



Alınış tarihi (Received): 07.10.2021

Kabul tarihi (Accepted): 18.11.2022

## Kara ve Demiryolları Ağaçlandırılmasında Sürdürülebilirlik Açısından Alıç'ın (*Crataegus spp.*) Kullanılması

Murat AYDEMİR<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Kahramanmaraş

\*Sorumlu yazar: maydemir@ksu.edu.tr

**ÖZET:** Hızla artan insan nüfusu ve artan nüfusun ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla yapılan yenilikler, gelişen ulaşım ağı dünyamızda sınırlı olan doğal kaynakların varlığını tehdit etmeye başlamış ve bunun sonucunda sürdürülebilir tarım, sürdürülebilir su kaynakları, sürdürülebilir toprak, lojistik sektöründe sürdürülebilirlik vs kavramları ortaya çıkmıştır. Sürdürülebilirlik; doğal kaynaklara ve çevreye zarar vermeden, çeşitliliği azaltmadan ihtiyaçların karşılanması sanatıdır. Alıç ülkemizin her bölgesinde yetişebilmektedir. Tıbbi ve aromatik bitkiler grubunda yer alan alıç, meyvesinin yanı sıra çiçek ve yaprakları yönünden önemli bir bitkidir. Ayrıca dikenli türleri çit bitkisi olarak, yayvan büyüyen alıç türleri ise peyzaj bitkisi olarak değerlendirilmektedir. Bununla birlikte alıç yaban hayatının sürdürülebilirliği açısından hayvanlar için önemli bir barınak ve besin kaynağıdır. Bitkinin kuraklığa, ağır metallere, hastalık ve zararlılara karşı toleranslı olması yüksek oksijen üretme potansiyeli ise avantaj sağlamaktadır. Alıcın kara ve demir yollarının peyzaj düzenlemelerinde kullanılması, erozyonun önlenmesi, genetik çeşitliliğin korunması ve yaban hayatının sürdürülebilirliği yönünden önem arz etmektedir.

**Anahtar Kelimeler** – Alıç, sürdürülebilirlik, lojistik, demiryolu, karayolu

## The Use of Hawthorn (*Crataegus Spp.*) in Terms Of Sustainability in Afforestation of Road and Railways

**ABSTRACT:** The rapidly increasing human population and the innovations made to meet the needs of the increasing population have started to threaten the existence of natural resources, which are limited in our developing transportation network, and as a result, the concepts of sustainable agriculture, sustainable water resources, sustainable land, sustainability in the logistics sector, etc. have emerged. Sustainability is the art of meeting needs without damaging natural resources and the environment and without reducing diversity. Hawthorn can be grown in every region of our country. Hawthorn, which is in the group of medicinal and aromatic plants, is an important plant in terms of flowers and leaves as well as its fruit. In addition, thorny species are considered as hedge plants, and wide-growing hawthorn species are considered as landscape plants. At the same time, hawthorn is an important shelter and food source for animals in terms of the sustainability of wildlife. The plant's tolerance to drought, heavy metals, diseases and pests provides an advantage with its high oxygen production potential. The use of hawthorn in landscaping for the highways and railways is important in terms of preventing erosion, preserving genetic diversity and sustainability of wildlife.

**Keywords** – Hawthorn, sustainability, logistics, railway, highway

### 1. Giriş

Artan insan nüfusunun ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla birlikte sanayi, teknoloji, ulaşım çok hızlı bir şekilde gelişmiştir. Sanayinin ihtiyacı olan hammadde temini için kullanılan doğal kaynaklar ise hızlı bir şekilde tükenmektedir. Ayrıca sanayi-teknoloji ve ulaştırma ağının hızlı bir şekilde ilerlemesiyle ülkeler daha fazla üretim ve ihracat yaparak gelirlerini

artırmaya çalışırken, bir taraftan da doğa, geri dönüşü telafi olamayacak şekilde tahrip edilmektedir. Günümüz dünyası, sanayi-teknoloji ve ulaştırma ağındaki olumlu gelişmelerin aksine ekoloji son derece olumsuz etkilenmiştir. Küresel ısınma, hava kirliliği su kirliliği, toprak kirliliği, biyoçeşitliliğin yok olması gibi etkenler doğadaki canlıların yanısıra insan ölümlerinin de bir nedeni olmaya başlamıştır.

Ekolojide telafisi mümkün olmayan problemlerin ortaya çıkmasıyla birlikte, sürdürülebilirlik ve yeşil kavramı birçok alan da ön plana çıkmaktadır. Yeşil ve sürdürülebilirlik kelimesi ile ilk akla gelen ise bitkilerdir. Özellikle, ulaşım ağı olan karayolu, demiryolu gibi ulaşım güzergahlarının planlanmasında ağaçlandırma faaliyetlerine de önem verilmelidir. Ağaçlar bulunduğu yerin estetiğini güzel göstermenin yanında fotosentez yaparak ortamın Karbondioksit (CO<sub>2</sub>) miktarını düşürmekte, ortama oksijen vermekte (Russel ve Culter, 2008), havada oluşan tozları yaprak ve gövdelerinde tutarak kirliliği önlemekte, hızlı esen rüzgarın önünde set oluşturarak rüzgarın hızını yavaşlatmakta, rüzgar ve yağmur erozyonuna karşı toprağı korumakta, hatta yağın kar ile beraber rüzgar estiğinde kar tabakasının tamamen yolu kapatmasının önüne geçmekte veya geciktirmekte, yazın ortamın daha serin kışın ise daha sıcak olmasını sağlamaktadır (Kuchelmeister, 2000). Özellikle refüj ortalarına değil de yol kenarlarına dikilen kuraklığa dayanıklı, dikenli ve meyveli ağaçlar yaban hayatının varlığı için de önem arz etmektedir.

Meyvesi yenilen erik (Tóth ve ark.,2016), elma (Chen ve ark., 2016), kiraz (Şevik ve ark., 2016) karayemiş (Yiğit ve ark., 2018), dut (Russell, 2017; Hami ve Maruthaveeran, 2018) gibi odunsu bitki türleri peyzaj çalışmalarında kullanılmaktadır.

