

PAPER DETAILS

TITLE: Bazi Yabani Igde Çesitlerinin Orta Karadeniz Geçit Kusagi Ekolojisine Uyumu

AUTHORS: Mehmet Günes, Cemre Klhasoglu

PAGES: 89-100

ORIGINAL PDF URL: <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/4359081>



Alınış tarihi (Received): 12.11.2024

Kabul tarihi (Accepted): 13.12.2024

Bazı Yabani İğde Çeşitlerinin Tokat Merkez İlçe Ekolojik Koşullarına Uyumu

Mehmet GÜNEŞ^{1,*}, Cemre KÜLHAŞOĞLU²

¹*Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü-Tokat*

²*Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı-Tokat*

* Sorumlu Yazar: mehmet.gunes@gop.edu.tr

ÖZET: Bu araştırma Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Tarımsal Uygulama ve Araştırma Müdürlüğü arazisinde uyum kabiliyetlerini belirlemek üzere Habego, Hergo, Leikora, Siberian Pearl, Polmiks çeşitleri ile kurulu bulunan yabani iğde parselinde 2020-2021 yıllarında yürütülmüştür. Bu amaçla çalışmada çeşitlerin fenolojik, morfolojik, pomolojik ve bazı fitokimyasal özellikleri belirlenmiş ve aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir: Tomurcukların patlaması 15-30 Mart, ilk çiçeklenme 8-19 Nisan, tam çiçeklenme 26 Nisan-5 Mayıs, çiçeklenme sonu 10-15 Mayıs, ilk hasat 24 Haziran-20 Temmuz, son hasat 24 Temmuz-20 Ağustos ve yaprak dökümü 20-29 Kasım tarihleri arasında belirlenmiştir. Çeşitlerin ortalama taç genişliği 174-266 cm, taç yüksekliği 178-290 cm, gövde sayısı 1-2 adet, gövde kalınlığı 60.14-92.13 mm, sürgün sayısı 437-1020 adet, sürgün çapı 3.64-4.20 mm, sürgün uzunluğu 44.90-66.22 cm, yaprak boyu 44.28-69.28 mm, yaprak eni 5.23-6.36 mm ve diken uzunluğu 26.47-58.54 mm değerleri arasında belirlenmiştir. İki yılın ortalamalarına göre çeşitlerin meyve (üzümcük) ağırlığı 0.51-0.19 g, meyve eni 5.72-8.04 mm, meyve boyu 8.41-12.01 mm, şekil indeksi (boy/en) 1.44-1.76 mm değerler aralığında bulunmuştur. Suda çözülebilir kuru madde oranı %8.50-9.50, pH değeri 2.77-2.86 ve titre edilebilir asit oranı %2.48-4.33 değerleri arasında saptanmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, 'Siberian Pearl' yabani iğde çeşidi incelenen özellikler bakımından ön plana çıkmıştır.

Anahtar Kelimeler- *Hippophae rhamnoides, Habego, Hergo, Leikora, Siberian Pearl, Polmiks.*

Adaptation of Some Sea Buckthorn Varieties in Ecological Conditions of Tokat Central District

ABSTRACT: This research was conducted in 2020-2021 on the sea buckthorn parcel established with Habego, Hergo, Leikora, Siberian Pearl, Polmiks varieties to determine their adaptability on the area of Tokat Gaziosmanpaşa University Agricultural Application and Research Directorate. Some phenological, morphological, pomological and phytochemical characters of the varieties were determined in the research as follow: Bud burst, first flowering, full blooming, end of flowering, first and last harvests, and defoliation of the varieties were observed between March 15-30, April 8-19, April 26-May 5, May 10-15, June 24-July 20 and July 24-August 20, and November 20-29, respectively. Average crown width and height, stem and shoot diameters were measured between 174-266 and 178-290 cm, 60.14-92.13 mm and 3.64-4.20 mm, respectively. Number of stem and shoots were counted between 1-2, 437-1020 pieces respectively. Shoot and leaf lengths, leaf widths and thorn lengths were recorded between 44.90-66.22 cm, 44.28-69.28 mm, 5.23-6.36 mm and 26.47-58.54 mm, respectively. The berry weight, berry length and width, and shape index of the varieties were measured between 0.19-0.51 g, 5.72-8.04 mm, 8.41-12.01 mm and 1.44-1.76 mm, respectively, based on the average of two years. The soluble solid matter and titratable acid ratios, and pH values were determined between 8.50-9.50%, 2.48-4.33% and 2.77-2.86, respectively. As a result; 'Siberian Pearl' was found remarkable based on the examined characteristics.

Key Words- *Hippophae rhamnoides, Habego, Hergo, Leikora, Siberian Pearl, Polmix.*

1. Giriş

Yabani iğde türleri büyüme ve gelişme durumuna göre bodur veya büyük bir çalıdan ağaç (4-5 m) formuna kadar değişim gösterebilir. Meyvesi ve çalı yapısındaki şekli nedeniyle üzüksü meyveler grubunda değerlendirilen yabani iğde *Elaeagnaceae* familyasının *Hippophae* cinsine ait olup kuş iğdesi ile yakın akrabadır. Bitkinin bu cins ismi *Hippo* (at) ve *Phaos* (parlak) kelimelerinin birleşimidir. Literatüre göre, meyvelerinin ve odunlaşmamış dallarının yemlerine karıştırıldığında atları güçlendirdiği ve derilerine parlaklık kazandırdığı için bu ismi aldığıdır (Suryakumar ve Gupta, 2011). Yabani iğde ülkemizde yalancı iğde, diken gagası, cıcılık, çay çalısı, ciskan, ılgaz, sincan, karga dikenini gibi yerel isimlerle de bilinmektedir (Baytop, 1991; Çakır, 2004).

Yabani iğde -40 °C'den +40 °C'ye kadar olan sıcaklıklardan (Vilas-Franquesa ve ark., 2020) ve deniz seviyesinden 2000 m rakımlı bölgelere kadar (Kumar ve ark., 2013) hemen hemen her yükselti ve iklim koşulunda yetişebildiği için Avrupa'nın Atlantik sahillerinden Kuzey Batı Çin'e kadar geniş bir alanda yayılış göstermektedir. Yabani iğde Türkiye'de Kuzey ve Doğu Anadolu Bölgelerinde doğal olarak yetişmektedir (Guliyeva ve ark., 2004; Zeb, 2004).

