



3 FARKLI

ARI VİRÜS HASTALIĞININ ROLÜ

Dr. Ertaç TUTKUN

Arı Farma Ltd. Şti., Entomolog , Etimesgut ANKARA



Arı virüsleri ile çalışabilmek için öncelikle donanımlı bir laboratuara, gelişmiş teknolojik bir altyapıya ve geniş bir bilgi birikimine gereksinim vardır. İnsan, hayvan ve bitkilerde hastalıklara hatta ölümlere yol açan birçok virüs olduğu gibi, böceklerde de önemli hastalıklara neden olan virüsler mevcuttur. Son yıllarda Amerika ve Avrupa ülkelerinde bal arısı ve ipek böceği gibi faydalı böceklerde hastalık yapan patojen virüsler üzerinde çalışmalar yoğunluk kazanmıştır. Özellikle elektron mikroskobu ile yapılan teşhisler sonunda saptanan bazı yeni virüs hastalıklarının ileride arı sağlığı için potansiyel birer tehlike yaratacağı tahmin edilmektedir.

Bal arılarında patojen (hastalık yapan) virüslerin teşhislerinden başka; bulaşması, taşınma şekli, yayılma yolları, epidemiyolojisi ve tedavi yöntemleri üzerinde de bilimsel çalışmalar yapılmaktadır (Smith, 1967; Bailey and Woods, 1977; Tuncer ve Yeşilbağ, 2009; Muz ve Muz, 2010) .

Sammatora ve Avitabile (1998)'e göre bal arılarında hastalıklara neden olan 18 tür virüs bulunmuştur. Arıların pek çoğu bu virüslere karşı dayanıksızdır. Hatta bir kısmının viral hastalıklara karşı genetik yatkınlığı dahi bulunmaktadır. Bal arılarındaki bu duyarlılığa "predispozisyon özelliği" adı verilmektedir. Son dönemlerde ülkemizde görülen koloni sönmesi olaylarının büyük bir bölümün-

de arı virüs hastalıklarının rolü bulunmaktadır (Tuncer ve Yeşilbağ, 2009; Muz ve Muz, 2010).

PARAZİT AKARLARA BAĞLI

VİRÜS ENFEKSİYONLARI

Son yıllarda bazı arı virüslerinin, bal arısı parazitleri ile taşındığı kesinlik kazanmıştır. Varroa ve Acarapis gibi akarların, bazı arı paraliz virüslerini taşıması olayına, Arı - parazit akar sendromu "Bee parasitic mite syndrome" adı verilmektedir.

Bal arısı kolonilerinde virüslerden ileri gelen ölümlerin devam etmesi ile Varroa destructor' un yayılışı arasında belirgin bir artış bulunmaktadır. Burada akar, doğal yolla meydana gelen endemik virüs bulaşmaları için taşınmada aracı ve bir şekilde yardımcı olmaktadır. Ergin dişi akarlar, konakçısı olan ergin arıların vücudundaki ince membranı veya pupaların derisini delerek kan sıvısını (hemolymph) emerler. Parazitin emdiği membran üzerinde küçük yaralar meydana gelir. Böylece bakteri ve virüslerin arı vücuduna girişleri kolaylaşmış olmaktadır.

YAYILMA ŞEKLİ

Virüsler, yatay ve dikey şekilde olmak üzere iki yolla yayılmaktadır. Genel olarak bal arısı virüsleri; arıdan arıya, arıdan parazit akara, akardan akara veya akardan yavruya bulaşabilir. Bunların hepsine yatay bulaşma adı verilmektedir. Eğer virüs, bir kolonide ana arıya bulaşmış ise, gelecek döller bundan zaman içinde etkilenecektir. Buna da dikey bulaşma adı verilmektedir.

ARI VİRÜSLERİ

Arı virüsleri, laboratuardaki araştırma mikroskopları ile görülemeyen çok küçük yapıda hücre içi parazitik organizmalardır. Picornaviridae familyasına bağlı olan arı virüslerinin ülkemizdeki bal arılarında 7 farklı türü bulunmuştur (Muz ve Muz, 2010). Bunlar:

- 1-Kanat Deformasyon Virüsü (DWV),
- 2-Akut Arı Felci Virüsü (ABPV),
- 3-Kaşmir Arı Virüsü (KBV),
- 4-Siyah Kraliçe Gözü Virüsü (BQCV),
- 5-Varroa destructor 1 Virüsü (VDV-1),
- 6-Sacbrood Virüsü (SBV),
- 7-Kronik Arı Felci Virüsü (CBPV)dür.