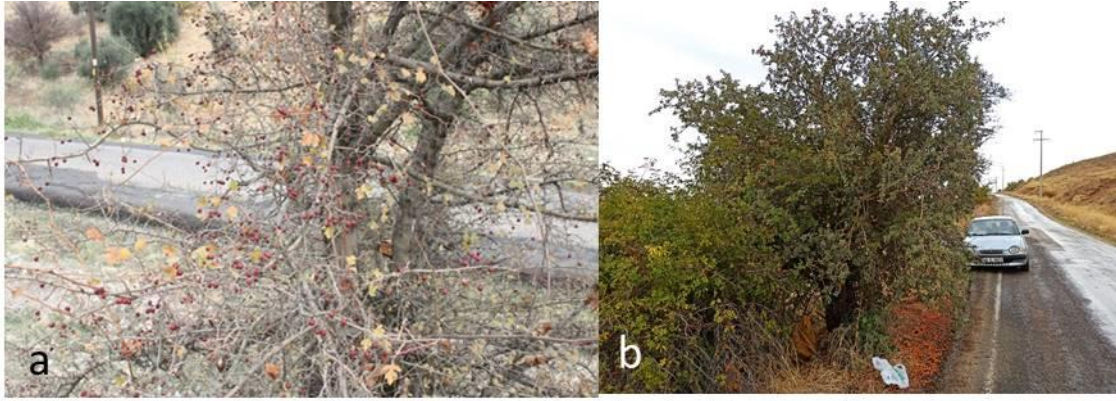
Ağaçlandırma faaliyetlerinde seçilecek olan bitkilerin ekolojik ve estetik özellikleri dikkate alınarak özellikle kuraklığa karşı oldukça toleranslı, maksimum soğuk ve sığağa karşı dayanıklı, rüzgar ve su erozyonuna karşı toprağın mukavemetini arttırıcı (Şekil 1), ağır metalleri absorbe edebilen, çok hızlı büyümeyen, sürücülerin görüş açısını engellemeyecek bitkilerin olmasına dikkat edilmelidir.



**Şekil 1.** *Crataegus azarolus* alıç bitkisinin erozyona karşı toprağı koruması.

**Figure 1.** Soil protection against erosion by *Crataegus azarolus* hawthorn plant.

Yol kenarlarında, doğa da veya tarla kenarlarında, kendiliğinden yetişmiş olan alıç bitkisi kuraklığa karşı son derece dayanıklı, maksimum ve minimum sıcaklıklara karşı toleranslı bir bitki olduğunu kanıtlanmıştır (Şekil 2). Ayrıca *Crataegus monogyna* türünün kışın yaprakları dökülse dahi parlak kırmızı meyveleri çok uzun süre dalında durmakta bu ise hem görsel açıdan güzellik katmakta hem de yaban hayatı için besin kaynağı oluşturmaktadır (Şekil 2a).



**Şekil 2. Yol kenarında bulunan *Crataegus monogyna* (a) ve *Crataegus szovitsii* (b) alıç bitkisi**  
**Figure 2. *Crataegus monogyna* and *Crataegus szovitsii* hawthorn plant found by the roadside**

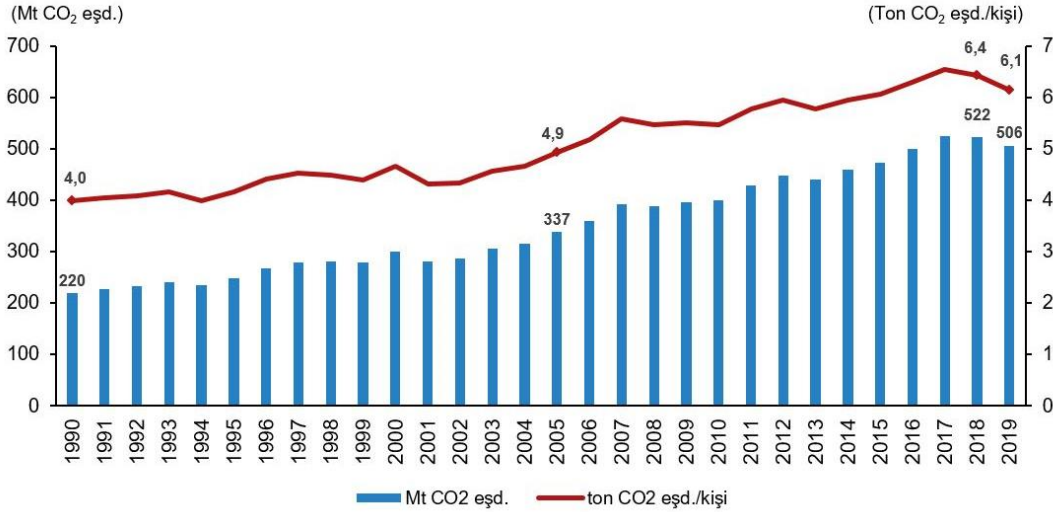
Bu derleme makale, sürdürülebilirlik, lojistik faaliyetlerinin çevresel ve toplumsal etkileri üzerine etkileri, ağaçların atmosfere etkisi ve lojistiğin ulaşım ağı olan kara ve demiryolu ağaçlandırılmasında alıcın önemini ortaya koymaktadır.

## 2. Sanayi ve Ulaşım Kaynaklı Çevre Kirliliği

Sanayileşmenin hızlı bir şekilde artmasıyla beraber üretim ve tüketim artmış; doğal kaynaklar telafisi mümkün olmayacak şekilde dikkatsizce kullanılmış, ekolojik denge düzelmeyecek şekilde bozulmuştur. Sanayileşme ve ulaşım ağının ilerlemesinde en çok kazanan insan gibi görünse de besin zincirinin en üstünde bulunan ve çevre kirliliğinden en çok olumsuz etkilenen ise yine insan olmuştur.

Bozulan dengeyi tekrar eski haline getirmek veya zararı en aza indirmek için çevre yönetimi konuları bilim dünyasının öncelikli konuları haline gelmiştir (Iram ve ark., 2020; Mohsin ve ark., 2019; Monzon ve Wang, 2019; Türkeş, 2009).

Nitekim Birmingham Üniversitesi, Leicester Üniversitesi ve University College London iş birliğiyle Harvard Üniversitesi'nde yürütülen araştırma sonuçlarına göre, dünya çapında meydana gelen her beş ölümden birisinin nedeni, kömür ve dizel gibi fosil yakıtların kullanımı sonucu meydana hava kirliliğinden kaynaklanmakta olduğu belirtilmiştir (URL 1., 2021).



