



TÜRKİYE CUMHURİYETİ
TARIM VE ORMAN BAKANLIĞI

ARICILIK ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ **MÜDÜRLÜĞÜ**



BOMBUS ARISI

TAGEM
AR-GE & İNOVASYON

ORDU - 2019

HAZIRLAYANLAR

Ziraat Yüksek Mühendisi Salim AKTÜRK
Ziraat Mühendisi Ahmet Emir ŞAHİN

ÖNSÖZ

Değerli okuyucu;

Arıcılık Araştırma Enstitüsü, Tarım ve Orman Bakanlığı; Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğüne bağlı olarak arıcılık sektöründe en geniş altyapı ve teknik personelle görevlerini yerine getirmektedir. Enstitümüz, arı ıslahı, arı sağlığı, arı ürünleri analizleri, polinasyon, mekanizasyon, koloni yönetimi, besleme, malzeme ve apiterapi konularında projeye dayalı çalışmalar gerçekleştirmektedir. Altyapı olarak paketleme tesisleri (bal, petek, beleme), laboratuvarları (arı ürünleri analiz, arı sağlığı, moleküler genetik, morfometri, suni tohumlama) ile arı ve arı ürünlerini çeşitlendirme ve geliştirme konularında hizmet vermektedir.

Enstitümüzün tarihçesine baktığımızda, 1994 Aralık ayında istasyon olarak kurulmuş olup, 1995 Mayıs ayında Enstitü'ye dönüştürülen, 2005 Ocak ayında mevcut yerleşkesine taşınan, 2009 yılında sunduğu AB-İPA projesi “Rekabetçi Sektörler” programı ile günümüzde ülkemizin en büyük ve modern paketleme tesisleri ve akredite analizleri gerçekleştiren laboratuvarı ile 100’ü aşkın gerçekleştirdiği projeleri, dergi ve yayınları ile görev ve hizmetlerini sürdürmeye devam etmektedir.

Arıcılık Araştırma Enstitü olarak bugüne kadar teknik personellerimizin yapmış olduğu proje ve araştırma çalışmaları ile saha ve laboratuvar tecrübelerinin bir neticesi olarak ortaya çıkan arı ve arı ürünleri ile ilgili öz bilgileri içeren bu kitapçıkları sizlerle buluşturmaktan mutluluk duymaktayız. Arı ve arı ürünleri ile ilgili genel bilgiler ve pratikleri içeren bu kitapçıkları, her düzeyde okuyucunun anlayabileceği sadelikte düzenlenmesine özen gösterilmiştir.

Günümüz dijital dünyasında arıcılıkla ilgili bilgi kirliliğini bir nebze gidermeyi arzu ettiğimiz bu eserleri, merak ve ihtiyaç duyulduğunda hayatımızın vazgeçilmez başucu kitapçıkları olarak sizlere sunarken öneri ve eleştirilerinizi de dikkate alarak her an ulaşılabilir görsel çalışmalar şeklinde ve sayılarını artarak ilginize sunma arzusundayız.

Eserlerin hazırlanmasında emeği geçen tüm personelimize teşekkür eder, Saygılarımı sunarım.

Feyzullah KONAK
Enstitü Müdürü

İÇİNDEKİLER

1.Giriş	1
2.Bombus Arılarının Tanımı ve Önemi	2
3.Bombus terrestris Türünün Yayılma Alanları ve Doğal Yaşam Döngüsü	4
4.Bombus terrestris Arısının Kontrollü Koşullarda Yetiştirilmesi	5
4.1 Üretim teknolojisi ve teknik eleman	5
4.2 Ticari yetiştiricilik için üretim izni	6
4.3.Yetiştirme tesisi ve gerekli donanım	6
4.4. Yetiştirme aşaması	7
4.4.1 Koloni oluşturma	7
4.4.2 Çiftleştirme ve diyapoz	7
5.Ticari Bombus terrestris Kolonilerinin Doğal Ekosistem Üzerine Olası Etkileri	8
6.Sonuç ve Öneriler	9
7.Kaynaklar	11