Yabani iğde kışın yaprağını döken bir bitki olup hemen her tür toprakta yetişebilmektedir. Azot bağlayabilen nodüllü, güçlü bir kök yapısına sahiptir. Taşlı, kumlu, tuzlu, kireçli, kuru ve sulu topraklarda yetişebilir. Soğuğa ve kurağa dayanıklıdır. Küçük, gösterişsiz sarımsı çiçekleri baharda açılır. Çiçeklenmeden meyve olgunlaşmasına kadar geçen süre yaklaşık 12-15 haftadır. Bitkinin dalları gri renkte ve dikenlidir. Yaprakları gümüşü-gri renktedir (Suryakumar ve Gupta, 2011). Gerçek bir üzüm olan meyve ham iken sert ve yeşilimsi renkte olup olgunlaştıkça yumuşar, turuncu veya turuncu-kırmızı renk alır. Meyvenin yaklaşık %68'i et, %23'ü tohum ve %7.75'i kabuk olup eylül-ekim aylarında olgunlaşır. Meyveler kış boyunca bitki üzerinde kalabilir. Bu nedenle yabani hayvanların özellikle kuşların sevdiği bir gıdadır. Tohum her meyvede bir adet olup sert kabukludur (Suryakumar ve Gupta, 2011). Yabani iğdenin doğal ömrü yaklaşık 60-70 yıldır (Li, 2002).

Yabani iğde son yıllarda pek çok ülkede tarımı yapılan önemli bir meyve türü olmuştur. Bunun nedeni özellikle tohum yağının (omega 7) gıda, tıp, farmakoloji ve kozmetik alanlarında değerlendirilen, ekonomik değeri yüksek bir çok biyoaktif maddeyi (karotenoidler, fenolikler ve flavonoidler) içeriyor olmasıdır (Suryakumar ve Gupta, 2011). Diğer bazı önemli özellikleri ise oldukça fakir topraklarda yetişmesi, tohumla ve çelikle kolayca çoğaltılabilmesi, gelişmiş kök sistemiyle erozyonu önlemede ideal bir bitki olması, kumul alanlarda rüzgârın etkisini kırabilmesi, karayollarında şevlerin tahkimi, aynı zamanda toprakta erimeyen organik ve mineral maddeleri çözülebilir durumlara dönüştürebilmesi ve bitki aksamının (kabuk, yaprak, meyve, tohum) farklı alanlarda kullanılabilmesidir. Yabani iğdenin yapraklarından çay elde edilebildiği gibi hayvan yemi, kâğıt hamuru vb. üretilmektedir. Meyveleri taze olarak yenilebildiği gibi, şurup, reçel, marmelat ve alkollü içkiler yapımında kullanılabilir. Bitkinin meyve ve tohumlarından elde edilen yağ *çıçırgan* yağı olarak adlandırılmaktadır. Bu yağın kolesterol düşürücü, doku onarıcı, ciltte iltihap ve paslanmayı önleyici etkiye sahip olduğu rapor edilmiştir (Lu, 1992; Johansson ve ark., 2000; Yang ve ark., 2000). Çalışmalar göstermektedir ki yabani iğdenin bazı türleri gösterişli ve dikkat çekici meyveleri ve çalı özellikleriyle peyzaj planlamalarında, geleneksel tıpta ve kozmetik sanayiinde kullanılmaktadır. Özellikle sağlık sektöründe yabani iğdeden elde edilen birçok kozmetik ve tıbbi ürünün faydaları göz ardı edilemez. Doğadaki tek omega 7 kaynağı olma özelliği olan ve meyve olarak hemen hemen hiç tüketilmeyen yabani iğdenin, başta bazı Asya

ülkeleri olmak üzere, asırlardır egzama, güneş yanığı ve farklı yanık türleri, dermatit, yara ve iltihapların tedavisinde kullanılmaktadır.

Yabani iğde, yukarıda belirtilen önemli özelliklerine rağmen ülkemizde yeterince bilinmemekte ve gereği gibi değerlendirilememektedir. Yetiştirme olanaklarının kolaylığı veya ekstrem koşullara uyum kabiliyeti ve çok geniş kullanım alanları iğde yetiştiriciliğinin önemini ortaya koyan bazı unsurlardır. Bu çalışmanın amacı, kıymeti yeterince anlaşılmamış olan bu değerli bitkiye dikkat çekmek ve çalışılacak olan çeşitlerin Tokat Merkez ilçe ekolojisinde performanslarını ortaya koymak ve dolayısıyla kültürünün gelişmesi ve yaygınlaşmasına katkı sağlamaktır.

2. Materyal ve Yöntem

2.1. Materyal

Bu araştırma, Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Tarımsal Uygulama ve Araştırma Müdürlüğü arazisinde açık alanda Habego, Hergo, Leikora, Siberian Pearl ve Polmiks (tozlayıcı) çeşitlerine ait bir yaşındaki tüplü fidanlarıyla olmak üzere 3x3 m sıra üzeri ve arası mesafede 2018 yılında tesis edilmiş olan yabani iğde parselinde 2020 ve 2021 yıllarında olmak üzere iki yıl süre ile yürütülmüştür. Yabancı ot ile mücadele için açık alandaki denemenin toprak yüzeyi siyah tekstil malç ile örtülmüş, yetiştirme dönemi boyunca tüm kültürel işlemler titizlikle yapılmıştır. Deneme alanı damlama sulama yoluyla sulanmıştır. Araştırmanın yürütüldüğü merkez ilçenin ilgili yıllara ait sıcaklık, yağış ve güneşlenme süresi Tablo 2.1’de sunulmuştur.

Tablo 2.1. Deneme yerinin 2020 ve 2021 yıllarına ait sıcaklık, yağış ve güneşlenme süresi*.

Table 2.1. Temperature, precipitation and sunny period of experimental area during 2020 and 2021*

Ay	Sıcaklık (°C)						Yağış (mm)		Güneşlenme süresi (saat)	
	Maksimum		Minimum		Ortalama					
	2020	2021	2020	2021	2020	2021	2020	2021	2020	2021
Ocak	12.5	21.6	-7.8	-8.9	2.4	4.1	49.8	46.7	91.1	113.8
Şubat	19.2	21.2	-10.5	-11.5	3.8	4.4	63.2	6.2	125.2	192.5
Mart	26.0	18.7	-4.8	-6.6	9.4	5.5	32.8	62.6	162.3	158.3
Nisan	26.2	30.5	-3.4	-1.9	10.5	13.4	23.3	18.1	226.5	180.1
Mayıs	34.7	38.4	0.5	0.2	16.5	18.0	38.5	60.3	251.4	283.4
Haziran	35.7	32.4	8.0	7.5	19.9	19.5	75.0	73.6	276.2	303.7
Temmuz	39.4	41.1	10.2	11.6	23.5	23.7	0.0	20.8	313.3	289.8
Ağustos	37.0	39.2	6.7	10.9	21.0	22.9	1.0	20.1	154.2	255.3
Eylül	40.3	31.6	8.2	4.5	21.6	17.1	0.0	38.6	286.8	229.1
Ekim	34.2	27.7	1.1	-3.8	16.2	11.4	0.3	9.4	269.5	1.5
Kasım	19.8	24.4	-9.1	-5.2	5.8	7.1	8.0	32.6	146.5	8.3
Aralık	17.6	18.9	-7.9	-11.0	4.1	4.8	14.4	24.2	123.4	143.8

*Tokat/Toprak ve Su Arş. (TAGEM) 2020-2021 yıllarına ait meteorolojik kayıtları.

