır. Diğer bir deyişle, eğer parazit, konukçusunun üremesini etkin biçimde yavaşlatırsa, kendi yaşamı da tehlikeye girer. Bu sürdürülemez bir durumdur ve uzun vadede konukçusu üzerinde daha az zarar veren parazit kazanır. Bu kazançlı çıkan genler sonraki kuşaklarda giderek yoğunlaşır ve tüm akar kolonisi sürdürülebilir bir arı-akar ilişkisine doğru evrimleşmiş olur. Seeley (s.20) 'Çeşitli bölgelerde yaban ya da yarı yaban izole kolonilerde bu sürdürülebilir, dengeli arı-akar ilişkisinin geliştiğine dair güçlü verileri olduğunu' belirtmekte, bu da koloniler arası yatay geçişin çok az olduğu varsayımına dayanmakta. Seeley bu yatay geçiş konusunda şöyle demektedir (s.19): 'Virulens teorisi yatay geçişin, yani daha önce teması olmayan türler arasında bulaşmanın konuk eden adına çok zarar verici, hatta öldürücü olabileceğini, parazitin de bu yeni ortamdan başka bir ortama geçene dek hızla üreme eğilimi göstereceğini iddaa etmekte (Ewald, 1983; Bull, 1994).' Arıcılar olarak biz bir dizi kuralla sınırlıyız: Akarlara kimyasallarla müdahale, kovanları birbirine çok yakın bir aralıkta bulundurma (ki arıların şaşırma ya da talan eğilimini arttırır), yavrulu (ve akarlı) çerçeveleri bir kovandan diğerine aktarma ve oğul verme eğilimini engelleme, ki bunların hepsi yatay geçişlere yol açarak daha



zararlı akarların artış göstermesine yol açar.

Kullanabileceğimiz alternatif yönetim teknikleri arasında, akarlara daha dirençli güçlü kolonilerle işe başlamak, ana arılarımızın gen havuzunu geniş tutmak, kovanlarda yaz bölmeleri (summer splits) yapmak ve yatay geçişi olabildiğince azaltmak sayılabilir.

Kovanları yazın bölmek yararlı bir yönetim biçimi, fakat çerçeveleri taşıırken arılarla akarlarını ayırmamak, ayırdığımız grup küçük de olsa, farklı kovanlardan yavrulu çerçeveleri karıştırmamak önemli. Erkek arı tuzaklı çerçeveler konusu halen tartışılmakta. Doğal seçilim teorisi ve sağduyumuz zaman içinde, işçi arı hücrelerinde üreyen akarlar arasında seçilim olacağını söylemekte, ancak elimizdeki destekleyici veri yetersiz.

Son olarak, *Varroa*'ya karşı kimyasal müdahale konusunda Frazier'in çalışması (2008) kovanlara koyduğumuz akarsitler (özellikle bir organofosfat olan Coumaphos ve sentetik pyrethrin bazlı bir böcek öldürücü olan Fluvalinat'ın) hakkında aydınlatıcı bir okuma sunmakta. Daha da önemlisi, arıların çevreden taşıyıp kovana getirdikleri pestisit, herbisit ve fungusit fazlalığının ve karışımının arıları öldürme de nasıl ağır yan etkiler geliştirdiği konusu tam bir bilinmez, yani bu ortamda arıların hala varlığını sürdürmeleri bile tam bir mucize sayılabilir. Bu insan eliyle yaratılan çevresel baskıların yanı sıra arı genomu araştırmalarının ortaya koyduğu, balarılarının örneğin *Drosophila* (meyve sineği) ya da *Anopheles* (sivrisinek) ile karşılaştırıldığında % 66 daha az bağışıklık geni taşıdığı gerçeği bizi alarma geçirmekte. Farkında olmamız gereken şeylerden biri de arıların mücadele ettikleri pek çok olumsuz etmenin yanı sıra patojenlere karşı doğal dirençlerinin

oldukça düşük olduğudur. Metabolik olarak çok duyarlı bir bağışıklık sistemine sahip olmanın bedeli çok yüksektir. Daha az sayıda bağışıklık sistemi genine sahip olmaları, koloni bazında patojenlere karşı daha yüksek bir korunma yatırımına girişmelerine, örneğin propolis salgısına, işaret etmektedir. Propolisin tüm koloninin savunma sistemi olarak nasıl işlev gösterdiğinin anlaşılması, yeni ve çok heyecanlı bir araştırma alanı olarak Minnesota Üniversitesi Marla Spivak Laboratuvarı'nda çalışılmaktadır.

