

BAHÇE

YALOVA ATATÜRK BAHÇE KÜLTÜRLERİ MERKEZ ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ DERGİSİ



JOURNAL OF ATATÜRK CENTRAL HORTICULTURAL RESEARCH INSTITUTE

CİLT
VOLUME **49**

YIL
YEAR **2020**

SAYI
NUMBER **1**

BAHÇE

YALOVA ATATÜRK BAHÇE KÜLTÜRLERİ MERKEZ ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ DERGİSİ



JOURNAL OF ATATÜRK CENTRAL HORTICULTURAL RESEARCH INSTITUTE

CİLT
VOLUME **49**

YIL
YEAR **2020**

SAYI
NUMBER **1**

T.C.
Tarım ve Orman Bakanlığı
Yalova Atatürk Bahçe Kùltürleri
Merkez Araştırma Enstitüsü adına
Sahibi (Owner)
Dr. Yılmaz BOZ (Müdür-Director)

Baş Editör (Editor in Chief)
Dr. Filiz PEZİKOĞLU

Yayın Kurulu (Editorial Board)
Dr. Mehmet Emin AKÇAY
Dr. Arif ATAK
Dr. Yasin ÖZDEMİR
Dr. İbrahim SÖNMEZ
Gürsel ÇETİN

İdare Yeri (Issued by)
Atatürk Bahçe Kùltürleri Merkez Araştırma
Enstitüsü Müdürlüğü, Yalova/TÜRKİYE
Tel: 0 226 814 25 20-21
Fax: 0 226 814 11 46
e-posta: yalova.arastirma@tarimorman.gov.tr
http://arastirma.tarimorman.gov.tr/yalovabahce

Baskı / Press Date
20 Mart / 20 March 2020

Derginin Bu Sayısında Hakemlik Yapanlar
Scientific Board for This Issue
(İsimler unvanlarına göre alfabetik sıra ile yazılmıştır)

Prof. Dr. Ece TURHAN
Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Eskişehir

Prof. Dr. İlhan ÜREMİŞ
Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Hatay

Prof. Dr. Onur KOLÖREN
Ordu Üniversitesi, Ordu

Prof. Dr. Zeki BAYRAMOĞLU
Selçuk Üniversitesi, Konya

Doç. Dr. Murat AKKURT
Ankara Üniversitesi, Ankara

Doç. Dr. Özgür SAĞLAM
Namık Kemal Üniversitesi, Tekirdağ

Doç. Dr. Renan TUNALIOĞLU
Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Aydın

Dr. Öğr. Ü. Tansel KAYGISIZ AŞÇIOĞUL
Ege Üniversitesi, İzmir

Dr. Öğr. Ü. Tolga AYSAL
Namık Kemal Üniversitesi, Tekirdağ

Dr. Betül SAYIN
Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Antalya

Dr. Gülnur Fehmiye BİRİCİK
Gıda ve Yem Kontrol Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Bursa

Dr. Kutay Coşkun YILDIRIM
Atatürk Bahçe Kùltürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Yalova

Dr. Mehmet BAŞ
Atatürk Bahçe Kùltürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Yalova

Dr. Mustafa ÖZTÜRK
Atatürk Bahçe Kùltürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Yalova

Dr. Seçkin GARGIN
Meyvecilik Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Eğirdir/Isparta

BAHÇE

ISSN : 1300-8943



YIL : 2020 CİLT: 49 SAYI : 1
YEAR : 2020 VOL: 49 NO : 1

ATATÜRK BAHÇE KÜLTÜRLERİ MERKEZ ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ DERGİSİ

Mart ve Kasım aylarında olmak üzere yılda iki sayı yayınlanır.

Hakemli bilimsel bir dergidir.

ULAKBİM Yaşam Bilimleri Veri Tabanında dizinlenmektedir.

CAB International, Horticultural Science'a kayıtlıdır.

Dergi içeriği herhangi bir yöntemle yayın kurulundan yazılı izin alınmadan yeniden çoğaltılamaz.

Dergideki makalelerdeki bilgi ve görüşler kaynak gösterilerek kullanılabilir.

Dergiye gönderilen yazılar yayınlansın ya da yayınlanmasın iade edilmez.

Yazıların her türlü sorumluluğu yazarlarına aittir.

Yazarlara telif hakkı ödenmez.

Dizgi ve Baskı

Bu bilimsel dergi Atatürk Bahçe Kùltürleri Merkez Araştırma Enstitüsü tarafından yılda iki kez basılmakta ve yayınlanmaktadır.



JOURNAL OF ATATÜRK CENTRAL HORTICULTURAL RESEARCH INSTITUTE

BAHÇE is peer-reviewed journal and published twice a year in March and November.

It is indexed in CAB International and ULAKBİM.

No Material published in the journal may be reproduced in any form, without the prior written permission of the editorial board.

Information and views published in the journal may be used only with proper referencing.

The Material manuscript, so far as the author knows is under his responsibility and should not infringe upon other published material protected by copyright.

No financial Grant for copyright is payable to the contributor.

Press

Atatürk Central Horticultural Research Institute
Yalova/TURKEY

İÇİNDEKİLER / CONTENTS

SAYFA / PAGE

MAKALELER / FULL ARTICLES

- Fasulye Tohumlarına Melatonin Uygulamalarının Orta Alkalin Toprak Koşullarında Fide Gelişimi Üzerine Etkileri
The Effects of Melatonin Applications on Bean Seedling Development under Moderately Alkaline Soil Conditions
Gökçen YAKUPOĞLU _____ **1**
- Ceviz Dış Ticareti ve Değer Zincirini Etkileyen Faktörler
Walnut Foreign Trade and Factors Affecting Value Chain
Sertaç DOKUZLU _____ **11**
- Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Kampüs Alanında Doğal Olarak Yetişen *Brassicaceae* Çeşitliliğinin Belirlenmesi
Determination of Variety of Brassicaceae Growing Naturally in The Campus Area of Van Yüzüncü Yıl University Campus
Abdurrahman SEFALI, Murat ÜNAL, Betül GIDİK _____ **25**
- Batakovası (Çanakkale) Açık Alan Domates Yetiştiriciliğinde Domates Güvesi *Tuta absoluta* (Meyrick, 1917)'nin Popülasyon Değişiminin Belirlenmesi
Determination of the Population Fluctuation of Tomato Leafminer Tuta absoluta (Meyrick, 1917) in Open Field Tomato Production in Batakovasi Çanakkale)
Burak POLAT _____ **35**
- Bud Fertility Determination of Some New Table Grape Cultivars (*Vitis vinifera*)
Bazı Yeni Sofralık Üzüm Çeşitlerinin (Vitis vinifera) Göz Verimliliklerinin Belirlenmesi
Abdülbaki ŞEN, Arif ATAĞ _____ **43**

DERLEMELER / REVIEWS

- Economic Importance of Medicinal and Aromatic Plants in Turkey: The Examples of Thyme and Lavender
Tıbbi ve Aromatik Bitkilerin Türkiye'de Ekonomik Önemi: Kekik ve Lavanta Örnekleri
Bekir PAKDEMİRLİ _____ **51**

FASULYE TOHUMLARINA MELATONİN UYGULAMALARININ ORTA ALKALİN TOPRAK KOŞULLARINDA FİDE GELİŞİMİ ÜZERİNE ETKİLERİ

Gökçen YAKUPOĞLU*

Bozok Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Yozgat; ORCID: 0000-0003-4921-0925
Geliş Tarihi / Received: 25.12.2018 Kabul Tarihi / Accepted: 09.02.2020

ÖZ

Bu çalışmada, fasulye tohumlarına melatonin (MEL) uygulamalarının orta alkaline topraklarda toleransı sağlama üzerine etkileri incelenmiştir. Bu amaçla, fasulye tohumları 24 saat boyunca farklı konsantrasyonlardaki MEL (0, 1, 5 veya 25 µM) çözeltisinde bekletilmiştir. Tohumlar 3:1 oranında torf:perlit karışımı (kontrol) ve pH'sı 7.94 olan bahçe toprağına ekilmiştir. Fasulye fidelerinde, fide uzunluğu, taze ağırlık, gövde çapı, yaprak alanı, klorofil içeriği (SPAD), antosiyanin, prolin, lipid peroksidasyon (MDA), H₂O₂ ve elektriksel iletkenlik değerleri ölçülmüştür. Tohum aşamasında 1 µM MEL uygulaması alkaline stresinin zararlı etkilerini hafifletmiş ve fide uzunluğu, taze ağırlık, klorofil içeriği (SPAD), prolin, MDA ve H₂O₂ içeriklerinde önemli iyileşme sağlamıştır. Gövde çapı ve yaprak alanı incelendiğinde, en iyi sonucu 25 µM MEL uygulaması vermiştir. Fasulyelerde, alkaline toprak koşullarında tohumla 1 µM MEL uygulanması, stresi ve oluşabilecek hasar ürünlerini azaltmak için önerilebilir.

Anahtar Kelimeler: Fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.), alkaline stres, melatonin, prolin, MDA, H₂O₂

THE EFFECTS OF MELATONIN APPLICATIONS ON BEAN SEEDLING DEVELOPMENT UNDER MODERATELY ALKALINE SOIL CONDITIONS

ABSTRACT

In this research, the effect of melatonin (MEL) applications on bean seeds to tolerance of light alkaline soils were investigated. For this purpose, seeds were treated with melatonin (0, 1, 5 or 25 µM) during 24 h. Seeds were sown at 3:1 ratio of peat: perlite mixture (control) and soil that pH 7.94. Seedling length, fresh weight, stem diameter, leaf area, chlorophyll content (SPAD), anthocyanin, proline, MDA, H₂O₂ and electrical conductivity values were measured in bean seedlings. Treatment with 1 µM MEL at the seed stage alleviated the harmful effects of alkaline stress and caused significant improvement in seedling length, fresh weight, chlorophyll content (SPAD), proline, MDA and H₂O₂ content. The best results of stem diameter and leaf area were measured from 25 µM MEL application. The 1 µM MEL application to bean seeds in alkaline soil conditions might be a suggestion for decreasing the stress and damage products.

Keywords: Bean (*Phaseolus vulgaris* L.), alkaline stress, melatonin, proline, MDA, H₂O₂

GİRİŞ

Tek yıllık otsu bir bitki olan fasulye yetiştiriciliği için en uygun toprak tınlı topraktır. Yetiştiricilikte en uygun toprak pH'sı 6-6.5 arasındadır. Fasulyede tohum ekimi sıra veya ocak usulü olarak doğrudan toprağına yapılır. Besin değeri oldukça yüksek olan fasulye, dünyada taze, konserve ve kuru olarak tüketilebilen bir sebzedir [47].

Kuraklık, tuzluluk, ekstrem sıcaklıklar, su baskını, radyasyon, kirletici maddeler (ağır

metaller, pestisitler, aerosoller), toprağın besleyicilerden yoksun olması ve rüzgar gibi abiyotik stres faktörleri ve patojenler (virüsler, bakteriler ve mantarlar), hayvanlar (böcekler, herbivorlar, kemirgenler), parazit bitkiler gibi biyotik stres faktörleri dünyanın büyük bir kısmında bitki büyümesini ve gelişmesini olumsuz etkilemekte ve dolayısıyla üründe kayıplara neden olmaktadır. Bu nedenle bitkilerin çeşitli stres faktörlerine karşı adaptasyonun artırılmasına yönelik çalışmalar önem kazanmış durumdadır ve farklı

*Sorumlu yazar / Corresponding author: gokcen.yakupoglu@bozok.edu.tr

yöntemlerin kullanılabilirliği araştırılması gereken konuların başında gelmektedir. Bu olumsuz çevre şartlarına karşı mücadele yöntemlerinden birisi de bitki büyüme düzenleyici niteliği taşıyan moleküller kullanılarak strese karşı tolerans sağlanmasıdır [7].

Denemede kullanılan Melatonin (MEL) ilk olarak 1958 yılında sığır beyin üstü bezinden izole edilen bir indol amindir [27]. Omurgalı canlılarda MEL beyin üstü bezinde üretilir ve kan dolaşımına katılarak tüm vücuda yayılır. İlk olarak omurgalı hayvanlarda bulunduğu için MEL yıllarca sadece hayvanlara özgü bir düzenleyici veya hormon olarak kabul edilmiştir [37]. Bitkilerde ise 1995 yılında iki ayrı araştırmacı grubun birbirinden habersiz yaptığı çalışmalarda özellikle tahıllarda, meyvelerde ve sebzelerde bulunduğu keşfedilmiştir [14, 16]. Melatonin ile ilgili araştırmalar giderek hız kazanmış, bakterilerde alglerde ve bazı yüksek bitki türlerinde varlığı kanıtlanmıştır [35]. Artan çalışmalarla birlikte MEL'in bitkilerde güçlü bir antioksidan olduğu ve peroksidaz (POX), katalaz (CAT) ve süperoksid dismutaz (SOD) gibi enzim aktivitelerini düzenlediği ve teşvik ettiği bulunmuştur [2, 11, 30, 31, 38, 39, 40, 41, 48, 50].

Biber tohumlarına değişik konsantrasyonlarda (1-25 μ M) MEL uygulaması sonucu tohumların düşük sıcaklıkta çimlenme performansının olumlu etkilendiği ve elde edilen fidelerde konsantrasyonlara bağlı olarak MEL içeriklerinde artışlar olduğu belirlenmiştir [20]. İki farklı biber çeşidinde vejetasyonun farklı aşamalarında (çimlenme, fide, çiçeklenme ve hasat) ve farklı organlarında (yaprak, kök, meyve ve tohum) MEL içeriğinin belirlendiği bir araştırmada, kotiledon aşamasındaki fidelerde yüksek seyreden MEL seviyesinin bitki olgunlaştıkça düştüğü bulunmuştur. Araştırmacılar bitki gelişim evrelerinin ilerlemesiyle biber yapraklarında MEL miktarının düştüğünü, buna karşılık meyvelerin olgunlaşması (kızarması) ile meyve ve tohumlarda MEL seviyelerinin önemli ölçüde arttığını ve tüm bunların da MEL'in bu gelişim süreçlerinin kontrol edilmesinde görev aldığını belirtmişlerdir [22]. Patlıcanda MEL ve MEL'in öncü maddesi olan triptofan (Trp) konsantrasyonlarının gün

içerisindeki değişimi incelenmiş MEL ve Trp seviyelerinin ters ilişkili olduğu, MEL seviyelerinin yüksek tespit edildiği noktalarda Trp seviyelerinin düşük bir seyir izlediği görülmüştür [24].

Melatonin acı baklada indol asetik asit (IAA)'e benzer şekilde adventif ve lateral köklerin oluşumunu artırmış [3]; bu önemli etki daha sonra kırmızılahana [36], hıyar [56], kiraz [43], çeltik [34], Arabidopsis [59], nar [44] gibi diğer bitki türlerinde de gözlemlenmiştir. Son zamanlarda Arabidopsis [8, 45], soya fasulyesi [52], bermuda çimi (*Cynodon dactylon*) [46] ve Citrus [26] gibi pek çok türde dışarıdan MEL uygulamasının kök ve sürgün büyümesini teşvik ettiği ortaya konmuştur. Adventif köklerin oluşumunda elde edilen verilere dayanılarak MEL, bir bitki büyüme düzenleyicisi olarak kabul edilmeye başlanmıştır.

Bitkilerin aşırı soğuk, güneş ışığı, ağır metaller ve kimyasalların neden olduğu toprak kirliliği gibi olumsuz çevre koşullarında toksik çevresel stresörlerle başa çıkabilmek için MEL üretimini teşvik ettiği bulunmuştur [4, 6, 10, 48]. Tuzluluk, çinko fazlalığı, düşük sıcaklık ve kuraklık gibi değişik stres faktörleri altındaki arpa ve acı bakla bitkilerinde içsel MEL seviyeleri stres faktörünün şiddetine ve uygulama zamanına göre ciddi artışlar göstermiştir [5, 6].

Mercimek ve fasulye tohumları çimlenme sırasında 20 μ M MEL ilave edilmiş su ile sulanmıştır. MEL uygulaması filizlenmiş dokularda MEL, fenolik içerik ve antioksidan kapasitesini arttırmıştır. Araştırmacılara göre, MEL ile zenginleştirilmiş filizlerin tüketiminin kanda MEL seviyesini arttırarak oksidatif dengeyi sağlamak ve sağlığı geliştirmek için iyi bir alternatif olabileceği düşünülmektedir. Baklagillerin çimlenmesinde dışarıdan MEL ilavesi içsel MEL seviyesini arttırdığı gibi filiz üretimini de arttırmaktadır. MEL eklenmiş bakliyat filizlerinin insan sağlığına faydaları nedeniyle sağlıklı beslenme diyetlerimize eklenerek önemli besinsel etkiye sahip olabilecekleri düşünülmektedir [1]. MEL uygulanmış biber tohumlarının üşüme stresi koşullarında çimlenme ve çıkış performanslarında artış gözlenmiştir. Bu artışın nedeninin antioksidan enzim aktivitesinin teşvikinden kaynaklandığı bildirilmiştir [25].

Bitki gelişimini önleyecek düzeyde çeşitli tuzları içeren topraklar çorak topraklar olarak adlandırılır. Bu topraklar; tuzlu, alkali ve tuzlu-alkali olmak üzere üç grupta incelenebilir [42]. Toprakta alkalilik bitki gelişimini olumsuz etkiler veya topraktan su alımını engelleyerek fiziksel koşulların bozulmasına sebep olur [32].

Alkalin stresine karşı dışarıdan 0.5 μM MEL ilave edilmiş domates bitkileri kontrolle karşılaştırıldığında alkalin stresine maruz kalan fidelerde fide boyu, taze ve kuru ağırlık, fotosentez hızı ve klorofil içeriği azalmış bununla birlikte EC ve prolin miktarının arttığı tespit edilmiştir. Dışarıdan MEL uygulanan bitkilerde büyüme parametrelerinin iyileştiği ve elektriksel iletkenlik (EC) sızıntılarının azaldığı tespit edilmiştir [29]. *Malus hupehensis* Rehd.'te alkalin stresine (hidroponik sistemde pH 8.5-8.8) karşı 5 μM MEL uygulanmış fidelerde 15 gün sonra ölçüm yapılmıştır. MEL ile muamele edilmemiş fidelerde sararmalar tespit edilirken, MEL uygulanmış fidelerde sürgün yüksekliği, sürgün çapı, yaprak sayıları, taze ve kuru ağırlık ile klorofil a ve b içerikleri uygulanmayanlara göre daha yüksek ölçülmüştür [15].

Yozgat ili toprak reaksiyonu nötr veya alkali özelliktedir [12]. Denemede kullanılan toprak 7.94 pH ile orta alkalin sınıfta yer almaktadır. Bu değer fasulye yetiştiriciliği için uygun olan 6-6.5 pH'nın üzerindedir. Bu çalışmada, orta alkalin toprak koşullarında fasulye bitkisinin strese karşı dayanımı arttırmak amacıyla MEL'in antioksidan özelliğinden yararlanılması düşünülmüştür. Bu amaçla fasulye tohumlarına farklı dozlarda MEL uygulanarak alkalin stresine toleransın artırılması amaçlanmıştır.

MATERYAL VE METOT

Materyal

Bu çalışma Bozok Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümüne ait ısıtmasız sera ve laboratuvarlarda yürütülmüştür. Araştırmada özel bir tohum firmasından (Seminis) alınan Bourgondia (taze ve sanayiye uygun, oturak tipi) çeşidine ait ticari fasulye tohumu kullanılmıştır.

Denemede kullanılan toprak Bozok Üniversitesi, Gedik Hasanlı Uygulama Bahçesine aittir. Toprak özellikleri Çizelge 1'de verilmiştir. Kontrol olarak ifade edilen bitkiler 3:1 oranında torf:perlit karışımında yetiştirilmiştir. Toprak analizleri, Avanos Ziraat Odası Başkanlığı Toprak Analiz Laboratuvarında yapılmıştır.

Çizelge 1. Denemede kullanılan toprağın bazı özellikleri

Table 1. Some properties of soil used in the experiment

Analiz Analysis	Birim Unit	Yöntem Method	Sonuç Result	Açıklama Instruction
% İşba	%	Saturasyon	55	Killi-tınlı
pH		Saturasyon	7.94	Orta derecede alkalin
% Toplam Tuz	%	Saturasyon	0.01	Tuzsuz
Kireç (CaCO ₃)	%	Kalsimetrik	24.5	Fazla kireçli
Organik Madde	%	Walkey- Black	1.44	Az
Fosfor (P ₂ O ₅)	kg/da	Olisen	1.78	Çok az
Potasyum (K ₂ O)	kg/da	A. Asetat- AAS	61.15	Yeterli

Metot

Denemede farklı dozlarda MEL uygulanmış tohumlar orta alkalin toprak doldurulan viyollere (100 cm³) ekilmiştir. Kontrol olarak 3:1 oranında torf:perlit ortamı kullanılmıştır. Araştırmada kullanılan fasulye tohumlarına daha önce yürüttüğümüz çalışmalarda (biber ve patlıcan) uyguladığımız 0-1-5-25 μM MEL uygulanmıştır [23, 53]. Uygulamalar MEL ışıktan etkilendiği için loş bir ortamda yapılmıştır. Fasulye tohumları oda koşullarında 0-1-5-25 μM MEL (200 ml) çözeltisi ile ıslatılarak kurutma kâğıtları içerisinde 24 saat bekletilmiş, kontrol ve 0 MEL uygulamalarına aynı miktarda saf su uygulanmıştır. Tohumlar tekrar kurutma işlemine tabi tutulmadan viyollere ekilmiştir.

Fideler yeterli büyüklüğe (6-8 yapraklı) ulaştığında; fide boyu (cm), gövde çapı (mm), taze ağırlık (gr), yaprak alanı (ADC BioScientific Area Meter AM300), yaprakların klorofil içeriği (Konica Minolta SPAD-502 Plus Marka Chlorophyll Meter), antosiyanin içeriği (Opti Science ACM-200 Plus

Anthocyanin Meter) belirlenmiştir. Hidrojen peroksit (H₂O₂) analizi Özden ve ark. [33]'de belirtilen yöntem kullanılarak yapılmıştır. Prolin değeri, Bates ve ark. [9]'nın metoduna göre yapılarak sonuçlar $\mu\text{mol prolin/g}$ (taze ağırlık) olarak belirtilmiştir. Malondialdehid (MDA) miktarı, Zhang ve ark. [55]'na göre analiz edilerek hesaplanmış ve sonuçlar μmol^{-1} olarak verilmiştir. Doku elektriki iletkenliği (EC) tesadüfen seçilen 2 bitkiden 1 cm çapında yaprak diskleri alınarak içerisinde 20 mL saf su bulunan ependorf tüplere koyulmuştur. Bu tüpler çalkalayıcıda 24 saat çalkalanarak ıslatma suyunun elektriki iletkenliği ölçülmüştür (EC1). Daha sonra örnekler otoklavda 121°C'de 15 dk bekletilip oda sıcaklığına geldiğinde tekrar ölçüm yapılmıştır (EC2). İlk ölçüm/son ölçüm arasındaki oran (EC1/EC2) elektriki iletkenlik değerleri (%) hesaplanmıştır [21].

Deneme tesadüf parselleri deneme desenine göre 4 tekerrür ve her tekerrürde 9 bitki olacak şekilde kurulmuştur. Deneme süresince elde edilen verilerin istatistiki değerlendirilmesinde SPSS 20.0 paket programı kullanılmıştır. Uygulamalar arasındaki farklılıkların belirlenmesi için Duncan çoklu karşılaştırma testi (Duncan Multiple Range Test) uygulanmıştır. Sonuçların, istatistiki değerlendirilmesinde farklar arasındaki önemlilik düzeyi 0.05 olarak tespit edilmiştir.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Fide Uzunluğu, Gövde Çapı, Taze Ağırlık ve Yaprak Alanı

Tohum aşamasında MEL uygulanmış ve alkalın toprakta yetiştirilen fidelerde ölçülen fide uzunluğu, gövde çapı, taze ağırlık ve yaprak alanı değerleri Çizelge 2'de verilmiştir. Kontrol ve alkalın koşullarda yetiştirilen fideler incelendiğinde taze ağırlık (4.16 gr) istatistiki olarak önemli olmamakla birlikte fide uzunluğu (51.75 cm) açısından en iyi sonucu 1 μM MEL uygulaması verirken, gövde çapı (3.34 mm) ve yaprak alanı (199.7 cm²) parametreleri için en yüksek değerler 25 μM MEL uygulamasında ölçülmüştür. Dışsal MEL uygulanmış ve strese maruz bırakılmış fidelerde yaprak alanı, gövde ve kök yaş ve kuru ağırlıklarının MEL uygulamaları ile daha

iyi sonuçlar verdiği belirlenmiştir. MEL uygulanan bitkilerde fide uzunluğu, taze ağırlık ve kök uzunluğunda uygulanmayanlara göre artışlar görülmüştür. Diğer yandan yürütülen farklı çalışmalarda fotosentez hızı gibi fotosentetik parametreler bakımından MEL uygulananların uygulanmayanlara oranla daha iyi sonuçlar verdiği bildirilmiştir [8, 53]. Denemede elde edilen veriler literatürlerle karşılaştırıldığında benzer sonuçlar vermiştir. Melatonin ve indol asetik asit (IAA) arasında yapısal benzerlikler ve biyosentez yolunun ortak olması MEL'in oksin benzeri hareket edebileceği fikrini akla getirmektedir. Bitkilerde MEL'in üstlendiği en temel rollerden biri muhtemel bir bitki büyüme düzenleyicisi olarak görev almasıdır. Acı bakla (*Lupinus albus* L.) ile yapılan bir çalışmada hipokotillerde aktif büyümeyi uyardığı, yüksek konsantrasyonlarda ise büyümeyi engellediği belirlenmiştir [17, 18].

Klorofil, Yaprak Antosiyenin İçeriği ve Doku Elektriki İletkenliği

Denemede elde edilen fidelerde klorofil, antosiyenin ve doku elektriki iletkenliği (EC₁/EC₂) değerleri Çizelge 3'de sunulmuştur. Fidelerin klorofil içeriği değerleri incelendiğinde en yüksek klorofil birikiminin 33.3 ile 1 μM MEL uygulamasında, en düşük ise 29.0 ile 0 μM MEL uygulamasında olduğunu görülmektedir. Kuraklık stresine karşı dışarıdan MEL uygulanmış elma yapraklarında klorofil bozulmasının azaldığı ve yaprak yaşlanmasının gecikmesinde rol aldığı bildirilmiştir [51]. Benzer şekilde 0.1 μM MEL uygulanmış elma fidanları tuz stresine maruz bırakılmış klorofil içeriği ve elektriki iletkenlik değerlerinin olumlu etkilendiği ve strese toleransın arttığı bildirilmiştir [28]. Önceki çalışmalara benzer şekilde fasulye bitkisine MEL uygulaması ile klorofil bozulmasını engellemiş ve elektrolit sızıntısının önüne geçerek strese toleransı arttırmıştır. Benzer şekilde mısır bitkisinde tuz stresine karşı 1 μM MEL içeren yarım güçlü (½) Hogland çözeltisi uygulanmış ve MEL uygulanan bitkilerde fotosentez miktarında %19 artış belirlenmiştir [19]. Diğer bir araştırmada ise patlıcan bitkisinde üşüme stresine karşı MEL uygulamasında en yüksek net fotosentez hızı (3.82 $\mu\text{mol-2 s}^{-1}$) 5 μM

MEL uygulanan fidelerde ölçülmüştür [53]. Fidelerin antosiyanin içeriği incelendiğinde en yüksek (3.9), kontrol uygulaması olan torf:perlit ortamında en az ise 3.3 ile yine 0 μM MEL uygulamasında ölçülmüştür.

Benzer şekilde beyaz ve kırmızılahana tohumlarına 12 saat boyunca farklı dozlarda MEL uygulanıp çimlendirildiği çalışmada MEL'in antosiyonin üretimini arttırdığı ve lahana gelişimini hızlandırdığı tespit edilmiştir [58]. Doku elektrik iletkenliği açısından incelenen fidelerde en fazla bozulma %29.7 ile MEL uygulanmamış (0 μM MEL) fidelerde tespit edilmiştir. En az bozulma ise MEL uygulanmış fidelerde gözlenmiştir.

Prolin, Malondialdehid (MDA) ve Hidrojen Peroksit (H₂O₂)

Strese maruz kalmış fasulye tohumlarına MEL uygulamasının prolin, MDA ve H₂O₂ içerikleri Çizelge 4'de verilmiştir. Prolin içeriği açısından fideleri incelediğimizde en

fazla prolin birikimi 0.019 μM^{-1} TA ile 1 μM MEL uygulamasında en az birikim ise 0.015 μM^{-1} TA ile kontrol uygulaması olan torf:perlit ortamında ve 25 μM MEL uygulamasında görülmüştür. Araştırmaya benzer olarak soğuk stresine maruz kalan domates fidelerinde yapılan bir çalışmada MEL uygulamasının prolin miktarını yükselttiği bildirilmiştir [13]. Çalışmada en az MDA (0.174 μM^{-1} TA) birikimi 1 μM MEL uygulamasında ölçülmüştür. En fazla MDA (0.323 μM^{-1} TA) birikimi ise 0 μM MEL uygulamasında gözlenmiştir. Ayrıca istatistiki açıdan önemli olmamakla birlikte H₂O₂ miktarı 1 μM MEL uygulamasında en düşük olarak belirlenmiştir. Biber fidelerinde yürütülen bir çalışmada MEL uygulamasının strese karşı toleransı arttırdığı H₂O₂ ve MDA içeriklerini azalttığı belirlenmiştir [23]. Bu bağlamda fasulye yetiştiriciliğinde MEL uygulamalarının alkalın stresi üzerine etkisi incelendiğinde farklı çalışmalarla paralel sonuçlar elde edilmiştir.

Çizelge 2. Melatonin (MEL) uygulamasının fide uzunluğu, gövde çapı, taze ağırlık ve yaprak alanı üzerine etkileri

Table 2. *Effects of MEL applications on seedling length, stem diameter, fresh weigh and leaf area*

Uygulamalar Applications	Fide uzunluğu (cm) Seedling length (cm)	Gövde çapı (mm) Stem diameter (mm)	Taze ağırlık (gr) Fresh weight (gr)	Yaprak alanı (cm ²) Leaf area (cm ²)
Torf (Kontrol)	50.69±11.5 öd/ns	2.78±0.2 bc	3.26±0.15 c	159.5±49.1 öd/ns
0 μM MEL	44.88±5.1	2.50±0.2 c	2.93±0.25 c	147.3±33.7
1 μM MEL	51.75±5.5	2.99±0.1 b	4.16±0.72 a	180.8±39.6
5 μM MEL	40.25±12.2	2.73±0.3 bc	3.42±0.22 bc	145.3±20.8
25 μM MEL	45.94±13.3	3.34±0.3 a	3.99±0.38 ab	199.7±43.7

²Aynı sütunda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasında Duncan testine göre %5 düzeyinde farklılık vardır. öd: Önemli değil.

³Values with different letters in the same column are significantly different at 5% from the Duncan test. ns: Non-significant.

Çizelge 3. Melatonin (MEL) MEL uygulamasının klorofil, antosiyanin içeriği ve elektrik iletkenlik üzerine etkileri

Table 3. *Effects of MEL applications on chlorophyll, anthocyanin content and electrical conductivity*

Uygulamalar Applications	Klorofil içeriği (SPAD) Chlorophyll content (SPAD)	Antosiyanin (ACI) Anthocyanin (ACI)	Elektrik iletkenlik (%) Electrical conductivity (%)
Torf (Kontrol)	30.3±1.44 bc	3.9±0.2 a	26.4±0.9 ab
0 μM MEL	29.0±3.22 c	3.3±0.3 b	29.7±2.2 a
1 μM MEL	33.3±0.90 a	3.7±0.4 ab	22.3±2.5 b
5 μM MEL	32.4±0.70 ab	3.5±0.1 ab	24.4±4.1 b
25 μM MEL	32.1±1.60 ab	3.7±0.2 ab	22.3±2.6 b

²Aynı sütunda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasında Duncan testine göre %5 düzeyinde farklılık vardır. öd: Önemli değil.

³Values with different letters in the same column are significantly different at 5% from the Duncan test. ns: Non-significant.

Çizelge 4. Melatonin (MEL) uygulamasının prolin, MDA ve H₂O₂ üzerine etkileri
 Table 4. Effects of MEL applications on proline, MDA and H₂O₂

Uygulamalar Applications	Prolin (μmol g ⁻¹ TA) Proline (μmol g ⁻¹ FW)	MDA (μmol g ⁻¹ TA) MDA (μmol g ⁻¹ FW)	H ₂ O ₂ (μmol g ⁻¹ TA) H ₂ O ₂ (μmol g ⁻¹ FW)
Torf (Kontrol)	0.015±0.003 b	0.204±0.07 bc	0.124±0.005 öd/ns
0 μM MEL	0.018±0.002 ab	0.323±0.05 a	0.135±0.003
1 μM MEL	0.019±0.003 a	0.174±0.03 c	0.120±0.004
5 μM MEL	0.017±0.001 ab	0.270±0.05 ab	0.130±0.021
25 μM MEL	0.015±0.003 b	0.312±0.02 a	0.128±0.012

^zAynı sütunda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasında Duncan testine göre %5 düzeyinde farklılık vardır. öd: Önemli değil.

^zValues with different letters in the same column are significantly different at 5% from the Duncan test. ns: Non-significant.

SONUÇ

Melatoninin bitkilerde keşfinden itibaren günümüze kadar bitkilerde MEL ile ilgili çalışmalar artarak devam etmiştir. Son zamanlarda bir bitki büyüme düzenleyicisi olarak kabul edilen MEL pek çok stres faktörüne karşı (yüksek ve düşük sıcaklık, kuraklık, tuz, alkalilik, kimyasal kirleticiler vb.) toleransı arttırmada antioksidan olarak görev almaktadır. Bitkilerde antioksidan, sirkadiyen ritim ve büyüme düzenleyici olarak görev alan MEL tarımsal üretimde yadsınamaz derecede önemlidir. Çevresel stres faktörlerine karşı bitkilerin toleransını arttırması, oksidatif strese karşı klorofil koruması, fotosentezi arttırması, büyümeyi teşvik etmesi özelliklerinden yola çıkarak fasulye tohumlarına orta alkalın koşullarda MEL uygulaması yapılmıştır [54].

Sonuç olarak orta alkalın topraklarda fasulye tohumuna dışarıdan MEL uygulamasının strese karşı toleransın arttırılmasında kullanılabileceği görülmüştür. Fide uzunluğu, taze ağırlık klorofil içeriği, prolin, MDA ve H₂O₂ içeriği açısından 1 μM MEL uygulamasının en iyi sonuçları verdiği, gövde çapı ve yaprak alanı bakımından 25 μM MEL uygulamasının en iyi sonucu verdiği ortaya konmuştur. Tüm konsantrasyonlar dikkate alındığında fasulye bitkisinde orta alkalın toprak koşullarında tohuma 1 μM MEL uygulaması oluşabilecek stresi ve zararlanma ürünlerini azaltmak için önerilebilir. Bu sonuçlar ışığında ileriki çalışmalarda MEL uygulanan fasulye tohumları alkalın toprak koşullarında arazide yetiştirilerek MEL'in verim ve kaliteye etkileri incelenebilir.

TEŞEKKÜR

Proje (Proje No: 6602a-ZF/18-162), Yozgat Bozok Üniversitesi, Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından desteklenmiştir.