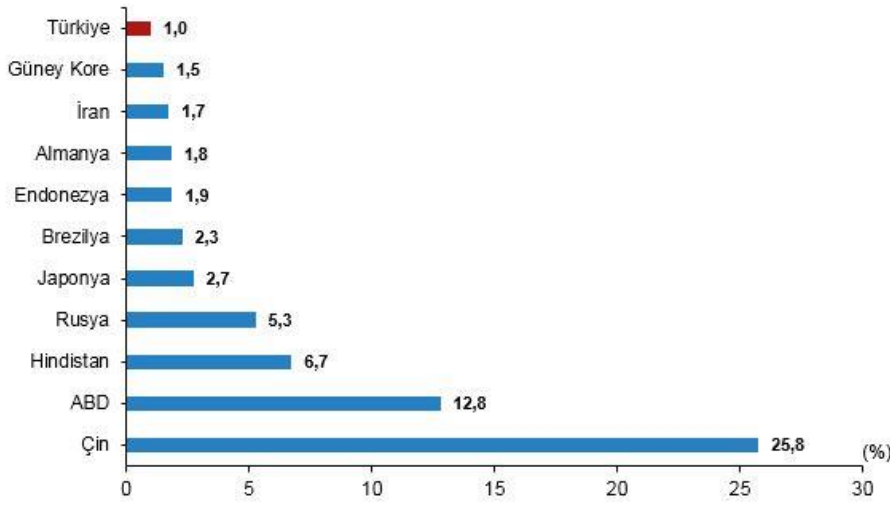
**Şekil 3.** Toplam ve kişi başı sera gazı emisyonu 1999-2019 (TÜİK, 2021)

**Figure 3.** Total and per capita greenhouse gas emissions 1999-2019 (TÜİK, 2021)

Atmosferdeki sera gazlarının konsantrasyonunun artması sonucu hava sıcaklığı yapay olarak yükselmesi olayına ‘Küresel Isınma’ denilmektedir (Doğan, 2005). Küresel ısınma doğada kendiliğinden olmayıp tamamen insanoğlunun etkileri sonucu meydana gelmiştir (Bozoğlu ve ark., 2002). Küresel ısınmanın artmasıyla birlikte çölleşme, sel felaketleri, kuraklık, orman yangınları, erozyonlar, hava-su-toprak kirliliği gibi afetler meydana gelmektedir (Akın, 2006).

Ulaştırma sektörünün iklim değişikliği ve hava kirliliği üzerindeki olumsuz etkileri gittikçe artmaktadır. 1990-2003 yılları arasında dünyada ulaştırma sektöründen kaynaklanan sera gazı salınımı 1.412 Milyon ton (%31) artış göstermiştir. Genel emisyon dağılımı içerisinde birinci sırada %45’lik pay ile enerji sektörü gelirken ikinci sırada %24’lük pay ile ulaştırma sektörü gelmektedir. Dünyadaki ulaştırma ağının ortaya çıkarttığı CO<sub>2</sub> emisyonunun %71’inin Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü(OECD) ülkelerinin ulaştırma ağından kaynaklandığı bildirilmiştir. (Çakır ve ark., 2013). 2017 yılında ise küresel olarak 32.580 milyon ton olarak gerçekleşen enerji kaynaklı sera gazlarının %24’ü ulaşım kaynaklı olduğu bildirilmiştir (IEA, World Energy Outlook 2019). Ulaşımından kaynaklanan toplam sera gazı emisyonlarının neredeyse %72’sinden fazlası karayolu taşımacılığında kaynaklanmaktadır (Monzon ve Wang, 2019). Taşımacılık sektörü dünyadaki enerji tüketiminin ve enerjiyle ilgili karbon emisyonlarının yaklaşık %25’ini oluşturmaktadır (Batur ve ark., 2019).

En çok sera gazı salımı yapan 10 ülke ve Türkiye, 2016



Şekil 4. En çok sera gazı salımı yapan on ülke ve Türkiye (TÜİK,2021).

Figure 4. Ten countries that have the most gas emission and Turkey.

Her gün milyonlarca aracın hareket halinde olması ve bu araçların çoğunun fosil yakıtlar kullanıyor olması CO<sub>2</sub> gibi sera gazlarının salınımını arttırmaktadır. Atmosferde biriken sera gazları başta küresel ısınma olmak üzere pek çok ekolojik problemlere yol açmaktadır. Ekolojik dengeye daha az zarar vermek için alınması gereken önlemlerden bir tanesi de taşıma güzergahlarının iyi bir şekilde planlanmasıdır (Erol ve Özmen, 2008).

Xiao ve ark. (2018) ulaştırma politikalarını planlaması yapılırken sadece maliyet tabanlı düşünülmemesini aynı zamanda karayolu taşımacılığı emisyonunun da düşürülmesinin planlamanın bir unsuru olarak düşünülmesi gerektiğini belirtmektedir.

Dündar ve Kolay (2021), Konya ilinde 2010-2018 dönemi karayolu kaynaklı sera gazı emisyonu Tier 1 yöntemi (Fosil yakıt kaynaklı emisyonların tahmininde kullanılan basit hesap yöntemi) kullanımında kullanılarak hesaplamış, sera gazı emisyonunun toplamda 2010 yılından 2018 yılına kadar %87, kişi başına düşen emisyon oranının ise %70 arttığını ve sadece 2014 yılında bir önceki yıla göre azalış, diğer tüm yıllarda ise bir artış olduğunu bildirmiştir.

Bıyık ve Civelekoğlu (2020), Isparta ilinde 2010-2016 yılları arasında karayolu ulaştırma sektöründen kaynaklanan karbon ayak izi hesaplamıştır. Ulaştırma ağında sera gazlarında daha çok CO<sub>2</sub> gazı bulunduğu için, özellikle CO<sub>2</sub> emisyon bazlı karbon ayak izi hesabı yapmıştır. Karbon ayak izi hesabı Tier 1 yöntemine göre %34, Tier 2 (Fosil yakıt kaynaklı emisyonların tahmininde kullanılan Tier 1 yönteminden daha çok bileşen içeren ve kısmen daha karışık hesap yöntemi) Yöntemine göre ise %43 lük bir artış gösterdiğini belirlemiştir. 2010-2016 yılları arasında farklı yaklaşımlar kullanarak belirledikleri karbon ayak izi hesabına göre yılları arasında %34'lük bir artış göstermiştir. 2010-2016 yılları arasında Tier 2 yöntemi ile hesaplanan karayolu ulaşımından kaynaklı karbon ayak izi hesabı %43'lük bir artış göstermiştir.

