



MUĞLA BAL ARISINDA
(*Apis mellifera anatoliaca*) **AMERİKAN**
YAVRU ÇÜRÜKLÜĞÜ HASTALIĞINA KARŞI
DİRENÇ GELİŞTİRİLMESİ



PROJE SONUÇLARI
(ÖZET)



> ÖNSÖZ

Bal arıları ekonomi ve gıda temini için önemli etkisi olan, yabancı ve kültüre alınmış bitkilerin tozlaşmasının yanı sıra, doğal ekosistemler içinde hayati rol oynarlar. Balarısı hastalıkları günümüzde etkili ve yaygın olarak kullanılan kimyasallara karşı direnç oluşturmaya başlamışlardır. Arı kovanındaki hastalıkların antibiyotikle tedavisi kimyasal kontrol önlemleri üzerinde sürekli güven sağlayan bir yaklaşım olmadığı anlamına gelir. Farklı bilimsel çalışmalar balarılarının hijyenik davranış gibi, genetik temelli hastalıklara direnç mekanizması geliştirdiğini göstermiştir.

Bu proje, Muğla İli Arı Yetiştiricileri Birliği Yönetim Kurulu Başkanı Ziya ŞAHİN ile 2008 yılında başlayan görüşmelerimizde; Ülkemiz arıcılığındaki genetik kirlenmeler, ticari ana arı üretimindeki yanlışlıkları ve bu uygulamalardan Muğlalı arıcıları korumak için yaptığı çalışmaları anlatması üzerine yapılan bir sohbet toplantısında, en temel görevlerinin Muğla'da kullanılan mevcut arının mutlaka ıslah edilmesi olduğunu ve bu konuda arayış içinde olduklarını ifade etmesi ile ortaya çıkmıştır.

Bu proje ile Ülkemizde ilk defa, Muğla İli Arı Yetiştiricileri Birliği, Namık Kemal Üniversitesi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ahi Evran Üniversitesi ve Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı ortaklığında arı ıslahı projesi yürütülmüştür.

Projemiz devam ederken 01.02.2014 tarihinde aramızdan ayrılan çok değerli bilim insanımız Prof. Dr. Aykut KENCE'ye projeye katkılarından dolayı minnettarlığımızı sunarak, Allah'tan Rahmet dileriz.

Saygılarımla

Yrd. Doç. Dr. Devrim OSKAY

➤ MUĞLA ARISI NEDEN ISLAH EDİLMELİDİR?

Yüzyıllardır Muğlalı üreticiler tarafından kullanılan, bölgelerine özgü çam balı üretimine adapte olmuş; adı, il adıyla özdeşleşen “Muğla Arısı” son yıllarda gezginci arıcılığın yoğunlaşması ve arıcılar tarafından diğer bölgelerden ana arı transferleri nedeni ile kontrolsüz melezleştiği için hem bal verimi azalmış hem de hastalık ve zararlılara karşı direnci azalmıştır. Bununla beraber zaman zaman da bazı yörelerde toplu arı ölümleri ve kolonilerin kovanı terk etmesi gibi vakalar ile karşı karşıya kalınmıştır. Tüm bu olumsuzlukların yanında;

➤ Muğla ilinde her yıl binlerce koloni Amerikan Yavru Çürüklüğü ve Varroa nedeniyle sönmektedir.

➤ Bu hastalık ve zararlılarla mücadelede büyük servetler harcanmaktadır.

➤ Hastalıklarla mücadelede ruhsatsız ve uygun olmayan ilaç ve kimyasallar kullanılarak ballarda kalıntıya sebebiyet verilmektedir.

➤ Çoğu üreticimiz sürekli olarak daha verimli ırklar için çeşitli bölgelerden ana arı temin etmektedir. Temin edilen ana arılardan oluşan bu aileler bölgeye uyum sağlayamamakta ve verim kaybı yaşanmaktadır.

Tüm bu olumsuzluklara çare aramak için Muğla arısını ıslah etmek amacı ile bu proje başlatılmıştır.