Araştırmada Kullanılan Çeşitlerin Bazı Özellikleri

Habego: Leikora ve Polmiks’in melezidir. Dikenli bir çalı olup, toprak istekleri bakımından seçici değildir. Dağlık bölgelerde, göl ve akarsuların kıyılarında, kumlu ve taşlı bölgelerde yetişen orta erkenci bir çeşittir. İyi yan dallanma ile çok güçlü dik bir büyüme kuvvetine sahiptir. Yoğun bir meyveye ve az sayıda dikene sahiptir. Orta derecede erkencidir. Eylül ortasından itibaren hasat edilebilir. Küçük çekirdekli meyvesi turuncu renkte, sıralı, yumuşak etli ve ekşidir. Çeşit budamadan sonra çok iyi yenilenir ve iki yıl sonra tekrar bol

meyve verir. Ticari tarıma uygun olduğu kadar bahçelerde de kullanışlı ve güzel bir süs bitkisidir. Uygun tozlayıcı Polmikstir.

Hergo: Eylül ayı ortasına kadar olgunlaşan bir Alman çeşidi olup, en çok 4 metre yüksekliğe ve 3 metre genişliğe sahip oval yayılım gösteren dik bir çalıdır. Kuvvetli soğuk rüzgârlara dayanıklı olup, diğer bazı çeşitler kadar dikenli değildir. Dallar yoğun, lezzetli ve sulu küçük, hafif açık turuncu renkli meyvelerle kaplıdır. Meyveleri orta irilikte ve nispeten erken olgunlaşır. Elle toplanması zahmetli ve zaman alan meyvesi mekanik yöntemlerle toplanır.

Leikora: Eylül ayı ortasına kadar olgunlaşan bir Alman çeşidi olup dona ve rüzgara dayanıklı çok gövdeli, yaprak döken bir çalıdır. Güçlü dik bir büyüme gösterir. Bitki 2-4 m boya ve 1.5-3 m genişliğe ulaşabilen oval veya yuvarlağa yakın bir taç şekline sahiptir. Dar gümüşü gri yaprakları sonbaharda uzun süre çalı üzerinde kalır. Orta boy, parlak koyu turuncu, damla şekilli meyveler yaklaşık 8 mm büyüklüğünde ve acıdır. Dolayısıyla meyvesinden ziyade süs bitkisi olarak yetiştirilir.

Siberian Pearl: İğdegiller ailesinden dikenli bir çalıdır. Ülkemizin hemen her yerinde yetişebilir. Küçük çekirdekli meyvesinin rengi kırmızı veya sarımsı ve tadı ekşidir. Meyvesi sıralı, yumuşak ve kolay ezilir. Dalları dik ve orta dikenlidir. Hammadde olarak olgunlaşmış meyvesi hava soğuyunca (-15 °C) çırpılarak toplanır.

Polmiks: -40 °C 'ye kadar soğuklara dayanabilen güçlü bir çalıdır. Dişi bitkilerin tozlaşması için gerekli olan eril klondur. Polmiks, en fazla 5 dişi bitkiyi tozlama kapasitesine sahiptir. 10'a yakın yabani iğde çeşidi için uygun bir tozlayıcı olarak kullanılır, dik ve güçlü bir gelişme kuvvetine sahiptir. 2-3 m yükseklik ve 2-3 m genişliğe ulaşabilir. Gümüş renkli yapraklara sahiptir yapraklar filizlenmeden önce çiçekler belirir, meyveye dönüşmeyen sarımsı beyaz çiçekleri mart nisan aylarında açar (Anonim 2008).

2.2. Yöntem

Çalışmada çeşitlerin fenolojik, morfolojik, pomolojik özellikleri ile bazı fitokimyasal içerikleri belirlenmiştir. Çeşitlerin fenolojik ve morfolojik özellikleri deneme alanında, pomolojik ve fitokimyasal özellikleri ise Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Meyvecilik laboratuvarında belirlenmiştir.

Araştırmada yapılan gözlem, ölçüm ve tartımlar

Fenolojik Gözlemler

Tomurcuk patlama tarihi: Tomurcukların açılıp yaprak uçlarının görüldüğü tarih tomurcuk patlama tarihi olarak belirlenmiştir.

İlk çiçeklenme tarihi: Çeşitlerin sürgünlerindeki çiçeklerinin %5' inin açıldığı tarih ilk çiçeklenme tarihi olarak belirlenmiştir.

Tam çiçeklenme tarihi: Çiçeklerin %90-95'inin açtığı tarih tam çiçeklenme tarihi olarak belirlenmiştir.

Çiçeklenme sonu tarihi: Çiçeklerin son %5'inin açtığı tarih çiçeklenme sonu tarihi olarak belirlenmiştir.

İlk hasat tarihi: İlk 4-5 adet meyvenin olgunlaşması ilk hasat tarihi olarak kaydedilmiştir.

Meyvelerin teknolojik oluma geldiği tarih: Meyvelerin olum döneminde kendine has turuncu rengini aldığı dönem teknolojik olum tarihi olarak belirlenmiştir.

Son hasat tarihi: Çalı üzerindeki son olgun meyvelerin toplandığı tarih son hasat tarihi olarak belirlenmiştir.

Yaprak döküm tarihi: Bitkilerin yapraklarının dökülmeye başladığı tarih yaprak döküm tarihi olarak belirlenmiştir.

Morfolojik Özellikler

Dikimden sonra herhangi bir budama işlemine tabii tutulmamış fidanlar büyümeye bırakılmış ve kendine özgü morfolojik şekillerini aldıktan sonra aşağıdaki özelliklere bakılmıştır. İlk morfolojik ölçümler 2020 Ekim ayında, ikinci ölçüm ise 2021 Eylül ayında yapılmıştır.

Taç genişliği (cm): Çeşide ait her tekerrürden 2 bitkinin taç genişliği tacın en geniş yerinden metre ile ölçülerek belirlenmiştir.