Sanford (2008) 'a göre, bal arısı kolonisinde bir veya daha fazla patojen virüs bir arada bulunabilir. Bunlar genellikle Kronik arı paraliz virüsü (CBPV), Ana arı siyah yüksük virüsü (BQCV), Kanat deformasyon virüsü (DWV), Kaşmir arı virüsü (KBV) ve Tulumsu yavru çürüklüğü (SBV)dür.

Mutinelli (2008) İtalya 'da son yıllarda yapılan sürveylerde, farklı arı türlerinde CBPV, BQCV, SBV, DWV ve Akut arı paraliz virüsü (ABPV) 'ne rastlandığını bildirmektedir. Yazar, farklı yoğunluklarda belirlenen bu patojen virüslerin, koloni kayıplarına ne derece rol oynadıklarının henüz inceleme aşamasında olduğunu açıklamaktadır.

Aşağıda, ülkemizde bal arılarında koloni kayıplarına neden olan en önemli 3 arı virüsünün yapısı ve genel özellikleri hakkında kısa bilgiler verilmiştir:

1-Kronik Arı Paraliz Virüsü (CBPV)

Dünyadaki bütün ergin bal arılarında bulunan bu virüsün uygun koşullar altında salgın (epidemi) yaptığı bilinmektedir. Uluslararası kısaltma şekliyle CBPV olarak isimlendirilen kronik arı paraliz virüsünün, bal arılarından başka bir konakçısı yoktur. Arılarımız bu hastalığı "Arı Felci" olarak tanımlamaktadırlar.

Ülkemizde CBPV'nin bulunmasına ait ilk kayıtlar 1940'lı yıllara aittir. Bazen ergin arılarda yaz aylarında özellikle Temmuz başlarında görülen bu virüs hastalığı, zaman zaman arılarımızı endişeye düşürecek ölçüde arı ölümlerine neden olmaktadır (Tutkun ve Boşgelmez, 2003). Kronik arı paraliz virüsü, tek zincirli, çıplak, anizometrik partiküllere sahiptir. Partiküller 22 nm genişlikte olup dış yüzeyleri elipzoidaldir (Bailey and Woods, 1977).

Hastalığın tipik belirtisi, ergin arılarda vücut kıllarının dökülmesidir. Hasta arılar bitkin haldedir. Tüyleri döküldüğü için parlak, siyah renkte yağlı bir görünüm kazanırlar. Zira tüy diplerinden sızan sıvılar sürekli olarak vücut yüzeyine yayılmaktadır. Bu sıvı maddeler, virüsün bulaşmasında önemli bir rol oynamaktadır.

Virüslü arılarda kanatlar farklı yönlerde çevrilmiş bir haldedir. Bu arılar uçuş yetenekleri kaybolduğu için yerde sürünerek yürürler (Shimanuki and Knox, 1991).

Felçli arıların karınları, bal midesindeki sıvıların dışarı atılmaması nedeniyle şişkin bir haldedir. Üzerlerine köruklerle duman sıklığı zaman yerlerinden kımıldamazlar.

Sağlıklı işçi arılar, felçli arıları kovana sokmamak için onlarla durmadan mücadele ederler.



Bailey (1965)'e göre, CBPV nedeniyle arı ölümleri 35 °C'de, 30 °C'ye oranla daha yoğun olmaktadır. Zira 35 °C, hastalığın inkübasyon periyodu için daha uygundur (Burnside, 1933).

Hastalık, genellikle besin alışverişi sırasında arıdan arıya ve bulaşık arı sütü ile de ana arıya bulaşmaktadır. Enfekte olmuş ana arıdan da yeni döllere hastalık bulaşmaktadır. Hasta arıların sinir hücrelerinin stoplazması içine yayılan virüs, istem dışı kasılmalara neden olmakta ve arılarda ağır bir felç meydana getirmektedir.

Ribiere ve ark., (2007) CBPV ile bulaşık bal arısı dışıklarının, hastalığın yayılmasında etkili olduğunu bildirmektedir. Virüsün etkisiyle paraliz olmuş arı örneklerinin dışkısından ekstrakte edilen partiküller, toraks içine bulaştırılmıştır. Böylece kolonideki genç arıların dolaylı yolla virüse yakalandıkları saptanmıştır.

