



MAS JOURNAL

of Applied Sciences

ISSN: 2757-5675

EDITOR

Assoc. Prof. Dr. Seyithan
SEYDOSOGLU

Year: 2021 Volume: 6 Issue: Special

EDİTÖR KURULU / EDITORIAL BOARD

EDİTÖR / EDITOR

Doç. Dr. Seyithan SEYDOŞOĞLU / Assoc. Prof. Dr. Seyithan SEYDOŞOĞLU
Siirt Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü / Siirt University, Faculty of
Agriculture, Department of Field Crops

Editör Yardımcısı / Associate Editor(s)

Doç. Dr. Duygu UDUM / Assoc. Prof. Dr. Duygu UDUM
Bursa Uludağ Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Veteriner Hekimliği Temel Bilimler Bölümü/
Bursa Uludag University, Faculty of Veterinary, Department of Basic Sciences of Veterinary
Medicine

BİLİMSEL DANIŞMA KURULU / EDITORIAL ADVISORY BOARD

Prof. Dr. Oksana SYTAR

Taras Shevchenko National University of Kyiv

Prof. Dr. Ali BİLGİLİ

Ankara Üniversitesi

Prof. Dr. M. Shohidul ISLAM

Hajee Mohammad Danesh Science and Technology University

Prof. Dr. Disna RATNASEKERA

University of Ruhuna Sri Lanka

Doç. Dr. Arda AYDIN

Çanakkale 18 Mart Üniversitesi

Doç. Dr. Ahmet ÇELİK

Adıyaman Üniversitesi

Doç. Dr. Korkmaz BELLİTÜRK

Namık Kemal Üniversitesi

Doç. Dr. Mehmet DEMİREL

Adıyaman Üniversitesi

Doç. Dr. Fatih ÇİĞ

Siirt Üniversitesi

Dr. Öğr. Üyesi Murat DOĞRUYOL

Siirt Üniversitesi

Dr. Öğr. Üyesi Yusuf BAŞOĞUL

Adıyaman Üniversitesi

Dr. Öğr. Üyesi Betül UYAR

Dicle Üniversitesi

Dr. Muhammad Ali Raza

Sichuan Agricultural University

Dr. Muhammad Habib Ur Rahman

University Bonn

Dr. Muhammad Aamir Iqba

University of the Poonch Rawalakot

Dr. Öğr. Üyesi Ali İhsan KARA

Adıyaman Üniversitesi

Dr. Öğr. Üyesi Gurbet ÖRÇEN

Dicle Üniversitesi

Dr. Öğr. Üyesi Ceyda BAŞOĞUL
Adıyaman Üniversitesi

Dr. Akbar HOSSAIN
Bangladesh Wheat and Maize Research Institute

Dr. Shah FAHAD
The University of Swabi

Dr. Arpna KUMARI
Department of Botanical and Environmental Sciences Guru Nanak Dev University

ÜRÜN BİLGİSİ / PRODUCT INFORMATION

Dergi Kapsamı: MAS Journal of Applied Sciences, IKSAD tarafından yayınlanan açık erişimli, Uluslararası hakemli ve indeksli bir dergidir. Temel amacımız uluslararası akademisyenler için entelektüel bir platform sağlamaktır. Matematik, Mühendislik, Sağlık ve Doğa bilimleri alanlarında disiplinler arası çalışmaları teşvik etmeyi ve bu alanda önde gelen dergi olmayı hedefliyoruz.

Scope of the Journal: MAS Journal of Applied Sciences is an open access, internationally refereed and indexed journal published by IKSAD. Our main goal is to provide an intellectual platform for international academics. We aim to encourage interdisciplinary studies in the fields of Mathematics, Engineering, Health and Natural sciences and to become the leading journal in this field.

Yayımlayan / Publisher	IKSAD / IKSAD
Yayın Dili / Language	Türkçe-İngilizce-Rusça / Turkish-English-Russian
Basım Tarihi / Date of Publication	25/12/2021
Yayın Aralığı / Frequency	Yılda dört kez (Mart-Haziran-Eylül-Aralık) yayınlanır. Published four times a year (March-June-September-December)
Tarandığı İndeksler / Indexed and Abstracted in	     

İÇİNDEKİLER / CONTENTS

In vitro mass propagation of *Muscari neglectum* Guss. Ex. Ten.

Çiğdem Alev ÖZEL, Fatma ÜNAL.....1091

The Effect of Silicon Applications on the Macro Element Content of Barley (*Hordeum vulgare* L.) in Lead Pollution

Ferit SÖNMEZ, Füsun GÜLSER.....1103

Effects of Different Heavy Metal Applications on Plant Growth and Physiology of Annual Ryegrass (*Lolium multiflorum*)

Zeynep GÜL, Abdullah YAZICI.....1110

Some Natural and Weeds Used for Food and Folk Medicine in Erüh District of Siirt/Turkey

Mesut SIRRI Cumali ÖZASLAN, Mehmet FİDAN.....1118

Safflower (*Carthamus tinctorius* L.) : Utilisation, Genetics and Agronomy

Aynur BİLMEZ ÖZÇINAR.....1130

Effect Of Different Levels Of Leonardite Applications On Yield And Some Macro And Micro Element Contents Of Sultani Seedless Grape (*Vitis vinifera* L.)

Serkan KARAKILIÇ, Şenay AYDIN, Bülent YAĞMUR.....1137

Determination of the Effects of Worm Fertilizer on Yield and Yield Traits of Durum Wheat (*Triticum durum* L.) Cultivars

Nazlı KALENDER, Yusuf DOĞAN.....1149

Boron Status of Big Soil Groups in Van Lake Basin

Füsun GÜLSER, İlhan KARAÇAL.....1160

An Investigation On The Herbage Yield And Other Characteristics Of Some Forage Crops Grown Between Cherry Trees

Ertuğrul BALEKOĞLU, Behçet KIR.....1167

Determination and Damage of Plodia interpunctella Hübner (Lepidoptera: Pyralidae) in Siirt Pistachio Storages

Cevdet KAPLAN, Halil DİLMEN.....1177

Heavy Metal Contents of Sultana Seedless Vineyards: Salihli Case

Bihter ÇOLAK ESETLİLİ, Onur BAYIZ.....1184

Propagation of Hybrid Almond and Peach Rootstocks by Cuttings

Adem TATLI, Halit Seyfettin ATLI, Ruhan İlknur G. ŞENSOY.....1196

Mental Health Nursing

Emral GÜLÇEK.....1217

Plant-Based Food Preservatives: An Overview of Some Essential Oils, Spices and Fruit Extracts

Halenur YILDIZ, Buket ER DEMİRHAN, Burak DEMİRHAN.....1225

School Health Nursing

Emral GÜLÇEK.....1235

Watermelon Cultivation in Siirt Conditions As a Second Crop

M. Zeki KARİPÇİN.....1243

The Effect of Anatolian Myths on Urban Landscape And Identity

Eylem AKGÜL YALÇIN, Emel BAYLAN.....1259

Investigation of Leaf Micronutrient Contents of Some Apricot Varieties Grafted on Different Prunus Rootstocks

Muhammed Ali GUNDESLI, Murat GUNEY.....1271

A Taxonomic Study on Bee Plants of the Sütey Plateau (Suphan Mountain / Adilcevaz / Bitlis)

Kumru Özge GÖRHAN, Fazlı ÖZTÜRK.....1281

Investigation of Some Antioxidant Enzyme Activities in an Experimental Colon Cancer Rat Model

Arzu KOÇAK MUTLU, Dursun KISA, Necmettin YILMAZ, Ercan ÇAÇAN.....1294

Potato (*Solanum tuberosum* L.) Agriculture and Importance

Zeynep DUMANOĞLU, Gülsüm ÖZTÜRK.....1307

Determination Of Ecological Design Awareness Levels İn Interior Architecture Students

Mine SUNGUR, Kübra MÜEZZİNOĞLU.....1316

The Effects of Long-Term Exposure To Textile Dyes On Serum Cytokine And Antioxidant Enzyme Activities

Naci Ömer ALAYUNT, Sercan TAŞĞIN, Zafer ÇAMBAY, Sevgi GÜNEŞ.....1331

Traditional Gardens of Anatolia in term of the Vineyard and Vegetables: The Case Study Siirt Gardens

Şevket ALP, Yahya MELİKOĞLU.....1339

Studies On Walnuts (*Juglans regia* L.) Breeding By Selection in The Bahçesaray Region

Adnan YAVIÇ, Seyit Mehmet ŞEN.....1345

established in
2016



MAS JOURNAL of Applied Sciences

ISSN 2757-5675

DOI: <http://dx.doi.org/10.52520/masjaps.182>

Araştırma Makalesi

***In vitro* mass propagation of *Muscari neglectum* Guss. Ex. Ten.**

Çiğdem Alev ÖZEL^{1*}, Fatma ÜNAL²

¹Gazi University, Department of Biology Education, Faculty of Gazi Education, Teknikokullar, Ankara

²Gazi University, Department of Biology, Faculty of Science, Teknikokullar, Ankara

*Corresponding author: cigdemozel@gazi.edu.tr

Geliş Tarihi: 20.09.2021

Kabul Tarihi: 25.10.2021

Abstract

Muscari neglectum Guss Ex Ten, in the Asparagaceae family, is a geophyte with blue flowers, distributed in Mediterranean countries including Turkey, South East England, Central Russia, Caucasus and, Iran. It is a species that is gradually decreasing in its natural habitats due to increased urbanization and many other anthropological factors. Therefore, rapid reproduction of the plant with tissue culture studies for conservation is of particular importance. For this purpose, *M. neglectum* bulbs were disinfected in 80% commercial bleach for 20 minutes. This was followed by culturing double scales, and the bulbs obtained *in vitro* to regenerate on a medium containing various concentrations of 6-Benzylaminopurine (BAP) and 1-Naphthaleneacetic acid (NAA). The highest bulb regeneration (8 bulblets) from double scale explants was observed on MS basal medium containing 4 mg L⁻¹ BAP+0.5 mg L⁻¹ NAA. A maximum primer bulblet diameter of 0.48 cm was noted on MS basal medium containing 2 mg L⁻¹ BAP+2 mg L⁻¹ NAA using 2 cm bulbs. The number of secondary bulbs ranged from 1.00-3.64. All of these bulbs are rooted in MS basal medium. The highest rooting (7.83 roots/bulb) was observed on the bulbs taken from the medium containing 2 mg L⁻¹ BAP-2 mg L⁻¹ NAA. The longest root formation was obtained from the bulbs with 14.2 cm on 2 mg L⁻¹ BAP-0.5 mg L⁻¹ NAA. Bulbs were transferred to pots and their adaptation to the soil was ensured.

Keywords: Disinfection, regeneration, doubles scales, 2 cm bulbs, rooting, adaptation

INTRODUCTION

There are more than 50 known species of the genus *Muscari* in the Mediterranean region, covering Europe, North Africa, and Turkey (Chittenden, 1956; Van Scheepen, 1991; Jafari and Maassoumi, 2011; Govaerts, 2019; Yıldırım, 2020). All of these species have a crucial role in the rich biodiversity of Turkey. The *Muscari* genus has been revised several times by many researchers. After the last revision, the checklist (Eker, 2012) has counted 49 species in Turkey (Yildirimli, 2010; Eker, 2012; Eker, et al., 2019; Eker, 2019a, b; Kayiran et al., 2019; Eker, et al., 2020a, b; URL-1; URL-2; URL-3). As per the latest two revisions, the genus *Muscari* in Liliaceae family has been transferred to Hyacinthaceae family and then replaced in Asparagaceae family (Eroğlu, 2020). While the majority of the *Muscari* species have been described between the Mediterranean and the Irano-Turanian phytogeographical regions, having high endemism for plant diversity, populations of this geophyte are gradually decreasing in their natural habitats due to uncontrolled exports in the past, unplanned rapid urbanization, and many other anthropological factors. The genus *Muscari* is included in the group of taxa that exist at the level of medium-term in nature and are highly threatened in the future (Ekim et al., 2000). Therefore, the export of flower bulbs belonging to any species in the genus *Muscari* is banned and prohibited for export in legal terms by the Turkish Republic Ministry of Agriculture and Rural Affairs in a notification that was published the first time in 1989 and is constantly revised and updated every year (URL-4). *Muscari neglectum* Gus. Ex Ten is an important species in the genus *Muscari*. It is a bulbous monocot plant with flowers (Lim 2014). It spreads on Pinus groves, scrubs bushes,

meadows, calcareous rocky slopes, and dunes. *M. neglectum* blooms in spring. This plant is found in Turkey at (1a) Strandja Section, (1b) Çatalca-Kocaeli Section, (1ç) Southern Marmara Section, (2a) Western Black Sea Section, (2b) Central Black Sea Section, (3a) Main Aegean Section, (3b) and Central Western Anatolian Section, (4a) Upper Sakarya Section, (4c) Upper Kızılırmak Section, (5a) Upper Euphrates Section, (6a) Antalya Section, and (6b) Adana Section (Güner et al., 2012). It spreads up to 2,300 m above sea level (URL-1). Its local name is “Arap üzümü” (Arabian grape) (Eker, 2012). *Muscari* species are crucial geophytes with commercial importance in the ornamental and medicinal plants sector (Yücel Şengün and Öztürk, 2018; Meydan, 2019). Lim (2014) has indicated that it is served in Mediterranean dishes or eaten as salad and brined pickle with numerous nutritional and medicinal properties. Many antimicrobial activities and medicinal properties have also been reported in *M. neglectum* (Goktas et al. 2010; Nasrabadi et al., 2013; Eroğlu-Özkan et al., 2017; Semerci et al., 2019). Rohollahi and Naji, (2020) has conducted molecular studies to determine its level of genetic diversity. After germination of *M. neglectum* seeds, they take a long time such as 3-5 years to bloom and set seeds; therefore, the development of new, easy and faster methods for the agronomic and *in vitro* production of this geophyte are desired and are of particular importance (Ozel, 2008; Kocak et al., 2019). Studies on *in vitro* development of *M. neglectum* have been performed by several investigators (Karamian and Ranjbar 2010; Karamian, et al., 2011; He et al. 2016; Ozel and Unal 2016). Rapid reproduction of the plant with tissue culture studies for conservation and production is of particular importance. However, there is

still a need for efficient regeneration of this plant using various protocols. Therefore we aimed to develop an effective and successful application. For this purpose, *M. neglectum* bulb scales and *in vitro* grown bulbs were regenerated on MS basal medium having several combinations or concentrations of 6-Benzylaminopurine (BAP)+ 1-Naphthaleneacetic acid (NAA). The procedures developed would help to facilitate the regeneration potential of *M. neglectum*.

MATERIAL and METHOD

Collection and identification of the experimental materials

M. neglectum bulbs were collected from the natural growing area of Ankara province and diagnosed by Prof. Dr. Seher Karaman Erkul.

Culture conditions and explant surface disinfection of explants

The bulbs were stored in a cool ($15\pm 1^\circ\text{C}$), dry (40% humidity), and dark chamber for 28 days. Subsequently, they were disinfected in 4% commercial bleach (having 5% NaOCl -Ace - Turkey) for 20 min. Tween 20 was used as surfactant at the rate of 1% (v/v). The disinfected bulbs were rinsed for 5×3 min using bidistilled sterilized water. Subsequently, these bulbs were vertically sliced into 4 pieces ensued by taking two bulb scales each attached at the bottom with a thin basal plate binding section. All disinfected explants were also subjected to Plant Preservation Mixture (PPM) (1%; v/v) for 60 min. The disinfected twin bulb scales were placed on MS basal medium (Murashige and Skoog, 1962) having 7.0 g L^{-1} Agar Type A (Merk, Germany) and 30 g L^{-1} sucrose (Merk, Germany) for 48 hours to disinfect them. These were previously autoclaved at 121°C and 106 kPa for 20 min. The pH of all the cultures was maintained at 5.6 - 5.8. The selected

healthy twin bulb scale explants were treated with 1.0, 2.0, and 4.0 mg L^{-1} BAP, and 0.5, 1.0, and 2.0 mg L^{-1} NAA in MS basal medium (total 9 combinations). Afterward, the explants were regenerated under 16 h daylight ($35 \mu\text{mol photons m}^2 \text{ s}^{-1}$) at $24 \pm 1^\circ\text{C}$ using Philips daylight lamps (TLD 36 W/54, Hungary) photoperiod for 56 days. Sticking agar on their roots was carefully removed using warm water. The rooted bulblets were transferred to pots filled with compost. A micro-climate was created by enveloping the potted bulbs with transparent 110 gauge polyethylene sheets for maintaining 80% relative humidity at $24\pm 1^\circ\text{C}$ for 12 days. Thereafter, the enveloping sheets were holed for air exchange and relative humidity was gradually reduced to 40% without disturbing the acclimatization process. The polythene bags were completely taken away after the hardening of the plants.

Analysis

All the experiments were repeated two times. Each treatment had 16 explants divided equally into 4 replications (16 explants = 4 explants \times 4 replicates). The regenerants were counted as bulblets if they grew leaves. The other regenerants were considered as bulblet buds only during noting the data at the end of 56 days. The experimental data were analyzed using GLM univariate analysis with IBM Statistical Package For The Social Sciences 20.0 for windows 10. Care was taken to subject the data taken in percentage to Arcsine transformation (Snedecor and Cochran, 1967) before subjecting them to statistical analysis. The Post-hoc tests were performed using Tukey's b Multiple Range Test.

RESULT and DISCUSSION

The biotechnological procedures are serving as an alternative for the conservation of threatened germplasm

with rapid clonal propagation. The present investigations offers an effective *in vitro* propagation protocol for *M. neglectum* on MS basal medium using several BAP+NAA concentrations. The results showed coincidence with the findings of Karamian and Ranjbar (2010) and Karamian et al. (2011) who induced somatic embryogenesis from protoplast culture of *M. neglectum* using a basal medium having several concentrations of BAP+NAA. Fida (2020) has also used BAP+NAA for regeneration from double, triple, quadruple, and quintuple scales and bulblets of *M. neglectum*.

Bulblet regeneration of *M. neglectum* on twin scale explants treated with BAP+NAA enriched MS basal medium

There are some reports of *in vitro* plant regeneration in different ornamental species of genus Muscari using bulb scales (Peck and Cumming 1986; Ozel et. al, 2009, Uranbey, 2010a; Uranbey, 2010b; Nasircilar et al., 2011; Vaziri et al., 2014; Uzun et al., 2014; Ozel et al., 2015; Ozel and Unal, 2016 and Fida, 2020). The current study reports induction of bulblets on double scale explants using MS basal medium having several concentrations and combinations of BAP+NAA. Thereafter 56 d of the culture of these explants induced 33.33-100 % bulblet regeneration. The results are very similar to the findings of Fida (2020) who

induced *M. neglectum*'s bulblet regeneration on 2, 3, and 4 bulbs from 13.33 to 100%. The current study also noted induction of the maximum number of bulblets on explants on MS basal medium having 4 mg L⁻¹ BAP-0.5 mg L⁻¹ NAA (Fig. 1a). The largest bulblet diameter of 0.3 cm per explant was achieved on 2 mg L⁻¹ BAP+ 2 mg L⁻¹ NAA. Similarly, Ozel and Unal (2016) reported induction of 8 bulblets on MS basal medium having 0.0454 mg L⁻¹ TDZ+ 10.740 mg L⁻¹ NAA and 8.25 bulblets on 0.0681 mg L⁻¹ TDZ + 2.685 mg L⁻¹ NAA using double scales of *M. neglectum*. Care was taken to take experimental data after 8 weeks post-cessation of explants to induce any regeneration of new bulblets or bulblet buds (Table 1). The percentage and number of bulblet buds induction ranged between 0-50% to and 0.00-17.50% in the same order showing a non-significant difference in the performance of culture treatments to induce bulblets excluding control treatments that failed to stimulate any regeneration of any bulblet on the explants. Similar results were also observed by Ozel and Unal (2016) who revealed the induction of 0-16.67% bulblet bud and 0-3.83% bulblets per explant. The bulb buds explants ranged between 75 and 100% per explant. Therefore, it is possible to express that BAP positively promotes the formation of bulblets buds compared to TDZ.

Table 1. Effects of different combinations of BAP+NAA on bulblet induction on double scale explants of *M.neglectum*

Treatments		Percentage (%) of bulblet induction	Mean number of bulblets per explant	Mean Number of bulblets diameter*	Percentage (%) of bulb buds induction ^s	Mean number of bulb buds per explant
BAP mg L ⁻¹	NAA mg L ⁻¹					
1.0	0.5	33.33	1.63	0.15ab	25.00	1.50
1.0	1.0	83.33	1.88	0.14 ab	50.00	4.92
1.0	2.0	83.33	1.94	0.12 b	33.33	17.50
2.0	0.5	83.33	3.29	0.17 ab	16.67	1.37
2.0	1.0	100.00	3.69	0.14 ab	41.67	2.33
2.0	2.0	50.00	4.5	0.30 a	41.67	8.92
4.0	0.5	66.67	8.00	0.25ab	8.33	8.33
4.0	1.0	100.00	1.25	0.24 ab	25.00	3.17
4.0	2.0	100.00	3.00	0.15 ab	25.00	3.75
MS (control)		100.00	1.00	0.10 b	0.00	0.00

ns nonsignificant, * Means of values in the same column followed by different lower-case letters are statistically different as calculated by Tukeys b test at 0.05 level of significance.

Using primary bulblets induced on double scales as explants under *in vitro* conditions

The primary bulblets (See Table 1, column 4) were used as explants to induce regeneration using 9 different treatments containing several concentrations of BAP+NAA in MS basal medium. The data obtained after eight of the culture treatments revealed that types of plant growth regulator combinations, the basal medium, and influence on the rate of regeneration percentage and multiplication of the

species in the genus *Muscari* that is micro propagated under *in vitro* conditions. These explants stopped regeneration after 10 weeks of culture. Subsequently, it was noted that the differences in initial and final primary bulblets diameters on different culture treatments were very distinguished and conspicuous. The primary bulblets have taken as explants induced a different number of secondary bulbs at different rates. These bulblets have also induced variable percentages and the number of roots with changing lengths (Table 2).

Table 2. Effects of different combinations of BAP+NAA on bulblet induction on primary bulb explants of *M.neglectum*

Treatments		The initial diameter of primary bulblets (cm)*	Final diameter of primary bulblets (cm) ^{ns}	The difference in the initial and final bulblet diameters (cm) ^{ns}	
BAP mg L ⁻¹	NAA mg L ⁻¹				
1.0	0.5	0.15ab	0.43	0.33	
1.0	1.0	0.14 ab	0.36	0.22	
1.0	2.0	0.12 b	0.31	0.19	
2.0	0.5	0.17 ab	0.32	0.15	
2.0	1.0	0.14 ab	0.33	0.19	
2.0	2.0	0.30 a	0.48	0.13	
4.0	0.5	0.25ab	0.34	0.09	
4.0	1.0	0.24 ab	0.35	0.11	
4.0	2.0	0.15 ab	0.35	0.20	

Treatments		Secondary bulblet regeneration percentage (%)	Mean number of secondary bulblets per explant	Mean number of secondary bulblet diameter (cm) ^{ns}	
BAP mg L ⁻¹	NAA mg L ⁻¹				
1.0	0.5	72.22 ab	2.41	0.12	
1.0	1.0	70.00 ab	3.64	0.22	
1.0	2.0	91.67 a	2.00	0.15	
2.0	0.5	50.00 ab	1.33	0.17	
2.0	1.0	100.00 a	3.04	0.12	
2.0	2.0	25.00 ab	1.00	0.21	
4.0	0.5	91.67 ab	2.00	0.12	
4.0	1.0	83.33 ab	1.00	0.23	
4.0	2.0	75.00 ab	1.13	0.15	

Treatments		Mean number of roots per explant (%) ^{ns}	Mean number of roots per explant	Mean root length (cm)*	
BAP mg L ⁻¹	NAA mg L ⁻¹				
1.0	0.5	63.89	2.03	0.70 ab	
1.0	1.0	68.33	3.20	0.73 ab	
1.0	2.0	0.00	0.00	0.00 b	
2.0	0.5	41.67	0.92	0.43 ab	
2.0	1.0	58.83	1.50	0.83 a	
2.0	2.0	83.33	2.58	0.63 ab	
4.0	0.5	33.33	0.67	0.36 ab	
4.0	1.0	66.67	3.83	0.70 ab	
4.0	2.0	66.67	2.75	0.46 ab	

ns nonsignificant, * Means of values followed by different lower-case letters in a column are statistically different as calculated by Tukeys b test at 0.05 level of significance.

The maximum diameter of 0.48 cm was observed on primary bulblets in 2 mg L⁻¹ BAP-2 mg L⁻¹ NAA (Fig. 1. b-c), and the difference in the initial diameter at the time of culture and final diameter was measured as 0.09-0.33 cm. The percentage of secondary bulblet induction ranged between 0 and 83.33%, the number of secondary bulblets induced on primary bulblets used as explant was 1.00-3.64. Secondary bulblets diameter was 0.12-0.23 cm. Secondary bulblet induction was

between 25.00 and 100%. The percentage of root formation on primary bulblets varied from 0.00 to 83.33 % and their roots changed between 0.00 and 3.83. Rooting was noted on all culture treatments excluding the cultures having 1 mg L⁻¹ BAP + 2 mg L⁻¹ NAA. The longest roots (0.83 cm) were determined on cultures having 2 mg L⁻¹ BAP + 1 mg L⁻¹ NAA. These results were coincident with Ozel and Unal (2016)'s study. They noted a variable (0.25 to 0.48 cm) increase on *M. neglectum* bulb diameters

of induced bulblets after another 8 weeks of culture. They compared the difference in initial and final diameters and observed a non-significant increase with a range of 0.02 to 0.23 cm. The final largest bulblet diameter generated on MS basal medium having 0.06811 μM TDZ + 19.74 μM NAA showing variable regeneration of axillary bulblets of 50.00-100.00% on all mother bulblets. They reported 1.25 to 6.11 bulblets induced on the mother explants. The largest count of these axillary bulblets was observed on MS basal medium having 0.0454 μM TDZ + 10.74 μM NAA. They noticed an increased bulblet diameters range of 0.10 to 0.23 cm on all culture treatments. Fida (2020) observed bulblet regeneration on 2, 3, 4, and 5 explants of *M. neglectum* and 100% callus induction on 2 bulb scales explants only on MS basal medium having either of 1 mg L^{-1} BAP + 0.8 mg L^{-1} NAA, 1 mg L^{-1} BAP + 1.0 mg L^{-1} NAA or 1 mg L^{-1} BAP + 1.20 mg L^{-1} NAA. Induction of 1.93 small bulblets per explant with a mean diameter of 0.97 cm was also determined. The researcher has also distinguished the largest bulblet on MS basal medium having 1 mg L^{-1} BAP + 0.4 mg L^{-1} NAA with induction of roots, on all bulblets irrespective of the cultures with axillary bulblets induction range of 2.89-3.38 and adventitious bulblet induction range of 3.00-4.00 adventitious bulblets on three, four and five bulb scales used as explants. Bulblet regeneration studies using BAP + NAA have also been reported in many other Muscari species. Similarly, Ozel et al. (2007) identified the maximum count of 3.33 cm large axillary bulblets of *M. macrocarpum*'s on two-scale explants on MS basal medium having 2 mg L^{-1} BAP + 2 mg L^{-1} NAA. Uranbey (2010) used *M. aucheri* as source plant material. He

determined the largest count on 4 scale explants using Nitsch medium supplemented with 2 mg L^{-1} BAP. Nasırcılar et al. (2011) also applied MS basal medium having BAP + NAA using *M. mirum* as a source plant. They realized the highest count of bulblets on 2 bulb scale explants compared to embryos used as explants. The maximum bulblet induction percentage of 23.50 per explant was observed on 4 bulb scale explants using MS basal medium enriched with 4 mg L^{-1} BAP and 0.25 mg L^{-1} NAA after 5 months of culture initiation. Uzun et al. (2011) have induced micropropagation using immature embryo explants of *M. muscarimi* as source explant. They noted 59 bulblets per explant using MS basal medium having 4 mg L^{-1} BAP + 0.5 mg L^{-1} NAA after a prolonged culture of 1 year. Azad and Amin (2012) used *M. armeniacum* as an explant source with induction of the highest number of the bulblets on MS basal medium having 4.0 μM BAP + 1.0 μM NAA. Faruq et al. (2019) also induced 5.6 explants using 4.0 μM BA + 2.0 μM NAA.

Rooting of bulbs on MS basal medium and adaptations to the external environment

After 14-21 d of subculture, the primary bulbs developed root initials, which grew to full-length roots (Table 2). They were then transferred to MS basal medium for further development (Table 3). At the end of eight weeks, a significant elongation was observed on the roots of all explants. At the end of 56 d, the variation between the first and final diameter of these rooting bulbs was found to be none significantly different. A comparison between the initial and final diameter and root length revealed significantly different results as shown in Table 3.

Table 3. Rooting of *M. neglectum* using MS medium

Treatments		Initial diameter of bulblets (cm) ^{ns}	The final diameter of primary bulblets (cm)*	Differences in the initial and final diameter of bulblets (cm) ^{ns}	Mean number of roots per explant **	Mean root length (cm)*
BAP mg L ⁻¹	NAA mg L ⁻¹					
1.0	0.5	0.48	0.73 a	0.24	3.62 b	3.97 b
1.0	1.0	0.36	0.43 ab	0.36	1.85 b	4.93 b
1.0	2.0	0.31	0.32 b	0.05	1.12 b	9.10 ab
2.0	0.5	0.32	0.39 ab	0.04	2.33 b	14.20 a
2.0	1.0	0.33	0.44 ab	0.11	4.08 b	4.98 b
2.0	2.0	0.43	0.49 ab	0.06	7.83 a	5.77 b
4.0	0.5	0.34	0.45ab	0.11	2.30 b	5.65 b
4.0	1.0	0.34	0.41 ab	0.22	2.12 b	5.50 b
4.0	2.0	0.35	0.40 ab	0.10	2.26 b	5.50 b

ns nonsignificant, * Means of values followed by changing lower-case letters in each column are significantly different as calculated by Tukeys b test at 0.05* and 0,01** significance level.

Table 3 reveals that the initial diameters varied between 0.31 and 0.48 cm and the negative effects of growth regulators on the regenerated bulbs were released by transferring them to MS basal medium with 100% rooting (Fig. 1.a). The largest bulblet had a diameter of 0.73 cm that was produced on MS basal medium having 1 mg L⁻¹ BAP+0.5 mg L⁻¹ NAA. The highest induction of 7.83 bulblets/explant was determined on 2 mg L⁻¹ BAP+2 mg L⁻¹ NAA (Fig. 1. d-e-f-g). The longest roots of 14.2 cm were observed on bulblets that were induced on cultures having 2 mg L⁻¹ BAP+0.5 mg L⁻¹ NAA. These bulblets were replaced with pots and their adaptation was ensured (Fig 1.h). The potted bulbs were later transferred to the external environmental conditions in the fields. It

has been reported that *M. macrocarpum* and *M. muscarimi* also needed a plant growth regulator-free medium to root (Ozel et al., 2009; Ozel et al., 2016). However, Uzun et al. (2014) observed 5% rooting on *M. muscarimi* with successful acclimatization to the external environment. Nasırcılar et al. (2011) distinguished rooting of *M. mirum* bulbs induced on BAP+NAA using MS basal medium singly. Contrary to these studies, Fida (2020) has rooted *M. neglectum* on an auxin-containing medium. The biggest bulblets in thickness produced on two-scale explants were subjected to rooting using ½ × MS basal medium having 0.5 mg L⁻¹ NAA. However, the researcher found a 17% survival rate of the bulblets.



Figure 1. Regeneration rooting and adaptation of *M. neglectum* (a) primary bulblet induction on MS basal medium containing 4 mg L⁻¹ BAP + 0.5 mg L⁻¹ NAA (bc) 2 mg L⁻¹ BAP - 2 mg L⁻¹ NAA (defg) 2 mg L⁻¹ BAP - 2 mg L⁻¹ NAA (h) 2 mg L⁻¹ BAP - 2 mg L⁻¹ NAA were subjected to rooting on MS basal medium and adapted to the external conditions in soil-filled pots

CONCLUSION

The results of this study meet the objectives planned. Considering the closeness of Turkey to floral markets in the Middle East & Europe and favorable climatic conditions, *M. neglectum* could be easily produced under *in vitro* conditions in a considerable short time with a high rate of success. This research has developed a protocol for commercial propagation and production of *M. neglectum* bulblets.

REFERENCES

- Azad, M.A.K., Amin, M.N. 2012. Effects of hormonal and basal nutrient medium on *in vitro* regeneration of an ornamental plant-*Muscari armeniacum* Leichtlin. ex Baker. *Plant Tissue Culture and Biotechnology*, 22(2): 113-126.
- Chittenden, F.J. 1956. *Dictionary of gardening*. Clarendon Press, Oxford, 3: 1329-1331.
- Eker, I. Kandemir, A. 2020b. *Muscari sintenisii* Freyn (Asparagaceae)'nin Taksonomik Dirilişi ve Türün

- Lektotipifikasyonu. Vineyard Science Journal, 7(3): 12-24.
- Eker, I. 2012. *Muscari* Mill. – In: Güner, A. [ed.], A Checklist of Flora of Turkey (Vascular Plants). Nezahat Gökyiğit Botanic Garden and Flora Research Association Publication, İstanbul, 98–100.
<http://www.bizimbitkiler.org.tr>
(Access date: 11 07 2021)
- Eker, I. 2019a. *Muscari fatmacereniae* (Asparagaceae, Scilloideae), a new species from southern Anatolia. Phytotaxa, 397(1): 99-106.
- Eker, I. 2019b. *Muscari pamiryigidii* (Asparagaceae, Scilloideae), a new species from northwestern Anatolia. Phytotaxa, 408(4): 255-266.
- Eker, I., Duman, H., Yıldırım, H. 2020a. *Muscari muglaensis* (Asparagaceae, Scilloideae), a new species from southwestern Anatolia. Phytotaxa, 475(4): 267-278.
- Eker, İ., Yıldırım, H., Armağan, M. 2019. A new grape yacynth record for the flora of Turkey: *Muscari pallens* (M. Bieb.) Fisch. Asparagaceae). Vineyard Science Journal, 6(1): 45-53.
- Ekim, T., Koyuncu, M., Vural, M., Duman, H., Aytaç, Z., Adıgüzel, N., “Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı (Eğrelti ve Tohumlu Bitkiler). Türkiye Tabiatını Koruma Derneği Yayınları, Ankara”, 1-30 (2000).
- Eroğlu Özkan, E.E., Kayıran, S.D., Taşkın, T., Abudayyak, M. 2017. *In vitro* antioxidant and cytotoxic activity of *Muscari neglectum* growing in Turkey. Marmara Pharmaceutical Journal, 22(1): 74-79.
- Eroğlu, H. 2020. Morphology, Palynology and Seed Surface Researches on the Taxa of Genus *Muscari* Mill. (Asparagaceae) Spreads in Turkey, Ph.D. Thesis, Van Yüzüncü Yıl University, Institute of Science, Van, Turkey.
- Faruq, M. O., Shahinozzaman, M., Azad, M., Amin, M. 2019. *In vitro* propagation of a cut flower variety *Muscari armeniacum* Leichtl. ex Bak. through direct bulblet proliferation pathways. Journal of Ornamental Plants, 9(2): 105-114.
- Fida, A. 2020. *In vitro* propagation of *Muscari neglectum* Guss. widely grown in the natural flora of Van region, M.Sc. Thesis, Van Yüzüncü Yıl University, Institute of Natural and Applied Sciences, Van, Turkey.
- Goktas, O., Ozen, E., Baysal, E., Mammadov, R., Alma, M. H. 2010. A research on the usage of extracts from two poisonous plants (*Muscari neglectum* Guss. and *Gynandris sisyrinchium* (L.) Parl.) as a wood preservative. Wood Research (Bratislava), 55(2): 53-62.
- Govaerts, R. 2019. World checklist of Asparagaceae. Facilitated by the Royal Botanic Gardens, Kew. Retrieved April 15, 2019 from <http://apps.kew.org/wcsp>
- He, X.D., Ko, J.A., Choi, J.R., Kim, H.M., Kim, M.J., Choi, S.R., Kim, Y.G., Kim, D.H. Kim, H.S. 2006. Somatic embryogenesis from various parts of *Muscari comosum* var. *plumosum*. Korean. Journal of Plant Research, 19(3): 427–431.
- Jafari, A., Maassoumi, A.A. (2011). Synopsis of *Leopoldia*, *Muscari* and *Pseudomuscari* (Hyacinthaceae) in Iran, with *Leopoldia ghouschtchiensis* sp. nova. In: Annales Botanici Fennici Finnish Zoological and Botanical Publishing Board. 48(5): pp. 396-400.
- Karamian R, Sharifzadeh A, Ranjbar M. (2011). Evidence of somatic embryogenesis for plantlet regeneration in *Muscari neglectum* Guss., African Journal of Agriculture Research, 6(14): 3247-3251.
- Karamian, R., & Ranjbar, M. (2011). Somatic embryogenesis and plantlet regeneration from protoplast culture of *Muscari neglectum* Guss., African Journal of Biotechnology, 10(22): 4602-4607.
- Kayıran, S.D., Özhatay, N., & Kaya, E. (2019). *Muscari tauricum*

- (Asparagaceae, Scilloideae), a new species from Turkey. *Phytotaxa*, 399(2): 109-118.
- Kocak, M., Sevindik, B., Izgu, T., Tutuncu, M., & Mendi, Y.Y. (2019). Synthetic Seed Production of Flower Bulbs. In *Synthetic Seeds*. Springer, Cham.pp: 283-299).
- Lim, T.K. (2014). *Muscari neglectum*. In: *Edible medicinal and nonmedicinal plants*. Springer Science Business Media, Dordrecht, pp 122–125.
- Mahboubi, M., & Taghizadeh, M. (2016). The antimicrobial and antioxidant activity of *Muscari neglectum* flower ethanol extract. *Herba Polonica*, 62(4).
- Meydan, İ. (2019). Characterization of ethanol extract and oil with Gs-Ms of almond (*Amygdalus trichamygdalus*) fruit. *Information Technology and Application Science*, 14 (2): 241-250.
- Murashige T, Skoog F. 1962. A revised medium for rapid growth and bioassays with 277 tobacco cultures. *Physiology Plantarum*. 15: 473-497
- Nasırcılar, A.G., Mirici, S., Karagüzel, Ö. , Eren, Ö., Baktir, İ. 2011. *In vitro* propagation of endemic and endangered *Muscari mirum* from different explant types. *Turkish Journal of Botany*, 35: 37-43.
- Nasrabadi, M., Halimi, M., Nadaf, M. 2013. Phytochemical screening and chemical composition of extract of *Muscari neglectum*. *Middle-East Journal of Scientific Research*, 14(4): 566-569.
- Ozel Ç.A. 2008. *In vitro* bulblet production of different *Muscari* species, Ph.D. Thesis, Gazi University, Institute of Science and Technology, Ankara, Turkey.
- Ozel, C.A., Khawar, K.M., Unal, F. 2007. *In vitro* axillary bulblet regeneration of Turkish yellow grape hyacinth (*Muscari macrocarpum* Sweet) from twin scale explants. *Research Journal of Agriculture and Biological Sciences*, 3(6): 924-929.
- Ozel, C.A., Khawar, K.M., Unal, F. 2015. Factors affecting efficient *in vitro* micropropagation of *Muscari muscarimi* Medikus using twin bulb scale. *Saudi Journal of Biological Sciences*, 22(2): 132-138.
- Ozel, C.A., Khawar, K.M., Arslan, O., Unal, F. 2009. *In vitro* propagation of the golden grape hyacinth (*Muscari macrocarpum* Sweet) from twin scale explants. *Propagation of Ornamental Plants*, 9(4): 169-175.
- Ozel, Ç.A. Ünal, F. 2016. Efficient *in vitro* clonal propagation of *Muscari neglectum* Guss. Ex. Ten using thidiazuron- α naphthalene acetic acid. *Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology*, 4(12): 1173-1178.
- Peck, D.E., Cuming, B.G. 1986. “Beneficial effects of activated charcoal on bulblet production in cultures of *Muscari armeniacum*. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture*, 6: 9-14.
- Rohollahi, I., Naji, A.M. 2020. Genetic diversity and population structure of wild Persian grape hyacinths (*Muscari neglectum* Guss. ex Ten.) assessed by morphological and molecular markers. *Genetic Resources and Crop Evolution*, 338(1).
- Snedecor, G.W. Cochran, W.G. 1967 *Statistical Methods*. The Iowa State Univ. Press, Iowa. USA. P. 327-329.
- Uranbey, S. 2010a. *In vitro* bulblet regeneration from immature embryos of *Muscari azureum*. *African Journal of Biotechnology*, 9(32): 5121-5125.
- Uranbey, S. 2010b. Stimulating effects of different basal media and cytokinin types on regeneration of endemic and endangered *Muscari aucheri*. *Archives Biology of Science*, 62(3): 663-667.
- Uranbey, S., İpek, A., Caliskan, M., Dundar, E., Cocu, S., Basalma, D., Guneylioglu, H. 2010. *In vitro* bulblet induction from bulb scales of endangered ornamental plant *Muscari azureum*. *Biotechnology &*

- Biotechnological Equipment, 24(2): 1843-1848.
- Uzun, S., Parmaksiz, I., Uranbey, S., Mirici, S., Sarıhan, E.O., İpek, A., Özcan, S. 2014. *In vitro* micropropagation from immature embryos of the endemic and endangered *Muscari muscarimi* Medik. Turkish Journal of Biology, 38(1): 83-88.
- Vaziri, P.A., Uranbey, S., Sancak, C. 2014. Efficient *in vitro* micropropagation for the conservation of endemic and endangered aucher-ely grape hyacinth [*Muscari aucheri* (Boiss.) Baker]. Journal of Applied Biological Sciences, 8(1): 80-83.
- Yıldırım, Ö. 2020. Keşişbaşı'nın (*Muscari azureum* Fenzl) Research on the seed reproduction of Keşişbaşı. M.Sc. Thesis, Ahievran University, Graduate School Of Science, Kırşehir, Turkey.
- Yıldırımli, S. 2010. Some new taxa, records and taxonomic treatments from Turkey. The Herb Journal of Systematic Botany, 17(2): 1-114.
- Yücel Şengün, İ. Öztürk, B. 2018. Some natural antimicrobials of plant origin, Anadolu University Journal of Science and Technology C- Life Sciences and Biotechnology, 7(2): 256-276.
- URL-1. <http://www.tubives.com/> (Access date: 14.07.2021)
- URL-2. <https://www.ipni.org/> (Access date: 12.07.2021)
- URL-3. <https://wcsp.science.kew.org/qsearch.do> (Access date: 12.07.2021)
- URL-4. <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2020/12/20201218-6.htm> (Access date: 18.05.2021)

established in
2016



MAS JOURNAL of Applied Sciences

ISSN 2757-5675

DOI: <http://dx.doi.org/10.52520/masjaps.184>

Araştırma Makalesi

Kurşun Kirliliğinde Silisyum Uygulamalarının Arpanın (*Hordeum vulgare* L.) Makro Element İçeriğine Etkisi

Ferit SÖNMEZ^{1*}, Füsun GÜLSER²

¹Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tohum Bilimi ve Teknolojisi Bölümü, Bolu

²Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, Van

*Sorumlu yazar: gulserf@yahoo.com

Geliş Tarihi: 15.09.2021

Kabul Tarihi: 20.10.2021

Özet

Çevre kirliliğinde önemli bir aktör olan kurşun, bitkilerin gelişimi üzerine de olumsuz etkileri vardır. Bu çalışmada kurşun kirliliğinde silisyum uygulamalarının arpanın (*Hordeum vulgare* L.) makro element içeriğine etkisi araştırılmıştır. İklim odasında kontrollü koşullar altında tesadüf parsellerinde faktöriyel deneme desenine göre üç tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Kurşunun dört dozu (0-75-150-300 mg Pb kg⁻¹) PbNO₃ formunda ve silisyumun üç dozu (0-3-6 mM Si kg⁻¹) SiO₂.H₂O formunda uygulanmıştır. Demene 8 hafta yürütülmüştür. Bu sürenin sonunda kök üstü kısımda makro element analizleri yapılmıştır. Araştırma sonunda kurşun ve silisyum uygulamaları yalnızca azot içeriği üzerine P>0.01 düzeyinde önemli etki etmişken, fosfor, potasyum, kalsiyum ve magnezyum içerikleri üzerine etkileri olmamıştır. Kurşun x silisyum İnteraksiyonu azot ve potasyum içerikleri üzerine önemli düzeyde etkide bulunduğu belirlenmiştir. Araştırmada silisyum uygulamalarının artışı ile azot, fosfor, potasyum ve kalsiyum içeriklerinde genel olarak bir artış elde edilirken, kurşun dozlarının artışı ile azot, potasyum ve magnezyum, içeriklerinde genel olarak bir azalma, fosfor ve kalsiyum içeriklerinde ise genel olarak bir artış gerçekleştiği belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Silisyum, kurşun, arpa, makro element, kirlilik

The Effect of Silicon Applications on the Macro Element Content of Barley (*Hordeum vulgare* L.) in Lead Pollution

Abstract

Lead, which is an important actor in environmental pollution, also has negative effects on the development of plants. In this study, the effect of silicon applications on the macro element contents of barley (*Hordeum vulgare* L.) in lead pollution was investigated. It was carried out in three replications according to factorial experimental design in randomized plots under controlled conditions in the climate chamber. Four doses of lead (0-75-150-300 mg Pb kg⁻¹) were administered in the form of PbNO₃ and three doses of silicon (0-3-6 mM Si kg⁻¹) were administered in the form of SiO₂.H₂O. Study was conducted for 8 weeks. At the end of this period, macro element analyzes were determined on the plants. At the end of the research, lead and silicon applications had a significant effect only on the nitrogen content at the P>0.01 level, while they had no effect on the phosphorus, potassium, calcium and magnesium contents. It was determined that the lead x silicon interaction had a significant effect on nitrogen and potassium contents. In the study, it was determined that a general increase in nitrogen, phosphorus, potassium and calcium contents was obtained with the increase of silicon applications, while a general decrease in nitrogen, potassium and magnesium contents, and an increase in phosphorus and calcium contents were observed with the increase of lead doses.

Keywords: Silicon, lead, barley, macro element, pollution

GİRİŞ

İnsan nüfusunun hızlı artışı ile birlikte çevre kirliliği de artmaktadır. Başlıca toprak kirletici ağır metaller Cd, Cr, Hg, Pb, Cu ve Zn'dur. Bu kirleticiler içerisinde özellikle kurşun ön plana çıkmaktadır. Çünkü kurşun motorlu araçlarda kullanılan benzinin yanması sonucu ortaya çıkan tetra etil kurşun bileşiği olarak etrafa yayılmaktadır (Çağlarımak ve Hepçimen, 2010). Bunun yanı sıra kurşun boyalarda, su tesisatlarında, kozmetikte, altın rafinasyon işlemleri sonucunda, teneke kutu kapakları, kurşun-kalay alaşımli kaplar, seramik sırları, böcek ilaçları, aküler vb. alanlarda (Kahvecioğlu ve ark., 2016) yoğun olarak kullanılmakta ve önemli bir çevre kirlilik kaynağını oluşturmaktadır. Kurşun bitki bünyesinde hücre turgoru ve hücre duvarı stabilitesini olumsuz etkilemekte (Sharma ve Dubey, 2005), klorofil biyosentezinde gerileme (Fargasova, 1994; Doğan ve ark., 2009) ve protein olmayan SH grupları ve prolin miktarında artışa (Öztürk ve ark., 2003; Doğan ve Çolak, 2009) neden olmaktadır. Silisyum mutlak gerekli besin elementi olmamakla beraber (Epstein, 1994), kimi bitkilerde fosfor, kükürt, kalsiyum, ve magnezyum ile eşit miktarlarda ve bazı hallerde azot ve potasyum miktarları kadar yüksek olabilmektedir (Casey ve ark., 2003). Silisyum topraklarda genelde 50 ile 400 g kg⁻¹ arasında değişen oranlarda ve en fazla bulunan ikinci element olarak yer almaktadır (Kovda, 1973). Yüksek konsantrasyonlarda silisyum uygulamasının bitki gelişimini artırdığı, su kaybını azatlığı, mantari hastalık ve böcek zararlarına karşı dayanıklılığı artırdığı (Ma ve ark., 2001), bitkilerin dik kalmasına yardım ederek yatmaya karşı daha fazla direnç sağladığı (Ma ve ark., 1992; Takahashi ve ark., 1990), kimi ağır metal toksiditesine karşı

bitkilerin direncini artırdığı (Horst ve Marschner, 1978; Horiguchi, 1988; Barcelo ve ark., 1993), tuz stresine karşı Na kullanımını azaltarak direnci artırdığı (Miyake, 1993; Liang ve ark., 1996; Tsuda ve ark., 2000; Ali ve ark., 2013), yani bir çok abiotik strese karşı bitkinin direncini artırdığı (Ahmed ve ark., 2013) yapılan çalışmalar ile bildirilmektedir. Günümüzde, endüstriyel faaliyetler, motorlu taşıtların egzozları, maden yatakları ve işletmeleri, kentsel atıkların gübre olarak kullanımı, kimyasal gübre ve pestisit uygulamaları, atık su ile yapılan sulamalar ve arıtma çamuru uygulamaları ile önemli miktarda ağır metal toprağa ulaşmaktadır (Asri ve Sönmez, 2006). Bu maddeler, sadece organizmalarda birikmekle kalmayıp, aynı zamanda gıda zincirlerini dolaşarak ekosistemlerde tehlikeli yoğunluklarda uzun süre kalabilmektedirler (Okcu ve ark., 2009). Ülkemizin gerek hızla sanayileşmesi ve gerekse her geçen gün artan trafik yoğunluğuna maruz kalması diğer birçok kirleticiyle beraber ağır metallerin de çevredeki miktarlarını arttırmaktadır. Bu durum özellikle bitkilerde başta ürün kaybı olmak üzere birçok olumsuzluğa neden olmaktadır (Munzuroğlu ve Gür, 2000). Bu çalışmada artan kurşun uygulamalarına karşılık uygulanan silisyumun arpanın bazı morfolojik özelliklerine etkisi araştırılmıştır.

MATERYAL ve YÖNTEM

Bu çalışma Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü iklim odasında yürütülmüştür. Denemede arpanın Tokak 157/37 çeşidi (*Hordeum vulgare* L.) ve 2 kg toprak alan saksılar kullanılmıştır. Tesadüf parsellerinde faktöriyel deneme desenine göre üç tekrarlamalı olarak yürütülen denemede 0, 75, 150 ve 300 mg kg⁻¹ Pb olacak şekilde, PbNO₃'dan ve 0, 3 ve 6 mM

Si/kg olacak şekilde $\text{SiO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ uygulanmıştır. Temel gübreleme olarak her bir saksıya $300 \text{ mg kg}^{-1} \text{ N}$, $80 \text{ mg kg}^{-1} \text{ P}_2\text{O}_5$ ve $180 \text{ mg kg}^{-1} \text{ K}_2\text{O}$ olacak şekilde amonyum sülfat, triple süper fosfat ve potasyum sülfat uygulanmıştır. Saksılara 10 tohum ekimi yapılmıştır. Çıktılar bittikten sonra her saksıda 5 bitki kalacak şekilde seyreltme işlemi yapılmıştır. İklim odasında deneme $21 \pm 1^\circ\text{C}$ 'de 14 saat gündüz, 10 saat gece ve 800 lux ışık yoğunluğunda yürütülmüştür. Deneme süresince bitkiler saf su ile sulanarak yetiştirilmiştir. Deneme yaklaşık 8 hafta devam ettirilmiştir. Deneme sonunda

hasat edilen bitki örnekleri saf su ile yıkandıktan sonra kurutma dolabın 65°C 'de sabit ağırlığa gelinceye kadar kurutulmuştur. Kurutulan örnekler bitki öğütme değirmeni ile öğütülerek analize hazır hale getirilmiştir. Bitki örneklerinde azot analizi mikro kjeldahl yöntemine göre (Kacar ve İnal, 2008) belirlenmiştir. Bitki örnekleri Kacar ve İnal (2008)'ın bildirdiği şekilde element analizi için ekstrakt haline getirilerek P, K, Ca ve Mg okumaları ICP-OES aletinde yapılmıştır. Deneme toprağının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri Çizelge 1' de verilmiştir.

Çizelge 1. Deneme toprağına ait bazı fiziksel ve kimyasal özellikler

Tekstür sınıfı	pH	Tuz	Kireç	O.M.	Toplam azot	Yarayışlı fosfor	Ekstrakte edilebilir				Yarayışlı			
							Ca	K	Mg	Fe	Mn	Zn	Cu	
	1:2.5			%		ppm	%				ppm			
Tın	8.16	0.02	15.4	1.19	0.08	6.28	0.48	382	121	5.3	4.2	1.1	2.6	

Deneme toprağının tınlı bünyeli, alkalın reaksiyonlu, tuzsuz, organik maddece yetersiz, kireçli, azot ve fosfor içeriklerinin orta düzeyde, potasyum, kalsiyum, magnezyum, demir, mangan çinko ve bakır içeriklerinin ise yeterli düzeyde olduğu belirlenmiştir (Aydeniz, 1985).

BULGULAR VE TARTIŞMA

Artan dozlarda kurşun ve silisyum uygulamalarının arpa bitkisinin makro element içerikleri üzerine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 2'de, elementlere ait ortalamalar ve Duncan harflendirmeler Çizelge 3'de, interaksyonu önemli çıkan elementlere ait grafikler, Şekil 1 ve 2'de verilmiştir.

Çizelge 2. Silisyum ve kurşun uygulamalarının arpanın makro element içerikleri üzerine etkilerine ait varyans analiz sonuçları

V.K.	S.D.	Azot		Fosfor		Potasyum		Kalsiyum		Magnezyum	
		K.O	F	K.O	F	K.O	F	K.O	F	K.O	F
Pb	3	0.0091	25.01**	59104	0.28 öd	0.890	1.55 öd	0.0278	0.37öd	0.0042	0.28öd
Si	2	0.0111	30.41**	72747	0.34 öd	0.643	1.13 öd	0.0570	0.77öd	0.0031	0.20öd
Pb x Si	6	0.0051	14.03**	311704	1.46 öd	1.883	3.30 *	0.0717	0.96öd	0.0133	0.88öd
Hata	24	3.64×10^{-4}		212638		0.571		0.0745		0.0152	

**< 0.01 düzeyinde önemli *< 0.05 düzeyinde önemli, öd: önemli değil

Kurşun, silisyum ve kurşun x silisyum interaksyonu azot içeriği üzerine $p > 0.01$ düzeyinde önemli etkide bulunmuşken, diğer elementlerde

yalnızca kurşun x silisyum interaksyonu potasyumda $p > 0.05$ düzeyinde etki ettiği belirlenmiştir (Çizelge 2).

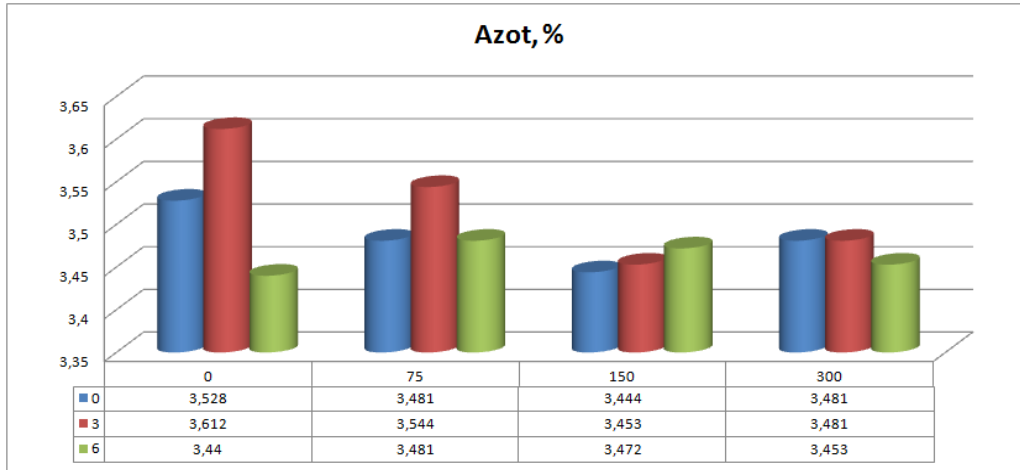
Çizelge 6. Silisyum ve kurşun uygulamalarının arpanın makro element içeriği üzerine etkisine ait ortalamalar ve Duncan harflendirmeleri

Uygulamalar	Azot	Fosfor	Potasyum	Kalsiyum	Magnezyum
Pb (mg kg⁻¹)					
0	3.528 a	4066	5.762	1.358	1.219
75	3.502 b	4250	6.410	1.467	1.195
150	3.472 c	4222	5.799	1.343	1.168
300	3.456 c	4188	5.786	1.389	1.182
LSD	0.019	449	0.735	0.266	0.119
Si (mM)					
0	3.484 b	4095	5.833	1.359	1.207
3	3.523 a	4245	5.779	1.339	1.175
6	3.463 c	4205	6.205	1.468	1.190
LSD	0.016	389	0.636	0.230	0.104

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında istatistiksel olarak fark yoktur.

Çizelge 2’de görüleceği üzere artan kurşun uygulamaları ile azot içeriği kontrole göre azalma göstermiş ve bu azalış istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Kontrolde %3.528 olan azot içeriği 75, 150 ve 300 mg kg⁻¹ Pb uygulamaları ile sırasıyla %3.502, %3.472 ve %3.456’a düşmüştür. Kontrole göre 300 mg kg⁻¹ kurşun uygulanmış parselde en düşük değer elde edilmiştir. Silisyum uygulamaları ile kontrole göre önce bir artış ve sonrasında azalış olduğu belirlenmiştir. Kontrolde 3.484% olan azot içeriği 3 mM Si uygulaması ile 3.523%’ yükselmiş, 6 mM si uygulamasında ise 3.463%’e düşmüştür. Bu artış ve azalış istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Hem kurşun hemde silisyum uygulamaları ile kontrol grubu bitkilerine göre fosfor içeriğinde artış olmasına karşılık bu artışlar

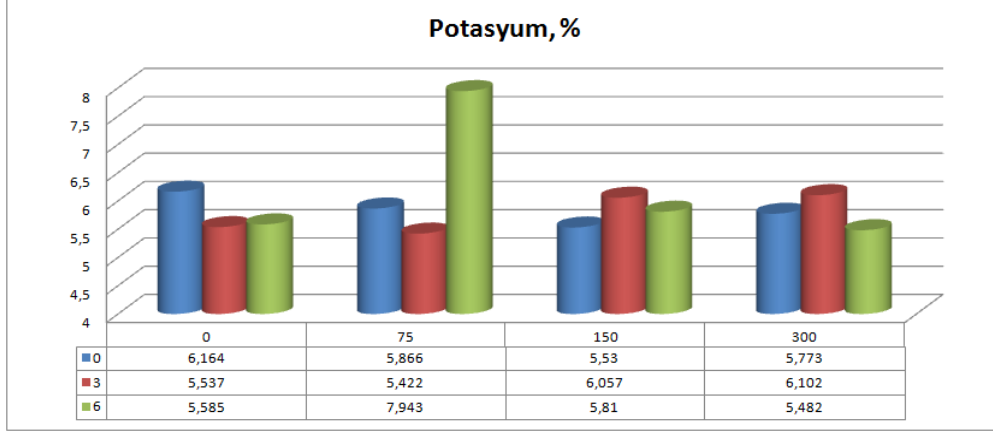
istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Kontrolde 4066 mg kg⁻¹ ve 4095 mg kg⁻¹ olan fosfor içeriği kurşunun 75 mg kg⁻¹ doz uygulamasında (4250 mg kg⁻¹) ve silisyumun ise 3 mM (4245 mg kg⁻¹) doz uygulamasında en yüksek değere ulaşılmıştır (Çizelge 2). Potasyum ve kalsiyum içerikleri kontrol grubu (%5.762 K/%1.358 Ca) bitkilerine göre 75 ppm kurşun uygulaması (%6.410 K/%1.467 Ca) ile en yüksek değerleri vermesine karşılık bu artışlar istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Silisyum uygulamaları ile hem potasyum hemde kalsiyum içeriği 6 mM Si dozunda en yüksek değerleri (%6.205 K/%1.468 Ca) vermesine karşılık bu artış önemli bulunmamıştır. Magnezyum içeriği artan kurşun ve silisyum doz uygulamaları ile kontrole göre azalma göstermiş, bu azalış önemli bulunmamıştır (Çizelge 2).



Şekil 1. Si x Pb interaksiyonunun azot içeriğine etkisi (P<0.001)

Arpanın azot içeriği üzerine interaksiyonun etkisi incelendiğinde silisyum uygulanmayan ortamlarda kurşun kirliliğinin artışı ile azot içeriğinde düşüşler olduğu, silisyumun

artan uygulamaları ile meydana gelen azalışların düştüğü belirlenmiştir. En belirgin etkinin 3 mM Si uygulamalarında olduğu görülmüştür (Şekil 1).



Şekil 2. Si x Pb interaksiyonunun potasyum içeriğine etkisi (P<0.001)

Artan kurşun uygulamaları ile arpanın potasyum içeriğinde düşüşler meydana gelmişken ortamda silisyumun varlığı, özellikle 3 mM Si uygulamaları, potasyum içeriğinde 150 mg Pb kg⁻¹ ve 300 mg Pb kg⁻¹ uygulamalarında en yüksek değerlere ulaşılmasına destek olmuştur (Şekil 2).

SONUÇ

Bu çalışmada kurşun ile kirlenmiş topraklara artan dozlarda silisyum uygulamasının arpanın makro element içeriğindeki değişimler incelenmiştir. Artan kurşun uygulamalarında silisyumun makro element alımında iyileştirici etkisi olduğu görülmektedir. Bu durum özellikle azot ve potasyum içeriklerinde daha iyi gözlenmiştir. Benzer olarak yapılan bazı araştırmalarda ağır metallerin toksik etkilerine karşı bitkilerin gelişiminde silisyum uygulamalarının iyileştirici özelliği olduğu vurgulanmıştır (Ali ve ark., 2013a; Ali ve ark., 2013b; Güneş ve ark., 2007; Wang ve ark., 2000). Silisyum uygulamalarında gözlenen bu iyileştirici

etki, silisyumun bitki köklerinde silisik asit formunda (Si(OH)₄) birikmesi (Ma ve Takahashi, 2002) ile kök hücrelerinde apoplastik akışın azalması ve böylece ağır metallerin kökten gövdeye doğru alınımının ve taşınımının engellemesi ile açıklanmıştır (Ma ve Yamaji, 2006). Silisyumun sap, yaprak ve gövde de birikimi hücre duvarının mukavemet ve dayanıklılığını artırmakta ve böylece abiyotik stres unsurlarına karşılık bitkinin direncini iyileştirmektedir (Gong ve ark., 2005; Zhu ve ark., 2004; Liang ve ark., 2003; Gong ve ark., 2003; Neumann ve zur Nieden, 2001). Sonuç olarak kurşun kirliliğinde silisyumun bazı makro elementlerinin alımını artırdığı, bazılarını ise azalttığı belirlenmiştir.

TEŞEKKÜR

Bu çalışma, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyonu Birimi tarafından FBA-2018-7096 no'lu proje olarak desteklenmiştir. Destekleri için Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Bilimsel

Araştırma Projeleri Koordinasyonu Birimine teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

- Ahmed, M., Kamran, A., Asif, M., Qadeer, U., Ahmed, Z.I. Goyal, A. 2013. Silicon priming: a potential source to impart abiotic stress tolerance in wheat: A review. *AJCS* 7(4):484-491.
- Ali, S., Farooq, M.A., Yasmeen, T., Hussain, S., Arif, M.S., Abbas, F., Bharwana, S.A., Zhang, G. 2013a. The influence of silicon on barley growth, photosynthesis and ultra-structure under chromium stress. *Ecotoxicology and Environmental Safety* 89 (2013): 66–72.
- Ali, M.A.M., Ramezani, A., Far, S.M., Asilan, K.S., Ghahderijani, M.M. Jamian, S.S. 2013c. Application of silicon ameliorates salinity stress in sunflower (*Helianthus annuus* L.) plants. *International Journal of Agriculture and Crop Sciences*. 6(20):1367-1372.
- Ali, S., Farooq, M.A., Yasmeen, T., Hussain, S., Arif, M.S., Abbas, F., Bharwana, S.A. Zhang, G.P. 2013b. The influence of silicon on barley growth, photosynthesis and ultra-structure under chromium stress. *Ecotoxicol. Environ. Saf.* 89: 66–72.
- Aydeniz, A. 1985. Toprak Amenajmanı. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 928, Ders Kitabı No: 263, Ankara.
- Barcello, J., Guevara, P. Poschenrieder, Ch. 1993. Silicon amelioration of aluminium toxicity in teosinte (*Zea mays* L, ssp. *mexicana*). *Plant Soil*. 154: 249-255.
- Bharwana, S.A., Ali, S., Farooq, M.A., Iqbal, N., Abbas, F. Ahmad, M.S.A. 2013. Alleviation of Lead Toxicity by Silicon is Related to Elevated Photosynthesis, Antioxidant Enzymes Suppressed Lead Uptake and Oxidative Stress in Cotton. *J Bioremed Biodeg* 4(4): 187.
- Bocharnikova, E.A. 2016. Purification of wastewaters from mining and possibility of regulating heavy metal concentrations in environmental flows. *Institute Phys.-Chem. and Biol. Problems of Soil Sci. Russian Acad. of Sci., Pushchino, Russia*, 142290
- Casey, W.H., Kınrade, S.D., Knight, C.T.G., Rains, D.W. Epstein, E. 2003. Aqueous silicate complexes in wheat *Triticum aestivum* L. *Plant Cell Environ.*, 27:51–54
- Çağlarırnak, N., Hepçimen, A.Z. 2010. Ağır Metal Toprak Kirliliğinin Gıda Zinciri ve İnsan Sağlığına Etkisi. *Akademik Gıda* 8 (2): 31-35
- Doğan, M., Demirörs Saygıdeğer, S. Çolak, U. 2009. Effect of lead toxicity on aquatic macropyte *Elodea canadensis* Michx. *Bull. Environ. Contam. Toxicol.* 83: 249-254
- Doğan, M., Çolak, U. 2009. *Triticum aestivum* L. cv. Tosunbey'e Uygulanan Kurşunun Bazı Fizyolojik Özelliklere Etkisi. *Ekoloji* 19, 73: 98-104
- Epstein, E. 1994. The anomaly of silicon in plant biology. *Proc. natl. Acad. Sci. USA* 91:11-17.
- Fargasova A. 1994. Effect of Pb, Cd, Hg, As and Cr on germination and root growth of *Sinapis alba* seeds. *Bull. Environ. Contam. Toxicol.* 52: 452-456.
- Gong, H., Chen, K., Chen, G., Wang, S. Zhang, C. 2003. Effects of silicon on growth of wheat under drought.-*J. Plant Nutr.* 26: 1055–1063.
- Gong, H., Zhu, X., Chen, K., Wang, S. Zhang, C. 2006. Silicon alleviates oxidative damage of wheat plants in pots under drought.-*Plant Sci.* 169: 313–321.
- Gunes, A., Inal, A., Bağci, E.G. Coban, S. 2007. Silicon-mediated changes on some physiological and enzymatic parameters symptomatic of oxidative stress in barley grown in sodic-B toxic soil. *J. Plant Physiol.* 164: 807–811.
- Horiguchi, T. 1988. Mechanism of manganese toxicity and tolerance in plants. IV Effect of silicon on alleviation of manganese toxicity of

- rice plants. *Soil Science and Plant Nutrition*. 34: 65-73.
- Horst, W.J. Marschner, H. 1978. Effect of Si on Mn tolerance in bean plants *Phaseolus vulgaris* L. *Plant Soil*. 50: 287-303.
- Kahvecioğlu, Ö., Kartal, G., Güven, A. Timur, S. 2016. Metallerin Çevresel Etkileri-I. http://www.metalurji.org.tr/dergi/dergi136/d136_4753.pdf (Erişim tarihi; 20.09.2016)
- Kaya, C., Tuna, A.L., Sönmez, O., Ince, F. Higgs, D. 2009. Mitigation effects of silicon on maize plants grown at high zinc. *J.Plant Nutr*. 32:1788–1798.
- Kovda V.A. 1973. The bases of learning about soils. *Nauka*, 2(8): 377-428
- Liang, Y., Chen, Q., Liu, Q., Zhang, W., Ding, R. 2003. Exogenous silicon (Si) increases antioxidant enzyme activity and reduces lipid peroxidation in roots of salt-stressed barley (*Hordeum vulgare* L.).-*J. Plant Physiol*. 160: 1157–1164
- Liang, Y.C., Shen, Q., Shen, Z. Ma, T. 1996. Effects of silicon on salinity tolerance of two barley cultivars. *J. Plant Nutr*. 19:173-183.
- Ma, J.F., Miyake, Y. Takahashi, E. 2001. Silicon as a beneficial element for crop plants. *Studies in Plant Science* 8: 17-39
- Ma, J.F. Takahashi, E. 2002. *Soil, Fertilizer, and Plant Silicon Research in Japan*, Elsevier Science
- Ma, T.S., Wang, D.P., Lung, Y.T., Chen, S.H., Zhang, F.S., Wang, S.F., Chien, Z.Z. Liu, L.Z. 1992. Effect of high efficiency silicate fertilizer on rice. *Turang* 24(2):168-169. (IN Chinese, cited in Savant et al., 1997).
- Ma, J.F., Yamaji, N. 2006. Silicon uptake and accumulation in higher plants. *Abiotic stress series. Trends in Plant Science*, 11(8): 392-397
- Ma, J.F., Sasaki, M., Matsumoto, H. 1997. Al-induced inhibition of root elongation in corn. *Zea mays* L. are overcome by Si addition. *Plant Soil* 188: 171-176.
- Miyake, Y. 1993. Silica in soils and plants. *Sci. Rep. Faculty of Okayama Univ*. 81: 61-79.
- Munzuroğlu, Ö., Nazmi, G. 2000. Ağır Metallerin Elma (*Malus slyvestris* Miller cv. Golden)'da Polen Çimlenmesi ve Polen Tüpü Gelişimi Üzerine Etkileri. *Turk J.Biol*. (24) 677-684. TÜBİTAK
- Neumann, D., Zur Nieden, U. 2001. Silicon and heavy metal tolerance of higher plants. *Phytochemistry*. 56(7):685-692
- Okcu, M., Tozlu, E., Kumlay, A.M. Pehlivan, M. 2009. Ağır Metallerin Bitkiler Üzerine Etkileri. *Alnteri*. 17(B). 14-26
- Ozturk, L., Eker, S., Ozkutlu, F., Cakmak, I. 2003. Effect of cadmium on growth and concentrations of cadmium, ascorbic acid and sulphhydryl groups in durum wheat cultivars. *Turk. J. Agric. For*. 27: 161-168
- Öktüren Asri, F., Sönmez, S. 2006. Ağır Metal Toksikitesinin Bitki Metabolizması Üzerine Etkileri. *Derim*. 23(6): 36-45
- Sharma, P. & Dubey, R.S. (2005). Lead toxicity in plants. *Braz. J. Plant Physiol.*, 17(1):35-52.
- Takahashi, E., Ma, J.F., Miyake, Y. 1990. The possibility of silicon as an essential for higher plants. *Comments Agric. Food Chem*. 2: 99-122.
- Tsuda, M., Morita, M., Makihara, D. Hirai, Y. 2000. The involvement of silicon deposition in salinity induced white head in rice. *Plant Production Sci*:328-334.
- Wang,L., Wang, W., Chen, Q., Cao, W., Li, M. Zhang, F. 2000. Silicon-induced cadmium tolerance of rice seedlings. *J. Plant Nutr*.23: 1397–1406.
- Zhu, Z., Wei, G., Li, J., Qian, Q., Yu, J., (2004). Silicon alleviates salt stress and increases antioxidant enzymes activity in leaves of salt-stressed cucumber (*Cucumis sativus* L.).-*Plant Sci*. 167: 527–533.

established in
2016



MAS JOURNAL of Applied Sciences

ISSN 2757-5675

DOI: <http://dx.doi.org/10.52520/masjaps.173>

Araştırma Makalesi

Farklı Ağır Metal Uygulamalarının Tek Yıllık Çim (*Lolium multiflorum*) Bitki Gelişimi ve Fizyolojisi Üzerine Etkisi

Zeynep GÜL^{1*}, Abdullah YAZICI²

¹Atatürk Üniversitesi, Bitkisel Üretim Uygulama ve Araştırma Merkezi, Erzurum

²Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Programı, Erzurum

*Sorumlu yazar: zdumlu@atauni.edu.tr

Geliş Tarihi: 15.09.2021

Kabul Tarihi: 25.10.2021

Özet

Bu çalışma, sera şartlarında kadmiyum (Cd) (0, 100, 150 ve 200 mg/kg) ve kurşun (Pb) (1000, 1500 ve 2000 mg/kg) uygulamalarının tek yıllık çimin (*Lolium multiflorum*) bitki gelişimi ve bazı fizyolojik özelliklerine etkilerini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Tek yıllık çimde fide boyu, bitki kök taze ve kuru ağırlıkları, yaprak sayısı, klorofil, yaprak alanı, elektriksel iletkenlik ve DOSİ gibi parametreler ağır metal stresinden olumsuz etkilenmişlerdir. Cd artan dozlarında (150,200 mg/kg) tohum çıkışı sağlanamamıştır. Fide boyu ve ağırlıklarda (bitki kök taze ve kuru ağırlıkları) kurşunda kontrol grubuna göre artış gözlemlenirken, kadmiyum uygulamalarında düşme kaydedilmiştir. Araştırma konusu metallerin konsantrasyonunun artışıyla beraber klorofil ve yaprak alanının düşüş gösterdiği gözlemlenmiştir. Bu çalışma, kadmiyum ağır metalinin tek yıllık çimde kurşundan daha fazla stres oluşturduğunu göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Tek yıllık çim (*Lolium multiflorum*) Cd, Pb, ağır metal

Effects of Different Heavy Metal Applications on Plant Growth and Physiology of Annual Ryegrass (*Lolium multiflorum*)

Abstract

This study investigated the plant growth of cadmium (Cd) (0, 100, 150 and 200 mg kg⁻¹) and lead (Pb) (0, 1000, 1500 and 2000 mg kg⁻¹) applications in one-year grass (*Lolium multiflorum*) under greenhouse conditions. and to determine the effects on some physiological properties. Parameters such as seedling height, plant root fresh and dry weight, number of leaves, chlorophyll, leaf area, electrical conductivity and DOSI were negatively affected by heavy metal stress. Seed emergence could not be achieved at increasing doses of Cd (150,200 mg kg⁻¹). While an increase was observed in lead in seedling height and weight compared to the control group, a decrease was observed in cadmium applications. It was observed that the chlorophyll and leaf area decreased with the increase in the concentration of the metals. This study showed that cadmium heavy metal causes more stress in annual grass than lead.

Keywords: Annual grass (*Lolium multiflorum*) Cd, Pb, heavy metal

GİRİŞ

Çeşitli atıklarla kirletilmiş toprakların bitkiler yoluyla temizlenme fikri yeni bir uygulama değildir. Tarih olarak 300 yıl önce dahi bitkilerin atık suların kirlettiği alanlarda kullanılması önerilmiştir (Hartman, 1975). 19. yüzyıl sonunda *Thlaspi caerulescens* ve *Viola calaminaria* bitkileri yapraklarında yüksek oranlarda metal biriktiren ilk bitki türleri olarak kayda geçmiştir (Baumann, 1985). Son yıllarda özellikle bitkinin kökleri vasıtasıyla metali alarak hasat edilebilen organlarına iletebilmesinin (fitoekstraksiyon) biyolojisini araştıran çok sayıda çalışmalar yapılmaktadır. Yüksek konsantrasyonlarda metal depolayabilen bitkilere rastlanması bu araştırmaları özellikle özgün kılmaktadır. İyileştirici ajan olarak da tanımlanan bu bitkilerin belirlenebilmesi toprak ve su kaynaklarının birçok kirleticiye maruz kaldığı günümüzde oldukça önemlidir. Bitkilerin yetişme ortamında bulunan elementleri düşük oranlarda dahi olsa bünyelerine aldığı bilinmektedir. Bu elementlerden 16 tanesi (C, H, O, N, P, K, S, Ca, Mg, Fe, Zn, Mn, Cu, B, Cl, ve Mo) bütün bitkiler için mutlak gerekli besin maddeleridir (Okçu ve ark., 2009). Diğer 6 element (Co, Al, Na, Si, Ni ve V) ise sadece bazı bitkilere veya prosesler için gerekli olduğu kabul edilen yararlı elementlerdir (Yıldız, 2003). Bitkiler için mutlak zararlı olan ağır metaller ise Co, Ni, Cd, Cr, Hg ve Pb olarak değerlendirilmektedir (Bergman 1992; Altınbaş vd. 2004). Adı geçen ağır metaller bitkiler üzerinde ciddi toksik etkilere neden olmaktadır. Bunun yanında bitki bünyesindeki biyokimyasal bazı tepkimeleri de olumsuz bir biçimde etkilemektedirler. Bitkilerin transpirasyon oranı, fotosentez olayı, stomaların bazı hareketleri, bitkilerin dışarıdan su adsorbsiyonu, tohumların çimlenmesi, bitki bünyesinde

bazı enzimlerin aktivitesi ve gerekli bazı proteinlerin sentezlenmesi gibi bitkiler için hayati derecede önemli olan birçok fizyolojik ve biyokimyasal tepkime ağır metal toksisitesinden olumsuz olarak etkilenmektedir (Kennedy ve Gonsalves, 1987). Yapılan çalışmalar ağır metallerin bitkilerde vejetatif organların yanısıra generatif organları da önemli derecede etkilediğini göstermiştir (Zheljazkov ve Nielsen, 1996). Kadmiyumun (Cd), çok sayıda sanayi faaliyetlerinde kullanılması hava, toprak ve suyla gıda maddelerine bulaşma riskini arttırmaktadır. Bunun yanında tarımsal faaliyetlerden kaynaklı metallerinde başında gelmektedir (Çağlarımak ve Hepçimen, 2010; Özkan, 2017). Ağır metaller arasında kadmiyum (Cd), yüksek derecede toksik ve biyolojik olarak parçalanamayan bir kirleticidir ve bitki kökleri tarafından kolayca alınır, diğerlerine aktarılır (Nocito ve ark., 2011). Bu durum insan sağlığını ve ekosistem güvenliğini tehdit etmektedir (Agami ve Mohamed, 2013) Bitkilerin tolere edilebilir alım düzeyleri her metal için farklıdır. Bu durum kadmiyum (Cd) içinde geçerlidir. Yapılan bir araştırmada mısır, bezelye ve fasulyenin düşük miktarlarda kadmiyum (Cd) akümüle ettiği, buna karşılık salatalık, ıspanak, kereviz ve lahananın ise yüksek oranlarda kadmiyumu (Cd) akümüle edebildiği tespit edilmiştir (Davis ve Calton-Smith, 1980). Günümüzde madenlerden her yıl 4 milyon ton kurşun çıkarıldığı bilinmektedir (Nassouhi, 2018). Kurşunlu benzin kullanımı, boyalar, elektronik atıklar ve piller kurşunun oranını artıran etmenlerden bazılarıdır. Bu gibi faaliyetler kurşun elementinin son 30 yılda 1000 katına çıkmasına sebep olmuştur (Sağlam ve Cihangir, 1995). Hava, su ve toprak yoluyla; besin maddelerine dahil olup, biyolojik sistemlere girebilmektedir. Yüksek düzeyde zehirleyici etkilere

sahip olmasının yanında, endüstride de en çok kullanılan metaller arasındadır (Aslanhan, 2012). Bitkilerin kurşunu bünyesine alarak, ortamdaki miktarıyla orantılı olarak kök, gövde, yaprak, kök modülleri ve tohumlarında biriktirdikleri bilinir (Singh ve ark., 1997). Kurşunun vücutta birikerek kronik zehirlenmeye neden olması, bu elementin yiyecekler ve sudaki miktarlarının belirlenmesini önemli hale getirmiştir (Mertz, 1987; Dilgin, 1999). Çevresel kirliliğe sebep olan en önemli ağır metal olmasının yanı sıra, insan faaliyetleri ile ekolojik sistemi olumsuz etkileyen ilk metaldir (Çetinkaya, 2011). Tek yıllık çim (*Lolium multiflorum*), son yıllarda ülkemizde ekim alanları artan bir bitkidir. Kuru ot, otlak silaj, toprak muhafaza, pelet yem ve çim bitkisi olarak kullanılan önemli bir yem bitkisidir (Tan, 2018). Ekimden sonra hızlı büyümesi ve tek yıllık oluşu ile, hava kirliliği olan bölgelerde, hava kalitesinin değerlendirilmesinde kullanılan en popüler bitkilerden birisidir (Borowiak ve ark., 2014). Hızlı kök gelişimi ve besin alımının yanında iz elementlerini absorpsiyonunda kolay olan bir bitkidir (Hannaway ve ark., 1999). Bu avantajlarının yanı sıra pek çok yerde bulunma ihtimalinden dolayı potansiyel bir biyoindikatör olarak kabul edilmiştir (Borowiak ve ark., 2014). Tek yıllık çim (*Lolium multiflorum*), havadaki ağır metal konsantrasyonuna olan toleransı ile ilgili yapılan çok sayıda çalışma mevcuttur ancak sera koşullarında yapılan çalışma sayısı sınırlıdır. Bitkilerin ağır metallerden etkilenme durumu çok değişkenlik göstermektedir. Aynı bitkinin türleri bile farklı tolerans eşiklerine sahip olabilmektedir. Bazı bitkiler hafif metal konsantrasyonlarında strese girerken bazı bitkilerin metal ağırlıklı topraklarda dahi endemik olduğu ve diğer toksik bileşenlerin alışılmış miktarından da

daha fazlasını tolere edebildiği yapılan çalışmalarda tespit edilmiştir (Dahmani-Muller ve ark., 2000; Banuelos ve ark., 1997; Raskin ve Ensley, 2000; Blaylock ve Huang, 2000).

MATERYAL ve YÖNTEM

Çalışma, Atatürk Üniversitesi Bitkisel Üretim Uygulama ve Araştırma Merkezi uygulama seralarında saksılarda yürütülmüştür. Çalışmada bitkisel materyal olarak Tek yıllık çim (*Lolium multiflorum*)'e ait 'Turgo' çeşidi kullanılmıştır. Gübre olarak %20-21'lik amonyum sülfat ve %43-44'lük TSP gübresi uygulanmıştır.

3.1. Denemenin Kurulması

Tohumlar 2 litre hacminde bahçe toprağı: torf: kum karışımı ile doldurulmuş saksılara 1-1,5 cm derinliğe her saksıya 7 tohum olacak şekilde ekilmiştir. Fide oluşumundan sonra her saksıda homojen görünüme sahip dört bitki kalacak şekilde seyreltme yapılmıştır. Saksıların nem durumu kontrol edilerek ihtiyaç olduğunda saksılara tarla kapasitesine kadar su verilmiştir.

3.2. Ağır Metal Uygulamaları

Kadmiyum 4 doz ($CdSO_4 \cdot 8H_2O$) (50, 100, 150 ve 200 mg/kg), kurşun 4 doz ($PbNO_3$) (500, 1000, 1500, 2000 mg/kg), 1 kontrol grubu (hiçbir uygulama yapılmayan), olmak üzere 9 uygulama, 3 tekerrür ve her tekerrürden 2 saksı olacak şekilde toplamda 54 ($9 \times 3 \times 2 = 54$) saksıda tesadüf parselleri deneme deseninde çalışma yürütülmüştür. Toprağı kirletmek için farklı konsantrasyonlarda kadmiyum (100, 150 ve 200 mg/kg) ve kurşun (1000, 1500 ve 2000 mg/kg) ortama karıştırılarak tarla kapasitesine kadar sulandıktan sonra 3 haftalık inkübasyona bırakılmıştır. İnkübasyon süresinin sonunda tek yıllık çim (*Lolium multiflorum*) tohumları ekilmiştir. Saksı çalışması 50 günde tamamlanmış ve

deneme sonunda bitkiler saksırlardayken veya saksırlardan alındıktan sonra aşağıda belirtilen gözlem, ölçüm, tartım ve analizler yapılmıştır.

Fide boyu: Cetvel ile cm olarak ölçülmüştür.

Toprak üstü taze ağırlık: Hassas terazide g olarak tartılmıştır.

Toprak üstü kuru ağırlık: Etüvde 68 °C de sabit ağırlığa ulaşıncaya kadar kurutularak g olarak tartılmıştır.

Kök taze ağırlık: Hassas terazide g olarak tartılmıştır.

Kök kuru ağırlık: Etüvde 68 °C de sabit ağırlığa ulaşıncaya kadar kurutularak g olarak tartılmıştır.

Yaprak sayısı: Adet olarak belirlenmiştir.

Klorofil miktarı (Klorofil metre ile SPAD değeri olarak): Bitki yapraklarının klorofil içeriği, (SPAD–502, Konica Minolta Sensing, Inc., Japan marka) SPAD-502 klorofil metre ile saptanmıştır.

Yaprak alanı: Her bir uygulamadaki bitkilerin yaprak alanları yaprak alan ölçer (LICOR, Model: LI-3100, Lincoln, NE, ABD) kullanılarak belirlenmiştir.