Taç yüksekliği (cm): Çeşide ait her tekerrürden 2 bitkinin toprak seviyesinden tepe noktasına kadar olan yüksekliği metre ile ölçülerek belirlenmiştir.

Gövde kalınlığı (mm): Çeşide ait her tekerrürde 2 bitkinin çoklu gövdelerinden ölçüm yapılacak gövdeler belirlenmiş ve gövde kalınlıkları ölçülüp gövde sayısına bölünerek belirlenmiştir.

Gövde sayısı (adet/bitki): Çeşide ait her tekerrürde 2 bitkinin çoklu gövdeler sayılarak tespit edilmiştir.

Sürgün boyu (cm): Çeşide ait her tekerrürde karışık olarak belirlenen 10 sürgünün boyu metre ile ölçülerek tespit edilmiştir.

Sürgün çapı (mm): Çeşide ait her tekerrürde karışık olarak belirlenen 10 sürgünün çapı (sürgünün orta kısmından) kumpas ile ölçülerek tespit edilmiştir.

Bitki başına sürgün sayısı (adet): Çeşide ait her bitkinin sürgün sayısı sayılarak tespit edilmiştir.

Yaprak uzunluğu (mm): Çeşide ait her tekerrürde 10 yaprağın uzunluğu kumpas ile ölçülerek ince uzun, orta ve kısa olarak belirlenmiştir.

Bitkide dikenlilik: Çeşide ait her tekerrürde iki bitkinin dörder sürgünündeki diken sayıları belirlenip ortalamaları alınmıştır. Diken sayısı 1-10 adet arasında olan az dikenli, 11-21 adet arasında olan orta dikenli, 22+ olan ise çok dikenli olarak nitelendirilmiştir.

Diken uzunluğu (mm): Çeşide ait her tekerrürde iki bitkinin dörder sürgününün diken uzunlukları hassas kumpas yardımı ile ölçülerek ortalaması alınmıştır.

Bitki başına verim(g/bitki): Çeşide ait her bitkinin meyveleri hasat edilip tartılarak tespit edilmiştir.

Pomolojik Özellikler

Meyve ağırlığı (g): Her çeşitten 100 adet meyvenin toplam ağırlığı belirlenerek 100'e bölünmüş meyve ağırlığı belirlenmiştir.

Meyve eni (mm): Her tekerrürde 50 adet meyvenin eni hassas kumpas ile ölçülüp, ortalama meyve eni hesaplanmıştır.

Meyve boyu (mm): Her tekerrürde 50 adet meyvenin boyu hassas kumpas ile ölçülüp ortalama meyve boyu hesaplanmıştır.

Meyve rengi: Her tekerrürde 10 adet meyvenin L, a, b renk değerleri renk ölçer cihazı ile belirlenmiştir.

Meyve şekli: Yabani iğde gözlem formu uluslararası yeni bitki çeşitlerini koruma birliği (UPOV) (Anonim, 2009)’a göre küresel, silindirik veya oval olarak nitelendirilmiştir.

Meyve şekil indeksi (uzunluk/genişlik): Meyve boyunun meyve enine bölünmesi ile hesaplanmıştır.

Suda çözünabilir kuru madde oranı (%): Her tekerrürde 50 adet meyve ezilerek suyu çıkarılmış ve refraktometrede okunarak belirlenmiştir.

pH: Her tekerrürde 50 g meyve ezilerek suyu çıkarılmış ve pH metre ile ölçülerek belirlenmiştir.

Titre edilebilir asit (%): Her tekerrürde 50 ml meyve suyunda, titre edilebilir asit oranını tespit etmek için potansiyometrik titrasyon yöntemi kullanılmıştır.

Verilerin İstatistiksel Analiz

Çalışma tesadüf parselleri deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuş ve her tekerrürde 2 çalı bulundurulmuştur. Çalışmada elde edilen veriler SPSS 26.0 paket programında varyans analizine tabi tutulmuş ve ortalamaların karşılaştırılmasında Duncan çoklu karşılaştırma ($p<0.05$) testi kullanılmıştır.

3. Bulgular

Fenolojik Gözlemler

Yabani iğde çeşitlerinin 2021 yılına ait fenolojik gözlemler Tablo 3.1’de sunulmuştur. Buna göre tomurcuk patlamaları 15 Mart (Polmiks) ile 27 Mart (Siberian Pearl) tarihleri arasında gerçekleşmiştir. Çiçek salkımlarının belirmesi, çeşitlere bağlı olarak Nisan ayı başından başlayarak sonuna kadar devam etmiştir. İlk çiçeklenme tarihi, tam çiçeklenme tarihi ile paralel bir şekilde gerçekleşmiştir. Yabani iğde bitkilerinde çiçeklenme kademeli olarak gerçekleşmiştir. Çiçeklenme sonu aşamasında bitkilerin üzerinde henüz olgunlaşmamış, yarı olgun ve tam olgun meyveler bir arada görülebilmektedir. 2021 yılında son çiçeklenme 10-15 Mayıs tarihleri arasında kaydedilmiştir. Çeşitlerin ilk hasat tarihleri incelendiğinde yaklaşık olarak birbirlerine yakın tarihlere rastlamıştır. İlk hasada gelen çeşit ‘Siberian Pearl’ olurken; bunu ‘Habego’, ‘Leikora’ ve en son hasada gelen çeşit ‘Hergo’ takip etmiştir.

Tablo 3.1. Yabani iğde çeşitlerinin fenolojik gözlem tarihleri.

Table 3.1. Phenological observation dates of seabuckthorn varieties.

Çeşit	TPT	İÇT	TÇT	ÇST	İHT	TOT	SHT	YDT
Habego	21.03.	08.04.	26.04.	15.05.	04.08.	21.07.	08.08.	21.11.
Hergo	19.03.	17.04.	26.04.	10.05.	20.08.	21.07.	20.08.	26.11.
Leikora	30.03.	12.04.	26.04.	14.05.	04.08.	01.08.	04.08.	29.11.
S. Pearl	27.03.	19.04.	05.05.	14.05.	24.07.	04.06.	24.07.	21.11.
Polmiks	15.03.	10.04.	28.04.	10.05.	-	-	-	20.11.

TPT: Tomurcuk Patlama Tarihi, İÇT: İlk Çiçeklenme Tarihi, TÇT: Tam Çiçeklenme Tarihi, ÇST: Çiçeklenme Sonu Tarihi, İHT: İlk Hasat Tarihi, TOT: Tam Olgunlaşma Tarihi, SHT: Son Hasat Tarihi, YDT: Yaprak Döküm Tarihi

Çeşitlere ait meyvelerin teknolojik olum tarihleri yani kendilerine has turuncu rengini aldığı tarihler ise 4 Haziran (Siberian Pearl) ile 1 Ağustos (Leikora) arasında değişmiştir. Çeşitlerin son hasat tarihleri 24 Temmuz– 20 Ağustos arasında gerçekleşmiştir. Yaprak döküm tarihi ise çeşitlerde kasım ayının ortasından sonuna kadar devam etmiştir.

