



BAL ARISI HASTALIKLARI VE ZARARLILARI

PARAZİTOLOJİ ANABİLİM DALI

Dr. Nafiye KOÇ

PARAZİTER HASTALIKLAR VARROA ENFESTASYONU



- Bal arılarının en önemli zararlısıdır.
- Bal arılarının larva, pupa ve erginlerin **hemolenfi** ve **vücut yağ dokusu** ile beslenir.
- Hastalık ilk defa (Endonezya, 1904) Java Adası'nda *Apis cerena*'da tanımlanmıştır.
- Ülkemize 1976 yılında **Bulgaristan**'dan girdiği tahmin edilmektedir.
- 1982 yılına kadar tüm ülkeye yayılmış ve 600 bin koloninin sönmesine, ayrıca 7000-7500 ton ürün kaybına neden olmuştur.
- Varroa'nın neden olduğu kayıplar çok büyük olmakla beraber arılıkta en çok mücadele edilen hastalıktır.
- Bugün *Varroa* enfestasyonları Dünya'da ilaca en çok para ayrılan (yıllık 3.5 milyar dolar) hastalıkların başında yer alır.



***Varroa destructor* feeds primarily on honey bee fat body tissue and not hemolymph**

Samuel D. Ramsey^{a,1}, Ronald Ochoa^b, Gary Bauman^c, Connor Gulbranson^d, Joseph D. Mowery^e, Allen Cohen^a, David Lim^a, Judith Joklik^a, Joseph M. Cicero^f, James D. Ellis^f, David Hawthorne^a, and Dennis vanEngelsdorp^a

^aDepartment of Entomology, University of Maryland, College Park, MD 20742; ^bAgricultural Research Service, Systematic Entomology Laboratory, United States Department of Agriculture, Beltsville, MD 20705; ^cAgricultural Research Service, Soybean Genomics & Improvement Laboratory, Electron and Confocal Microscopy Unit, United States Department of Agriculture, Beltsville, MD 20705; ^dAgricultural Research Service, Floral and Nursery Plant Research Unit, Electron and Confocal Microscopy Unit, United States Department of Agriculture, Beltsville, MD 20705; ^eDepartment of Entomology and Plant Pathology, North Carolina State University, Raleigh, NC 27695; and ^fEntomology and Nematology Department, University of Florida, Gainesville, FL 32611

Edited by Gene E. Robinson, University of Illinois at Urbana-Champaign, Urbana, IL, and approved December 6, 2018 (received for review October 26, 2018)



Epidemiyolojisi ve Yayılışı

- 4 önemli türü vardır.