➤ PROJENİN AMAÇLARI

- Muğla ilinde Amerikan Yavru Çürüklüğü hastalığına dirençli arı hattı oluşturarak, damızlık ana yetiştiren bir merkez vasıtasıyla Muğlalı üreticilerin kullanımına sunmaktır.
- Günümüzde arı hastalık etkenleri ve arı zararlıları, kullanılan kimyasalların pek çoğuna karşı direnç kazanmıştır. Bunun sonucunda da arı ürünlerinde kimyasal kalıntı sorunu ve koloni kayıpları ortaya çıkmaktadır. Kimyasal kalıntıların insan sağlığına olumsuz etkileri de bir gerçektir.
- Amerikan Yavru Çürüklüğü hastalığına dirençli arı hattı oluşturularak, üreticilerin kovanlarına kimyasal uygulamalarını zaman içerisinde sonlandırmaktır.
- Anadolu arısının Muğla ekotipinin moleküler tekniklerle genetik tanımlamasını yapmak, tescillenmesini sağlamak ve bu önemli genetik kaynağı koruma altına almaktır.
- Muğla arısı üzerinde yapılacak bu çalışma ile yeni bir arıcılık modeli oluşturmaktır.
- Bütün bu çalışmaların yapıldığı bir ıslah merkezini Muğla arıcılığına kazandırmaktır.

➤ MUĞLA ARISININ (*Apis mellifera anatoliaca*) GENETİK TANIMLAMASI İLE İLGİLİ ÇALIŞMALAR

Projede, Anadolu arısının bir ekotipi olan Muğla arısı kullanılmıştır. Muğla ilinde, 22 farklı bölgede bulunan arı işletmesinden 225 koloni seçilerek oluşturulan arıcılık işletmesine getirilmiştir. Islah projesi için seçilen kolonilerin bulunduğu işletmelerin son 20 yıldır dışarıdan ana arı ve arı almadıkları, sabit arıcılık yaptıkları tespit edilmiştir.



Orta Doğu Teknik Üniversitesi Biyoloji Bölümü'nün Ekolojik ve Evrimsel Genetik Laboratuvarı'nda yürütülen genetik tanımlama çalışmalarında Türkiye çapında 18 ilden 250 örnek kullanılarak ülke çapında genetik yapı ortaya konmuştur. Projemize ait örnekler de bu yapı içerisindeki konumlarıyla değerlendirilmiştir.



MUĞLA BAL ARISINDA (*Apis mellifera anatoliaca*) AMERİKAN YAVRU ÇÜRÜKLÜĞÜ HASTALIĞINA KARŞI DİRENÇ GELİŞTİRİLMESİ

Projemize ait örneklerin de içinde bulunduğu Muğla iline ait örnekler, Anadolu'nun tamamına yayılan *Apis mellifera anatoliaca* alt türüne ait diğer örnekler ile birlikte gruplanmışlardır. Bu grubun haricinde Hatay, Trakya ve Ardahan-Artvin bölgelerinde ülkemizde bulunan diğer alt türlere ait gruplanmalar ortaya çıkmıştır. Anadolu'da bilhassa Muğla'da, Kafkas arısının yaygın kullanımı bu alt türe ait genetik işaretleyicilerin yaygınlaşmış olmasından da anlaşılmaktadır. Ancak yine görülmektedir ki mevcut örnekler içinde en ileri derecede melezlenme gösteren Muğla iline ait arı örneklerinde bile, hala baskın biçimde Anadolu arısının genetik özellikleri görülmektedir.

Yapılan çalışmalarda, Türkiye çapında göçer ve sabit arıcılık işletmeleri kıyaslandığında göçer arıcılık işletmeleri çok daha yüksek oranda melezlenmeye maruz kalmışlardır ($p<0,001$). Aynı şey Muğla ili sınırları içinde de geçerlidir. Göçer arıcılara ait kolonilerden alınan örnekler çok daha yüksek bir melezlenme oranına sahiptir ($p<0,01$).



