

## Kentsel Peyzajda Kullanılan Odunsu Taksonların Arı Çekme Potansiyelleri Bakımından Değerlendirilmesi; Artvin Kent Merkezi Örneği

Derya SARI<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Artvin Çoruh Üniversitesi, Sanat ve Tasarım Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Arhavi, Artvin

<sup>1</sup><https://orcid.org/0000-0001-9440-7343>

✉: deryasari@artvin.edu.tr

### ÖZET

Dünyadaki tüm ekosistemlerin devamlılığı için bitkiler ve polinatörler arasındaki ilişkinin sürdürülebilirliği vazgeçilmez bir ihtiyaçtır. Küresel ölçekte tozlaşmanın önemi giderek daha iyi anlaşılmaktadır. Özellikle kentsel alanlarda azalan tozlaştırıcı nüfusunun dengelenmesi ve kent içi biyoçeşitliliğinin desteklenmesi önemli bir konudur. Kentsel yeşil alanlarda yürütülen birçok bitkilendirme faaliyeti bu bağlamda yeşil altyapıları desteklemenin yanı sıra arılar ve diğer tozlayıcılar için insan eliyle oluşturulmuş yeni kaynaklar yaratmaktadır. Ancak kentsel alanlarda kullanılan peyzaj bitkilerinin polinasyon potansiyelleri üzerine çalışmalar oldukça yetersizdir. Bu bakımdan çalışma kapsamında Artvin kent merkezi örneğinde kamusal ve yarı kamusal alanları içeren 8 örnek alanda kullanılan peyzaj süs bitkilerinin bal arıları başta olmak üzere polinatörlerin bu bitkilerden faydalanabilme özellikleri incelenmiştir. Yapılan saha çalışmaları sonucunda 50 familyaya ait toplam 140 odunsu takson tespit edilmiştir. Taksonların özellikleri doğrultusunda veri grafikleri hazırlanmış ve taksonların çiçeklenme periyotları ile Artvin ili ortalama iklim değerleri arasındaki ilişkiler, arıların aktif olduğu dönem ile karşılaştırılmıştır. Elde edilen verilere göre taksonlardan 108'inin arıların faydalanabileceği polen, nektar ve salgı ürünlerinden en az ikisini barındırdığı ve çiçeklenme periyodu bakımından 7 aya varan bir dönemde arıların faaliyetlerini destekleyen taksonların olduğu tespit edilmiştir. Sonuç olarak kentsel peyzajda kullanılan odunsu taksonların arılara kaynak oluşturma açısından önemli bir potansiyeli bulunmaktadır.

### Botanik

### Araştırma Makalesi

### Makale Tarihçesi

Geliş Tarihi : 10.07.2021

Kabul Tarihi : 01.10.2021

### Anahtar Kelimeler

Arı bitkileri

Artvin

Peyzaj

Polinasyon

Süs bitkileri

## Assessment of Woody Taxa Used in Urban Landscape in terms of Bee Plants Attributes; Artvin City Example

### ABSTRACT

Sustainability of a healthy relationship between plants and pollinators is an indispensable need for the survival of all ecosystems in the world. The importance of pollination on a global scale is increasingly recognized. Balancing the declining pollinator population in urban areas and supporting urban biodiversity is an important issue. Planting in urban green spaces not only supports green infrastructures, but also creates new man-made resources for bees and other pollinators. However, studies on the pollination potential of landscape plants used in urban areas are insufficient. Within the scope of this study, the ability of pollinators (especially honeybees) to benefit from ornamental plants in 8 public and semi-public sample areas in Artvin city center were examined. As a result of the field studies, a total of 140 woody taxa belonging to 50 families were identified. Data graphics were prepared depending on the characteristics of taxa and the relationships between the flowering periods of taxa and the average climatic values of Artvin province were compared with the period when the bees were active. According to the results, it was determined that 108 of taxa contain at least two

### Botanic

### Research Article

### Article History

Received : 10.07.2021

Accepted : 01.10.2021

### Keywords

Artvin

Bee plants

Landscape

Ornamental plants

Pollination

of the pollen, nectar and secretion products that bees can benefit from, and these taxa support the activities of bees for a period of up to 7 months in terms of flowering. Consequently, woody taxa used in urban landscape have an important potential to be a resource for bees.

**Atıf Şekli:** Sari D, 2022. Kentsel Peyzajda Kullanılan Odunsu Taksonların Arı Çekme Potansiyelleri Bakımından Değerlendirilmesi; Artvin Kent Merkezi Örneği. KSÜ Tarım ve Doğa Derg 25 (5): 986-998. <https://doi.org/10.18016/ksutarimdog.vi.969594>

**To Cite :** Sari D, 2022. Manuscript Title. Assessment of Woody Taxa Used in Urban Landscape in terms of Bee Plants Attributes; The Sample of Artvin City Center. KSU J. Agric Nat 25 (5): 986-998. <https://doi.org/10.18016/ksutarimdog.vi.969594>

## GİRİŞ

Tozlaşmayı (polinasyon) sağlayan böceklerin büyük çoğunluğunu arılar oluşturmaktadır (Calderone, 2012). Arılar, ekosistem dengesinin korunması ve bitkisel üretim için esastırlar. Dünya üzerinde bulunan tüm çiçekli bitkilerin yaklaşık %80'i başta arılar olmak üzere polinatör hayvanlara ihtiyaç duymaktadır (Güler, 2016). Bu bakımdan polinatör böcekler, küresel biyoçeşitliliğin anahtar bileşenidirler (Potts ve ark., 2010; Bağrıaçık, 2017). Arılar ve diğer polinatörlerin yardımıyla oluşan tozlaşma sayesinde bitki genetik çeşitliliğine katkı sağlanmış olur.

Polinatörler tarafından gerçekleştirilen tozlaşma sonucu elde edilen ürünler, insan gıdasının yaklaşık %35'ini oluşturmaktadır (Özdemir ve Ulus, 2018). Bal arıları olmadığı durumda çoğu kültür bitkilerinde %90'a varan verim kaybı meydana gelecektir (Klein ve ark., 2007; Bağrıaçık, 2017). Bununla birlikte bal arıları (*Apis mellifera* L.) ekonomik açıdan en değerli tozlaştırıcılar (Özbek, 2003). Eski dönemlerde doğal ortamda avcılık yapılarak toplanmaya başlanan bal, günümüzde modern yöntemlerle de üretilmektedir. Son yıllarda bal dışında diğer arı ürünlerinin kullanım alanlarının artışına bağlı olarak polen, propolis, arı sütü, arı zehiri ve apiterapi uygulamalarının önemi de artmıştır (Öztürk ve ark., 2017).

Dünyadaki yaklaşık 250 binden fazla çiçekli bitki türü arasında 20 bininin arılar tarafından ziyaret edildiği bilinmektedir (Geslin ve ark., 2016; Bahadır ve Gül, 2020). Bal arıları beslenmek ve bal depolamak için birçok bitkiyi ziyaret ederler. Bu ziyaretleri sırasında bazı bitkilerden protein kaynağı olarak polen (çiçek tozu), bazılarında uçmaları için gerekli enerjiyi veren nektar (şeker zengin bir sıvı), bazılarında hem polen hem de nektar, bazılarında ise salgı toplarlar (Güler, 2016; Öztürk ve ark., 2017; Karaköse ve ark., 2018). Polen sadece çiçeklerde bulunurken, nektar bazı çiçeklerin özel kısımlarında, gövde, dal, yaprak ve yaprak saplarında bulunur. Salgılar ise gövde, dal, yaprak, yaprak sapı, meyve gibi organlarda bulunabileceği gibi (Öztürk ve ark., 2017) böcek kaynaklı salgılar da söz konusudur. Bitki öz suları ile beslenen Aphidae ve Coccidae

familyası üyelerinden bazı böcekler, yararlanamadıkları şekerleri dışarı atarak arıların faydalandığı "basura" ve "balçığı" olarak adlandırılan böcek kaynaklı nektarları oluştururlar (Korkmaz, 2013).

Bal arılarının bitki tercihinde bitkinin nektar ve polen özellikleri etkili olmaktadır (Sarıkaya ve ark., 2012). Bu durum aynı zamanda nektar ve polen kaynağının yakınlık, miktar, kalite ve varyetesine bağlı olarak da değişebilmektedir (Genç ve Dodoloğlu, 2011). Bitkilerin nektar verimine; bitkinin tür özelliği, nektar - salgı miktarı, çiçeklenme durumu ve süresi gibi faktörlerle birlikte güneş ışığı, hava sıcaklığı, nem ve toprak özellikleri gibi ekolojik faktörler de etki etmektedir. Arılar genel olarak şeker oranı yüksek nektarları tercih etmektedir ve bitkinin ürettiği nektarın kalitesi çiçeklenme süresine, bu süredeki nektar salgılama miktarına ve nektarın şeker oranına bağlıdır (Anonim, 2021a).

Küresel ölçekte tozlayıcıların giderek azaldığı kaydedilmiştir (Garbuzov ve Ratnieks, 2014). İçinde bulunduğumuz yüzyılda artan insan faaliyetleri sonucu değişime uğrayan çevre ve iklim özellikleri birçok polinatör türün ihtiyacı olan habitatların yok olmasına neden olmaktadır. Dolayısıyla ekonomik ve ekolojik sürdürülebilirlik açısından ekosistemlerde yeri doldurulamaz bir değere sahip olan tozlaştırıcı böceklerin (Bağrıaçık, 2017; Özdemir ve Ulus, 2018) günümüzde değeri daha çok anlaşılmıştır. Bu bağlamda tozlaşma bahçeleri (pollinator gardens), özellikle kentsel alanlarda azalan tozlaştırıcı nüfusunun dengelenmesi ve kent içi biyoçeşitliliğin desteklenmesi açısından önem taşımaktadır. Kentsel yeşil alanlarda yürütülen birçok bitkilendirme faaliyeti bu bağlamda kentsel yeşil altyapıları desteklemenin yanı sıra arılar ve diğer tozlayıcılar için insan eliyle oluşturulmuş yeni kaynaklar yaratmaktadır.

