

## KUM ARILARI (Hymenoptera, Apoidea, Andrenidae)

### Sand Bees (Hymenoptera, Apoidea, Andrenidae)

(Extended Abstract Can be Found at the end of the Article)

Canan HAZIR

Adnan Menderes Üniversitesi, Aydın Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, Çevre Sağlığı Programı, Efeler, Aydın, cananhazir@gmail.com

Geliş Tarihi:23.02.2017

Kabul Tarihi: 29.03.2017

#### ÖZ

Yaban arıları, çok sayıda yabancı ve kültür bitkisinin tozlaşmasını sağlaması dolayısıyla ekolojik ve ekonomik öneme sahiptir. Bu nedenle bu canlılar için “temel taşı” türler terimi kullanılır. *Andrena* Fabricius, 1775 cinsi yabancı arıları genel olarak kum arıları olarak bilinir. Hem tür sayısı hem de birey sayısı en fazla olan arı cinslerinden biridir. Tanımlanmış 1500 türüyle arı cinsleri arasında en geniş grubu oluşturur. Tüm türleri yuvasını toprağa yapar. Çoğu türü polilektiktir, çok sayıda farklı yabancı ve kültür bitkisinin tozlaşmasını sağlayarak onların üremedeki başarısına yardım eder. Tarımda ve yabancı hayatta önemli olan kum arısı faunasının saptanması ve muhafazası ülkemiz açısından değerlidir.

Anahtar kelimeler: *Andrena*, kum arıları, arılar

#### ABSTRACT

Wild bees have ecological and economic importance as pollinators of several wild plants and crops; hence they are often termed keystone species. *Andrena* Fabricius, 1775 species are commonly known as sand bees. This is one of our most abundant genera of bees, both in species and individuals. *Andrena* is the largest genus of bees, comprises more than 1500 valid species. All species of sand bees burrow their nests into the ground. Many species are polylectic, They pollinate many of the wild and cultivated plants belonging to different families and help the success in producing. In agriculture and wild life, sand bees are so important in the identification and conservation of the fauna are of value for our country.

Key words: *Andrena*, sand bees, bees

#### GİRİŞ

Arılar, Hymenoptera takımında Apoidea üstfamilyasının Apiformes grubunu oluşturan böceklerdir. Şüphesiz, arı denince akla balarısı gelse de sadece *Apis* L. cinsine giren türler bal arılarını oluşturmaktadır (Michener, 2007). Halbuki yeryüzünde 20.000 civarında arı türü mevcuttur (Danforth et al., 2013). Balarısı (*Apis* L.) dışında kalan arı türleri yabancı arılarını oluşturur.

Apoidea üst familyasının Spheciformes (sphecoid wasplar) gurubunu oluşturan hymenopterler, halk

arasında “eşekarıları” olarak da bilinirler. Bunlar, ilk bakışta arılara çok benzerlerse de Apiformes grubu, yani arılar, Spheciformes gurubundan iki özellik bakımından ayrılırlar: Birincisi, neredeyse tüm arıların larvaları polenle beslenirken (Bir istisna olarak *Trigona* Jurine cinsi arıların larvaları polen yerine leşle beslenir), Spheciformes larvaları karnivordur. İkincisi, arılarda kıllar genellikle plumos ve dallı, arka bacağa ait tarsusun ilk segmenti (basitarsus), takip eden diğer segmentlerden daha geniş olup üzerindeki uzun kıllar yardımıyla polen sepeti konumunu almıştır. Ayrıca hortum

## DERLEME MAKALESİ / REVIEW ARTICLE

(proboscis) Spheciformes gurubu üyelerininkinden daha uzundur (Michener, 2007). Bu nedenle eşek arısı olarak nitelendirdiğimiz böcekler aslında arı değil wasptir.

Arılar genel olarak ağız parçalarının uzunluğuna göre kısa dilliler ve uzun dilliler olmak üzere iki gruba ayrılmıştır. Stenotritidae, Colletidae, Andrenidae, Halictidae ve Melittidae familyaları kısa dilli arılar grubunda yer alırken; Megachilidae ve Apidae familyaları uzun dilli arıları ihtiva eder (Michener, 2000).

Andrenidae en büyük arı familyalarından birisidir. Dünya genelinde 4.000'den fazla türü bulunmaktadır (McGavin, 2001). Bu familya üyeleri Avustralya ve Antarktika hariç tüm kıtalarda görülür. Ancak tropik Asya'da neredeyse hiç bulunmaz. Ayrıca, Afrika'da Sahra çölünün güneyinde yalnızca birkaç cins ve türle temsil edilir (Osyshnjuk ve ark., 2005).

Andrenidae familyası Andreninae, Alocandreninae, Oxaeinae ve Panurginae olmak üzere dört alt familyadan oluşmaktadır (Michener, 2007). Küçük alt familya Panurginae dışında Palearktik Bölge'de yaşayan Andrenidae familyasına ait türlerin çoğu Andreninae altfamilyasına aittir (Osyshnjuk ve ark., 2005). Bu alt familyada en kalabalık cinsi *Andrena* Fabricius oluşturmaktadır (Michener, 2007).