Göçer arıcılığın yürütülmediği ve dışarıdan ana arı alımının gerçekleşmediği, izole olarak kabul edilebilecek bölgelerde bulunan arılar ırk ve ekotipinin özelliklerini muhafaza ettiği gözlemlenmiştir. Bu

nedenle projede kullanılan materyaller Muğla'dan dışarıya çıkmamış ve hiç hazır ana arı kullanmamış arıcıların arı kovanları alınarak projeye dahil edilmiştir. Projemizde, genetik tanımlama çalışmalarından aşağıdaki sonuçları çıkarmak mümkün olmuştur:

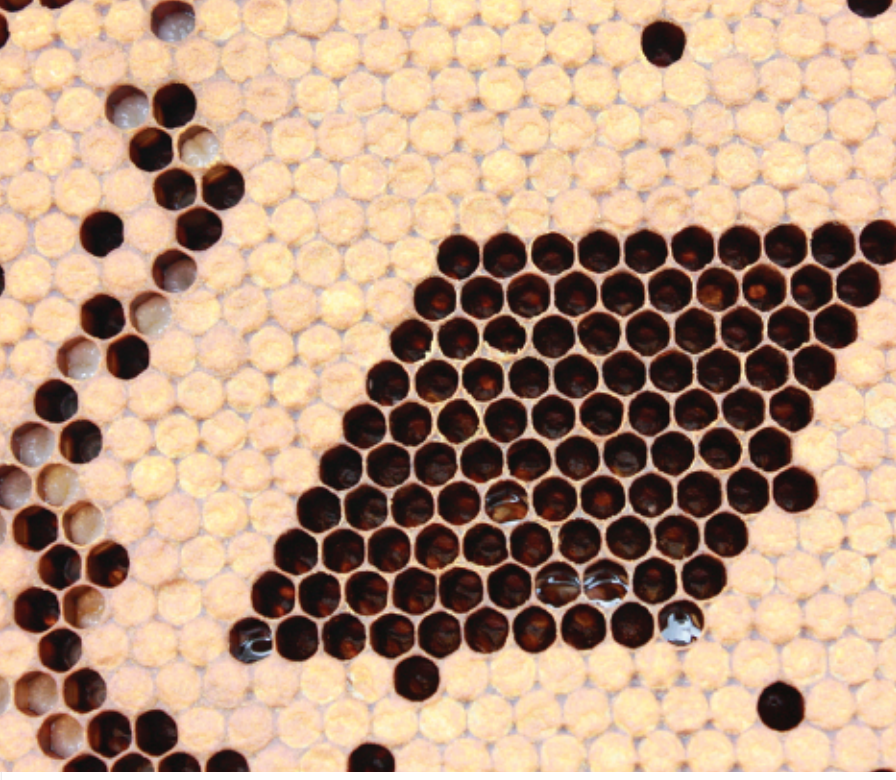


1. Türkiye’de değişik bölgelerde yaşayan arı ırkları büyük ölçüde benliklerini korumaktadırlar ve farklı arı ırkları hala ayırt edilebilmektedir.
2. Projemizde kullanılan örnekler *A. mellifera anatoliaca* alt türüne ait arılarla birlikte gruplanmıştır.
3. Türkiye çapında ve Muğla ilinde sabit arıcılara ait koloniler göçer arıcılara ait kolonilere göre saflıklarını daha çok muhafaza etmişlerdir.
4. Ana arı satışlarının ve göçer arıcılığın kısıtlı olduğu bölgelerde daha yüksek bir saflık oranı mevcuttur.
5. Muğla arısının genetik tanımlanmasında bu arıya özgü gen çiftleri tespit edilmiştir.

➤ MUĞLA İLİ ARI YETİŞTİRİCİLERİ BİRLİĞİ'NİN DAMIZLIK ANA ARI YETİŞTİRME ÇALIŞMALARI

Projemizde Robert E. Page ve Harry H.Laidlaw tarafından geliştirilen **Kapalı Toplum Islah Programı** izlenmiştir. Bu programda bulunan kolonilerin hepsinin hijyenik özellik düzeylerinin belirlenmesi amacıyla İğne Testi (Pin Testi) uygulanmıştır. İğne Testleri süresince, kuluçkalıkta bulunan çerçevelerdeki 100 gözde pupa döneminde olan 11-15 günlük bireyler iğne yardımıyla öldürülmüş ve kovanlarda 24 saat tutulmuşlardır. Bu süre sonunda kolonide bulunan işçi arıların ölü pupaları ne oranda gözlerden temizlediği ve dolayısıyla, hijyen özellik düzeyi belirlenmiştir. Kovanlarındaki gözlerden %95 ve üzeri temizlenen kolonilere hijyenik koloni denilmiştir.