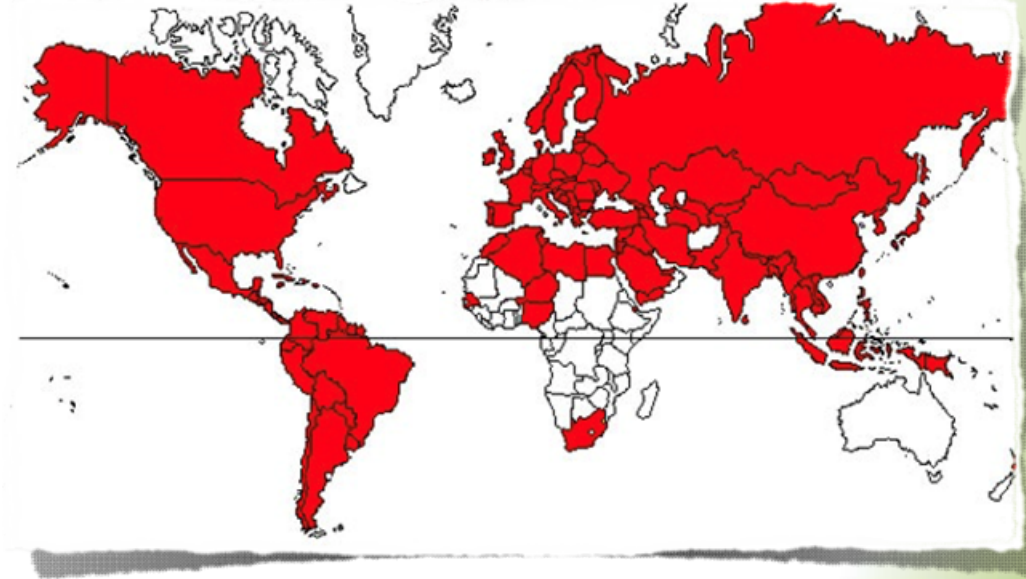
Varroa jacobsoni

Varroa destructor

Varroa underwoodi

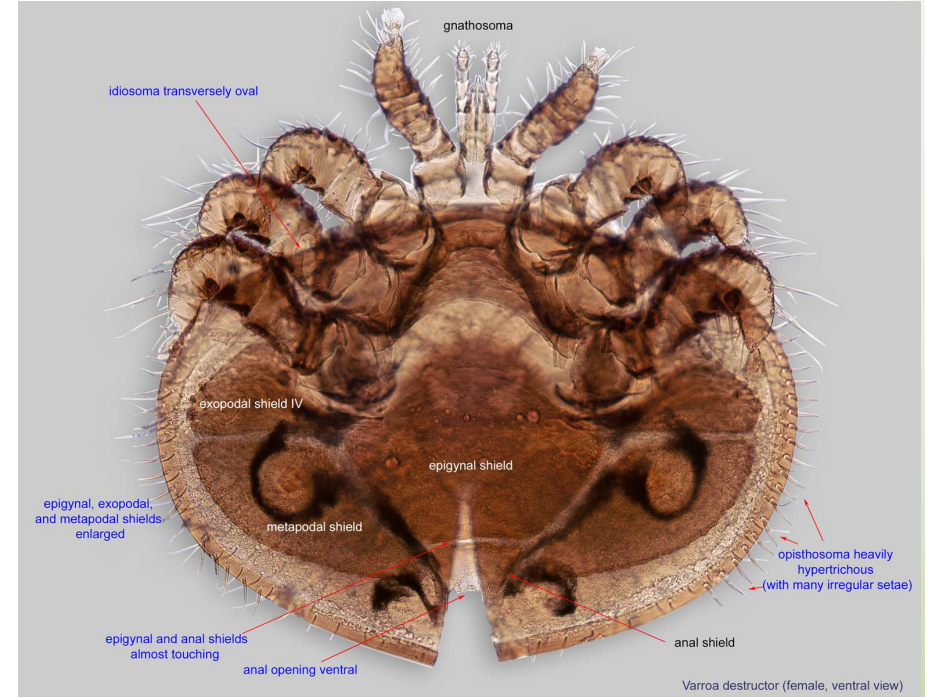
Varroa rindereri

- *V. destructor* dünyada yaygın olarak görülmekle birlikte, diğerleri yöresel bir yayılım gösterir.
- mt-DNA yapısına göre 20'ye yakın hattı olduğu tespit edilmiş, fakat bunlardan **Kore** hattının tüm dünyada yaygın olduğu görülmüştür.
- Dünyada Tropikal Afrika, Avustralya, Yeni Zelanda ve Havaı gibi adalarda uygulanan karantina tedbirleri nedeni ile bu parazite rastlanılmamaktadır.
- Tropikal Afrika'da bulunan özel bir bal arısı ırkı olan *Apis mellifera scutellata* (katil arı)'nın hijyenik ve agresif özelliğinden dolayı bu arının bulunduğu yerlerde hastalığa rastlanılmamaktadır.