### KUM ARILARI

*Andrena* cinsi üyeleri genel olarak kum arıları ya da soliter kazıcı arılar olarak bilinir. 1500 tanımlanmış türü, alttürleri ve sinonimleri de içeren yaklaşık 3000 taksonla arı cinsleri arasında en geniş grubu oluşturur. Gerçek tür sayısı 1500'ün üzerindedir. Morfolojik açıdan uniform bir gruptur; ancak şimdiye kadar 101 altcins ayrılmıştır (Dubitzky ve ark., 2010). Maalesef bu altcinsler arasındaki ilişki çok az anlaşılabilmiştir. Moleküler yöntemlerin taksonomik açıdan sorunlu olan *Andrena* gibi grupların filogenetik ilişkilerinin anlaşılmasını sağlayabileceği düşünülmektedir (Neff ve Larkin, 2002; Larkin, 2004).

*Andrena* Holarktik'te geniş bir yayılım gösterir. Alaska'nın güneyinden Panama'ya, batı Avrupa'dan, Kuzey Afrika, Anadolu ve Orta Asya'yı da içine alarak Kore'ye, Japonya'ya ve Kuzey Doğu Rusya'ya kadar yayılmıştır. Panama'nın tropikal düzlüklerinde bulunan bir tür hariç *Andrena*'nın tropikal bölgelerde varlığı kısıtlıdır. Dağlık tropikal

bölgelerdeki *Andrena* tür zenginliği birçok Holarktik bölgeye nazaran çok azdır. Güney Amerika'da, Orta Afrika'nın büyük bir kısmında, Güneydoğu Asya'da ve Avustralya'da ise bu cins üyelerine rastlanmaz (Dubitzky, 2006). Neredeyse tamamı Akdeniz ve Orta Asya'nın stepleri gibi kuru ve ılık iklim koşullarını tercih eder. Bu bölgelerde en fazla çeşitliliğe sahiptir. Tanımlanan altcinslerin, 51 tanesi yalnızca Palearktik'te ve 32 tanesi ise Nearktik Bölge'de bulunur. Sadece üç tür: *A. barbilabris* (Kirby), *A. wilkella* (Kirby) ve *A. clarkella* (Kirby) hem Palearktik'te hem de Holarktik'te yayılım gösterir (Dubitzky, 2005).

Dubitzky (2005)'e göre *Andrena*, Andreninae'nin en modern grubunu temsil eder. Bu cins *Cubiandrena*'nın atasından ya da *Cubiandrena*+*Ancylandrena* ortak atasından türemiştir. Tahminen Akdeniz bölgesi ile Orta Asya arasındaki bir yerde Eski Dünya'da evrimleşmiştir. Bu nedenle *Andrena*'nın en temel altcinsleri Palaearktik'te yer alır. En eski *Andrena* fosili Baltık amberde bulunmuştur ve Oligosen dönemine aittir. Bu nedenle *Andrena* cinsi muhtemelen geç Kretase ile erken Tersiyer (Eosen) arasında ortaya çıkmıştır. Bu dönemlerde Kuzey Amerika ile Avrupa henüz birbiriyle bağlantılıydı. Palaearktik kökenli bir *Andrena* hızlı biçimde tüm Holoarktik bölgeye yayılmış olabilir.

### Yuva Yapımı

Tüm *Andrena* türleri yuvalarını toprakta yapar. Genellikle güneşe maruz kalan çıplak ya da zayıf vejetasyona sahip kumlu alanları tercih ederler. Bu nedenle kum arıları olarak adlandırılırlar (Dubitzky, 2005). Yuvalar genellikle orman kenarlarında, açıklıklarda, yol kenarlarında, patikalarda, kıyılarda, dik yamaçlarda, bazen de yonca (*Medicago sativa* L.) tarlalarında bitki köklerinin aralarında bulunur (Radchenko ve Pesenko, 1994).

Kum arıları soliter (bireysel) yaşam sürdürür her dişi kendi yuvasını yapar (Dubitzky, 2005). Radchenko ve Pesenko (1994)'nin bildirdiğine göre yuvalar tek ya da küçük veya büyük kümeler şeklindedir. Örneğin, *Andrena chrysopus* Perez dişileri birbirine olan uzaklıkları 2-50 m. olacak şekilde yuvalar meydana getirir. Bununla birlikte Osyshnjuk ve arkadaşları (2005), *A. vaga* Panzer ve *A. fulva* (Müller)'nin sıklıkla büyük kümeler oluşturduğunu ileri sürmektedirler. Kumlu bir toprakta 1 m<sup>2</sup> alanda *A. vaga*'nın yaklaşık 100 yuvası bulunmuştur. Bunun aksine benzer koşullardaki (toprak, güneş ışığı) çevrede bu türe ait hiçbir yuva bulunmamıştır.

## DERLEME MAKALESİ / REVIEW ARTICLE

*A.fulva*'nın 1 m<sup>2</sup>lik alanda kümeleri 30'dan fazla yuvadan meydana gelir. Michener (1974), *A.labialis* (Kirby)'in yaklaşık 40 m<sup>2</sup>lik bir alanda 600 yuvadan oluşan bir kümesini gözlemiştir. Küme oluşturan türlerde birnevi sosyal davranış gözlenmiştir. Britanya'da yapılan incelemeler *A.bucephala* (Perkins) ve *A.ferox* (Yarrow and Guichard)'un müşterek koloniler halinde yaşadıklarını göstermektedir. Çok sayıda dişi toprakta tek girişi olan yuvaya girip çıkmaktadır. Osytshnjuk ve arkadaşları (2005) benzer şekilde *A.labialis*'in 2-3 dişisi tek bir yuvada çalıştığını bildirmektedir.