Örtü altı yetiştiriciliğinde yoğun olarak kullanılan *Bombus* arıları taksonomik olarak Hymenoptera (Zarcanatlılar) takımına ait Apidae (Sosyal arılar) familyası içinde yer almaktadır. Bal arılarından ayrıldıkları alt familya ve cins isimleri ise sırasıyla Bombinae ve *Bombus*'tur. Yararlı böcekler olarak bilinen bu arıların çiçekli bitkilerin tozlaşmasına sağladıkları katkılar göz ardı edilemez düzeydedir. Böcekler içindeki en kalabalık grubu oluşturan ve yaklaşık 20 bin türü bulunan arılar morfolojik yapılarına bağlı olarak 8 veya 9 familyaya ayrılmaktadırlar (Donovan, 1980; Toplamacoğlu, 2017).

Bal arıları, bütün dünyada yaygın olarak yetiştirilmeleri nedeniyle doğadaki en önemli tozlayıcı böcek grubunu oluşturan canlılar olarak bilinmektedirler. Doğal floradaki birçok bitki türünün tozlaşmasını sağlayan bal arılarından sonra, ikinci derecede rol oynayan ve yaklaşık 250 türü saptanan *Bombus* arıları, dünyada 30'dan fazla ülkede ve 25 farklı kültür bitkisinde de tozlayıcı böcek olarak kullanılmaktadır (Benton, 2000). Türkiye'nin çok çeşitli iklim koşullarına sahip olması, bölgeler arası çeşitlilik gösteren jeolojik yapısı ve Afrika, Avrupa ve Asya arasında doğal bir köprü oluşturmaları nedeni ile bal arıları gibi *bombus* arıları için de bir gen merkezidir. Dünyadaki tür dağılımı göz önünde bulundurulduğunda Türkiye'nin genetik çeşitlilik olarak çok zengin olduğu söylenebilir.

Kitlesel üretiminin daha pratik ve koloni nüfusunun daha kalabalık olması nedeniyle yetiştiriciliği en fazla yapılan ve polinasyon amacıyla en yoğun kullanılan *Bombus terrestris* L. türüdür. Doğal yaşam döngülerinden yola çıkarak *Bombus terrestris* arılarının yıl boyunca kitlesel yetiştiriciliği kontrollü laboratuvar koşullarında gerçekleştirilmektedir. Bu tür örtüaltı yetiştiriciliğinde yoğun olarak üretimi yapılan domates, biber, patlıcan, çilek ve kavun; açık alanlarda ise badem, erik ve kiraz gibi meyvelerin tozlaşmasında kullanılmaktadır. Son zamanlarda hem dünya ülkelerinde, hem de Türkiye' de sera alanlarının artmasıyla birlikte tozlayıcı böcek olarak *Bombus*

arılarının kullanılması oldukça yaygın bir hale gelmiştir. Özellikle örtü altı yetiştiriciliğin yoğun olarak yapıldığı Akdeniz Bölgesinde *Bombus terrestris* arılarına olan ilgi yıldan yıla artış göstermektedir. (Gürel vd., 1999). Türkiye’ de 2014-2015 sera üretim döneminde yaklaşık 200 bin adet ticari bombus kolonisinin kullanıldığı tahmin edilmektedir. Türkiye’de kullanılan bombus arısı kolonileri Hollanda, İsrail, İspanya ve Belçika gibi ülkelerde ticari üretim yapan uluslararası firmalarla ortaklık kuran beş firma tarafından üretimi ve pazarlaması yapılmaktadır (Gösterit, 2016).

Bombus arılarının tozlaşmasını yaptığı bitkilerden elde edilen ürünlerin hem miktarı hem de kalitesi artmakta, meyve bağlama oranı, meyve iriliği, meyvedeki tohum sayısı gibi meyve özelliklerinde iyileşmeler olmakta, bununla beraber daha kaliteli ve lezzetli meyvelerin meydana geldiği de bildirilmektedir (Gürel ve ark., 1999).

2. *Bombus* Arılarının Tanımı ve Önemi

Bombus arılarının çoğu ılıman iklim kuşağında yer alırken, çok az bir bölümü tropik bölgelerde yaşamlarını sürdürürler. *Bombus terrestris* türünün taksonomik sınıflandırmadaki yeri Tablo 1’de verilmiştir.