Morfolojik Özellikler

Yabani iğde çeşitlerine ait taç genişliği ve yüksekliği verileri Tablo 3.2’de sunulmuştur. Taç genişliği ve taç yüksekliği ortalama değerleri sırasıyla 174-266 cm, 178-290 cm aralığında değişmiştir. En yüksek taç genişliği (285 cm) ‘Polmiks’ çeşidinin ikinci yılında, en düşük taç genişliği ise (160 cm) ‘Siberian Pearl’ çeşidinin birinci yılında ölçülmüştür. En yüksek taç yüksekliği (325 cm) ‘Habego’ çeşidinin ikinci yılında, en düşük taç yüksekliği ise (169 cm) ‘Siberian Pearl’ çeşidinin birinci yılında belirlenmiştir. Çeşitlerin taç genişliği ve taç yüksekliği ortalama değerleri arasındaki fark önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Birinci ve ikinci yıla ait taç yüksekliği, ikinci yıla ait taç genişliği değerleri arasındaki fark da önemli ($p<0.05$) bulunmuştur.

Tablo 3.2. Yabani iğde çeşitlerinin taç genişlik ve yükseklikleri.

Table. 3.2. Crown dimensions of seabuckthorn varieties.

Çeşit	Taç Genişliği (cm)			Taç Yüksekliği (cm)		
	2020	2021	Ortalama	2020	2021	Ortalama
Habego	228±6	282±24a	255±16a*	255±8a	325±18a	290±18a
Hergo	239±28	282±13a	261±16a	247±13ab	319±27a	283±21a
Leikora	204±26	279±24a	241±23a	226±3bc	284±19bc	255±15ab
S. Pearl	160±2	189±12b	174±8b	169±4d	188±7c	178±5c
Polmiks	248±23	285±27a	266±18a	210±3c	257±8b	233±11b
Öneml.	0.072	0.039	0.006	0.001	0.002	0.001

*: Aynı özelliğe ait sütunda farklı küçük harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark ($p<0.05$) önemlidir.

±: Standart Hata

Yabani iğde çeşitlerine ait 2020 ve 2021 yıllarında ölçülen yaprak en ve boyları Tablo 3.3’te sunulmuştur. Tablo 3.3 incelendiğinde yaprak boyu ortalama değerleri 44.28-69.28 mm, yaprak eni ortalama değerleri ise 5.23-6.36 mm aralığında değişmiştir. Yaprak boyu ortalama değerleri arasındaki fark ve yaprak boyu ölçümlerinin birinci ve ikinci yılında alınan veriler arasındaki fark istatistiksel açıdan önemli ($p<0.05$) bulunmuştur.

Tablo 3.3. Yabani iğde çeşitlerinin yaprak en ve boyları.

Table 3.3. Leaf dimensions of seabuckthorn varieties.

Çeşit	Yaprak Boyu (mm)			Yaprak Eni (mm)		
	2020	2021	Ortalama*	2020	2021	Ortalama
Habego	51.17±1.89ab	54.45±2.30bc	52.81±1.52b	5.87±1.89	6.71±0.47	6.29±0.47
Hergo	48.02±0.71b	54.81±1.91bc	51.42±1.77b	4.77±0.71	5.68±0.21	5.23±0.24
Leikora	46.44±1.30bc	58.56±1.75b	52.50±2.88b	4.90±1.30	5.65±0.28	5.27±0.21
S. Pearl	58.25±0.93a	80.31±2.28a	69.28±5.05a	4.50±0.93	7.04±0.66	6.36±0.40
Polmiks	39.53±4.77c	49.02±4.04c	44.28±3.51b	5.90±4.77	6.81±0.39	6.36±0.40
Öneml.	0.004	0.001	0.001	0.230	0.127	0.209

*: Aynı özelliğe ait sütunda farklı küçük harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark ($p< 0.05$) önemlidir.

±: Standart Hata

Yabani iğde çeşitlerine ait gövde sayısı ve kalınlığı ile dikenlilik ve diken uzunlukları Tablo 3.4’te sunulmuştur. Tablo 3.4 incelendiğinde gövde sayısı, gövde kalınlığı ve diken uzunluğu sırasıyla, 1.17-2.17 adet, 60.17-92.13 mm ve 26.47-58.54 mm arasında değişmiştir. Çeşitlerde ‘Hergo’ orta dikenli (11-21 adet) diğerleri ise az dikenli olarak (1-10 adet) belirlenmiştir.

Tablo 3.4. Yabani iğde çeşitlerinin gövde sayısı, gövde kalınlığı, diken uzunluğu ve dikenlilik.

Table 3.4. Stem number and width and, thornness and thorn length of seabuckthorn varieties.

Çeşit	Gövde Sayısı (adet/bitki)	Gövde Kalınlığı (mm)	Diken Uzunluğu (mm)	Dikenlilik
Habego	2.17±0.17	69.27±9.27	51.06±8.53	Az
Hergo	1.67±0.44	60.17±5.21	26.47±3.86	Orta
Leikora	1.50±0.50	92.13±21.00	37.73±6.22	Az
S. Pearl	1.17±0.17	70.98±7.59	55.85±16.45	Az
Polmiks	2.00±0.58	64.72±1.33	58.54±17.46	Az
Önemlilik	0.315	0.372	0.228	

±: Standart Hata

Yabani iğde çeşitlerinin sürgün çapı, sürgün sayısı ve sürgün uzunlukları Tablo 3.5'te sunulmuştur. Buna göre sürgün çapı, sürgün sayısı ve sürgün uzunluğu ortalama değerleri sırasıyla 3.64-4.20 mm, 437.08-1020.50 (adet), 44.90-66.22 cm değerleri arasında bulunmuştur. En yüksek sürgün çapı (4.64 mm) 'S. Pearl' çeşidinin ikinci yılında, en düşük sürgün çapı ise (2.97 mm) 'Habego' çeşidinin birinci yılında ölçülmüştür. En yüksek sürgün sayısı (1524 adet) 'Habego' çeşidinin ikinci yılında, en düşük ise (293 adet) 'S. Pearl' çeşidinin birinci yılında saptanmıştır. En yüksek sürgün uzunluğu (83.83 cm) 'Habego' çeşidinin ikinci yılında, en düşük sürgün uzunluğu ise (46.67 cm) 'S. Pearl' çeşidinin birinci yılında ölçülmüştür. Sürgün çapı ve sürgün uzunluğu verilerinden alınan ortalama değerler arasındaki fark önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Sürgün çapının birinci yılı, sürgün sayısının birinci ve ikinci yılı ve sürgün uzunluğunun ikinci yılından alınan sonuçlar arasındaki fark önemli ($p<0.05$) bulunmuştur.