Doku Elektriği İletkenliği: Bitkide meydana gelen stresin hücre zarlarında ve yaprak dokusunda meydana getirdiği hasarın bir belirtisi de yaş yaprak dokularında yapılan elektrik iletkenlik ölçümleridir. Bu amaçla her bir tekrardan tesadüfi olarak seçilen 2 bitkinin en son gelişmiş gerçek yapraklarından alınan diskler (1 cm çapında) 20 ml saf su içeren cam şişelerin içine konarak çalkalayıcıda 24 saat çalkalanıp ve ardından ıslatma suyunun elektriksel iletkenliği Kaya ve ark., (2003)'da belirtilen yöntemle ölçülerek, hücre zarlarının geçirgenliği (zarar görme oranı) tespit edilmiştir (EC1). Örnekler otoklavda 121°C'de 20 dakika bekletilerek hücre ve dokuların tamamen parçalanması sağlanarak ardından ikinci ölçüm yapılmıştır (EC2).

EC1/ EC2 arasındaki oran hesaplanarak göreceli elektriksel iletkenlik değerleri hesaplanmıştır.

Doku Oransal Su İçeriği (DOSİ): Hayatta kalan bitkiler arasında rastgele seçilen 2 bitkiden alınan yaprak diskleri (1 cm çapında) hemen tartılarak taze ağırlıkları tespit edilmiştir (TA). Tartıldıktan sonra diskler içerisinde bir miktar saf su bulunan petri kaplarının içerisine konularak 5 saat boyunca bekletilip sonra disklerin üzerindeki fazla su kurutma kâğıdı yardımıyla silinerek tekrar tartılmış ve turgorlu ağırlıkları tespit edilmiştir (TU). Sonraki aşamada bu diskler, petrilerin içerisine konularak 72°C'ye ayarlanmış olan etüvde 48 saat boyunca bekletilerek yeniden tartılmış ve kuru ağırlıkları tespit edilmiştir (KA). Doku su içeriği Kaya ve ark., (2003)'da belirtilen aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır. $DOSİ = [(TA - KA) / (TU - KA)] \times 100$

İstatistiksel Değerlendirme
Deneme tesadüf parselleri deneme desenine göre üç tekerrürlü kurulmuştur. Deneme sonucunda elde edilen veriler SPSS 18 paket programı yardımıyla varyans analizine tabi tutularak, ortalamalara ait farklılıklar Duncan çoklu karşılaştırma testi ile belirlenmiştir (SPSS Inc., 2010).

ARAŞTIRMA BULGULARI

Tek yıllık çim (*Lolium multiflorum*) bitkisine uygulanan kadmiyum ve kurşun ağır metallerinin bitki üzerindeki etkileri Çizelge 1 ve 2'de görülmektedir. Kadmiyum 1500 ve 2000 dozlarında tohum çıkışı sağlanamamıştır. Yapılan çalışmalar ağır metal toksisitesinin tohumlarda alfa ve beta amilaz aktivitesini azaltarak embriyonun gelişmesinde rol oynayan şeker aktivitesini olumsuz etkilediğini ve dolayısıyla tohumların çimlenmesini engellediğini göstermektedir (Yıldız ve ark., 2011). Sera şartlarında yapılan bu

çalışma, Tek yıllık çimin (*Lolium multiflorum*) kadmiyum ve kurşun metal uygulamalarına toleransının farklı olduğunu göstermiştir. Fide boyu ve ağırlık parametreleri kurşun uygulamasının kontrol grubuna göre artış gösterirken, kadmiyum uygulamalarında azalma göstermiştir. Nitekim Yıldırım ve ark. (2019), bitki

üzerinde kadmiyumun düşük dozlarının, kurşunun yüksek dozlarından daha etkili stres oluşturduğunu belirtmişlerdir. Kadmiyum stresinin bitkilerde kök büyüme ve gelişmesini olumsuz etkilemesinin, su ve iyon alımının azalmasına neden olduğu bilinmektedir (Yerli ve ark., 2020).

Çizelge 1. Uygulamaların Tek Yıllık Çim’de (*Lolium multiflorum*) bitki gelişimi üzerine etkisi

Uygulamalar	Fide Boyu (cm)	Bitki taze ağı. (g)	Bitki kuru ağı. (g)	Kök taze ağı. (g)	Kök kuru ağı. (g)
Kontrol	17.43 a	0.42 a	0.66 a	0.259 a	0.13 a
Cd 50	14.50 abc	0.31 ab	0.44 ab	0.158 bc	0.25 a
Cd 100	14.93 ab	0.34 a	0.47 a	0.201 abc	0.30 a
Cd 150	-	-	-	-	-
Cd 200	-	-	-	-	-
Pb 500	10.76 c	0.18 b	0.23 b	0.126 bc	0.18 a
Pb 1000	11.23 bc	0.18 b	0.23 b	0.123 bc	0.18 a
Pb 1500	13.67 bc	0.31 ab	0.45 ab	0.116 c	0.19 a
Pb 2000	13.56 bc	0.36 a	0.53 a	0.208 ab	0.30 a

p<0.01, *p<0.001

Çizelge 2 incelendiğinde araştırma konusu metallerin içeriğinin artışıyla beraber klorofil ve yaprak alanının azaldığı gözlemlenmiştir. Yaprak sayısı kadmiyum uygulamasında azalırken, kurşun uygulamasında artmıştır. Her iki metalin uygulaması EC değerlerini artırmış, DOSİ değerlerini düşürmüştür. Bu bulguların literatür ile uyduğu

gözlemlenmiştir (Yıldırım ve ark., 2019; Alım, 2020). Kurşun elementinin, stoma hareketlerini azaltarak, hücre turgoru ve stabilitesini olumsuz yönde etkileyerek, yaprak alanını azalttığı bilinmektedir. Aynı zamanda kökler tarafından tutulması ve kök gelişimini azaltması nedeniyle bitkilerin besin alımını da azaltmaktadır (Sharma ve Dubey, 2005).

Çizelge 2. Uygulamaların Tek Yıllık Çim’de (*Lolium multiflorum*) yaprak sayısı, klorofil değeri, elektriksel iletkenlik ve DOSİ üzerine etkisi

Uygulamalar	Yaprak sayısı (adet/bitki)	Klorofil (SPAD)	Yaprak alanı (cm ² /bitki)	Elektriksel iletkenlik (%)	DOSİ (%)
Kontrol	4.33 a	20.56 a	19.37 a	46.85 e	80.46 a
Cd 50	2.66 bc	16.83 c	17.32 bc	54.24 d	78.28 a
Cd 100	2.33 c	14.63 b	16.54 bc	60.14 c	72.32 c
Cd 150	-	-	-	-	-
Cd 200	-	-	-	-	-
Pb 500	3.00 bc	18.20 b	17.41 b	55.42 d	78.13 a
Pb 1000	2.66 bc	14.93 b	15.84 c	61.90 bc	75.57 b
Pb 1500	2.66 bc	14.66 b	13.95 d	65.83 b	69.68 d
Pb 2000	3.66 ab	12.66 d	13.92 d	68.86 a	66.17 e

p<0.01, *p<0.001

SONUÇ ve ÖNERİLER

Ağır metal birikimi hızlı nüfus artışına ve buna bağlı olarak aşırı tüketimden dolayı giderek artan bir tehdit unsuru haline gelmiştir. Çevre koşullarının iyileştirilmesi mümkün olmadığından, mevcut şartlara toleranslı bitkilerin belirlenmesi ve buna bağlı pratik uygulamaların yapılması gerekmektedir. Bu çalışma sera koşullarında kurşun ve kadmiyum ağır metallerinin Tek yıllık çim'in (*Lolium multiflorum*) bitki gelişimine etkilerini incelemek amacıyla yürütülmüştür. Araştırma konusu ağır metallerden kadmiyum kirliliği, bitki taze ve kuru ağırlık gibi bitki büyüme parametrelerini olumsuz etkilediğinin yanı sıra elektriksel iletkenlik ve Dosi uygulamalarında da olumsuz etkisini sürdürmüştür. 150 ve 200 mg/kg dozlarında tohum çıkışı dahi sağlanamamıştır. Fide boyu, bitki yaş-kuru ağırlıkları ve yaprak sayısı parametrelerinde kurşun stresinin bitkiye olumsuz etkileri görülmezken, diğer parametrelerdeki olumsuz etki doza bağlı olarak artış göstermiştir. Bu çalışma sonunda Tek yıllık çimin kurşun ağır metaline, kadmiyumdaki daha toleranslı olduğu sonucuna varılmıştır. Daha detaylı çalışmalara ihtiyaç vardır.

TEŞEKKÜR

Bu çalışma, Atatürk Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi (BAP, Proje Numarası: FBA-2020-8494) tarafından desteklenmiştir.

KAYNAKLAR

Agami, R.A., Mohamed, G.F. 2013. Exogenous Treatment With İndole-3-Acetic Acid And Salicylic Acid Alleviates Cadmium Toxicity İn Wheat Seedlings. *Ecotoxicology And Environmental Safety* 94:164–171.

- Alım, Z. 2020. Hümik Asit Uygulamalarının Ağır Metal Stresi Altında Yetiştirilen Terede Bitki Gelişimi ile Bazı Fizyolojik ve Biyokimyasal Özellikler Üzerine Etkileri. Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- Altınbaş, A., Çengel, M., Uysal, H., Okur, B., Okur, N., Kurucu, Y., Delibacak, S. 2004. Toprak Bilimi. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 557. İzmir. 355s.
- Aslanhan, E. 2012. Çevresel Kirliliklerin Takibinde Kullanılacak Yeni Biyomonitör Bitkiler. Ahi Evran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.
- Banuelos, G.S., Ajwa, H.A., Mackey, B., Wu, L., Cook, C., Akohoue, S., Zambruski, S. 1997. Selenium-Induced Growth Reduction İn Brassica Land Races Considered For Phytoremediation. *Ecotoxicol. Environ. Saf.*, 36: 282-287 Pp.
- Baumann, A. 1885. Das Verhalten Von Zinksätzen Gegen Pflanzen Und İm Boden. *Landwirtsch. Vers Statn* 31: 1–53
- Bergman, W. 1992. Ernährungsstörungen Bei Kulturpflanzen, Drtte, Erweiterte Auflage, Gustav Fischer Verlag Jena, Stuttgart.
- Blaylock, M.J., Huang, J.W. 2000. Phytoextraction Of Metals, In: I.Raskin And B.D.Ensley(Ed.) *Phytoremediation Of Toxic Metals : Using Plants To Clean Up The Environment*, John Wiley And Sons, Inc, Toronto, Canada, P 303.
- Borowiak, K., Zbierska, J., Baralkiewicz, D., Hanć, A., Budka, A., Kayzer, D., Kawala, A. 2014. Biomonitoring Of Air Pollution By Trace Elements Using Italian Ryegrass (*Lolium Multiflorum* L. 'Lema'). *Polish Journal Of Environmental Studies* 23(3): 681–688.
- Çağlarırnak, N., Hepçimen, A.Z. 2010. Ağır Metal Toprak Kirliliğinin Gıda Zinciri Ve İnsan Sağlığına Etkisi. *Akademik Gıda* 8 (2): 31-35.

- Çetinkaya, U. 2011. *Platanus Occidentalis* L. (Platanaceae) Gövde Kabuklarının Biomonitor Özellikleri, Marmara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi
- Dahmani-Muller, H., Oort, F., Gelie, B., Blabene, M. 2000. Strategies Of Heavy Metal Uptake By Three Plants Species Growing Near A Metal Smelter. *Environ. Pollut.* 109: 231-238.
- Davis, R.D., Calton-Smith. 1980. Crops As Indicators Of The Significance Of Contamination Of Soil By Heavy Metals, Wrci Stevenage Tr140.
- Dilgin, Y. 1999. Elazığ Ve Yöresinde Yetişen Sebze-Meyve Ve Bunların Yetiştirildiği Topraklardaki Pb Ve Cd'un Aas İle Tayini, F.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Elazığ
- Hannaway, D., Fransen, S., Cropper, J., Teel, M., Chaney, M., Griggs, T., Halse, R., Hart, J., Cheeke, P., Hansen, D., Klinger, R., Lane, W. 1999. Annual Ryegrass (*Lolium multiflorum* Lam.). Oregon State University
- Hartman, Wj. Jr., 1975. An Evaluation Of Land Treatment Of Municipal Wastewater And Physical Siting Of Facility Installations. Us Department Of Army, Washington, Dc
- Kaya, M.D., İpek, A., Öztürk, A. 2003. Effects Of Different Soil Salinity Levels On Germination And Seedling Growth Of Safflower (*Carthamus Tinctorius* L.). *Turkish J Agric For.* 27:221–227.
- Kennedy, C.D., Gonsalves F. 1987. The Action Of Divalent Zinc, Cadmium, Mercury, Copper And Lead On The Trans-Root Potential And Efflux Of Excised Roots. *J.Exp. Bot.* 38: 800-817.
- Mertz, W. 1987. Trace Elements İn Human And Animal Nutrition, Fifth Ed., Academic Press, Newyork
- Mugica-Alvarez, V., Corte'S-Jime'Nez, V., Vaca-Mier, M., Domi'Nquez-Soria, V. 2015. Phytoremediation Of Mine Tailings Using *Lolium Multiflorum*. *International Journal Of Environmental Science And Development* 6:246–251.
- Nassouhi, D. 2018. Kadmiyum, Kurşun ve Kadmiyum-Kurşun karışımına maruz bırakılan *pistia stratiotes* l. sucul bitkisinin fitoremediasyon potansiyelinin araştırılması. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi.
- Nocito, F.F., Lancilli, C., Dendena, B., Lucchini, G., Sacchi, G.A. 2011. Cadmium Retention İn Rice Roots İs Influenced By Cadmium Availability, Chelation And Translocation. *Plant Cell Environment* 34:994–1008.
- Okcu, M., Tozlu, E., Kumlay, A., Pehlivan, M. 2009, Ağır Metallerin Bitkiler Üzerinde Etkileri, İğdır Üniversitesi, Alinteri 17 (B): 14-26.
- Özkan, A. 2017. Heavy metal pollution in agricultural lands and plants around antakya– cilvegözü highway. *Çukurova University Journal of the Faculty of Engineering and Architecture*, 32(3): 9-18.
- Raskin, I., Ensley, B.D. 2000. Phytoremediation Of Toxic Metals: Using Plants To Clean Up Tthe Enviroment. John Wiley And Sons, Newyork, 304 Pp.
- Sağlam, N., Cihangir, N. 1995. Ağır metallerin biyolojik süreçlerle biyosorbsiyonu çalışmaları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11; 157-161.
- Sharma, P., Dubey, R.S. 2005. Lead toxicity in plants. *Braz. J. Plant Physiol.* 17: 35-52.
- Singh, R.P., Tripathi, R.D., Sinha, S.K., Maheshwari, R., Srivastava, H.S. 1997. Response of higher plants to lead contaminated environment. *Chemosphere*, 34, 2467-2493.
- SPSS Inc. 2010. SPSS® 18.0 Base User's Guide. Prentice Hall.
- Tan, M. 2018. Baklagil ve buğdaygil yem bitkileri. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Yayınları No: 190, Erzurum.

- Yerli, C., Çakmakçı, T., Şahin, Ü., Tüfenkçi, Ş. 2020. Ağır Metallerin Toprak, Bitki, Su ve İnsan Sağlığına Etkileri. Türk Doğa ve Fen Dergisi. (9), Özel Sayı, 103-114.
- Yıldırım, E., Ekinci, M., Turan, M., Açar, G., Örs, S., Dursun, A., Kul, R., Balcı, T. 2019. Impact of Cadmium and Lead Heavy Metal Stress on Plant Growth and Physiology of Rocket (*Eruca sativa* L.). *KSU J. Agric Nat* 22(6): 843-850. DOI: 10.18016/ksutarimdog.vi.548626.
- Yıldız, M., Terzi, H., Uruşak, B. 2011. Bitkilerde krom toksisitesi ve hücrel cevaplar. Erciyes Üni. Fen Bilimleri Ens. Fen B. Dergisi. 27(2):163-176.
- Yıldız, N. 2003. Toprak Kirlenici Ağır Metaller ve Toprak Bitki İlişkileri. I. Ulusal Çevre Sempozyumu. Atatürk Üniversitesi Çevre Sorunları Araştırma Merkezi Müdürlüğü Erzurum.
- Zheljazkov, V.D., Nielsen, N.E. 1996. Effect Of Heavy Metals On Peppermint And Commint. *Plant And Soil*. 178 (1): 59-66.

established in
2016



MAS JOURNAL of Applied Sciences

ISSN 2757-5675

DOI: <http://dx.doi.org/10.52520/masjaps.191>

Araştırma Makalesi

Eruh (Siirt) İlçesinde Gıda ve Halk Tababetinde Kullanılan Bazı Doğal ve Yabancı Otlar

Mesut SIRRI^{1*} Cumali ÖZASLAN² Mehmet FİDAN³

¹Siirt Üniversitesi, Kurtalan Meslek Yüksekokulu, Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü, Siirt

²Dicle Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Diyarbakır

³Siirt Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Siirt

*Sorumlu yazar: m.sirri@siirt.edu.tr

Geliş Tarihi: 20.09.2021

Kabul Tarihi: 25.10.2021

Özet

Siirt iline bağlı Eruh ilçesinde yöre halkı tarafından doğal ve tarım alanlarından toplanarak kullanılan yabancı/yabancı ot türleri ve bunların bölgedeki kullanım şekilleri belirlenmiştir. Araştırma kapsamında 2019-2020 yıllarında yöre halkıyla yüz yüze görüşmeler yapılmış, deneyimli kişiler ve bitki toplayıcılarıyla mülakatlar yapılmış ve beraberce arazi sürveyleri gerçekleştirilmiş, ilçedeki semt pazarları ve aktarlar gezilmiş ve konuya ilişkin olarak kamu kuruluşlarından bilgi alınmıştır. Çalışma sonucunda bölgede 22 familyaya ait 37 bitki türünün gıda olarak tüketildiği ve tıbbi amaçla kullanıldığı tespit edilmiştir. Toplanan bitkilerin genel özellikleri, toplanan bitki kısımları, toplanma zamanları, yararlanma ve tüketilme şekilleri özetlenmiştir. Ayrıca bölgede aşırı ve bilinçsiz toplanma nedeniyle kenger (*Gundelia tournefortii* L. var. *tournefortii*), ışgın (*Rheum ribes* L.), Harput soğanı (*Allium kharputense* Freyn & Sint.) ve sirno (*Allium vineale* L.) gibi bazı yabancı bitki türlerinin sayılarının giderek azaldığı gözlemlenmiştir. Bu nedenle bölgede bitki çeşitliliğinden sürdürülebilir bir şekilde yararlanılması ve korunması için eğitim ve bilgilendirme çalışmalarına ivedilikle ihtiyaç olduğu sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Etnobotanik, yabancı ot, yabancı bitki, Eruh, Siirt

Some Natural and Weeds Used for Food and Folk Medicine in Eruh District of Siirt/Turkey

Abstract

The wild plants and weeds that are collected and used by local people from natural and agricultural areas have been determined and their usage patterns in the region have been revealed. In the study, face-to-face interviews were held with the local people in 2019-2020, interviews were made with experienced people and plant collectors and field surveys were carried out together, and local bazaars and herbalists were visited in the district. In addition, information was exchanged with public institutions on the subject. As a result of the study, 37 plant species are consumed as food and used for medicinal purposes belonging to 22 families were identified in the region. The general characteristics of the collected plants, the collected plant parts, the time of collection, the ways of utilization and consumption etc were summarized. It has also been observed that the frequency and density of some plant species such as *Gundelia tournefortii* L. var. *tournefortii*, *Rheum ribes* L., *Allium kharputense* Freyn & Sint. and *Allium vineale* L. gradually decreased due to excessive and unconscious collecting in the region. Therefore, it has been concluded that there is an urgent need for education activities in order to benefit and protect the plant diversity in the region in a sustainable way.

Keywords: Ethnobotany, weed, wild plant, Eruh, Siirt

GİRİŞ

İnsanlığın tarihi kültüre alınan belirli bazı bitkilere bağlı olarak şekillenirken, tarım alanlarında kültür bitkileri dışında kalan yabancı otlar veya doğada bulunan yabancı bitkiler de göz ardı edilmemiştir (Özer ve ark., 2002; 2004). Bu bitkiler besin kaynağı ve doğal bir eczane olarak görülmüş ve çeşitli şekillerde bunlardan faydalanma yoluna gidilmiştir (Özer ve ark., 2004). Günümüzde de özellikle kırsal alanlarda yabancı bitki/yabancı otlar gıda olarak hala tüketilmekte, aromatik veya tıbbi özellikleri nedeniyle yemeklerin tatlandırılmasında ya da hastalıkların önlemesi/iyileştirilmesinde ilaç olarak yaygın bir şekilde kullanılmaktadırlar (Özer ve ark., 2002). Sahip oldukları potansiyelin de anlaşılmasına bağlı olarak günümüzde bu bitkilerden; ilaç sektöründe ham madde, gastronomi yönüyle besin maddesi veya takviyesi, bitkisel çay ve baharat olarak, dermatolojik ürünler (vücut bakım ürünleri, parfümeri, kozmetik) vb amaçlarla yararlanılmaktadır (Özer ve ark., 1999; 2001). Ayrıca ekolojik önemlerinin yanı sıra tarımsal alanlarda pestisitlerin insan ve çevre üzerinde oluşturduğu tahribatı azaltmak amacıyla doğal pestisit (biyoinsektisit veya repelent, biyofungusit ve biyoherbisit vb) kaynağı olarak da bu bitkilerden yararlanılabilmektedir (Önen ve ark., 2002; Önen ve Özer, 2002; Önen, 2003; Özcan ve ark., 2013). Toplumların yiyecek ve içecek yapımında kullandıkları hammadde ve malzemeler bulunan coğrafyadan ve buna bağlı olarak bölgenin bitki florasından direk olarak etkilenmektedir. Zira beslenme alışkanlıklarını ve yemek kültürünü bölgedeki doğal kaynaklar (başta bitki örtüsü) şekillendirmektedir (Özer ve ark., 2001; 2004). Nitekim geçmişten günümüze kadar Anadolu insanının buldukları bölgelerde doğal olarak

yetişen bitkilerin meyvelerini, tohumlarını, toprak üstü ve toprak altı bitki kısımlarını topladıkları, gıda ve tedavi amacıyla bunlardan yararlandıkları görülmektedir (Şimşek ve ark., 2002; Özer ve ark., 2004; Türkoğlu ve ark., 2006; Uce ve ark., 2014; Sırrı ve Sırrı, 2020). Ancak artan şehirleşmeyle beraber otların beslenmedeki rolü nispeten önemini kaybetmiş olsa da, son yıllarda sentetik ürünlerin insan sağlığı yönüyle oluşturduğu zararlar ve oluşturdukları yan etkilerin giderek artması insanların tekrar doğaya ve yabancı bitki/yabancı otlara yönelmesini sağlamıştır (Özer ve ark., 2002; 2004). Bunun bir sonucu olarak ülkemizde her geçen gün “Ot Yemekleri” yaygınlaşmakta ve “Lokman Hekim İlmi” ya da “Kocakarı İlacı” olarak bilinen doğada kendiliğinden yetişen bitkilerden hazırlanan karışımlar veya bitkisel çaylar gün geçtikçe daha da popüler bir hal almaktadır. Bitkisel kaynaklardan elde edilen ürünlerden; Fitoterapi, Alternatif Tıp, Geleneksel Tıp ya da Tamamlayıcı Tıp şeklinde isimlendirilen yeni nesil tedavi yöntemlerinde yaygın olarak yararlanılmaktadır (Ersöz, 2012; Kırıcı, 2015; Ötün ve Akan, 2020). Dünya genelinde doğada bulunan ve gıda olarak tüketilen yabancı bitki/yabancı ot türlerinin 10.000’nin üstünde olduğu, hastalıklardan korunma ve tedavi amaçlı kullanılan bitkilerin ise 21.000 civarında olduğu belirtilmektedir (Diker ve ark., 2017; Nohutçu ve ark., 2019). Ülkemizde ise 1000’in üzerinde bitki türü gıda, ilaç veya baharat olarak kullanılmaktadır (Baytop, 1984). Ülkemiz coğrafi konumu nedeniyle tarih boyunca kıtalar arasında baharat, bitkisel ilaç vb ürünlerin ticaretinin yapıldığı önemli merkezlerden biri olagelmiş ve sahip olduğu zengin bitki çeşitliliğinin de bir sonucu olarak Anadolu’da etnobotanik açıdan çok zengin bir kültürel birikim

oluşturmuştur (Özhatay ve Atay, 1997; Önen 2010). Ancak küresel iklim değişikliğinin ortaya çıkardığı yeni koşullar, hızla artan şehirleşme ve arazilerin amaç dışı kullanımı, istilacı türlerin doğal ekosistemlerde oluşturduğu baskı, doğal alanlardan bitkilerin bilinçsizce ve aşırı toplanması vb sebeplerle ülkemizde bitki çeşitliğinin her geçen yıl erozyona uğramaktadır (Önen, 2015). Bu nedenle özellikle etnobotanik açıdan önem taşıyan türlerin belirlenmesi ve korunması için gereken önlemlerin alınması büyük önem taşımaktadır (Sırrı ve Sırrı, 2020). Yabani/yabancı otlar yüksek değerlerde protein, vitamin, mineral, lif ve yüksek oranda antioksidan aktiveye sahip bazı bileşenler içermektedirler (Okcu ve Kaplan, 2018). Bu nedenle son yıllarda gıda sektöründe sürdürülebilirlik yönüyle ortaya çıkan ve giderek yaygınlaşan “eko-gastronomi” yaklaşımında da bu bitkiler büyük önem taşımaktadır. Dolayısıyla eko-gastronomide bu bitkilerle yapılan yöresel yemekler ön planda tutulduğundan gıda olarak tüketilen yabani/yabancı otların belirlenmesi ve bunların gıda olarak kullanım şekillerinin belirlenmesi ile ilgili çalışmalar yeni bir ivme kazanmıştır (Diker ve ark., 2017). Bu nedenle de önemli bir kaynak niteliğinde olan bitki çeşitliğinin korunması ve sürdürülebilirliği de dikkate alınarak bölgesel nitelikte etnobotanik çalışmaların yapılması gastronomi yönüyle de önem taşımaktadır. Özellikle endemik ve nesli tehlikede olan ve ekonomik değeri yüksek bitki türlerinin tespit edilmesi ve kültüre alınması gen kaynaklarımızın korunması açısından da oldukça önemlidir. Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgelerinin ülkemizde yabani/yabancı otların gıda olarak tüketiminin en yoğun olduğu bölgeler arasında olduğu görülmektedir. Bu

bölgelerde yabani bitki/yabancı otların özellikle ilkbahar döneminde doğadan toplanarak çiğ veya pişirilerek tüketildiği, ayrıca belli işlemlerden geçirdikten sonra yemek, turşu, reçel ve peynir yapımında kullanıldığı görülmektedir. Ayrıca bu bitkilerin belli bir ısıl işlemlerden geçirdikten sonra salamura yapılarak veya dondurucularda muhafaza edilerek yıl boyu tüketildikleri görülmektedir. Dolayısıyla etnobotanik açıdan ele alındığında bölgesel olarak halkın kendine özgü bir ot kültürü ve birikimi oluşturduğu bildirilmektedir (Sırrı ve Sırrı, 2020). Ancak Güneydoğu Anadolu bölgesinde coğrafi konumu, bitki çeşitliliği ve etnobotanik kültür yönüyle son derece özgün olan Siirt ili Eruh ilçesinde yabani bitki/yabancı otların kullanımıyla ilgili olarak literatürde herhangi bir çalışma bulunmadığı saptanmıştır. Çalışmada; Eruh ilçesinde yöre halkı tarafından doğal flora ve tarım alanlarından toplanarak gıda olarak ve tıbbi amaçlarla kullanılan yabani/yabancı ot türleri belirlenmiş ve özet olarak bunların kullanım şekilleri verilmiştir.

MATERYAL ve YÖNTEM

Bu çalışma 2019-2020 yıllarında Siirt ili Eruh ilçesinde yaygın olarak kullanılan yabani/yabancı ot türlerinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür. Çalışma kapsamında ilçe merkezi ve kırsal alanlarda survey çalışmaları yapılmış ve yöre halkından etnobotanik amaçlarla kullanılan bitkiler ve kullanım şekillerine ilişkin bilgiler derlenmiştir. Ayrıca ilçe merkezinde semt pazarlarında ticari bitki toplayıcıları ve aktarlar gezilmiş olup bitkilerin kullanım şekline ilişkin bilgi, deneyim ve gözlemler alınmıştır.

İklim ve toprak özellikleri

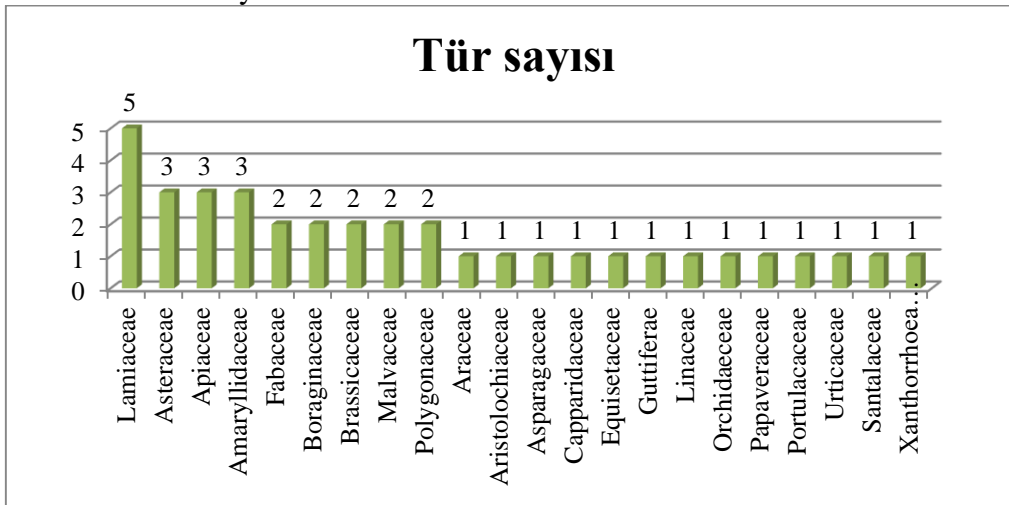
Eruh ilçesi 42. Doğu boylamı ve 38. Kuzey enlemi üzerinde bulunan Siirt'in en eski ilçelerinden birisidir.

Yüzölçümü 1. 656 km² ve rakım 1. 125 m'dir. İlçenin topografik yapısı büyük bir bölümü dağlarla kaplı olup, arazi yapısı dalgalı ve engebeli bir yapıya sahiptir. İlçe hem Doğu Anadolu Bölgesi hem de Güneydoğu Anadolu bölgeleri arasında geçiş noktasında bulunması her iki bölgenin de iklim özellikleri görülmekte olup, genel olarak karasal iklim hakim olmakta; kışları sert ve yağışlı, yazları ise sıcak ve kurak olmaktadır (Anonim, 2021). Tarım alanları ile doğal yayılış alanlarında yoğun olarak bitki toplayan ve bilgilerine başvurduğumuz farklı yaş ve meslek gruplarından 30 kişinin görüşlerine başvurulmuş bu kişilerden bazıları; Ömer Oğuz, Ahmet Yılmaz, Yusuf Kılıç, Ali Teğin, Selim Timur Taş, Nurettin Yıldırım, Yahya Aktu, Bedrettin Varol, Fuat Teğin, Şaban Beştaş, Mustafa Aktu, M. Emin Batur, Serhan Akpınar, Mehmet Kilis, Adem Çakır ve Yunus Yolbaş'dır. Araştırma kapsamında ayrıca ilçe Tarım Müdürlüğü ve Ziraat Odasında görevli teknik personel ile bilgi alışverişi yapılmıştır. Yukarıda adı geçen kişiler ile yüz yüze anketler yapılmış ve bitki toplayıcılarıyla araziye çıkılmıştır. Dolayısıyla toplanan bilgiler arazi çalışmalarlarıyla teyit edilmiştir. Toplanan bitki örnekleri herbaryum tekniklerine

uygun olarak kurtulduktan sonra Türkiye Florasına göre teşhis edilmiştir (Davis 1965-1988; Güner ve ark. 2000; Özer ve ark., 1998; 2002). Belirlenen bitki örneklerinin doğal ortamlarında fotoğrafları çekilmiştir. Her örneğin yöresel ismi çalışma sırasında kayıt altına alınarak çalışmada verilmiştir. Görüşmeler esnasında, bitkilerin toplanma zamanları, toplanan ve kullanılan bitki kısımları, kullanım amaçları, bitkilerin toplandığı alanlar vb bilgiler de not edilmiştir. Elde edilen bilgiler ilgili literatürden de yararlanılarak (Baytop, 1999; Özer ve ark., 2002; Yapıcı ve ark., 2009; Kızıl ve Tonçer, 2014; Gül ve Dinler, 2016; Ötnü ve Akan, 2020; Sırrı ve Sırrı, 2020) Çizelge 1'de verilmiştir.

Araştırma Sonuçları ve Tartışma

Siirt'in Eruh ilçesinde yerel halk ile yapılan görüşmeler ve arazi surveylerine ilişkin sonuçlar dikkate alındığında; gıda ve tedavi amaçlı olarak doğadan toplanan toplam 22 familyaya ait 37 bitki türü tespit edilmiştir. Yörede gıda ve tıbbi amaçlı kullanılan yabancı bitkilerin dahil oldukları ve en fazla tür ile temsil edildikleri familyalar sırasıyla; Lamiaceae (5), Asteraceae (3), Apiaceae (3) ve Amaryllidaceae (3) şeklindedir (Şekil 1).



Şekil 1. Eruh ilçesinde Gıda ve Tıbbi Amaçla Kullanılan Yabancı Otların Bulunduğu Familyalar ve Tür Sayıları

Eruh yöresinde doğada yoğun olarak toplanarak gıda olarak kullanılan; kenger (*Gundelia tournefortii*), ışgın (*Rheum ribes*), Harput soğanı (*Allium kharputense*), ve sirmo (*Allium vineale*) gibi bitkilerin hemen herkes tarafından bilindiği tespit edilmiştir. Ancak tıbbi amaçlar için kullanılan bitki türlerinin sadece belli başlı kişiler (özellikle yaşlı kesim) tarafından bilindiği belirlenmiştir. Ayrıca halk tababetinde kullanılan bitkilerin tek bir hastalık yerine genellikle birden çok hastalığın tedavisinde etkili olduğu ifade edilmiştir.

Diğer taraftan gerek gıda olarak ve gerekse halk tababetinde kullanılan bitkiler tek başlarına kullanılabilirdiği gibi karışım şeklinde hazırlanarak da kullanılmaktadır. Yörede farklı amaçlarla kullanılmak için toplanan bitkilerin genel özellikleri ve kullanım şekilleri Güney Doğu Anadolu Bölgesinde daha önce yapılmış benzer çalışmalar (Yapıcı ve ark.,2009; Kızıl ve Tonçer, 2014, Ötnü ve Akan, 2020) da dikkate alınarak Çizelge 1’de özetlenmiştir.

Çizelge 1. Eruh ilçesinde gıda ve tıbbi amaçla kullanılan yabancı ot türleri ve kullanım alanları

<p>Latincesi: <i>Anchusa azurea</i> Mill. var. <i>azurea</i> Familyası: Boraginaceae Türkçe Bilimsel Adı: Sığırdili Yöresel ad(lar): Guriz, Guruz Kullanılan Kısım: Gövde ve kökleri kullanılır. Kullanılış Amaçları: Şeker hastalığı ve böbrek taşı düşürücü, yara ve çatlakların iyileştirici olarak kullanılır. Gövdesi soyularak taze olarak tüketildiği gibi yemeği de yapılır.</p>	<p>Latincesi: <i>Papaver macrostomum</i> Boiss. & A. Huet Familyası: Papaveraceae Türkçe adı: Minimitçe Yöresel adı: Xecicok Kullanılan Kısım: Çiçek ve taç yaprakları kullanılır. Kullanılış Amaçları: Öksürük, bronşit, nezle ve soğuk algınlıklarında göğsü yumuşatıcı özelliği bulunur. Bitkinin taze çiçek ve yaprakları çiğ olarak tüketilir. Yörede çorba ve yemekleri de yapılır.</p>
<p>Latince ismi: <i>Gundelia tournefortii</i> L. var. <i>tournefortii</i> Familya: Asteraceae Türkçe ismi: Kenger Yöresel ismi: Kereng Kullanılan Kısım: Tohum ve kök kısımları kullanılır. Kullanılış Amaçları: İştah açıcı, diş etlerini kuvvetlendirici, yorgunluk giderici, böbrek ve karaciğer rahatsızlıklarını giderici, vücut şişkinlikleri, mide asidini önleyici, nezle ve soğuk algınlığına faydalı özelliklerinin yanı sıra çiçek ve yapraklarının ise yara iyileştirici etkisi bulunur. Bitkinin genç formu çiğ veya pişmiş halde çeşitli yemeklerde (kahvaltılık, çorba, salata ve kızartmalık vb.) kullanılır.</p>	<p>Latincesi: <i>Mentha longifolia</i> (L.) subsp. <i>Typhoides</i> (Briq.) Harley Familyası: Lamiaceae Türkçe adı: Dere nanesi Yöresel adı: Püng Kullanılan Kısım: Yaprak ve gövdesi kullanılır. Kullanılış Amaçları: Bağırsak ve mide rahatsızlıkları, sindirim kolaylaştırıcı, balgam sökücü ve ağız kokusu giderici faydaları vardır. Ayrıca iştah açıcı özelliğe de sahiptir. Bitki yaprakları taze olarak kullanıldığı gibi kurutulmuş yemeklerde baharat olarak kullanılmaktadır. Özellikle kurutulmuş yapraklar yoğurtlu çorbalarda ve cacık içerisine konularak tüketilmektedir.</p>
<p>Latincesi: <i>Malva neglecta</i> Wallr Familyası: Malvaceae Türkçe Bilimsel Adı: Çoban çöreği Yöresel ad(lar): Tolke Kullanılan Kısım: Yaprak ve çiçekleri kullanılır. Kullanılış Amaçları: Göğüs yumuşatıcı, öksürük giderici, boğaz ağrısı, kabızlık, mide rahatsızlıkları ve bağırsakların düzenli çalışmasında faydalıdır. Ayrıca boğaz ve bademcik iltihapları, nezle, bronşit ve nefes darlığı tedavisinde kullanılır. Yaralarda ve diş eti iltihabında bitki lapa haline getirilerek, yara ve iltihaplı alana yarım saat bekletilerek uygulanır. Taze bitkiler çiğ olarak tüketildiği gibi yemek ve salatada da kullanılarak tüketilir.</p>	<p>Latincesi: <i>Rheum ribes</i> L. Familyası: Polygonaceae Türkçe adı: Yayla muzı, Işgın Yöresel adı: Rebêz, Revas Kullanılan Kısım: Kök, yaprak ve gövdesi kullanılır. Kullanılış Amaçları: Şeker hastalığı, mide hazımsızlığı giderici, tansiyon dengeleyici ve iştah artırıcı faydaları vardır. Bitkinin genç gövde kısmı ve yaprak sapı soyulduktan sonra çiğ olarak yenilir. Kurutulmuş kökler ise toz haline getirilip suda kaynatılarak ya da balla karıştırılıp tüketilmektedir.</p>

<p>Latincesi: <i>Thymbra spicata</i> L. subsp. <i>spicata</i> Familyası: Lamiaceae Türkçe adı: Zahter Yöresel adı: Catırk Kullanılan Kısım: Toprak üst kısım kullanılır. Kullanılış Amaçları: Hazımsızlık, öksürük kesici ve balgam sökücü olarak kullanılır. Bitki çayı olarak demlenip içilir. Ayrıca taze veya kurutulmuş halde yemeklerde baharat olarak da tüketilir. Peynir tat ve lezzet vermek için de kullanılır.</p>	<p>Latincesi: <i>Urtica dioica</i> L. Familyası: Urticaceae Türkçe adı: Isırgan otu Yöresel adı: Gezeng, Gezgez Kullanılan Kısım: Yaprak, gövde ve kökleri kullanılır. Kullanılış Amaçları: Kanser hastalığına, romatizma ve eklem ağrılarına karşı etkili olduğu gibi saç dökülmesini, saç kepeklenmesi ve yağlanmasını önler. Bitkinin toprak üstü aksamı kaynatılmış suda 15-20 dakika bekletildikten sonra kullanılır.</p>
<p>Latincesi: <i>Alcea striata</i> (DC) Alef. Familyası: Malvaceae Türkçe Bilimsel Adı: Gülhatmi Yöresel ad(lar): Hiro Kullanılan Kısım: Yaprak, çiçek, gövde ve kökler kullanılır. Kullanılış Amacı ve Şekli: Bronşit, öksürük giderici ve balgam sökücü özelliği vardır. Ayrıca böbrek ve üst solunum yolu enfeksiyonları tedavisinde de kullanılır. Kökleri kaynatılmış suyu idrar yolu hastalıklarına ve böbrek taşına karşı tüketilmektedir.</p>	<p>Latincesi: <i>Sinapis arvensis</i> L. Familyası: Brassicaceae Türkçe adı: Yabani Hardal Yöresel adı: Xerdel Kullanılan Kısım: Çiçek, yaprak ve tohumları kullanılır. Kullanılış Amaçları: Romatizma, Şeker hastalığı, baş ve diş ağrıları tedavisinde kullanılır. Öksürük kesici, iştah acı ve hazmı kolaylaştırıcı özelliği de bulunur. Burun tıkanıklığı içinde kurutulmuş çiçekler toz haline getirilerek buruna çekilir. Genç dönemde yaprakları salata ve yemeklere katılarak kullanılır.</p>
<p>Latincesi: <i>Hypericum retusum</i> Aucher Familyası: Guttiferae Türkçe Bilimsel Adı: Kantaron Yöresel ad(lar): Kullanılan Kısım: Çiçek ve yaprakları kullanılır. Kullanılış Amaçları: Mide rahatsızlıkları, ateş düşürücü, iştah açıcı, kabızlık ve gaz sancılarını giderici olarak kullanılır. Egzama ve yanık tedavisinde de iyileştirici özelliği bulunur. Kurutulmuş çiçekler zeytinyağı ile karıştırılarak yanık ve egzama bölgesine doğrudan sürülür.</p>	<p>Latincesi: <i>Viscum album</i> L. Familyası: Santalaceae Türkçe adı: Ökse otu Yöresel adı: Deboğan Kullanılan Kısım: Yaprak ve sapsarı kullanılır. Kullanılış Amaçları: Tansiyon düzenleyici, damar sertliği giderici, kireçlenmeyi önleyici ve sinirleri yatıştırıcı gibi faydaları bulunur. Meyvelerinde bulunan yapışkan sıvı yapıştırıcı olarak kullanılır.</p>
<p>Latincesi: <i>Linum mucronatum</i> Bertol. subsp. <i>mucronatum</i> Familyası: Linaceae Türkçe Bilimsel Adı: Sarık eten Yöresel ad(lar): Bezir Kullanılan Kısım: Tohumları kullanılır. Kullanılış Amacı ve Şekli: Bronşit, öksürük, yara ve yanıkların tedavisinde kullanılır.</p>	<p>Latincesi: <i>Rumex acetosella</i> L. Familyası: Polygonaceae Türkçe Bilimsel Adı: Kuzukulağı Yöresel ad(lar): Tırşok, Tırşo Kullanılan Kısım: Yaprakları kullanılır. Kullanılış Amaçları: Genç yaprakları çiğ olarak tüketilir.</p>
<p>Latincesi: <i>Equisetum arvense</i> L. Familyası: Equisetaceae Türkçe Bilimsel Adı: Atkuyruğu Yöresel ad(lar): Kullanılan Kısım: Toprak üstü kısımlar kullanılır. Kullanılış Amaçları: Karaciğer yağlanması, öksürük yatıştırıcı, ateş düşürücü ve idrar sökücü olarak kullanılmaktadır.</p>	<p>Latincesi: <i>Eryngium billardieri</i> Delar. Familyası: Apiaceae Türkçe isim: Boğa diken Yöresel ad(lar): Tosi, Kulilka, Kasoye Kullanılan kısım: Gövde ve kökleri kullanılır. Kullanılış Amacı ve Şekli: Diş iltihabı ve diş ağrısı dindirici olarak kullanılır. Gövde kısmı taze olarak soyulup tüketilir.</p>
<p>Latincesi: <i>Ornithogalum narbonense</i> L. Familyası: Asparagaceae Türkçe Bilimsel Adı: Ak baldır Yöresel ad(lar): Piyok Kullanılan Kısım: Yaprakları kullanılır. Kullanılış Amaçları: Genç yaprakları sebze olarak pul biber, soğan, yumurta ve domates salçası ile yağda kızartılarak yemeği yapılır.</p>	<p>Latincesi: <i>Heliotropium europaeum</i> L. Familyası: Boraginaceae Türkçe Bilimsel Adı: Akrepotu Yöresel ad(lar): Mışmijok Kullanılan Kısım: Yaprakları kullanılır. Kullanılış Amaçları: Ateş düşürücü ve safra sökücü faydaları bulunur. Ayrıca böbrek taşları ve bağırsak kurt düşürücü gibi faydaları da vardır.</p>

<p>Latincesi: <i>Aristolochia bottae</i> Jaub. & Spach. Familyası: Aristolochiaceae Türkçe adı: Loğusa otu Yöresel adı: Guhībasika, Gove deve Kullanılan Kısım: Yaprak ve kökleri kullanılır. Kullanılış Amaçları: Şeker hastalığı nedeni ile oluşan ayak yaraları ve şişkinliklerin tedavisinde kullanılır. Taze kökler ezilip lapa haline getirilip yaralara sürülür.</p>	<p>Latincesi: <i>Teucrium polium</i> L. Familyası: Lamiaceae Türkçe Bilimsel Adı: Acı yavşan Yöresel ad(lar): Kullanılan Kısım: Toprak üstü kısım kullanılır. Kullanılış Amaçları: Tansiyon düşürücü, iştah açıcı, gaz sancısı, mide ve karın ağrılarını dindirici özellikleri vardır. Sakinleştirici özelliği de bulunur. Kurutulmuş bitki çay olarak demlenerek içilir.</p>
<p>Latincesi: <i>Eremurus spectabilis</i> M.Bieb. Familyası: Xanthorrhoeaceae Türkçe adı: Çiriş Yöresel adı: Sıtirik, Stehık Kullanılan Kısım: Yaprakları kullanılır. Kullanılış Amaçları: Bitkinin taze yaprak ve sürgünleri sebze ve yemeklerde kullanılır.</p>	<p>Latincesi: <i>Allium ampeloprasum</i> L. Familyası: Amaryllidaceae Türkçe adı: Pırasa Yöresel adı: Kurat Kullanılan Kısım: Toprak üstü kısım kullanılır. Kullanılış Amaçları: Tansiyon düşürücü, iştah açıcı gibi faydaları bulunur. Otlu peynir yapımında kullandığı gibi sebze ve baharat olarak da tüketilir.</p>
<p>Latincesi: <i>Allium vineale</i> L. Familyası: Amaryllidaceae Türkçe adı: Sirmo Yöresel adı: Sirik, Sir Kullanılan Kısım: Toprak üstü kısım kullanılır. Kullanılış Amaçları: İlkbaharda bitkinin genç formu toplanıp doğranarak peynir ve yemeklere katılarak tüketilir. Tat ve lezzet verici özelliği bulunur.</p>	<p>Latincesi: <i>Portulaca oleracea</i> L. Familyası: Portulacaceae Türkçe adı: Semizotu Yöresel adı: Parpare, Pırpar Kullanılan Kısım: Toprak üstü kısım kullanılır. Kullanılış Amaçları: Taze olarak salata ve yemeklere katılarak kullanılır. Ayrıca taze iken yoğurtla karıştırılıp tüketilir.</p>
<p>Latincesi: <i>Ferula orientalis</i> L. Familyası: Apiaceae Türkçe adı: Çakşır otu Yöresel adı: Bizar Kullanılan Kısım: Yaprak ve kök kısımları kullanılır. Kullanılış Amaçları: Yara iyileştirici, hemoroid, mide ve egzama tedavisinde kullanılır. Bitkinin kök kabukları cinsel gücü artırıcı ve kısırlık önleyici olarak da kullanılır.</p>	<p>Latincesi: <i>Capparis sicula</i> Veil. subsp. sicula Familyası: Capparaceae Türkçe adı: Kapari Yöresel adı: Kemberok, Kember, Kember Kullanılan Kısım: Meyveleri kullanılır. Kullanılış Amaçları: Kuvvet verici ve afrodisyak amaçlı olarak kullanılmaktadır. Ayrıca yöresel bazı yemeklerde de kullanıldığı gibi meyveleri patlamadan önce toplanıp turşusu yapılır.</p>
<p>Latincesi: <i>Arum rupicola</i> Boiss. var. <i>rupicola</i> Familyası: Araceae Türkçe adı: Yılanyastığı Yöresel adı: Kari Kullanılan Kısım: Yaprak ve kökleri kullanılır. Kullanılış Amaçları: Yara iyileştirici, balgam sökücü, öksürük giderici ve ishal düzenleyici amaçlı kullanılır. Bitkinin taze yaprakları haşlandıktan sonra çeşitli yemeklere katılarak kullanılır.</p>	<p>Latincesi: <i>Achillea millefolium</i> L. subsp. <i>millefolium</i> Familyası: Asteraceae Türkçe adı: Civanperçemi Yöresel adı: Kullanılan Kısım: Toprak üstü kısım kullanılır. Kullanılış Amaçları: Ağrı kesici, gaz sökücü ve iltihap kurutucu, soğuk algınlığı, karın ve barsak ağrıları giderici özelliklerinin yanı sıra kadınlarda adet sancısı dindiricisi olarak kullanılır. Kurutulmuş bitki bal veya su ile karıştırılarak kullanılır.</p>
<p>Latincesi: <i>Nasturtium officinale</i> R.Br. Familyası: Brassicaceae Türkçe adı: Su teresi Yöresel adı: Tuzik, Kuzmuz Kullanılan Kısım: Yaprakları kullanılır. Kullanılış Amaçları: İdrar yolu enfeksiyonlarına ve baş ağrısı dindirici özelliği vardır. Yaprakları çiğ olarak kullanıldığı gibi salata olarak da tüketilir.</p>	<p>Latincesi: <i>Cota altissima</i> (L.) J.Gay Familyası: Asteraceae Türkçe Bilimsel Adı: Köpek papatyası Yöresel ad(lar): Kulik, Kulka zer Kullanılan Kısım: Çiçekleri kullanılır. Kullanılış Amaçları: Nezle, grip, boğaz tahrişleri, kaşıntı ve kızarıklıkları tedavisinde kullanılır. Kurtulmuş çiçekler çay olarak demlenip suyu içilir.</p>
<p>Latincesi: <i>Pisum sativum</i> L. subsp. <i>sativum</i> var. <i>sativum</i> Familyası: Fabaceae Türkçe Bilimsel Adı: Bezelye Yöresel ad(lar): Bokél Kullanılan Kısım: Meyveleri kullanılır. Kullanılış Amaçları: Genç tohumları taze olarak tüketilir.</p>	<p>Latince isim: <i>Allium kharputense</i> Freyn & Sint. Familyası: Amaryllidaceae Türkçe isim: Harput soğanı Yöresel isim: Soryaz Kullanılan kısım: Yaprakları kullanılır. Kullanılış Amaçları: Yöresel yemeklerde taze veya kurutulmuş olarak tüketilir.</p>

<p>Latincesi: <i>Satureja hortensis</i> L. Familyası: Lamiaceae Türkçe Bilimsel Adı: Çibriska Yöresel ad(lar)ı: Çatırk Kullanılan Kısım: Yaprakları kullanılır Kullanılış Amaçları: Yemeklerde baharat olarak kullanılır. Ayrıca kurutulmuş bitki çay olarak da içilir.</p>	<p>Latincesi: <i>Glycyrrhiza glabra</i> L. var. <i>glabra</i> Familyası: Fabaceae Türkçe Bilimsel Adı: Meyan otu Yöresel ad(lar)ı: Biyan Kullanılan Kısım: Kökleri kullanılır. Kullanılış Amaçları: Böbrek rahatsızlıkları, öksürük, göğüs yumuşatıcı ve balgam sökücü olarak kullanılmaktadır.</p>
<p>Latincesi: <i>Foeniculum vulgare</i> L. Familyası: Apiaceae Türkçe Bilimsel Adı: Rezene Yöresel ad(lar)ı: Kullanılan Kısım: Tohum, genç sürgün ve yaprakları kullanılır. Kullanılış Amaçları: Mide ve bağırsaklarda gaz giderici olarak kullanılır. Ayrıca anne sütünü artırıcı özelliği de vardır. Kaynatılmış suda demlenerek çay olarak tüketilir.</p>	<p>Latincesi: <i>Salvia multicaulis</i> Vahl Familyası: Lamiaceae Türkçe Adı: Kürt reyhanı Yöresel ad(lar)ı: Kullanılan Kısım: Toprak üstü kısım kullanılır. Kullanılış Amaçları: İştah açıcı, solunum ve idrar yolu hastalıklarının tedavisinde faydalıdır. Ayrıca astım ve bronşit hastalıklarına iyileştirici özelliği vardır. Kurutulmuş bitki çay olarak demlenerek içilir.</p>
<p>Latincesi: <i>Orchis simia</i> Lam. Familyası: Orchidaceae Türkçe Bilimsel Adı: Salep Yöresel ad(lar)ı: Şepirzek Kullanılan Kısım: Yumruları kullanılır. Kullanılış Amaçları: Yumrular şeker hastalığı tedavisinde kullanılır. Ayrıca dondurma ham maddesi olarak kullanılır.</p>	

Anadolu’da geçmişten günümüze kadar özellikle kırsal alanlarda yaşayan insanların geçim kaynakları tarım ve hayvancılık olması nedeniyle doğayla sürekli iç içe bir yaşam benimsenmiştir. Bu yaşam modelinin bir sonucu olarak; gerek atadan kalan gerekse de deneme yanılma yoluyla elde edilen bilgi ve birikimlere dayanarak doğada yetişen yabani/yabancı otlardan çeşitli şekillerde faydalanma yoluna gidilmektedir. Çizelge 1 incelendiğinde Anadolu’nun en eski yerleşim alanlarından olan Mezopotamya içinde kalan Siirt/Eruh ilçesinde de binlerce yıllık bir birikime dayalı olarak yöre halkının özellikle ilkbahar döneminde farklı bitkileri doğadan veya tarım alanlarında topladıkları ve bunlardan çok farklı şekillerde yararlandıkları görülmektedir. Bölgede toplanan bitkilerin; genel olarak çiğ olarak tüketildiği, yemek ve salatalarda kullanıldıkları, çay olarak tüketildikleri ve farklı işlemlerden geçirerek salamura ya da kurularak

baharat şeklinde yıl boyunca kullandıkları saptanmıştır. Ayrıcabazı bitkilerin birçok hastalığın tedavisinde kullanıldığı belirlenmiştir. Tıbbi amaçlarla kullanılan bitkilerin genellikle ilkbaharda toplandığı, kurutulduğu ve ayrı ayrı muhafaza edildikleri görülmüştür. Halk tababetinde kullanılan bitkilerin tek başlarına veya farklı oranlarda karıştırılarak karışım şeklinde kullanıma sunulduğu belirlenmiştir. Bölgede doğal alanlardan toplanan çok sayıda yabani bitkinin gıda olarak tüketildiği saptanmıştır (Çizelge 1). Ayrıca yöre halkı tarafından sebze ve yemeklerde kullanılan Pırpar (*Portulaca oleracea*), Guriz (*Anchusa azurea*), Tırşo (*Rumex acetosella*), Püng (*Mentha longifolia*), Xerdel (*Sinapis arvensis*) Tolke (*Malva neglecta*) ve Xecicok (*Papaver macrostomum*) vb tarımsal alanlarda da sıklıkla rastlanan yabancı ot türlerinin doğal ekosistemler yanında tarım alanlarından da toplandığı belirlenmiştir (Sırrı, 2019). Yemeklerde kullanılan bitkiler yanında yörede

yaygın olarak toplanan bitkilerden; Catırk (*Thymbra spicata*), Püng (*Mentha longifolia*) ve Rezene (*Foeniculum vulgare*) türleri yemek ve salatalarda tat, aroma ve koku vermesi için taze veya kurutulmuş şekilde baharat olarak kullanıldığı belirlenmiştir. Diğer taraftan bölgede tedavi amaçlı kullanılan bitkilerin genel olarak; gribal enfeksiyonlar, mide ve bağırsak rahatsızlıkları, nezle, ishal, öksürük giderici, balgam sökücü, basur, gaz giderici, yara iyileştirici, kadın hastalıklar vb çok sayıda hastalığa karşı kullanıldığı saptanmıştır. Bölgede özellikle doğal alanlardan toplanarak gıda olarak tüketilen veya pazarlarda satılan Harput soğanı (*Allium kharputense*), Işgın (*Rheum ribes*) Sirmo (*Allium vineale*) ve Kenger (*Gundelia tournefortii*) gibi bazı türlerin ise aşırı toplama nedeniyle sürekli azaldığı saptanmıştır. Çalışma alanında yapılan arazi gözlemleriyle ortaya konan bu durum yöre halkıyla yüz yüze yapılan görüşmelerde de vurgulanılmıştır. Diğer taraftan pazarlarda yapılan gözlemler ve kamu kurumlarında yapılan görüşmeler sonucunda; yukarıda sıralanan türlerin ekonomik değerinin her geçen yıl yükselmesi nedeniyle bitki toplayıcılarının sayısının da sürekli olarak arttığı saptanmıştır. Bölgede özellikle işsiz ve düşük gelir seviyesine sahip ailelerin çok uzak mesafeler kat ederek topladıkları bitkileri il/ilçe semt pazarlarında satarak kazanç elde ettikleri saptanmıştır. Bu durum Kızıl ve Tonçer (2014), Okcu ve Kaplan (2018) ile Sırrı ve Sırrı (2020) tarafından da dile getirilmiştir. Dolayısıyla bölgede özellikle gıda olarak yoğun bir şekilde tüketilen türlerin büyük bir baskı altında oldukları ve yoğunluklarının sürekli azaldığı sonucuna varılmıştır. Aşırı ve bilinçsiz toplama yanında; meraların niteliğini kaybetmesi, ormanlık alanların tahrip edilmesi, amaç dışı arazi kullanımı

vb nedenlerle etnobotanik açıdan önem taşıyan bitkilerin popülasyonları üzerinde artan bir şekilde baskı olduğu görülmektedir (Özer ve ark., 2004; Önen, 2010; Özasan ve ark., 2016; Sırrı ve Sırrı 2020). Diğer taraftan, bölgede son yıllarda ekonomik değeri artan ve markalaşma yoluna gidilerek iç ve dış piyasada yer edinmeye başlayan “Siirt Fıstığının” ekim alanları giderek artmaktadır. Buna bağlı olarak tarım dışı doğal alanlar (çayır-mera ve ormanlık alanlar vb) hızla bahçelerine dönüştürülmektedir. Bu dönüşüm çayır-mera ve ormanlarla beraber doğal floradaki bitki çeşitliliğinin de (özellikle soğanlı ve endemik türler) azalmasına neden olmaktadır. Dolayısıyla gereken önlemlerin ivedilikle alınması gerekmektedir. Özellikle biyo-çeşitliliği zengin, yüksek sayıda endemik tür bulunan alanlarda bölgeye has koruma politika ve/veya statülerin oluşturulması sağlanılabilir (Önen, 2010; Önen ve Özcan, 2010; Önen ve ark., 2016; Özen ve ark, 2016; Sırrı ve Sırrı, 2020). Diğer taraftan küresel ölçekteki iklim değişikliklerinin olası etkileri de dikkate alındığında; doğal kaynakların korunması, endemik bitkilerin tanıtılması, bitki toplama yöntemleri, toplama zamanı ve toplarken dikkat edilecek hususlar vb konularda yöre halkına (özellikle toplayıcılar) yönelik olarak bilgilendirme çalışmaları (seminer, konferans vb) yapılması bölge bitki çeşitliliğinin korunmasına katkı verebilir. Ayrıca bölgede floranın belirlenmesi, insan kaynaklı faktörlerin floraya etkisi vb konularda kapsamlı bilimsel araştırmalara ihtiyaç duyulmaktadır. Sonuç olarak; gıda sektöründe sürdürülebilirlik yönüyle ortaya çıkan ve giderek yaygınlaşan “eko-gastronomi” yaklaşımında yöreye has bitkilerden yapılan yöresel yemekler giderek önem kazanmaktadır (Diker ve ark., 2017). Diğer taraftan geleneksel

tedavi yöntemleri tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de giderek etkinliğini arttırmakta ve insanlar tarafından önemsenmektedir. Nitekim Dünya Sağlık Örgütü (WHO) verilerine göre dünya nüfusunun büyük çoğunluğunun (%70-80) tedavi veya hastalıklardan korunma amacıyla geleneksel Tıp'tan yaralandığı görülmektedir (Kırıcı, 2015). Özellikle Asya kıtasında yer alan bazı ülkelerde nüfusun çoğunluğu bu yöntemlere başvurmaktadır (Faydaoğlu ve Sürücüoğlu, 2011; Nohutçu ve ark. 2019). Nitekim dünya genelinde yaklaşık 4000 kadar bitki türünün tıbbi amaçlarla kullanıldığı, Türkiye'de ise yaklaşık 600 kadar bitkiden yararlandığı bilinmektedir (Baytop, 1984;1999). Dolayısıyla etno-botanik çalışmaların sonuçlarının pratiğe aktarılma potansiyeli nedeniyle giderek ivme kazandığı görülmektedir. Bu nedenle konuya ilişkin olarak detaylı projelerin/araştırmaların ekolojik katkıları yanında önemli ekonomik kazanımlara da yol açma potansiyeli bulunmaktadır.

KAYNAKLAR

- Anonim, 2021. Eruh Belediyesi, (Erişim: <http://www.eruh.bel.tr/sayfa/cografyasi.html>).
- Baytop, T. 1984. Türkiye'de Bitkiler ile Tedavi. İstanbul Üniversitesi. Yay. No. 3637, Eczacılık Fakültesi Yayın No.40, İstanbul, Türkiye, 240-376.
- Baytop, T. 1999. Türkiye' de Bitkiler İle Tedavi Geçmişte ve Bugün, Baskı: II, Nobel Kitabevi, İstanbul, Türkiye, 480 s.
- Davis, P.H. 1985-1988. Flora Of Turkey and The East Aegean Islands. Vol. I-X Edinburgh University. Press.
- Diker, O. Türker, N, Kaya, F.B. 2017. Eskişehir'in Etnobotanik Çeşitliliğinin Eko-Gastronomi Faaliyetleri Çerçevesinde İncelenmesi, Karabük Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, Özel Sayı 3: 51-58.
- Ersöz, T. 2012. Bitkisel İlaçlar ve Gıda Takviyeleri ile İlgili Genel Yaklaşım ve Sorunlar. *Türk Eczacılar Birliği Yayını/ Meslek İçi Sürekli Eğitim Dergisi* (27-28): 9-21.
- Faydaoğlu, E. Sürücüoğlu, M.S. 2011. Geçmişten günümüze tıbbi ve aromatik bitkilerin kullanılması ve ekonomik önemi. *Kastamonu Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 11(1): 52-67.
- Gül, V. Dinler, B.S. 2016. Kumru (Ordu) Yöresinde Doğal Olarak Yetişen Bazı Tıbbi ve Aromatik Bitkiler. *Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 11 (1):146-156. ISSN 1304-9984
- Güner, A. Özhatay, N. Ekim, T. Başer, K.H.C. 2000. Flora of Turkey and the East Aegean Islands, Edinburgh University. Press, Vol. 11, Edinburg, 92-94.
- Kırıcı, S. 2015. Türkiye'de Tıbbi ve Aromatik Bitkilerin Genel Durumu. *Türktob, Türkiye Tohumcular Birliği Dergisi* 15: 4-11.
- Kızıl, S. Tonçer, Ö. 2014. Güneydoğu Anadolu Bölgesinde Doğadan Toplanarak Tüketilen Bitkiler, II. Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Sempozyumu, 23-25 Eylül, Yalova s. 158-168.
- Nohutçu, L. Tunçtürk, M. Tunçtürk, R. 2019. Yabancı Bitkiler ve Sürdürülebilirlik, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 24(2): 142-151.
- Okcu, Z. Kaplan, B. 2018. Using of Weeds as Food in Eastern Anatolia Region. *Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology*, 6(3): 260-265.
- Önen, H. Özer, Z. 2002. Untersuchungen zum allelopatischen Einfluss von Beifuss (*Artemisia vulgaris* L.) auf Kulturpflanzen. *J. Plant Diseases and Protection. Sonderheft XVIII*, 339-347.
- Önen, H. Ozer, Z. Telci, I. 2002. Bioherbicidal effects of some plant essential oils on different weed species. *J. Plant Diseases and*

- Protection. Sonderheft XVIII, 597-605.
- Önen, H. 2003. Bazı Bitkisel Uçucu Yağların Biyoherbisidal Etkileri, Türkiye Herboloji Dergisi, 6(1): 39-47.
- Önen, H. 2010. Küresel Isınma ve Biyolojik Çeşitlilik. Ed. Serin, Y. 2010. Küresel İklim Değişimine Bağlı Sürdürülebilir Tarım, Cilt III Teknik Eleman Eğitimi Chapter, Erciyes Üniversitesi Yayın No:177, Erciyes Üniversitesi Seyrani Ziraat Fakültesi Yayın No:1 Fidan Ofset, Kayseri, Türkiye, 134-154.
- Önen, H. Özcan, S. 2010. İklim Değişikliğine Bağlı Olarak Yabancı Ot Mücadelesi. Ed. SAYILI, M. 2010. İklim Değişikliğinin Tarıma Etkileri ve Alınabilecek Önlemler. T.C. Kayseri Valiliği İl Tarım Müdürlüğü Yayın No:2, Fidan Ofset, Kayseri, Türkiye, 336-357.
- Önen, H. 2015. Türkiye istilacı Bitkiler Kataloğu. T.C. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü, Bitki Sağlığı Araştırmaları Daire Başkanlığı, Ankara, Türkiye, 533 s. ISBN: 978-605-9175-05-0.
- Önen, H. Farooq, S. Gunal, H. 2016. Impacts of invasive plants on ecosystem functioning and biodiversity in terrestrial ecosystems. In: COST Action ES1104 White Paper on the Restoration of Drylands.
- Ötnü, H. Akan, H. 2020. Şanlıurfa'daki Eczanelerde ve Aktarlarda Fitoterapi Amaçlı Satılan Bitkiler. KSÜ Tarım ve Doğa Dergisi 23 (4): 947-965. DOI: 10.18016/ksutarimdog.vi.688167.
- Özaslan, C. Farooq, S. Önen, H. 2016. Ruthless Use Can Pose Extinction Risk To *Gundelia* (*Gundelia tournefortii* L.) In Southeastern Anatolia Region Of Turkey, VII International Scientific Agriculture Symposium, Jahorina, October 06-09, s. 629-630.
- Özcan, S. Yılar, M. Belgüzar, S. Önen, H. 2013. *Teucrium polium* L. Uçucu Yağının Herbisidal ve Antifungal Etkileri ile Kimyasal İçeriğinin Belirlenmesi. Gaziosmanpaşa Bilimsel Araştırma Dergisi, 5: 94-103.
- Özen, F. Aka, G.E. Aksoy, Ö. 2016. Genetic diversity and conservation strategies of some *Lilium candidum* L. population in Turkey. Bangladesh Journal of Botany, 45(1): 133-141.
- Özer, Z. Elibüyük, E.A. Önen, H. Tekelioğlu, O. 2004. Otların Beslenmede ve Sağlıktaki Rolü. Türk Mutfak Kültürü Üzerine Araştırmalar, Dosya: Ot Kültürü ve Yemekleri, Cilt: 11 (Ed. Toygar, K.). Türk Halk Kültürünü Araştırma ve Tanıtma Vakfı Yayınları, Yayın No:33, Ankara, Türkiye, 9-66.
- Özer, Z. Kadioğlu, İ. Önen, H. Tursun, N. 2001. Herboloji (Yabancı Ot Bilimi) Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:20 Kitap Serisi No:10, 3. Baskı, Tokat, Türkiye, 403 s.
- Özer, Z. Önen, H. Tursun, N. Uygur, F.N. 1999. Türkiye'nin Bazı Önemli Yabancı Otları. Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları, No:38 Kitap seri No:16, Tokat, Türkiye, 434 s.
- Özer, Z. Tursun, N. Önen, H. 2002. Yabancı Otlarla Sağlıklı Yaşam, 4 Renk Yayın Tanıtım Matbaacılık Ltd. Şti. No: 85/7, Ankara, Türkiye, 293 s.
- Özer, Z. Tursun, N. Önen, H. Uygur, F.N. Erol, D. 1998. Herbaryum Yapma Teknikleri ve Yabancı Ot Teşhis Yöntemleri. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:22 Kitap Serisi No:12, Tokat- Türkiye, 214 s.
- Özhatay, N. Atay, S. 1997. Kekik in Trade in Turkey. Proceeding of the XI World Forestry Congress, October, 13-22, Antalya, s. 234-237.
- Sırrı, M. Sırrı, G. 2020. Hakkâri İlinde Gıda Olarak Tüketilen Yabani Bitki ve Yabancı Ot Türlerinin Güncel Durumu. Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi, (19): 393-409.

- Sırrı, M. 2019. Density and prevalence of weeds species in pistachio orchards of Siirt province, Bitki Koruma Bülteni / Plant Protection Bulletin, 59 (3): 3-14.
- Şimşek, I. Aytekin, F. Yeşilada, E. Yıldırım, Ş. 2002. Anadolu'da halk arasında bitkilerin kullanılış amaçları üzerinde etnobotanik bir çalışma. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı, Bildiriler. Eskişehir, Türkiye, 434-457.
- Türkoğlu, İ. Civelek, S. Kürşat, M. 2006. Gözeli ve Kavak Ovalarında (Elazığ) Etnobotanik Bir Araştırma. Fırat University Journal of Science and Engineering, 18, 7-19.
- Uce, İ. Tunçtürk, M. 2014. Hakkâri' de Doğal Olarak Yetişen ve Yaygın Olarak Kullanılan Bazı Yabani Bitkiler, Biyoloji Bilimleri Araştırma Dergisi, 7(2): 21-25. ISSN: 1308-3961, E-ISSN: 1308-0261.
- Yapıcı, İ.Ü. Hoşgören, H. Saya, Ö. 2009. Kurtalan (Siirt) İlçesinin Etnobotanik Özellikleri Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi, 12: 191-196.

established in
2016



MAS JOURNAL of Applied Sciences

ISSN 2757-5675

DOI: <http://dx.doi.org/10.52520/masjaps.179>

Derleme Makalesi

Safflower (*Carthamus tinctorius* L.) : Utilisation, Genetics and Agronomy

Aynur BİLMEZ ÖZÇINAR^{1*}

¹Siirt Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Siirt

*Sorumlu yazar: aynurbilmez@siirt.edu.tr

Geliş Tarihi: 20.09.2021

Kabul Tarihi: 25.10.2021

Abstract

Safflower is a deep rooted drought tolerant crop originating from Middle East deserts. It is an ancient but minor crop cultivated for its flowers (for coloring, flavoring foods, dyes, medicinal properties), for seeds (for livestock feed, biofuels and oil) in semiarid and temperate regions. 15 countries are producing safflower in the world where Kazakhstan, USA and Russia are top producers. Its oil is preferred due to higher amount of oleic and linoleic acids contents than any other oil seed crops. Safflower petals have been used for centuries as a spice and medicine in traditional Asian cultures. Safflower is poorly studied for genetics. It is a suitable oil crop for marginal areas with deep roots penetrating to uptake moisture and nutrients leached out of rhizosphere. It is also moderately tolerant to salt stress.

Keywords: Safflower, *Carthamus tinctorius* L., utilisation, genetics, agronomy

INTRODUCTION

Safflower (*Carthamus tinctorius* L.) is a plant of *Compositae* family. It is a species also known as “false saffron” (Buyukkurt et al., 2021). This deep rooted drought tolerant crop originates from deserts of Middle East (Singh et al., 2016). Safflower is among oldest cultivated crops. Its cultivation is usually at small scaled fields. Safflower is cultivated for flowers (for coloring, flavoring foods, dyes, medicinal properties) (Hussain et al., 2016), livestock feed, biofuels (Shahrokhnia & Sepaskhah, 2016), as an oil seed crop in

the semiarid and temperate regions of the world (Bahmankar et al., 2017). This crop is underutilized but receiving attention due to oil quality and ability to grow under extremes (high temperatures, drought and salinity) (Hussain et al., 2016). 15 countries were producing safflower in 2019 in the world. Kazakhstan, USA and Russia are top producers in the world with 200 thousands, 88 thousands and 81 thousands tonnes of production in 2019, respectively. Yield of USA (1.426 kg/ha) was double of Kazakhstan (760 kg/ha) in 2019 (Table 1) (FAOSTAT, 2021).

Table 1. Countries producing safflower, their production amounts, acreages and yields in 2019 (FAOSTAT, 2021)

Rank	Country	Seed Production (tonnes)	Acreage (ha)	Yield (kg/ha)
1	Kazakhstan	199.789	262.768	760
2	USA	88.130	61.800	1.426
3	Russia	81.189	106.952	759
4	Mexico	51.655	27.828	1.856
5	China	33.128	22.570	1.468
6	India	24.640	45.890	537
7	Argentina	24.327	28.646	849
8	Turkey	21.883	15.860	1.380
9	Tanzania	16.087	27.823	578
10	Kyrgyzstan	12.374	12.414	997
11	Ethiopia	9.571	7.561	1.266
12	Tajikistan	9.238	5.061	1.825
13	Uzbekistan	8.637	16.218	533
14	Iran Islamic Rep.	6.313	4.764	1.325
15	Australia	3.793	6.389	594

Safflower oil

Safflower is a multiple purpose crop generally grown for oil production. Its oil is preferred due to higher amount of oleic and linoleic acids contents than other oil seed crops. Safflower oil has many applications in food, pharmaceutical, cosmetics and feed industry (Khalid et al., 2017). Industry

desires “High Oleic” safflower oil for its high oxidative stability to use in food, fuel, and other products (Anjani & Yadav, 2017). Two different levels of high oleic acid content (>84% and >75%) was reported in safflower (Hamdan et al., 2012). An added advantage of safflower oil is lower cost of production thus can become an

alternate option for those who cannot afford to buy olive or other functional oils. A higher stability index makes it possible to encapsulate safflower oil or used it as a carrier in bioactive functional ingredient delivery systems. Composition and distribution of phenolic contents of safflower oil has not been explored to its full potential. There is a need to conduct exclusive research on exploring the role of phenolic compounds in food and pharma

industrial applications (Khalid et al., 2017). Safflower seed has highest concentration of “Linoleic acid” among 80 different oilseeds (Alizadeh et al., 2010). Its oil is a rich source of “omega 3” (Akbari et al., 2020) and “omega 6” fatty acids (Amirkhiz et al., 2021).

A traditional medicine

Safflower petals have been used for centuries as a spice, in tea blends and in traditional Asian medicine (Lewin et al., 2021).



Fig. 2. The inflorescences (upper photos) and tubular flowers of safflower (lower photos) (Chen et al., 2020)

Seed extracts of safflower have been traditionally used to treat thrombotic disorders, coronary disease, menstrual problems, cancer, depression (Kuehnl et al., 2013), diseases of the musculoskeletal system, connective tissue (Lee et al., 2013) and peptic ulcer (Mandade et al., 2011). Traditional Chinese medicine benefit its pharmacological effects (anticoagulant, antioxidant, antitumor, antiaging and regulation of gene expression) (Han et al., 2015). A possible source of this effect of safflower compounds is

tryptophan-degrading activity of enzyme indoleamine 2,3-dioxygenase (Kuehnl et al., 2013). Leaves of safflower are a good source of natural antioxidants (Zaoui et al., 2016).

Feed

It is grown commercially for the production of birdseed (Mayerhofer et al., 2011). Seeds of safflower are rich in high-grade vegetable protein (<16%) (Kutsenkova et al., 2020). Powder and extract of its seeds are effective in the prevention of bone loss in ovariectomized animals (Choi et al., 2017).

Usage of safflower oil instead of fish oil in turbot fish (*Psetta maxima*) feed was confirmed that it did not generate any negative effects on growth, feed conversion and the values regarding the growth performance (Altundag et al., 2014). Dschaak et al., (2011) was conducted a lactation trial to see the effects of supplementing whole safflower seeds on ruminal fermentation, lactational performance, and milk fatty acid profiles of multiparous Holstein cows. Supplementing diets with whole safflower seeds 3% of dietary dry matter was an effective strategy of fat supplementation to lactating dairy cows without negative effects on lactational performance and milk fatty acid profiles.

Others

Safflower is one of the most important crop plants that has been utilized for production of oleosins (Li et al., 2011). Safflower straw is an abundant, inexpensive and renewable lignocellulosic waste as a substrate of anaerobic digestion to produce biogas. Hydrothermal pre-treatment of safflower straw was studied for biogas production in a study of Hashemi et al., (2019). The pre-treatment solid and liquid fractions were subjected to anaerobic digestion. Hydrothermal pretreatment of safflower

straw significantly improved biogas yield. Maximum biogas yield was obtained at low severity pretreatment conditions. Monofloral safflower honey, produced from nectar of the *Carthamus tinctorius* was shown to have excellent nutritional value and biological activity. Safflomin A was identified as a reliable characteristic indicator. Safflomin A can be applied as a chemical marker for fingerprinting the botanical origin of safflower honey (Zhao et al., 2022). Safflower is well-known by textile conservators and restorers as the red dye source that produces a nice, though very delicate pink colour that is extremely light-sensitive (Costantini et al., 2019).

Genetics

Kumar et al. (2015) investigated genetic diversity and population structure of 531 safflower accessions from 43 countries. Far East and Egypt sourced accessions clustered in distinct groups. Near East, Iran, Afghanistan and Indian sub-continent were containing maximum diversity. American accessions showed low molecular variability. As a minor crop, safflower is poorly studied for genetics. Four types of the corolla color are distinguished in safflower (red, orange, yellow and white) (Leus, 2016).



Fig. 2. Color of the safflower corolla: a) yellow, b) orange, c) red, d) White (Leus, 2016)

Agronomic advantages and disadvantages

Deep root system of *Carthamus tinctorius* is an important adaptive trait under rainfed semi-arid agriculture conditions (Bhattarai et al., 2020). Deep roots of this species help to uptake moisture and nutrients, especially nitrogen which leaches out of rhizosphere of many of other crops (Yau & Ryan, 2010). It is a suitable oil crop for marginal areas (Poodineh et al., 2021). Safflower is also moderately tolerant to salt stress (Yeilaghi et al., 2012). Severe drought stress decrease the yield and oil quality of species (Akbari et al., 2020). In rainfed ecologies crops typically face terminal stresses. Information on safflower dry matter dynamics at the seed-filling stage and its relation to yield formation was researched by Koutroubas et al., (2021). Effects of nitrogen and sowing time on crop growth were assessed. Nitrogen rate >100 kg/ha was required to optimize achene yield greater than 4 t/ha. Higher assimilates in the source resulted with greater remobilization to sink. Dry matter at anthesis was determined as an early-season predictor of achene yield. Autumn sowing produced 28% higher achene and 20% higher oil-yield than spring sowing.

CONCLUSIONS

It is a drought tolerant and suitable oil crop for marginal areas with deep roots penetrating to uptake moisture and nutrients leached out of rhizosphere. It is also moderately tolerant to salt stress. It is a minor crop cultivated for flowers (for coloring, flavoring foods, dyes, medicinal properties), for seed (for livestock feed, biofuels and oil) in semiarid and temperate regions. Its oil is preferred due to higher amount of oleic and linoleic

acids contents than other oil seed crops. Safflower petals have been used for centuries as a spice and medicine in traditional Asian cultures. Safflower is poorly studied for genetics and requires studies on nearly all agronomic aspects.

REFERENCES

- Akbari, G.A., Heshmati, S., Soltani, E., Amini Dehaghi, M. 2020. Influence of seed priming on seed yield, oil content and fatty acid composition of safflower (*Carthamus tinctorius* L.) grown under water deficit. *International Journal of Plant Production*, 14(2): 245-258.
- Alizadeh, A.R., Ghorbani, G.R., Alikhani, M., Rahmani, H.R., Nikkhah, A. 2010. Safflower seeds in corn silage and alfalfa hay based early lactation diets: A practice within an optimum forage choice. *Animal feed science and technology*, 155(1): 18-24.
- Altundag, M. S., Tiril, S. U., Ozdemir, A. 2014. Effects of safflower oil supplementation in diet on growth performance and body fatty acid composition of turbot (*Psetta maxima*) *Aquaculture international*, 22(2): 597-605.
- Amirkhiz, K. F., Dehaghi, M. A., Sanavy, S. A. M. M., Rezazadeh, A. 2021. Evaluation of changes in fatty acid profile, grain, and oil yield of *Carthamus tinctorius* L. in response to foliar application of polyamine compounds under deficit irrigation conditions. *Industrial Crops and Products*, 161: 113231.
- Anjani, K., Yadav, P. 2017. High yielding-high oleic non-genetically modified Indian safflower cultivars. *Industrial Crops and Products*, 104: 7-12.
- Bahmankar, M., Nabati, D. A., Dehdari, M. 2017. Genetic relationships among Iranian and exotic safflower using microsatellite markers. *Journal of Crop Science and Biotechnology*, 20(3): 159-165.

- Bhattarai, B., Singh, S., Angadi, S. V., Begna, S., Saini, R., Auld, D. 2020. Spring safflower water use patterns in response to pre-season and in-season irrigation applications. *Agricultural Water Management*, 228: 105876.
- Buyukkurt, O. K., Guclu, G., Barutcular, C., Selli, S., Kelebek, H. 2021. LC-MS/MS fingerprint and simultaneous quantification of bioactive compounds in safflower petals (*Carthamus tinctorius* L.). *Microchemical Journal*, 171: 106850.
- Chen, J., Wang, J., Wang, R., Xian, B., Ren, C., Liu, Q., Pei, J. 2020. Integrated metabolomics and transcriptome analysis on flavonoid biosynthesis in safflower (*Carthamus tinctorius* L.) under MeJA treatment. *BMC Plant Biology*, 20(1): 1-12.
- Choi, J. H., Lim, S. K., Kim, D. I., Park, M. J., Kim, Y. K., Lee, A. C., Park, J. H. 2017. Safflower bud inhibits Rankl-induced osteoclast differentiation and prevents bone loss in ovariectomized mice. *Phytomedicine*, 34: 6-13.
- Costantini, R., Berghe, I. V., Izzo, F. C. 2019. New insights into the fading problems of safflower red dyed textiles through a HPLC-PDA and colorimetric study. *Journal of Cultural Heritage*, 38:37-45.
- Dschaak, C. M., Noviandi, C. T., Eun, J. S., Fellner, V., Young, A. J., ZoBell, D. R., & Israelsen, C. E. (2011). Ruminal fermentation, milk fatty acid profiles, and productive performance of Holstein dairy cows fed 2 different safflower seeds. *Journal of dairy science*, 94(10): 5138-5150.
- FAOSTAT. 2021. www.fao.org/faostat/en/#data/QCL
- Hamdan, Y. A., García-Moreno, M. J., Fernández-Martínez, J. M., Velasco, L., Pérez-Vich, B. 2012. Mapping of major and modifying genes for high oleic acid content in safflower. *Molecular Breeding*, 30(3): 1279-1293.
- Han, S., Huang, J., Cui, R., Zhang, T. 2015. Screening antiallergic components from *Carthamus tinctorius* using rat basophilic leukemia 2H3 cell membrane chromatography combined with high-performance liquid chromatography and tandem mass spectrometry. *Journal of separation science*, 38(4): 585-591.
- Hashemi, S.S., Karimi, K., Mirmohamadsadeghi, S. 2019. Hydrothermal pretreatment of safflower straw to enhance biogas production. *Energy*, 172: 545-554.
- Hussain, M. I., Lyra, D. A., Farooq, M., Nikoloudakis, N., Khalid, N. 2016. Salt and drought stresses in safflower: a review. *Agronomy for sustainable development*, 36(1): 4.
- Khalid, N., Khan, R. S., Hussain, M. I., Farooq, M., Ahmad, A., Ahmed, I. 2017. A comprehensive characterisation of safflower oil for its potential applications as a bioactive food ingredient-A review. *Trends in food science & technology*, 66: 176-186.
- Koutroubas, S.D., Damalas, C.A., Fotiadis, S. 2021. Safflower assimilate remobilization, yield, and oil content in response to nitrogen availability, sowing time, and genotype. *Field Crops Research*, 274: 108313.
- Kuehnl, S., Schroecksadel, S., Temml, V., Gostner, J. M., Schennach, H., Schuster, D., Stuppner, H. 2013. Lignans from *Carthamus tinctorius* suppress tryptophan breakdown via indoleamine 2,3-dioxygenase. *Phytomedicine*, 20(13): 1190-1195.
- Kumar, S., Ambreen, H., Murali, T. V., Bali, S., Agarwal, M., Kumar, A., ... & Jagannath, A. 2015. Assessment of genetic diversity and population structure in a global reference collection of 531 accessions of *Carthamus tinctorius* L. (Safflower) using AFLP markers. *Plant molecular biology reporter*, 33(5): 1299-1313.