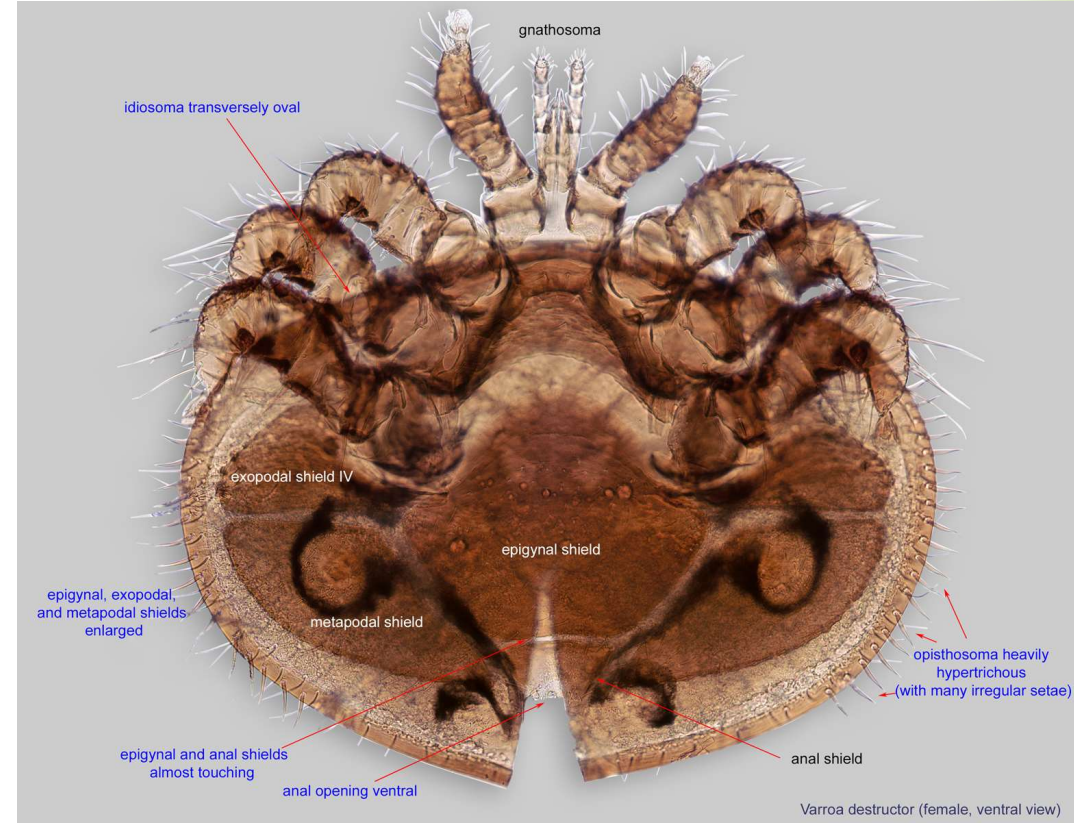
Morfoloji

- **Mesostigmatik** akarlardır.
- Ergin dişi Varroa'lar kovanda bulunan tüm Varroa'ların %96'sını oluşturmaktadır.
- Dişiler koyu kızıl kahverengi renkte **1.1-1.2 mm**, erkekler ise **0.8-0.9 mm** uzunluğunda dişilerden daha soluk kahve ve sarıdır.
- Çıplak gözle görülebilir.
- Sert bir kitin tabakası ile kaplı olan dorsal yüzey oval bir yapıdadır.
- Dişi Varroa'nın ağız yapısı **delici emici** yapıda olmasına rağmen, erkeklerde ağız yapısı beslenmeye uygun olmayıp dişilere sperm taşıyacak şekildedir.
- Bu nedenle erkekler kapalı yavru gözlerinde çiftleştikten sonra kısa sürede ölürlür.



Morfoloji

- Larvada 3, erişkinde 4 çift bacak vardır.
- Kıllı yapıdadır. Bu kılların hepsine ketom denilmekte ve bunlar arının üzerinde kalabilmesini sağlamaktadır.



Biyoloji

- Yumurt-larva-protonimf-deutonimf-ergin
- Dişi Varroa'lar sezonda (ilkbahar-yaz) 2-3 ay sezon dışı (sonbahar-kış) 5-8 ay yaşarlar.
- Arıların larva, pupa ve erginleri üzerine etkileri oldukça yüksektir.
- Erişkin dişi Varroa'lar 5-5.5 günlük arı larva gözlerine (özellikle erkek) kapanmadan önce girmekte yumurta bırakmadan önce larvanın hemolenfi ve yağ dokusu ile beslenerek ilk yumurtayı gözler kapandıktan 2-3 gün sonra bırakmaktadır.
- Dişi bir Varroa 30 saat ara ile 2-6 yumurta yumurtlamakta ve ilk yumurtadan erkek, 2. yumurtadan itibaren dişi bireyler oluşturmaktadır.