Bu makale arıcılıkla hobi ya da ikincil uğraş olarak ilgilenen birinin perspektifinden yazıldı, tartışmasız temel sorun ticari arıcıların pestisit sarmalından nasıl kaçınabilecekleri ve aynı zamanda geçimlerini sağlayabilecekleri. Birçok ticari arıcı doğal yöntemler konusuna sempatiyle yaklaşıp kayıpların olacağını bilerek ve kayıpları yönetmek üzere yönetim sistemini değiştirmekten başkaca bir yanıtın olmadığı kesin (son birkaç yılda tüm arı çeşitleri ve yetiştirme biçimlerinde yıllık ortalama %30'luk bir kayıp eğilimi olduğunu veriler göstermekte).

Sonuç olarak sizi bir örümcek severe (arachnophile) dönüştürmeye niyetim yok, sadece akarlara alışmanızı ve farklı yönetilirse daha sürdürülebilir bir arı-akar ilişkisi olabildiğini vurgulamak istedim. Son tahlilde uzun vadede *Varroa*'yı yok etmenin imkansız ve beyhude bir uğraş olduğunu söyleyebiliriz. Peki nasıl alternatiflerimiz var? Kendi arılığımın ve diğer kimyasal kullanmayan arıcılardan aldığım veriler üç yıl kayıplar verdikten sonra (özellikle 2 ve 3. yıllarda kimi zaman ağır kayıplarla) kovanlar bir uyum sürecine giriyor. Burada sözü edilen diğer dikey seçim yöntemleri uygulanabilirse bu süreci kısaltmak da mümkün. Karar sizin. Başlangıçta kaçınılmaz olan kayıpları göze alabilecek misiniz? Kötü hava koşulları,

düzensiz nektar akışı gibi unsurlarla arıcılık zaten sadece bilimsel yaklaşımla çözülemiyor, ancak belki bazı yöntemleri deneyerek daha uyumlu bir arı-akar ilişkisini sağlamamız mümkün olabilir.

Teşekkür:

Bu yazıyı Türkçeye çevirme ve yayınlama izni veren Debra Roberts ve Kefyn M. Catley'e; çeviriyi özenle okuyup gerekli düzeltmeleri yapan oğlum Hasan Ali Yaraş'a teşekkür ederim. Umarım bu ilgi çekici yazı bana olduğu kadar Türkiyeli arıcılara da ilham ve 'müdahalesiz' doğal arıcılık yolunda cesaret verir.

#### Kaynakça

- Allsopp, M. (2006). Analysis of *Varroa destructor* infestation of southern African honeybee populations, MS Dissertation, University of Pretoria, Pretoria.
- Anderson, D. L, & Trueman, J.W.H. (2000). *Varroa jacobsoni* (Acari: Varroidae) is more than one species. *Experimental and Applied Acarology* 24: 165-189.
- Bull, J. J. (1994). Perspective: virulence, *Evolution* 48, 1423-1437.
- Evans, H. E. (1993). *Life on a Little Known Planet*. The Lyons Press.
- Ewald, P. (1983). Host parasite relations, vectors, and the evolution of disease severity, *Annu. Rev. Ecol. Syst.* 14, 465-485.
- Frazier, M., Mullin, C., Frazier, J., Ashcraft, S. (2008). What have pesticides got to do with it? *Am. Bee J.* 148, 521-523.
- Frazier, M., Muli, E., Conklin, T., Schmehl, D., Torto, B., Frazier, J., Tumlinson, J., Evans, J. D., & Raina, S. (2010). A scientific note on *Varroa destructor* found in East Africa; threat or opportunity? *Apidologie* 41 (4) 463-465.
- Seeley, T. D. (2007). Honey bees of the Arnot Forest: a population of feral colonies

persisting with *Varroa destructor* in the northeastern United States. *Apidologie* 38, 19-29 19.

Webster, T. C. & Delaplane, K. S. (2001). *Mites of the Honey Bee*. Dadant and Sons, Inc., Hamilton, Illinois.

Varroa üzerine bir diğer çok deđerli kaynak: *University of Florida; Florida Department of Agriculture and Consumer Services, entnemdept.ufl.edu/creatures/misc/bees/varroa\_mite.htm*