KAYNAKLAR

1. Aguilera, Y., T. Herrera, R. Liébana, M. Rebollo-Hernanz, C. Sanchez-Puelles, M.A. Martín-Cabrejas, 2015. Impact of melatonin enrichment during germination of legumes on bioactive compounds and antioxidant activity. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 63:7967-7974.
2. Allegra, M., R.J. Reiter, D.X. Tan, C. Gentile, L. Tesoriere, M.A. Livrea, 2003. The chemistry of melatonin's interaction with reactive species. *Journal of Pineal Research* 34(1):1-10.
3. Arnao, M.B., J. Hernández-Ruiz, 2009. Protective effect of melatonin against chlorophyll degradation during the senescence of barley leaves. *Journal of Pineal Research* 46(1):58-63.
4. Arnao, M.B., J. Hernandez-Ruiz, 2009. Chemical stress by different agents affects the melatonin content of barley roots. *Journal of Pineal Research* 46:295-299.
5. Arnao, M.B., J. Hernandez-Ruiz, 2007. Melatonin promotes adventitious and lateral root regeneration in etiolated hypocotyls of *Lupinus albus* L. *Journal of Pineal Research* 42:147-152.
6. Arnao, M.B., J. Hernandez-Ruiz, 2013. Growth conditions determine different melatonin levels in *Lupinus albus* L. *Journal of Pineal Research* 55:149-155.

7. Ashraf, M., M.R. Foolad, 2007. Roles of glycine betaine and proline in improving plant abiotic stress resistance. *Environmental Experimental Botany*, 59:206-216.
8. Bajwa, V.S., M.R. Shukla, S.M. Sherif, S.J. Murch, P.K. Saxena, 2014. Role of melatonin in alleviating cold stress in *Arabidopsis thaliana*. *Journal of Pineal Research*, 56:238-245.
9. Bates, L., R.P. Waldren, I.D. Teare, 1973. Rapid determination of free proline for water-stress studies. *Plant and Soil* 39:205-207.
10. Byeon, Y., K. Back, 2014. Melatonin synthesis in rice seedlings *in vivo* is enhanced at high temperatures and under dark conditions due to increased serotonin N-acetyltransferase and N-acetylserotonin methyl transferase activities. *Journal of Pineal Research* 56:189-195.
11. Cardinali, D.P., P. Pevet, 1998. Basic aspects of melatonin action. *Sleep Medicine Reviews*, 2:175-190.
12. Çetin, E.S., S. Daler, 2018. Yozgat ili bağcılığının değerlendirilmesi. *Bahçe 47 (Özel Sayı 1):209-218*.
13. Ding, F., B. Liu, S. Zhang, 2017. Exogenous melatonin ameliorates cold induced damage in tomato plants. *Scientia Horticulturae* 219:264-271.
14. Dubbels, R., R.J. Reiter, E. Klenke, A. Goebel, E. Schnakenberg, C. Ehlers, 1995. Melatonin in edible plants identified by radioimmunoassay and by high performance liquid chromatography-mass spectrometry. *Journal of Pineal Research* 18:28-31.
15. Gong, X., S. Shi, F. Dou, Y. Song, F. Ma, 2017. Exogenous melatonin alleviates alkaline stress in *Malus hupehensis* Rehd. by regulating the biosynthesis of polyamines. *Molecules* 22:1542. 1-20.
16. Hattori, A., H. Migitaka, I. Masayaki, M. Itoh, K. Yamamoto, R. Ohtani-Kaneko, M. Hara, T. Suzuki, R.J. Reiter, 1995. Identification of melatonin in plant seed its effects on plasma melatonin levels and binding to melatonin receptors in vertebrates. *International Journal of Biochemistry and Molecular Biology* 35:627-634.
17. Hernandez-Ruiz, J., A. Cano, M.B. Arnao, 2004. Melatonin: growth stimulating compound present in lupin tissues. *Planta* 220:140-144.
18. Hernandez-Ruiz, J., M.B. Arnao, 2008. Distribution of melatonin in different zones of lupin and barley plants at different ages in the presence and absence of light. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 56:10567-10573.
19. Jiang, C., Q. Cui, K. Feng, D. Xu, C. Li, Q. Zheng, 2016. Melatonin improves antioxidant capacity and ion homeostasis and enhances salt tolerance in maize seedlings. *Acta Physiologiae Plantarum*, 38:82.
20. Karaca, A., 2013. Dışarıdan yapılan melatonin uygulamaları ile biberde çimlenme sırasında üşüme stresine karşı toleransın artırılması (Yüksek Lisans Tezi). *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Kahramanmaraş*, 53s.
21. Korkmaz, A., M. Uzunlu, A.R. Demirkıran, 2007. Treatment with acetyl salicylic acid protects muskmelon seedlings against drought stress. *Acta Physiologiae Plantarum* 29:503-508.
22. Korkmaz, A., G. Yakupoğlu, Ş. Köklü, Y. Cuci, F. Kocaçınar, 2017a. Determining diurnal and seasonal changes in tryptophan and melatonin content of eggplant (*Solanum melongena* L.). *Turkish Journal of Botany* 41:356-366.
23. Korkmaz, A., A. Karaca, F. Kocaçınar, Y. Cuci, 2017b. The effect of seed treatment with melatonin on germination and emergence performance of pepper seeds under chilling stress. *Tarım Bilimleri Dergisi* 23(2):167-176.
24. Korkmaz, A., Ö. Değer, F. Kocaçınar, Y. Cuci, 2016. Biber fidelerinde yaprakтан yapılan melatonin uygulamalarıyla üşüme stresine karşı toleransın artırılması. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Doğa Bilimleri Dergisi* 19(3):348-354.
25. Korkmaz, A., Ö. Demir, Y. Cuci, 2014. Profiling the melatonin content in organs of the pepper plant during different growth stages. *Scientia Horticulturae* 172:242-247.
26. Kostopoulou, Z., I. Therios, E. Roumeliotis, A.K. Kanellis, A. Molassiotis, A., 2015. Melatonin combined with ascorbic acid provides salt adaptation in *Citrus aurantium*

- L. seedlings. *Plant Physiology Biochemistry* 86:155-65.
27. Lerner, A.B., J.D. Case, Y. Takahashi, T.H. Lee, W. Mori, 1958. Isolation of melatonin, the pineal factor that lightness melanocytes. *Journal of American Chemical Society* 80:2587-2592.
 28. Li, C., P. Wang, Z. Wei, D. Liang, C. Liu, L. Yin, D. Jia, M. Fu, F. Ma, 2012. The mitigation effects of exogenous melatonin on salinity-induced stress in *Malus hupehensis*. *Journal of Pineal Research* 53(3):298-306.
 29. Liu, N., B. Gong, Z. Jin, X. Wang, M. Wei, F. Yang, Y. Li, Q. Shi, 2015. Sodic alkaline stress mitigation by exogenous melatonin in tomato needs nitric oxide as a downstream signal. *Journal of Plant Physiology* 186-187, 68-77.
 30. Maldonado, M.D., F. Murillo-Cabezas, M.P. Terron, D.X. Tan, L.C. Manchester, R.J. Reiter, 2007. The potential of melatonin in reducing morbidity-mortality after craniocerebral trauma. *Journal of Pineal Research* 42(1):1-11.
 31. Manchester, L.C., D.X. Tan, R.J. Reiter, W. Park, K. Monis, W.B. Qi, 2000. High levels of melatonin in the seeds of edible plants: possible function in germ tissue protection. *Life Sciences* 67(25):3023-3029.
 32. Munsuz, N., G. Çaycı, S. Sözüdoğru Ok, 2001. Toprak ıslahı ve düzenleyiciler (tuzlu ve alkali toprakların ıslahı). *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No: 1518, Yardımcı Ders Kitabı No: 471*.
 33. Özden, Ö., N. Erkan, M.C. Deval, 2009. Trace mineral profiles of the bivalve species *Chamelea gallina* and *Donax trunculus*. *Food Chemistry* 113:222-226.
 34. Park, S., K. Back, 2012. Melatonin promotes seminal root elongation and root growth in transgenic rice after germination. *Journal of Pineal Research* 53:385-389.
 35. Posmyk, M.M., K.M. Janas, 2009. Melatonin in plants. *Acta Physiologiae Plantarum* 31:1-11.
 36. Posmyk, M.M., H. Kuran, K. Marciniak, K.M. Janas, 2008. Presowing seed treatment with melatonin protects red cabbage seedlings against toxic copper ion concentrations. *Journal of Pineal Research* 45:24-31.
 37. Reiter, R.J., 1991. Pineal melatonin: cell biology of its physiological interactions. *Endocrine Reviews* 12:151-181.
 38. Reiter, R.J., L.C. Manchester, D.X. Tan, 2005. Melatonin in walnuts: influence on levels of melatonin and total antioxidant capacity of blood. *Nutrition* 21:920-924.
 39. Reiter, R.J., D.X. Tan, 2002. Melatonin: an antioxidant in edible plants. *Annals of the New York Academy of Sciences* 957:341-344.
 40. Reiter, R.J., D.X. Tan, L.C. Manchester, A.P. Simopoulos, M.D. Maldonado, L.J. Flores, M.P. Terron, 2007. Melatonin in edible plants (phytomelatonin); identification, concentrations, bioavailability and proposed functions. *World Review of Nutrition and Dietetics* 97:211-230.
 41. Rodriguez, C., J.C. Mayo, R.M. Sainz, I. Antolin, F. Herrera, V. Martin, R.J. Reiter, 2004. Regulation of antioxidant enzymes: a significant role for melatonin. *Journal of Pineal Research* 36(1):1-9.
 42. Saltalı, K., 2015. Çorak toprakların oluşumu, ıslahı ve kullanımı. *Toprak amenajmanı*. (Ed.: Erşahin, S., Öztaş, T., Namli, A., Karahan, G.) *Gazi Yayınevi, Ankara*.
 43. Sarropoulou, V., K. Dimassi-Therrioru, I. Therios, M. Koukourikou-Petridou, 2012. Melatonin enhances root regeneration, photosynthetic pigments, biomass, total carbohydrates and proline content in the cherry rootstock PHL-C (*Prunus avium* × *Prunus cerasus*). *Plant Physiology and Biochemistry* 61:162-168.
 44. Sarrou, E., I. Therios, K. Dimassi-Theriou, 2014. Melatonin and other factors that promote rooting and sprouting of shoot cuttings in *Punica granatum* cv. wonderful. *Turkish Journal of Botany* 38:293-301.
 45. Shi, H., Z. Chan, 2014. The cysteine2/histidine2-type transcription factor zinc finger of *Arabidopsis thaliana* 6-activated c-repeat-binding factor pathway is essential for melatonin-mediated freezing stress resistance in *Arabidopsis*. *Journal of Pineal Research* 57:185-191.
 46. Shi, H., C. Jiang, T. Ye, D.X. Tan, R.J. Reiter, H. Zhang, R. Liu, Z. Chan, 2015. Comparative physiological, metabolomics and transcriptomic analyses reveal mechanisms of improved abiotic stress

- resistance in Bermuda grass [*Cynodon dactylon* (L.) Pers.] by exogenous melatonin. *Journal of Experimental Botany* 66:681-694.
47. Şalk, A., L. Arın, M. Deveci, S. Polat, 2008. Özel sebzecilik. *Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü ISBN:978-9944-0786-0-3, 488s.*
48. Tal, O., A. Haim, O. Harel, Y. Gerchman, 2011. Melatonin as an antioxidant and its semi-lunar rhythm in green macro alga *Ulva* v sp. *Journal of Experimental Botany* 62:1903-1910.
49. Teixeira, A., M.P. Morfim, C.A.S. De Cordova, C.C.T. Charão, V.R. De Lima, T.B. Creczynski-Pasa, 2003. Melatonin protects against prooxidant enzymes and reduces lipid peroxidation in distinct membranes induced by the hydroxyl and asorbyl radicals and by peroxyxynitrite. *Journal of Pineal Research* 35(4):262-268.
50. Terrón, M.P., J.M. Marchena, F. Shadi, S. Harvey, R.W. Lea, A.B. Rodríguez, 2001. Melatonin: an antioxidant at physiological concentrations. *Journal of Pineal Research* 31:95-96.
51. Wang, P., X. Sun, C. Li, Z. Wei, D. Liang, F. Ma, 2013. Long-term exogenous application of melatonin delays drought-induced leaf senescence in apple. *Journal of Pineal Research* 54:292-302.
52. Wei, W., Q.T. Li, Y.N. Chu, R.J. Reiter, X.M. Yu, D.H. Zhu, W.K. Zhang, B. Ma, Q. Lin, J.S. Zhang, S.Y. Chen, 2015. Melatonin enhances plant growth and abiotic stress tolerance in soybean plants. *Journal Experimental Botany* 66:695-707.
53. Yakupoğlu, G., 2016. Patlıcan (*Solanum melongena* L.)'da melatonin içeriğinin ve üşüme stresine karşı etkisinin belirlenmesi (Doktora Tezi). *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Bölümü, 103s.*
54. Yakupoğlu, G., Ş. Köklü, A. Korkmaz, 2018. Bitkilerde melatonin ve üstlendiği görevler. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tarım ve Doğa Dergisi* 21(2):264-276.
55. Zhang, H.J., W.D. Huang, Y.P. Liu, Q.H. Pan, 2005. Effects of temperature acclimation pretreatment on the ultrastructure of mesophyll cells in young grape plants (*Vitis vinifera* L. cv. *Jingxiu*) under cross-temperature stresses. *Journal of Integrative Plant Biology* 47:959-970.
56. Zhang, N., B. Zhao, H.J. Zhang, S. Weeda, C. Yang, Z.C. Yang, S. Ren, Y.D. Guo, 2013. Melatonin promotes water-stress tolerance, lateral root formation, and seed germination in cucumber (*Cucumis sativus* L.). *Journal of Pineal Research* 54:15-23.
57. Zhang, Y., H. Guo, H. Kwan, J.W. Wang, J. Kosek, B. Lu, 2007. PAR-1 kinase phosphorylates DLG and regulates its postsynaptic targeting at the drosophila neuromuscular junction. *Neuron* 53(2):201-215.
58. Zhang, N., Q. Sun, H. Li, X. Li, Y. Cao, H. Zhang, S. Li, L. Zhang, Y. Qi, S. Ren, B. Zhao, Y.D. Guo, 2016. Melatonin improved anthocyanin accumulation by regulating gene expressions and resulted in high reactive oxygen species scavenging capacity in cabbage. *Frontiers in Plant Science* 7.197 pp:1-17. (doi:10.3389/fpls.2016.00197).
59. Zuo, B., X. Zheng, P. He, L. Wang, Q. Lei, C. Feng, J. Zhou, Q. Li, Z. Han, J. Kong, 2014. Overexpression of MzASMT improves melatonin production and enhances drought tolerance in transgenic *Arabidopsis thaliana* plants. *Journal of Pineal Research* 57:408-417.

CEVİZ DIŞ TİCARETİ VE DEĞER ZİNCİRİNİ ETKİLEYEN FAKTÖRLER¹

Sertaç DOKUZLU*

Bursa Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, Bursa; ORCID: 0000-0002-8208-7124
Geliş Tarihi / Received: 02.11.2019 Kabul Tarihi / Accepted: 28.02.2020

ÖZ

Türkiye dünya ceviz üretiminde önde gelen ülkelerden biridir. Buna karşılık dünya kabuklu ceviz ithalatında İtalya ile birlikte en fazla ithalat yapan ilk iki ülke arasında yer almaktadır. Ülkemiz iç cevizde hem ithalatçı hem de ihracatçı konumdadır. Dünya kabuklu ve iç ceviz ihracatında lider ülke ABD'dir. Dünya genelinde cevizden en iyi geliri elde eden ülkeler ABD ve Fransa'dır. Bu iki ülkenin ceviz değerini artırmak için üretimde kültürel uygulamalara önem verdikleri, iyi örgütlendikleri, ürün farklılaştırma çalışmaları yaptıkları ve pazarlama yeteneklerini artırdıkları görülmektedir. Ülkemizde cevizin pazarda daha yüksek bir değer bulmasını sağlayan kriterler; ince kabuklu olması, çabuk kırılması, beyaz iç rengine sahip olması, iç randımının yüksek olması, hastalıktan arı ve iri olmasıdır. Bu kalite kriterleri çeşit seçiminden başlamak üzere, kültürel uygulamalardan ve ceviz kabuğunun soyularak kurutulmasına kadar pek çok faktörden etkilenmektedir. Ülkemizde cevizde değer katacak faktörler; üretimde teknik desteğin sağlanması, ürünlerin işlenmesi, örgütlenme ve pazarlama çalışmalarına ağırlık verilmesidir. Cevizin iç ceviz olarak satılması hem iç pazarlarda hem de dış pazarlarda değerini en fazla artıran uygulamadır.

Anahtar Kelimeler: Ceviz, dış ticaret, değer zinciri

WALNUT FOREIGN TRADE AND FACTORS AFFECTING VALUE CHAIN

ABSTRACT

Turkey is one of the leading walnut producing countries in the world. However, Turkey and Italy are the first two countries that import in-shell walnut in the world the most. Turkey is both exporter and importer for shelled walnut. The United States is the leading country in the world for in-shell and shelled walnut export. The United States and France are the countries that have the best income from walnut in the world. It is seen that both countries give importance to cultural practices in production, well-organized in the sector, make product differentiation and try to increase their marketing abilities. In our country, the main quality criteria for getting higher price for walnut are; thin-shell, easily broken shell, light kernel colour, high kernel yield, free form disease and large size. These quality criteria are influenced by many factors, from the selection of varieties to cultural practices and peeling of the walnut shell. Factors that can add value to walnut in our country; providing technical support in production, processing of products, organization and marketing. Selling the walnuts as shelled add value the most both in domestic and international markets.

Keywords: Walnut, foreign trade, value chain

GİRİŞ

Ceviz (*Juglans regia* L.), botanikte *Dicotyledoneae* sınıfı *Juglandales* takımı, *Juglandaceae* familyası ve *Juglans* türünde yer almaktadır [1]. Yabani formdaki ceviz türleri dünyanın birçok yerinde yayılma alanı bulmuştur buna karşılık dünyada ticari

anlamda 52 ülkede ceviz üretilmektedir [2, 3]. Cevizin kullanım alanının çok fazla olması, sadece meyvesinden değil aynı zamanda yaprakları, kerestesi ve yeşil kabuğundan da yararlanılması bu ürünü tüm dünya genelinde önemli bir hale getirmiştir.

FAO verilerine göre 2018 yılında ceviz dikili alan yaklaşık 1.2 milyon hektardır. 2010-

¹Bu çalışma Doğu Akdeniz Kalkınma Ajansı (DOĞAKA) tarafından hazırlanan "Çağlayancerit Cevizi İşleme ve Paketleme Tesisi Fizibilite Çalışması"nın bazı bölümlerine dayanılarak hazırlanmıştır.

*Sorumlu yazar / Corresponding author: sdokuzlu@uludag.edu.tr

2018 yılları ortalama üretim alanı rakamlarına göre Çin %43'lük payı ile dünyadaki en büyük ceviz üreticisidir. Türkiye, dünya ceviz dikili alanlar bakımından 4. sırada yer almaktadır [3]. 2018 yılında dünyada yaklaşık 4 milyon ton ceviz üretilmiştir. 2010-2018 yılları ortalamasına göre Çin dünya ceviz üretiminin yaklaşık yarısını gerçekleştirmektedir. ABD'nin üretimdeki payı %15, İran'ın payı %10 ve Türkiye'nin payı %6'dır.

Ülkemizde 2019 yılı itibariyle 1 milyon 245 bin dekar alan üzerinde yaklaşık 21 milyon ceviz ağacı bulunmaktadır. Bu ağaçların %53'ü meyve veren, %47'si ise meyve vermeyen ağaçlardan oluşmaktadır. 2019 yılı ceviz üretim miktarı 225 bin ton olarak gerçekleşmiştir. Ülkemizde geçen son 15 yıl içerisinde ceviz ağaçlarının sayısı 2 kat artmıştır [4].

Herhangi bir tarım ürününün üretim alanı ya da üretim miktarı bakımından gelişmiş olması, bu üründen elde edilecek olan değerinde yüksek olacağı anlamına gelmemektedir. Bir ürünün üretiminden, tüketicilere ulaşana kadar geçen süreç içerisinde her aşamanın ayrı bir önemi bulunmaktadır. Bir arz zincirinin başarılı kabul edilebilmesi için değer yaratması ve bu değeri zaman içerisinde artırması gerekmektedir. Diğer bir ifade ile tüketicilerden elde edilen toplam değer, o değeri yaratma maliyetinden yüksek olması beklenmektedir [5]. Değer zinciri kavramı 1985 yılında Michael Porter'in "rekabet avantajı" üzerine hazırlanmış olduğu çalışmalar ile popüler bir hale gelmiştir. Porter "değer" kavramını tüketicilerin firmaların sunmuş olduğu ürünlere ödemeye hazır oldukları bedelin miktar olarak karşılığı şeklinde tanımlamıştır. "Değer Zinciri"ni ise firmaların/üreticilerin tüketicilere değer yaratmak için yapmış oldukları faaliyetlerin bütünü olarak ifade etmiştir. Değerin yaratılması sadece tek bir firma ya da üreticinin kontrolünde olmayıp, tüm tedarik zincirinde yer alan aktörlerin faaliyetlerinin bir bütünü olarak görülmektedir [6, 7].

Günümüzde gıda sistemleri her geçen gün daha fazla globalleşmekte ve endüstrileşmektedir. Yaşanan gelişmeler üretilen tarımsal ürünlerden daha yüksek bir değer elde edebilmek için ürün işleme, kalite güvence sistemlerini uygulama ve dış pazarlara yönelme gibi faaliyetlerin artmasına neden

olmaktadır [8]. Bu bağlamda, yerel değer zinciri kavramının yanı sıra global değer zinciri kavramı da gündeme gelmektedir.

Son yıllarda küresel değer zincirleri ve yerel değer zincirleri üzerine yapılan karşılaştırmalı analizler, küresel değer zincirlerinin yerel olanlara kıyasla kırsal alana daha fazla katkı yaptığını göstermektedir [9]. Özellikle bahçe ürünleri gibi yüksek değerli tarım ürünleri söz konusu olduğunda küresel değer zincirinin geliştirilmesi kırsal alanda yoksulluğun azaltılması, rekabetin artırılması, birim ürün değerinin artması, yeni teknolojilerin ve yatırımların gelişmesi, ürün çeşitliliğinin artması, kaynakların etkin kullanımı, tarıma dayalı sanayilerin gelişmesi ve döviz tasarrufu sağlanması gibi olumlu etkiler yapabilmektedir [9, 10, 11, 12]. Global değer zincirlerinin analiz edildiği bazı çalışmalar pazarların gelişmiş ülkelerdeki büyük ölçekli perakendeciler tarafından yönlendirildiğini göstermektedir. Özellikle yurtdışı pazarlar için "kalite", "ürünün yıl boyunca arzı" ve "ürün farklılaştırması" değeri etkileyen en önemli rekabet stratejileri arasında yer almaktadır [13, 14]. Bu bağlamda üretici ülkeler rekabet stratejilerini doğru oluşturup uygulayamazlar ise global zincirden hak ettikleri payı alamamaktadır. Diğer bir ifade ile üretim miktarı bakımından dünya genelinde ilk sıralarda yer almak, değer yaratmak için yeterli olmamaktadır. Türkiye, ceviz üretim miktarı bakımından dünya genelinde ilk sıralarda yer almasına karşılık, üretimdeki avantajını ihracatta yeterince kullanamamaktadır.

Çalışmanın amacı ceviz değer zincirini etkileyen faktörleri ortaya koymaktır. Değer zincirinde yaşanan değişimleri anlamının başlangıç noktasını uluslararası ticaretin ve ülkeler ile firmalar arasındaki ilişkilerin incelenmesi oluşturmaktadır [14]. Bu bağlamda çalışmanın ilk bölümünde ceviz dış ticareti incelenmiş, ardından, ceviz tedarik ve değer zincirleri ortaya konmuştur. Ceviz değer zincirini etkileyen faktörlerin belirlenmesinde hem yurtiçi hem de yurtdışı örneklerden faydalanılmıştır. Türkiye özelinde tedarik ve değer zincirinin oluşturulmasında Çağlayancerit Cevizi dikkate alınmıştır. Bu yönüyle çalışma; ceviz dış ticareti ve değer zinciri olmak üzere 2 ana bölümden oluşmaktadır.

MATERYAL VE METOT

Araştırma birincil ve ikincil veri kaynaklarına dayanmaktadır. Birincil veri kaynağı olarak Kahramanmaraş, Bursa, Mersin ve Adapazarı illeri ceviz üreticileri, ceviz işleme tesisleri, ceviz ile ilgili kamu kurum ve kuruluşları, sivil toplum kuruluşları, ceviz toptancı ve perakendecileri, ceviz işleme tesisi makine ve ekipmanları üreticileri ile yapılan yüz yüze görüşmeler kullanılmıştır. Kahramanmaraş ili Çağlayancerit ilçesindeki üreticiler ve ceviz ile ilgili kurum ve kuruluşlar ile görüşmeler yapılarak değer zinciri ortaya konulmuş, tedarik zincirinin oluşturulması için ise Kahramanmaraş ilinin yanı sıra diğer illerden de bilgiler alınmıştır. İkincil veri kaynağı olarak ise ulusal ve uluslararası istatistikler ve bilimsel çalışmalardan yararlanılmıştır.

Ceviz değer zinciri ceviz çeşidine göre önemli değişiklikler göstermektedir. Ceviz tedarik zinciri belirlenirken üretilen tüm ceviz çeşitleri için ortak bir zincir oluşturmak mümkün olmasına karşılık, değer zinciri hazırlanırken çeşit ve bu çeşidin alım-satım değerleri önemli bir hale gelmektedir.

Araştırma, Doğu Akdeniz Kalkınma Ajansı tarafından hazırlanan Çağlayancerit ilçesi ceviz işleme tesisi fizibilite raporuna dayandığı için değer zincirinin oluşturulmasında Çağlayancerit ilçesinde üretilen ve coğrafi işarete sahip olan Çağlayancerit cevizi dikkate alınmıştır. Çağlayancerit cevizi Maraş 18 çeşidi ceviz fidanlarından elde edilmektedir. Dolayısıyla değer zinciri Maraş 18 çeşidi cevizler için belirlenmiştir.

Dış ticaret verilerinin sunulduğu bölümde, ülkelerin sıralamaları 2014-2018 yılları arasındaki ortalama değerlere göre yapılmıştır.

Ceviz Dış Ticareti

Dünya Ceviz İhracatı

2018 yılında toplam 337.904 ton kabuklu ceviz ihraç edilerek 1.2 milyar \$ değer elde edilmiştir (Çizelge 1). Dünya kabuklu ceviz ihracatında 2014-2018 yılları değer ortalaması bakımından en yüksek payı ABD almakta ve dünya kabuklu ceviz ihracatının yaklaşık yarısını gerçekleştirmektedir [15].

Ülkemizin kabuklu ceviz ihracatı yok denecek kadar düşük olup, düzenli de değildir.

2018 yılında sadece 7 ton kabuklu ceviz ihracatı yapılmıştır. Bazı yıllarda Suudi Arabistan, Birleşik Arap Emirlikleri (BAE) ve Almanya'ya çok az miktarda kabuklu ceviz gönderilmiştir. Yurtdışına gönderilen ürün miktarının çok düşük olması nedeniyle parsiyel yükleme yapıldığı anlaşılmaktadır.

Dünya kabuklu ceviz ihracatında lider olan ABD'nin en önemli pazarı Türkiye'dir. ABD, yıllara göre değişmekle birlikte toplam kabuklu ceviz değerinin %15-30'unu Türkiye'ye yapmış olduğu ihracattan elde etmektedir. ABD'nin ülkemiz dışındaki diğer önemli pazarları sırasıyla; İtalya, Hindistan, Birleşik Arap Emirlikleri ve İspanya'dır. İhracatta 3. sırada gelen Şili'nin de en önemli pazarı Türkiye'dir. Şili, geçtiğimiz son 5 yıl içerisinde kabuklu ceviz ihracat değerinin %45-70'ini Türkiye'den elde etmiştir.

2018 yılında dünya genelinde yaklaşık 300 bin ton iç ceviz ihraç edilmiş ve bunun karşılığında 2.3 milyar \$ bir değer yaratılmıştır. Türkiye, 2014-2018 yılları dünya iç ceviz ihracat değeri ortalamaları dikkate alındığında 9. sırada yer almaktadır [15].

2014-2018 yılları ortalama değeri dikkate alındığında iç ceviz ihracatında da lider ülkenin ABD olduğu görülmektedir. ABD, dünya ihracatından %43 oranında pay almaktadır. ABD'ni, Meksika, Şili ve Moldova izlemektedir. Türkiye'nin dünya iç ceviz ihracatındaki payı %2'dir. İç ceviz ihracatında ilk sırada yer alan ABD değer olarak ihracatının %11-15'ini Japonya ile gerçekleştirmektedir.

Türkiye iç ceviz ihracatının 2014-2018 yılları ortalama değerine göre yaklaşık %30'u İran'a, %20'si ise Irak'a yapılmaktadır. Diğer ülkeler arasında Almanya, Fransa, İspanya, Hollanda gibi AB ülkeleri de bulunmaktadır.

Kabuklu ve iç ceviz ihracat birim değerleri birbirinden bir hayli farklıdır (Çizelge 2). Çizelgede belirtilen birim değerler bir anlamda cevizin fiyatı olarak da kabul edilebilir.

Türkiye çok az miktarda kabuklu ceviz ihraç etmesine karşılık 2015 yılı haricinde tüm yıllarda dünya ortalama fiyatının üzerinde ürün ihraç etmiştir. Dünya genelinde en yüksek birim değerden kabuklu ceviz ihraç eden ülkeler; Slovakya, Brezilya ve Danimarka'dır. Bu ülkelerden Slovakya'nın 5 yıllık ortalama birim değeri 11.000 \$/tonun üzerindeyken, Brezilya ve Danimarka'nın birim değerleri

9.000 \$/tonun üzerindedir. En düşük ihracat birim değerine sahip ülkeler ise; Kazakistan, Kırgızistan, Ukrayna ve Rusya Federasyonu'dur. Bu ülkelerin hepsi dünya ortalama fiyatının çok altında kabuklu ceviz ihracatı gerçekleştirmektedir [15].

Dünya iç ceviz ihracatına bakılacak olursa, ülkemiz tüm yıllarda dünya ortalama birim değerinin üzerinde bir fiyattan ürün satışı gerçekleştirmiştir. Dünya'da en yüksek birim değerden iç ceviz satan ülkeler; Brezilya, İrlanda, Türkiye, İtalya ve Danimarka'dır. Bu ülkeler dünya ortalama değerinin üzerinde birim değere sahiptir. İç cevizi en düşük fiyattan ihraç eden ülkeler ise; Tacikistan, Kazakistan ve Ermenistan gibi ülkelerdir. Bu

ülkeler dünya ortalama fiyatının çok altında iç ceviz satmaktadır [15]. Dünya ceviz ihracatına bir bütün olarak bakılacak olursa, en yüksek fiyat elde eden ülkeler genellikle Avrupa Birliği (AB) ülkeleri iken, en düşük fiyat ile ürün satan ülkelerin genel olarak Avrasya ülkeleri olduğu görülmektedir. İhracat verilerinden de açıkça görülebileceği gibi iç cevizin birim ihracat değeri kabuklu cevizen çok daha yüksektir. Kabuklu cevizin son 5 yıllık dünya ortalama ihracat fiyatı 3.475 \$/ton iken, iç cevizin ortalama ihracat fiyatı 7.938 \$/tondur. Ülkemiz için bu değerler sırasıyla; (kabuklu) 6.247 \$/ton ve (iç ceviz) 11.659 \$/tondur.

Çizelge 1. Dünya kabuklu ve iç ceviz ihracatı

Table 1. World in-shell and shelled walnut export

Kabuklu Ceviz İhracatı										
İhracatçı Ülkeler	2014		2015		2016		2017		2018	
	Değer (000 \$)	Miktar (ton)	Değer (000 \$)	Miktar (ton)	Değer (000 \$)	Miktar (ton)	Değer (000 \$)	Miktar (ton)	Değer (000 \$)	Miktar (ton)
Dünya	1.147.306	266.639	1.043.662	283.864	1.221.210	536.965	1.160.466	316.424	1.166.940	337.904
ABD	578.175	122.941	469.569	126.152	591.223	183.312	510.923	139.137	422.820	131.533
Meksika	140.326	32.403	146.009	30.240	254.521	218.731	143.114	23.356	183.402	38.633
Şili	110.244	20.105	149.731	33.455	95.367	34.788	207.745	56.518	217.483	64.108
Fransa	119.371	25.564	99.058	24.935	108.641	29.704	108.025	26.368	92.090	23.289
Hong Kong	51.360	20.022	43.765	18.489	32.692	15.191	24.857	8.739	5.639	1.635
Türkiye	24	4	13	13	31	3	84	9	32	7
İç Ceviz İhracatı										
İhracatçı Ülkeler	2014		2015		2016		2017		2018	
	Değer (000 \$)	Miktar (ton)	Değer (000 \$)	Miktar (ton)	Değer (000 \$)	Miktar (ton)	Değer (000 \$)	Miktar (ton)	Değer (000 \$)	Miktar (ton)
Dünya	2.032.063	225.541	2.155.260	266.046	1.757.610	257.033	2.242.983	289.474	2.351.922	294.327
ABD	881.239	86.005	1.018.116	127.577	753.808	124.994	859.035	121.092	858.652	113.618
Meksika	202.948	21.866	259.073	25.816	337.464	31.470	444.565	37.912	567.054	47.705
Şili	211.483	15.952	216.377	19.174	148.371	18.709	255.146	25.782	219.005	25.450
Moldova	108.275	12.971	98.777	13.793	82.707	13.688	95.914	13.564	94.268	13.034
Ukrayna	80.149	25.293	96.277	23.994	26.934	65.359	96.598	26.221	108.260	31.167
Türkiye	64.104	4.481	58.491	4.077	21.346	2.376	32.542	3.294	29.581	2.744

Kaynak / Source: Trademap, 2019. <https://www.trademap.org>.

Çizelge 2. Kabuklu ve iç ceviz birim ihracat değerleri (\$/ton)

Table 2. Unit export values of in shell and shelled walnut (\$/ton)

Kabuklu Ceviz Birim İhracat Değeri (\$/ton)						İç Ceviz Birim İhracat Değeri (\$/ton)					
Ülkeler	2014	2015	2016	2017	2018	Ülkeler	2014	2015	2016	2017	2018
Dünya	4.303	3.677	2.274	3.667	3.453	Dünya	9.010	8.101	6.838	7.748	7.991
ABD	4.703	3.722	3.225	3.672	3.215	ABD	10.246	7.980	6.031	7.094	7.557
Meksika	4.331	4.828	1.164	6.128	4.747	Meksika	9.281	10.035	10.723	11.726	11.887
Şili	5.483	4.476	2.741	3.676	3.392	Şili	13.257	11.285	7.930	9.896	8.605
Fransa	4.669	3.973	3.657	4.097	3.954	Moldova	8.347	7.161	6.042	7.071	7.232
Hong Kong	2.565	2.367	2.152	2.844	3.449	Ukrayna	3.169	4.013	412	3.684	3.474
Türkiye	6.000	1.000	10.333	9.333	4.571	Türkiye	14.306	14.347	8.984	9.879	10.780

Kaynak: Çizelge 1'den yararlanılarak hesaplanmıştır.

Source: Calculated based on Table 1.

Dünya Ceviz İthalatı

Dünya’da 2018 yılı itibariyle yaklaşık 260 bin ton kabuklu ceviz 880 milyon \$ değerinden ithal edilmiştir (Çizelge 3). Dünya’nın en büyük kabuklu ceviz ithalatçısı ülkeleri İtalya ve Türkiye’dir. Son 5 yılın ortalama değerlerine göre İtalya’nın dünya kabuklu ceviz ithalatındaki payı %20, Türkiye’nin payı %14 ve Hong Kong’un payı %13’dür. En önemli kabuklu ceviz ithalatçısı olan İtalya cevizlerin yaklaşık %50’sini ABD’den almaktadır. İtalya’ya kabuklu ceviz satan bir diğer önemli ülkede Fransa’dır. Fransa’nın İtalya’nın ithalatı içerisindeki payı ortalama %25’dir.