Bazı arıcılar, kolonide arı felci başladığı zaman, bir faydası olur düşüncesi ile arılara çeşitli antibiyotikli şuruplar vermektedirler. Bakterisit ve fungusitlerin tedavi amacıyla viral orijinli bir hastalığa karşı kullanılması, herhangi bir yarar sağlamadığı gibi, bu antibiyotiklerin yazın bala geçme tehlikesi de mevcuttur. Ancak Bailey (1965) ve Rinderer (1974), 3/1-4/1 oranındaki yoğun şekerli şurupla besleme yapılması durumunda, hastalığın şiddetinde önemli bir azalmanın meydana geldiğini açıklamışlardır. Zira arı midesindeki virüsün serbest formu, ribonükleaz enziminin etkisi ile CBPV'nin RNA yapısı bozulmakta ve virüs inaktif duruma gelmektedir (Rinderer, 1974).

2- Deforme Kanat Virüsü (DWV)

Son yıllarda Avrupa bal arısı popülasyonlarında görülen arı kayıplarında, yaygın olarak saptanan Deforme Kanat Virüsü (DWV) 'nün önemli ölçüde rol oynadığı anlaşılmıştır. Bal arılarının yağ dokusunu oluşturan hücrelerde, deforme kanat virüsü saptanmış, bunun da işçi arılarda büyük ölçüde fizyolojik bozukluklara neden olduğu anlaşılmıştır (Fievet ve ark., 2006).

Carreck (2008) , Martin ve ark., (2003)'e atfen , İngiltere'nin güneyinde Varroa destructor 'un yayılmasından sonra meydana gelen yoğun koloni kayıplarında, bu akar ile taşınan deforme kanat virüsünün etkin rol oynadığını bildirmektedir .

Pupadan ergin döneme geçebilen arılarda belirgin kanat deformasyonları meydana gelmektedir. İşçi arılarda zarar yapan DWV 'nin etkilerini mikroskopik bir inceleme ile tanımlamak mümkündür. Zira virüsten etkilenmiş arılarda kanatlar iyi gelişmemiş ve normal duruşlarını kaybetmiş bir şekil almaktadır. Bu belirtiler aslında dış parazit akarların konakçı üzerinde beslenmelerinin bir sonucu olarak da ortaya çıkmaktadır. Bu durumda, kolonideki birbirine yakın belirtilerin asıl kaynağı konusundaki ayırım nasıl yapılacaktır. Eğer ergin hale gelen genç arılar, kanatsız veya buruşuk kanatla yavru gözlerini terk ediyorsa bunun nedeni Varroa parazitidir (Resim 1a).



Resim 1 a



Resim 1 b

Bunda virüsün herhangi bir etkisi bulunmamaktadır. Eğer ergin arılar, yavru gözlerinde Varroa olmadığı halde kanatları deforme olmuş şekilde çıkıyorsa, vücut rengi soluk durumda ise, arılar titreyerek yerde sürünmeye başlıyorsa ve ömür uzunluğu da bir hayli kısalıyorsa, buradaki asıl sebep DWV'dir (Resim 1 b).

Calderone (2006)'ya göre, Amerika 'da bal arılarında rastlanan deforme kanat virüsü endemiktir. Avrupa arılarının bu virüs ile buluşma tarihi ise kesin olarak bilinmemektedir.

Williams ve Ark., (2009), Kanada'nın Atlantik yakasındaki Kral Edward adasında bulunan bir bal arısı kolonisinde, genç bir ana arıda deforme kanat virüsüne rastlandığını ,bunun bölgede ilk kayıt olması nedeniyle çok önem taşıdığını bildirmiştir.

Kolonide eğer hastalık çok şiddetli ise, şekli bozulmuş, buruşuk kanatlı arılar veya tamamen kanatsız bireyler görülür. Hasta arılar 48 saatten daha kısa bir süre yaşar ve ölürlür. Ülkemizde birçok şüpheli örnek, 2008 yılına kadar üniversite ve araştırma laboratuvarlarında incelenmiş fakat bu hastalığın saptandığına ait bir tespit yapılamamıştır. Ancak 2009 yılında Doç. Dr. Necati Muz, Mersin, Adana ve Hatay'dan toplanan arı örneklerinde bu virüse rastlandığını rapor etmiştir (Muz ve Muz, 2010).

3- Tulumsu Yavru Çürüklüğü (SBV)

Torba veya Sacbrood virüsü, işçi ve erkek arı larvalarında hastalık yapar. Pupa döneminde ölümlere nadiren rastlanır. Virüsü petek gözlerinden diğerine taşıdığından şüphe edilen bakıcı arılarda ve virüs taşıdığı bilinen *Varroa destructor* 'un erginlerinde herhangi bir hastalık izine rastlanmamıştır.