Understanding the life cycle of the Varroa mite



Biyoloji

- Yumurtadan çıkan Varroa larvaları protonimf ve deutonimf dönemini geçirdikten sonra 6-8 günde *V. jacobsoni* gelişirken, *V. destructor*'da bu süre 5-6 günde tamamlanmaktadır.
- Dişiler kapalı gözlerde çiftleşirken, erkek Varroa'lar çiftleşmeyi takiben ölmektedirler.
- Kolonide yavru üretimi ne kadar erken başlar ve ne kadar geç biterse Varroa'nın üreme hızı o oranda artmaktadır.
- Varroa'lar arılar üzerinden doğal oğul, yağmacılık, rüzgar ve erkek arıların yeni kovanlara girebilmesi yoluyla yayılmaktadır.

Understanding the life cycle of the Varroa mite



Bulařma yolları

- Kontrolsüz gezginci arıcılık
- Bulaşık kolonilerden sağlıklı kolonilere genç işçi aktarımı
- Enfekte erkek arıların başka kovanlara geçmesi
- Kovanlar arası ereve, petek vs. deęiřimi
- Kontrolsüz koloni birleřtirmeleri
- Başıboş, kontrolsüz oğul verme, oğul kaçması
- Bulaşık arıcılık malzemeleri kullanımı
- Bilinçsiz mücadele, bilinçsiz kimyasal kullanımı



Patojenite

- Arı larva ve pupalarında göz içinde Varroa sayısı fazlalığı arı sütü salgılayan **hipofarengeal** bezlerin gelişimini olumsuz etkilemektedir.
- Arılarda **protein** kaybı meydana gelmektedir.
- Pupa üzerinde 2 ve daha az parazitin bulunması arının hemolenfindeki protein oranında %27 azalmaya, 3 ve üzerinde bulunması %50 azalmaya neden olmaktadır.
- Bir dişi Varroa yaşamı boyunca 0.2 mikrolitre arı hemolenfi tüketmektedir.
- Parazitle bulaşık olmayan kolonilerde alışma uçuşları sonunda kovana dönmeme %20 olmasına karşın, bulaşık kolonilerde bu oran %36'ya kadar yükselebilmektedir.



Patojenite

Petek gözündeki Varroa sayısı 2 ve altında ise arının yaşam gücünü azaltabilir.

Bu sayı 3 ve üzerinde olduğu zaman ergin arıda;

- yaşam kısalığı
- kanat kaybı
- abdomen kısılması
- kanat ve ayaklarda deformasyon
- canlı ağırlık kaybı
- erkek arılarda spermlerde azalma
- uçuş etkinliğinin azalması
- yavru yetiştirmede isteksizlik görülmektedir.



Patojenite

Bir çok viral etkenin taşınmasında vektörlük yapmaktadır.

- Deforme Kanat Virüsü
- Akut Arı Felci Virüsü
- Yavaş Arı Felci Virüsü

ülkemizde en fazla görülen virüsler olarak bildirilmektedirler.



Klinik Belirtiler

- Enfeste kapalı erkek ve işçi arı gözlerinde delinmeler görülebilmektedir.
- Deforme olan işçi arılar (kanatsız, bacak deformasyonu) olabilmektedir
- Beyaz pupaların üzerinde solgun ve koyu kırmızı lekeler bulunmaktadır.
- Diğer hastalıklara (Kireç, Yavru çürüğü, Nosemosis gibi) yatkınlık artmaktadır.
- Koloni giderek zayıflamakta ve yağmacılığa açık hale gelmektedir.
- Özellikle sonbahar-kış aylarında ani koloni sönmeleri görülebilmektedir.



TANI

- Tam polen çekmeceli kovanlarda, çekmecedeki Varroa çıplak gözle görülebilir.
- Koloninin kısa sürede sönmesi bir işaret olabilir.
- Çalkalama testi ile varroa sayısı belirleme (200-300 arı ile)
- Ya da yaklaşık 300 arı pudra şekeri ile muamele edilir. Arı kaybı olmaz.
- Özellikle yavrulu zamanda erkek yavru gözlerinin bir pensle açılıp larvaların incelenmesi yapılabilir.
- Ayırıcı tanıda makroskobik olarak *Braula coeca* ve *Tropilealaps clarea* ile karışabilir.



