

Peyzaj Bitkilerinin Polinatörler Açısından Değerlendirilmesi 'İğdır Üniversitesi Şehit Bülent Yurtseven Kampüsü'

Rıdvan TİK¹, Tuncay KAYA²

¹İğdır Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Iğdır, ²İğdır Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Iğdır

¹<https://orcid.org/0009-0008-1102-1743>, ²<https://orcid.org/0000-0002-9126-4567>

✉: ridvan.tik@igdir.edu.tr

ÖZET

Arılar hem tarımsal üretim hem de çevresel denge açısından önemli polinatörlerdir. Aynı zamanda arıcılık sektörü de bu canlıların sağlıklı bir şekilde varlıklarını sürdürebilmesine bağlıdır. Peyzaj bitkileri, arıların beslenme ihtiyaçlarını karşılamak ve polinasyon hizmetlerini desteklemek açısından önemli rol oynamaktadır. Özellikle şehirleşme ve zararlı tarımsal uygulamalar arıların doğal yaşam alanlarının azalmasına neden olduğundan, peyzaj düzenlemeleri büyük bir önem kazanmıştır. Bu çalışma, özellikle bal arıları ve diğer polinatörlerin Iğdır Üniversitesi Şehit Bülent Yurtseven Kampüsünde peyzaj alanlarında kullanılan süs bitkilerinden faydalanma potansiyelini incelemeyi amaçlamaktadır. 2017-2024 yılları arasında yapılan gözlemler ve çalışmalar ile literatür ışığında kampüs alanında 27 farklı familyaya ait toplam 82 takson tespit edilmiştir. Bu taksonların özellikleri detaylı bir şekilde incelenmiş, verilerin analizi için çeşitli grafikler hazırlanmıştır. Ayrıca, taksonların çiçeklenme periyotları ile Iğdır ilinin iklim verileri arasındaki ilişkiler de belirlenerek, bu ilişkilerin arıların aktif olduğu dönemlerle karşılaştırılması yapılmıştır. Elde edilen verilere göre, tespit edilen 82 taksondan 71'inin, arılar gibi polinatörlerin yararlanabileceği en az iki farklı kaynak (polen, nektar ve salgı) barındırdığı ortaya konulmuştur. Bunun yanı sıra, söz konusu bitkilerin çiçeklenme periyotları yıl boyunca arıların faaliyetlerini destekleyebilecek bir dağılım göstermektedir. Bu bulgular, özellikle kentsel peyzajda kullanılan bitki taksonlarının, arılar ve diğer polinatörler için önemli bir besin kaynağı oluşturduğunu ve bu tür bitkilerin ekosistem hizmetlerine katkı sağladığını desteklemektedir. Ayrıca bu araştırma, kentsel alanlarda yapılan peyzaj düzenlemelerinin, biyolojik çeşitliliğin korunması ve polinasyon süreçlerinin desteklenmesi açısından ne denli önemli bir rol oynadığını gözler önüne sermektedir. Sonuç olarak, bu tür bitkilerin bilinçli bir şekilde seçilmesi ve yaygınlaştırılması hem yerel ekosistemlerin sağlığı hem de tarımsal üretimin devamı için önemli bir avantaj sağlayabilir.

Botanik

Araştırma Makalesi

Makale Tarihçesi

Geliş Tarihi : 05.02.2025

Kabul Tarihi : 21.03.2025

Anahtar Kelimeler

Arılar

Iğdır

Peyzaj

Polinasyon

Süs bitkileri

Evaluation of Landscape Plants in terms of Pollinators 'Iğdır University Şehit Bülent Yurtseven Campus'

ABSTRACT

Bees are important pollinators for both agricultural production and environmental balance. At the same time, the beekeeping sector depends on the healthy survival of these creatures. Landscape plants play an important role in meeting the nutritional needs of bees and supporting pollination services. Landscaping has gained great importance, especially since urbanization and harmful agricultural practices have reduced the natural habitats of bees. This study aims to examine the potential of honeybees and other pollinators to utilize ornamental plants used in landscaping areas at Iğdır University Şehit Bülent Yurtseven Campus. A total of 82 taxa belonging to 27 different families were identified in the campus area in the light of observations

Botanic

Research Article

Article History

Received : 05.02.2025

Accepted : 21.03.2025

Keywords

Bees

Iğdır

Landscape

Ornamental plants

Pollination

and studies conducted between 2017-2024 and the literature. The characteristics of these taxa were examined in detail and various graphs were prepared to analyze the data. In addition, the relationships between the flowering periods of the taxa and the climatic data of Iğdır province were determined and these relationships were compared with the periods when bees were active. According to the data obtained, it was revealed that 71 out of the 82 taxa identified contain at least two different resources (pollen, nectar and secretion) that can be utilized by pollinators such as bees. In addition, the flowering periods of these plants show a distribution that can support the activities of bees throughout the year. These findings support that plant taxa, especially those used in urban landscapes, provide an important food source for bees and other pollinators and contribute to ecosystem services. Furthermore, this research demonstrates the important role that landscaping in urban areas plays in conserving biodiversity and supporting pollination processes. As a result, the deliberate selection and dissemination of such plants can provide a significant advantage for both the health of local ecosystems and the continuation of agricultural production.

Atıf İçin: Tik, R., & Kaya, T (2025). Peyzaj bitkilerinin polinatörler açısından değerlendirilmesi 'İğdır Üniversitesi Şehit Bülent Yurtseven Kampüsü'. *KSÜ Tarım ve Doğa Derg* 28(3), 764-777. DOI: 10.18016/ksutarimdog.vi.1634240.
To Cite: Tik, R., & Kaya, T (2025). Evaluation of landscape plants in terms of pollinators 'İğdır University Şehit Bülent Yurtseven Campus'. *KSU J. Agric Nat* 28(3), 764-777. DOI: 10.18016/ksutarimdog.vi.1634240.

GİRİŞ

Biyoçeşitlilik; genetik çeşitlilik, tür çeşitliliği ve ekosistem çeşitliliği gibi unsurları içeren geniş bir kavramdır. Ayrıca kuşlar, memeliler, böcekler, bitkiler ve mikroplar gibi farklı habitatlarda yaşayan tüm canlı organizmaların çeşitliliğini de ifade eder (Uslu & Shakouri, 2013). Biyoçeşitliliğin önemli bir parçası olan bitkiler, havayı temizlemek, toprağa organik madde kazandırmak ve erozyonu önlemek gibi kritik işlevler üstlenirken, aynı zamanda diğer canlılara barınma ve beslenme ortamı sunarak ekosistemin sürekliliğini destekler (Aslan & Uslu, 2021).

Bitkiler, insanların ve diğer canlıların yaşamını sürdürebilmesi için son derece önemli bir rol oynamaktadır. İnsanlık tarihinin ilk günlerinden itibaren bitkiler, besin kaynağı başta olmak üzere birçok alanda hayati bir öneme sahip olmuştur. Bununla birlikte, bitkilerin varlığını sürdürebilmesi için tozlaşma süreci kritik bir aşamadır. Aynı zamanda tozlaşma için su, rüzgâr gibi cansız etmenlerden ya da kelebekler, böcekler, kuşlar ve yarasalar gibi canlı tozlaşma vektörlerinden faydalanırlar. Bitkilerin büyük bir çoğunluğu, başka canlıların yardımıyla tozlaşır. Bu noktada, özellikle arılar gibi polinatörlerin rolü büyük bir öneme sahiptir. Ekolojik denge, bitkilerin ve diğer canlıların birbirine olan bağımlılığı üzerine kuruludur. Bu nedenle tozlaşma süreci, doğanın devamlılığı için vazgeçilmezdir (Silici, 2005; Özbek, 2010).

Bal arıları beslenmek ve bal özü depolamak için bitkileri ziyaret eder. Bu ziyaretler sırasında bazı bitkilerden polen, bazılarında nektar, bazılarında hem polen hem de nektar ve bazılarında da salgı toplarlar. Polen sadece çiçeklerde bulunurken, nektar bazı çiçeklerin özel kısımlarında, bazı bitkilerin gövde, dal, yaprak ve yaprak saplarında, salgılar ise sadece gövde, dal, yaprak, yaprak sapı ve meyve gibi organlarda bulunur. Doğal ortamdaki arı yuvalarından toplanan ve kovanlarla üretilen bal yanında kullanım alanlarının artmasına bağlı olarak önemi her geçen gün artan polen, propolis, arı sütü ve arı zehri gibi ürünler, ilkel toplumlardan günümüze kadar insanoğlunun ilgisini çekmiştir. Eski Mısır'da başlayan arıcılık faaliyetleri, bal arılarının yüksek adaptasyon yeteneği sayesinde günümüzde kutup bölgeleri hariç neredeyse tüm dünyaya yayılmış durumdadır. Gelişmekte olan ülkelerde kırsal kesimde yaşayan insanlar için ek gelir ve istihdam kaynağı olarak görülen arıcılık, gelişmiş ülkelerde ise temel bir meslek ve tozlaşmadaki etkinliği nedeniyle bitkisel üretim için önemli bir girdi olarak kabul edilmektedir (Fıratlı & Genç, 1995).

Arıcılık faaliyeti kolay olmayan ama elde edilen ürünlerin ise oldukça önemli olduğu bir sektördür (Tapkı & Demirci, 2024). Arıcılık, bal arısı kolonilerinin bulundukları bölgelerde nektar akımının en yoğun olduğu dönemlerde işçi arı popülasyonunun en yüksek seviyeye çıkarılmasıyla yapılan bir tarımsal faaliyettir. Bu popülasyon bal, polen, arı sütü üretimi ve bitkilerin tozlaşması gibi çeşitli amaçlarla kullanılır (Güler, 2006).