- Kutsenkova, V. S., Nepovinnykh, N. V., Guo, Q. 2020. Using of safflower seeds as a protein fortifier for shortbread Food Hydrocolloids, 105: 105808.
- Leus, T.V. 2016. The inheritance of the yellow color in the safflower *Carthamus tinctorius* L. Russian Journal of Genetics: Applied Research, 6(1): 34-38.
- Leus, T.V. 2016. The inheritance of the yellow color in the safflower *Carthamus tinctorius* L. Russian Journal of Genetics: Applied Research, 6(1): 34-38.
- Lewin, G., Joel, M., Peter, B., Lützow, M. 2021. Food grade safflower concentrate: No evidence for reproduction and early developmental toxicity Reproductive Toxicology
- Li, H., Dong, Y., Sun, Y., Zhu, E., Yang, J., Liu, X., Li, X. 2011. Investigation of the microRNAs in safflower seed, leaf, and petal by high-throughput sequencing *Planta*, 233(3): 611-619.
- Mandade, R., Sreenivas, S. A., Sakarkar, D. M., Wanare, R. 2011. Pharmacological effects of extract of *Carthamus tinctorius* on volume and acidity of stimulated gastric secretion *Oriental Pharmacy and Experimental Medicine*, 11(4): 293-298.
- Mayerhofer, M., Mayerhofer, R., Topinka, D., Christianson, J., Good, A. G. 2011. Introgression potential between safflower (*Carthamus tinctorius*) and wild relatives of the genus *Carthamus*. *BMC plant biology*, 11(1): 1-10.
- Poodineh, M., Nezhad, N. M., Mohammadi-Nejad, G., Fakheri, B.A., Ebrahimi, F. (2021). Identification of safflower (*Carthamus tinctorius* L.) QTL under drought stress and normal conditions. *Industrial Crops and Products*, 171: 113889.
- Shahrokhnia, M. H., Sepaskhah, A. R. 2016. Effects of irrigation strategies, planting methods and nitrogen fertilization on yield, water and nitrogen efficiencies of safflower. *Agricultural Water Management*, 172: 18-30.
- Singh, S., Angadi, S. V., Grover, K., Begna, S., Auld, D. 2016. Drought response and yield formation of spring safflower under different water regimes in the semiarid Southern High Plains. *Agricultural Water Management*, 163: 354-362.
- Yau, S. K., Ryan, J. 2010. Response of rainfed safflower to nitrogen fertilization under Mediterranean conditions. *Industrial Crops and Products*, 32(3): 318-323.
- Yeilaghi, H., Arzani, A., Ghaderian, M., Fotovat, R., Feizi, M., & Pourdad, S. S. 2012. Effect of salinity on seed oil content and fatty acid composition of safflower (*Carthamus tinctorius* L.) genotypes, *Food chemistry*, 130(3): 618-625.
- Zaoui, S., Gautier, H., Bancel, D., Chaabani, G., Wasli, H., Lachaâl, M., Karray-Bouraoui, N. 2016. Antioxidant pool optimization in *Carthamus tinctorius* L. leaves under different NaCl levels and treatment durations. *Acta Physiologiae Plantarum*, 38(8): 1-11.
- Zhao, L., Ren, C., Xue, X., Lu, H., Wang, K., Wu, L. 2022. Safflomin A: A novel chemical marker for *Carthamus tinctorius* L. (Safflower) monofloral honey. *Food Chemistry*, 366, 130584.
- Lee, H., Cho, H., Son, M., Sung, G. H., Lee, T., Lee, S. W., Kang, H. 2013. Dysregulation of KSHV replication by extracts from *Carthamus tinctorius* L. *Journal of Microbiology*, 51(4): 490-498.

established in
2016

MAS JOURNAL of Applied Sciences

ISSN 2757-5675

DOI: <http://dx.doi.org/10.52520/masjaps.174>

Araştırma Makalesi

Leonardit Uygulamalarının Sultani Çekirdeksiz Üzüm Çeşidinin (*Vitis vinifera* L.) Verimine ve Mineral Beslenmesine Etkisi

Serkan KARAKILIÇ¹, Şenay AYDIN^{1*}, Bülent YAĞMUR²¹C.B.Ü. Alaşehir Meslek Yüksek Okulu, Alaşehir²E.Ü. Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, Bornova

*Sorumlu yazar: senaydin45@hotmail.com

Geliş Tarihi: 20.09.2021

Kabul Tarihi: 25.10.2021

Özet

Leonardit, yüksek oranda karbon ve humik asitler içeren, kömür düzeyine ulaşmamış linyitin, okside olmuş formu ve doğal bir toprak düzenleyicisidir. Son yıllarda üzerinde yoğun olarak çalışılan toprak düzenleyicilerden biridir. Doğrudan toprağa karıştırılarak doğal toprak iyileştirici olarak kullanılması, bitki besin elementleri içermesi, toksik element içeriğinin düşük olması ve humik asit içeriğinin yüksek olması birçok ülkede leonarditin yaygın olarak kullanılmasına neden olmuştur. Ege Bölgesinde yer alan Manisa İli en fazla bağ alanına sahip olup, sofralık ve kurutmalık üzüm üretiminde Türkiye’de birinci sıradadır. Manisa aynı zamanda dünyada çekirdeksiz kuru üzüm üretim merkezidir. Bu çalışmada, topraktan uygulanan farklı leonardit seviyelerinin (L_0 = kontrol, L_1 = 500 g.omca⁻¹, L_2 = 1000 g.omca⁻¹, L_3 = 1500 g.omca⁻¹) Sultani Çekirdeksiz (*Vitis vinifera* L.) üzüm yetiştiriciliğinin yaygın olarak yapıldığı Manisa’da bir üretici bağında, verim ile yaprağın bazı makro ve mikro element içerikleri (N, P, K, Ca, Mg, Fe, Zn, Mn ve Cu) üzerine etkisi araştırılmıştır. Araştırma, tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Elde edilen bulgulara göre; topraktan uygulanan farklı dozlarda leonarditin omca başı yaş üzüm verimi (kg.omca⁻¹) ve üzüm yaprağının potasyum (K) içeriği dışında, fosfor (P), kalsiyum (Ca), Magnezyum (Mg), demir (Fe), Çinko (Zn), Mangan (Mn) ve Bakır (Cu) içeriklerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p < 0.005$). Leonardit uygulamaları ile en yüksek verimin 3. Leonardit dozundan (L_2 = 1000 g.omca⁻¹) elde edildiği saptanmıştır. Artan dozlarda leonardit uygulamaları Sultani Çekirdeksiz üzümde yaş üzüm verimini olumlu etkilemiştir. Leonardit uygulamalarının yaprağın makro ve mikro element içeriklerini de olumlu yönde etkilediği ve yine 3. Leonardit dozunda (L_2 = 1000 g.omca⁻¹) en yüksek miktarlara ulaştığı görülmüştür. Farklı araştırmacıların daha önce belirledikleri referans (sınır, kriter) değerlere göre incelenen bağın yaprak analiz sonuçları değerlendirildiğinde ise bağın azotça (N), fosforca (P), kalsiyumca (Ca), demirce (Fe) ve kısmen potasyumca (K) yetersiz beslendiği belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Leonardit, Bağ (*Vitis vinifera* L.), verim, makro ve mikro elementler

Effect Of Different Levels Of Leonardite Applications On Yield And Some Macro And Micro Element Contents Of Sultani Seedless Grape (*Vitis vinifera* L.)

Abstract

Leonardite is a natural soil conditioner and oxidized form of lignite, which does not reach the level of coal, while contains high amounts of carbon and humic acids. It is one of the soil conditioners that have been studied intensively in recent years. The application of leonardite in many countries has led to widespread use of it as a natural soil conditioner since leonardite can add into the soil directly, which also contains plant nutrients, low toxic element levels and high humic acid levels. Manisa Province in the Aegean Region has the most vineyard area, and it has the first rank in Turkey for producing table grapes and dried grapes. Manisa is also the seedless raisin production center in the world. In this study, the effect of different leonardite levels applied into the soil (L_0 = control, L_1 = 500 g/vine, L_2 = 1000 g/vine, L_3 = 1500 g/vine) on yield and some macro and micro elements contents of leaf (N, P, K, Ca, Mg, Fe, Zn, Mn and Cu) in Sultani Seedless grapes (*Vitis vinifera* L.) were investigated in a producer vineyard in Manisa where Sultani Seedless grape cultivation is widespread. The research was established with randomized block design with four replications. According to the findings apart from the potassium (K) content of grape leaf; the different doses of leonardite applied into the soil; the effects on fresh grape yield (kg / vine), phosphorus (P), calcium (Ca), Magnesium (Mg), iron (Fe), Zinc (Zn), Manganese (Mn) and Copper (Cu) contents were found statistically significant ($p < 0.005$). The highest yields were obtained from the 3rd dose of Leonardite (1000 g / vine). Increased doses of leonardite applications into the soil in Sultani Seedless grape were positively affected the grape yield. Leonardite applications also positively affected the macro and micro element contents of the leaf and again reached the highest amounts in the 3rd Leonardite dose (L_2 = 1000 g / vine). Leonardite applications also positively affected the macro and micro element contents of the leaf and again reached the highest amounts in the 3rd Leonardite dose (L_2 = 1000 g omca⁻¹). When the leaf analysis results of the vineyard examined according to the reference (limit, criterion) values previously shown by different researchers, the vineyard's had an inadequate nutrition regarding to nitrogen (N), phosphorus (P), calcium (Ca), iron (Fe) and partially potassium (K) elements.

Keywords: Leonardite, grape (*Vitis vinifera* L.), yield, macro and micro elements

GİRİŞ

Son yıllarda kimyasal gübre, pestisit, hormon gibi girdilerin bilinçsizce ve fazla kullanılması hem çevreye zarar vermekte hem de ekolojik dengenin bozulmasını sağlayarak insan sağlığına zarar vermektedir. Oysa verimli bir toprak ile sürdürülebilir tarımsal faaliyetler bir bütündür. Bitkisel üretimde bitki gelişimi ile yetiştiği toprak ortamının fiziksel ve kimyasal özellikleri arasında sürekli bir ilişki vardır. Bu nedenle organik kökenli materyallerin toprağa verilerek toprağın fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerini düzeltilmesi ve sürekliliğini sağlanması en çok kullanılan yöntemlerden olmuştur. Organik toprak düzenleyicilerinden en önemlileri humik asit, fulvik asit, zeolit, leonardit, deniz yosunu, ahır gübresi, kompost gibi materyallerdir. Bütün bu materyallerin ve özellikle humik asit ve leonarditin toprağın fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerine ve bitkisel üretime etkileri pek çok araştırmayla saptanmıştır (Ferrara ve ark., 2007; Akıncı, 2011; Aydın ve Yeğenoğlu, 2018; Stevenson,1994). Humik asitler; toprak ıslahında, toprak kirliliğinin temizlenmesinde, hayvan yemlerinde, hava ve su filtre sistemlerinde, toprakların fiziksel, kimyasal ve biyolojik özellikleri ile bitki gelişimini arttırmada sıklıkla kullanılmaktadır (Akıncı, 2011). Humik maddeler; fulvik asitler, humik asitler ve hümin maddeler olmak üzere üçe ayrılır (Mac Carthy, 2001; Stevenson,1994; Varanini ve Pinton,1995). Humik, asitler, fulvik asitler ve ulmik asitler leonardit kaynaklı maddelerdir. Hümin maddeleri; en fazla C, H, O, N ve S elementlerini içermektedirler (Varanini ve Pinton, 1995). Son yıllarda tarımda en çok kullanılan doğrudan ya da dolaylı olarak tarımsal üretimi ve kalitesini arttıran toprak iyileştirici kaynağı leonardittir.

Çünkü humik asit kaynakları içerisinde en yüksek hümin asit oranını (%35-85) içermektedir (Mac Carthy, 2001). Leonardit, kömürleşme sürecinde linyitin yüksek oranda oksidasyona uğraması ile oluşmuş olup rengi yeşilden kahverengiye kadar değişmektedir. Nem oranı %25-40; pH'sı 3-5; yoğunluğu 0.75-0.85g.cm³ ve organik madde içeriği %75'dir. Karbon elementi yanında makro ve mikro besin elementlerini de içeren leonarditin, bitki gelişimini engelleyecek düzeyde bor ve toksit element içermediği saptanmıştır (Ay, 2015; Demir, 2012; Mac Carthy, 2001; Varanini ve Pinton, 1995). Leonardit ve humik asit gibi materyaller şelatlayıcı özellikleri sayesinde toprağa uygulanan bitki besin maddelerinin alınımını arttırmakta ve toprak pH'sını düzenlemektedirler (Akıncı, 2011; Mac Carthy, 2001; Stevenson, 1994). Bu bitkilerin stres koşullarına ve hastalıklara daha dayanıklı olmasını sağlamaktadır (Ferrara ve ark., 2007; Aydın ve Yeğenoğlu, 2018; Akıncı, 2011). Bu nedenle son yıllarda özellikle organik ve sürdürülebilir tarımda toprak düzenleyicisi ve bitki gelişim düzenleyicisi olarak leonardit ile ilgili araştırmalar farklı kültür bitkilerinde yapılmaktadır (Ferrara ve ark., 2007; Akınremi ve ark., 2000; Adıoğlu ve ark., 2018; Ece ve ark., 2007; Şanlı ve ark., 2013; Çay ve Kaynaş, 2016). Ülkemiz, dünyada çekirdeksiz kuru üzüm üretimi ile bilinmekte ve yıllar itibari ile değişmekle birlikte üretim açısından birinci ya da ikinci, ihracat açısından ise yine ilk sıradadır (Anonim, 2016). Dünyada 7.096.741 ha alanda bağcılık yapılmakta olup, Türkiye bağ alanları bakımından 435.227 ha bağ ile 5. sırada yer almaktadır. Dünyada üretilen 77.438.929 ton üzümün 4000.000 tonu Türkiye'de üretilmekte olup üretim açısından Türkiye 6.sırada bulunmaktadır (Anonim, 2016). Ege

Bölgesinde yer alan Manisa ili en fazla bağ alanına sahip olup, sofralık ve kurutmalık üretimde 1.sırada yer almaktadır. Bu bölgede kurutmalık ve sofralık olarak en fazla yetiştiriciliği yapılan üzüm ise Sultani Çekirdeksiz üzüm çeşididir (*Vitis vinifera* L.).Türkiye’de sofralık üzüm ihracatının %88’ini de bu çeşit oluşturmaktadır. Manisa dünyada çekirdeksiz (*Vitis vinifera* L.) kuru üzümün merkezidir. Manisa ili dünya çekirdeksiz kuru üzüm üretiminin %20-25’ini, Türkiye üretiminin ise %75-80’ini sağlamaktadır (Anonim, 2016; FAO, 2016). Bu araştırma organik madde düzeyi yetersiz olan bağ topraklarımızda farklı dozlarda leonardit uygulamasının bağın verim ve mineral madde içeriğine etkisini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Bu amaçla, Sultani Çekirdeksiz üzüm çeşidinin (*Vitis Vinifera* L.) yetiştirildiği

üretici bağında farklı seviyedeki ($L_0=0\text{gomca}^{-1}$, $L_1=500\text{gomca}^{-1}$, $L_2=1000\text{gomca}^{-1}$, $L_3=1500\text{gomca}^{-1}$) leonardit uygulamalarının verim ve yaprağın bazı mineral besin elementi içerikleri (N, P, K, Ca, Mg, Fe, Zn, Mn, Cu) üzerine etkisi belirlenmeye çalışılmıştır.

MATERYAL ve YÖNTEM

Araştırma Manisa ili Şehzadeler ilçesine bağlı Hacıhaliller mahallesinde üreticiye ait üzüm bağında yürütülmüştür. Araştırma materyali Sultani Çekirdeksiz üzüm çeşididir (*Vitis vinifera* L.). Uygulama bağı 10 yaşında olup V terbiye (6 tel) sistemine sahiptir ve dikim aralığı 1.5×3.25 metredir. Araştırmanın yapıldığı bağa ait toprağın bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri Çizelge 1’de verilmiştir.

Çizelge 1. Deneme bağ toprağının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

Toprak Özellikleri	0-30cm	Yorum	30-60cm	Yorum
pH	7.71	Hafif alkalın	7.70	Hafif alkalın
Tuz (%)	0.007	Tuzsuz	0.005	Tuzsuz
Kireç(%)	3.2	Az kireçli	2.4	Az kireçli
Bünye	Kumlu-tın			Kumlu-tın
Organik Madde (%)	0.62	Çok az	0.50	Çok az
Toplam Azot (N) (%)	0.031	Çok fakir	0.025	Çok fakir
Alınabilir P (ppm)	5.95	Az	4.83	Az
Alınabilir K (ppm)	177	Orta	89	Çok az
Alınabilir Ca (ppm)	1814	Orta	1015	Yetersiz
Alınabilir Mg (ppm)	249	İyi	143	İyi
Alınabilir Fe (ppm)	0.29	Yetersiz	0.26	Yetersiz
Alınabilir Zn (ppm)	0.44	Yetersiz	0.36	Yetersiz
Alınabilir Mn (ppm)	1.60	Yetersiz	0.99	Yetersiz
Alınabilir Cu (ppm)	1.47	Yeterli	0.39	Yeterli

Toprak örneklerinin fiziksel ve kimyasal analizleri universal olarak laboratuvarlarda en çok kullanılan yöntemlere göre yapılmıştır (Bouyoucos, 1951; Kacar, 2009; Kellogg, 1952; Evliya, 1960; Ülgen ve Yurtsever, 1995; Olsen ve ark., 1954; Loue, 1968; Linsay ve Norwell, 1978; Fawzi ve El-Fouly,1980). Araştırmada kullanılan leonardit, Brown Power ticari

isimli, organik madde içeriği %40 humik-fulvik asit içeriği %40 maksimum nem içeriği% 35 olan Organiksa Anonim Şirketi tarafından sağlanan granül formda toprak düzenleyicisidir. Araştırmada tüm omcalara sabit miktarda N, P, K gübrelemesi yapılmış azotlu gübre olarak sıvı formda azot (Nitrogen 28: %14 üre-%7amonyum-%7nitrat),

fosforlu gübre olarak (8-21-0) ve potasyumlu gübre olarak (1-0-15) gübreleri kullanılmıştır. Denemede nitrogen 28 gübresi omcalar uyanmadan gözler kabardığı dönemde 2 lt. da⁻¹ ve ince koruk döneminde 2 lt.da⁻¹ dozunda olmak üzere damla sulama ile , fosforlu gübre 35 kg. da⁻¹, potasyumlu gübre 25 kg.da⁻¹ olarak aralıkta omcaların taç izdüşümüne üretici tarafından uygulanmıştır. Deneme tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekerrürlü olarak (3 omca 1 tekerrür) kurulmuştur. Leonardit topraktan 4 seviyede L₀=0 g.omca⁻¹, L₁=500 g. omca⁻¹, L₂=1000 g. omca⁻¹, L₃=1500 g.omca⁻¹olarak (16/12/2017) omcaların taç izdüşümüne serpilip uygulanarak toprağın 10 cm derinliğine karıştırılmıştır. Denemede toplam 48 omca uygulamaya alınmıştır. Araştırmada kullanılan omcalara bunların dışında hasata kadar topraktan, yapraktan ve damlama sistemiyle kültürel uygulamalar dışında (sulama, toprak işleme gibi) hiçbir gübre ve hormon uygulaması yapılmamıştır. Araştırmada asma bitkisinin mineral besin element içeriğini belirlemek amacıyla yaprak örnekleri (yaprak aya+sap) Levy (1968) 'e göre ben düşme döneminde 1. meyve salkımın karşısından alınmıştır. Yaş üzüm verimi ise hasat döneminde (18/9/2018) omca başına tartılarak (kg. omca⁻¹) hesaplanmıştır. Mill ve Jones (1996)'a göre analize hazır hale getirilen bitki örneklerinde toplam N Kjeldahl yöntemiyle yapılmıştır (Bremner, 1965). Yaş yakma yöntemiyle hazırlanan bitki ekstraktlarında, P kolorimetrede, K ve Ca flamefotometrede Mg, Fe, Zn, Mn ve Cu AAS (Atomik Absorbsiyon Spektrofotometre)'de okunarak belirlenmiştir (Mills ve Jones 1996; Kacar ve İnal, 2008). Araştırmadan elde edilen verilerin değerlendirilmesinde SPSS istatistik paket programı kullanılmıştır (SPSS, 2007).

BULGULAR ve TARTIŞMA

Leonardit Uygulamalarının Verime ve Bağ Yapraklarının Bazı Makro Element (N, P, K, Ca, Mg) İçeriklerine Etkisi

Bağda farklı dozlarda leonardit uygulamalarının yapıldığı araştırmada, araştırma sonucunda elde edilen verim ve yaprakların toplam N, P, K, Ca ve Mg içeriklerine ait elde edilen değerler Çizelge 2'de verilmiştir. Çizelge-2 incelendiğinde, deneme bağında leonardit uygulamalarının Sultani Çekirdeksiz üzümün (*Vitis vinifera* L.) omca başına yaş üzüm verimine etkisi üçüncü dozda (L₂=1000 g.omca⁻¹) en yüksek değer (19.495 kg.omca⁻¹) olup kontrol grubunda en düşük değer (16.313 kg.omca⁻¹) olarak bulunmuştur. Üzüm veriminde kontrol gurubuna göre leonardit uygulamalarında farklılıklar saptanmıştır. İkinci, üçüncü ve dördüncü dozlar (L₁=500 kg.omca⁻¹; L₂=1000 kg.omca⁻¹ ve L₃=1500 kg.omca⁻¹) birbirlerine yakın değerler göstermiş olmakla birlikte üçüncü doz (L₂=1000 kg.omca⁻¹) farklı bir gurup oluşturarak en yüksek değeri göstermiştir. Araştırma sonucunda elde edilen bu sonuca göre leonardit uygulamalarının Sultani Çekirdeksiz üzüm çeşidinde yaş üzüm verimini olumlu yönde etkilediği söylenebilir. Topraktan ve yapraktan leonardit ve humik asit uygulamalarının farklı kültür bitkileri ile yapılan araştırmalarda (üzüm, buğday, marul ,mısır, fasulye, patates, çilek ve domateste) çalışmamıza benzer şekilde verime ve bitki gelişimine pozitif yönde etki yaptığı saptanmıştır (Ferrara ve ark., 2007; Akınremi ve ark., 2000; Adioğlu ve ark., 2018; Demir ve ark., 2012; Sağlam ve ark., 2012; Ece ve ar., .2007; Şanlı ve ark., 2013; Çay ve Kaynaş, 2016; Demirkıran ve Sark.2012;Padem ve Öcal, 1999; Raheem ve ark., 2018).

Çizelge 2. Farklı dozlarda leonardit uygulamalarının verime ve yaprağın bazı makro element içeriklerine etkisi

Leonardit uygulamaları	Verim (kg.omca ⁻¹)	Toplam N (%)	Toplam P (%)	Toplam K (%)	Toplam Ca (%)	Toplam Mg (%)
L ₀	16.313 c	0.162 d	0.125 d	0.865	1.255 c	0.413 c
L ₁	17.958 b	0.242 c	0.135 c	0.908	1.370 b	0.440 bc
L ₂	19.495 a	0.432 a	0.150 a	1.894	1.488 a	0.520 a
L ₃	17.873 b	0.353 b	0.142 b	1.706	1.430 ab	0.450 b
Ort.	17.909**	0.297**	0.138**	öd	1.386**	0.456**

a,b,c:Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. (P < 0.05); öd: Önemli değil

Ferrara ve ark., (2007) bağda (*Vitis vinifera* L yaprakları) humik asit uyguladıkları çalışmada uygulamaların üzüm miktarını ve kalitesini kontrol guruplarına göre olumlu yönde etkilediğini bulmuşlardır. Humik asitin 5 ve 20 mg. L⁻¹ konsantrasyonlarda uygulanması sonucu asmalardan ortalama olarak 32.2 ve 29.9 kg sırasıyla üzüm elde edilirken, humik asit verilmeyen kontrol gurubunda ise bu değer 28.2 kg olarak belirlenmiştir. Demir ve ark., (2012) patatesteki leonardit kullanımı ile birlikte azaltılmış azotlu gübre uygulamalarının bitkisel verim ve toprak özellikleri üzerine etkilerini incelemişlerdir. Deneme konuları olarak; E₀=uygun değer NPK, E₁=1/5N+uygun değer P K+200 kg.da⁻¹ leonardit; E₂=2/5N+ uygun değer P K+200 kg. da⁻¹ leonardit; E₃=3/5N+ uygun değer P K+200 kg. da⁻¹ leonardit; E₄=4/5N+uygun değer P K+200 kg. da⁻¹ leonardit; E₅=5/5N+uygun değer P K+200kg.da⁻¹ leonardit olarak vermişlerdir. Sonuçta, patates verim değerlerini 2891 kg.da⁻¹ ile 4296 kg.da⁻¹ arasında saptamışlardır. Bir yıllık çalışma sonucunda en yüksek verim, E₅ konusunda elde edilmiştir (4286 kg.da⁻¹). Bir çok araştırmacı çalışmamıza benzer şekilde leonardit ve humik asitin bitki büyümesi ve gelişimi üzerine olumlu; yüksek miktarlardaki uygulamaların ise bu gelişme parametreleri üzerine etkisiz veya olumsuz yönde etkilediğini

belirtmişlerdir (Ferrara ve ark., 2007, Sağlam ve ark., 2012). Çizelge 2'den de görüleceği gibi ben düşme döneminde alınan yaprak örneklerinin analizi sonucunda yaprağın K içeriği dışında diğer makro element (N, P, Ca ve Mg) içerikleri üzerine uygulanan leonardit dozlarının etkileri arasında önemli düzeyde farklılıklar olduğu (p<0.05) belirlenmiştir. Araştırmada en yüksek toplam N, P, K, Ca ve Mg değerleri sırasıyla % 0.432; % 0.150; % 1.894; % 1.488 ve % 0.520 olarak uygulamanın üçüncü dozunda (L₂=1000 g.omca⁻¹) saptanırken, en düşük değerlerin sırasıyla % 0.162; % 0.150; % 0.865; % 1.255 ve % 0.413 olarak kontrolde (L₀) hiç leonardit uygulanmamış omcalardan elde edildiği görülmektedir (Çizelge 2). Bağ yapraklarının N, P, Ca ve Mg içerikleri üzerine leonardit uygulamaları etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuş, uygulamalar arasında farklılıklar belirlenmiş, uygulamalar istatistiki olarak farklı gruplarda yer almıştır (Çizelge-2). Çizelge-2'den görüleceği gibi leonardit uygulamalarının yaprakların N, P, Ca ve Mg içeriklerini olumlu yönde etkilediği saptanmış olup en yüksek değerler üçüncü dozda (L₂=1000 g.omca⁻¹) elde edilmiş, 3.dozdan sonra düşme eğilimi göstermiştir. En düşük değerlerin ise tüm parametrelerde kontrol uygulamasından (L₀) elde edildiği belirlenmiştir. İstatistiksel olarak önemli olmamakla birlikte deneme bağı yapraklarının potasyum (K) içeriklerinin de leonardit

uygulamalarından incelenen diğer makro elementlerde (N, P, Ca ve Mg) olduğu gibi benzer şekilde etkilendiği görülmektedir (Çizelge-2). Yapılan çalışmada leonardit uygulamalarının bağ yapraklarının N, P, K, Ca ve Mg içeriklerine olumlu yönde etkilediği söylenebilir. Bulgularımız ile benzerlik gösteren sonuçlar çeşitli literatürlerde de mevcuttur (Adiloğlu ve ark., 2018; Sağlam ve ark., 2012; Topçuoğlu ve ark., 2006; Tüfekçioğlu ve ark., 2006; Salman ve ark., 2005; David ve ark., 1994; Akıncı, 2011). Adiloğlu ve ark., (2018) artan dozlarda leonardit uygulamasının Pak Choi (çim lahanası) bitkilerinin bitkinin mineral besin madde içeriklerine etkisini saptamak için yaptıkları çalışmada N, P, K, Ca, Mg içeriklerini ortalama olarak sırasıyla % 5.57; % 0.41; % 5.77; % 2.03 ve % 0.13 olarak saptamışlardır. Uygulamalarının bitkinin N, K, Ca ve S içeriklerine istatistik olarak ($p < 0.05$) önemli etki yaptığını açıklamışlardır. Humik asitlerin şelatlayıcı etkisinden dolayı ağır metallerin (Cd, Cr, Co gibi) bitkiye alınımını azalttığı böylece bitkilerin mineral besin alınımını sağlayarak verimi ve bitki gelişimini arttırdığı belirtilmiştir (Ferretti ve ark., 1991; Varanini ve Pinton, 1995). Bu sonuçlar, leonardit ve humik asit gibi toprak düzenleyicilerinin kök hücrelerinin zar geçirgenliğini arttırarak N, P, K, Ca, Mg, Fe, Zn, Mn ve Cu gibi elementlerin alınımını ve bitkide taşınımını olumlu olarak etkilediği biçiminde açıklamaktadır (Tüfekçi ve ark., 2006; Ferretti ve ark., 1991). Ben düşme döneminde toplam N için; Robinson (1990) % 2.2-4.0; Conradie (1986) tüm yapraklarda % 1.5- 2.4; Bergmann (1986) % 2.3-2.8; Levy (1968) % 2.25 ve Mills ve Jones (1996) % 2.0- 2.3 referans (kriter) değerlerini önermişlerdir. Araştırmalardan elde edilen toplam N değerleri, bağın yaprak örnekleri için

verilen bu referans değerler dikkate alındığında kontrol dahil N açısından yetersiz bir beslenme söz konusudur. Bununla birlikte toprak analiz sonuçlarında denemenin yapıldığı bağ toprağının N ve organik maddece fakir olduğu görülmektedir (Çizelge 1). Araştırmada deneme bağının azot beslenmesinin yetersiz olması azotlu gübrelemenin üretici tarafından uygun bir şekilde yapılmadığı şeklinde de yorumlanabilir. Özellikle kum bünyeli topraklarda yeterince azotlu gübre uygulanmaması ben düşme devresinde bağda azot beslenmesinde sorun oluşturabilir. Yener ve ark. (2002) Alaşehir ilçesi Kavaklıdere mahallesi Çekirdeksiz üzüm bağlarının (25 bağda) beslenme durumunu ve toprak- bitki ilişkilerini ortaya koymak amacıyla yaptıkları çalışmada da bağların % 40'ında azot (N), % 88'inde fosfor (P), % 50'sinde potasyum (K) ve % 48'inde kalsiyum (Ca)'u yetersiz bulmuşlardır. Yaprak örneklerinin fosfor (P) içerikleri; ben düşme döneminde Fregoni (1984)'in % 0.15; Chapmann (1986)'in % 0.15-0.32; Reuter ve Robinson (1986)'in % 0.15-0.20 ve Milss ve Jones (1996)'in % 0.15-0.50 referans değerleri ile karşılaştırıldığında 3. leonardit uygulaması ($L_2 = 1000 \text{ g omca}^{-1}$) dışında fosforca (P) yetersiz bir beslenme söz konusudur. Levy (1968) %0.20 ve Bergmann (1986) % 0.25-0.45 kriter değerlerine yapılan değerlendirme sonucunda kontrol uygulaması dahil tüm leonardit uygulamalarının yapıldığı parsellerden alınan yaprak örneklerinin fosforca (P) yetersiz olduğu görülmektedir (Çizelge-2). Bağın toprak analiz sonuçları ile uyumlu olarak fosforca (P) yetersiz bir beslenmenin söz konusu olduğu ifade edilebilir. Bununla birlikte araştırma bağının pH'sının hafif alkali reaksiyonda olması da bitkinin P alınımını sınırlamış olabilir. Potasyum besin elementi için; ben düşme

döneminde Levy (1968), Bergman (1986), Conradie (1986) ve Boulay ve Calvet (1984) sırasıyla % 1.2; % 1.2 -1.6; % 0.55-1.05 ve % 1.11-1.40 'ın referans değerlerinin önermişlerdir. Kontrol uygulaması ve 2. leonardit dozu ($L_1 = 500 \text{ g omca}^{-1}$) uygulamasından elde edilen potasyum değerlerinin Levy (1968) ve Bergmann (1986) tarafından önerilen sınır değerleri arasına girmediğinden potasyumca yetersiz, diğer leonardit uygulamalarından (L_2 ve L_3) elde edilen potasyum değerlerinin yeterli olduğu görülmektedir. Araştırma sonucunda saptanan yaprak otasyum içerikleri Conradie (1986)'un önerdiği referans değeri ile karşılaştırıldığında araştırma bağının potasyumca yeterli beslendiği belirlenmiştir. Boulay ve Calvet (1984)'e göre ise; kontrol ve ikinci leonardit uygulaması dışında elde edilen yaprak örneklerinin K değerleri sınır değerleri arasında bulunmuştur. Chapmann (1965) ise, aynı dönemde yapraklarda % 0.15-0.32 kriter değerlerini önermektedir. Bu sınır değerlerine göre de yapılan değerlendirme sonucunda yaprak örneklerinin potasyumca (K) yeterli beslendiği söylenebilir (Çizelge-2).. Deneme toprağının K analizi sonucu birinci derinlikte (0-30 cm de) orta ve ikinci derinlikte (30-60 cm de) düşük olduğu (Çizelge 1) göz önüne alındığında bağın kısmen (genellikle kontrol ve ilk leonardit dozunda) potasyumca yetersiz beslendiği söylenebilir. Bağ yaprak örneklerinin toplam Ca değerleri; Fregoni (1984) tarafından önerilen % 2.5-3.5 sınır değerleri ile karşılaştırıldığında kontrol grubu dahil tüm leonardit uygulamaları sonucunda alınan bitki örneklerinde, kalsiyumca yetersiz bir beslenme görülürken, Chapmann (1965) tarafından ben düşme devresinde yaprak örnekleri için verilen sınır değerlerine (% 1.27-3.19) göre ise kontrol dışında

tüm uygulamalarda yeterli bir beslenmenin olduğu belirlenmiştir. Bergmann (1986) (% 1.5-2.5) ve Mills ve Jones (1996) (% 2.0-2.5) tarafından önerilen referans değerlere göre bir değerlendirilme yapıldığında ise kontrol grubu dahil tüm leonardit uygulamaları sonucunda analiz edilen yaprak örneklerinde kalsiyum (Ca) açısından yetersiz bir beslenme söz konusudur. Buna karşılık leonardit uygulamaları diğer makro elementlerde (N, P, K) olduğu gibi kontrole göre yaprak örneklerinin kalsiyum (Ca) içeriğini arttırmıştır (Çizelge 2). Ancak değerler yukarıdaki araştırmacıların önerdiği referans değerleri ile karşılaştırıldığında toprak analiz sonuçları (30-60 cm de) ile de uyumlu olarak kalsiyum açısından da yetersiz bir beslenme söz konusu olmaktadır (Çizelge 1). Bağ yapraklarının magnezyum içerikleri N, P, K ve Ca içeriklerinde olduğu gibi, kontrol grubuna göre artmış 3.dozda ($L_2 = 1000 \text{ g omca}^{-1}$) maksimum değere ulaşmış olup daha sonraki uygulamada ($L_3 = 1500 \text{ g omca}^{-1}$) düşme eğilimi gösterdiği dikkat çekicidir (Çizelge 2). Magnezyum (Mg) besin elementi için; bağda ben düşme döneminde Levy (1968); Chapmann (1965) ve Larsen ve ark., (1956)'nın sırasıyla önerdiği % 0.20, % 0.23-0.29 ve % 0.44 magnezyum sınır (kriter, referans) değerleri ile araştırma sonucunda elde edilen yaprak Mg değerleri karşılaştırıldığında yaprak örneklerinin alındığı deneme bağında magnezyum açısından beslenme yetersizliğinin söz konusu olmadığı saptanmıştır (Çizelge 2). Deneme bağından alınan toprak örneklerinin magnezyumca iyi olması da yaprak analiz sonuçları ile paralellik göstermektedir (Çizelge 1).

Leonardit uygulamalarının bağ yapraklarının bazı mikro element (Fe, Zn, Mn, Cu) içeriklerine etkisi

Bağda farklı dozlarda leonardit uygulamalarının yapıldığı araştırmada, uygulamalardan alınan yaprak örneklerinin toplam Fe, Zn, Mn ve Cu içerikleri Çizelge 3’ de verilmiştir. Leonardit uygulamalarının deneme bağı yapraklarının Fe, Zn, Mn, Cu içerikleri üzerine istatistiksel olarak ($p < 0.05$) önemli düzeyde etkiler yaptığı belirlenmiştir. Uygulamalar arasında önemli farklılıklar belirlenmiş, uygulamalar istatistiki

olarak farklı gruplarda yer almıştır (Çizelge 3). Araştırma sonucunda bağ yaprağında en yüksek Fe, Zn, Mn ve Cu değerleri sırasıyla, 62.00 ppm; 66.55 ppm; 137.57 ppm ve 57.33 ppm olarak üçüncü leonardit dozunda ($L_2=1000 \text{ g.omca}^{-1}$); en düşük değerlerin ise 46.60 ppm; 2.36 ppm; 92.08 ppm ve 28.37 ppm olarak kontrol uygulamasında (L_0 =leonardit uygulanmayan omcalar) elde edildiği görülmektedir (Çizelge 3). Uygulamaların kontrole uygulamasına göre yaprak mikro element (Fe, Zn, Mn ve Cu) değerlerini arttığı söylenebilir.

Çizelge 3. Farklı dozlarda leonardit uygulamalarının yaprağın bazı mikro element içeriklerine etkisi

Leonardit uygulamaları	Fe (ppm)	Zn (ppm)	Mn (ppm)	Cu (ppm)
L_0	46.60 c	52.36 b	92.08 d	28.37 c
L_1	56.12 b	57.20 b	107.15 c	37.10 b
L_2	62.00 a	66.55 a	137.57 a	57.33 a
L_3	58.77 ab	64.39 a	124.49 b	42.34 a
Ort.	55.875**	60.128**	115.325**	41.290**

a,b,c:Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($P < 0.05$)

Yapraklarının demir (Fe) değerleri; Beyers(1962)’nin ben düşme döneminde önerdiği 60-180 ppm ve Mills ve Jones (1996)’nın önerdiği 60-175 ppm referans (sınır) değerleri karşılaştırıldığında sadece üçüncü leonardit dozunda ($L_2=1000 \text{ g omca}^{-1}$) yaprakların demirce yeterli olduğu görülmektedir. Fregoni (1984)’ün bildirdiği referans değerleri ile (50-300 ppm) karşılaştırıldığında ise kontrol uygulaması dışında yaprak örneklerinin Fe açısından yeterli beslendiği saptanmıştır (Çizelge-3) ancak Fregoni (1984)’ün bildirdiği referans değerlerinin değişim aralığı oldukça geniş sınırlar arasında yer almaktadır. Araştırma bağı toprak analiz sonuçlarına göre (0-30 cm ve 30-60 cm derinlikte) bağ toprağının demirce noksan olduğu görülmektedir (Çizelge 1). Yaprak örneklerindeki yetersiz Fe beslenmesinin

toprak analiz sonuçlarında saptanan düşük alınabilir demir içeriği ile uyum içerisinde olduğu görülmektedir. Toprakta düşük alınabilir demir içeriği yanında yüksek pH, fosfor, kil ve kireç içeriği, düşük organik madde ve nem gibi faktörler nedeniyle demir alımı daha da azalmış olabilir. Leonardit uygulamalarının yaprakların Zn içeriklerine etkisi Çizelge 3’den de izleneceği gibi birinci ve ikinci leonardit dozlarından elde edilen çinko değerlerinin ($L_0, L_1=500 \text{ gomca}^{-1}$) aynı grupta üçüncü ve dördüncü dozlardan elde edilen değerlerin ise ($L_2=1000 \text{ g.omca}^{-1}; L_3=1500 \text{ g.omca}^{-1}$) farklı bir grupta olduğu görülmekle birlikte en yüksek Zn içeriğinin (64.39 ppm) yine üçüncü dozda (L_2) olduğu saptanmıştır.

Ben düşme döneminde alınan yaprak örneklerinde saptanan Zn içerikleri, Reuter ve Robinson (1986)’nun 15-26

ppm, Beattie ve Forshey (1954)'ün 20-30 ppm ve Robinson (1990)'un 30-60 ppm referans değerleri ile karşılaştırıldığında kontrol dahil tüm uygulamaların bu değerlerin üzerinde olduğu görülmektedir. Ancak araştırmanın yapıldığı bağ toprağında alınabilir çinkonun (Zn) noksan olmasına rağmen beslenme yönünden herhangi bir Zn (çinko) sorununun olmaması artan dozlarda leonardit uygulamalarının yaprağın çinko (Zn) içeriğini olumlu yönde etkilediği söylenebilir. Ben düşme dönemi alınan yaprak örneklerinin Mn içerikleri Robinson (1990)'un 25-200 ppm, Reuter ve Robinson (1986)'nın 20-25 ppm, Bergmann (1986)'ın 30-300 ppm ve Fregoni (1984)'ün 20-400 ppm Mn sınır değerleri ile karşılaştırıldığında örneklerin tamamının (kontrol uygulaması dahil) bu değerlerin arasında yada üstünde yer aldığı görülmektedir. Toprakta alınabilir Mn birinci derinlikte (0-30 cm de) yeterli olurken ikinci derinlikte (30-60 cm de) düşük olmasına rağmen Mn açısından bağda beslenme yönünden herhangi bir sorunun olmaması çinkoya benzer bir durumunun olduğunu göstermektedir. Bununla birlikte artan dozlarda leonardit uygulamaları kontrol uygulamasına göre doğrusal olarak yaprağın Mn içeriğini arttırmıştır (Çizelge-3). Bağ yapraklarında bakır (Cu) bitki besin elementi için Reuter ve Robinson (1986) ben düşme döneminde 3-6 ppm, Bergmann (1986) 6-12 ppm, Fregoni (1984) 5-20 ppm, Chapmann (1965) 5-20 ppm ve Robinson (1990) 10-300 ppm değerlerini referans değerler olarak belirtmektedir. Araştırma sonucu belirlenen Cu değeri değişik araştırmacılar tarafından verilen bu referans değerlerle karşılaştırıldığında, yaprakların Cu değerlerinin biraz yüksek olduğu söylenebilir. Leonardit uygulamaları da yaprakların Cu içeriğini arttırmaktadır

(Çizelge-3). Ayrıca toprak örneklerinin (her iki derinlikte) bakır içeriğinin yeterli olduğu saptanmıştır. Araştırmada incelenen makro elementlerde olduğu gibi mikro element (Fe, Zn, Mn ve Cu) içerikleri üzerinde de araştırma bağına uygulanan leonardit dozları pozitif yönde etki yapmaktadır. Yukarıda verilen bulgular konuyla ilgili yürütülen önceki araştırmalar ile uygunluk göstermektedir (Adiloğlu ve ark., 2018; Sağlam ve ark., 2012; Topçuoğlu ve Önal, 2006; Tüfekçioğlu ve ark., 2006; Mackowiak ve ark., 2001; Akıncı, 2011). Bunun yanında Alaşehir yöresinde bağların beslenme durumunun ortaya konması amacı ile yapılan araştırmada elde edilen bazı sonuçlar (Fe, Zn, Mn ve Cu açısından) çalışma bulgularımızı destekler nitelikte olduğu görülmektedir (Yener ve ark., 2002). Tüfekçi ve ark., (2012) serada yaptıkları çalışmada humik asit dozlarının (0, 500, 1000, ve 2000 ppm saksı⁻¹) uygulama zamanlarının (fidelerinin şaşırtılmasından 0, 30, 60, ve 90 gün önce) arıtma çamuru bulunan topraklarda yetiştirilen marul bitkisinin bitki gelişimi makro ve mikro element içerikleri ile ağır metal içerikleri üzerine etkisini araştırmışlardır. Humik asit dozlarının bitkinin Fe, Zn, Mn içeriklerine olumlu yönde etkilediğini saptamışlardır.

Bu konuda yapılan birçok çalışmada leonardit ve humik asidin kök hücrelerinin zar geçirgenliğini artırarak N, P, K, Ca, Mg, Fe, Zn, Mn ve Cu gibi bitki besin elementlerinin alımını ve taşınmasını olumlu olarak etkilediğini göstermektedir. Ayrıca bu toprak düzenleyicilerin uygulanması ile besin maddelerinin alımındaki artış humik asitin ve leonardit'in kök hücrelerinin H-ATPaz enzim aktivitesini uyarabildiğini ortaya çıkarmaktadır (Akıncı, 2011; Mac Carthy, 2001; Stevenson, 1994).

SONUÇ

Sultani Çekirdeksiz üzüme farklı dozlarda leonardit uygulamaları yaprağın K içeriği dışında verimi, bağ yaprağının mineral madde içeriklerini (N, P, K, Ca, Mg, Fe, Zn, Mn ve Cu) arttırmıştır. Araştırmada incelenen parametrelerin (verim, toplam N, P, K, Ca, Mg, Fe, Zn, Mn, Cu) tamamında üçüncü leonardit seviyesinde ($L_2=1000$ g.omca⁻¹) en yüksek değerler elde edilmiş olup son dozda ($L_3=1500$ g. omca⁻¹) genelde düşme eğilimi gösterdiği belirlenmiştir. Bu nedenle araştırmada ikinci leonardit dozu ($L_2=1000$ g.omca⁻¹) önerilebilir. Leonardit uygulanmayan kontrol uygulamasında ise en düşük değerler elde edilmiştir. Bağın beslenme durumunu belirlemek için alınan yaprak örneklerinin analiz sonuçlarına göre yapılan değerlendirmede (referans değerlerle), bağın N, P, Ca bakımından kısmen K ve Fe açısından yetersiz beslendiği saptanmıştır. Denemenin kurulduğu bağın toprak analiz sonuçları göz önüne alındığında leonardit uygulamalarının bitkinin besin element içeriklerine olumlu yönde etkilediği söylenebilir.

Sonuç olarak organik madde rezervi hızla azalan besin elementleri yarıyışlılığı ve alınabilirliği yönünden önemli problemler bulunan tarım topraklarımızda leonardit gibi alternatif toprak iyileştiricilerinin bilimsel veriler ışığında (farklı ekoloji, toprak ve bitkilerde kimyasal gübrelere kombine edilerek) topraklarımıza uygulanması sürdürülebilir, sağlıklı ve kaliteli bir tarımsal üretim açısından son derece önemlidir.

KAYNAKLAR

Adiloğlu, S., Açıkgöz, Eryılmaz, F., Solmaz, Y., Çaktü, E., Adiloğlu, A. 2018. Effect of vermicompost on the growth and yield of lettuce plant (*Lactuca saxiva* L. Var. *crispa*).

International journal of plant and soil science. 21(1): 1-5.

- Akıncı, Ş. 2011. Humik asitler, bitki büyüme ve besleyici alımı. Marmara Fen Bilimler Dergisi. 23(1): 46-56.
- Akinremi, O. O., Jansen, R. L., Lemke, R. L., Larney, F. J. 2000. Response of canola, wheat and green beans to leonardite additions. Can. J. Soil Sci. 80: 437-443.
- Anonim, (2016). www.tuik.gov.tr
- Ay, F. 2015. Humik asit ve humik asit kaynaklarının jeolojik ve ekonomik önemi. Cumhuriyet Ün. Fen Fakültesi, Fen Bilimleri Dergisi (CFD), 36 (1): 1-51.
- Aydın, Ş., Yeğenoğlu, E. D. 2018. Humik asitin toprakların fiziksel, kimyasal ve biyolojik özellikleri üzerine etkisi. MCBÜ Soma Meslek Yüksek Okulu Teknik Bilimler Dergisi, 25(1): 1-8.
- Beattie, J.M., Forshey, C.G.A 1954. Survey of the nutrient element status of Concord grapes in Ohio. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci., 64: 21-28.
- Bergmann, W. 1986. Farbatlas. Ernahrung strörungen bei kulturpflanzen gustav fischer verlog. Jena., p.385
- Beyers, E. 1962. Diagnostic leaf analysis for deciduous fruit. South African journal of Agricultural Sci., 5(2): 315-329.
- Boulay, H., Calvet, G., Etourneaud, F., 1984. La fertilisation raisonnee de la vigne. Scp A,Z, placedu generalede gaulle 68100 Mulhouse, 22-26.
- Bouyoucos, G.J.A. 1951. Recalibration of the hydrometer methods for making mechanical analysis of soils. Agronomy Journal, 43: 434-438.
- Bremner, J. M. 1965. Total Nitrogen. In: C.A. Black (Ed.). Methods of Soil Analysis, Part 2. American Society of Agronomy Inc., Madison, Wisconsin-USA, 1149-1178.
- Chapmann, H.D. 1965. Diagnostic criteria for plant and soils. Department of soils and plant nutrition, University of experiment station, Riverside, U.S.A.

- Conradie, W.J. 1986. Norms for leaf analyses of vines. Leaflet. Viticul. And Oenolog. Res. Inst., Stellenb..
- Çay, S., Kaynaş, K. 2016. Leonardit uygulamasının Albion ve Sweet Ann Çilek Çeşitlerinde bitki gelişimi ve verime etkileri. ÇOMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi, 4(1): 13-19.
- David, P. P., Nelson, P. Y., Sanders, D. C., 1994. Humic acid improves growth of tomato seedling in solution culture. Journal of plant nutrition, 17: 173-184.
- Demir, M., Noyan, Ö. F., Oğuz, İ. 2012. Leonardit kullanımı ile birlikte azaltılmış azotlu gübre uygulamalarının bitki verim ve toprak özellikleri üzerine etkileri. SAÜ Fen Edebiyat Dergisi, 445-455.
- Demirkıran, A.R., Özbay, N., Demir, Y., 2012. Leonardit ve inorganik gübrelemenin domates bitkisinin gelişimi üzerine etkileri. Doğa ve Fen Dergisi, 1(2): 48-52.
- Ece, A., Saltalı, K., Eryiğit, N., Uysal, F., 2007. The effects of leonardite applications on climbing Bean (*Phaseolus vulgaris* L.) yield and some soil properties. Journal of Agronomy, 6(3): 480-483.
- Evliya,H., 1960 .Kültür bitkilerin beslenmesi. A.Ü Ziraat Fak. Yayınları. No.36:292-294
- FAO, 2016. www.fao.org.
- Fawzi, A. F.,El Fouly, M. M. 1980. Soil and leaf analyss of potassium in different areas in Eryp .Editor.A. Sourat and M.M.El Fouly .Role of potassium in crop production .IPI,Bern:73-80.
- Ferrara, G., Pacifigo, A., Simeone, P., Ferrara, E., (2007). Preliminary study on the effects of foliar applications of humic acids on Italia Table Grape: XXX^h World Congress of vine and Wine, Budapest, Romania.
- Ferretti, M., Ghisi, R., Nardi, S., Passera, C., 1991. Effect of humic substances on photosynthetic sulphate assimilation in moize seedlings. Can. J. Soil Sci., 71:239-242.
- Fregoni, M. 1984. Nutrient needs in wine production. Nutrient balances and fertilizer needs in temperate agriculture. 18th Colloquim of the International potash Institute, Bern, 319-332.
- Kacar, B. 2009. Toprak Analizleri (İkinci Baskı). Nobel Yayın No: 1987, Nobel Yayın Dağıtım Ankara, 422s.
- Kacar, B., İnal, A., 2008. Bitki Analizleri Nobel Yayınları. Yayın No: 1241, Fen Bilimleri, 892. Nobel Yayın Dağıtım Limited Şirketi Ankara, 892s.
- Kellogg, C. E., 1952. Our garden soils.The macmillan company New York 92.
- Larsen, R. R., Kentworthy, A. L., Bell, H. K., Bass, S. T., Benne, E. J., 1956. Nutritional conditions of concord Vineyard in Michigon.1. Nutrient element content of petioles in relation to production. Michigon state Univ. Agric. Exp. Sta. Qwart. Bull., 39:63-70.
- Levy, A.F. 1968. Application du diagnostic foliaire ala determination de besiins alimentaires des vignes. Le controle de la fertilisation desplantes cultivees. 11. Collog, Eur. Medit. Sevilla., p: 295-309
- Lindsay,W. L.,Norwell, D. W. 1978. Development DTPAsoil test for zinc, iron, manganese and copper.Soil Sci.Soc.of Amer. journal, 42:421-428.
- Loue, A. 1968. Diagnostic petiolare de prospectio n.etudes sur la nutrition et la fertilisation possiques de la vigne. Societe commercile des potasses d'Alsace services gronomiques:31-41.
- Mac Carthy, P. 2001. The principles of humic substances. Soil Science, 166: 738-751.
- Mackowiak, C. L., Grossi, P. R., Bugbea, B. G. 2001. Beneficial effects of humic acid on micronutrient availability to wheat. Soil. Sci. Soc. Am. J., 65: 1744-1750.

- Mills, H. A., Jones, Jr., 1996. Plant Analysis Handbook 2, A practical Sampling, preparation, Analysis and Interpretation, Guide, U.S.A. p.280.
- Olsen, S. R., Cole, C.V., Watanabe, F.S., Dean, H.C. 1954. Estimation of available phosphorus in soils by extraction with sodium bicarbonate U.S. Department of Agr. Cir. No:939, Washington D.C.
- Padem, H., Öcal, A. 1999. Effect of humic acid applications on yield and some characteristics of processing tomato. *Acta Horticulturae*, 487: 159-163.
- Raheem, S. M., Hawall, I. A., Ghuncha, K. T., 2018. Influence of foliar and soil application of humic acid on growth and yield of lettuce. *Journal of Biology, Agriculture and healthcare*, 8(8):1-4.
- Reuter, D.J., Robinson, J.B. 1986. Plant analysis. An interpretation manual. Inkata Pres. Melbourne, Sydney, p.131.
- Robinson, J. B., (1990). Grape Nutrition. On update. The Aust. Grapegrower and Winemaker. November, 9-12.
- Sağlam, M. T., Özel, E. Z., Bellitürk, K., 2012. İki farklı tekstüre sahip toprakta leonardit organik materyalinin mısır bitkisinin azot alınımına etkisi. *S.A.Ü. Fen Edebiyat Dergisi*. (1): 383-391.
- Salman, S. R., Abou-Hussein, S. D., Abdel-Mawgoud, A. M. R., El.Nemr, M. A. 2005. Fruit yield and quality of watermelon as affected by hybrids and humic acid application. *Journal of applied sciences research*, (1): 51.
- SPSS, 2007. Guide, Spss Inc. Released. SPSS Statistics For Windows, Version 16.0. Chicago. SPSS Inc.
- Stevenson, F. J. 1994. Humus Chemistry: Genesis, Composition, Reactions, 2nd Edition, John Wiley and Sons, Inc, New York, p.285.
- Şanlı, A., Karadoğan, T. Tonguç, M. 2013. Effects of leonardite applications on yield and some quality parameters of potatoes (*Solanum tuberosum* L.). *Turkish Journal of Field Crops*. 18(1), 20-26.
- Topçuoğlu, B., Önal, M. K. 2006. Sera toprağına uygulanan leonarditin domates bitkisinde ürün, kalite ve mineral içerikleri üzerine etkisi, *Türkiye 3. Organik Tarım Sempozyumu*, Yalova,
- Tüfenkçi, Ş., Türkmen, Ö., Sönmez, F., Erdiñ, Ç., Şensoy, S. 2006. Effects of humic acid doses and application times on the plant growth, nutrient and heavy metal contents of lettuce grown on sewage sludge-applied soils. *Fresenius Environmental Bulletin*, 15(4): 295-300.
- Ülgen, N. Ve Yurtsever, N. 1995. Türkiye gübre ve gübreleme rehberi (4. Baskı). T.C. Başbakanlık Köy Hizmetleri Genel Müd. Toprak ve Gübre Araştırma Ens. Müd. Yayınları, Genel yayın No:209, Teknik yayınlar No: 66.
- Varanini, Z., Pinton, R. 1995. Humic substances and plant nutrition In: lut Hge, V., (Ed.) *Progress in Botany*, Vol.56 Springer, Berlin, 97-117.
- Yener, H., Aydın, Ş., Güleç, I. 2002. Alaşehir Kavaklıdere yöresi bağlarının beslenme durumu. *ANADOLU, Ege Tarımsal Araş. Ens. Dergisi*. 12(2): 110-138.

established in
2016



MAS JOURNAL of Applied Sciences

ISSN 2757-5675

DOI: <http://dx.doi.org/10.52520/masjaps.176>

Araştırma Makalesi

Solucan Gübresinin Makarnalık Buğday (*Triticum durum* L.) Çeşitlerinde Verim Ve Verimle İlgili Özelliklere Olan Etkisinin Belirlenmesi

Nazlı KALENDER^{1*}, Yusuf DOĞAN¹

¹Mardin Artuklu Üniversitesi, Kızıltepe Meslek Yüksekokulu, Mardin

*Sorumlu yazar: nazlibudakalender@hotmail.com

Geliş Tarihi: 20.09.2021

Kabul Tarihi: 25.10.2021

Özet

Bu araştırma, Mardin’de 2018-2019 yetiştirme sezonunda solucan gübresinin makarnalık buğday çeşitlerinde verim ve verimle ilgili özelliklere olan etkisinin belirlenmesi amacıyla kuru şartlarda yürütülmüştür. Çalışmada GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezinde tescil edilmiş iki adet makarnalık buğday çeşidi (Hasanbey ve Zühre) kullanılmıştır. Organik gübre olarak üç farklı doz da (0-100-200 ve 300 kg/da) solucan gübresi kullanılmıştır. Deneme tesadüf bloklarında bölünmüş deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Araştırmada incelenen başaklanma gün sayısı (gün), bitki boyu (cm), tane verimi (kg/da), hasat indeksi (%) ve protein oranı (%) özelliklerinde hem çeşit hem de uygulanan gübre dozları arasında, biyolojik verim (kg/da), başak boyu (cm) ve tane sayısı (adet/bitki) bakımından ise uygulanan gübre dozları arasında (%0.1 ve 0.5) önemli farklılıklar tespit edilmiştir. Bin tane ağırlığı ve hektolitre ağırlığı bakımında çeşit önemli çıkmıştır. Çalışma sonucunda elde edilen sonuçlara göre; önemli çıkan tüm özelliklerde Hasanbey çeşidi Zühre çeşidine göre daha yüksek değerlere sahip olmuştur. Solucan gübresi uygulamalarında ise tane verimi bakımından en yüksek verim 443.3 kg/da ile dekara 300 kg solucan gübresi uygulamasından, en düşük verim 406.9 kg/da ile 0 kg/da kontrol uygulamasından elde edilmiştir. Protein oranı %12.6-14.0 arasında değişmiş en düşük protein oranı kontrol uygulamasından, en yüksek protein oranı ise en yüksek solucan gübresinin uygulandığı (300 kg/da) uygulamadan elde edilmiştir. Bin tane ağırlığı 38.3-40.1 g arasında değişmiş en düşük değer kontrol uygulamasından, en yüksek değer ise 300 kg/da solucan gübresinin uygulandığı uygulamadan elde edilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre Mardin bölgesi için tüm özellikler bakımından Hasanbey çeşidinin Zühre çeşidine üstünlük sağladığı, birçok özellik bakımından en iyi sonuçlar en yüksek solucan gübre dozu (300 kg/da) uygulamasından elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Çeşit, makarnalık buğday, solucan gübresi, verim, verim özellikleri

Determination of the Effects of Worm Fertilizer on Yield and Yield Traits of Durum Wheat (*Triticum durum* L.) Cultivars

Abstract

This research was carried out in dry conditions in Mardin in the 2018-2019 growing season in order to determine the effect of worm manure on yield and yield related properties of durum wheat varieties. Two durum wheat varieties (Hasanbey and Zühre) registered in the GAP International Agricultural Research and Training Center were used in the study. Three different doses (0-100-200 and 300 kg/da) of worm manure were used as organic fertilizers. The trial was carried out in three replications according to the trial pattern divided in random blocks. Examined in the research; there were significant differences between the cultivar and applied fertilizer doses (0.1 and 0.5%), in terms of plant height (cm), number of days to start (days), thousand grain weight (g), grain yield (kg/da), harvest index (%) and protein ratio (%), while applied fertilizer doses were significant, in terms of spike length (cm), number grains and biological efficiency (kg/da). The variety was significant in terms of thousand grain weight and hectoliter weight. According to the results obtained as a result of the study; In all the important traits, Hasanbey variety has higher values than Zühre variety. In worm fertilizer applications, the highest yield in terms of grain yield was obtained from 4433 kg/ha and 3000 kg of worm fertilizer per hectare and the lowest grain yield was obtained from 4063 kg/ha and 0 kg/ha control application. The protein ratio ranged between 12.6-14.0 %, and the highest protein rate was obtained from the application where the highest worm fertilizer was applied (3000 kg/ha), the lowest protein rate was obtained from the control application. The thousand grain weight changed between 38.3-40.1 g, the lowest value was obtained from the control application, and the highest value was obtained from the application where 3000 kg/ha worm manure was applied. According to the results obtained, for the Mardin region, the hasanbey variety has superiority over the Zühre variety in terms of all traits, and the best results have been obtained from the application of the highest worm fertilizer dose (3000 kg/ha).

Keywords: Durum wheat, variety, worm fertilizer, yield, yield traits

GİRİŞ

Buğday botanik yapıya göre sınıflandırıldığında üç guruba ayrılmaktadır: Makarnalık buğday (*Triticum durum*), ekmeklik buğday (*Triticum aestivum*) ve topbaş veya bisküvilik buğday (*Triticum compactum*) (Kün, 1988). Makarnalık buğdaylar kendine has özellikleri (protein, gluten vb kalite kriterleri) nedeniyle makarna üretiminde diğer buğdaylardan daha üstündür (Liu ve ark., 1996). Türkiye’de makarnalık buğday üretimi en çok İç Anadolu Bölgesi ve Güneydoğu Anadolu bölgesinde yetişmektedir. İller bazında makarnalık buğday üretim sıralaması, Konya, Diyarbakır, Ankara, Şanlıurfa, Tekirdağ, Mardin, Yozgat, Adana, Çorum, Sivas’tır. Yüksek verim için kullanılan yöntemler üretimde girdi maliyetini arttırmaktadır. Bu girdiler içerisinde gübre en önemli kalemlerden birini oluşturmaktadır. Yapılan çalışmalarda gübrelerin verimlilik artışındaki payı üretim koşullarına göre değişse de, gübre kullanımının verim üzerinde %40 ile %60 arasında etkisi olduğu ifade edilmektedir (Stewart ve ark., 2005). Bitki yetiştiriciliğinde verim ve kalite üzerinde gübreleme önemli bir yere sahiptir. Ancak yerinde ve zamanında yapılmayan gübreleme bitki ve toprağı olumsuz yönde etkilemektedir. Gübreler kimyasal (inorganik) ve doğal (organik) olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Kimyasal gübre; toprakta olmayan veya eksik olan, bitkinin alamayacağı düzeyde olduğu besin elementlerinin kimyasal yöntemlerle elde edilmesine denir. Kimyasal gübreleme ilk etapta verimi arttırmakta fakat uygulanan kimyasal gübre miktarının artması bitkiye, toprağı, suya kısacası ekosistemin tamamına zarar verdiği gibi çiftçilerin de girdi maliyetini de arttırmıştır. Bu sebepten dolayı doğayı korumak, girdi maliyetlerini azaltmak, sağlıklı ve

sürekli ürün yetiştirmek için organik gübrelere talep artmıştır. Organik gübre; doğal yollarla oluşan gübrelere (hayvan dışkısı, bitki atıkları, fosiller vs.) organik (doğal) gübre denir. Organik gübreler; yeşil gübre, ahır gübresi ve kompost olarak 3 guruba ayrılmaktadır. Kompost gübreler arasında yer alan vermikompost bitkisel üretimin yapıldığı her alanda (açık alan, sera, topraksız tarım, çim alanlarında, balkon yetiştiriciliğinde, örtü altı yetiştiriciliğinde vs.) katı ve sıvı formda kullanılmaktadır. Solucan gübresi, gıda atıklarının solucanların sindirim sisteminden geçip ayrıştırılması sonucu ortaya çıkan organik gübredir (Arancon ve Edwards, 2005). Solucan gübresi toprağın gözenekli yapısını, su ve hava tutma kapasitesini arttıran, toprak yüzeyindeki bitki besin elementlerinin yıkanmasını engelleyen, uzun vadede kullanıldığında toprağın yapısını iyileştiren hastalık ve zararlılardan koruyan bir gübredir (Tejada ve González, 2009). Toprak solucanları tarafından oluşan organik kompostta çeşitli sıvılar, enzimler, kokonlar, proteinler, vitaminler, çeşitli nedenlerle ölen yaşlı ve yavru solucanların oluşmasıyla kompost karakteristik özellik kazanmaktadır (Shobha ve ark. (2008). Bu özellik sayesinde toprakların fiziksel ve kimyasal yapılarında iyileşme olduğu ayrıca; topraktaki toplam mikroorganizma sayısında, simbiyotik mikorizaların ve azot bağlayan bakterilerde artış olduğu bu durumun da toprak patojenlerinin baskılandığını ve toprağın biyolojik özelliklerinin iyileştiği görülmüştür. Mısırlıoğlu (2011), buğday ve yonca bitkisinde sera koşullarında yapılan çalışmalarda toprak solucanlarının bitki verimini önemli ölçüde etkiledikleri ve bu bitkilerin kalitesini artırdığını tespit etmişlerdir. Ayrıca toprak solucanlarının bitki kök gelişimini desteklediklerini, kök

hastalıkları oranını ciddi oranda düşürdükleri tespit edilmiştir. Yousefi ve Sadeghi (2014), tarla koşullarında buğday bitkisine verilen kimyasal gübreyi azaltıp organik gübre kullanımını arttırarak yapılan çalışmada amaç buğday bitkisinin verim ve diğer verim parametrelerini araştırmaktır. Araştırmada vermikompost oranları (5, 10 ve 15 ton/ha) ve üre kullanım oranları (%0, %25 (75 kg/ha üre), %50 (150 kg/ha üre), %75 (225 kg/ha üre) ve %100 (250 kg/ha üre)) olarak belirlenmiştir. Araştırma sonucuna göre üre ve vermikompost uygulama kombinasyonlarında tane verimi ve 1000 tane ağırlığı üzerine etkileri olduğu belirlenmiş, fakat diğer verim parametreleri (fizyolojik olgunluk, başakçık sayısı, başak tane sayısı, biyolojik verim, başak uzunluğu, bitki boyu vs.) üzerinde bu kombinasyonların önemsiz olduğu vurgulanmıştır. Yapılan çalışmada kimyasal gübre uygulamasının %25'e kadar azaltılabileceği belirtilmiştir. Dastmozd ve ark. (2015), solucan gübresi ve NPK gübrelere kombinasyonu ile İran'ın marvdasht şehrinde buğday üretimi yapılmış. Yapılan üretimde uygulanan vermikompost dozları (300, 240, 180, 120 ve 60 kg/da), uygulanan NPK gübre dozları (4, 8, 12, 16 ve 20 kg/da) şeklindedir. Yapılan uygulamalarda en iyi sonucu 180 kg/da uygulanan solucan gübresi dozuyla, 8 kg/da uygulanan NPK gübresi dozunun kombinasyonundan elde etmişlerdir. Ayrıca bu kombinasyon tane verimi, morfolojik, fizyolojik özellikleri önemli düzeyde iyileştirdiğini göstermiştir. Vermikompost gübre uygulanması, toprak kalitesini, toprak verimliliğini, su tutma kapasitesini arttırılacağını belirtmiştir. Cheraghi ve ark. (2016), buğday bitkisi üzerinde yapılan çalışmada organik gübre veya vermikompostun kimyasal gübre ile kombine edildiğinde buğday bitkisinin

verim ve bileşenleri üzerine daha iyi sonuçlar alındığı gözlemlenmiştir. Aktaş (2018), vermikompostun buğday bitkisine ve toprak özelliklerine etkisinin incelendiği çalışmada yapılan saksı çalışmasında ayrı ayrı killi ve tınlı toprak dolu saksılara ekilmiş olan Esperia çeşidi buğday bitkisinde yaprak sayısı, kök uzunluğu, gövde uzunluğu, gövde kuru ve yaş ağırlığı, kök yaş ve kuru ağırlığı gibi özellikler üzerinde çalışılmıştır. Vermikompost dozlarının killi tınlı toprakta gövde ağırlığı, killi toprakta yaprak sayısı, tınlı toprakta gövde uzunluğu ve kök uzunluğunda artış olduğu gözlemlenmiştir. Özdemir ve ark. (2019), Mardin'de farklı iki arpa çeşittin kullanıldığı çalışmada, farklı dört solucan gübre dozlarının (0, 80, 160 ve 240 kg/da) verim ve bazı verim öğesine etkisinin araştırıldığı çalışmada; başaklanma gün sayısı (111.5-112.6 gün), bitki boyu (97.5-103.7 cm), yatma oranı (% 10.0-25.8), bitki başak boyu (6.8-7.1 cm), başakta tane sayısı (32.1-38.5 adet/bitki), klorofil sayısı (42.1-42.8 cci), bitki örtüsü sıcaklığı (21.7-22.5 °C), yaprak alan indeksi (0.53-0.64 LAİ), hektolitreye ağırlığı (70.2-71.1 lt), bin tane ağırlığı (38.8-40.4 gr), ham protein (% 15.2- % 15.4) ve tane verimi (392.1-508.2 kg/da) arasında değişim gösterdiğini bildirirken, en yüksek tane verimin 524,5 kg/da ile 160 kg/da solucan gübresi dozu uygulanan parsellerde elde edildiğini en düşük verim ise kontrol parsellerine elde edildiğini bildirmişlerdir. Bu çalışma Mardin ekolojik koşullarında makarnalık buğdayda solucan gübresi uygulamalarının bazı verim parametreleri üzerine etkisini araştırmak için yapılmıştır.

MATERYAL ve YÖNTEM

Materyal

Araştırmada kullanılan makarnalık buğday çeşitleri GAP

Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezinde tescil edilmiş Hasanbey ve Zühre çeşitleri kullanılmıştır. Araştırmada kullanılan çeşitler ve özellikleri verilmiştir. Araştırmada kullanılan solucan gübresine ait bazı kimyasal özellikler

Çizelge 1’de ayrıntılı bir şekilde verilmiştir. Solucan gübresi olarak özel bir firmadan alınmış olup, organik gübre kullanım sertifikası bulunmaktadır. Organik gübre olarak dört farklı doz da (0-100-200 ve 300 kg/da) solucan gübresi (Çizelge 1) kullanılmıştır.

Çizelge 1. Araştırmada kullanılan solucan gübresinin bazı kimyasal özellikleri

Özellik	Miktar	Özellik	Miktar
Organik madde (%)	49.60	Nem (%)	12.6
Azot (N) (%)	2.12	Demir (Fe) (%)	0.56
Fosfor (P ₂ O ₅) (%)	1.21	Magnezyum Mg (%)	4,60
Potasyum (K ₂ O) (%)	1.60	Sodyum Na (%)	0.60
Organik karbon (%)	26.20	Mangan (%)	0.05
Ph	7.40		

Bu çalışma, 2018-2019 yetiştirme yılında kışlık olarak Mardin’de çiftçi tarlasında yürütülmüştür. Mardin İli, Güneydoğu Anadolu Bölgesi’nin en güneyinde yer alan denizden yaklaşık olarak 1.150 m yüksekliktedir. 370 18’ kuzey enlemi, 400 44’ doğu boylamında yer almaktadır. Mardin ilinin kuzeyinde Diyarbakır ve Batman, Batısında Şanlıurfa, güneyinde ise Suriye sınırına

komşudur. Mardin ilinin bir kısmı Mazı Dağlarla yer alırken, tarım arazisi için uygun ovaları da mevcuttur. Mardin ili 370 32I ve 110 63I doğu boylamıyla, 400 72I ve 440 77I kuzey enlemleri arasında bulunmaktadır. Araştırmanın yapıldığı dönemde Mardin iline ait aylık meteorolojik verileri ve uzun yıllar ortalamaları (UYO) Çizelge 2’de verilmiştir.

Çizelge 2. Mardin ilinin çalışma dönemine ve uzun yıllar ortalamalarına (UYO) (1960-2020), ait sıcaklık, yağış ve nem değerleri

Aylar	Sıcaklık (°C)		Yağış (mm)		Nispi Nem (%)	
	2018-2019	UYO	2018-2019	UYO	2018-2019	UYO
Kasım	11.5	10.7	27.2	69.7	35.2	57.0
Aralık	3.2	5.3	128.4	106.9	71.3	67.0
Ocak	2.2	3.0	146.3	112.3	74.1	70.0
Şubat	8.5	4.0	3.6	108.1	66.2	66.0
Mart	10.0	8.0	119.8	96.8	59.1	61.0
Nisan	16.8	13.4	27.1	83.6	41.3	56.0
Mayıs	19.8	19.6	20.0	40.4	42.0	45.0
Haziran	26.2	25.6	1.0	4.9	28.2	34.0
Toplam			473.4	655.3		
Ortalama	14.0	11.8			52.2	55.8

Mardin ilinin genel olarak iklim özelliği incelendiğinde Akdeniz iklimine benzer özellikler göstermektedir. Yaz ayları çok sıcak ve kurak geçerken, kış aylarında ise çoğu zaman bol yağışlı ve ılıman olmaktadır. Araştırmanın

yapıldığı döneme ait aylar ve uzun yıllar ortalamasına göre veriler incelendiğinde sıcaklık bakımında çalışmanın yapıldığı dönemler arasında ortalama 14°C gerçekleşirken, uzun yıllar ortalamasının üzerinde olduğu görülmektedir. Yağış

bakımından araştırmanın yapıldığı dönemde toplamda 473,4 mm olarak yağış düşerken, bu oran uzun yıllar ortalamasının oldukça altında bir değer olduğu görülmektedir. Nispi nem bakımından ise çalışmanın yapıldığı döneme ait ortalama nem %52,3 olarak ölçülürken, uzun yıllar ortalamasına göre düşük olmuştur. Sıcaklık, yağış ve nispi nem oranları uzun yıllar ortalamasına göre daha az olmuştur (Çizelge 2). Çalışmanın yapıldığı deneme alanında farklı toprak derinliğinde alınan toprak örneklerinin bazı fiziksel ve kimyasal analizleri Mardin Artuklu Üniversitesi Bilimsel araştırma merkezinde yapılmıştır. Farklı toprak derinliklerinden alınan toprakların analiz sonuçlarına göre, toprak bünyesi kilinli yapıda, toprak rengi kahverengi, pH değeri 8 civarı olup, alkalın reaksiyon göstermektedir. Organik madde içerikleri bakımında çok az, kireç değeri fazla, hafif tuz yapısında olup, potasyum içeriği açısından yüksek olduğu fosfor bakımında ise olması gerekenin altında bir değer olduğu, potasyum içeriği yüksek, fosfor içeriği yeterli seviyenin altında, alt toprak katmanında ise az bulunmuştur.

Yöntem

Deneme 2018-2019 yetiştirme sezonunda kışlık olarak yürütülmüştür. Çalışma tesadüf bloklarında bölünmüş deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Denemede toplam 24 parsel olacak şekilde kurulmuştur. Her bir parsel 5 sıradan oluşmuş, sıra arası 20 cm'dir. Parsel aralarında boşluk olarak 1,5 m, bloklar arasındaki mesafe ise 2 m olarak boşluk bırakılmıştır. Parsel alanı; 1,0 m x 5,0 m = 5,0 m², ekim normu olarak m²'ye 350 tohum kullanılmıştır. Denemede kullanılan çeşitler ana parsellerde, solucan gübre dozları alt yer almıştır. Solucan gübresi parselde atıldıktan sonra tırmık ile toprağa iyi bir şekilde karıştırılmıştır.

Deneme 27.11.2018 tarihinde el ile ekilmiş, 07.06.2019 tarihinde ise hasadı yapılmıştır. Çalışma boyunca hastalık ve zararlılar ile mücadele yapılmamıştır. Yabancı ot kontrolü için iki sefer yabancı ot mücadelesi yapılmıştır. Çalışma, kuru şartlarda yapıldığından dolayı sulama yapılmamıştır. Hasat olgunluğuna gelen bitkiler her parselden parselleri temsil eden 10 adet bitki alınarak etiketlenerek örnekleme yapılarak bitki özellikleri incelenmiştir. Hasat için geri kalan parsellerde 5 sıradan her iki yandaki birer sıra ve parsel başlarından 50 cm'nin içerisinde bulunan bitkiler kenar tesiri olarak gözlem dışı bırakıldıktan sonra hasat işlemi gerçekleştirilmiştir. Hasat edilen bitkiler 5 gün kurutulduktan sonra elle harman edilmiştir. Ölçüm ve tartım işlemleri 0.6m x 4 m= 2,4 m²'lik alan üzerinden yapılmıştır. Araştırmada elde edilen özelliklere ilişkin verilerin elde edilmesinde Geçit (1982) ve Ünver (1995)'in belirttiği yöntemlerden yararlanılmıştır. Araştırmada, başaklanma gün sayısı (gün); bitki boyu (cm); başak boyu; bitkide tane sayısı (adet/bitki); 100 tane ağırlığı (g); tane verimi (kg/da); biyolojik verim (kg/da); hasat indeksi (%); tanede protein oranı (%); hektolitre ağırlığı (kg); bitkide klorofil sayısı (cci); bitki örtüsü sıcaklığı (°C) belirlenmiştir. Araştırmadan elde edilen deneme sonuçları tesadüf bloklarında bölünmüş deneme desenine göre uygun olarak "JMP 5.0" istatistik paket programında varyans analizine tabii tutulmuş olup, önemlilik gösteren özelliklere ait ortalamaların karşılaştırılmasında "LSD Çoklu Karşılaştırma" testi kullanılmıştır.

BULGULAR ve TARTIŞMA

Başaklanma gün sayısına bakımında ortalama değerleri açısından çeşitler ve gübre dozları bakımında istatistiksel % 1 düzeyinde önemli olduğu, 110.9-113.2 gün arasında

değişirken en düşük Zühre çeşidinde elde edilirken en yüksek ortalama ise

Hasanbey çeşidinde elde edilmiştir (Çizelge 3).

Çizelge 3. Makarnalık buğday çeşitlerinde solucan gübre dozlarının uygulaması sonucunda elde edilen başaklanma gün sayısına (gün), bitki boyuna (cm) ve başak boyuna (cm) ait ortalama değerleri ve AÖF çoklu karşılaştırması testi sonucu oluşan gruplar

Uygulama (kg/da)	Başaklanma gün sayısı			Bitki boyu (cm)			Başak boyu (cm)		
	Çeşitler		Ortalama	Çeşitler		Ortalama	Çeşitler		Ortalama
	Hasanbey	Zühre		Hasanbey	Zühre		Hasanbey	Zühre	
0	111.6	108.0	109.8 C	84,1	78,6	81,4 C	7,3	7,7	7,5 B
100	112.3	110.6	111.5 C	89,1	81,8	85,5 BC	7,7	7,5	7,6 B
200	114.0	112.3	113.2 A	94,3	83,7	89,0 AB	7,8	8,0	7,9 AB
300	115.0	112.6	113.8 A	96,3	89,2	92,7 A	8,4	8,4	8,4 A
Ortalama	113.2 A	110.9 B		91,0 A	83,3 B	87,1	7,8	7,9	7,9

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemsizdir.

Solucan gübre uygulamalarının bitkide başaklanma gün sayısına etkisi sonucu ortalama değerler 109.8 ile 113.8 arasında değişirken en düşük kontrol parsellerinde en yüksek ortalama değer ise 300 kg/da solucan gübresi verilen parsellerde elde edilmiştir. Bitki boyu bakımında ortalama değerleri açısından çeşitler ve gübre dozları bakımında istatistiksel %1 düzeyinde olduğu ve aralarında önemli farklılıklar tespit edilmiştir (Çizelge 3). Çeşit açısından bitki boyuna etkisi bakımında oluşan ortalama değerler 83.3-91.0 cm arasında değişirken, en düşük Zühre çeşidinde (83.3 cm) elde edilirken, en yüksek ortalama değer ise 91.0 cm ile Hasanbey çeşidinde elde edilmiştir. Solucan gübre uygulamalarının bitki boyuna etkisi sonucu ortalama değerler 81.4 ile 92.7 cm arasında değişirken en düşük kontrol parsellerinde (0 kg/da), en yüksek ortalama değer ise 300 kg/da solucan gübresi verilen parsellerde elde edilmiştir. Başak boyu bakımında ortalama değerler açısından çeşitler önemsiz olurken, solucan gübre uygulamaları bakımında ise istatistiksel

%5 düzeyinde önemli olduğu gözlenmiştir (Çizelge 3). Çeşitlerin bitkideki başak sayına etkisi açısından oluşan ortalama değerler 7.8-7.9 cm arasında değişirken, en düşük Hasanbey çeşidinde (7.8 cm) elde edilirken, en yüksek ortalama değer ise 7.9 cm ile Zühre çeşidinde elde edilmiştir. Solucan gübre uygulamalarının bitkide başak boyuna etkisi sonucu ortalama değerler 7.5 ile 8.4 cm arasında değişirken en düşük kontrol parsellerinde (0 kg/da) yani gübre verilmeyen parsellerde ve 100 kg/da solucan gübresi verilen parsellerde elde edilmiştir. En yüksek ortalama değer ise 8.4 cm ile 300 kg/da solucan gübresi verilen parsellerde elde edilmiştir. Mutlu (2021), makarnalık buğday ile yapılan çalışmada, başak uzunluğunun 6.91 cm ile 6.10 cm arasında değiştiği bildirilmiştir. Tane sayısı açısından elde edilen ortalama değerler açısından çeşitler önemsiz olurken, solucan gübre uygulamaları bakımında ise istatistiksel %1 düzeyinde önemli farklılıkların gözlemlenmiştir (Çizelge 4).

Çizelge 4. Makarnalık buğday çeşitlerinde solucan gübre dozlarının uygulaması sonucunda elde edilen bitkide tane sayısına (adet), 100 tane ağırlığına (g) ve tane verimine (kg/da) ait ortalama değerleri ve AÖF çoklu karşılaştırması testi sonucu oluşan gruplar

Uygulama (kg/da)	Bitkide tane sayısı (adet)			100 tane ağırlığı (g)			Tane verimi (kg/da)		
	Çeşitler		Ortalama	Çeşitler		Ortalama	Çeşitler		Ortalama
	Hasanbey	Zühre		Hasanbey	Zühre		Hasanbey	Zühre	
0	40,4	39,0	39,7 D	38,9	36,7	37,8 C	408,7	370,1	389,4 C
100	46,3	43,7	45,0 C	39,5	37,3	38,4 C	449,6	394,8	422,2 B
200	51,3	48,6	49,9 B	40,3	38,4	39,4 B	451,0	420,7	435,9 AB
300	56,8	53,2	55,0 A	41,8	40,9	41,4 A	463,8	441,8	452,8 A
Ortalama	48,7 A	46,1 A		40,1 A	38,3 B	39,3	443,3 A	406,9 B	425,1

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemsizdir.

Çeşitlerin bitkideki tane sayına etkisi bakımında oluşan ortalama değerler 46.1-48.7 adet arasında değişirken, en düşük Zühre çeşidinde (66.1 adet) elde edilirken, en yüksek ortalama değer ise 48.7 adet ile Hasanbey çeşidinde elde edilmiş ve aralarındaki fark istatistiksel olarak önemsiz olmuştur. Diğer taraftan uygulanan solucan gübrelerin ise bitkide başak boyuna etkisi sonucu ortalama değerleri ise 39.7 ile 55.0 adet arasında değişirken, en düşük kontrol parsellerinde (0 kg/da), en yüksek ortalama değer ise 55.0 adet ile 300 kg/da solucan gübresi verilen parsellerde elde edilmiştir. Yüz tane ağırlığı bakımında elde edilen ortalama değerler bakımında çeşitler açısından %5 düzeyinde önemli olurken, solucan gübre uygulamaları bakımında istatistiksel ise %1 düzeyinde önemli farklılıkların meydana geldiği gözlemlenmiştir (Çizelge 4). Çeşitlerin bitkideki yüz tane ağırlığına etkisi bakımında oluşan ortalama değerler 38,3-40,1 g arasında değişirken, en düşük Zühre çeşidinde (38,3 g) tartılırken, en yüksek ortalama değer ise 40,1 g ile Hasanbey çeşidinde tartımı yapılmış, uygulanan solucan gübre dozları ise 37,8 ile 41,4 g arasında değişirken, en düşük 0 kg/da (kontrol) parsellerde elde edilirken, en yüksek ortalama değer ise 41,4 g ile 300 kg/da solucan gübresi verilen parsellerde elde edilmiştir. Benzer konuda yapılan araştırmalar incelendiğinde; Doğan ve

Cetiz (2015), Mardin’de 15 makarnalık buğday çeşitlerinde yapmış oldukları çalışma sonucunda 100 tane ağırlığı bakımında ortalama değerlerin 26.5-37.9 g olduğu, Akan ve ark. (2021), Mardin-Midyat ilçesinde de farklı makarnalık buğday çeşitlerinde yapmış oldukları çalışmada 100 tane ağırlığı 37.3g ile 47.1 g arasında olduğunu rapor etmişlerdir. Tane verimi bakımında elde edilen ortalama değerler bakımında çeşitler ve solucan gübre uygulamaları bakımında istatistiksel ise %1 düzeyinde önemli farklılıkların meydana geldiği gözlenmiştir (Çizelge 4). Çeşitlerin bitkideki tane verimine etkisi bakımında oluşan ortalama değerler 406.9-443.3 kg/da arasında değişirken, tane verimi bakımında en düşük 406.9 kg/da ile Zühre çeşidinde tartılırken, en yüksek ortalama değer ise 443.3 kg/da ile Hasanbey çeşidinde tartımı yapılmıştır. Diğer taraftan uygulanan solucan gübrelerin ise tane verimine etkisi bakımında ortalama değerleri ise 389.4 ile 452.8 kg/da arasında değişirken, en düşük tane verimi 0 kg/da (kontrol) parsellerde elde edilirken, En yüksek ortalama değer ise 452.8 kg/da ile 300 kg/da solucan gübresi verilen parsellerde elde edilmiştir (Çizelge 4). Solucan gübre miktarının artmasıyla beraber parsellerde tane veriminin de arttığı gözlenmiştir. Solucan gübre dozlarının tane verimi ile ilgili yapılan çalışmalarda; Özdemir ve ark. (2019), Mardin de arpada farklı solucan gübresi (0, 80, 160 ve 240 kg/da) uygulamasında 392.1 ile

508.2 kg/da arasında değiştiğini en düşük tane verimini 0 kg/da (kontrol) solucan gübresinin verilmedi parsellerde, en yüksek tane verimini ise 240 kg/da uygulanan parsellerde elde ettiklerini ve solucan gübresi dozu arttıkça birim alan tane verimini arttığını rapor etmişlerdir. Biyolojik verim

bakımında elde edilen ortalama değerler bakımında çeşitler önemsiz olurken, diğer taraftan solucan gübre uygulamaları bakımında ve çeşit x gübre etkisi istatistiksel olarak %5 düzeyinde önemli farklılıkların meydana geldiği gözlemlenmiştir (Çizelge 5).