Kum arılarında yuva girişi genellikle tünelin kazılmasıyla açığa çıkan toprağın oluşturduğu tümseklerle ya da bazen bacayla çevrelenir. Tümseğin şekli (geniş, dar, yüksek, alçak gibi) esas olarak toprağın tipine bağlıdır. Genellikle ana tünel, yuvanın içine doğru uzanır, az ya da çok toprak yüzeyine diktir. Fakat bazen doğal engellerin üstünden geçer. Çapı arının serbest hareketine olanak sağlayacak ölçüdedir. Tünelin uzunluğu esas olarak dışının büyüklüğüne ve toprağın sertliğine bağlıdır. *Micrandrena* alt cinsine ait en küçük arılar birkaç santimetre uzunluğunda kanallar kazarken; *Andrena morio* Brulle gibi büyük türler yaklaşık 100 cm derinlikte yuvalar yaparlar. Bazı türler gevşek topraklara nazaran sert ve yoğun topraklarda daha az derinliğe sahip yuvalar yapar. Değişen derinliklerde olmak üzere ana tünel yan tünellere dallanır, bu tüneller de oval kuluçka hücrelerine uzanır. Bazen kuluçka hücreleri direkt olarak ana tünelde açılır. Yan tünellerin uzunluğu çok değişkenlik gösterir. Bazı türlerde (*Andrena cineraria* (Linnaeus), *A.florae* Fabricius, *A.vaga* Panzer gibi) yan tüneller ana tünelden daha uzun olabilir. *Andrena* cinsinde yuva tasarımı primitif olarak kabul edilir. Daha gelişmiş yuvalarda hücreler direkt ana tünelle bağlantılıdır (Osytshnjuk ve ark., 2005).

Tipik olarak her dişi 2-3 yuva yapar; ilk yuva 3-10 hücreye sahiptir fakat diğer yuvalarda daha az hücre bulunur. Bir dişi tarafından yapılan toplam kuluçka hücre sayısı 4'den 14'e kadar değişir. Hücreler dikey, eğik (*A.vaga*, *A.florae*, *A.bimaculata* (Kirby)) ya da yatay (*A.cineraria*) olabilir. Hücre büyüklüğü ergin arının büyüklüğüne uygunluk gösterir. Kuluçka hücresi kazıldıktan sonra su geçirmez bir tabakayla kaplanır. (Osytshnjuk ve ark., 2005). Bu kaplama işinde Dufour bezi salgısı kullanılır (Schiestl ve Ayasse, 2000). Sonra hücre besinle doldurulur.

Besin, nektar ve polen karışımından oluşmaktadır, büyüklüğü ve şekli türe bağlıdır. Toplar, hafif yassılaştırmış toplar veya küpler şeklinde biçimlendirilebilir. *A.vaga*'da olduğu gibi bazen bir polen topağı nektar üzerinde yüzebilir. Yiyecek tedarigi, larval gelişimin sağlanabilmesi için yeterli olmalıdır. Dişi arı, polen üzerine yumurta bırakır ve hücreyi bir kapakla kapatır. Diğer tüm arılarda olduğu gibi andrenid yumurtaları da kavisli, uzun ve oval, beyazımsı ve yarısaydamdır. Yumurta gelişimi 6-7 günden (*A.cineraria*) 18-21 güne kadar (*A.vaga*) sürer (Özbek, 1975; Osytshnjuk ve ark., 2005).

Larvalar, bacaksız, maggot tipindedir. Başlangıçta süt beyazı olan rengi, sindirim sisteminin kütikuladan görünmesi nedeniyle beslendikçe koyulaşır. Beslenme periyodu 11-14 gün sürer. Dört gün süren dışkılama sonucu larva büyüklüğü azalır. Bu duruma prepupal evre denir. Sonrasında kütikula sertleşir. Andrenid larvaları kokon örmez. Çoğu arı türü prepupa olarak, bazıları ise ergin olarak kışlar (Osytshnjuk ve ark., 2005).

Çoğu tür yılda sadece bir nesil verir. Her iki cinsiyete ait ergin arılar hücrede kışlar ve ertesi yıl yaklaşık benzer zamanlarda dışarı çıkar. Sonbahar türleri prepupa olarak kışlayabilir. Sadece birkaç türün yılda iki nesil verdiği bilinmektedir (Michener, 2007).