Alem : Hayvanlar
Şube : Eklembacaklılar
Sınıf : Böcekler
Alt sınıf: Kanatlı böcekler
Takım : Hymenoptera Zarkanatlılar)
Üst familya: Apoidae (Arılar)
Familya : Apidae (Sosyal arılar)
Alt Familya: Bombinae (Bombus arıları)
Cins: <i>Bombus</i>
Tür: <i>Bombus terrestris</i> L.

Tablo 1 *B. terrestris* türü ve alt türlerinin taksonomik sınıflandırmadaki yeri (Gösterit, 2016)



Tabiatla birçok bitkinin tozlaşmasında bal arılarından sonra önemli bir rol üstlenen bombuslar son yıllarda modern tarımda kullanılabilirliklerini arttırmışlardır. Birçok ülkede endüstri bitkileri, yem bitkileri, çayır mera bitkileri, meyve ağaçları, tıbbi ve aromatik bitkiler, sebzeler, tek yıllık otsu bitkiler, ağaç ve çalılar gibi bir çok bitkinin tozlayıcısı olarak kullanılmaktadır. Bal arısına göre sera içi koşullara daha iyi adapte olmaları, sakin davranış göstermeleri ve özellikle domateste çok iyi polinasyon yapmaları gibi nedenlerle son yıllarda özellikle örtü altı yetiştiricilikte yoğun olarak kullanılmaktadır (Benton, 2000). Örtü altı yetiştiricilikte bombus arılarının kullanımı ile seralardaki zirai ilaç kullanımı azalmış, hormon olarak bilinen bitki gelişim düzenleyici (BGD) kullanımının sebep olduğu problemler ortadan kalkmakta ve daha sağlıklı üretim yapılabilir.

Bombus arıları içinde yer alan *Bombus terrestris*, *Bombus lucorum*, *Bombus ignitus*, *Bombus occidentalis* türlerinin ticari yetiştiriciliği yapılmaktadır. Koloni popülasyonunun daha kalabalık ve yetiştiriciliğinin daha kolay olması sebebiyle bombus türleri içerisinde *Bombus terrestris*'in ticari yetiştiriciliği öne çıkmıştır.

Dünyadaki eğilime paralel olarak Türkiye’ de son 20 yıl içerisinde bombus kullanımının artması ve seracılık sektöründe ilerleme sağlanması önemli bir gelişmedir. Türkiye’ de üretilen ticari bombusların kullanımı 1997-1998 yıllarında başlamıştır. Özellikle örtü altı yetiştiriciliğin yoğun olarak gerçekleştiği Akdeniz sahil bölgesinde

bombus kullanımında ciddi şekilde artışlar gözlemlenmiştir.2014-2015 sera üretim döneminde yaklaşık 200.000 adet ticari bombus kolonisinin kullanıldığı tahmin edilmektedir. Koloniler Hollanda, İsrail, Belçika ve İspanya gibi ülkelerde ticari üretim yapan uluslararası firmalarla ortaklık kuran firmalar tarafından yapılmaktadır. Talep edilmeleri durumunda koloniler firmalar tarafından farklı illere veya bölgelere pazarlanabilmektedirler. İşçi arıların yaşam süresi 1 ayı bulmaktadır ve üretilen bitkiye göre ortalama 1500 – 2000 m² alanı 40 – 45 gün tozlayabilmektedirler. Bu süre sonunda koloni içinde erkek ve ana arı üretimi başlayıp koloni ömrü azaldığı için polinasyonun devamı için yeni bir koloniye ihtiyaç duyulur. Bu sebeplerden dolayı koloninin satışa sunulduğu andaki kalite parametreleri tozlaşmanın etkinliğini ve süresini belirler. Ancak planlamalardaki aksaklıklar ve öngörülemeyen yoğun taleplerden dolayı aynı firmaya ait ürünlerde bile polinasyon kalitesinde farklılıklar gözlenebilmektedirler (Gösterit, 2016).

■ 3. *Bombus terrestris* Türünün Yayılma Alanları ve Doğal Yaşam Döngüsü

Bombus terrestris paleartik zoocoğrafik bölgenin batısında doğal olarak yayılış gösteren ve geniş yayılma alanına sahip bir türdür. Mısır hariç Akdeniz'i çevreleyen bütün ülkelerde doğal olarak bulunmaktadır (Aytekin ve ark., 2002). Uzak bölgelere pazarlanabildikleri için doğal olarak bulunmadıkları alanlarda da yayılış gösterebilmektedirler.