Çizelge 5. Makarnalık buğday çeşitlerinde solucan gübre dozlarının uygulaması sonucunda elde edilen biyolojik verime (kg/da), hasat indeksine (%) ve protein oranına (%) ait ortalama değerleri ve AÖF çoklu karşılaştırması testi sonucu oluşan gruplar

Uygulama (kg/da)	Biyolojik verim (kg/da)			Hasat indeksi (%)			Protein oranı (%)		
	Çeşitler		Ort.	Çeşitler		Ort.	Çeşitler		Ort.
	Hasanbey	Zühre		Hasanbey	Zühre		Hasanbey	Zühre	
0	1028,5 bc	967,2 d	997,8 B	40,0	38,0	39,0 C	11,3	13,2	12,3 B
100	1108,8 a	993,0 cd	1050,9 A	40,7	39,7	40,2 B	12,8	14,0	13,4 A
200	1068,0 b	1068,6 ab	1068,3 A	42,3	39,7	41,0 B	13,0	14,2	13,6 A
300	1045,9 bc	1044,7 bc	1045,3 A	44,3	42,3	43,3 A	13,4	14,7	14,0 A
Ortalama	1062,8 A	1018,4 A	1040,6	41,8 A	39,9 B	40,9	12,6 B	14,0 A	13,3

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemsizdir.

Çeşitlerin biyolojik verime etkisi bakımında oluşan ortalama değerler 1018.4-1062.8 kg/da arasında değişirken, en düşük 1018.4 kg/da ile Zühre çeşidinde tartılırken, en yüksek ortalama değer ise 1062.8 kg/da ile Hasanbey çeşidinde tartımı yapılmış solucan gübrelerin ise biyolojik verimine etkisi bakımında ortalama değerleri ise 997.8 ile 1068.3 kg/da arasında değişirken, en düşük tane verimi 0 kg/da (kontrol) parsellerde elde edilirken, en yüksek ortalama değer ise sırasıyla 200 kg/da solucan gübresi verildiği uygulamalarda 1068.3 kg/da, 100 kg/da solucan gübresi verilen uygulamalarda 1050.9 kg/da ve 300 kg/da solucan gübresi verilen parsellerde ise 1045.3 kg/da biyolojik verim elde edilmiş ve oluşan bu farklılıklar istatistiksel olarak önemsiz olmuştur. Aynı zamanda biyolojik verimin çeşit x gübre etkisi bakımında önemli olurken, en düşük 967.2 kg/da biyolojik verimle Zühre çeşidinin 0 kg/da (kontrol) parsellerinde elde edilirken, en yüksek çeşit x gübre etkisi ise 1108.8 kg/da ile 100 kg/da solucan gübresi uygulamasında elde edilmiştir.

Hasat indeksine ilişkin ortalama değerleri açısından çeşitler ve gübre dozları bakımında istatistiksel olarak %1 düzeyinde olduğu ve aralarında önemli farklılıklar tespit edilmiştir (Çizelge 5). Çeşitlerin hasat indeksine etkisi bakımında oluşan ortalama değerler %39.9 ile %41.8 arasında değişirken, en düşük %39.9 ile Zühre çeşidinde tartılırken, en yüksek ortalama değer ise %41.8 ile Hasanbey çeşidinde tartımı yapılmış ve aralarındaki fark istatistiksel olarak önemli olmuştur. Diğer taraftan uygulanan solucan gübrelerin ise hasat indeksine etkisi bakımında ortalama değerleri ise %39.0 ile %43.3 arasında değişirken, en düşük hasat indeksi 0 kg/da (kontrol) parsellerde elde edilirken, En yüksek ortalama değer ise sırasıyla 300 kg/da solucan gübresi verildiği uygulamalarda %43.3 olarak elde edilmiştir. Protein oranına ilişkin ortalama değerleri bakımında çeşitler ve solucan gübre uygulamaları bakımında istatistiksel olarak %1 düzeyinde olduğu ve aralarında önemli farklılıklar tespit edilmiştir (Çizelge 5). Çeşitlerin ortalama değerler %12.6 ile %14.0 arasında değişirken, en düşük %12.6 ile

Hasanbey çeşidinde elde edilirken, en yüksek ortalama değer ise % 14.0 ile Zühre çeşidinde elde edilmiş ve aralarındaki fark istatistiksel olarak önemli olmuştur. Diğer taraftan uygulanan solucan gübrelerin ise protein oranına etkisi bakımında ortalama değerleri ise %12.3 ile %14.0 arasında değişirken, en düşük protein oranı 0 kg/da (kontrol) parsellerde elde edilirken, en yüksek ortalama değer ise sırasıyla 300 kg/da solucan gübresi verildiği uygulamalarda % 14.0, 200 kg/da solucan gübresi verilen uygulamalarda %13.6 ve 100 kg/da solucan gübresi verilen parsellerde

ise %13.4 protein oranı elde edilmiş ve oluşan bu farklılıklar istatistiksel olarak önemsiz olmuştur. Solucan gübre dozlarının protein oranına etkisi ile ilgili yapılan çalışmalarda; Özdemir ve ark., (2019), Mardin de arpada farklı solucan gübresi (0, 80, 160 ve 240 kg/da) uygulamasında %15.2 ile %15.6 arasında değiştiğini ve artan solucan gübre dozlarının istatistiksel olarak önemli olmadığı bildirmiştir. Hektolitre ağırlığına ilişkin ortalama değerler bakımında çeşitler istatistiksel olarak %1 düzeyinde önemli farklılıklar tespit edilmiştir (Çizelge 6).

Çizelge 6. Makarnalık buğday çeşitlerinde solucan gübre dozlarının uygulaması sonucunda elde edilen hektolitre ağırlığına (kg), klorofil sayısına (cci) ve bitki örtüsü sıcaklığına (°C) ait ortalama değerler ve AÖF çoklu karşılaştırması testi sonucu oluşan gruplar

Uygulama (kg/da)	Hektolitre ağırlığı (kg)			Klorofil sayısı (cci)			Bitki örtüsü sıcaklığı (°C)		
	Çeşitler		Ort.	Çeşitler		Ort.	Çeşitler		Ort.
	Hasanbey	Zühre		Hasanbey	Zühre		Hasanbey	Zühre	
0	81,9	78,5	80,2	41,0	42,6	41,8	21,7	22,5	22,1
100	81,7	78,9	80,3	41,6	44,1	42,9	22,0	21,9	22,0
200	81,3	79,4	80,4	42,1	44,0	43,1	21,9	21,9	21,9
300	81,6	79,6	80,6	42,9	43,6	43,3	21,8	21,8	21,8
Ortalama	81.6 A	79.1 B	80,4	41,9 A	43,6 A	42,7	21,9 A	22,0 A	21,9

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemsizdir.

Solucan gübre uygulamaları ve çeşit x gübre interaksyonu bakımında hasat indeksine etkisi ise önemsiz olduğu tespit edilmiştir. Çeşitlerin ortalama değerler 79.1 kg ile % 81.6 kg arasında değişirken, en düşük 79.1 kg/hl ile Zühre çeşidinde elde edilirken, en yüksek ortalama değer ise 81.6 kg/da ile Hasanbey çeşidinde elde edilmiş, solucan gübrelerin ise hektolitre ağırlığı bakımında ortalama değerleri ise 80.2 kg ile 80.6 kg arasında değişirken aralarındaki oluşan farklılıklar önemsiz olmuştur. Solucan gübre dozlarının hektolitre ağırlığı ile ilgili yapılan çalışmalarda; Özdemir ve ark. (2019), Mardin de arpada farklı solucan gübresi (0, 80, 160 ve 240 kg/da) uygulamasında 70.2 kg ile 71.1 kg arasında değiştiğini gösterdiğini ve solucan gübre uygulamalarının hektolitre ağırlığı üzerine etkisi önemsiz olduğunu rapor

etmişlerdir. Araştırmacıların elde ettikleri bulgular çalışmamızda elde ettiğimiz bulguları destekler niteliktedir. Klorofil oranı ilişkin ortalama değerler bakımında çeşitler, solucan gübre uygulamaları bakımında ve çeşit x gübre interaksyonu bakımında etkisi önemsiz olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 6). Çeşitlerin ortalama değerler 41.9 cci ile 43.6 cci arasında değişirken, en düşük 41.9 cci ile Hasanbey çeşidinde elde edilirken, en yüksek ortalama değer ise 43.6 cci ile Zühre çeşidinde elde edilmiş ve aralarındaki fark istatistiksel olarak önemsiz olmuştur. Diğer taraftan uygulanan solucan gübrelerin ise klorofil oranı bakımında ortalama değerleri ise 41.8 cci ile 43.3 cci arasında değişirken solucan gübresinin uygulandığı parsellerde elde edilen veriler aralarındaki oluşan farklılıklar önemsiz olmuştur. Solucan gübre dozlarının bitki örtüsü sıcaklığına etkisi ile ilgili yapılan

çalışmalarda; Özdemir ve ark. (2019), Mardin de arpada farklı solucan gübresi (0, 80, 160 ve 240 kg/da) uygulamasında 21.7°C ile 22.5°C arasında değiştiği gösterdiğini ve solucan gübre uygulamalarının klorofil sayısı üzerine etkisi önemli olduğunu rapor etmişlerdir. Araştırmacılarını elde ettikleri bulgular çalışmamızda elde ettiğimiz bulguları birbiri ile uyum göstermemektedir. Genotipten genotipe farklılık gösterebildiği gibi, farklı yerlerde ekilen aynı çeşitte bile yöresel iklim şartlarında ve farklı uygulama etkisine bağlı olarak değişebildiğini ve sıcaklığı düşük olan çeşitlerin kurak koşullara daha toleranslı olduğunu belirtilmişlerdir (Munjal ve Rana, 2003). Bitki örtüsü sıcaklığına ilişkin ortalama değerler bakımında çeşitler, solucan gübre uygulamaları bakımında ve çeşit x gübre interaksyonu bakımında etkisi önemsiz olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 6). Çeşitlerin ortalama değerler 21.9°C ile 22.0°C arasında değişirken, uygulanan solucan gübrelerin ise klorofil oranı bakımında ortalama değerleri ise 21.8°C ile 22.1°C arasında değişirken solucan gübresinin uygulandığı parsellerde elde edilen veriler aralarındaki oluşan farklılıklar önemsiz olmuştur.

SONUÇLAR

Elde ettiğimiz sonuçlarda bölgemizde son zamanlarda ekim alanı artan çeşitler içinde yaygın Hasanbey çeşidinin verim potansiyelinin yüksek olmasının yanında hektolitre ağırlığı ve hasat indeksi yönünde Zühre çeşidine göre daha ön plana çıkmış, protein değeri bakımında ise Zühre çeşidi ön plana çıktığı söyleye biliriz. Son zamanlarda hayvan beslenmesinde ön plana çıkan saman değerinin artması ile Hasanbey çeşidinin hasat indeksinin yüksek olması bu çeşidinin önemini daha da artırmıştır. Solucan gübresi uygulamasına bakıldığında artan dozlara bağlı olarak

incelenen özelliklerde de artış sağladığı görülmüştür. Tüm uygulamaların kontrol parsellerine göre daha iyi katkı sağladığı, solucan gübresinin uygulanmadığı parselde verim ortalaması 389.4 kg/da iken, artan dozlarla beraber verim artışları olmuş en yüksek tane verimi 452.8 kg/da ile 300 kg/da solucan gübresi uygulanan parselden elde edilmiştir. Bu konu ile ilgili olarak kesin verilerin elde edilmesi için doz sayısı ve yıl sayısının artırılmasına ihtiyaç olduğu sonucuna varılmıştır. Çalışma sonucunda topraklarımızın korunması ve sürdürülebilirliği açısından uygun dozlarda solucan gübresini önermek mümkün olmuştur. Böylelikle bölgemizde yoğun olarak kullanılan kimyasal gübre kullanımını azaltarak insan sağlığının korunması ve sürdürülebilir tarım bilincinin artırılmasına katkıda bulunmak amaçlanmıştır.

AÇIKLAMA

Bu çalışma, ilk yazarın yüksek lisansüstü tezinden üretilmiştir.

KAYNAKLAR

- Akan, E., Eren Unsal, N., Ünsal, A.S. 2021. Kuru koşullarda durum buğday çeşitlerinin verim ve kalitelerini etkileyen önemli parametrelerin belirlenmesi. ISPEC Tarım Bilimleri Dergisi, 5(1): 246-256.
- Aktaş, T. 2018. Vermikompostun farklı tekstüre sahip topraklarda bitki gelişimine ve toprakların fiziksel kimyasal özelliklerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi, NKÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ.
- Arancon, N., Edwards, C.A. 2005. 'Effects of vermicomposts on plant growth. paper presented during the international symposium workshop on vermi technologies for developing countries. Los Banos, Philippines. 16-18 November.

- Cheraghi, Y., Mohyedi, F.A., Kalhor, M. 2016. 'Effects of organic and chemical fertilizers on yield components of common wheat (*Triticum aestivum* L.)' Islamic Azad University, Cheraghi IIOABJ. 7(8): 82-86.
- Dastmozd, G.R., Ebrahimi, H.R., Haghghi, B.J. 2015. 'Combined application of vermicompost and NPK fertilizers on wheat production in marvdasht. Research Journal of Fisheries and Hydrobiology. 10(10): 153-156.
- Doğan, Y., Cetiz, M.B. 2015. 'Türkiye'de tescil edilmiş bazı makarnalık buğday (*Triticum durum* L.) çeşitlerinin mardin-kızıltepe koşullarında verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi. 25(3): 304-311.
- Geçit, H.H. 1982. Ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.Em Thell) çeşitlerinde ekim sıklıklarına göre birim alan değerleri ile ana sap ve çeşitli kademedeki kardeşlerin tane verimi ve verim komponentleri üzerine araştırmalar, Yayınlanmamış Doçentlik Tezi, Ankara Üniversitesi, Ankara.
- Kün, E. 1988. Serin İklim Tahılları. Ankara: Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları.
- Liu, C.Y., Shepherd, K.W., Rathjen, A.J. 1996. Improvement of durum wheat pastamaking and breadmaking qualities. Cereal Chemistry. Sayı. 73: 155- 166.
- Mısırlıoğlu, M. 2011. Toprak solucanları, biyolojileri, ekolojileri ve türleri. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım. Yayın No:1636.
- Mutlu, A. 2021. The Effect of divided top-dressing applications on yield and yield components in durum wheat (*Triticum durum* L.). Turkish Journal of Agriculture - Food Science and Technology, 7(11): 2041-2048.
- Munjal, R., Rana, R.K. 2003. Evaluation of physiological traits in wheat (*Triticum aestivum* L.) for terminal high temperature tolerance. Proceedings of the Tenth International Wheat Genetics Symposium. Poestum, Italy, 1-6 September.
- Özdemir, B., Oral, E., Altuner, F. 2019. Arpada (*Hordeum vulgare* L.) verim unsurları üzerine etkisi. ISPEC Uluslararası Tarım ve Kırsal Kalkınma Kongresi. Siirt, 10-12 Haziran.
- Shobha, S.V. Kale, R.D. 2008. Invitro Studies on Control Of Soil- Borne Plant Pathogens by Earthworm E. *Eugeniae Exudates*'' .<https://eco-web.com/edi/080106.html>. Erişim Tarihi: 14.07.2021.
- Stewart, M.W. Dibb W.D., Johnston E.A., Smyth J.T. 2005. The contribution of commercial fertilizer, Nutrients to Food Production''. Agron. J. Sayı. 97, 1–6.
- Tejada, M. González, JL. 2009. "Application of Two Vermicomposts on A Rice Crop Effects on Soil Biological Properties and Rice Quality and Yield''. Agron. J. Sayı. 101, 336–344.
- Ünver, S. 1995. Buğdayda Tohum İriliğinin Verim ve Verim Öğeleri Üzerine Etkisi. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Yayınları, Yayın no:1 37 s., Ankara.
- Yousefi, A.A. Sadeghi, M. 2014. Effect of Vermicompost and Urea Chemical Fertilizers on Yield and Yield Components of Wheat (*Triticum aestivum* L.) in the Field Condition.'' International Journal of Agriculture and Crop Sciences. 7(12): 1227-1230.

established in
2016



MAS JOURNAL of Applied Sciences

ISSN 2757-5675

DOI: <http://dx.doi.org/10.52520/masjaps.189>

Araştırma Makalesi

Boron Status of Big Soil Groups in Van Lake Basin

Füsün GÜLSER^{*1}, İlhan KARAÇAL¹

¹Van Yüzüncü Yıl University, Faculty of Agriculture, Department of Soil Science and Plant Nutrition,
Van

*Sorumlu yazar: fgulser@yyu.edu.tr

Geliş Tarihi: 20.09.2021

Kabul Tarihi: 27.10.2021

Abstract

This study was carried out in order to determination boron contents of soils in Van Lake Basin. For this aim analyses were done on the samples taken from different depths of big soil groups in the research area. According to analyses results boron contents were in tolerable levels in all big soil groups having Chestnut, Non-Calcareous Brown, Non-Calcareous Brown Forest, Brown, Regosol, Alluvial, Kolluvial and Hydromorphic soils respectively. The minimum boron contents were obtained as 0.5 mg kg⁻¹, 0.45 mg kg⁻¹, 0.38 mg kg⁻¹, 0.78 mg kg⁻¹, 1.80 mg kg⁻¹, 2.00 mg kg⁻¹, 1.93 mg kg⁻¹ and 0.73 mg kg⁻¹ while the maximum boron contents were found as 2.10 mg kg⁻¹, 2.68 mg kg⁻¹, 0.60 mg kg⁻¹, 2.60 mg kg⁻¹, 4.15, mg kg⁻¹, 4.10 mg kg⁻¹, 3.33 mg kg⁻¹, 4.08 mg kg⁻¹ in Chestnut, Non-Calcareous Brown, Non-Calcareous Brown Forest, Brown, Regosol, Alluvial, Kolluvial and Hydromorphic big soil groups respectively.

Keywords: Boron, soil, big soil group

INTRODUCTION

Boron is accepted an essential element in plant nutrition. Boron plays role in the cell division, use of carbohydrates, sugar transport, movement of water and nutrients from the root to the plants (Nazır et al., 2016). Boron is needed for the production of nucleic acids and the development of reproductive structures (Kabu and Akosman, 2013). Soils having high native boron concentrations occur primarily in arid and semiarid environments where drainage and leaching are restricted (Peryea and Bingham, 1984). There are differences in a narrow range in concentration of boron between plant deficiency and plant toxicity (Goldberg et al., 2013). Therefore boron management in the soils is critical. If excessive levels in the root zone can cause toxic effects the plants. The present of appropriate boron concentration is necessary for obtaining better yields. Available boron contents of soils change 0.5-2.0 mg kg⁻¹ and a small part in 0.5-2.5 % ratio of available boron is available to plants. Available boron more than 5 mg kg⁻¹ can be toxic to many agronomic plants (Kelling, 1999). It was reported that available B changeability can be affected by the interactions of topography, climate, parent material, soil property, as well as human disturbance (Adcock et al., 2007). The mobility, transport, and partitioning of boron changes as depend on some soil properties including pH level, salinity, and the contents of clay minerals, sesquioxides, carbonates, and organic matter (Chaudhary and Shukla, 2004; Niyaz et al., 2016). In this study boron contents of soils in Van Lake Basin were investigated. It was thought that findings obtained in this study may be useful

similar investigations about soil science and plant nutrition in future.

MATERIALS and METHODS

Van Lake Basin placed in eastern of Turkey among 37°55'-39°24' North and 42°05'44'22' east coordinates. This basin have 1797 643 ha area with lake surface. This area is equal 2.3% of total Turkey area. The mean altitude is 1600 2500 m in Van Lake Basin. The relief having sharp and sheer slopes and big differences on altitudes is generally mountainous. The soils have no drainage problem in this basin. The parent materials are volcanious in north, sedimentary and metamorphic in south and alluvial in west and sedimentary and metamorphic in east. Sedimentary parent materials are generally marl, shale, calcite and conglomerate. The meadow is natural vegetation of Van Lake Basin. The continental climate is shown in this basin. The mean temperature and precipitation are 9.4 °C and 387 mm respectively (Anonymous, 2019). There are eight big soil groups as chestnut, non-calcareous brown, non-calcareous brown forest, brown, regosol, alluvial, kolluvial and hydromorphic in this area. Sampling number of each big soil group were determined according to portion of covered area by them in basin. Soil samples taken from 0-20, 20-40, 40-60, 60-80 and 80-100 cm depth and total twenty five (6 samples in chestnut, 6 samples in non-calcareous brown, 4 samples in brown, 4 samples in regosol, 2 samples in alluvial, 1 samples in non-calcareous brown forest, 1 samples in kolluvial, 1 samples in hydromorphic) sampling points. Boron contents of soil samples were analysed according to curcumin method reported by Page et al., (1982). The sampling places were given in Figure 1.

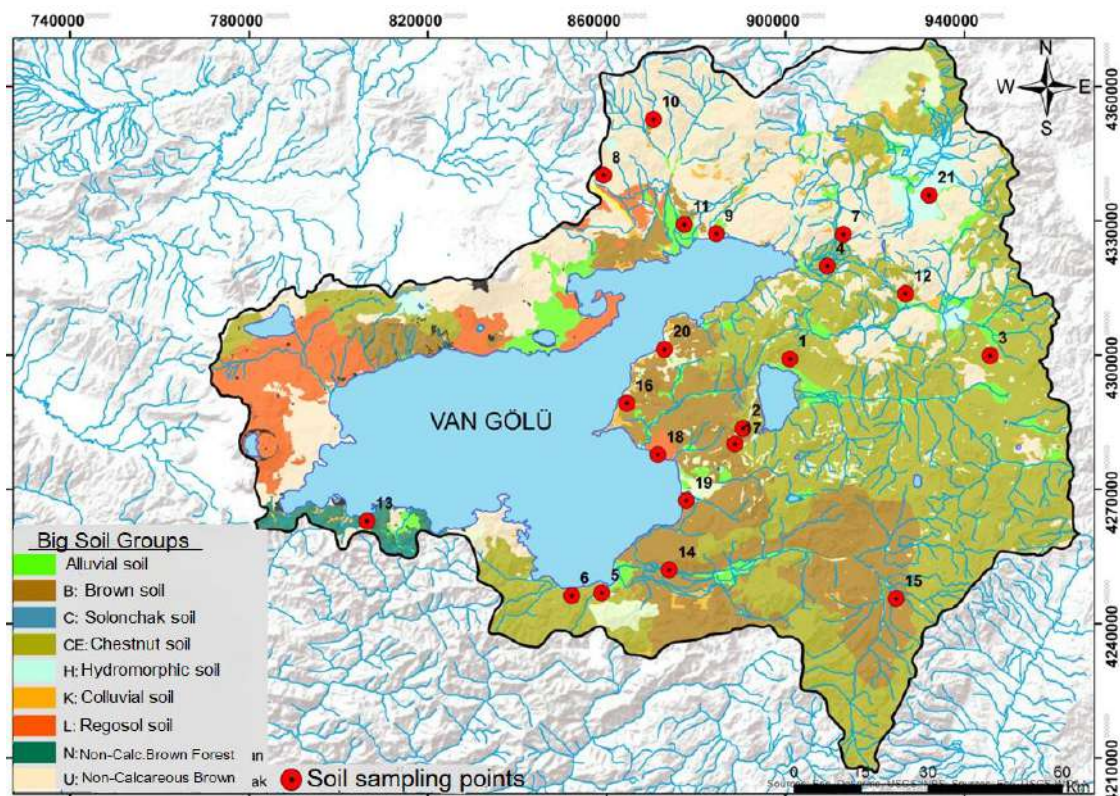


Figure 1. Sampling points

RESULTS AND DISCUSSIONS

Boron contents of soil samples obtained in this study were given in

Table 1. Boron distributions by depth in big soil groups are given in Figures 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, and 9.

Table 1. Boron contents of big soil groups

Big Soil Groups	Boron Contents, mg kg ⁻¹	
	Min.	Max.
chestnut soils	0.50	2.10
non-calcareous brown soils	0.45	2.68
non-calcareous brown forest soils	0.38	0.60
brown soils	0.78	2.60
regosol soils	1.80	4.15
alluvial soils	2.00	4.10
kolluvial soils	1.93	3.33
hydromorphic soils	0.73	4.08

As that shown in Table1 boron contents were found in acceptable level (<5 mg kg⁻¹) according to literature knowledge (Kelling, 1999) in all soil groups at research area. At the study the lowest boron contents were obtained (0.38 mg kg⁻¹-0.60 mg kg⁻¹) in soil samples taken from 0-20 cm to 100 cm in Reşadiye Koyluca (13. sampling

point) sampling point belong to non-calcareous brown forest big soil group. It was determined that boron contents obtained in non-calcareous brown forest were in lower levels compaire with the other big soil groups. Boron contents generally increased with increasing depth in some sampling points belong to chestnut, non-calcareous brown and

brown big soil groups. The boron values of soil samples taken from 20 cm, 40 cm, 60 cm depths were obtained in ranges of 1.78-2.10 mg kg⁻¹ and 2.03-2.68 mg kg⁻¹ in Muradiye-Köşk (4. sampling point), Muradiye-Center (7. sampling point) sampling points belong to chestnut, non-calcerous brown big soil groups respectively. Similarly boron contents of soil samples taken from 40 cm, 60 cm, 80 cm depths also increased with increasing depth and were obtained in range of 2.38-2.60 mg kg⁻¹ in Gürpınar-Murataldı (15. sampling point) sampling points belong to brown big soil group. The highest increases in boron levels up to 80 cm depth were determined in hydromorphic (25. sampling point) big soil group in range of 0.73 - 4.08 mg kg⁻¹. It was thought that the changes among

boron levels determined in different big soil groups and depths were caused by interactions of topography, climate, parent material, soil property, human disturbance which may show change in different sampling area (Adcock et al. 2007). For instance, Arora and Chahal (2010) reported that boron adsorption and desorption reactions are affected by soil pH, temperature, water, clay, and soil organic matter content. Das et al. (2019) reported that removal of boron after harvest can increase deficiency and irrigation with high boron water and application of boron fertilization can cause toxicity. Shireen et al. (2018) determined that highly water-soluble available boron can loss by leaching in shallow or coarse-textured soils

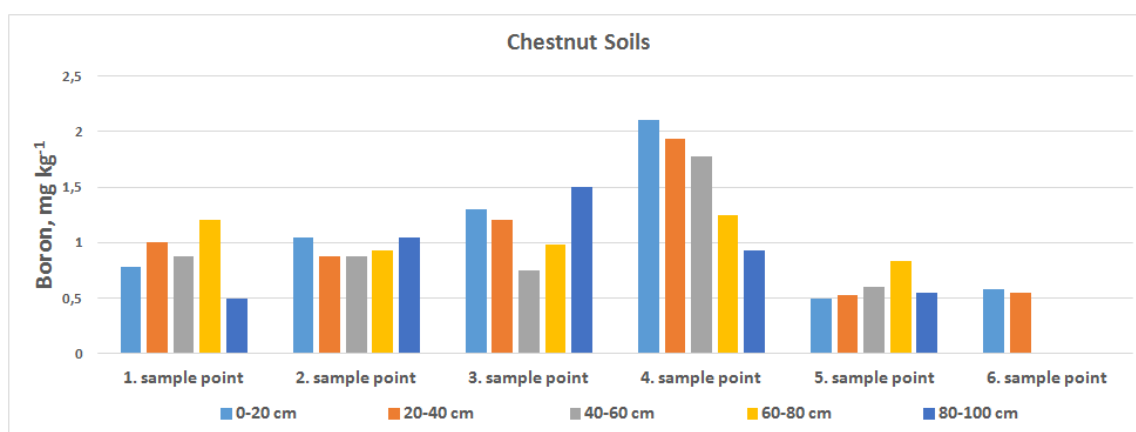


Figure 2. Boron contents of Chestnut soils in different sampling points and depths

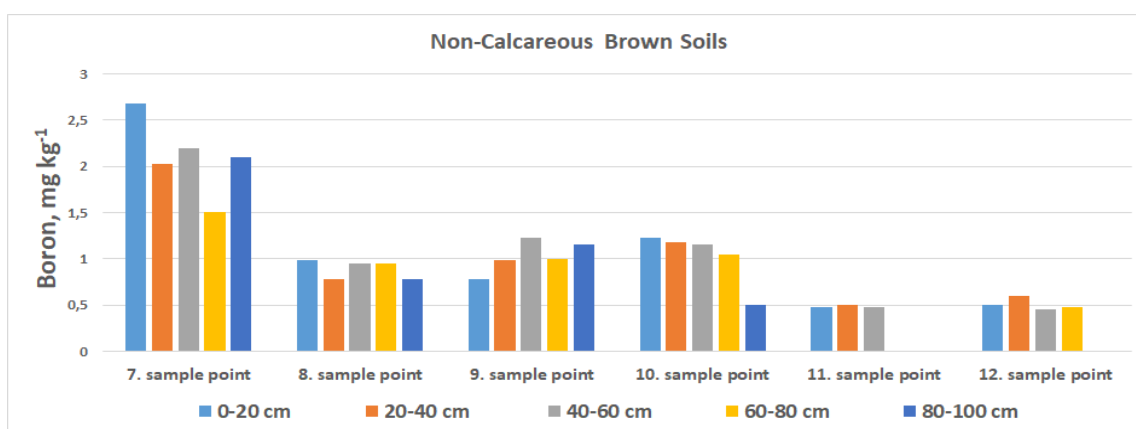


Figure 3. Boron contents of Non-Calcareous Brown soils in different sampling points and depths

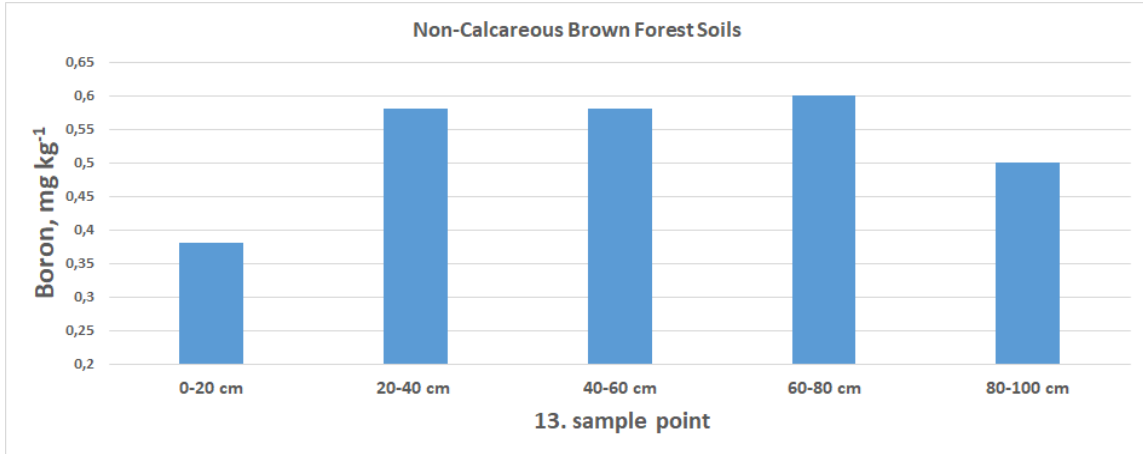


Figure 4. Boron contents of Non-Calcareous Brown Forest soils in different depths

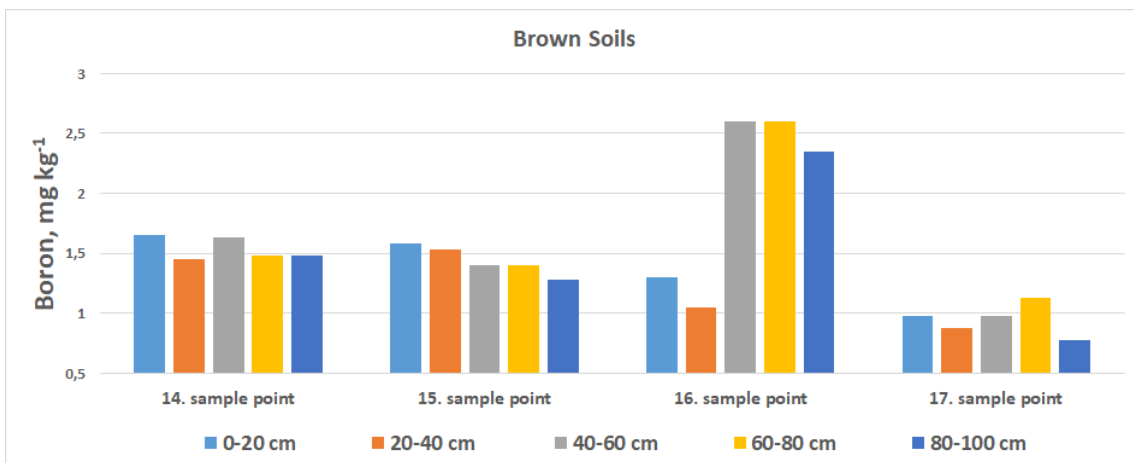


Figure 5. Boron contents of Brown soils in different sampling points and depths

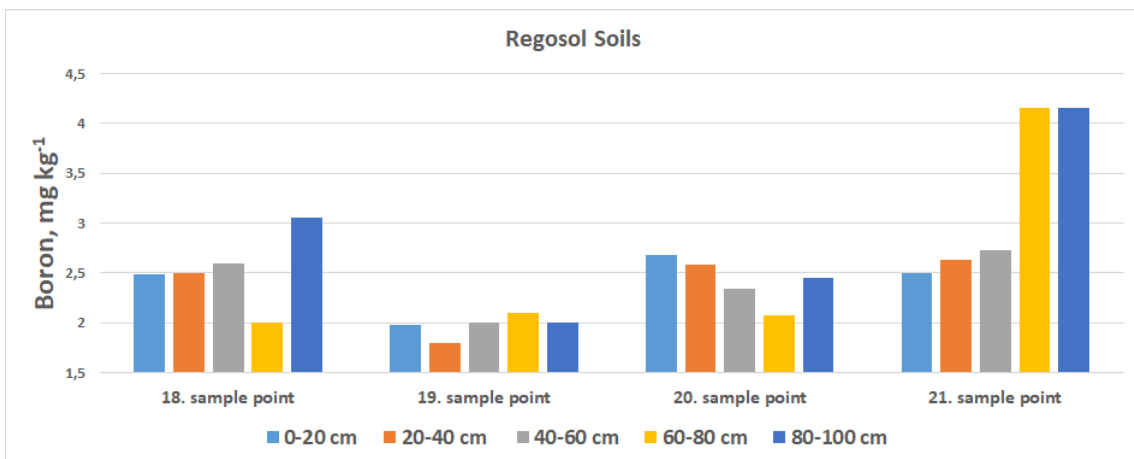


Figure 6. Boron contents of Regosol soils in different sampling points and depths

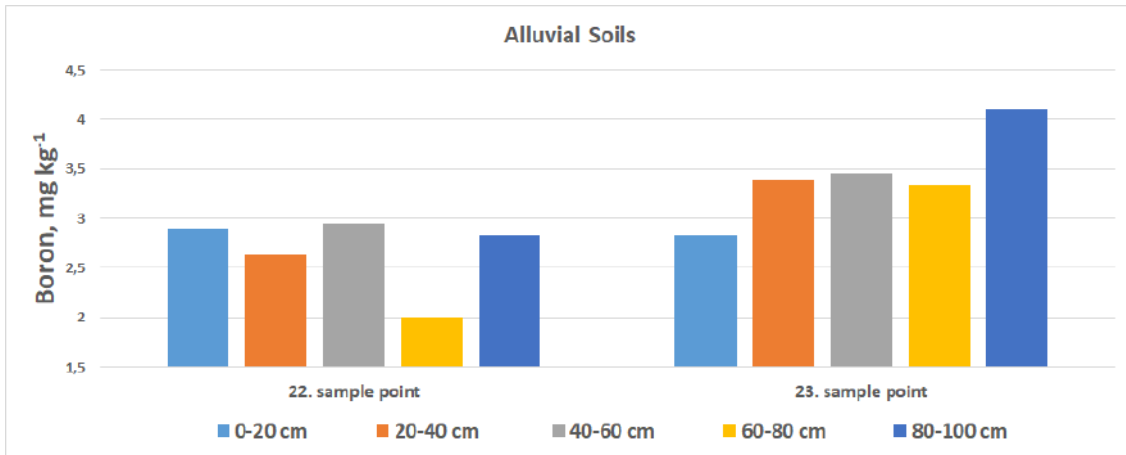


Figure 7. Boron contents of Alluvial soils in different sampling points and depths.

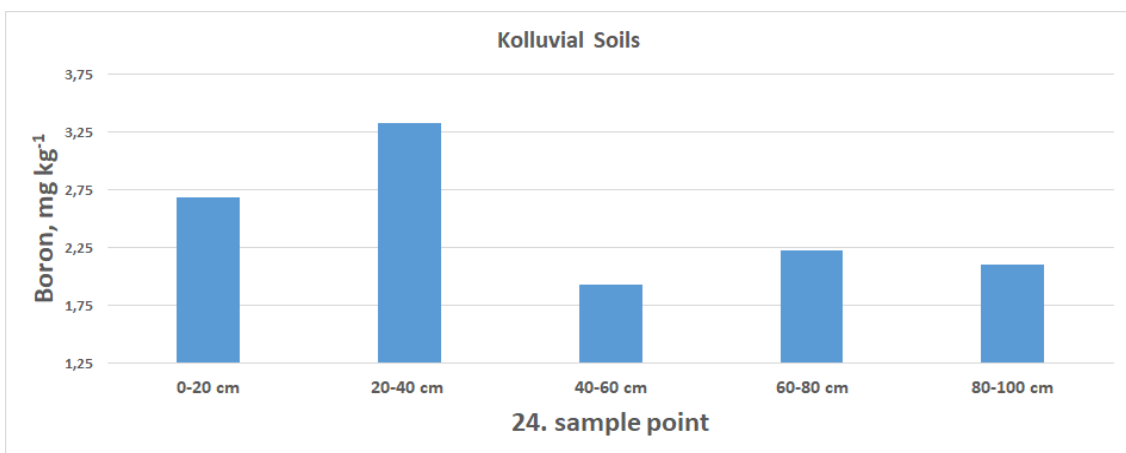


Figure 8. Boron contents of Kolluvial soils in different depths.

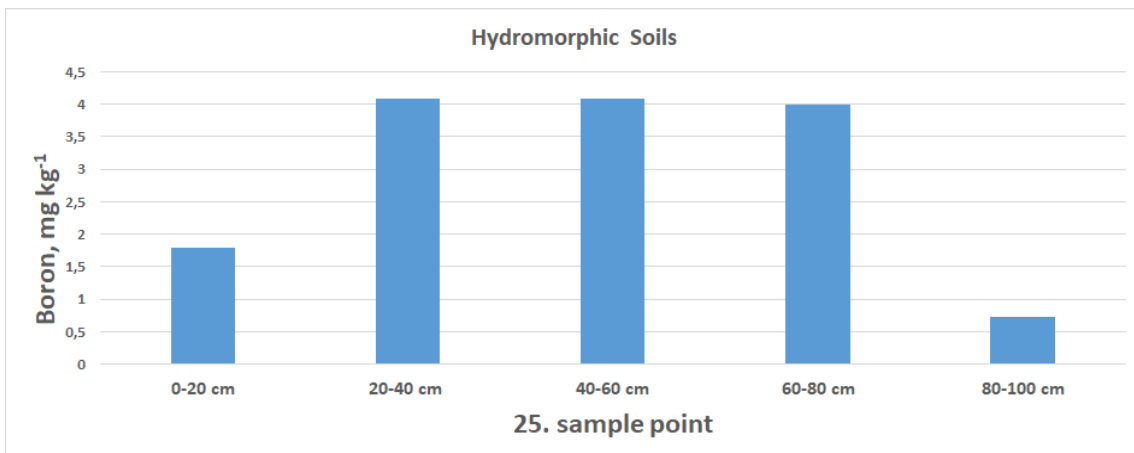


Figure 9. Boron contents of Hydromorphic soils in different depths.

CONCLUSION

Boron contents obtained in this study were found correspond with reported (Kacar and Fox, 1967) values about boron status of Turkey's some soils. As a result, it was thought that

similar researches in agricultural soils having boron contents in Van Lake Basin may be useful to plant growth and applications about soil management studies in future.

REFERENCES

- Adcock, D., McNeill, A.M., McDonald, G.K. & Armstrong, R.D. 2007. Subsoil constraints to crop production on neutral and alkaline soils in south-eastern Australia: a review of current knowledge and management strategies. *Aust. J. Exp. Agr.* 47:1245–1261
- Anonymous, 1971. Soils of the Van Lake Basin. General Directorate of Topraksu Publications. No: 281.
- Anonymous, 2013. Van Agriculture City Briefing Report. Van Provincial Directorate of Agriculture Publication, Van.
- Anonymous, 2019. Statistical Data of Van Province. T.R. Ministry of Agriculture and Forestry General Directorate of Meteorology. (<https://www.mgm.gov.tr/genel/adresler.aspx>), (Access date: 21.01.2019).
- Arora, S. & Chahal, D.S. 2010. Effect of soil properties on boron adsorption and release in arid and semi-arid benchmark soils. *Commun Soil Sci Plant Anal.* 41:2532–2544
- Chaudhary, D.R. & Shukla, L.M. 2004. “Boron status of arid soils of Western Rajasthan in relation to their characteristics,” *Journal of the Indian Society of Soil Science*, vol. 52(2);194–196.
- Das, R., Mandal, B., Sarkar, D., Pradhan, A.K., Datta, A., Padhan, D., Seth, A., Kumar, R., De, N., Mishra, V.N., Polara, K.B., Sharma, S., Thakur, N.P., Kachroo, D., Ray, M., Sharma, A., Patel, K.P., Garnayak, L.M. & Narkhede, W.N. 2019. Boron availability in soils and its nutrition of crops under long-term fertility experiments in India. *Geoderma* 351:116–129.
- Goldberg, S., Corwin, D.L., Shouse, P.J. & Suarez, D.L. 2005. “Prediction of boron adsorption by field samples of diverse textures,” *Soil Science Society of America Journal*, vol. 69(5); 1379–1388.
- Kabu, M. & Akosman, M.S. 2013. “Biological effects of boron,” *Reviews of Environmental Contamination and Toxicology*, 225; 57–75.
- Kacar, B., Fox, R.L., 1967. Boron status of some Turkish soils. *University of Ankara Yearbook of the Faculty of Agriculture* 1966: 99-111.
- Kelling, K.A. 1999. Soil and Applied Boron. University of Wisconsin System Board of Regents and University of Wisconsin Extension, Cooperative Extension, US Department of Agriculture.
- Nazir, G., Sharma, U. & Kumar, P. 2016. “Boron its importance in crop production, status in Indian soils and crop responses to its application,” *International Journal of Advanced Research* 4(5): 654–660.
- Niyaz, A., Nawaz, A. & Ehsan, S. 2016. “Impacts of residual boron on wheat applied to previous cotton crop under alkaline calcareous soils of Punjab,” *Science Letters*, vol. 4(1);33–39.
- Page, A.L., Miller, R.H., Keeney, D.R., 1982. *Methods of Soil Analysis*. 2nd Edn., American Society of Agronomy, Madison, WI, USA.
- Peryea, F.J., & Bingham, F.T. 1984. Reclamation and regeneration of boron in high-boron soil. *California Agriculture*. October 1984.
- Shireen, F., Nawaz, M., Chen, C., Zhang, Q.K., Zheng, Z.H., Sohail, H., Sun, J.Y., Cao, H.S., Huang, Y. & Bie, Z.L. 2018. Boron: functions and approaches to enhance its availability in plants for sustainable agriculture. *Int. J. Mol. Sci.* 19:1856.

established in
2016



MAS JOURNAL of Applied Sciences

ISSN 2757-5675

DOI: <http://dx.doi.org/10.52520/masjaps.187>

Araştırma Makalesi

Kiraz Ağaçları Arasında Yetiştirilen Bazı Yem Bitkilerinin Hasıl Verimi ve Diğer Özellikleri Üzerine Bir Araştırma

Ertuğrul BALEKOĞLU^{1*}, Behçet KIR²

¹Ege Üniversitesi Bayındır Meslek Yüksekokulu, İzmir

²Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, İzmir

*Sorumlu yazar: ertugrul.balekoglu@ege.edu.tr

Geliş Tarihi: 20.09.2021

Kabul Tarihi: 27.10.2021

Özet

Bu çalışma 2017-2019 yılları arasında Kocaeli ili Karamürsel ilçesinde bulunan 8 yaşındaki bir kiraz (*Prunus avium* L.) bahçesinde yürütülmüştür. Çalışmada ağaç sıra aralarında üç farklı tür yem bitkisi (*Vicia sativa* L., *Vicia faba* L. ve *Lolium multiflorum* Lam.) yetiştirilmiştir. Araştırmada bitkilerin vejetasyon yüksekliği, hasıl verimi, kuru madde oranı, kuru madde verimi, ham protein oranı, ham protein verimi saptanmış ve üreticilere faydalı olabilecek bilgilerin ortaya konmuştur. Araştırma sonuçlarına göre en yüksek vejetasyon yüksekliği *V. faba*, en yüksek hasıl verimi, kuru madde verimi, ham protein oranı ve ham protein verimi *V. sativa* ve *V. faba* yem bitkilerinden elde edilmiştir. En yüksek kuru madde oranını ise *L. multiflorum* sağlamıştır.

Anahtar Kelimeler: Yem bitkileri, hasıl verimi, kiraz bahçesi

An Investigation On The Forage Yield And Other Characteristics Of Some Forage Crops Grown Between Cherry Trees

Abstract

This study was conducted between 2017-2019 in a 8-year-old sweet cherry orchard (*Prunus avium* L.) in Karamürsel district in Kocaeli. Three different forage crop species (*Vicia sativa* L., *Vicia faba* L., *Lolium multiflorum* Lam.) were raised between drive rows of the trees. During the research vegetation height, forage yield, dry matter ratio, dry matter yield, crude protein ratio and crude protein yield were determined and, beneficial information which would be useful to producers was obtained. Results indicated that, *V. faba* showed the highest vegetation height, *V. sativa* and *V. faba* produced the highest forage yield, dry matter yield, crude protein ratio and crude protein yield; while *L. multiflorum* provided the highest dry matter ratio.

Keywords: Forage crops, forage yield, cherry orchard

GİRİŞ

Yem bitkilerinin öncelikli ekiliş amacı hayvansal besin üretimine yem kaynağı sağlamaktır. Hayvansal besin üretiminde girdilerin büyük bir kısmını yem oluşturmaktadır. Gelişmiş ülkelerde yem bitkileri tarımı oranı tarım arazileri içinde %25-70 arasında iken Türkiye’de bu oran çeşitli nedenlerden dolayı yaklaşık %8 seviyesindedir. Bununla beraber son yıllarda Avrupa genelinde baklagil yem bitkilerinin ekiliş alanı mısır tarımının kolaylaşması, mısır silajının kullanımının artması ve ucuz soya küspesi ithalatı gibi nedenlerle azalmıştır (Peyraud ve ark., 2009). Baklagil yem bitkileri hayvansal besinlerin kalitesi için çok önemlidir. Yem bitkileri tarımında yüksek verimli kaliteli yemler ucuza üretilmektedir. Yurdumuzdaki hayvansal üretimin düşüklüğünün başlıca sebebi yem bitkileri üretiminin istenilen düzeyde yapılmaması, çayır- meraların düzensiz otlatma sonucu verimlerinin düşmesi ve düşük besin değerli tahıl samanlarının çokça kullanılmasıdır (Açıkgöz ve ark., 2006). Baklagil yem bitkileri toprak yapısını fiziksel ve kimyasal değişmelere uğratarak kendilerinden sonra ekilen bitkilerin verimliliğini arttırlar. Kısa ve uzun vadedeki faydaları verimli ve kaliteli bir üretim sisteminin temelini oluşturur. Erozyon kontrolü, toprakta organik madde ve su tutma kapasitesini artırma, besin elementlerinin toprağın alt tabakalarına sızmasını engelleme, kazık kökleri sayesinde toprağın gevşemesini ve havalanmasını sağlama, toprak organizmaları için yaşam alanı oluşturma, bu bitkilerin faydaları olarak sayılabilir. Tüm bunların yanında baklagiller havanın serbest azotunu toprağa bağlayabilen *Rhizobium spp.* bakterileri ile simbiyotik bir yaşam sürmektedirler. Birçok faktöre bağlı olmakla beraber baklagil yem bitkileri

yılda 50-200 kg/ha azotu fikse ederler (Baddeley ve ark., 2014). Bu durum yeşil gübre olarak toprağa karıştırılan baklagil bitkileri için daha çok geçerli olsa da bitkilerin anız ve kök kısımlarının toprak verimliliğini arttırdığı da bilinmektedir (Anglade ve ark. 2015). Günümüz meyve bahçelerinde farklı toprak yönetimi şekilleri uygulanmaktadır. Arazide yabancı bitki kontrolünü sağlama amacıyla yapılan toprak işleme ve herbisit kullanımı en çok tercih edilen yöntemlerdir. Toprak verimliliğini korumak ve erozyonu azaltmak için ağaç sıra aralarında çeşitli örtü ve yeşil gübre bitkileri yetiştirilmektedir. Son yıllarda buğdaygil ve baklagil karışımları veya sadece baklagillerle farklı denemeler yapılmıştır (Granatstein ve ark., 2013; Sánchez ve ark., 2007). Toprak yönetimi uygulanabilirlik, avantajlar ve dezavantajları açısından farklılıklar göstermektedir. Ucuz ve kolay olduğu için çoğunlukla tercih edilen herbisitler ve toprak işleme teknikleri; kimyasal kirlilik ve erozyon riskini artırmakta ve dolayısıyla toprak verimliliğini azaltmaktadır. Yeşil gübre uygulamalarında ise toprak verimliliği artmakta, ağaçların ihtiyacı olan bir kısım besin maddeleri bu bitkiler sayesinde elde edilmekte ancak buna karşı ağaç-bitki arası rekabet ve üretim maliyeti artmaktadır (Lee ve ark., 2016; Serrine ve ark., 2008). Türkiye, kiraz üretim alanı ve üretim miktarında dünyada ilk sırada yer almaktadır. 2019 yılında yaklaşık 83 bin ha alanda 664 bin ton kiraz üretimi yapılmıştır. Verim açısından 79 bin kg/ha ile on üçüncü sırada, ihracat miktar (80 bin ton) ve değerinde (184 milyon dolar) ise Şili, Çin, Hong Kong ve ABD’nin ardından beşinci sırada yer almaktadır (FAO, 2021). Verilerden anlaşılacağı gibi ülkemizde kiraz üretiminin miktarının bu kadar yüksek olmasının sebebi birim alandan alınan yüksek verim değil

üretimin çok geniş alanlarda yapılmasıdır. Kiraz ağaçları yüksek su tutma kapasitesine sahip, iyi drenajlı topraklarda istenilen gelişimi gösterebilirler. Özellikle aşırı nemli ve kötü drenajlı topraklarda ağaç ölümleri daha fazla görülmektedir (Demirtaş & Sarısu, 2011). Kirazın üretim sezonu kısadır. Genel olarak iklime ve çeşitlere göre değişmekle birlikte mart-ağustos ayları arası geçen 5-6 aylık çiçeklenme başlangıcından hasada kadar olan süreyi kapsar. Yılın geri kalan döneminde kiraz bahçeleri atıl kalmaktadır. Kiraz bahçelerinde durgun geçen sonbahar, kış ve erken ilkbahar dönemlerinde, yem elde etmek veya yeşil gübre amacıyla baklagil yem bitkileri yetiştirilmekte ve ticari gübrelerin kullanımını azaltıp işletmeye ek gelir sağlanabilmektedir. Buna ek olarak ağaçların daha iyi gelişip daha kaliteli kiraz üretiminin yapılmasına da katkı sağlamaktadır (Pavek & Granatstein, 2014). Bu çalışma kapsamında, *Vicia satia* L., *Vicia faba* L. ve *Lolium multiflorum* Lam. bitkileri

Kocaeli'nin Karamürsel ilçesindeki bir kiraz bahçesinde ağaç sıra aralarında yetiştirilmiştir. Bunların yem bitkisi olarak verimleri ve diğer bazı karakterler araştırılmış, üreticilere faydalı olabilecek bilgilerin ortaya konması amaçlanmıştır.

MATERYAL ve YÖNTEM

Bu araştırma Kocaeli ili, Karamürsel ilçesinde, merkezin yaklaşık 4 km güney-batısında yer alan Karaahmetli Köyünde 2017-2019 yılları arasında yürütülmüştür. Araştırma sahasının toprağı kumlu-tınlı (%67 kum, %16 mil, %17 kil), rakımı 400 metredir. Bölgede Karadeniz ve Akdeniz iklimleri arasında geçiş niteliği taşıyan makro-klima iklim hakimdir. Kış aylarında yağışlar daha fazla olmakla birlikte yağışlı gün sayısı 117, yıllık ortalama yağış miktarı 669 mm, yıllık ortalama sıcaklık 15.1°C'dir. Deneme boyunca alanda ölçülen sıcaklık ve yağış değerleri çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Araştırma sahasının deneme süresi boyunca aylık ortalama sıcaklık ve yağış verileri

Aylar	2017		2018		2019	
	Ort. Sıcaklık (°C)	Top. Yağış (mm)	Ort.Sıcaklık (°C)	Top. Yağış (mm)	Ort. Sıcaklık (°C)	Top. Yağış (mm)
Ocak	6.2	100.9	5.6	60.1	5.2	79.4
Şubat	8.5	20.5	7.0	69.1	5.3	75.6
Mart	10.3	59.1	10.5	85.6	8.0	18.3
Nisan	13.9	50.8	14.5	12	11.2	51.1
May	18.3	57.3	17.8	194.8	18.3	30.1
Haziran	22.5	105.6	21.6	10.9	22.3	30.5
Temmuz	24.5	42.5	23.7	78.7	22.1	50.3
Ağustos	24.9	48.2	24.0	0.4	22.6	92.2
Eylül	21.7	11.6	19.4	61.5	18.8	18.8
Ekim	16.5	103.2	15.1	54.8	15.6	41.2
Kasım	8.7	46.6	10.7	84.1	12.8	42.3
Aralık	9.9	125	5.3	232.9	7.5	95.4
Ortalama	15.5	64.3	14.6	78.7	14.1	52.1

Deneme, 5m x 3m aralıklarla dikilmiş Maxma anaçlı Regina çeşidi kiraz bahçesinde kurulmuştur. Denemede bölgede yaygın olarak kullanılan lokal çeşit adı fiğ (*Vicia sativa*), yemlik bakla (*Vicia faba* “Mora”) ve italyan çimi (*Lolium multiflorum* “Baqueano”) bitki türleri kullanılmıştır. Deneme tesadüf blokları deneme desenine göre 8 tekerrürlü olarak düzenlenmiştir. Parsel boyutları 2 adet kiraz ağacını içine alacak şekilde; 6m x 2m = 12 m², toplam parsel sayısı 8 x 3 =24 olarak belirlenmiştir. Toplam deneme alanı ise aralardaki kiraz ağaçları ile birlikte 40 m x 24 m = 960 m² olmuştur. Tohum yatağı hazırlığı tamamlanan parsellerde 09 Kasım 2017 ve 13 Kasım 2018 tarihlerinde ekim işlemi yapılmıştır. *L. multiflorum*, *V. sativa* ve *V. faba*’da sırası ile 3 kg/da, 10 kg/da 20 kg/da tohum kullanılmıştır. *V. sativa* ve *L. multiflorum*’da sıra arası mesafe 20 cm, *V. faba*’da ise 40 cm olarak belirlenmiştir. Bölgenin doğal vejetasyonunda baklagil bitkileri görüldüğü için tohumlara bakteri aşılması yapılmamıştır. Bitkilere ekimle beraber tüm ağaç sıra arasına 10 kg/da triple süper fosfat gübresi uygulanmıştır. Denemenin kurulu olduğu kiraz bahçesinde amaç kiraz üretimi olduğu için kiraz ağaçlarında bakım işlemleri gerektiği şekilde yıl boyunca devam etmiştir. Araştırmada yeşil gübre bitkilerinin hasat ve toprağa karıştırılma zamanını yem bitkilerinin gelişimi değil kiraz ağaçlarının morfolojik durumu belirlemiştir. Kiraz ağaçlarının göz uyanma döneminde, çiçeklenme döneminin başında (4 Nisan 2018 ve 9 Nisan 2019) parsellerin yarısı el orağı ile 5 cm yükseklikten hasat edilmiş ve bitkiler bahçe dışına taşınmış, geri kalan parsellerde bitkilerin tamamı yeşil gübre amacıyla diskaro ile iyice parçalanıp toprağa karıştırılmıştır. Hasat ve toprağa karıştırma işlemlerinden önce

parsellerde vejetasyon yüksekliği ölçülmüş, 50x 50 cm quadrat yardımı ile hasıl verimi tespit edilmiştir. Kuru madde analizi taze bitki örneklerinin 105 °C de 24 saat kurutulmasıyla elde edilmiştir. Kheldahl yöntemi ile saptanan N oranları 6.25 ile çarpılarak ham protein oranları hesaplanmıştır (Bulgurlu & Ergül, 1978). Araştırmada elde edilen veriler yıl birinci faktör, bitkiler ikinci faktör olacak şekilde iki faktörlü tesadüf blokları deneme desenine göre (TOTEM-STAT) (Açıkgöz ve ark., 2004) analiz edilip farklılıklar LSD testi kullanılarak tespit edilmiştir.

BULGULAR ve TARTIŞMA

Vejetasyon Yüksekliği

Analiz sonuçları, vejetasyon yüksekliği üzerinde yıl (Y) ve bitki (B) faktörleri ile bunların interaksyonunun (Y x B) önemli etkilerinin olduğunu göstermiştir (Çizelge 2). En yüksek vejetasyon yüksekliği ilk yıl *V. faba* (53.9 cm), bitkisinde görülürken en kısa vejetasyon yüksekliği iki yılda da *L. multiflorum* (21 ve 22.5 cm) bitkisinde görülmüştür. *V. sativa* ise diğer iki bitki arasında kalan istatistikî gurupta yer almıştır. Yıl ortalamalarında ilk yılın (39.6 cm) ikinci yıldan (28.7 cm) önemli derecede farklı olduğu görülmüştür. Bunun nedeni ikinci yılın ilk yıldan daha soğuk geçen kış dönemi olduğunu söyleyebiliriz. İkinci yılın kış mevsiminde yağın ve 10 gün kadar kalıcı olan kar örtüsü *V. sativa* ve *V. faba* bitkilerinin gelişimlerini yavaşlatmıştır. Zira ilk yıl vejetasyon yüksekliği 53.9 cm olan *V. faba* ikinci yıl 37.1 cm’ye ve 43.9 cm olan *V. sativa* ise 25.5 cm’ye düşmüştür. *L. multiflorum* bitkisinde ise vejetasyon yüksekliği yıl faktöründen etkilenmemiştir. Bitki ortalamalarında ise *V. faba* (45.6 cm) birinci, *V. sativa* (35.2 cm) ikinci ve *L. multiflorum* (21.7 cm) üçüncü istatistikî gurupta yer

almıştır. Vejetasyon yükseklikleri çoğu araştırmacıların bulgularından daha düşük bulunmuştur. Bunun sebebi, bitkilerin normal vejetasyon sürelerini tamamlamadan, kiraz ağaçlarının çiçek açmaya başladığı nisan ayı başında hasat edilmelerinden kaynaklanmaktadır. Bu dönemde *V. faba* henüz yeni çiçek açmış, *V. sativa* bitkilerinde ise hiç çiçek görülmemiştir. *L. multiflorum* ise henüz sapa kalkma aşamasına gelmemiştir. *V. faba* ve *V. sativa* bitkilerinin ilk yıl ikinci yıla göre daha çok uzamışlardır. Bunun

nedeninin denememin ilk yılında kış mevsiminde havaların geç soğuması, ikinci yıla göre kışın daha sıcak geçmesi ve hiç kar yağmamış olmasıdır. İlk yıl nispeten sıcak havalarda baklagil yem bitkileri daha iyi gelişim göstermektedir. Ayrıca yalın ekilen *V. sativa* fazla boy yapmamıştır. Genelde dik gelişen bir bitki ile karışık ekilir ve sülükleri yardımı ile bu yardımcı bitkilere tutunup yukarıya doğru gelişirler. Elde ettiğimiz sonuçlar Geren ve ark. (2010)'ın sonuçları ile benzerlik göstermiştir.

Çizelge 2. Denemede kullanılan yem bitkilerinin vejetasyon yükseklikleri (cm)

Bitki (B)	Yıl (Y)		
	1	2	Ortalama
<i>V. sativa</i>	43.9 bA	26.5 bB	35.2 b
<i>V. faba</i>	53.9 aA	37.1 aB	45.5 a
<i>L. multiflorum</i>	21 cA	22.5 cA	21.7 c
Ortalama	39.6 A	28.7 B	
LSD(0.05)	Y: 2.3	B: 2.8	YxB: 4

*Satırlardaki farklı büyük harfler yıllar arasında önemli farklılıkları temsil eder. *Sütunlardaki farklı küçük harfler yeşil gübreler arasında önemli farklılıkları temsil eder.

Hasıl Verimi

Analiz sonuçları, hasıl verimi üzerinde Y ve B faktörleri ile YxB interaksiyonunun önemli etkilerinin olduğunu göstermiştir (Çizelge 3). En yüksek hasıl verimine ilk yıl *V. sativa* (2741 kg/da) ulaşırken bununla aynı istatistiksel grupta yer alan ve aynı yıl kaydedilen *V. faba* 2471 kg/da hasıl verimi elde etmiştir. En düşük hasıl verimi (948 – 1049 kg/da) iki yılda da *L. multiflorum* bitkisinden elde edilmiştir. İkinci yılda elde edilen hasıl verim ortalaması (1643 kg/da) ilk yıldan (2053 kg/da) önemli derecede düşük bulunmuştur. Bitkiler arasında *V. sativa* (2273 kg/da) ve *V. faba* (2272 kg/da) birbirine çok yakın hasıl verimi ortalamaları vermiş ve istatistiksel olarak *L. multiflorum* (999 kg/da) bitkisinden önemli derecede yüksek

çıkmıştır. Bitkilerin ve ortalamaların yıllar arasındaki verim farkının fazla olmasının sebebi, ikinci yılda kış aylarının daha soğuk geçmiş olmasıdır. İkinci yıl kar örtüsü *V. sativa* bitkisinin toprağa yapışıp toprağa değen kısımlarının çürümesine ve her iki baklagil bitkisinin gelişmesinde yavaşlamaya neden olmuştur. Hakyemez (2006) *V. sativa* bitkisiyle yaptığı çalışmada benzer bir sonuç elde etmiştir. Denememizde *L. multiflorum* bitkisinde ikinci yıl yağın kar kardeşlenmeyi teşvik etmiş, yıllar arasındaki vejetasyon yüksekliği farkının çok az olmasına rağmen ikinci yılın hasıl veriminde yaklaşık 100 kg'lık artış meydana gelmiştir. Buna rağmen vejetasyon süresinin kısa olmasından dolayı hasıl verimi çok düşük olmuştur. Genel olarak söz ettiğimiz nedenlerden

dolayı hasıl verimi benzer çalışmalardan daha düşük çıkmıştır (Aktar ve ark., 2021; Kusvuran ve ark., 2015). Mantzanas ve ark., (2021) zeytin ağaçları arasında fiğ ve arpa karışımı ile yaptığı çalışmasında ağaç taç izdüşümüne yakın olan bitkilerde hasıl veriminin daha az olduğunu tespit etmiş

ve ağaç gölgesinin bitki gelişmesini olumsuz etkilediğini belirtmiştir. Araştırmamızda yem bitkilerinin ilk çimlenme ve toprak yüzeyine çıkışları sırasında kiraz ağaçları yapraklarını dökmeye başlamıştır. Ayrıca ağaçların dikim sıklığı da bitkilere ulaşan ışığı azaltan bir etmen olmuştur.

Çizelge 3. Denemede kullanılan yem bitkilerinin hasıl verimleri (kg/da)

Bitki (B)	Yıl (Y)		
	1	2	Ortalama
<i>V. sativa</i>	2741 aA	1806 aB	2273 a
<i>V. faba</i>	2471 aA	2073 aA	2272 a
<i>L. multiflorum</i>	948 bA	1049 bA	999 b
Ortalama	2053 A	1643 B	
LSD(0.05)	Y: 329	B: 403	YxB: 570

*Satlardaki farklı büyük harfler yıllar arasında önemli farklılıkları temsil eder. *Sütunlardaki farklı küçük harfler yeşil gübreler arasında önemli farklılıkları temsil eder.

Kuru Madde Oranı

Analiz sonuçları Y ve B faktörlerinin kuru madde oranı üzerinde önemli etkisinin olduğunu göstermiştir (Çizelge 4). İki yılın ortalama değerlerinde *L. multiflorum* %20.6 ile kuru madde oranı en yüksek olarak tespit edilmiştir. *V.*

sativa %13.3 ile ikinci, *V. faba* ise %11.6 ile en düşük istatistiki grupta yer almıştır. İkinci yıl ortalamasında (%16.3) tüm bitki çeşitlerinde ilk yıla (%14.1) göre daha fazla kuru madde birikimi gerçekleşmiştir.

Çizelge 4. Denemede kullanılan yem bitkilerinin kuru madde oranları (%)

Bitki (B)	Yıl (Y)		
	1	2	Ortalama
<i>V. sativa</i>	12	14.7	13.3 b
<i>V. faba</i>	10.7	12.4	11.6 c
<i>L. multiflorum</i>	19.5	21.8	20.6 a
Ortalama	14.1 B	16.3 A	
LSD(0.05)	Y: 0.84	B: 1.03	YxB: ÖD

*Satlardaki farklı büyük harfler yıllar arasında önemli farklılıkları temsil eder. *Sütunlardaki farklı küçük harfler yeşil gübreler arasında önemli farklılıkları temsil eder. *ÖD: Önemli değil

Aydoğan ve ark. (2014) erken dönem hasadın kuru madde oranını düşürdüğünü, Sharifi ve ark. (2016) ise kış yağışlarının az olmasının kuru madde birikimini olumsuz etkilediğini belirtmiştir. Denememizde benzer durumlar gözlenmiş, ayrıca sonuçlarımız

Geren ve ark. (2010)'nin yaptığı benzer bir çalışma ile birebir uyum içerisinde olmuştur. Ayrıca buğdaygillerin baklagillerden daha fazla kuru madde oranına sahip olduğu bilinmektedir (Tan ve ark., 2019).

Kuru Madde Verimi

Kuru madde veriminde yapılan istatistiksel analiz sonucu sadece B faktörünün önemli etkilerinin olduğunu göstermiştir (Çizelge 5). En yüksek kuru madde verimi 288 kg/da ile *V. sativa* bitkisinde saptanmış, onu aynı istatistiki grupta yer alan *V. faba* (260 kg/da) takip etmiştir. *L. multiflorum*'da ise 206 kg/da ile en düşük kuru madde verimi tespit edilmiştir. Kavut ve ark. (2014), biçim zamanı üzerine yaptığı çalışmada en yüksek kuru madde verimini en geç biçilen yalın *V. sativa* dan aldığını en düşük miktarı ise en erken biçilen *L. multiflorum* + *P. arvense* karışımlarından aldığını bildirmiştir. Kuru madde verimi hesaplanmasında yeşil ot verimi ile kuru madde oranı çarpılır. Bundan dolayı kuru madde verimini en çok etkileyen faktör yine

vejetasyon süresi ve hava sıcaklığı olmaktadır. Bitkilerin gelişimi teşvik edildikçe kuru madde verimi de artmaktadır. Al-Masri (1998), hasat vakti erken dönemden olgunlaşma dönemine yaklaştıkça *V. sativa* ve *Hordeum vulgare* yem bitkilerinde kuru madde oranının arttığını, dane olum döneminde ise hızla azaldığını tespit etmiştir. Benzer şekilde Geren ve ark., (2010)'in daha ılıman iklime sahip Manisa koşullarında yaptığı bir denemede yalın *V. sativa* ve *V. faba* yem bitkilerinde iki yılın ortalamasında sırası ile 491 kg/da ve 444 kg/da kuru madde verimi elde etmiştir. Söz konusu araştırmada vejetasyon sürresinin bizdeki gibi kısa olmasına rağmen hava koşullarının Manisa bölgesinde daha ılıman olmasından dolayı kuru madde verimi iki bitkide de 1.7 kat artmıştır.

Çizelge 5. Denemede kullanılan yem bitkilerinin kuru madde verimleri (kg/da)

Bitki (B)	Yıl (Y)		
	1	2	Ortalama
<i>V. sativa</i>	312	265	288 a
<i>V. faba</i>	262	258	260 a
<i>L. multiflorum</i>	185	228	206 b
Ortalama	253	250	
LSD(0.05)	Y: ÖD	B: 36	YxB: ÖD

*Satlardaki farklı büyük harfler yıllar arasında önemli farklılıkları temsil eder. *Sütunlardaki farklı küçük harfler yeşil gübreler arasında önemli farklılıkları temsil eder. *ÖD: Önemli değil.

Ham Protein Oranı

Araştırma sonuçlarına göre Y ve B faktörlerinin ham protein oranı üzerinde önemli etkileri olmuştur (Çizelge 6). Bitkilerde *V. sativa* (%29.2) ve *V. faba* (%28.2) aynı istatistik grubunda yer almış, *L. multiflorum*'un (%11) ise en düşük ham protein oranına sahip olduğu görülmüştür. Yıllar düzeyinde ise ilk yıl %24.2 olan ham protein oranı ikinci yıl %21.5'e düşmüştür. Sonuçlarımızda birçok araştırmacının sonuçlarından daha yüksek ham protein oranı elde edilmiştir

(Aydoğan ve ark., 2014; Özyazıcı & Manga, 2000; Seydoşoğlu ve ark., 2020). Bunun nedeninin yem bitkilerinde erken dönemde görülen hızlı azot birikimi olduğunu söyleyebiliriz. Nitekim Turgut ve ark. (2006) ve Uzun ve ark. (2012) hasat zamanları üzerinde yaptığı çalışmalarında benzer sonuç ile karşılaşmışlar, erken dönemde yapılan hasatta yüksek ham protein oranı elde etmişler, hasat zamanı geciktikçe ham protein oranının düştüğünü gözlemlemişlerdir.

Çizelge 6. Denemede kullanılan yem bitkilerinin ham protein oranları (%)

Bitki (B)	Yıl (Y)		
	1	2	Ortalama
<i>V. sativa</i>	29.8	28.6	29.2 a
<i>V. faba</i>	30.5	2.9	28.2 a
<i>L. multiflorum</i>	12.2	9.9	11 b
Ortalama	24.2 A	21.5 B	
LSD(0.05)	Y: 2.38	B: 2.91	YxB: ÖD

*Satırlardaki farklı büyük harfler yıllar arasında önemli farklılıkları temsil eder. *Sütunlardaki farklı küçük harfler yeşil gübreler arasında önemli farklılıkları temsil eder. *ÖD: Önemli değil

Ham Protein Verimi

Çalışmamızda B ve Y faktörlerinin ham protein verimi üzerinde önemli etkilerinin olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 7). En yüksek ortalama ham protein verimini *V. sativa* (83.8 kg/da) verirken *V. faba* aynı istatistik grubunda yer almış ve 73.1 kg/da değerine ulaşmıştır. *L. multiflorum* ise 22.3 kg/da ile oldukça düşük değerde kalmıştır. İlk yıl (65.1 kg/da) ikinci yıldan (54.4 kg/da) daha yüksek ham protein verimi elde edilmiştir. Kavut ve ark. (2014) farklı yem bitkileri ile hasat zamanını üzerine yaptığı araştırmasında

erken ilkbaharda yaptığı biçimde yalnız *L. multiflorum* ve yalnız *V. sativa* bitkilerinde bizim sonuçlarımıza yakın sonuçlar elde etmiştir. Ayrıca baklagil yem bitkilerinde ikinci yıldaki ham protein veriminin ilk yıla göre düşmesi aynı yıldaki kuru madde verimlerinin düşmesine bağlıdır. Yavuz and Karadağ (2016) bu konuda benzer bir sonuca varmıştır. Araştırmacı ayrıca baklagil yem bitkilerinin ham protein veriminin buğdaygil yem bitkilerinden daha yüksek olduğunu belirtmiştir. Araştırmamızda benzer sonuçlar elde edilmiştir.

Çizelge 7. Denemede kullanılan yem bitkilerinin ham protein verimleri (kg/da)

Bitki (B)	Yıl (Y)		
	1	2	Ortalama
<i>V. sativa</i>	92.3	75.4	83.8 a
<i>V. faba</i>	80.6	65.5	73.1 a
<i>L. multiflorum</i>	22.4	22.2	22.3 b
Ortalama	65.1 A	54.4 B	
LSD	Y: 10.1	B: 12.4	YxB: ÖD

*Satırlardaki farklı büyük harfler yıllar arasında önemli farklılıkları temsil eder. *Sütunlardaki farklı küçük harfler yeşil gübreler arasında önemli farklılıkları temsil eder. *ÖD: önemli değil

SONUÇ

Araştırma sonuçlarımız bir kiraz bahçesinde yaklaşık 20 haftalık bir sürede, kiraz üretimini sekteye uğratmadan, baklagil yem bitkilerinden ortalama 2272 kg/da yeşil ot elde edilebildiğini göstermiştir. İlk yıl verilerimiz kış mevsiminin çok soğuk

geçmemesi durumunda bu miktarın biraz daha artabileceğini göstermiştir (2606 kg/da yeşil ot). Bu bakımdan *V. sativa* ve *V. faba* yem bitkilerinin yeşil ot amaçlı kullanılabilmesi sonucu elde edilmiştir.

TEŞEKKÜR

Bu çalışma, ilk yazarın doktora tezi olup, Ege Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu tarafından (FDK-2019-20506) desteklenmiştir.

KAYNAKÇA

- Açıkgöz, E., Hatipoğlu, R., Altınok, S., Sancak, C., Tan, A., Uraz, D. 2006. Yem bitkileri üretimi ve sorunları. Türkiye Ziraat Mühendisliği VI. Teknik Tarım Kongresi. 3-7 Ocak 2005. 503-518. ANKARA
- Açıkgöz, N., İlker, E., Gökçöl, A. 2004. Biyolojik araştırmaların bilgisayarda değerlendirilmeleri. Meta Basım Yayım.
- Aktar, Y., Polat, T., Okant, M., Kurt, İ. 2021. Tek yıllık yemlik italyan çim (*Lolium multiflorum* L.) çeşitlerinde bazı bitkisel özelliklerin belirlenmesi. ISPEC Journal of Agricultural Sciences, 5(1): 193–201.
- Al-Masri, M. R. 1998. Yield and nutritive value of vetch (*Vicia sativa*)-barley (*Hordeum vulgare*) forage under different harvesting regimens. Tropical Grasslands, 32(3): 201–206.
- Anglade, J., Billen, G., Garnier, J. 2015. Relationships for estimating N₂ fixation in legumes: incidence for N balance of legume-based cropping systems in Europe. Ecosphere, 6(3), art37.
- Aydoğan, S., Işık, Ş., Şahin, M., Akçacık, A. G., Hamzaoğlu, S., Doğan, Ş., Küçükcongür, M., Ateş, S. 2014. Farklı biçim zamanlarının yem bitkilerinin besin maddesi kompozisyonuna etkisi. Selçuk Tarım Bilimleri Dergisi, 1(2): 45–49.
- Baddeley, J. A., Jones, S., Topp, C. F. E., Watson, C. A., Helming, J., Stoddard, F. L. 2014. Legume Futures Report 1.5: Biological nitrogen fixation (BNF) in Europe. 245216: 1–29.
- Bulgurlu, Ş. Ergül, M., 1978, Yemlerin fiziksel, kimyasal ve biyolojik analiz metodları, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 127, Bornova-İzmir, s: 58-76.
- Demirtaş, İ., Sarısu, H. C. 2011. Kiraz yetiştiriciliği. In Meyvecilik Araştırma Enstitü Müdürlüğü (Vol. 11).
- FAO. 2021. Food and agriculture organization of the United Nations. <http://www.fao.org/faostat/> [Erişim Tarihi: 5 Kasım 2021]
- Geren, H., Evrenesoğlu, Y., Günen, E. 2010. Bağ arasında yetiştirilen yeşil gübre amaçlı bazı baklagil yembitkilerinin verim ve kaliteye etkisi I-hasil verimi ve diğer özellikler. ANADOLU Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi, 20(1): 51–67.
- Granatstein, D., Kirby, E., Davenport, J. 2013. Direct seeding legumes into orchard alleys for nitrogen production. Acta Horticulturae, 1001(July), 329–334.
- Hakyemez, B. H. 2006. Adi Fiğ (*Vicia Sativa* L.)’de Ekim zamanlarının ot ve tane verimi üzerine etkileri. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 20(1), 47–55.
- Kavut, Y. T., Geren, H., Soya, H., Avcıoğlu, R., Kır, B. 2014. Karışım oranı ve hasat zamanlarının bazı yıllık baklagil yembitkileri ile italyan çimi karışımlarının kışlık ara ürün performansına etkileri. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 51(3): 279–288
- Kusvuran, A., Parlak, E. L., Sağlamtimur, T. 2015. Biomass yield of faba bean (*Vicia faba* L.) and its mixture with some grasses (Poaceae). Turkish Journal of Agricultural and Natural Sciences, 2(2): 178–184.
- Lee, S. E., Park, J. M., Park, Y. E., Choi, D. G. 2016. Effect of cover crop species and SCB liquid manure application on leaf mineral content, fruit quality, and soil chemical properties in an Asian pear (*Pyrus pyrifolia*) orchard. Acta Horticulturae, 1146(1146): 57–62.
- Mantzanas, K., Pantera, A., Koutsoulis, D., Papadopoulos, A., Kapsalis, D.,

- Ispikoudis, S., Fotiadis, G., Sidiropoulou, A., Papanastasis, V. P. 2021. Intercrop of olive trees with cereals and legumes in Chalkidiki, Northern Greece. *Agroforestry Systems*, 95(5): 895–905.
- Özyazıcı, M.A., & Manga, İ. 2000. Çarşamba ovası sulu koşullarında yeşil gübre olarak kullanılan bazı baklagil yem bitkileri ile bitki artıklarının kendilerini izleyen mısır ve ayçiçeğinin verim ve kalitesine etkileri. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 24: 95–103.
- Pavek, P. L. S., & Granatstein, D. M. (2014). The potential for legume cover crops in Washington apple orchards. In *PMS Technical Note 22*.
- Peyraud, J. L., Gall, A. Le, Lüscher, A. 2009. Potantial food production from forage legume-based-systems in Europe: an overview. *Irish Journal of Agricultural and Food Research*, 48, 115–135.
- Sánchez, E. E., Giayetto, A., Cichón, L., Fernández, D., Aruani, M. C., Curetti, M. 2007. Cover crops influence soil properties and tree performance in an organic apple (*Malus domestica* Borkh) orchard in northern Patagonia. *Plant and Soil*, 292(1–2), 193–203.
- Seydoşoğlu, S., Turan, N., & Oluk, C. A. 2020. Bazı baklagil yem bitkileri ile arpa karışım oranları belirlenerek yem verimi ve kalitesine etkisinin araştırılması. *Akademik Ziraat Dergisi*, 9(2), 289–296.
- Sharifi, M., Reekie, J., Hammermeister, A., Alam, M. Z., & Mackey, T. 2016. Effect of cover crops on yield and leaf nutrient concentrations in an organic honeycrisp apple (*Malus domestica* ‘Honeycrisp’) orchard in Nova Scotia, Canada. *HortScience*, 51(11), 1378–1383.
- Sirrine, J., Letourneau, D. K., Shennan, C., Sirrine, D., Fouch, R., Jackson, L., Mages, A. 2008. Impacts of groundcover management systems on yield, leaf nutrients, weeds, and arthropods of tart cherry in Michigan, USA. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 125(1–4), 239–245.
- Tan, M., Severoğlu, S., Yazıcı, A. 2019. Çayır ve meralarda yetişen bazı baklagil ve buğdaygil yem bitkilerinin besleme değerlerinin belirlenmesi. *Journal of the Institute of Science and Technology*, 9(3), 1776–1784.
- Turgut, L., Yanar, M., Kaya, A., & Mustafa, T. 2006. Farklı olgunluk dönemlerinde hasat edilen bazı fiğ türlerinin ham besin maddeleri içeriği ve bunların in situ rumen parçalanabilirlikleri. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 37(2), 181–186.
- Uzun, A., Gün, H., & Açıkgöz, E. (2012). Farklı gelişme dönemlerinde biçilen bazı yem bezelyesi (*Pisum sativum* L.) çeşitlerinin ot, tohum ve ham protein verimlerinin belirlenmesi. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 26(1), 27–38.
- Yavuz, T., Karadağ, Y. 2016. Bazı buğdaygil ve baklagil yem bitkileri ile bunların karışımlarının kıraç mera koşullarındaki performansları. *Journal of Agricultural Faculty of Gaziosmanpasa University*, 33(2), 63–71.

established in
2016



MAS JOURNAL of Applied Sciences

ISSN 2757-5675

DOI: <http://dx.doi.org/10.52520/masjaps.178>

Araştırma Makalesi

Siirt Fıstığı Depolarında *Plodia interpunctella* Hübner (Lepidoptera: Pyralidae)'nın Tespiti ve Zararı

Cevdet KAPLAN^{1*}, Halil DİLMEN¹

¹Siirt Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü, Siirt

*Sorumlu yazar: cevdetkaplan@siirt.edu.tr

Geliş Tarihi: 25.09.2021

Kabul Tarihi: 27.10.2021

Özet

Kuru meyve güvesi olarak bilinen *Plodia interpunctella* (Hübner), depolanmış ve işlenmiş gıda ürünlerinin başlıca zararlısıdır. Bu çalışma 2020-2021 yılları Eylül-Mart döneminde Siirt ilinde fıstık depolarında ürün kayıplarına sebep olan *P. interpunctella*'nın tespiti ve zarar oranını ortaya çıkarmak amacıyla yürütülmüştür. Fıstık örnekleri, Siirt ilinde fıstık üretiminin yoğun olduğu Merkez, Eruh ve Tillo ilçelerinden 12 farklı depodan alınmıştır. Her depodan alınan 1 kg (ortalama 700 adet fıstık meyvesi) kuru fıstık örnekleri oda koşullarında laboratuvarda kültüre alınmıştır. İncelenen örneklerde toplam 7 adet örnekte *P. interpunctella* tespit edilmiş ve toplam 47 ergin birey elde edilmiştir. En yüksek zarar oranı % 21.7 ile Merkez ilçedeki depoda saptanmıştır. Sonuç olarak, ülkemiz ve Siirt ilinin ekonomisi için önemli olan Siirt fıstığının zararlı böceklerden korunması son derece önem taşımaktadır. Bu bağlamda *P. interpunctella* 'nın sürekli gözlemlenerek takibinin yapılması ve mücadelesi konularında araştırma çalışmalarının yapılması yararlı olacağı kanısına varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Siirt fıstığı; depo zararlısı, *Plodia interpunctella*, zarar oranı

Determination and Damage of *Plodia interpunctella* Hübner (Lepidoptera: Pyralidae) in Siirt Pistachio Storages

Abstract

Plodia interpunctella (Hübner), known as the dried fruit moth, it is the main pest of stored and processed food commodities. This study was carried out to detect *P. interpunctella*, which causes crop losses, and to reveal the damage rate in pistachio stored in Siirt province in September-March period of 2020-2021. Samples were taken from 12 different stored in the districts of Merkez, Eruh and Tillo, where pistachio production is intense in Siirt. Dried pistachio samples taken 1 kg (average of 700 pistachio fruits) from each stored were cultured in the laboratory at room conditions. In the inspected samples, *P. interpunctella* was detected in a total of 7 samples and a total of 47 adults were obtained. The highest damage rate was found in the stored in the Central district with 21.7%. As a result, it is extremely important to protect the Siirt pistachio, which is important for the economy of our country and Siirt province, from harmful insects. As a result, it is extremely important to protect the Siirt pistachio from harmful insects, which is important for the economy of our country and Siirt province. In this context, it was concluded that it would be beneficial to conduct research studies on continuous observation and control of *P. interpunctella*.