Bu çalışmada, 225 koloni içinde hijyenik özelliğe sahip olanlar seçilmiştir. Daha sonra, hijyenik özellik gösteren kolonilerin erkeklerinden bir sperm havuzu oluşturulmuş ve her ana arı, 8-10 μ l sperm ile yapay tohumlama yöntemiyle döllenmiştir. Bu şekilde her yıl yaklaşık 400 ana arı üretilmiştir. Döllenmiş genç ana arılar, 3-4 arılı çerçevesi bulunan ana arı ruşetlerine petek üzerine sabitlenebilen ana arı kafesleri yardımıyla kabul ettirilerek döl kontrolü testine tabi tutulmuşlardır. Bu test, ana arıların diploid erkek üretilip üretmedikleri konusunda gözlem yapılması için gereklidir. Bu testi geçen sağlıklı ana arılar, önceki sezon yetiştirilmiş ana arıların kolonilerinden alınmasıyla, yerine yeni yetiştirilmiş ana arı ve arı ailesi ile birlikte birleştirme yöntemi kullanılarak damızlık kolonilere kabul ettirilmiştir.

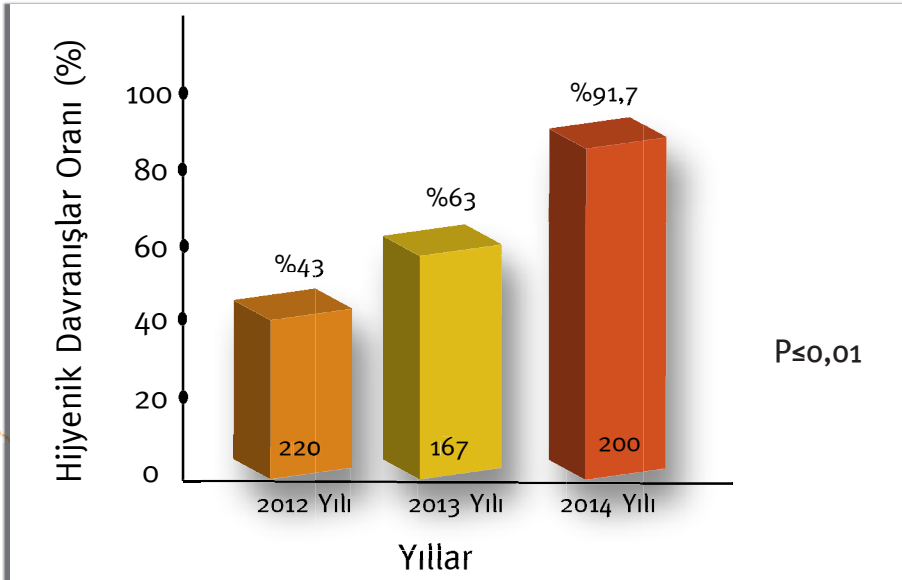


Damızlık kolonilere kabul ettirilmiş ana arıların oluşturdukları koloniler, ilkbahar döneminde hijyenik davranış performansları bakımından gözlenerek, puanlama yapılmıştır. Puanlama sonuçlarına göre ana arı yetiştirilmiştir. Ayrıca, hijyen davranışının seçim farklılaşması, seçim yanıtı ve kalıtsallık düzeyi hesaplanmıştır. Üç yıl süreyle, her yıl ilkbahar döneminde kolonilere birer hafta arayla 2 defa hijyenik davranış testi uygulanmıştır. İki test sonucu elde edilen ve-

rilerin ortalaması o koloninin hijyenik davranış puanı olmuştur. Projede yer alan kolonilerin 1. yıl sonunda hijyenik davranış oranı %43, 2. yıl %63 ve 3. yıl %91,7 olmuştur. Proje kolonilerinde hijyenik davranış oranı yıllara göre istatistiki olarak artış göstermiştir.