2014-2018 yılları ortalamasına göre, Türkiye, kabuklu ceviz ithalatında dünyanın miktar bakımından ilk sırada gelen ülkesidir. Değer bakımından da İtalya’nın ardından 2. sırada yer almaktadır. Yine son 5 yılın ortalamasına göre; Türkiye kabuklu cevizin %54’ünü ABD’den ithal etmektedir. ABD’den sonra 2. ve 3. sırada %17’lik payı ile Şili ve %14’lük payı ile Özbekistan gelmektedir. Kabuklu ceviz ithalatı birim değerleri hesaplandığında en yüksek değerler 3.764 \$/ton ile ABD ve 3.368 \$/ton ile Şili’ye aittir. Diğer bir ifade ile ithalatımızın %70’ini gerçekleştirdiğimiz 2 ülkeden en yüksek fiyat ile kabuklu ceviz aldığımız görülmektedir. Birim değer bakımından en düşük olan ülkeler ise; Tacikistan, Çin, Bulgaristan, Özbekistan ve Moldovya’dır.

İç cevizde dünyadaki en önemli ithalatçı ülke Almanya’dır. Kabuklu cevizin aksine ülkemiz iç ceviz ithalatında yüksek bir orana sahip değildir. Almanya’nın son 5 yılın ortalama ithalat değerindeki payı %15, Japonya’nınki %9 ve Kore ile İspanya’nınki %7’dir. Ülkemizin dünya iç ceviz ithalat değeri içerisindeki payı ise %1’dir. Almanya, cevizlerin %65’ini ABD’den, %15’ini ise Şili’den tedarik etmektedir. İkinci önemli ithalatçı olan Japonya ise ticaretinin neredeyse tamamını ABD ile gerçekleştirmektedir. İç ceviz ihracatında ABD’nin önemli bir hâkimiyeti görülürken, ithalattaki dağılım daha dengelidir. Özellikle iç ceviz ithalatında AB ülkelerinin ilk sıralarda geldiği görülmektedir.

Ülkemizin 2014-2018 ortalama değerlerine göre ithal ettiği iç cevizin %50’si Özbekistan ve İran’dan gelmektedir. Bu 2 ülkenin dışında en fazla Avrasya ülkelerinden iç ceviz ithal edilmektedir. İthalatta en yüksek fiyat Şili’den gelen ürünlere aittir.

İthalatın birim değeri Çizelge 4’de verilmiştir. Türkiye’nin hem kabuklu hem de iç ceviz alımı için birim değerlerinin dünya ortalamasının altında olduğu görülmektedir.

Türkiye’nin ihracat ve ithalatına karşılaştırmalı ve özet olarak bakılacak olursa (Çizelge 5) 2014-2018 yılları ortalama değerlerine göre, ülkemiz kabuklu cevizde net ithalatçı konumundadır. İç cevizde ise değer bakımından pozitif bir görünüm sergilememize rağmen miktar bakımından 1.481 ton iç ceviz ihtiyacının dışarıdan karşılandığı görülmektedir. Buna karşılık iç ceviz dış ticaretimizin genel görünümü kabuklu ceviz kadar olumsuz değildir.

Ülkemizin ceviz üretimini artırmakla kalmayıp, aynı zamanda cevizin işlenmesine yönelerek daha fazla iç ceviz üretmesi halinde dış ticaretin ve bu ticareten oluşan değerlerin olumlu etkilenmesi beklenmektedir.

ABD’de yapılan bir çalışmanın sonuçlarına göre Almanya, İspanya, Japonya ve Kore son yıllarda en fazla büyüme gösteren ceviz ithal pazarları arasında yer almaktadır. Japonya’da unlu mamuller sektörü gelişmiş olup, sürekli bir ceviz talebi bulunmaktadır. Aynı zamanda perakende sektörün ceviz talebi de her geçen gün artmaktadır. Çin ve Avustralya’nın son yıllarda ceviz üretim miktarını artırması ve uluslararası pazarlara daha fazla ürün arz etmeye başlaması ile birlikte rekabet artmış ve ihracatçı ülkelerin birim satış değerleri düşmeye başlamıştır. Gelişen pazarlar arasında İngiltere ve Hindistan’da bulunmaktadır. İngiltere’de özellikle atıştırmalık gıda ürünleri ve çikolatalı ürünler sektörünün gelişmesi ceviz talebini arttıran bir faktördür. Hindistan’da ise tüketicilerin sert kabuklu meyve, kuru meyve ve benzeri ürünleri tüketme alışkanlıkları bulunmakta olup, aynı zamanda ülke genelinde orta sınıf düzeyine geçen ailelerin sayısının artması, söz konusu ürünlerin talebindeki artışı da beraberinde getirmektedir [16, 17].

Çizelge 3. Dünya kabuklu ve iç ceviz ithalatı

Table 3. World in-shell and shelled walnut import

Dünya Kabuklu Ceviz İthalatı										
Ülkeler	2014		2015		2016		2017		2018	
	Değer (000 \$)	Miktar (ton)	Değer (000 \$)	Miktar (ton)	Değer (000 \$)	Miktar (ton)	Değer (000 \$)	Miktar (ton)	Değer (000 \$)	Miktar (ton)
Dünya	814.214	181.567	712.341	191.326	705.248	229.901	881.418	252.985	879.604	260.455
İtalya	181.502	35.053	133.037	31.974	143.073	41.749	172.700	44.085	127.082	36.922
Türkiye	102.777	25.720	115.439	38.156	139.396	58.850	117.775	45.820	163.192	52.770
Meksika	66.961	20.448	94.164	23.074	115.908	25.262	115.916	22.176	185.325	36.356
İspanya	77.208	15.127	58.834	14.658	47.372	16.233	55.322	15.284	44.880	13.569
B.Arap Emir.	40.455	8.678	25.764	6.508	27.704	9.770	74.392	22.860	73.143	23.375
Dünya İç Ceviz İthalatı										
Ülkeler	2014		2015		2016		2017		2018	
	Değer (000 \$)	Miktar (ton)	Değer (000 \$)	Miktar (ton)	Değer (000 \$)	Miktar (ton)	Değer (000 \$)	Miktar (ton)	Değer (000 \$)	Miktar (ton)
Dünya	1.670.847	172.152	1.780.326	203.552	1.376.955	208.991	1.746.209	236.160	1.846.050	241.531
Almanya	227.709	20.401	271.174	25.301	226.879	30.985	278.787	35.077	344.530	41.004
Japonya	170.244	14.411	153.038	13.789	117.668	17.151	146.755	19.179	168.601	18.796
Kore	147.276	12.574	139.340	12.413	90.534	13.600	108.441	14.026	104.328	12.133
İspanya	113.529	9.692	111.452	10.883	92.291	12.610	117.774	13.771	125.104	15.155
Kanada	91.175	8.540	80.594	8.923	64.500	10.480	73.201	10.221	95.978	11.616
Türkiye	10.097	1.737	15.198	2.481	33.423	5.809	40.331	6.648	26.992	8.975

Kaynak / Source: Trademap, 2019. <https://www.trademap.org>.

Çizelge 4. Kabuklu ve iç ceviz birim ithalat değeri (\$/ton)

Table 4. Unit import values of in shell and shelled walnut (\$/ton)

Ülkeler	Kabuklu Ceviz Birim İthalat Değeri (\$/ton)					İç Ceviz Birim İthalat Değeri (\$/ton)					
	2014	2015	2016	2017	2018	2014	2015	2016	2017	2018	
Dünya	4.484	3.723	3.068	3.484	3.377	Dünya	9.706	8.746	6.589	7.394	7.643
İtalya	5.178	4.161	3.427	3.917	3.442	Almanya	11.162	10.718	7.322	7.948	8.402
Türkiye	3.996	3.025	2.369	2.570	3.093	Japonya	11.813	11.099	6.861	7.652	8.970
Meksika	3.275	4.081	4.588	5.227	5.098	Kore	11.713	11.225	6.657	7.731	8.599
İspanya	5.104	4.014	2.918	3.620	3.308	İspanya	11.714	10.241	7.319	8.552	8.255
B. Arap E.	4.662	3.959	2.836	3.254	3.129	Türkiye	5.813	6.126	5.754	6.067	3.007

Kaynak: Çizelge 3'den yararlanılarak hesaplanmıştır.

Source: Calculated based on Table 3.

Çizelge 5. Türkiye ceviz ihracat ve ithalat karşılaştırması (2014-2018 yılları ortalaması)

Table 5. Comparison of turkey walnut export and import (2014-2018 years average)

2014-2018 Yılları Ortalamaları	Değer (000 \$)			Miktar (ton)			Birim Değer (\$/ton)	
	İhracat	İthalat	Net	İhracat	İthalat	Net	İhracat	İthalat
Kabuklu Ceviz	36,8	127.716	-127.679	7,2	44.263	-44.256	5.111	2.885
İç Ceviz	41.213	25.208	16.005	3.649	5.130	-1.481	11.294	4.914

Kaynak / Source: Trademap, 2019. <https://www.trademap.org>

Ceviz Değer Zinciri

Değer zinciri çoğu zaman arz ya da tedarik zinciri ile karıştırılan bir ifadedir. Esas olarak arz ya da tedarik zinciri bir ürünün üretimden tüketime kadar geçirdiği tüm aşamaları ifade ederken, değer zinciri bu aşamalarda ürüne daha yüksek değer katan aşamaların belirlenmesi ve analizini kapsamaktadır. Değer zinciri arz/tedarik zincirinin içerisinde yer almakla birlikte, bu zincirdeki bazı özel aşamalara işaret etmektedir. Arz zinciri ile

değer zinciri arasındaki farka dikkat çekmek için kullanılan en yaygın örneklerden biri elmadır. Elmas üretiminde arz zincirinin en zorlu ve maliyetli aşaması madenden cevherlerin çıkartılması olmasına karşılık, elmasların değeri 4 faktörle ilgilidir, bunlar: kesilme, renk, büyüklük (karat) ve berraklıktır [18]. Tarım ürünlerindeki durum da elmas örneğine benzemektedir. Arz zincirinin en zorlu ve maliyetli aşaması üretim olmasına karşılık, ürünün değerini en fazla arttıran

faaliyetler işleme, ambalajlama, ürün geliştirme vb. faaliyetlerdir.

Dünyada Ceviz Değer Zincirini Etkileyen Faktörler

Ülkemizin ceviz arz ve değer zincirine değinmeden önce örnek teşkil etmesi açısından yurtdışında değer zinciri gelişmiş uygulamalara yer verilmiştir.

Değer zincirini başarılı bir şekilde geliştiren ülkelerin başında Fransa gelmektedir. Fransa dünya ceviz dikili alanların %2'sine üretimin de %1'ine sahip bir ülkedir. Üretim alanı ve miktarı bakımından ilk sıralarda gelen bir ülke olmamasına rağmen, değer yaratmak konusunda son derece başarılı bir örnektir. Fransa'nın ceviz üretimi ve pazarlamasının geçmişi uzun yıllara dayanmaktadır. Pazarlarda iyi bir fiyat elde etmekte olup, bu başarısını üretim ve pazarlama çalışmalarını iyi entegre etmesine borçludur.

Fransa'nın dünya çapında oldukça iyi tanınan ürünü "Grenoble Cevizi"dir. Bu ceviz için ilk olarak 1927 yılında Grenoble Cevizi Federasyonu kurulmuş, ardından bazı aile şirketleri üreticilerden ceviz toplayarak hem yurtiçi hem de yurtdışı satış yapmaya başlamıştır. 1936 yılında Grenoble Ceviz Kongresi düzenlenerek, ceviz üretim ve pazarlaması aşamasında yer alan tüm paydaşlar, ilgili kamu kuruluşları ve üniversiteler bir araya getirilerek güçlü ve daha fazla katma değer yaratacak bir üretim-pazarlama sistemi kurulması için çalışmalar yapmaya başlamıştır. 1938 yılında Grenoble cevizinin Fransa içerisinde coğrafi işareti (Appellation d'origine contrôlée Noix de Grenoble) alınmıştır. 2008 yılında, Avrupa Birliği genelinde kullanılan coğrafi işareti de alınarak, tanıtım çalışmalarına başlanmıştır. Coğrafi işaretleri kullanarak dünya genelinde ürünün ününü ön plana çıkartan çalışmalar sayesinde sadece Fransa içerisinde değil dünya genelinde en pahalı satılan cevizlerden biri haline gelmiştir. Ürünün ünü temelde lezzeti ve iriliğinden kaynaklanmaktadır. Grenoble, Fransa'da bir şehrin adıdır. Bu şehrin iklim ve toprak yapısından dolayı cevizler daha lezzetli ve iri olmaktadır. Grenoble cevizi kapsamında Franquette, Mayette ve Parisienne adlı 3 yerel çeşit bulunmaktadır.

Değer zinciri içerisinde katma değeri artıran temel unsur "kalite" ve "orijin" temaları

olduğu için kalitenin garanti altına alınması ve ticarileştirme aşamalarında katı kurallar uygulanmaktadır.

•Alan bazlı ceviz envanteri ve takip sistemi bulunmaktadır.

•Çeşit seçimi, dikim aralıkları, sulama, budama, hasat zamanı, kurutma, soyma, depolama koşulları vb. tüm üretim süreçleri kontrol altındadır.

•Ürünlerin boyutları, kaliteleri, ambalajlanması ve satışına ilişkin pazarlama kuralları bulunmaktadır.

•Üretim, işleme ve dağıtım aşamalarının tümü coğrafi işaretli alanda gerçekleştirilmektedir.

Grenoble cevizi çok farklı ambalajlar ve farklı ürünler ile piyasalara çıkmaktadır. Kabuklu ve iç ceviz satışlarının yanı sıra; ballı ceviz, cevizli barlar, ceviz yağı gibi ürünleri de bulunmaktadır. Grenoble cevizi sadece coğrafi işaretleri kullanarak değer yaratmamakta aynı zamanda "organik", "GDO'suz" ve "Glutensiz" ürünler gibi daha niş pazarlara hitap eden ürün çeşitlerini de pazarlanmaktadır. Diğer bir ifade ile Grenoble cevizi ürün ve pazar farklılaştırmasını başarılı bir şekilde uygulamaktadır [19].

Grenoble cevizi, 3 ilçede yaklaşık 7.000 ha alanda üretilmektedir. Tedarik zincirinde; 2.130 üretici, 67 ihracatçı, 3 SICA, 2 kooperatif ve 16 tüccar bulunmaktadır [20]. Grenoble cevizi sadece ceviz ve coğrafi işaretler açısından iyi bir örnek olmakla kalmayıp, aynı zamanda tedarik zincirinin organizasyonu açısından da başarılı bir örnektir. Tedarik kanalında yer alan tüm aktörleri bir araya getirerek organize eden ve bir arada davranmalarını sağlayarak katma değeri yükselten esas oluşum SICA'lardır (Société d'intérêt Collectif Agricole). SICA'lar Fransa'da kurulmuş olan tarımsal konularda hizmet veren özel şirketlerdir. Diğer özel şirketlerden farkı ortaklarının ve üyelerinin özellikle tarımsal kooperatiflerden oluşmasıdır. SICA'larda, SICA'nın çalışma kapsamına giren ürün ya da ürün grupları için ilgili kooperatif, üretici, aracı, toptancı, ihracatçı, nakliyecisi vb. tüm paydaşlar bir araya gelerek bir şirket kurmaktadır. SICA'larda tam bir kolektif çalışma söz konusudur. Bazı SICA'ların üyeleri arasında sivil toplum kuruluşları ya da araştırma kuruluşları da olabilmektedir [21].

ABD’nde ceviz üretimi küçük ölçekli aile işletmelerinden büyük ölçekli kooperatiflere kadar çok geniş bir ölçekte yapılmaktadır. Pazarın en önemli alıcıları; toptancılar, yemeye hazır (ambalajlı) iç ceviz satan toptancı ve perakendeciler ile gıda işletmeleridir. Ceviz, ABD’de en fazla gıda ürünlerinde kullanılmaktadır. Çikolata ve şekerleme sanayinin gelişmiş olması, gıda işleme tesislerini büyük ceviz alıcıları konumuna getirmiştir.

ABD, ceviz değer zincirine en önemli katkıyı pazarlama çalışmaları ile yapmaktadır. Özellikle uluslararası pazarlarda yeni pazarlara giriş ve mevcut pazarları genişletmek üzerine yapılan çalışmalar birim ürün değerini artırmaktadır. Son yıllarda yurtdışı ticaretteki rekabet baskısının artması ile birlikte, piyasaların daralmasına karşı bir tedbir olarak yurtiçi tüketimi arttırmaya yönelik çalışmalar başlatılmıştır. Son yıllarda ABD’deki ceviz üreticileri daha yüksek ceviz verimi ve kalitesi elde etmek üzere Chandler, Howard ve Tulare gibi çeşitlere geçmeye başlamıştır. Ceviz üretim bölgelerindeki tarım danışmanları üreticiler ile birlikte çalışarak üretimden en yüksek geliri elde edebilmelerine yardımcı olmaktadır. Bu amaçla su kullanımı yakından izlenmekte ve bitki gelişimini düzenleyici uygulamalar yapılarak daha kaliteli ve iç ceviz rengi daha açık olan ürünler elde edilmeye çalışılmaktadır [22]. ABD’de piyasada çok fazla ürün çeşidi bulunmamaktadır. Aynı zamanda ceviz alıcılarının ölçekleri de büyüktür. Bu nedenle, piyasanın kontrolü genellikle alıcıların elinde olmaktadır. Ancak, bazı ceviz üreticileri “organik”, “adil ticaret-fair trade” ya da “yerel ürün” uygulamaları ile farklılık yaratmaktadır [23].

Türkiye Ceviz Değer Zinciri

Türkiye ceviz değer zincirini ortaya koymak bir hayli zordur. Çünkü ülkemizde çok farklı ceviz türleri üretilmekte, aynı zamanda kabuklu ceviz ithal edilmekte ve her birinin kalitesi ile pazarda bulunduğu değer de farklı olmaktadır. Değer zincirinin tedarik zinciri ile birlikte açıklanması gerekmektedir. Ceviz tedarik zinciri Şekil 1’de, değer zinciri ise Şekil 2’de gösterilmiştir. Değer zincirinde Çağlayancerit cevizinin ortalama satış değerleri kullanılmıştır.

Ceviz tedarik sisteminin en başında ceviz üretimi için girdi sağlayan tarımsal girdi işletmeleri yer almaktadır. Bunlar; başta fidancılar olmak üzere, gübre ve ilaç bayileri, sulama sistemleri ve tarım alet-ekipmanlarını sağlayan bayilerdir.

Ceviz bahçesi kurulmasının ilk önemli aşaması çeşit seçimidir. Bölge koşullarına uygun çeşitlerin seçilmemesi durumunda verim ve kalite sorunları yaşanmaktadır. Ceviz bahçesi genellikle aşılı fidanlarla tesis edilmektedir. Sulama imkânı olmayan yerlerde çöğürler arazideki yerlerinde yerleştirildikten sonra aşılansaktadır. Dikim aralıkları toprağın yapısına, cevizin çeşidine ve arazinin eğimine göre değişmektedir. Türkiye’de 7×7 m, 10×10 m, 12×14 m ve 15×15 m dikim aralıklarına rastlamak mümkündür. Dikim aralıkları ağacın genişlemesi, güneş alması, hasadın rahat yapılması ve makinelerin bahçe arasında dolaşabilmesi açısından önemlidir. Çeşit seçimi ve dikim aralıklarının doğru ayarlanması kaliteyi etkileyen faktörlerdir. Bu nedenle bahçe tesisi değer zincirindeki ilk önemli aşama olarak kabul edilmektedir. Bahçe tesisinin hatalı yapılması ileride telafisi zor olan kalite kayıplarına ve pazarda daha düşük değer elde edilmesine neden olacaktır. Doğru çeşit seçimi ve bahçe tesisinin yanı sıra gübreleme, budama, hastalıklar ile mücadele ve sulama gibi bahçe bakımı uygulamaları da verim ve kalite üzerinde çok etkili olan faktörlerdir.

Ceviz hasadı da değere etki eden konulardan biridir. Türkiye’de bazı ceviz üreticileri ceviz reçeli üretmek istedikleri zaman cevizleri daha olgunlaşmadan yumuşak halde bölgelere göre değişmekle birlikte Nisan sonu Mayıs başı gibi hasat etmektedir. Olgun cevizlerin hasadı ise yine bölgelere göre değişmekle birlikte Eylül başı ve Ekim sonu arasında olmaktadır. Ceviz hasat zamanının doğru ayarlanmaması durumunda kalite kayıpları yaşanmaktadır. Erken hasatta cevizin dış yeşil kabuğunun soyulması ve cevizin iç zarının çıkartılması daha zor olmakta ve aroma yeterince gelişmemektedir. Geç hasatta ise ceviz içinde renk değişimleri görülmektedir. Zamanından önce yapılacak ceviz hasadında meyveler içlerini tam dolduramamış olacağından hem ağırlık kaybı olacak, hem de kurutma sırasında olgunlaşmamış iç meyveler büzüşeceğinden kalite kaybı ortaya çıkacaktır.

Bu da cevizin piyasa değerini düşürecektir. Diğer taraftan, zamanından sonra yapılacak hasatta da, sert kabukta ve meyve renginde kararmalar ve kurtlanmalar olacağından, kalite ve piyasa değeri yine düşecektir. Bu bakımdan ceviz hasadının, iç meyve kalitesinin en yüksek olduğu olgunlaşma zamanında yapılması gereklidir. Hasat zamanı ceviz çeşidi, ağacın yaşı ve iklim koşulları gibi birçok faktörden dolayı farklılık gösterebilmektedir. Cevizlerde hasat, iç ceviz ve yeşil kabuğun olgunlaştığı dönem dikkate alınarak belirlenmektedir. Uygulamada meyvenin yeşil kabuğunun (kal'ın) çatladığı ve cevizlerin %80'ini sarsmayla düşürmenin mümkün olduğu zaman en uygun hasat dönemidir [24]. Kalın açıldığı ve sert kabuktan ayrıldığı dönem yeşil kabuğun olgunlaşma belirtileridir. İç cevizin olgunluk belirtisi ise; iç ceviz ile sert kabuk arasında bulunan paket dokusunun kahverengileşmeye başladığı dönemdir. Çoğunlukla yeşil kabuk, iç cevizden daha geç olgunlaşır. Hasadın iç ceviz olgunluk zamanında yapılması, bu dönemde iç cevizin açık renkli olması nedeniyle iç cevizin ticari değerini arttıracaktır. Ancak yetiştirici hasat için yeşil kabuğun olgunlaşma zamanını beklerse çok önemi kalite kayıpları meydana gelebilmektedir [2]. Pezikoğlu ve ark. [25] tarafından yapılan bir araştırmanın sonuçlarına göre, ülke genelinde üreticilerin %62'si cevizin yeşil kabuğu çatlamaya başladığında hasat yapmaktadır. Bazı bölgelerde yeşil kabuğun elle soyulması işlemini bertaraf edebilmek için meyvenin ağaç üzerinde yeşil kabuğunun ayrılmasını bekledikten sonra hasat yapmaya başlayanlar da bulunmaktadır.

Hasat şekli de değer zincirine etki eden unsurlardan biridir. Ceviz hasadı elle ya da makineli olmak üzere 2 şekilde yapılmaktadır. Cevizlerin elle hasat edilmesi, işgücü maliyetini arttırmaktadır ki bu da, toplam üretim maliyetinin %30-60'ını oluşturabilmektedir. Ayrıca, elle hasatta sırım, sopa gibi cisimlerin kullanılması ağacın gelecek yıl ürünü verecek olan sürgün uçlarının kırılmasına sebep olabileceğinden önemli verim kaybı oluşabilmektedir. Ceviz, iç meyvesini mekaniksel zarar ve kirlenmelerden koruyan sert bir kabuğa sahip olduğundan, hasadının makina ile yapılması daha uygundur. Cevizlerin ağaçtan düşürülmesi ve toplanmasını gerçekleştiren hasat makinalarının değişik tipleri gelişmiş ülkelerde

(ABD, Fransa gibi) uzun zamandan beri kullanılmaktadır. Ceviz hasat makinaları genellikle 3 farklı tipten oluşmaktadır. Bunlar; gövde veya ana dal sarsıcı, süpürücü ve toplayıcı makinalardır. Bu tip makinalarla hasat işlemi yapılacak bahçenin düz bir yüzeye sahip olması gereklidir. Ayrıca, hasatta kuru bir toprak yüzeyine sahip olmak için hasattan yaklaşık 3 hafta önce son sulama uygulanmalıdır. 1-2 hafta sonra da erken düşen cevizleri ve yabancı otları yok etmek için biçme makinası ile biçme işlemi yapılmalıdır. Erken düşen cevizlerin küf ve kurtlanma riski yüksek olduğundan, tüm ürünün kalitesini korumak için bahçeden temizlenmesi önemlidir [24]. Ülkemizde de son dönemlerde bu makineler yaygınlaşmaya başlamıştır. Ancak, bazı bölgelerdeki dikim aralıklarının dar ve meyve bahçelerinin düzensiz olması araya makine girmesine olanak vermemektedir. Bunun yanı sıra bazı cevizliklerin engebeli ya da yamaç arazilerde olması da süpürücü ve toplayıcı makinelerin kullanımını engellemektedir.

Pezikoğlu ve ark. [25] ile Çiftçi ve Gökçe [26] tarafından yapılan saha araştırmalarının sonuçlarına göre; ülke genelinde el ile hasat ve el ile yeşil kabuk soyma yaygın olarak uygulanmaktadır. Yeşil kabuğun soyulması işlemine üreticiler arasında "kavlatma" adı verilmektedir. Yeşil kabukların elde ayıklanmasında genel olarak aile bireyleri çalışmaktadır. Bazı üreticilerde küçük ölçekli zımparalı yeşil kabuk ayıklama makinesi bulunmaktadır. Her iki yöntemde de ceviz yüzeyinin tahriş olması ya da yeşil kabuk parçalarının ceviz üzerinde kalarak kararma yapması gibi sorunlar ile karşılaşmaktadır. Yeşil kabuk tam temizlenmediğinde, ya da temizlenirken ceviz kabuğu hasar gördüğünde ceviz içinin kalitesi de zarar görmektedir. Makineli hasat ve makineli kabuk soyma genellikle Edirne ve Denizli illerinde yaygındır. Ceviz soyma, kurutma ve kırma yapan modern işleme tesislerinin sayısı oldukça azdır.

Kabuğu soyma işleminden sonra gelen kurutma işlemi de kalite açısından kritik aşamalardan biridir. Hasat edilen meyvelerin toplanması, yeşil kabuklarının ayrılması ve meyvelerin kurutulması vs. kalite kayıplarını önlemek açısından mümkün olduğu kadar çabuk olmalıdır. Güneş altında kalan ve uzun

süre yeşil kabuğu üzerinde kalan meyvelerde iç renginde bozulmalar görülmektedir [2]. Ceviz içerisindeki nemin hızlı bir şekilde istenilen seviyeye düşürülmesi gerekmektedir. İç cevizlerdeki nem oranının %8'i aşmaması beklenmektedir [27]. Bu nem düzeyinde aflatoksin ve küf oluşumu en az düzeye inmektedir, aynı zamanda %8 nem oranı ABD, Şili vb. ülkelerin kabul ettiği bir standarttır [28, 29]. Nem oranı yüksek olduğunda ürünlerde aflatoksin ya da küf oluşumu görülmekte, bu da ürün değerini düşürmekle kalmayıp, aynı zamanda kanunlar gereği idari para cezası ödenmesine neden olmaktadır. Kurutma aşaması ürünün sadece değerini etkilemekle kalmayıp, aynı zamanda insan sağlığı açısından da kritik bir aşama olarak kabul edilmektedir.

Farklı metotlar ile yeşil kabuğu soyulan ve kurutulan cevizlerin bir bölümü aile tüketimine ayrılmaktadır. Türkiye genelinde yapılan çalışmalar, ceviz üretimi yapılan yerlerde üretimden aile tüketimine ayrılan payın oldukça yüksek olduğunu ortaya koymaktadır. Üretilen cevizlerin yaklaşık %10-25'i aile içerisinde tüketilmekte ya da üreticiler tarafından şehir dışındaki akraba ya da tanıdıklara gönderilmektedir [25, 26].

İşlenmeden piyasaya sunulan cevizler kabuklu ve iç ceviz olmak üzere iki çeşittir. İç cevizlerin kırılması işlemi, iç cevizin kalitesine ve değerine etki eden bir faktördür. Kırma işlemi ülke genelinde çoğunlukla elle yapılmaktadır. Ticari anlamda piyasaya ürün verecek olan tüccar ya da şirketlerin oldukça az bir kısmı ceviz kırma ekipmanlarına sahiptir. Genellikle işletmeler cevizin kırılması için kadın işçiler ile çalışmaktadır. Piyasa değeri en yüksek olan iç ceviz kelebektir. Kelebekten sonra, 1/4 ve 1/8 parçaları gelmektedir. Ufalanmış küçük parçalar ise genellikle pastane ve gıda işleme tesislerine satılmaktadır. Ceviz kırma makinelerinde ayar zor olmaktadır. Çünkü cevizlerin çeşitlerine göre kalibreleri ve kabuk kalınlıkları farklı olmaktadır. Değer zincirinde en önemli katma değer iç cevizde görülmektedir. Cevizin

kabuklu hali yerine kırılarak iç ceviz (kelebek) olarak satılması tüketici fiyatlarında %185 ile %243 arasında değişen bir fiyat farkı yaratmaktadır. Cevizin değerlendirme şekilleri ise; kabuklu, iç ceviz, ceviz ezmesi, cevizli sucuk, cevizli pestiller, ceviz reçeli gibi farklılık göstermektedir.

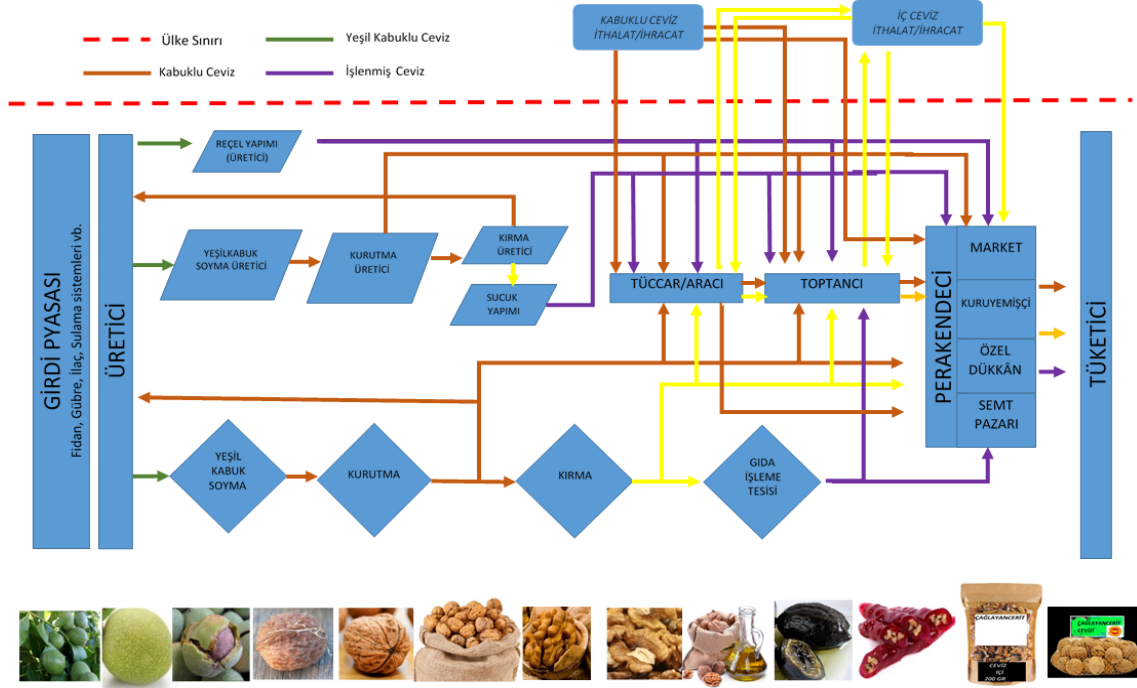
Cevizde en sık görülen pazarlama kanalı üretici-aracı-toptancı-perakendeci şeklindedir. Çoğu zaman aracılar ile toptancılar aynı birimlerdir. Buna karşılık, bazı bölgelerde ürünler önce aracı tüccarlar tarafından toplanmakta daha sonra toptancılara satılmaktadır. Ceviz ve ceviz ürünlerinin tüketicilere ulaştığı perakende noktalar; marketler, kuruyemişçiler ile şekerleme, pestil vb. ürünleri satan özel dükkânlardır.

Tedarik zinciri içerisinde ithalat ve ihracat da yer almaktadır. Daha önce verilmiş olan ceviz dış ticareti bölümünde açıklandığı üzere ülkemizin kabuklu ceviz ithalatı yüksek bir değerdeyken, ihracatı yok denilebilecek kadar azdır. İç cevizde hem ihracat hem de ithalat söz konusudur.

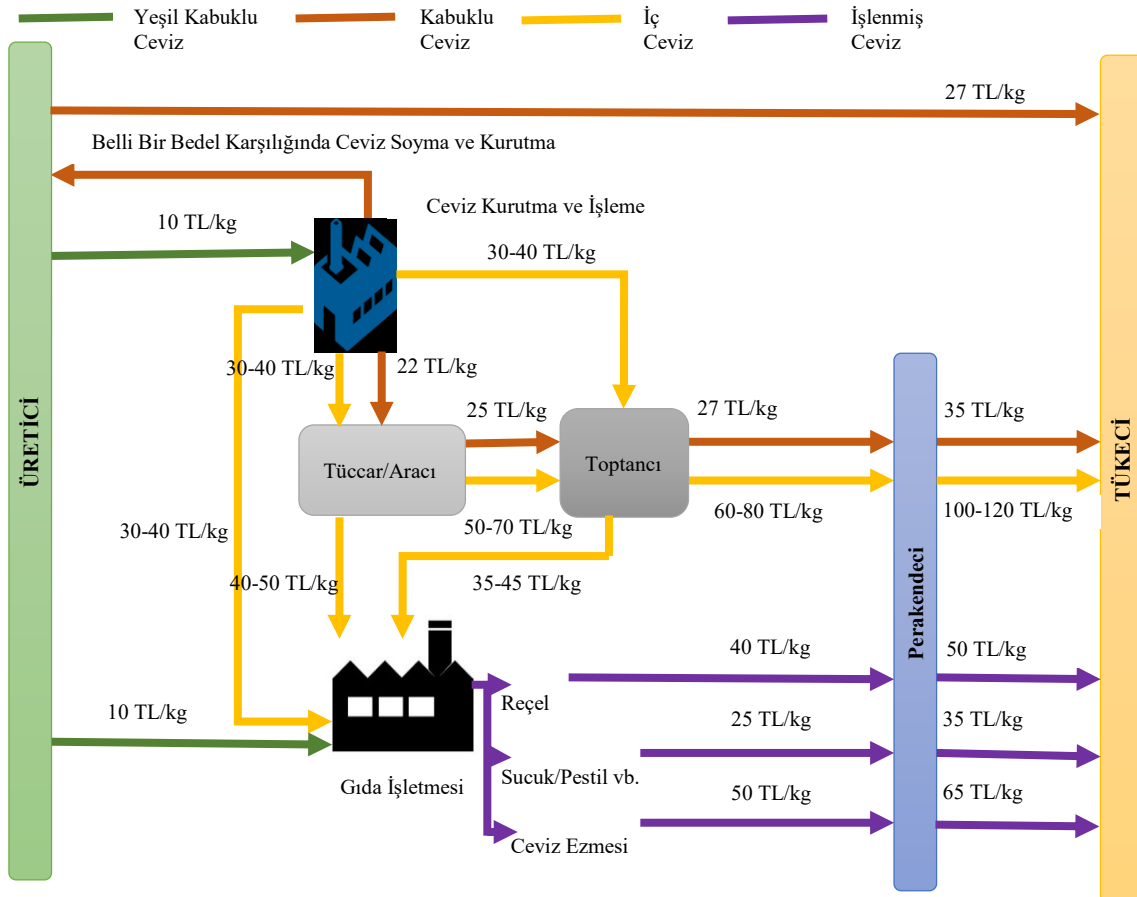
Kabuklu ve iç cevizde piyasalarda kalite kriteri olan ve değeri etkileyen faktörler aşağıdaki gibi sıralanabilir;

- İnce kabuk (kolay kırılma özelliği),
- Beyaz iç rengi,
- Hastalık ve zararlılardan arı olması (iç kurdu ya da güneş yanığı olmaması),
- İçinin dolu olması,
- İyi kurumuş olması,
- İri olması.