Virüs partikülleri 30 nm çapında, çıplak ve izometrik şekillidir. Filtre edilebilen bu virüsün partikülleri RNA molekülüdür. Virüs partikülleri, larvanın trake sonu hücrelerinde, yağ ve kas hücrelerinin stoplazması içinde yerleşmiş halde bulunurlar. Virüs partikülleri ayrıca erkek arıların semenlerinde de bulunmaktadır. Böylece doğal çiftleşme esnasında ana arı ve yapay döllenme için hazırlanan karma spermının bulaştırılması suretiyle de yavru enfekte olmaktadır.

Muz ve Muz (2010) 'a göre, Tulumsu Yavru Çürüklüğü ile enfekte olmuş ana arılarda yumurtlama kapasitesi azalmakta ve larvalarda gelişim yetersizliği meydana gelmektedir.

Hastalık Amerika, Kanada, Avustralya, Avrupa, Asya, Güney Afrika ve Brezilya' da yaygın haldedir. Ülkemizde Gürcistan'dan Kuzeydoğu Anadolu Bölgesindeki arılıklara bulaşmış olan Tulumsu yavru çürüklüğü (SBV) hastalığı gezginci arıcılık nedeniyle diğer coğrafi bölgelerimize de yayılma eğilimindedir (Tutkun ve Tutkun 2007).

Fransa ve Polonya' da SBV hastalığının bal arılarına taşınmasında *Nosema apis* (protozoa) ve *Malpighamoeba mellificae* (parazitik amip) 'nın da rol oynadıkları saptanmıştır.

Petek gözündeki hasta larva öldüğü zaman, larva gömleği ile vücut arasında berrak yeşilimsi bir sıvı oluşmaktadır (Şekil 2). Kolonide temizlik görevini yapan genç işçi arılar, beslenirken bu sıvıyı vücutlarına alırlar. Virüs, arıların yavru gıda bezleri (hipofaringel bezler) 'nde hızla çoğalır. Larvalar bu virüsü, yavru gıda bezlerinden gelen bulaşık salgılarıyla alırlar. Hastalığın kuluçka dönemi 6-7 gün kadardır. Hasta larvalar, gözler sırandıktan ve larva başı dışarı döndükten sonra, pupa dönemine geçmeden ölürlar. Larvanın başı, L harfi şeklinde yana doğru kıvrılmış bir haldedir (Resim 2). Larva vü-

cutu, larva gömleği arasına biriken sıvı nedeniyle içi su dolu tulum benzer bir görünüm kazanır (Tutkun ve Boşgelmez, 2003).

Hasta kolonideki işçi arılar, üstü sırlanmış ölü larvaları, açtıkları delikten kolayca dışarı çıkarırlar. Arıcılar bu atıkları gördükleri zaman, duruma pek anlam veremezler. Aslında bu parçacıklar hastalığın yayılması için yeni birer enfeksiyon kaynağıdır.



Resim 2. Gözler sırandıktan sonra, hasta larvanın başı, L harfi şeklinde yana doğru kıvrılmış bir hal alır (Hansen 1979).

SBV hastalığı ile mücadelede en iyi yöntem, bulaşık kolonilerdeki ana arıların değiştirilmesidir. Antibiyotiklerle mücadele yaparak sonuç almaya çalışmak kesinlikle doğru değildir.

SONUÇ

Ülkemizdeki arıcılık işletmelerinde görülen mevsimsel arı ölümlerinin etiolojisinde virüslerin oynadığı rol gözardı edilmemelidir. Parazit akarlar karşı yoğun şekilde kullanılan bazı kimyasallar ve antibiyotiklerin bazı kolonilerde virüs enfeksiyonlarını artırdığı üzerinde durulmaktadır. Bu konu istatistik olarak incelenmeli ve kolay enfeste olan kolonilerin bu özelliğine açıklık getirilmelidir.