Güzel çiçekler arasında dolaşan arılar, görsel olarak hoş bir manzara oluşturur, ancak bu durum rastlantısal değildir. Arılar ve çiçek açan bitkiler, doğada birbirine bağlı ortaklardır. Her iki taraf da birbirinin yaşamını ve

üremesini sürdürebilmesi için belirli işlevler yerine getirir. Bu da aralarında karşılıklı bir yaşam ilişkisi olduğunu gösterir (Sorkun ve ark., 2012).

Arıların karşılaştığı en önemli sorunlardan biri, arıların hangi bitki türlerinden daha verimli şekilde nektar ve polen sağladığının belirlenmesidir (Öder, 2006). Bu tespit, arıcılığın verimliliğini artırmak için oldukça kritiktir. Çünkü doğru bitki kaynaklarının belirlenmesi, arıların sağlıklı bir şekilde gelişebilmesini ve yüksek verim elde edilmesini sağlar. Arıların, bulundukları bölge veya ülkenin diğer bölgelerinde arıcılık için en uygun doğal kaynakları araştırmalıdır. Bu, arıcılıkla ilgili verimliliği sınırlayan doğal koşullara olan bağımlılığı en aza indirmek için önemlidir. Özellikle, arıların uçuş alanı içinde yoğun olarak ziyaret ettikleri polenli bitki türleri ve alt türlerinin belirlenmesi, arıcılığın verimliliğini artırmaya yardımcı olacaktır (Tutkun, 2011).

Dünyada arıların yararlandığı bilinen bitki türlerinin yaklaşık yüzde yetmişbeşi Anadolu'da yetişmektedir. Türkiye'nin biyolojik zenginliği sadece bitki ve hayvan türleriyle sınırlı olmayıp, aynı zamanda geniş bir iklimsel çeşitliliğe de sahiptir (Genç & Dodoloğlu, 2011).

Doğu Anadolu Bölgesinde yer alan Iğdır ili zengin bir bitki örtüsüne sahiptir ve ilde Türkiye flora varlığının yaklaşık % 10'una denk gelen yaklaşık 1000 ila 1100 bitki türü bulunduğu tahmin edilmektedir. Iğdır ili, zengin bir biyoçeşitliliğe sahip olmasına ek olarak, mikro klima koşullarına sahip olması sayesinde çok sayıda tarımsal ürün yetiştirilmesi bakımından büyük bir potansiyele sahiptir. Ayrıca, Türkiye'nin en yüksek dağı olan ve endemik bitki türleri bakımından oldukça zengin olan Ağrı dağının önemli bir kısmının Iğdır ili sınırları içerisinde ve Iğdır ekolojik koşulları dahilinde bulunması ilin biyoçeşitliliği açısından da oldukça önemlidir (Türkoğlu, 2017).

Bal arılarının faydalanabileceği polen ve nektarlı bitkilerin araştırılmasına yönelik çalışmalar mevcuttur (Sorkun & Doğan, 1994; Deveci ve ark., 2015; Ulus & Özdemir, 2018; Bahadır & Gül, 2020). Ancak bu konuda Iğdır özelinde yapılmış ve peyzaj çalışmalarını içeren herhangi bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Bu çalışmada; Iğdır Üniversitesi Şehit Bülent Yurtseven Kampüsünde bal arıları başta olmak üzere diğer polinatörlerin bitki taksonlarından faydalanabilme özellikleri incelenerek literatüre katkı sağlamak amaçlanmıştır. Bu çalışmanın ilerleyen dönemlerde yeşil alanlarda kullanılan bitkisel materyale dönük yapılacak diğer çalışmalara yön verebileceği düşünülmektedir. Ayrıca bu çalışmanın çevresel sürdürülebilirlik ve arıcılıkla ilgili yeni yaklaşımlar geliştirilmesine de katkı sağlayabileceği değerlendirilmektedir.

MATERYAL ve METOD

Bu çalışmanın ana materyalini 2017-2024 yılları arasında Iğdır Üniversitesi Şehit Bülent Yurtseven Kampüsünde peyzaj projesi kapsamında dikimi ve bakımı yapılan ve 7 yıl içerisinde aşamalı olarak adaptasyonu sağlanmış peyzaj bitkileri (Ağaçlar, ağaççıklar, çalılar ve sarılıclar) oluşturmaktadır. Çalışmalar için düzenli olarak her mevsimde kampüs alanında gözlemler yapılarak spor alanları, refüjler, giriş düzenlemeleri, rekreasyon alanları, oturma-dinlenme alanlarındaki bitkiler yerinde incelenmiş ve düzenli bakımları yapılmıştır.

Iğdır'da bulunan ilk yükseköğretim kurumu, Kars Kafkas Üniversitesi'ne bağlı Iğdır Meslek Yüksekokulu olup 1995 yılında kurulmuştur. 2006 yılında Kafkas Üniversitesine bağlı olarak Iğdır Ziraat Fakültesi kurulmuş ve ardından 2008 yılında Iğdır Üniversitesi adı altında bağımsız bir üniversite kurularak diğer birimler buraya bağlanmıştır. 2014 yılında ise Iğdır Üniversitesi Şehit Bülent Yurtseven Kampüsü hizmet vermeye başlamıştır. Şehit Bülent Yurtseven Kampüsü içerisinde çok sayıda bina tesis edilmiş ve bu alanların Peyzaj Projesi tamamlanıp hizmete sunulmuştur. Iğdır Üniversitesi Şehit Bülent Yurtseven Kampüsünün 2016 yılında başlanan peyzaj projesi 2020 yılında tamamlanmıştır (Şekil 1).

Meteorolojik verilere göre Iğdır'ın Türkiye'de en az yağış alan yerlerindendir (Güner, 1993). Ayrıca yazları sıcak ve kurak kışları ise soğuk bir iklim mevcuttur (Çizelge 1). Iğdır arıcılık açısından değerlendirildiğinde ise 264 işletme yer alırken toplam 121 ton bal üretilmektedir (Anonim, 2025a).

Çizelge 1. Iğdır ili 1941-2024 arası ortalama iklim verileri (Anonim, 2025b)

Table 1. Iğdır province average climate data between 1941-2023 (Anonymous, 2025b)

IĞDIR (Aylar)	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	Yıllık
Ortalama Sıcaklık (°C)	-3.2	-0.1	6.4	13.2	17.8	22.3	26.0	25.4	20.6	13.2	6.0	-0.2	12.3
Ortalama Güneşlenme Süresi (saat)	2.5	3.9	5.3	6.1	7.4	9.5	10.1	9.6	8.5	6.0	4.1	2.4	6.3
Ortalama Yağışlı Gün Sayısı	5.88	5.98	7.21	10.49	13.63	9.90	5.40	3.71	3.82	7.59	6.11	6.01	85.7
Aylık Top. Yağış Miktarı Ort. (mm)	14.7	15.6	22.9	34.2	47.2	31.3	14.1	9.5	11.4	25.9	18.6	13.7	259.1

Bu çalışmada, Iğdır Üniversitesi Şehit Bülent Yurtseven Kampüs alanında yer alan peyzaj projesi kapsamında dikilen bitkilerin arı çekme potansiyeli açısından değerlendirilmesi hedeflenmiştir.



Şekil 1. Iğdır Üniversitesi Şehit Bülent Yurtseven Kampüsünden genel görünüm
Figure 1. General view from Iğdır University Şehit Bülent Yurtseven Campus

Bu amaçla, 2017-2025 yılları arasında bakımları yapılan ve takibi gerçekleştirilen bitkileri değerlendirmek için, üç aşamalı bir yöntem tercih edilmiştir. Birinci aşama olarak taksonların tespiti yapılarak taksonlara ait fotoğraflar çekilerek kayıt altına alınmıştır (Davis 1965-1988; Akkemik, 2014a; Akkemik, 2014b). İkinci aşama olarak taksonların özellikleri doğrultusunda polen, nektar ve salgı üreten taksonlar ve çiçeklenme dönemleri literatüre göre belirlenmiştir (Sıralı & Deveci, 2002; Özkan ve ark., 2016; Öztürk ve ark., 2017; Sarı, 2021; Sarı, 2022; Caf ve ark., 2022; Anonim, 2025c). Üçüncü aşamada ise kampüste çiçekleriyle dikkat çeken bitkilerden bitki kartları oluşturulmuştur.

BULGULAR

Iğdır Üniversitesi Şehit Bülent Yurtseven Kampüsünde yapılan çalışma neticesinde belirlenen ağaç, ağaççık, çalı ve sarılıcıların; familyaları, bilimsel adları, bitki türleri, yaşam formları, çiçeklenme dönemleri ve taksonların arıcılık açısından önemi belirlenmiştir. Çalışma kapsamında kampüs alanında, 18'i açık tohumlu (Gymnospermae), 64'ü kapalı tohumlu (Angiospermae) olmak üzere 27 familyaya ait toplam 82 takson tespit edilmiştir (Çizelge 2).

Kampüs alanında yapılan çalışmada en fazla taksona sahip familyalar sırasıyla belirlenmiştir. Bu sıralamada *Rosaceae* familyası (13 takson), *Cupressaceae* familyası (9 takson), *Pinaceae* familyası (8 takson), *Oleaceae* familyası (8 takson), *Fabaceae* familyası (6 takson) olarak sıralanmaktadır (Şekil 2).

Çalışma alanındaki bitkiler büyüme formu açısından incelendiğinde, taksonların %52'si ağaç formunda, %4'ü ağaççık, %39'u çalı ve %5'i ise sarılıcı özellik göstermektedir (Şekil 3). Taksonların %68'i egzotik türlerden oluşurken, geri kalan %32'lik kısmı ise doğal taksonlardır (Şekil 4).

Tespit edilen taksonların arı çeken özelliklerine göre oransal dağılımları, polen ve nektar üreten takson sayısı 42, polen 10, polen ve salgı 16, polen, nektar ve salgı 13 ve hiçbirisi 1 şeklinde sıralanmaktadır (Şekil 5). Belirlenen taksonlar incelendiğinde İlkbahar döneminde Mayıs ayı çiçeklenmenin en yoğun olduğu dönem olarak görülmektedir (Şekil 6).