### Fenoloji

Uçuş sezonunun uzun ya da kısa olması bölgeye göre değişir. *Andrena* türleri konukçu bitkilerin çiçeklenmeye başlamasıyla, erken ilkbaharda görülmeye başlanır. Son türler ise ilk sonbahar kırıgından sonra ortadan kaybolur (Osytshnjuk ve ark., 2005). Çoğu tür erken ilkbahardan erken yazı kadar uçar. Sadece birkaç tür yaz aylarında ve hatta sonbaharda görülür. Bu istisnalardan biri olan Doğu Akdeniz türlerinden *A.grosella* yalnızca ekimden kasıma kadar aktiftir (Dubitzky, 2005). Her ne kadar bazı türler yılda iki döl verse de kum arılarının büyük bir kısmı yılda bir döl verir (univoltine). Özellikle erken ilkbahar türleri hücrelerinde ergin olarak kışlar ve takip eden yıl içinde dişi ve erkekler hemen hemen aynı zamanda çıkar (Michener, 2000). Buna rağmen *Andrena* türlerinin çoğu değişik mevsimlerde yaklaşık 2 ay gibi kısa bir uçuş dönemine sahiptir. Sonuç olarak, erken ilkbahar, ilkbahar-yaz, yaz ve geç yaz türleri ayırt edilebilir. Uçuş döneminin başlangıcı ve uzunluğu oldukça değişiklik gösterse de *Andrena* cinsi esas olarak ilkbahar türlerini içerir (Osytshnjuk ve ark., 2005).

## DERLEME MAKALESİ /REVIEW ARTICLE

Aktif oldukları zaman ani olarak bulutların ortaya çıkışı güneş ışınlarının önünü kapatırsa bu arılar aktivitelerini durdurur ve çiçekler üzerinde dinlenirler. Rüzgarlı ve serin günlerde de bu arıların aktivitelerinin çok azaldığı bildirilmiştir (Özbek, 1975).

### Besin Tercihi

Diğer tüm arılar gibi kum arıları da evrimsel süreçte polen ve nektarla beslenmeye adapte olmuştur. Dişiler, sahip olduğu özel polen sepetleriyle (skopa) polenleri toplar ve taşır. Topladıklarını larva için besin rezervi haline getirir. Dişi, bir larva için kuluçka hücrelerine nektarla karıştırılmış 5-8 parça polen bırakır. Bunun için dişinin çok sayıda çiçeği ziyaret etmesi gerekir (Osytshnjuk ve ark., 2005).

Arılar, polen ve nektar toplarken çok sayıda yabancı ve kültür bitki türünde tozlaşmayı gerçekleştirerek döllenmeyi sağlar. Bu yolla yabancı döllenmeye gereksinim duyan bitki türlerinin soylarını devam ettirmelerini olanaklı kılar. Diğer taraftan, çok sayıda ekonomik açıdan önemli türün meyve ve tohum verimliliğini artırır. Bunlar arasında yem bitkileri, yağ bitkileri, sebzeler, meyve ağaçları ve çalılar bulunmaktadır (Osytshnjuk ve ark., 2005; Özbek, 2011).

Çoğu *Andrena* türü polilektiktir, farklı familyalara ait bitkileri ziyaret eder (Dubitzky, 2005). Kuzey Amerika'da *Andrena* türlerinin Asteraceae, Brassicaceae, Cornaceae, Cucurbitaceae, Ericaceae, Fabaceae, Hydrophyllaceae, Malvaceae, Onagraceae, Portulacaceae, Salicaceae ve Solanaceae familyasına ait bitkileri ziyaret ettiği bildirilmektedir (Larkin ve ark., 2008). Ülkemizde, *A.flavipes* Panzer, *A.labialis* (Kirby), *A.morio* Brullé ve *A.ovatula* (Kirby) gibi türlerin yonca, korunga, değişik meyve türleri ve ayçiçeğini ziyaret ettikleri belirtilmektedir (Özbek, 1976a, 1978, 1979a, 2008a, 2008b, 2011).

Oligolektik arılar tek bir bitki familyası veya cinsiyle ilişkilidir. Bu özelleşme genellikle ağız parçalarının uzaması ya da özelleşmiş polen toplama kıllarının gelişmesi gibi morfolojik adaptasyonlarla ilişkilidir (Dubitzky, 2005). *Andrena ovatula* (Kirby) (= *A.albofasciata*) Fabaceae çiçekleriyle ilişkilidir ve yonca bitkisinin önemli polinatörüdür (Özbek, 1976a; 2008a). *Andrena potentillae* Panzer, Rosaceae familyasıyla zorunlu ilişkilidir. Campanulaceae çiçeklerinin tozlaşmasını sağlayanlar arasında *A.curvungula* Thomson, *A.paucisquama* Noskiewicz, *A.pandellei*, *A.limata*

gibi türlerin bulunduğu belirtilmektedir (Osytshnjuk et al., 2005). Farklı araştırmacılar tarafından *A.asiatica* Friese'nin ülkemizde *Campanula* cinsi bitkilerle ilişkili olduğu bildirilmiştir (Özbek, 1976b; Schuberth et al., 2001) (Şekil 1).



Şekil 1. *Campanula* çiçeği üzerinde *Andrena asiatica* dişi (Aydın, Türkiye)

*Andrena* cinsi içinde çok az tür sınırlı oligolektiktir. Bunlar arasında yer alan *A.florea* Fabricius, *A.nasuta* Giraud, *A.stepposa* Osytshnjuk, *A.marginata* Fabricius, *A.hattorfiana* (Fabricius), *A.aberrans* Eversmann, *A.fuscipes* (Kirby) kendilerine özgü bitki cins ve türleriyle ilişkilidir (Osytshnjuk ve ark., 2005).