Tedavi ve Kontrol

Biyolojik yöntemler:

- Yavrulu gözlerin taşınması ve tuzak yöntemi (erkek arı gözlerinin kovandan uzaklaştırılması, erkek arı gözlerinde tuzaklama yöntemi)
- Petek tellerine elektrik (12 V) uygulama
- Polen tuzağı uygulama yöntemi (Özellikle son yıllarda kovan altında tam polen çekmecesini kullanma pratik olarak yaygınlaşmakta ve hiçbir ilaç sağaltımı yapmadan %35-40 civarında Varroa sayısını azaltabilmektedir)
- Isı (45 C kadar) uygulama yöntemi
- Genç kraliçe (yılda 1 değiştirme) ile çalışma
- Erkek yavru gözlerinin sınırlandırılması
- Varroa dirençli arı hatlarının kullanımı



Tedavi ve Kontrol

İlaçla mücadele

- Kimyasal ilaçlama
- Organik asit kullanımı
- Esansiyel yağ kullanımı
- Kimyasal ilaçlamada son yıllarda organik fosforlu, formamidin ve sentetik pyretrioidler ön plana çıkmıştır.
- Özellikle Coumaphos, Amitraz (organophosphates), Flumetrin ve Fluvalinat (pyrethroids) en fazla kullanımda olanıdır.

Klasik anlamda ilaçlı mücadele için **erken ilkbahar** ve **geç sonbahar** ilaçlaması önerilmektedir.





Genetic analysis and screening of pyrethroid resistance mutations in *Varroa destructor* populations from Turkey

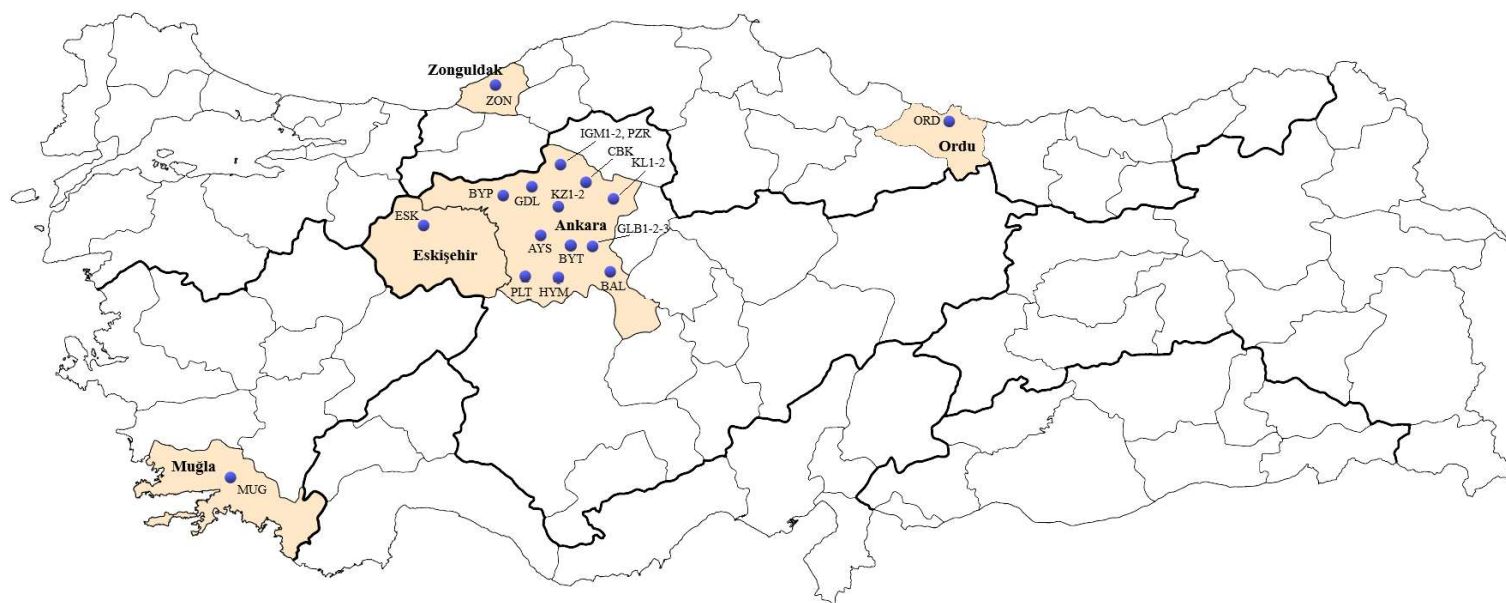
Nafiye Koç¹ · Emre İnak² · Wim Jonckheere³ · Thomas Van Leeuwen³