Tablo 3.5. Yabani iğde çeşitlerinin 2020 ve 2021 yıllarına ait sürgün çapı, sürgün sayısı, sürgün uzunlukları

Table 3.5. Shoot diameter, shoot number and shoot lengths of sea buckthorn varieties in 2020 and 2021

Çeşit	Sürgün Çapı (mm)			Sürgün Sayısı (adet/bitki)			Sürgün Uzunluğu (cm)		
	2020	2021	Ortalama	2020	2021	Ortalama	2020	2021	Ortalama
Habego	3.8±0.1abB	2.9±0.1B ⁺	3.83ab*	516±16aB	1524±96aA	1020.50	48.6±1.8B	83.8±4.2aA	66.22a
Hergo	3.6±0.0bB	4.3±1.2A	3.64b	533±66aB	1248±169bcA	890.92	48.7±1.4B	81.0±2.0aA	65.31a
Leikora	4.2±0.1aA	4.1±0.3A	4.20a	483±16aB	1316±92aA	900.00	49.4±1.5B	40.4±3.1bB	44.90b
S. Pearl	3.8±0.1bB	4.6±0.3A	3.76b	293±19bB	580±41cB	437.08	46.7±0.3B	72.0±4.9aA	59.80ab
Polmiks	3.9±0.0abB	4.1±0.5A	3.93ab	466±33aB	950±50bA	708.33	48.1±3.6B	45.7±1.4bB	46.93b
Öneml.	0.045	0.465	0.045	0.006	0.001	0.148	0.896	0.001	0.039

+: Aynı özelliğe ait aynı satırda farklı büyük harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark (p<0.05) önemlidir.

*: Aynı özelliğe ait aynı sütunda farklı küçük harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark (p<0.05) önemlidir.

±: Standart Hata

Pomolojik Özellikler

Yabani iğde çeşitlerine ait meyve ağırlığı, meyve eni, meyve boyu ve meyve şekil indeksi ortalama değerleri Tablo 3.6’da sunulmuştur. Meyve ağırlığı en yüksek olan çeşit 0.51 g ile ‘Siberian Pearl’, en düşük olan çeşit ise 0.19 g ile ‘Hergo’ olarak belirlenmiştir. Meyve eni 5.72-8.04 mm, meyve boyu 8.41-12.01 mm ve meyve şekil indeksi 1.44-1.76 mm arasında değişmiştir. Çeşitler arasında incelenen değerlerin ortalamaları arasındaki fark önemli bulunmuştur (p<0.05).

Tablo 3.6. Yabani iğde çeşitlerinin meyve ağırlığı, meyve boyutları ve meyve şekil indeksleri.

Table 3.6. Fruit weight, fruit dimensions and fruit shape indexes of seabuckthorn varieties.

Çeşit	Meyve Ağırlığı (g)	Meyve Eni (mm)	Meyve Boyu (mm)	Meyve Şekil İndeksi
Habego	0.35±0.02b	6.79±0.04b	12.01±0.64a	1.76±0.05a
Hergo	0.10±0.02c	5.72±0.21c	8.41±0.06c	1.48±0.11b
Leikora	0.30±0.01b	6.70±0.39b	11.02±0.26a	1.65±0.04ab
S. Pearl	0.51±0.03a	8.04±0.29a	11.61±0.26a	1.44±0.02b
Önemlilik	0.001	0.002	0.001	0.029

*: Aynı özelliğe ait sütunda farklı küçük harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark (p<0.05) önemlidir.

±: Standart Hata

Yabani iğde çeşitlerinin meyvelerine ait renk ölçüm sonuçları Tablo 3.7’de sunulmuştur. Çeşitler arasındaki L, a, b renk ortalama değerleri arasındaki fark önemli bulunmuştur (p<0.05).

Tablo 3.7. Yabani iğde çeşitlerinin L, a, b değerleri

Table 3.7. L, a and b values of seabuckthorn varieties

Çeşit	L	a	b
Habego	54.01±0.67ab*	18.03±1.51b ⁺	40.79±1.40b
Hergo	49.29±1.36c	16.51±0.79b	35.57±2.35b
Leikora	55.53±0.51a	19.14±0.86b	48.16±3.24a
S. Pearl	51.16±1.35bc	24.46±0.94a	39.43±0.91b
Önemlilik	0.012	0.004	0.020

*: Aynı özelliğe ait sütunda farklı küçük harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark (p<0.05) önemlidir.

±: Standart Hata

Yabani iğde çeşitlerinin SÇKM, pH ve TA değerleri Tablo 3.8’de sunulmuştur. Çeşitlerin suda çözünabilir kuru madde oranı (SÇKM) %8.50 (Leikora) – 9.50 (S. Pearl) arasında; pH 2.77 (Habego) – 2.86 (Hergo) arasında; titre edilebilir asit oranı ise %2.48 (S. Pearl) – 4.33 (Habego) arasında değişmiştir. Çeşitlerin titre edilebilir asit ortalama değerleri arasındaki fark önemli bulunmuştur ($p<0.05$).

Tablo 3.8. Yabani iğde çeşitlerinin SÇKM, pH ve TA değerleri

Table 3.8. SSC, pH and TA values of seabuckthorn varieties.

Çeşit	SÇKM (%)	pH	TA (%)
Habego	9.00±0.29 ⁺	2.77±0.01	4.33±0.22 a*
Hergo	8.67±0.44	2.86±0.05	3.99±0.07 ab
Leikora	8.50±0.29	2.81±0.07	3.61±0.04 b
S. Pearl	9.50±0.29	2.82±0.05	2.48±0.09 c
Önemlilik	0.234	0.674	0.001

*: Aynı özelliğe ait sütunda farklı küçük harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark ($p<0.05$) önemlidir.