Grafik 1. Muğla Arısının Islahı Projesinde 3.Yılda Kolonilere Uygulanan Hijyenik Davranış Testi Sonuçları.





$$h^2 = R/S$$

S= Seleksiyon üstünlüğü

Seçilen kovanlar ortalaması - Ebeveyn nesil ortalaması

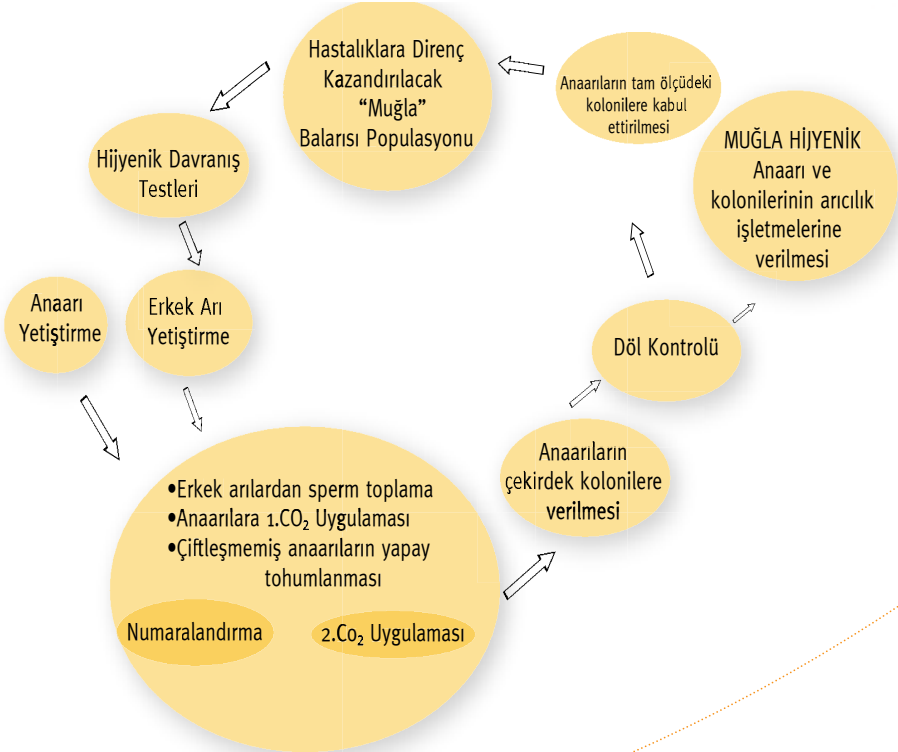
R= Seleksiyona cevap

Seçilen kovanlar ortalaması - Döllerin ortalaması

	S	R	h^2
1. yıl ile 2. yıl	$100 - 45 = 57$	$63 - 43 = 20$	0,35
2. yıl ile 3. yıl	$100 - 63 = 37$	$91,7 - 43 = 57$	0,77

Tablo 1. Yıllar arasında hijyenik davranışı karakterinin kalıtım dereceleri.

➤ MUĞLA ARISININ ISLAHI MODELİ





Islah projesi sonrasında Muğla İli Arı Yetiştiricileri Birliği'ne, Amerikan Yavru Çürüklüğü hastalığına yüksek düzeyde direnç gösteren damızlık sürü kazandırılmıştır. Bu projeye bağlantılı 4 adet ana arı yetiştirme işletmesi açılarak 2014 sezonunda yaklaşık 5000 ana arı üretilerek arıların hizmetine sunulmuştur.



MUĞLA BAL ARISINDA (*Apis mellifera anatoliaca*) AMERİKAN YAVRU ÇÜRÜKLÜĞÜ HASTALIĞINA KARŞI DİRENÇ GELİŞTİRİLMESİ

➤ DAMIZLIK SÜRÜDE NOSEMA HASTALIĞININ DÜZEYİNİ İZLEME ÇALIŞMALARI

Ayrıca proje süresince hijyen davranışı gelişen sürüde; dünyanın da gündeminde olan nosema spor düzeyleri ve türlerinin tespiti yapılmıştır. Nosema, oldukça önemli ve yaygın bal arısı hastalığıdır.