Bıyık ve Civelekoğlu (2018), Türkiye ve G20 ülkelerinin 1990-2016 yılları arasında ulaşımından kaynaklı karbon ayak izi değerleri üzerinde yaptığı araştırma sonucuna CO<sub>2</sub> emisyonunda artış olduğunu belirlemiştir. Sera gazı üretiminde önemli bir payın ulaştırma sektörüne ait olduğunu iklim değişikliği ve hava kirliliğine sebep olan fosil yakıt

emisyollarının en önemli kaynaklarından bir tanesinin motorlu taşıtlar olduğunu vurgulamıştır.

Gittikçe artan ulaşım kolaylığı ve ulaşım yoğunluğu kent havasının kirlenmesine ve CO<sub>2</sub> emisyon miktarının artmasına sebep olmaktadır. Hava kirliliğinin azaltmaya çalışma ve iklim değişikliklerinin önüne geçmek amacıyla ulaşım kaynaklı emisyonların azaltılması önem arz etmektedir.

Karanfil (2009), Türkiye’de fosil yakıt kullanımının arttığını, kömür ve petrol kaynaklı enerji kullanımıyla doğru orantılı olarak karbondioksit salınımını arttığını bildirmiştir.

Sevimoğlu (2015), Türkiye’nin nüfusu en yoğun, en fazla ticaret hacmine sahip ve dünyanın en güzel şehirlerinden biri olan İstanbul şehrinin sera gazı emisyonunun %35’inin kullanılan elektrik %24’ünün ulaşım ağı olan araçlardan kaynaklandığını bildirmiş ve emisyonun düşürülmesi için önerilerde bulunmuştur.

Tuncel ve ark. (2008), İzmir Aliğa endüstri bölgesinde hava kirliliğine neden olan organik ve inorganik kirleticilerin düzeylerinin, kaynaklarının ve sağlık etkilerinin belirlenmesi, isimli yaptıkları proje sonucunda İzmir, Aliğa’da kirliliğin başlıca sebeplerinden birinin trafik olduğunu bildirmiştir.

Eskişehir ilinde Özel sektör, kamu ve sivil toplum kuruluşları bir araya gelerek hazırladıkları ‘Eskişehir İli Temiz Hava Eylem Planı’ raporuna göre CO<sub>2</sub> emisyonu kaynağının önemli düzeyde trafikten kaynaklı olduğunu belirlemiştir (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2014).

### 3. Ağaçların Atmosfer Üzerine Etkileri

Sanayi tesislerinin artması, ulaşım ağının genişlemesi, nüfusun artması ve artan nüfusun ihtiyaçlarını-beklentilerini karşılama çabası sonucunda ekolojik denge bozulmaktadır. Çevre kirliliği neredeyse beş ölümden birinin sorumlusu olacak kadar artmıştır. Sürdürülebilir dünya ve daha yaşanabilir bir çevre için dünya çapında önlemler alınmakta, kurum ve kuruluş sayısı arttırılmakta, organizasyonlar yapılmaktadır. Bu önlemlerden bir tanesi de ağaçlandırma faaliyetidir. Ağaçların varlığı kirlenen atmosferi temizlemekte, canlıların hayat kaynağı olan oksijen miktarını arttırmakta, toprağın su ve rüzgâr erozyonuyla taşınmasını engellemekte, toprağın su tutma kapasitesini arttırmakta, canlılar için besin kaynağı ve barınak olmakta kısaca daha yaşanabilir bir çevre olmasını sağlamaktadır.

Bitkiler; iklimi kontrol etme, havayı temizleme, karbon miktarını düşürme, toprağı ve suyu koruma, toz, gürültü ve gaz zararını azaltma gibi yetenekleriyle çevreyi daha yaşanılabilir ve sürdürülebilir hale dönüştürürler.

Bitkiler fotosentez yaparak havadaki CO<sub>2</sub> yi absorbe ederek çevreye oksijen verir. Dört dekar alanda bulunan ağaç her gün 18 kişinin gereksinim duyduğu oksijen ihtiyacını karşılamaktadır (Russel ve Culter, 2008).

İnan (2020), artan nüfus ve araç sayısı ile birlikte kirliliğin arttığını sağlıklı ve canlı kentsel yaşam alanlarının azaldığını, yaşanabilir kentler oluşturmak için yeşil alanların, yeşil yolların ve otoparkların dizayn edilmesi gerektiğini bildirmektedir.

Olgun yaştaki bir ağacın yılda 20 kg tozu yakalayıp toprağa kazandırdığı belirlenmiştir. Tozlar yanında klor, flor, ozon, kükürt dioksit ve PAN (peroksi asetil nitrat, dumanlı sisin fotokimyasal bileşeni) gibi kirletici gazların hepsi ağaçlar tarafından absorbe edilebilmektetir (Harris ve ark. 2004).

Reethof (1973), bitki örtüsünün gövde, dal ve yapraklar sayesinde ses dalgalarını absorbe ederek gürültü kirliliğine engel olduğunu ses bariyeri oluşturulurken ağaç ve çalılarının kullanılması gerektiğini ifade etmiştir.

Kara yolu ve çevresinin sürdürülebilirliği açısından doğal olarak arazide bulunan ve sonradan dikilen bitkiler oldukça önemlidir. Bu bitkiler; yüzey erozyonunu azaltır, şevlerin drenajına yardımcı olur, akarsuların akış hızı ve yönünü düzenler, kara yoluna komşu kullanım alanlarına perde görevi üstlenir (Vanderzanden ve Cook, 2010).

Korkut ve ark. (2017), dünya nüfusunun giderek arttığını, iklim değişiklikleri ve çevre sorunlarının özellikle büyük şehirlerde yaşayan insanları son derece olumsuz etkilediğini belirtmiştir. Bu olumsuzlukları ortadan kaldırmak amacıyla sürdürülebilir kentler kavramının ortaya çıktığı ve yeşil alanların arttırılmaya çalışıldığını ancak yeşil alanlar çoğaltılırken ekolojinde göz önünde bulundurulmasının gerekli olduğunu bildirmiştir. Yeşil alanların planlaması yapılırken fazla bakım gerektirmeyen, çok yıllık, doğal yapıya uygun, kışın yaprağını döken, sık dokulu ağaçlar ve çalılarının kullanılmasının daha uygun olduğunu vurgulamıştır.