Kabuklu ve iç ceviz için mevcut pazar değerine daha yüksek değer katabilecek diğer bir unsur da sertifikasyondur. Organik ürünler ve coğrafi işaretli ürünler piyasalarda benzer ürünlerden daha yüksek bedelle satılabilmektedir. Ülkemizde coğrafi işaret tescilli olan 2 adet ceviz ve 2 adet de ceviz ürünü bulunmaktadır. Bunlardan biri de Çağlayancerit cevizidir. Başvuru aşamasında olan 10 adet ceviz ve ceviz ürünü vardır (Çizelge 6) [30].



Şekil 1. Ceviz tedarik zinciri
Figure 1. Walnut supply chain



Şekil 2. Ceviz değer zinciri
Figure 2. Walnut value chain

Çizelge 6. Tescilli ve başvuru aşamasındaki ceviz ve ürünleri coğrafi işaretleri

Table 6. Walnut and walnut products that registered and applied for geographical indications

Tescilli Ürünler			
Coğrafi İşaretin Adı	Tescil Tarihi	Tescil Numarası	Tescil Türü
Burdur Ceviz Ezmesi	22.05.2008	117	Mahreç İşareti
Niksar Cevizi	17.05.2011	177	Menşe Adı
Ordu Perşembe Ceviz Helvası	29.09.2011	283	Mahreç İşareti
Çağlayancerit Cevizi	21.12.2011	175	Menşe Adı
Başvuru Aşamasındaki Ürünler			
Coğrafi İşaretin Adı	Başvuru No		
Adilcevaz Ceviz Reçeli	C2018/037		
Devrek Cevizli Kömeci	C2017/217		
Erkilet Kedi Bacağı (Cevizli Pekmez Sucuğu)	C2017/160		
Gürün Cevizi	C2017/222		
Hekimhan Cevizi	C2016/018		
Karamanlı Cevizi	C2018/116		
Kavaklıdere Cevizi	C2016/090		
Maraş Cevizi (Maraş 18)	C2013/025		
Oğuzlar Cevizi	C2018/128		
Çameli Cevizi	C2018/105		

Kaynak: Türk Patent ve Marka Kurumu, 2018. <http://www.turkpatent.gov.tr/turkpatent/>

Source: Turkish Patent and Trademark Office, 2018

SONUÇ

Türkiye dünya genelinde ceviz üretimine elverişli sayılı ülkelerden biridir ve hem üretim alanı hem de üretim miktarı bakımından dünyada 4. sırada gelmektedir. Ülkemiz dünyanın sayılı üretici ülkelerinden biri olmasına karşılık, kabuklu ve iç ceviz ithal etmektedir. 2014-2018 yılları ortalama değerlerine göre, ülkemiz kabuklu cevizde net ithalatçı konumundadır. İç cevizde ise değer bakımından pozitif bir görünüm sergilememize rağmen miktar bakımından 1.481 ton iç ceviz ihtiyacının dışarıdan karşılandığı görülmektedir. Buna karşılık iç ceviz dış ticaretimizin genel görünümü kabuklu ceviz kadar olumsuz değildir. Ülkemizde ceviz üretimi her geçen yıl artmasına rağmen kabuklu ceviz ithalatının da artıyor olması dikkat çekicidir. Sektör genelinde yapılan görüşmelerin sonucuna göre ülke genelindeki ceviz ihtiyacının yanı sıra özellikle kabuklu ceviz ithalatının altında yatan faktörlerden birinin yurtdışından daha ucuza ürün temin etmek olduğu görülmektedir. İlerleyen yıllarda meyve vermeyen genç ağaçların da verime yatması ile birlikte daha yüksek bir üretim hacmine ulaşılması beklenmektedir. Üretim miktarımızın artırılması kabuklu ceviz ithalatının azaltılmasına katkıda bulunması beklenmekle birlikte, fiyat odaklı alıcıların

alım miktarlarını önemli ölçüde azaltmayacaktır. Bu nedenle ülkemizin ceviz dış ticaretinin pozitif bir görünüm alması için cevizin işlenmesine yönelerek daha fazla iç ceviz üretilmesi ve ceviz kalitesinin artırılarak dış pazarlarda daha iyi bir gelir elde edilmesi gerekmektedir.

Cevizin pazar değerine etki eden pek çok faktör bulunmaktadır. Bu faktörlerin başında kültürel uygulamalar gelmektedir. Doğru gübreleme, tarımsal mücadele, budama ve sulama uygulamalarının sadece ceviz değil tüm meyvelerin verim ve kaliteleri üzerindeki etkisi tartışılmazdır. Burada önemli olan husus, doğru uygulamayı yapabilmek için teknik bilgiye erişimdir. Dolayısıyla, ABD ve Fransa örneklerinde olduğu gibi teknik danışmanlık hizmetleri değer zincirinin çok önemli bir parçasını oluşturmaktadır. Ülkemizde pek çok üründe olduğu gibi cevizin de değer zincirinin teknik danışmanlık halkası eksik kalmaktadır. Bununla birlikte, üretim aşamasının başarılı bir şekilde tamamlanması durumu tek başına ürünün pazar kriterlerini taşıyacağını ve iyi fiyat elde edeceğini garanti etmemektedir. Öncelikle üretim sonrası yeşil kabuk soyma, kurutma ve kırma işlemlerinin zamanında ve doğru bir şekilde yapılması kaliteli şekilde hasat edilmiş bir ürünün kalitesini bozabilmektedir. Bunun yanı sıra üreticilerin örgütlenecek pazarlara entegrasyonu ve ne

seviyede ürün işleme, ambalajlama ve farklılaştırma yaptıkları da üretimden sonraki değeri belirleyen önemli aşamalardır.

Ceviz gibi sert kabuklu meyveler, dikiminden uzun bir süre sonra meyve verdiği için üreticileri organize etmek, ürünü işlemek, pazarlamak ve üretimden perakende satışa kadar uzanan arz zincirini geliştirmek oldukça zordur. Değer zincirinin oluşturulması vizyon, planlama, sabır ve iyi bir örgütlenme gerektirmektedir [23]. Verimsiz veya yaşlı ağaçlar sürekli olarak yenileri ile değiştirilmekte ve bu nedenle üreticilerin bahçelerinde farklı yaş ve farklı verim düzeyinde ağaçlar bulunmaktadır. Bahçelerdeki ağaçların sürekli yenilenmesi ile üretimde belli bir hacmi ve standardı bulmak zorlaşmaktadır. Bu nedenle ceviz gibi ürünlerde üreticilerin bireysel olarak arz zincirine katılmaları yerine bir grup üreticinin çalışmalarını ortak yürütmesi daha verimli olmaktadır. Bu özellikle üretimleri henüz ekonomik eşiğe gelmemiş üreticiler için daha önemli olmaktadır [23].

Cevizlerin işlenmesi ile pazara tüketime hazır ürünlerin sunulması katma değer yaratmakta, ürünün raf ömrünü uzatmakta ve üretici gelirini artırmaktadır. Ancak, burada işlenecek cevizler için uygun makinelerin bulunması ve uygun ölçeğin saptanması son derece önemlidir. ABD’nde ceviz üretiminde arz ve değer zinciri üzerine yapılan çalışmalarda üreticilerin büyük bir çoğunluğunun başlangıç aşamasında cevizleri kabuklu olarak satmayı tercih ettikleri, daha katma değer yaratan işlenmiş ceviz satışına aşamalı olarak geçtikleri tespit edilmiştir. İşlenmiş ve değişik ürünlere dönüştürülmüş ceviz satışı ile daha yüksek gelir elde edilmesinin yanı sıra piyasalarda hasat sonrası ürün bolluğundan dolayı oluşabilecek fiyat dalgalanmalarının da önüne geçilmiş olmaktadır. Çünkü cevizin işlenmesi ile elde edilen ürünler depolanıp, yılın farklı dönemlerinde satışa sunulurken hem yıl boyu pazarda kalmak mümkün olmakta hem de fiyatların düşük olduğu dönemlerde depoda tutulabilmektedir.

Değer zincirini geliştirmenin önemli aşamalarından biri de ürün farklılaştırmasıdır. Bu aşamada farklı tip ürünlerin yanı sıra ürün sertifikasyonu ile de değeri artırmak mümkündür. Ürün sertifikasyonlarında en

fazla katma değer yaratanlar; organik ürünler ve coğrafi işaretli ürünlerdir.

Ürün farklılaştırmasının yanı sıra pazarların farklılaştırılması da önemlidir. Geniş bir alandan bahsedildiğinde elde edilen ürünün farklı kalitelerde olması kaçınılmazdır. Bu durumda, her bir kalite grubundaki ürünü talep eden farklı pazarlar bulmak gerekmektedir. Pazarları farklılaştırmak yalnızca farklı kalitedeki ürünleri değerlendirmek açısından değil, aynı zamanda pazarlama risklerini azaltmak ve toplam faydayı maksimize etmek açısından da önemlidir.

KAYNAKLAR

1. Ağaoğlu, S.Y., İ. Köksal, K. Abak, L. Kaynak, Y. Fidan, M. Çelik, H. Çelik, Y. Gülşen, 1987. Bahçe bitkileri. *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 1009, Ofset Basım: 31, Ankara. 193s.*
2. Anonim, 2018a. Ceviz hakkında. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ceviz Hattı* (http://ceviz.ksu.edu.tr/?page_id=31; Erişim Tarihi: 27.06.2018).
3. FAOSTAT, 2019. <http://www.fao.org/faostat> (Erişim Tarihi: 19.02.2020).
4. Türkiye İstatistik Kurumu, 2019. Bitkisel Üretim İstatistikleri (<https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=92&locale=tr>; Erişim Tarihi: 18.02.2020).
5. Fleming, E., G. Griffith, S. Mounter, D. Baker, 2018. Consciously pursued joint action: agricultural and food value chains as clubs. *Int. J. Food System Dynamics* 9(2):166-177.
6. Feller, A., D. Shunk, T. Callarman, 2006. Value chains versus supply chains. *BPT Trends, March, pp:1-7.*
7. Porter, M., 2008. Rekabet üzerine, bir Harvard Bussiness Review kitabı. *Optimist Yayınları, Çeviren: Kıvanç Tanrıyar, 568s.*
8. Cumming, G., K. Hunter-Thomson, T. Young, 2020. Local food 2.0: how do regional, intermediated, food value chains affect stakeholder learning? A case study of a community-supported fishery (CSF) program. *Journal of Environmental Studies and Sciences* 10(1):68-82.
9. Feyaerts, H., G.V. Broeck, M. Maertens, 2020. Global and local food value chains in

- Africa: A review. *Agricultural Economics* 51:143-157.
10. Değer, M.K., 2010. İhracatta ürün çeşitliliği ve ekonomik büyüme: Türkiye deneyimi (1980-2006). *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi* 24(2):259-287.
 11. Tuna, Y., 2012. Türkiye’de tarıma dayalı sanayilerin ihracat potansiyeli. *Journal of Social Policy Conferences*, s:151-170.
 12. Akbulut, S., H. Terzi, 2013. Türkiye’de ihracata dayalı büyümenin sektörler itibarıyla analizi. *Sosyal Bilimler Dergisi* 5:43-58.
 13. Dolan, C., J. Humphrey, 2004. Changing governance patterns in the trade in fresh vegetables between Africa and the United Kingdom. *Environment and Planning* 36(3):491-509.
 14. Gereffi, G., J. Humphrey, T. Sturgeon, 2005. The governance of global value chains. *Review of International Political Economy* 12(1):78-104.
 15. TRADEMAP, 2019. <https://www.trademap.org> (Erişim Tarihi: 14.02.2019).
 16. Jeffries, A.V., 2015. Chinese walnut exports: slowdown not a worst case scenario. *American Fruit Grower; Mar 2015; 135, 3; ProQuest*, pp.48.
 17. Parsons, C., 2017. California walnut commission’s robust marketing campaign spurring sales. *Western Farm Press, Saturday, May 6, pp.5*.
 18. Pillai R., S. Nukala, S. Daw, C. Finney, 2009. Value-chain analysis and its application in bioenergy path analysis. *Summary of the November 2009 Forum Center for BioEnergy Sustainability (CEBS) Oak Ridge National Laboratory (ORNL), USA*.
 19. Anonymous, 2013. The Grenoble walnut appellation of origin: supply chain and prospects (https://cast.uark.edu/_resources/documents/pdfs/eutrd/noix-degrenoble_panel_7_presentation-english.pdf; Erişim Tarihi: 15.08.2018).
 20. Pons, J.C., 2017. Effect of geographical indications. *Yayınlanmamış Power Point Sunum, Ecocert*.
 21. DOĞAKA, 2017. Ortak pazarlama ajansları araştırma ve fizibilite raporu. *Doğu Akdeniz Kalkınma Ajansı Yayınları, Hatay, 144s*.
 22. Hearnden, T., 2016. California’s multi-billion-dollar nut boom keeps going. *Capital Press* (<http://www.capitalpress.com/california/20161020/californias-multi-billion-dollar-nut-boom-keeps-going>; Erişim Tarihi: 07.09.2018).
 23. Miller, M., B. Williams, M. Raboin, C. Carusi, R. McNair, L. Bauer, 2016. Growing Midwestern tree nut businesses: five case studies. *Report of UW-Madison Center for Integrated Agricultural Systems, USA*.
 24. Ünal, H., 2005. Ceviz yetiştiriciliğinde hasat ve hasat sonrası mekanizasyon uygulamaları. *Bahçe* 34(1):193-203.
 25. Pezikoğlu, F., M. Öztürk, İ. Tosun, Y. Akça, 2012. Seçilmiş bazı illerde kapama ceviz bahçelerinin üretim ve pazarlama yapısı. *Bahçe* 41(2):23-35.
 26. Çiftçi, K., O. Gökçe, 2006. İzmir ve Manisa illerinde ceviz yetiştiriciliğinin sosyo-ekonomik yönü ve sorunları üzerine bir araştırma. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi* 16(1):7-17.
 27. James, K., E. Shea, 2018. Moisture content in walnuts. *University of California*, (https://piet.ucdavis.edu/wp-content/uploads/2014/07/walnut_emilykristen.pdf; Erişim Tarihi: 23.05.2018).
 28. Hassan-Beygi, S.R., M. Aghbashlo, M.H. Kianmehr, J. Massah, 2009. Drying characteristics of walnut (*Juglans regia* L.) during convection drying. *Int. Agrophysics* 23:129-135.
 29. Ostadrahimi, A., F. Ashrafnejad, A. Kazemi, N. Sargheini, R. Mahdavi, M. Farshchian, S. Mahluji, 2014. Aflatoxin in raw and salt-roasted nuts (Pistachios, Peanuts and Walnuts) sold in markets of Tabriz, Iran, Jundishapur. *J. Microbiology* 7(1):1-5.
 30. Türk Patent ve Marka Kurumu, 2018. <http://www.turkpatent.gov.tr/turkpatent/> (Erişim Tarihi: 23.05.2018).

VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ KAMPÜS ALANINDA DOĞAL OLARAK YETİŞEN *Brassicaceae* ÇEŞİTLİLİĞİNİN BELİRLENMESİ

Abdurrahman SEFALİ^{1*}, Murat ÜNAL², Betül GIDİK³

¹Bayburt Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Fen Bilgisi ABD Bayburt; ORCID: 0000-0002-0092-0857

²Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Biyoloji Eğitimi ABD, Van; ORCID: 0000-0002-6224-8269

³Bayburt Üniversitesi, Uygulamalı Bilimler Fakültesi, Organik Tarım İşletmeciliği Bölümü, Bayburt; ORCID: 0000-0002-3617-899X

Geliş Tarihi / Received: 13.01.2020

Kabul Tarihi / Accepted: 17.03.2020

ÖZ

Bu çalışmada, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Kampüsü'nde bitki çeşitliliği açısından Türkiye'nin en büyük familyalarından *Brassicaceae* (Turpgiller) familyasına ait doğal yayılış gösteren taksonların çeşitliliği araştırılmıştır. Arazi çalışmaları 2006 yılında gerçekleştirilmiştir. Belirlenen lokasyon sınırları içerisinde *Brassicaceae* familyasına ait 102 örnek incelenmiş ve toplam olarak 25 cinse ait 40 takson (tür ve tür altı) tespit edilmiştir. Bu taksonlardan *Hirschfeldia* Moench (*H. incana* (L.) Lag.-Foss.) cinsi ve *Sinapis alba* L. türü Doğu Anadolu Bölgesi'nde, *Brassica rapa* L. ve *B. oleacea* L. türleri ise B9 karesinde ilk kez belirlenmiştir. İnsan etkisinin oldukça yoğun olarak çevreyi etkilediği sınırları belirlenmiş kampüs alanında, çeşitliliğin zaman içerisindeki değişimi değerlendirilmiştir. Yapılan bu çalışmada insan etkisiyle değiştirilmiş bir alandaki taksonların yayılışlarının ve dolayısıyla familyanın çeşitliliğinin nasıl değişikliğe uğradığı incelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Biyolojik çeşitlilik, Sorensen, istilacı bitkiler, yağ bitkileri

DETERMINATION OF VARIETY OF *Brassicaceae* GROWING NATURALLY IN THE CAMPUS AREA OF VAN YÜZÜNCÜ YIL UNIVERSITY CAMPUS

ABSTRACT

In this study, the diversity of the natural spread of taxons belonging to the *Brassicaceae* family (Turpgiller) which is one of the largest families in Turkey in terms of plant diversity has been investigated in Van Yüzüncü Yıl University Campus. Area studies were carried out in 2006. 102 samples belonging to *Brassicaceae* family were examined within the specified location boundaries and 40 taxons (species and subspecies) belonging to 25 genus were determined. *Hirschfeldia* Moench (*H. incana* (L.) Lag.-Foss.) and *Sinapis alba* L. species were identified in the Eastern Anatolia Region and *Brassica rapa* L. and *B. oleacea* L. species were identified for the first time in the square B9. The change of diversity over time was evaluated in the area of the campus, where human influence influences the environment intensively. In this study, we examined the spread of taxons in a field modified by human influence and therefore how the diversity of the family has been changed.

Keywords: Biodiversity, Sorensen, invasive plants, oil crops

GİRİŞ

Canlılardaki genetik, morfolojik ve çevresel farklılıklar biyolojik çeşitliliğe katkı sağlamaktadır [1]. Biyolojik çeşitlilik; ekosistem çeşitliliği, türler çeşitliliği ve genetik çeşitlilik olarak üç kısma

ayrılmaktadır. Bu çeşitlilikler içerisinde genetik çeşitlilik tüm çeşitliliğin çıkış noktasıdır. Özellikle aynı türe ait bireylerde görülen varyasyonlar dikkat çekicidir. Polimorfizm olarak adlandırılan bu durumun görüldüğü türler ise tür içi çeşitlenmeler veren bir varyasyon örneğidir. Dolayısıyla

* Sorumlu yazar / Corresponding author: asefali@bayburt.edu.tr

polimorfizm, tek bir türün bireyleri arasında, birden fazla formun veya birey tipinin ortaya çıkmasını sağlayan süreksiz bir genetik varyasyondur. Farklı habitatlar, rakımlar, toprak yapısı ve daha birçok etken polimorfizmde olduğu gibi tür içi biyolojik çeşitliliğe de katkı sunmaktadır. Biyolojik çeşitliliğin genel olarak tanımına bakıldığında; karasal, sucul ve bu ikisinin arasında kalan kıyasal ekosistemler ile bu ekosistemleri oluşturan daha küçük ekolojik birimlerde yaşayan tüm organizmaların sunduğu çeşitlilik anlamına gelmektedir [19]. Bu bağlamda biyolojik çeşitliliğin canlı doğanın tipik bir özelliği olduğu söylenebilir [13].

Günümüzde türler hızla yok olmakta ve biyolojik çeşitlilik olumsuz etkilenmektedir. Daha yaşanılır bir dünya için “sürdürülebilir gelişme” kavramının yaşama geçirilmesine yönelik bir eylem planı olan Gündem 21, biyolojik çeşitlilikteki azalmanın sebebinde büyük ölçüde insan faaliyetlerinin yer aldığını belirtmektedir. İnsan faaliyetlerinin başında tarım alanlarını genişletmek, şehirlere ve endüstri bölgelerine yollar açmak, bahçe ve çim alan yapmak gibi birçok etki gelmektedir. Görünen o ki bu antropojen etkiler doğanın aleyhine olmaktadır [49]. Antropojen faaliyetler sebebiyle özellikle istilacı yapıya sahip türler de ait olmadıkları alanlara ulaşım ekonomik ve ekolojik zararlar verebilmektedirler. İstilacı hayvan ve bitki türlerinin dünyamızda hızla yayıldığı bir gerçektir. Dolayısıyla doğadaki olumsuz antropojen etkileri önlemek amacıyla türlerin yaşam alanlarıyla birlikte korunması gerektiği fikri doğmuştur [13].

İstilacı bitkilerin birçok tanımı bulunmaktadır. Genel bir tanım yapılacak olursa; genellikle yerli olmayan, küçük ve çok fazla sayıda tohum üretme yeteneğine sahip [28], doğal habitatlara yayılarak orada olumsuz etkiler gösteren türler [18, 37, 8] oldukları görülmektedir. Bu özelliklere sahip olan türlerin dağılımlarının, yoğunluklarının ve baskınlıklarının bilinmesi onlarla yapılacak mücadelelerde veya ekosistemdeki rollerini anlamada oldukça önemlidir. Dolayısıyla bir alandaki istilacı türleri belirlemenin ne denli önemli olduğu görülmektedir [40]. Türkiye floristik açıdan 12.000 takson bitkinin yetiştiği zengin bir biyolojik çeşitliliğe sahiptir. Bu zengin bitki çeşitliliğinin önemli bir kısmını

oluşturan *Brassicaceae* familyası ise dünyada 325 cinse ait 3740 türle [3, 25, 21] ülkemizde ise 91 cinse ait 660 taksonla temsil edilmektedir [2]. Bu familyaya ait üyelerin dünyanın büyük bir kısmına yayılmış olması adaptasyon gücünü göstermektedir. Yüksek adaptasyon gücüne sahip olan *Brassicaceae* familyası istilacı türler de içermektedir [20].

Çalışmada insan faaliyetlerinin yoğun olarak görüldüğü Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi kampüsünde yayılış gösteren *Brassicaceae* familyası çeşitliliğinin belirlenmesi, izlenmesi ve değerlendirilmesi amaçlanmaktadır.

MATERYAL VE METOT

Bu çalışmanın materyalini, 2006 yılı vejetasyon döneminde (Nisan-Ekim) sınırları belirlenmiş olan araştırma alanından toplanan vasküler bitki örnekleri oluşturmaktadır. Araştırma alanı; Doğu Anadolu Bölgesi'nde yer alan Van ili sınırları içerisinde, 38°33'-38°35' doğu boylamları ile 43°50'-43°70' kuzey enlemleri arasında yer almaktadır.

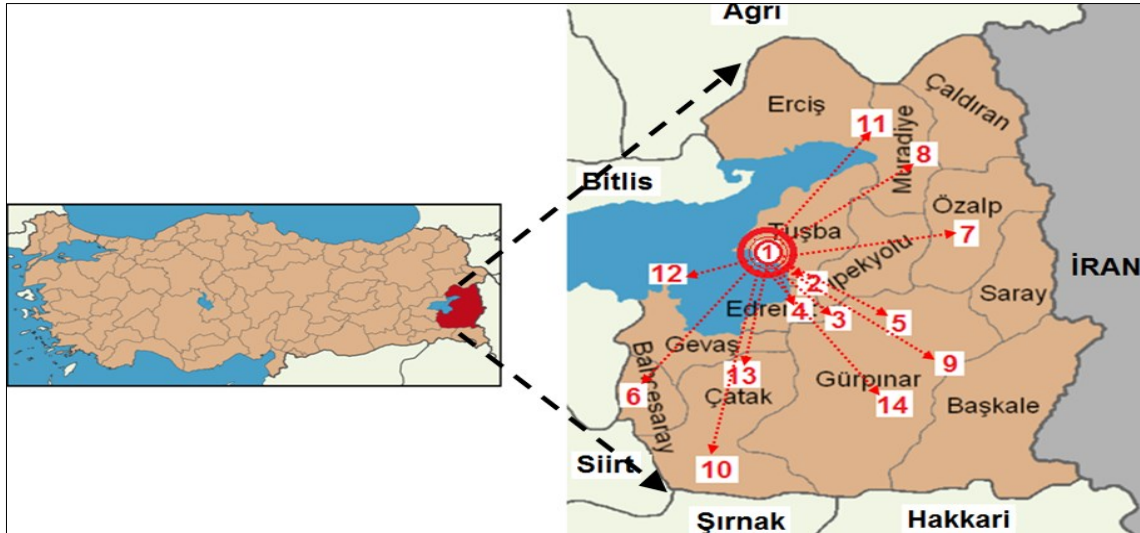
Vejetasyon döneminin başından (Nisan ayı ilk haftası) itibaren sonuna (Ekim ayı son haftası) kadar, haftada bir kez olmak üzere inceleme alanından bitki örnekleri toplanmıştır. Toplanan bitki örnekleri lokaliteleriyle birlikte gerekli diğer arazi kayıtları yazılarak numaralandıktan sonra herbaryum tekniğine uygun olarak preslenip kurutulmuştur. Bu örneklerin teşhisinde temel kaynak olarak “Flora of Turkey and The East Aegean Islands” [9, 10, 17] (Bu eser makale metninde Türkiye Florası olarak bahsedilecektir) adlı eserden yararlanılmıştır. Türkiye Florası'nın yetersiz kaldığı durumlarda Flora Iranica [42], Flora Europaea [46], Flora of Iraq [45], Flora Palaestina [51], Flora of USSR [26] gibi flora kitaplarından da yararlanılmıştır. Başta VANF herbaryumu olmak üzere, GAZI, ANK, HUB, İSTE herbaryumlarından da faydalanılmıştır.

Ek 1'de verilen floristik listede araştırma alanından toplanan *Brassicaceae* familyasında yer alan taksonlar, Türkiye Florası'ndaki sıraya göre yazılmıştır. Bitki listesi hazırlanırken önce familya daha sonra cins, tür ve varsa tür altı taksonları yazarlarıyla birlikte verilmiştir. Lokalite yazılırken bitki örneklerinin

toplandığı lokalite bilgilerinde; mevki adı, habitat özelliği, toplama tarihi, GPS koordinatları, toplandığı yerin yüksekliği ve toplayıcı numarası yer almaktadır. Daha sonra bitkinin endemik olup olmadığı, biliniyorsa fitocoğrafik bölgesi, Raunkiaer'e [41] göre hangi hayat formunda olduğu ve son olarak da tehlike kategorisi [22] karşılaştırmalı olarak belirlenmiştir [23]. Metinde kullanılan kısaltma simgelerinin anlamları şu şekildedir; B9: toplanan bitki örneğinin Davis'in kareleme sistemine göre hangi kareden toplandığı; N: Kuzey; E: Doğu; MÜAS: Murat ÜNAL ve Abdurrahman SEFALI'nın toplayıcı simgesi; End.: Endemik; "LC": az endişe verici tehlike kategorisi; Ir.-Tur. elm.: İran-Turan elementi; T: Terofit (tek yıllık); Hk: Hemikriptofit (çok yıllık ve gövde konisi toprağın hemen altında); ANK: Ankara Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Herbariyumu, GAZI: Gazi Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Herbariyumu; HUB: Hacettepe Üniversitesi Herbariyumu; ISTE: İstanbul Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Herbariyumu; subsp: alttür; var.: varyete ve ▲ işareti ise B9 karesi için yeni kayıt olarak simgelenmiştir.

Toplanan bitki örnekleri herbariyum materyali haline getirilerek Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü (VANF) Herbariyumu'nda saklanmaktadır.

Çalışma alanındaki 2006 yılında tespit edilen *Brassicaceae* familyası üyelerinin, aynı alandaki 1998 yılında [33] hazırlanmış *Brassicaceae* familyası üyeleriyle karşılaştırılması yapılmıştır. Bu iki çalışmada bitkilerin nasıl değiştiğini ölçebilmek için Sorensen, $S = 2C / (A + B) \times 100$ (S: benzerlik oranı, A: karşılaştırılan birinci birlikteki takson sayısı, B: ikinci birlikteki takson sayısı, C: İki birlikteki ortak takson sayısı) [30, 25, 28] benzerlik oranı kullanılmıştır. Benzer bir şekilde çalışma alanının yer aldığı havza içerisinde yapılmış diğer flora çalışmalarında [4, 5, 6, 7, 14, 24, 30, 34, 32, 36, 37, 38, 43, 48] tespit edilen *Brassicaceae* üyelerinin tek yıllık ve çok yıllık takson sayılarına ve toplam takson sayılarına karşılaştırmalı olarak bakılmıştır. Bu çalışmada Van ili içerisinde yer alan ve floristik listelerin kıyaslandığı 14 alanın harita üzerindeki konumlarına Şekil 1'de yer verilmiştir.



¹Van YYÜ Zeve Kampüsü, ²Erek Dağı Florası Üzerine Bir Araştırma [34], ³Toprakkale Florası [32], ⁴Kurubaş Geçidi Florası [37], ⁵Çavuştepe Florası Üzerine Bir Araştırma [4], ⁶Bahçesaray ve Çevresi Florası Üzerine Bir Araştırma [16], ⁷Özalp'ın Flora ve Vegetasyonu [35], ⁸Pirreşit Dağı Florası [48], ⁹Güzeldere Geçidi Florası Üzerine Bir Araştırma [5], ¹⁰Aşağı Çatak Vadisi Florası [6], ¹¹Akçadağ Florası [22], ¹²Deveboynu Yarımadası ve Çevresi Florası [7], ¹³Yukarı Çatak Vadisi Florası [38], ¹⁴Başet Dağı Florası ve Vegetasyonu [47].

¹Van YYÜ Zeve Campus, ²Research on the Flora of Mount Erek [34], ³Flora of Toprakkale[32], ⁴Flora of Kurubaş Gateway [37], ⁵Research on the Flora of Çavuştepe [4], ⁶Research on the Bahçesaray and its surrounding flora [16], ⁷Flora and Vegetation of the Özalp [35], ⁸Flora of Pirreşit Mountain [48], ⁹Research on the Flora of Güzeldere Gateway [5], ¹⁰Flora of Aşağı Çatak Valley [6], ¹¹Flora of Akçadağ [22], ¹²Peninsula of Deveboynu and its surrounding flora [7], ¹³Flora of Yukarı Çatak Valley [38], ¹⁴Flora and Vegetation of Başet Mountain [47]

Şekil 1. Çalışma alanının konumu ve Van İli'nde yapılmış diğer flora çalışmaları

Figure 1. Other flora studies made in Van province and in the location of the study area

BULGULAR VE TARTIŞMA

Çalışmada, *Brassicaceae* familyasına ait 102 örneğin incelenmesi ile 25 cinsde ait 40 takson tespit edilmiştir. *Hirschfeldia incana* ve *Sinapis alba* Doğu Anadolu'dan ilk defa, *Brassica oleracea* ve *Brassica rapa* B9 karesinden ilk kez toplanmıştır. *Isatis glauca* Aucher ex Boiss. subsp. *iconia* (Boiss. & Heldr.) P.H. Davis endemik olarak tespit edilmiştir. Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı'nda [12] listelenen *Isatis glauca* subsp. *iconia*'nın risk grubu LC (az endişe verici)'dir. Bu çalışmada elde edilen sonuçlara göre; tespit edilen taksonlardan 29'u yani %72.5'i fitocoğrafik bölgesi bilinmeyen veya geniş

yayılışlıdır. Çalışma alanında tespit edilen *Brassicaceae* takson sayılarının Van İli'nde yapılmış diğer flora çalışmaları sonucunda belirlenen *Brassicaceae* takson sayıları ile karşılaştırılmasına Çizelge 1'de yer verilmiştir.

Turpgillerin çeşitliliğinin zaman içerisinde nasıl değiştiğini görebilmek için çalışma alanında elde edilen sonuçlar ile aynı alan üzerinde bu çalışmadan 8 yıl önce gerçekleştirilmiş olan Yüzüncü Yıl Üniversitesi Florası [39] adlı çalışmada yer alan *Brassicaceae* üyeleri karşılaştırılmıştır. Bu karşılaştırma ile çalışma alanındaki değişimin Sorensen benzerlik oranı S: 50.6 olarak yani iki çalışmanın %50 oranında benzerlik gösterdiği tespit edilmiştir.

Çizelge 1. Çalışma alanında bulunan *Brassicaceae* takson sayıları ve bazı özelliklerinin bu havzada bulunanlarla karşılaştırılması

Table 1. Comparison of *Brassicaceae* taxon numbers and some of their properties with those found in this basin

Van Gölü Havzasında Yapılan Flora Çalışmaları <i>Flora Studies in Lake Van Basin</i>	Cins sayısı <i>Genera number</i>	Takson sayısı <i>Taxa</i>	Endemik <i>Endemic</i>	Tek yıllık <i>Annual</i>	İki yıllık <i>Biennial</i>	Çok yıllık <i>Perennial</i>
Bu araştırmaya göre	25	40	1	29	3	8
Erek Dağı (Van) Florası Üzerine Bir Araştırma [34]	22	40	6	15	9	17
Toprakkale (Van) Florası [32]	15	18	5	11	4	6
YYÜ Zeve Kampüsü Florası Üzerine Bir Araştırma [36]	19	34	1	24	8	2
Kurubaş Geçidi (Van) Florası [37]	21	49	3	25	6	20
Çavuştepe (Van) Florası Üzerine Bir Araştırma [4]	17	31	2	21	6	3
Bahçesaray (Van) ve Çevresi Florası Üzerine Bir Araştırma [16]	31	75	12	18	14	41
Özalp(Van)'ın Flora ve Vegetasyonu [35]	38	126	24	60	14	54
Pirreşit Dağı (Van) Florası [48]	36	58	6	25	10	23
Güzeldere Geçidi (Van) Florası Üzerine Bir Araştırma [5]	31	88	8	25	8	31
Aşağı Çatak Vadisi (Van) Florası [6]	36	74	3	37	15	21
Akçadağ (Van) Florası [22]	29	68	8	25	8	31
Deveboynu Yarımadası ve Çevresi (Van) Florası [7]	27	61	3	25	13	23
Yukarı ÇatakVadisi (Van) Florası [38]	36	75	3	37	8	25
Başet Dağı (Van) Florası ve Vegetasyonu [47]	38	94	19	49	15	43

İnsanoğlunun tahrip ettiği alanlarda istilacı türlerin yerleşmesi ve yayılması için uygun ortamlar oluşmaktadır [33]. Çizelge 1'e göre insan etkisinin yoğun olarak görüldüğü Çavuştepe [4] ve Toprakkale [30] alanlarında familyanın hem cins sayısı hem de takson sayısı azalmakta dolayısı ile turpgillerin çeşitliliği zarar görmektedir. Bu alanlar genellikle eski yerleşim yerleri ve peyzaja

uğramış yerler olduğundan bu etki bariz olarak ortaya çıkmaktadır. Bitkilerin yaşam süresine bakıldığında, bu çalışma için seçilen alan gibi insan faaliyetlerinin yoğun olarak gerçekleştiği alanlar ile Toprakkale ve Çavuştepe çalışmalarında tek yıllık bitkilerin sayısı artmıştır. Klimaksın ilk aşaması haline gelen alanlarda (örneğin yüzeyde bulunan toprağın sürekli değiştirilmesi veya toprak taşınması

gibi) tek yıllık bitkiler baskın olmakta [9, 31, 44]. Tek yıllık taksonların söz konusu bu bölgelerde oranlarının yüksek olması buraların ilk süksesyon basamağında veya insan ve çevre etkisi ile uzun bir süreç içerisinde klimaksa ulaşamamış olduğunu göstermektedir. Tek yıllık bitkilerin, çok yıllık bitkilere oranının Yüzüncü Yıl Üniversitesi kampüsü, Toprakkale ve Çavuştepe çalışmalarında 3/1 oranı gözlenmesine rağmen diğer çalışmaların tümünde oran yaklaşık 1/1'dir. Antropojenik etkilerle vejetasyon gelişimi sürekli baskı altında olan alanlarda, oranlardan da anlaşılacağı gibi tek yıllık bitkiler artışa geçerek yaklaşık üç katı sayıya ulaşmıştır. *Brassicaceae*'nin çeşitlilik açısından en kararlı ve az tahrip olmuş alanı, 41 adet çok yıllık, 18 adet tek yıllık takson içeren Bahçesaray ilçesi [16] florasıdır.