Nosema sporlarının bulaşmış olduğu kovanlarda oldukça önemli ve gözardı edilmemesi gereken etkileri söz konusudur. Bu etkiler; kolonide bal veriminin azalmasına, arıların yaşam sürelerinin kısalmasına, hasta arıların yavru yetiştirme yeteneğinin azalmasına, ağır şekilde hasta olan ana arının yumurtlama hızının azalmasına hatta birkaç hafta içinde ölmesine, işçi arıların ömür uzunluğu azalacağından kış kayıplarının artmasına ve kolonilerde sönmeye neden olmaktadır.

***A.mellifera* için Nosema neden önemli?**

Koloni Çöküş Sendromu (KÇS) yada CCD (Colony Collapse Disorder) olarak ifade edilen hastalık dünya genelinde ve özellikle de ABD

ve Avrupa’da çok ciddi boyutta arı kayıplarına neden olmuştur. Bilim insanları CCD’ye yol açan birden fazla faktör olduğunu ve en önemli nedenlerden birisinin *N. ceranae* olduğu kanısına varmışlardır. Yapılan çalışmalarda *Nosema ceranae*’nin *A. mellifera*’da enfeksiyona neden olarak sonbahar veya kış aylarında kademeli şekilde koloni popülasyonunu azaltarak belli bir süre sonra koloni çöküşünü sağladığı gözlenmiştir. Hatta *N. ceranae* bulaşmış kolonilerin ölüm riskinin bulaşmamış kolonilerle karşılaştırıldığında 6 kat arttığı gözlenmiştir. Bu nedenle nosema ile uygun yöntemlerle mücadele bal arılarının sürekliliği için oldukça önemlidir.

Islah Sürüsünde Nosema Sporu Tarama Çalışmaları

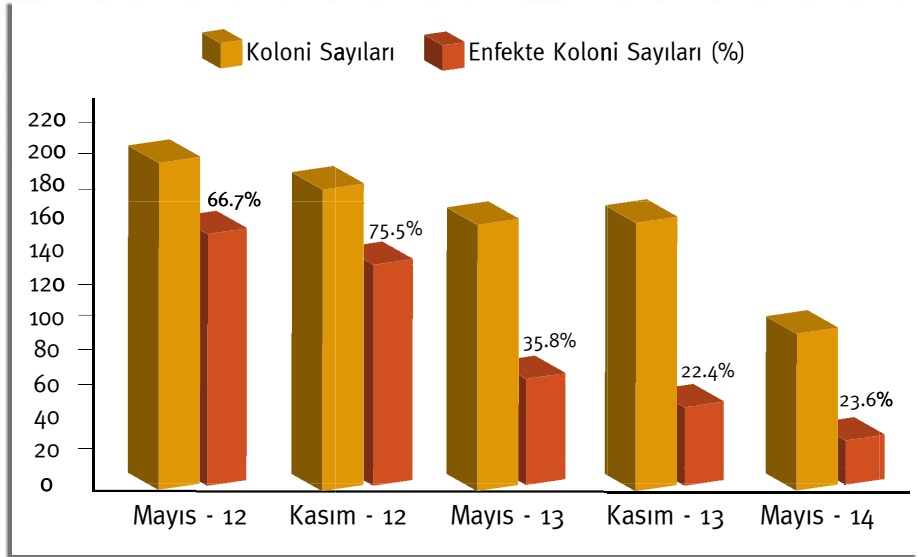
Mevsimlere ait spor sayıları incelendiğinde ortalama en düşük spor sayısı Kasım 2013 (22,4%) sonbahar örneklerinde tespit edilirken en fazla ortalama spor sayısı Kasım 2012 (75,5%) sonbahar döneminde sayılmıştır. Mayıs 2014 ait spor sayıları Kasım 2013 biraz yüksek olmakla beraber Nosema ile bulaşık kovan sayısında ciddi azalmalar gözlenmemiştir.