Keywords: Siirt pistachio, storage pest, *Plodia interpunctella*, damage rate

GİRİŞ

Anavatanı Orta Doğu ve Orta Asya olan Antep fıstığının, *Pistacia vera* L. (Sapindalis: Anacardiaceae) MÖ 6750 tarihlerinde tüketilmiş olduğunu belirtilmiştir. Kral sofralarına girecek kadar meyve değerinin yüksek bilinen bu meyve çeşidi ilk olarak Eti'ler zamanında Güneydoğu Anadolu bölgesinde kültüre alınmıştır (Anonim, 2021). Ülkemizde Güneydoğu Anadolu Bölgesi, çoğu bitkide olduğu gibi Antep fıstığının da gen merkezlerindedir (Dilmen ve Özgökçe 2020). FAO 2017 verilerine göre Dünya Antep fıstığı üretimi 1.115.066 tondur. Ülkemiz 2019 yılı verilerine göre üretim alanı bakımından İran'dan sonra ikinci sırada olmasına rağmen üretim miktarı bakımından ABD'den sonra 3. sırada yer almaktadır. Siirt ili toplam Antep fıstığı ekiliş alanı bakımından 2018 TÜİK verilerine göre 895.318 dekar ile ilin toplam meyve ve diğer bitkisel üretim alanlarının %31.7 sini kaplamaktadır. Antep fıstığı hem iç piyasada hem de dış ticarete yüksek getirisi olan bir meyvedir. Ayrıca son yıllarda Antep fıstığı ilaç ve kimya sanayisinde de kullanılmaya başlamış olması bir kat daha değerini artırmıştır. Dünyada gün geçtikçe artarak devam eden insan nüfusunu besleneceği kaynakların sağlanması kritik ve tartışmalı bir konu haline gelmiştir. Nitekim son yıllarda küresel iklim değişikliği tarımsal üretim üzerinde etkileri büyük tehdit unsuru olarak görülmeye başlanmıştır. Bu anlamda tarım ürünlerinin üretim ve tüketimin her aşamasında uygun bir şekilde korunması da büyük önem taşımaktadır. Çoğu kültür bitkisinde olduğu gibi Antep fıstığı ağaçlarında da birçok zararlı böcek türü yaprak, çiçek, meyve ve sürgünlerde oluşturdukları zarar nedeniyle, ağaç başına düşen verimi önemli ölçüde düşürmektedir. Bu bağlamda bugüne kadar dünyada ve

ülkemizde Antep fıstığı ağaçlarında zararlı olan böcek türlerin tespiti ve mücadelesi konusunda yapılan pek çok araştırma çalışması bulunmaktadır (Mourikis ve ark., 1998; Bolu, 2002; Kaplan ve Çınar, 2000; Mehrnejad ve Copland 2005; Farazmand ve ark., 2015; Kaplan ve Çiftçi., 2019; Dilmen ve Özgökçe, 2020). Öte yandan Antep fıstığı depolarında da önemli kayıplara neden olan Kuru meyve güvesi *Plodia interpunctella* (Hübner) (Lepidoptera: Pyralidae), depolanmış ürünler ve işlenmiş gıda ürünlerinde yaygın olarak görülen önemli bir zararlıdır (Doud ve Phillips, 2000; Mohandass ve ark., 2007; Corzo ve ark., 2020). Çeşitli depo ürünlerini istila eden ve farklı depo ürünleri ile beslenme özelliğine sahip olması bu zararlının önemini bir kat daha artırmaktadır (Shojaadini ve ark., 2005). Bu zararlı güvenen larvaları polifag olup, dünyada Antarktika hariç her kıtada bulunmaktadır (Mohandass ve ark., 2007). Tahıl, tahıl bazlı mahsul ve 20'den fazla farklı kabuklu yemiş, şeker, kuru meyve ve sebze ürünlerinin zararlısı olarak kabul edilmektedir (Mohandass ve ark., 2007). Dünyada *P. interpunctella*'nın gerek yaşam öyküsü özellikleri üzerine gerekse farklı mahsullerdeki zararı ile ilgili yapılan çok sayıda çalışma bulunmaktadır (Doud ve Phillips 2000; Na ve Ryoo 2000; Johnson ve ark., 2003; Ozyardimci ve ark., 2006; Arbogast, 2007; Gvozenac ve ark., 2018). Ülkemizde Siirt fıstığı çeşidinin üretimi hızla artmakta ve ihracatta önemli oranda döviz sağlamaktadır. Buna rağmen şimdiye kadar yörenin fıstık depolarındaki entomolojik sorunları belirlemeye yönelik herhangi bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Son yıllarda Siirt ilinde bazı üreticilerden gelen şikayetlerde depo koşullarında fıstıkların güvelendiği belirtilmesi nedeniyle bu çalışma ele alınmıştır. *P.*

interpunctella'nın depo koşullarında zaman zaman fıstıkta önemli kalite kaybına yol açtığı gözlemlenmiştir. Ele alınan bu çalışmada Siirt ilinde önemli üretim potansiyeli sahip 3 ilçedeki Siirt fıstığı depolarında gözlemler yapılarak ürün kaybına neden olan ve meyvelerin güvenlenmesine neden olan zararlı türü ve zarar oranı belirlenmiştir.

MATERYAL ve YÖNTEM

Çalışmanın ana materyalini kuru Siirt fıstığı meyveleri ve *Plodia interpunctella* oluşturmuştur. Kültür kapları, örnekleme malzemeleri ve diğer laboratuvar malzemeleri diğer materyalleri oluşturmuştur. Bu çalışma, 2020-2021 yılları Eylül-Mart döneminde Siirt ili ve ilçelerinde Siirt fıstığı depolarında zarar meydana getiren *P. interpunctella* tespit etmek ve oluşturduğu zarar oranını belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Toplam 12 Siirt fıstığı deposunda kuru fıstık örneği alınmıştır. Örnekler depolarda dökme haldeki fıstıklardan ve torbalanmış fıstıklardan alınmış. Her depoda bulunan fıstık miktarına bağlı olarak deponun farklı noktalarında ve depodaki ürünü temsil edecek şekilde yaklaşık 1 kg örnek alınmıştır. Depolarda alınan kuru Siirt fıstığı örnekleri Siirt Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü laboratuvarında oda koşullarında kültüre alınmıştır. Laboratuvar getirilen fıstık örnekleri 128x200x105 mm olan plastik kutulara konulmuş ve kutuların ağzı tül ile kapatılmıştır. Örnekler haftalık aralıklarla kontrol edilerek kavanozlardan çıkan ergin böcek ve larva sayıları saptanmıştır. Çıkan ergin güveler daha sonra tanıları yapılarak birey sayıları kaydedilmiştir. Ayrıca bulaşık ve zarar gören fıstık meyve sayısı belirlenerek zararlının kuru fıstık meyvelerinde meydana getirdiği zarar oranı da belirlenmiştir.

BULGULAR ve TARTIŞMA

Siirt ilinde ve ilçelerde toplam 12 fıstık satıcısından alınan örneklerinin incelenmesi sonucunda, toplam 7 adet örnekte (1 kg) *Plodia interpunctella* elde edilmiştir. Fıstık depolarında güve olarak sadece *P. interpunctella* tespit edilmiştir. Nitekim Anbaroğlu (1967), *P. interpunctella*'nın Türkiye'nin hemen hemen her tarafında ambarlanmış kuru meyve ve yiyecek maddelerinde bulunduğunu ve Güneydoğu Anadolu bölgesinde önemli bir ihracat ürünü olan Antep fıstığında da önemli zararlara neden olduğunu belirtmektedir. Zararlının larvaları depolanmış değişik tarımsal ürünlerle beslenmektedir. Hububat taneleri, un ve mamulleri, yağlı tohumlar, baharat, süt tozu, çikolata, her türlü kuru meyve ve sebzelerle beslenmektedir (Ertürk, 1963; Anbaroğlu, 1967; Anonim, 2008). Laboratuvarında kültüre alınan kuru Siirt fıstığı örneklerinden ergin çıkışları aralık ayının ikinci haftasından itibaren başladığı ve aralık ayının sonuna kadar ergin çıkışların devam ettiği görülmüştür. Erginlerin 6-7 gün doğada canlı kaldıkları saptanmıştır. Bulaşık örneklerde yapılan sayımlar sonucunda toplam 47 birey ergin saptanmıştır. Fıstık tanelerindeki zarar oranını belirlemek amacıyla yapılan sayımda % 21.7 zararlı bulaşık oranı ile en yüksek yoğunluk Merkez ilçedeki 1 nolu örnekte belirlenmiştir (Çizelge 1). Ayrıca çalışmada % 99 ana çatlak Siirt fıstığında meyveler ayıklanarak, *P. interpunctella*'nın meyvelerdeki zarar oranı hesaplanmıştır. Yapılan incelemeler sonucunda 1 kg (ortalama 700 meyve)' da 152 zarar görmüş meyve olarak en yüksek düzeyde merkez ilçede alınan örneklerde tespit edilmiştir. Zararlı ile bulaşık olan depolarda en düşük zarar oranı ise % 4.2 zarar oranı ile Eruh ilçesindeki 5 nolu örnekte saptanmıştır (Çizelge 1).

Çizelge 1. Siirt ilinde kuru fıstık örneği alınan ilçeler, *Plodia interpunctella* ile bulaşık örnek sayısı ve zarar oranları

İl	İlçe	Örnek No	Örneğin alındığı tarih	Kontrol edilen meyve sayısı	Zarar görmüş meyve sayısı	Zarar oranı (%)
Siirt	Merkez	1	2/10/2020	700	152	21.7
Siirt	Merkez	2	2/10/2020	700	98	14
Siirt	Merkez	3	2/10/2021	700	0	0
Siirt	Merkez	4	2/10/2021	700	42	6
Siirt	Eruh	5	4/10/2020	700	30	4.2
Siirt	Eruh	6	4/10/2020	700	0	0
Siirt	Eruh	7	4/10/2021	700	72	10.2
Siirt	Eruh	8	4/10/2021	700	0	0
Siirt	Tillo	9	6/10/2020	700	34	4.8
Siirt	Tillo	10	6/10/2020	700	0	0
Siirt	Tillo	11	6/10/2021	700	42	6
Siirt	Tillo	12	6/10/2021	700	0	0

Plodia interpunctella'nın ergin ömrü ve larva canlı kalma sürelerinin besin ve ortam sıcaklığına bağlı olarak değişmektedir. Bu kapsamda çeşitli araştırmacılar tarafından *P. interpunctella* larva gelişimi üzerinde sıcaklığın ve besinin direk etkisinin olduğunu, farklı besin ve sıcaklıklarda larva gelişimin farklı günlerde tamamladığını bildirilmiştir (Erkaya, 1982; Kıvan ve Karsavuran, 1991). Buna benzer şekilde yapılan başka bir çalışmada *P. interpunctella* larvaları gelişimlerini kuru üzümde 38.36 günde, mısır ununda 41.00 günde, kepekte 44.92 günde kuru incirde 49.23 günde ve kırılmış leblebide 53.86 günde tamamladığını tespit edilmiştir (Kıvan ve Karsavuran, 1991). Konu ile ilgili daha önce yapılan çalışmalarda çıtlatılmış ve ihraç edilmeye hazırlanmış ya da iç haline getirilen fıstıklar yazın bir aydan fazla ambarlarda bekletildiği takdirde güve zararının başladığını, ambarlarda bekleme süresine bağlı olarak güve zararının %5-85 arasında değiştiğini bildirilmiştir (Anbaroğlu, 1967). Bununla birlikte başka bir çalışmada ise Ertürk (1963),

depolanmış ürünlerde zararlı olan Pyralidae türlerinin yoğunluklarının yüksek olduğu yıllarda %1-2 ürün kabına neden olduklarını, ancak kalite kaybı göz önünde bulundurulduğunda bu zarar oranının %5-20 'ye kadar çıkabildiğini ve bu ürün kaybında *P. interpunctella*'nın katkısının yüksek olduğunu belirtmiştir.

SONUÇ ve ÖNERİLER

Plodia interpunctella Siirt fıstığı depolarında yaygın görülen önemli bir zararlıdır. Üründe önemli oranda kalite kaybına neden olmaktadır. Bu konuda ele alınması gereken belli başlı bazı önlemler bulunmaktadır. Gerekli tedbirler alınmadığı zaman üründe % 5-50 oranında kalite kaybına neden olabilmektedir. Yılda çok döl (4-5 döl) verebilen bir zararlı olması nedeniyle uygun besin ve sıcaklık olduğu şartlarda güveler kısa bir zamanda üreme yeteneği oluştururlar. Uygulanacak basit ve etkili belli başlı bazı yöntemler sayesinde ambarlardaki *P. interpunctella*'dan kurtulmak mümkün olabilir. *Plodia interpunctella* ürüne değişik yollardan

bulaşmaktadır. Özellikle fıstık depolarına bulaşmalar daha çok fıstıklar kurutulmak üzere sergiye alındığı zamanlarda ve ambar kapı ile pencerelerin açık kısımlarından güve bulaşmaları olduğundan hasattan sonra ürün depolara alındığında mutlaka koruma tedbirlerin alınması gerekmektedir. Bu nedenle ürün daha ambara girmeden önce mücadele önlemleri uygulamaya konulmalı ve bulaşmalar engellenmelidir. Yukarıda saydığımız hususular doğrultusunda fıstıkların sergi yeri ambarlara yakın olmamasına dikkat edilmelidir. Ürün depolanmadan önce; ambar eski ürün artıklarında temizlenmelidir. Ambar kapı ve pencereleri güvelerin içeri girmesine engel olacak şekilde yarık ve çatlaklar kapatılmalı ve sineklik telleri ile kapatılmalıdır. Ayrıca fıstıkların çuvallanmış ve ağzı iyi kapatılmış şekilde torbalarda depolanmasına özen gösterilmelidir. Ürün depolanmadan önce mutlaka boş ambar uygun ruhsatlı bir ilaçla ilaçlama yapılmalıdır. Sonuç olarak *P. interpunctella* 'nın sürekli gözlemlenerek takibinin yapılması, korunma tedbirleri ve mücadelesi konularında araştırma çalışmalarının yapılması gerekliliği görülmüştür.

TEŞEKKÜR

Plodia interpunctella'nın teşhisini yapan Doç Dr. Mustafa ÖZDEMİR (Ankara Zirai Mücadele Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü)'e teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

Anbaroğlu, MA. 1967. Kuru meyve güvesi'nin (*Plodia interpunctella* Hb.) Tanınması ve Mücadelesi. Türkiye Cumhuriyeti Tarım Bakanlığı Zirai Mücadele Enstitüsü Yayınları, Adana, No:26,13 s.

- Anonim. 2021. Antep Fıstığının Kültür Tarihi, <https://arastirma.tarimorman.gov.tr/> (Erişim tarihi: 17.03.2021).
- Anonim. 2008. Zirai Mücadele Teknik Talimatları, Cilt 1. Depolanmış Ürün Zararlıları. Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü, Ankara, 283 s.
- Arbogast, RT. 2007. A wild strain of *Plodia interpunctella* (Hübner)(Lepidoptera: Pyralidae) from farm-stored maize in South Carolina: development under different temperature, moisture, and dietary conditions. *Journal of Stored Products Research*, 43 (2), 160-166.
- Bolu, H. 2002. Güneydoğu Anadolu Bölgesi Antepfıstığı alanlarındaki böcek ve akar faunası üzerinde araştırmalar. *Türkiye Entomoloji Dergisi*, 26 (3), 197-208.
- Corzo, FL., Traverso, L., Sterkel, M., Benavente, A., Ajmat, M. T. Ons S. 2020. *Plodia interpunctella* (Lepidoptera: Pyralidae): Intoxication with essential oils isolated from *Lippia turbinata* (Griseb.) and analysis of neuropeptides and neuropeptide receptors, putative targets for pest control. *Archives of insect biochemistry and physiology*, 104 (3), e21684.
- Dilmen, H. Özgökçe, MS. 2020. Population development of *Agonoscena pistaciae* Burckhardt and Lauterer (Hemiptera: Psyllidae) in pistachio (Siirt cultivar) orchards in Siirt province. *Bitki Koruma Bülteni*, 60(3): 47-56.
- Doud, C.W. Phillips, TW. 2000. Activity of *Plodia interpunctella* (Lepidoptera: Pyralidae) in and

- around flour mills. *Journal of Economic Entomology*, 93(6), 1842-1847.
- Erkaya, S. 1982. Ambar Böcekleri ve Savaş Yöntemleri, Tarım ve Orman Bakanlığı Zirai Müze Zirai Karantina Genel Müdürlüğü, İzmir Bölgesi Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Meslek Kitap Serisi, No:16, 76 s.
- Ertürk, H. 1963. Batı Anadolu incirlerinde zarar yapan lepidopterlerden Phycitidae familyası türleri ve bunlardan incir kurdu (*Ephestia cautella* walk.)'nun biyolojisi zarar şekli ve mücadele imkanları üzerinde çalışmalar. Türkiye Cumhuriyeti Tarım Bakanlığı Bornova Zirai Mücadele Enstitüsü Yayın Teknik Bülten, 9,118 s.
- Farazmand, H., Hassanzadeh, H., Sirjani, M., Mohammadpour, K., Moshiri, A., Valizadeh, S.H. Jafari-Nodooshan A. 2015. Effect of Kaolin clay on Pistachio psylla nymph, *Agonoscena pistaciae*. *Applied Entomology and Phytopathology*, 82(2): 137-146.
- Gvozdenac, S.M., Prvulović, D.M., Radovanović, M.N., Ovuka, J.S., Miklič, V.J., Ačanski, J.M. Vukajlović FN, 2018. Life history of *Plodia interpunctella* Hübner on sunflower seeds: effects of seed qualitative traits and the initial seed damage. *Journal of Stored Products Research*, 79, 89-97.
- Johnson, J.A., Wang, S. Tang J. 2003. Thermal death kinetics of fifth-instar *Plodia interpunctella* (Lepidoptera: Pyralidae). *Journal of Economic Entomology*, 96 (2): 519-524.
- Kaplan, C. Çınar, M. 2000. Şanlıurfa İlinde *Agonoscena pistaciae* Burk and Laut (Hom: Psyllidae)'nin populasyon değişimi ve bazı doğal düşmanları (Hemiptera: Anthocoridae, Miridae ve Lygaeidae). Türkiye IV. Entomoloji Kongresi, 12-15 Eylül 2000, Kuşadası, 137-144.
- Kaplan, C., Çiftçi, M.C. 2019. Siirt İlinde Antepfıstığı zararlılarının tespiti. *International Engineering and Science Symposium*. 20-22 June Siirt, p:15.
- Kıvan, M. Karsavuran Y. 1991. *Plodia interpunctella* (Hübner)(Lepidoptera, Pyralidae) larvalarının gelişme süresine bazı besinlerin etkileri. *Türkiye Entomoloji Dergisi*, 15(2): 113-116.
- Mehrnejad, M.R., Copland, M.J.W. 2005. The seasonal forms and reproductive potential of the common pistachio psylla, *Agonoscena pistaciae* (Hem., Psylloidea). *Journal of Applied Entomology*, 129(6): 342-346.
- Mohandass, S., Arthur, F.H., Zhu, K.Y. Throne, J.E. 2007. Biology and management of *Plodia interpunctella* (Lepidoptera: Pyralidae) in stored products. *Journal of Stored Products Research*, 43(3): 302-311.
- Mourikis, P.A., Tsourgianni, A. Chitzanidis, A. 1998. Pistachio nut insect pests and means of control in Greece. *Acta Horticulturae*, 470, II International Symposium on Pistachios and Almonds, 604-611.

- Na, J.H. Ryoo, M.I., 2000. The influence of temperature on development of *Plodia interpunctella* (Lepidoptera: Pyralidae) on dried vegetable commodities. *Journal of Stored Products Research*, 36(2): 125-129.
- Ozyardimci, B., Cetinkaya, N., Denli, E., Ic, E. Alabay M. 2006. Inhibition of egg and larval development of the Indian meal moth *Plodia interpunctella* (Hübner) and almond moth *Ephestia cautella* (Walker) by gamma radiation in decorticated hazelnuts. *Journal of Stored Products Research*, 42 (2), 183-196.
- Shojaaddını, M., Abad, R.F.P., Nejad, K.H.İ. Mohammadi, S.A. 2005. Çiğ ve kavrulmuş antepfıstığı taneleri üzerinde değişik fotoperiyotlarda yetiştirilen *Plodia interpunctella* Hübner (Lepidoptera: Pyralidae)'nın bazı biyolojik özellikleri. *Türkiye Entomoloji Dergisi*, 29 (4), 279-287.

established in
2016



MAS JOURNAL of Applied Sciences

ISSN 2757-5675

DOI: <http://dx.doi.org/10.52520/masjaps.185>

Araştırma Makalesi

Sultani Çekirdeksiz Üzüm Bağ Alanlarının Ağır Metal İçerikleri, Salihli Örneği

Bihter ÇOLAK ESETLİLİ^{1*}, Onur BAYIZ¹

¹Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, Bornova İzmir

*Sorumlu yazar: bihter.colak@ege.edu.tr

Geliş Tarihi: 25.09.2021

Kabul Tarihi: 27.10.2021

Özet

Tarım topraklarının ağır metal kirliliği, gıda kalitesini ve insan sağlığını etkileyebilen önemli bir çevre sorunudur. Bu bağlamda bağ plantasyonlarının hem yaprak hem de meyvesinin doğrudan tüketilebilir olması dolayısıyla bu alanların izlenmesi önemlidir. Bu çalışmada, Salihli ilçesinde bulunan bağ dikili alanlardan toprak, yaprak ve üzüm örnekleri alınarak, ağır metal içeriklerinin (Mn, Cu, Fe, Zn, Pb, Ni, Cr ve Cd) belirlenmesi amaçlanmıştır. Toprak örneklerinin analiz sonuçları değerlendirildiğinde, genelde ağır metal içeriklerinin toprağın yüzey altında daha fazla bulunduğu ve toplam Ni miktarının 10-41 mg/kg arasında değiştiği ve referans değer (30 mg/kg) biraz üzerinde olduğu belirlenmiştir. Toprakta en yüksek toplam Pb, Cr ve Cd içerikleri sırasıyla 12.59 mg/kg, 19.22 mg/kg ve 0.98 mg/kg olarak bulunmuştur. Yaprak ayası ve sapında yapılan analizler sonucunda ise ağır metal toksisitesinin gözlenmediği ancak Cr hariç yaprak ayasının sapına göre daha fazla ağır metal içeriğine sahip olduğu belirlenmiştir. Yaprak ayasında Cd 0.50-1.02 mg/kg, Cr 1.27-2.77 mg/kg, Co 1.56-16.23 mg/kg, Pb 2.20-12.50 mg/kg ve Ni ise 0.36-2.74 mg/kg aralığında analiz edilmiştir. Üzüm örneklerinde ise Fe 21-45 mg/kg, Mn 1.50-4.10 mg/kg, Zn 4.00-6.70 mg/kg, Cu 2.50-4.50 mg/kg, Ni 0.15-0.50 mg/kg aralığında, Co, Cd, Cr ve Pb'un iz düzeyde bulunduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Bağ, ağır metal, toprak, yaprak, üzüm

Heavy Metal Contents of Sultana Seedless Vineyards: Salihli Case

Abstract

Heavy metal pollution of agricultural soils is an important environmental problem that can affect food quality and human health. In this context, it is important to monitor these areas since the leaves as well as the fruits of the grape vines can be consumed directly. The objective of this study was to determine the heavy metal contents (Mn, Cu, Fe, Zn, Pb, Ni, Cr, and Cd) of the soils, leaves and grape fruits from the viticulture areas in the Salihli district. Our findings indicate that the heavy metal contents of the soils were higher in the sub-surface samples. In this regard, only the total Ni contents were slightly above the reference value (30 mg kg⁻¹) and varied between 10-41 mg kg⁻¹. The highest total Pb, Cr and Cd contents in the soils were found as 12.59 mg kg⁻¹, 19.22 mg kg⁻¹ and 0.98 mg kg⁻¹, respectively. No heavy metal toxicity was measured in leaf blades and petioles. Generally, blades had higher heavy metal contents than the petioles excluding Cr. Related to other heavy metals, measurements ranged as follows Cd 0.50-1.02 mg kg⁻¹, Cr 1.27-2.77 mg kg⁻¹, Co 1.56-16.23 mg kg⁻¹, Pb 2.20-12.50 mg kg⁻¹ and Ni 0.36-2.74 mg kg⁻¹. In the case of grape fruits, Fe changed between 21-45 mg kg⁻¹, Mn 1.50-4.10 mg kg⁻¹, Zn 4.00-6.70 mg kg⁻¹, Cu 2.50-4.50 mg kg⁻¹ and Ni 0.15-0.50 mg kg⁻¹. Cobalt, Cd, Cr and Pb were determined in trace amounts.

Keywords: Vineyard, heavy metal, soil, leaf, grape

GİRİŞ

Toprak, ağır metal birikimine çok açık bir ekosistemdir. Son yıllarda hızla artan nüfus ile birlikte, tarım ve diğer alanlarda sanayi ve teknolojinin hızla gelişmesinin bir sonucu olarak, tarım topraklarının ağır metal içerikleri de artmaya başlamıştır. Ağır metallerin zor parçalanabilir yapıları, uzun biyolojik yarı ömürleri, biyolojik yapıda hızla birikebilmeleri ve gıda zincirinde kolaylıkla yer alabilmeleri nedeni ile tarımsal üretimde potansiyel bir tehdit olarak görülmektedirler (Mazurek ve ark., 2017). Toprak ve su kaynaklarında yoğun olarak bulunan ağır metaller, öncelikle ekolojik sistemi ve besin zincirine karışarak canlı sağlığını olumsuz etkilemektedir. Plansız şehirleşme, nüfus yoğunluğu, madencilik ve endüstriyel faaliyetlerin artması gibi faktörlere bağlı olarak çok değişik kaynaklardan sürekli ağır metal geçişi olmakta, toprak ve su kalitesi önemli ölçüde bozulmaktadır. Topraktaki metal konsantrasyonları insan aktiviteleri ve toprağın jeolojik orjinine bağlı olarak 1- 100.000 mg kg⁻¹ arasında değişebilmektedir (Blaylock ve Huang, 2000). Bu ağır metallerin (Cd, Cr, Pb, Cu, Ni, Zn vb) artan konsantrasyonları ekosistemlerinin bozulmasına neden olmaktadır (Meagher, 2000). Topraklarda krom (Cr), nikel (Ni) ve kurşun (Pb) 10-100 mg kg⁻¹ arasında, kadmiyum (Cd) ise 1 mg kg⁻¹'in altında bulunmalıdır. Yüksek oranlarda canlı bünyesine alınabilen Cd ve Pb, ciddi sağlık sorunlarına neden olabilmektedir. Krom ve Ni, bazı yüksek bitkiler için esansiyel bir mikroelement olmakla birlikte yüksek konsantrasyonlarda memeliler ve diğer hayvanlar üzerine toksik etkilidir. Bitkilerin pek çoğu yetiştikleri ortamın pH, CaCO₃ miktarı, organik madde ve kil içeriği, kirletici kaynağa uzaklık, maruz kalma süresi vb. faktörlere bağlı olarak,

ağır metalleri büyük miktarda kökleri ile alabilmektedir. Ağır metaller, yağış yoluyla yaprak yüzeyindeki stomalar aracılığıyla da alınabilmektedir. Bitki vejetatif ve generatif aksamalarında biriken ağır metaller, transpirasyon, stoma hareketleri, su alımı, fotosentez, enzim aktivitesi, çimlenme, protein sentezi, membran stabilitesi, hormonal denge gibi pek çok fizyolojik olayın da olumsuz olarak etkilenmesine sebep olmaktadır (Gür ve ark., 2004; Öktüren Asri ve Sönmez, 2006). Bazı bitki türlerinin metal ağırlıklı topraklarda endemik olduğunu, ağır metalleri ve diğer toksik bileşenleri yüksek oranda tolere edebileceğini bildirmişlerdir (Banuelos ve ark., 1997; Blaylock ve Huang, 2000). Ağır metal içeriği yüksek ürünlerin tüketimi, çeşitli kanser türleri, organ yetmezlikleri, nörolojik hastalıklar, iskelet sistemi hastalıkları gibi kronik boyutlarda önemli sağlık sorunlarına yol açabilmektedir. Uluslararası Atom Enerjisi Ajansı (IAEA) tarafından farklı ürünlerin ağır metal içerikleri ve risklerinin belirlendiği bir çalışmada, As, Cd, Pb ve Hg metallerinin toplum sağlığı açısından daha riskli olduğunu; Fe, Cu ve Zn'nun ise daha düşük öneme sahip metaller içinde yer aldığını bildirmişlerdir (Cortes ve ark., 1994; Türközü ve Şanlıer, 2012). Bütün tarımsal faaliyetlerde olduğu gibi bağcılıkta da üretimin en önemli girdileri olan gübre, tarımsal ilaçlar ve bitki büyüme düzenleyicilerinin gereğinden fazla kullanımı, çevreye ve insan sağlığına zarar verebilmektedir. Özellikle kimyasal gübrelerin sürekli kullanımı, toprak verimliliğinin azalmasına ve bitki dokularında ağır metal birikimine neden olmakta, bu da meyvenin besin değerini ve kalitesini doğrudan etkilemektedir. Bu nedenle taze ve kuru tüketimi yaygın meyvelerin, ağır metal içeriklerinin dönemsel olarak değerlendirilmesi,

izlenmesi ve kontrolü önemlidir (Mohsennezhad, 2014). Çalışmada, Salihli ilçesinde bulunan bağ dikili alanlardan toprak, yaprak ve üzüm örnekleri alınarak, ağır metal içeriklerinin (Mn, Cu, Fe, Zn, Pb, Ni, Cr ve Cd) ve dinamiklerinin belirlenmesi ve olası kirliliğin çevresel etkilerinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL ve YÖNTEM

Çalışma alanını, Salihli ilçe merkezi ve çevresinde 12-16 yaş aralığında sultaniye çekirdeksiz üzüm çeşidine ait bağ plantasyonlarının olduğu arazileri kapsamaktadır. Olası kirliliğin belirlenebilmesi için, 12 farklı bağ plantasyonundan toprak, yaprak ve meyve örnekleri alınmıştır. Toprak örnekleri ise iki farklı derinlikten (0-30 ve 30-60 cm) alınmıştır. Yaprak örnekleme, bahçedeki 4-5 farklı omcanın dört yanından, dalın genç, orta ve alt kısmından, toplam 80–100 adet yaprak örneği olacak şekilde yapılmıştır. Hasat döneminde bağlardaki farklı omcalardan 100 gr hazır olgunlaşmış salkım örneği de toplanmıştır. Yaprak ve üzüm meyve örnekleri, buz çantası içerisinde laboratuvara getirilmiştir, önce çeşme suyu daha sonra saf su ile yıkanıp 65°C 'de kurutulmuş analiz için hazırlanmıştır (Kacar ve Katkat, 2007). Toprakların pH (1:2.5, toprak/su), kireç (Scheibler kalsimetresi), organik madde (Walkley–Black), ve bünye (hidrometre yöntemi) tayinleri standart yöntemlere göre yapılmıştır (Jackson, 1962; Bouyoucos, 1962; Hızalan ve Ünal, 1966). DTPA (Diethylenetriaminepentaacetic asit) yöntemine göre çalkalanıp süzülerek hazırlanan toprakların alınabilir ağır metal içerikleri (Fe, Cu, Zn, Mn, Cd, Pb, Ni, Co ve Cr) ile kral suyu ekstraksiyon yöntemine göre hazırlanan ekstraksiyonlarda toplam ağır metal (Fe, Cu, Zn, Mn, Cd, Pb, Ni, Co ve Cr)

belirlemeleri AAS ile saptanmıştır (Lindsay ve Norvell, 1978; Kick ve ark., 1980). Yaprak ve meyve örneklerinden 5 gr tartılarak 500 °C'lik kül fırınında yakılmıştır. Kül üzerine 1:1'lik HCl çözeltisi ilave edilerek hazırlanan örneklerin ağır metal (Fe, Cu, Zn, Mn, Cd, Pb, Ni, Co ve Cr) içerikleri, AAS ile belirlenmiştir (Kacar ve İnal, 2010). Transfer faktörü; Toprakta bitkiler tarafından ağır metallerin alınması ve bitki dokularında birikim oranının belirlenmesinde kullanılan indeks "transfer faktörü" olarak ifade edilmektedir. Bitki tarafından absorplandığı belirlenen metal miktarının toprak içindeki toplam metal miktarına oranlanması ile hesaplanmaktadır. Hesaplanan transfer faktörü 1 ve üzerinde bir değer ise bitkinin yüksek absorpsiyon kapasitesine sahip olduğunu göstermektedir. Transfer faktörünün 1'in altında bulunması ise bitkinin ağır metal alımının zayıf olduğunu ve tüketiminde bir sakınca olmadığını düşündürmektedir (Rangnekar ve ark., 2013).

BULGULAR ve TARTIŞMA

Salihli çekirdeksiz sultani üzüm plantasyonları dahil olmak üzere pek çok tarım ürününün yetiştiği en önemli tarım alanlarından biridir. Son yıllarda artan kimyasal gübre kullanımı ve endüstrileşmenin taze ve kuru tüketimi yaygın olan sultani çekirdeksiz üzüm plantasyonları üzerine olan olası etkilerinin değerlendirilmesi amacıyla yapılan çalışmada, toprak, yaprak ve meyve örneklerinin ağır metal içerikleri belirlenmiştir.

Toprak analiz sonuçları

Çalışma alanından alınan yüzey toprak örneklerinin (0-30 cm) pH'ları 7.05-8.17, yüzey altı örneklerin (30-60 cm) ise 7.03-8.10 aralığında saptanmış, nötr ile orta alkalın arasında değişen reaksiyon göstermişlerdir. Yüzey toprak

örneklerinin kireç (%) içerikleri 1.21-10.25, yüzey altı örneklerin ise 1.07-10.71 olarak bulunmuştur. Organik madde (%) yüzeyde 0.31-1.58, yüzey altı örneklerinde ise 0.41-1.88 arasında değişmiş, genellikle bölge topraklarının organik madde içeriklerinin çok düşük olduğu belirlenmiştir. (Çizelge 1.) (Aydeniz, 1985). Topraktaki ağır metallerin çözünürlüğü ile toprak pH'sı arasında yakın bir ilişki vardır. Asit topraklarda ağır metal toksisitesi daha belirgin olarak ortaya çıkmaktadır. Ayrıca organik madde mineralizasyonu ile toprak pH'sı düşmekte ve ortamda ağır metal toksisitesi oluşabilmektedir (Galavi ve ark., 2010). Çalışma alanından alınan yüzey (0-30 cm) toprakların alınabilir ve toplam ağır metal içerikleri Çizelge 2'de, yüzeyaltı (30-60 cm) toprakların alınabilir toplam ağır metal içeriklerinin dağılımı ise Çizelge 3'te verilmiştir. Yüzey ve yüzeyaltı toprakların ağır metal içerikleri değerlendirildiğinde genellikle yüzeyaltı ağır metal içeriklerinin daha yüksek olduğu görülmektedir. Toprakların alınabilir Fe 4.23-14.03 mg kg⁻¹, Cu 1.11-11.02 mg kg⁻¹, Mn 2.51-13.03 mg kg⁻¹, Zn 0.22-2.10 mg kg⁻¹, Co 1.02-2.61 mg kg⁻¹, Cr 0.11-0.29 mg kg⁻¹, Cd 0.04-0.09 mg kg⁻¹, Pb 1.13-3.30 mg kg⁻¹, Ni

1.60-7.60 mg kg⁻¹ aralığında belirlenmiştir. Toplam ağır metal içerikleri değerlendirildiğinde ise Fe %1.40-2.95, Cu 7.14-30.88 mg kg⁻¹, Mn 11.22-22.03 mg kg⁻¹, Zn 22.76-49.05 mg kg⁻¹, Co 7.09-11.72 mg kg⁻¹, Cr 10.16-19.22 mg kg⁻¹, Cd 0.46-0.98 mg kg⁻¹, Pb 5.62-12.76 mg kg⁻¹, Ni 9.98-41.04 mg kg⁻¹ aralığında değiştiği görülmektedir. Elde edilen analiz sonuçlarının farklı araştırmacılar tarafından bildirilen değerlerle uyumlu olduğu görülmektedir (Yağmur ve Okur, 2018; Li ve ark., 2018; Prabagar ve ark., 2021). Toprak Kirliliği Yönetmeliği (2005) limit değerleri ve toprak pH'larına göre sonuçlarımız, belirtilen değerlerin altında bulunmuştur (Anonim, 2005). Ancak bazı bağ plantasyonu topraklarının Cd (5, 9 ve 10 No'lu) ve Ni (5, 7, 8, 12 No'lu) içeriklerinin diğerlerine göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Bitkilerin ağır metal toksisite tolerans sınırlarının bilinebilmesi için bitkinin yetiştiği ortamdaki ağır metallerin tür ve miktarları, alınabilirlikleri, ayrıca maruz kalma oluşum süresi vb. faktörler göz önüne alınmalıdır. Bu faktörlerin bilinmesi, bitkilerin gelişimi ve verimliliği açısından oldukça önemlidir (Paschke ve ark., 2005).

Çizelge 1. Yüzey ve yüzeyaltı toprak örneklerinin bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

Örn	Derinlik (cm)	Kum (%)	Mil (%)	Kil (%)	Bünye	pH	OM (%)	Tuz (%)	CaCO ₃ (%)
1	0-30	64,50	15,50	20	Kumlu tın	7,50	0,83	0,010	1,25
	30-60	69,52	10,48	20	Kumlu tın	7,45	0,73	0,015	1,21
2	0-30	62,52	12,48	22	Kumlu tın	7,09	0,88	0,015	1,36
	30-60	67,52	10,48	22	Kumlu tın	7,49	0,78	0,020	1,41
3	0-30	67,54	8,46	24	Kumlu tın	7,87	1,58	0,010	3,25
	30-60	57,52	15,48	25	Kumlu tın	7,98	1,88	0,012	3,29
4	0-30	63,52	12,48	24	Kumlu tın	7,90	0,83	0,010	4,21
	30-60	60,52	15,48	24	Kumlu tın	7,99	0,72	0,015	4,16
5	0-30	69,57	10,43	20	Kumlu tın	7,68	0,52	0,016	4,25
	30-60	66,52	11,48	22	Kumlu tın	7,69	0,62	0,020	4,16
6	0-30	59,52	14,48	26	Kumlu tın	8,03	1,45	0,050	8,76
	30-60	70,52	9,48	20	Kumlu tın	7,73	1,31	0,055	7,66
7	0-30	70,52	10,48	19	Kumlu tın	7,68	0,31	0,075	1,69
	30-60	60,52	15,48	24	Kumlu tın	7,70	0,41	0,060	1,96
8	0-30	70,50	9,50	20	Kumlu tın	7,68	0,91	0,012	10,07
	30-60	69,52	10,48	20	Kumlu tın	7,68	0,78	0,016	10,25
9	0-30	59,60	15,40	25	Kumlu tın	7,70	0,45	0,015	9,21
	30-60	64,52	12,48	23	Kumlu tın	7,70	0,55	0,012	9,75
10	0-30	67,52	10,48	22	Kumlu tın	7,68	0,44	0,055	8,12
	30-60	69,52	10,48	20	Kumlu tın	7,68	0,45	0,050	9,16
11	0-30	72,52	13,48	20	Kumlu tın	7,05	0,49	0,070	1,21
	30-60	70,50	10,50	25	Kumlu tın	7,03	0,61	0,065	1,07
12	0-30	60,52	14,48	25	Kumlu tın	8,17	0,71	0,020	10,25
	30-60	67,55	10,45	22	Kumlu tın	8,1	0,98	0,030	10,71
	Min.	59,52	8,46	19,00		7,05	0,31	0,01	1,21
	Mak.	72,52	15,50	26,00		8,17	1,58	0,075	10,25
	Ort.	65,70	12,30	22,25		7,67	0,78	0,030	5,30

Çalışma alanından alınan yüzey (0-30 cm) toprakların alınabilir ve toplam ağır metal içerikleri Çizelge 2’de, yüzeyaltı (30-60 cm) toprakların alınabilir toplam ağır metal içeriklerinin dağılımı ise Çizelge 3’te verilmiştir. Yüzey ve yüzeyaltı toprakların ağır metal içerikleri değerlendirildiğinde genellikle yüzeyaltı ağır metal içeriklerinin daha yüksek olduğu görülmektedir. Toprakların alınabilir Fe 4.23-14.03 mg kg⁻¹, Cu 1.11-11.02 mg kg⁻¹, Mn 2.51-13.03 mg kg⁻¹, Zn 0.22-2.10 mg kg⁻¹, Co 1.02-2.61 mg kg⁻¹, Cr 0.11-0.29 mg kg⁻¹, Cd 0.04-0.09 mg kg⁻¹, Pb 1.13-3.30 mg kg⁻¹, Ni 1.60-7.60 mg kg⁻¹ aralığında belirlenmiştir. Toplam ağır metal içerikleri değerlendirildiğinde ise Fe %1.40-2.95, Cu 7.14-30.88 mg kg⁻¹, Mn 11.22-22.03 mg kg⁻¹, Zn 22.76-49.05 mg kg⁻¹, Co 7.09-11.72 mg kg⁻¹, Cr 10.16-19.22 mg kg⁻¹, Cd 0.46-0.98 mg kg⁻¹, Pb 5.62-12.76 mg kg⁻¹, Ni 9.98-41.04 mg kg⁻¹ aralığında değiştiği görülmektedir.

Elde edilen analiz sonuçlarının farklı araştırmacılar tarafından bildirilen değerlerle uyumlu olduğu görülmektedir (Yağmur ve Okur, 2018; Li et al., 2018; Milicevic ve ark., 2018; Prabagar et al., 2021). Toprak Kirliliği Yönetmeliği (2005) limit değerleri ve toprak pH’larına göre sonuçlarımız, belirtilerin değerlerin altında bulunmuştur (Anonim, 2005). Ancak bazı bağ plantasyonu topraklarının Cd (5, 9 ve 10 No’lu) ve Ni (5, 7, 8, 12 No’lu) içeriklerinin diğerlerine göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Bitkilerin ağır metal toksisite tolerans sınırlarının bilinebilmesi için bitkinin yetiştiği ortamdaki ağır metallerin tür ve miktarları, alınabilirlikleri, ayrıca maruz kalma oluşum süresi vb. faktörler göz önüne alınmalıdır. Bu faktörlerin bilinmesi, bitkilerin gelişimi ve verimliliği açısından oldukça önemlidir (Paschke ve ark., 2005).

Çizelge 2. Yüzey toprak örneklerinin alınabilir ve toplam ağır metal içerikleri (mg kg⁻¹, kuru ağırlık)

	Co		Cr		Cd		Pb		Ni		Fe		Cu		Mn		Zn	
	A*	T**	A	T	A	T	A	T	A	T	A	T***	A	T	A	T	A	T
1	1,61	8,75	0,12	12,74	0,06	0,51	1,22	5,62	1,62	10,98	12,55	2,02	1,50	10,75	12,07	20,77	0,63	36
2	1,26	7,09	0,11	19,05	0,08	0,46	1,50	6,25	4,59	21,16	10,13	2,28	1,52	22,46	13,03	17,88	1,54	41
3	1,85	7,49	0,20	17,78	0,06	0,80	1,31	5,98	4,60	18,74	13,13	1,40	1,49	25,72	10,04	16,92	1,04	40
4	1,54	7,57	0,21	16,84	0,05	0,78	1,94	7,22	3,50	15,76	9,20	2,37	2,51	17,46	9,03	15,76	0,25	34
5	1,61	10,11	0,15	11,05	0,04	0,90	2,23	8,88	6,44	30,64	4,23	2,31	2,11	12,42	9,10	11,22	0,64	26
6	2,53	7,75	0,17	16,08	0,05	0,77	2,91	12,76	4,54	22,11	14,03	2,22	5,50	27,75	6,48	22,03	0,84	26
7	1,02	9,05	0,23	17,77	0,08	0,56	1,93	10,12	6,60	30,88	10,21	2,05	7,91	17,46	2,51	20,79	1,64	41
8	1,52	9,46	0,20	19,03	0,04	0,70	1,31	6,03	7,60	39,86	12,23	2,32	5,52	17,77	10,51	19,77	0,44	40
9	1,23	8,11	0,16	14,11	0,05	0,83	1,51	5,87	2,61	10,11	9,21	2,29	5,60	29,12	9,11	18,96	0,36	27
10	2,61	7,96	0,13	10,16	0,05	0,91	3,30	12,59	1,60	9,98	12,29	2,95	7,52	18,22	12,51	15,88	1,9	47
11	1,25	7,98	0,23	15,74	0,06	0,50	1,24	5,96	3,61	16,01	7,13	2,50	4,11	24,46	8,11	18,96	1,47	40
12	1,71	8,05	0,23	16,86	0,09	0,56	1,90	7,24	6,54	36,44	13,13	1,70	1,11	7,14	9,12	19,08	0,58	26
Min.	1,02	7,09	0,11	10,16	0,04	0,46	1,22	5,62	1,60	9,98	4,23	1,40	1,11	7,14	2,51	11,22	0,25	26
Mak.	2,61	10,11	0,23	19,05	0,09	0,91	3,30	12,76	7,60	39,86	14,03	2,95	7,91	29,12	13,03	22,03	1,9	47
Ort.	1,65	8,28	0,18	15,60	0,06	0,69	1,86	7,88	4,49	21,89	10,62	2,20	3,87	19,23	9,30	18,17	0,94	36

*A:Alınabilir, **T:Toplam, ***Birimi %'dir.

Çizelge 3. Yüzeyaltı (30-60 cm) toprak örneklerinin alınabilir ve toplam ağır metal içerikleri (mg kg⁻¹ kuru ağırlık)

	Co		Cr		Cd		Pb		Ni		Fe		Cu		Mn		Zn	
	A*	T**	A	T	A	T	A	T	A	T	A	T***	A	T	A	T	A	T
1	1,6	8,96	0,20	15,46	0,07	0,6	1,53	6,22	1,84	11,76	12,63	2,22	2,11	12,82	12,55	21,25	0,52	28
2	1,62	7,52	0,16	19,22	0,08	0,67	1,13	5,77	5,61	22,03	12,58	2,53	1,22	28,38	12,49	21,12	1,24	43
3	1,92	8,05	0,25	18,74	0,08	0,88	1,81	6,03	5,48	21,18	12,50	1,64	2,20	27,65	12,41	18,82	1,19	4
4	1,84	7,69	0,23	18,46	0,08	0,90	2,31	8,18	4,48	20,46	12,52	2,24	3,12	18,33	12,44	17,14	0,22	35
5	1,91	11,72	0,24	13,07	0,07	0,98	3,01	9,02	6,61	31,02	9,21	2,50	2,92	15,36	10,03	13,31	0,56	23
6	2,61	8,01	0,29	18,88	0,09	0,88	2,63	12,07	5,55	26,79	13,19	1,93	6,52	28,83	7,49	21,77	0,96	31
7	1,69	10,83	0,24	18,46	0,09	0,59	1,85	10,79	7,49	31,94	12,22	1,90	8,98	18,11	3,90	22,01	1,56	32
8	1,6	10,79	0,25	18,54	0,08	0,80	1,84	7,32	7,55	41,04	14,03	2,52	6,06	18,02	12,52	20,88	0,23	31
9	1,54	7,81	0,21	15,72	0,09	0,98	1,53	6,03	2,98	11,46	9,30	2,02	11,02	30,88	10,2	19,02	0,29	27
10	1,99	9,16	0,15	14,22	0,08	0,95	3,10	12,22	2,58	10,74	13,11	2,35	8,1	17,44	12,89	17,11	2,10	49
11	1,52	8,12	0,25	18,49	0,07	0,61	1,31	6,25	3,93	22,05	8,50	2,78	5,51	26,12	10,51	22,01	1,64	40
12	1,9	7,99	0,28	17,90	0,08	0,67	2,22	7,54	7,6	38,72	13,90	2,20	2,82	9,88	12,21	20,98	0,63	36
Min.	1,52	7,52	0,15	13,07	0,07	0,59	1,13	5,77	1,84	10,74	8,50	1,64	1,22	9,88	3,90	13,31	0,22	23
Mak.	2,61	11,72	0,29	19,22	0,09	0,98	3,10	12,22	7,6	41,04	14,03	2,78	11,02	30,88	12,89	22,01	2,10	49
Ort.	1,81	8,89	0,23	17,26	0,08	0,79	2,02	8,12	5,14	24,10	11,97	2,24	5,05	20,99	10,80	19,62	0,93	35

Bağ yaprak ve meyve analiz sonuçları

Bağ plantasyonlarından alınan yaprak örnekleri aya ve sap kısımlarına ayrılarak ağır metal içerikleri

belirlenmiştir (Çizelge 5). Yaprak aya kısmının metal içerikleri, Cr hariç sapa göre daha yüksek bulunmuştur. Bitkiler, ağır metalleri toprak, su ve hava yoluyla

absorbe etme yeteneğine sahiptir ve ağır metaller bitkinin kök, gövde, yaprak ve meyve kısımlarına kolayca aktarılabilir (Bravo et al., 2017). Ancak bitkinin ağır metal içeriği, toprak ve jeolojik özelliklere, uygulanan gübre çeşidi ve miktarına, kullanılan fungusit ve pestisitlere, tarımsal üretime yakın aktif madencilik ve endüstriyel faaliyetlerine bağlı olarak değişim gösterebilmektedir (Alloway, 2012; Liu ve ark., 2014). Scheffer ve Schachtschabel (1989) bitkilerdeki Co sınır değerini $0.02-0.50 \text{ mg kg}^{-1}$ düzeyinde, Kabata ing and Pendias (1992) ise $10-20 \text{ mg kg}^{-1}$ bildirmiştir. Yaprak aya Co içerikleri, Kabata Pendias and Pendias (1992) tarafından bildirilen değerlerin altında bulunmuştur. Haktanır (1987) bitkiler için Cd kritik değerini 0.05 mg kg^{-1} olarak bildirmektedir. Alloway (1995) ise bitkilerin Cd içeriklerinin $0.1-1.0 \text{ mg kg}^{-1}$ arasında olduğunu belirtmiştir. Bu değerlere göre 2 ve 7 No'lu yaprak örneklerinin aya kısımlarında Cd içeriklerinin limit değer seviyesinde olduğu görülmektedir. Bitkinin Cd alımında iklimin etkisinin çok önemli olduğu ve terlemenin önemli bir rolü bulunduğu belirtilmiştir (Ingwersen ve Strecht, 2005). Alloway (1990) bitkilerde Ni $0.02-5.00 \text{ mg kg}^{-1}$, Kabata Pendias-Pendias (1984) ise $0.10-5.00 \text{ mg kg}^{-1}$ aralıklarında bildirmektedirler. Scheffer ve Schachtschabel (1989)'e göre ise bitkilerde $0.10-3.00 \text{ mg kg}^{-1}$ Ni normal kabul edilmektedir. Genel olarak zeytin

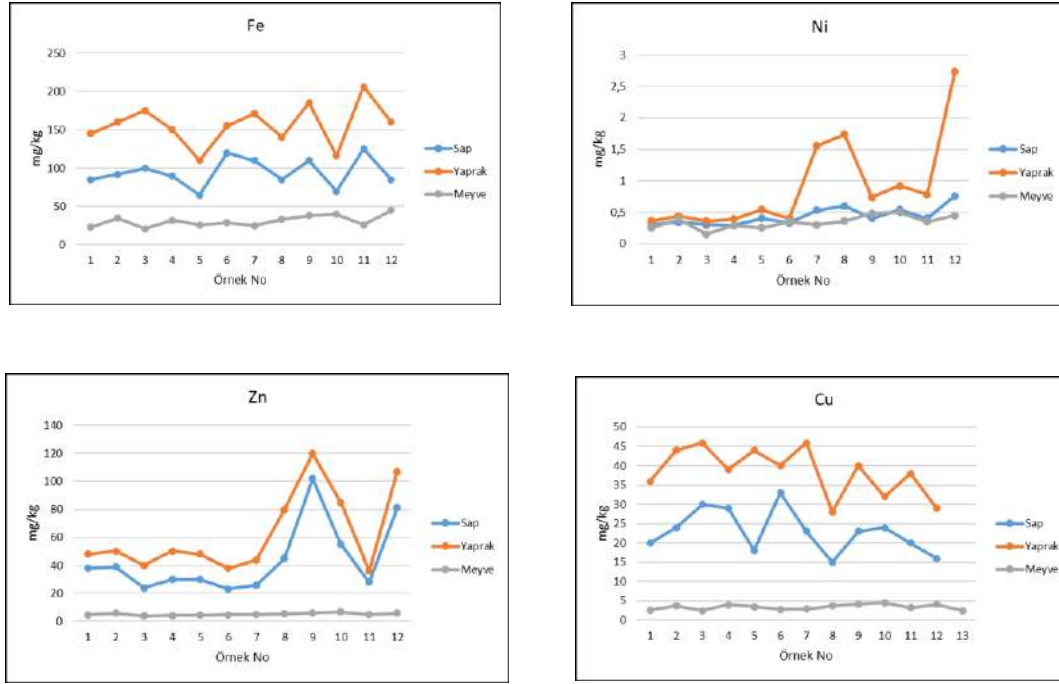
yaprak örneklerinin Ni içeriklerinin bildirilen sınır değerlerinin altında olduğu görülmektedir. Sadece 12 No'lu yaprak örneğinin aya kısmında yüksek Ni içeriği belirlenmiştir. Farklı literatürlerde bitkilerin Cr içeriklerinin çok geniş aralıklarda değişebildiği görülmektedir. Lepp (1987) ise Cr içeriği bakımından tüm ağaçlar için 0.20 ile 0.60 ppm aralığını bildirmektedir. Çalışmamızda yaprak sap kısımlarının Cr içerikleri bildirilen değerlerin üzerinde bulunmuştur. Toksik seviyelerde Cr'a maruz kalan bitkilerde, fotosentez ve solunum gibi önemli metabolik olayların olumsuz etkilenmesinden dolayı bitki büyümesinde azalma görülmektedir. Ayrıca yaprak büyümesi (yaprak yüzey alanı gelişimi ve toplam yaprak sayısını) üzerine etki ederek daha küçük yaprak oluşumuna neden olmaktadır (Yıldız ve ark., 2012). Kabata Pendias ve Pendias (1984) bitkilerde doğal olarak $0.1-10 \text{ ppm}$ arasında Pb bulunabileceğini bildirmiştir. Yaprak Pb içeriklerinin genellikle bildirilen değerlerin altında olduğu sadece 4 ve 12 No'lu yaprak örneklerinin aya kısmında Pb içeriğinin yüksek olduğu görülmektedir. Kurşun içeriği yüksek olan alanlarda yetişen bitkilerde kök uzaması ve biyoküttele azalma, klorofil biyosentezinde engellenme, bazı enzim aktivitelerinde tetiklenme veya gerilemelere (Fargasova, 1994; Miranda ve Ilangovan, 1996) rastlanılmıştır.

Çizelge 4. Bağ yaprak aya ve saplarının ağır metal içerikleri (mg kg⁻¹ kuru madde)

Örn	Co		Cr		Cd		Pb		Ni		Fe		Cu		Mn		Zn	
	Sap	Aya	Sap	Aya	Sap	Aya	Sap	Aya	Sap	Aya	Sap	Aya	Sap	Aya	Sap	Aya	Sap	Aya
1	8,90	16,23	1,27	0,30	0,40	0,50	3,80	4,80	0,30	0,36	85	145	20	36	67	98	38	48
2	8,45	12,50	1,30	0,56	0,68	1,02	3,90	5,60	0,34	0,44	92	160	24	44	43	86	39	50
3	7,05	12,82	1,65	0,78	0,41	0,61	5,40	9,40	0,30	0,36	100	175	30	46	105	178	24	40
4	6,20	10,94	1,63	0,68	0,48	0,78	7,30	12,50	0,29	0,39	90	150	29	39	90	16	30	50
5	7,06	7,88	2,77	0,90	0,56	0,55	3,01	3,80	0,40	0,54	65	110	18	44	77	90	30	48
6	1,05	1,84	1,52	0,69	0,60	0,90	2,63	2,80	0,33	0,40	120	155	33	40	79	169	23	38
7	1,06	1,48	1,48	0,75	0,67	1,00	3,66	5,20	0,53	1,56	110	171	23	46	108	175	26	44
8	1,16	1,94	1,43	0,56	0,45	0,46	3,69	4,00	0,60	1,74	85	140	15	28	53	96	45	80
9	2,07	2,18	1,38	0,50	0,56	0,89	1,72	2,80	0,40	0,74	110	185	23	40	65	150	102	120
10	2,55	2,44	1,34	0,49	0,68	0,89	1,65	2,20	0,54	0,92	70	116	24	32	94	149	55	85
11	4,00	6,42	1,29	0,45	0,58	0,75	2,08	3,40	0,40	0,78	125	206	20	38	109	145	28	36
12	1,03	1,56	1,24	0,40	0,40	0,60	6,81	10,70	0,76	2,74	85	160	16	29	88	140	81	107
Min	1,03	1,48	1,24	0,30	0,40	0,46	1,65	2,20	0,29	0,36	65	110	15	28	43	16	23	36
Mak	8,90	16,23	2,77	0,90	0,68	1,02	7,30	12,50	0,76	2,74	125	206	33	46	109	178	102	120
Ort	4,22	6,52	1,53	0,59	0,54	0,75	3,80	5,60	0,43	0,91	95	156	23	39	82	124	43	62

Bağ yapraklarında yapılan ağır metal analizlerinin sonucunda transfer faktörü de hesaplanmış ve Fe, Cu, Zn, Mn ve Co metallerinin alınabilirliğinin yüksek (TF >1) olduğu, Cr, Ni elementlerinin ise genellikle düşük (TF <1) absorpsiyon kapasitesine sahip olduğu belirlenmiştir. Kurşun ve Cd metalleri ise bazı örneklerde TF>1 olarak hesaplanmıştır. Bunun özellikle atmosfer kirliliği ve aşırı gübre uygulamalarına bağlı olarak yaprak ayası üzerinde bu elementlerin birikebileceğini ve sonrasında, bitkiye kolaylıkla alınabileceğini düşündürmektedir. Çalışmada üzümün ağır metal içerikleri de belirlenmiştir. Üzümde 21-45 mg Fe kg⁻¹, 2,5-4,5 mg Cu kg⁻¹, 1,5-4,1 mg Mn kg⁻¹, 3,75-6,70

mg Zn kg⁻¹ ve 0,15-0,50 mg Ni kg⁻¹ saptanmış, Cr, Cd, Co ve Pb iz miktarda bulunmuştur. Karakaseva ve ark. (2012), şaraplık bağlarda yaptıkları bir çalışmada üzüm Ni içeriğini 0,05 ile 0,1 mg kg⁻¹ arasında değiştiğini ve yaprak Ni içeriğinden (1,43 mg kg⁻¹) daha düşük olduğunu bildirmiştir. Üzüm yetiştiriciliğini yaygın yapıldığı Elazığ'da üzüm ve üzüm ürünlerinin ağır metal içeriklerinin incelendiği bir çalışmada da benzer sonuçlara ulaşılmıştır (Özmen ve Aksu, 2012). Bağ plantasyonlarının yaprak aya, sap ve meyve içeriklerindeki bazı ağır metallerin değişimleri Şekil 1'de görülmektedir.



Şekil 1. Bağ yaprak ayası, sapı ve üzüm meyvesi ağır metal değişimi

SONUÇ

Salihli ekonomisi açısından en önemli tarımsal geçim kaynaklarından biri olan bağ plantasyonlarının sürdürülebilir yönetiminin sağlanması ve amaç dışı kullanımının engellenmesi, ağır metal kirliliği ile mücadele edilmesi amacıyla alanın dönemsel olarak izlenmesi gerekmektedir. Hem yaprakları hem de meyvesi doğrudan tüketilebilir olan bağ plantasyonlarından alınan toprak, yaprak ve meyve örneklerinin analiz sonuçlarına göre antropojenik kirlenme toprakta Ni ve Cd elementi ile kendini göstermekle birlikte, Cr ve Pb'un bazı yaprak aya ve sap örneklerinde yüksek çıkması dikkat çekicidir. Bu ağır metallerin yaprak örneklerinde, limit değerlere yakın ya da üzerinde çıkmış olması, ovada giderek artan endüstrileşme ve artan nüfusa bağlı olarak ortaya çıkan atmosfer kirliliği, bilinçsiz gübre ve pestisit/fungusit kullanımıyla ilişkilendirilebilmektedir. Ancak kuru ve yaş tüketimi yaygın olan

üzümde, toplum sağlığı açısından risk oluşturabileceği düşünülen Pb, Cd, Cr ağır metallerinin belirlenememesi güvenilir tüketim açısından çok önemlidir. Tüm bu nedenlerle, model olarak planlanan bu çalışma baz alınarak, farklı üzüm çeşitlerinde daha geniş boyutlarda bölgesel bir çalışmanın yapılması ve kirliliğin boyutlarının izlenebilmesi açısından 3-4 yılda bir tekrarlanması önerilmektedir.

KAYNAKLAR

- Alloway, B. J. 1990. Heavy Metals in Soils, Blackie and Sou Ltd., Glasgow and London.
- Alloway, B. J. 2012. Sources of Heavy Metals and Metalloids in Soils. In: Alloway, B.J., Ed., Heavy Metals in Soils: Trace Metals and Metalloids in Soils and Their Bioavailability, Environmental Pollution, Vol. 22, Springer, Dordrecht, 11-50.
- Alloway, B.J. 1995. Heavy Metals in Soils. Blackie Academic and Professional, Chapman and Hall, London, 368 p.

- Anonim, 2005. Toprak Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği. Resmi Gazete, sayı: 25831 Ankara (Erişim tarihi: 24.12.2021).
- Aydeniz, A. 1985. Toprak Amenajmanı. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 928, Ders Kitabı No: 263, Ankara.
- Banuelos, G. S., Ajwa H.A., Mackey B., Wu L., Cook C., Akohoue S., Zambruskii, S., 1997. Selenium-induced growth reduction in brassica land races considered for phytoremediation. *Ecotoxicol. Environ. Saf.*, 36, 282-287 pp.
- Blaylock, M.J., Huang, J.W. 2000. Phytoextraction of metals. In: I. Raskin, B.D. Ensley (Eds), *Phytoremediation of Toxic Metals: Using Plants to Clean-up the Environment*. Wiley, New York, pp. 53-70.
- Bouyoucos, G. 1962. Hydrometer Method Improved for Making Particle Size Analysis of Soil. *Agronomy Journal*, 54:464-465.
- Bravo, S., Amoros, J.A., P'erez-de-los-Reyes, C., García, F.J., Moreno, M.M., Sanchez- Ormeno, M. 2017. Influence of the soil pH in the uptake and bioaccumulation of heavy metals (Fe, Zn, Cu, Pb and Mn) and other elements (Ca, K, Al, Sr and Ba) in vine leaves, Castilla-La Mancha (Spain). *J. Geochem. Explor.* 174, 79–83.
- Cortes, T.E., Das, H.A., Fardy, J.J., Bin Hamzah, Z., Iyer, R.K., Sun, L., Leelhaphunt, N., Muramatsu, Y., Parr, R. M., Qureshi, I. H. 1994. Toxic Heavy Metals and Other Trace Elements in Foods Tuffs from 12 Different Countries. An IAEA Coordinated Research Program. *Biological Trace Element Research*. 43-45:415-22.
- Fargasova, A. 1994. Effect of Pb, Cd, Hg, As and Cr on germination and root growth of *Sinapis alba* seeds. *Bull. Environ. Contam. Toxicol.* 52, 452-456
- Galavi, M., Jalali, A., Ramroodi, M., Mousavi, S.R., Galavi, H. 2010. Effects of treated municipal wastewater on soil chemical properties and heavy metal uptake by sorghum (*Sorghum bicolor* L.). *Journal of Agricultural Science*, 2(3):235-241.
- Gür, N., Topdemir, A., Munzuroğlu, Ö ve Çobanoğlu, D. 2004. Ağır Metal İyonlarının (Cu^{+2} , Pb^{+2} , Hg^{+2} , Cd^{+2}) *Clivia* sp. Bitkisi Polenlerinin Çimlenmesi ve Tüp Büyümesi Üzerine Etkileri. *F.Ü. Fen ve Matematik Bilimleri Dergisi*, 16(2), 177-182.
- Haktanır, K., 1987. Çevre Kirliliği. A.Ü. Ziraat Fakültesi Ders Notu, Teksir No:140.
- Hızalan, E., Ünal, H. 1966. Topraklarda Önemli Kimyasal Analizler. A. Ü. Ziraat Fakültesi, Ankara.
- Ingwersen, J., Strect, T. 2005. A Regional-scale study on the crop uptake of cadmium from sandy soils: measurement and modeling. *Journal of Environmental Quality*. 34: 1026–1035.
- Jackson, M. L. 1962. *Soil Chemical Analysis*. Prentice Hall Inc. Eng. Cliffs. N. I., USA
- Kabata Pendias, A., Pendias, H. 1984. Trace elements in soils and plants. Book, Boca Raton, Florida, CRC Press, Inc., (1984), p. 31, 315.
- Kacar, B., İnal, A. 2010. Bitki Analizleri. Nobel Yayın No: 1241, Fen Bilimleri, 63. s. 892. Nobel Yayın Dağıtım Ltd. Şti. Ankara.
- Kacar, B., Katkat, A.V. 2007. Bitki Besleme. Nobel Yayın ISBN:978-975-591-834-1. Ankara, 559s.
- Karakaseva, E., Jovanova, S., Boev, B. 2012. Accumulation and distribution of heavy metal in perennials parts of vine five local varieties (Rizling, Smederevka, Hamburg, Kratosia and Afus Ali) from Ovce pole (R. Macedonia). *Geol. Maced.* 26 (2), 1–11. Food and Drug Administration, 2015. US Elemental

- Kick, H., Bürger, H., Jommer, K. 1980. Gesamtgehalte an Pb, Zn, Sn, As, Cd, Hg, Cu, Ni, Cr und Co in Landwirtschaftlich und Görtnerisch Genutzten Böden NordrheinWestfalen, Landwirtschaftliche Forschung, No:33(1):12-22.
- Lepp, N.M., 1987. Heavy Metals in Soils. Edited by B.J. Alloway. John Wiley & Sons. New York
- Li, Xiaomin, Dong, Shujun, Su, Xiaou, 2018. Copper and other heavy metals in grapes: a pilot study tracing influential factors and evaluating potential risks in Chin. Sci. Rep. 8, 17407.
- Lindsay, W. L., Norvell, W. A. 1978. Development of a DTPA Soil Test for Zinc, Iron, Manganese, and Copper. Soil Science
- Liu, G., Yu, Y., Hou, J., Xue, W., Liu, X., Liu, Y., Wang, G., Alsaedi, A., Hayat, T., Liu, Z. 2014. An ecological risk assessment of heavy metal pollution of the agricultural ecosystem near a lead-acid battery factory. Ecol. Indicat. 47, 210–218.
- Mazurek, R., Kowalska, J., Gąsiorek, M., Zadrozny, P., Jozefowska, A., Zaleski, T., T., Kepka, W., Tymczuk, M., Orłowska, K. 2017. Assessment of heavy metals contamination in surface layers of Roztocze National Park forest soils (SE Poland) by indices of pollution. Chemosphere 168, 839–850. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2016.10.126>.
- Meagher, R.B. 2000. Phytoremediation of Toxic Elemental and Organic Pollutants. Current Opinion in Plant Biology, 3, 153-162.
- Milicevic, T., Urosevic, M.A., Relic, D., Vukovic, G., Skrivanj, S., Popovic, A., 2018. Bioavailability of potentially toxic elements in soil–grapevine (leaf, skin, pulp and seed) system and environmental and health risk assessment. Sci. Total Environ. 626, 528–545.
- Miranda, M.G., Ilangovan, K., 1996. Uptake of lead by Lemna gibba L. influence on specific growth rate and basic biochemical changes. Bull. Environ. Contam. Toxicol. 56, 1000-1007
- Mohsennezhad, F. 2014. An Analysis of Heavy Metals Quantity Especially Pb, Cr and Cd in Grape and Various Leaves Types of Vitis Vinifera L. Harvested in Malekan Based on the Distance From the Road. International Journal of Advanced Biological and Biomedical Research, Volume 2, Issue 4(2), 2014: 279-286.
- Öktüren Asri, F., Sönmez, S. 2006. Ağır Metal Toksisitesinin Bitki Metabolizması Üzerine Etkileri, Derim 23 (2), 36-45.
- Özmen, H., Aksu, Y. 2012. Elazığ Bölgesinde Yetiştirilen Üzüm (Beyaz ve Siyah) ve Üzüm Ürünlerinde Ağır Metal Tayini. e-Journal of New World Sciences Academy 2012, Volume: 7, Number: 1, Article Number: 3A0048, issn:1306-3111.
- Paschke, M.W., Valdecantos, A., Redente, E.F. 2005. Manganese toxicity thresholds for restoration grass species. Environmental Pollution, 135: 313-322.
- Prabagar, S., Dharmadasa, R. M., Lintha, A., Thuraisingam, A., Prabagar, J. 2021. Accumulation of heavy metals in grape fruit, leaves, soil and water: A study of influential factors and evaluating ecological risks in Jaffna, Sri Lanka. Environmental and Sustainability Indicators 12, 100147.
- Rangnekar S. S., Sahu S. K., Pandit G.G., Gaikwad, V. B. 2013. Accumulation and Translocation of Nickel and Cobalt in Nutritionally Important Indian Vegetables Grown in Artificially Contaminated Soil of Mumbai, India, Research Journal of Agriculture and Forestry Sciences. Vol. 1(10).
- Scheffer, F. and Schachtschabel, P. 1989. Lehrbuch Der Bodenkunde. 12 Aufl.. Ferdinand Enke Verlag. Stuttgart. 442 P.

Türközü, D., Şanlıer, N. 2012. Gıdalardaki Ağır Metal Kontaminasyonları: Güncel Bakış, Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi 26(4):73-80.
Yağmur, B., Okur, İ. B. 2018. Ege Bölgesi Salihli İlçesi Bağ Plantasyonlarının Verimlilik Durumları ve Ağır Metal

İçerikleri. Tekirdağ Ziraat fakültesi Dergisi, cilt.15, ss.113-124.
Yıldız, M., Cenkeci, S., Terzi, H. 2012. Fitoselatinler ve Metalloproteinler: Moleküler Yaklaşımlar. AKU J. Sci. 12 (2012) 011001 (1-16).

established in
2016



MAS JOURNAL of Applied Sciences

ISSN 2757-5675

DOI: <http://dx.doi.org/10.52520/masjaps.192>

Araştırma Makalesi

Melez Badem ve Şeftali Anaçlarının Çelikle Çoğaltılması

Adem TATLI¹, Halit Seyfettin ATLI^{1*}, Ruhan İlknur G. ŞENSOY²

¹Siirt Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Siirt

²Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Van

*Sorumlu yazar: seyfettinatli@siirt.edu.tr

Geliş Tarihi: 28.09.2021

Kabul Tarihi: 29.10.2021

Özet

Türkiye, badem ve şeftali üretimi bakımından Dünyada önde gelen ülkelerdendir. Badem ve şeftali üreticilerimiz için de önemli meyvelerdir. Ülkemizde klonal anaç konusunda problemler vardır. Tescil edilmiş, klonal olarak çoğaltılan ve nematoda dayanıklı badem ve şeftali anacımız yoktur. Bu konuda yabancı ülkelere bağımlıyız. Türkiye’de son yıllarda ıslah edilen klonal, nematoda dayanıklı yeni badem ve şeftali anaçları vardır. Bu anaçlar henüz tescil edilmemiştir. Üzerinde çalışmalar devam etmektedir. Bu tez çalışması 2019 -2020 yıllarında Gaziantep ve Kahramanmaraş’ta yürütülmüştür. Proje ile yeni ıslah edilen klonal, nematoda dayanıklı badem ve şeftali anaçlarının çelikle çoğaltım performanslarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Atlı ve ark. (2019 ve 2021) nın iki TÜBİTAK projesi kapsamında ıslah ettiği 16 melez ve 4 ebeveyn (Kontrol) materyal olarak kullanılmıştır. Melezler ve ebeveynlerin (20 adet) odun çelikleri Şubat ayı başında hazırlanmış, 4 IBA (Indol Butirik Asit) dozu (0 ppm, 2000 ppm, 4000 ppm, 6000 ppm) uygulanmıştır. Her IBA dozu için 16 çelik, 3 yinelemeli olacak şekilde, toplam 960 çelik kullanılmıştır. Köklenme ortamına alınan çeliklerin; köklenme yüzdeleri, kök sayıları ve kök uzunlukları saptanmıştır. Melezlerin çelikleri genel olarak 2000 ppm lik IBA dozunda en iyi sonucu vermiştir. Çalıştığımız melezler içerisinde en iyi sonucu da FG-69 nolu melez vermiştir. Yaptığımız araştırmada FG-69 nolu melezin odun çeliklerine 2000 ppm IBA uygulaması sonucunda; köklenme oranı %94.3, kök uzunluğu 12.33 cm, kök sayısı 12.8 adet olarak elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Badem, çelikle çoğaltım, IBA, klonal anaç, şeftali

Propagation of Hybrid Almond and Peach Rootstocks by Cuttings

Abstract

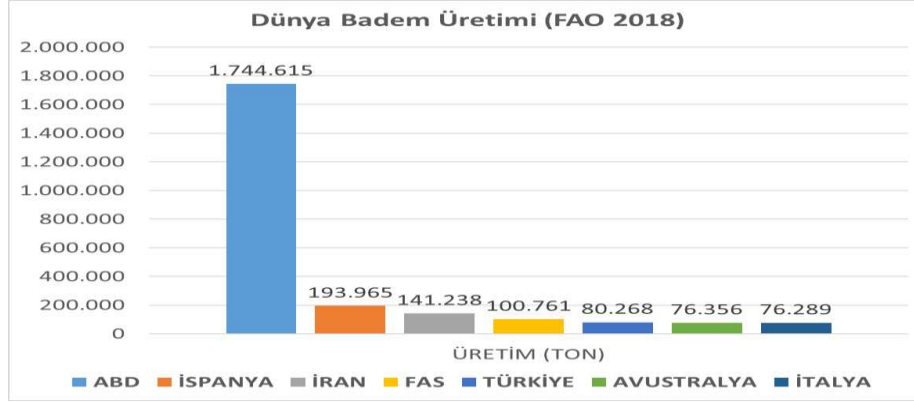
Turkey is one of the leading countries in the world in terms of almond and peach production. Almond and peach are also important fruits for our producers. There are problems about clonal rootstock in our country. We do not have registered, clonally propagated and nematode-resistant almond and peach rootstocks. We are dependent on foreign countries in this regard. There are clonal, nematode-resistant new almond and peach rootstocks that have been bred in Turkey in recent years. These rootstocks have not been registered yet. Work on it continues. This thesis study was carried out in Gaziantep and Kahramanmaraş in 2019 -2020. With the project, it was aimed to determine the propagation performance by cuttings of newly bred clonal, nematode-resistant almond and peach rootstocks. Atli et al. (2019 and 2021) have concluded two TÜBİTAK projects, they had bred 16 hybrid rootstocks. We used 16 rootstocks and 4 control rootstocks as material in our project. Wood cuttings of hybrids and parents (20 pieces) were prepared in early February, 4 doses of IBA (Indole Butyric Acid) (0 ppm, 2000 ppm, 4000 ppm, 6000 ppm) were applied. A total of 960 cuttings were used, with 16 cuttings and 3 replications for each IBA dose. The cuttings taken into the rooting medium; rooting percentages, root numbers and root lengths and shoot lengths were determined. The cuttings of the hybrids generally gave the best results at the 2000 ppm IBA dose. Among the hybrids we studied, the FG-69 hybrid gave the best results. In our research, as a result of the application of 2000 ppm IBA to the wood cuttings of the FG-69 hybrid; Rooting rate was 94.3%, root length was 12.33 cm, root number was 12.8 piece.

Keywords: Almond, reproduction by cuttings, IBA, clonal rootstock, peach

GİRİŞ

Amygdalus alt cinsinin *Euamygdalus* grubu içerisine yer alan, dünyanın birçok yerinde yetişen, *Prunus amygdalus* Batsch ve *Amygdalus communis* isimleri ile de bilinen ve *Prunus dulcis* (Miller) D. A. Webb. adındaki bitkinin kültür bademi olduğunu belirtmişlerdir (Socias I Company ve Felipe, 1992). Orta Asya’da susuz, dağlık, kayalık ve engebeli bölgelerinde bulunan *P. argentea* yı bademe en yakın yabancı tür olarak tanımlamışlardır (Browicz ve Zohary, 1996). Ladizinsky (1999), *P. fenziiana*’nın kültür bademin yabancı atası olduğunu belirtmiş, bunun yanında, Balkan Yarımadasından yayıldığı düşünülen *Prunus webbii* ile Çin orijinli *P. persica* ve *P. mira* nın yine bademe yakın türler olduğunu açıklamıştır. Badem, meyve türleri içerisinde bilinen ve yetiştirilen en eski türlerdendir. Dört bin yıl önce badem ilk önce İran, Filistin, Türkiye ve Suriye’de yetiştirilmeye başlanmış, daha sonra buralardan Afrika ve Yunanistan’a, oradan da Amerika’ya geçmiş ve yetiştirilmeye başlanmıştır (Kester ve Asay, 1975). Türkiye, konumu dolayısıyla ve değişik bölgelerinde çok farklı iklim özellikleri bulunmasından dolayı, çok sayıda meyve türünün anavatanı, yetişme ve yayılma alanı konumundadır. Bundan dolayı, Türkiye’de binlerce yıldan beri değişik ekolojilere uygun, zengin meyve tür ve çeşitlerinin ortaya çıkmasına sebep olmuştur. Türkiye, badem yetiştiriciliğinin binlerce yıldır yapıldığı

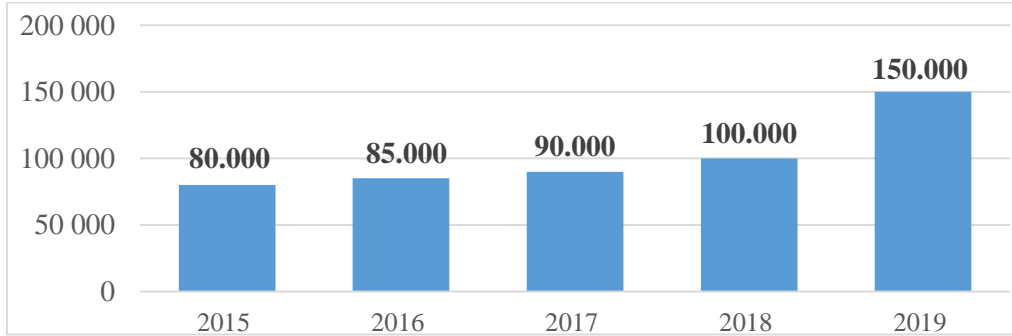
anavatanı ve tabii yayılma alanlarından birisidir. Ülkemizde, Kuzeydoğu Anadolu Bölgesi ile Doğu Anadolu Bölgesi’nin belli bir kısmı hariç, diğer bölgelerde badem yetiştiriciliği yapılabilmektedir, badem yetiştiriciliğinin yoğun bölgeler ise sırasıyla; Ege, Akdeniz ve Marmara bölgeleridir (Özbek, 1971). Ülkemiz çok sayıda meyve türünün gen kaynağıdır. Bazı meyve türleri üretimi ve ihracatı bakımından Dünya’da ilk sırada yer almaktadır. Tarım alanlarımız 48 milyon hektardır. Tarım alanlarının %5.3’ünde meyvecilik yapılmaktadır. Toplam 15 milyon ton meyve üretilmekle birlikte ihracat azdır (Özbek, 1978; Gerçekçioğlu ve ark., 2009). Bu durum ülke ekonomisinin gelişmesi ile ilgili doğrudan etkili olup meyvecilik konusunda araştırma ve geliştirmeye önem verilmesi gerekmektedir. Badem dünyada en çok üretilen ve ekonomik değeri en yüksek olan sert kabuklu meyve türlerinin başında gelmektedir (Kester ve ark., 1991). Dünya badem üretiminde en fazla üretimi yapan ülke 1.744.615 ton ile ABD açık ara ile 1. sırada yer alırken, Türkiye ise 80.268 ton ile dünya sıralamasında 5. sırada yer almaktadır (Anonim, 2018a) (Şekil 1). Türkiye’nin badem üretiminin son 10 yılda 27.449 ton artış ile sıralamasını ve üretimini artırmıştır. Bu artışın nedeni, badem üretimi için son derece uygun iklim şartlarına elverişli olması sebebi ile ticari faaliyeti ve ekonomik getirisinin yüksek olması ile açıklanabilir.



Şekil 1. Dünya badem üretimi (Ton)

Ülkemizde badem ağaçlarına hemen hemen her yerde rastlamak mümkündür. Özellikle Ege, Akdeniz, Güneydoğu ve İç Anadolu'ya geçit sağlayan alanlarda badem yetiştiriciliği emniyetli olarak yapılmaktadır. Ülkemizde 6.333.000 adet meyve vermeyen, 9.552.000 adet meyve veren ağaç sayısı olmak üzere toplamda

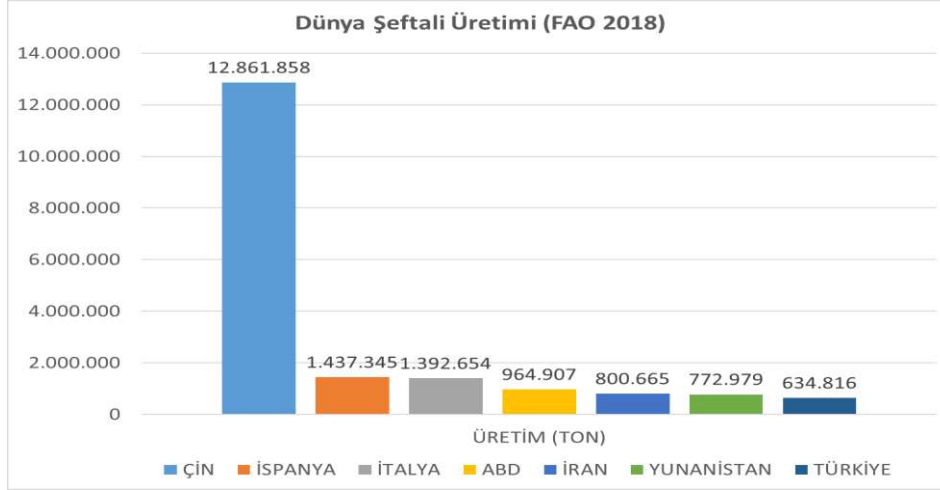
15.885.000 adet badem ağacı bulunmaktadır (Anonim, 2019a) (Şekil 2). Türkiye badem üretimi TÜİK 2019 verilerine göre, 2015 yılında 80.000 ton, 2019 yılının da ise 150.000 ton olarak gerçekleştirilmiştir (Şekil 2). Son 5 yılda hem badem ağaç sayısında hem de badem üretiminde yaklaşık iki katı kadar artış olmuştur.



Şekil 2. Türkiye badem üretimi (Ton)

Şeftali (*Prunus persica* L.) anavatanı Çin olup sert çekirdekli meyve türleri arasında ise dünyada en çok yetiştirilen meyve türlerinden birisidir (Küden ve Küden, 2000). İlk defa Orta Asya dağlarında yetiştirilmeye başlanan Şeftali, eski göç yolları üzerinde olan Buhara, Keşmir ve İran'a getirilmiş, buralardan da Türkiye üzerinden Avrupa'ya (Yunanistan, Fransa ve İspanya) yayılmıştır. Avrupa Ülkelerinden de 16.yy'ın sonlarında da Amerika'ya götürülmüştür (Özbek, 1978). Yetiştiriciliği dünyanın hem kuzey yarım küresi hem de güney yarım

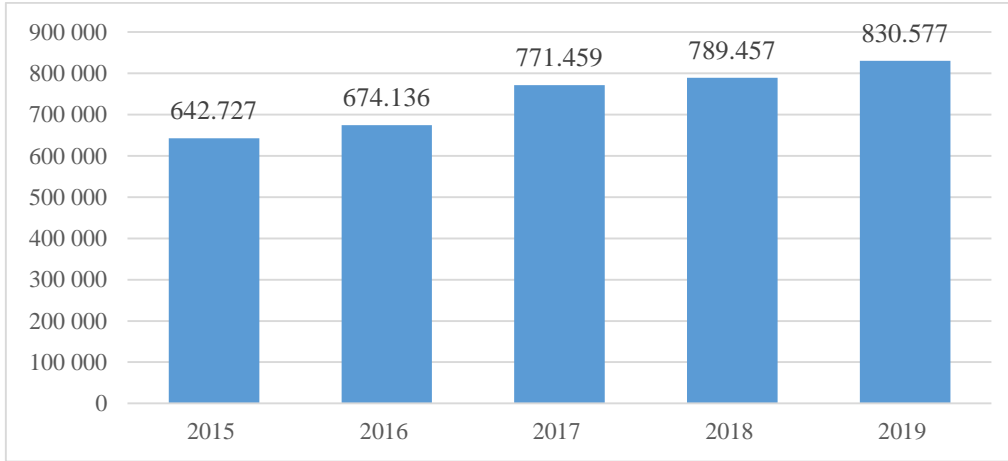
küresinde bulunan ılıman iklim bölgelerine yayılan şeftalinin, ekonomik alandaki yetiştiriciliği ekvatorun güney ve kuzey yarım kürelerinin 25–45 enlem dereceleri arasında yapılmaktadır. Yeryüzünde hızla yayılışında bu meyve türünün çabuk uyum sağlaması büyük rol oynamaktadır (Özbek, 1978). Dünya şeftali üretiminde FAO 2018 verilerine göre en fazla üretim yapan ülke olan Çin, 12.861.858 ton ile açık ara ile birinci sıradadır. Ülkemiz ise 634.816 ton ile 7. sırada bulunmaktadır (Anonim, 2018b) (Şekil 3).