±: Standart Hata

4. Tartışma

Bu çalışma ile biri erkek dördü dişi beş yabani iğde çeşidinin Tokat Merkez İlçe Ekolojisine uyumu belirlenmeye çalışılmıştır. Bu kapsamda çeşitlere ait bazı fenolojik gözlemler, morfolojik, pomolojik ve biyokimyasal özellikler incelenmiştir. Fenoloji tarihleri irdelendiğinde çeşitlerin çiçeklenmesi nisan ayının ikinci haftasında başlayıp mayıs ayı ortalarına kadar devam etmiştir. Bu konuda yapılmış benzer bir çalışmada Shu (2007), çiçeklenmenin nisan-mayıs ayları içerisinde meydana geldiğini bildirmiştir. Çiçeklenme süresi hem bir çeşit özelliği hem de sıcaklık gibi çevresel koşullara bağlı olarak 3-4 hafta kadar öne çekme ve geriye atmalar söz konusu olabilmektedir. Uyum çalışmalarında fenolojik gözlemler yıldan yıla değişebildiği gibi (Tablo 2.1) yıl içerisinde iklim şartlarına bağlı olarak farklılık gösterebilmektedir. Çeşitlerin ilk hasat tarihleri Temmuzun son haftası ile Ağustosun ilk üç haftası içerisinde gerçekleşmiştir. Kallio ve ark. (2002), Güneybatı Finlandiya’da yetiştirilen yabani iğde çeşitleri için en uygun meyve hasat tarihinin ağustos ayı sonu olduğunu bildirmiştir. Söz konusu ülkenin enlem derecesi dikkate alındığında bitkilerin daha geç hasada gelmiş olmaları olağandır. Fenolojik tarihleri başta çeşit, iklimsel faktörler ve bakım koşulları olmak üzere birçok değişkenden kaynaklanabilmektedir (Wang ve ark. 2022).

Uyum çalışmalarında çok yıllık bitkilerde taç gelişimi incelenen önemli özelliklerden bir tanesidir. Çalışmamızda birinci yıldan itibaren taç yükseklikleri 188 (S. Pearl)–325 cm (Habego) arasında değişmiştir. Bu konuda Azerbaycan’da on yıl süreyle yürütülen bir çalışmada çalılarının taç yüksekliklerinin 230 (Karlık)-470 cm (Tozlayıcı) cm arasında değiştiği bildirilmiştir (Musayev 2013). Taç gelişimini çeşit, iklim ve bakım koşulları ve yıl faktörlerinden bağımsız düşünmek mümkün değildir.

Meyve ağaç ve çalılarında dikenli olma durumu hasadı etkileyen önemli bir faktördür. ‘Hergo’ çeşidi dikenlilik bakımından orta (11-21 diken) diğer çeşitler az dikenli (1-10 diken) olarak belirlenmiştir. Önceki çalışmalarda örneğin Sezen ve ark. (2015), yabani iğde genotiplerinin çoğunun az veya orta düzeyde dikenlere sahip olduğunu; Sabir ve ark. (2005) ise Pakistan’da yetişen yabani iğde genotiplerinde dikenliliğin büyük bir değişkenlik gösterdiğini bildirmiştir. Genetik olarak tevarüs etme dışında bitkilerde dikenlilik başta sulama düzeni ve sıklığı olmak üzere bazı biyotik ve abiyotik baskı unsuruna bağlı olarak

değişiklik gösterebilmektedir. Nitekim *Rosaceae* familyasına ait bazı türlerde daha kurak koşullar dikenlilikte artışa neden olabilmektedir.

Meyve iriliği, çeşit seçiminde önemli bir ölçüttür. Çalışmamızda en yüksek meyve ağırlığı 0.51 g ile ‘S. Pearl’ çeşidinden en düşük meyve ağırlığı ise 0.19 g ile ‘Hergo’ çeşidinden elde edilmiştir. Kawecki ve ark. (2004) tarafından Polonya’da yürütülen bir çalışmada ortalama meyve ağırlığı ‘Botanicheskaya’ (0.65 g), ‘Trofimovskaya’ (0.62 g), ‘Podarok Sadu’ (0.60 g), ‘Otrodnaya’ (0.56 g) ve ‘Yabani çeşit’ (0.43 g) çeşitlerinden elde edilmiştir. Söz konusu çalışma ile çalışmamız arasındaki farklılıkların çeşit, iklim ve kültürel işlemlerin bir sonucu olduğu düşünülmektedir. Meyve eni 5.72 mm (Hergo) – 8.04 mm (S. Pearl) arasında, meyve boyu 8.41 mm (Hergo) – 12.01 mm (Habego) arasında değişmiştir. Işık ve ark. (2015) Kuzeydoğu Anadolu’daki doğal peyzajın önemli bir unsuru olan yabani iğdenin meyve çapı, uzunluğu ve 100 tane ağırlığının sırayla 5.48-7.18 mm; 6.64-9.14 mm ve 15-26 g olduğunu bildirmişlerdir. Bu yöreden alınan çeşitlere ait sonuçlar araştırmamızın bulgularıyla karşılaştırıldığında lokasyon ve yükseltinin sonuçları önemli derecede etkilediği kanaatine varılmıştır.

Birçok meyve türünün hasadında SÇKM olgunluğun önemli kriterlerinden bir tanesi olarak kabul edilir. Endüstriye hammadde sağlayan meyvelerin SÇKM’sinin yüksek olması arzu edilen bir durumdur. Çalışmamızda çeşitlerin suda çözünebilir kuru madde oranları %8.50 (Leikora)-9.50 (Siberian Pearl) arasında tespit edilmiştir. Çeşitler arasında en yüksek SÇKM’ye sahip çeşit ‘Siberian Pearl’ olmuştur. pH değerleri ise 2.77 (Habego)–2.86 (Hergo) arasında değişmiştir. Titre edilebilir asit değerleri %2.48 (Siberian Pearl)-%4.33 (Habego) arasında belirlenmiştir. Ercişli ve ark. (2007) tarafından yürütülen bir araştırmada yabani iğde genotiplerinin SÇKM içeriği %4.80-10.15 arasında, titre edilebilir asit oranı %2.64-4.54 arasında ve pH 2.63-2.98 değerleri arasında tespit edilmiştir. Murathan (2017) SÇKM oranlarını %4-6 arasında belirlemiş ve rakım artışının SÇKM ve pH ile ters orantılı olduğunu bildirmiştir. Söz konusu çalışmanın SÇKM oranı çalışmamıza göre düşük bulunmuştur. Bu önemli farkın başta rakım olmak üzere çeşit, iklim ve yetiştirme periyodu veya hasattan kaynaklanmış olabileceği sonucuna varılmıştır. Bununla beraber pH ve asitlik ise sonuçlarımız ile paralellik göstermiştir.