En önemli nokta ise seleksiyon programı süresinde spor sayılarında yıllara göre azalma gerçekleşmiştir. Sonuç olarak, seleksiyon süresince ortalama spor sayılarında düşme gözlemlenmiştir. Mayıs 2014 yıllarına ait ortalama spor sayılarında 2013 Kasım dönemine göre artış gösterse de istatistiksel olarak fark gözlenmemiştir.

Sonuç olarak, seleksiyon programı süresince Nosema düzeylerinde önemli düzeyde azalma gözlenmiştir.

Grafik 1. Koloni sayıları ve Nosema ile bulaşık koloni sayıları(%)





➤ ÖNERİLER

Bu sonuçlar ışığında aşağıdaki hususlarda gerekli önlemlerin alınmasını önemsiyoruz:

1. Anadolu arısının Muğla ekotipi tescillenmeli ve bu önemli genetik kaynak koruma altına alınmalıdır.
2. Göçer arıcılık ülke arıcılığımızın gerçeklerindendir. Ancak bölgelerimizdeki ırk ve ekotiplerin korunması, ıslahı çok önemlidir. Ayrıca ülkemizdeki ticari ana arı üretimi de bu yapılan çalışmalar içerisinde harmanlanıp ticari ana arı üretimi içinde üretim alanlarının ayrıca oluşturulması gerekmektedir.
3. Birkaç kaynaktan üretilerek farklı bölgelere ulaştırılan, bölgeye adapte olmayan alt türlerin teşvik edilmesi yerine yerel arı toplumlarının ıslah edilmesine yönelinmeli, izole bölgeler bu amaçla da kullanılmalıdır.

4. Genetik kaynakları ortaya seren genetik çeşitlilik çalışmaları ve yerel koşullara uyum sağlamış yerel arıların hastalıklara ve zararlılara karşı geliştirdiği direnç özellikleri, kuluçka performansını artırma, sakinlik, oğul eğilimini düşürme vb. özelliklerin ıslahına yoğunlaşan araştırmalar desteklenmelidir.

5. Koloni kayıplarının önemli nedenlerinden olan Amerikan Yavru Çürüklüğü, Varroa, Nosema vb. hastalık ve zararlıların teşhisi, kolonideki düzeylerini tespit edecek laboratuvarların kurulması gerekmektedir.



➤ **ARICILAR NELER KAZANDILAR?**

Değerli arıcılar, Bu proje ile;

➤ Geçmiş yıllarda aradığınız Muğla arısı Arı Yetiştiricileri Birliği bünyesinde ıslah edilmiş 300 koloni korunmaya alınmıştır.

➤ Damızlıklarınız geçmiş yıllardaki Muğla arısının özelliklerine sahiptir. Muğla arısını diğer bölgelerde aramaya ve başka bölgelerden farklı ırkların ana arılarını Muğla'ya getirmenize gerek kalmamıştır. Damızlık sürüden yetiştirilmiş ana arılar ve iyi koloni yönetimiyle verimli sezon geçirebilirsiniz.

➤ Damızlık sürünüzde Amerikan Yavru Çürüklüğü'ne dirençli hat oluşturulmuştur. Projenin devamlılığı sürdürülmeye devam edildiğinde, bu hastalık Muğla arıcılığında 4-5 yıl sonunda sorun olmaktan çıkacaktır.

➤ Muğla arıcıları Amerikan Yavru Çürüklüğü hastalığına karşı antibiyotik kullanmak zorunda kalmayacak, kolonileriniz daha sağlıklı ve arı ürünleri kalıntısız olacaktır.

➤ Her şeyden önemlisi, Muğlalı arıcılar kendilerine ait bir ıslah merkezine kavuşarak, arılarında ekonomik önemi olan genetik özellikleri ıslah edebilecektir.

➤ Projenin ülkemizin diğer birliklerine örnek teşkil etmesini diler, vatanımıza, milletimize hayırlar uğurlar getirmesini temenni ederiz.