Bal arılarının faydalanabileceği polen ve nektarlı bitkilerin araştırılmasına yönelik bazı çalışmalar mevcuttur (örn; Sorkun ve Doğan, 1994; Sıralı ve Deveci, 2002; Karaca ve ark., 2006; Karaca, 2008; Albaba, 2015; Deveci ve ark., 2015; Güneş Özkan ve ark., 2016; Bekar ve Acar, 2017; Bahadır ve Gül, 2020). Ancak kentsel alanlarda kullanılan ve kentsel

floristik çeşitliliği destekleyen peyzaj süs bitkilerinin polinasyon potansiyelleri üzerine çalışmalar oldukça yetersizdir. Özellikle peyzaj bitkilendirmelerinde yoğun kullanılan süs bitkilerinin ekolojik, fonksiyonel ve morfolojik özelliklerinin bilinmesi, doğru kompozisyonlarda, doğru amaçlar çerçevesinde ve dengeli bir şekilde kullanılması önem arz etmektedir. Bu bakımdan çalışma kapsamında Artvin kent merkezi örneğinde çeşitli kamusal ve yarı kamusal alanlarda peyzaj bitkilendirmesi için kullanılan odunsu taksonların bal arıları başta olmak üzere polinatörlerin bu taksonlardan faydalanabilme özellikleri incelenerek literatüre katkı sağlanması amaçlanmıştır.

## MATERYAL ve METOD

Çalışma alanı olan Artvin, Türkiye'nin Doğu Karadeniz Bölgesinde 40,35 ile 41,32 Kuzey enlemleri ve 41,07 ile 42,00 Doğu boylamları arasında yer almaktadır (Anonim 2021b). Sahip olduğu coğrafi özellikleri nedeniyle engebeli bir topoğrafyaya sahiptir. Türkiye'nin önemli nehirlerinden biri olan Çoruh nehri, şehrin içinden geçmektedir. Bu sayede Çoruh nehri ve oluşturduğu havza önemli bir mikro iklim yaratarak Artvin ilinde farklı iklim tiplerinin bir arada görülmesine olanak sağlamaktadır. Vadinin iklimi tipik olarak Karadeniz, Akdeniz ve çoğunlukla da İç Anadolu Bölgelerinin karasal iklim özelliklerini gösterir. Böylece yazları sıcak ve kurak, kışları ise normal karasal iklime oranla kısmen ılık ve daha az yağışlı bir iklim görülür (Çizelge 1). İklimdeki bu çeşitlilik kısa mesafelerde bile çok çeşitli bitki örtüsü tipleri ve zengin bir floranın gelişmesine neden

olmuştur (Sarı ve Karaşah, 2020).

Çalışma kapsamında örnek alanlar belirlenirken Artvin il merkezinin kısa mesafede değişen hareketli topoğrafik yapısı da dikkate alınarak kentsel peyzaj dokusu içerisinde yer alan farklı alanlardan kamusal ve yarı kamusal mekanlar tercih edilmiştir. Bu bağlamda, Valilik ve tören alanı, Atapark, kent merkezi cadde ve refüj alanı, kurum lojmanları, ÇEDAŞ kurum bahçesi, üniversite lojmanları, Artvin Çoruh Üniversitesi (AÇÜ) merkez yerleşkesi, DSİ Çoruh Park olmak üzere 8 örnek alanda incelemeler yapılmıştır (Şekil 1). Örnek alanlardan en alt rakımda olan AÇÜ Merkez Yerleşkesi (210m) ile en üst rakımda olan Valilik ve Tören Alanı arasındaki kot farkı yaklaşık 300 m'dir. 2018-2019 yılları arasında yapılan saha gezilerinde, her bir örnek alanın sahip olduğu açık yeşil alanlardaki mevcut odunsu bitki taksonları envanter tablolarına işlenmiş ve fotoğraflanmıştır. Örnek alanlarda bulunan otsu peyzaj bitkileri mevsimlik olarak kullanıldıkları ve kalıcı olmadıkları için araştırma kapsamına alınmamıştır. Teşhis çalışmasının kolay olması için ilkbahar ve yaz mevsimlerinde ziyaretler gerçekleştirilmiştir. Teşhis çalışmaları ve bitki türlerinin özellikleri için çeşitli literatür kaynaklardan ve bitki veri tabanı web sitelerinden faydalanılmıştır (Davis 1965-1988; Sorkun, 2008; Anonim, 2013; Akkemik, 2014a; Akkemik, 2014b; Eminağaoğlu, 2015; Johannsmeier, 2016; Öztürk ve ark., 2017; Karaköse ve ark., 2018; Anonymous, 2021a; Anonymous, 2021b; Anonymous, 2021c; Anonim, 2021c).

Çizelge 1. Artvin ili ortalama iklim değerleri (1949 - 2020) (Anonim, 2021d)  
Table 1 Average climate values of Artvin province (1949 - 2020) (Anonim, 2021d)

ARTVİN	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık
Ortalama Sıcaklık(°C)	2.6	3.8	7.0	11.8	16.0	18.9	20.9	21.1	18.3	14.2	9.0	4.4	12.3
Ortalama Güneşlenme Süresi (saat)	2.4	3.3	4.3	5.2	6.3	7.1	6.7	6.8	6.4	4.8	3.2	2.1	4.9
Ortalama Yağışlı Gün Sayısı	12.4	11.1	13.6	14.1	16.1	14.6	9.8	10.0	10.3	12.3	11.8	11.6	147.7
Aylık Yağış Ortalaması (mm)	84.1	71.3	59.2	53.3	53.1	49.1	30.6	29.4	37.7	61.1	74.7	86.2	689.8

Saha çalışmalarından sonra bitki özelliklerine ilişkin ham envanter tabloları Excel ortamına aktarılmıştır. Örnek alanlarda tespit edilen her bir bitki taksonunun bilimsel adı, familyası, Türkçe adı, doğal – egzotik durumu, büyüme formu, yaprak özelliği (herdem yeşil, yaprak dökken), arı çeken özelliği (polen, nektar, salgı), örnek alanda bulunma durumu (0 ve 1 olarak), alanda bulunma adedi, çiçeklenme dönemi (ay olarak) bilgileri girilerek örnek alanlara göre dağılımları ve diğer gruplandırma analizleri

yapılmıştır. Hazırlanan veri grafiklerinde, taksonların çiçeklenme periyotları ile Artvin ili ortalama iklim değerleri arasındaki ilişkiler, arıların aktif olduğu dönem ile karşılaştırılmıştır. Bu bilgiler ışığında Artvin kentinde arı bitkisi potansiyeli taşıyan odunsu taksonlar ortaya konularak, kentsel alanlarda arılara kaynak oluşturması bakımından peyzaj süs bitkilerinin önemi irdelenmiş ve kullanım alanlarına yönelik bazı öneriler getirilmiştir.





Şekil 1. Artvin Merkez ve örnek alanların konumu (1: Valilik ve tören alanı, 2: Atapark, 3: Kent merkezi cadde ve refüj alanı, 4: Kurum lojmanları, 5: ÇEDAŞ kurum bahçesi, 6: Üniversite lojmanları, 7: AÇÜ merkez yerleşkesi, 8: DSİ Çoruh Park)

Figure 1. Location of Artvin city center and sample areas (1: Governorship and ceremony area, 2: Atapark, 3: City center street and refuge area, 4: Institutional housing, 5: ÇEDAŞ garden, 6: University housing, 7: AÇÜ central campus, 8: DSİ Çoruh Park)

## BULGULAR ve TARTIŞMA

Çalışma kapsamında incelenen 8 örnek alanlarda, 36'sı açık tohumlu (Gymnosperm), 104'ü kapalı tohumlu (Angiosperm) olmak üzere 50 familyaya ait toplam 140 takson tespit edilmiştir (Çizelge 2).

Takson çeşitliliğinin örnek alanlara göre dağılımına bakıldığında en fazla takson sayısına AÇÜ Merkez Yerleşkesi'nde (69 takson), en az takson sayısına ise Kurum lojmanlarında (12 takson) rastlanmıştır (Şekil 2). Bitki türü çeşitliliğinin fazla ve ya az olmasında, örnek alanların sahip olduğu yeşil alan büyüklüğü ve kullanım amacı etkili olabilmektedir.

Örnek alanlarda en fazla taksona sahip familya grupları sırası ile Rosaceae (20 takson), Cupressaceae (18 takson), Pinaceae (14 takson), Sapindaceae (13 takson), Oleaceae (8 takson), Leguminosae (5 takson) olarak sıralanmaktadır (Şekil 3).

71 adet takson herdem yeşil, 69 adet takson ise yaprak döken özelliğe sahiptir. Taksonların % 63'ü egzotik ve egzotik-kültür kökenli, geri kalanı ise

doğal taksonlardan oluşmaktadır (Şekil 4). Türkiye'de özellikle kentsel yeşil alanlarda yöreye ait bitki türlerinden ziyade çoğu egzotik kökenli olan süs bitkilerinin ağırlıklı olarak kullanıldığı görülmektedir (Karaşah ve Sarı, 2018). Burada dikkat çeken bulgulardan biri de çalışma alanında belirlenen doğal taksonların çoğu Türkiye için doğal olmakla birlikte bazı taksonlar Artvin ili için doğal değildir (örn; *Cercis siliquastrum*). Bununla birlikte Artvin için doğal bazı taksonların, ornamental (süs) bitki olarak yetiştirilip peyzajda kullanılan taksonlardan (örn; *Acer cappadocicum* 'Aureum') olduğu belirlenmiştir.