Yabani iğde meyvelerinin kabuk renk ölçümlerinde, renk karakteristik özelliklerinden L, a ve b değerleri sırayla 51.16-54.01, 16.51-24.46 ve 35.57-48.16 arasında belirlenmiştir. Rousi (1971) *Hippophae rhamnoides* taksonundaki geniş renk varyabilitesini iklim değişikliğine bağlamıştır. İlhan ve ark. (2021) *H. rhamnoides* genotiplerinin çoğunluğunun dikdörtgen tane şekline sahip olduğunu ve yabani olarak yetiştirilenlerde sarı, açık sarı, koyu sarı, sarı-turuncu, turuncu ve koyu turuncu kabuk renklerine sahip olduğunu tespit etmiştir. Araştırma konusu olan çeşitlerimizin meyve şekilleri oval ve/veya silindirik olarak nitelendirilmiştir. Musayev (2013), yabani iğde çeşitlerinin meyve şekillerinin oval ile uzun ince silindirik olduğunu bildirmiştir. Meyve şekli tür veya çeşit özelliği olmasına karşın bazı çevresel koşullardan etkilendiği de bilinen bir gerçektir.

5. Sonuç ve Öneriler

Sonuç olarak; Tokat Merkez İlçe ekolojisinin yabani iğde yetiştiriciliğine uygun olduğu ve meyve iriliği, yüksek SÇKM oranı, erken hasada gelmesi ve diğer çeşitlere nazaran daha az diken ve alçak boylu olduğu için hasatta kolaylık sağlaması gibi nedenlerden dolayı ‘Siberian Pearl’ çeşidi yetiştiricilik açısından ön plana çıkmıştır. Aynı kapsamda ikinci derecede önerilebilecek çeşitler ise ‘Habego’ ve ‘Leikora’ olmuştur. ‘Leikora’ çeşidinin

meyve özellikleri yanında çevre düzenlemesinde de estetik ve fonksiyonel özellikleriyle önemli bir potansiyele sahip olduğu değerlendirilmiştir. 630 m yükseltiye sahip Tokat Merkez İlçe koşullarında yürütülmüş olan bu araştırmaya benzer çalışmaların Orta Karadeniz Geçit Kuşağına ait farklı yerlerde de yürütülmesi önerilmektedir.

6. Kaynaklar

- Anonim, 2008. www.tropikmeyveci.com (13.08.2009).
- Anonim, 2009. International Union for the Protection of New Varieties of Plants (UPOV).
- Baytop, A., 1991. Farmasotik Botanik, İst. Univ. Ecz. Fakültesi yay. İstanbul.
- Ercişli, S., Orhan, E., Özdemir, Ö., & Şengül, M. 2007. The genotypic effects on the chemical composition and antioxidant activity of sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.) berries grown in Turkey. *Scientia Horticulturae*, 115 (1) 27-33.
- Guliyeva, V.B., Gül, M. & Yıldırım, A., 2004. *Hippophae rhamnoides* L.: Chromatographic methods to determine chemical composition, use in traditional medicine and pharmacological effects. *J. Chromatogr. B* 812, 291–307.
- İlhan, G., Gündoğdu, M., Karlovic, K., Zidovec, V., Vokurka, A., & Ercişli, S. 2021. Main agromorphological and biochemical berry characteristics of wild-grown sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides* L. ssp. *caucasica* Rousi) genotypes in Turkey. *Sustainability*, 13(3): 1198.
- Johansson, A.K., Korte, H., Yang, B.R., Stanley, J.C. & Kallio, H.P. 2000. Sea buckthorn berry oil inhibits platelet aggregation. *Journal Of Nutritional Biochemistry*, 11, 491-495.
- Kallio, H., Yang, B., & Peippo, P. 2002. Effects of different origins and harvesting time on vitamin C, tocopherols, and tocotrienols in sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides*) Berries. *J. Agric. Food Chem.* 2002, 50, 21, 6136–6142.
- Kawecki, Z., Szalkiewicz, M., & Bieniek, A. 2004. The common sea buckthorn-a valuable fruit. *J. Fruit Ornament. Plant Res*, 12, 183-193.
- Kumar, R., Kumar, G.P., Chaurasia, O.P. & Singh, S.B. 2011. Phytochemical and pharmacological profile of Sea buckthorn oil: A review. *Research Journal of Medicinal Plant*, 5, 491-499.
- Li, T. S. C. (2002). Product development of sea buckthorn. In Janick J, Whipkey A. Trends in new crops and new uses. Alexandria, VA: ASHS Press. <http://www.hort.purdue.edu/newcrop/ncnu02/v5-393.html>.
- Lu, R., 1992. Seabuckthorn: A multipurpose plant species for fragile mountains. ICIMOD Publication Unit, Katmandu, Nepal.
- Murathan, Z. T. 2017. Farklı rakımlarda yetişen *Hippophae rhamnoides* L. meyvelerinin antioksidan kapasiteleri ve bazı biyoaktif özelliklerinin incelenmesi. *Erzincan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 10 (2), 266-277.
- Musayev, M. K. 2013. Agro-ecological characteristics of sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.) in Azerbaijan. *J. Crop Weed*, 9, 114-120.
- Rousi, A. 1971. The genus *Hippophae* L. A taxonomic study. *Annales Botanici Fennici*, 8, 177-227.
- Sabir, S.M., Maqsood, H., Ahmed, S.D., Shah, A.H. & Khan, M.Q., 2005. Chemical and nutritional constituents of sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides* ssp. *turkestanica*) berries from Pakistan. *Ital. J. Food Sci.* 17, 455–462.
- Sezen, I., Ercişli, S., Çakır, O., Koç, A., Temim, E., & Hadziabulic, A. 2015. Biodiversity and landscape use of sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.) in the Coruh valley of Turkey. *Erwerbs-Obstbau*, 57(1), 23-28.
- Shu, S.J., 2007. *Flora of China*. 13: 270–273.
- Suryakumar, G. and Gupta, A. 2011. Medicinal and therapeutic potential of sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.). *Journal of Ethnopharmacology* 138 (2011) 268– 278
- Vilas-Franquesa, A. Saldo J. & Juan, B. 2020. Potential of sea buckthorn-based ingredients for the food and feed industry – a review. *Food Production, Processing and Nutrition* 2-17.
- Yang, B., Kalimo, K.O., Tahvonen, R.L., Mattila, L.M., Katajisto, J.K. & Kallio, H.P. 2000. Effect of dietary supplementation with sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides*) seed and pulp on the fatty acid composition of skin glycerol phospholipids of patients with a topic dermatitis. *The Journal of Nutritional Biochemistry*, 11, 338-340.
- Wang Z, Zhao F, Wei P, Chai X, Hou G & Meng Q., 2022 Phytochemistry, health benefits, and food applications of sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.): A comprehensive review. *Front. Nutr.* 9:1036295.
- Zeb, A. 2004. Important therapeutic uses of sea buckthorn (*Hippophae*): A review. *Journal of Biological Sciences*, 4, 5, 687-693.