SONUÇ

Çalışma alanında tespit edilmiş olan *Hirschfeldia incana* ve *Sinapis alba* B9 karesi için yeni kayıt olarak verilmiştir. Bu türlerin istilacı karakterli olduğu bilinmektedir [36, 21, 27]. Kampüs alanının insan etkisiyle sürekli değişiyor olması istilacı bitkiler için cazip hale gelmektedir. Dolayısıyla *H. incana* ve *S. alba* türlerinin tohumlarının insan etkenli veya hayvanlarla taşınarak alana geldiği düşünülmektedir. Alan içerisinde yayılış gösteren *Brassicaceae* familyası üyelerine bakıldığı zaman %72.5'inin fitocoğrafik bölgesi bilinmeyen veya geniş yayılışlı olduğu görülmektedir. Bu durum alanın bitki florasının kararlı olmadığı ve istilacı bitkilere açık olduğu anlamına gelebilir. Çalışma alanıyla ilgili 1998 yılına ait floristik liste ile 2006 yılına ait floristik listenin karşılaştırılması sonucunda, Sorensen benzerlik oranı %50.6 bulunmuştur. Bu sonuç bize alandaki *Brassicaceae* çeşitliliğinin antropojenik etkilerle kararlılığını kaybettiğini göstermektedir. Yücel ve ark. [50] yaptıkları araştırmada çalışmamıza benzer sonuçlar bulmuşlardır. Bu kanıyı güçlendiren bir diğer bulgu ise çalışma alanına yakın flora çalışmalarının kıyaslanması olabilir. Yakın bölge floralarındaki kararlılığa bakıldığı zaman, antropojenik etkilerin yoğun olduğu Çavuştepe [4] ve Toprakkale [32] alanlarının

Brassicaceae çeşitliliğinin daha az ve kararsız bir yapıya sahip olduğu görülmüştür.

Sonuç olarak; insan etkisinin yoğun olduğu alanlardaki toprak bütünlüğü sağlanamadığı için istilacı özellik gösteren ve geniş yayılışlı bitkilerin arttığı, endemik ve çok yıllık bitkilerin ise daha az sayıda olduğu söylenebilir.

TEŞEKKÜR

Çalışmamızı maddi açıdan destekleyen TÜBİTAK'a, Bilim İnsanı Destekleme Daire Başkanlığı'nın, Lisans öğrencileri proje desteğinden dolayı teşekkür ederiz (Proje No: 2209).

KAYNAKLAR

1. Alonso-Blanco, C., B. Mendez-Vigo, M. Koornneef, 2004. From phenotypic to molecular polymorphisms involved in naturally occurring variation of plant development. *International Journal of Developmental Biology* 49(5-6):717-732.
2. Al-Shehbaz, I.A., B. Mutlu, A.A. Dönmez, 2007. The *Brassicaceae* (*Cruciferae*) of Turkey, updated. *Turkish Journal of Botany* 31:327-336.
3. Al-Shehbaz, I.A., 2012. A generic and tribal synopsis of the *Brassicaceae* (*Cruciferae*). *Taxon* 61:931-954.
4. Altan, Y., E. Uğurlu, 2000. Contribution to the flora of Çavuştepe (Van-Turkey). *Bulletin of Pure Applied Sciences* 19(2): 117-128.
5. Armağan, M., 2003. Güzeldere geçidi (Başkale-Van) florası üzerine bir araştırma (Yüksek Lisans Tezi). *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Bölümü, Van, 117s.*
6. Bani, B., 2004. Aşağı Çatak vadisi (Çatak-Van) florası (Yüksek Lisans Tezi). *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı, Van, 160s.*
7. Bingöl, Ö., N. Adıgüzel, S.M. Pınar, 2017. The flora of deveboynu Peninsula (Gevaş-Van/Turkey) and its environment. *Türk Yaşam Bilimleri Dergisi* 2(1):117-141.

8. Burke, M.J.W., J.P. Grime, 1996. An experimental study of plant community invisibility. *Ecology* 77:776-790.
9. Brooks, M.L., T.C. Esque, 2002. Alien plants and fire in desert tortoise (*Gopherus agassizii*) habitat of the Mojave and Colorado deserts. *Chelonian Conservation & Biology* 4:330-340.
10. DeFalco, L.A., G.C. Fernandez, R.S. Nowak, 2007. Variation in the establishment of a non-native annual grass influences competitive interactions with Mojave Desert perennials. *Biological Invasions* 9(3):293-307.
11. Davis, P.H., (ed.) 1965-1985. Flora of Turkey and the East Aegean Islands. *Edinburgh: Edinburgh University Press. Vol:1-9.*
12. Davis, P.H., R.R. Mill, K. Tan, (eds.) 1988. Flora of Turkey and the East Aegean Islands. *Edinburgh University Press. Vol:10.*
13. Demirel, Ö., 2005. Doğa Koruma ve Milli Parklar. *Karadeniz Teknik Üniversitesi Orman Fakültesi Genel Yayın No: 219.*
14. Ekim, T., M. Koyuncu, M. Vural, H. Duman, Z. Aytaç, N. Adıgüzel, 2000. Türkiye bitkileri kırmızı kitabı. *Yayın No:18, Ankara.*
15. Erten, S., 2004. Uluslararası düzeyde yükselen bir değer olarak biyolojik çeşitlilik. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 27(27).
16. Fırat, M., 2002. Bahçesaray (Van) ve çevresi florası üzerine bir araştırma (Yüksek Lisans Tezi). *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı, Van, 166s.*
17. Gemici, Y., 1990. Biyoçeşitlilik ve bitki genetik kaynakları (Ders Notları). *Ege Üniversitesi, Bornova/İzmir.*
18. Goodwin, B.J., A.J. McAllister, L. Fahrig, 1999. Predicting invasiveness of plant species based on biological information. *Conservation Biology* 13:422-426.
19. Güner, A., N. Özhatay, T. Ekim, K.H.C. Başer, (eds) 2000. Flora of Turkey and the East Aegean Islands. *Edinburgh University Press 10(Supplement 2):29-41.*
20. Harper, J.L., 1977. Population biology of plants. *Academic Press, London.*
21. Hohmann, N., E. Wolf, M. Lysak, M.A. Koch, 2015. A time-calibrated road map of *Brassicaceae* species radiation and evolutionary history. *The Plant Cell* 27(10): 2770-2784. (<http://dx.doi.org/10.1105/tpc.15.00482>).
22. IUCN, 2001. International Union for Conservation of Nature, IUCN Species Survival Commission, International Union for Conservation of Nature & Natural Resources. *Species Survival Commission. IUCN Red List Categories and Criteria.*
23. Irvine, I.C., M.S. Witter, C.A. Brigham, J.B. Martiny, 2013. Relationships between methylobacteria and glyphosate with native and invasive plants species: implications for restoration. *Restoration Ecology* 21(1):105-113.
24. Karabacak, O., 2003. Akçadağ (Erciş-Van) florası (Yüksek Lisans Tezi). *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı, Van, 145s.*
25. Kiefer, R.M., R. Schmickl, D. German, M. Lysak, I.A. Al-Shehbaz, A. Franzke, K. Mummenhoff, A. Stamatakis, M.A. Koch, 2014. Brassi base: introduction to a novel knowledge database on *Brassicaceae* evolution. *Plant Cell and Physiology* 55(1): e3.
26. Komarov, V.L., (ed.) 1933-1964. Flora of the USSR. (English Translation), *Moscow and Leningrad: Akademiya Nauk SSSR. Vol:1-30.*
27. Kovács, G., R. Kaasik, L. Metspalu, I.H. Williams, A. Luik, E. Veromann, 2013. Could *Brassica rapa*, *Brassica juncea* and *Sinapis alba* facilitate the control of the cabbage seed weevil in oilseed rape crops? *Biological Control* 65(1):124-129.
28. Krebs, C.J., 1999. Ecological methodology. *An Imprint of Addison Wesley Longman, Inc., 620pp.*
29. Magurran, A.E., 2004. Measuring biological diversity. *Blackwell Science Ltd., 256pp.*
30. Mason, R.A.B., J. Cooke, A.T. Moles, M.R. Leishman, 2008. Reproductive output of invasive versus native plants. *Global Ecology and Biogeography* 17:633-640.
31. Mueller-Dombois, D., H. Ellenberg, 1974. Aims and methods of vegetation ecology. *New York: Wiley.*
32. Ögün, E., Y. Altan, 1992. Toprakkale (Van) florası. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi* 1(2):201-211.

- 33.Önen, H., 2015. Türkiye istilacı bitkiler kataloğu. *Ezgi Ofset Matbaacılık, Ankara*.
- 34.Özçelik, H., 1987. Erek dağı (Van) florası üzerine bir araştırma (Yüksek Lisans Tezi). *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı, Van*.
- 35.Özgökçe, F., 1999. Özalp (Van)'ın flora ve vejetasyonu (Doktora Tezi). *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı, Van, 203s*.
- 36.Öztürk, A., F. Öztürk, F. Özgökçe, A. Keleş, A. Kaya, 1998. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Zeve Kampüsü florası üzerine bir araştırma. *15. Ulusal Biyoloji Kongresi, Samsun*.
- 37.Öztürk, F., L. Behçet, 1998. Kurubaş geçidi (Van) florası. *Ot Sistemantik Botanik Dergisi 6(1):39-56*.
- 38.Pınar, M., 2005. Yukarı Çatak vadisi (Çatak-Van) florası (Yüksek Lisans Tezi). *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı, 185s*.
- 39.Quinn, L.D., M. Kolipinski, V.R. Coelho, B. Davis, J.M. Vianney, O. Batjargal, S. Ghosh, 2008. Germination of invasive plant seeds after digestion by horses in California. *Natural Areas Journal 28(4): 356-363*.
- 40.Radford, I.J., R.D. Cousens, 2000. Invasiveness and comparative life-history traits of exotic and indigenous Senecio species in Australia. *Oecologia 125:531-542*.
- 41.Raunkiaer, C., 1934. The life forms of plants and statistical plant geography. *Oxford: Clarendon Press*.
- 42.Rechinger, K.H., (ed.) 1965-1977. Flora Iranica. *Akademisch Drucku Verlangsanstalt. Graz-Austria*.
- 43.Shahzad, M., M. Farooq, M. Hussain, 2016. Weed spectrum in different wheat-based cropping systems under conservation and conventional tillage practices in Punjab, Pakistan. *Soil and Tillage Research 163:71-79*.
- 44.Steers, R.J., E.B. Allen, 2010. Post-fire control of invasive plants promotes native recovery in a burned desert shrub land. *Restoration Ecology 18:334-343*.
- 45.Towsend, C.C., E. Guest, (eds.) 1966-1985. Flora of Iraq. *Ministry of Agriculture Republic of Iraq, Baghdad, Vol:1-4;8;9*.
- 46.Tutin, T.G., V.H. Heywood, N.A. Burges, D.M. Moore, D.H. Valentine, S.M. Walters, D.B. Webb, (eds.) 1964-1981. Flora Europaea. *Cambridge University Press, Cambridge, Vol:1-5*.
- 47.Ünal, M., 2005. Başet dağı (Gürpınar-Van) florası ve vejetasyonu (Doktora Tezi). *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı, 195s*.
- 48.Ünal, M., L. Behçet, 2002. Pirreşit dağı (Muradiye-Van) florası. *16. Ulusal Biyoloji Kongresi Özet Kitapçığı, 4-7.09.2002, Malatya, s:8*.
- 49.Yücel, M., 2005. Doğa koruma. *Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Genel Yayın No:265, Ders Kitapları Yayın No: A-85, Adana*.
- 50.Yücel, M., Z. Söğüt, N. Türkmen, D. Çolakkadioğlu, B. Kahveci, V. Çeliktaş, 2019. Çukurova Üniversitesi yerleşkesinde artan yapılaşmanın floraya etkisinin belirlenmesi. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tarım ve Doğa Dergisi 22: 310-322*.
- 51.Zohary, M., 1966-1986. Flora Palaestina. *Jerusalem Academic Pres., Israel, Vol:1-4*.

EK 1

Yüzüncü Yıl Üniversitesi Kampüs Alanında Tespit Edilen Brassicaceae'nin Floristik Listesi

▲ *Brassicarapa* L.

B9 Van: YYÜ Kampüsü, Rektörlük lojmanlarının güvenlik kulübesi yanı, yol kenarı, 09v2006, N38°33.967' E0 43°16.399', 1674 m, MÜAS 001. Hk. Kültür.

▲ *B. oleracea* L.

B9 Van: YYÜ Kampüsü, Ziraat Fakültesi çevresi, duvar dibi, 28v2006, N38°34.078' E0 43°16.842', 1672 m, MÜAS 002. Hk. Kültür.

B. elongata Ehrh.

B9 Van: YYÜ Kampüsü, Rektörlük lojmanlarının güvenlik kulübesi yanı, step, 22v2006, N38°33.967' E0 43°16.399', 1674 m, MÜAS 003. Hk.

▲ *Sinapisalba* L.

B9 Van: YYÜ Kampüsü, Fen-Edebiyat Fakültesi eski binasının doğu bahçesi, bahçe içleri, 12v2006, N38°33.902' E0 43°16.910', MÜAS 005. 1662 m, T.

S. arvensis L.

B9 Van: YYÜ Kampüsü, lojmanlar arasındaki halı saha yanı, tarla kenarı, 25v2006, N38°33.810' E0 43°16.603', 1669 m, MÜAS 006. T.

▲**H. incana** (L.) Lag.-Foss.

B9 Van: YYÜ Kampüsü, lojmanların bulunduğu alanlar, step, 26v2006, N38°33.853' E0 43°16.513', 1669 m, MÜAS 010. Hk.

Erucavescaria (L.) Cav.

B9 Van: YYÜ Kampüsü, Ziraat Fakültesi çevresi, yonca tarlası, tarla içleri, 22v2006, N38°34.101' E0 43°16.842' 1672 m, MÜAS 012. T.

Crambeorientalis L. var. **orientalis**

B9 Van: YYÜ Kampüsü, Rektörlük binasının güneybatısı, sahil kenarı, 22v2006, N38°33.391' E0 43°16.326', 1661 m, MÜAS 013. Hk.

Rapistrumrugosum (L.) All.

B9 Van: YYÜ Kampüsü, Kültür Merkezi binasının kuzey doğusu, yol kenarı, 22v2006, N38°34.067' E0 43°17.259', 1665 m, MÜAS 014. T.

Conringiaorientalis (L.) Andrz.

B9 Van: YYÜ Kampüsü, Rektörlük binasının güneyi, yol kenarı, 22v2006, N38°33.658' E0 43°17.116', 1664 m, MÜAS 016. T.

C. perfoliata (C.A. May.) Busch

B9 Van: YYÜ Kampüsü, Ziraat Fakültesi kuzeydoğusu, yol kenarı, 11iv2006, N38°34.150' E0 43°16.889', 1674 m, MÜAS 018. T.

Lepidiumcartilagineum (J. May.) Thell. subsp. **crassifolium** (Waldst. & Kit.) Thell.

B9 Van: YYÜ Kampüsü, Veteriner Fakültesi kuzeydoğusu, tuzcul toprak, 12v2006, N38°34.056' E0 43°16.918', 1670 m, MÜAS 023. Hk.

L. perfoliatum L.

B9 Van: YYÜ Kampüsü, Rektörlük binası ile yemekhane binası arası, yol kenarı, 24iv2006, N38°33.829' E0 43°16.879', 1665 m, MÜAS 024. T.

L. latifolium L.

B9 Van: YYÜ Kampüsü, Rektörlük binasının batısı, dere kenarı, 01vii2006, N38°33.715' E0 43°16.809', 1663 m, MÜAS 027. Geniş yayıllı. Hk.

L. draba L.

B9 Van: YYÜ Kampüsü, kampüsün batı sınırındaki lojmanlar, bahçe içleri, 25v2006,

N38°33.860' E0 43°16.421', 1671 m, MÜAS 028. Hk.

Isatisglauca Aucherex Boiss. subsp. **Iconia** (Boiss. & Heldr.) P.H. Davis

B9 Van: YYÜ Kampüsü, Temel Bilimler binası çevresi, step, 10v2006, N38°34.067' E0 43°17.259', 1665 m, MÜAS 031. Endemik. "LC". T.

Aethionemacarneum (Banks & Sol.) Fedtsch.

B9 Van: YYÜ Kampüsü, Eğitim Fakültesi güneyi, dere kenarı, 12v2006, N38°33.666' E0 43°17.268', 1663 m, MÜAS 032. T.

Microthlaspi perfoliatum (L.) F.K. Mey.

B9 Van: YYÜ Kampüsü, Rektörlük lojmanının güneydoğusu, duvar dibi, 19iv2006, N38°33.729' E0 43°16.712', 1668 m, MÜAS. T.

Capsella bursa-pastoris (L.) Medik.

B9 Van: YYÜ Kampüsü, kafeteryanın batısı, yol kenarı, 24iv2006, N38°33.735' E0 43°16.731', 1665 m, MÜAS 037. T.

Boreavaorientalis Jaub. & Spach

B9 Van: YYÜ Kampüsü, kampüsün batı sahilleri, tarla içleri, 22v2006, N38°33.865' E0 43°16.333', 1670 m, MÜAS 039. T.

Euclidiumsyriacum (L.) R. Br.

B9 Van: YYÜ Kampüsü, camiinin girişi, duvar dibi, 28iv2006, N38°34.161' E0 43°16.919', 1675 m, MÜAS 042. T.

Nesliapaniculata (L.) Desv. subsp. **paniculata**

B9 Van: YYÜ Kampüsü, camiinin girişi, duvar dibi, 28iv2006, N38°34.161' E0 43°16.919', 1675 m, MÜAS 043. T.

Alyssumlinifolium Steph. ex Willd. var. **linifolium**

B9 Van: YYÜ Kampüsü, kampüse girişte güvenlik kulübesi karşısı, fidanlık alan, 10v2006, N38°34.334' E0 43°17.342', 1665 m, MÜAS 052. T.

A. meniocoides Boiss.

B9 Van: YYÜ Kampüsü, İlahiyat Fakültesi kuzeydoğusu, yol kenarı, 03v2006, N38°34.126' E0 43°16.949', 1674 m, MÜAS 054. Ir.-Tur. elm. T.

A. alyssoides (L.) L.

B9 Van: YYÜ Kampüsü, Rektörlük binasının batısı, step, 27iv2006, N38°33.767' E0 43°16.853', 1664 m, MÜAS 046. T.

A. desertorum Stapf. var. **desertorum**

B9 Van: YYÜ Kampüsü, Fen-Edebiyat Fakültesi Biyoloji-Kimya bölümleri binasının

kuzeydoğusu, step, 12iv2006, N38°34.186' E0 43°17.111', 1665 m, MÜAS 058. Geniş yayılışlı. T.

Alyssumsimplex Rudolph

B9 Van: YYÜ Kampüsü, kampüse girişte kavak ağaçları altı, yol kenarı, 10v2006, N38°34.353' E0 43°17.617', 1665 m, MÜAS 064. Geniş yayılışlı. T.

A. stapfii Vierh.

B9 Van: YYÜ Kampüsü, Rektörlük lojmanı güvenlik kulübesi yanı, yol kenarı, 22v2006, N38°33.967' E0 43°16.399', 1674 m, MÜAS049. Ir.-Tur. elm. T.

A. strigosum Banks & Sol. subsp. ***strigosum***

B9 Van: YYÜ Kampüsü, Rektörlük lojmanları güvenlik kulübesi yanı, yol kenarı, 24iv2006, N38°33.967' E0 43°16.399', 1674 m, MÜAS 050. Geniş yayılışlı. T.

Rorippasylvestre (L.) Bess.

B9 Van: YYÜ Kampüsü, Zeve Şehitliği yakını, çayırliklar, 14vii2006, N38°34.067' E0 43°17.259', 1700 m, MÜAS 065. Geniş yayılışlı. Hk.

Malcolmiaafricana (L.) R. Br.

B9 Van: YYÜ Kampüsü, kampüsün batı sınırı, step, 19iv2006, N38°33.391' E0 43°16.326', 1670 m, MÜAS 066. T.

Sterigmostemumsulphureum (Banks & Solander) Bornm. subsp. ***sulphureum***

B9 Van: YYÜ Kampüsü, Rektörlük binasının güneybatısı, sahil kenarı, 22v2006, N38°33.391' E0 43°16.326', 1661 m, MÜAS 069. Ir.-Tur. elm. Hk.

Erysimumcrassipes Fisch. & Mey.

B9 Van: YYÜ Kampüsü, İlahiyat Fakültesi kuzeydoğusu, yol kenarı, 05v2006,

N38°34.126' E0 43°16.949', 1674 m, MÜAS 072. Geniş yayılışlı. Hk.

E. repandum L.

B9 Van: YYÜ Kampüsü, Merkezi spor sahasının güneyi, step, 24iv2006, N38°33.953' E0 43°16.606', 1673 m, MÜAS 074. Geniş yayılışlı. T.

Goldbachialeavigata (M. Bieb.) DC.

B9 Van: YYÜ Kampüsü, kampüsün batı sınırı, step, 19iv2006, N38°33.391' E0 43°16.326', 1670 m, MÜAS 078. Ir.-Tur. elm. T.

Sisymbriumaltissimum L.

B9 Van: YYÜ Kampüsü, Ziraat Fakültesi kuzeydoğusu, yol kenarı, 24iv2006, N38°34.150' E0 43°16.889', 1674 m, MÜAS 082. T.

S. septulatum DC.

B9 Van: YYÜ Kampüsü, Fen-Edebiyat Fakültesi Biyoloji-Kimya bölümleri binası kuzeydoğusu, yol kenarı, 10v2006, N38°34.105' E0 43°17.124', 1665 m, MÜAS 089. T.

S. loeselii L.

B9 Van: YYÜ Kampüsü, lojmanların bulunduğu alanlar, step, 25v2006, N38°33.829' E0 43°16.879', 1670 m, MÜAS 092. Geniş yayılışlı. T.

Descurantiasophia (L.) Webbex Prantl

B9 Van: YYÜ Kampüsü, Veteriner Fakültesi kuzeybatısı, yol kenarı, 12iv2006, N38°34.056' E0 43°16.918', 1670 m, MÜAS 095. T.

Camelinarumelica Vel.

B9 Van: YYÜ Kampüsü, Ziraat Fakültesi kuzeyi, yol kenarı, 24iv2006, N38°34.174' E0 43°16.825', 1676 m, MÜAS 099. T.

BATAKOVASI (ÇANAKKALE) AÇIK ALAN DOMATES YETİŞTİRİCİLİĞİNDE DOMATES GÜVESİ *Tuta absoluta* (Meyrick, 1917)'NİN POPÜLASYON DEĞİŞİMİNİN BELİRLENMESİ

Burak POLAT*

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Çanakkale; ORCID: 0000-0001-9171-1024

Geliş Tarihi / Received: 17.01.2020

Kabul Tarihi / Accepted: 06.03.2020

ÖZ

Çalışma, Çanakkale ilinde 2016-2017 yıllarında Domates güvesi, *Tuta absoluta*'nın popülasyon değişimini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Araştırma, Merkez ilçe Batakovası'nda bulunan üretici parsellerindeki açık alan domates bitkilerinde yürütülmüş olup, zararlının popülasyon değişiminin belirlenmesi amacıyla delta tipi feromon tuzaklar kullanılmıştır. E3, Z8, Z11-Tetradecatrienil içeren feromon tuzakları domates dikiminden önce Mart ayı başında parsellere asılmış ve domates bitkilerinin fenolojik gelişme dönemleri, çalışma boyunca kayıt edilmiştir. Zararlının erkekleri, ilk defa 2016 yılında 15 Mart tarihinde ve 2017 yılında ise 20 Mart tarihinde tuzaklarda yakalanmıştır. Çalışma boyunca, tuzaklarda yakalanan *T. absoluta* erginlerinin sayısı, Temmuz, Ağustos, Eylül ve Ekim aylarında yaklaşık 4 ay boyunca yüksek seviyelerde bulunmuş ve bu zararlının yaklaşık 9 ay doğada aktif olduğu belirlenmiştir. Domates bitkisinin gelişme dönemlerine göre, fide ve çiçeklenme öncesi tuzaklarda yakalanan ergin sayısı az, meyve ve hasat döneminde ise yüksek olarak saptanmıştır. Hasat bitmesine rağmen tarlaların sürülmemesi sonucu tarlada kalan ürünlerden dolayı hala tuzaklarda erginlerin yakalandığı ve zararlının doğada bulunduğu saptanmıştır. Açık alan domates yetiştiriciliğinde *T. absoluta*'nın yıl içerisinde domates üretim mevsimi boyunca 5 olmak üzere toplam 6 döl verdiği tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Domates güvesi, domates, feromon tuzak, Çanakkale

DETERMINATION OF THE POPULATION FLUCTUATION OF TOMATO LEAFMINER *Tuta absoluta* (Meyrick, 1917) IN OPEN FIELD TOMATO PRODUCTION IN BATAKOVASI ÇANAKKALE)

ABSTRACT

The study was conducted with the purpose of determining the population fluctuation of tomato leafminer, *Tuta absoluta* in Çanakkale Province in 2016-2017. The study was conducted on open field tomato in Batakovası of Central District and Delta pheromone traps were used to determine the fluctuation. Pheromone traps with E3, Z8, Z11-Tetradecatrienil were placed in plots in March, before tomato seedlings were planted, and the phenological development stages of plants were recorded throughout the study. The males of the pest were captured in the traps on 15th of March in 2016 and on 20th of March in 2017. Throughout the study, the number of *T. absoluta* adults was high through July, August, September and October for 4 months and the pest was present in nature for 9 months. With tomato plant development stages considered, the number of the adults caught in traps was low in seedling and pre-flowering stages, but was determined as higher in harvest season. Because the fields were not plowed after harvest season, there were adults in traps and the pest was present in nature. In open field tomato production, *T. absoluta* has a total of 6 generations in a year, with 5 generations in tomato production period.

Keywords: Tomato leafminer, tomato, pheromone trap, Çanakkale

*Sorumlu yazar / Corresponding author: bpolat@comu.edu.tr

GİRİŞ

Domates, organik asit, esansiyel aminoasit ve besin lifi kaynağı olmasının yanında vitamin (A, C), potasyum, demir ve fosfor gibi mineralleri de içermektedir. Ayrıca barındırdığı zengin antioksidanlar sayesinde birçok hastalığın önlenmesinde önemli rol oynadığı bilinmektedir [1]. Domates ülke ekonomisi için önemli bir yere sahip olup üretim miktarı bakımından 11.350.000 ton ile dünyada 4. sırada yer alan Türkiye'nin 582.712 ton'luk üretimini Çanakkale ili karşılamaktadır [2].

Güney Amerika kökenli olan *Tuta absoluta* (Meyrick, 1917) (Lepidoptera: Gelechiidae) dünyada domatesin en önemli zararlısı olarak kabul edilmektedir [3]. Çok fazla konukçu çeşitliliği olan domates güvesi genellikle domates bitkilerinin üst yapraklarına, sap kısmına ve nadiren de olsa meyvelerin üzerine yumurta bıraktığı bilinmektedir [4]. Erginlerin çiftleştikten sonraki 5. günde toplam yumurtalarının %68-72'sini 6. günde ise %81-83'ünü bıraktığı bildirilmiştir [5]. Zararlı pupalarının cinsiyeti 8. ve 9. abdominal segmentlerden belirlenebilmektedir [6].

Zararlı ülkemizde ve Çanakkale ilinde ilk kez 2009 yılında tespit edilmiştir [7, 8]. Zararlının yayılış alanı genişledikçe farklı konukçular üzerinde beslendiği tespit edilmiştir [9]. Domates güvesinin konukçu dizisi oldukça geniş olup, domatesin dışında *Solanaceae* familyasına ait diğer bitkilerde ve yabancı otlarda da zarara neden olmaktadır. Polat ve ark. [10], Çanakkale ilinde zararlıyı domates bitkisi haricinde patlıcan (%5.8) ve biber (%2.7) bitkisinde belirlemişlerdir. Yabancı otlarda ise *Convolvulus arvensis* L. (%1.6), *Solanum nigrum* L. (%4.8), *Sonchus oleraceus* L. (%1.6) ve *Sinapis arvensis* L. (%1.6) üzerinde beslendiği bildirilmiştir [10]. *T. absoluta* erginleri ile mücadelenin iyi yapılmadığı durumlarda zararlı domateste %50-100 oranları arasında değişen verim kayıplarına yol açabilmektedir [11].

Hızlı bir yayılım ve yüksek zarar oranına sahip, domates güvesinin mücadelesine temel teşkil edecek şekilde öncelikle popülasyon gelişimin belirlenmesine ihtiyaç duyulmaktadır. Karut ve ark. [12], Mersin ilinde domates seralarında *T. absoluta* zararının Mayıs ayının ilk haftalarında düşük,

Mayıs ayının bitimi ile Haziran ayının ilk haftalarında ise arttığını bildirmiştir. Karabüyük ve ark. [13] *T. absoluta*'nın Doğu Akdeniz Bölgesi'nde sonbahar sera popülasyonunun, ilkbahardaki açık alan popülasyonundan daha yüksek olduğunu, Mamay ve Yanık [14], Şanlıurfa ili domates alanlarında zararlı çıkışının Mayıs ayının ilk yarısında gerçekleştiğini ve Kasım ayına kadar 7 ay boyunca ergin uçuşunun devam ettiğini belirtmiştir. Ünlü ve ark. [15], açık domates yetiştiriciliğinin yapıldığı Konya ili Meram ve Çumra ilçelerinde en fazla erginin Temmuz ayı sonu ve Ağustos ayı sonunda tuzaklarda yakalandığını, Alaca ve ark. [16], Çanakkale ilinde erginlerin özellikle Ağustos ayından başlayarak Eylül ve Ekim aylarında yoğun olduğunu bildirmiştir.

Ülkemizde özellikle son yıllarda domates alanlarında ana zararlı haline gelen *T. absoluta* Çanakkale ilinde de ciddi bir tehdit oluşturmaktadır. Çanakkale ili domates üretim alanlarının %88'inin *T. absoluta* ile bulaşık olduğu tespit edilmiştir [10]. Bu amaçla, açık alan domates yetiştiriciliğinin yapıldığı Çanakkale ili Merkez ilçede bulunan Batakovası'nda *T. absoluta*'nın üretim mevsimi boyunca domates bitkisinin fenolojisi de göz önüne alınarak popülasyon değişiminin belirlenmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL VE METOT

Materyal

Çalışma, 2016 ve 2017 yıllarında Çanakkale ili Merkez ilçede Batakovası açık alan domates yetiştiriciliği yapılan 10 dekar üretici parselinde yürütülmüştür. Deneme parsellerine 2 yılda da, *Lycopersicum esculentum* Mill. cv. Troy F₁ çeşidi domates fideleri 17.05.2016 ve 20.05.2017 tarihlerinde şaşırtılmıştır. Zararlının popülasyonu delta tipi feromon tuzağı kullanılarak belirlenirken, domates bitkisinin fenolojik gelişme dönemleri kayıt altına alınmıştır.

Metot

Zararlının popülasyon değişimini belirlemek amacıyla tarladaki rüzgar yönü göz önünde bulundurularak 2 adet delta tipi

feromon tuzağı (E3, Z8, Z11-Tetradecatrienil) Mart ayı başında asılmıştır. Bu tuzaklar, 1 metre yüksekliğinde ahşap kazık üzerine yerleştirilmiştir. Tuzaklar haftada 2 kez periyodik olarak kontrol edilmiştir [17, 18]. Tuzaklarda yakalanan erginler kaydedilmiş ve bir sonraki sayım için tuzaklar temiz bırakılmıştır. Feromon kapsülleri 5 hafta arayla ve yapışkan levha kirlendikçe yenisi ile değiştirilmiştir. Bu parsellerde zararlı gelişimini etkileyebilecek olan insektisit uygulaması yapılmamış olup, bitki fenolojisi ile birlikte domates güvesi ergin sayıları birlikte kayıt altına alınmıştır. Deneme parcelinde domatesin sağlıklı yetiştirilebilmesi amacıyla fungusit olarak 100 g Penconazole (Topas, 100 EC) ile 700 g Bakır oksiklorür (ZZ-Cuprocol, Syngenta) etkili maddeli ilaçlar kullanılmıştır.

Domates bitkisinin fenolojik gelişme dönemleri Kinet ve Peet [19]'e göre çalışma boyunca kayıt edilmiştir (Çizelge 1). İklim değerleri Çanakkale İl Tarım ve Orman Müdürlüğü Tahmin ve Erken Uyarı İstasyonundan sağlanmıştır.

Çizelge 1. Domates bitkisinin fenolojik dönemleri

Table 1. Phenological stages of tomato plant

Fenolojik dönem Phenological stages	Numara Number
Fide Planting	1
Büyüme ve vejetatif gelişme Growth and vegetative development	2
Çiçeklenme Flowering	3
Meyve tutumu ve meyve olgunlaşması Fruit set and ripening	4
Hasat Harvest	5
Üretim sezonu sonu End of the production season	6

BULGULAR VE TARTIŞMA

Çanakkale ilinde *T. absoluta*'nın ilk ergin çıkışı Mart ayı başında asılan feromonlu yapışkan tuzaklarda çalışmanın ilk yılında 15.03.2016 tarihinde sıcaklığın 10.2°C ve oransal nemin %75.1 olarak ölçüldüğü zaman yakalanmıştır (Şekil 1). Çalışmanın 2. yılında ise ilk erginler sıcaklığın 11.8°C ve oransal nemin %82.1 olarak ölçüldüğü 20.03.2017

tarihinde tuzaklarda saptanmıştır (Şekil 2). *T. absoluta*'nın gelişme eşiğinin 8.94°C olduğu Özgökçe ve ark. [20] tarafından bildirilmiştir.