Büyüme formu bakımından, taksonların % 52'si ağaç, % 12'si ağaççık, % 1'i çalı – ağaççık, % 29'u çalı, % 4'ü sarmaşık, % 1'i bodur ağaçtır. Tespit edilen taksonların arı çeken özelliklerine göre oransal dağılımları, polen ve nektar üreten takson sayısı % 52, polen % 20, polen ve salgı % 15, polen, nektar ve salgı % 10, hiçbiri % 1, nektar % 1, salgı % 1 şeklinde sıralanmaktadır (Şekil 5).

Çizelge 2. Çalışma kapsamında tespit edilen taksonlar ve özellikleri (familyaların alfabetik sırasına göre sıralanmıştır)

Table 2. A list of taxa identified in study areas and their attributes (listed in alphabetical order of families)

Takson adı	Türkçe adı	Özellik	Büyüme formu	Bulunma yüzdesi	Toplam takson adedi	Çiçeklenme dönemi	Arı çeken özellik
<b>Adoxaceae</b>							
<i>Viburnum opulus</i> L.	Gilaburu, adi kartopu	Doğal	Çalı*	38	45	5-7	PN
<i>Viburnum tinus</i> L.	Defneyapraklı kartopu	Doğal	Çalı**	50	127	2-4	PN
<b>Agavaceae</b>							
<i>Agave americana</i> L.	Sabırlık, yüz yıl bitkisi	Egzotik	Çalı**	13	9	7-9	PN
<b>Altingiaceae</b>							
<i>Liquidambar styraciflua</i> L.	Amerika sığla ağacı	Egzotik	Ağaç*	25	12	3-5	PN
<b>Anacardiaceae</b>							
<i>Cotinus coggygia</i> Scop.	Duman ağacı, peruka çalısı, boyacı sumağı	Doğal	Ağaççık*	25	13	6-7	PN
<b>Apocynaceae</b>							
<i>Nerium oleander</i> L.	Zakkum	Doğal	Çalı**	63	45	6-10	Yok
<b>Araliaceae</b>							
<i>Fatsia japonica</i> (Thunb.) Decne. & Planch.	Japon aralyası, Japon çınarı	Egzotik	Çalı**	13	1	9-10	PN
<i>Hedera helix</i> L.	Orman sarmaşığı	Doğal	Sarmaşık**	38	57	8-11	PN
<b>Areaceae</b>							
<i>Chamaerops humilis</i> L.	Bodur yelpaze palmyesi	Egzotik-Kültür	Ağaç**	13	5	4-6	PN
<i>Trachycarpus fortunei</i> (Hook.) H.Wendl. ( <i>Chamaerops excelsa</i> )	Çin yelpaze palmyesi, telli palmye	Egzotik	Ağaç**	13	1	5-6	PN
<b>Asparagaceae</b>							
<i>Yucca filamentosa</i> L.	Avize çiçeği	Egzotik	Çalı**	13	9	6-8	PN
<b>Berberidaceae</b>							
<i>Berberis thunbergii</i> 'Atropurpurea'	Japon kadıntuzluğu	Egzotik-Kültür	Çalı*	38	453	4-5	PN
<i>Nandina domestica</i> Thunb. 'Nana'	Bodur cennet bambusu	Egzotik-Kültür	Çalı**	13	30	6-7	PN
<b>Betulaceae</b>							
<i>Betula alba</i> L.	Adi huş	Doğal	Ağaç*	13	30	3-4	S
<b>Bignoniaceae</b>							
<i>Catalpa bignonioides</i> Walter	Katalpa, sigara ağacı, Hint fasulye ağacı	Egzotik	Ağaç*	25	11	5-7	PN
<b>Buxaceae</b>							
<i>Buxus sempervirens</i> L.	Şimşir	Doğal	Çalı**	25	100	3-5	PN
<b>Caprifoliaceae</b>							
<i>Abelia x grandiflora</i> (André) Rehd	Büyük çiçekli abelya	Egzotik-Kültür	Çalı *	13	20	6-9	PN
<i>Lonicera caprifolium</i> L.	Sarılcı hanımeli	Doğal	Sarmaşık**	25	21	5-7	PN
<b>Celastraceae</b>							
<i>Euonymus alatus</i> (Thunb.) Siebold	Çin taflanı, yanar çalı	Egzotik	Çalı*	13	7	5-7	PN
<i>Euonymus japonicus</i> 'Aureus'	Altuni taflan	Egzotik-Kültür	Çalı**	38	220	5-7	PN
<i>Euonymus japonicus</i> Thunb.	Japon taflanı	Egzotik	Çalı**	25	2	5-7	PN
<b>Cornaceae</b>							
<i>Cornus alba</i> L.	Süs kızılçığı	Egzotik	Çalı*	13	50	5-6	PN
<b>Cupressaceae</b>							
<i>Chamaecyparis lawsoniana</i> (A.Murray bis) Parl.	Lawson yalancı servisi	Egzotik	Ağaç**	13	3	3-5	P
<i>Chamaecyparis lawsoniana</i> 'Columnaris Glauca'	Sütün formulu mavi lawson yalancı servisi	Egzotik-Kültür	Ağaç**	13	6	4-5	P
<i>Chamaecyparis lawsoniana</i> 'Ellwoodii'	Elvudi lawson yalancı servisi	Egzotik-Kültür	Ağaç**	13	3	3-4	P
<i>Chamaecyparis lawsoniana</i> 'Pembury Blue'	Mavi lawson yalancı servisi	Egzotik-Kültür	Ağaç**	13	2	4-5	P
<i>Chamaecyparis nootkatensis</i>	Sarkık nutka servisi	Egzotik-	Ağaç**	13	3	5	P