### Türkiye'deki Biyoçeşitliliği

Türkiye'de kum arılarıyla ilgili çalışmalar kısıtlıdır. Buna rağmen yaklaşık 300 tür tanımlanmıştır (Warncke 1966, 1969, 1974, 1975; Özbek, 1976; Gusenleitner, 1998; Patiny, 1998; Gusenleitner ve Schwarz, 2000; Gusenleitner ve Schwarz, 2002; Grünwaldt ve ark., 2005; Dubitzky, 2006; Scheuchl and Hazir, 2008; Scheuchl and Gusenleitner, 2009; Hazir ve ark., 2012; Scheuchl ve Hazir, 2012). Türkiye'ye ait *Andrena* türlerinin birçoğu Klaus Warncke tarafından 1960 ve 1970'lerde tanımlanmıştır (Warncke 1966, 1969, 1974, 1975). Warncke, Türkiye'de şu an bilinen türlerin ve alt türlerin yaklaşık %50'sini tanımlamıştır. Bu nedenle Türkiye'ye ait kum arılarının büyük kısmının tip türleri Almanya Münih Zooloji müzesi ve Avusturya Linz Biyoloji müzesinde bulunmaktadır. Warncke, 1975 yılına ait makalesinde Türkiye'den 294 tür bildirmiştir. Fakat sıklıkla birbirine yakın grupları tek bir türün alttürleri olarak ele almıştır.



## DERLEME MAKALESİ /REVIEW ARTICLE

Özbek (1975, 1976b) Doğu Anadolu bölgesinde yürüttüğü araştırmalarda *Andrena* cinsine ait 135 tür ve 31 alt tür saptamıştır. Hazır (2010) Türkiye genelinde yürüttüğü doktora tez çalışmasında *Andrena* cinsine ait 134 farklı tür ve 4 alt tür bildirmiştir. En fazla tür çeşitliliğini sırasıyla İç Anadolu, Ege ve Akdeniz bölgelerinde belirlemiştir.

Türkiye'deki en yaygın türler *A.truncatilabris*, *A.humilis*, *A.labialis*, *A.flavipes*, *A.lamiana*, *A.panurgimorpha* ve *A.fulvitaris* olarak bildirilmiştir. Kum arılarının genellikle ilkbaharda aktif olduğu, uçuş zamanının nisan-haziran ayları olduğu belirlenmiştir. Bununla birlikte *A.bicolor* ve *A.thoracica* şubat-ağustos ayları aralığında rastlanan, en uzun uçuş süresine sahip türler olmuştur (Hazır ve ark., 2014).

Yazar ve arkadaşları tarafından 2010 yılında Adnan Menderes Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Birimi tarafından desteklenen proje kapsamında Üniversitenin Fen Edebiyat Fakültesinde Türkiye Yaban Arıları Müzesi (TUYAM) oluşturulmuş ve çok sayıda türün muhafazası ve envanteri sağlanmıştır (Şekil 2-10).



Şekil 2a. Türkiye Yaban Arıları Müzesinin genel görüntüsü



Şekil 2b. Müzedeki kum arısı örnekleri



Şekil 3. *Andrena albopunctata* (Rossi, 1792) (dişi)



Şekil 4. *Andrena crecca* Warncke, 1965 (dişi)



Şekil 5. *Andrena cypria* Pittioni, 1950 (dişi)

## DERLEME MAKALESİ / REVIEW ARTICLE



Şekil 6. *Andrena danuvia* Stöckert, 1950 (dişi)



Şekil 9a. *Andrena hesperia* Smith, 1853 (dişi)



Şekil 7a. *Andrena flavipes* Panzer, 1799 (dişi)



Şekil 10a, b. *Andrena labialis* (Kirby, 1802) (erkek)



Şekil 8a. *Andrena fulvitorsis* Brullè, 1832 (erkek)



DERLEME MAKALESİ / REVIEW ARTICLE



Şekil 11a, b. *Andrena laticeps* Morawitz, 1876 (erkek)



Şekil 12a, b. *Andrena limata* Smith, 1853 (dişi)



Şekil 13a, b. *Andrena morio* Brullè, 1832 (dişi)



a



b

Şekil 14a, b. *Andrena nobilis* Morawitz, 1874 (dişi)

## DERLEME MAKALESİ / REVIEW ARTICLE



Şekil 15a, b. *Andrena orientana* Warncke, 1965 (dişi)



Şekil 17a, b. *Andrena scita* Eversmann, 1852 (dişi)



a



a



b

Şekil 16a, b. *Andrena schencki* Morawitz, 1866 (dişi)



b

Şekil 18a, b. *Andrena transitoria* Morawitz, 1871 (dişi)



## DERLEME MAKALESİ / REVIEW ARTICLE



Şekil 19. *Andrena truncatilabris* Morawitz, 1877 (dişi)



a



b

Şekil 20a, b. *Andrena wilhelmi* Schuberth, 1995 (dişi)

### SONUÇ

Arılar eklem bacaklılar arasında, insan kültürü ve mitolojisi ile tarım, ekonomi ve ekoloji içerisinde özel bir yere sahiptir (Engel, 2001). İnsanlık açısından arıların sağladığı en büyük yarar çiçekli bitkilerin tozlaşmasında rol oynamalarıdır (Michener, 2000). Kültürel bitkiler de dahil olmak üzere bitkilerin çeşitliliği eşeyli üremeye bağlı olduğundan polinatörler biyoçeşitlilik ve türlerin korunumu için vazgeçilmezdir. Dünyada kültür yapılan bitkilerin yaklaşık %73'ünün tozlaşması arılar aracılığıyla gerçekleşmektedir (FAO, 2004).