B. terrestris arılarının doğal yaşam döngüleri bal arılarından oldukça farklıdır. Genel olarak sonbaharda çiftleşen ve yuvayı terk eden ana arılar toprak altında birer barınma yeri bularak ilkbahara kadar hareketsiz bir şekilde diyapozda (fizyolojik uyku döneminde) kalırlar. *Bombus* arılarının yaşam döngüsünde önemli rol oynayan diyapoz; düşük kış sıcaklığı, yüksek yaz sıcaklığı, kuraklık dönemleri ve gerekli besinin elde edilemediği süreçler gibi uygun olmayan çevre koşulları süresince gelişimin baskı altına alındığı, genetik ve çevresel faktörler tarafından da belirlenen bir uyum mekanizması şeklinde

tanımlanmaktadır (Hodek, 1996; Gürel ve Gösterit, 2008). İlkbaharda havaların ısınması ile toprak altından çıkarak kuracağı yuva için daha uygun bir yer belirleyen ana arı nektar ve polen toplayarak hem kendini besler hem de yavru üretiminde kullanmak amacıyla yuva içinde besin depolar. İlk işçi arılar çıkınca ana arı tarlacılık faaliyetine son verir ve yuva içinde yumurtlamaya devam eder. Yavruların bakımı ve tarlacılık faaliyetlerini işçi arılar yürütür. Yaz sonlarına doğru koloniler ana arı ve erkek arı üretmeye başlarlar. Erkek ve ana arılar cinsel olgunluğa gelince kolonileri terk eder ve çiftleşirler. Kolonideki yaşlı ana arı, erkek ve işçi arılar ölürler. Çiftleşen genç ana arılar ise kışı geçirmek için toprak altında uygun bir yer bulurlar ve ilkbahara kadar diyapozda kalırlar. Böylece koloni yaşamı bir mevsimle sınırlanmış olur (Alford, 1969; Gürel ve Gösterit, 2008).

Uyum ve rekabet yetenekleri çok yüksek olan *B. terrestris* arılarının yaşam döngüleri ve koloni gelişimleri çok esnektir ve yaşadıkları bölgenin iklim ve florasına bağlı olarak değişebilmektedir. Örneğin fundagiller familyasında yer alan ve halk arasında kocayemiş olarak bilinen *Arbutus unedo* L. bitkisi Akdeniz bölgesindeki doğal popülasyonların yaşam döngüsünü belirleyen bitkilerin başında gelir. Bu farklılıklar belli lokasyonlarda iki generasyonun görülmesine bile sebep olabilir (Gürel ve Gösterit, 2008).

■ 4. *Bombus terrestris* Arısının Kontrollü Koşullarda Yetiştirilmesi

■ 4.1 Üretim teknolojisi ve teknik eleman

Günümüzde bombus arısı yetiştiriciliğinde koşulların sağlanması ve kitlesel üretim aşamasına geçilebilmesi, bir bilgi birikimi ve teknolojik imkanlar gerektirmektedir. Dünyada ve ülkemizde bu bilgiye ve teknolojik imkâna sahip az sayıda ticari firma bulunmaktadır. Dolayısıyla bombus arılarının kitlesel yetiştiriciliğinin gerçekleştirilebilmesi ve ticari kazanç elde edilebilmesinin ilk koşulu yetiştiricilik bilgi ve deneyimine sahip olmaktır. Ayrıca bu bilgi ve deneyim ışığında uygun yetiştirme sisteminin oluşturulması, gerekli