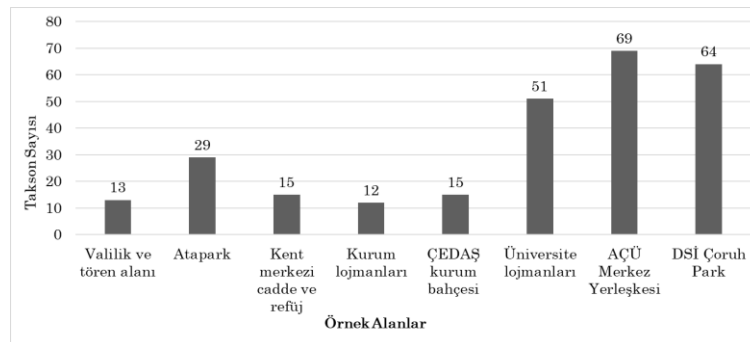
Pendula' <i>Cryptomeria japonica</i> 'Globosa Nana'	Japon çamı	Kültür Egzotik- Kültür	Ağaç**	13	4	2-5	P
<i>Cupressus arizonica</i> 'Conica'	Konik formlu Arizona servisi	Egzotik- Kültür	Ağaç**	13	25	8-9	PS
<i>Cupressocyparis x leylandii</i> 'Gold rider'	Altuni melez servi	Egzotik- Kültür	Ağaç**	38	15	3-4	PS
<i>Cupressocyparis x leylandii</i> (A.B.Jacks. & Dallim.) Dallim.	Melez servi	Egzotik- Kültür	Ağaç**	13	57	3-4	PS
<i>Cupressus macrocarpa</i> 'Gold Crest'	Limoni Monteri servisi	Egzotik- Kültür	Ağaç**	38	14	4-6	PS
<i>Cupressus sempervirens</i> L.	Yeşil servi	Doğal	Ağaç**	13	7	4-5	PS
<i>Juniperus chinensis</i> L.	Çin ardıcı	Egzotik	Ağaç**	25	406	4	P
<i>Juniperus communis</i> L. 'Compressa'	Adi ardıç	Doğal - Kültür	Ağaç**	13	5	5-6	P
<i>Juniperus sabina</i>	Sabin ardıcı	Doğal	Çalı**	25	16	4-5	P
<i>Juniperus horizontalis</i> Moench	Sürünücü ardıç	Egzotik	Çalı**	13	40	4-5	P
<i>Platyclusus orientalis</i> (L.) Franco	Doğu mazısı	Doğal	Ağaç**	75	23	4-5	PS
<i>Thuja occidentalis</i> L. ( <i>Thuja</i> <i>occidentalis</i> 'Smaragd')	Batı mazısı	Egzotik- Kültür	Ağaç**	63	35	4-5	P
<i>Thuja plicata</i> Donn ex D.Don	Boylu mazi	Egzotik	Ağaç**	13	2	3-4	P
<b>Cycadaceae</b>							
<i>Cycas revoluta</i> Thunb.	Yalancı sagu palmiyesi	Egzotik	Ağaç**	13	4	5-7	P
<b>Ericaceae</b>							
<i>Arbutus unedo</i> L.	Koca yemiş	Doğal	Ağaççık**	13	5	9-11	PN
<b>Fagaceae</b>							
<i>Quercus ilex</i> L.	Pırnal meşesi	Doğal	Ağaç**	13	15	5-6	PS
<b>Ginkgoaceae</b>							
<i>Ginkgo biloba</i> L.	Mabet ağacı, ginko	Egzotik	Ağaç*	25	4	4-5	P
<b>Hydrangeaceae</b>							
<i>Hydrangea macrophylla</i> (Thunb.) Ser.	Ortanca	Egzotik	Çalı*	25	120	6-9	PN
<i>Philadelphus coronarius</i> L.	Filbahri	Doğal	Çalı*	25	31	5-6	PN
<b>Hypericaceae</b>							
<i>Hypericum calycinum</i> L.	Büyük çiçekli binbirdelik çalısı	Egzotik	Çalı**	13	80	6-9	P
<b>Juglandaceae</b>							
<i>Juglans regia</i> L.	Ceviz	Doğal	Ağaç*	13	1	4-5	P
<b>Lamiaceae</b>							
<i>Lavandula angustifolia</i> Mill.	Lavanta	Doğal	Çalı**	25	250	6-8	PN
<i>Rosmarinus officinalis</i> L.	Biberiye	Doğal	Çalı**	25	31	4-6	PN
<b>Lauraceae</b>							
<i>Cinnamomum camphora</i> (L.) J.Presl	Kâfur ağacı, tarçın ağacı	Egzotik	Ağaç**	13	3	4-5	PN
<i>Laurus nobilis</i> L.	Defne	Doğal	Ağaççık**	13	6	4-5	PN
<b>Leguminosae</b>							
<i>Albizia julibrissin</i> Durazz.	Gülibrişim	Egzotik	Ağaç*	13	4	6-8	PN
<i>Cercis siliquastrum</i> L.	Erguvan	Doğal	Ağaç*	25	14	3-4	PNS
<i>Gleditsia triacanthos</i> 'Sunburst'	Gladiçya	Egzotik- Kültür	Ağaç*	13	3	5-7	PN
<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	Yalancı akasya	Egzotik	Ağaç*	25	11	4-6	PN
<i>Wisteria sinensis</i> (Sims) Sweet	Mor salkım	Egzotik	Sarmaşık*	25	51	4-7	PN
<b>Lythraceae</b>							
<i>Lagerstroemia indica</i> L.	Oya ağacı	Egzotik	Ağaççık*	50	24	7-9	PN
<b>Magnoliaceae</b>							
<i>Liriodendron tulipifera</i> L.	Amerikan lale ağacı	Egzotik	Ağaç*	13	1	5-7	PN
<i>Magnolia grandiflora</i> L.	Büyük çiçekli manolya	Egzotik	Ağaç**	25	4	6-9	P
<i>Magnolia x soulangeana</i> Soul.-Bod.	Mor çiçekli manolya	Egzotik	Ağaççık*	25	7	3-4	P
<b>Malvaceae</b>							
<i>Hibiscus syriacus</i> L.	Ağaç hatmi	Egzotik	Çalı*	50	23	6-9	PN
<i>Tilia platyphyllos</i> Scop.	Büyük yapraklı ihlamur	Doğal	Ağaç*	25	2	6-7	PNS
<i>Tilia tomentosa</i> Moench	Gümüşü ihlamur	Doğal	Ağaç*	50	26	6-7	PNS
<b>Mimosaceae</b>							
<i>Acacia dealbata</i> Link	Mimoza	Egzotik	Ağaç*	38	24	2-3	PN
<b>Moraceae</b>							
<i>Ficus carica</i> L.	İncir	Doğal	Ağaç*	13	2	6-8	Yok
<i>Morus alba</i> L.	Akdut	Doğal	Ağaç*	38	8	3-5	P
<i>Morus alba</i> 'Pendula'	Sarkık dut	Doğal - Kültür	Ağaççık*	38	16	4-5	P

<b>Myrtaceae</b>							
<i>Callistemon citrinus</i> (Curtis) Skeels	Fırça çalısı	Egzotik	Çalı**	50	42	4-10	PN
<i>Leptospermum scoparium</i> J.R.Forst. & G.Forst.	Okyanus mersini (manuka)	Egzotik	Çalı**	13	6	5-7	PN
<b>Oleaceae</b>							
<i>Forsythia x intermedia</i> Zabel	Altınçanak	Egzotik	Çalı*	13	10	3-4	P
<i>Fraxinus americana</i> L.	Amerika dişbudacı	Egzotik	Ağaç*	13	15	4-5	P
<i>Fraxinus ornus</i> L.	Çiçek dişbudak	Doğal	Ağaç*	13	4	4-5	P
<i>Jasminum officinale</i> L.	Gerçek yasemin	Egzotik	Sarmaşık*	13	10	6-9	N
<i>Ligustrum japonicum</i> Thunb.	Japon kurtbağrı	Egzotik	Çalı, Ağaççık**	25	102	6-9	PN
<i>Ligustrum vulgare</i> L.	Adi kurtbağrı	Doğal	Çalı, Ağaççık**	25	31	5-6	PN
<i>Olea europaea</i> L.	Zeytin	Doğal	Ağaççık**	38	25	4-6	P
<i>Syringa vulgaris</i> L.	Leylak	Egzotik	Çalı*	38	73	4-5	PN
<b>Onagraceae</b>							
<i>Gaura lindheimeri</i> Engelm. & A.Gray	Gavura çiçeği	Egzotik	Çalı* (yarı odunsu)	25	230	5-10	PN
<b>Paulowniaceae</b>							
<i>Paulownia tomentosa</i> Steud.	Tüylü pavlonya, Çin kavağı	Egzotik	Ağaç*	13	1	5-6	PN
<b>Pinaceae</b>							
<i>Abies nordmanniana</i> (Steven) Spach	Doğu Karadeniz göknarı	Doğal	Ağaç**	13	2	4	PS
<i>Cedrus atlantica</i> (Endl.) Manetti ex Carrière	Atlas sediri	Egzotik	Ağaç**	13	10	9-11	PS
<i>Cedrus atlantica</i> 'Pendula'	Sarkık dallı mavi atlas sediri	Egzotik-Kültür	Ağaççık**	38	2	9-11	PS
<i>Cedrus deodara</i> (Roxb. ex D.Don) G.Don	Himalaya sediri	Egzotik	Ağaç**	63	21	9-11	PS
<i>Cedrus libani</i> A.Rich.	Toros sediri	Doğal	Ağaç**	13	1	9-11	PS
<i>Picea abies</i> (L.) H.Karst.	Avrupa ladini	Egzotik	Ağaç**	38	154	5-6	PS
<i>Picea glauca</i> 'Conica'	Konik ak ladin	Egzotik-Kültür	Ağaç**	13	3	4-5	PS
<i>Picea orientalis</i> (L.) Link.	Doğu ladini	Doğal	Ağaç**	25	11	4-5	PS
<i>Picea pungens</i> 'Glauca'	Mavi ladin	Egzotik-Kültür	Ağaç**	38	59	4-5	PS
<i>Pinus mugo</i> 'Mughus'	Bodur dağ çamı	Egzotik-Kültür	Bodur Ağaç**	13	2	5-6	PS
<i>Pinus pinea</i> L.	Fıstık çamı	Doğal	Ağaç**	75	59	5-6	PS
<i>Pinus strobus</i> L.	Veymut çamı	Egzotik	Ağaç**	13	1	4-5	PS
<i>Pinus sylvestris</i> L.	Sarıçam	Doğal	Ağaç**	25	2	7-9	PS
<i>Pseudotsuga menziesii</i> (Mirb.) Franco	Yeşil duglas göknarı	Egzotik	Ağaç**	13	1	3-5	P
<b>Pittosporaceae</b>							
<i>Pittosporum tobira</i> (Thunb.) W.T.Aiton	Yıldız çalısı	Egzotik	Ağaççık**	38	22	4-6	PN
<i>Pittosporum tobira</i> 'Nana'	Bodur yıldız çalısı	Egzotik-Kültür	Çalı**	25	53	4-6	PN
<b>Plantaginaceae</b>							
<i>Hebe x franciscana</i> 'Variegata'	Yavşan çalısı, veronica çalısı	Egzotik	Çalı**	13	30	3-10	PN
<b>Platanaceae</b>							
<i>Platanus orientalis</i> L.	Doğu çınarı	Doğal	Ağaç*	63	11	3-5	PNS
<b>Podocarpaceae</b>							
<i>Podocarpus macrophyllus</i> (Thunb.) Sweet	Taş porsuğu	Egzotik	Ağaççık**	13	5	4-5	P
<b>Proteaceae</b>							
<i>Grevillea juniperina</i> R.Br.	Grevilya çalısı, çiçekli ardıç	Egzotik	Çalı**	25	6	11-8	PN
<b>Punicaceae</b>							
<i>Punica granatum</i> L.	Nar	Doğal	Ağaççık*	25	13	5-7	PN
<b>Rosaceae</b>							
<i>Chaenomeles japonica</i> (Thunb.) Lindl. ex Spach	Japon ayvası, bahar dalı	Egzotik	Çalı*	38	10	2-6	PN
<i>Cotoneaster dammeri</i> C.K.Schneid.	Herdem yeşil dağ muşmulası	Egzotik	Çalı**	13	200	5-6	PN
<i>Cotoneaster horizontalis</i> Decne.	Yaylıcı dağ muşmulası	Doğal	Çalı*	50	255	5-6	PN
<i>Cotoneaster lacteus</i> W.W.Sm.	Geç dağ muşmulası	Egzotik	Çalı**	13	1	6-7	PN
<i>Cydonia oblonga</i> Miller	Ayva	Doğal	Ağaç*	13	3	5-6	PN
<i>Eriobotrya japonica</i> (Thunb.) Lindl.	Malta eriği,	Egzotik	Ağaç**	38	6	11-01	PN