Şekil 3. Dünya şeftali üretimi (Ton)

Türkiye şeftali üretimi 2015 yılında 642.727 ton iken, 2019 yılında üretim

830.577 tona çıkartmıştır (Anonim, 2019b) (Şekil 4).



Şekil 4. Türkiye şeftali üretimi (Ton)

Dünyada klasik melezleme çalışmalarıyla biyotik ve abiyotik şartlarına dayanıklı *Prunus* türlerinde çok sayıda anaç ıslah edilmiştir. Bu tescilli anaçların bazıları ülkemizde de kullanılmaktadır. Ülkemizde melezleme ile elde edilmiş ve tescil edilmiş badem anaçları bulunmamaktadır. Bu konuda ilk olarak çalışma yapan Atlı ve ark. (2019) nematoda dayanıklı klonal badem anaçları ıslah etmişlerdir. *Prunus* türleri için anaç ıslahı çalışmaları ABD, Fransa, İspanya, İtalya gibi ülkelerde oldukça fazladır. Anaç ıslahı çalışmalarına İran'da da başlanmış, ıslah konusunda

ilerlemeler sağlanmıştır (Dejampour ve ark., 2005). Meyve türleri ve çeşitleri için anaç seçiminde en önemli kriterler; anaçın çeşit gelişimine, verimine ve meyve kalitesine etkisidir. Bu konularda ülkemizde ve dünyada çok sayıda çalışma yapılmıştır (Atlı ve ark., 2019). Son yıllarda özellikle GAP Bölgesinde üreticilerimizin badem yetiştiriciliğine olan ilgisi hızla artmaktadır. Bunun en önemli sebepleri arasında bademin erken meyveye yatması, depolama sorununun olmaması, kurağa dayanıklı oluşu, bademin pazar alanında ekonomik anlamda iyi fiyat bulması ve Tarım ve

Orman Bakanlığının sertifikalı fidan kullananlara verdiği destek yer almaktadır. Bunun yanında badem üretimimizin yeterli olmaması nedeniyle yurtdışından badem ithalatı yapılması da önemli bir etkidir. Badem yetiştiriciliğine olan yoğun ilgi araştırmacıları badem konusunda çalışmaya yönlendirmiştir. Bademin çoğaltılması aşılama yöntemi ile yapılmaktadır. Aşılama tohumdan elde edilen çöğürler veya klonal olarak çoğaltılan anaçlar kullanılmaktadır. Aşılama işleminde kullanılacak olan ve bitkinin kök sisteminin oluşturacak bitki parçasına anaç denir. Diğer bir ifadeyle; bitkinin topraktaki kısmına, aşının yapıldığı parçaya anaç denir. Meyve yetiştiriciliğinde anaçlar ikiye ayrılmaktadır. Bunlar generatif (tohum) anaçlar ve vejetatif (klon) anaçlardır. Vejetatif (tohum) anaçların avantajları; üretimi kolay, çabuk ve ekonomiktir. Kök sistemleri kuvvetli olduğundan topraktaki su ve besin maddeleri noksanlıklarına karşı daha dayanıklıdır. Tohum anaçlar virüs hastalıkları ile bulaşık değildir. Dezavantajları; çöğür anaçların ebeveynleri farklı ve heterozigot olmaları ve yabancı tozlanma, döllenme özellikleri sebebiyle bir örnek bitkiler oluşturamazlar. Yeni oluşan çöğürlerin, ağaçların gelişme kuvvetleri farklı olduğu gibi, stres koşullarına dayanımları da farklıdır. Çöğür anaçlar genelde kuvvetli ve dik geliştiğinden budama, ilaçlama, hasat gibi kültürel işlemleri güçleştirebilmektedir. Generatif (klon) anaçların avantajları; aynı kalıtsal yapıda olmaları nedeniyle anacın göz ya da kalem uyuşma durumu bilinmektedir. Bir örnek ağaçlar oluştururlar. Klonal anaçlar üzerine aşılama çeşitlerinin büyüme kuvvetleri de aynıdır. Hastalık ve zararlılara karşı dayanımları da aynıdır. Dezavantajları; çoğaltımda kullanılan klonal anaç (damızlık anaç) eğer virüs hastalıkları ile

bulaşık ise ürettiğimiz fidanlarda virüsle bulaşık olacaktır (Öztürk, 2020). Anaç olarak kullanılan tohumlar genellikle açık tozlanma ve döllenme ile elde edilmektedir. Tohumlar heterozigot olduğundan tohumdan elde edilecek çöğür veya yoz açılmakta değişik gelişme, hastalıklara dayanım özelliklerine sahip olabilmektedir. Tohum anaçların olumsuz özelliklerini elemine edebilmek için melezlemeler yapılmakta üstün özellikli melez bireyler elde edilmektedir. Elde edilen üstün özellikli melezlerin klonal olarak çoğaltılması ile yetiştiricilikte büyük gelişmeler sağlanmaktadır. Meyve yetiştiriciliğinde tohum anaçların ve klonal anaçların avantaj ve dezavantajları incelendiğinde klonal anaç kullanılması daha sağlıklı ve daha güvenilir olduğu gözlenmektedir. Ülkemizde kullanılan klonal badem anaçları da yurt dışında geliştirilen anaçlardır. Türkiye, UPOV (Uluslararası Yeni Bitki Çeşitlerinin Korunması Birliği) 2007 yılında üye olmuş ve 5 yıllık geçiş dönemi kullanılmış, bundan sonra yaptırımlar uygulanmaya başlanacağı, izinsiz olarak anaç ve çeşit kullanılmayacağı belirtilmiştir. Bu anaçlar için yurt dışına önemli miktarda döviz çıkışı olmaktadır. İzinsiz olarak çoğaltılması durumunda ise fidan üreticileri yüklü miktarda para cezaları ile karşılaşmaktadırlar (Atlı ve ark., 2019). Mevcut durumu ortadan kaldırabilmek ve yurtdışına döviz çıkışını engellemek amacıyla ülkemizde üstün özellikli, yerli klonal anaç eksikliğini giderecek çalışmalara ihtiyaç vardır. Bugüne kadar klonal badem anacı ıslahı konusunda yeterli çalışmalar yapılmamıştır. Bu konunun acil olarak araştırma ve geliştirmeye yönelip yerli anaç eksikliğini giderilmesi gerekmektedir. Yaptığımız çalışmada; yeni ıslah edilmiş, yerli, klonal badem ve şeftali anaç çeliklerinin uygun

köklendirme ortamında, uygun hormon konsantrasyonunda köklendirilerek çoğaltılma durumunun belirlenmesi amaçlanmıştır. Projemizden elde edilen veriler; tarım teşkilatları, araştırma enstitüleri, üniversiteler ve fidancılar tarafından kullanılacaktır.

Literatür Araştırması

Ülkemizde Prunus cinsi içerisinde yer alan değişik meyve türlerinin anaçları ve çeşitlerinin çoğaltımı, çelik köklendirilmesi üzerinde Dünya’da ve Türkiye’de birçok çalışma yapılmıştır. Bazı can erikleri ve selekte edilmiş genotiplerinin (3 çeşit ve 18 genotip) kullanıldığı çelikle çoğaltım denemesi yapılmıştır. Çalışmada 3 değişik doz (0, 2000 ve 4000 ppm) IBA hormonu kullanılmıştır. Hormon dozları, 0 doz (kontrol) e göre çeliklerin köklenmelerini artırmıştır. En iyi çelik köklenmeleri 2000 ppm IBA uygulamaları ile elde edilmiştir. Köklenme oranları %5.38 ile %66.02 arasında değişmiştir. Kök sayısı ise 3.79 - 17.99 adet arasında değişmiştir (Bayazıt ve Yılmaz, 2010). Değişik çeşit ve tipteki (2 çeşit ve 10 tip) Can eriklerinin çelikle çoğaltım çalışması yürütülmüştür. Çalışmasında 0, 2000, 3000 ve 4000 ppm IBA hormon dozu uygulaması sonucunda, dozlar içerisinde 2000 ppm ile en iyi sonuç elde edilmiş, en düşük oranlar ise 0 ppm (kontrol) doz uygulamasında saptanmıştır (Yılmaz, 2010). Demirel (2011), erik, şeftali, badem ve mahlep klon anaçları üzerinde çelikle çoğaltma çalışması yürütmüştür. Çalışmada 4 (0, 2000, 3000, 4000 ppm) IBA hormon dozu kullanılmıştır. En yüksek köklenme (%90) 3000 ppm IBA uygulamasından elde edilmiştir. Yapılan iki yıllık bir çalışmada badem ve şeftali anaçı olarak kullanılan GF 677 nin çeliklerinin köklenme durumları saptanmıştır. IBA in 0, 1000, 2000, 4000, 8000 ppm dozları denenmiştir.

Çelik köklenmesinde en iyi dozun 1000 ppm, en iyi çelik alma döneminin ise Aralık-Ocak olduğu belirlenmiştir (İlgin ve Bulat, 2014). Gaziantep’te ısıtmasız sera içerisinde yapılan çalışmada GN 22 ve GF 677 badem anaçlarının fidanlık performanslarını belirlemişlerdir. Klonal badem anaçlarından GF 677 ve GN 22 çelikleri materyal olarak kullanmışlardır. Her anaç için 3 IBA çözeltisi (250, 500 ve 1000 ppm) uygulamışlardır. En iyi çelik köklenmesi, GF 677 anacında 500 ppm IBA çözeltisinde %78 ve GN 22 anacında ise 250 ppm IBA çözeltisinde %97 oranlarında olmuştur. Çeliklere 3 dönemde aşı yapılmış. En yüksek aşı tutumu ekim ayında %98 oranında saptanmış, bunu Mart ayında %93.0 - 95.0 oranları takip etmiş, en düşük aşı tutumu ise Temmuz ayında %90.0 - 91.7 olmuştur. GF 677 anaç çeliklerinin 500 ppm IBA çözeltisinde köklendirilmesi ve Mart – Ekim ayındaki aşılama en iyi sonucu verirken, GN 22 anaç çeliklerinin ise 250 ppm IBA çözeltisinde köklendirilmesi ve Mart veya Ekim ayındaki aşılama en iyi sonucu vermiştir (Atlı ve ark., 2014). Atlı ve ark., (2019), melezleme ile elde edilen şeftali anaç (136 adet) adaylarının çeliklerinin köklenme durumunu belirlemişlerdir. Anaçların 2500 ppm IBA dozunda köklenme oranları %28.09 ile %90.88 arasında değişmiştir. Yapılan çalışma sonunda NG-1, NG-3, NG-4, NG-5, NG-12, FG-48 ve FG-69 genotiplerin ümitvar olduğu kanaati oluşmuştur.

MATERYAL VE YÖNTEM

Materyal

Atlı ve ark., (2019 ve 2021) tarafından sonuçlandırılan iki TÜBİTAK projesinde öne çıkan, nematoda dayanıklı melez anaçların ve melezlemede kullanılan ebeveynlerin çelikleri projede materyal olarak kullanılmıştır. Atlı ve ark., (2019) nın

yaptığı “Nematoda dayanıklı klonal badem anacı” çalışmasında öne çıkan FS-2, FS-19, FS-22, FS-23 ve FC-4 melezleri kullanılmıştır. Kontrol olarak melezlemenin ebeveynleri *Pissardi nigra* (süs eriği), *Prunus cerasifera* (can eriği) kullanılmıştır (Şekil 5). Atlı ve ark., (2021) tarafından sonuçlandırılmış “Türler arası melezleme ile elde edilen Prunus melezlerinin şeftali anacı olarak değerlendirilmesi” projesinde öne çıkan, nematoda dayanıklı NG- 1, NG-2, NG-3, NG-4, FG-12, FG-28, FG-48, FG-52, FG-69, FG-70, FG-74 melezleri

materyal olarak kullanılmıştır. Melezlemede ebeveyn olarak kullanılan GN-22 anacı ile badem ve şeftaliye anaç olarak kullanılan Nemaguard anacı da kontrol olarak kullanılmıştır (Şekil 5). Projede; FS-2, FS-19, FS-22, FC-4, *Pissardi nigra* (süs eriği), *Prunus cerasifera* (can eriği), NG-1, NG-2, NG-3, NG-4, FG-12, FG-28, FG-48, FG-52, FG-69, FG-70, FG-74, GN-22 ve Nemaguard (16 melez ve 4 anaç - kontrol) olarak kullanılmıştır (Tablo 1 ve 2).

Tablo 1. Çalışmada kullanılan melezler (F1'ler) ve ebeveynler (Adet)

Ebeveynler	Melezler	Adet
FS (Feragnes x Süs Eriği)	FS-2, FS-19, FS-22, FS-23	4
FC (Feragnes x Can Eriği)	FC-4	1
NG (Nemaguard x GN22)	NG- 1, NG-2, NG-3, NG-4	4
FG (Feragnes x GN22)	FG-12, FG-28, FG-48, FG-52, FG-69, FG-70, FG-74	7
Kontrol	Süs Eriği, Can Eriği, GN22, Nemaguard	4
	Toplam	20

Tablo 2. Materyal olarak kullanılan ebeveynlerin açıklaması (kısaltmalar)

Kısaltma	Açıklama	Kısaltma	Açıklama	Kısaltma	Açıklama
F	Feragnes	FG	Feragnes x GN22	CAN	Can Eriği (Kontrol)
C	Can Eriği	NG	Nemaguard x GN22	NMG	Nemaguard (Kontrol)
S	Süs Eriği	FS	Feragnes x Süs Eriği	GN-22	Garnem (Kontrol)
G	GN22(Garnem)	FC	Feragnes x Can Eriği		
N	Nemaguard	SE	Süs Eriği (Kontrol)		

Materyal olarak kullanılan 16 melez ve 4 anacın çelikleri; tam kontrollü sera içerisindeki 2 x 1 x 0.3 m ebadında,

içerisinde 2 numaralı orta boy sıfır perlit bulunan köklendirme tavaında köklendirilmiştir.



Şekil 5. TÜBİTAK projeleri ile elde edilen, projede materyal olarak elde edilen melez anaçlar

Materyal Olarak Kullanılan Melezlerin Ebeveynlerinin Özellikleri Nemaguard (*Prunus persica* L. x *P. davidiana* Carr.)

- Şeftalinin yabani Çin yabani şeftalisi ile tozlanmasından elde edilmiştir.
- Kök ur nematodlarına (*M. incognita* ve *M. javanica*) dayanıklıdır (Ferguson ve Chaparro, 2004).
- Çelikleri % 93 oranında köklenir (Nicotra ve Pellegrini, 1989).
- Süzek toprakları sever, kirece ve taban suyuna hassastır.

GN22 (Felinem) (*P. amygdalus* Batsch. x *P. persica* L.)

- İspanya'da geliştirilmiş, badem-şeftali klon anacıdır. Garfi badem çeşidi ile Nemared şeftali anacı melezlerinden 1987 yılında selekte edilmiştir.
- Yeşil ve odun çelikleri ile çoğaltılabilmektedir.
- Odun çelikleri % 92 oranında köklenir (Atlı ve ark., 2014).
- Kireçli topraklara iyi adapte olur, kloroza dayanıklıdır. Kırmızı yapraklıdır.
- Kök ur nematodlarına dayanıklıdır. GF677 den daha büyük ve kuvvetli ağaçlar oluşturur. Taban suyuna hassastır (Beckman, 2008).

Ferragnes

- Geç çiçeklenen, verimli, ikiz iç yapmayan Fransız badem çeşididir (Atlı ark., 2011).

- Çelikleri % 52 oranında köklenmektedir (Nicotra ve Pellegrini, 1989).

Myrobalan (Can Eriği - *Prunus cerasifera* Ehrh.)

- Hızlı büyüyen erik grubundandır. Yaprakları ve meyvesi yeşildir.
- Kök ur nematodlarına dayanıklıdır.
- Kuvvetli, verimlidir. Ağır ve nemli topraklarda yetişebilmektedir.
- Susuzluğa ve kök çürüklüğüne dayanıklı, afiniteleri iyidir (Yılmaz, 1992).

- Çelikleri % 85 oranında köklenmektedir (Kankaya ve Özyiğit, 1998).

- Ferragnes badem çeşidi ile melezleme uyuşması çok iyidir.

- Çiçeklenmesi 27 Mart – 3 Nisan tarihleri arasında gerçekleşmiştir (Atlı, 2010)

Süs Eriği (*P. cerasifera* Ehrh. – *Pissardi nigra*)

- Hızlı büyüyen erik grubundandır. Yaprakları ve meyvesi kırmızıdır. Taban suyu yüksek, ağır topraklarda yetişmektedir. Nematoda dayanıklıdır.

- Çelikleri % 85 oranında köklenmektedir (Kankaya ve Özyiğit, 1998).

- Ferragnes badem çeşidi ile melezleme uyuşması çok iyidir. Çiçeklenmesi 28 Mart – 7 Nisan tarihleri arasında gerçekleşmiştir (Atlı, 2010).

Yöntem

Çelikler alınmış ve hormon uygulaması, köklenme oranlarının, kök uzunluklarının ve kök sayıları belirlenmiştir. Deneme tesadüf bloklarında 3 yinelemeli olarak, her yinelemede 16 çelik olacak şekilde kurulmuştur.

Ortalamaların karşılaştırılması ise %5 önem düzeyinde LSD testi ile gerçekleştirilmiştir. Jump istatistik programı (SAS Institute Inc., Cary, NC) kullanılmıştır.

Çeliklerin Alımı

Gaziantep'te Antepfıstığı Araştırma Enstitüsünde bulunan Atlı ve ark. (2019 ve 2021) tarafından sonuçlandırılmış olan TÜBİTAK projelerinde öne çıkan,

seçilen melezlerden (16 adet) ve kontrol anaçlarından 01 Şubat 2020 tarihinde çelikler alınmıştır. Ağaçların 1 yıllık sürgünlerden, yaklaşık 20-25 cm boyunda, 6–12 mm kalınlığında, toplam 48 adet çelik alınmıştır (Atlı ve ark., 2021) (Şekil 6). Toplamda 16 melez ağaçtan 768 adet, 4 anaç (ebeveyn) ağaçtan 192 odun çeliği, toplamda 960 odun çeliği alınmıştır. Alınan odun çelikleri şeffaf poşetlere geçirilip poşetlerin ağzı bantlanmıştır. Kahramanmaraş'a Araştırma Enstitüsüne götürülüp muhafazaya alınmış, bunlar materyal olarak kullanılmıştır.



Şekil 6. Odun çeliklerinin alımı

Hormon Uygulaması

Melezlerin çeliklerinin 3 cm'lik dip kısmı 0 (Kontrol), 2000, 4000 ve 6000 ppm dozlarında Indol Butirik Asit (IBA) çözeltide 5 saniye süreyle bekletilerek köklendirme tavalarındaki yerlerine dikilmiştir (Şekil 7).

Çeliklerin Köklendirilmesi

Köklendirme ortamı olarak sera içerisinde bulunan köklendirme tavası içindeki perlit kullanılmıştır. Çelikler köklendirme tavaasında (havuzunda) saatte 5 saniye olmak üzere günde 120 saniye sisleme uygulaması yapılmıştır. Çelikler 60 gün boyunca tam kontrollü serada köklenmeye alınmıştır.

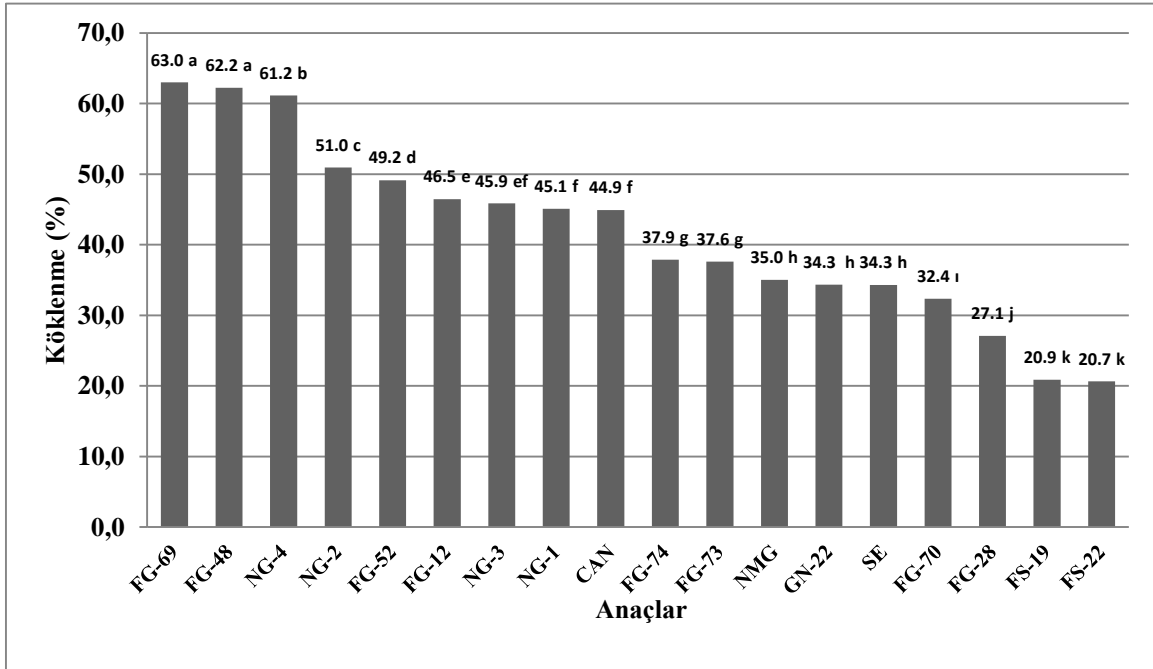


Şekil 7. Hormon uygulaması ve dikim

BULGULAR ve TARTIŞMA Melez Anaçların Çelik Köklenme Oranları (%)

Hormon (IBA) dozlarının etkileri dikkate alınmadan melez anaçların çelik köklenme oranları incelendiğinde;

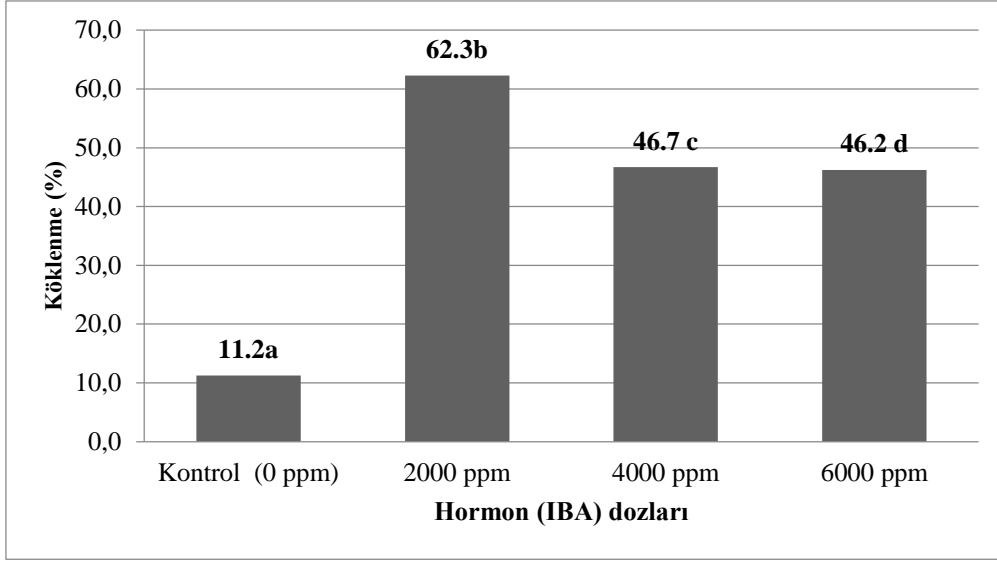
köklenme oranları arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. En iyi sonuç FG-69 nolu melez anaç çeliğinde %63.0 oranında elde edilmiştir (Şekil 8).



Şekil 8. Melez anaçların çelik köklenme oranları

Melez anaçların etkileri dikkate alınmadan, hormon (IBA) dozlarının çeliklerin köklenme oranlarına etkileri incelendiğinde; köklenme oranları arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. En iyi sonuç 2000

ppm IBA (İndol Butirik Asit) hormon dozundan (%62.3) elde edilmiş, bunu 4000 ppm (%46.7) ve 6000 ppm (%46.2) dozları takip etmiş, en düşük köklenmeler 0 ppm dozunda (Kontrol) (%11.2) elde edilmiştir (Şekil 9).



Şekil 9. Hormon dozlarının melez anaçların çeliklerinin köklenme oranlarına etkisi

En yüksek köklenme 2000 ppm IBA (Indol Butirik Asit) hormon uygulamasında elde edilmiş, %95.7 köklenme oranı ile FG-69 ilk sırada yer almış, bunu FG-48 nolu melez %94.5 oranı ile ve NG-4 nolu melez %92.9

köklenme oranı ile takip etmiş, en düşük köklenme oranı FS-22 melezinde %31.4 oranında gerçekleşmiş, diğer melezler bu iki grubun arasında sıralanmıştır (Tablo 3).

Tablo 3. Melez çeliklerin 2000 ppm IBA dozunda köklenme oranları (%)

NG-1	2000	3	68.5
NG-2	2000	3	77.4
NG-3	2000	3	69.7
NG-4	2000	3	92.9
FG-12	2000	3	70.6
FG-73	2000	3	57.2
FG-74	2000	3	57.5
FG-69	2000	3	95.7
FG-48	2000	3	94.5
FG-52	2000	3	74.7
FG-28	2000	3	41.2
FS-19	2000	3	31.7
FS-22	2000	3	31.4
SE (Kontrol)	2000	3	52.1
CAN (Kontrol)	2000	3	68.2
Nemaguard (Kontrol)	2000	3	53.2
GN-22 (Kontrol)	2000	3	52.2

Anaç/Hormon (IBA) interaksiyonun çelik köklenmesine etkisi incelendiğinde en iyi sonuç 2000 ppm IBA hormon uygulanan bazı melezlerde çıkmıştır. Kontrol çelikleri köklenmesi düşük olmuştur. En yüksek çelik köklenmesinin FG-69 (%94.3), FG-48 (%93.1) ve NG-4 (%91.5) melezlerinde, en düşük köklenme oranlarının ise FS-19 (%23.2) ve FS-22 (%23.0) nolu melezlerde olduğu saptanmış, diğer melezlerin bu iki grup arasında sıralandığı belirlenmiştir (Tablo 4). Atlı ve ark. (2019), çeliklere 2500 ppm IBA dozunda hormon uygulayarak köklenmeye almışlardır. En yüksek köklenme oranının %90.88 ile FG-12 anacında olduğunu, bunu FG-69, NG-3, FG-70 ve NGF-14 anaçlarının sırasıyla %86.45, %83.90, %81.40 ve %80.08 oranları ile izlediğini, en düşük köklenmenin ise FG-58 (28.09) ve FG-24 (%28.85) anaçlarında gerçekleştiğini saptamışlardır. Bizim çalışmamızda ortaya çıkan sonuçlar doğrultusunda göre 2000 ppm IBA hormon uygulaması sonucunda FG-69 nolu melez odun çelik %94.3'lük bir çimlenme oranı elde edilmiştir. Bizim elde ettiğimiz sonuç Atlı ve ark., (2019) nın sonucundan [FG-69 (%86.45)] daha üstün olmuştur. Bu durumda ortaya çıkan bu sonuçlara göre FG-69 nolu melez anaç çelik ile

çoğaltılmada 2000 ppm IBA (İndol Butirik Asit) hormon dozu uygulaması kullanılmalıdır. Yaptıkları çalışmada Ilgın ve Bulat (2014), GF 677 anacında, Ocak ortasında alınan çeliklerde, 1000 ppm ile 2000 ppm IBA uygulananlarında (%64.5) elde edilmiştir. Projemizde 1 Şubat günü ebeveynlerin odun çelikleri almış, çeliklerin köklenme durumları diğer aylardan alınanlara göre daha iyi sonuç vermiştir. Demirel ve ark. (2011) tarafından yapılan çalışmada en iyi köklenme oranları; St. Julien, Marianna GF 8-1 ve SL-64 anaçlarında 3000 ppm IBA uygulamasından (%90.00), Garmen klon anacında ise 4000 ppm IBA uygulamasından (%86.67) elde edilmiştir. Projemizde 2000 ppm de daha iyi sonuçlar elde edilmiştir. Anaçların farklı olması ve ortam köklenme başarısını etkilemektedir. Araştırmada elde ettiğimiz köklenme oranları ile Atlı ve ark. (2019)'nın yapmış oldukları araştırmada köklenme oranlarından biraz daha yüksek değerlerde olduğu görülmektedir. Ilgın ve Bulat (2014) ve Demirel ve ark (2011)'nin yaptıkları araştırma sonucunda bulunan köklenme oranlarının bizim çalışmamıza göre düşük olması çeliklerin alım zamanlarının farklı olması ve materyal farklılığından olduğu değerlendirilebilir.

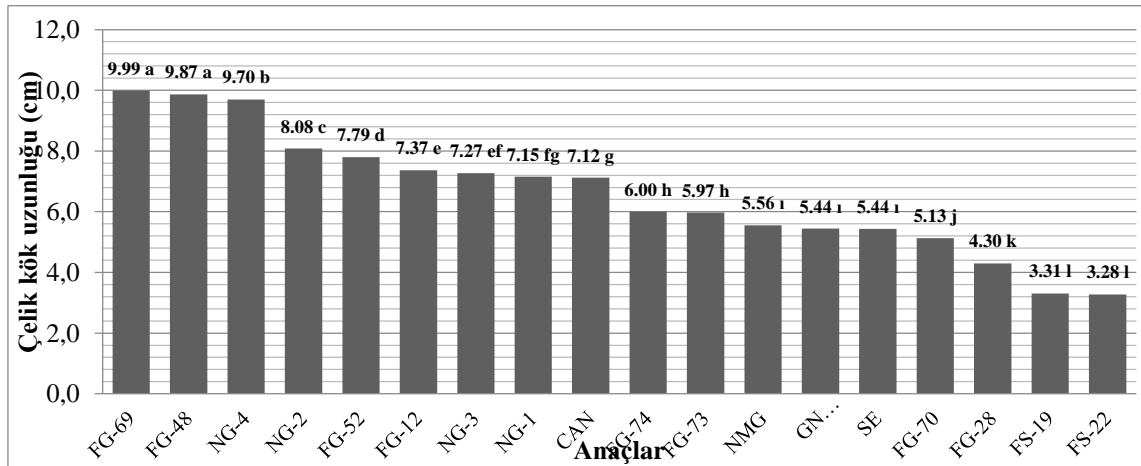
Tablo 4. Anaç/Hormon (IBA) interaksiyonunun çelik köklenmesine etkisi (%)

Anaç	IBA(0 ppm) Köklenme (%)	IBA (2000 ppm) Köklenme (%)	IBA (4000 ppm) Köklenme (%)	IBA (6000 ppm) Köklenme (%)
FG-69	17.0 u	94.3 a	70.7 e	70.0 ef
FG-48	16.8 u	93.1 ab	69.8 efg	69.1 e-h
NG-4	16.5 u	91.5 b	68.7 e-h	68.0 fgh
NG-2	13.8 v	76.3 c	57.2 ı	56.6 ij
FG-52	13.3 v	73.6 d	55.2 ij	54.6 jk
FG-12	12.5 vw	69.5 e-h	52.1 lm	51.6 lm
NG-3	12.4 vw	68.7 e-h	51.5 lm	51.0 lm
NG-1	12.2 vw	67.5 gh	50.6 lmn	50.1 lmn
CAN	12.1 vw	67.2 h	50.4 lmn	49.9 mn
FG-74	10.2 wx	56.7 ij	42.5 o	42.1 o
FG-73	10.2 wx	56.3 ij	42.2 o	41.8 o
NMG	9.5 xy	52.4 kl	39.3 p	38.9 p
GN-22	9.3 xy	51.4 lm	38.5 pq	38.2 pqr
SE	9.3 xy	51.3 lm	38.5 pq	38.1 pqr
FG-70	8.7 xy	48.4 n	36.3 qr	36.0 r
FG-28	7.3 yz	40.5 op	30.4 s	30.1 s
FS-19	5.6 z	31.2 s	23.4 t	23.2 t
FS-22	5.6 z	30.9 s	23.2 t	23.0 t

Melez Anaçların Çeliklerinin Kök Uzunluğu (cm)

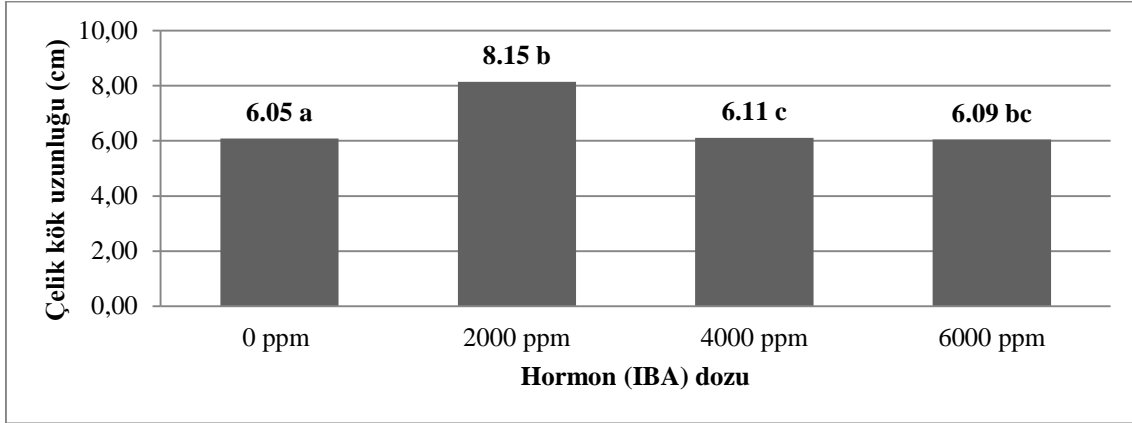
Hormon (IBA) dozları dikkate alınmadan melez anaçların çelik kök uzunlukları incelendiğinde; en iyi sonuçlar FG-69 (9.99 cm), FG-48 (9.87

cm) ve NG-4 (9.70 cm) melezlerinde en düşük sonuç ise FS-22 (3.20 cm) melezinde saptanmış, diğer melezler bu iki grubun arasında sıralanmıştır (Şekil 10).

**Şekil 10.** Melez anaçların çeliklerinin kök uzunlukları (cm)

Anaçların etkisi dikkate alınmadan, hormon (IBA) dozlarının çeliklerin kök uzunluklarına etkisi incelendiğinde; köklenme oranları arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Melez anaçların etkisi dikkate alınmadan ortaya çıkan

sonuçlara göre en iyi sonuç 2000 ppm IBA (İndol Butirik Asit) hormon uygulaması ile (8.15 cm) elde edilmişt, bunu 4000 ppm (6.11 cm) ve 6000 ppm (6.09 cm) takip etmişt en dūştuk sonuç 0 ppm (Kontrol) (6.05 cm) dozda saptanmıştır (Şekil 11).



Şekil 11. Hormon dozlarının elik kök uzunluklarına etkisi (cm)

Odun eliklerine 2000 ppm IBA (İndol Butirik Asit) hormon uygulaması ile en iyi sonuç yani en uzun kökler elde edilmiştir. lmlerde en iyi sonucu sırası ile FG-69 (12.52 cm), FG-48

(12.36 cm) nolu melez ve NG-4 (12.15 cm) odun çeliklerinde saptanmışt, en dūştuk kök uzunluėu ise FS-19 (4.15 cm) nolu melez odun çeliėinde olduėu belirlenmiştir (Tablo 5).

Tablo 5. Melezler anaç çeliklerinin 2000 ppm IBA dozunda kök uzunluğu (cm)

NG-1	2000	3	8.96
NG-2	2000	3	10.13
NG-3	2000	3	9.12
NG-4	2000	3	12.15
FG-12	2000	3	9.23
FG-73	2000	3	7.48
FG-74	2000	3	7.52
FG-69	2000	3	12.52
FG-48	2000	3	12.36
FG-52	2000	3	9.77
FG-28	2000	3	5.38
FS-19	2000	3	4.15
FS-22	2000	3	4.10
SE	2000	3	6.81
CAN	2000	3	8.93
Nemaguard	2000	3	6.96
GN-22	2000	3	6.82

Anaç/Hormon (IBA) interaksiyonunun elik kök uzunluğuna etkisi incelendiğinde interaksiyonun olduğu ve kök uzunlukları arasında istatistiksel olarak farklılık olduğu belirlenmiştir. En iyi sonuç 2000 ppm

IBA (İndol Butirik Asit) hormon uygulanan bazı melezlerde elik kök uzunluk yüksek çıkarken, kontrol çeliklerde kök uzunluğu dūştuk olmuştur. Mezlelere 2000 ppm IBA (İndol Butirik Asit) hormon uygulaması sonucunda

sırası ile en iyi sonuçlar; FG-69 (12.33 cm), FG-48 (12.18 cm), NG-4 (11.98 cm) melezlerinin çeliklerinde ölçülmüş, en düşük kök uzunluğu ise FS-22 (3.00 cm) nolu melezin anaç odun çeliklerinde saptanmıştır (Tablo 6). Atlı ve ark. (2019), melezleme ile elde edilen Prunus cinsine ait bazı anaç adaylarının çelikle üretilebilme olanaklarını araştırmışlardır. Çeliklere 2500 ppm IBA dozunda hormon uygulayarak köklenmeye alınmış. En yüksek kök uzunluğu değerinin NG-1 anacında (52 mm) olduğu, bunu NG-4 (43 mm), NG-5 (37 mm) anaçları izlediği saptanmıştır.

Beyazıt ve Yılmaz (2000), bazı can erik çeşit ve tiplerinin kök uzunluğu bakımından 2000 ppm IBA uygulama sonucunda 22.38-3.58 cm arasında olduğunu bildirmiştir. Demirel (2011), dört klon anacın farklı konsantrasyonlardaki en yüksek kök uzunluklarının 42.7-57.0 cm olduğunu bildirmiştir. Bu çalışmalarda bizim çalışmalarımızdan daha yüksek değerler elde edilmiş, bunun sebebinin de köklenme sürelerinin uzun olması, çeliklerin farklı zamanlarda köklenmeye alınması olabileceği kanısına varılmıştır.

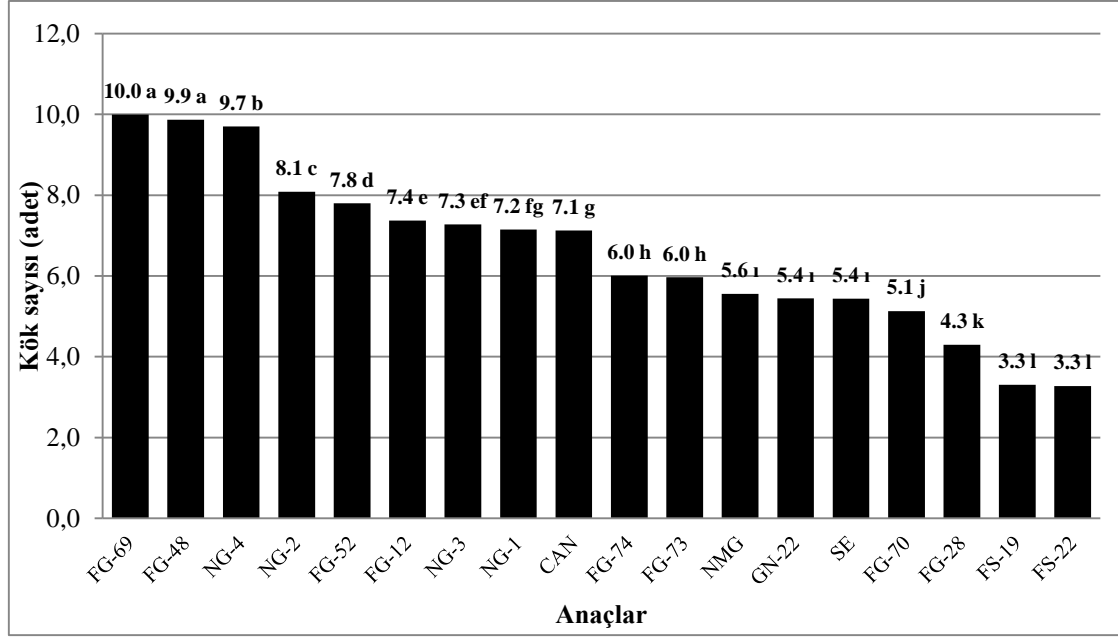
Tablo 6. Anaç/Hormon interaksiyonunun anaç çelikleri kök uzunluğuna etkisi (cm)

Anaç/IBA (0 ppm)	Kök uzunluk(cm)	Anaç/IBA (2000 ppm)	Kök uzunluk(cm)	Anaç/IBA (4000 ppm)	Kök uzunluk(cm)	Anaç/IBA (6000 ppm)	Kök uzunluk(cm)
FG-69	9.22 c	FG-69	12.33 a	FG-69	9.25 c	FG-69	9.16 cd
FG-48	9.10 cde	FG-48	12.18 a	FG-48	9.14 cde	FG-48	9.05 cde
NG-4	8.95 cde	NG-4	11.98 a	NG-4	8.98 cde	NG-4	8.89 cde
NG-2	7.46 f	NG-2	9.98 b	NG-2	7.48 f	NG-2	7.41 f
FG-52	7.19 fg	FG-52	9.62 b	FG-52	7.22 fg	FG-52	7.15 fgh
FG-12	6.80 hi	FG-12	9.10 cde	FG-12	6.82 hi	FG-12	6.75 ı
NG-3	6.71 ı	NG-3	8.98 cde	NG-3	6.74 ı	NG-3	6.67 ij
NG-1	6.60 ij	NG-1	8.83 de	NG-1	6.62 ij	NG-1	6.56 ij
CAN	6.57 ij	CAN	8.79 e	CAN	6.60 ij	CAN	6.53 ij
FG-74	5.54 k	FG-74	7.41 f	FG-74	5.56 k	FG-74	5.50 k
FG-73	5.50 k	FG-73	7.37 f	FG-73	5.53 k	FG-73	5.47 kl
NMG	5.12 lm	NMG	6.86 ghı	NMG	5.14 lm	NMG	5.09 mn
GN-22	5.02 mno	GN-22	6.72 ı	GN-22	5.04 mno	GN-22	4.99 mno
SE	5.02 mno	SE	6.71 ı	SE	5.03 mno	SE	4.98 mno
FG-70	4.73 no	FG-70	6.34 j	FG-70	4.75 no	FG-70	4.70 o
FG-28	3.96 p	FG-28	5.30 klm	FG-28	3.98 p	FG-28	3.94 p
FS-19	3.05 q	FS-19	4.08 p	FS-19	3.06 q	FS-19	3.03 q
FS-22	3.02 q	FS-22	4.04 p	FS-22	3.03 q	FS-22	3.00 q

Melez Anaçların Çeliklerinin Kök Sayıları (adet)

Hormon (IBA) dozları dikkate alınmadan melez anaçların çelik kök sayıları incelendiğinde; anaçların kök sayıları arasındaki fark istatistiksel

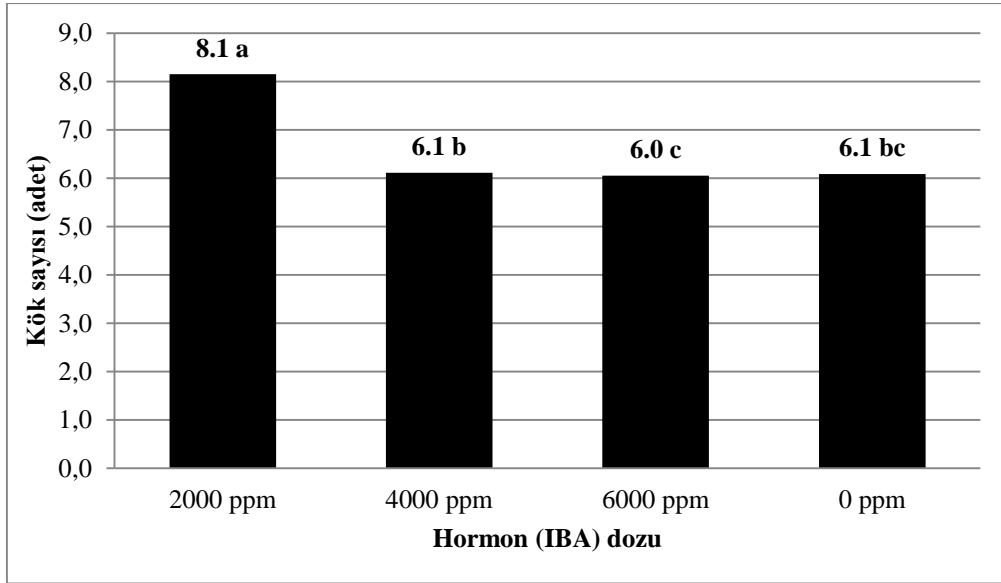
olarak önemli bulunmuştur. En fazla kök sayısı; FG-69 (10.0 adet), FG-48 (9.9 adet), en düşük kök sayısını ise FS-22 (3.3 adet) ile FS19 (3.3 adet) olduğu saptanmış, diğer melezler bu iki grubun arasında sıralanmıştır (Şekil 12).



Şekil 12. Melez anaçların çelik kök sayıları (adet)

Melez anaçların etkisi dikkate alınmadan, hormon (IBA) dozlarının çeliklerin kök sayılarına etkisi incelendiğinde; kök sayıları arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. En iyi sonucu 2000 ppm

IBA (İndol Butirik Asit) hormon uygulamasında (8.1 adet) saptanmış, bunu 4000 ppm ve 0 ppm (6.1 adet) dozları takip etmiş, en düşük kök sayısı 6000 ppm (6.0 adet) doz uygulamasında belirlenmiştir (Şekil 13).



Şekil 13. Hormon dozlarının çelik kök sayılarına etkisi (adet)

Çalışmada odun çeliklerinin kök sayıları belirlenmiştir. Belirlenen odun çeliklerin 2000 ppm IBA (İndol Butirik

Asit) hormon uygulaması ile en iyi sonuçlar elde edilmiştir (Tablo 7).

Tablo 7. Melez çeliklerin 2000 ppm IBA dozunda kök sayıları (adet)

NG-1	2000	3	9.27
NG-2	2000	3	10.48
NG-3	2000	3	9.43
NG-4	2000	3	12.57
FG-12	2000	3	9.55
FG-73	2000	3	7.74
FG-74	2000	3	7.78
FG-69	2000	3	12.95
FG-48	2000	3	12.79
FG-52	2000	3	10.10
FG-28	2000	3	5.57
FS-19	2000	3	4.29
FS-22	2000	3	4.25
SE	2000	3	7.05
CAN	2000	3	9.23
Nemaguard	2000	3	7.20
GN-22	2000	3	7.06

Çeliklerin kök sayısı en yüksek FG-69 (12.95 adet), FG-48 (12.79 adet) ve NG-4 (12.57 adet) nolu melezlerde saptanmış, en düşük ise FS-22 (4.25 adet) ve FS19 (4.29 adet) melezlerinde belirlenmiş, diğer melezler bu iki grubun arasında sıralanmıştır (Tablo 7). Anaç/Hormon (IBA) interaksiyonun çelik kök sayısına etkisi incelendiğinde interaksiyonun olduğu ve kök sayıları arasında istatistiksel olarak farklılık olduğu belirlenmiştir. Tabloda genel olarak en iyi sonuç 2000 ppm IBA (İndol

Butirik Asit) hormon uygulanan bazı melezlerde çelik kök sayısı (adet) yüksek çıkarken, hormon uygulanmayan (kontrol) melezlerde çelik kök sayısı (adet) düşük olduğu gözlenmiştir. 2000 ppm IBA (İndol Butirik Asit) hormon uygulaması sonucunda en yüksek kök sayıları sırası ile FG-69 (12.8 adet), FG-48 (12.6 adet) ve NG-4 (12.4 adet) melezlerinde saptanmış, en düşük kök sayısı ise FS-22 ve FS-19 (2.3 adet) melezlerinde belirlenmiştir (Tablo 8).

Tablo 8. Anaç/Hormon interaksiyonunun anaç çeliklerinin kök sayısına etkisi (adet)

Anaç/IBA (0 ppm)	Kök sayısı(adet)	Anaç/IBA (2000 ppm)	Kök sayısı (adet)	Anaç/IBA (4000 ppm)	Kök sayısı (adet)	Anaç/IBA (6000 ppm)	Kök sayısı (adet)
FG-69	7.1 ı	FG-69	12.8 a	FG-69	9.6 e	FG-69	9.5 ef
FG-48	7.0 j	FG-48	12.6 ab	FG-48	9.5 ef	FG-48	9.4 efg
NG-4	6.9 jk	NG-4	12.4 b	NG-4	9.3 efg	NG-4	9.2 fg
NG-2	5.7 l	NG-2	10.3 c	NG-2	7.7 h	NG-2	7.7 h
FG-52	5.5 lmn	FG-52	10.0 d	FG-52	7.5 h	FG-52	7.4 hı
FG-12	5.2 n-q	FG-12	9.4 efg	FG-12	7.1 ij	FG-12	7.0 j
NG-3	5.2 o-r	NG-3	9.3 efg	NG-3	7.0 j	NG-3	6.9 jk
NG-1	5.1 pqr	NG-1	9.1 fg	NG-1	6.9 jk	NG-1	6.8 jk
CAN	5.1 pqr	CAN	9.1 g	CAN	6.8 jk	CAN	6.8 jk
FG-74	4.3 s	FG-74	7.7 h	FG-74	5.8 l	FG-74	5.7 l
FG-73	4.2 s	FG-73	7.6 h	FG-73	5.7 l	FG-73	5.7 lm
NMG	3.9 stu	NMG	7.1 ij	NMG	5.3 m-p	NMG	5.3 n-q
GN-22	3.9 tu	GN-22	7.0 j	GN-22	5.2 n-r	GN-22	5.2 o-r
SE	3.9 tu	SE	6.9 j	SE	5.2 n-r	SE	5.2 o-r
FG-70	3.6 u	FG-70	6.6 k	FG-70	4.9 qr	FG-70	4.9 r
FG-28	3.0 v	FG-28	5.5 l-o	FG-28	4.1 st	FG-28	4.1 st
FS-19	2.3 w	FS-19	4.2 s	FS-19	3.2 v	FS-19	3.1 v
FS-22	2.3 w	FS-22	4.2 st	FS-22	3.1 v	FS-22	3.1 v

Atlı ve ark. (2019), *Prunus* cinsine ait bazı anaç adaylarının çelikle üretilebilme olanaklarını araştırmışlardır. Melezlerin çeliklerine 2500 ppm IBA dozunda köklenmeye almışlardır. En yüksek kök sayısı 20 adet ile NG-4 de tespit edilmiş, bu anacı FG-48 anacı (18 adet) izlemiştir. Bizim yaptığımız çalışmada 2000 ppm IBA hormon uygulaması sonucunda en iyi sonuç FG-69 (12,8 adet), NG-4 (12,4 adet) sonucu ortaya çıkmıştır. Atlı ve ark. (2019) bulmuş oldukları sonuçlar bizim yapmış olduğumuz sonuçlara kıyasla yüksek olduğu ortaya çıkmıştır. Farklılık hormon dozunun yüksek, köklendirme süresinin uzunluğundan kaynaklandığı kanaatine varılmıştır.

SONUÇ ve ÖNERİLER

Sonuçlar

Projede badem ve şeftaliye anaç olarak kullanılabilir melezleme ile elde edilmiş nematoda dayanıklı 16 adet

yeni genotip (FS-2, FS-19, FS-22, FC-4, NG-1, NG-2, NG-3, NG-4, FG-12, FG-28, FG-48, FG-52, FG-69, FG-70, FG-73, FG-74) ve 4 adet standart anaç [Pissardi nigra (süs eriği), *Prunus cerasifera* (can eriği), GN-22, Nemaguard] kullanılmıştır. Melezlerin odun çeliklerine 0 ppm (kontrol), 2000 ppm, 4000 ppm ve 6000 ppm IBA (İndol Butirik Asit) hormonu uygulanmıştır, tüm genotiplerin; köklenme yüzdeleri (oranları), kök sayıları ve kök uzunlukları belirlenmiştir. En iyi sonuçlar 2000 ppm IBA (İndol Butirik Asit) hormon uygulamasıyla elde edilmiş, FG-69, FG-48 ve NG-4 melezlerinin çelikle üretiminde en üstün başarılar sağlanmıştır. FS-2 ve FC-4 nolu melezlerin odun çeliklerinden ise en düşük değerler elde edilmiştir. Diğer melezler bu iki grubun arasında sıralanmıştır (Tablo 9).

Tablo 9. Melezlerin incelenen özellikleri (2000 ppm IBA)

Melez (Anaç No)	Köklenme yüzdesi (%)	Kök Uzunluk (cm)	Kök Sayısı (Adet)
FG-69	94.3	12.33	12.8
FG-48	93.1	12.18	12.6
NG-4	91.5	11.98	12.4
NG-2	76.3	9.98	10.3
FG-52	73.6	9.62	10.0
FG-12	69.5	9.10	9.4
NG-3	68.7	8.98	9.3
NG-1	67.5	8.83	9.1
CAN	67.2	8.79	9.1
FG-74	56.7	7.41	7.7
FG-73	56.3	7.37	7.6
NMG	52.4	6.86	7.1
GN-22	51.4	6.72	7.0
SE	51.3	6.71	6.9
FG-70	48.4	6.34	6.6
FG-28	40.5	5.30	5.5
FS-19	31.2	4.08	4.2
FS-22	30.9	4.04	4.2

Öneriler

Yapılan bu çalışma Türkiye meyveciliği için önemlidir. Uygun anaç kullanımı verimi ve kaliteyi artırmaktadır. Ülkemizde tescil edilmiş, nematoda dayanıklı, klonal yerli, badem ve şeftali yoktur. Yapmış olduğum bu çalışma ile ıslah edilmiş yerli anaçların özelliklerinin belirlenmesi bakımından önemlidir. Elde edilen anaçların yabancı anaçlardan aşağı olmadığı belirlenmiştir. FG-69, FG-48 ve NG-4 melezlerinin çelikle üretiminde en üstün başarı sağlanmıştır. Bu anaçların diğer özellikleri üzerinde de ayrıntılı bir şekilde çalışılarak tescil ettirilmesi durumunda üreticilerimiz, fidancılarımız, tarım teşkilatımız ve bilim insanlarımız tarafından kullanılacak ve ülkemize fayda sağlanacaktır.

Elde edilen sonuçlar veri tabanı oluşturacağından, çarpan etkisi olacak, bundan sonra birçok çalışma yapılacak, meyveciliğimizde gelişmeler olacaktır. Kullanmış olduğumuz klonal odun çeliklerin farklı zamanlarda alınıp aynı veya değişik doz IBA (İndol Butirik Asit) hormon uygulayarak yeni çalışmalar yapılabileceği kanaati oluşmuştur. Elde edilen sonuçlar doğrultusunda değişik biyotik ve abiyotik stres koşullarına dayanıklı yerli yeni klonal anaçlar elde edilebilecektir.

AÇIKLAMA

Adem TATLI'nın Yüksek Lisans tez projesinden üretilmiştir

KAYNAKLAR

Anonim, 2019a. TÜİK Tarım istatistikleri (Badem). <https://www.tuik.gov.tr> [Ziyaret Tarihi: 15 Şubat 2019].

- Anonim, 2019b. TÜİK Tarım istatistikleri (Şeftali). <https://www.tuik.gov.tr> [Ziyaret Tarihi: 15 Şubat 2019].
- Anonim, 2018a. FAOSTAT Agricultural Statistics (Almond). <http://www.fao.org> [Ziyaret Tarihi: 20 Nisan 2018].
- Anonim, 2018b. FAOSTAT Agricultural Statistics (Peach). <http://www.fao.org> [Ziyaret Tarihi: 20 Nisan 2018].
- Atlı, H.S. 2010. Değişik Prunus türlerinde melezleme çalışması. Antepfıstığı Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü. Yayınlanmamış Ön Çalışma.
- Atlı, H.S., Aydın, Y., Arpacı, S., Acar, I., Akgun, A., Bilim, C., Sarpkaya, K., Çağlar, S., Kaska, N., Rastgeldi, U. 2011. Determination of growth, fruit set, yield and some nut quality characteristics of local and foreign almond cultivars in the irrigated conditions in GAP Region. *Acta Horticulturae*, Volume: 912, Pages: 493-499.
- Atlı, H.S., Sarpkaya, K., Bozkurt, H. and İlikcioğlu, E. 2014. Nuersery performance of GN22 and GF677 almond rootstocks. *Acta Horticulturae*, (ISHS) 1028:285-288.
- Atlı, H.S., Can, C., Baş, M., Sarpkaya, K., Fidancı, A., İlikçioğlu, E., Çoban, N., Bay, Türkoğlu, S. 2019. Nematode-resistant clonal almond rootstock breeding by crossing in Turkey. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, (2019) 43: 389-394.
- Atlı, H.S., Can, C., Uğur, R., İlikçioğlu, E., İnal, B., Aslan, N., Bulunuz, E.P., Başbuğa, S. 2021. Türler arası melezleme ile elde edilen prunus melezlerinin şeftali anacı olarak değerlendirilmesi. Yayınlanmamış TÜBİTAK Projesi. TÜBİTAK – 1001. 2170024 nolu proje.
- Bayazıt, S. ve Yılmaz, S. 2010. Bazı canerik (*Prunus cerasifera* Ehrh.) çeşit ve seleksiyon tiplerinin odun çelikleri ile çoğaltılması. *Mustafa kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*. 16 (2): 27-34.
- Beckman, T.G. 2008. Register of new fruit and nut cultivars (Almond Rootstock). *Horticultural Science*, Vol. 43(5): 1321-1322 p.
- Browicz, K. and Zohary, D. 1996. The genus *Amygdalus* L. (Rosaceae): species relationships, distribution and evolution under domestication. *Genetic Resources and Crop Evolution*, 43: 229–247.
- Demirel, M.A. 2011. Bazı klon meyve türlerinin klon anaçlarının yeşil çeliklerinin sisleme ünitesinde köklenmeleri üzerine bir çalışma. Yüksek Lisans Tezi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim dalı. Tokat.
- Dejampour, J., Rahnemoun, H., Hassani, D. 2005. Breeding almond interspecific hybrid rootstocks in Iran. *Acta Horticulturae*, (ISHS), 726:45-50.
- Ferguson, J. and Chaparro, J. 2004. Rootstocks for florida peaches. Nectarines, and Plums. *Journal of Nematology*, 36 (1) 20-35.
- Gerçekçioğlu, R., Bilgener, Ş., Soylu, A. 2009. Genel meyvecilik. Nobel Yayınları, ISBN 978-605-395- 076-9, Ankara.
- İlgin, M. ve Bulat, L. 2014. GF 677 Klon anacında çelik alma zamanı ile farklı dozlardaki IBA (Indol-3 Butirik Asit) uygulamalarının köklenme başarısına etkileri. *Alatarım Dergisi*, 13(2): 15-22.
- Kankaya, A. ve Özyiğit, S. 1998. Bazı klon anaçlarının çelikle çoğaltıla bilirliliği. Ege Bölgesi 1. Tarım Kongresi. Aydın.
- Kester, D.E., and Assay, R. 1975. Almonds. (Eds. Janick, J.; Moore, J.N.). *Advances in Fruit Breeding* Purdue University Press; Westlafayette, pp. 387-419, İndiana.
- Kester, D. E., Gradziel, M., Grassely, C.H. 1991. Almonds (*Prunus*). *Genetic Resources of Temperate Fruit and Nut Crops-2*. Inter. Society for Horticultural Science, Wageningen, 698-758.

- Küden, A.B. ve Küden, A. 2000. Badem Yetiştiriciliği. TÜBİTAK - TARP Yayınları. Ankara.
- Ladizinsky, G. 1999. On the origin of almond. *Genetic Resources and Crop Evolution* 46:143–147.
- Nicotra, A. and Pellegrini, M. 1989. Almond rootstock breeding for easy propagation. *Options méditerranéennes, Série Séminaires*, 5 (1989) 51-60.
- Özbek, S. 1971. Bağ-Bahçe Bitkileri Islahı. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları, No. 419. Ankara. 386s.
- Özbek, S. 1978. Özel Meyvecilik. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları, 128. Ders Kitabı: 11. Adana.
- Öztürk, A. 2020. Yumuşak ve Sert Çekirdekli Meyve Türlerinde Kullanılan Anaçlar. 19 Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Ders Notu (BAH639), 11s.
- Socias I Company, R. and Felipe, A.J. 1992. Almond: A Diverse Germplasm. *Horticultural Science*, 27 (7): 718.
- Yılmaz, M. 1992. Bahçe Bitkileri Yetiştirme Tekniği. Ç.Ü. Basımevi, Adana, 151 s.
- Yılmaz, S. 2010. Akdeniz Bölgesinde Selekte Edilmiş Bazı Canerik Tiplerinin Standart Çeşitlerinin Köklendirilmesi ve Köklenme ile Karbonhidrat ve Bitki Besi Element İçerikleri Arasındaki İlişkinin Araştırılması. Yüksek Lisans Tezi. Mustafa Kemal Paşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı. Hatay.

established in
2016



MAS JOURNAL of Applied Sciences

ISSN 2757-5675

DOI: <http://dx.doi.org/10.52520/masjaps.177>

Derleme Makalesi

Mental Health Nursing

Emral GÜLÇEK^{1*}

¹Siirt University, Faculty Of Health Sciences, Department Of Nursing, Siirt

*Sorumlu yazar: canan_gulcek@hotmail.com

Geliş Tarihi: 28.09.2021

Kabul Tarihi: 29.10.2021

Abstract

Nursing have roots in caring people holistically for health problems. Growing population with mental illness is making mental health nurses a crucial workforce for communities. Mental health nurses work in challenging and potentially high stress environments. These conditions increase nursing errors which are complex in nature and happen frequently in the care of these patients. Required high-quality therapeutic relationship is achievable by longer nursing experience, efficient and accurate communication and management skills of nurses. Professional relationships provide a safe, trustworthy, reliable, and secure foundation for therapeutic interactions; however, nurses face challenges in setting and maintaining relationship boundaries. Solution focused therapy is a new and popular model of intervention in mental health care. Here in this review, some actual findings related to mental health nursing published in the last decade in international articles are given below.

Keywords: Mental health, psychiatric, nursing, nurse, care

INTRODUCTION

Nursing has existed since ancient times. The modern nursing have roots in caring people holistically for diversified health problems (Browne et al., 2012). Nurses are a critical part of healthcare and make up the largest section of the health profession. According to the World Health Statistics Report, there are approximately 29 million nurses and midwives globally (Haddad et al., 2020). With growing population, people with mental illness is increasing worldwide and making mental health nurses a crucial workforce (Hercelinskyj et al., 2014). The recruitment and retention of mental health nurses within acute inpatient mental health facilities continues to be an ongoing issue. Literature and current research highlight an environment fraught with pressure and stress, identifying several key factors contributing to job dissatisfaction. These factors include greater patient acuity, unpredictable and challenging workspaces, violence, increased paperwork, and reduced managerial support (Ward, 2011). Mental illness is surrounded by negative attitudes and stigmas. Employer or workplaces have an impact on mental health nursing staff's general attitudes towards mentally ill persons. More favourable attitudes among staff towards persons with mental illness could be developed and transmitted in the subculture at work places (Mårtensson et al., 2014). Mental health nurses work in challenging and potentially high stress settings. Stressors can occur in the context of consumer, family relationships, staff relationships, work environment and organization. Stress and professional challenges may lead to damaging impacts on mental health nurses such as burnout, poorer physical health and mental health. Resilience in mental health nursing involves positive adaptation to stress and

adversity, individual ability or interaction of person–environment. More research on the implementation of resilience-building strategies for mental health nurses at the individual, work unit, and organizational levels is needed (Foster et al., 2019).

Medical errors

Nursing errors are complex and take place frequently in the care of patients (Mohsenpour et al., 2017). Error is inevitable for all the professions. Health and treatment-related works it cannot absolutely preventable. Errors lead to damage and mortality of the patients, and result with obvious and costly problems for the hospitals. Reducing and controlling nursing errors rely on application of systemic approaches, assessing and removing effective factors if possible. Designing a system with high levels of reporting of these errors may help to identify weak points and factors (Eslamian et al., 2010). Mental health nurses had poorer fear responses than their peers outside of these areas, as did community physicians. Tailored patient safety strategies may be needed for mental health nurses to decrease fear of repercussions for reporting and talking about errors and near misses (Castel et al., 2015). Error reporting helps identify errors and system vulnerabilities. Nursing managers play a key role in preventing nursing errors by using leadership skills. One of the leadership approaches is ethical leadership (Barkhordari-Sharifabad & Mirjalili, 2020). Patient safety is critical to the provision of quality health care (Usher et al., 2017). Promoting patient and occupational safety are two key challenges for hospitals. When aiming to improve these two outcomes synergistically, psychosocial working conditions, leadership by hospital management and supervisors, and

perceptions of patient and occupational safety climate have to be considered. Recent studies have shown that these key topics are interrelated and form a critical foundation for promoting patient and occupational safety in hospitals (Wagner et al., 2019). Nurses' perceptions of nursing error could affect their professional practice. Nursing error was deemed as an unavoidable issue which consisted of the lack of congruence with standards, doing extra-nursing tasks and giving care against the agreed-upon routines. Five categories emerged as the causes of error: individual reasons, work pressure, caring blindly, the uniqueness of caring environment and the lack of coordination among health care team members. The perception of nursing error is sort of unique; hence, managers should provide support for critical care nurses and pave the way for the prevention of errors (Valiee et al., 2014). The Joint Commission on Accreditation of Healthcare Organizations (JCAHO) found that 65% of medical sentinel events or medical errors are associated with communication breakdowns. JCAHO recommend improvement in professional communication, collaboration, and a patient-centered approach to provide safety (Fay-Hillier et al., 2012). Occurrence of nursing error is important issue in patients safety. Work overload, sleep disruptions, sleep behaviors, psychological distress and psychological well-being cooperatively were resulting in occurrence of nursing errors (Rahimian Boogar & Ghodrati Mirkouhi, 2013).

Relationships

The therapeutic relationship is the central axis of mental health nursing. Clinical environment is related to the quality of care. Factors of high-quality therapeutic relationship are more favourable practice environment, presence of foundations for quality

nursing care, higher academic attainment and longer nursing experience. Quality of nursing foundations, such as training, nursing language and taxonomy, and common nursing philosophy are influential for high-quality therapeutic relationship (Roviralta-Vilella et al., 2019). Therapeutic or helping relationship is the pillar built the mental health nursing. It is based on an efficient and accurate communication and management relational skills of the nurse. Despite the theoretical knowledge of the skills of mental health nursing, there is enough evidence that they are not applied with suitable quality standards. Theoretical concepts such as empathic attitude, unconditional acceptance and active listening become real at daily nursing profession. Practice also results with conceptual differences, prejudices, fears, and self-protection mechanisms that limit the relationship and they put distance between patient and nurse (Ar, 2013). In mental health nursing, the therapeutic relationship is central to the care process, since the restoration of the balance of the person in mental suffering relies on significant interpersonal relationships (Laranjeira, 2021). There is an increasing number of people with mental health disorders in the Western world. The most common traditional therapies are conversational therapy and medications. One alternative to traditional therapies is Anthrozoology. Anthrozoology treats the interaction between people and animals, and it shows that animals can be a great contributor to human health and wellness. People suffering from mental health disorders experience a strong and healing attachment to their dogs. This can be explained by different theories. Nurses require knowledge of the dog's positive impact on people with mental health disorders (Skjorestad & Johannessen, 2013). Professional

relationships provide a safe, trustworthy, reliable, and secure foundation for therapeutic interactions; however, nurses face challenges in setting and maintaining relationship boundaries. Although patients ask for special privileges, romantic interactions, and social media befriending, or offer expensive gifts, nurses must recognize that these boundary violations may erode trust and harm patients. These violations may also trigger discipline for nurses. Professional relationship guidelines must be applied with thoughtful consideration, and nurses must monitor their emotions and reactions in these relationships (Valente, 2017). Empathy is one of the main attributes for establishing the nurse–patient therapeutic relationship. A significant association exists between the dimensions of empathy and the construction and development of the therapeutic alliance during the different phases of the therapeutic relationship between nurses and patients in mental health units. It is important for mental health nurses to be aware of the importance of personal self-awareness and the emotional management of empathy for the construction and development of therapeutic relationships of quality with patients (Moreno-Poyato et al., 2021). In mental health settings, the therapeutic nurse–patient relationship is positively enhanced by evidenced-based practice and the nurse's level of experience, with a great influence on shared decision-making. Mental disorder is known to be as a loss of existential paradigm; individual's functioning is lacking in all areas. Therefore, it is difficult to point out what the patients exactly need because their needs are set on a broad range of a difficult boundary. The level of care that follows will be complex and multifactorial because nursing will

challenge the interaction with the individual as a whole: behaviors and relations with family members. At this stage exploring interpersonal conflicts, with past and present aggression behaviors will be crucial. Psychiatric nurses are aware of the importance of the therapeutic relationship in psychiatric units. Nevertheless, a review of the scientific evidence indicates that theoretical knowledge alone is insufficient to establish an adequate therapeutic alliance. Therefore, strategies are required to promote changes to enhance the establishment of the working relationship.

Solution focused therapy

Solution focused therapy is a new and popular model of intervention in mental health care. Core of solution focused therapy is that problem or difficulty of individual does not determine the direction. Instead therapy practitioner identify what the individual wants to be different and then explore and elaborate that difference (Wand, 2010). This therapy builds client's strengths and is future-focused. It can be used across multiple clinical settings and is not limited to being useful for clients accessing mental health services. Learning the underlying principles and developing a foundation level of skill in the approach was found to be achievable in an undergraduate nursing course. Increase in knowledge of the model and in basic therapeutic skills requires just one day training. Students reported that this method of learning a therapeutic approach was helpful and increased both their knowledge and skill base (Evans & Evans, 2013). It is based on solution-building rather than problem-solving. The therapeutic focus should be on the client's desired future rather than on past problems or current conflicts. Clients are encouraged to increase the frequency of current useful behaviors. No problem

happens all the time. Therapists help clients to find alternatives to current undesired patterns of behavior, cognition, and interaction. Differing from skill-building and behavior therapy interventions, the model assumes that solution behaviors already exist for clients. It is asserted that small increments of change lead to large increments of change. Clients' solutions are not necessarily directly related to any identified problem by either the client or the therapist. The conversational skills required of the therapist to invite the client to build solutions are different from those needed to diagnose and treat client problems (Trepper et al., 2010).

Communication

Communication has been identified as an important attribute of clinical leadership in nursing (Ennis et al., 2013). Communication with individuals with mental disorder may often be a nonlinear, complex, and variable situation (Yıldız, 2019). Communication subsidizes the interaction between nursing staff and patients providing conditions for the development of comprehensive care to people with mental disorder (Paes & Maftum, 2013). Metaphor is a key component of talk-based psychotherapies. But many of the patients whom nurses encounter in the inpatient setting are not good candidates for talk-based approaches, at least initially, because they are violent, withdrawn, highly regressed, or otherwise lacking a vocabulary to convey thoughts and feelings (Birnbaum, 2017). Because family members take on caring tasks and also suffer as a consequence of the illness of the patient, communication between health-care professionals and family members of the patient is also important. Contacts between family members and professionals are considered problematic

due to the autonomy and confidentiality of the patient (van de Bovenkamp & Trappenburg, 2012). Mental health nurses are expected to complete clinical assessments on clients, including effective therapeutic interpersonal communication techniques and psychosocial intervention skills to provide safety, trust, collaboration, respect, genuineness and empathy. Nurses may be able to decrease adverse events within mental health settings partially by practicing therapeutic communication. Unfortunately, evidence shows that nurses are often unprepared in mental health to incorporate therapeutic communication and relationship building among their patients. Expected knowledge and competence in therapeutic communication is a logical requirement for mental health nurses. Competency development may guide nurses to develop critical thinking skills to practice and support psychiatric patients to achieve optimal outcomes (Nill, 2021). Information and communication technologies are part of everyday nursing practice. They are routinely used to store patient data and provide the foundation by which teams and health professionals communicate. The use of information and communication technologies by mental health nurses have some benefits such as management of information, access to health services, quality improvement and cost containment. This has an impact on mental health nursing practice (Cherrill & Linsley, 2017).

CONCLUSIONS

Mental health nurses work in challenging and potentially high stress environments. These conditions increase nursing errors. Mental health nurses had poorer fear responses than their peers outside of these areas, as did community

physicians. To improve this outcome, psychosocial working conditions, leadership by hospital management and supervisors, and perceptions of patient and occupational safety climate have to be considered. Required high-quality therapeutic relationship is achievable by longer nursing experience, efficient and accurate communication and

management skills of nurses. Professional relationships provide a safe, trustworthy, reliable, and secure foundation for therapeutic interactions; however, nurses face challenges in setting and maintaining relationship boundaries. Solution focused therapy is a new and popular model of intervention in mental health care.

REFERENCES

- Ar, M. P. (2013). Reflections on therapeutic relationship and its clinical practice in mental health nursing. *Revista de Enfermería (Barcelona, Spain)*, 36(12), 26-31.
- Barkhordari-Sharifabad, M., & Mirjalili, N. S. (2020). Ethical leadership, nursing error and error reporting from the nurses' perspective. *Nursing Ethics*, 27(2), 609-620.
- Birnbaum, S. (2017). *Therapeutic Communication in Mental Health Nursing: Aesthetic and Metaphoric Processes in the Engagement with Challenging Patients*. Taylor & Francis.
- Browne, G., Cashin, A., & Graham, I. (2012). The therapeutic relationship and Mental Health Nursing: it is time to articulate what we do!. *Journal of Psychiatric and Mental Health Nursing*, 19(9), 839-843.
- Castel, E. S., Ginsburg, L. R., Zaheer, S., & Tamim, H. (2015). Understanding nurses' and physicians' fear of repercussions for reporting errors: clinician characteristics, organization demographics, or leadership factors?. *BMC health services research*, 15(1), 1-10.
- Cherrill, L., & Linsley, P. (2017). The use of information and communication technologies in mental health nursing. *British Journal of Mental Health Nursing*, 6(3), 123-127.
- Ennis, G., Happell, B., Broadbent, M., & Reid-Searl, K. (2013). The importance of communication for clinical leaders in mental health management skills of nurses. Professional relationships provide a safe, trustworthy, reliable, and secure foundation for therapeutic interactions; however, nurses face challenges in setting and maintaining relationship boundaries. Solution focused therapy is a new and popular model of intervention in mental health care.
- nursing: The perspective of nurses working in mental health. *Issues in mental health nursing*, 34(11), 814-819.
- Eslamian, J., Taheri, F., Bahrami, M., & Mojdeh, S. (2010). Assessing the nursing error rate and related factors from the view of nursing staff. *Iranian journal of nursing and midwifery research*, 15(Suppl1), 272.
- Evans, N., & Evans, A. M. (2013). Solution-focused approach therapy for mental health nursing students. *British Journal of Nursing*, 22(21), 1222-1226.
- Fay-Hillier, T. M., Regan, R. V., & Gallagher Gordon, M. (2012). Communication and patient safety in simulation for mental health nursing education. *Issues in mental health nursing*, 33(11), 718-726.
- Foster, K., Roche, M., Delgado, C., Cuzzillo, C., Giandinoto, J. A., & Furness, T. (2019). Resilience and mental health nursing: An integrative review of international literature. *International journal of mental health nursing*, 28(1), 71-85.
- Haddad, L. M., Annamaraju, P., & Toney-Butler, T. J. (2020). *Nursing shortage*. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing.
- Hercelinskyj, G., Cruickshank, M., Brown, P., & Phillips, B. (2014). Perceptions from the front line: Professional identity in mental health nursing. *International Journal of Mental Health Nursing*, 23(1), 24-32.
- Laranjeira, C. (2021). *Therapeutic relationship in mental health nursing: A scoping*

- review. *European Psychiatry*, 64(S1), S730-S731.
- Mårtensson, G., Jacobsson, J. W., & Engström, M. (2014). Mental health nursing staff's attitudes towards mental illness: an analysis of related factors. *Journal of psychiatric and mental health nursing*, 21(9), 782-788.
- Mohsenpour, M., Hosseini, M., Abbaszadeh, A., Shahboulaghi, F. M., & Khankeh, H. (2017). Nursing error: an integrated review of the literature. *Indian J Med Ethics*, 2(2), 75-81.
- Moreno-Poyato, A. R., Casanova-Garrigos, G., Roldán-Merino, J. F., Rodríguez-Nogueira, Ó. (2021b). Examining the association between evidence-based practice and the nurse-patient therapeutic relationship in mental health units: A cross-sectional study. *Journal of Advanced Nursing*, 77(4), 1762-1771.
- Moreno-Poyato, A. R., Delgado-Hito, P., Suárez-Pérez, R., Leyva-Moral, J. M., Aceña-Domínguez, R., Carreras-Salvador, R., & Montesó-Curto, P. (2017). Implementation of evidence on the nurse-patient relationship in psychiatric wards through a mixed method design: study protocol. *BMC nursing*, 16(1), 1-7.
- Moreno-Poyato, A. R., Rodríguez-Nogueira, Ó. (2021a). The association between empathy and the nurse-patient therapeutic relationship in mental health units: a cross-sectional study. *Journal of Psychiatric and Mental Health Nursing*, 28(3), 335-343.
- Moriconi, S., Balducci, P. M., & Tortorella, A. (2020). Aggressive behavior: nurse-patient relationship in mental health setting. *Psychiatria Danubina*, 32(Suppl 1), 207-209.
- Nil, P. A. (2021). Improving Therapeutic Communication in Mental Health Nursing: A Quality Improvement Project (Doctoral dissertation, University of Nevada, Las Vegas).
- Paes, M. R., & Maftum, M. A. (2013). Communication between nursing team and patients with mental disorder in an emergency service. *Cienc Cuid Saude*, 12(1), 55-61.
- Rahimian Boogar, I., & Ghodrati Mirkouhi, M. (2013). Role of workload, sleep, mental health and individual factors in occurrence of nursing errors. *Journal of Gorgan University of Medical Sciences*, 15(3).
- Roviralta-Vilella, M., Moreno-Poyato, A. R., Rodríguez-Nogueira, Ó., Duran-Jordà, X., Roldán-Merino, J. F. (2019). Relationship between the nursing practice environment and the therapeutic relationship in acute mental health units: A cross-sectional study. *International journal of mental health nursing*, 28(6), 1338-1346.
- Skjorestad, S. M., & Johannessen, B. (2013). The relationship between persons with mental health problems and their dogs: a qualitative study within a nursing perspective. *Journal of Nursing Education and Practice*, 3(1), 130.
- Trepper, T. S., McCollum, E. E., De Jong, P., Korman, H., Gingerich, W., & Franklin, C. (2010). Solution-focused therapy treatment manual for working with individuals. *Solution-focused brief therapy: A multicultural approach*, 14-31.
- Usher, K., Woods, C., Parmenter, G., Hutchinson, M., Mannix, J., Power, T., ... & Jackson, D. (2017). Self-reported confidence in patient safety knowledge among Australian undergraduate nursing students: A multi-site cross-sectional survey study. *International Journal of Nursing Studies*, 71, 89-96.
- Valente, S. M. (2017). Managing professional and nurse-patient relationship boundaries in mental health. *Journal of psychosocial nursing and mental health services*, 55(1), 45-51.

- Valiee, S., Peyrovi, H., & Nikbakht Nasrabadi, A. (2014). Critical care nurses' perception of nursing error and its causes: A qualitative study. *Contemporary nurse*, 46(2), 206-213.
- van de Bovenkamp, H. M., & Trappenburg, M. J. (2012). Comparative review of family-professional communication: What mental health care can learn from oncology and nursing home care. *International journal of mental health nursing*, 21(4), 366-385.
- Wagner, A., Rieger, M. A., Manser, T., Sturm, H., Hardt, J., Martus, P., ... & Hammer, A. (2019). Healthcare professionals' perspectives on working conditions, leadership, and safety climate: a cross-sectional study. *BMC health services research*, 19(1), 1-14.
- Wand, T. (2010). Mental health nursing from a solution focused perspective. *International Journal of Mental Health Nursing*, 19(3), 210-219.
- Ward, L. (2011). Mental health nursing and stress: Maintaining balance. *International journal of mental health nursing*, 20(2), 77-85.
- Yıldız, E. (2019). What do nursing students tell us about their communication with people with mental illness? A qualitative study. *Journal of the American Psychiatric Nurses Association*, 1078390319892311.

established in
2016



MAS JOURNAL of Applied Sciences

ISSN 2757-5675

DOI: <http://dx.doi.org/10.52520/masjaps.183>

Derleme Makalesi

Plant-Based Food Preservatives: An Overview of Some Essential Oils, Spices and Fruit Extracts

Halenur YILDIZ¹, Buket ER DEMİRHAN^{2*}, Burak DEMİRHAN²

¹Department of Food Analysis and Nutrition, Graduate School of Health Sciences,
Gazi University, Ankara

²Department of Pharmaceutical Basic Sciences, Faculty of Pharmacy, Gazi University, Ankara

*Corresponding author: erbuket@gazi.edu.tr

Geliş Tarihi: 28.09.2021

Kabul Tarihi: 29.10.2021

Abstract

Synthetic food additives are widely used to prevent microbial growth in foods and to extend their shelf life. However, in recent years, natural alternatives have been preferred for the use of synthetic preservatives. Some spices, herbs, plant extracts, and essential oils have antimicrobial and antioxidant effects owing to their important bioactive compounds. There are studies on adding natural preservatives directly to foods or incorporating them into packaging systems. Within this context, a remarkable antimicrobial effect of essential oils, spices, and fruit extracts has been recently highlighted. Finally, it is important to carry out further researches to explain the antimicrobial and antioxidant effects of the use of natural preservatives in foods, their interactions with other additives, and their effects on sensory properties. In this review, it is aimed to give general information about some plant-based food preservatives such as essential oils, spices and fruit extracts, their effects and use in foods.

Keywords: Plant extracts, food preservatives, antimicrobial, antioxidant

INTRODUCTION

Food additives such as antioxidants and antimicrobials are widely used to prevent microbial growth and to extend shelf life. Antioxidants, which are synthetic or natural compounds, are added to foods to stabilize the color and to avoid lipid oxidation and undesirable tastes. Butylated hydroxyanisole (BHA) and butylated hydroxytoluene (BHT) are among the most common added synthetic antioxidants in the food industry. Antimicrobials are used to control foodborne pathogens (García-García & Searle 2015; Nair et al., 2019). Microorganisms such as *Salmonella* spp., *Staphylococcus aureus*, *Listeria monocytogenes*, *Escherichia coli* O157:H7 and *Bacillus cereus* affect food quality as well as pose a risk to human health. Foodborne diseases are a worldwide public health problem (Gutiérrez-del-Río et al., 2018). Commonly used antimicrobials include nitrite and nitrates, organic acids and sulfides (García-García & Searle, 2015). However, as a result of increased health awareness of consumers against the use of synthetic antimicrobial compounds due to the toxicity risks of synthetic antimicrobial compounds, the use of natural preservatives has been conceived as an alternative and has led to extensive research (García-García & Searle, 2015; Pisoschi et al., 2018). It has an antimicrobial and antioxidant effect owing to important bioactive compounds (aldehydes, flavonoids, phenolic acids and terpenes) contained in some herbal extracts, spices and essential oils. There are studies to add these natural preservatives directly to meat and meat products, fruits and vegetables or incorporate them into packaging systems (Aziz & Karboune, 2018). It is important to develop quantitative and qualitative innovations in the agricultural sector,

which is responsible for plant food production (Özel & Maesaroh, 2021). Plant-derived bioactive compounds show antimicrobial effects by changing cell membrane permeability. As a result of changes in membrane functions, activities such as nutrient uptake, enzyme activity, electron transport, synthesis of protein and nucleic acids are affected in the cell. The activity of natural antimicrobials depends on concentration, microbial enzyme activity is inhibited at low concentrations while denaturation of proteins is induced at high concentrations (Pisoschi et al., 2018). The antioxidant activity of these compounds is realized by neutralizing free radicals owing to their redox properties and chemical structures. Besides, the antioxidant properties of plants protect the body from oxidative stress caused by free radicals and prevent many diseases related to oxidative stress such as diabetes, Alzheimer's, cardiovascular diseases and cancer (Martínez-Graciá et al., 2015). In this review, it is aimed to give general information about some plant-based food preservatives such as essential oils, spices and fruit extracts, their effects and use in foods.

Properties and effects of some essential oils and spices

Essential oils have been known and used since ancient times for their medicinal properties and antimicrobial effects (Chen et al., 2021; Buchbauer & Wallner 2015). Essential oils synthesized by aromatic plants constitute a very small part of the plant composition and are generally liquid, colorless and volatile at ambient temperature. They are well soluble in organic solvents and alcohol but slightly soluble in water (Falleh et al., 2020). They are extracted from plants by several extraction methods such as steam distillation, solvent extraction,

microwave-assisted extraction and supercritical liquid extraction (Chen et al., 2021). Bioactive components found in the structure of essential oils are very sensitive to environmental factors such as heat, light and oxygen. Encapsulation application is considered as an alternative method used to minimize the loss of bioactive compounds. Also, since essential oils have poor solubility in water, solutions such as nanoemulsions are needed (Ni et al., 2021). Essential oils have a specific aroma, taste and odor (Falleh et al., 2020). It contains many bioactive components, such as terpenes, alcohols, aldehydes, ketones, lactones, carboxylic acids and sulfides (Pisoschi et al., 2018). It is known that they have antimicrobial and antioxidant effects, depending on the phytochemical components it contains. Due to these properties, it is used as a natural ingredient in many pharmaceuticals and cosmetic products (Falleh et al., 2020). Spices are known to have strong antimicrobial effects include rosemary, thyme, cinnamon, clove, turmeric and ginger. Also, these spices are widely used all over the world (Aziz & Karboune, 2018). Clove (*Syzygium aromaticum*) is one of the spices widely used all over the world. It has a strong aroma.