Çoğu zaman bal arılarının gölgesinde kalan, vasplarla karıştırılan yaban arıları ülkemizde fazlasıyla ihmal edilmiştir. Buna karşın çeşitli ülkelerde yaban arısı faunasının tespiti için geniş çapta çalışmalar yapılmış, birçok yaban arı türünün biyolojisi incelenmiş ve bu arılardan kültür bitkilerinin tozlaşmasında azami derecede yararlanma olanakları araştırılmıştır (Özbek, 1979b, 1979c, 1995a, 1995b, 2008a, 2008b). A.B.D. ve Avrupa'da değişik yaban arı türlerinin yetiştirilip, doğaya salıverme veya tarlaların yakınına yerleştirilerek tozlaşmanın sağlanması gibi çalışmalar sürdürülmektedir (Winfree, 2010).

Yakın zamanda yapılan çalışmalara göre Avrupa'da arı sayısı gittikçe azalmaktadır. Buna neden olan en önemli unsurlar olarak habitat kaybı, yoğun ve hatalı tarım uygulamaları (pestisit, gübre kullanımı gibi), kentleşme, artan yangınlar ve iklim değişiklikleri gösterilmektedir. Uluslararası Doğa Koruma Birliği (IUCN) tarafından Avrupa'da 1942 arı türünün durumu üzerine yapılan araştırmada 77 arı türünün tehdit altında olduğu gösterilmiştir. Bunlar arasında 9 *Andrena* türü bulunmaktadır. Bu türlerden 3'ü çok tehlikede, 4'ü tehlikede ve 2'si hassas tür kategorisinde listelenmiştir (Nieto ve ark., 2014).

Ülkemiz açısından da tarımda ve yabani hayatta bu denli önemli olan yaban arı faunasının saptanması, biyolojilerinin incelenmesi ve bunlardan daha fazla yararlanma olanaklarının araştırılması gerekmektedir (Özbek, 2002).

### KAYNAKLAR

Danforth, B.N., Cardinal, S., Praz, C., Almeida, E.A.B., Michez, D. (2013). The impact of molecular data on our understanding of bee

## DERLEME MAKALESİ /REVIEW ARTICLE

- phylogeny and evolution. *Annu. Rev. Entomol.* 58:57-78.
- Dubitzky, A. (2005). Studies in Phylogeny and Biosystematics of Bees: The Bee Genus *Andrena* (Andrenidae) and the Tribe Anthophorini (Apidae) (Insecta: Hymenoptera: Apoidea). Ph.D. Thesis, Fakultät für Biologie der Ludwig-Maximilians-Universität, München, Germany.
- Dubitzky, A. (2006). New palearctic species of the bee genus *Andrena* (Insecta: Hymenoptera: Andrenidae). *Zootaxa* 1284: 1-27.
- Dubitzky, A., Plant, J., Schönitzer, K. (2010). Phylogeny of the bee genus *Andrena* Fabricius based on morphology (Hymenoptera: Andrenidae). *Mitteilungen der Münchner Entomologischen Gesellschaft* 100: 137–202.
- Engel, M. S. (2001). A Monograph of The Baltic Amber Bees and Evolution of The Apoidea (Hymenoptera), *Bulletin of the American Museum of Natural History*, 259, 1-192.
- FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations), 2004, Conservation and Management of Pollinators for Sustainable Agriculture - The International Response. Solitary Bees Conservation, Rearing and Management for Pollination. Freitas, B.M. and Pereira, J.O.P.(eds.), A contribution to the International Workshop on Solitary Bees and Their Role in Pollination, Beberibe, Cear, Brazil, pp. 19-25.
- Grünwaldt, W., Osytshnjuk, A.Z., Scheuchl, E. (2005). Neue *Andrena*-Arten aus der Paläarktıs (Hymenoptera: Apidae: Andreninae). *Entomofauna* 26 (19): 349-368.
- Gusenleitner, F. (1998). Neue westpaläarktische *Andrena*-Arten (Hymenoptera: Apidae: Andreninae). *Entomofauna* 19 (6): 109–144.
- Gusenleitner, F., Schwarz, M. (2000). Nomenklatorische Aktualisierungen in der Bienengattung *Andrena* sowie Beschreibung einer neuen Art (Hymenoptera: Apidae: Andreninae). *Entomofauna* 21 (10): 105–116.
- Gusenleitner, F., Schwarz, M. (2002). Weltweite Checkliste der Bienengattung *Andrena* mit Bemerkungen und Ergänzungen zu paläarktischen Arten (Hymenoptera, Apidae, Andreninae, *Andrena*). *Entomofauna Supplement* 12, 1280pp.
- Hazır, C. (2010). *Andrena* Fabricius, 1775 (Hymenoptera: Andrenidae) Cinsi Arıların Türkiye'deki Biyolojik Çeşitliliğinin ve Yayılışının Belirlenmesi (Doktora Tezi), Hacettepe Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Türkiye.
- Hazır, C., Keskin, N., Scheuchl, E. (2012). First record of four species of *Andrena* sandbees in Turkey (Hymenoptera: Apoidea: Andrenidae). *Zoology in the Middle East* 56:142-143.
- Hazır, C., Keskin, N., Scheuchl, E. (2014). Faunistic, Geographical and Biological Contributions to The Bee Genus *Andrena* (Hymenoptera, Andrenidae, Andreninae) from Turkey. *Journal of Hymenoptera Research* 38: 59-133.
- Larkin, L. L. (2004). Four New Species of Fall *Andrena* From The Southwestern United States, *Journal of the Kansas Entomological Society* 77 (3): 254-268.
- Larkin, L. L., Neff, J. L., Simpson, B. B. (2008). The Evolution of A Polen Diet: Host Choice and Diet Breadth Of *Andrena* bees (Hymenoptera: Andrenidae), *Apidologie* 39, 133-145.
- McGavin, G.C. (2001). Essential Entomology. An Order-by-Order Introduction. Oxford University Press, 310 p, New York, USA.
- Michener, C.D. (1974). The Social Behavior of The Bees, Harvard University Press, 404 p.
- Michener, C.D. (2000). The Bees of The World, Johns Hopkins University Press, Baltimore & London, 913 p.
- Michener, C.D. (2007). The Bees of The World. 2nd edition. Johns Hopkins University Press, 953 p, Baltimore & London, UK.
- Neff, J.L., Larkin, L.L. (2002). *Andrena chaparralensis* New Species, A New Vernal Bee Associated with Asteraceae on the South Texas Plains (Hymenoptera, Apoidea, Andrenidae), *Journal of the Kansas Entomological Society* 75(4): 268-273.
- Nieto A., Roberts S. P. M., Kemp J., Rasmont P., Kuhlmann M., García Criado M., ve ark. (2014). European red list of bees. Publication Office of the European Union, Luxembourg.
- Osytsnjuk, A.Z., Romasenko, L., Banaszak, J., Cierzniak, T. (2005). Andreninae of the Central and Eastern Palaeartic Part 1.