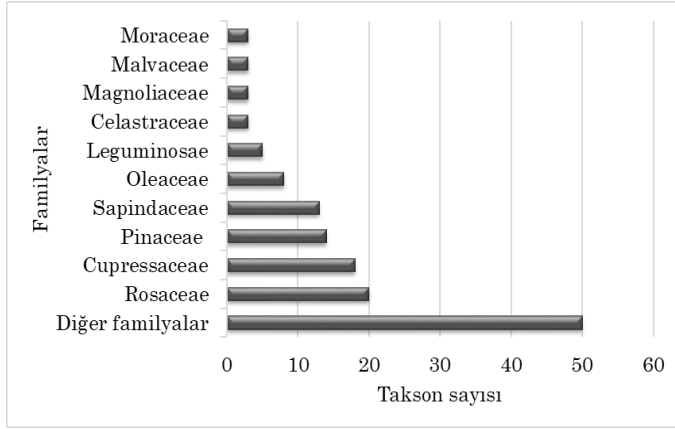
	yenidünya						
<i>Malus x purpurea</i> 'Eleyii'	Süs elması	Egzotik	Ağaççık*	25	83	4-5	PN
<i>Malus</i> sp.	Elma	Doğal	Ağaç*	13	1	4-6	PNS
<i>Photinia x fraseri</i> 'Red Robin'		Egzotik-					
( <i>Photinia serrulata</i> 'Red Robin')	Alev çalısı	Kültür	Çalı**	25	180	4-6	PN
<i>Prunus avium</i> (L.) L.	Kiraz	Doğal	Ağaç*	25	3	3-5	PN
<i>Prunus cerasifera</i> 'Atropurpurea'	Süs eriği	Doğal-	Ağaççık*	38	62	3-4	PN
		Kültür					
<i>Prunus serrulata</i> 'Kanzan' ( <i>Cerasus serrulata</i> var. <i>serrulata</i> )	Süs kirazı	Egzotik-	Ağaççık*	38	69	4-5	PN
		Kültür					
<i>Prunus</i> sp.	Erik	Doğal	Ağaççık*	13	2	3-4	PN
<i>Pyracantha coccinea</i> M. Roem.	Ateş dikenini	Doğal	Çalı**	38	308	4-6	PN
<i>Pyrus calleryana</i> Decne.	Süs armudu	Egzotik	Ağaç*	13	15	3-4	PN
<i>Pyrus</i> sp.	Armut	Doğal	Ağaç*	13	2	3-4	PN
<i>Rosa</i> sp.	Gül	Egzotik-	Çalı*	75	428	4-10	P
		Kültür					
<i>Sorbus aucuparia</i> L.	Kuş üvezi	Doğal	Ağaç*	13	16	5-6	PN
<i>Spiraea japonica</i> (L.) Desv.	Japon ispiryası	Egzotik	Çalı*	13	70	7-9	PN
<i>Spiraea x vanhouttei</i> (Briot)/Zab.	Keçisakalı	Egzotik	Çalı*	13	1	4-5	PN
<b>Sapindaceae</b>							
<i>Acer campestre</i> L.	Ova akçaağaç	Doğal	Ağaç*	13	5	4-6	PNS
<i>Acer cappadocicum</i> 'Aureum'	Altuni beşparmak akçaağaç	Doğal-	Ağaç*	13	3	4-5	PNS
		Kültür					
<i>Acer negundo</i> L.	Dişbudak yapraklı akçaağaç	Egzotik	Ağaç*	13	1	3-4	PNS
<i>Acer platanoides</i> 'Crimson Sentry'	Çınar yapraklı kırmızı akçaağaç	Doğal-	Ağaç*	13	5	3-5	PN
		Kültür					
<i>Acer platanoides</i> L.	Çınar yapraklı akçaağaç	Doğal	Ağaç*	25	33	3-5	PNS
<i>Acer pseudoplatanus</i> 'Atropurpureum'	Kırmızı yapraklı dağ akçaağacı	Doğal-	Ağaç*	13	2	4-5	PNS
		Kültür					
<i>Acer pseudoplatanus</i> L.	Yalancı çınar yapraklı akçaağaç	Doğal	Ağaç*	13	1	3-4	PNS
<i>Acer saccharinum</i> L.	Gümüşi akçaağaç	Egzotik	Ağaç*	25	1	3-4	PNS
<i>Acer palmatum</i> 'Dissectum'	Japon akçaağacı	Egzotik-	Ağaççık*	13	2	4-5	PN
		Kültür					
<i>Acer saccharum</i> Marshall	Şeker akçaağacı	Egzotik	Ağaç*	25	45	3-4	PNS
<i>Aesculus x carnea</i> Zeyh.	Kırmızı çiçekli atkestanesi	Egzotik	Ağaç*	13	3	4-5	PN
<i>Aesculus hippocastanum</i> L.	Atkestanesi	Egzotik	Ağaç*	13	20	4-5	PN
<i>Koelreuteria paniculata</i> Laxm.	Güvey kandili, fener ağacı	Egzotik	Ağaç*	13	3	7-8	PN
<b>Scrophulariaceae</b>							
<i>Buddleja davidii</i> Franch.	Kelebek çalısı	Egzotik	Çalı*	13	80	7-10	PN
<b>Simaroubaceae</b>							
<i>Ailanthus altissima</i> (Mill.) Swingle	Kokar ağaç	Egzotik	Ağaç*	38	10	5-6	PS
<b>Tamaricaceae</b>							
<i>Tamarix</i> sp.	İlgün	Doğal	Ağaççık*	13	6	4-8	PN
<b>Taxaceae</b>							
<i>Taxus baccata</i> L.	Porsuk	Doğal	Ağaç**	25	11	4-5	P
<b>Theaceae</b>							
<i>Camellia japonica</i> L.	Japon kamelyası	Egzotik	Çalı**	25	7	11-4	PN
<b>Vitaceae</b>							
<i>Parthenocissus quinquefolia</i> (L.) Planch.	Amerikan sarmaşığı	Egzotik	Sarmaşık*	38	79	5-6	PN

\*: yaprak dökken, \*\*: herdem yeşil, P: polen, N: nektar, S: Balçığı, böcek salgısı

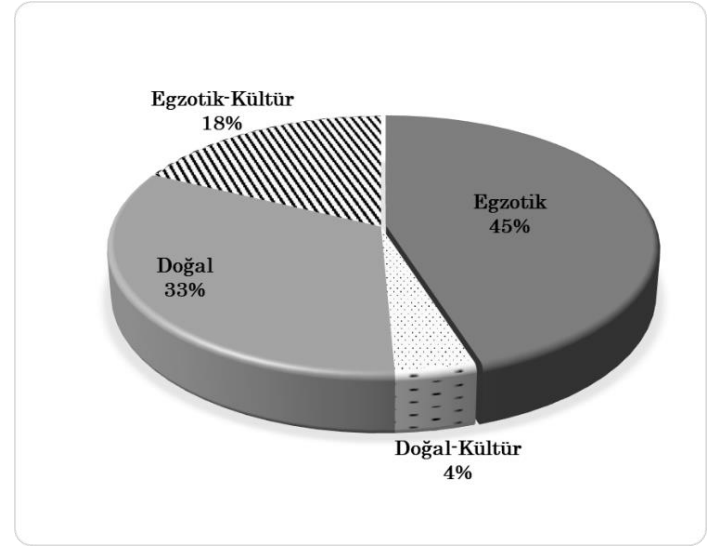


Şekil 2. Takson çeşitliliğinin örnek alanlara göre dağılımı  
Figure 2. Distribution of taxa diversity in sample areas

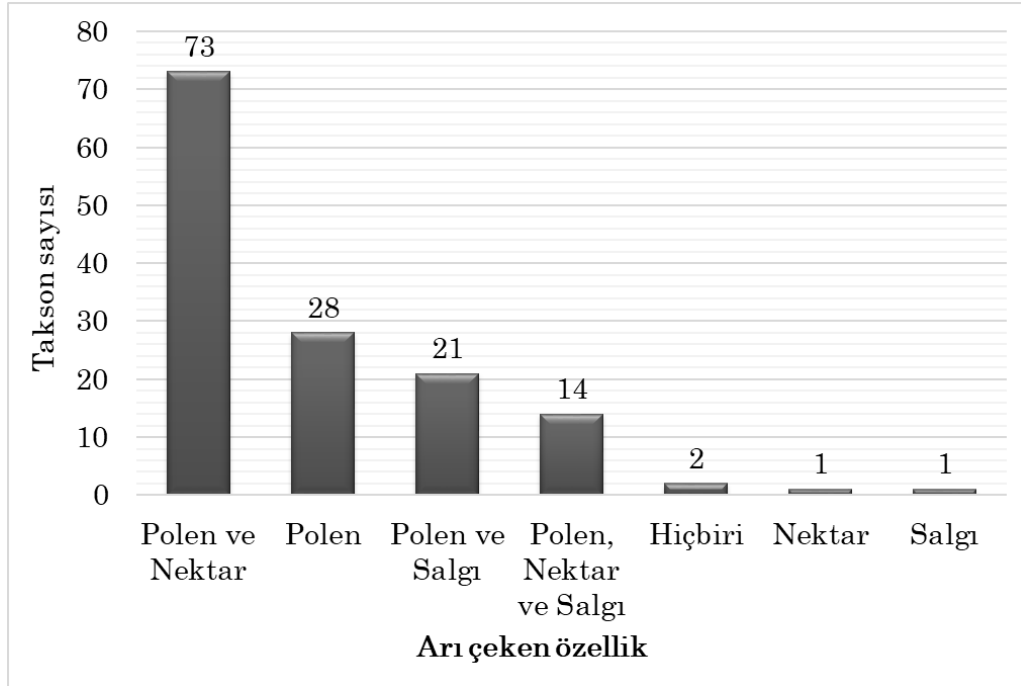




Şekil 3. Taksonların familyalara göre dağılımı  
Figure 3. Distribution of taxa according to families



Şekil 4. Taksonların doğal-egzotik olma oranları  
Figure 4. The exotic to domestic ratio of the taxa



Şekil 5. Taksonların arı çeken özelliklerine göre sayısal dağılımları  
Figure 5. Numerical distribution of taxa according to their bee-attracting attributes

Çalışmada elde edilen verilere göre hem polen hem nektar hem de salgı kaynağı bakımından arıların faydalandığı 14 takson belirlenmiştir: *Acer campestre*, *A. cappadocicum* 'Aureum', *A. negundo*, *A. saccharinum*, *A. saccharum*, *A. platanoides*, *A. pseudoplatanus*, *A. pseudoplatanus* 'Atropurpureum', *Cercis siliquastrum*, *Malus* sp., *Platanus orientalis*, *Robinia pseudoacacia*, *Tilia platyphyllos*, *Tilia tomentosa*.