Taksonların çiçeklenme periyotları ile Iğdır ilinin ortalama iklim verileri arasındaki ilişkiler, Şekil 7'de görsel olarak gösterilmektedir. Bu ilişki, çiçeklenme dönemlerinin yerel iklim koşullarıyla olan etkileşimini ortaya koyarak, bitki türlerinin çiçeklenme zamanlaması üzerinde iklimsel faktörlerin nasıl bir rol oynadığını anlamaya yönelik önemli bir veri sağlamaktadır.

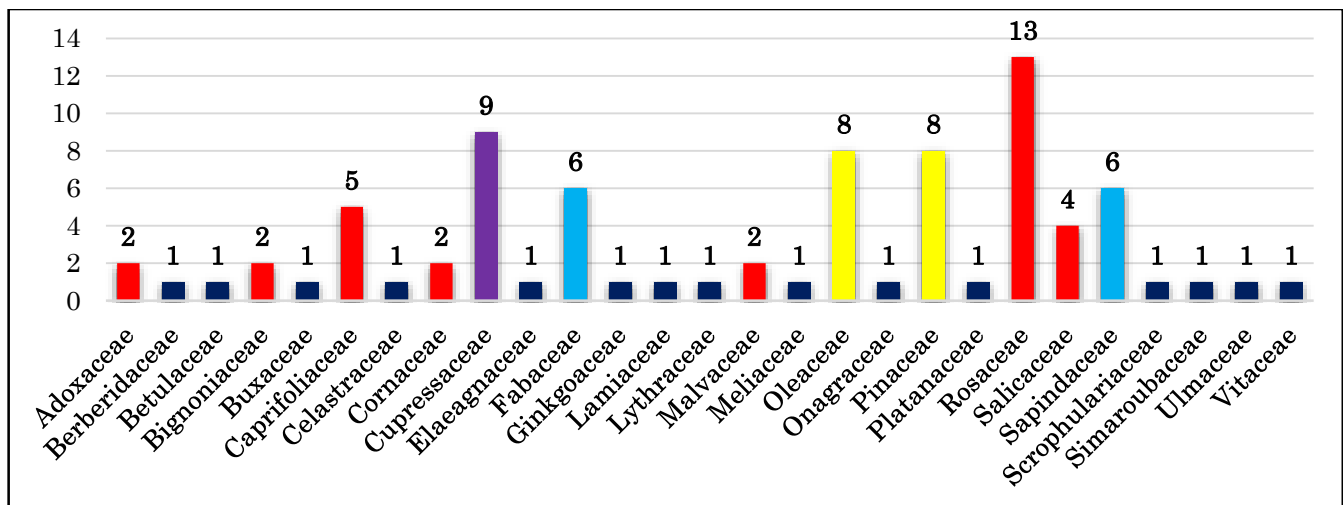
Çizelge 2. Kampüs alanında tespit edilen taksonlar ve özellikleri (familyalar harf sırasına göre yazılmıştır)

Table 2. Taxa identified in the campus area and their characteristics (written in alphabetical order of families)

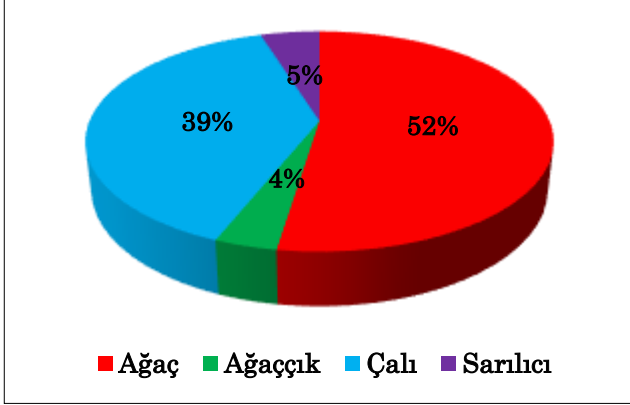
Familyası	Bilimsel adı	Bitki türü	Yaşam formu	Çiçeklenme dönemi (aylar)	Arıcılık açısından önemi
Adoxaceae	<i>Viburnum opulus</i> L.	Çalı	Doğal	5-7	PN
	<i>Viburnum tinus</i> L.	Çalı	Doğal	2-4	PN
Berberidaceae	<i>Berberis thunbergii</i> DC. 'Atropurpurea'	Çalı	Egzotik	4-5	PN
Betulaceae	<i>Betula pendula</i> Roth.	Ağaç	Doğal	3-4	PS
Bignoniaceae	<i>Campsis radicans</i> L.	Ağaç	Egzotik	6-9	PN
	<i>Catalpa bignonioides</i> Walt.	Ağaç	Egzotik	5-7	PN
Buxaceae	<i>Buxus sempervirens</i> L.	Çalı	Doğal	3-5	PN
Caprifoliaceae	<i>Abelia × grandiflora</i> (Andre) Rehd.	Çalı	Egzotik	6-9	PN
	<i>Lonicera japonica</i> Thunb.	Sarımsık	Egzotik	5-7	PN
	<i>Lonicera nitida</i> cv. Maigrun	Çalı	Egzotik	5-7	PN
	<i>Symphoricarpos albus</i> (L.) S.F. Blake	Çalı	Egzotik	4-5	PN
	<i>Weigela floribunda</i> (Sieb. & Zucc.) K. Koch.	Çalı	Egzotik	4	PN
Celastraceae	<i>Euonymus japonica</i> Thunb. 'Aurea'	Çalı	Egzotik	5-7	PN
Cornaceae	<i>Cornus alba</i> L. 'Sibirica'	Çalı	Egzotik	5-6	PN
	<i>Cornus stolonifera</i> Michx. 'Flaviramea'	Çalı	Egzotik	5-6	PN
Cupressaceae	<i>Cupressus sempervirens</i> L.	Ağaç	Doğal	4-5	PS
	<i>Cupressus arizonica</i> Greene 'Glaucia'	Ağaç	Egzotik	8-9	PS
	<i>Cuprocyparis leylandii</i> (A.B. Jacks. & Dallim.) Farjon	Ağaç	Egzotik	3-4	PS
	<i>Juniperus horizontalis</i> Moench	Çalı	Egzotik	4-5	P
	<i>Juniperus sabina</i> L.	Çalı	Doğal	4-5	P
	<i>Juniperus × media</i> Van Melle 'Mint Julep'	Çalı	Egzotik	4-5	P
	<i>Platyclusus orientalis</i> (L.) Franco	Ağaç	Doğal	4-5	PS
	<i>Thuja orientalis</i> L. 'Compacta Nana'	Çalı	Egzotik	4-5	PS
	<i>Thuja occidentalis</i> 'Smaragd'	Ağaç	Egzotik	4-5	P
Elaeagnaceae	<i>Elaeagnus angustifolia</i> L.	Ağaç	Doğal	4-6	PN
Fabaceae	<i>Cercis siliquastrum</i> L.	Ağaç	Doğal	3-4	PNS
	<i>Gleditsia triacanthos</i> L.	Ağaç	Egzotik	5-7	PN
	<i>Robinia hispida</i> L.	Ağaç	Egzotik	4-6	PN
	<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	Ağaç	Egzotik	4-6	PN
	<i>Robinia pseudoacacia</i> L. 'Umbraculifera'	Ağaç	Egzotik	Yok	Yok
	<i>Wisteria sinensis</i> DC.	Sarımsık	Egzotik	4-7	PN
Ginkgoaceae	<i>Ginkgo biloba</i> L.	Ağaç	Egzotik	4-5	P
Lamiaceae	<i>Lavandula angustifolia</i> Mill.	Çalı	Doğal	6-8	PN
Lythraceae	<i>Lagerstroemia indica</i> L.	Ağaç	Egzotik	7-9	PN
Malvaceae	<i>Hibiscus syriacus</i> L.	Çalı	Egzotik	6-9	PN
	<i>Tilia tomentosa</i> Moench.	Ağaç	Doğal	6-7	PNS
Meliaceae	<i>Melia azedarach</i> L.	Ağaç	Egzotik	4-5	PN
Oleaceae	<i>Fraxinus angustifolia</i> Vahl	Ağaç	Doğal	4-5	P
	<i>Fraxinus excelsior</i> L.	Ağaç	Doğal	4-5	P
	<i>Fraxinus ornus</i> L. subsp. <i>ornus</i>	Ağaç	Doğal	4-5	P
	<i>Forsythia intermedia</i> Zabel.	Çalı	Egzotik	3-4	P
	<i>Ligustrum japonicum</i> Thunb.	Ağaççık	Egzotik	6-9	PN
	<i>Ligustrum ovalifolium</i> Hassk.	Çalı	Egzotik	6	PN
	<i>Ligustrum ovalifolium</i> Hassk. var. Aureum	Çalı	Egzotik	6	PN
	<i>Syringa vulgaris</i> L.	Çalı	Egzotik	4-5	PN
Onagraceae	<i>Gaura lindheimeri</i> Engelm. & A.Gray	Çalı	Egzotik	5-10	PN
Pinaceae	<i>Cedrus deodora</i> (Roxb.) Loud.	Ağaç	Egzotik	9-11	PS
	<i>Picea abies</i> L. Karst.	Ağaç	Egzotik	5-6	PS