Üretim planlamasının yapılması ve böylece üretimin sürekliliğinin sağlanması gereklidir. Bombus arısı yetiştiricilik bilgi ve teknolojisine sahip küresel firmaların sahip oldukları bilgileri ticari sır olarak saklamaları nedeniyle gerekli bilgi ve deneyime ulaşmak çoğu zaman mümkün olamamaktadır. Türkiye’de üretim yapan ticari firmalar bu küresel firmalar ile ortaklık kurarak mevcut bilgi ve teknolojiye yüksek bedeller karşılığında sahip olabilmiflerdir. Günümüzde de kısa sürede yüksek miktarda üretim yapmayı planlayan yeni girişimcilerin başarılı olabilmeleri için küresel firmalarla ortaklık kurarak gerekli bilgi ve teknolojiyi satın almaları uygun bir yöntem olarak karşımıza çıkmaktadır. Diğer taraftan ülkemizdeki niversite ve araştırma kurumlarında bombus arısı yetiştiriciliği konusundaki araştırmaların yetersiz oluşu da gerekli bilgi ve deneyim ile donatılmış teknik eleman eksikliğinin nedenleri arasında sayılabilir (Gösterit ve Gürel, 2014).

4.2 Ticari yetiştiricilik için üretim izni

Türkiye’ de bombus arılarının ticari amaçla yetiştiriciliği ile ilgili süreç Tarım ve Orman Bakanlığı tarafından kontrol edilmektedir. Bu kapsamda ilgili Bakanlık tarafından, yerli gen kaynaklarımızdan olan bombus arısının doğadan toplanmasını ve yurt dışına kaçırılmasını önlemek, denetimli koşullarda yetiştirilmesini teşvik etmek, sağlıklı ve kaliteli bitkisel üretim için seralarda kullanımını yaygınlaştırmak ile ilgili esasların belirlenmesi amacıyla hazırlanan yönetmelik 15 Aralık 2011 tarihli ve 28143 sayılı Resmi Gazetede yayınlanmıştır. Yönetmeliğe göre sektörde yatırım yapacak girişimcilerin bakanlıktan üretim izni almaları zorunludur.

4.3 Yetiştirme tesisi ve gerekli donanım

Bombus arılarının kontrollü koşullarda yetiştiriciliği dış ortam ile bağlantısı olmayan, sıcaklık ve nem gibi iklim koşullarının tamamen yapay olarak sağlandığı ve kontrol edilebildiği laboratuvarlarda gerçekleştirilmektedir. Buradaki tesis tanımını ise yetiştirme işlemleri için gerekli kutuların ve arılara verilecek besin maddelerinin

hazırlanmış hazırlık üniteleri, kolonilerin yetiştirildiği iklim odaları, elde edilen genç ana arı ve erkek arıların çiftleştirildiği çiftleştirme odaları, çiftleşmiş ana arıların diyapoz dönemlerini geçirecekleri soğuk hava odaları, hastalık tespiti ve besin kalitesinin belirlenmesi gibi işlemlerin yapılabileceği araştırma laboratuvarı, satın alınacak polenlerin depolanması için gerekli soğuk hava deposu ve büyük bölümü yetiştirme kutuları veya yetiştirme sisteminin ögeleri olan sarf malzemelerin depolanması için gerekli depolardan oluşan kompleks bir tesisi ifade etmektedir (Gösterit ve Gürel, 2014).

4.4 Yetiştirme Aşaması

B. terrestris arısının kontrollü koşullarda generasyonlar boyunca yetiştirilme işlemleri; ana arılardan koloni oluşturma, kolonilerden ana arı ve erkek arı oluşturma, çiftleştirme, çiftleşmiş ana arıların diyapoz dönemini kontrol etme aşamalarını içerir (Gürel ve Gösterit, 2009).

4.4.1 Koloni oluşturma

Yetiştirme birimine getirilen döllenmiş ana arılar bireysel olarak, numaralandırılmış bombus arısı yetiştirme kutularına aktarılır. Bu kutular 30x21x22 cm boyutunda, yumurtlatma ve yetiştirme bölmesi olmak üzere iki kısımdan oluşmaktadır. Ana arıların yumurtlamalarını teşvik etmek için her kutuya ana arı ile birlikte bir adet yeni çıkmış *B. terrestris* işçi arısı ilave edilebilir. Ana arılar ve tüm koloniler 1:1 oranında hazırlanmış şeker şurubu ve taze polenle ad-libitum olarak beslenirler. Kitlesel üretim yapılırken çevre koşullarının bombus arısı yetiştiriciliği için uygun olması başarılı yetiştiricilik için şarttır. Yapılan araştırmalar en uygun yetiştirme sıcaklığının 28 – 30 °C, oransal nemin de %50 – 60 olduğunu göstermiştir (Beekman ve ark., 2000). Çalışma süresince kutular periyodik olarak temizlenerek, sağlıklı bir ortamın oluşturulması çok önemlidir.