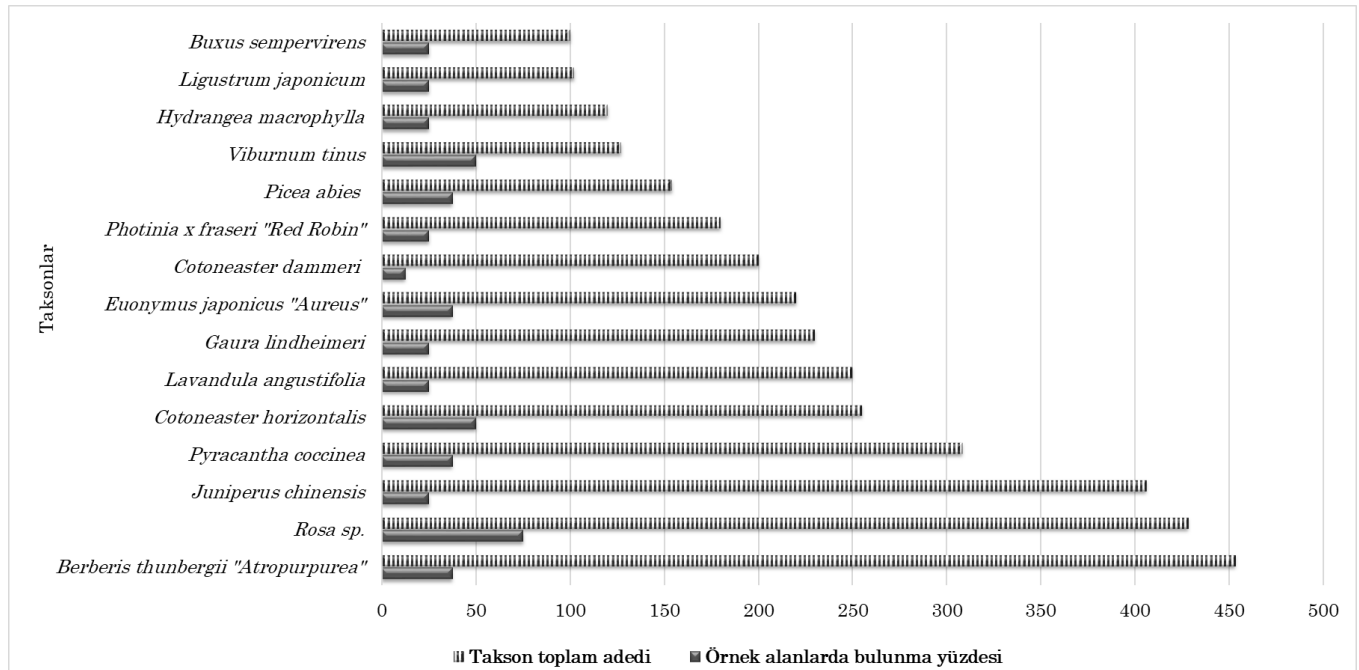
Çalışmada elde edilen verilere göre hem polen hem nektar hem de salgı kaynağı bakımından arıların

faydalandığı 14 takson belirlenmiştir: *Acer campestre*, *A. cappadocicum* 'Aureum', *A. negundo*, *A. saccharinum*, *A. saccharum*, *A. platanoides*, *A. pseudoplatanus*, *A. pseudoplatanus* 'Atropurpureum', *Cercis siliquastrum*, *Malus* sp., *Platanus orientalis*, *Robinia pseudoacacia*, *Tilia platyphyllos*, *Tilia tomentosa*.

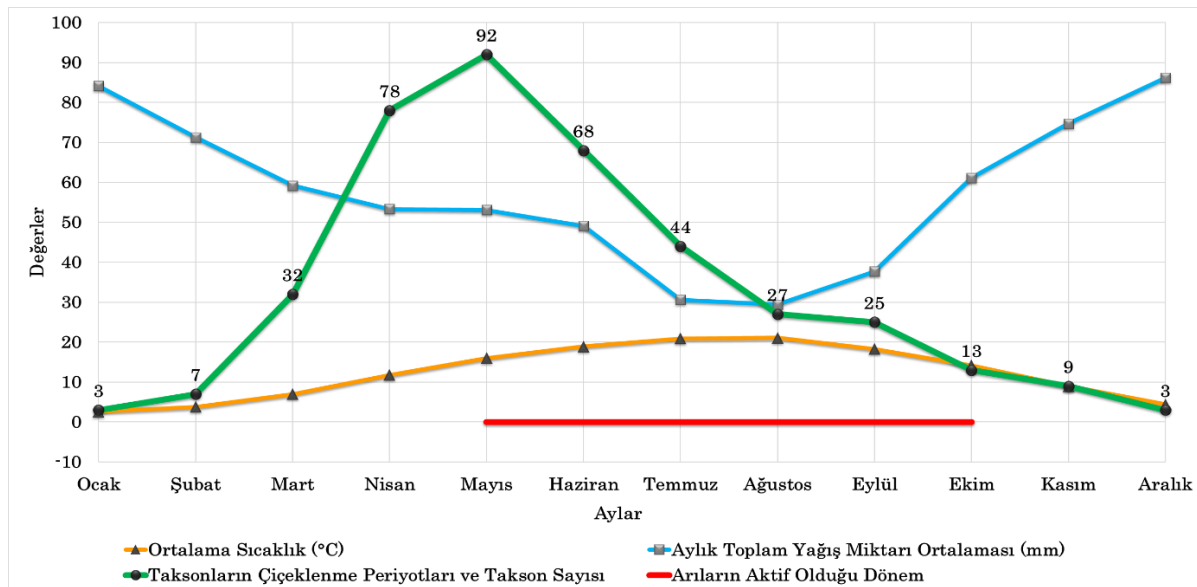
Örnek alanlarda bulunma oranı bakımından 8 alanın 6'sında bulunan (bulunma yüzdesi % 75) taksonlar *Pinus pinea* (59 adet), *Platycladus orientalis* (23) ve *Rosa* sp.'dir (428). Ancak bu taksonların örnek

alanlardaki toplam takson adedi, *Pinus pinea* 59 adet, *Platycladus orientalis* 23 adet ve *Rosa sp.* 428 adet olmak üzere değişiklik göstermektedir. Dolayısıyla örnek alanlarda tespit edilen bitkilerin bulunma yüzdesi ve kullanım adedi bakımından taksonların dağılımına bakıldığında değerler arasında farklılık olduğu görülmektedir (Şekil 6). Arı çekme potansiyeli olan taksonların kullanım adedinin fazla olması ortamda bu bitkilerden faydalanma

olanağını da arttıracaktır. Şekil 6'da görüldüğü üzere örnek alanlarda bulunma sayısı 100 adet ve üzeri olan 15 taksonun çoğu arılar için nektar ve polen kaynağı olabilmektedir. Burada dikkat çekici olan, örnek alanlarda toplam takson sayısı bakımından en fazla olan *Berberis thunbergii* 'Atropurpurea' (toplam 453 adet), peyzaj tasarımlarında her ne kadar çok sayıda kullanılsa da eser miktarda nektar ve polen kaynağı oluşturmaktadır.



Şekil 6. Örnek alanlarda bulunma yüzdesi ve kullanım adedi bakımından taksonların dağılımı  
Figure 6. Distribution of taxa in terms of percentage of existence and number of uses in sample areas.



Şekil 7. Taksonların çiçeklenme periyotları, ortalama iklim değerleri ve arıların aktif olduğu dönem arasındaki ilişkiler

Figure 7. Correlation between flowering periods of taxa, average climate values and bee activity

Taksonların çiçeklenme periyotları ile Artvin ili ortalama iklim değerleri arasındaki ilişkiler Şekil 7'de izlenebilmektedir. Karaköse ve ark. (2018)'nın da elde ettikleri benzer sonuçlara göre bitkilerde çiçeklenme en üst seviyeye ulaştığında sıcaklık uygun, yağış ise en az seviyede seyretmektedir. Böylece sıcaklık, yağış ve çiçekli bitkiler arasında doğrudan bir ilişki olduğu görülebilir. Bal arıları 12 – 13 °C'nin altında çalışamazlar (Korkmaz, 2015). Bu durumda elde edilen verilere göre arıların en fazla aktif olduğu dönem Mayıs ile Ekim ayları arasındadır. Ancak Artvin kent merkezinin sahip olduğu mikro iklim etkisi ve yükselti farklılıkları nedeniyle arıların Mart ayından itibaren faaliyete başlamaları söz konusu olabilmektedir.