Federova ve ark.(2021) şehir peyzajında kullanılan ağaçların, çeşitli nedenlerden kaynaklanan atmosfer kirliliğinin temizlenmesinde önemli rol oynadığını belirtmiştir. Bu amaçla Rusya, Orenburg'ta hava kirliliğinin yoğun olduğu yerlerde *Crataegus sanguinea* Pall.'ın yapraklarında ağır metal miktarını araştırmıştır. Yapraklarda en çok kurşun>bakır>demir>çinko ve kadmiyum olduğunu belirlemişlerdir.Bu çerçevede çevre kirliliğini azaltmak ve kentsel alanlarda çevreyi yönetmek amacıyla *Crataegus sanguinea* Pall.'ın kullanılabilceğini bildirmiştir.

İstanbul'un Beşiktaş ilçesinde, ağaçlandırma öncesi ve sonrası ölçüm sonuçlarının kıyaslanarak ağaçların, trafikten kaynaklanan özellikle ince partikül maddenin karbonlu bileşiklerindeki bariyer etkisini araştırmak ve trafik kaynaklı ince partikül madde kirlilik düzeyinin tespit etmek amacıyla araştırma yapılmıştır. Ağaçlandırma yapılmadan öncesine göre ağaçlandırma yapıldıktan sonra daha çok araç geçmesine rağmen ince partikül(PM<sub>2.5</sub>) kirliliğindeki düşüş ağaçlandırmanın önemini ortaya koymuştur. Yoğun araç trafiğinin olduğu şehirlerde PM<sub>2.5</sub> seviyesine yol kenarına dikilen ve partikül tutma özelliğine sahip ağaçların olumlu etkisinin olduğu gözlenmiştir (Aktaş ve ark. 2021).

Kırbaş ve Kocakulak (2022), Burdur ilinde yaptıkları CO<sub>2</sub> ayak izi çalışmasında CO<sub>2</sub> miktarının dünya ve Türkiye ortalamasının altında olmasına rağmen kişi başı CO<sub>2</sub> salınımının 3,62 ton/yıl, toplam ise 1.097.599,90 tCO<sub>2</sub> salınımı olduğunu tespit etmiştir. İldeki ağaç miktarının karbon salınımına absorbe ettiği de hesaplandığında net salınım miktarının 538.437,21 tCO<sub>2</sub> olduğunu, bozuk orman alanlarının ağaçlandırılması ile 542.064,55 ton/yıl CO<sub>2</sub> emilimi gerçekleştirileceği belirlenmiştir. Bozulmuş orman alanlarının tekrar ağaçlandırılması neticesinde CO<sub>2</sub> miktarının neredeyse sıfırlanabileceğini hesaplanmıştır.

İklimde ve ekolojide meydana gelen değişiklikler sonucu tolerans aralığı dar olan bir takım bitkilerin var olan sayısı azalmakta ve buna paralel olarak bu bitkilerin kapladıkları alan miktarı da azalmaktadır. Azalan ya da kaybolan bu bitkiler ise ekosistemde çok büyük problemlere yol açabilmektedir.

Arslan (2019), iklim değişikliklerinin yol ağaçları üzerine etkisini istilacı bir bitki olan *Robinia pseudoacacia* L. bitkisi üzerinden araştırmış ve küresel iklim değişiklikleri sonucunda *Robinia pseudoacacia* L.'nin dağılım miktarının azaldığını bildirmiştir.

Coşkun Hepcan ve Cangüzel (2021), Bornova üniversite caddesinde yol üzerinde bulunan 483 adet demir ağacının bir yılda atmosferden 161 kg kirletici (O<sub>3</sub>, NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub>) toplama potansiyeline sahip olduğu belirlemiştir.

Ağaçlandırma veya peyzaj planlaması yapılırken bitkilerin farklı özelliklerinin dikkate alınmasında fayda vardır. Alıç bitkisi özellikle kurak şartlara ve ağır metallere toleranslı bir bitki olması sayesinde ağaçlandırma ve peyzaj düzenlemelerinde kullanılacak başlıca bitkilerden bir tanesidir.

#### 4. Alıç Bitkisinin Özellikleri

Ülkemizde alıç halk arasında aluç, yemişen, erderan, ekşi muşmula veya beyaz diken gibi farklı isimlerle bilinmektedir (Serçe ve ark., 2010; Karadeniz, 2004). Alıç Rosaceae familyasından olup *Crataegus* cinsinden olup dünyada yaklaşık 200 civarında türü bulunmaktadır (Ağaoğlu ve ark., 1995; Dönmez, 2003; Ercişli, 2004). Alıç, kışın yapraklarını döken, dikenli ağaç veya çalı formunda bir meyve türüdür. Alıç bitkisi farklı ağaç formu, yaprak yapısı, çiçek ve meyve özellikleri sayesinde peyzaj planlamalarında süs bitkisi, sık dallı ve dikenli olan türleri çit bitkisi olarak, oldukça sert olan kerestesi ise mobilya ve kerestecilik gibi oldukça farklı alanlarda kullanılabilir (Seçmen ve ark., 1989; URL 2. 2020).

Alıç bitkisi bazı ülkelerde geçmişten günümüze süs bitkisi ve çit bitkisi olarak kullanılmaktadır. farklı ülkelerde alıç bitkilerinden daha fazla verim artışı sağlamak amacıyla farklı budama ve farklı tasarım şekilleri araştırılmaktadır. (Sparks ve Martin, 1999; Croxton ve Spark, 2002; Croxton ve ark., 2004).

Edward (1993a), *crataegus viridis* türünün çok yaşlı ağaçlarının dahi boyunun 7,5 m'yi geçmediğini, kırmızı ve parlak renkli olan meyvelerinin kışın dökmediğini bu özellikleri sayesinde park ve peyzaj düzenlemelerinde tercih edilen bir tür olduğunu bildirmiştir.

Edward (1993b) *Crataegus laevigata* türünün ağaç formunun piramit şeklinde olup oldukça yavaş büyüdüğünü, kurak, killi ve kumlu topraklara karşı oldukça toleranslı olduğu için özellikle süs bitkisi olarak değerlendirilebileceğini belirtmiştir.

Dinçer (2010), küresel ısınmanın etkilerinin göz önünde bulundurularak alıç gibi kuraklığa oldukça dayanıklı, estetik ve fonksiyonel açıdan peyzaja çeşitlilik kazandırabilecek bir bitkinin peyzaj düzenlemelerinde oldukça önemli bir bitki olduğunu vurgulamıştır. Kentsel veya kırsal peyzaj düzenlemelerinde doğal alıç türlerine yer verilmesinin bölge halkı ve ülke ekonomisine olumlu katkıları olacağını bildirmiştir.