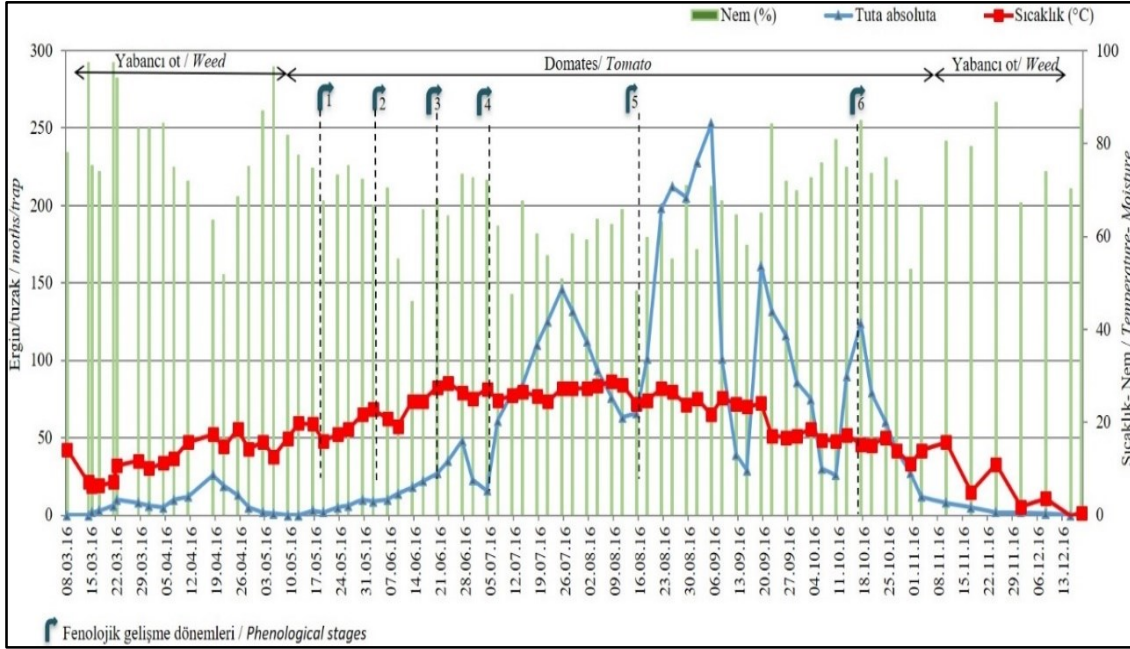
Deneme parsellerine domates fideleri 17.05.2016 ve 20.05.2017 tarihlerinde şaşırtılmışlardır. Çanakkale ilinde domates fidelerinin tarlaya Mayıs ayı başından itibaren şaşırtılmaya başlandığı düşünüldüğünde her iki yılda da domates dikiminin olmadığı zamanlarda ergin uçuşları başlamıştır. Çanakkale ilinde zararının 2012 yılında 27 Mart tarihinde ve 2013 yılında ise 8 Mart tarihinde tuzaklarda yakalandığı belirtilmiştir [21]. Çanakkale ilinde *T. absoluta* erginlerinin 2017 yılında bu çalışmada belirtilen tarihle aynı günde yani 20 Mart tarihinde yakalandıkları bildirilmiştir [16].

Tuta absoluta, çalışmanın ilk yılında, mevsim boyunca Nisan ortası, Haziran, Temmuz ve Ağustos sonu, Eylül ve Ekim ortası olmak üzere 6 tepe noktası gerçekleştirmiş olup, ergin uçuşu 08.12.2016 tarihinde sona ermiştir (Şekil 1). İlk 2 dölden sonra Temmuz (25.07.2016-146 adet/tuzak) ve Ağustos (29.08.2016-212 adet/tuzak) ayında tuzak başına yakalanan ergin sayısı artmış ve mevsim boyunca en fazla ergin tuzaklarda 05.09.2016 tarihinde 253 adet/tuzak yakalanmıştır. Bu dönemdeki (01-05.09.2016) oransal nem ortalaması %61.4, sıcaklık ortalaması ise 23.6°C olarak ölçülmüştür. Portakaldalı ve ark. [22], tuzaklarda en yüksek sayıda erginin (257 adet/tuzak) ortalama sıcaklığın 26.5°C ve oransal nemin %47.48 olduğu Temmuz ayı başında yakalandığını bildirmiştir. Polat ve ark. [5], açık alanda yetiştirilen domateslerde zararının ortalama 26°C ve %72 orantılı nemde bir dölünü 23.53 günde tamamladığını belirtmiştir. Çalışmanın 2. yılında, domates güvesi erginleri en yüksek popülasyon yoğunluğuna Ağustos ayında (21.08.2017) 183 adet/tuzak ile ulaşırken erginler 23.11.2017 tarihine kadar tuzaklarda sayılmıştır (Şekil 2).

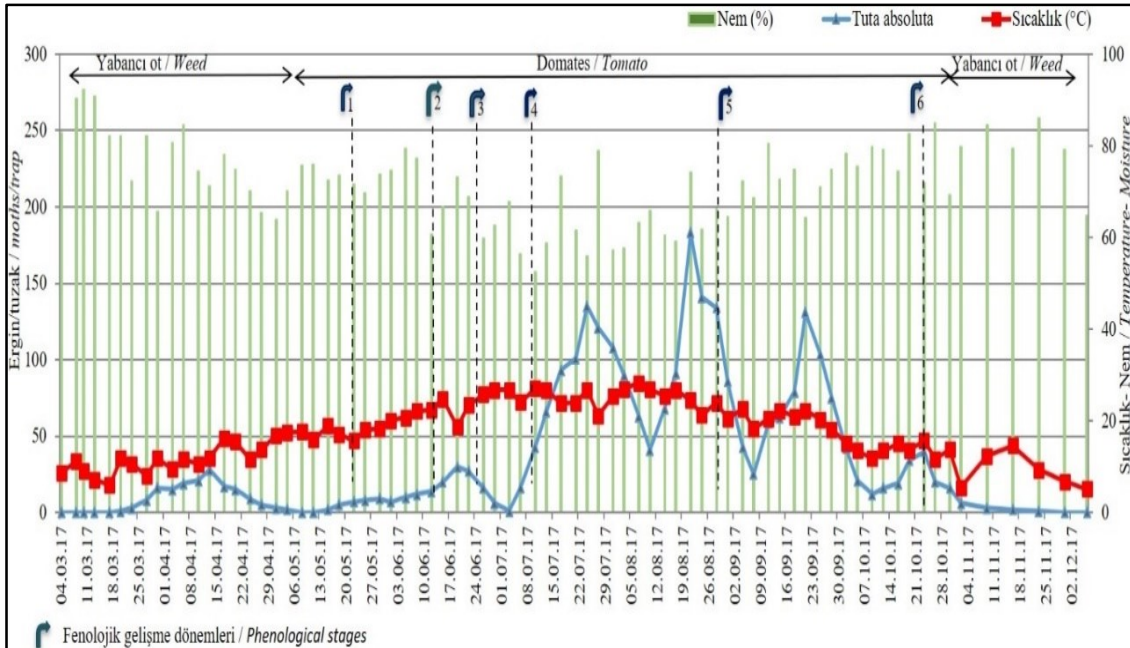
Çalışma boyunca, *T. absoluta* popülasyonu, Temmuz, Ağustos, Eylül ve Ekim aylarında yaklaşık 4 ay boyunca yüksek yoğunlukta devam etmiş ve zararının 9 ay boyunca doğada bulunduğu belirlenmiştir. Notz [23], zararının aktivitesinin 7°C'nin altında durduğunu bildirmektedir. Adana'da *T. absoluta* ve doğal düşmanlarının popülasyon takibinin yapıldığı

çalışmada, erginlerin ilk olarak Nisan ayında yakalandığı ve en yüksek seviyeye Haziran ayında ulaştığı belirtilmiştir [24]. Konya ili Çumra ilçesinde açık alan domateslerde erginlerin tuzaklara Haziran ayında yakalanmaya başladığını ve Ağustos ayında en yüksek popülasyon yoğunluğuna ulaştığını bildirilmiştir [15]. Kılıç [25], İzmir-Urula'da

zararlı popülasyon yoğunluğunun Eylül ayı başında en yüksek seviyeye ulaştığını bildirmiştir. Karabüyük ve ark. [13], *T. absoluta*'nın Doğu Akdeniz Bölgesi'nde sonbahar sera popülasyonunun, ilkbaharda açık alan popülasyonundan daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir.



Şekil 1. *Tuta absoluta*'nın 2016 yılı ergin popülasyon değişimi
Figure 1. Adult population fluctuation of *Tuta absoluta* in 2016



Şekil 2. *Tuta absoluta*'nın 2017 yılı ergin popülasyon değişimi
Figure 2. Adult population fluctuation of *Tuta absoluta* in 2017

Çalışma süresince tuzaklarda 2016 yılında 3968 adet ergin, 2017 yılında ise 2725 adet ergin sayılmıştır. Filho ve ark. [17], Brezilya'da yapmış oldukları çalışmada, tuzaklarda 869 adet (ergin/tuzak) *T. absoluta*'nın tespit etmişlerdir. Batakovası deneme alanında ilk larvalar domates bitkilerinin 15-20 cm boyunda ve 3-5 yapraklı oldukları dönemde ilk yıl 02.06.2016 tarihinde ve 2. yıl 05.06.2017 tarihinde domates yaprağı üzerinde tespit edilmiştir. Domates bitkisinin tarlaya dikiminden itibaren 2 hafta sonra ilk larvalar beslenirken tespit edilmiştir. Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde 2011-2012 yıllarında yapılan çalışmada Şanlıurfa, Diyarbakır ve Mardin illerinde zararlının domates bitkisinin fide döneminden itibaren görülmeye başlandığı bildirilmiştir [26].

Domates güvesinin domates dikiminden önce doğada bulunduğu ve mevsim sonuna kadar tuzaklarda yakalandığı çalışma ile belirlenmiştir. Çalışma boyunca zararlı popülasyon yoğunluğu, üretim sezonu başlangıcında düşük olup sezon sonuna doğru artmıştır. Bitki fenolojisine göre zararlı yoğunluğu fide ve çiçeklenme döneminde düşük iken, meyve oluşumu ve hasat döneminde maksimum popülasyon yoğunluğuna ulaşmıştır. Hasat bitmesine rağmen tarlaların sürülmemesi sonucu tarlada kalan ürünlerde zararlı popülasyon yoğunluğu devam etmiştir. Tarlalar sürüldükten sonra ise domates erginlerinin hala tuzaklarda yakalandığı belirlenmiştir (Şekil 1 ve 2).

Her 2 yılda da tuzak sayım sonuçlarına göre ergin uçuş grafiklerine bakıldığında Merkez ilçedeki parsellerde *T. absoluta*'nın yıl içerisinde domates üretim mevsimi boyunca 5 adet, hasattan sonrada 1 adet olmak üzere 6 tepe noktası oluşturduğu gözlenirken, Çetin ve ark. [27], Güney Marmara Bölgesi'nde zararlının 4-5 döl verdiğini, Mamay ve Yanık [14] Şanlıurfa ili domates alanlarında 4 tepe noktası oluşturduğunu ve Kasım ayı sonuna kadar 7 ay boyunca doğada aktif olarak uçuşunun devam ettiğini belirtmişlerdir. Canbay ve ark. [28], Erzincan ilinde zararlının ilk erginlerin Mayıs sonu ile Haziran başında görüldüğünü, popülasyonun Eylül-Ekim aylarında en yüksek seviyeye ulaştığını, Ünlü [29] Konya'da feromon tuzaklarıyla patates alanlarında yaptığı çalışmada *T. absoluta*'nın yılda 3 döl verdiğini, Alaca ve ark. [16]

Çanakkale'de zararlının domates üretim sezonunda 5 döl verdiğini, Cherif ve ark. [30] Tunus'ta Ocak ayından Mayıs ayına kadar seralarda 3 döl verdiğini, ergin yoğunluğunun ilkbaharda azaldığını bildirmişlerdir. Bu zararlının Şili'de 7-8 [31], Arjantin'de ise 5 döl verdiği belirtilmiştir [32].

SONUÇ

Tuta absoluta'nın domates üretim mevsimi öncesi ve sonrasında yabancı otlarda beslendiği düşünüldüğünde zararlının kontrolünde yabancı ot mücadelesinin önemli olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, özellikle erkenci olarak dikilen domates yetiştiriciliğinde hasadın bitmesine rağmen tarlaların sürülmemesi sonrası orta ve geçici çeşit domateslerde zararlı yoğunluğunun ve zararın arttığı belirlenmiştir. Bu kapsamda kültürel önlem olarak hasat sonrası tarla temizliğinin hemen yapılması uygun olacaktır. Diğer bir taraftan açık alan domates yetiştiriciliğinde fidelerin şaşırılması ile beraber feromon tuzakların da tarlada kullanılmasının özellikle zararlının mücadelesinde önemli bir yer tutacağı değerlendirilmelidir. Sonraki çalışmalarda *T. absoluta* ile mücadelede entegre mücadele programının gelişmesine katkı sağlayacak biyoteknik ve biyolojik mücadele çalışmalarına öncelik verilmelidir.

KAYNAKLAR

1. Durmuş, M., Ö. Yetgin, M.A. Majed, K.E. Haji, K. Akçay, 2018. Domates bitkisi, besin içeriği ve sağlık açısından değerlendirmesi. *International Journal of Life Sciences and Biotechnology* 1(2):59-74.
2. TÜİK, 2018. Türkiye İstatistik Kurumu Verileri (Erişim Tarihi: Mayıs 2019)
3. Desneux, N., E. Wajnberg, K.A.G. Wyckhuys, G. Burgio, S. Arpaia, C.A. Narva'ez-Vasquez, J. Gonzales-Cabrera, D.C. Ruescas, E. Tabone, J. Frandon, J. Pizzol, C. Poncet, T. Cabello, A. Urbaneja, 2010. Biological invasion of European tomato crops by *Tuta absoluta*: ecology, geographic expansion and prospects for

- biological control. *Journal Pest Science* 83:197-215.
4. Leite, G.L.D., M. Picanço, G.N. Jham, F. Marquini, 2004. Intensity of *Tuta absoluta* (Meyrick, 1917) (Lepidoptera: Gelechiidae) and *Liriomyza* spp. (Diptera: Agromyzidae) attacks on *Lycopersicon esculentum* Mill. leaves. *Ciência e Agrotecnologia* 28:42-48.
 5. Polat, B., A. Özpınar, A.K. Şahin, 2016. Studies of selected biological parameters of tomato leaf miner *Tuta absoluta* (Meyrick), (Lepidoptera: Gelechiidae) under natural conditions. *Phytoparasitica* 44:192-202.
 6. Genç, H., 2016. The tomato leaf miner, *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae): Pupal key characters for sexing individuals. *Turkish Journal of Zoology* 40:801-805.
 7. Kılıç, T., 2010. First record of *Tuta absoluta* in Turkey. *Phytoparasitica* 38(3):243-244.
 8. Kasap, İ., U. Gözel, A. Özpınar, 2011. Yeni bir zararlı; Domates güvesi *Tuta absoluta* (Meyrick, 1917) (Lepidoptera: Gelechiidae). *Çanakkale Tarımı Sempozyumu Dünü, Bugünü, Geleceği, 10-11 Ocak, Çanakkale*, 284-288.
 9. Öztemiz, S., 2012. Domates güvesi [*Tuta absoluta* Meyrick (Lepidoptera: Gelechiidae)] ve biyolojik mücadelesi. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniveristesi Doğa Bilimleri Dergisi* 15(4):47-57.
 10. Polat, B., A. Özpınar, A.K. Şahin, 2015. Çanakkale ilinde domates güvesi (*Tuta absoluta* (Meyrick, 1917) (Lepidoptera: Gelechiidae)'nın konukçularının belirlenmesi. *Bitki Koruma Bülteni* 55:331-339.
 11. Polat, B., 2019. Efficacy of mass trapping of tomato leaf miner (*Tuta absoluta*) with different types and colours of traps in open-field tomato. *Applied Ecology and Environmental Research* 17(6):15721-15730.
 12. Karut, K., C. Kazak, İ. Döker, M.R. Ulusoy, 2011. Mersin ili domates seralarında domates yaprak galeri güvesi *Tuta absoluta* (Meyrick, 1917) (Lepidoptera: Gelechiidae)'nın yaygınlığı ve zarar durumu. *Türkiye Entomoloji Dergisi* 35(2): 339-347.
 13. Karabüyük, F., M. Portakaldalı, M.R. Ulusoy, 2011. Doğu Akdeniz Bölgesi sebze alanlarında domates yaprak galeri güvesi [*Tuta absoluta* (Meyrick)]'nin yayılışı ve konukçuları. *Türkiye 4. Bitki Koruma Kongresi, 28-30.6.2011, Kahramanmaraş*, s.496.
 14. Mamay, M., E. Yanık, 2012. Şanlıurfa'da domates alanlarında domates güvesi [*Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae)]'nin ergin popülasyon gelişmesi. *Türkiye Entomoloji Bülteni* 2(3): 189-198.
 15. Ünlü, L., E. Ögür, Z. Özkan, 2014. Yarı kurak alanlarda yetiştirilen domates bitkisinde *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae)'nın popülasyon gelişiminin belirlenmesi. *Selçuk Tarım Bilimleri Dergisi* 1(1):21-26.
 16. Alaca, B., B. Egesel, F. Efil, T. Dönmez, F. Ergin, 2018. Çanakkale'de domates güvesi [*Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae)]'ne karşı biyoteknik mücadele çalışması. *Çanakkale Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 6:97-105.
 17. Filho, M.M., E.F. Vilela, A.B. Attygalle, J. Meinwald, A. Svatoš, G.N. Jham, 2000. Field trapping of tomato moth, *Tuta absoluta* with pheromone traps. *Journal of Chemical Ecology* 26(4):875-871.
 18. Ferrara, F.A.A., E.F. Vilela, G.N. Jham, A.E. Eiras, M.C. Picanco, A.B. Attygalle, A. Svatos, R.T.S. Frighetto, J. Meinwald, 2001. Evaluation of the synthetic major component of the sex pheromone of *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae). *J. Chem. Ecol.* 27:907-917.
 19. Kinet, J.M., M.M. Peet, 1997. Tomato. In: *Wien H.C., edit. The physiology of vegetable crops. Wallingford, K: CAB International* 207-258.
 20. Özgökçe, M.S., A. Bayındır, İ. Karaca, 2016. Temperature-dependent development of the tomato leaf miner, *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae) on tomato plant *Lycopersicon esculentum* Mill. (Solanaceae). *Türkiye Entomoloji Dergisi* 40(1):51-59.
 21. Polat, B., 2014. Çanakkale ilinde domates güvesi [*Tuta absoluta* (Meyrick, 1917), (Lepidoptera: Gelechiidae)]'nin bazı

- biyolojik ve ekolojik özelliklerinin araştırılması (Doktora Tezi). *Çanakkale Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Koruma Anabilim Dalı*, 71s.
22. Portakaldalı, M., S. Öztemiz, H. Kütük, 2013. Adana’da açık alan domates yetiştiriciliğinde *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae) ve doğal düşmanlarının popülasyon takibi. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi* 27(2):45-54.
23. Notz, A.P., 1992. Distribution of eggs and larvae of *Scrobipalpus absoluta* in potato plants. *Revista de la Facultad de Agronomia Maracay* 18:425-432.
24. Portakaldalı, M., S. Öztemiz, H. Kütük, H.D. Büyükköztürk, A. Çolak Ateş, 2013. Doğu Akdeniz ve Güneydoğu Anadolu Bölgeleri’nde *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae)’nın yayılış durumu. *Türkiye Entomoloji Bülteni* 3(3): 133-139.
25. Kılıç, T., 2011. Domates yaprak galeri güvesi *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae)’nin Türkiye’de ki ve mücadelesine yönelik alınan önlemler. *Türkiye 4. Bitki Koruma Kongresi*, 28-30.06.2011, Kahramanmaraş, 42s.
26. Bayram, Y., Ö. Bektaş, M. Büyük, N. Bayram, M. Duman, Ç. Mutlu, 2014. Güneydoğu Anadolu Bölgesi’nde domates güvesi [*Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae)] ve doğal düşmanlarının surveyi. *Türkiye Biyolojik Mücadele Dergisi* 5(2):99-110.
27. Çetin, G., C. Hantaş, İ. Sönmez, 2014. Güney Marmara Bölgesi’nde domates güvesi [*Tuta absoluta* (Meyrick, 1917) (Lepidoptera: Gelechiidae)]’nin doğa koşullarında bazı biyolojik özelliklerinin belirlenmesi. *Bitki Koruma Bülteni* 54(3): 181-189.
28. Canbay, A., İ. Alaserhat, Ö. Tohma, 2014. Erzincan ve Iğdır illeri domates alanlarında zararlı *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lep.: Gelechiidae) ve predatörlerinin popülasyon takibi. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 45(2):79-97.
29. Ünlü, L., 2016. Patato: a new host plant of *Tuta absoluta* Povolny (Lepidoptera: Gelechiidae) in Turkey. *Pakistan Journal Zoology* 44(4):1183-1184.
30. Cherif, A., R. Mansour, K. Grissa-Lebdi, 2013. Biological aspects of tomato leaf miner *Tuta absoluta* (Lepidoptera: Gelechiidae) in conditions of northeastern Tunisia: possible implications for pest management. *Environmental and Experimental Biology* 11:179-184.
31. Vargas, H.C., 1970. Observaciones sobre la biología y enemigos naturales de la polilla del tomate, *Gnorimoschema absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae). *Idesia* 1:75-110.
32. EPPO, 2005. Data sheets on quarantine pests, *Tuta absoluta*. *EPPO Bulletin* 35: 434-435.

BUD FERTILITY DETERMINATION OF SOME NEW TABLE GRAPE CULTIVARS (*Vitis vinifera*)

Abdulkaki ŞEN^{1*}, Arif ATAK²

¹Department of Viticulture, Atatürk Horticulture Central Research Institute, Yalova; ORCID: 0000-0001-7136-0992

²Department of Viticulture, Atatürk Horticulture Central Research Institute, Yalova; ORCID: 0000-0001-7251-2417
Geliş Tarihi / Received: 19.02.2020 Kabul Tarihi / Accepted: 06.03.2020

ABSTRACT

When cultivating table grapes, cultivars with high yield and quality are preferred. For this reason, it is very important to pay attention to yield and bud fertility issues in breeding studies. It is necessary to conduct bud fertility studies of new cultivars and to determine appropriate product loading with correct pruning. In addition, since it is reported that bud fertility may change depending on the cultivar, it must be determined by researches to be made in new cultivars. So, studies on the bud fertility of new cultivars are essential in terms of informing the growers correctly. In this study, the bud fertility of 5 different new table grapes (Atak 77, Pembe 77, Arifbey, Prima and Trakya İlkeren) in Yalova Atatürk Horticultural Central Research Institute Vineyard Genetic Resources plot were studied. In order to determine the bud fertility of 5 new table grape cultivars, from the 1st to 10th buds on the annual shoots were examined. The bud fertility values of each bud and cultivar were investigated. As a result of the study, especially Atak 77 cultivar has come to the forefront as the highest bud fertility value, whereas Pembe 77 has the lowest bud fertility value. In addition, it was determined that the 3rd and 4th buds were the most productive buds over the general averages. It was determined that the first bud had the lowest bud fertility. The results obtained from this study will be transferred to the table grape growers for the correct winter pruning.

Keywords: Yield, winter bud, cluster number, winter pruning

BAZI YENİ SOFRALIK ÜZÜM ÇEŞİTLERİNİN (*Vitis vinifera*) GÖZ VERİMLİLİKLERİNİN BELİRLENMESİ

ÖZ

Sofralık üzüm yetiştiriciliği yaparken verim ve kalite yönünden yüksek çeşitler tercih edilir. Bu nedenle, ıslah çalışmalarında verim ve göz verimliliği konularına dikkat etmek çok önemlidir. Yeni çeşitlerin göz verimliliği çalışmalarını yürütmek ve doğru budama ile uygun ürün yüklemesini belirlemek gerekir. Ayrıca göz verimliliğinin çeşide bağlı olarak değişebileceği bildirildiği için, mutlaka yeni çeşitlerde yapılacak araştırmalar ile belirlenmesi gerekir. Bu çalışmada Yalova Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Bağ Genetik Kaynakları parselinde yer alan 5 farklı yeni sofralık üzüm çeşidinin (Atak 77, Pembe 77, Arifbey, Prima ve Trakya İlkeren) göz verimliliği incelenmiştir. 5 yeni sofralık üzüm çeşidinin göz verimliliğini belirlemek için, yıllık sürgünlerde 1.'den 10. tomurcuklara kadar olan gözler incelenmiştir. Her bir çeşide ait gözlerin verimlilik değerleri araştırılmıştır. Çalışma sonucunda özellikle Atak 77 çeşidi en yüksek göz verimlilik değeriyle ön plana çıkarken, Pembe 77 en düşük göz verimlilik değerine sahip olduğu anlaşılmıştır. Ayrıca, 3. ve 4. gözlerin genel ortalamalar üzerinden en verimli gözler olduğu belirlenmiştir. İlk gözün en düşük göz verimlilik değerine sahip olduğu belirlenmiştir. Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar, doğru kış budaması için sofralık üzüm yetiştiricilerine aktarılacaktır.

Anahtar Kelimeler: Verim, kış tomurcuğu, küme sayısı, kış budaması

INTRODUCTION

Buds are the small part of the vine that rest between the vine's stem and the petiole (leaf

stem). Inside the buds contain usually three primordial shoots. These buds appear in the summer of previous growth cycle green and covered in scales [17]. The winter buds on the

*Sorumlu yazar / Corresponding author: abdulbaki.sen@tarimorman.gov.tr

annual shoots are closely related to the yield of the vine and thus the vineyard [12]. 0-4 pieces of inflorescences (primordium) can be found in the primary bud of the winter buds of the vine. However, 4 inflorescences are rarely encountered. The number of draft panicles in the primary bud is usually between 1-2 pieces. Conditions such as climate, maintenance conditions, and optimum product amount for vine can affect the number of cluster draft.

Some primary buds may not be able to form a cluster at all. These winter buds have no fruitfulness, and the summer shoots that birth from them are also have no fruitfulness shoots [8]. Fruitfulness is also inherited characteristics that is also influenced by environmental factors at the time of inflorescence primordium initiation [17]. The number of panicle drafts in each bud is different according to the cultivars, and this number varies depending on the bud location on the shoot [7].

The number of winter buds to be left on a vine during pruning affects the development and yield of the green part of the vine during the development period. The important thing in pruning is to create a balance between vegetative development and product yield. Therefore, in order to decide on the shape of pruning, it must be known the productivity of the winter buds depending on the level of the shoots [18]. The yield potential of the vineyard is related to the number of vines per unit area, the number of buds on the vines, the number of bunch in the buds and the bunch weight [3, 10].

The productivity of the vineyard is related to the number of vines per unit area is also related to the number of buds on the vines, the number of panicles in the buds and the panicle weight. [10]. Knowing the bud fertility in advance will help to adjust the number of buds to be left on the vine during winter pruning and to determine the cut lengths of the annual shoots [12].

It is important to know the change of the fertility of winter buds on annual shoots of grapevines in order to determine the pruning method to be applied in grape cultivars. Pruning without taking into consideration the development and productivity of the cultivars causes the dwarf vine and also decrease the yield [6].

In short, pruning ensures that the vineyard gives regular and quality products every year during its economic life. For this, it is possible to determine the pruning requests of the cultivars correctly [8].

In very productive grape cultivars, all buds on the main shoots are productive from the bottom, but the buds at the bottom of the shoots are more productive. Such cultivars (Alphonse Lavallée, Hamburg Muscat, Cardinal, Italy, Sergeant) 1-3. pruned short over the eyes. Therefore, cultivars such as Alphonse Lavallée, Muscat, Hamburg, Cardinal, Italia and Çavuş are pruned short from second/third bud. Some cultivars (Papaz Karası, Hasandede, Sylvaner, Furmint and Öküzgözü) bud fertility increase after the second bud so we called these cultivars are moderate productive. Such cultivars are pruned half-long from third or fifth bud [1]. Such cultivars Sultani, Yuvarlak Çekirdeksiz, Siyah Çekirdeksiz, Black Monnuca, Pembe Gemre, and Yapıncak have productive buds in the middle of the shoots. So they must be pruned long from fifth to ten buds [15].

Environmental conditions have a great influence on bud fertility. Light intensity, temperatures, and water availability are the most important environmental factors. High light intensity and temperatures promote synthesis of cytokinins that favor differentiation of the inflorescence primordia [16]. Bud fertility has a strong genetic component, which results in wide variability of this trait among different cultivars. knowledge of the position of fertile buds in each cultivar is an important aid for establishing more rational pruning techniques that result in an increase in vineyard yield [18].

Different methods are used to determine the bud fertility of grapevine. Among these, the most preferred method; it is the method of forcing bud burst and detection of clusters on each bud. Forcing bud burst and the detection of clusters was preferred by different researchers. Akin et al. [6] and Taşçı [13] used the same method in their bud fertility studies with different grape cultivars. So in this study, five new table grape cultivars developed by cross-breeding were studied to determine bud fertility with this method.

MATERIALS AND METHODS

Materials

Five new table grape cultivars (Pembe 77, Atak 77, Arifbey, Prima and Trakya İlkeren) which are fifteen years old and grafted on Kober 5 BB were used in this study. Cultivars are grown in Yalova Atatürk Horticultural Central Research Institute Vineyard Genetic Resources plot (Figure 1).

Pembe 77, Arifbey and Atak 77 were developed by cross-breeding by Yalova Atatürk Horticultural Central Research Institute. Trakya İlkeren cultivar was developed by Tekirdağ Viticulture Research Institute and Prima was developed by INRA (France) with a similar breeding program. Some characteristics of these cultivars are given in Table 1.

Table 1. Some characteristics of new table grape cultivars used in the study

Cultivar Name	Berry Colour	Berry Size	Seed	Harvest Time	Yield (kg/vine)
Atak 77	Yellow	Large (8 gr)	Seeded	Late	10-12
Pembe 77	Pink	Large (7-8 gr)	Seeded	Late	8-10
Arifbey	Yellow	Large (7-8 gr)	Seeded	Middle	8-10
Prima	Blue-Black	Middle (5 gr)	Seeded	Very Early	7-8
Trakya İlkeren	Blue-Black	Middle (5-6 gr)	Seeded	Very Early	7-8

Methods

The cuttings belonging to the cultivars were taken from the vineyard during the pruning period and kept in cold storage at +4°C and 80% humidity until the time of the study. In order to determine the bud fertility of the cultivars Ağaoğlu [2] and İler [15] methods were used. A small amount of perlite was placed in the 50×35 cm and 10 cm deep plastic container, and a stretch film was made on the container to allow the buds to stand upright (Figure 2 and 3).

The study planned with completely randomized block design with three replications and there were 5 pieces of shoots which have ten buds in each replication. The buds were cut depending on the position of

shoot and placed again their position on the container which covered with stretch film.

Plastic containers were filled with water in order to cover bottom of the buds with water. The buds kept in the climate room with temperature 23-25°C and humidity 50-65% for 3 weeks (Figure 4). Although the bud burst and see clusters differ depending on the cultivars, data were collected from buds that burst after 4 weeks. Bud fertility of the cultivars was determined by counting the clusters of each bud (Figure 5).

The research was planned in a completely randomized block design as a simple factorial experimental design analysis of variance with three replicates, also used two years average. Variance analyses and multiple comparison tests were done by JMP statistical package program (version 13.0; SAS Institute, Cary, NC, USA).

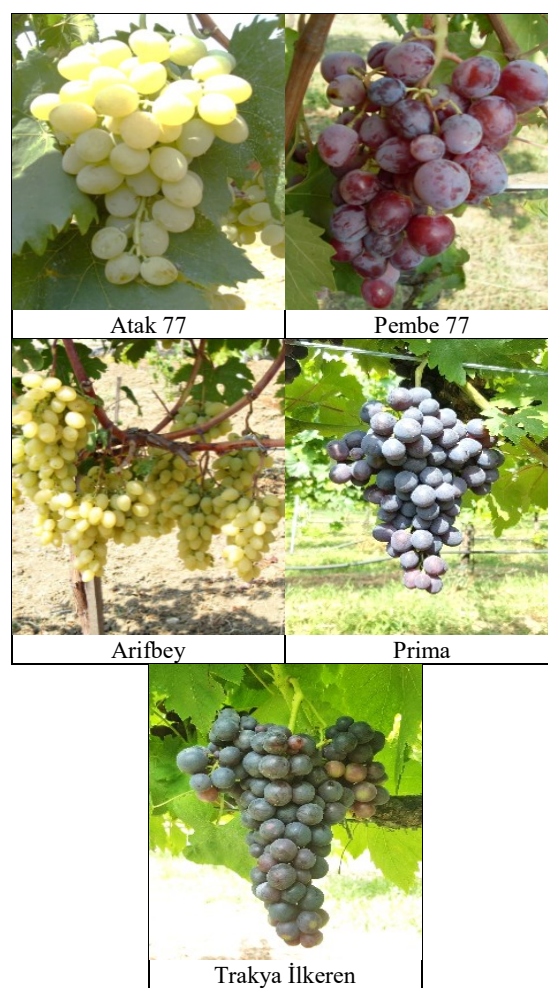


Figure 1. Photos of five new table grape cultivars



Figure 2. Placing buds on the plastic container



Figure 3. Forcing buds to burst in the climate room



Figure 4. The stage at which the buds begin to burst in the climate room

Results and Discussion

When we evaluate the data obtained as a result of this study with 5 different new table grape cultivars, we see that the cultivars give different results in terms of bud fertility. The results of the evaluation on the average of the replications of each cultivar and bud are given in Table 2. The general bud fertility average of the cultivars was 0.68. While Atak 77 and Arifbey cultivars have above average and close to average bud fertility value, Trakya İlkeren, Prima and Pembe 77 cultivars were below average, respectively (Figure 6).

According to the results of the evaluation on the cultivars, it was understood that the Atak 77 cultivar, which is a white and late-season cultivar, has the highest bud fertility. In the evaluation made on the average of 10 buds, this cultivar was found to have 1.08 bud fertility. The most fertile bud was the first bud with 1.33 bud fertility value. The lowest bud fertility was found that fifth bud with 0.73 bud fertility value. Similar to the results obtained from this study, Atak et al. [4] reported that Atak 77 cultivar is superior to other cultivars in terms of yield in their study. They also reported that this cultivar can be stored for a long time in cold storage due to its large berry and thick skin structure.

Arifbey cultivar, which is a white and middle-season cultivar, has the second-highest bud fertility. In the evaluation made on the average of 10 buds, this cultivar was found to have 0.68 bud fertility. The most fertile bud was the 6th bud with 0.93 bud fertility value. The lowest bud fertility was found that first bud with 0.13 bud fertility value.

Pembe 77 cultivar, which is a pink and late-season cultivar, has the lowest bud fertility. In the evaluation made on the average of 10 buds, this cultivar was found to have 0.45 bud fertility. The most fertile buds were the 3rd, 4th, 5th and 6th buds with 0.53 bud fertility value. The lowest bud fertility was found that 6th and 7th buds with 0.33 bud fertility value.

Trakya İlkeren, which is below the general average of bud fertility, is a black and very early cultivar. Average bud fertility value was 0.64 and the most fertile bud was 8th and 9th buds with 0.80. The lowest bud fertility was found first and 5th buds with 0.40.

Prima, which is below the general average of bud fertility, is a black and very early cultivar. This cultivar is developed by INRA (France) and ripens quite early. Average bud fertility value was 0.57 and the most fertile bud was tenth bud with 0.73. The lowest bud fertility was found first bud with 0.13.