	<i>Picea orientalis</i> L.	Ağaç	Doğal	4-5	PS
	<i>Picea pungens</i> Engelm.	Ağaç	Egzotik	4-5	PS
	<i>Pinus brutia</i> Ten.	Ağaç	Doğal	5	PS
	<i>Pinus mugo</i> 'Mops'	Ağaççık	Egzotik	5-6	PS
	<i>Pinus nigra</i> J.F. Arnold	Ağaç	Doğal	5	PS
	<i>Pinus nigra</i> 'Pyramidalis'	Ağaç	Doğal	5	PS
Platanaceae	<i>Platanus orientalis</i> L.	Ağaç	Doğal	3-5	PNS
Rosaceae	<i>Chaenomeles speciosa</i> (Sweet) Nakai	Çalı	Egzotik	2-6	PN
	<i>Cotoneaster coriaceus</i> Franch	Çalı	Egzotik	5-6	PN
	<i>Cotoneaster horizontalis</i> Decne	Çalı	Egzotik	5-6	PN
	<i>Cotoneaster lacteus</i> W.W.Sm.	Çalı	Egzotik	6-7	PN
	<i>Malus floribunda</i> siebold ex. Van Houtte	Ağaç	Egzotik	4-5	PNS
	<i>Photinia × fraseri</i> Dress 'Little Red Robin	Çalı	Egzotik	4-6	PN
	<i>Pyracantha coccinea</i> M.Roem.	Çalı	Doğal	4-6	PN
	<i>Pyracantha angustifolia</i> (Franch.) CK Schneid	Çalı	Egzotik	4-6	PN
	<i>Prunus cerasifera</i> Ehrh.	Ağaç	Egzotik	3-4	PNS
	<i>Prunus cerasifera</i> cv. 'Pissardi Nigra'	Ağaç	Egzotik	3-4	PNS
	<i>Prunus serrulata</i> Lindl. 'Kanzan'	Ağaç	Egzotik	4-5	PN
	<i>Rosa meilland</i> L.	Çalı	Doğal	4-10	P
Salicaceae	<i>Spiraea x vanhouttei</i> (Briot) Zabel.	Çalı	Egzotik	4-5	PN
	<i>Populus nigra</i> L.	Ağaç	Doğal	3-4	PS
	<i>Salix babylonica</i> L.	Ağaç	Egzotik	4-5	PNS
	<i>Salix caprea</i> 'Pendula'	Ağaççık	Doğal	4-5	PNS
	<i>Salix nigra</i> Marshall	Ağaç	Doğal	4-5	PNS
Sapindaceae	<i>Acer negundo</i> L.	Ağaç	Egzotik	3-4	PNS
	<i>Acer negundo</i> L. 'Flamingo'	Ağaç	Egzotik	3-4	PNS
	<i>Acer pseudoplatanus</i> L.	Ağaç	Doğal	3-4	PNS
	<i>Acer saccharinum</i> L.	Ağaç	Egzotik	3-4	PNS
	<i>Aesculus hippocastanum</i> L.	Ağaç	Egzotik	4-5	PN
	<i>Koelreuteria paniculata</i> Laxm	Ağaç	Egzotik	7-8	PN
Scrophulariaceae	<i>Buddleja davidii</i> Franch	Çalı	Egzotik	7-10	PN
Simaroubaceae	<i>Ailanthus altissima</i> (Mill.) Swingle	Ağaç	Egzotik	5-6	PS
Ulmaceae	<i>Ulmus minor</i> Mill. 'Umbraculifera'	Ağaç	Doğal	4-5	PS
Vitaceae	<i>Parthenocissus quinquefolia</i> (L.) Planch.	Sarılıcı	Egzotik	5-6	PN

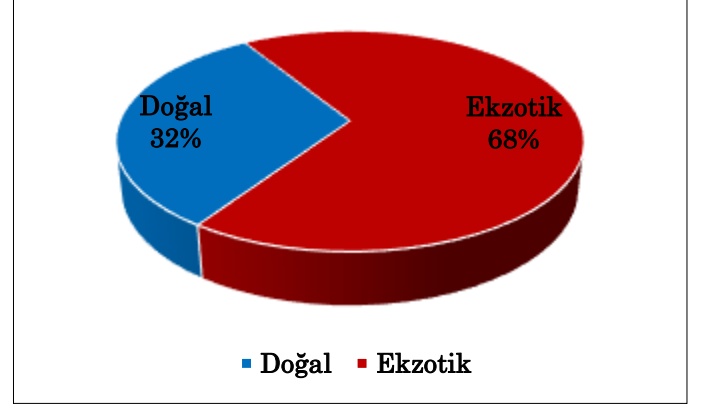
P: polen, N: nektar, S: salgi



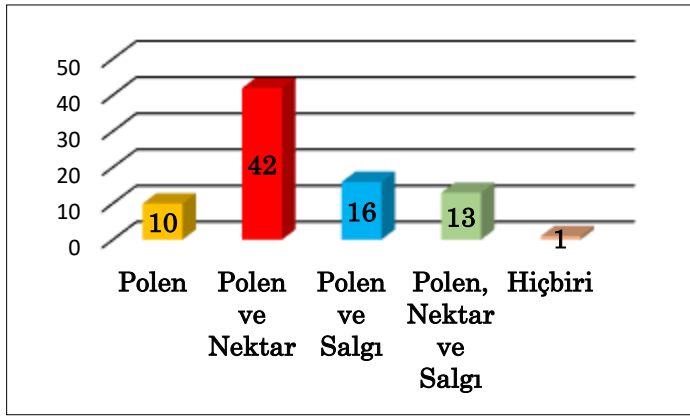
Şekil 2. Iğdır Üniversitesi Şehit Bülent Yurtseven Kampüsünde bulunan taksonların ailelere göre dağılımı
Figure 2. Distribution of taxa found in Iğdır University Şehit Bülent Yurtseven Campus according to families



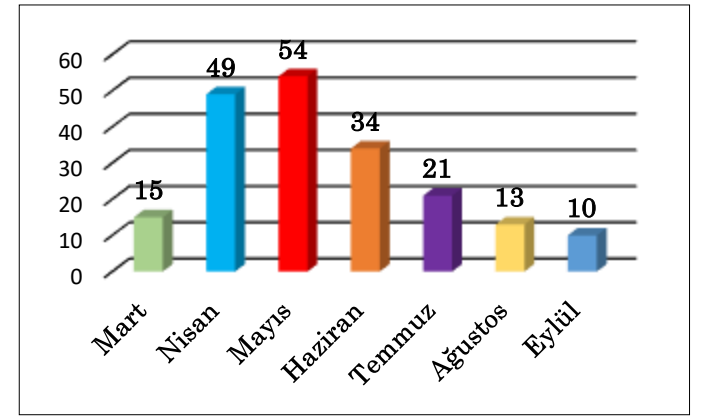
Şekil 3. Taksonların bitki türlerine göre dağılımı
Figure 3. Distribution of taxa according to plant species



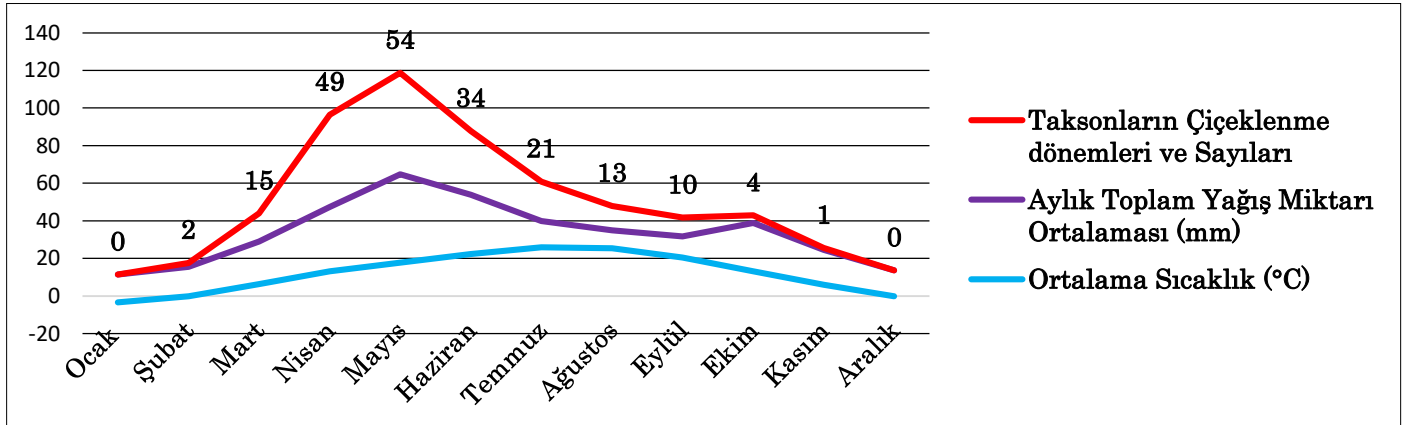
Şekil 4. Taksonların yaşam formlarına göre dağılımı
Figure 4. Distribution of taxa according to life forms



Şekil 5. Taksonların arı çeken özellikleri
Figure 5. Bee-attracting features of taxa



Şekil 6. Aylara göre açık çiçek taşıyan takson sayıları
Figure 6. Number of taxa with open flowers by month



Şekil 7. Aylara göre açık çiçek taşıyan takson sayıları ile Iğdır iklimi arasındaki ilişkiler
Figure 7. Relationships between the number of taxa carrying open flowers according to months and Iğdır climate

TARTIŞMA

Türkiye’de mevcut olan tüm bitkilerin 500 kadarı arıcılık için önem taşıyan, arılara nektar ve polen sunan önemli arı bitkileridir. Bu bitkilerin tamamı arıcılık için önemli olmakla birlikte, ekonomik anlamda dominant nektar ve polen verimi olan bitki sayısı 50-60 civarındadır (Sorkun, 2008; 2010).

Mach ve Potter (2018) yaptıkları bir çalışmada, 72 çiçekli odunsu bitki türü üzerinde arı ziyaretlerini incelemişlerdir. Çalışma, kent peyzajlarının, arılar ve diğer polinatör böcekler için uygun barınma alanları sunabileceğini ortaya koymaktadır. Yazarlar, kent alanlarında yer alan çiçekli odunsu bitkilerin, tozlayıcı popülasyonlarının korunmasına katkıda bulunabilecek potansiyel kaynaklar sağladığını ve bu tür bitkilerin, kentsel çevrelerde biyolojik çeşitliliğin artırılması için önemli bir rol üstlenebileceğini vurgulamışlardır.