Oğurlu (2004), bakım yapmak amacıyla orman ağaçları seyreltilirken özellikle *Crataegus monogyna* gibi meyveleri sayesinde hayvanlara besin kaynağı olan ağaçların korunmasına



ve kesilmemesine dikkat edilmesi gerektiğini bu ağaçların meyvelerinin yanı sıra sürgün ve yapraklarının da yaban hayatı için önemli besin kaynağı olduğunu, ayrıca kökleri sayesinde yüzey akışını önlediğini belirtmiştir.

Alıç, meyvelerini çok geç dökmektedir. Dökülen meyveler geyik, tavşan, tilki ve fare gibi birçok canlının besin kaynağını oluşturmaktadır. Ayrıca alıç bitkisinin türüne göre oldukça sık olan dikenleri bazı küçük memeliler ve kuşlar için korunaklı bir barınak olmaktadır (Barnes, 1998; Beatty ve ark., 2004; MacGowan, 2014).

Lerner (2006) alıç bitkisinin ağır metallere ve kuraklığa karşı oldukça toleranslı bir tür olduğunu bu üstün özelliği düşünülerek yol kenarı ağaçlandırmalarında, refüj planlamalarında ve sahile yakın yerlerin peyzajında kullanılabilecek bir peyzaj, çit ve süs bitkisi olarak değerlendirilebileceğini vurgulamıştır.

Jull (2006) kışı sert ve geçen ve kış şartları uzun süren bölgelerde karayollarında meydana gelen buzlanma ve karı eritmek için bir takım maddeler kullanıldığını bu maddelerden özellikle tuzun yola yakın yerlerdeki ağaçlar ve bitki örtüsüne çok fazla zarar verdiğini belirtmiştir. Dolayısıyla yol düzenlemeleri yapılırken özellikle alıç gibi kuraklığa ve tuzluluğa toleranslı bitkilerin kullanılması gerektiğini bildirmiştir.

Goji ve Dinulacã (2011), alıç bitkisinin yaprak, meyve ve çiçeklerinde çinko, bakır, kadmiyum ve kurşun elementlerinin miktarını incelediğinde aynı elementlerin farklı organlardaki miktarlarının değiştiğini gözlemlemiştir.

Fedorova ve ark. (2021) çeşitli kirleticiler tarafından kirlenen atmosferin temizlenmesinde ağaçların son derece etkili olduğunu bildirmiştir. Orenburg' ta ağır metaller ve toksik elementlerle hava kirliliğinin biyo göstergesi olarak alıç türlerinden olan *Crataegus sanguinea Pall.* ın kullanılma olanağını araştırmışlardır. Araştırma sonuçlarına göre şehir merkezine yakın olan alıçlarda şehir merkezinden uzak olan alıçlara göre çok daha fazla kurşun, bakır, demir, çinko, kadmiyum gibi ağır metallerin biriktiğini belirlemiştir. Ayrıca *Crataegus sanguinea Pall.* alıç türünün çevre kirliliğini değerlendirmek ve kentsel alanlarda çevreyi rasyonel şekilde yönetmek için kullanılabileceğini bildirmiştir.

#### 4. Sonuç

Şimdiye kadar doğaya verilmiş ve verilmeye devam eden zararı en aza indirmek amacıyla pek çok uluslararası ve ulusal kurumlar kurulmuş, yaptırımlar uygulayan pek çok antlaşmalar imzalanmıştır. Fosil yakıtların tüketiminin azaltılması amacıyla yakıtlarda değişikliğe gidilmiş, araçlar modernize edilmiş, motor sistemleri en az çevreye zarar verecek hale getirilmeye çalışılmıştır.

Ekonomik ve sosyal hayatın devam ettirilebilmesi için ulaştırma sistemlerinin geliştirilmesi gereklilikten de öte mecburiyettir. Ulaştırma ağı geliştirilirken var olan araziler yok edilmekte, bitki çeşitliliği yok edilerek biyoçeşitlilik azaltılmakta, karada yaşamını sürdüren birçok canlının yolları kesilmekte, toprak, su, hava kirlenmekte ve ekolojik denge bozulmaktadır. Azalan doğal kaynakların tersine insan nüfusu ve araç sayısı her geçen gün artmaktadır. Bu ters orantı ise, en çok besin piramidinin en üstünde olan insanı olumsuz etkilemektedir.

Alıç bitkisi toprak içerisinde oldukça derine giden kökleri sayesinde susuzluğa, kuraklığa ve tuzluluğa son derece dayanıklı bir bitki olup aynı zamanda yayvan kökleri sayesinde rüzgâr ve su erozyonuna karşı toprağı muhafaza etme kabiliyetine sahiptir. Yine oldukça derine giden kökleri sayesinde sulama suyuna ihtiyaç duymadan da canlılığını devam ettirerek, yıllarca canlılığını koruyarak su ve sulama giderlerinin önüne geçebilecek bir bitki olma özelliklerine sahiptir. Bitki gelişimini olumsuz yönde etkileyen tüm koşullara karşı oldukça toleranslıdır.

Köklerinin aksine ağacın taç kısmı genellikle yavaş gelişmekte bu ise özellikle yağın yağmur, kar ve esen rüzgâr ile ağacın devrilmesinin önüne geçmesine yardımcı olmaktadır. Sık ve dikenli dalları ise yaban hayatı için korunaklı bir barınak vazifesi görmektedir. Baharda açan çiçekleri, yeşil ve güzel tacı ise tabiata güzellik katmaktadır.

Tüm bu özellikleri göz önüne alınarak sürdürülebilir bir kara ve demiryolu için peyzaj tasarımına önem verilmesi ve planlamada alıç bitkisinin değerlendirilmesi sağlık, çevre, estetik, yaban hayatının korunması, sürdürülebilmesi ve ekonomik açıdan son derece önem arz etmektedir.