Phenylpropanoids, sesquiterpenoids, tannins and triterpenoids are classified as the main chemical constituents of cloves. Eugenol is known as the main ingredient in cloves. Extracts from cloves exhibit a variety of biological activities such as antibacterial, antioxidant, antifungal, anticarcinogenic, antiviral, anticonvulsant, histamine release inhibitor and tyrosinase inhibitory activities (Devkota & Adhikari-Devkota, 2020). Cinnamon (*Cinnamomum zeylanicum*) is one of the oldest and most popular spices used by people. Cinnamon essential oil; consists of

monoterpene hydrocarbons, oxygenated monoterpenes, oxygenated diterpenes, oxygenated hydrocarbons, diterpene hydrocarbons and sesquiterpene hydrocarbons. Cinnamaldehyde is the main ingredient responsible for the antimicrobial effect (Cardoso-Ugarte et al., 2016). The antioxidant compounds found in cinnamon are photochatechuic, p-coumaric, p-hydroxybenzoic, vanillic, caffeic, gallic, ferulic acids and p-hydroxybenzaldehyde (Brewer, 2011). For many years, cinnamon essential oil has entered the composition of many different medicinal preparations. Cinnamon essential oil has beneficial effects in the treatment of itching, dry mouth, bronchitis, diarrhea, gall bladder, urinary system and heart diseases. As a result of the researches, it has been shown that cinnamon essential oil and its components also have insecticidal, acaricidal and antimutagenic activities (Cardoso-Ugarte et al., 2016). Thyme (*Thymus vulgaris* L.), belonging to the Lamiaceae family is one of the spices commonly used in the Mediterranean region. It is generally considered safe and has positive health effects. Thymol, carvacrol, γ -terpinene and p-cymene are reported to be present in thyme essential oil, which contains about 20 compounds (Fasseas et al., 2008). The main components responsible for its antibacterial, antioxidant and antifungal effects are thymol and carvacrol (Mandal & DebMandal, 2016). Turmeric (*Curcuma longa*) has been widely used in Asia for centuries and has an important role in Indian medicine. Its main components are curcumin, bis-dimethoxycurcumin, dimethoxycurcumin and 2,5-xyleneol. It is known that the free radical scavenging ability of turmeric oil is very close to vitamin E and BHT. The α - and β -turmerone, curlone and α -terpineol found in turmeric oil are the main components

that have antioxidant activity (Brewer, 2011). Turmeric is important as a food coloring, spice and natural food preservative (Yıldız et al., 2021). Turmeric can be used in some food products, including dairy products, cereals, biscuits, baked goods, pastry creams, salad dressings, sauces, popcorn, desserts, gelatins, and beverages (Bhowmik et al., 2009; Prasad & Aggarwal, 2011; Yıldız et al., 2021). It is known that fresh and dried ginger also contains compounds with antimicrobial and antioxidant effects (camphene, p-cineol, α -terpineol, zingiberene and pentadecanoic acid). Ginger extract is reported to exhibit nearly equal antioxidant activity to BHA and BHT (Brewer, 2011). Although spices and essential oils are effective and safe as a food preservative, their use may be limited due to their intense flavor (Carpena et al., 2021). Optimization of essential oils combinations and applications is important in order to obtain effective antimicrobial activity at low concentrations that will not adversely affect the organoleptic acceptability of foods (Macwan et al., 2016).

Fruit Extracts as some potential food preservatives

The fruits contain important bioactive compounds, mostly polyphenols. These compounds are distributed in different parts of the fruit such as the peel and seed (Pisoschi et al., 2018). Phytochemicals found naturally in fruits prevent the negative effects of free radicals and microorganisms on food safety and health. Also they give color, aroma and texture to various parts of the plant (Dubreuil, 2020). Fruit extracts that are potential food preservatives include grapes, cranberries and pomegranates (Betanzos-Cabrera et al., 2015). Cranberry is a fruit that contains significant amounts of

anthocyanins. The structure of anthocyanins contains many phenolic hydroxyl groups. Owing to this chemical structure, they have positive health effects (anti-cancer, anti-inflammatory, preventing lipid peroxidation and platelet aggregation, preventing diabetes and facilitating weight loss). Cranberry has an antibacterial effect against foodborne pathogens thanks to its rich anthocyanin content (Ma et al., 2019). One of the natural preservatives accepted as an alternative to the use of synthetic additives in recent years is grape seed extract. Grape, one of the most widely grown fruits in the world; has a rich content in terms of polyphenols, tocopherols, other macro and micronutrients. It is a good source of phytochemical components, especially with antioxidant and antimicrobial properties. These components, which are spread over every part of the fruit, are mostly in the seeds (Gómez-Mejía et al., 2021). The grape seed includes significant amounts of catechin, epicatechin, proanthocyanidins, quercetin, gallic acid, epicatechin gallate, rosmarinic acid and oxalic acid (Unusan 2020; Gómez-Mejía et al., 2021). The number of bioactive components contained in grape seed extract is depending on the variety of the grape and the agricultural practices. It is known to show antifungal and antiviral activity in addition to its antibacterial properties (Gómez-Mejía et al., 2021). Grape seed extract reduces lipid oxidation and maintains color stability in cooked and raw meats. Therefore, it has the effect of increasing the shelf life and quality. It is also stated that it does not affect sensory properties such as taste and smell (Aziz & Karboune, 2018). As a result, grapes are one of the most widely grown fruits in the world, making them easy to access. Re-evaluation of grape seed, which is a waste of wine,

molasses, fruit juice and vinegar industries, as a natural preservative in the food industry is also important in terms of sustainable practices (Chen et al., 2020). Besides, grape seed extract can show anti-inflammatory, antioxidant, antihypertensive, anticarcinogenic, neuroprotection and lipid-lowering effects with its proanthocyanidins and phenolic compounds (Unusan, 2020). Pomegranate (*Punica granatum* L.) is among the fruits rich in polyphenols such as tannins. It is mostly found in Asia and belongs to the Punicaceae family. Its antibacterial, antifungal and antioxidant activities have been tested in various studies. Half of the pomegranate fruit consists of the rind. Also, the rind is rich in bioactive components. It consists of flavonoids, anthocyanins, catechins, epicatechin, and epigallocatechin. It also contains tannins such as pedunculagin, punicalin, punicalagin, ellagic acid and gallic acid. It also has positive effects on cardiovascular health and wound healing, reducing the risk of cancer and mutagen formation. (Tanveer et al., 2015).

Plant-based antimicrobials and antioxidants in food preservation

The food industry is becoming more specialized in food processing in order to meet consumer needs. Plant-based food preservatives are important applications in terms of both public health and food safety. There are many studies on the use of essential oils, spices and fruit extracts as antimicrobials and antioxidants in foods (Table 1). Foodborne pathogens threaten health and cause economic losses. For example *Escherichia coli* O157:H7, which is among the foodborne pathogens, can cause hemolytic uremic syndrome, hemorrhagic colitis and thrombocytopenic purpura. *Listeria monocytogenes* is an important pathogen that can cause listeriosis in especially

pregnant women, immunosuppressed individuals, and the elderly. Staphylococcal food poisoning is caused by *Staphylococcus aureus* exotoxin and *S. Typhimurium* causes salmonellosis. Therefore, it is great importance for public health to control foodborne pathogens (Harich et al., 2017). Fresh meat is susceptible to microbial spoilage due to its high moisture content. The factors affecting the shelf life of meat during storage are lipid oxidation and microbiological activity. If suitable conditions are not provided, it causes significant economic losses and health problems (Hussain et al., 2021; Khaleque et al., 2016). In recent years, the interest in ready-to-eat foods and the consumption of ready-to-eat meat products have increased. However, even if cooked meats are stored at 4 °C, some pathogens (*Staphylococcus aureus*) can multiply rapidly (Gong et al., 2021). Also, cooked meats are more susceptible to lipid oxidation during storage than raw meat (Reddy et al., 2013). Fish meat is a very important food for human consumption due to its high protein content and other nutritional benefits such as omega-3 and omega-6 fatty acids. However, the nutritional and sensory properties of the product are affected due to lipid oxidation, microbial growth and enzymatic oxidation during storage. Some herbal extracts and spices (sage, grape seed, thyme, clove, kiwi peel) are known to significantly reduce lipid and protein oxidation, inhibit microbial growth and preserve sensory properties in fish meats (Abdel-Wahab et al., 2020; Guan et al., 2019). Fresh fruits and vegetables, which have a very important place in a healthy diet, spoil rapidly because they contain 80-90% water by weight. Since these foods are not processed before consumption, the risk of foodborne illness should be taken into account. Plant-based preservatives

are effective against mold, yeast, *Escherichia coli* O157: H7, *Salmonella* spp. and *Listeria monocytogenes* in fresh

fruits and vegetables. (Harich et al., 2017; Paudel et al., 2019).

Table 1. The use of plant-based antimicrobials and antioxidants in foods

Plant-Based Preservatives	Foods	Functions	References
Clove oil	Ground beef	Antimicrobial (<i>Listeria monocytogenes</i>)	(Khaleque et al., 2016)
	Chicken frankfurters	Antimicrobial (<i>Listeria monocytogenes</i>)	(Mytle et al., 2006)
Clove, sage and kiwifruit peel extracts	Fish fingers	Antimicrobial and antioxidant	(Abdel-Wahab et al., 2020)
Cinnamon oil	Ground lamb	Antimicrobial (Lactic acid bacteria, and Enterobacteriaceae) and antioxidant	(Hussain et al., 2021)
	Melon	Antimicrobial (<i>Listeria monocytogenes</i> and <i>Salmonella</i> spp.)	(Paudel et al., 2019)
Thyme oil	Cake	Antimicrobial (aerobic mesophilic bacteria, coliforms, yeasts and molds)	(Gonçalves et al., 2017)
	Smoked horse meat sausage	Antimicrobial (total bacterial count and biogenic amines)	(Huang et al., 2021)
Turmeric	Meatballs	Antimicrobial (total aerobic bacteria, total coliform bacteria)	(Demirhan 2020)
	Cuttlefish	Antimicrobial (mesophilic, psychrophilic, biogenic amine-forming bacteria and <i>Pseudomonas</i>)	(Arulkumar et al., 2017)
Cranberry	Pre-cut red peppers	Antimicrobial (<i>Escherichia coli</i> O157:H7, <i>Listeria monocytogenes</i> and <i>Salmonella</i> Typhimurium)	(Harich et al., 2017)
	Cooked meat	Antimicrobial (<i>Staphylococcus aureus</i>)	(Gong et al., 2021)
Grape seed extract	<i>sous vide</i> cooked ground beef	Antimicrobial (<i>Clostridium perfringens</i>)	(Cosansu & Juneja 2018)
	Buffalo veal slices	Antimicrobial (psychrotrophic and yeast and mold) and antioxidant	(Singh et al., 2018)
	Minced beef	Antimicrobial and antioxidant	(Amin & Edris 2017)
	Mutton slices	Antimicrobial (psychrophilic and coliform) and antioxidant	(Reddy et al., 2013)
	Roast chicken	Antimicrobial (total aerobic bacteria, <i>Pseudomonas</i> spp., mold and yeast) and antioxidant	(Guo et al., 2020)
Grape Seed, Sage and Oregano Extracts	Fishballs	Antimicrobial and antioxidant	(Guan et al., 2019)
Pomegranate seed powder, grape seed extract and tomato powder	Chicken nuggets	Antimicrobial (total bacteria, yeast and mold) and antioxidant	(Kaur et al., 2015)
Pomegranate rind extract	Cheese	Antimicrobial (total bacteria, yeast and mold) and antioxidant	(Mahajan et al., 2015)

Application of essential oils in food is a greatly developing area for the food industry. Spices have long been used as food additives. The effects of spices, which are generally added to foods in terms of flavor and color, on food safety and preservation are also investigated (Gottardi et al., 2016).

CONCLUSION

When existing studies are examined, it has been seen that natural preservatives are preferable in terms of food safety and quality. Some spices, plant extracts and essential oils act as antimicrobial and antioxidants owing to bioactive compounds such as terpenes and flavonoids. Although plant-based natural preservatives are attractive to consumers in terms of being sustainable and healthy, the sensory acceptability of food is also an important factor. Foods with intense aromas such as clove oil affect the taste and acceptability, so the amount used is very important. The solution for food preservatives that have intense flavor may be to use them in combination with other preservatives and treatments. Further research is needed to better understand natural antimicrobials in terms of physical, chemical and sensory aspects.

REFERENCES

- Abdel-Wahab, M., El-Sohaimy, S.A., Ibrahim, H.A. & Abo El-Makarem, H.S. (2020). Evaluation the efficacy of clove, sage and kiwifruit peels extracts as natural preservatives for fish fingers. *Annals of Agricultural Sciences*, 65: 98–106.
- Amin, R.A. & Edris, S.N. (2017). Grape Seed Extract as Natural Antioxidant and Antibacterial in Minced Beef. *PSM Biological Research*, 2: 89–96.
- Arulkumar, A., Ramanchandran, K., Paramasivam, S., Palanivel, R. & Miranda, J.M. (2017). Effects of turmeric (*Curcuma longa*) on shelf life extension and biogenic amine control of cuttlefish (*Sepia brevimana*) during chilled storage. *CyTA - Journal of Food*, 15: 441–447.
- Aziz, M. & Karboune, S. (2018). Natural antimicrobial/antioxidant agents in meat and poultry products as well as fruits and vegetables: A review. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 58: 486–511.
- Betanzos-Cabrera, G., Montes-Rubio, P. Y., Fabela-Illescas, H. E., Belefant-Miller, H., & Cancino-Diaz, J. C. (2015). Antibacterial activity of fresh pomegranate juice against clinical strains of *Staphylococcus epidermidis*. *Food & Nutrition Research*, 59(1): 27620.
- Bhowmik, D.C., Kumar, K.S., Chandira, M., & Jayakar, B. (2009). Turmeric: A herbal and traditional medicine. *Archives of Applied Science Research*, 1(2): 86-108.
- Brewer, M.S. (2011). Natural Antioxidants: Sources, Compounds, Mechanisms of Action, and Potential Applications. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 10: 221–247.
- Buchbauer, G. & Wallner, I.M. (2015). Essential Oils: Properties, Composition and Health Effects. In: Caballero, B., Toldra, F. & Finglas, P.M. (Ed.). *Encyclopedia of Food and Health*. Cambridge, Massachusetts, USA: Academic Press. p. 558–562.
- Cardoso-Ugarte, G.A., López-Malo, A. & Sosa-Morales, M.E. (2016). Cinnamon (*Cinnamomum zeylanicum*) essential oils. In: Preddy, V. (Ed.). *Essential Oils in Food Preservation, Flavor and Safety*. Cambridge, Massachusetts, USA: Academic Press. p. 339–347.
- Carpena, M., Nuñez-Estevez, B., Soria-Lopez, A., Garcia-Oliveira, P., & Prieto, M. A. (2021). Essential oils and their application on active packaging systems: a review. *Resources*, 10(1), 7.

- Chen, K., Zhang, M., Bhandari, B. & Mujumdar, A.S. (2021). Edible flower essential oils: A review of chemical compositions, bioactivities, safety and applications in food preservation. *Food Research International*, 139: 109809.
- Chen, Y., Wen, J., Deng, Z., Pan, X., Xie, X. & Peng, C. (2020). Effective utilization of food wastes: Bioactivity of grape seed extraction and its application in food industry. *Journal of Functional Foods*, 73: 104113.
- Cosansu, S. & Juneja, V.K. (2018). Growth of *Clostridium perfringens* in sous vide cooked ground beef with added grape seed extract. *Meat Science*, 143: 252–256.
- Demirhan, B. (2020). The effect of turmeric on microbial quality in meatballs. *Harran Journal of Food Science*, 24: 9–16.
- Devkota, H.P. & Adhikari-Devkota, A. (2020). Cold pressed clove (*Syzygium aromaticum*) oil. In: Ramadan, M.F. (Ed.). *Cold Pressed Oils*. Cambridge, Massachusetts, USA: Academic Press. p. 273–276.
- Dubreuil, J. D. (2020). Fruit extracts to control pathogenic *Escherichia coli*: A sweet solution. *Heliyon*, 6: e03410.
- Falleh, H., Ben Jemaa, M., Saada, M. & Ksouri, R. (2020) Essential oils: A promising eco-friendly food preservative. *Food Chemistry*, 330: 127268.
- Fasseas, M.K., Mountzouris, K.C., Tarantilis, P.A., Polissiou, M. & Zervas, G. (2008). Antioxidant activity in meat treated with oregano and sage essential oils. *Food Chemistry*, 106: 1188–1194.
- García-García, R. & Searle, S.S. (2015). Preservatives: Food Use. In: Caballero, B., Toldra, F. & Finglas, P.M. (Ed.). *Encyclopedia of Food and Health*. Cambridge, Massachusetts, USA: Academic Press. p. 505–509.
- Gómez-Mejía, E., Roriz, C.L., Heleno, S.A., Calhella, R., Dias, M.I., Pinela, J., Rosales-Conrado, N., León-Gonzalez, M.E., Ferreira I.C.F.R. & Barros, L. (2021). Valorisation of black mulberry and grape seeds: Chemical characterization and bioactive potential. *Food Chemistry*, 337: 127998.
- Gonçalves, N.D., de Lima Pena, F., Sartoratto, A., Derlamelina, C., Duarte, M.C.T., Antunes, A.E.C. & Prata, A.S. (2017). Encapsulated thyme (*Thymus vulgaris*) essential oil used as a natural preservative in bakery product. *Food Research International*, 96: 154–160.
- Gong, S., Fei, P., Sun, Q., Guo, L., Jiang, L., Duo, K., Bi, X. & Yun, X. (2021). Action mode of cranberry anthocyanin on physiological and morphological properties of *Staphylococcus aureus* and its application in cooked meat. *Food Microbiology*, 94: 103632.
- Gottardi, D., Bukvicki, D., Prasad, S., & Tyagi, A. K. (2016). Beneficial effects of spices in food preservation and safety. *Frontiers in Microbiology*, 7, 1394.
- Guan, W., Ren, X., Li, Y. & Mao, L. (2019). The beneficial effects of grape seed, sage and oregano extracts on the quality and volatile flavor component of hairtail fish balls during cold storage at 4 °C. *LWT-Food Science and Technology*, 101: 25–31.
- Guo, Y., Huang, J., Chen, Y., Hou, Q. & Huang, M. (2020). Effect of grape seed extract combined with modified atmosphere packaging on the quality of roast chicken. *Poultry Science*, 99: 1598–1605.
- Gutiérrez-del-Río, I., Fernández, J. & Lombó, F. (2018). Plant nutraceuticals as antimicrobial agents in food preservation: Terpenoids, polyphenols and thiols. *International Journal of Antimicrobial Agents*, 52: 309–315.
- Harich, M., Maherani, B., Salmieri, S. & Lacroix, M. (2017). Antibacterial activity of cranberry juice concentrate on freshness and

- sensory quality of ready to eat (RTE) foods. *Food Control*, 75: 134–144.
- Huang, L., Wang, Y., Li, R., Wang, Q., Dong, J., Wang, J. & Lu, S. (2021). Thyme essential oil and sausage diameter effects on biogenic amine formation and microbiological load in smoked horse meat sausage. *Food Bioscience*, 40: 100885.
- Hussain, Z., Li, X., Zhang, D., Hou, C., Ijaz, M., Bai, Y., Xiao, X. & Zheng, X. (2021). Influence of adding cinnamon bark oil on meat quality of ground lamb during storage at 4 °C. *Meat Science*, 171: 108269.
- Kaur, S., Kumar, S., Bhat, Z.F. & Kumar, A. (2015). Effect of pomegranate seed powder, grape seed extract and tomato powder on the quality characteristics of chicken nuggets. *Nutrition and Food Science*, 45: 583–594.
- Khaleque, M.A., Keya, C.A., Hasan, K.N., Hoque, M.M., Inatsu, Y. & Bari, M.L. (2016). Use of cloves and cinnamon essential oil to inactivate *Listeria monocytogenes* in ground beef at freezing and refrigeration temperatures. *LWT - Food Science and Technology*, 74: 219–223.
- Ma, Y., Ding, S., Fei, Y., Liu, G., Jang, H. & Fang, J. (2019). Antimicrobial activity of anthocyanins and catechins against foodborne pathogens *Escherichia coli* and *Salmonella*. *Food Control*, 106: 106712.
- Macwan, S.R., Dabhi, B.K., Aparnathi, K.D., & Prajapati, J.B. (2016). Essential oils of herbs and spices: Their antimicrobial activity and application in preservation of food. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, 5(5), 885-901.
- Mahajan, D., Bhat, Z.F. & Kumar, S. (2015). Pomegranate (*Punica granatum*) rind extract as a novel preservative in cheese. *Food Bioscience*, 12: 47–53.
- Mandal, S. & DebMandal, M. (2016). Thyme (*Thymus vulgaris* L.) oils. In: Preddy, V. (Ed.). *Essential Oils in Food Preservation, Flavor and Safety*. Cambridge, Massachusetts, USA: Academic Press. p. 825–834.
- Martínez-Graciá, C., González-Bermúdez, C.A., Cabellero-Valcárcel, A.M., Santaella-Pascual, M. & Frontela-Saseta, C. (2015). Use of herbs and spices for food preservation: Advantages and limitations. *Current Opinion in Food Science*, 6: 38–43.
- Mytle, N., Anderson, G.L., Doyle, M.P. & Smith, M.A. (2006). Antimicrobial activity of clove (*Syzygium aromaticum*) oil in inhibiting *Listeria monocytogenes* on chicken frankfurters. *Food Control*, 17: 102–107.
- Nair, M.S., Nair, D.V.T., Kollanoor Johny, A. & Venkitanarayanan, K. (2019). Use of food preservatives and additives in meat and their detection techniques. In: Biswas, A.K. & Mandal K.P. (Ed.). *Meat Quality Analysis: Advanced Evaluation Methods, Techniques, and Technologies*. Cambridge, Massachusetts, USA: Academic Press. p. 187–213.
- Ni, Z.J., Wang, X., Shen, Y., Thakur, K., Han, J., Zhang, J.G., Hu, F. & Wei, Z.J. (2021). Recent updates on the chemistry, bioactivities, mode of action, and industrial applications of plant essential oils. *Trends in Food Science & Technology*, 110: 78–89.
- Özel, A.Ç. & Maesaroh, S. Chapter II Microgreen: A General Review, the Importance and Chance of its Development in Turkey. In *Agricultural Studies on Different Subjects* (Ed: Çığ, A.), 2021, 25-60. Iksad Publications ISBN: 978-625-8007-89-3
- Paudel, S.K., Bhargava, K. & Kotturi, H. (2019). Antimicrobial activity of cinnamon oil nanoemulsion against *Listeria monocytogenes* and *Salmonella* spp. on melons. *LWT - Food Science and Technology*, 111: 682–687.
- Pisoschi, A.M., Pop, A., Georgescu, C., Turcuş, V., Olah, N.K. & Mathe, E.

- (2018). An overview of natural antimicrobials role in food. *European Journal of Medicinal Chemistry*, 143: 922–935.
- Prasad, S. & Aggarwal, B.B. (2011). Turmeric, the Golden Spice: From Traditional Medicine to Modern Medicine. In: *Herbal Medicine: Biomolecular and Clinical Aspects*. 2nd edition. (Eds: Benzie, I.F.F.; Wachtel-Galor, S., Boca Raton (FL): CRC Press/Taylor & Francis. Chapter 13, pp. 263–288. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK92752/>
- Reddy, G.V.B., Sen, A.R., Nair, P.N., Reddy, K.S., Reddy, K.K. & Kondaiah, N. (2013). Effects of grape seed extract on the oxidative and microbial stability of restructured mutton slices. *Meat Science*, 95: 288–294.
- Singh, P.K., Ahlawat, S.S., Sharma, D.P., Jairath, G. & Pathera, A. (2018). Effect of grape seed extract on storage stability of buffalo veal slices at refrigeration temperature ($4\pm 1^\circ\text{C}$). *Journal of Food Safety*, 38: e12500.
- Tanveer, A., Farooq, U., Akram, K., Hayat, Z., Shafi, A., Nazar, H. & Ahmad, Z. (2015). Pomegranate extracts: A natural preventive measure against spoilage and pathogenic microorganisms. *Food Reviews International*, 31: 29–51.
- Unusan, N. (2020). Proanthocyanidins in grape seeds: An updated review of their health benefits and potential uses in the food industry. *Journal of Functional Foods*, 67: 103861
- Yıldız, H., Er Demirhan, B. & Demirhan, B. An Overview of Turmeric: Properties, Chemical Composition, Health Effects and Uses in Foods, Chapter XV. In *Overview on Horticulture* (Ed: Çiğ, A.), 2021, 373-397. Iksad Publications ISBN: 978-625-7562-92-8

established in
2016



MAS JOURNAL of Applied Sciences

ISSN 2757-5675

DOI: <http://dx.10.52520/masjaps.v6i5id150>

Derleme Makalesi

School Health Nursing

Emral GÜLÇEK^{1*}

¹Siirt University, Faculty Of Health Sciences, Department Of Nursing, Siirt

*Sorumlu yazar: canan_gulcek@hotmail.com

Geliş Tarihi: 28.09.2021

Kabul Tarihi: 29.10.2021

Abstract

School nurses interact with students, parents and school personnel for health education, physical activity, physical education, nutrition and health services, psychological services, counseling, social services, physical environment, social climate, emotional climate and family engagement aspects. Effective communication, teamwork and interprofessional collaboration improve this interaction. Overweight of children and adolescents, alienation, sexual health and pregnancy, sleep pattern and mental health are some actual subjects in international articles published in the last decade related to school health nursing, which are summarised below.

Keywords: School health, children, adolescent, nursing, nurse

INTRODUCTION

Schools influence both health and education of students. They substantially determine the well-being and economic productivity of populations in future. Healthier children learn better and more educated adults are generally healthier. School health subject is a cross-disciplinary field to study. School health programs are common to include 10 interactive components: health education, physical activity, physical education, nutrition environment, nutrition services, health services, psychological services, counseling, social services, physical environment, social climate, emotional climate, family engagement, community involvement and employee wellness (Kolbe et al., 2019). School nurses interact with students, parents and school personnel to progress the health and academic success of students (Best et al., 2018). Roles of the school nurses are complex and highly diverse (Hoekstra et al., 2016) and varies across countries (Doi et al., 2018). Pediatrics underline the significant role of school nurses in promoting the optimal biopsychosocial health and well-being of children in schools. School nurse concept has existed more than a century. Understanding benefits, responsibilities and roles of school nurses working in a team with physician, children, pediatricians may promote communities, improve health, safety and wellness of children and adolescents (Holmes et al., 2016). As an example, 10 million children in the United States have asthma, children stay in school 6 hr/day and school nurses are positioned to intervene and influence asthma outcomes. Studies determined that higher levels of asthma self-efficacy is associated with performance of asthma management behaviors and

strengthening school nurses asthma self-efficacy in asthma management in schools (Quaranta & Spencer, 2015). School nursing is grounded in population health, role of school nurses is viewed as episodic care to individual children, and skilled care to ill children. But, the true value of school nursing is in promotion of health and prevention of illness. School nurses support health screening, prevention of diseases by hygiene, prevention of injuries, and giving health education (Bergren, 2017). School nurses use public health nursing knowledge and skills to provide nursing services to school populations. Screening, referral and follow-up, case management, and health teaching are the most frequently performed interventions. Intervention use varies by educational level, age of nurse, years of practice, and student population (Schaffer et al., 2016). Effective communication, teamwork, and interprofessional collaboration, or teams of health and non-health professionals working together, are critical to improving the patient experience of care, improving population health and reducing healthcare costs (Fleming & Willgerodt, 2017). School nurses promote health and education. Teachers, secretaries and other school staff are confronted with the health care of school children. Especially in primary schools, where there are generally no local health personnel, increasing social and health challenges are insufficiently regulated. School health nurses are the first point of contact and confidants for health issues in educational institutions. They support children and adolescents, their parents and teachers, and, if necessary, refer them to other professional groups, both inside and outside school (Gundolf, 2019). Health promotion provides a key opportunity to empower young people to

make informed choices regarding key health-related behaviours such as tobacco and alcohol use, sexual practices, dietary choices and physical activity (Banfield et al., 2015).

Overweight in children and adolescents

Skills of health promotion developed by nurses can contribute to the adoption of healthy habits by overweight children and adolescents (Gonzaga et al., 2014). Childhood overweight/obesity is associated with poor physical and psychosocial health in clinical samples. Most parents of overweight and obese children did not report poor health or well-being, and a high proportion did not report concern. This has implications for the early identification of such children and the success of prevention and intervention efforts (Wake et al., 2001). Reducing morbidity and mortality related to overweight and obesity is a public health priority. Various interventions in school and worksite settings aim to maintain or achieve healthy weight (Katz et al., 2005). For more than a decade, researchers, and increasingly the public, have focused on childhood overweight as a personal and public health problem. As the number of children who are overweight has continued to grow, consensus has emerged that schools, as the places where children spend much of their time, have a critical role to play in reversing this trend. But while some promising programs, policies, and practices have been identified, there has been little attention to what front-line, building-based health professionals, specifically school nurses and the staffs of school-based health centers, can contribute to school-based interventions (Robinson et al., 2006). Typical overweight development patterns, along with their associations with family- and school-related factors, should be noticed when

planning individual treatments or health check programs. By doing so, individual treatments could actualise better, and we could benefit more from the limited resources of school health care. Health check programs should be carefully scrutinised, as one of the conclusions of the study points to potential advantages if extensive health checks at 5th grade were actualised earlier or scheduled more flexibly. Working methods, long-term treatment plans, involvement of parents and diagnosis of obesity were found to be areas requiring development and further studies (Häkkinen, 2021). The emergence of diseases such as dyslipidemia, systemic arterial hypertension, insulin resistance and metabolic syndrome in children and adolescents has brought about a change in the epidemiologic profile of the pediatric population. As action to promote health in the school environment is a useful tool for changing the pattern of health/disease in the young population. Schools which have implemented adequate health promotion in their curriculums showed a lower prevalence of overweight, insulin resistance and hypercholesterolemia in adolescents (de Assunção Bezerra et al., 2018). Most identified risk factors for cancer primarily occur in adulthood. As cancers generally have long latency periods, it is possible that risk factors acting earlier in life and accumulation of risks across the life course are important. Thus, focusing only on adult overweight as a modifiable risk factor may overlook childhood as an important aetiologic time window when body size is relevant for future cancer risks. Early life body size and growth are associated with many, but not all adult cancers, suggesting that the aetiology of several cancers may lie earlier in life than previously thought (Aarestrup et al., 2020). Family affluence, breakfast

consumption and moderate to vigorous as well as vigorous physical activity were negatively associated with overweight (Dupuy et al., 2011). Underserved children, particularly girls and those in urban communities, do not meet the recommended physical activity guidelines (>60 min of daily physical activity), and this behavior can lead to obesity. The school years are known to be a critical period in the life course for shaping attitudes and behaviors. Children look to schools for much of their access to physical activity. Thus, through the provision of appropriate physical activity programs, schools have the power to influence apt physical activity choices, especially for underserved children where disparities in obesity-related outcomes exist. For boys decreases in TV viewing; and girls increases in daily physical activity is required (Wright et al., 2013).

Alienation

Early adolescence represents a particularly sensitive period in the life of young learners (Morinaj et al., 2020). Many primary school students encounter the educational system positively from the outset. However, over the school years, students develop negative attitudes towards school, which peaks during secondary education (Hascher & Hadjar, 2018). School alienation is identified as a severe educational problem that hampers students' academic journey. Alienation from learning had a negative impact on positive attitudes to school and enjoyment in school. Alienation from teachers negatively predicted positive attitudes to school and positively predicted worries and social problems in school. Alienation from classmates negatively influenced future positive attitudes to school and contributed to the prevalence of social problems in school (Morinaj & Hascher, 2019). The public school setting is

increasingly becoming an entry point of contact for an array of healthcare services because it is most likely the best positioned institution to improve a community's overall healthcare. By linking behavioral healthcare services with primary healthcare services in the school setting, the psychiatric-mental health clinical nurse specialist is well suited to provide comprehensive behavioral health services (Hales et al., 2003). School alienation is a complex phenomenon that has recently attracted considerable attention from psychologists because of the negative consequences that may result from it, such as poor academic performance, learning difficulties, school disengagement, behavioral problems, and withdrawal from the educational system, which interfere with students' well-being and academic achievement (Buzzai et al., 2021). Many schools across the United States do not have a full-time school nurse, resulting in care being provided by unlicensed school employees when children are sick or injured at school. More students could be kept in school when school nurses provide assessment and interventions aimed at helping students who become ill or injured while at school, thus increasing school attendance and promoting academic success (Pennington & Delaney, 2008). Boys and low achievers are more affected by school alienation. Instructional quality and social integration in the classroom predict school alienation (Hascher & Hagenauer, 2010). Complaints of headache, dizziness or tiredness, and no specific symptoms may be used as markers for exploring possible psychosocial problems underlying a visit to the school nurse. If school nurses are to address psychosocial issues, they will need to look beyond stated reasons to unstated reasons for visits (Schneider et

al., 1995). Early identification of school alienation is of great importance for students' educational outcomes and successful participation in society. School alienation domains were negatively associated with positive attitudes to and enjoyment in school; social problems in school were positively related to alienation from classmates and teachers (Morinaj et al., 2017).

Sexual health and pregnancy

School nurses need a consistent method of population assessment, patient classification systems, as well as evaluation of appropriate use of assistive personnel and school environment factors (Endsley, 2017). School health is a specialty practice of nursing positioned at the intersection of public health and population health (Cogan et al., 2017). School-based sexual health clinics are emerging as one of the key ways to promote sexual health among young people, and school nurses play an important role in developing and delivering these services (Hayter et al., 2012). Adolescent pregnancy is a global concern. Pregnancies and births in adolescents bring them to get pregnancy complications. The interventions for pregnancy prevention in schools is one of the options that can be done (Nisman et al., 2019). School-based sexual health remains challenging but requires a theoretical and conceptual shift (Aranda et al., 2018). Offering preceptorship to new school health nurses can help grow their confidence and improve the quality of school nursing services (Leishenring, 2016). The natural environment is increasingly recognized as an effective counter to urban stress, and “Forest Therapy” has recently attracted attention as a relaxation and stress management activity with demonstrated clinical efficacy (Ochiai et al., 2015). As problems relating to children's health

increase, forest therapy has been proposed as an alternative (Bang et al., 2018).

Sleep pattern and mental health

Electronic media use is becoming increasingly important part of life for school children. At the same time, concern of children's sleep habits has arisen, and cross-sectional studies have shown that electronic media use is associated with short sleep duration and sleep disturbances. Computer use, TV viewing, and the presence of media in children's bedrooms may reduce sleep duration, and delay bedtimes (Nuutinen et al., 2013). School nurses play a critical role in the provision of mental health services in the school environment and are valuable members of the coordinated student mental health team. They possess expertise to navigate in today's complicated educational and health care systems, and it is estimated that school nurses spend 1/3 of their time for student mental health issues. Despite their role and expertise, school nurses are often not recognized as part of the school mental health team (Bohnenkamp et al., 2015).

CONCLUSIONS

School nurses interact with students, parents and school personnel for health education, physical activity, physical education, nutrition and health services, psychological services, counseling, social services, physical environment, social climate, emotional climate and family engagement aspects. Effective communication, teamwork and interprofessional collaboration improve this interaction. Overweight of children and adolescents, alienation, sexual health and pregnancy, sleep pattern and mental health are important actual subjects related to school health nursing. Understanding benefits, responsibilities and roles of school nurses working in a team with physician, children,

pediatricians may promote communities, improve health, safety and wellness of children and adolescents. School nurses support health screening, prevention of diseases by hygiene, prevention of injuries, and giving health education. Health check programs should be carefully applied in schools to prevent future obesity related problems. Follow up of students before developing negative attitudes towards school, which peaks during secondary education is required. School-based sexual health clinics are emerging as one of the key ways to promote sexual health among young people.

REFERENCES

- Aarestrup, J., Bjerregaard, L. G., Meyle, K. D., Pedersen, D. C., Gjørde, L. K., Jensen, B. W., & Baker, J. L. 2020. Birthweight, childhood overweight, height and growth and adult cancer risks: a review of studies using the Copenhagen School Health Records Register. *International Journal of Obesity*, 44(7), 1546-1560.
- Aranda, K., Coleman, L., Sherriff, N. S., Cocking, C., Zeeman, L., & Cunningham, L. 2018. Listening for commissioning: A participatory study exploring young people's experiences, views and preferences of school-based sexual health and school nursing. *Journal of clinical nursing*, 27(1-2), 375-385.
- Banfield, M., McGorm, K., & Sargent, G. 2015. Health promotion in schools: a multi-method evaluation of an Australian School Youth Health Nurse Program. *BMC nursing*, 14(1), 1-11.
- Bang, K. S., Kim, S., Song, M. K., Kang, K. I., & Jeong, Y. 2018. The effects of a health promotion program using urban forests and nursing student mentors on the perceived and psychological health of elementary school children in vulnerable populations. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 15(9), 1977.
- Bergren, M. D. 2017. School nursing and population health: Past, present and future. *OJIN: The Online Journal of Issues in Nursing*, 22(3).
- Best, N. C., Oppewal, S., & Travers, D. 2018. Exploring school nurse interventions and health and education outcomes: An integrative review. *The Journal of School Nursing*, 34(1), 14-27.
- Bohnenkamp, J. H., Stephan, S. H., & Bobo, N. 2015. Supporting student mental health: The role of the school nurse in coordinated school mental health care. *Psychology in the Schools*, 52(7), 714-727.
- Buzzai, C., Sorrenti, L., Tripiciano, F., Orecchio, S., & Filippello, P. 2021. School alienation and academic achievement: The role of learned helplessness and mastery orientation. *School Psychology*, 36(1), 17–23.
- Cogan, R. M., Conway, S. M., & Atkins, J. D. 2017. Redesigning school nursing education in New Jersey to address the challenges and opportunities of population health. *NASN School Nurse*, 32(2), 83-86.
- de Assunção Bezerra, M. K., de Carvalho, E. F., Oliveira, J. S., Cesse, E. Â. P., de Lira, P. I. C., Cavalcante, J. G. T., & Leal, V. S. 2018. Health promotion initiatives at school related to overweight, insulin resistance, hypertension and dyslipidemia in adolescents: a cross-sectional study in Recife, Brazil. *BMC Public Health*, 18(1), 1-12.
- Doi, L., Wason, D., Malden, S., & Jepson, R. (2018). Supporting the health and well-being of school-aged children through a school nurse programme: a realist evaluation. *BMC health services research*, 18.
- Dupuy, M., Godeau, E., Vignes, C., & Ahluwalia, N. 2011. Socio-demographic and lifestyle factors associated with overweight in a representative sample of 11-15 year olds in France: results from the

- WHO-Collaborative Health Behaviour in School-aged Children (HBSC) cross-sectional study. *BMC public health*, 11(1), 1-11.
- Endsley, P. 2017. School nurse workload: A scoping review of acute care, community health, and mental health nursing workload literature. *The Journal of School Nursing*, 33(1), 43-52.
- Fleming, R., & Willgerodt, M. A. 2017. Interprofessional collaborative practice and school nursing: A model for improved health outcomes. *OJIN: The Online Journal of Issues in Nursing*, 22(3), 2.
- Gonzaga, N. C., Araújo, T. L. D., Cavalcante, T. F., Lima, F. E. T., & Galvão, M. T. G. (2014). Nursing: promoting the health of overweight children and adolescents in the school context. *Revista da Escola de Enfermagem da USP*, 48, 153-161.
- Gundolf, A. 2019. School Health Nursing. <https://www.bod.de/buchshop/proceedings-of-smart-living-forum-2019-9783751912679>
- Häkkinen, P. 2021. Overweight and obesity development and school health care interventions over primary school years. *Dissertationes Scholae Doctoralis Ad Sanitatem Investigandam Universitatis Helsinkiensis*.
- Hales, A., Karshmer, J., Montes-Sandoval, L., Glasscock, F., Summers, L. C., Williams, J., & Robbins, L. K. (2003). Psychiatric-mental health clinical nurse specialist practice in a public school setting. *Clinical Nurse Specialist*, 17(2), 95-100.
- Hascher, T., & Hadjar, A. 2018. School alienation—Theoretical approaches and educational research. *Educational Research*, 60(2), 171-188.
- Hascher, T., & Hagenauer, G. 2010. Alienation from school. *International journal of educational research*, 49(6), 220-232.
- Hayter, M., Owen, J., & Cooke, J. 2012. Developing and establishing school-based sexual health services: issues for school nursing practice. *The Journal of School Nursing*, 28(6), 433-441.
- Hoekstra, B. A., Young, V. L., Eley, C. V., Hawking, M. K., & McNulty, C. A. 2016. School Nurses' perspectives on the role of the school nurse in health education and health promotion in England: a qualitative study. *BMC nursing*, 15(1), 1-9.
- Holmes, B. W., Allison, M., Ancona, R., Attisha, E., Beers, N., De Pinto, C., & Young, T. 2016. Role of the school nurse in providing school health services. *Pediatrics*, 137(6), e20160852.
- Katz, D. L., O'Connell, M., Yeh, M. C., Nawaz, H., Njike, V., Anderson, L. M., & Dietz, W. 2005. Public health strategies for preventing and controlling overweight and obesity in school and worksite settings: a report on recommendations of the Task Force on Community Preventive Services. *Morbidity and Mortality Weekly Report: Recommendations and Reports*, 54(10), 1-12.
- Kolbe, L. J. 2019. School health as a strategy to improve both public health and education. *Annual review of public health*, 40, 443-463.
- Leishenring, A. 2016. Reeling in knowledge and skills: The benefits of preceptorship in school health nursing. *British Journal of School Nursing*, 11(8), 391-395.
- Morinaj, J., & Hascher, T. 2019. School alienation and student well-being: A cross-lagged longitudinal analysis. *European Journal of Psychology of Education*, 34(2), 273-294.
- Morinaj, J., Hadjar, A., & Hascher, T. (2020). School alienation and academic achievement in Switzerland and Luxembourg: a longitudinal perspective. *Social psychology of education*, 23(2), 279-314.
- Morinaj, J., Scharf, J., Grecu, A. L., Hadjar, A., Hascher, T., & Marcin, K. 2017. School alienation: A construct

- validation study. *Frontline Learning Research*, 5(2), 36-59.
- Nisman, W. A., Prabandari, Y. S., Emilia, O., & Hapsari, E. D. 2019. Protocol Study: Intervention Model of School Health Nursing for a Prevention of Adolescent Pregnancy. *KnE Life Sciences*, 97-108.
- Nuutinen, T., Ray, C., & Roos, E. 2013. Do computer use, TV viewing, and the presence of the media in the bedroom predict school-aged children's sleep habits in a longitudinal study?. *BMC public health*, 13(1), 1-8.
- Ochiai, H., Ikei, H., Song, C., Kobayashi, M., Miura, T., Kagawa, T., & Miyazaki, Y. 2015. Physiological and psychological effects of a forest therapy program on middle-aged females. *International journal of environmental research and public health*, 12(12), 15222-15232.
- Pennington, N., & Delaney, E. 2008. The number of students sent home by school nurses compared to unlicensed personnel. *The Journal of School Nursing*, 24(5), 290-297.
- Quaranta, J. E., & Spencer, G. A. 2015. Using the health belief model to understand school nurse asthma management. *The Journal of School Nursing*, 31(6), 430-440.
- Robinson, V., Lear, J., & Eichner, N. 2006. *The Role of School Health Professionals in Preventing Childhood Overweight*. Center for Health and Health Care in Schools.
- Schaffer, M. A., Anderson, L. J., & Rising, S. 2016. Public health interventions for school nursing practice. *The Journal of School Nursing*, 32(3), 195-208.
- Schneider, M. B., Friedman, S. B., & Fisher, M. 1995. Stated and unstated reasons for visiting a high school nurse's office. *Journal of adolescent health*, 16(1), 35-40.
- Wake, M., Salmon, L., Waters, E., Wright, M., & Hesketh, K. 2002. Parent-reported health status of overweight and obese Australian primary school children: a cross-sectional population survey. *International journal of obesity*, 26(5), 717-724.
- Wright, K., Giger, J. N., Norris, K., & Suro, Z. 2013. Impact of a nurse-directed, coordinated school health program to enhance physical activity behaviors and reduce body mass index among minority children: A parallel-group, randomized control trial. *International Journal of Nursing Studies*, 50(6), 727-737.

established in
2016



MAS JOURNAL of Applied Sciences

ISSN 2757-5675

DOI: <http://dx.doi.org/10.52520/masjaps.190>

Araştırma Makalesi

Siirt Koşullarında İkinci Ürün Olarak Karpuz Yetiştiriciliği

M. Zeki KARİPÇİN ^{1*}

¹Siirt Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Siirt

*Sorumlu yazar: zkaripcin@siirt.edu.tr

Geliş Tarihi: 28.09.2021

Kabul Tarihi: 29.10.2021

Özet

Karpuz sadece ana ürün olarak değil ikinci ürün olarak da yetiştirilebilir. Ancak su imkânı olan alanlarda (tarla/bahçe/sera vb.) ve sulama suyunun ekonomik olarak kullanımını açısından yüksek sıcaklıklarda daha iyi yetişen karpuz sebzesinin yetiştirilmesi kaçınılmaz olmalıdır. Karpuz sebzesi özellikle yaz mevsiminde her öğün tüketilen bir sebzedir ve ikinci ürün yetiştiriciliğinde elde edilen ürün yerel pazarlarda dahi tüketilmektedir. Bu çalışmada, yüksek sıcaklıklarla geçen uzun yaz mevsimine sahip Siirt ekolojisinin ikinci ürün karpuz yetiştiriciliği denenmiştir. Bitkisel materyal olarak, Bahçe bitkileri bölümünün gen havuzunda yer alan karpuz hat ve genotipleri (11 adet) kullanılmıştır. Deneme, üretici koşullarında ve üç tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Buğday hasadından sonra (17 Haziran) direkt tohum ekimi ile kurulan çalışmada; meyve eni (cm), meyve boyu (cm), ortalama meyve ağırlığı (kg) ve verim (kg/da) ölçümleri yapılmıştır. Meyve eni değerleri açısından en yüksek değer, eski yerel genotibimizden (3 no'lu) elde edilirken, bu genotibimizi üçlü melezleme sonucu elde edilen 12 no'lu melez takip etmiştir. Meyve boyu değerleri açısından ise en yüksek değer, üçlü melez sonucu elde edilen F1 hat'a (12 no'lu hat) ait olduğu saptanmıştır. Eski yerel genotiplerimizden olan 3 no'lu genotip, ortalama meyve ağırlık değerleri açısından en yüksek değere sahip genotip olmuştur. Verim değerleri açısından ise 12 no'lu hat en yüksek değere sahip olurken, çalışmada kullanılan ticari (standart) çeşit verim değerleri açısından ikinci sırada yer almıştır. Genelde Güneydoğu Anadolu bölgesinin, özelde de Siirt koşullarının ikinci ürün ve yüksek sıcaklıklarda pozitif tepki veren kabakgiller (özellikle karpuz) için uygun olduğu saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: İkinci ürün, karpuz, Siirt

Watermelon Cultivation in Siirt Conditions As a Second Crop

Abstract

The experiment was carried out under the conditions of the producer (farmer) and in three replications. In the research established by direct seed sowing after the wheat harvest (17 June); fruit width (cm), fruit length (cm), average fruit weight (kg) and yield (kg / da) measurements were made. While the highest value in terms of fruit width values was obtained from our old local genotype (number 3), this genotype was followed by the no.12 hybrid obtained as a result of triple crossing. In terms of fruit height values, it has been determined that the highest value belongs to the F1 line (line 12) obtained as a result of triple hybrid. Genotype number 3, one of our old local genotypes, has the highest value in terms of average fruit weight values. In terms of yield values, the line number 12 has the highest value, while the commercial (standard) variety used in the research has taken the second place in terms of yield values. It has been determined that the Southeastern Anatolia region in general and the Siirt conditions in particular are suitable for the second crop and cucurbits (especially watermelon), which react positively at high temperatures.

Keywords: Second crop, watermelon, Siirt

GİRİŞ

1979 yılında başlayan ikinci ürün faaliyetleri 1982 yılından sonra ivme kazanmıştır. Batı Ege, Akdeniz ve Güneydoğu Anadolu bölgelerimizde ana ürün buğday ve arpa hasadından sonra başta sebze olmak üzere yem bitkileri, ayçiçeği veya patates gibi ürünlerin ikinci veya üçüncü ürün olarak ekilmesi gerçekleştirilmiştir (Yılmaz, G., 1999). Türkiye çok çeşitli iklim ve toprak yapısına sahip bir ülkedir. Çeşitli ürünler kıyı şeridinde, geçit bölgelerinde veya orta vs. iklim bölgelerinde ana veya ikinci ürün olarak yetiştirilebilmektedir. Buna en büyük etken elbette iklimdir. Mısır bitkisi yüksek sıcaklıklara sahip bölgelerde tozlanma dolayısıyla dölleme sorunundan dolayı ikinci ürün olarak yetiştirilirken kimi ürünler hem ana hem de ikinci ürün olarak yine aynı bölgede yetiştirilebilmektedir. Karpuz, kornişon hıyar, domates, yem bezelyesi vb. ürünler buna örnek olarak gösterilebilir (Karipçin ve ark., 2005; Özdemir ve Tamkoç, 2019). Perry ve Wehner (1990)'ın A.B.D. de gerçekleştirdikleri araştırmalarda toplam sıcaklık istekleri belirlenmeye çalışmıştır. Ana ürün olarak Nisan ayı sonu araştırılırken, ikinci ürün (yaz) yetiştiriciliğinde ise Temmuz ayı ortası denenmiştir. Aynı araştırmacılar, ekim zamanına göre hasat zamanının da değiştiğini saptamışlardır. Özellikle uluslararası tarım pazarlarındaki olumsuz gelişmelerin yaşanması bununla beraber fiyatlardaki artış hızından dolayı ülkelerin, ekonomilerini koruma açısından ve tarım sektörüne kalkan olacak şekilde hem ihracat hem de ithalat piyasasında güçlendirilmesi gerekecektir (Peker, 2015). Zira tarımsal faaliyetler, geri kalan sektörlerin ve kendisinin hammadde ihtiyacını karşılaması nedeniyle hem kendisinin hem de diğer sektörlerin sürdürülebilirliği açısından önemli bir

konumdadır. Başta gıda gereksinimini karşılaması, diğer sektörleri çalışır durumda tutması, ihracatta önemli bir kalem olması ve nihayetinde insanlara istihdam sağlayan bir sektör ve cinsiyet eşitliği sağlama işleviyle tarım, vazgeçilmezdir. Tarım, ikamesinin olmaması, emsalsiz ve asaletli değerinden dolayı üzerinde dünya çapında politikaların üretilmesine ve sürdürülmesine maruz kalmıştır, maalesef, kalacak da. Üretim yapılacak bölgeye uygun bitkilerle uygulanacak üretim planlaması, arazi kullanım planlaması açısından üreticinin brüt karını artırmaktadır (Bayraktar ve Gül, 2019). Üreticiler, kendi kapsamlarında üretimde daha başarılı olmaya çalışırken, ülkeler daha genel düzlemde yine üretime hâkim olmaya çalışmaktadır. Ürettiği üründe kâr elde eden üretici, doğal olarak üretim miktarına daha önem vermektedir. Ülkeler de ithalattan ve fahiş fiyatlardan kaçınmak için veya yatırımlara hammadde temin için desteklemelerle üretimde söz sahibi olmaktadır. Üretim alanlarının çeşitli nedenlerle daralmış olmasından dolayı birim alandan elde edilen ürün artışı veya ikinci hatta üçüncü ürün sayesinde ülke üretimi arttırılabilecektir. Son yıllarda kentleşme ve sanayinin artmasıyla birlikte tarım alanlarında meydana gelen azalma neticesinde haliyle üretimde de yeterince ürün elde edilememektedir (Aritürk ve Erdem, 2011). Tabii bunun yanında günden güne artan dünya nüfusu da tarımı baskı altına alıyor. Çünkü tarım alanlarında yetersizliğin yaşanması ile birlikte gıda insanlara yetmemeye başlamıştır. Bunun üzerine tarımda ürün artışını sağlamak için belli yöntemler kullanılmaktadır. Bu yöntemlerden biri ikinci ürün yetiştiriciliğidir. Aynı arazide aynı yıl içerisinde birden fazla ürün yetiştirip üretimde artış sağlanabilir. Özellikle birim alandan daha çok verim elde edilecek ürünler (domates,

karnabahar, soğan, soya gibi) tercih edilmelidir (Yalçın ve ark., 2009). Bunun dışında yine tarım arazilerinin nasıl kullanıldığına veya bitkilerin nasıl yetiştirildiğine, ürünün yetiştirileceği bölgedeki toprağın durumuna da bakılır (Çeçen ve ark., 2005). İkinci ürün yetiştiriciliği sıcak yaz aylarında gerçekleştirilmektedir. Karpuz sebzesi ise sıcak iklim sebzelerinden olup yüksek sıcaklıklara en uygun familyanın (Cucurbitaceae) önemli bir üyesidir. Gözlenen sonuçlara göre karpuz ve kornişon hıyar bitkisi erkenci ürün süresi ile sıcaklık arasında ters ilişki olduğu, sıcaklık arttıkça erkenci ürün elde etme süresinin kısaldığı saptanmıştır (Karipçin ve ark., 2012). Tek yıllık bir bitki olan karpuz, almaşıklı yaprak yapısına sahiptir. Sürünücü özellikteki gövdesi ve kolları toprak yüzeyinde 5 m'e kadar uzayabilmektedir. Meyvesi tatlı olup %95 oranında su içermektedir. İdrar yollarının faaliyetlerine çok olumlu katkılarda bulunduğu gibi kalp sağlığı için de faydalıdır. Ayrıca karpuz tüketimi sağlıklı kemik gelişimini ve kansere karşı korunmayı sağlamaktadır (Başer, 2004). Karpuz üretimine çok eski medeniyetlerde dahi rastlanmıştır. Mısır, İspanyol ve sardunya kültüründe yer edinmiş bir sebzedir karpuz. Anavatanı Afrika olan karpuz sebzesinin Çin ve Rusya üzerinden dünyaya yayılması 10. yüzyıla rastlamaktadır. Yaklaşık olarak 5 asır sonra da Avrupa'dan İspanyollarca Amerika'ya götürüldüğü ve yayıldığı bildirilmektedir (Deckers-Walters, 1997). Karpuz hem açıkta hem de örtüaltında yetiştirilebilen, ekonomik değeri oldukça yüksek olan bir sıcak ve ılıman iklim bitkisidir. Genellikle taze tüketimi bilinen karpuzun, nadir bulunan arginin sentezinde yer alan citrulline içermesiyle kabukları, ihraç edilebilecek kadar değerli olmasının yanında (Taşkaya ve Keskin, 2004), reçel yapımında kullanılabilmekte; yemlik

olarak veya pazar dışı karpuz meyvelerinden oluşturulan püre ve suyu, hayvan yemlerinin rasyonlarında değerlendirilebilmektedir (Erocağı, 2018). Karpuz meyvesinin antioksidan içeriğinin yüksek olması içerdiği likopenden kaynaklanmaktadır. Likopen insan sağlığında önemli işlevleri olan en güçlü karotenoid antioksidanlardan biridir. İnsanoğlunda pankreas, prostat ve mide kanseri riskini azalttığı gibi vücudu UV ışınlarının olumsuz etkilerinden de koruduğu saptanmıştır. Karpuz, tabii antioksidan kaynağı olup, organik ve inorganik besin çözültisine sahip bir sebzedir (Collins ve ark., 2005; Gerster, 2013; Erocağı, 2018). Likopen, domatesli ürünlerde % 79 ila % 91 trans formunda iken tam olgunlaşmış (kırmızı) karpuzlarda ise % 92 ila % 95 trans formunda bulunmaktadır (Edward ve ark., 2003). TÜİK verileri (2019) incelendiğinde, sebze üretiminin yaklaşık olarak % 41'ni karşılayan domates 12850000 ton ile birinci olurken, karpuz sebzesi yaklaşık olarak 4000000 ton üretim miktarı ile ikinci sırada yer almaktadır. Dünyada toplam 100414933 ton üretilmektedir. Üretimin yaklaşık olarak % 61'i Çin Halk Cumhuriyetinde gerçekleşmektedir. Karpuz sebzesinin üretiminde dünyada ilk sırayı 60860241 ton ile Çin Halk Cumhuriyeti çok uzak ara ile alırken, ülkemiz de diğer tüm ülkeleri geçerek 3870515 ton ile ikinci sırada bulunmaktadır. Dünya genelinde 3084312 ha alanda üretimi yapılan karpuz sebzesinin ülkemizde tarımı için kullanılan alan ise 83366 ha'dır (FAO, 2019). Karpuz üretiminde dünyada ikinci olmanın ana sebebi ülkemizde hem sulu hem de kuru koşullarda üretim yapılmasıdır. Özellikle eski yerel genotiplerimizle yapılan üretimler kurak koşullarda gerçekleştirilmektedir. Sulu koşullarda ise hem eski yerel genotipler hem de standart ve hibrit çeşitler

kullanılmaktadır (Karipçin ve ark., 2010). Siirt ilinin de içinde yer aldığı Güneydoğu Anadolu bölgesi genel olarak iklim ve coğrafi yapı bakımından ülkemizin çok kıymetli bölgeleri içinde bulunmaktadır. Bu bölgemizde yaz mevsiminde yaşanan kuraklık çeşitli doğal ve yapay kaynaklarca giderilmeye çalışılmıştır. Atatürk barajı bunun en güzel örneklerinden olup, GAP projesi çerçevesinde gerçekleştirilmiş; etkisi ve çıktısı büyük bir yatırımdır. Böylesi büyük yatırımları gerçekleştirenler hafızaların en nadide köşesine sahip olurken, bu gibi yatırımların amacına ulaşması için sulama etkinliğini artırıcı faktörlerden olan ürün deseni çeşitlendirilmesi de yapılmalıdır. Sulamanın ekonomik bir değer olduğu maalesef 21. Yüzyıla çeyrek asır kala anlaşılmış ve 1992 yılında gerçekleşen Dublin konferansında beyan edilmiştir (Rogers ve ark., 1998; Bilen, 2000; Das ve Thatte, 2002). Güneydoğu Anadolu bölge iklimi incelendiğinde, içerisinde karasal iklim görüldüğü ancak belirli bölgelerde Akdeniz ikliminden kaynaklı klimaks bitkiler yetiştiği dolayısıyla bölgede Akdeniz iklim özelliğini yansıtan bitki örtüsü mevcut olduğu anlaşılmaktadır. Zeytin bunun en iyi göstergesidir. Anavatanı Doğu Akdeniz kıyı şeridi olmasına rağmen, Gaziantep, Şanlıurfa, Kilis, Adıyaman ve Mardin illerinde geçim sağlayacak, yatırım yapılabilecek bir ürün olarak varlığını sürdürürken, Siirt gibi illerde de ekonomik verime sahip olmadan yaşayabilmektedir. Uygun ıslah çalışmaları ile çeşit geliştirildiği takdirde bu ilimizde de yetişmesi imkânsız değildir. İncir meyvesinin bölgemizde yetişmesi bölge ikliminin anlaşılmasında

zeytin kadar olmasa da etkili olmaktadır. Bölgenin bir ucundan (Gaziantep) diğer ucuna kadar (Siirt) yerel genotipler olacak kadar farklı çeşit ve populasyonlar var olmaktadır. Ketan köyneği incir çeşidi Şanlıurfa ilimize aittir. Gaziantep, Türkiye incir alanlarına sahip 4. il olurken, üretim miktarı bakımından ise 6. sırada yer almaktadır (TMOB-ZMO, 2019 İncir Raporu). Şanlıurfa Halfeti ilçesinde turunçgil varlığı, Güneydoğu Anadolu'nun iklim çeşitliliğinin bir başka kanıtıdır. Sebzeerde ise durum daha nettir. Sulama imkânı olduğu takdirde Akdeniz ikliminde yetişen tüm sebze türleri, bu bölgemizde ekonomik olarak yetiştirme alanı bulmaktadır. İklim ve bitki örtüsünün etkisiyle meydana gelen toprak da Akdeniz iklim etkisiyle meydana gelen toprakla benzerlik göstermektedir. Güneydoğu Anadolu bölgesindeki bitkilerin farklı yetiştirme koşulları ile değişik türlerin dağılışı bölge dâhilindeki farklılıkların sonucudur (Kuşçu, 2000).

Bu çalışma, çiftçi koşullarında ikinci ürün karpuz yetiştiriciliği amacıyla gerçekleştirilmiştir.






MATERYAL ve YÖNTEM






Araştırma, 2020 yılı yaz mevsiminde buğday hasadından sonra Siirt Merkez Doluharman Köyü'nde ve üretici tarlasında yürütülmüştür.

Bitkisel Materyal

Bitkisel materyal olarak Bahçe Bitkileri Bölümü sebze gen havuzunda bulunan ve geliştirilen karpuz genotip ve melezleri kullanılmıştır. Araştırma alanından görüntüler Resim 1'de sunulmuştur. Bitkisel materyallerin listesi ise Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Araştırmada Kullanılan Bitkisel Materyaller (Orijinal: Karıpcin, MZ., 2009; Erdoğan, R., 2020)

Bitkisel Materyaller	Özelliği	Resim
1	Standart ticari çeşit	
2	Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsünce geliştirilmiş hat	
3	Eski ve durulmuş hat	
4	Eski ve durulmuş hat	
5	Eski ve durulmuş hat	

6	Standart ticari çeşit ile yerel hat melezlemesi sonucu elde edilen F1 hat.	
7	İki durulmuş eski genotip melezlemesinden elde edilen F1 hat.	
8	İki durulmuş eski genotip melezlemesinden elde edilen F1 hat.	
9	İki durulmuş eski genotip melezlemesinden elde edilen F1 hat.	
10	Eski ve durulmuş hat ile fusaryum hastalığına dayanıklı yabancı hattın melezlemesinden elde edilen F1 hat.	

11	Ticari standart çeşit ile fusaryum hastalığına dayanıklı yabancı hattın melezlemesinden elde edilen F1 hat.	
12	İki beyaz kabuklu yabancı hat melezlemesi ile siyah kabuklu eski ve durulmuş genotipin melezlenmesinden elde edilen F1 hat.	



Resim 1. Deneme alanından görüntüler (Orijinal: Erdoğan, R., 2020).

Tohumların ekimi 1,8 m sıra arası ve 0,60 m sıra üzeri mesafelerde ve 17 Haziran tarihinde ocakvari metotla gerçekleştirilmiştir. Her bir parselde 12 bitki bulunacak şekilde ve 3 tekerrürlü olarak araştırma uygulanmıştır. 12 bitkinin ilk ve sonucusu kenar tesiri olarak kullanılmış geriye kalan 10 bitkide ölçüm ve gözlemler gerçekleştirilmiştir. İkinci ürün ekim zamanı yüksek sıcaklıklara denk geldiğinden dolayı direkt tohum ekimi tercih edilmiştir. Hazırlanan tohum yatağı, ekim işleminden 3 gün önce damla sulama sistemi sulanarak ekim işleminin daha kolay olması

sağlanmıştır. Toprakta ekim işlemine uygun tav durumu kaçırılmadan ekimler gerçekleştirilmiştir. Tohum ekiminin akabinde sulama tekrar yapılarak tohumların yüksek tansiyonlu toprakta su kaybetmesinin ve çıkış gecikmelerinin önüne geçilmiştir. Dekara 12 kg saf fosfor ve 25 kg saf azot hesabıyla gübrelemeler damla sulama marifetiyle uygulanmıştır. 1/3'ü ekimle birlikte verilen azotlu gübrenin, geri kalan miktarı iki porsiyonda (ikincisi, kol atımında ve sonucusu ise ilk hasattan sonra) damla sulama marifetiyle verilmiştir. Fosforlu gübrenin tamamı ise ekimden önce verilmiştir. Özellikle

boğaz doldurma ve yabancı otlarla mücadele zamanında yapılmıştır. Araştırma, bölünmüş parseller deneme desenine göre kurulmuş ve verilerin istatistik analizleri JMP paket programı ile gerçekleştirilmiştir.

İncelenen Özellikler

Meyve eni

Her hasatta ve her bir parselde tesadüfi seçilen 3 meyvede meyve eni cetvel yardımıyla ölçülmüştür.

Meyve boyu

Her hasatta ve her bir parselde tesadüfi seçilen 3 meyvede meyve boyu cetvel yardımıyla ölçülmüştür.

Ortalama meyve ağırlığı

Her hasatta ve her bir parselde tesadüfi seçilen 3 meyvede meyve en ve boyu ölçümlerinden önce terazi yardımıyla ağırlıkları alınmıştır. 3 meyvenin ağırlık ortalamaları 3 meyvenin toplam ağırlığının ölçülen meyve sayısına bölünmesiyle elde edilmiştir.

Verim

Kenar tesiri olarak kullanılan bitkiler hariç, ölçüm ve gözlem alınan tüm bitkilerden elde edilen ve hasat edilen meyvelerin toplam ağırlığı parsel verimi olarak alınmıştır. Elde edilen veri dekara çevrilerek kg/da olarak hesaplanmıştır.

BULGULAR ve TARTIŞMA

Elde edilen bulgulara ait istatistik analiz tabloları ve varyans analiz tabloları her bir ölçüm yapılan özellik için ayrı ayrı verilmiştir.

Meyve Eni (cm)

Hasat olgunluğuna gelen ve her bir parselde tesadüfi seçilen üç adet meyvenin meyve eni değerleri cetvel yardımıyla tespit edilmiştir. Meyve eni değerleri Tablo 2 ve Tablo 3'te sunulmuştur. Tablo 3, meyve eni değerlerine ait varyans analiz tablosunu içermektedir.

Tablo 2. Meyve eni değerleri (cm)

Çeşitler	Lsd Grupları	Meyve eni (cm)
3	A	23,3
12	AB	22,3
8	AB	21,3
2	BC	20,3
4	CD	18,3
6	CD	18,3
5	C-E	17,7
1	DE	17,3
9	D-F	16,3
10	E-G	15,0
7	FG	14,3
11	G	12,3
Prob>F (<,0001*)		
cv= 9,4		

Meyve eni değerleri incelendiğinde en yüksek değer (23,3 cm) eski genotipe (3 no'lu) ait olduğu, en düşük meyve eni değerinin ise ticari standart çeşit ile fusaryuma dayanıklılığı kanıtlanmış ve uluslararası bitki kodu olan hattın

melezlenmesinden elde edilen F1 hat'tına ait olduğu belirlenmiştir. Meyve eni olarak en düşük değere sahip melezin baba ebeveyni kullanılan bitkisel materyaller arasında en küçük ebatlı genotiptir. Meyve eni değerleri arasında

%1'lik oranda istatistik anlamda fark olmasının en büyük nedeni kullanılan hat ve ebeveynlerin her açıdan (kabuk rengi, meyve şekli-söbü, uzun, yuvarlak-meyve rengi vs.) birbirinden çok farklı olmalarından ileri gelmektedir. Ana

ebeveynlerinden birinin meyve şekli söbü olduğu halde üçlü melezleme sonucunda 12 no'lu meleze ait meyve eninin, yuvarlak meyve şekline sahip melez ile aynı istatistiki grupta yer alması dikkat çekici olmuştur.

Tablo 3. Meyve eni değerlerine ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F
Genel	448,75	35		
Çeşitler	384,08	13	29,54	10,0513
Hata	64,67	22	2,94	
$\alpha=0,050$ $Q=2,07387$				

Meyve boyu (cm)

Hasat olgunluğuna gelen ve her bir parselde tesadüfi olarak seçilen üç adet meyvenin meyve boyu değerleri cetvel yardımıyla tespit edilmiştir. Meyve boyu

değerleri Tablo 4 ve Tablo 5'te sunulmuştur. Tablo 5, meyve boyu değerlerine ait varyans analiz tablosunu içermektedir.

Tablo 4. Meyve boyu değerleri (cm)

Çeşitler	Lsd Grupları	Meyve boyu (cm)
12	A	29,0
3	AB	28,3
8	AB	27,7
1	AB	26,7
2	B	26,0
6	C	23,0
7	C	22,0
4	C	21,0
10	D	18,3
5	D	17,7
11	D	17,3
9	D	17,3
Prob>F (<,0001*)		
cv= 6,5		

Tablo 4 incelendiğinde, en yüksek meyve boyu değerinin eski yerel genotipimizin yabani iki genotipin melezi ile oluşturduğu F1 hat'ta (12 no'lu) ait olduğu saptanmıştır. Üçlü bir melezleme ile elde edilen 12 no'lu melezin ebeveynlerinden birinin (yabani) söbü meyve şekline sahip

olduğu ve bu özelliğin meyve boyuna yansıdığı belirlenmiştir. 3 no'lu, 8 ve 1 no'lu melezlerin birinci sıradaki melez hattın meyve boyu değerlerine yakın değerlere (sırasıyla; 28.3, 27.7 ve 26.7 cm) sahip oldukları ve bu üç meleze ait meyve boyu değerlerinin aynı istatistiki grupta yer aldığı tespit edilmiştir. En

düşük meyve boyu değeri ise 4 melez hattına aittir. Bunlar; 10, 5, 11 ve 9 no'lu melez hatlar olup değerleri sırasıyla; 18.3, 17.7, 17.3 ve 17.3 olarak

belirlenmiştir. Meyve boyu değerleri arasında % 1 önem seviyesinde istatistiki anlamda fark olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 5. Meyve boyu değerlerine ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F
Genel	760,30	35		
Çeşitler	711,86	13	54,76	24,87
Hata	48,44	22	2,20	
$\alpha= 0,050$ $Q=2,07387$				

Ortalama Meyve Ağırlığı (kg)

Meyve en ve boy ölçümleri alınmadan önce her hasatta ve her bir parselde tesadüfi seçilen 3 meyvenin terazi yardımıyla ağırlıkları belirlenmiştir. Ortalama meyve ağırlığı ise ağırlıkların

toplamının, tartım yapılan meyve sayısına bölünmesiyle bulunmuştur. Ortalama meyve ağırlık değerleri Tablo 6 ve Tablo 7'de sunulmuştur. Tablo 7, ortalama meyve ağırlık değerlerinin varyans analiz tablosunu göstermektedir.

Tablo 6. Ortalama meyve ağırlık değerleri (kg)

Çeşitler	Lsd Grupları	Ort. Mey. Ağr. (kg)
3	A	9,33
12	A	9,13
8	B	8,23
2	B	8,10
6	C	7,57
1	C	7,57
7	C	7,30
4	C	7,23
11	D	6,17
9	D	6,10
5	D	5,90
10	D	5,77
Prob>F (<,0001*)		
cv= 3,9		

Ortalama meyve ağırlık değerlerini gösteren Tablo 6 incelendiğinde, en yüksek ortalama meyve ağırlık değerinin eski yerel genotiplerimizden olan 3 no'lu hat'ta ait olduğu ancak üçlü melezleme sonucu elde edilen ve ana ebeveynlerinden biri oldukça iri olan melez ile aynı istatistiki grupta yer aldığı

kaydedilmiştir. Son sırada ise aynı istatistiki grupta yer alan 4 melez yer almaktadır. Ortalama meyve ağırlık değerlerinin en büyüğü 9,33 kg iken en düşük değerin ise 5,77 kg olduğu ve bu durumun kullanılan farklı yapıdaki genotip-hat ve çeşitlerden kaynaklandığını söyleyebiliriz. Ticari

çeşidin orta sıralarda yer aldığı tabloda en önemli dikkat çekici bilginin ise bitkisel materyallerimizin potansiyel olarak iri meyveli oluşlarıdır. Ayrıca

kullanılan bitkisel materyallere ait ortalama meyve ağırlığı değerleri arasında % 1 önem seviyesinde istatistiki anlamda fark olduğu da saptanmıştır.

Tablo 7. Ortalama meyve ağırlık değerlerine ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F
Genel	51,34	35		
Çeşitler	49,48	13	3,81	44,97
Hata	1,86	22	0,08	
$\alpha=0,050$ $Q=2,07387$				

Verim (kg/da)

Gözlem ve ölçümleri yapılan tüm bitkilerden (kenar tesiri olarak kullanılan bitkiler hariç) hasat edilen ve pazarlama değerine sahip meyvelerin toplam ağırlıkları terazi yardımıyla elde edilmiş

ve dekara verime çevrilerek her bir bitkisel materyale ait verim değeri (kg/da) tespit edilmiştir. Verim değerleri Tablo 8 ve Tablo 9'da sunulmuştur. Verim değerlerine ait varyans analiz tablosu Tablo 9'da verilmiştir.

Tablo 8. Verim değerleri (kg/da)

Çeşitler	Lsd Grupları	Verim (kg/da)
12	A	8037,3
1	B	7566,7
2	B	7290,0
6	C	6885,7
7	C	6789,0
3	C	6533,3
11	D	5858,3
8	E	5351,7
9	E	5185,0
10	E	5017,0
4	F	3616,7
5	G	2950,0
Prob>F (<,0001*)		
cv= 3,8		

Verim değerleri arasında % 1 önem seviyesinde istatistiki anlamda fark olduğu da tespit edilmiştir. Kullanılan bitkisel materyallere ait verim değerlerinin sunulduğu Tablo 8 incelendiğinde, en yüksek verim değerinin (8037,3 kg/da) üçlü melezleme sonucu elde edilen melez bireye ait

olduğu, en düşük verim değerinin (2950 kg/da) ise eski yerel genotipimize (5 no'lu) ait olduğu saptanmıştır. Standart ticari çeşidin (1 no'lu) verim açısından ikinci sırada yer alması da oldukça dikkat çekici olarak belirlenmiştir. Kullanılan bitkisel materyaller arasında verim değerleri açısından yaklaşık

olarak 3 kat fark tespit edilmiştir. İkinci ürün olmasına rağmen kullanılan materyallerin dekara 8 ton ile 3 ton

arasında ürün vermesi ayrı bir önemli ve pozitif durum olarak belirlenmiştir.

Tablo 7. Verim değerlerine ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F
Genel	82677994,6	35		
Çeşitler	81511226,9	13	6270094,38	118,2258
Hata	1166767,6	22	53034,89	
$\alpha=0,050$ $Q=2,07387$				

Tarım faaliyetlerinin önünü sadece tarım faaliyetlerini sağlayan doğa kapatabilmektedir. Bu nedenle üretimlerin çeşitlendirilmesi kaçınılmaz olacaktır. Aksi takdirde arz-talep dengesi sağlanamayacağı gibi tarımsal faaliyetleri gerçekleştirenlerin de yetersiz veya değişken kazanç sağladığı bir sistemin devamlılığı-sürdürülebilirliği mümkün olmamaktadır (Uçurmak, S., 2019). İkinci ürün ile tarlasının boş kalmasına engel olan üretici, fiyat dalgalanmasına da müdahale ederek fiyat dalgalanmalarından olumsuz etkilenen ülke enflasyon değerini de aşağı yönlü baskılamaktadır. Üretim politikası oluşumunda yeni koşullar göz önünde bulundurulmalıdır. Tarım sektörünün hakkını vermek veya sektörde söz sahibi olmak isteniyorsa kendine yeterliliğin ötesine geçilmelidir. Zira küreselleşen dünyada tarım sektörü de etkilenmiştir. Pazarlarımızda, marketlerimizde yerel genotiplerin hemen yanında egzotik ürünler de görmekteyiz. İkinci ürünlerin, ana ürünlere nisbeten daha yüksek sıcaklıklara denk gelmesi fazla su tüketecekleri anlamına gelmemektedir. Meyve teşekkülü ve nihayetinde tohum oluşturmaları için gerekli toplam sıcaklığın karşılanması söz konusu ürünün yetiştirilebilmesinde en önemli prensiptir. Çerezlik kabakların ikinci

ürün olarak yetiştiriciliğinde daha az su tükettikleri belirlenmiştir. Sürdürülebilir bir tarım hatta hayat için suyun büyük önemi vardır. İkinci ürün olarak üretilen bitkilerde kullanılan sulama suyunun su kullanım etkinliğini ve sulama suyu kullanım etkinliği artacaktır (Ünlükara ve Bakır, 2018). Sulama yatırımları hem ülkemizde hem de tüm dünyada pahalı ve geri dönüş hızlarının düşüklüğü nedeniyle maalesef yatırım önceliklerinde sonradan düşünülmektedir (Demir, 2005). Tüm bunların yanında, başta sulama faaliyetlerine yapılan yatırımların yüksek maliyetli, zor ve zaman alıcı olması sebebiyle üreticilerin mevcut durumlarının iyileştirilmesi bakımından ürün deseninin çeşitlendirilmesi; sonuç olarak brüt karın artırılması yönünde çalışmalar gerekmektedir. Aynı yörede benzer ürünlerin üretilmesi üretici kârını ya düşürmekte ya da sabit tutmaktadır. Oysa ürün deseninde bilinçli çeşitlendirmeler; yüksek fiyata talep bulacağı gibi bir nevi münavebe ile üretim alanında dirençlilik sağlamış zararlılar ve hastalıklara karşı da olumlu ve doğal eylemlerde bulunmuş olacaktır. İkinci karpuz, işletme gelirlerini arttırmak isteyen üreticilere sunulmuş bir yol olacağı gibi tüketim alışkanlıklarında da çeşitliliğe dolayısıyla daha sağlıklı nesiller

yetişmesine de katkı sağlayacaktır. Araştırmacılar ana ürün ile ikinci ürün arasında verim farklarını belirlemek için çalışmalar yürütmüştür (Sağlam ve Taşova, 2017). Erken ekim zamanı hasat sayısını arttırmakta ve buna bağlı olarak toplam verimde de artış sağlamaktadır (Sağlam ve Yazgan, 1999). Meydan ve ark. (1999)'nın yaptıkları araştırmalarda ikinci ürünlerden yüksek verim sağlanabildiği görülmektedir. Ünlükara ve Bakır (2018)'in tespitlerine göre, yarı kurak bir il olan Kayseri'de çerezlik kabak tohumu ikinci ürün olarak yetiştirilmiştir. Bu çalışmada üretimin olabilirliği tespit edilmiştir. Çömlekçioglu (2009)'un da belirttiği gibi ikinci ürünlerin (soya) yetiştiriciliği ekonomik açıdan yapılabilir. İnan (2016)'nın Harran ovasında gerçekleştirdiği ikinci ürün denemelerinde ise istenilen verim değerlerine ulaşıldığı belirlenmiştir. Kızılrnak (Çankırı)'da karnabahar, brokoli, kıvırcık salata ve çin lahanası sebzelerinin ikinci ürün olabilirliğini belirlemek için yapılan çalışmada sadece bir çeşitte olumsuzluklara rastlanmıştır. Geri kalan türlerin çeşitlerinin ikinci ürün yetiştiriciliğinin mümkün olduğu tespit edilmiştir (Ece ve Güler, 2017). İkinci ürün yetiştiriciliğinde unutulmaması gereken önemli konulardan biri de ana üründen sonra toprağın besin maddelerince fakirleşmesinden dolayı toprağa ikinci ürün olarak yetiştiriciliği yapılacak ürüne göre yeterli gübreleme ve bitki aktivatörlerinin takviye edilmesi ve yeni araştırmaların yapılmasının kaçınılmaz oluşudur (Dayan, 2020; Dardeniz ve ark., 2020). Tüm dünyada büyük problemler arasında tarımda üretim miktarının artırılması gerekliliği, ilgili ilgisiz herkesin kabul ettiği bir gerçektir. Üretim miktarı ya üretimin gerçekleştirildiği alanların arttırılmasıyla ya da mevcut alanlarda

elde edilen birim üretim miktarının yükseltilmesi ile gerçekleştirilebilir. Tarımsal alanlar her geçen yıl bir şekilde azalırken münasip bir şekilde üretim yapılacak alanların artırılması mümkün görünmemektedir. Bu konuda birim alanda verimin artırılmasından başka makul bir çıkış da henüz görülmemektedir. Hem tarım alanlarının artırılması hem de birim alandaki ürün miktarını yükseltme çabalarının doğayla barışık ve her açıdan tüm unsurlara saygı çerçevesinde olması gerekliliği sanırım yeterince anlaşılmıştır. Şimdiki bilgiler ışığında su olmadan üründeki miktar artışından bahsetmek uzak bir görüş olmaktadır. Büyük veya küçük fark etmeden, tarımsal üretim yapan işletmeler üretim ve elbette pazarlama süreçlerinde olası yüksek ve çeşitli risk koşullarında faaliyetlerini devam ettirmek zorundadırlar. Risk grubunu oluşturanlar ise doğa ve piyasa gibi büyük ve etkili iki oyuncudur. İlk etkenlerdeki riskler, üretimin kalitesine dahi etki etmektedir ancak özellikle üretim miktarı söz konusu olduğunda mazeretin ta kendisidir. Bununla birlikte hastalıklar, zararlılar ve kullanılan teknolojiler de üretimin kalite ve büyük oranda miktarına etki etmektedirler. Piyasa koşulları da pazarlama riskini meydana getirmektedir. Değişen fiyatlar ve ürünü satamamak gibi risklerin kaynağı pazarlama riskidir (Erçakar, 2018). Risklere karşı üreticiler, küçük de olsa işletmelerinin organizasyonunu ve planlamasını doğruya yakın yapmaya gayret göstermelidirler. Ürün çeşitliliği ve alternatif durum planlaması ile bu riskleri asgariye düşürebilirler (Miran, 1990). Şahin ve Miran (2010)'a göre mevcut durumlarına ve ürün ekiliş alanlarına göre, ikinci ürün ekiliş alanlarında artış yapan işletmeler daha doğru planlama yapan işletmeler arasında yer almaktadır. Bu durumdaki işletmelerde mevcut duruma göre

sermaye daha az kullanılmıştır. Planlamayı doğru yapan işletmelerde bazı ürünler planlamadan tamamen çıkarken bazı ürünler de üretim desenine dâhil olmuştur. Farklı planlamalar neticesinde ürün deseni çeşitlenmektedir. Böylesi işletmelerde değişik şartlara göre brüt marj artmış ve sermaye daha uygun yönlendirilmiştir. Bu tür çalışmalar, planlamaların üretici koşullarında da uygulanabilirliğini göstermektedir. Elbette bu planlar, hem üreticilerin hem de politika üreticilerin tercihi doğrultusunda şekillenecektir.

KAYNAKLAR

- Arıtürk, M. E., Erdem, Y. 2011. İkinci ürün silajlık mısırın (zea mays l.) sulama zamanının planlanması ve su-verim-kalite ilişkilerinin belirlenmesi. Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 8(1): 73-82.
- Başer K.H.C. 2004. Fonksiyel Gıdalar ve Nutrasötikler. <http://documents.ana.dolu.edu.tr/bihat/e-kitap/khcbaserpdf.pdf> (21.05.2010)
- Bayraktar, S., Gül, A., 2019. Arazi kullanım planlamasının işletmelerin bitkisel üretim faaliyet gelirine etkileri: şanlıurfa ili hilvan ilçesi örneği 1. Ç.Ü Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi. Cilt: 37/ 81-91.
- Bilen, Ö., 2000. Ortadoğu su sorunları ve Türkiye. Ankara, TESAV Toplumsal, Ekonomik, Siyasal Araştırmalar Vakfı, 322s.
- Collins, J. K., Davis, A. R., Adams, A., & Perkins-Veazie, P. (2005). Sensory evaluation of low sugar watermelon by consumers. HortScience, 40(3): 883e-883.
- Çeçen, S., Öten, M., Erdurmuş, C. 2005. Batı Akdeniz sahil kuşağında sorgum (Sorghum bicolor l.), sudanotu (Sorghum sudanense staph.) ve mısırın (Zea mays l.) ikinci ürün olarak değerlendirilmesi. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 18(3): 337-341.
- Çömlekçiöğlü, N. 2009. Harran ovası koşullarında ikinci ürün sebze soya (Glycine max (L) merr) yetiştirilmesi. Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 13(1): 27-31.
- Dardeniz, A, Gündoğdu, M, Şahin, E, Ali, B. 2020. Sofralık Üzüm Çeşitlerinde İkinci Ürün (Neferiye) Salkımlarının Bazı Genel Karakteristiklerinin Belirlenmesi. ÇOMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi, 8 (1): 115-123.
- Das, B.P., & Thatte, C.D. 2002. Innovative integration of streams and tanks for drought proofing a case study-Orissa, India. In Food production, poverty alleviation and environmental challenges as influenced by limited water resources and population growth. Volume 1A. 18th International Congress on Irrigation and Drainage, Montréal, Canada, 2002 (pp. 1-16). International Commission on Irrigation and Drainage (ICID).
- Dayan, A. 2020. Farklı Bitki Aktivatörlerinin İkinci Ürün İspanakta Verim ve Bazı Kalite Özelliklerine Etkileri ADYUTAYAM Dergisi, 8(1): 10-16
- Demir, H. 2005. Farklı İşletme Büyüklüklerinde Optimum Bitki Deseni ile Çiftçilerin Sulama Yatırımı ve Su Ücreti Ödeme Gücünün Belirlenmesi AÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi (basılmamış-Türkçe). AÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı (Doktora Tezi), Ankara.
- Ece, A., & Güler, S. 2017. Kizilirmak'ta (Çankiri) İkinci Ürün Olarak Kullanılabilecek Alternatif Sebze Türlerinin Belirlenmesi /Determination of Alternative Vegetable Types that can be Used as Secondary Products in Kizilirmak (Çankiri). Journal of Tekirdag Agricultural Faculty, 14(1), 38.