Şekil 7'de görüldüğü üzere polen, nektar, salgı üreten takson sayısı ile iklim verileri karşılaştırıldığında arıların bitkilerden en fazla yararlandığı ay Mayıs (92 takson) olarak izlenebilmektedir. Mart ve Nisan aylarında arıların faydalanabileceği takson sayısı fazla olmakla birlikte iklim değerleri ortalamalarına göre uygun değer aralıkları dışında kaldığı için grafikteki bu bölümler işaretlenmemiştir. Günlük sıcaklık koşullarının uygun olması halinde faaliyete başlayabilen arıların örnek alanlardaki bitki taksonlarından genel olarak Mart ayı itibarı ile faydalanabilme potansiyeli vardır. Diğer taraftan çiçekli taksonların çiçeklenme dönemleri çevresel etkiler, mikro iklim ve bitki bakım koşulları gibi çeşitli değişkenlerden etkilenecek literatürde belirtilen periyotlardan daha erken veya geç dönemlere sarkabilmektedir.

Çalışma kapsamında tespit edilen bazı peyzaj süs bitkilerinin arı çekme özelliklerine ilişkin değerlendirme ve gözlemler aşağıda özetlenmiştir:

Peyzaj tasarımlarında çok fazla kullanılan akçağaçlar (*Acer* sp.) nektar, polen, balçığı ve propolis kaynağı olarak arıların sıkça ziyaret ettiği ağaçlardır. Genellikle Mart – Mayıs ayları arasında gerçekleşen çiçeklenme dönemi sona erince Mayıs – Haziran aylarında Akçağaç üzerine yaşayan bir afid tarafından salgılanan balçığı arıları kendine çekebilmektedir. Örnek alanlarda 10 adet akçağaç taksonu tespit edilmiştir. Güneş Özkan ve ark. (2016)'nın çalışma alanında yayılış yapan taksonlardan en yüksek nektar verimine sahip olan türler olarak *Tilia tomentosa*, *Robinia pseudoacacia* ve *Acer campestre* gösterilmiştir. Buna göre *Acer campestre* hem Artvin için doğal bir tür olması hem de peyzaj bitkisi olarak kentin çeşitli alanlarında kullanılıyor olmasıyla arılar ve diğer polinatörler için verimli bir kaynak oluşturmaktadır. Ancak araştırma bulgularına göre örnek alanlarda %13'lük bulunma yüzdesi ile Artvin kent peyzajında kullanım sayısı az olan bu doğal türün arı bitkisi olarak değerlendirilerek daha fazla sayıda kullanılması

faydalı olacaktır.

Konifer bitkilerden çamlar (*Pinus* sp.), köknarlar (*Abies* sp.), ladinler (*Picea* sp.), serviler (*Cupressus*), mazılar (*Thuja* sp.) rüzgar ile tozlaştığından arılar bazen az miktarda polen için bu ağaçları ziyaret edebilirler. Özellikle çamlar başta olmak üzere birçok iğne yapraklı cinsten oluşan balçığı nedeniyle arılar salgı balı kaynağı olarak bu ağaçları ziyaret edebilmektedir. Bununla birlikte arılar konifer bitkilerin tomurcuk, reçine, uçucu yağlar ve polenlerinden faydalanabilirler ve az miktarda propolis kaynağı olarak da bu bitkileri ziyaret edebilirler. Çalışma kapsamında 35 konifer taksonun örnek alanlarda bulunduğu tespit edilmiştir. Süs bitkisi olarak kentlerde çeşitli çam türlerinin kullanılması dolaylı olarak arılara katkı sağlayabilmektedir. Diğer taraftan örnek alanlarda da tespit edilen *Cycas revoluta* (yalancı sagu palmiyesi) ve *Ginkgo biloba* (mabet ağacı), Gymnosperm türler olarak arılara pek çekici gelmesi de çiçeklenme döneminde az miktarda polen kaynağı olarak ziyaret edilebilmektedir.

Bazı çiçekli bitkilerin polen ve nektarları bal arıları için zehirli sınıfa girmektedir. Örneğin Ericaceae, Ranunculaceae, Euphorbiaceae, Solanaceae, Plantaginaceae ve Acanthaceae gibi bazı familyalar içerisinde, toksik özellik taşıyan polen ve nektarları nedeniyle insanlar ve arılar için zararlı bal üretimine neden olan bazı bitki türleri bulunmaktadır (Hassen ve Muche, 2020). İncelenen örnek alanlarda bulunma yüzdesi %13 olan *Arbutus unedo* ve *Hebe x franciscana* 'Variegata' taksonlarından başka bu familyalara ait dikkate değer bir oranda odunsu takson tespit edilmemiştir. Bununla birlikte örnek alanlarda bulunma yüzdesi %63 olan *Nerium oleander*'in (zakkum) güzel kokulu ve gösterişli çiçekleri uzun süreli olsa da, arılar ve kelebekler için zararlıdır ve polen – nektar kaynağı olarak kullanılmazlar. Kentsel peyzajda kullanılan ve toksik özellikleri pek bilinmeyen birçok süs bitkisi bulunmaktadır. Dikkatsiz olunması halinde sadece insan sağlığına değil aynı zamanda birçok hayvan türüne de zarar verme potansiyeli olan bazı taksonlara karşı daha bilinçli olunması ve kentsel alanlarda bitki seçimi ve kullanım miktarlarının uzmanlar tarafından planlanması daha doğru olacaktır.

Tüm Türkiye'de olduğu gibi Artvin kentinde de sık karşılaşılan bir süs bitkisi olan *Rosa* sp. (gül), örnek alanlarda bulunma yüzdesi (%75) ve kullanım adedi bakımından (428 adet) ikinci sırada yer almaktadır. Ancak cazip çiçeklere sahip olsa da arılar için nektardan ziyade sadece polen kaynağıdır. Bununla birlikte Rosaceae familyası içerisinde, özellikle meyve ağaçları (örn; *Prunus* sp., *Malus* sp.) ve bazı çalılar (örn; *Cotoneaster* sp., *Spiraea* sp.) arıların en fazla

ziyaret ettiği bitkilerdir. Örnek alanlarda Rosaceae familyasından 20 odunsu takson tespit edilmiştir ve bu taksonlar buldukları ortamda arılar için iyi birer besin kaynağı sağlamaktadır.

Türkiye'nin birçok kentinde süs bitkisi olarak kullanılan ve çalışma kapsamında da DSİ Çoruh Park'ta tespit edilen *Buddleja davidii* (kelebek çalısı) her ne kadar özellikle kelebekleri kendine çekse de, arılar için eser oranda (< % 3) polen ve nektar kaynağı (Sorkun, 2008) oluşturmaktadır. Benzer şekilde *Lonicera caprifolium* (sarılıcı hanımeli) oldukça güzel kokulu çiçeklere sahip olsa da arılar için eser oranda nektar ve polen kaynağıdır. Diğer taraftan peyzaj tasarımlarında sıkça yer bulmaya başlayan ve örnek alanlarda da %25'lik bulunma yüzdesine sahip olan *Lavandula angustifolia* (lavanta) güzel kokulu çiçekleri ile dikkat çekici bir tıbbi aromatik bitkidir. Arılar bu bitkinin çiçeklerinden, uçucu yağlarından, nektar ve poleninden faydalanmaktadır. Dolayısıyla kentsel ortamlarda tozlaşmayı destekleme potansiyeli olan önemli bir peyzaj bitkisidir.

Örnek alanlarda tespit edilen bazı odunsu taksonların arı çekme özellikleri incelendiğinde, polen ve nektar dışında propolis kaynağı olarak da arıların faydalandığı taksonlar olduğu belirlenmiştir. Örneğin *Liquidambar styraciflua* (Amerikan sığla ağacı) ve *Liriodendron tulipifera* (Amerika lale ağacı), polen ve nektar kaynağı olması yanında arıların propolis için de ziyaret ettiği egzotik ağaçlardır. Çalışma alanlarında 2 taksonu tespit edilen (*Fraxinus americana*, *F. ornus*) *Fraxinus* cinsi (Dişbudaklar) genel olarak polen kaynağı olmakla birlikte aynı zamanda propolis kaynağı olarak da arıların faydalandığı ağaçlardır. Diğer taraftan örnek alanlarda %13'lük bulunma yüzdesine sahip olan *Ficus carica* çiçek oluşturmadığı için arılar tarafından fazla ziyaret edilmez, ancak az miktarda propolis kaynağı olarak kullanılabilir. Benzer şekilde %13'lük bulunma yüzdesi ile örnek alanlarda tespit edilen *Betula alba*, arılar için nektar ve polen kaynağı oluşturmaz, onun yerine sadece Temmuz ayında oluşan salgı – balçığı için ve propolis kaynağı olarak arıların dikkatini çekmektedir.

## SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu çalışma sonucunda, Artvin kent merkezindeki örnek alanlarda tespit edilen 140 odunsu taksonun gerek kentsel floristik çeşitlilik gerekse de polinasyon açısından önemli bir değere sahip olduğu belirlenmiştir. Kaydedilen taksonlardan 108'inin arıların faydalanabileceği polen, nektar ve salgı ürünlerinden en az ikisini barındırdığı ve çiçeklenme periyodu bakımından 7 aya varan (nispeten mart – eylül arası) bir dönemde arıların faaliyetlerini destekleyen taksonların olduğu tespit edilmiştir. Bu bakımdan kentsel peyzajda kullanılan odunsu

taksonların önemli bir potansiyeli bulunmaktadır.