Şekil 8. Kampüs alanında nektar, polen ve salgı üreten bazı taksonlar (1. *Malus floribunda* siebold ex. Van Houtte, 2. *Prunus cerasifera* Ehrh., 3. *Tilia tomentosa* Moench., 4. *Prunus serrulata* 'Kanzan')

Figure 8. Some taxa producing nectar, pollen and secretions in the campus area (1. *Malus floribunda* siebold ex. Van Houtte, 2. *Prunus cerasifera* Ehrh., 3. *Tilia tomentosa* Moench., 4. *Prunus serrulata* 'Kanzan')

Caf ve ark. (2022) Bingöl ili açık yeşil alanlarında kullanılan peyzaj bitkilerinin arıcılık açısından önemi hakkında yaptıkları çalışmada arıcılık açısından bakıldığında 18 familya ve 33 cinse ait toplam 37 taksonun önemli bir potansiyel taşıdığı tespit etmişlerdir. Öztürk ve ark. (2017) Van ili peyzaj bitkilerinin arıcılık açısından değerlendirilmesini konu alan çalışmalarında ise toplamda 51 familyaya ait 163 takson arı bitkisi olarak belirlemişlerdir. Belirledikleri familyaların 3 tanesi Gymnospermae, 48 familya ise Angiospermae'dir. Tespit ettikleri taksonlardan 12 tanesi Gymnospermae, 151 takson ise Angiospermae şubesinde yer almaktadır. Çalışmada, en fazla takson sayısına sahip familyaların sırasıyla *Rosaceae* (19 takson), *Liliaceae* (15 takson) ve *Fabaceae* (13 takson) olduğunu göstermektedir. Taksonların nektar, polen ve salgı üretim özelliklerine göre yapılan gruplandırmalarda, sadece nektar üreten 2 takson, yalnızca polen üreten 15 takson, hem nektar hem polen üreten 92 takson, polen ve salgı üreten 37 takson ile nektar, polen ve salgıyı bir arada üreten 17 taksonun arı bitkisi olarak önemli olduğunu belirlenmişlerdir. Iğdır Üniversitesi Şehit Bülent Yurtseven Kampüsünde yapılan çalışmada ise 18'i açık tohumlu (Gymnospermae), 64'ü kapalı tohumlu (Angiospermae) olmak üzere 27 familyaya ait 82 takson tespit edilmiş ve tespit edilen taksonlardan 71 taksonun arıcılık açısından önemli bir potansiyel taşıdığı belirlenmiştir. Taksonların nektar, polen ve salgı üretim özelliklerine göre bakıldığında ise 10 taksonun sadece polen, 42 taksonun hem polen hemde nektar, 16 taksonun polen ve salgı, 13 taksonun polen, nektar ve salgı barındırdığı tespit edilmiştir.

Karaca ve ark. (2006) yaptıkları çalışmada nektar ve polen açısından arıcılık için önemli olan 23 familya ve bu familyalara ait 91 bitki türü tespit etmişlerdir. Iğdır Üniversitesi Şehit Bülent Yurtseven Kampüsünde ise 27 familyaya ait 82 takson belirlenmiştir. Özellikle *Rosaceae* familyasının, 13 taksonla en fazla çeşidi barındırması, bu bitkilerin kampüs çevresinde polinatörler için önemli bir besin kaynağı oluşturduğunu ve arıların bu bitkileri yoğun bir şekilde ziyaret ettiğini göstermektedir.

Sarı (2022), Artvin'de gerçekleştirdiği çalışmada, polen, nektar ve salgı üreten bitki taksonlarının sayısını iklim verileriyle karşılaştırarak, arıların bitkilerden en fazla yararlandığı ayın mayıs olduğunu (92 takson) ortaya koymuştur. Ancak mart ve nisan aylarında arıların faydalanabileceği takson sayısının fazla olmasına rağmen, bu dönemlerdeki iklim değerleri ortalamalarına göre uygun değer aralıklarının dışında kalması nedeniyle bu aylara ilişkin verileri grafiğinde yer vermemiştir. Günlük sıcaklık koşullarının uygun olduğu durumlarda, arıların mart ayı itibarıyla örnek alanlardaki bitki taksonlarından faydalanma potansiyeline sahip olduğunu gözlemlenmiştir. Bununla birlikte, çiçekli taksonların çiçeklenme dönemleri, çevresel faktörler, mikro iklim koşulları ve bitki bakım uygulamaları gibi değişkenler tarafından etkilenerek literatürde belirtilen çiçeklenme periyotlarının öne çekilmesi ya da gecikmesi mümkün olduğu kanısına varmıştır. Bu kapsamda Iğdır Üniversitesi Şehit Bülent Yurtseven Kampüsünde yapılan çalışmada polen, nektar ve salgı üreten takson sayısı ile iklim verileri karşılaştırıldığında, arıların bitkilerden en fazla yararlandığı dönemin mayıs ayı (54 takson) olduğu gözlemlenmektedir. Günlük sıcaklık koşullarının uygun olması durumunda, arıların mart ayı itibarıyla faaliyete başlayarak örnek alanlardaki bitki taksonlarından yararlanma potansiyeline sahip olduğu anlaşılmaktadır.

Karaköse ve ark. (2018) bulgularına paralel olarak, bitkilerde çiçeklenmenin zirveye ulaşması, sıcaklığın uygun seviyelere gelmesi ve yağış miktarının en düşük seviyelere inmesiyle ilişkilidir. Bu durum, sıcaklık, yağış ve çiçekli bitkiler arasında doğrudan bir bağlantı olduğunu göstermektedir. Bal arıları, 12-13°C'nin altındaki sıcaklıklarda etkin bir şekilde çalışmazlar (Korkmaz, 2015). Bu bağlamda, elde edilen verilere göre, arıların en fazla aktif olduğu dönem mayıs ile ekim ayları arasında yoğunlaşmaktadır. Ancak, Iğdır il merkezinin mikro iklim etkileri göz önünde bulundurulduğunda, arıların mart ayından itibaren faaliyete geçmesi mümkün olabilmektedir. Bu durum, bölgesel iklimsel faktörlerin, arıların biyolojik faaliyetlerini ve polinasyon süreçlerini ne denli etkileyebileceğini ortaya koymaktadır.

Lowenstein ve ark. (2019) kent ekosistemlerinde bitkiler ile tozlaşma arasındaki etkileşimi inceleyerek, tozlayıcılar tarafından tercih edilen bitki taksonlarını belirlemeye yönelik bir araştırma gerçekleştirmişlerdir. 3 yıl süren araştırma sürecinin sonunda, tozlayıcılar tarafından yüksek çekiciliğe sahip olarak tanımlanan 42 takson tespit edilmiştir. Yazarlar, bu taksonların kentlerde polinatör popülasyonunun artırılmasına katkı sağlayacağına vurgu yaparak, bu türlerin peyzajda kullanılmasını önermişlerdir. Ayrıca çalışmada genel olarak çok yıllık ve yerli bitkilerin daha fazla tozlayıcı ziyareti aldığı sonucuna varılmış ve bunun yanı sıra, çiçeklenmiş olmasına rağmen tozlayıcılar tarafından ziyaret edilmeyen 57 taksonun varlığı da gözlemlenmiştir. Bu bulgular, kent peyzajlarında tozlayıcı faaliyeti ve biyolojik çeşitliliği artırmaya yönelik stratejilerin geliştirilmesinin önemini ortaya koymaktadır.

Egzotik bitki türlerinin tozlayıcılar üzerindeki etkisi genellikle türden türe değişiklik göstermektedir. Bazı egzotik türler, tozlayıcılara besin kaynağı sağlama açısından yetersiz kalırken, diğerleri yerli türlerle karşılaştırıldığında eşdeğer veya daha üstün besin kaynakları sunabilmektedir (Salisbury ve ark., 2015).

Son yıllarda gerçekleştirilen bazı çalışmalar, egzotik bitki türlerinin yeterli besin maddelerini (örneğin, uygun miktar ve kalitede polen ve/veya nektar) sunabilmesi durumunda, polinatörlerin bu bitkileri kolaylıkla diyetlerine

dahil edebileceğini ortaya koymuştur (Somme ve ark., 2016). Bu bulgular, egzotik bitkilerin tozlayıcı ekosistemlerinde yer alırken, belirli koşullar altında potansiyel olarak besin kaynaklarını çeşitlendirebileceğini ve polinasyon süreçlerine katkı sağlayabileceğini göstermektedir. Iğdır Üniversitesi Şehit Bülent Yurtseven Kampüsünde ise 56 egzotik takson arasında hem polen hem de nektar kaynağı sağlayan 35 takson tespit edilmiştir. Öte yandan, 26 doğal takson arasında ise hem polen hem de nektar kaynağı sunan yalnızca 6 takson bulunmuştur. Bu sonuçlar, kent parklarında yer alan egzotik bitkilerin, polinasyon açısından önemli besin kaynakları sağladığını ve dolayısıyla tozlayıcı faaliyeti destekleyebilecek potansiyeli barındırdığını göstermektedir. Bu bulgular, egzotik bitkilerin kentsel peyzajlarda polinasyon hizmetlerinin sürdürülebilirliğine katkı sağlayabileceğini ortaya koymaktadır.

Fukase ve Simons (2016) yaptıkları çalışmada; yerli bitki türlerinin bulunduğu kentsel alanların, yerli olmayan bitki türlerinin bulunduğu alanlara göre polinatörlere daha kesintisiz kaynaklar sunduğunu ve bu alanların çeşitli polinatörleri çekme etkisi gösterdiğini belirtmişlerdir. Bunun yanı sıra, Landis ve ark. (2014) doğal bitki türlerinin, yetişkin kelebekler ve onların larvaları için beslenme ortamı sağladığını ifade etmişlerdir. Bu bulgular, yerli bitki örtüsünün polinatörler için daha verimli ve sürdürülebilir bir yaşam alanı sunduğunu ortaya koymaktadır.