4.4.2 Çiftleştirme ve diyapoz

Kolonilerde üretilen ana arılar erkek arılarla uygun çiftleşme yaşlarında (ana arılar 5–8 günlük, erkek arılar 10–14 günlük yaşta) çiftleştirme kafeslerinde alınır ve çiftleştirilirler. Bombus arıları bal arılarından farklı olarak kapalı ortamda çiftleşebilirler. Çiftleştirme programı yapılırken akrabalığı engellemek amacıyla aynı koloninin erkek ve ana arılarının birbirleri ile çiftleştirilmemesine özen gösterilir. Çiftleşmiş *B. terrestris* ana arılarının başarılı bir şekilde koloni oluşturmaları için diyapoz döneminin (fizyolojik uyku dönemi) kontrol altına alınması gereklidir. Genel olarak ana arılar 2-5 °C arasında ve değişik sürelerde (1-5 ay) diyapozda tutulmaktadır (Beekman ve Van Stratum, 2000; Gürel ve Gösterit, 2009).

Kontrollü koşullarda tüm aşamaların gerçekleştirilmesi yanında üretimin planlanması, pazarlama ve ürün kalitesinin arttırılmasına yönelik Ar-Ge faaliyetlerine önem verilmesi yatırımın başarısında etkili faktörler arasında yer almaktadır (Gösterit ve Gürel, 2014).

5. Ticari Bombus terrestris Kolonilerinin Doğal Ekosistem Üzerine Olası Etkileri

Günümüzde *Bombus terrestris* kolonileri örtü altı yetiştiriciliğin vazgeçilmezi haline gelmiştir. Fakat seralarda kullanılan kolonilere ait genç ana arı ve erkek arılar doğal faunada çiftleşme, yayılma ve yuva oluşturma riski bulunmaktadır. Kitlesel üretime geçişten günümüze kadar ticari bombus arıları; 16'sı doğal olarak yaşamadıkları ülkeler olmak üzere toplamda 57 ülkeye pazarlanmışlardır. Özellikle son yıllarda fazla miktarda kullanılan ve yayılcı bir karaktere sahip olan bu arıların doğal ekosisteme yapacakları olası olumsuz etkiler tartışılmaktadır (Donovan, 1980; Gösterit 2016).

Adaptasyon yetenekleri hayli gelişmiş *B. Terrestris*'in doğal olarak bulunmadıkları alanlara yayılma eğilimi göstermesi ve bu alanlarda popülasyonlarını artırmaları o bölgede yaşayan diğer polinatörlerle veya diğer canlılarla rekabete neden olabilir. Bu rekabetin kaynakları

genellikle sınırlı besin ve barınma alanlarıdır. Rekabetten dolayı etkilenebilecek diğer organizmaların doğal düşmanları ve hastalık yapıcı diğer etmenlerin de bölgeye girişi kolaylaşacaktır.

B. terrestris'in yayılma göstermesiyle ortaya çıkabilecek diğer önemli etki, yerel popülasyonlar ile yeni giren popülasyonlar arasındaki çiftleşme (melezleşme) sonucu oluşabilecek genetik bozulmalardır. Türleri ve alt türleri arasında gözlenen çiftleşmelerin genetik kirliliğe yol açtıkları bildirilmiştir (Gösterit, 2016).



6. Sonuç ve Öneriler

Üç kıtanın birleşme noktasında yer alan, tür çeşitliliği ve genetik çeşitlilik bakımından oldukça zengin olan Türkiye'nin sahip olduğu biyolojik zenginlikte arıların çok önemli katkısı vardır. Bombus arıları da bal arıları gibi gerek kültüre alınmış gerekse doğal floradaki birçok bitkinin tozlaşmasında çok önemli rol oynamaktadır. Ayrıca bal arılarından ayrı olarak örtü altı yetiştiriciliğinde de polinasyon amaçlı yoğun olarak kullanılmakta ve elde edilen ürünlerin kalite ve miktarını artırmaktadır. Son 20-25 yıllık bir süreden beri Türkiye'de başta domates olmak üzere biber ve patlıcan gibi bitkilerin tozlaşması amacıyla kullanılmaktadır. Ancak polinasyon amaçlı seralarda kullanılan kolonilerde üretilen genç ana arı ve erkek arıların doğal faunada çiftleşme, yayılma ve yuva oluşturma riski bulunmaktadır. Bunun yanında yeni alanlara yayılması ile popülasyonlarını artırmaları; parazit ve patojenlerin taşınması, yuva yeri bulmada doğal polinatörler