Kaynaklar

- Akbaş, B., 1994. Böcek Virüs Hastalıklarının Elektron Mikroskop ile Teşhisi, Ankara Üniv. Fen Bilimleri Enst. Bitki Koruma ABD. (Doktora Semineri), Ankara.
- Bailey, L., 1965. Paralysis of The Honey Bee, *Apis Mellifera* L. *Journal of Invertebrate Pathology*, 7: 132 – 140.
- Bailey, L., And R.D.Woods, 1977. Bee Viruses. The Atlas of Insect And Plant Viruses, Ac. Press. 141-156.
- Burnside, C.E., 1933. Preliminary Observations on "Paralysis" of Honey Bees. *Journal of Economic Entomology*, 26:162-168.
- Calderone, W.N., 2006. Drone Brood Removal For The Management of *Varroa Destructor* .Department of Entomology, Cornell Univ., Ithaca, Ny.
- Carreck, N.L., 2008. Causes of Colony Losses in The Uk. Ibra, 16, North Road, Cardiff, CF103dy, Uk. 1. International Muğla Beekeeping And Pine Honey Congress. 25-27 November, 2008, Muğla, Turkey.
- Givan, M., 2007. Bal Anlarında *Varroa-Virus* Hastalık Komplekslerinin Bir Özeti. *Uludağ Arıcılık Dergisi (Uludağ Bee Journal)*, Cilt:7 Sayı:1, 7-9, Bursa.
- Fievet, J., D. Tentcheva, L. Gauthier, J.De Miranda, F.Cousserrans, M.E. Colin, M.Bergoin. 2006. Localization of Deformed Wing Virus Infection in Queen And Drone *Apis Mellifera* L. *Virology Journal*, 3:16.
- Hansen, H., 1979. Honey Bee Brood Disease The Danish State Bee Disease Committee . Printed in Denmark By National Trykkeriet, Copenhagen, 30 Pp.
- Mutnelli, F., 2008. Honeybee Losses: Causes, Monitoring And Prevention in Italy. 1. International Muğla Beekeeping And Pine Honey Congress. 25-27 November, 2008, Muğla, Turkey .
- Muz, M. N. D. Muz., 2010. *Varroa* ve Bal Arısı Virüsleri. *Maybir, Arıcılık Sesi*, Yıl: 2 Sayı: 2, Sh. 16-18. Muğla.
- Ribere, M., P. Lallemand, A.-L. Isache, F. Schurr, O. Celle , P. Blanchard, V. Olver , And L.P. Faucon.(2007). Spread of Infectio-

- us Chronic Bee Paralysis Virus of By Honeybee (*Apis Mellifera* L.) Feces. *Unite Pathologie De l'abeille, Afssa-Lerpra, Sophia Antipolis, France*.
- Rinderer, T.E. 1974. Infectivity Degradation By Ribonuclease And Table Sugar of Nonoccluded Virus Inoculum Prepared From The Honey Bee. *Journal of Invertebrate Pathology*, 24: 120 -121.
- Sammataro, D. And A. Avitable., (1998). *The Beekeepers Handbook*. 3. Edition. Cornell Univ. Press. Usa. (Çeviri: H. Vatanserver, Özkan Matbaacılık, 2004, Ankara) .
- Sanford, M.T., 2008. Losses of The Honey Bees Around The World And The Role of Emerging Pests, Pathogens And Pesticides. *Univ. Of Florida*. 1. International Muğla Beekeeping And Pine Honey Congress. 25-27 November, 2008 Muğla, Turkey .
- Shimanuki, H., And D.A. Knox., 1991. *Diagnosis of Honeybee Diseases* . Department of Agriculture Handbook. No: Ah. 690, Usda. 56 P.
- Smith, K.M., 1967. *Insect Pathogenic Viruses . Methods in Virology*. Edited By Karl Maramorosch And Hilary Kaprowski. Ac. Press . 441-447.
- Tuncer, P., K. Yeşilbağ, 2009. Bal Anlarının Viral Hastalıkları . *Uludağ Üniv. Veteriner Fak. Viroloji Abd , Görükle , Bursa. Uludağ Bee Journal*, Cilt: 9, Sayı: 4, 149-161.
- Tutkun, E ve A. Boşgelmez, 2003. Bal Arılarının Hastalıkları Teşhis ve Tedavi Yöntemleri. *Bizim Büro Basımevi Kızılay, Ankara*, 1-365.
- Tutkun, E., Ve M. Tutkun, 2007. Bal Anlarının Kovanlarını Terketme Nedenleri. İi. Marmara Arıcılık Kongresi. *Uludağ Üniv. Görükle Kampüsü*, 20-21 Ekim, Bursa.
- Williams, G.R., E.L. Richard, A.L.Kalkstein, B.A. Taylor, D. Shutter, N. Ostguy. (2009) . Deformed Wing Virus in Western Honey Bees (*Apis Mellifera* L.) From Atlantic Canada And The First Description of An Overtly – Infected Emerging Queen. *Dept. of Biology, Acadia Univ. Wolfville, Ns. Canada*, B4p–26.