## DERLEME MAKALESİ /REVIEW ARTICLE

- Polish Entomological Monographs, Vol. 2, Polish Entomological Society, 235 p, Ponzan, Bydgoszcz.
- Özbek, H. (1975). Erzurum çevresindeki *Andrena Fabricius* arıları üzerinde sistematik çalışmalar.76 pp. Atatürk Üniversitesi Basımevi, Erzurum, Türkiye.
- Özbek, H. (1976a). Pollinator bees on alfalfa in the Erzurum region of Turkey. *Journal Apicultural Research* 15 (34): 145-148.
- Özbek, H. (1976b). Doğu Anadolu bölgesi Andrenidae (Hymenoptera: Apoidea) familyası arıları kısım I. *Bitki Koruma Bülteni* 16 (3): 123-145.
- Özbek, H. (1978). Doğu Anadolunun bazı yörelerinde elma ağaçlarında tozlaşma yapan arılar (Hymenoptera: Apoidea ) *Atatürk Üniv. Zir. Fak. Derg.*, 9 (4): 73.
- Özbek, H. (1979a). Erzurum civarında yonca (*Medicago sativa* L.) ve korunga (*Onobrychis sativa* L.)'daki polinatör arılar (Apoidea:Hym.) bunların faaliyetleri, meyve ve tohum bağlamaya etkileri. Atatürk Üniv. Yay. No. 516, Zir. Fak. Yay. No. 235, Araş. Serisi No. 152, Erzurum.
- Özbek, H. (1979b). *Chalicodoma parietina nestorea* Brulle (Hymenoptera: Apoidea: Megachilidae)'nin Tanımı ve Yuvası, *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ziraat Dergisi* 10: 9-13.
- Özbek, H. (1979c). Doğu Anadolu Bölgesinin Bazı Yörelerinde Bulunan *Osmia*, *Lithurga* ve *Coelioxys* (Hymenoptera: Apoidea: Megachilidae) Türleri, *Türkiye Bitki Koruma Dergisi* 3: 47-58.
- Özbek, H. (1995a). Türkiye'de tehdit altında bulunan yabancı (Hymenoptera: Apoidea) türleri ve alınacak önlemler. II. Ulusal Ekoloji ve Çevre Kongresi 11-13 Eylül 1995, Ankara.
- Özbek, H. (1995b). Ziraat mücadelesinde ilaçlarının arılara etkileri. II.Ulusal Ziraat Mücadele İlaçları Sempozyumu, 18-20 Kasım 1996, Ankara, 140-148.
- Özbek, H. (2002). Arılar ve Doğa. *Uludağ Arıcılık Dergisi* 2002 (3): 22-25.
- Özbek, H. (2008a). Türkiye'de yonca bitkisini ziyaret eden arı türleri ve *Megachile rotundata* F. (Hymenoptera: Megachilidae), *Uludağ Arıcılık Dergisi* 8 (1):17-29.
- Özbek, H. (2008b). Türkiye'de ılıman iklim meyve türlerini ziyaret eden böcek türleri. *Uludağ Arıcılık Dergisi*. 8 (3): 94-105.
- Özbek, H. (2011). Korunga (*Onobrychis viciifolia* Scop.): önemli bir arı bitkisi. *Uludağ Arıcılık Dergisi*. 11(2):51-62.
- Patiny S. (1998). Description d'une nouvelle espèce turque de *Simandrena* Pérez, 1890 (Hymenoptera, Andrenidae, Andreninae). *Bembix* 10: 34-36.
- Radchenko, V.G., Pesenko, Y.U.A. (1994). Biology of Bees (Hymenoptera, Apoidea). Russian Academy of Sciences, Zoological Institute, St. Petisrsburg, 350 p.
- Scheuchl, E., Gusenleitner, F. (2009). *Andrena (Margandrena) elsei* nov.sp., eine neue türkische Sandbienenart (Hymenoptera, Apidae, Andreninae). *Linzer biol. Beitr.* 41 (1): 947-962.
- Scheuchl E., Hazir C. (2008). Description of a new *Andrena* species from Turkey, *Andrena (Notandrena) selcuki* n.sp. (Hymenoptera: Apoidea, Andrenidae). *Zootaxa* 1763: 63-66.
- Scheuchl E., Hazir C. (2012). Description of three new *Andrena* species (Hymenoptera: Apoidea, Andrenidae) from Turkey. *Florida Entomologist* 95 (4): 831-838.
- Schiestl, F.P., Ayasse, M., 2000, Post-mating Odor in Females of The Solitary bee, *Andrena nigroaenea* (Apoidea, Andrenidae), Inhibits Male Mating Behavior, *Behaviour Ecology Sociobiology* 48: 303-307.
- Schuberth, J., Grünwaldt, W., Schönitzer, K. (2001). Klärung und Neubeschreibung der Sandbiene *Andrena asiatica* Friese, 1921 (Hymenoptera: Apidae, Andreninae). *Beitr. Ent.* 51: 65-71.
- Warncke, K. (1966). Beitrag zur Kenntnis der Bienengattung *Andrena* F. in der Türkei (Hymenoptera, Apoidea). *Mitteilungen der Münchner Entomologischen Gesellschaft*. 55: 244-273.
- Warncke, K. (1969). Bienen der Gattung *Andrena* F. aus der Türkei und dem Balkan (Hymenoptera, Apoidea, Andrenidae). *Bulletin des Recherches agronomiques de Gembloux*. 4 (2): 302-305.
- Warncke, K. (1974). Die Sandbienen der Türkei (Hymenoptera, Apoidea, *Andrena*), Teil A.