ile rekabet yaşanması, doğal floranın polinasyonunun azalması ve yerel türler ile melezleşerek bu türlerin yok olması gibi riskleri beraberinde getirmektedir.

Ticari olarak yetiştiriciliği en fazla yapılan tür olan *Bombus terrestris*'in önemli gen merkezlerinden birisi de Türkiye' dir. Hemen hemen her bölgemizde farklı yükselti ve habitatta doğal olarak bulunmaktadır. Ticari olarak üretim yapan ve Türkiye'deki pazara hakim olan yabancı firmaların akrabalığı önlemek ve kan tazelemek amacıyla 1990-1995 yılları arasında özellikle Ege ve Akdeniz Bölgesinden *Bombus terrestris* ana arılarını yurt dışına götürdükleri bilinmektedir. Günümüzde Tarım ve Orman Bakanlığı tarafından yayımlanan ilgili yönetmelik ile doğadan arı toplanması yasaklanmıştır. Ticari firmaların damızlık kolonilerini nasıl meydana getirdikleri, uyguladıkları yöntemler bilinmemektedir. Fakat bu damızlık kolonilerde Türkiye menşei genotiplerin de olduğu tahmin edilmektedir.

Türkiye' de doğal olarak bulunan *Bombus terrestris* popülasyonlarının yaşam döngülerinin ve koloni gelişim özelliklerinin belirlenmesine yönelik çalışmalar sınırlı sayıdadır. Bu çalışmalar genellikle örtü altı yetiştiriciliğin fazlaca yapıldığı Akdeniz ve Ege Bölgelerinde yoğunlaşmıştır. Ancak Türkiye'nin diğer bölgelerinde de *Bombus terrestris* türünün yaşadığı bilinmektedir ve bu bölgedeki popülasyonların da yaşam döngülerinin ve koloni gelişim özelliklerinin belirlenmesi isabetli olacaktır. Ayrıca farklı ticari popülasyonlar ve doğal popülasyonlar aynı zamanda genetik açıdan da tanımlanmalı ve olası genetik etkileşimler ortaya çıkarılmalıdır.

Tarım ve Orman Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü'ne bağlı Arıcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Türkiye'nin arıcılık yapılan tüm alanlarında arıcılık ve arı ürünleri üzerine araştırma ve Ar-Ge faaliyetleri yürüten bir kuruluştur. Görev alanına giren bombus arısı ile ilgili çalışmalar ve Ar-Ge faaliyetleri yürütmek için kampüs içinde kurulan *Bombus* Arısı Araştırma ve Uygulama Laboratuvarı 2019 yılı itibariyle faaliyete geçmiştir.