## 5. Kaynaklar

- Ağaoğlu, S., Çelik, H., Çelik, M., Fidan, Y., Gülşen, Y., Günay, A., Halloran, N., Köksel, İ., Yanmaz, R. 1995. Genel Bahçe Bitkileri. A. Ü. Ziraat Fak. E. A. G. Vakfı Yayın No:4, 369 s, Ankara.
- Aktaş, M.A., Özdemir, H., Çeker, A.O., Özcan, H.K., Demir, G. 2021. Yol Kenarlarındaki Ağaçların Trafik Kaynaklı Karbon Aerosollerini Üzerindeki Etkisi. Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi Sayı 27, S. 479-488, Kasım 2021.
- Akın, G. 2006. Küresel Isınma, Nedenleri ve Sonuçları. Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi Dergisi.46, 2 (2006) 29-43.
- Arslan, E.S., 2019. İklim değişimi senaryoları ve tür dağılım modeline göre kentsel yol ağaçlarının ekosistem hizmetleri bağlamında değerlendirilmesi: Robinia pseudoacacia L. örneği. Turkish Journal of Forestry, 20(2): 142-148. DOI: 10.18182/tjf.559883.
- Barnes, T.G. 1998. Trees, Shrubs, and Vines that Attract Wildlife. University of Kentucky Cooperative Extension Service, Lexington, Kentucky, FOR-68.
- Batur İ, Bayram İ S, Koç M (2019). Impact Assessment of Supply-Side and Demand-Side Policies on Energy Consumption and CO<sub>2</sub> Emissions from Urban Passenger Transportation: The Case of Istanbul, Journal of Cleaner Production, 219, 391-410.
- Beatty, B., Jennings, W., Rawlinson, R. 2004. Crataegus saligna Greene (willow hawthorn): a Technical Conservation Assessment. Prepared for the USDA Forest Service. Rocky Mountain Region. Species Conservation Project. 41 s.
- Bıyık, Y.,Civelekoğlu, G. 2018. Ulaşım Sektöründen Kaynaklı Karbon Ayak İzi Değişiminin İncelenmesi. Bilge International Journal of Science and Technology Research. 157-166 s.
- Bıyık, Y.,Civelekoğlu, G. 2020. Isparta İlinde Karayolu Kaynaklı Karbon Ayak İzinin Hesaplanması. Bilge International Journal of Science and Technology Research. Volume: 4, Issue: 2, 78-87.
- Bozoğlu, B.; Keskin, B.; Çavdar, S. (2003). "Küresel Isınma". 6. Çevre Sorunları Öğrenci Yaklaşımları Sempozyumu Nisan 2003. Mersin.
- Chen, X. L., Jiang, W. B., & Wei, J. X. (2016). Landscape Application and Improvement Suggestions on Varieties of Malus and Chaenomeles Resources in Mochouhu Park. *Human Agricultural Sciences*, (6), 20.
- Croton, P.J., Sparks, T.H. 2002. A Farm-Scale Evaluation of The Influence of Hedgerow Cutting Frequency on Hawthorn (Crataegus monogyna) Berry Yields. Agriculture, Ecosystems and Environment 93. 437–439.
- Croton, P.J., Franssen, W., Myhill, D.G., Sparks, T.H. 2004. The Restoration of Neglected Hedges: a Comparison of Management Treatments. Biological Conservation 117 . 19–23
- Çakır, Ç., Yalçın, M., Özkan,Ö., Özdemir, L.B., Dölek, E. 2013. Ulaşım Sektöründe Çevresel Etki Değerlendirmesi Uygulamaları. Uluslararası ÇED Kongresi 08-10 Kasım 2013.Bildiri Kitabı 341-349

- Dinçer, D. 2010. Peyzaj Mimarlığında Önemli Doğal Aliç Taksonlarımızdan *Crataegus pontica* C. Koch Verh. Ve *Crataegus meyeri* Pojark.'In Bazı Doku Kültürü Teknikleri ile Üretimi. Doktora Tezi. Karadeniz Teknik Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü. Trabzon. 172 s.
- Doğan, S., (2005). Türkiye'nin Küresel İklim Değişikliğinde Rolü ve Önleyici Küresel Çabaya Katılım Girişimleri.,C.Ü. İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, 6 (2), 57-73.
- Dönmez, A.A. 2003. The Genus *Crataegus* L. (Rosaceae) with Special Reference to Hybridisation and Biodiversity in Turkey. Turk J. Bot. 28 (2004) 29-37© TÜBİTAK.
- Dündar, A.O., Kolay, A. 2021. Karayolu Yük ve Yolcu Taşımacılığının Çevresel Sürdürülebilirlik Bakımından Değerlendirilmesi ve Konya İli Sera Gazı Emisyonunun Hesaplanması. Ömer Halisdemir Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi. Cilt-Sayı: 14(1) ss: 317-334
- Edward, F., Gilman, G., Dennis, G., Watson, G. 1993a. *Crataegus viridis* 'Winter King' 'Winter King' Southern Hawthorn. Fact Sheet. ST-214.
- Edward, F., Gilman, G., Dennis, G., Watson, G. 1993b. *Crataegus laevigata* English Hawthorn. Fact Sheet. ST-210.
- Ercişli, S. 2004. A Short Review of The Fruit Germplasm Resources of Turkey. Gen Res Crop Evol 2004, 51,419-435.
- Erol, İ., Özmen., A (2008), "Çevresel Düzeyde Sürdürülebilirlik Performansının Ölçülmesi: Perakende Sektöründe Bir Uygulama", İktisat, İşletme ve Finans Dergisi, c. 23, s. 266, ss.70-94.
- Fedorova., D.G.; Karpova., G.V.; Ukenov., B.S. 2021. The Accumulation of Heavy Metals in the Leaves of *Crataegus Sanguinea* Pall. (Redhaw Hawthorn) in the Urban Environment (On the Example of Orenburg). IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 670.
- Goji, G., Dinulică, F. 2011. Distribution of Some Heavy Metals in Different Hawthorn Organs. Series II: Forestry • Wood Industry • Agricultural Food Engineering • Vol. 4 (53) No. 2.
- Hami, A., & Maruthaveeran, S. (2018). Public Perception and Perceived Landscape Function of Urban Park Trees in Tabriz, Iran. *Landscape Online*, 62. 1-16.
- Harris RW, Clark, J R, Nelda, PM (2004) Arboriculture. integrated management of landscape trees, shrubs, and vines. Fourth Edition, Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey 07458, ISBN: 0 - 13 - 08882 - 6, 580 p.
- IEA, World energy outlook 2019. www.iea.org. (Erişim Tarihi: 17 Mart 2021).
- Iram., R., Zhang.,J., Erdogan., S., Abbas., Q., Mohsin. M. 2020. Economics of energy and environmental efficiency: evidence from OECD countries. *Environmental Science and Pollution Research* (2020) 27:3858-3870.
- İnan.Z. 2020. Sürdürülebilir Kentler İçin Griden Yeşile Otopark Tasarımı Peyzaj - Eğitim, Bilim, Kültür Ve Sanat Dergisi 1 .22-32.
- Jull, L.G. 2006. Winter Salt Injury and Salt-Tolerant Landscape Plants. Cooperative Extension Publishing. 1-877-WIS-PUBS (947-7827).
- Karadeniz, T. 2004. Şifalı Meyveler. K.T.Ü. Ordu Ziraat Fak. Bahçe Bitkileri Bölümü, Ordu, 34-36.
- Karanfil, F.2009. "Enerji-Büyüme-Çevre: Türkiye Üçgeninin Neresinde?", Uluslararası İlişkiler, Cilt 5, Sayı 20, s. 1-26.
- Kırbaş,İ., Kocakulak,T.(2022). Burdur İli Karbon Ayak İzinin Belirlenmesi. DEUFMD, 24(70), 317-327.
- Korkut A., Kiper T. ve Üstün Topal T.(2017). Kentsel Peyzaj Tasarımında Ekolojik Yaklaşımlar. ARTIUM. Cilt 5, Sayı 1, 14-26, 2017.
- Kuchelmeister G (2000) Des arbres pour millénaire urbain: Le point sur le foresterie urbaine. Arbres hors forêts. Unasyuva, vol. 51, no: 200, pp. 49 - 55.
- Lerner, B.R. 2009. Roadside De-Icing Salts and Ornamental Plants. Purdue University Cooperative Extension Service • West Lafayette, IN. Landscape Horticulture • HO-142-W.
- MacGowan, B.J. 2014. Designing Hardwood Tree Plantings for Wildlife. Hardwood Tree Improvement and Regeneration Center North Central Research Station.USDA Forest Service. Department of Forestry and Natural Resources. Purdue University. FNR-213.
- Mohsin M, Rasheed AK, Sun, H., Zhang, J., Iram, R., Iqbal, N., Abbas, Q. (2019) Developing Low Carbon Economies: An Aggregated Composite Index Based On Carbon Emissions. *Sustain Energy Technol Assess* 35:365-374
- Monzon, A. ve Wang, Y. (2019). Toward Sustainable and Low Carbon Road Transportation: Policies, Tools, and Planning Methods, Madrid,Spain.
- Oğurlu, İ. 2004. Ormancılıkta Yaban Hayatı Ders Notu. Süleyman Demirel Üniversitesi. Isparta. 67 s.
- Reethof, G. (1973). Effect of Plantings on Radiation of Highway Noise, *Journal of the Air Pollution Control Association*, 23(3), 185-189.
- Russel T, Culter C (2008) L'Encyclopédie Mondiale des Arbres. Une Guide Superbement Illustré sur les Arbres du Monde. Hachette Pratique. ISBN: 978 - 2 - 0123 - 5899 - 7, Paris, 256 p.