Bal arılarının beslenmek için kısıtlı mesafelere seyahat ettikleri bilinmektedir. Dolayısıyla doğal alanlardan kentlere, kentlerden de tekrar doğal alanlara bağlantı oluşturan sürdürülebilir yeşil sistemlerin kurgulanması ve bu sistemlerin içerisinde arıların ve diğer polinatörlerin yakın mesafelerde faydalanabileceği tozlayıcı dostu odunsu bitki taksonlarını içeren yeşil alanların tesisi önem arz etmektedir.

Sonuç olarak peyzaj bitkilerinin estetik özelliklerinin yanı sıra arılar ve diğer polinatörlere sağladıkları faydalar açısından da özelliklerinin bilinmesi ve kentsel yeşil alanlarda tozlaşmayı destekleyici uygulamaların ve uygun bitki tercihlerinin yapılması son derece önemlidir. Bu çalışma sonucu elde edilen verilerin polinasyona katkı sağlayacak kentsel peyzaj bitkilendirmeleri için yararlı olacağı düşünülmektedir.

## Araştırmacıların Katkı Oranı Beyan Özeti

Yazarlar makaleye eşit oranda katkı sağlamış olduklarını beyan eder.

## Çıkar Çatışması Beyanı

Makale yazarları aralarında herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan ederler.

## KAYNAKLAR

- Akkemik Ü 2014a. Türkiye'nin Doğal – Egzotik Ağaçları ve Çalılırları I. Orman Genel Müdürlüğü Yayınları, Ankara, 736 sy.
- Akkemik Ü 2014b. Türkiye'nin Doğal – Egzotik Ağaçları ve Çalılırları II. Orman Genel Müdürlüğü Yayınları, Ankara, 680 sy.
- Albaba I 2015. A List of Important Honeybee Nectariferous and Polleniferous Plant Species in the West Bank Governorates, Palestine. Journal of Agricultural Science and Technology A (5): 114-121.
- Anonim 2013. Bal Ormanı Eylem Planı 2013-2017, T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı Orman Genel Müdürlüğü. <https://www.ogm.gov.tr/ekutuphane/Yayinlar/Bal%20Orman%C4%B1%20Eylem%20Plan%C4%B1%20%282013-17%29.pdf>
- Anonim 2021a. Ballı Bitkiler. <http://www.aricilikgazetesi.com.tr/aricilik/11-balli-bitkiler-aricilik-gazetesi-turkey-beekeeping-newspaper-guner-kayral.html>. (Alınma tarihi: 28.05.2021).
- Anonim 2021b. Coğrafi Durum, Artvin Valiliği. <http://www.artvin.gov.tr/cografi-durum>. (Alınma tarihi: 24.06.2021).
- Anonim 2021c. TUBİVES, 2021. Turkish Plants Data Service. <http://www.tubives.com/>
- Anonim 2021d. Meteoroloji Genel Müdürlüğü. <https://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve>



- ilceler-istatistik.aspx?k=A&m=ARTVIN. (Alınma tarihi: 18.06.2021).
- Anonymous 2021a. The Plant List. <http://www.theplantlist.org/>
- Anonymous 2021b. Invasive species compendium. <https://www.cabi.org/isc/datasheet/>
- Anonymous 2021c. Plants for a future, Database. <https://pfaf.org/user/>
- Bağrıaçık N 2017. Polinatör Böcekler ve Küresel Tozlaşma Krizi (Pollinator Insects and Global Pollination Crisis). Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi 7(4): 37-41.
- Bahadırlı NP, Gül A 2020. Bal Arısının (*Apis mellifera* L.) Mustafa Kemal Üniversitesi Kampüsünde Bulunan Bazı Bazı Bitkiler Üzerindeki Bitki Tercihi. MKU Tarım Bilimleri Dergisi 25(2): 211-216.
- Calderone NW 2012. Insect Pollinated Crops, Insect Pollinators and US Agriculture: Trend Analysis of Aggregate Data for the Period 1992–2009. PLoS ONE 7(5): e37235.
- Davis PH 1965–1988. Flora of Turkey and East Aegean Islands, Vol. I – XI, Edinburg.
- Deveci M, Cınbirtoğlu Ş, Demirkol G 2015. İlkbahar Dönemi Bitkileri ve Arıcılıkta Polen Kaynağı Bakımından Önemi. Akademik Ziraat Dergisi 4(1): 1-12.
- Eminağaoğlu Ö 2015. Artvin'in Doğal Bitkileri. Promat, İstanbul, 456 sy.
- Sarıkaya E, Sıralı R, Deveci M 2012. Bal Arılarının Bitki Tercihinde Etkili Olan Faktörler. Arıcılık Araştırma Dergisi 7: 32-33.
- Garbuzov M, Ratnieks FLW 2014. Listmania: The Strengths and Weaknesses of Lists of Garden Plants to Help Pollinators. BioScience 64(11): 1019-1026.
- Genç F, Dodoloğlu A 2011. Arıcılığın Temel Esasları. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü Yayın No: 931-341-88, Erzurum, 386 sy.
- Geslin B, Oddie M, Folschweiller M, Legras G, Seymour CL, Van-Veen FJF, Thébault E 2016. Spatiotemporal Changes Inflying Insect Abundance and their Functional Diversity as a Function of Distance to Natural Habitats in a Mass Flowering Crop. Agric Ecosyst Environ 229: 21–29.
- Güler Y 2016. Polinatör Arı Popülasyonlarının Desteklenmesinde Süs Bitkilerinin Rolü. VI. Süs Bitkileri Kongresi, Tam Metin Bildirileri Kitabı, 19 – 22 Nisan 2016, Antalya, 122-128.
- Güneş Özkan N, Aksoy N, Değermenci AS 2016. Hasanlar Barajı (Düzce-Yığılca) ve Çevresinin Ballı Bitkileri. Ormancılık Dergisi 12(2): 44-65.
- Hassen A, Muche M 2020. Preliminary Survey of Poisonous, Useful and Medicinal Bee Plants in Ethiopia: Review. Bulletin of Pure and Applied Sciences 39B(2): 106-121.
- Johannsmeier MF 2016. Beeplants of South Africa. Sources of Nectar, Pollen, Honeydew and Propolis for Honeybees. Strelitzia 37. South African National Biodiversity Institute, Pretoria, 550 pp.
- Karaca A 2008. Aydın Yöresinde Bal Arılarının (*Apis mellifera* L.) Yararlanabileceği Bitkiler ve Bazı Özellikleri. ADÜ Ziraat Fakültesi Dergisi 5(2): 39-66.
- Karaca A, Kösoğlu, Boz Ö 2006. Aydın ili Çine-Karpuzlu Yöresinde Bal Arılarının (*Apis mellifera* L.) Nektar ve Poleninden Faydalanabileceği Bitkiler. ADÜ Ziraat Fak Dergisi 3(1): 21-26.
- Karaköse M, Polat R, Rahman M, Çakılcıoğlu U 2018. Traditional Honey Production and Bee Flora of Espiye, Turkey. Bangladesh J Plant Taxon 25(1): 79-91.
- Karavaş B, Sarı D 2018. Kent Kimliğinde Etkili Bir Bileşen: Doğal Bitkiler. International Social Sciences Studies Journal. 4(26): 5539-5545.
- Klein AM, Vaissiere BE, Cane JH, Steffan-Dewenter I, Cunningham SA, Kremen C, Tscharntke T 2007. Importance of Pollinators in Changing Landscapes for World Crops. Proc R Soc B Biol Sci 274: 303–313.
- Korkmaz A 2013. Anlaşılabilir Arıcılık. Samsun Gıda Tarım ve Hayvancılık İl Müdürlüğü Yayını, Samsun, 330 sy.
- Korkmaz A 2015. Bal Arısı Polinasyonu, Samsun Gıda Tarım ve Hayvancılık İl Müdürlüğü Yayını, Samsun, 72 sy.
- Özbek H 2003. Türkiye’de arılar ve tozlaşma sorunu. Uludağ Arıcılık Dergisi 3: 41-44.
- Özdemir A, Ulus A 2018. Kent Ekolojisine Farklı Bir Yaklaşım: Tozlaşma Bahçeleri. Inonu University Journal of Art and Design 8(18): 17-28.
- Öztürk F, Erkan C, Ölçücü C, Çiriğ N, Özok N, Ögün E 2017. Van İli Peyzaj Bitkilerinin Arıcılık Açısından Değerlendirilmesi. YYÜ Tar Bil Derg 27(4): 601-607.
- Potts SG, Biesmeijer JC, Kremen C, Neumann P, Schweiger O, Kunin WE 2010. Global Pollinator Declines: Trends, Impacts and Drivers. Trends in Ecology and Evolution 25: 345–353.
- Sarı D, Karavaş B. 2020. Future Adaptability of Urban Trees due to the Effects of Climate Change: the Case of Artvin, Turkey. Journal of Environmental Science and Management 23(1): 60-70.
- Sıralı R, Deveci M 2002. Bal Arısı (*Apis mellifera* L.) İçin Önemli Olan Bitkilerin Trakya Bölgesinde İncelenmesi. Uludağ Arıcılık Dergisi 2(1): 17-26.
- Sorkun K 2008. Türkiye’nin Nektarlı Bitkileri, Polenleri ve Balları. Palme yayıncılık, Ankara 341 sy.
- Sorkun K, Doğan C 1994. Nektarlı Bitkilerin Çiçeklenme Dönemleri ve Yayılı Alanları Üzerine Bir Çalıma. Teknik Arıcılık 44: 2-11.