Flumetrin???
Etki yeri: Voltaj kapılı sodyum kanalları

Received: 25 February 2021 / Accepted: 7 May 2021

© The Author(s), under exclusive licence to Springer Nature Switzerland AG 2021

destructor populations from and L925I, that were present in more than 75% of the population in the history of acaricide use



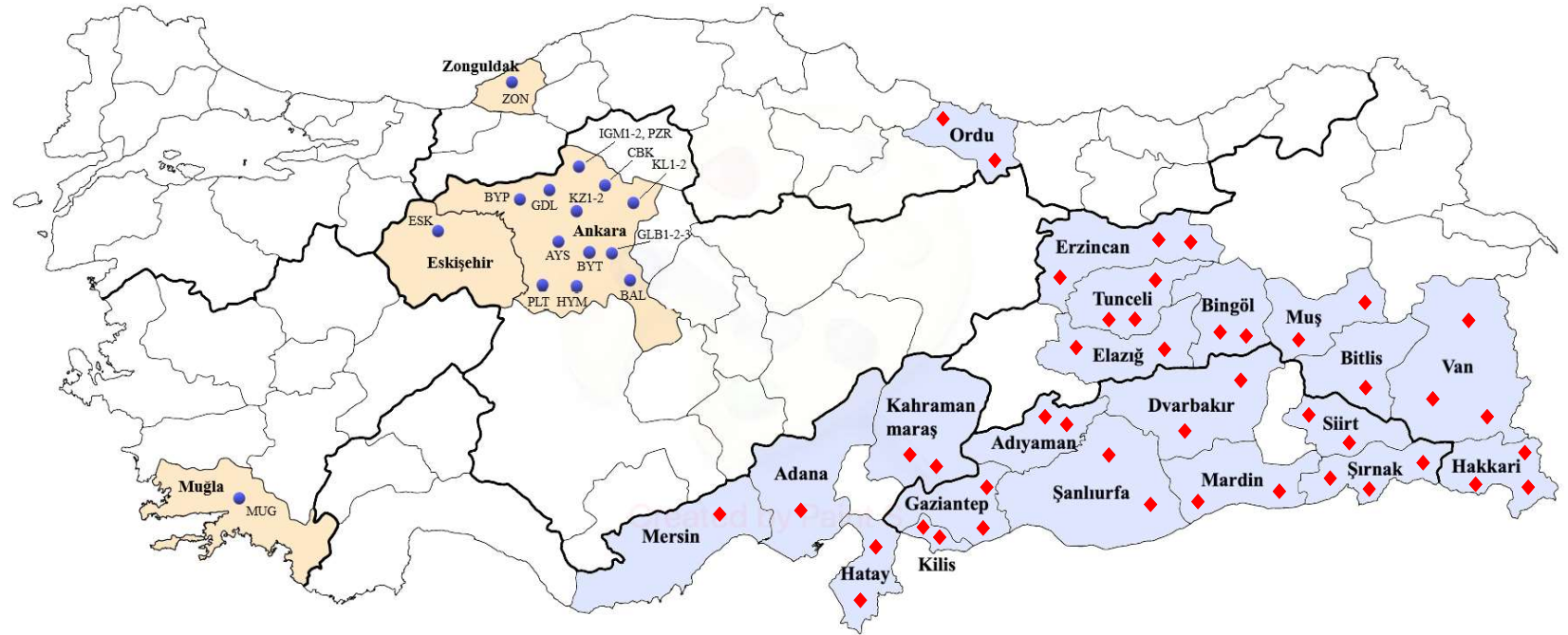


Geographical distribution of pyrethroid resistance mutations in *Varroa destructor* across Türkiye and a European overview