Aslan ve Uslu (2021) tarafından yapılan bir çalışmada ise kentsel peyzajlarda polinatörleri çekerek tozlaşmaya katkı sağlayan doğal bitki örtüsündeki bitki türlerinin kullanılması, kentsel biyoçeşitliliği artırmak adına önemli bir yaklaşım olarak öne çıkmaktadır. Doğal bitki türleri, bulundukları yörenin iklimine uyum sağlamış bitkiler oldukları için, değişen çevre koşullarına yabancı (egzotik) türlere kıyasla daha iyi adapte olurlar ve genellikle daha dayanıklıdır. Ayrıca, doğal bitki türleri, kentsel ve kırsal alanlar arasındaki ekosistem bütünlüğünü koruyarak, daha az bakıma ihtiyaç duyarlar. Bu durum, egzotik türlerle yapılan düzenlemelere kıyasla daha düşük maliyetler anlamına gelir. Daha az bakım ile sürdürülebilirliğe katkı sağlarken aynı zamanda su, gübre ve kimyasal kullanımı açısından da tasarruf yaratır.

Kentsel peyzaj çalışmalarında sıklıkla yabancı türlerin tercih edilmesinin ardında birkaç temel neden bulunmaktadır. Bunlar arasında doğal türlerin yeterince tanınmaması, bu türlerin üretim yöntemlerinin bilinmemesi ve dolayısıyla fidanlıklarda bu bitkilerin temin edilememesi gibi engeller yer almaktadır. Bununla birlikte, doğal türlerin kentsel peyzajda yaygınlaştırılabilmesi için daha kapsamlı bir eğitim ve farkındalık çalışması gereklidir. Doğal bitki türlerinin daha az bakım gerektirmesi, kimyasal kullanımını da azaltarak, özellikle arıcılık açısından önemli bir avantaj sağlar. Kimyasal gübreler ve pestisitlerin sınırlı kullanımı, polinatörlerin özellikle arıların, sağlıklı bir şekilde beslenmesini ve gelişmesini destekler. Arılar, zararlı kimyasallara maruz kaldıklarında hastalık riski artar ve popülasyonları azalabilir. Bu nedenle, doğal bitkilerin tercih edilmesi hem arıcılığın sürdürülebilirliği hem de ekosistem dengesi için önemlidir.

Özkan ve ark. (2016) çalışmalarında, araştırma alanında yayılış gösteren bitki taksonları arasında en yüksek nektar verimine sahip olan türlerin *Tilia tomentosa*, *Robinia pseudoacacia* ve *Acer campestre* olduğunu belirtmişlerdir. Elde edilen verilere göre, kampüs alanında *Tilia tomentosa* ve *Robinia pseudoacacia* türleri yoğun bir şekilde tercih edilmiştir. Ancak, *Acer campestre* bitkisine Iğdır Üniversitesi Şehit Bülent Yurtseven Kampüsünde yer verilmediği tespit edilmiştir. Bu bulgular, kampüs peyzajında tozlayıcılar açısından önemli potansiyel taşıyan nektar kaynaklarının kullanım tercihlerini ve bitki türlerinin kentsel alanlarda nasıl farklılıklar gösterdiğini ortaya koymaktadır.

Baydar ve Gürel (1998) Antalya'nın doğal florasında *Apis mellifera* (bal arısı) türünün polen toplama aktivitesi, polen tercihi ve farklı polen tiplerinin morfolojik ile kalite özelliklerini inceledikleri çalışmalarında, *Fabaceae* familyasına ait türlerin polenlerinin, diğer bitki familyalarına ait türlerle karşılaştırıldığında hem protein hem de mineral madde açısından önemli ölçüde daha zengin olduğunu tespit etmişlerdir. Bu bulgu, *Fabaceae* familyasının polenlerinin arılar için besin değeri açısından büyük önem taşıdığını ve polinasyon süreçlerinde bu familya üyelerinin rolünün kritik olabileceğini göstermektedir. Iğdır Üniversitesi Şehit Bülent Yurtseven Kampüsünde ise bu familyaya ait 6 takson tespit edilmiştir.

Konifer bitkilerinden çamlar (*Pinus* sp.), köknarlar (*Abies* sp.), ladinler (*Picea* sp.), serviler (*Cupressus*), ve mazılar (*Thuja* sp.) rüzgârla tozlaşan türler olduklarından, arılar bu bitkileri genellikle çok az miktarda polen toplamak amacıyla ziyaret edebilirler. Özellikle çamlar gibi bazı iğne yapraklı türlerde üretilen bal çiği nedeniyle arılar, bu ağaçları salı balı kaynağı olarak da ziyaret edebilmektedir. Bunun yanı sıra, konifer bitkilerinin tomurcukları, reçineleri, uçucu yağları ve polenleri, arıların faydalandığı diğer kaynaklar arasında yer almakta olup, az miktarda propolis kaynağı olarak da bu bitkiler ziyaret edilebilmektedir. Kentlerde süs bitkisi olarak kullanılan çeşitli çam türlerinin, dolaylı yoldan arılara katkı sağladığı söylenebilir. Gymnosperm türleri, genel olarak arılar için pek çekici olmayıp, bu bitkiler arılar tarafından yalnızca sınırlı bir çekiciliğe sahip olarak değerlendirilmiştir. Ancak, çiçeklenme dönemlerinde bu türler, arılar için az miktarda polen kaynağı sunabilmektedir. Bu durum, gymnosperm bitkilerinin tozlayıcılar üzerindeki rolünün sınırlı olmakla birlikte, bazı koşullarda polinasyon

süreçlerine katkıda bulunabileceğini göstermektedir (Sarı, 2022). Araştırma kapsamında, Iğdır Üniversitesi Şehit Bülent Yurtseven Kampüsünde 12 konifer taksonunun bulunduğu tespit edilmiştir.

Yaygın bir dağılım gösteren pirolizidin alkaloidleri (PA), bitkilerin ikincil metabolitleri olup, çiftlik hayvanlarını ve insanları etkileyen en önemli doğal toksinler olduğu tahmin edilmektedir. Ağırlıklı olarak *Fabaceae* (*Crotalaria* cinsi), *Boraginaceae* (tüm cinsler) ve *Asteraceae* (*Senecioneae* ve *Eupatorieae* cinsleri) familyalarında bulunan PA'ların yaklaşık 6000 bitki türünde mevcut olduğu tahmin edilmekte olup, 350'nin üzerinde PA tanımlanmıştır. Bitkilerin çiçekli ve tohum kısımları en yüksek oranda toksin içermektedir (Martinello ve ark., 2014).

Bazı çiçekli bitki türlerinin polen ve nektarları, bal arıları için toksik özellikler taşıyabilmektedir. Özellikle, *Ericaceae*, *Ranunculaceae*, *Euphorbiaceae*, *Solanaceae*, *Plantaginaceae*, *Acanthaceae* ve *Meliaceae* gibi bitki familyalarında yer alan bazı türler, polen ve nektarlarının toksik bileşikler içermesi nedeniyle bal üretimi sırasında arılar ve insanlar için tehlike arz edebilmektedir. Bu bitkilerden elde edilen bal, zehirli özellikler gösterebilir ve bu durum, hem arıların sağlığını hem de bal tüketicilerinin güvenliğini tehdit edebilir (Hassen ve Muche, 2020). Kentsel peyzajda yaygın olarak kullanılan ve toksik özellikleri hakkında yeterli bilgi bulunmayan birçok süs bitkisi mevcuttur. Bu bitkiler, dikkatsiz kullanım durumunda yalnızca insan sağlığına değil, aynı zamanda çeşitli hayvan türlerine de zarar verebilecek potansiyele sahiptir. Bu bağlamda, özellikle bu tür taksonlara karşı daha fazla farkındalık oluşturulması, kentsel alanlarda bitki seçimi ve kullanım miktarlarının peyzaj mimarları tarafından titizlikle planlanması, olası olumsuz etkilerin önlenmesi açısından önemli bir koruma olacaktır. Iğdır Üniversitesi Şehit Bülent Yurtseven Kampüsünde bulunan *Meliaceae* familyasında yer alan *Melia azedarach* L. dikkat edilmesi gereken bir türdür.

İnsektisitler, tozlayıcı böcekler üzerinde doğrudan olumsuz etkiler yaratmaktadır. Özellikle tarım alanlarında, tarımsal zararlılara karşı uygulanan zirai mücadele ilaçları, tozlaştırıcı böcek popülasyonlarının azalmasına yol açabilmektedir (Tirado ve ark., 2013; Bağrıaçık, 2017). Bu ilaçların etkileri, tozlaştırıcıları doğrudan öldürmek veya onların davranışlarını, yaşam sürelerini ve hastalıklara yatkınlıklarını olumsuz yönde etkileyebilmek şeklinde farklılık gösterebilmektedir (Ellsworth, 2014). Dolayısıyla, tozlaşma süreçlerinin sağlıklı bir şekilde gerçekleşebilmesi adına, insektisitlerin ve diğer zararlı uygulamaların tozlaştırıcıları etkilemesini önlemek büyük önem taşımaktadır. Bu bağlamda, biyolojik mücadelenin insektisitlere alternatif olarak tercih edilmesi önerilmektedir. İlaçlamanın gerekli olduğu durumlarda ise çiçeklenme dönemine özel dikkat gösterilmeli; tozlaştırıcıların daha az aktif olduğu çiçeklenme öncesi ya da sonrası dönemlerde uygulama yapılarak, tozlaştırıcıların minimum düzeyde zarar görmesi sağlanmalıdır (Ulus & Özdemir, 2018). Bu bağlamda çalışmanın yürütüldüğü kampüs alanında süs bitkilerine düzenli bir kimyasal uygulanmadığından bu yönde bir veri takip edilememiştir.