According to the evaluation made according to the order of the buds in the shoot, especially the third (0.77), fourth (0.75) and ninth (0.75) buds were found to be the most fertile compared to the overall mean. The first (0.49) and seventh (0.61) buds had the lowest bud fertility. Çelik et al. [11] reported that the bud fertility of genotypes belonging to *V.*

labrusca species was higher than *V. vinifera*. In their study, they found bud fertility values ranging from 0.34 to 3.82 with *V. labrusca* genotypes. Gutiérrez-Gamboa et al. [14] examined bud fertility in their study with a local Chilean cultivar ('Carménère'). Bud fertility reached an average of 1.3 bunch per bud, min. 0.9 and max. 1.7. According to this, 'Carménère' showed low fertility in basal buds.

Leão et al. [18] studied to determine the fertility index of 11 cultivars over five production cycles. As a result of their studies, they reported that cultivars had bud fertility average values ranging from 0.24 to 0.95, as very similar to our study. Also they reported that bud fertility was strongly determined by genetic and environmental factors, identifying genotypes of high, intermediate, and low fertility.

Table 2. Bud fertility values of the grape cultivars (between the 1st and 10th buds). (Means followed by different superscripts within the columns of each cultivar are significantly different at $\alpha = 0.05$)

Cultivars	Bud Fertility (Clusters per Shoot)										Cultivar mean
	1 st bud	2 nd bud	3 rd bud	4 th bud	5 th bud	6 th bud	7 th bud	8 th bud	9 th bud	10 th bud	
Pembe 77	0.47 b	0.40 b	0.53 b	0.53 a	0.53 ab	0.33 c	0.33 a	0.53 b	0.40 b	0.40 a	0.45
Atak 77	1.33 a	1.20 a	1.27 a	1.00 a	0.73 a	1.13 a	0.87 a	1.20 a	1.13 a	0.93 a	1.08
Trakya İlkeren	0.40 b	0.60 b	0.60 ab	0.67 a	0.40 b	0.73 b	0.67 a	0.80 ab	0.80 ab	0.73 a	0.64
Prima	0.13 b	0.60 b	0.60 ab	0.67 a	0.67 a	0.60 bc	0.47 a	0.60 b	0.60 ab	0.73 a	0.57
Arifbey	0.13 b	0.67 b	0.87 ab	0.87 a	0.60 ab	0.93 ab	0.73 a	0.53 b	0.80 ab	0.67 a	0.68
Bud Mean	0.49	0.69	0.77	0.75	0.59	0.74	0.61	0.73	0.75	0.69	0.68

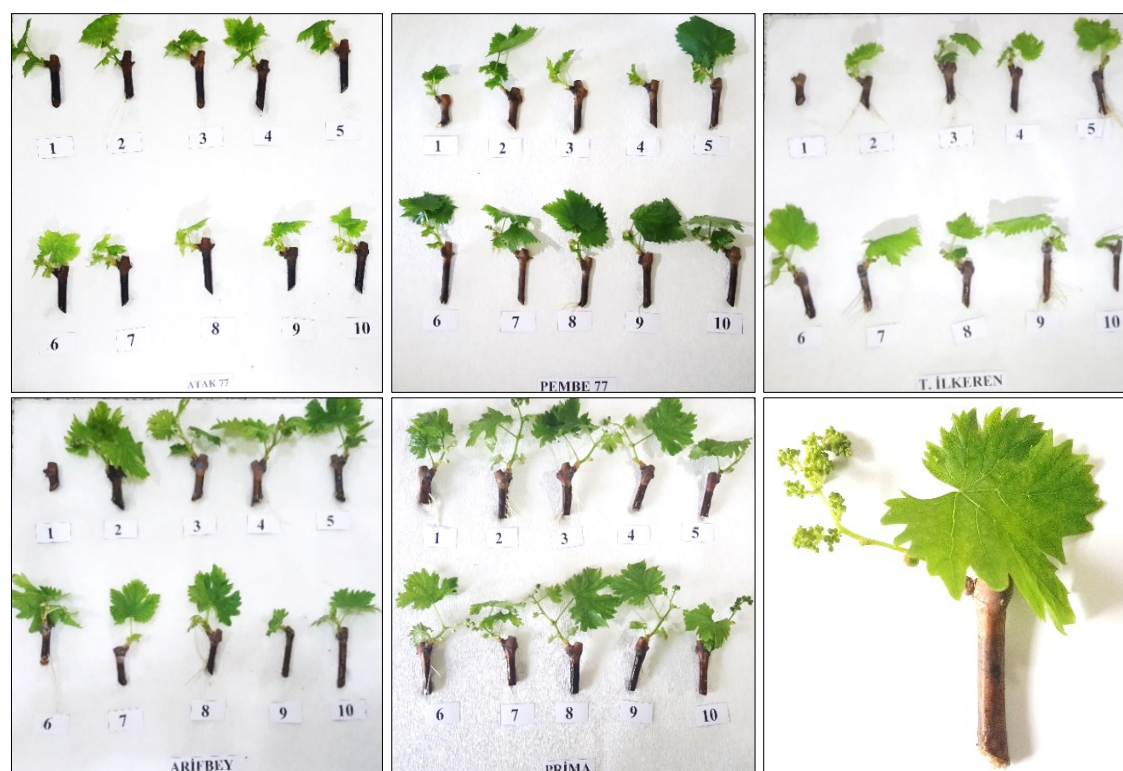


Figure 5. Just before evaluation of cultivars bud fertility and a bud with a cluster

Uyak and Doğan [20] determined bud fertility at rates ranging from 0.14 to 1.96 in their study to determine the bud fertility of local grape cultivars in Şemdinli region. The bud fertility values they obtained is largely similar to the values obtained in our study.

They also reported similarly with our studies that there were differences between the cultivars and the position of the buds. Uyak et al. [21] in another study, bud fertility and pruning levels of 8 cultivars grown in Hakkari Yüksekova were determined. Similar to our

study they reported that cultivars had bud fertility values between 0.67 and 1.84. Also, they suggested pruning the cultivars medium or long. In addition, depending on the bud fertility values obtained from these cultivars, when working with these cultivars in the vineyards where excess product load is desired, a medium level of pruning can be suggested instead of short pruning.

Conclusions

Bud fertility is determined mainly by genetic and environmental factors, also some other factors also affect bud fertility. Bud fertility mainly use to determine the pruning also crop load. Knowledge of bud fertility is an important aid in selection of new cultivars of table grapes with high yield potential. As can be seen from results, the bud fertility value

varies according to the cultivar and bud position of the cultivar. Bud fertility of new cultivars must be known for product load and pruning advice in different systems. This is even more important in pergola bond systems, which have become increasingly widespread in recent years because this system needs high crop load. Therefore, it is necessary to make recommendations according to pruning and crop loading applications by knowing that it is not the same bud fertility value for each cultivar. Pruning is recommended for 3rd or 5th bud in Pembe 77, 2nd or 3rd buds for Atak 77, 4th or 5th buds for Trakya İlkeren, 4th or 5th buds for Prima and 3rd or 4th buds for Arifbey. While making pruning recommendations, the maximum product load that can be left on the vine is taken into consideration for obtaining a quality product.

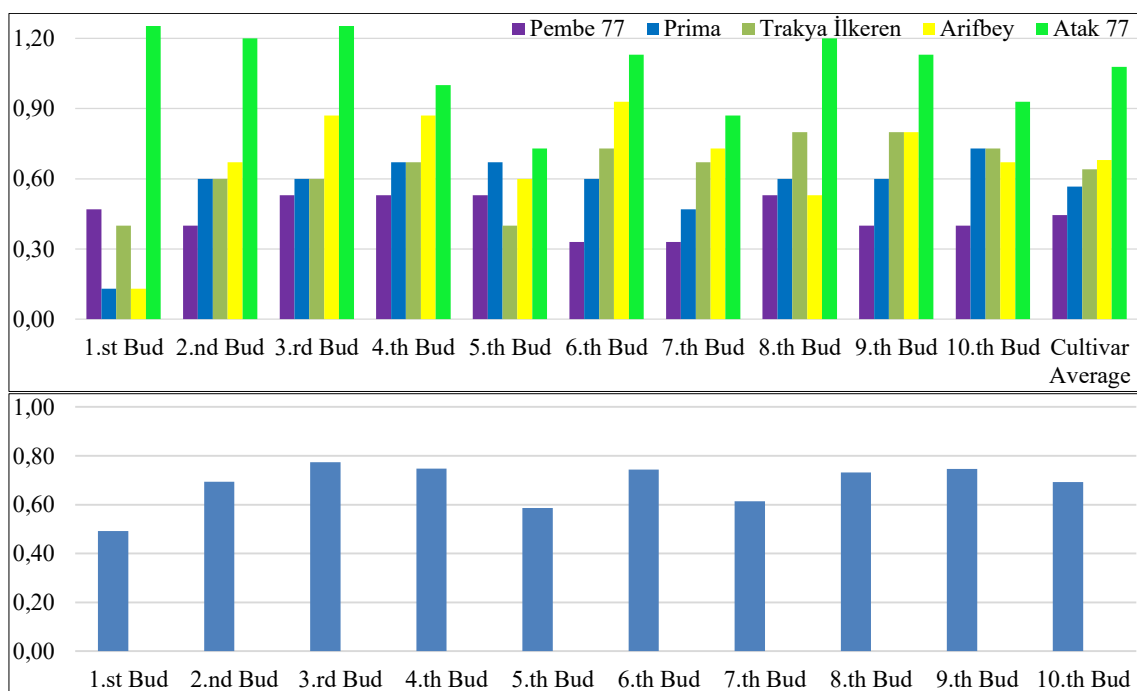


Figure 6. Bud fertility index (bunches/shoot) of cultivars and general bud fertility mean of the cultivars (upper graph). General bud fertility mean of the buds (down graph)

REFERENCES

1. Ağaoğlu, Y.S., 1969. Comparative research on the bud structures of Hasandede, Kalecik Karası, Papaz Karası, Öküzgözü and Furmint which are wine grape varieties, examination of floral development circuits and determination of appropriate pruning methods for these varieties (Unpublished PhD Thesis). *Ankara University Faculty of Agriculture*, 297p.
2. Ağaoğlu, Y.S., 1970. Estimation of yield potential in grapevine buds. *Journal of Agriculture and Extension* 12-15.

3. Ağaoğlu, Y.S., 1976. Factors affecting bud productivity in grapevines and prediction of yield potential. *Journal of Agriculture Engineering* 120:9-13.
4. Atak, A., Ö. Sağlam Çalkan, A. Karauz, K.A. Kahraman, H. Sağlam, M. Eken, 2007. Determination of the performance of table grape cultivar candidates obtained by crossbreeding in different ecologies. *Proceedings of the National 5. Horticulture Congress, 04-07.09.2007*, 334-339.
5. Akin, A., E. Çotur, A. Değirmenci, 2011. Determining bud efficiencies of some grape cultivars grown in Konya and Kayseri. *Yüzüncü Yıl University Journal of Agricultural Sciences, Van*, 21(3):220-224.
6. Barış, C., S. Özışık, K. Gürnil, 1983. Determination of the most suitable number of buds to be left in winter pruning according to the product and development capacity of vines in Yapıncak grapes. *Viticulture Research Country Project Result Reports, Tekirdağ*, 2(1):59-77.
7. Başaran, Ç., 2006. Relationships between grapevine performance and bud productivity, product amount, and quality in Kalecik Karası clones (MSc Thesis). *Ankara University Graduate School of Natural and Applied Sciences*.
8. Çelik, S., D. Kök, 1998. Determination of yield potential by forcing winter buds to burst in some table grape varieties grown in Tekirdağ ecology. *Proceedings of the 4. Viticulture Symposium, 20-23.10.1998, Yalova*, 40-45.
9. Çelik, H., Y.S. Ağaoğlu, Y. Fidan, G. Söylemezoğlu, 1998. General viticulture Sunfidan J.S.C. professional books series: 1. *Fersa printing house, Ankara*, 253p. (<http://www.hasancelik.web.tr/yayinlar/69.pdf>).
10. Çelik, H., 1999. Research on the determination of bud productivity of some grape varieties grown in Amasya. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry* 23(3): 685-690. (<https://dergipark.org.tr/tr/pub/tbt-kagriculture/issue/11665/138965>).
11. Çelik, H., B. Köse, S. Ateş, B. Karabulut, 2015. Determination of bud fertility of foxy grape (*Vitis labrusca* L.) genotypes selected from Rize. *Selçuk Gıda ve Tarım Bilimleri Dergisi* 27(A Private):238-245.
12. Dardeniz, A., İ. Kısmalı, 2005. Researches on determination of winter bud efficiency and determination of optimum pruning levels in some table grape varieties. *Ege University Journal of Faculty of Agriculture, İzmir*, 42(2):1-10.
13. Taşcı, F., 2015. Determining of optimum pruning levels and the bud fertility of some table grape cultivars (*Vitis vinifera*) (MSc Thesis). *Gaziosmanpaşa University Graduate School of Natural and Applied Sciences*.
14. Gutiérrez Gamboa, G., I. Díaz-Gálvez, Y.M. Moreno, 2018. Effects of bud nodal position along the cane on bud fertility, yield component and bunch structure in 'Carménère' grapevines. *Chilean Journal of Agricultural Research* 78(4):580-586. (<http://dx.doi.org/10.4067/S0718-58392018000400580>).
15. İltter, E., 1980. Research on the effect of some chemical substances applied to vine leaves on winter bud productivity in grapevines. *Ege University, Publications of the Faculty of Agriculture* 372:132.
16. Jackson, R.S., 2008. Grapevine structure and function. In: *Jackson, R.S. (Ed.). Wine Science Principles and Applications. 3rd ed. San Diego: Academic Press*, p:50-107.
17. Keller, M., 2020. The science of grape vines. *Third Edition, Academic Press*, 554p.
18. Leão, P.C.S., De Souza, Do Nascimento, J.H.B., Rego, J.I.S., 2016. Bud fertility of new table grape cultivars and breeding selections in the São Francisco Valley. *Rev. Bras. Frutic.* 39(5):(e-042/1-8). (<http://dx.doi.org/10.1590/0100-29452017042>).
19. Smith, J., L. Quirk, B. Holzapfel, 2007. Bud fruitfulness assessments in grapevines. In: *Grapevine Management Guide 2007-08. (Edts.: T. Somers, L. Quirk). NSW, Department of Primary Industries Publications*, 107p.
20. Uyak, C., A. Doğan, 2018. Bud fertility of local grape cultivars grown in Şemdinli (Hakkâri). *Journal of Agricultural Faculty of Gaziosmanpaşa University* 35(3):203-208. (<http://dx.doi:10.13002/jafag4468>).
21. Uyak, C., A. Doğan, A. Kazankaya, Ö.F. Özatak, 2018. Determination of the bud fertility of some grape varieties grown in Yüksekova (Hakkâri). *Bahçe* 47(1):141-146.

ECONOMIC IMPORTANCE OF MEDICINAL AND AROMATIC PLANTS IN TURKEY: THE EXAMPLES OF THYME AND LAVENDER

Bekir PAKDEMİRLİ*

Republic of Turkey, Ministry of Agriculture and Forestry, Ankara; ORCID: 0000-0002-0336-0613
Geliş Tarihi / Received: 28.02.2020 Kabul Tarihi / Accepted: 16.03.2020

ABSTRACT

Medicinal and aromatic plants have many uses -as food, medicines, cosmetics and spices- and have been used for such purposes since the beginning of human history. Turkey's unique geographic location, climate and plant diversity offer significant potential to the medicinal and aromatic plant market. This study presents an analysis of the economic importance of medicinal and aromatic plants through two exemplary plants: thyme and lavender. Specifically, the importance of these two plants is analyzed by way of an examination of the strengths, weaknesses, opportunities and threats (SWOT).

Keywords: Agricultural economics, Turkey, medicinal and aromatic plants, thyme, lavender

TIBBİ VE AROMATİK BİTKİLERİN TÜRKİYE'DE EKONOMİK ÖNEMİ: KEKİK VE LAVANTA ÖRNEKLERİ

ÖZ

Tıbbi ve aromatik bitkiler, gıda, ilaç, kozmetik ve baharatlar gibi birçok kullanıma sahiptir ve insanlık tarihinin başlangıcından beri bu amaçlar için kullanılmaktadır. Türkiye'nin eşsiz coğrafi konumu, iklimi ve bitki çeşitliliği, tıbbi ve aromatik bitki pazarı için önemli bir potansiyel sunmaktadır. Bu çalışma, tıbbi ve aromatik bitkilerin ekonomik öneminin iki örnek bitki yoluyla değerlendirilmesini amaçlamaktadır: kekik ve lavanta. Bu iki bitkinin önemi, güçlü yanların, zayıflıkların, fırsatların ve tehditlerin (SWOT) incelenmesi yoluyla analiz edilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Tarım ekonomisi, Türkiye, tıbbi ve aromatik bitkiler, kekik, lavanta

INTRODUCTION

Medicinal and aromatic plants have many uses -as food, medicine, cosmetics and spices- and have been used for such purposes since the beginning of human history. Figure 1 briefly shows the uses of medicinal and aromatic plants. The World Health Organization [3] reports that medicinal plants still feature in the traditional health systems in developing countries. While some plants are cultivated and produced, a significant proportion of those used as medical treatments are foraged from nature. The most prominent and researched medicinal and aromatic plants are those used for therapeutic purposes. After the 1990s in particular, new uses of medicinal and aromatic plants emerged, and since then, demand for natural products has increased. Tripathi et al.

[43] reports that the total trade in medicinal and aromatic plants have increased from US\$ 2.4bn (billion) in 1996 to US\$ 6.2bn in 2013 with annual growth rate of 5.4%. In terms of trade value, more than half of the total export of medicinal and aromatic plants (54.2%) is attributed to five countries namely China (27.1%), Hong Kong (7.6%), USA (7%), India (6.5%), and Germany (6.1%) in past 18 years [43]. The United States, the European Union and Japan are the leading consumers of natural products [25]. In another study, Vasisht, Sharma and Karan [46] state that an annual average growth rate of 2.4% in volume and of 9.2% in export value was observed in the international trade of medicinal plants between 2001 and 2014. Their study further identified China and India in Asia, Egypt and Morocco in Africa, Poland, Bulgaria and Albania in

*Sorumlu yazar / Corresponding author: bekir@pakdemirli.com

Europe, and Chile and Peru South American as the leading producers.

Turkey's unique geographic location, climate and plant diversity offer significant potential to the medicinal and aromatic plant market. Turkey produces many herbal products that are used as inputs in the herbal medicine, plant chemical, food and food additive, cosmetics and perfumery sectors in developed countries [28].

In Turkey, medicinal and aromatic plants are produced mainly in the Aegean, Marmara, Mediterranean, Eastern Black Sea and South-Eastern Anatolia regions. These products must be of sufficient quality to adequately utilize the market potential of medicinal and aromatic plants. Developing cultivated species for the creation of quality products that respond to consumer and industry demands, determining appropriate ecological conditions, the timely harvesting of natural plants without harming nature, determining post-harvest processes and technologies will all increase the production and market opportunities in medicinal and aromatic plants [17].

This study presents an analysis of the economic importance of medicinal and aromatic herbs through two exemplary plants: thyme and lavender. Specifically, the importance of these two plants is analyzed through an examination of their strengths, weaknesses, opportunities and threats (SWOT). A SWOT analysis is fundamentally a technique for revealing key variables that have impact on a firm's/sector's performance [31, 32]. This technique is very useful while investigating constraints and possibilities of any sector through a systematic approach of self-examination into both positive and negative concerns [2]. Akca et al. [2] utilize SWOT method to analyze fishery sector in Turkey, and Knierim and Nowicki [33] demonstrate and discuss the tool's recent use in agriculture and rural development. The rest of this paper is organized as follows. Sections 2 and 3 present the current situation in the trade of, respectively, thyme and lavender in Turkey and around the world, and examine the importance of the two plants through a SWOT analysis. The final section concludes the study.

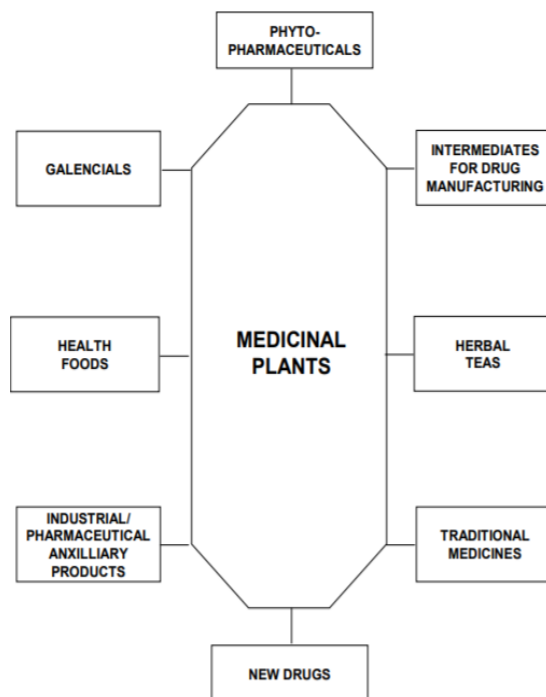


Figure 1. Uses of medicinal and aromatic plants [24]

Thyme

Although they belong to the same family of flowering plants, plant species derived from different species of herbaceous plants are referred to as "thyme" in Turkey. The thyme genera used commercially in Turkey, all of which belong to the *Lamiaceae* family, are *Origanum*, *Thymbra*, *Coridothymus*, *Satureja* and *Thymus* [4]. The most exported species, which are used in the production of essential oils, are *Origanum onites* (Izmir thyme; ball thyme), *Origanum vulgare* subsp. *hirtum* (Istanbul thyme; black thyme), *Origanum minutiflorum* (Sutculer thyme; highland thyme, buckle thyme), *Origanum dubium* (Alanya thyme; white thyme) and *Origanum syriacum. bevanii* (Syrian thyme, Israeli thyme). Other traded species include *Coridothymus capitatus* (Spanish thyme), *Thymbra spicata* and *Thymbra sintenisii* (pointed thyme), *Satureja cuneifolia*, *Satureja hortensis*, *Satureja montana*, *Satureja spicigera* (Trabzon thyme) and *Thymus eigi* [4]. The common feature of all these species is their high essential oil content, the main compound of which is carvacrol and/or thymol, and these are the substances that give thyme its peculiar smell [14].

Production and Trade of Thyme around the World

Thyme has been known since the Middle Ages, especially in the Mediterranean region and Mexico, where it is consumed as a spice. The rest of the world, however, was generally not introduced to thyme until after World War II [44]. With the addition of thyme to international cuisines, it started to be consumed extensively in meat dishes and pizzas, and its use in salads, soups and sauces has increased significantly. As a result of these developments, there has been a significant increase in global demand for thyme.

The major producers of thyme today are Turkey, Greece, Italy, Spain and the United States [44]. Tunca and Yeşilyurt [44] claim that global thyme production increased by approximately 105 percent between 1985 and 2011. Turkey carries out approximately two-thirds of global thyme production [14], which in 2011 amounted to 12.000 tons, with the main contributors to this figure being Turkey (8.182 tons), Peru (3.324 tons) and Mexico (215 tons) [19]. According to 2016 estimates the global trade volume of thyme is between 12.000 and 13.000 tons. Turkey’s exports were between 9.000 and 12.000 tons between 2011 and 2016, of which an estimated 80 percent was cultivated and the rest foraged [19].

Production and Trade of Thyme in Turkey

Some 157.000 da is set aside for the cultivation of thyme in Turkey, with annual production amounting to 18.000 tons in 2019 [45]. Figure 2 details thyme production in Turkey for the 2004-2019 period, in which it can be seen that production tripled in just 15 years in the country. As thyme is grown in dry agricultural areas in Turkey, the yield is around 125 kg/da on average. Denizli is the biggest producer city, followed by Manisa, İzmir, Isparta, Burdur, Aydın and Çanakkale. In 2019, 15.000 tons of thyme were exported, generating \$60 million in revenues [5].

Turkey exports approximately 60 percent of the thyme consumed around the world. More than 90 percent of the exported thyme is from the *Origanum* species, among which Izmir thyme takes the largest share. The export of thyme oil has also gained momentum in recent years. In 2019, \$3 million was earned in revenues from the 30 tons of thyme oil exports.

Thyme consumption in Turkey amounts to around 1.500 tons per year, while the United States is the leading export destination, followed by Germany and other European countries [45].

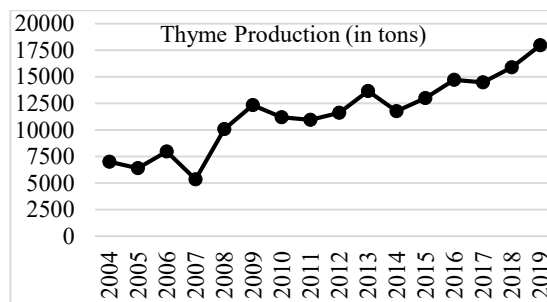


Figure 2. Thyme production in Turkey [45]

Importance of Thyme for Turkey

Thyme is tolerant of cold and drought and is not very selective in terms of soil and ecological requirements, and high yields can be generated from small-scale production. This part of the study evaluates the importance of thyme for Turkey through a SWOT Analysis (Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats), the results of which are given in the tables below. Table 1 presents the strengths and weaknesses and Table 2 presents the opportunities and threats of thyme for Turkey.

Table 1. Strengths and weakness of thyme for Turkey

Strengths
Increasing demand for thyme in the world and Turkey [11].
The use of thyme in various industries in the world [11].
The thyme species produced are perennial [23].
Increasing market for thyme products, thyme oil and thyme juice [40].
Thyme species are ecologically suitable for Turkey [11].
Genetic variations in terms of thyme species [35].
Superior quality of thyme (especially <i>Origanum species</i>) produced in Turkey [35].
Weaknesses
Mostly considered as a spice [4].
The use of thyme by-products is not fully developed.
Lack of producer associations [39].
Losses of quality during production and processing [39].
No support based on contract production.
Lack of mechanization in harvesting and post-processing [16].
Insufficient technical staff and producer know-how [11].

Table 2. Opportunities and threats of thyme for Turkey

Opportunities
Thyme can be collected from nature as well as field produced [39].
Suitability for storage [35].
Addressing different branches of industry [20].
A profitable and important alternative product in rural areas [38].
Low disease and pest threat, low use of medicines and fertilizers.
Decrease in production cost due to its perennial nature.
Can be collected as non-wood forest products in forest areas [35].
Threats
Lack of regional product basins.
Insufficient control over foraging from nature.
Incorrect disinfection and risk of residues [34].
Different herbal materials used for adulteration in the thyme.
No continuous breeding studies on species development.

Lavender

It is estimated that there are approximately 750.000-1.000.000 plant species in the world, approximately 500.000 of which have been identified, and 20.000 of which are utilized. An estimated 3.000 of these plants are cultivated [18]. Since ancient times, people have looked to nature for healing products, with a Sumerian clay slab from Nagpur thought to be the oldest evidence of the use of plants for medicinal purposes [36].

The use of lavender dates back 2.500 years, having been used by the Egyptians, Phoenicians and Arabs for both mummification and perfumery. The plant's name is derived from the Latin word "Lavo", which means "to bathe" [6]. Lavender is a valuable essential oil plant of the *Lamiaceae* family [15]. It is a perennial, evergreen and important plant that is produced for its flowers. It grows to heights of 20-60 cm under the conditions in Turkey, blooms in June and July, and fertilizes itself [22]. It is mostly cultivated in France, Bulgaria, the United Kingdom, the United States and North Africa, with some production in Turkey. Only *Lavandula stoechas* grows in Turkey under natural conditions, and this variety has low aromatic properties, being used rather as a medicinal plant [15].

Production and Trade of Lavender around the World

People have been taking advantages of the fragrances of plants for some 4000 years. With the discovery of the fire, people began making use of the scents and resins produced by burning trees for religious rituals. Traces of scented oils and perfume containers have been discovered in the tombs of kings dating back to 5000 BC [47]. Beginning in 3000 BC, the ancient Egyptians started making use of rich fragrances in their personal care and massaged themselves with fragrant oils to protect their bodies from the sun. Perfume and fragrance production, which had its Golden Age in the ancient Egyptian period, arrived in Europe in the 14th century [42], where it developed rapidly. Its industrialization began in the Grasse Region of France in the 16th century, and the agricultural production of aromatic plants started to become widespread [7]. The total sales volume of cosmetics and personal care products has recently been experiencing sustainable growth around the world. The global revenues from the sector, which amounted to \$420 billion in 2018, are forecast to exceed \$716 billion by 2025 [8].

The part of the lavender plant with economic value is its flowers, from which the essential oils are obtained. These oils, which are among the 15 most frequently used in the world, are used mostly in the cosmetics and perfume sectors, while its fragrance makes its use popular in soap and other such products, in the pharmaceutical sector, and as an aromatherapy product due to its pain-relieving, calming and insomnia-relieving properties [12]. In 2017, essential oils with a value of \$5.44 billion are exported around the world [9]. The top exporters in essential oil market are the United States (\$697M), India (\$665M), China (\$522M), France (\$466M) and Brazil (\$409M) and the top importers are the United States (\$1.27B), France (\$444M), Germany (\$353M), the United Kingdom (\$341M) and India (\$258M) [9]. Table 3 presents the top 15 essential oils in terms of global trade.

France is the largest producer of lavender in the world, with around 200.000 da set aside for production. *Lavandula × intermedia* -type lavenders account for around 160.000 da of this area, with the remaining 40.000 da taken up by *Lavandula angustifolia*- type lavenders [29].

Production from the lavender fields of Provence in France generates a turnover of €30 million, and provides direct employment to 10.000 people, and indirect employment to another 20.000. Furthermore, it ensures the maintenance of nearly 2.000 farms, including some in areas with low agricultural potential, such as in the mountains and on dry plateaus.

Tourism in these regions, with the help of lavender's attraction, generates a further \$1.7 billion per year [29]. In Bulgaria -the second largest lavender producer in the world- *L. angustifolia* is cultivated on an area of approximately 65.000 da. Combined, France and Bulgaria carry out two-thirds of the total global production [30].

Table 3. Traded quantities and values of essential oils, top 15 [27]

Rank	Essential Oil	Species	Family	Volume (t)	Value (US\$000)
1	Orange	<i>Citrus sinensis</i>	<i>Rutaceae</i>	26.000	58.500
2	Commint	<i>Mentha arvensis</i>	<i>Lamiaceae</i>	4.300	34.400
3	Eucalyptus cineole-type	<i>Eucalyptus globulus</i> , <i>E. polybractea</i>	<i>Myrtaceae</i>	3.728	29.800
4	Citronella	<i>Cymbopogon species</i>	<i>Poaceae</i>	2.830	10.800
5	Peppermint	<i>Mentha × piperita</i>	<i>Lamiaceae</i>	2.367	28.400
6	Lemon	<i>Citrus limon</i>	<i>Rutaceae</i>	2.158	21.600
7	Eucalyptus citronellal-type	<i>Eucalyptus citriodora</i>	<i>Myrtaceae</i>	2.092	7.300
8	Clove leaf	<i>Syzygium aromaticum</i>	<i>Myrtaceae</i>	1.915	7.700
9	Cedarwood (US)	<i>Juniperus virginiana</i>	<i>Cupressaceae</i>	1.640	9.800
10	Litsea cubeba	<i>Litsea cubeba</i>	<i>Lauraceae</i>	1.005	17.100
11	Sassafras (Brazil)	<i>Ocotea pretiosa</i>	<i>Lauraceae</i>	1.000	4.000
12	Lime distilled (Brazil)	<i>Citrus aurantifolia</i>	<i>Rutaceae</i>	973	7.300
13	Native spearmint	<i>Mentha spicata</i>	<i>Lamiaceae</i>	851	17.000
14	Cedarwood (Chinese)	<i>Chamaecyparis funebris</i>	<i>Cupressaceae</i>	800	3.200
15	Lavandin	<i>Lavandula intermedia</i>	<i>Lamiaceae</i>	768	6.100

Production and Trade of Lavender in Turkey

Lavender production in Turkey started in the 1960s, with a small quantity of *Lavandula × intermedia* slips brought by factory owners and distributed to local farmers in the Keçiörlü District of the Isparta Province [41]. The increased demand witnessed in the 1990s led to an increase in production, covering a total area of around 3.500 da in the surrounding villages, but particularly in the village of Kuyucak. In the 2010s, lavender production began to spread to other parts of Turkey with the increase in global demand. The plant, which is well-suited to the climate and soil structure of Turkey, accelerated its spread when it was noticed by the tourism sector.

Lavender yields in Turkey total 150-400 kg/da (flower), of which between 2% and 5% is oil. As of 2019, farmers in Turkey have been selling 1 kg of lavender for 1.5-2 TL, and 1 kg of dried lavender for 10-15 TL. From 1 da of lavender area, farmers can obtain revenues of 800-1.100 TL [10]. According to data provided by TUIK, the area set aside for lavender production in Turkey was 8.700 da in 2018, but this figure rose to exceed 10.000 da in 2019. Approximately 1.500 tons of lavender flowers

can be obtained from these areas, from which 20-30 tons of lavender oil can be produced. The three leading cities in lavender production in Turkey are Isparta, Afyonkarahisar and Burdur.

Table 4. Strengths and weakness of lavender for Turkey

Strengths
Ideal for utilizing marginal agricultural areas [38].
High income can be obtained per unit area in small and inefficient lands.
Since it has little susceptibility to disease and pests, it is highly suitable for organic farming, which is preferred mostly by the foreign market [17].
It is suitable for dry farming [12].
Low input costs [21].
It is suitable for landscape gardening [37].
Weaknesses
Cultivation is not fully known to farmers.
Low trained technical staff [21].
Absence of a registered lavender species in Turkey.
Absence of lavender production cooperatives [13].

Importance of Lavender for Turkey

Lavender is an evergreen plant, is very tolerant to cold and drought, and is highly fertile per unit area on small-scale lands. In this part of the study we evaluate the importance of lavender for Turkey through a SWOT Analysis

(Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats), the results of which are given in the tables below. Table 4 presents the strengths and weaknesses and Table 5 presents the opportunities and threats related to lavender in Turkey.

Table 5. Opportunities and threats of lavender for Turkey

Opportunities
The lavender oil deficit in the world can be fulfilled by Turkey [21].
Lavender farming is uncomplicated [12].
Threats
Starting production without adaptation studies of lavender species.
The arrival in Turkey of different diseases and pests, especially Stolbur phytoplasma [26].
Due to the absence or enforcement of a control mechanism, the spread of species that are not commercially suitable is possible.
Parallel to production, insufficient development of industry.

CONCLUSION

Demand for medicinal and aromatic plants have been increasing gradually. Since Turkey is located at the intersection of three important floristic regions, it has a significant market potential in the production of these plants due to its wide variety of plants, different climates and large surface area [17]. Raising the awareness of producers and forming cooperative structures will show their impact on production, processing and marketing of medicinal and aromatic plants in Turkey [13]. Medicinal and aromatic plants offer an alternative source of income to the people those live in their own regions and will reduce the migration to cities from rural areas [38]. So, Turkey should hold an upper hand in the world medical and aromatic plant market [11].

In order to produce products such as thyme which has an important place in Turkey's foreign trade, production and marketing methods in accordance with the standards are needed. With these standards, it will be possible to produce products with higher quality and therefore economic value, and the producers will be able to earn more profit [1]. Besides as a spice, its use in various industries is increasing the need for thyme every day. Turkey is the world's leading producer and the

highest volume exporter of thyme but will need to increase thyme production if it is to maintain its current status in the world herb and spice market. Furthermore, there are needs to expand the scope of the control and high-quality production practices at all stages of the process, from field to packaging.

Lavender is one of the 15 most traded essential oil plants in the world. Almost half of the global lavender production is in France. The sectors that make use of lavender oil are searching for new products from new countries due to the shortages in supply arising from the decreasing product output levels in France. The Stolbur phytoplasma pest, which first emerged in the 1970s, has caused a decline in production, however it is highly possible that this shortfall in supply can be met by Turkey, considering the climate, soil conditions and tendency of Turkish farmers to produce lavender. In order to preserve diversity and sustainability in products collected from nature, it will be useful to provide information about the characteristics and collection times of the products to forest villagers who collect these products, and if applicable, to enforce legal requirements [1]. Turkey's production level of lavender is relatively low and has a significant opportunity of increasing the production of this plant that has a high foreign trade value.