Esengül Erdem¹ · Nafiye Koç-İnak² · Mustafa Rüstemoğlu¹ · Emre İnak³

Received: 3 October 2023 / Accepted: 29 December 2023
© The Author(s) 2024

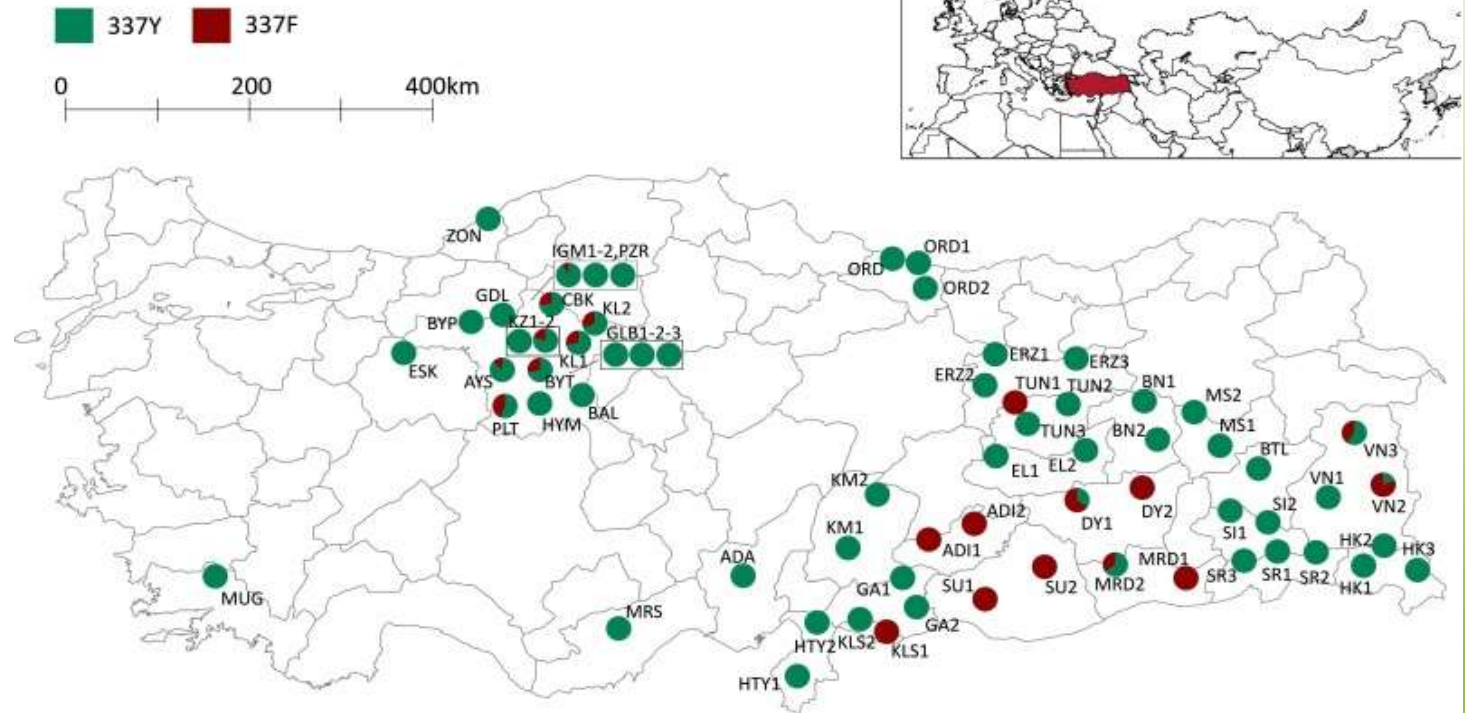
- Türkiye geneli ise %80 üstü Flumetrin direnci tespit edildi.



Identification and CRISPR-Cas9 validation of a novel β -adrenergic-like octopamine receptor mutation associated with amitraz resistance in *Varroa destructor*

Emre İnak ^{a, b, 1}, Sander De Rouck ^{a, 1}, Nafiye Koç-İnak ^c, Esengül Erdem ^a,
Mustafa Rüstemoğlu ^d, Wannes Dermauw ^a, Thomas Van Leeuwen ^a

- Türkiye geneli ise %40 üstü Amitraz direnci tespit edildi.
- Etki yeri: β -adrenergic-like octopamine receptor
- Y337F mutation → 8-fold resistance to amitraz



Tedavi ve Kontrol

Organik asitlerin (Formik asit, Okzalik asit ve Laktik asit) kullanımını son yıllarda giderek yaygınlaştırmıştır.

Düşük çevre ısılarına kadar (2-5C) kullanımı Varroa dışında diğer arı hastalıklarına karşı koruyabilmeleri ve kalıntı bırakmamaları gibi avantajları olmasına karşın Özellikle Formik asit **toksik** ve **yakıcı** olduğundan dikkatli kullanılmalıdır.