Süs bitkisi olarak yaygın bir şekilde kullanılan *Buddleja davidii* (kelebek çalısı), özellikle kelebekleri çekmesiyle bilinse de arılar için oldukça sınırlı (%3) bir polen ve nektar kaynağı sağlamaktadır (Sorkun, 2008). Bu bulgu, kelebek çalısının arıların beslenme ihtiyaçlarını karşılamak için yeterli bir kaynak oluşturmadığını göstermektedir. Ancak peyzaj tasarımında kelebeklerin yanı sıra diğer polinatörlerin varlığını destekleyen bir rol oynayabilir.

Lonicera caprifolium (sarılıcı hanımeli), hoş kokulu çiçekleri ile dikkat çekici bir süs bitkisi olmasına rağmen, arılar için polen ve nektar kaynağı açısından oldukça sınırlıdır. Diğer taraftan *Lavandula angustifolia* (lavanta), güzel kokulu çiçekleriyle öne çıkan bir tıbbi aromatik bitki olup, arılar tarafından nektar, polen ve uçucu yağları için faydalanılan önemli bir kaynaktır. Bu özellikleri, lavantayı kentsel peyzajlarda tozlaşmayı destekleyen önemli bir bitki yapmaktadır. Ayrıca *Fraxinus* cinsi (dişbudaklar), genellikle polen kaynağı olarak öne çıkmakla birlikte, aynı zamanda propolis üretiminde de arılar için değerli bir kaynak oluşturan ağaçlardır (Sarı, 2022). Çalışma alanına bakıldığı zaman ise *Lavandula angustifolia* Mill. Kampüs alanında yoğun olarak tercih edilmiş her yıl lavanta çayı etkinliği düzenlenerek temmuz ayından itibaren hasat edilerek lavanta yağı elde edilmektedir.

Ayrıca *Fraxinus angustifolia* Vahl, *Fraxinus excelsior* L., *Fraxinus ornus* L. subsp. *ornus* kampüs alanında tespit edilen dişbudak taksonlarıdır. Bu bitkiler yalnızca peyzaj tasarımında estetik ve fonksiyonel açıdan önemli olmakla kalmaz aynı zamanda arıların, beslenme ve polinasyon süreçlerinde oynadığı role katkı sağlayarak biyolojik çeşitliliği artırmakta ve sürdürülebilir ekosistemlerin oluşumuna olanak tanımaktadır. Bu bitkilerin, kentsel peyzajlarda doğru bir şekilde yerleştirilmesi, arı popülasyonlarının desteklenmesi ve tozlaşmanın verimli bir şekilde sağlanması adına büyük önem taşımaktadır.

SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu araştırmanın sonucunda, Iğdır Üniversitesi Şehit Bülent Yurtseven Kampüsünde 27 farklı familyaya ait toplam 82 taksonun hem kampüs alanının floristik zenginliği hem de arıların polinasyon süreçlerine sağladığı katkılar açısından önemli bir değer taşıdığı belirlenmiştir. Araştırmada incelenen 71 taksonun, arılar açısından kritik rol oynayan polen, nektar ve salgı ürünlerinden en az ikisini sunduğu gözlemlenmiştir. Dahası, bu

taksonların çiçeklenme periyotları oldukça uzun bir döneme yayılmaktadır. Mart ayından ekim ayına kadar yaklaşık 8 ay süresince çiçeklenme gösteren bitkilerin bulunması, arıların aktif olarak çalıştığı dönem boyunca sürekli olarak bitkisel kaynak bulabilmesini sağlamaktadır. Bu sonuçlar, kentsel peyzajda kullanılan bitki türlerinin, özellikle odunsu taksonların arıların polinasyon faaliyetleri açısından taşıdığı büyük potansiyeli gözler önüne sermektedir. Bu bitkiler, yalnızca estetik ve peyzaj açısından değil aynı zamanda ekosistem hizmetleri açısından da önemli bir rol üstlenmektedir. Bu türlerin, kentsel çevrelerde biyolojik çeşitliliği artırmanın yanı sıra, arıların polinasyon hizmetlerinin sürekliliğini sağlamak için de kritik bir öneme sahip olduğu görülmektedir.

Bu çalışma neticesinde aşağıdaki önerilerde bulunulmuştur:

1. Peyzaj Planlamasında Arıcılık Odaklı Bitki Seçimi: Kentsel alanlarda yapılan peyzaj düzenlemelerinde, arıların polinasyon faaliyetlerini destekleyecek bitkilerin tercih edilmesi önemlidir. Özellikle çiçeklenme dönemi farklılıkları göz önünde bulundurularak, arıların aktif dönemleri boyunca beslenebileceği bir bitki çeşitliliği oluşturulmalıdır. Ayrıca kuraklığa dayanıklı ağaç, ağaççık, çalı ve çim türleri tercih edilmelidir.
2. Çeşitliliğin Artırılması: Peyzajda kullanılan bitki türlerinin çeşitlendirilmesi önerilmektedir. Nitekim bu durum arıların farklı besin kaynaklarına erişmesini sağlamaktadır. Bu çeşitlilik, sadece arıların sağladığı polinasyon faaliyetlerini desteklemekle kalmaz, aynı zamanda biyolojik çeşitliliği artırarak ekosistemin sağlıklı bir şekilde işlemesine katkı sağlamaktadır.
3. Biyolojik çeşitlilikle İlgili Eğitim ve Bilinçlendirme: Kentsel alanlarda biyolojik çeşitlilik ve arıların bu alandaki rolleri ile ilgili eğitimlerin yaygınlaştırılması, farkındalık artırmak amacıyla eğitim programları, seminerler ve bilgilendirici araçlar (panolar, tabelalar) kullanılmalıdır. Bu yöntemler, çevre dostu davranışları teşvik ederek doğa ile bilinçli bir ilişki kurulmasına katkı sağlamaktadır.
4. Arıların Korunması İçin Yönetim Stratejileri: Peyzaj düzenlemeleri yapılırken, arıların sağlıklı bir şekilde varlıklarını sürdürebilmesi için zararlı kimyasalların kullanımının azaltılması ve doğal yaşam alanlarının korunması gerekmektedir. Arıların sağlıklı bir ekosistemde aktif olarak yer alabilmesi için bu faktörlerin göz önünde bulundurulması önemlidir.
5. Araştırmaların Sürekliliği: Peyzaj bitkilerinin arıcılık açısından daha geniş ve kapsamlı olarak değerlendirilmesi amacıyla, farklı iklim bölgelerinde ve ekosistemlerde benzer çalışmaların yapılması önerilmektedir. Bu tür araştırmalar, peyzaj bitkilerinin arıcılık üzerindeki etkilerini daha kapsamlı bir şekilde incelemeye ve etkili çözümler geliştirmeye olanak tanıyacaktır.
6. Doğal Türlerin Tercih Edilmesi: Kentsel peyzajlarda polinatörleri çekerek tozlaşmaya katkı sağlayan doğal bitki türlerinin kullanılması, kentsel biyoçeşitlilik adına önemlidir. Doğal türlerin, az bakım gerektirmesi ve ekzotik türlere kıyasla bulundukları bölgeye daha iyi adapte olmalarından dolayı bitkisel peyzaj tasarımlarında daha çok tercih edilmesi önerilmektedir.
7. Pirolizidin alkaloidleri (PA): Pirolizidin alkaloidleri üreten bitkilerin bal arıları tarafından ziyaret edilmesinin, ürünlerinde toksik bileşik riskini artırabileceği göz önünde bulundurularak, peyzaj düzenlemelerinde bu bitkilerin kullanımına dikkat edilmesi önerilmektedir. Ayrıca biyoçeşitlilik artırma amacıyla yapılan uygulamalarla birlikte, polen alerjisi, böcek fobisi gibi bireysel sağlık sorunları da dikkate alınması gereken önemli bir konu olarak ortaya çıkmaktadır. Bu bağlamda toksik etkisi bilinen türlerin bitkisel tasarımlarda kullanımının kısıtlanması önerilmektedir.

Sonuç olarak, kentsel alanlarda yapılan peyzaj düzenlemeleri ve bitki seçimi kararlarının, bal arıları başta olmak üzere polinatörlere destek verecek şekilde yapılandırılmasının, sürdürülebilir bir çevre için büyük bir katkı sağlayacağı aşikârdır. Bu çalışma, kentsel floranın estetik değerinden öte, ekolojik ve biyolojik çeşitliliği artırıcı, ekosistem hizmetlerini güçlendirici önemli işlevlere sahip olduğunu ortaya koymaktadır.

Araştırmacıların Katkı Oranı Beyan Özeti

RT Çalışma alanı ile ilgili verilerin değerlendirilmesi ve yorumlanması, literatür araştırması, saha çalışmalarının yürütülmesi ve makale yazımı, TK Makalenin yazımına katkı sağlamak ve çalışma alanına ilişkin verilerin değerlendirilmesi ve yorumlanması. Tüm yazarlar makale yazımında katkı sağlamış olduklarını beyan ederler.

Çıkar Çatışması Beyanı

Makale yazarları aralarında herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan ederler.

KAYNAKLAR

- Akkemik, Ü. (2014a). *Türkiye'nin Doğal – Egzotik Ağaçları ve Çalıları I*. Orman Genel Müdürlüğü Yayınları, Ankara, 736 sy.
- Akkemik, Ü. (2014b). *Türkiye'nin Doğal – Egzotik Ağaçları ve Çalıları II*. Orman Genel Müdürlüğü Yayınları, Ankara, 680 sy.
- Anonim, (2025a). *Tarım ve Orman Bakanlığı*. <https://arastirma.tarimorman.gov.tr/tepge/> (Erişim tarihi: 25.01.2025).