## DERLEME MAKALESI /REVIEW ARTICLE

*Mitteilungen der Münchner Entomologischen Gesellschaft* 64: 81-116.

Warncke, K. (1975). Die Sandbienen der Türkei (Hymenoptera, Apoidea, *Andrena*), Teil B. *Mitteilungen der Münchner Entomologischen Gesellschaft*. 65: 29-102.

Winfree, R. (2010). The conservation and restoration of wild bees. In R Ostfeld and W Schlesinger, eds, *The Year in Ecology and Conservation Biology*. The New York Academy of Sciences: New York. Pp 169-197.

### EXTENDED ABSTRACT

Pollinators play an important functional role in most terrestrial ecosystems and provide a key ecosystem service. Being the main pollinators of angiosperm plants, the bees are an important component of the overwhelming majority of land ecosystems. They also play a significant role in agriculture by providing yield of entomophilous crops.

The bees of the genus *Andrena* Fab. commonly called sand bees, represent the largest genus of bees. Although sand bees are similar morphologically; 101 subgenera are currently recognized. To date it contains about 1500 valid species but estimated at about 2000 species. This is one of our most abundant genera of bees, both in species and individuals. The genus *Andrena* exhibits a widespread holarctic distribution ranging from North America south to Panama, as well as from Western Europe including northern Africa via Asia minor, Central Asia eastward to Korea, Japan and the Kamtschatka region.

All species burrow their nests into the ground, often preferring sunny exposed areas with sparse or bare vegetation and sandy ground. Sand bees are typically solitary, that is, each female constructs its

own nest. Some species show communal nesting behaviour often occurring in large aggregations. Most species produce only one generation per year; they mature and hibernate as adults in the brood cells, the two sexes emerging at more or less the same time the following year. Autumnal species may overwinter as prepupa. A few species produce two generations per year.

Many species of *Andrena* are polylectic and use pollen from more than a single plant family for the provision of their larvae. A typical nest-provisioning strategy of many solitary bees is to construct the nest, provision brood cells therein with a pollen loaf, and then add nectar to moisten the mass before depositing the egg. Sand bees fly from early spring until early summer and a few species occur in the summer or fall.

Faunistic studies of the sand bees of Turkey are limited. Nevertheless there have been nearly 300 species reported from Turkey. *Andrena truncatilabris*, *A. humilis*, *A. labialis*, *A. flavipes*, *A. lamiana*, *A. panurgimorpha* and *A. fulvitaris* are the most wide spread species in Turkey.

In recent years, research has demonstrated substantial declines in many species of bees. The main threat to bees is habitat loss as a result of agriculture intensification (using of pesticides, fertilisers), urban development, increased frequency of fires and climate change. Nine of the *Andrena* species are considered threatened at the European countries. According to IUCN European red list, 3 of the *Andrena* species are critically endangered; 4 are endangered and 2 are vulnerable in Europe.

Conserving wild bee populations is essential for sustaining agricultural production and wild life. So, more research is greatly needed of bee conservation, including population biology and taxonomy.