Ortam ısısı yükseldikçe doz ayarlamaları yapılmalıdır.

Organik asitlerin ve esansiyel yağların (timol, mentol, okaliptol, camphor) yoğun ve sıcak aylarda kullanıldığı durumlarda, arılarda **stres** proteinleri yükselmektedir.

Bu da aşırı bal tüketimi başta olmak üzere **saldırganlık** ve **kovanı terk etme** eğilimini yaratmaktadır. Kraliçe arının yumurtlamayı kestiği, yavruların sökölüp dışarı atıldığı ve arıların kovanı terk ettiği saptanmıştır.

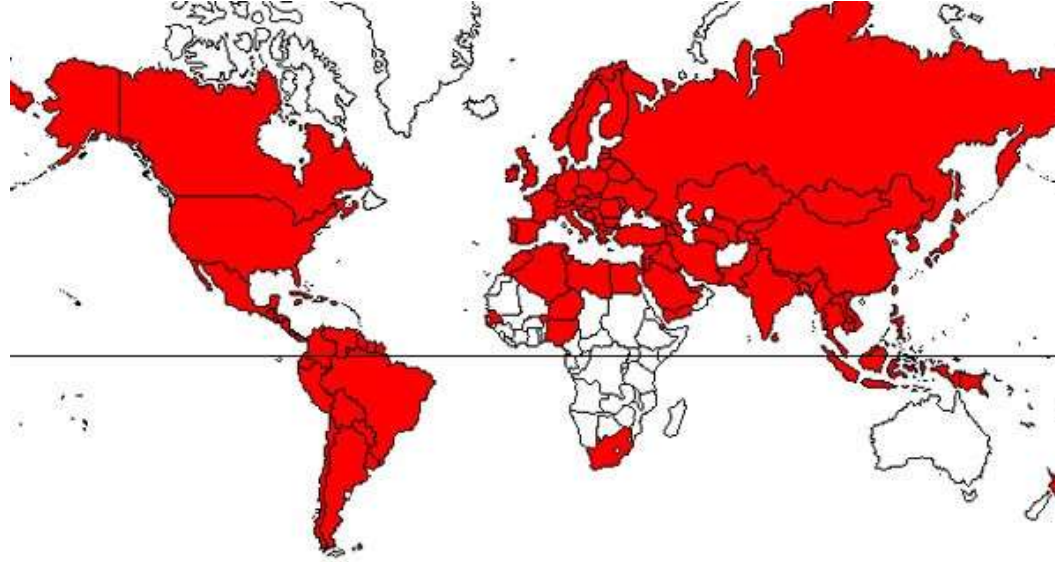


Tedavi ve Kontrol

- Varroa ile mücadelede başarılı olabilmek için uygulanacak strateji aynı yöredeki arıcıların **birlikte** mücadele etmesi gerekmektedir.
- Mücadelede temel amaç **biyolojik** kontrol önlemleri ile **kimyasal** kullanımının organize ve bilinçli olması gerekmektedir.
- **Kovan kayıt** sistemi oluşturulmalı
- 5 km'lik (arı uçuşu) alandaki tüm arılıklar aynı günde aynı şekilde mücadele edilmelidir. **Bireysel mücadele bir anlam ifade etmez.**
- Temel mücadele **sonbaharda** yapılmalı, kışa güçlü ve sağlıklı kovanlarla girilmeli
- Kullanılan arı ilaçları **ruhsatlı** olmalı, diğer veteriner ve zirai ilaçlar kullanılmamalıdır.
- Zayıf kovan (2-3 çerçeve) ile güçlü kovanlar (6-8 çerçeve) birleştirilirken çok dikkat edilmeli.
- **Gezginci arıcılık** iyi organize edilmeli ve kontrolleri Veteriner Hekim tarafından yapılmalıdır.

Ekonomik kayıplar

- Bugün ülkemizde 6 milyon civarında arı kolonisi bulunmaktadır.
- Yılda tek ilaçlama bile yapılsa kovan başına maliyet 15 TL civarındadır (2020 yılına ait veri).
- Bu maaliyete bal ve koloni kayıplarını da eklersek kayıp katlanarak artacaktır.



■ Dinlediğiniz için teşekkürler...