- Anonim, (2025b). *T.C. Çevre, Şehircilik Ve İklim Değişikliği Bakanlığı Meteoroloji Genel Müdürlüğü*. <https://mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx?k=undefined&m=IGDIR/> (Erişim tarihi: 10.01.2025).
- Anonim, (2025c). *Türkiye Bitkileri Veri Servisi. TÜBİTAK*. <http://turkherb.ibu.edu.tr/> (Erişim tarihi: 17.01.2025).
- Aslan, H. & Uslu, A. (2021). Biyoçeşitliliğin geliştirilmesi için polinatör böcekleri çeken bitki türlerinin kentsel peyzajda kullanımı: Kalecik örneği. *Journal of Architectural Sciences and Applications*, 6(1), 358-373. <https://doi.org/10.30785/mbud.888300>.
- Bağrıaçık, N. (2017). Polinatör böcekler ve küresel tozlaşma krizi. *Journal of the Institute of Science and Technology*, 7(4), 37-41.
- Bahadrlı, N.P. & Gül, A. (2020). Bal arısının (*Apis mellifera* L.) Mustafa Kemal Üniversitesi Kampüsünde bulunan bazı bitkilerin üzerindeki bitki tercihi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 25 (2), 211-216. <https://doi.org/10.37908/mkutbd.705889>.
- Baydar, H. & Gürel, F. (1998). Antalya doğal florasında bal arısı (*Apis mellifera*)'nın polen toplama aktivitesi, polen tercihi ve farklı polen tiplerinin morfolojik ve kalite özellikleri. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 22(1998), 475-482.
- Caf, A., Canlı, D., Ahıskalı, M., & Polat, R. (2022). Bingöl ili açık yeşil alanlarında kullanılan peyzaj bitkilerinin arıcılık açısından önemi. *Türk Doğa ve Fen Dergisi*, 11(2), 13-16. <https://doi.org/10.46810/tdfd.765794>.
- Davis, P.H. (1965–1988). *Flora of Turkey and East Aegean Islands (I–XI volumes)*. Edinburgh Üniversitesi Press, Edinburgh.
- Deveci, M., Cınbirtoğlu, Ş., & Demirkol, G. (2015). İlkbahar dönemi bitkileri ve arıcılıkta polen kaynağı bakımından önemi. *Akademik Ziraat Dergisi*, 4(1), 1-12.
- Ellsworth, D. (2014). Agriculture And Natural Resources Fact Sheet: Attracting Pollinators to the Garden. *Ohio State University Extension, Department of Entomology*, 19.
- Fıratlı Ç., Gençer H.V. (1995). *Dünya Arıcılığı ve Türkiye'nin Yeri*. Türkiye II. Teknik Arıcılık Kongresi (8-9 Şubat 1994), T.C. Ziraat Bankası Kültür Yayınları No: 28, Ankara, 20-28 sy.
- Fukase, J., & Simons, A. M. (2016). Increased pollinator activity in urban gardens with more native flora. *Applied Ecology and Environmental Research*, 14(1), 297-310.
- Genç, F. & Dodoloğlu, A. (2011). *Arıcılığın Temel Esasları*. Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootehni Bölümü, Yayın No: 931-341-88, Erzurum, 386 sy.
- Güler, A. (2006). *Bal Arısı (Apis mellifera)*. Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Ders Kitabı No:55, Samsun, 574 sy.
- Güner, İ. (1993). *İlimiz İçindir*, Milli Eğitim Müdürlüğü Koruma ve Yaşatma Derneği Yayını.
- 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. <https://doi.org/10.5958/2320-3196.2020.00016.6>.
- Karaca, A., Kösoğlu, M., & Boz, Ö. (2006). Aydın ili Çine-Karpuzlu yöresinde bal arılarının nektar ve poleninden faydalanabileceği bitkiler. *ADÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 3(1), 21 – 26.
- Karaköse, M., Polat, R., Rahman, M. O., & Çakılcıoğlu, U. (2018). Traditional honey production and bee flora of Espiye, Turkey. *Bangladesh Journal of Plant Taxonomy*, 25(1), 79-91.
- Korkmaz, A. (2015). Bal arısı polinasyonu. *Samsun Gıda Tarım ve Hayvancılık İl Müdürlüğü Yayını*, Samsun, 72
- Landis, T. D., Dumroese, R. K. ve Horning, M. E. (2014). Create a pollinator garden at your nursery: An emphasis on monarch butterflies. *United States Department of Agriculture Forest Service*, 34 (1-2), 2-13.
- Lowenstein, D. M., Matteson, K. C., & Minor, E. S. (2019). Evaluating the dependence of urban pollinators on ornamental, Non-native, and 'weedy' floral resources. *Urban Ecosystems*, 22, 293-302. <https://doi.org/10.1007/s11252-018-0817-z>.
- Mach, B. M. & Potter, D. A. (2018). Quantifying bee assemblages and attractiveness of flowering woody landscape plants for urban pollinator conservation. *PloS One*, 13(12), 1-18. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0208428>.
- Martinello, M., Cristofoli, C., Gallina, A., & Mutinelli, F. (2014). Easy and rapid method for the quantitative determination of pyrrolizidine alkaloids in honey by ultra performance liquid chromatography-mass spectrometry: An evaluation in commercial honey. *Food Control*, 37, 146-152.
- Öder, E. (2006). *Uygulamalı Arıcılık. Meta Basım Matbaacılık Hizmetleri*, İzmir, 642sy.
- Özbek, H. (2010). Kültür bitkilerinin tozlaşmasında balarısı (*Apis mellifera* L.). *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 10(1-2), 171-177.
- Özkan, N. G., Aksoy, N., & Değermenci, A. S. (2016). Hasanlar barajı (Düzce-Yığılca) ve çevresinin ballı bitkileri. *Düzce Üniversitesi Orman Fakültesi Ormancılık Dergisi*, 12(2), 44-65.
- Öztürk, F., Erkan, C., Ölçücü, C., Çiriğ, N., Özok, N., & Ögün, E. (2017). Van ili peyzaj bitkilerinin arıcılık açısından değerlendirilmesi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 27(4), 601-607. <https://doi.org/10.29133/yyutbd.316240>.

- Salisbury, A., Armitage, J., Bostock, H., Perry, J., Tatchell, M., & Thompson, K. (2015). Editor's choice: Enhancing gardens as habitats for flower-visiting aerial insects (pollinators): Should we plant native or exotic species?. *Journal of Applied Ecology*, 52(5), 1156-1164. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.12499>.
- Sarı, D. (2021). Kent parklarında kullanılan bazı odunsu süs bitkilerinin polinasyon değerleri bakımından irdelenmesi. *Turkish Journal of Forest Science* 5(2), 562-577. <https://doi.org/10.32328/turkjforsci.985588>.
- Sarı, D. (2022). Kentsel peyzajda kullanılan odunsu taksonların arı çekme potansiyelleri bakımından değerlendirilmesi; Artvin kent merkezi örneği. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tarım ve Doğa Dergisi* 25(5), 986-998. <https://doi.org/10.18016/ksutarimdog.vi.969594>.
- Sıralı, R., & Deveci, M. (2002). Balarısı (*Apis mellifera* L.) için önemli olan bitkilerin Trakya bölgesinde incelenmesi. *Uludağ Arıcılık Dergisi*, 2(1), 17-26.
- Silici, S. (2005). Tozlaşmada Polen ve Nektar Cezbediciliğinin Önemi. *Alatarım*, 4(2), 57-61.
- Somme, L., Moquet, L., Quinet, M., Vanderplanck, M., Michez, D., Lognay, G., & Jacquemart, A. L. (2016). Food in a row: urban trees offer valuable floral resources to pollinating insects. *Urban Ecosystems*, 19, 1149-1161. <https://doi.org/10.1007/s11252-016-0555-z>.
- Sorkun, K., & Doğan, C. (1994). Nektarlı bitkilerin çiçeklenme dönemleri ve yayılış alanları üzerine bir çalışma. *TKV/Teknik Arıcılık*, (44), 2-11 sy.
- Sorkun, K., 2008. *Türkiye'nin nektarlı bitkileri*. Polenleri ve balları. Palme Yayınları: 462, Ankara, 341s.
- Sorkun, K., 2010. Türkiye ballı bitkileri ve bal çeşitleri. Türkiye-İsrail 1.Arıcılık Konferansı, 21-25 Şubat 2010, Antalya.
- Sorkun, K., Yılmaz, B., Özkırım, A., Özkök, A., & Gençay, Ö. (2012). *Yaşam için arılar*. Türkiye arı yetiştiricileri merkez birliği yayın No:5, Önder Matbaacılık Ltd. Şti, Ankara, 135 sy.
- Tapkı, N., & Demirci, S. (2024). Ankara ilinde memur tüketicilerin arı ürünleri tüketimi ve tüketim tercihleri. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tarım ve Doğa Dergisi*, 27(6), 1483-1493. <https://doi.org/10.18016/ksutarimdog.vi.1446463>.
- Tirado, R., Simon, G., & Johnston, P. (2013). A review of factors that put pollinators and agriculture in Europe At Risk. *Greenpeace Research Laboratories Technical Report*, 44p.
- Tutkun, E. (2011). *Arıcılık tekniği*. Önder Matbaacılık Ltd. Şti, Genişletilmiş 2. baskı, Ankara, 364 sy.
- Türkoğlu, M. (2017). Iğdır'ın biyoçeşitliliği ve doğadaki besin zinciri. *Ajans-Türk Gazetecilik Matbaacılık*.
- Ulus, A., & Özdemir, A. (2018). Kent ekolojisine farklı bir yaklaşım: tozlaşma bahçeleri. *İnönü Üniversitesi Sanat ve Tasarım Dergisi*, 8(18), 17-28. <https://doi.org/10.16950/iujad.491404>.
- Uslu, A., & Shakouri, N. (2013). Kentsel peyzajda yeşil altyapı ve biyolojik çeşitliliği destekleyecek olanaklar. *Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi*, 1(1), 46-50.