7.KAYNAKLAR

- Alford, D.V. 1969 A study of the hibernation of bumble bees (Hymenoptera: Bombidae) in Southern England. J. Anim. Ecol. 38: 149-170.
- Aytekin, A. M., Çağatay, N., Hazır, S., Floral Choices, Parasites and Micro-organisms in Natural Populations of Bumblebee (Apidae: Hymenoptera) in Ankara Province, Tr. J of Zoology, 26, 149–155, (2002).
- Beekman, M., Van Stratum, P., 2000. Does the diapause experience of bumblebee queens, *Bombus terrestris*, effect colony characteristics? Ecological Entomology, 25, 1–6.
- Benton, T. 2000. The bumblebees of Essex. The Nature of Essex Series, No: 4, Loginga Books, Essex, Pp 179.
- Bloch, G., Hefetz, A. 1999. “Regulation of Reproduction by Dominant Workers in Bumblebee (*Bombus Terrestris*) Queenrigh Colonies” Behavioral Ecology and Sociobiology, 45,125 – 135.
- Donovan, B.J., 1980. Interactions between native and introduced bees in New Zealand. New Zealand Journal of Ecology, 3, 104-116.
- Bourke, A.F.G. 1997. “Sex Ratios in Bumblebees”, Philosophical Transactions of the Royal Society of London B, 352, 1921-1933.
- Duchateau, M.J., Velthuis, H.H.W. 1988. Development and reproductive strategies in *Bombus terrestris* colonies. Behavior, 107,186–207
- Duchateau, M.J., Velthuis, H.H.W., Boomsma, J. J. 2004. Sex ratio variation in the bumblebee *Bombus terrestris*, Behavioral Ecology,15, 71-82.
- Goulson, D. 2010. Bumblebees Behaviour, Ecology and Conservation. New York; Oxford University Press.
- Gösterit, A. 2016. Batı Karadeniz Bölgesi *Bombus terrestris* Arılarının Ticari Firmalara Ait Damızlık Stoklar İle Kontrollü Laboratuvar Koşullarında Karşılaştırılarak Koloni Gelişim Özelliklerinin Belirlenmesi Benzerlik ve

Farklılıklarının Araştırılması. TUBITAK, Proje No:214 O 576 Proje Sonuç Raporu.

Gösterit, A., Gürel, F., 2014. Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 9 (2):102-111, ISSN 1304-9984, 2014.

Gürel, F., Gösterit, A. 2006. Akdeniz sahil kesimindeki yerel *Bombus terrestris* L. popülasyonunun koloni özelliklerinin ve damızlık olarak

kullanılma olanaklarının belirlenmesi. TUBITAK, Proje No:105 O 690 Proje Sonuç Raporu.

Gürel, F. ve Gösterit, A. 2008. Effects of Different Starting Methods on Colony Initiation and Development of *Bombus terrestris* L. (Hymenoptera; Apidae) queens. *Applied Entomology and Zoology*, 43(1): 113-117.

Gürel, F. ve Gösterit, A. 2009. The Suitability of Native *Bombus terrestris dalmatinus* (Hymenoptera: Apidae) Queen for Mass Rearing. *Journal of Apicultural Science*, 53(1): 67-73.

Hodek, I. 1996. Diapause development, diapause termination and the end of diapause. *European Journal of Entomology*, 93, 475–48.

Toplamacıoğlu, D. 2017. Bazı Pestisitlerin *Bombus Terrestris* L. 'e Etkileri. Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma A.B.D., Yüksek Lisans Tezi, Isparta.

Yeninar, H., Duchateau, M.J., Kaftanoğlu, O., Velthuis, H. 2000. Colony developmental patterns in different local populations of the Turkish bumblebee, *Bombus terrestris dalmatinus*. *Journal of Apicultural Research*, 39, 107–116.

Yoon, HJ., Kim, SE., Lee, KY., Lee, SB., Park, IG., 2007. Mating conditions favorable for improving mating rate of the bumble bee, *Bombus ignitus*. *Int. J. Indust. Entomol.* 14(2): 107-114.

http://www.bwars.com/sites/www.bwars.com/files/species_images/bombus-lucorum_4sf.jpg.

<https://static.inaturalist.org/photos/17238021/medium.jpg?1525229661>.

http://mtent.org/projects/Bumble_Bees/images/bombus_occidentalis_Delphia.JPG

http://2.bp.blogspot.com/_z3fFIkZWY8A/TFcmYHLgEqI/AAAAAAAAAOU/0Gm8V3QeY5E/s1600/Humla.jpg

https://www.nuetzlinge-shop.de/out/pictures/master/product/3/sol_934h_pic3_3.jpg

https://cdnuploads.aa.com.tr/uploads/Contents/2018/03/26/thumbs_b_c_23fa7984b527759fad4b3d9975374042.jpg



Arıcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü

Ordu - Ulubey Karayolu 12 km Dedeli Yerleşkesi (Pk:10) Altınordu / ORDU

Telefon: 0 452 256 23 41 - Faks: 0 452 256 24 71

Web: www.arastirma.tarimorman.gov.tr/aricilik

e-posta: orduaricilik@tarimorman.gov.tr

Tüm Hakları Saklıdır ©2019