REFERENCES

1. Acıbuca, V., D.B. Budak, 2018. Dünya'da ve Türkiye'de tıbbi ve aromatik bitkilerin yeri ve önemi. *Çukurova Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi* 33(1):37-44.
2. Akca, H., M. Kayim, M. Sayili, 2006. Swot analysis of fishery sector in Turkey. *Journal of Applied Sciences* 6(8):1863-1867.
3. Anonymous, 1991. Guidelines for the assessment of herbal medicines. *World Health Organization, Geneva*.
4. Anonymous, 2020a. Tıbbi ve aromatik bitkiler, kekik ve adaçayı. *T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Tıbbi Aromatik Bitkiler Birimi, Çiftçi Eğitim Serisi, 68*.
5. Anonymous, 2020b. General Directorate of Agricultural Research and Policies.

- (<https://www.tarimorman.gov.tr/tagem/sayfalar/en/anasayfa.aspx>; Accessed: March 2020).
6. Anonymous, 2020c. Baharın ilk günlerinde lavanta... (<http://ozgesipahioglu.blogspot.com/2009/04/baharn-ilk-gunlerinde-lavanta.html>; Accessed: March 2020).
 7. Anonymous, 2020d. <http://www.naturenature.com.tr/blog-detay/koku-ve-parfum-tarihi-ve-gelisimi/> (Accessed: March 2020).
 8. Anonymous, 2020e. <https://www.statista.com/statistics/717673/cosmetics-personal-care-products-markets-revenue/> (Accessed: March 2020).
 9. Anonymous, 2020f. <https://oec.world/en/profile/hs92/3301/> (Accessed: March 2020).
 10. Anonymous, 2020g <https://www.tarimorman.gov.tr/haber/4010/kirac-arazilerin-goz-desi-ve-mor-bereketi-lavanta> (Accessed: March 2020).
 11. Aslan, O., M. Gül, 2017. Economic structure and the problems of thyme producer farms in Denizli. *International Journal of Social and Economic Sciences* 7(1):64-69.
 12. Aslanca, H., R. Sarıbaş, 2011. Lavanta yetiştiriciliği. *Meyvecilik Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Yayın No: 41* (<https://arastirma.tarimorman.gov.tr/marem/belgeler/yeti%20c5%9ftiricilik%20bilgileri/lavanta%20yeti%20c5%9ftiricili%20c4%9fi.pdf>; Accessed: March 2020).
 13. Atılabey, M.F., B. Yüksel, T. Uzunoğlu, E. Oral, 2015. Tıbbi ve aromatik bitkiler sektör raporu. *Orta Anadolu Kalkınma Ajansı, Kayseri*.
 14. Baser, K.H.C., 2002. Aromatic biodiversity among the flowering plant taxa of Turkey. *Pure and Applied Chemistry* 74(4):527-545.
 15. Baydar, H., 2007. Tıbbi, aromatik ve keyf bitkileri bilimi ve teknolojisi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi*, 51.
 16. Baydar, H., O. Arabacı, 2013. Türkiye'nin kekik üretim merkezi olan Denizli'de kültür kekiğinin (*Origanum onites* L.) tarımsal ve teknolojik özellikleri. *Tarla Bitkileri Kongresi, 10-13.09.2013, Konya*.
 17. Bayram, E., S. Kırıcı, S. Tansı, G. Yılmaz, O.A.S. Kızıl, İ. Telci, 2010. Tıbbi ve aromatik bitkiler üretiminin artırılması olanakları. *TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası, Ziraat Mühendisliği 7. Teknik Kongresi, 11-15*.
 18. Baytop, T., 1999. Therapy with medicinal plants in Turkey (past and present). *Publication of the Istanbul University*, 312.
 19. Bejar, E., 2019. Adulteration of oregano herb, and essential oil of oregano. *Botanical Adulterants Prevention Bulletin. Austin, TX :ABC-AHP-NCNPR Botanical Adulterants Prevention Program*.
 20. Bozdemir, Ç., 2019. Türkiye'de yetişen kekik türleri, ekonomik önemi ve kullanım alanları. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi* 29(3):583-594.
 21. Bozkıran, S., 2015. Tıbbi ve aromatik bitkiler pazarlaması: lavanta örneği-Isparta (Yüksek Lisans Tezi). *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta*.
 22. Ceylan, A., 1996. Tıbbi bitkiler 2 (uçucu yağ bitkileri). *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No: 481*.
 23. Collin, H., 2006. Herbs, spices and cardiovascular disease. In Handbook of herbs and spices. *Woodhead Publishing, pp:126-137*.
 24. De Silva, T., 1997. Industrial utilization of medicinal plants in developing countries. *Medicinal plants for forest conservation and health care. FAO, Rome, pp:34-44*.
 25. Dzoyem, J.P., E. Tshikalange, V. Kuete, 2013. Medicinal plants market and industry in Africa. *Medicinal Plant Research in Africa*, 859-890.
 26. Ertunc, F., 2013. A new threat for Turkish horticulture: phytoplasma diseases and their vectors. *Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi* 60(3):221-224.
 27. FAO, 2020. <http://www.fao.org/faostat/en/#home> (Accessed: March 2020).
 28. Faydaoğlu, E., M.S. Sürücüoğlu, 2011. Geçmişten günümüze tıbbi ve aromatik bitkilerin kullanılması ve ekonomik önemi. *Kastamonu Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi* 11(1):52-67.
 29. Germain, J.F., D. Matile-Ferrero, M.B. Kaydan, T. Malausa, D.J. Williams, 2015. A new species of *Dysmicoccus* damaging lavender in French province (Hemiptera, Sternorrhyncha, Pseudococcidae). *Zootaxa* 3980(4):575-583.
 30. Grebenicharski, S., 2016. Lavender production in Bulgaria. *InteliAgro, Sofia*.

31. Henricks, M., 1999. Augmented title: Strength-weakness-opportunity-threat analysis. *Entrepreneur* (27):72.
32. Houben, G., K. Lenie, K. Vanhoof, 1999. A knowledge-based SWOT-analysis system as an instrument for strategic planning in small and medium sized enterprises. *Decision Support Systems* 26(2):125-135.
33. Knierim, A., P. Nowicki, 2010. SWOT analysis: appraisal of a new tool in European rural development policies. *Outlook on Agriculture* 39(1):65-72.
34. Mengüç, Ç., 2018. Herbisit toksisitesi ve yabancı otlara karşı alternatif mücadele stratejileri. *Türkiye Herboloji Dergisi* 21(1):61-73.
35. Okan, T., İ. Şafak, 2004. Akhisar yöresindeki kekik ve tütün üretiminin ekonomik açıdan karşılaştırılması. *İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi* 54(1):187-206.
36. Petrovska, B., 2012. Historical review of medicinal plants usage. *Pharmacognosy Reviews* 6(11):1.
37. Pouya, S., S. Demir, 2017. Peyzaj mimarlığında tıbbi ve aromatik bitkilerin kullanımı. *Journal of International Social Research* 10(54).
38. Samet, H., Y. Cikli, 2015. Importance of medicinal and aromatic plants as an alternative crop in the rural development of Turkey. *Journal of Rural and Community Development* 10(4).
39. Sarı, A.O., M. Altunkaya, 2020. Doğadan tarlaya... kekik. *Türkiye Tohumcular Birliği Dergisi* (<https://www.turktob.org.tr/upload/dergi15/22-27.pdf>; Accessed: March 2020).
40. Stahl-Biskup, E., F. Sáez, (Eds.) 2002. Thyme: the genus *Thymus*. *CRC Press*.
41. Tarhan, Y., S. Açıksöz, D. Çelik, 2019. Lavanta tarımı ve sürdürülebilir kalkınma: Isparta/Keçiborlu-Kuyucak köyü örneği. *Bartın Üniversitesi Uluslararası Fen Bilimleri Dergisi* 2(2):216-227.
42. Topal, H., 2007. Koku kullanım kültürü ve Türkiye’de kolonya ambalajı (Yüksek Lisans Tezi). *İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul*.
43. Tripathi, H., R. Suresh, S. Kumar, F. Khan, 2017. International trade in medicinal and aromatics plants: a case study of past 18 years. *Journal of Medicinal and Aromatic Plant Sciences* 39(1):1-17.
44. Tunca, H., M.E. Yeşilyurt, 2017. Türkiye ve dünya’da kekik. *DTB Raporu, Denizli*.
45. TÜİK, 2020. Bitkisel Üretim İstatistikleri (www.tuik.gov.tr; Accessed: February 2020).
46. Vasisht, K., N. Sharma, M. Karan, 2016. Current perspective in the international trade of medicinal plants material: an update. *Current Pharmaceutical Design* 22(27):4288-4336.
47. Yentürk, N., 2005. Osmanlı parfümleri, kutsal dumandan sihirli damlaya: parfüm. *Yapı Kredi Yayınları, İstanbul*.



BAHÇE

Dergi web sayfası – *Journal home page*

<https://arastirma.tarimorman.gov.tr/yalovabahce/Menu/49/Bahce-Dergisi>

BAHÇE Yayın İlkeleri

BAHÇE dergisinde, tarım bilimleri alanında Türkçe ve İngilizce makaleler yayınlanır. Özgün nitelikli araştırma sonuçlarını içeren makaleler yanında sınırlı sayıda derleme ve çevirilere de yer verilir. Dergi yılda iki kez olmak üzere Mart ve Kasım aylarında yayınlanır.

Dergiye gönderilen makaleler başka yerde yayınlanmamış ve yayın hakkı devredilmemiş olmalıdır. Çalışmaların bilimsel etik alanındaki her türlü sorumluluğu yazar/larına aittir. Yayın hakkı Bahçe dergisine aittir. Yazar/lara telif hakkı ödenmez. Yayınlanan makalelerin 5'er adet ayrı basımı yazarlara gönderilir.

Hazırlanan makale "Makale Gönderme ve Telif Hakkı Devir Sözleşmesi" ile birlikte Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Bahçe Yayın Kurulu'na posta ile yâda yalova.arastirma@tarimorman.gov.tr adresine elektronik olarak gönderilir.

Makaleler Yayın Kurulu tarafından incelenerek iki adet hakeme gönderilir. Hakem önerileri ve yazarın cevap hakkı dikkate alınarak Yayın Kurulu tarafından kabul veya ret kararı alınır. İhtilafli durumlarda Dergi Danışma Kurulu üyelerinin kararı bağlayıcıdır. Gerekli olması durumunda üçüncü bir hakemden görüş alınır. Hakem ya da Yayın Kurulu tarafından önerilen değişiklik ve düzeltmeler sorumlu yazara iletilir. Makale üzerinde bu değişiklik ve düzeltmeler dışında sonradan ekleme ya da çıkarma yapılamaz.

BAHÇE Yazım Kuralları

Sayfa düzeni ve yazı karakteri: Makaleler A4 ebadındaki kâğıda, her taraftan 2.5 cm boşluk bırakılacak şekilde, **11 punto büyüklüğünde, tek satır aralığı ve Times New Roman karakteri** ile Windows uyumlu işlemcide yazılmalıdır. Şekil ve Çizelgeler dahil toplam sayfa sayısının 15'i geçmemesine özen gösterilmelidir. Paragrafların ilk satırı 0.5 cm içeriden başlamalı, paragraflar arası boşluk bırakılmamalıdır. Makale tek sütun halinde düzenlenmelidir.

Makale metni sırasıyla; başlık, yazar isim ve adresleri, öz, anahtar kelimeler, İngilizce başlık, abstract, keywords, metin, teşekkür (gerekli ise) ve kaynaklar bölümünden oluşmalıdır.

Makale Başlığı: Makalenin Türkçe ve İngilizce başlığı 10 punto olacak şekilde yazılmalıdır.

Yazar isim(ler)i: Başlığın altına bir boşluk bırakılarak yazar(lar)ın isim ve soyisimleri yazılmalı, yazar(lar)ın ünvanı ve adresi yazar isimlerinin altında bir boşluk bırakılarak verilmelidir. Yazar isim ve adresleri 10 punto ile yazılmalıdır. Sorumlu yazara ait eposta adresi ilk sayfada dipnot olarak verilmelidir.

Öz ve Anahtar Kelimeler: Türkçe öz, yazar(lar)ın isim ve adresinin altında 200 kelimeyi geçmeyecek şekilde olmalı, anahtar kelimeler verilmelidir. Ardından makalenin İngilizce başlığı ve abstract 200 kelimeyi geçmeyecek şekilde verilmeli, hemen altına Keywords yazılmalıdır. Anahtar kelimelerin seçiminde Agris–Caris sınıflandırmasından faydalanılması tavsiye edilir. Anahtar kelimelerin 7'yi geçmemesine özen gösterilmelidir.

Metin: Yazı genel olarak a) Giriş, b) Materyal ve Metot, c) Bulgular, d) Tartışma, e) Sonuç(lar), f) Kaynaklar bölümlerinden meydana gelmelidir, c ve d maddeleri "Bulgular ve Tartışma" başlığı altında tek bölümde incelenebilir. Derleme makaleler, materyal, metot ve bulgular başlıkları dikkate alınmadan diğer kurallara uyumlu olarak yazılır.

Makalenin metin bölümünde bulunan ana başlıklar koyu ve büyük harfle, ikinci derece başlıklar koyu, italik ve küçük harfle, üçüncü derece başlıklar normal tümce düzeninde ve italik olarak verilir. Ana başlıklar üstten iki alttan tek satır boşlukla, ikincil başlıklar alt ve üstten tek satır boşlukla, üçüncül başlıklar boşluksuz satır olarak yer almalıdır. Paragraflar 0.5 cm içeriden başlamalıdır.

GİRİŞ: Bu bölümde sorunun ne olduğu ortaya konulacak ve sorunun, çalışmanın başındaki durumu belirtilecektir. Sadece konuya uygun ve gerekli olan literatür bilgileri aktarılacaktır. Sonunda araştırmanın amacı yazılacaktır.

MATERYAL VE METOT: Kullanılan materyal ve uygulanan metot kısa ve öz bir şekilde açıkça anlatılmalıdır. Materyal ve metot ayrı alt başlıklar halinde verilmelidir.

BULGULAR: Araştırma bulguları sunuşunda, metin yazısı, çizelge ve şekiller birbirlerini tamamlayıcı olmalıdır.

Şekiller ve Çizelgeler: Makalede yer alan şekil, grafik, fotoğraf vb. "şekil"; sayısal değerler ise "çizelge" olarak belirtilmeli ve metin içinde atıfta bulunulmalıdır. Açıklama yazıları şekillerin altında, çizelgelerin üstünde verilmelidir. Açıklamalar Türkçe ve İngilizce olarak yazılmalıdır. Ayrıca çizelge ve şekil içerisinde kullanılan ifadelerin İngilizce karşılıkları da yazılmalıdır. Şekil ve Çizelgeler mümkün olduğu kadar birleştirilerek ve özetlenerek verilmelidir. Ortalamalar arasındaki farklılığın önemi için yapılan test ve seviyesi Çizelge altında verilmelidir. Çizelgelerde dip not koyarken alfabenin son harfinden başlanmalıdır. Şekiller baskı tekniğinin gereği olarak Microsoft Office programında düzenlenmelidir. Fotoğraflar baskıya uygun olarak seçilmelidir. Şekil ve Çizelge örnekleri aşağıda verilmiştir.

Çizelge 2. 2001 yılında Çanakkale yöresinde yetiştirilen Trabzon hurması meyvelerinin olgunlaşma sürecinde kimyasal yapılarındaki değişimler^z

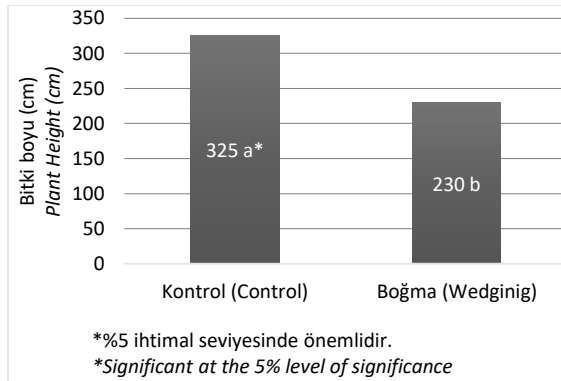
Table 2. Changes of chemical composition during maturation of persimmon fruits grown in Çanakkale in 2001^z

	MES (kg) <i>Fruit firmness</i>	SÇKM (%) <i>Soluble solids</i>	L-ascorbik <i>Acid (mg 100g⁻¹)</i>	Tanen (mg l ⁻¹) <i>Tannin</i>	Pektin (mg 100g ⁻¹) <i>Pectin</i>	T. Şeker (mg 100g ⁻¹) <i>Total Sugar</i>
1. Hasat <i>1st Harvest</i>	4.30 b	23.84 a	21.85 ab	20.59 a	1.02	22.04 d
2. Hasat <i>2st Harvest</i>	4.61 a	23.65 a	22.69 ab	20.01 a	1.17	26.15 b
3. Hasat <i>3st Harvest</i>	3.74 c	22.65 ab	23.74 a	17.45 b	1.26	27.90 a
4. Hasat <i>4st Harvest</i>	3.51 c	22.75 ab	20.14 b	17.22 b	1.46	23.74 c
5. Hasat <i>5st Harvest</i>	3.38 c	22.46 b	7.89 c	16.90 b	1.19	23.93 c
LSD _{0.05}	0.28	0.37	2.00	0.89	Ö.D. N.S.	1.46

^zAynı sütunda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasında %5 düzeyinde farklılık vardır (LSD)

^zMean separation within columns by LSD multiple test at, 0.05 level

Ö.D.: Önemli değil N.S.: Nonsignificant



Şekil 1. Boğma uygulamasının bitki boyu (cm) üzerine etkisi

Figure 1. The effect of wedging plant height (cm)

Birimler: Makalelerde SI (Système International d'Units) ölçü birimleri kullanılacaktır. Ondalık ayrımlarda virgöl yerine nokta kullanılmalıdır. Birimlerde "/" yerine üstel ifade kullanılmalıdır (örn: mg/l yerine mg l⁻¹). Binlik sayı gösterimlerinde noktalama işareti yerine boşluk kullanılmalıdır.



TARTIŞMA: Bu bölümde sonuçlar irdelenerek, daha önce yapılan çalışmalarla karşılaştırılarak aradaki farkın bir genelleme yapılmalıdır. Girişte belirtilen amaç ile sonuç arasında bir bağlantı kurularak, sorunun açık kalan yanları literatür ışığında tartışılmalıdır.

SONUÇ/LAR: Bu bölümde çalışma sonucunda elde edilen bulgular, bilime/uygulamaya katkı yönünden değerlendirilerek öneriler şeklinde ifade edilmelidir.

KAYNAKLAR: Çalışmada faydalanılan kaynaklar yazarların soyadlarına göre sıraya konularak numaralanmalıdır. Yazar isimleri gerek metin içerisinde ve gerekse kaynaklar listesinde baş harfi büyük diğer kısmı küçük harflerle yazılmalıdır. Metin içerisinde kaynaklar belirtilirken kaynağın sadece numarası genellikle cümle sonuna ve köşeli parantez içine konulmalı, cümle başında ise yazarın isimden sonra kaynak numarası verilmelidir. (Örneğin: Satsuma'da yüzde meyve suları miktarı bölgelere göre değişmektedir [2]. Meyve ağırlığı yönünden bölgeler arasında fark yoktur [3, 5, 1]. Kibar ve Uslu [10] yaptıkları çalışmada... gibi). Eserde faydalanılmayan kaynaklar bu bölümde gösterilmez.

Kaynak verilmesine ait bazı örnekler aşağıda gösterilmiştir.

Kitap:

1. Özbek, N., 1969. Deneme tekniği (I. Sera denemesi, tekniği ve metotları). *A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları 406. Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara. 346 s.*
2. Brown, A.C., 1975. Apples. In: J. Janick, J. N. Moore (Eds.): *Advances in fruit breeding. Prudue University Press, West Lafayette, Indiana, ABD. pp: 3–37.*

Çeviri:

3. Kaşka, N., Yılmaz, M., 1974. Bahçe bitkileri yetiştirme tekniği (Çeviri: "Plant propagation" H.T. Hartman ve D.E. Kester). *Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Yayınları 79. 610 s.*

Makale / Bildiri:

4. Büyükyılmaz, M., Bulagay A.N., Burak, M., 1994. Marmara bölgesi için ümitvar armut çeşitleri–III. *Bahçe 23(1–2):79–92.*
5. Turhan, Ş., Tipi, T., Erol, A.O., 2004. EurepGap uygulamalarının Türk yaş meyve–sebze üretimi ve rekabet gücü üzerine etkileri. *Türkiye VI. Tarım Ekonomisi Kongresi, 16–18 Eylül 2004. Tokat. Cilt I:315–322.*

Tez:

6. Akpınar, I., 1990. Değişik turuncgil anaçları üzerine aşılı Washington Navel, Valencia ve Moro portakal meyvelerinin muhafazası üzerine araştırmalar (Yüksek Lisans Tezi). *Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Adana, 146s.*

Sürelili Yayınlar:

7. Anonymous, 1951. Soil survey manual hand book. *18. U.S. Gover Prin. Office. Washington, D.C. pp: 340–343.*
8. Anonim, 2000. Tarımsal yapı (üretim, fiyat, değer). T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü, Yayın No:2614, Haziran 2002, Ankara. 598 s.

Elektronik Kaynaklar:

9. Stiglitz, J.E., 1999. Whither reform? Ten years of the transition. *Annual World Bank Conference on Development Economics, Washington, DC, 28–30 April, (www.worldbank.org/research/abcde/stiglitz.html), (Erişim: Mayıs 2000).*



BAHÇE

Dergi web sayfası – *Journal home page*

<https://arastirma.tarimorman.gov.tr/yalovabahce/Menu/49/Bahce-Dergisi>

BAHÇE

ISSN 1300–8943 (basılı)

Dergi web sayfası: <https://arastirma.tarimorman.gov.tr/yalovabahce/Menu/49/Bahce-Dergisi>

Adres: Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, PK:15 77102, YALOVA

Makale Gönderme ve Telif Hakkı Devir Sözleşmesi

Makale Başlığı	
Yazar İsimleri	
Tüm Yazarlara ait ORCID No	
Eserden sorumlu yazarın bilgileri	
Adı Soyadı	
Adresi	
e-posta	
Telefon/Faks	

Yazar/lar aşağıdaki ifadeleri onayladıklarını belirtirler:

1. Bu makalenin bir kısmı ya da tamamı başka bir yerde yayınlanmamış, yayınlanmak üzere başka bir yere yollanmamıştır,
2. Tüm yazarlar ilgili makaleyi okumuş ve onaylamıştır, dergiye yayınlanmak üzere gönderildiğinden haberdardırlar,
3. Makale yazar/lar tarafından yazılmış, özgün bir çalışmadır,
4. Makalenin içinde yer alan bilgilerin sorumluluğu yazar/larına aittir,
5. Yazar/lar makalenin telif hakkından feragat ederler,

Bu makalenin telif hakkı Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü'ne devredilmiş olup, Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Yayın Kurulu makalenin yayınlanabilmesi konusunda yetkili kılınmıştır.

Yukarıdaki konular dışında yazar/ların aşağıdaki hakları ayrıca saklıdır;

- Telif hakkı dışındaki patent vb. bütün tescil edilmiş hakları yazar/lara aittir,
- Yazar/lar makalenin tümünü kitaplarında ve derslerinde, sözlü sunumlarında ve konferanslarda kullanabilirler,
- Makalenin tümü ya da bir bölümünü satış amaçlı olmamak koşulu ile kendi faaliyetleri için çoğaltma hakkına sahiptirler.

Yukarıdaki haklar dışında makalenin çoğaltılması, postalanması ve diğer yollardan dağıtılması, ancak Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Yetkilisinin ve Yayın Kurulunun izni ile yapılabilir. Makalenin tümü ya da bir kısmından atıf yapılarak yararlanılabilir.

Bu belge tüm yazarlar tarafından imzalanmalıdır, yazarların farklı kuruluşlarda bulunması durumunda imzalar farklı formlarda sunulabilir. İmzalar ıslak imza olmalıdır. Makale bu formla birlikte dergi adresine gönderilmelidir.

Yazar/lar Adı ve Soyadı	Tarih	İmza

Satır sayısı yazar sayısına göre artırılabilir/azaltılabilir.

Makalenin Yayın Kurulunca yayına kabul edilmemesi durumunda bu belge geçersizdir.



BAHÇE

Dergi web sayfası – *Journal home page*

<https://arastirma.tarimorman.gov.tr/yalovabahce/Menus/72/Bahce-Journal>

BAHÇE Publication Principles

BAHÇE journal publish articles about agriculture sciences in Turkish and English. In addition to articles containing original quality research results, a limited number of reviews and translations are also included. This journal has been published twice in a year at March and November.

Articles which were sent to publish in this journal should have not published and the broadcast right must not be transferred. Any responsibility for the scientific ethics of the work belongs to the authors. The right of publication belongs to the garden magazine. No copyright is paid to the author / s. 5 s copies of the published articles are sent to the authors.

The prepared article is sent electronically to Atatürk Horticultural Central Research Institute Horticultural Publishing Board or to yalova.arastirma@tarimorman.gov.tr together with "Article Submission and Copyright Transfer Contract".

The articles are examined by the Editorial Board and sent to two reviewers. A decision of acceptance or rejection is taken by the Editorial Board considering the reviewer's recommendation and author's right of reply. In case of dispute, the decision of the members of the Magazine Advisory Board will be used. If necessary, a third reviewer is consulted. Amendments and corrections proposed by the reviewer or Editorial Board are forwarded to the responsible author. The article cannot be added or subtracted later except these changes and corrections.

BAHÇE Article Preparation Rules

Page layout and font: Article should be written in A4 paper, space for all sides were 2.5 cm, **11 punt and Times New Roman font by Windows processor**. Article with Figures and Tables should not exceed 15 pages. The first line of paragraphs should start within 0.5 cm from inside, no spaces between paragraphs should be left. The article should be organized in a single column.

The text of the article is; title, author name and address, Turkish abstract, Turkish key words, English title, English abstract, English key words, text, acknowledgment (if necessary), and references.

Article title: Article title should be written in Turkish and English at 10 punt.

Author name(s): Name and surname of the author(s) should be written under the article title after one space. Title and address of the author(s) should be written after one space. Author names and addresses should be written in 10 punt. The email address of the responsible author should be given as a footnote on the first page.

Abstract and Key words: Turkish abstract should be not exceed 200 words and written under the name and address, write key words. Then the English title of the article and the abstract should be given not to exceed 200 words, just below the key words should be written. It is advisable to use the Agris–Caris classification in the selection of keywords. Care must be taken that do not exceed 7 key words.

Text: Generally article should be consist of a) Introduction, b) Material and Method, c) Findings, d) Discussion, e) Result/s and f) References parts. Part c and d can be examined in one part named as "Findings and Discussion". Main titles in the article should be written bold and capital letter, second degree titles should be written bold, italic and small letter, third degree titles should be written as normal text but italic. Main titles are written two space from up and one space from down, second degree titles are written one space from up and down and third degree titles are written without spaces. Paragraphs are started 0.5 cm in side. Text of article:

INTRODUCTION: In this part, problem is defined and status of the problem before the study is expressed. Literatures are written only needed and concerned with subject of the article. Aim of the article is written at the end.

MATERIAL AND METHOD: Used material and applied method should be explained short and concise format under separate titles.

FINDINGS: Text, figures and tables should be complementing each other in the presentation of findings.

Figures and Tables: Figure, graphic, photo etc. should be named as "figure" and numeric values in chart should be named as "table" in the article. Author should give refer the figures and tables in the text. Captions should be written up side the figures and down side the tables. Captions should be written in Turkish and English. Additionally meaning of the expressions in figures and tables should be written in English. Figures and tables should be given combined and summarized as possible as. Instead of recurrences, mean of recurrences should be written in tables. Variance analysis table which was prepared to determine the differences between the mean values should not be given in the article. Applied test method and significance of the difference level of the mean values should be written under the table. Footnote in tables should be start from the last letter of the alphabet and differences of the mean values should be indicate with letter by starting from first letter of the alphabet. Small letter should be used in both. Because of the publication technique, figures should be prepared in Microsoft Office programs. For publication appropriate photos should be selected. Examples of figure and table are given at below.

Çizelge 2. 2001 yılında Çanakkale yöresinde yetiştirilen Trabzon hurması meyvelerinin olgunlaşma sürecinde kimyasal yapılarındaki değişimler^z

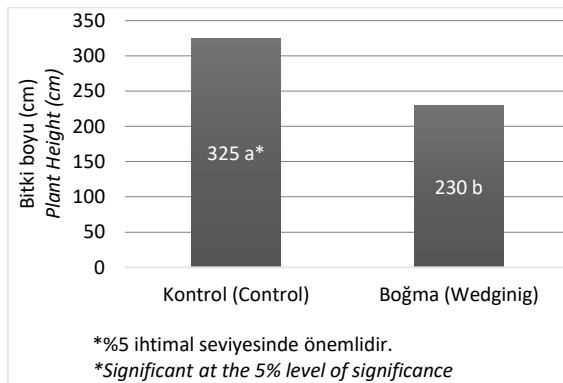
Table 2. *Changes of chemical composition during maturation of persimmon fruits grown in Çanakkale in 2001^z*

	MES (kg) <i>Fruit firmness</i>	SÇKM (%) <i>Soluble solids</i>	L-ascorbik <i>Acid (mg 100g⁻¹)</i>	Tanen (mg l ⁻¹) <i>Tannin</i>	Pektin (mg 100g ⁻¹) <i>Pectin</i>	T. Şeker (mg 100g ⁻¹) <i>Total Sugar</i>
1. Hasat <i>1st Harvest</i>	4.30 b	23.84 a	21.85 ab	20.59 a	1.02	22.04 d
2. Hasat <i>2st Harvest</i>	4.61 a	23.65 a	22.69 ab	20.01 a	1.17	26.15 b
3. Hasat <i>3st Harvest</i>	3.74 c	22.65 ab	23.74 a	17.45 b	1.26	27.90 a
4. Hasat <i>4st Harvest</i>	3.51 c	22.75 ab	20.14 b	17.22 b	1.46	23.74 c
5. Hasat <i>5st Harvest</i>	3.38 c	22.46 b	7.89 c	16.90 b	1.19	23.93 c
LSD 0.05	0.28	0.37	2.00	0.89	Ö.D. N.S.	1.46

^zAynı sütunda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasında %5 düzeyinde farklılık vardır (LSD)

^zMean separation within columns by LSD multiple test at, 0.05 level

Ö.D.: Önemli değil N.S.: Nonsignificant



Şekil 1. Boğma uygulamasının bitki boyu (cm) üzerine etkisi

Figure 1. *The effect of wedging plant height (cm)*



Units: SI (Systeme International d'Units) units should be used in the article. Instead of comma, point should be used in decimal number distinctions. Instead of point, space should be used in thousands numbers.

DISCUSSION: Results are investigated and compared with the prior research result and the differences are generalized in this part. Author should be set a contact between the result and the aim which are expressed in Introduction part. Unsolved part of the problem should be discussed under the light of the literature.

RESULT(S): Obtained findings should be evaluated according to contribution to science/applications and expressed as proposals.

REFERENCES: Utilized references should be written in order of author last names and enumerated. Author names should be written with small letter in text and references. References should be given after the sentence or before the sentence after the author name by number with parenthesis. (Example: Fruit juice content show differences depend on regions in Satsuma [2]. There are not any differences among the regions according to fruit weights [3, 5, 12]. Kibar and Uslu [10] showed that in their study... etc). Only utilized references are given in this part. Review articles are prepared according to this guide but without material and method and findings parts.

Example of reference writings are as follows:

Books:

1. Özbek, N., 1969. Experimental technique (I. Greenhouse experiment, technique and methods). *A.U. Agricultural Faculty Publications 406. Ankara University Printing House, Ankara. 346 p.*
2. Brown, A.C., 1975. Apples. In: J. Janick, J.N. Moore (Eds.): *Advances in fruit breeding. Prudue University Press, West Lafayette, Indiana, ABD. pp: 3–37.*

Translates:

3. Kaşka, N., Yılmaz, M., 1974. Techniques for growing garden plants (Translation: "Plant propagation" by H.T. Hartman and D.E. Kester). *Cukurova University Faculty of Agriculture, Publications 79. 610 p.*

Articles:

4. Buyukyılmaz, M., Bulagay, A.N., Burak, M., 1994. Pomegranate pear variety for Marmara region–III. *Garden 23 (1–2): 79–92.*
5. Turhan, Ş., Tipi, T., Erol, A.O., 2004. The effects of EurepGap applications on Turkish fruit and vegetable production and competitiveness. *Turkey VI. Agricultural Economics Congress, 16–18 September 2004. Tokat. Volume I: 315–322.*

Thesis:

6. Akpınar, I., 1990. Studies on the preservation of Washington Navel, Valencia and Moro orange fruits, grafted on various citrus rootstocks (Master Thesis). *Cukurova University Institute of Natural and Applied Sciences Horticulture Department, Adana, 146p.*

Periodicals:

7. Anonymous, 1951. Soil Survey Manual Hand Book. 18. *U.S. Gover Prin. Office. Washington, D.C. pp: 340–343.*
8. Anonymous, 2000. Agricultural Structure (Production, Price, Value). *Statistics Institute of Turkish Republic Prime Ministry, Publication No: 2614, June 2002, Ankara. 598 p.*

Electronic References:

9. Stiglitz, J.E., 1999. Whither Reform? Ten Years of the Transition. Annual World Bank Conference on Development Economics, Washington, DC, 28–30 April, (www.worldbank.org/research/abcde/stiglitz.html), (Access: May 2000).



BAHÇE

Dergi web sayfası – *Journal home page*

<https://arastirma.tarimorman.gov.tr/yalovabahce/Menus/72/Bahce-Journal>

BAHÇE

ISSN 1300–8943

Web page of journal <https://arastirma.tarimorman.gov.tr/yalovabahce/Menus/72/Bahce-Journal>

e–mail: yalova.arastirma@tarimorman.gov.tr

Address: Ataturk Central Horticultural Research Institute, Post Box: 15 77102, Yalova/TURKEY

Manuscript Submission and Copyright Release Form

Article title	
Author/s	
ORCID Numbers	
Corresponding authors	
Name	
Address	
e–mail	
Telephone/Fax	

Author/s approve the followings

1. This article or part of the article was not published or sent for publication before
2. All the authors read and approved the article and they are notified about sending the article to this journal.
3. This article was genuine and it was written by author/s
4. Responsibilities which were born from article contents belong to author
5. Author/s disclaim the copyright of the article.

Copyright of this article is belong to Ataturk Central Horticultural Research Institute and Ataturk Central Horticultural Research Institute Editorial Board is authorized to publish the article.

Except the copyright which is mentioned above, proprietary rights of the author/s are followed;

- Except the copyright all the rights such as patent are belong to author/s
- Author/s can be use all part of the article in their books, lectures and oral presentations
- All part of the article can be copied by author for their own activities except sales objective.

Except the copyright which mentioned above copying, posting and multiplication by other methods can be done with only permission of authorized person and Editorial Board of Ataturk Central Horticultural Research Institute. Article or part of the article can be used with cross–referring.

This form should be signed by all authors. If authors work in different installations, signs may be present in different forms. Signs should be wet. Article should be sent to the journal address with this form.

Names of author/s	Date	Sign

Number of raw can be increased/ decreased according to number of author.

If article is not approved for publication by Editorial Board, this form is invalid.