- Russell, E. (2017). Spinning their way into history: Silkworms, mulberries and manufacturing landscapes in China. *Global Environment*, 10(1), 21-53.
- Seçmen, Ö., Gemici, Y., Leblebici, Y., Görk, G., Bekat, L. 1989. Tohumlu Bitkiler Sistematığı. E.Ü. Fen Fak. İzmir, No:116, 2. Baskı, 396 s.
- Serçe, S., Şimşek, Ö., Toplu, C., Kamiloğlu, Ö., Çalışkan, K., Gündüz, K., Özgen, M., Kaçar, Y.A. 2010. Relationships Among Crataegus Accessions Sampled from Hatay, Turkey, as Assessed by Fruit Characteristics and RAPD. *Genetic Resources and Crop Evolution An International Journal*. 10.1007/s10722-010-9633.
- Sevimoğlu, O. 2015. İstanbul Hava Kalitesinin İyileştirilmesi Çalışmalarıyla Beraber Sera Gazı Salınımının Kontrolü. 6. Ulusal Hava Kirliliği Ve Kontrolü Sempozyumu-2015 7-9 Ekim 2015, İzmir.211-224 S.
- Sparks, T.H., Martin, T. 1999. Yields of Hawthorn Crataegus monogyna Berries Under Different Hedgerow Management. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 72. 107-110.
- Şevik, H., Öztürk, S., & Çetin, M. (2016). Peyzaj Çalışmalarında Kullanılan Bitkilerin Zararlı Etkileri (Kastamonu Örneği). *Düzce Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 4(2016). 486-492.
- T.C. Çevre Ve Şehircilik Bakanlığı. Eskişehir Çevre Ve Şehircilik İl Müdürlüğü. Eskişehir İli Temiz Hava Eylem Planı. Thep (2014 - 2019).
- Tóth, A., Kuczman, G., & Feriancová, L. (2016). Species composition and diversity of non-forest woody vegetation along roads in the agricultural landscape. *Forestry Journal*, 62(1), 56-66.
- Tuncel, G., Müezzinoğlu, A., Tuncel, S., Bayram, A., Odabaşı, M., Elbir, T., Sofuoğlu, S., Pekey, B., Pekey, H., Seyfioğlu, R., Zararsız, A., Dumanoglu, Y., Kırmaz, R., Abdulkarım, A., Doğan, G., Yılmaz, M. 2008), İzmir Aliaga Endüstri Bölgesinde Hava Kirliliğine Neden Olan Organik Ve İnorganik Kirlenmelerin Düzeylerinin, Kaynaklarının ve Sağlık Etkilerinin Belirlenmesi. Proje No: 104Y276.
- TÜİK.2021. Türkiye İstatistik Kurumu. [tuikweb.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=33624](http://tuikweb.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=33624). Erişim Tarihi:01.05.2021.
- Türkeş, M. Küresel İklimin Geleceği ve Kyoto Protokolü. *Jeopolitik* 29: 99-107.
- URL 1. 2021. <https://www.iklimhaber.org/dunyadaki-her-bes-olumden-birinde-fosil-yakit-kaynakli-hava-kirliliginin-parmagi-var/> (Erişim Tarihi:21.02.2021)
- URL 2., 2020. <http://www.britannica.com/EBchecked/topic/257588/hawthorn> (Erişim tarihi: 12 Şubat 2020).
- VanDerZanden, A. M. & Cook, T. W. (2010). *Sustainable Landscape Management: Design, Construction, and Maintenance*. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
- Yiğit, N., Çetin, M., & Şevik, H. (2018). The Change in Some Leaf Micromorphological Characters of Prunus laurocerasus L. Species by Their Habitat. *Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology*, 6(11), 1517-1521.
- Xiao, L., Dridi, M., El Hassani, A. H., Fei H.Y, Lin, W. L. (2018). An Improved Cuckoo Search for A Patient Transportation Problem with Consideration of Reducing Transport Emissions, *Sustainability*, 10(3), 1-19.