- Edwards, A. J., Vinyard, B. T., Wiley, E. R., Brown, E. D., Collins, J. K., Perkins-Veazie, P., & Clevidence, B. A. 2003. Consumption of watermelon juice increases plasma concentrations of lycopene and β -carotene in humans. *The Journal of nutrition*, 133(4), 1043-1050.
- Erçakar, M.E. 2018. Türk tarımında ürün arzı yeterlilikleri ve ekonomik gelişmelere etkileri. ICOAEF VI International Conference on Applied Economics and Finance & Extended With Social Sciences. Sayfa 584-593. November 16-17, 2019 / Burhaniye / Balıkesir (Turkey)
- Erocağı, 2018. Pazar dışı karpuzlardan üretilen konserve karpuz püresi ve suyunun etlik bildircin rasyonuna katılma olanaklarının araştırılması. Fırat Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, yüksek Lisans tezi.
- FAO. 2019. <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC> (Erişim Tarihi: 21.03.2021).
- Gerster, H. (1997). The potential role of lycopene for human health. *Journal of the American College of Nutrition*, 16(2), 109-126.
- İnan, Ö. (2016). İkinci ürün yerfistiği (*Arachis hypogaea* L.) yetiştiriciliğinde tek ve çift sıra ekim yöntemlerine göre değişen bitki yoğunluğunun verim ve bazı tarımsal özelliklere etkisi/The effect of variable plant density according to single and double rows planting method on the yield some and some agricultural specifications in second crop peanuts (*Arachis hypogaea* L.) agriculture (Doctoral dissertation).
- Karipçin, M.Z., Balku, N., Rastgeldi, U., Pakyürek, A.Y., Söylemez, S. 2005. Harran ovası koşullarında ikinci ürün karpuz (*citrullus lanatus*) ve turşuluk hıyar (*Cucumis sativus*) yetiştiriciliği. GAP IV. Tarım Kongresi, cilt 1., s. 209-211. Şanlıurfa.
- Karipçin, M.Z., Sarı, N., Kırnak, H., 2010. Effects of drought on yield and pomological features of wild and domestic Turkish watermelon genotypes. *Acta Hort. (ISHS)* 871: 259-266.http://www.actahort.org/books/871/871_34.htm.
- Karipçin, M. Z., Rastgeldi, U., Pakyürek, A. Y. (2012). Harran Ovası Koşullarında Alçak Tünellerde Marul ve Başsalata Yetiştiriciliği, Sıra Aralığı, Ekim Zamanı, Çeşit Belirlenmesi, Azot Dozu ve Su Düzeylerinin Araştırılması. 9. *Ulusal Sebze Tarımı Sempozyumu*, 235-246.
- Kuşçu, V. 2000. Güneydoğu Anadolu ile Akdeniz bölgeleri arasındaki sınırın yeniden belirlenmesi üzerine bir deneme (Doctoral dissertation, Yüksek Lisans Tezi, Fırat Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Elazığ).
- Meydan F., Geboloğlu N., Aydın M. ve Sağlam N. 1999. Tokat Koşullarında İkinci Ürün Karnabahar Yetiştiriciliğinden Genotip x Çevre İnteraksiyonu. Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Tokat.
- Miran, B. 1990. Tarım işletmelerinin planlanmasında kullanılabilirler ileri yöntemler ve işletme düzeyinde kullanım olanakları. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 27(2): 228-244
- Özdemir, B., & Tamkoç, A. 2019. İkinci ürün için uygun olan yem bezelyesi hatlarının belirlenmesi. Bahri Dağdaş Bitkisel Araştırma Dergisi, 8(2): 299-305.
- Peker, H. S. 2015. Avrupa'da merkantilist uygulamalar ve Osmanlı ekonomisi ile bir karşılaştırma. Çankırı Karatekin Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 5(1), 1-12.
- Perry, K.B. and T.C. Wehner. 1990. Prediction of cucumber harvest date using a heat unit model. *HortSci*. 25: 405-406.
- Robinson RW, Deckers-Walters DS 1997 Cucurbits. CAB International, Wallingford, İngiltere, ISBN: 0 85199 133 5

- Rogers, D. C., & Goussard, J. (1998). Canal control algorithms currently in use. *Journal of Irrigation and Drainage Engineering*, 124(1), 11-15.
- Sağlam, N., Yazgan, A. 1999. İkinci ürün acur (*Cucumis melo var. flexuosus Naud.*)' un verimi üzerine ekim zamanı ve hasat aralıklarının etkileri. Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Tokat, Türkiye.
- Sağlam, N., Taşova, C. 2017. Tokat koşullarında ana ve ikinci ürün yetiştiriciliğine uygun sanayilik domates çeşitlerinin belirlenmesi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Tokat. Akademik Ziraat Dergisi Cilt: 6, Özel Sayı: 41-46
- Şahin, A., & Miran, B. (2010). Farm planning in risk conditions: game theory approach. *Hayvansal Üretim (Journal of Animal Production)*, 51(1): 31-39.
- Taşkaya, B., Keskin, G. 2004. Kavun-Karpuz. Tarımsal Ekonomi Araştırma Enstitüsü, TEAE Bakış, Sayı: 6, Nüsha: 9. <http://www.tepege.gov.tr/dosyalar/yayinlar/99207d99210e43499096dac3ce74886c.pdf>
- TMMOB, Ziraat Mühendisleri Odası, 2019, İncir Raporu 2019, Erişim, 04 Mayıs 2021.
- TUİK. 2019. Türkiye İstatistik Kurumu, <https://data.tuik.gov.tr/Kategori/GetKategori?p=tarim-111&dil=1> (Erişim Tarihi: 21.03.2021).
- Uçurmak, S. 2019. Yönetici Özetinden alıntı. Yaş Meyve ve Sebze Çalıştayı. Selçuk Üniversitesi, 2019.
- Ünlükara, A.L.İ., Bakır, R. 2018. Birinci ve ikinci ürün çerezlik kabağın (*Cucurbita pepo L.*) su kullanımını ve veriminin belirlenmesi. *Ziraat Fakültesi Dergisi*, 309-318.
- Yalçın, İ., Topuz, N., Yavaş, İ., Ünay, A. 2009. İkinci Ürün Mısırdaki Sırtta Ekim Yönteminin Uygulanabilirliğinin Belirlenmesi Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 6(1): 35-40.
- Yılmaz, G. 1999. Tokat koşullarında ikinci ürün patates yetiştirme olanakları üzerinde araştırmalar.

established in
2016



MAS JOURNAL of Applied Sciences

ISSN 2757-5675

DOI: <http://dx.doi.org/10.52520/masjaps.193>

Araştırma Makalesi

Anadolu Mitleri ve Efsanelerinin Kentsel Peyzaja Ve Kent Kimliğine Etkisi

Eylem AKGÜL YALÇIN¹, Emel BAYLAN²

¹Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bolu Teknik Bilimler MYO, Park ve Bahçe Bitkileri Bölümü, Bolu

²Trakya Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Edirne

*Sorumlu yazar: y_eylem@ibu.edu.tr

Geliş Tarihi: 28.09.2021

Kabul Tarihi: 29.10.2021

Özet

İnsanlar ve peyzaj arasındaki karşılıklı ve dinamik etkileşim, hem mekansal hem de varoluşsal kimliği oluşturur. Bir mekana ait olma ihtiyacı kapsamında, fiziksel peyzaj bireylerin ve toplumların kimlik inşasının temel unsurlarından biridir. Mitler ise toplumsal belleğin merkezi belirleyicileridir (Ulutürk, 2012). Toplumsal bellek, toplumsal bilinç yapısının ve buna dayanan tüm toplumsal pratiklerin temelidir. Toplumsal bellek, kimlik ve mitler, kaynağını çoğunlukla peyzaja ilişkin algılardan ve peyzajda gerçekleşen deneyimlerden almaktadır (Tilley, 2006). Doğal ve sosyo-kültürel ortamın ve bu ortamdaki ilişkilerin aktarıldığı soyut kültürel miras öğelerinden destanlar ve mitler, kimliğin ve yere bağlılığın oluşmasında ve güçlenmesinde önemli rol oynamaktadır. Efsaneler ve mitler, toplumun düş gücü etkisi ile kuşaktan kuşağa aktarılan ve şekil değiştiren hayali, alegorik bir anlatım ile birlikte halk masalları olarak açıklanan soyut kültürel miras unsurları arasındadır. Günümüzde, mitler ve efsaneler yeni projeler ile kent peyzajında mekansal yansımalarını bulmaktadırlar. Manevi, sembolik, etik değerleri ile yansıtılan doğal ve kültürel unsurlardan oluşan kent peyzajları, toplumun kolektif belleğini yansıtmalıdır. Günümüz koşullarında destan ve efsane gibi sözlü anlatıların somut ve mekansal ifadeleri, kent peyzajında yer bularak, toplumun üyelerine kültürün görsel ve deneyimsel aktarımında rol oynamaktadır. Son zamanlarda peyzaj tasarımcılarının ve mimarların mekanları fenomenolojik yaklaşımla ele alması, insan ve çevrenin bölünmez bir bütün oluşturduğunu kabul etmesiyle, mimarının ve çevresel tasarımların insana ve içinde bulunduğu topluma ait değerleri mekana entegre ederek çalışması yerin oluşumuna katkıda bulunmaktadır. En basit ifade ile fenomenoloji, insan deneyimlerinin yorumlanması çalışmalarıdır. Bu bağlamda bu çalışmada, bir halk kahramanı olan Köroğlu'nun ve Köroğlu Destanı'nın, Bolu (Türkiye) kent kimliğine, kolektif belleğine etkisi, kentteki peyzaj tasarım uygulamaları ve sembolik öğeler kapsamında, fenomenolojik bir yaklaşımla incelenmiştir. Bu çalışmada, fenomenolojik metotlardan, ilk kişi (araştırmacı) ve hermenotik araştırma yöntemleri kullanılarak elde edilen bulgular Türkiye ve Dünya örnekleri ile karşılaştırılarak tartışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Soyut miras, toplumsal bellek, kentsel peyzaj, yer duygusu, Anadolu mitleri

The Effect of Anatolian Myths on Urban Landscape And Identity

Abstract

Mutual and dynamic interaction between people and landscape creates both spatial and existential identity. Within the scope of attachment to a place, physical landscape is one of the basic elements of identity construction. Myths are the main determinants of social memory. Social memory is the foundation of the social consciousness and all social practices based on it. Social memory, identity and myths derive from the perceptions and experiences of landscape. Also, epics and myths play an important role in the formation and strengthening of identity and attachment. Myths and legends are among the abstract cultural heritage elements that are explained as folk tales with an imaginary, allegorical narration by transferring from generation to generation. Nowadays, myths and legends find their spatial reflections in the urban landscape. Urban landscapes, consisting of natural and cultural elements reflected by spiritual, symbolic and ethical values, should reflect the collective memory of society. Today, myths and legends play a role in the visual and experiential transfer of culture to the members of society by taking part in the urban landscape. Recently, landscape designers and architects have taken the place with a phenomenological approach and accepted the indivisible whole of human and environment. In the simplest terms, phenomenology is the interpretation of human experiences. In this context, a folk hero Koroglu and Koroglu myth in Bolu (Turkey) effects of the collective memory and the city's identity were examined with a phenomenological approach. In this study, the phenomenological method, the first person (researcher) and hermeneutical research methods and compared with results obtained using the Turkey world examples were discussed.

Keywords: Abstract heritage, social memory, urban landscape, sense of place, Anatolian myth

GİRİŞ

İnsanoğlu binlerce yıl boyunca, yaşadığı yerde kendinden bir şeyler görmek istemiş ve o çevreden, barınmanın ötesinde bir şeyler beklemiştir. Dünyaya ve yaşadığı topluma sesini duyurmayı arzulayan topluluklar, kendini çevreleyen somut alanda kendine ve kültürüne ait kalıcı izler bırakmak istemiştir. Duygu ve düşüncelerini, kültürünü ve yaşama ilişkin edinimlerini, yaşadığı o “yer” e, yani sahip olduğu mekâna yansıtmak isteyen insan, bunu başarabilme yollarının keşfini her gün sürdürmektedir (Taşçıoğlu, 2013). Bu keşifte kültürün, farklılaşma ve inovasyonun şehir tanımı üzerindeki etkileri, ana kaynak olarak dikkate alınmaktadır (Aranda ver ark. 2015). Kentleri farklılaştıran ve kimlik kazandıran en önemli özelliklerin başında da, geçmişten bugüne aktardıkları kültür değerleri gelmektedir (Çıblak, 2007). Kültür bir toplumun tutumları, inançları, adetleri ve gelenekleri anlamına gelmektedir. Bireyler ve gruplar kimliklerini kültürel elemanlar ve içerikler yoluyla oluşturmaktadır. İlkel toplumun mitlerinin ve geleneklerinin koleksiyonu da, o topluluğun kültürü olarak ele alınmaktadır. Modern toplumlarda ve kültürlerde ise, mitler ve hikayeler yüzyıllar boyunca yalnızca kültürel politik programlar için değil, özellikle şehrin markalaşması, kültürel mirasın korunması ve kültür turizmi amacıyla geliştirilmektedir (Sesic, 2007). Bütün bu çabalar da kolektif belleğin oluşmasına katkı sağlamaktadır. İnsanların geçmiş deneyimlerini sağlayan yaşam eylemleri ve düşünceleri, mitler ve gelenekler olarak yer bulmaktadır. Mitoloji ve dinin kökeninin içindeki semboller, bir mekanda kimliğin ve bir yere aidiyet duygusunun, yer duygusunun

oluşturulmasında bir faktör olabilmektedir (Valipoor, 2016). Bu bağlamda kent ölçeğinde, planlamanın ilk aşamasında ürün, etkinlik ve uygulamalarda gördüğümüz bu mitolojik imgeler, artık kültürel yapının deneyimlenmesi adına, mekansal tasarımlar aracılığı ile kent dokusunun içinde kendini bulmaktadır. Yöneticiler, kentlerin markalaşma stratejileri doğrultusunda kültürel kaynakları, şehre tarihle bağlanan kişiler veya kişilikleri kullanarak projeler oluşturmaktadır. Bu kentsel mekânlara yapılan müdahaleler sonucu oluşan kentsel değişimler de kenti algılamayı etkilemektedir. Bu durumda kullanıcıların yönelimlerini ve kent mekanlarına dair kolektif belleklerinde oluşturdukları kodları da beraberinde değiştirmektedir (Ocakçı ve Kürkcüoğlu, 2005). Kişisel anlatılar, mitler ile bir yer yaratmak tarihe ait zihinsel yapı sebebiyle oldukça zordur (Alle, 2012). Yer kavramı zihinsel olanla kültürel olanı, toplumsalla tarihseli birbirine bağlamaktadır. Kent ölçeğinde alttan alta devam eden süreklilik sadece mekânsal gerçeklik içinde üremekle kalmamakta, temsil içinde de üremektedir. Önceden var olan mekan, sadece kalıcı mekânsal düzenlemeleri değil, imgelemleri, mitsel anlatıları peşinden sürükleyen temsil mekanlarını da desteklemektedir (Lefebvre, 2014). Filozoflar arasında ilk kez Heidegger, dünyayı bir tarihçiden, bir antropologdan, bir toplum analistinden ziyade bir filozof olarak incelemiştir.(Lefebvre, 2014). Son zamanlarda da peyzaj mimarlarının ve mimarların mekanları fenomenolojik yaklaşımla ele alması, insan ve çevrenin bölünmez bir bütün oluşturduğunu kabul etmesi, mimarının ve çevresel tasarımların insana ve içinde bulunduğu topluma ait değerleri mekana entegre ederek çalışması, yerin ve toplumsal belleğin oluşumuna katkıda

bulunmaktadır. Araştırma kapsamında ele alınan epik değer, Bolu ili genelinde öne çıkarılan Köroğlu destanıdır. Köroğlu Türk cumhuriyetlerinde ve Türkiye'nin farklı illerinde ortak bir kültürde varolmuş cesaretin sembolü bir karakterdir. Haksızlığa ve dönemin yönetimine karşı açtığı savaş ile ele alınan Köroğlu, Türkmenistan'ın başvurusu doğrultusunda, UNESCO İnsanlığın Somut Olmayan Kültürel Mirası Temsili Listesi'ne alınmıştır. Bu bağlamda çalışmanın amacı, (1)Bolu'ya ve ulusal ölçekte ülkemize ait kültürel bir değer olan Köroğlu destanı için yazılmış şiirler, türküler, filmler, heykeller, etkinlikler aracılığıyla Köroğlu, Bolu kent ilişkisinin ve Köroğlu karakterinin hermeneutik fenomenolojik yöntemle incelenmesi ve (2) Destanın, kent içi, kent yakın çevresi, kent meydanı, kent parkı ölçeklerinde gerek sanatsal obje, gerek bir donatı elemanı, gerek bir rekreasyonel alan olarak şehir dokusu üzerinde işlevi ilk kişi fenomenolojik yaklaşımı aracılığıyla değerlendirilmesidir.

Kavramsal Altyapının Açıklanması

Geleneksel toplumlarda kültür kimlik oluşturmada özel role sahiptir. Bu sebeple kültür, farklılıklar ve anlam oluşturma yeteneğindedir. Diğer bir deyişle kültür hem birleşimi hem de farklılıkları oluşturmaktadır. Böyle toplumlarda kültür sadece açık ve sürdürülebilir sınırlar oluşturmakla kalmamakta, aynı zamanda bütünleşik, rahatlatıcı ve anlamlı sistemler getirmektedir. İnsanlar iletişimi sağlayan sembol dağıtıcılarıdır. Mit dili semboller dilidir. Mitlerin fonksiyonlarından biri tüm toplumlar için semboller oluşturmaktır. Semboller anlaşılabilir veya anlaşılabilen bilgelik arasında sonsuz bağlantılardır. Bu anlamda kültürel kaynakların hem inşa edilmiş miras ve manevi miras: mitler, ritüeller, dil

(hikaye anlatımı, özel yerel diyalektik) hem de kültürel temsiller (örn: kentin sanat ve medyadaki anlatıları, filmler, görsel sanatlar) hatta şehre tarihle bağlanan kişiler veya kişilikler oluşturduğu sonucuna varılabilmektedir (Sesic, 2007). Mitler, kuşaktan kuşağa yayılan, toplumun düş gücü etkisiyle zamanla biçim değiştiren, hükümdarlar, tanrıçalar, evrenin doğuşu vb.yle ilgili, imgesel, alegorik bir anlatımı olan halk öyküleridir. Hayal dünyamızda, yedi cücelerin kulübesinden Gulliver'in ziyaret ettiği adalara kadar hiç var olmamış nice yerler vardır. Aynı zamanda en eski zamanlardan beri, insanlar Atlantis, Haşhaşi kalesi, ütopyalar adaları, gizemli yer altı krallığı Agarta gibi gerçek sanılan yerler üzerine hayaller kurmuştur. Bu yerlerden bazıları, yalnızca büyüleyici efsanelere hayat vermiş bazıları ise insanların zihninde bir imgeye dönüşmüş, bazıları ise yolculuk ve keşiflerin itici gücü olmuştur (Eco, 2013). Bu mitlerden bir tanesi de tarihte zulme, haksızlıklara ve zamanın Bolu Beyi'ne başkaldıran, gerçek adı Ruşen Ali olan Köroğlu'nu halk çok sevmiş ve kahramanlaştırmış ve kendisi ile özdeşleştirmiştir. Aynı isimde 16. yüzyılda yaşamış bir halk şairinin de bulunduğu söylenmektedir. Tarihi kişiliği bilinmeyen Köroğlu'nun, 17. yüzyılda Bolu çevresinde yaşadığı ve daha sonra ününün bütün Anadolu'ya yayıldığı görülmektedir. (Öktem, 2015). Köroğlu destanında, zalim ve kötü bir karakter olan Bolu Beyinin ve Köroğlunun mücadelesi anlatılmaktadır. Destana göre Bolu Beyi, seyisi olan Yusuf'tan Sultan'a hediye etmek için en iyi tayı bulmasını ister. Yusuf bunun üzerine diyar diyar dolaşarak tay arar ve sonunda zayıf ve çirkin bir tay seçer. Tayı gören Bolu Beyi Yusuf'un kendisiyle alay ettiğini düşünerek Yusuf'un gözlerinde mil çektirir. Yusuf kör olur. Oğlu Ruşen Ali karakteri

babasına yapılan bu zulme karşılık Bolu Beyinden intikam alır. Destanda Köroğlu lakabını alan Ruşen Ali halkın hakkını araması ile hikayede kahramanlaşır (Lee, 2001, Öktem, 2015). Bütün Türk Dünyasında da bilinen Köroğlu ve Köroğlu'na bağlı anlatılan hikâyeler de, yazılı kaynakların yanı sıra sözlü ve görsel kültür ortamında da nesilden nesile aktarılarak günümüze kadar taşınmıştır. Türk Cumhuriyetlerinde de adı geçen Köroğlu'nun hikayesi aynı zamanda Rusya coğrafyasında da tanınmaktadır. Bu hikâyelerin sayısı Anadolu sahasında ve Türk Cumhuriyetlerinde 50 ile 60 arasındadır. Tıpkı Yunus Emre, Karacaoğlan ve Nasreddin Hoca örneklerinde olduğu gibi halkın, karakterleri kendi mekanları ile bütünleştirme çabası Köroğlu'nda da görülmektedir (Şimşek, 2009).

Dünya ve Türkiye Örnekleri

Homeros destanlarında ve Antik Yunanda da var olan mitler, destanlar, her farklı yeri farklılığıyla kutsama, kent dokusu içindeki dolaşıma, yapıların birbirleriyle ilişkilerindeki düzene de yansımaktadır (Erzen, 2011). Dünya üzerinde düşünüldüğünde Manneken Pis (Brüksel-Belçika), on iki cüceler (Wroclaw-Polonya), Romeo ve Juliet (Verona-İtalya), Robin Hood (Nothingamshire-İngiltere), Bremen mızıkacıları (Bremen-Almanya, Riga-Letonya), Nasrettin Hoca (Akşehir, Sivrihisar-Türkiye), Truva atı (Çanakkale-Türkiye), Ferhat ile Şirin (Amasya-Türkiye), Şahmeran (Tarsus-Türkiye), Hacıvat ve Karagöz (Bursa-Türkiye), Seyit Onbaşı (Harran-Türkiye) gibi birçok örneklerle karşılaşabiliriz. Örneklerini saydığımız bu karakterler buldukları kentin genelinde imge haline gelmiş ve kent dokusu üzerinde izler bırakmıştır. Bu hikâyeler bazen kendi başına, bazen üzerine yazılan anlatılar ve yüklenen anlamlar ve

bireyler üzerinde yarattığı imgelemler ile hem turizm, hem kent kimliği, hem de aidiyet ile farklılaşan ve bellekte yer olarak kalan mekanların oluşumunda günümüz kent marka politikalarında yerini almıştır.

MATERYAL ve YÖNTEM

Bu çalışmanın amacı kapsamında Bolu kenti ve yakın çevresinde, kent meydanı ve kent parkı ölçeklerinde Köroğlu mitinin ve Köroğlu karakterinin şehir dokusundaki işlevi niteliksel araştırma yöntemlerinden fenomenolojik bir yaklaşımla incelenmiştir. Fenomeolojik niteliksel araştırma deneyimleri ve anlamları araştırmak için kullanılan bir yöntemdir. Fenomeni; deneyimin gerçekleştiği bağlamda, deneyimlendiği biçimine olabildiğince yakın anlamak ve kavramaktır (Giorgi & Giorgi, 2003) Fenomenoloji insan deneyiminin yoruma dayalı çalışmasıdır. Amacı ise; insanların günlük yaşamı içindeki rastgele meydana gelen durumları, olayları, anlamları ve deneyimleri incelenmek ve sınıflandırılmaktır. Çalışmada (a) hermenotik fenomenoloji ve b) birinci şahıs fenomenolojisi olmak üzere iki farklı fenomenolojik yöntem kullanılmıştır. Hermenotik fenomenoloji en geniş anlamda, yorumlama pratiği ve teorisi. Örneğin, kamuya açık bir belge, metin, kişisel bir dergi, şiir, bir şarkı, bir resim, bir dans, bir heykel, bir bahçenin yorumlama pratiği ve teorisi. Heidegger hermeneutği yaşanmış deneyimin yorumsal bir süreç olduğu ontoloji tezine dayandırır ve anlamının gelişimini, yorumlama olarak adlandırır (Hisarlıgil, 2008). Bu çalışmada Köroğlu kimliği ve kimliğin Bolu etkileşimi efsane üzerine yazılmış edebi metinler, makaleler, 100 adet şiir, 6 farklı heykel, mit adına düzenlenen şenlik programları, ürünler, Köroğlu kent parkı projesi, medya ve 3 adet film

incelenerek ortaya konulmaya çalışılmıştır. Birinci şahıs fenomenolojik araştırmada, araştırmacı fenomen hakkındaki ilk elden deneyimlerini kendi özelliklerini ve niteliklerini incelemede temel almaktadır (Seamon, 2000). Buna göre Köroğlu miti, araştırmacıların mekan ve strüktürel deneyimleri ele alınarak kentsel mekan ölçeğinde ve bu mekanların kent dokusuna etkisi kapsamında tartışılmıştır.

BULGULAR

Edebi Metin, Şiir, Türkü, Film Dilinde Köroğlu

Köroğlu'nun edebî metini Stoacı felsefenin “doğa-insan” ilişkisi olarak algılanan felsefi yanını göstermektedir. Konu edindiği kahramanın hikâyesi ile birlikte “doğa” anlatımını ve doğanın

“hayata ve mücadeleye katılımı”nı şiirleştiren Köroğlu, insana ve Köroğlu'na bakışta, toplumcu bir yaklaşımı ifade etmektedir (Kurt, 2011). Edebi eserde karakterin hem sosyolojik yapısının hem de coğrafya ile bütünlük sağlayan bir kimlik altında var olduğu açıkça fark edilmektedir. Eserde Ruşen Ali (Köroğlu) karakteri, coğrafya, Kırat, Ayvaz ve Köroğlunun babası, Bolu beyi baş karakterlerdir. İncelenen 100 farklı Anonim Köroğlu şiirlerinde en çok tekrarlanan imgeler ise; coğrafya (Çamlıbel, Dağ), yiğitlik, Beylik, Kırat ve Ayvaz'dır (Tablo, 1). Şiirler çoğunlukla Köroğlu'nun dilinden yazılmış olup, atına ve Ayvaz'a övgüler yağdırmakta, yaşadığı kavgayı, yaşadığı yeri defalarca dile getirmektedir.

Tablo 1. Köroğlu şiirleri analizi

KÖROĞLU ŞİİRLERİ		
1	KÖROĞLU	115
2	DAĞ	113
3	YİĞİTLİK	100
4	BEY	88
5	KIRAT	77
6	AYVAZ	73
7	OK	62
8	ÇAMLİBEL	59
9	AT	57
10	MEYDAN	49
11	DÜŞMAN	43
12	KILIÇ	26

Köroğlu'na ait bugüne kadar çekilen 3 adet filme rastlanmıştır. 1945 yılında çekilen Refik Kemal ARDUMAN'ın yönettiği ve 1968 yılında Atif YILMAZ'ın yönetmenliğini yaptığı filmler Türk yapımı sinema filmleridir. Diğeri ise 1960 Azarbeycan yapımı bir filmidir. Atif Yılmaz'ın yönetmenliğini yaptığı 1968 yapımı film incelendiğinde

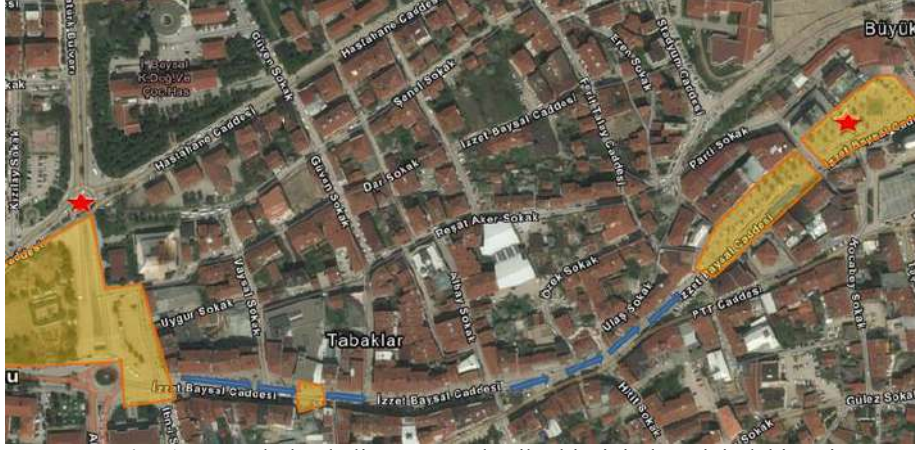
Ruşen Ali (Köroğlu), Bolu Beyi, Kırat, Seyis Koca Yusuf (Köroğlunun babası), Hüsnü Bala Hatun, Ayvaz, Cıdalı Kenan, Hoylu Bey filmin baş karakterleridir. Coğrafya olarak dağlık, kayalık doğal alanlarda geçen film Bolu ve Çamlıbel sınırları içinde geçmektedir. Saz filmi vurgulayan Bolu Beyi türküsüyle ve film boyunca birçok sahnede arka planda

işitsel olarak desteklenmektedir. Ayrıca belediye tarafından bugüne kadar altıncısı düzenlenen uluslararası Köroğlu festivallerin içeriğinde, cesaretin ve mertliğin simgesi olan karakter adına yapılan spor müsabakalarının, doğa yürüyüşü, konserler ve sempozyumların kapsamında karakterin uluslararası olması da vurgulanmaktadır.

Kent Mekanında Köroğlu

Kent mekanında Köroğlu destanı, ismini verdiği dağlar, tasarlanan kent parkı ve kent donatı elemanları ve heykelleri olarak var olmaktadır. Destanda öne çıkarılan coğrafya da mekanda aşılması zor Köroğlu dağları olarak var olmaktadır. Bolu Kent Merkezindeki Köroğlu heykeli, ilk olarak 1980 yılında heykeltıraş Prof. Dr. Ferit ÖZŞEN tarafından yapılmıştır (Resim, 2). Köroğlu heykeli heykeltıraş tarafından ilk kez görselleştirilmiş olup bu görsel Köroğlu'nun kimliğine bürünmüştür. Belediyenin kullandığı imgeleşmiş bu görsel, şehir ürünlerinde de (kartlar, biblolar, otobüs biletleri, dergi ve gazetelerde ve şenliklerde) kullanılmıştır. Şiirlerinde, filmlerde ve uygulanan heykellerin oluşturduğu ortak anlatıda, atı ve Köroğlu bir bütünü temsil etmektedir. Bu anlamda efsaneleşen ve Türk kültüründeki mitte karakterin haksızlığa karşı açtığı savaşta kılıç kadar sazı ile de yer alması folklorik kimliğini de ortaya çıkarmaktadır. Karakterin heykelde tüfek icat oldu mertlik bozuldu sözleri ile kılıcı yerine sazını tutuşu, Köroğlu'nun haksızlığa karşı savaşında ve değişen sistemin karşısında duruşunda ozan karakteri ile bütünleştiğini göstermektedir. Kentin merkezinde birbirine trafiğe kapalı bir cadde ile bağlanan iki meydan bulunmaktadır (Resim 1). Bu meydanlardan belediye meydanı ve şimdiki adı ile demokrasi meydanı

politik, yönetsel ve kültürel anlamda kentli için önemli bir konumdur. Bu meydan da yer alan ve Bolulunun kültürel bir öğesi olan marka kent kapsamında ön planda tutmaya çalıştığı Köroğlunun kimliği ve görünür yapısını oluşturan Ferit ÖZŞEN'e ait heykel; İzzet Baysal heykeli, süs havuz, bitkilendirme, donatı elemanları, yaya sirkülasyonu ve Bolu'nun tarihi dokusunun önünde yükselen modernizmin yeni binaları ile birlikte yer almaktadır. Heykelin yer aldığı konum yatayda strüktürü tanımsızlaştırmaktadır. Ayrıca strüktür şekil zemin ilişkisi açısından da oldukça zayıftır. Düşeyde ise heykel, diğer öğelerle ne malzeme ne de ölçek olarak öne çıkamamaktadır. Kentin merkezinde, kent parklarında, karayolu peyzajında ve ilçelerinde farklı heykeltıraşlar tarafından yapılan 6 farklı heykelin ortak özelliği atı, Köroğlu'nun sazı ve topoğrafyanın farklı soyutlanmış şeklidir. Efsanenin başlangıcı ve sonuna kadar süreçte ise değişmeyen iki karakteri, yaşanan coğrafya ile at figürüdür. Hikayenin giriş, gelişme ve sonucunda kırat vurgulanmakta bu sebeple at figürü hikayede ön planda yer alırken bazı anlatılarda bu at mitolojik bir karaktere bürünmektedir. Kentteki tüm heykellerde bu at işlenmiş olup, kentin ana trafik ağında refüjde yerini alan Köroğlu atı plastik objesi de hikayenin içinde at karakterinin kendi başına da kültürde var olduğunun bir göstergesidir. Köroğlu'nun kıratını temsil eden bu plastik obje aynı zamanda aydınlatma görevi de görmekte ve hareketli yapısı ile halkın ilgisini çekmektedir. Trafik adasında yer alan bu strüktür kentli tarafından farklı izlenebilme ve deneyimleme olanakları açısından düşüktür.



Resim 1. Köroğlu heykeli ve Kırat plastik objesinin kent içindeki yeri



Resim 2. Bolu Demokrasi Meydanı Köroğlu Heykeli

Köroğlu heykeli ve çeşmesi, kent merkezinden geçen D100 karayolu üzerindeki Atatürk orman parkının ana girişinde yolun kenarında yer almaktadır. Yer seçiminde, parkın çevre analizinde parkın yoğunluklu olarak kuzey, batı ve doğu bölgelerindeki yerleşimler tarafından kullanıldığı çeşme işlevine sahip heykelin bu sirkülasyonun dışında kaldığı gözlemlenmektedir

(Resim, 3,4). Köroğlu heykellerinden bir tanesi D 100 karayolunun batı girişindeki trafik adalarından birindedir. Reklam ürünü olarak kullanımının dışında bulunduğu bölgeye işlevsel ve toplumla iletişime geçme, kültürel yapının iletimi, bilgilendirme, mekana anlam kazandırma boyutları açısından ve ölçek hatası ile de estetik değeri zayıf olan bu heykel daha sonra kaldırılmıştır.



Resim 3. Bolu Atatürk Orman Parkı Köroğlu Heykeli ve çeşmesi



Resim 4. Köroğlu Heykeli ve Çeşmesi

Tüm heykel strüktürleri kent içinde bağımsız, destanın kullanıcı tarafından algılanması, okunması kapsamında bilgilendirme ve eksik anlatı ile tanımsızdır. Kent genelinde Köroğlu strüktürlerine bakıldığında karar vericilerin, yerleştirme tercihlerinde yalnızca reklam ve pazarlama stratejisi bakış açısı ile konuya yaklaştıkları açıkça fark edilmektedir. Mekan üzerindeki işlevsel, deneyimsel, anlamsal görevleri ve estetik, kültürel, bilgilendirme değeri unutulmuş bu sanatsal ve plastik objeler, refüjlerde,

trafik adalarında, yol kenarlarında ürünün pazarlanması boyutunda yer almakta ve birçok uyararla birlikte kent içi açık alanlarda (meydan, yaya yolu, trafik adaları, park) yok olmaktadır. Oysa dünya örneklerine bakıldığında karakterler ölçek ve yer seçimi olarak insanlarla bir araya gelebilen onlarla bir arada anı oluşturabilecek yapıdadır. Bununla birlikte Köroğlu destanı edebi eser, film ve şiirlerinde yer alan diğer önemli karakterler kent strüktüründe veya kentle özdeşleşen hiçbir alanda kullanılmamıştır. Kentte Uluslararası

Koroğlu Kent parkı projesi kapsamında kentin kuzeyinde E80 karayolunun güneyinde olan bölgede 90 dönümlük bir kent parkı projesi dönemin belediyesi tarafından oluşturulmuştur. Kentin içinde destanın bir yeşil alanla var olması, kentin morfolojisine ekolojik, ekonomik, kültürel, sosyal bir varlık olarak değer kazandıracaktır. Uluslararası etkinliklere de mekan olacak bu park kentli olma bilinci ve sürdürülebilirlik açısından olumlu bir atılımdır. Uluslararası park projesinde Bolu Kentine hakim olacağı düşünülen Koroğlu strüktürü tek yönlü deneyime açıktır (Resim, 5). Ölçeği sebebiyle Bolu Kentine hakim olacağı hedefi ile planlanan strüktür yalnızca D100 ve E80 karayollarına ve çevresindeki yerleşimlere deneyimlenmektedir. Strüktür D100 karayolundan çevresinde yer alan yapılar sebebi ile ise algılanma seviyesi düşüktür. Park içinde de karakter, kaidenin (65m) ölçeği ve kaide ve heykel arasındaki oran sebebiyle izlenememekte ve dolayısıyla deneyimlenememektedir. 70mlik bu yapı bulunduğu bölgede okunaklılığı sağlamakla birlikte kent yaşamından kopuk olması, bulunduğu bölgenin yalnızca yerleşim amaçlı kullanımı, bu işlevin hizmet alanını kısıtlamaktadır. Bu strüktürle birlikte halen yapımı süren kent parkının yer seçiminde kent

merkezi ile bağlantının yeni yapılandırılan bisiklet yolları ile desteklenmesi, erişilebilirlik ve yayalaştırma politikaları açısından doğru bir yaklaşımdır. Kentin içi arazi kullanımında yeşil alanların m²sine katkıda bulunacak park, kent morfolojisinde olumlu bir işleve sahiptir. Kentin kuzeyinde, E-80 karayolunun güneyinde yer alan ve halen yapımı süren Uluslararası Koroğlu Parkı Projesi bu çalışma kapsamında incelenmiştir. Bu park projesinde bulunan Koroğlu heykeli ve peyzaj tasarımında, Koroğlu Destanını sahiplenen Türk Cumhuriyeti ülkelerinin, kendilerine ait Koroğlu karakterlerinin yer aldığı bir platform mevcuttur. Ayrıca park genelinde Türk Cumhuriyetlerinin farklı bahçe yorumlarının bulunması, Türk kültürünü oluşturan ortak değerlerin bu destanın uluslararası bir boyut taşıdığını göstermektedir. Bununla birlikte kullanım alanlarının arasında bulunan at gezinti yolları da hikayenin epik yanını ortaya çıkarmakta aynı zamanda kullanıcıyı destana dahil etmektedir. Park geneline sahip olan topoğrafya ve karakterin heykellerine ulaşımında kullanılan basamaklar, hikayedeki coğrafya ve topoğrafyanın strüktürel soyut formu olarak algılanmaktadır. Fakat destana ait diğer karakterler projede işlenmemiştir.



Resim 5. Koroğlu Parkı ve Koroğlu heykeli

Destanın yazılı, görsel, mekan ve medya yansımalarına baktığımızda en yaygın olan karakterle birlikte anılan

kahramanlık, Kırat, coğrafya ve ozan kişiliğidir (Tablo, 2).

Tablo 2. Köroğlu Destanı ürünlerinin ortak özellikleri

	KAHRAMANLIK	COĞRAFYA	KIRAT	OZAN FIGÜRÜ	AYVAZ	AİLE(YUSUF)	BOLU BEYİ	DÜZENE KARŞI KİŞİLİĞİ	MESAJ
ŞİİR	X	X	X	X	X	X	X	X	X
EDEBİYAT	X	X	X	X	X	X	X	X	X
FİLM	X	X	X		X	X	X	X	X
HEYKEL	X	X	X	X				X	X
ŞENLİKLER	X		X	X					
PARK PROJESİ	X	X	X	X					
MEDYA-İnternet	X		X		X		X	X	X

SONUÇ ve ÖNERİLER

Köroğlu karakterinin ve destanın kentsel mekanlarda; kimlik inşası, zihinsel imaj, önemli sosyal mesajlar, kültür ve toplumun tarihini iletme, toplumla ilişki kurma, mekan tanımlama, ilgi çekici ve nitelikli mekan oluşumunu desteklemek amaçlı bir strüktür ya da bir sanatsal obje olarak kente ve kent yaşamına dahil edilmesi olumlu bir yaklaşımdır. Fakat yer seçimi, strüktürün bulunduğu mekan içinde deneyimlenememesi ve sahip olduğu kültürle, toplulukla iletişime geçememesi, şehir plancılarının, tasarımcıların ve yöneticilerin, alınan kararlarda tek amaca hizmet ettiklerini göstermektedir. Son yıllarda marka şehir, kent kimliği, markalaşma üzerine yapılan çalışmaların artması ve kentlerin marka şehir olma yolunda yaptıkları çalışmalar içinde mitler, hikayeler, destanlar ön plana çıkmaktadır. Bu amaçla yapılacak yer seçimi, tasarımı ve planlamalarının veya kentsel sanat objelerinin hedefi önce kentli kimliğinde yer bulmaya yönelik daha sonra da ekonomik ve imaj içerikli olmalıdır.

Kentler genelinde daha çok donatı elemanı ya da sanatsal obje olarak rastladığımız mitlere, efsanelere, destanlara ait strüktürler, mekan tanımlama, mekan oluşumunu destekleme ve mekan kimliğinin oluşumu açısından ele alınmalıdır. Mekanın içinde var olan bu objelerin fark edilme, kentliyle iletişime geçme ve mekan algısını güçlendirebilmesi için o mekanın hem yatay hem de düşey boyutta düşünülmesi gerektiğini göstermektedir. Bu objeler de, malzemeleri, fiziksel özellikleri ile, şekil, zemin, ölçek, oran ilişkileri dikkate alınarak, kentli ile birlikte düşünülerek, kültürel, estetik, mimari işlevleri ile birlikte yerleştirilmelidir. Bununla birlikte bu hikayelerin buldukları mekanda topluma vermek istediği mesajla birlikte ele alınması, hikayelerin farklı anlatılarının farklı yörelerin dilinden mekana yansımaları ortak bir kolektif belleğin oluşmasında daha destekleyici olabilir. Kent içinde mekanların ve imgelerin kentle iletişim halinde olması kentin okunaklılığına katkıda bulunması ve kente farklı

işlevlere sahip olması da farklı grupların ve farklı kültürlerinde farkındalığı ve bu belleğe dahil olmasını sağlayabilecektir. Ayrıca oluşturulacak mekanların ve strüktürlerin içinde, gözlemcinin hikayeye dahil edilmesi, hikayenin içinde yaşadığı toplumla birlikte ziyaretçilerin de belleğinde, bilişsel boyutta yer edinmesini sağlayacak bir kazanım olabilir. Günümüzde birçok farklı disiplin tarafından kullanılan belirli bir gruba veya topluluğa, yaşama ve yaşam tarzına anlam veren sembollerini inceleyen fenomenoloji hangi mekanların bellek mekanları olduğunu anlamamızda etkili olmaktadır. Bu doğrultuda mekan oluşumunda, farklı fenomenolojik yaklaşımlar, teorik ve empirik araştırmaların yerini almaktadır. Bu çalışmada ele alınan hermenotik ve ilk kişi fenomenolojik yaklaşımlarının doğrultusunda anlaşılmasına çalışılan mitlerin kent dokusundaki yeri çalışmasının devamında varoluşsal fenomenolojik araştırma ile de mitin içinde bulunduğu kültüre ait topluluğun kentle ilişkisi ve mitlerin peyzaj değerlerinin arasındaki yeri araştırılmalıdır. Not: Bu çalışma 2019 yılında, Antalya’da 1. ULUSLARARASI 7. PEYZAJ MİMARLIĞI KONGRESİ kapsamında bildiri olarak sunulmuştur.

KAYNAKLAR

- Alle, E. 2012. Spatial, temporal and social dimensions of the landscape influenced by contemporary art/Šiuolaikinio meno įtaka kraštovaizdžio erdviniams, laiko ir socialiniams aspektams. *Mokslas–Lietuvos ateitis/Science–Future of Lithuania*, 4(2): 176-187.
- Çıblak, N. 2013. Tarsus kültürünün tanıtımında Şahmeran efsanelerinin önemi. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 16(1): 185-196.
- Eco, U. 2013. *Efsanevi Yerlerin Tarihi*. Doğan Egmont Yayıncılık.
- Erzen, J.N. 2011. *Çoğul estetik*. Metis yayınları.
- Giorgi, A, Giorgi, B. 2003. *Phenomenology*. In *Qualitative psychology*, Edited by: Smith, JA. 25–50. London: Sage, [Google Scholar], p. 27).
- Hisarlıgil, B. B. 2008. Martin Heidegger’de “Mekan” Düşüncesi: Hermeneutik-Fenomenolojik Bir Yaklaşım. *Erciyes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 1(25): 1-13.
- Kurt, M. 2011. *Epikten Modern Şiire: İlhan Berk'in" Köroğlu Destanı"*. *Electronic Turkish Studies*, 6(4).
- Lee, N. 2001. *Köroğlu Destanı Ve Honggildong Hikâyesi Üzerine Benzerlik Ve Farklılıklar Açısından Karşılaştırmalı Bir Çalışma*.
- Lefebvre, H. 2014. *Mekânın üretimi*. Sel Yayıncılık.
- Kürkçüoğlu, E., Ocakçı, M. 2015. *Kentsel Dokuda Mekânsal Yönelme Üzerine Bir Algı-Davranış Çalışması: Kadıköy Çarşı Bölgesi*. *Megaron*, 10(3).
- Öktem, M.K. 2015. *Köroğlu'nun Öyküsünde Gençliğe Yönelik Kamusal Değerlendirme Karadeniz-Blacksea-Черное море*, (27): 74-82.
- Pérez Aranda, J. R., Guerreiro, M., & Mendes, J. 2015. Are myths and legends used in tourism communication as a resource?: the case of Algarve online brochures
- Seamon, D. 2000. *Phenomenology, place, environment, and architecture: A review of the literature*. *Phenomenology Online*, 36, 1-29.
- Šešić, M. D. 2007. *Culture as a resource of city development*. In *The Creative City: Crossing Visions and New Realities in the Region*. Institute for International Relations.
- Şimşek, E. *Çukurova Yöresi Sözlü Halk Kültüründe Köroğlu Hikâyeleri ve Yusuf Sıra Anlatması*. Uluslararası

- Köroğlu, Bolu Tarihi ve Kültürü Sempozyumu Bildirileri (17-18 Ekim 2009, Bolu, Dörtdivan/Türkiye), 636-649.
- Taşcıoğlu, M. 2013. Bir görsel iletişim platformu olarak mekân. Yem Yayın.
- Tilley, C. 2006. Introduction: Identity, place, landscape and heritage. *Journal of material culture*, 11(1-2): 7-32.
- Ulutürk, M. 2012. Tarihi dini kültürel bağlamda mitoloji ve modern kültür ürünlerinin mitolojiye dönüşümü. *Batman Üniversitesi Yaşam Bilimleri Dergisi*, 1(1): 863-878.
- Valipoor, N. 2016. The Impact of the Myth on the Creation of Identity and Sense of Place. *Mediterranean Journal of Social Sciences*, 7(2): 209-209.

established in
2016



MAS JOURNAL
of Applied Sciences

ISSN 2757-5675

DOI: <http://dx.doi.org/10.52520/masjaps.164>

Araştırma Makalesi

Investigation of Leaf Micronutrient Contents of Some Apricot Varieties Grafted on Different Prunus Rootstocks

Muhammed Ali GUNDESLI^{1*}, Murat GUNEY²

¹Gaziantep University, Nurdagi Vocational School, Plant and Animal Production Department, Gaziantep

²Yozgat Bozok University, Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, Yozgat

*Corresponding author: maligun46@gantep.edu.tr

Geliş Tarihi: 28.09.2021

Kabul Tarihi: 29.10.2021

Abstract

Prunus cerasifera, *P. domestica*, and *P. persica* species or their hybrids are mostly used in rootstock breeding studies for stone fruit species. In terms of rootstock features, all three species have their important characteristics, therefore, Estimating which species can be a better candidate as a rootstock is quite complex and not easy. It can be said that the transfer of plant nutrients from the soil to the scion is the most important task of a rootstock. This situation may vary within species as well as between species. This study was carried out in the field and laboratories of the Eastern Mediterranean Transition Zone Agricultural Research Institute. In this study, the content of leaf micronutrients in Mikado, Mogador, and Flopria apricot cultivars grafted on a total of 18 rootstocks obtained by selection breeding of mentioned species, six of each, were investigated. The results showed that the leaf content of Fe and B in *P. persica* (57.75 kg.mg-1 and 86.76 kg mg⁻¹, respectively), the contents of Mn and Zn in *P. cerasifera* (37.21 kg mg-1 and 21.10 kg.mg-1, respectively), the content of Cu in the control rootstock Myrobolan 29C (17.74 kg.mg-1) had the highest values. The data obtained from the study were found to be promising considering the reference values and the values obtained from the control rootstock.

Keywords: Rootstock, prunus, apricot

INTRODUCTION

Apricot, known for its high nutritional value, is one of the most produced fruits in the world and Turkey (Ozdogru et al., 2015). Although the production of fresh and dried apricots in Turkey varies according to the climate, it shows a continuously increasing trend. Thus, Turkey's fresh apricot production, which was 75,800 tons in 1963, reached 685,000 tons as of 2018, according to FAO data. Turkey exported 42,157 tons of fresh apricots and 112,590 tons of dried apricots in 2018, generating a total revenue of 355 million USD. Turkey's share in world fresh and dried apricot exports is 13.6% and 79.7%, respectively (FAO, 2020). There are more than 250 different species of *Prunus spp* (Rosaceae), many of which are not botanically described. Among these, apricot, peach, cherry, almond, sour cherry, and plum are important fruit species produced (Chin et al., 2014). Anatolia, which has a different ecological environment from subtropical to cold climate, is the homeland of many species belonging to the genus *Prunus* (Ercişli, 2004). Among these species, *P.domestica*, *P.cerasifera*, *P.divaricata*, *P.spinosa*, *P.microcarpa*, *P.scoparia*, *P.amygdalus*, *P.arabica* are grown naturally in Anatolia region. Recently, clonal rootstock breeding studies have been started especially in these species grown in natural environments in Turkey. Recently, clonal rootstock breeding studies have been started in these species (Bolat et al., 2017). The use of appropriate rootstocks in modern fruit growing is done for purposes such as increasing yield and quality, shortening the juvenile period, creating an appropriate flowering period, and providing resistance to difficult soil conditions (Darikova et al., 2011). This classical production method, which is possible with grafting, has been used for

thousands of years. In apricot cultivation, grafting is used intensively with the spread of clonal rootstocks (Milosevic et al. 2014). Rootstock breeding studies have been carried out for apricots in the world and important results were revealed by examining the growth vigor (Jimenez et al., 2003), yield (Sosna and Licznar–Małańczuk, 2012), quality (Hernandez et al., 2010), and fruit biochemical properties (Gündoğdu, 2019). However, as in many fruit trees, the discussion about the appropriate rootstock usage still continues because of the complex structure of rootstock and scion relationship in apricots (Son and Küden, 2003). In recent years, changes and deteriorations in climate and soil conditions have increased the importance of rootstock use. The breeding of rootstocks that adapt well to these difficult conditions are well compatible with the varieties grafted on, are easily propagated vegetatively, control the growth force, increase the yield and quality of the grafted variety, and have good adhesion to the soil has become increasingly important (Uğur, 2017). Myrobolan rootstocks (*P.cerasifera*) are used as rootstocks in many countries where apricot cultivation is intense (Turkey, Poland, Romania, Russia, Serbia, Czech Republic, France, Hungary, Switzerland). However, these rootstocks may not be suitable for intensive cultivation due to their strong crown (Milosevic et al., 2014; Sitarek and Bartosiewicz, 2011; Güney, 2019). In addition, some apricot cultivars grafted on Myrobolan rootstocks show delayed graft mismatches (Sosna and Licznar–Małańczuk, 2012). For this reason, dwarf growing rootstocks according to the average data obtained from selected rootstock candidates from three to four different *Prunus* species were used in this study to create more compact trees. The study was carried out

in the fields and laboratories of the Eastern Mediterranean Transition Zone Agricultural Research Institute in 2020 to investigate the uptake of nutrients from the soil in apricot cultivars grafted on these species.

MATERIAL and METHODS

The research was carried out in the greenhouse and laboratories of Kahramanmaraş Eastern Mediterranean

Transition Zone Agricultural Research Institute in pot conditions in 2020 (Table 1). In the experiment, three Mikado, Mogador, and Flopria early apricot cultivars were grafted onto 6 rootstock candidates from each species belonging to four different species and leaf nutrient contents besides the development status of examined plants were determined. Myrobolan 29C (*P. cerasifera*) was used as the control rootstock.

Table 1. Some physical and chemical properties of the soils in field conditions used in the pots

Soil Properties	Value (0-30 cm)	*Evaluation	Value (30-60cm)	*Evaluation
Sand (%)	47.4		47.4	
Silt (%)	34.0		34.0	
Clay (%)	18.6		18.6	
Clay (%)				
Texture		Loam		Loam
pH	7.72	Slightly alkaline	7.76	Slightly alkaline
Total salt (%)	0.042	Saltless	0.041	Saltless
Organic matter (%)	3.25	Good	2.67	Medium
Available phosphorus (mg kg ⁻¹)	8.93	Medium	5.03	Low
Available potassium (mg kg ⁻¹)	550	Very high	210	Good
Available calcium (mg kg ⁻¹)	3340	Good	3340	Good
Available magnesium (mg kg ⁻¹)	290	Very high	260	Very high

* The evaluations were made according to; Texture, Bouyoucos (1921), pH USDA (1998), total salt Anonymous (2018), organic matter Ülgen and Yurtsever (1995), available phosphorus and potassium Rehm et al. (1996), available calcium Loue (1968), and available magnesium FAO (1990).

Table 2. Required plant Micronutrients for the development of most plants and some of their properties (Epstein and Bloom, 2005)

Element name	Chemical Symbol	Content in Dry Matter	Plant-Friendly Form
Iron	Fe	100 (50-250)	Fe ⁺² , Fe ⁺³
Copper	Cu	6	Cu ⁺ , Cu ⁺²
Manganese	Mn	50 (20-200)	Mn ²⁺
Zinc	Zn	20 (6-60)	Zn ²⁺
Boron	B	20 (6-60)	BO ₃ ⁻³ , B ₄ O ₇ ⁻²

Collecting Leaf Samples

The leaves which completed their development were collected from the middle part of the shoots of the seedlings

per replication in June of years 2012-2016. The samples taken were numbered and placed on the paper bags and immediately were transferred to the

laboratory. Unhealthy and worn leaves were removed and remained were sorted out on numbered papers. The leaves were treated with 0.1 N HCl solution followed by washing with distilled. The washed leaves were dried at 65°C approximately for 48 hours. Dried samples were ground, labeled in plastic bags, and kept in the refrigerator until analysis (Steyn, 1961; Lilleland and McCollam, 1961; Sannoveld and Dijk, 1982; Kaçar, 2008).

Determination of Nutrients

The contents of Fe, Cu, Zn, Mn, B were determined to the method, the pressurized microwave wet burning, described by Miller (1998). Two hundred fifty milligrams of dried leaf samples were burned by treating with 0.5 ml of Nitric acid (HNO₃ d= 1.42) and 2 ml of Hydrogen peroxide (H₂O₂ 30%). The obtained measurements of P, K, Ca, Mg, Fe, Cu, Zn, Mn were controlled with the certified values of the relevant minerals in the reference plant materials obtained from the National Institute of Standards and Technology (NIST, Gaithersburg, MD, USA). Total nitrogen was determined by the Kjeldahl method.

Evaluation of Results

The grafted plants which were used for leaf sampling were arranged in randomized blocks in a split-plot design. In the experiment, 18 rootstock pens combinations from three different species, 6 of each type, were used. The mean values obtained from these combinations based on species were

arranged under the experimental design and were subjected to variance analysis. The experiment was arranged in triplicate, with 5 plants per plot. The variance analysis of all data was tested at 5% and 1% significance levels, and multiple comparisons were determined by LSD test. JMP 7 package program was used for statistical analysis.

RESULTS and DISCUSSION

The results showed that the contents of leaf micronutrients varied in different rootstocks and the values were found to be statistically significant within varieties besides the combinations (Table 3-4). However, different researchers have reported that plant leaf components may vary according to the rootstocks and cultivars (Jimenez et al., 2018; Yahmed et al., 2020). Therefore, researches have been carried out on the transmission of plant nutrients by rootstocks of different species (Shahkoomahall and Chaparro, 2020; Taaren et al., 2016). Studies on this subject report that the physiological characteristics of xylem vascular bundles of rootstocks (Tombesi et al., 2011) and root morphology and physiology are highly effective in ion uptake (Nawaz et al., 2011). Therefore, the selection of rootstocks and the establishment of healthy gardens by carrying out rootstock breeding studies of the species are important in terms of cultivation techniques.

Table 3. Fe, Mn and Cu contents of apricot cultivars grafted on different rootstocks

Rootstock	Cultivar	Fe (kg.mg ⁻¹)		Mn (kg.mg ⁻¹)		Cu (kg.mg ⁻¹)	
	Mikado	48.62 ef		35.44 b		13.74 c	
<i>P.cerasifera</i>	Mogador	50.33 de	48.84 D	41.15 a	37.21 A	14.30 c	14.89 C
	Flopria	47.56 f		35.05 b		16.63 ab	
	Mikado	57.03 b		33.51 c		14.45 c	
<i>P.domestica</i>	Mogador	48.65 ef	52.61 B	32.48 cd	33.77 B	16.98 a	15.69 B
	Flopria	52.17 c		35.32 b		15.64 b	
	Mikado	59.12 a		24.62 d		12.51 d	
<i>P.persica</i>	Mogador	56.33 b	57.75 A	24.48 g	24.69 D	11.86 d	12.06 D
	Flopria	57.81 ab		24.97 g		11.80 d	
	Mikado	51.70 cd		32.10 de		17.58 a	
Myrobolan 29C	Mogador	50.55 cd	50.76 C	30.98 ef	31.31 C	16.94 a	17.14 A
	Flopria	50.04 de		30.86 f		16.91 a	
LSD		1.77**	1.01**	1.15**	0.65**	1.09**	0.61**

It was revealed that there were significant differences in leaf Fe contents of apricot cultivars grafted on selected rootstocks and control. Apricot cultivars grafted on *P.persica* rootstocks had the highest Fe content (57.75 kg.mg⁻¹), followed by *P.domestica* (52.61 kg.mg⁻¹), Control (50.76 kg.mg⁻¹) and *P.cerasifera* (48.84 kg.mg⁻¹) rootstock (Table 1). In rootstock-scion interactions, Fe contents of leaf were higher (59.12 kg.mg⁻¹) in Mikado apricot cultivars grafted on *P.persica* rootstock. The leaf content of iron from rootstocks obtained in this study was higher compared to the results obtained by Jimenez et al. (2008) from 18 rootstocks. Contrary, the results reported by Mestre et al. (2015) in peach were slightly higher than in this study with an average of around 59.8-86.3 mg.kg⁻¹. However, Orazem et al. obtained similar results in another study they conducted in 2011. The results showed that leaf deformations that cause high chlorosis were not observed in rootstocks from different species. The iron content of rootstocks is closely related to chlorosis which directly affects the leaf

chlorophyll contents. Among microelements of leaves in rootstocks, iron deficiency and, accordingly, chlorosis is an important criterion. Rootstocks are required to transmit a sufficient amount of iron to the grafted scion at high pH. This increases the quality of the leaf and the amount of chlorophyll, as well as increases the efficiency of photosynthesis. In general, it has been reported that the iron element uptake mechanism of the root system in rootstocks is in two different ways (Tagliavani and Rombola 2001). Plants get most of the iron needed from the soil which makes the rootstock role more important (Mayer et al, 2015). The majority of rootstocks used in the study can be considered promising species. The iron is mainly found in the forms of Fe(OH)⁺², Fe(OH)³, and Fe(OH)⁻⁴ in soil, which are ferric iron (Fe⁺³) oxides. For adequate iron uptake from the soil solution, roots develop several mechanisms that increase iron solubility uptake. These mechanisms can be explained as the acidification of the soil while increasing the solubility of iron, the reduction of ferric iron to the more

easily soluble Ferro (Fe^{+2}) form, and the release of stable, soluble complex compounds with iron (Marschener, 2012). Gundesli et al. (2020) reported that the speed of these mechanisms may differ in terms of selected rootstocks which makes it more important to select suitable rootstocks. It can be said that these mechanisms start with the acidification of the roots in the rhizosphere region. Roots release organic acids such as malic acid and citric acid, which increase the availability of iron and phosphate and release protons during the uptake of cations (especially ammonium) (Li et al., 2017). Iron deficiency stimulates the outflow of protons and reduces the ferric iron to its Ferro (Fe^{+2}) form by stimulating the release of ferric-chelate reductase enzyme (Taiz and Zeiger, 2008). Based on previous studies, the intensity of these mechanisms differs among rootstocks that can be predicted as an important criterion in rootstock selection. (Gündeşli, 2018). *P.cerasifera* and *P.domestica* rootstocks performed better with 37.21 kg.mg⁻¹ and 33.77 kg.mg⁻¹ values of leaf Mn content, respectively. Although the highest leaf

Mn content was detected in the Mogador apricot cultivar grafted on *P.cerasifera* (41.15 kg.mg⁻¹), it was understood that the leaf Mn contents of other apricot cultivars grafted on the same rootstock were statistically significantly higher. Karlıdağ et al.(2019) and Milosevic and Milosevic (2011) reported the leaf Mn content as 32.09 mg.kg⁻¹ and 20.71-68.82 mg.kg⁻¹ in similar studies on apricots, respectively, which were higher than results obtained in this study. Likewise, in a study conducted by Jimenes et al.2018 on peaches, the leaf Mn content was found to be around 36.74-74.32 mg.kg⁻¹ on average. Mestre et al. (2017) also reported similar values. The reason why these results were slightly higher than our study may be due to using trees in the field and mostly on trees aged 5 and above in these studies. Although the results of these previous studies are somewhat high, the results obtained from our study are generally compatible with the literature. The contents of Cu in leaves of apricot cultivars grafted on the control rootstock were the highest with 17.17 kg.mg⁻¹ in total (Table 3).

Table 4. Zn and B contents of apricot cultivars grafted on different rootstocks

Rootstock	Cultivar	Zn (kg.mg ⁻¹)	B (kg.mg ⁻¹)	
<i>P.cerasifera</i>	Mikado	20.88	72.38	
	Mogador	22.00	21.10 A	
	Floproia	20.43	77.01	
<i>P.domestica</i>	Mikado	19.53	77.89	
	Mogador	19.86	20.00 B	
	Floproia	20.61	73.57	
<i>P.persica</i>	Mikado	16.07	88.03	
	Mogador	15.51	15.79 D	
	Floproia	15.79	86.46	
Myrobolan 29C	Mikado	18.04	85.51	
	Mogador	17.40	17.60 C	
	Floproia	17.34	82.55	
LSD		N.S.	0.86**	
			N.S.	2.96**

Similar to Mn results, the high values of Zn contents in the leaves were obtained from *P.cerasifera* rootstocks (21.10 kg.mg⁻¹), however, there was no difference in terms of cultivar, nor in the interactions (Table 4). Half of the agricultural lands (28 million hectares) in Turkey have a widespread deficiency of microelements which zinc and iron deficiency are the leading ones (Eyüpoğlu et al., 1993; Aliyazıcıoğlu et al., 2013). Studies have reported that the most accurate and practical way of zinc uptake in plants and its transfer to crops will be the selection of genotypes with good zinc uptake (Çakmak et al., 1998; Ullah et al., 2017). The values of zinc in the leaves of rootstocks used in our study were found to be at the expected levels. Similar results were observed in the content of B in leaves. Although there was no significant difference in the interactions in terms of B contents, it is understood that rootstocks originating from *P.persica* had higher B uptake (86.76 kg.mg⁻¹). However, comparing the results obtained in this study with the reference values in Kacar (2008) showed that the values are within these reference values.

CONCLUSION and SUGGESTIONS

As a result of the examination of the leaf micronutrient contents obtained from 18 selected and 1 control rootstock used in the study, it was concluded that the amount of nutrient intake varies according to the species. In general, no differences were observed in total micronutrient uptake among the rootstock species in terms of kg.mg⁻¹. It is suggested that the interaction of rootstock species with varieties should be taken into account in the study, where there is no difference in terms of total micronutrient contents of leaves based on varieties. It would be appropriate to continue selection studies with the same

intensity in terms of apricot rootstock breeding in all *Prunus* species, which have a very rich diversity in the natural plant population of Turkey. It would be appropriate to consider the necessity of fruit growing in Turkey's high alkaline soil conditions in rootstock breeding programs. High alkaline soil conditions cause major problems in the uptake of many microelements, especially iron, disruptions in plant development, and ultimately yield losses. Therefore, it is very important to select rootstock with a high nutrient uptake efficiency from the soil in rootstock breeding studies. In this study, despite the high pH, the results showed that the rootstocks generally take the microelements within the reference values. Compared to previous studies, somewhat low values obtained from this study draw attention. However, it is thought that these results obtained from the early tree development stage may give positive levels in the coming years. Moreover, in many rootstock breeding studies, it has been reported that micronutrient deficiencies such as Fe, Zn, etc. can be experienced. The results revealed that all three rootstock species were not at the desired level in terms of iron, some rootstocks had very good leaf iron contents, but most of them remained at the minimum levels of the reference values. The absence of chlorosis symptoms on the leaves in the observations led to the conclusion that the iron content of the leaves did not cause problems in the development of the plant. Consequently, results regarding the transmission of plant nutrients from the soil by the selected rootstocks were found to be positive and makes it more prominent to continuing research on these rootstocks.

REFERENCES

- Bolat, I., Ak, B.E., Acar, I., İkinci, A. (2017). Plum culture in Turkey. *Acta Horticultureae*. 1715:15-18.
- Chin, S.W., Shaw, J., Haberle, R., Wen, J., Potter, D. (2014) Diversification of almonds, peaches, plums and cherries-molecular systematics and biogeographic history of *Prunus* (Rosaceae). *Mol Phylogenet Evol* 76:34–48.
- Çakmak, I., (2002). *Plant and Soil*, 2002. Plant nutrition research: Priorities to meet human needs for food in sustainable ways. Kluwer Academic Publishers, Printed in the Netherlands. 247: 3–24.
- Darikova, J.A., Savva, Y.V., Eugene, A., Vaganov, E.A., Grachev, A.M., Kuznetsova, G.V. (2011). Grafts of woody plants and the problem of incompatibility between scion and rootstock (a review). *J Siber Fed Univer Biol* 4:54–63.
- Epstein, E., and Bloom, A. (2005). *Mineral Nutrition of Plants: Principles and Perspectives*. 2nd Edition, Sunderland, Mass: Sinauer Associates, USA
- Ercisli, S. (2004). A short review of the fruit germplasm resources of Turkey. *Genet. Resour. Crop Evol.* 51 (4), 419–435.
- Eyupoglu, F., Kurucu, N., Sanisa, U. (1993). Status of Plant Available Micronutrients in Turkish Soils. In *Annual Report*. Report No. R-118. Soil and Fertilizer Research Institute, Ankara, pp. 25–32.
- FAO 2020. Food and Agriculture Organization. <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC/visualize> (Erişim Tarihi: 20.06.2020).
- Forcada, F.C., Reig, G., Mestre, L., Mignard, P., Betran A.J., Moreno, A. (2020). Scion_ Rootstock Response on Production, Mineral Composition and Fruit Quality under Heavy-Calcareous Soil and Hot Climate. *Agronomy* 1-22.
- Gündeşli, M. A. (2018). Bazı Amerikan Anaçlarının Kabarcık ve Hönüsü (Mahrabası) Üzüm Çeşitlerinde Ası Başarısı ve Fidan Kalitesi Üzerine Etkileri. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 5(3), 331-338.
- Gündeşli, M. A., Kafkas, N. E., Okatan V., Usanmaz S., (2020). Identification and Characterization of Volatile Compounds Determined by Hs/Gcms Technique in Pulp of ‘Abbas’ Fig (*Ficus carica* L.) Variety. *Pakistan Journal of Agricultural Science*, 57(3), 623-629.
- Gündoğdu, M. (2019). Effect of rootstocks on phytochemical properties of apricot fruit. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry Turk Journal of Agriculture and Forestry* 43: 1-10.
- Güney, M. (2019). Development of *in vitro* micropropagation protocol for Myrobalan 29C rootstock. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry Turk Journal of Agriculture and Forestry* 43(6): 569-575.
- Hernandez, F., Pinochet, J., Moreno, M.A., Martinez, J.J., Legua, P. (2010). Performance of *Prunus* rootstocks for apricot in Mediterranean conditions, *Scientia Horticulturae*, 124:354-359.
- Jimenesa, I. M., Mayerb, N. A., Diasa, S.T.C., Filhoa, S.A.J., Silvaa, R.S. (2018). Influence of clonal rootstocks on leaf nutrient content, vigor and productivity of young ‘Sunraycer’ nectarine trees. *Scientia Horticulturae* 235: 279–285.
- Jimenesa, I.M., Mayerb, N.A., Diasa, S.T.C., Filhoa, S.A.J., Silvaa, R.S., (2018). Influence of clonal rootstocks on leaf nutrient content, vigor and productivity of young ‘Sunraycer’ nectarine trees. *Scientia Horticulture*, 235: 279–285.
- Kacar, B. 2008. *Bitki Analizleri Kitabı* Nobel Yayınları. 1241: 120-164, Ankara.
- Karlıdağ, H., Karaat, F. E., Kan, T., Kutsal, İ. K. and Yıldırım, H. 2019. Determination of Nutrition Status of Apple Orchards in Doğanşehir, Malatya. *Alinteri Journal of Agriculture Sciences*, 34(1): 9-14.

- Lillehand, O., Mcollam M. E. (1961). Fertilizing Western Orchards. Better Crops With Plant Food 45 (4): 46-48
- Marschener, P., (2012). Mineral Nutrition of Higher Plants, 3rd Ed. Academic Press, San Diego, CA, USA.
- Mayer, N., Ueno, B., Silva, V.A.L., Valgas, R.A., Silveria, C.A.P., (2015). A morte precoce do pessegueiro associada _a fertilidade do solo. Revista Brasileira de Fruticultura 37 (3): 773–787.
- Milosevic, T., Milosevic, K., Glisic, I. (2014). Apricot Vegetative Growth, Tree Mortality, Productivity, Fruit Quality and Leaf Nutrient Composition as Affected by Myrobalan Rootstock and Blackthorn Inter-Stem, Erwerbs-Obstbau, 57:77-91.
- Miloseviç, T., Miloseviç, N., (2011). Seasonal changes in micronutrients concentrations in leaves of apricot trees influenced by different interstocks. Agrochimica, 12: 1-14.
- Mohammadi, R., Khadivi, A., Khaleghi, A., Akramian, M. (2019). Morphological characterization of *Prunus microcarpa* Boiss. germplasm: Implications for conservation and breeding. Scientia Horticulturae. 246:718-725.
- Nas, M.N., Bolek, Y., Bardak, A., (2011). Genetic diversity and phylogenetic relationships of *Prunus microcarpa* C.A. Mey. subsp. *tortosa* analyzed by simple sequence repeats (SSRs). Sci. Hortic. 127, 220-227.
- Nas, M.N., Bolek, Y., Sevgin, N., (2011). The effect of explant and cytokinin type on regeneration of *Prunus microcarpa*. Scientia Horticulturae. 126 (2):88-94.
- Nawaz, M.A., Imtiaz, M., Kong, Q., Cheng, F., Ahmed, W., Huang, Y., and Bie, Z., (2016). Grafting: A technique to Modify Ion Accumulation in Horticultural Crops. Front. Plant Sci. 7:1457.
- Nawaz, M.A., M. Imtiaz, Q. Kong, F. Cheng, W. Ahmed, Y. Huang, and Z. Bie. (2016). Grafting: A technique to modify ion accumulation in horticultural crops. Front. Plant Sci. 7:1457.
- Orazem, P., Stampar, F., Hudina, M., (2011). Quality analysis of ‘Redhaven’ peach fruit grafted on 11 rootstocks of different genetic origin in a replant soil. Food Chemistry. 124, 1691–1698.
- Ozdogru, B., Şen, F., Bilgin, N., Mısırlı, A., (2015). Bazı sofralık kayısı çeşitlerinin depolanma sürecinde fiziksel ve biyokimyasal değişimlerinin belirlenmesi. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 52: 23-30
- Reig G., Salazara A., Zarrouka O., Forcada C.F., Valb J., Moreno M.A. (2019). Long-term graft compatibility study of peach-almond hybrid and plum based rootstocks budded with European and Japanese plums. Scientia Horticulturae 243: 392–400
- Reig, G., Zarrouk, O., Caroline, F.F., Moreno, M.A. (2018). Anatomical graft compatibility study between apricot cultivars and different plum based rootstocks Scientia Horticulturae 237: 67–73.
- Sannoveld, C., P. A. Van, Dijk (1982). The Effectiveness Of Some Washing Procedures On The Removal Of Contaminants From Plant Tissue Of Glasshouse Crops. Soil Sci. Plant Annual., 13: 487-496
- Savvas, D., D. Papastavrou, G. Ntatsi, A. Ropokis, C. Olympios, H. Hartmann, and D. Schwarz. (2009). Interactive effects of grafting and manganese supply on growth, yield, and nutrient uptake by tomato. HortScience 44:1978–1982.
- Sevgin, N. (2018). *In Vitro* Effect of Salt Stress on *Prunus Microcarpa* (Potential of Being a Rootstock for All Stone Fruits) and Some Stone Fruit Rootstocks International Journal of Scientific and Technological Research, Vol 4, No.4, 2018 117.

- Shahkoomahally S., Chaparro J. (2020). Influence of Rootstocks on Leaf Mineral Content in the Subtropical Peach cv. Peach cv. UFSun. Hortscience 55(4):496–502.
- Son, L., Küden, A. (2003) Effects of seedling and GF-31 rootstocks on yield and fruit quality of some table apricot cultivars grown in Mersin. Turk J Agric For 27:261–267
- Sosna, I., Malanczuk, L. M. (2012). Growth, yielding and survivability of several apricot cultivars on myrobolan and ‘Wangenheim prune’ seedlings, Acta Science Polonorum Hortorum, 11(1): 27-37.
- Steyn, W. J. A., (1961). Leaf Analysis. Errors Involved In The Preparative Phase. J. Agr. Food. Chem., 7: 344-348.
- Taaren, M.J., Abbasi, A.N., Rahman, H., (2016). Tree Vigor, Nutrients Uptake Efficiency and Yield of ‘Flordaking’ Peach Cultivar as Affected by Different Rootstocks. Proceedings of Pakistan Society for Horticultural Science. 134-143.
- Taiz, L., and Zeiger, E., (2008). Fisiologia vegetal. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2008. p.819
- Tombesi, S., A. Almehti, and T.M. DeJong. (2011). Phenotyping vigour control capacity of new peach rootstocks by xylem vessel analysis. Scientia Hort. 127:353–357.
- Uğur, R., (2020). PMPC (*Prunus microcarpa X Prunus cerasifera*) melez anaç adayı: Tanımlanması ve çelikle üretim olanakları. Hortscience (Yayımlanmamış).
- Ullah, S., Jan, A., Ali, M., Ahmad, A., Ullah, A., Ahmad, G., Afridi, K., Ishag, M., Saeed, M., Riaz, A., (2017). Effect of phosphorous and zinc under different application methods on yield attributes of chickpea (*Cicer arietinum* L.). International Journal of Agricultural and Environmental Research 3: 79–85.
- Yahmed, B.J., Ghrab M., Benmoussa, H., Mimoun, B.M., (2020). Nutritional status of stone fruit trees on dwarfing and vigorous rootstocks under warm Mediterranean conditions. Acta Hort. 1281. ISHS 2020.

established in
2016



MAS JOURNAL of Applied Sciences

ISSN 2757-5675

DOI: <http://dx.doi.org/10.52520/masjaps.162>

Araştırma Makalesi

Sütey Yaylasının (Süphan Dağı / Adilcevaz / Bitlis) Arı Bitkileri Üzerinde Taksonomik Bir Çalışma

Kumru Özge GÖRHAN^{1*}, Fazlı ÖZTÜRK¹

¹Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Fakültesi, Botanik, Van

*Sorumlu yazar: kumru3252@yahoo.com

Geliş Tarihi: 29.09.2021

Kabul Tarihi: 29.10.2021

Özet

Bu araştırma, Doğu Anadolu Bölgesinde bulunan Bitlis ili sınırlarındaki Sütey yaylasının arı bitkilerini araştırmak amacıyla yapılmıştır. Sütey yaylası; Süphan Dağı (Bitlis/ Adilcevaz) eteklerinde, 2150 m rakımda ve Cil (Batmış) gölünü içine alan önemli bir floristik bölgedir. Coğrafi konumunun ve yer şekillerinin etkisi ile farklı iklim ve toprak tiplerinin görüldüğü Sütey yaylası, çeşitli bitki ve hayvan türlerine ev sahipliği yapmaktadır. Araştırma alanına 2017- 2018 yılları arasında yapılan ekskürsiyonlar ve daha önce yapmış olduğumuz birçok arazi çalışması sonucunda; 44 familyaya ait 282 arı bitkisi taksonu tespit edilmiştir. Bu taksonların; 264'ünün polen, 191'inin nektar ve 27'sinin salgı kaynağı olduğu belirlenmiştir. Belirlenen taksonların bulunduğu ilk 7 familya sırasıyla; Fabaceae 42 (%15), Asteraceae 33 (%12), Lamiaceae 28 (%10), Rosaceae 18 (%6), Ranunculaceae 13 (%5), Lillaceae 13 (%4) ve Charyophyllaceae 12 (%4) şeklindedir. Sütey yaylasında yayılış gösteren arı bitkilerinin tespit edilmesi amacıyla yaptığımız bu çalışma, bölgede yapılacak akademik çalışmalara ve bölge arıcılarına yol gösterici bilgiler sunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Sütey yaylası, Süphan Dağı, Cil gölü, Bitlis, arı bitkileri

A Taxonomic Study on Bee Plants of the Sütey Plateau (Suphan Mountain / Adilcevaz / Bitlis)

Abstract

This research was carried out in order to investigate the bee plants of the Sütey plateau in the province of Bitlis in the Eastern Anatolia Region. Sütey plateau; It is an important floristic region on the foothill of Mount Süphan (Bitlis / Adilcevaz), at an altitude of 2150 m, and encompassing the Cil (Batmış) lake. Süey Plateau, where different climate and soil types are seen with the effect of its geographical location and landforms, is home to various plant and animal species. As a result of the excursions made in the research area between 2017-2018 and many field studies we have done before; 282 bee plant taxa belonging to 44 families were identified. These taxa; It was determined that 264 of them were pollen, 191 were nectar and 27 were secretion sources. The first 7 families, in which the determined taxa are found intensively, are respectively; Fabaceae 42 (15%), Asteraceae 33 (12%), Lamiaceae 28 (10%), Rosaceae 18 (%6), Ranunculaceae 13 (5%), Lillaceae 13 (4%), and Charyophyllaceae 12 (4%). This study, which we have done in order to determine the bee plants distributed in the Sütey plateau, provides guiding information for the academic studies to be carried out in the region and the beekeepers of the region.

Keywords: Sütey plateau, Mount Süphan, Lake Cil, Bitlis, bee plants

GİRİŞ

Hızla artan insan nüfusunun gelecekte yaşayabileceği sorunların başında artan gıda gereksiniminin olacağı öngörülmektedir. Bu gereksinimin giderilebilmesi için ise, bitkisel ve hayvansal kaynakların araştırılması ve artırılması gerekmektedir. Bu nedenle, bitki zenginliğinin tespitine yönelik araştırmalar sürdürülmekte ve yararlanılabilecek bitkiler belirlenerek insanların kullanımına sunulmaktadır. Tarım otoriteleri, hızlı nüfus artışının besin ihtiyacının karşılanmasına yönelik bir çözüm önerisi olarak, arıcılığın geliştirilmesi gerektiğini belirtmektedir.

Arıcılık, bal arısı kolonilerinin kendi ihtiyaçlarından fazla olan bal, polen, propolis gibi ürünleri kovanlarında stoklamalarını sağlamaya, böylelikle bal başta olmak üzere diğer arıcılık ürünlerini elde etmeye yönelik yapılan faaliyetler bütünüdür (Fıratlı ve Genç, 1994). Arıcılık faaliyeti, toprağa ihtiyaç duyulmayan, az sermaye ve düşük maliyetle üretim yapılabilen kısa süre içerisinde gelir getiren, tarımsal bir uğraştır (Parkalay ve ark., 2005). Arıcılığın sağlıklı ve verimli şekilde yapılabilmesi için; arıcılık için uygun fiziki şartlara ve zengin bitkisel kaynaklara sahip alanlar belirlenmelidir. Uygun üretim bölgelerinin belirlenmesi üretimi ve verimliliği de doğrudan etkileyecektir (Doğaroğlu ve Genç, 1995). Arıların bitkilerin tozlaşmasındaki etkisi de dikkate alındığında, arıcılığın tarım sektörü içindeki rolü daha belirgin bir şekilde ortaya çıkmaktadır. Ülke ekonomisine önemli katkısı olan arıcılık, dünyanın çoğu ülkesinde ve ülkemizde yaygın olarak yapılmaktadır (Fıratlı ve ark., 2000). Topraklı ve topraksız çiftçiler ile dar gelirli ailelere ek gelir kaynağı yaratması arıcılığın öneminin artmasına ve yaygınlaşmasına neden olmaktadır

(Kutlu, 1998). Çok zengin bir floristik yapıya sahip olan Türkiye, yaklaşık 12006 bitki taksonu barındırmaktadır. Bunlarında yaklaşık 3500 taksonu endemik bitkilerden oluşmaktadır. Türkiye'deki floristik zenginlik; engebeli coğrafyasının, zengin mikroklimasının ve kesişen fitocoğrafik bölgelerinin bir sonucu olarak ortaya çıkmaktadır (Güner ve ark. 2000, Özhatay ve Kültür 2002, Ekim 1987, Akman ve ark. 1993). 1950'li yıllardan günümüze kadar dünyada bal üretimini en fazla artıran ülkelerden biri olan Türkiye, aynı süre içinde orman ve mera alanlarının da %20'sini kaybetmiştir. Bugünkü veriler Türkiye'nin bal üretiminde ve arıcılık alanında dünyada üçüncü sırada yer aldığını göstermektedir. Türkiye'nin Doğu Anadolu bölgesinde yer alan Bitlis ili sınırlarındaki Süphan dağı ve Sütey yaylası, sahip olduğu bitki çeşitliliği ile önemli floristik alanlardan biridir. Zengin tür çeşitliliğine ve endemik takson sayısına sahip olan bölgede çok sayıda faydalı bitki de görülmektedir (Ekim 1990). Araştırma alanı, kapalı havza özelliğinde olup, İran-Turan fitocoğrafik bölgesinde ve Davis'in Grid kareleri sistemine göre B9 karesinde yer almaktadır. Van Gölü havzası, 1646–4058m arasında yüksekliğe sahip olup, yıllık yağış miktarı ortalaması 300-600 mm ve Akdeniz ikliminin etkisi altındadır (Erinç 1965, Beyazoğlu 1986, Emberger 1955). Türkiye'nin floristik zenginliğini ve bitki örtüsünü ortaya koyan birçok çalışma yapılmış ve çeşitli bölgelerde benzer araştırmalar devam etmektedir. Doğu Anadolu'da engebeli araziden ve çeşitli engelleyici faktörlerden kaynaklı olarak birçok alanın flora ve vejetasyon yapısı yeterince araştırılmamıştır. Ayrıca, alanlardaki sekonder floristik yapının çalışılarak biyoenvanterin kontrolü sağlanmaya çalışılmaktadır. Bu alanda biyotik faktörlerin etkisiyle de floranın

körelmesi söz konusudur. Doğu Anadolu bölgesinde yöre halkının büyük bir bölümünün geçim kaynağı hayvancılıktır. Meraların doğal yapısına zarar vermeden mevcut potansiyelin en iyi şekilde değerlendirilmesi, sahanın bitki kompozisyonunun belirlenmesiyle yakından ilgilidir. Bitlis ili ve çevresi bitkisel üretimin çok yoğun ve bitkisel ürün çeşitliliğinin çok fazla olduğu bir bölgedir. İlde hayvancılık faaliyetlerinde, topografik yapıdan kaynaklı olarak, kıl keçisi yetiştiriciliği ve arıcılık ön plandadır. Engebeli yer şekilleri özellikle arıcılık için uygun ekolojik özellikleri oluşturmaktadır. Bitlis'in güneydoğusundaki dağlık ve engebeli sahalar, özellikle geven ve kekik gibi bitkilerin çiçek açma dönemleri hem yerli hem de gezginci arıcılar tarafından yoğun olarak kullanılmaktadır. Zengin bitki çeşitliliğine sahip olan Bitlis, üretilen balın kalitesi açısından da aranan özelliklere sahiptir. Sahip olduğu potansiyelden yararlanılabilmesi için, Bitlis ili ve ilçelerinin flora haritası çıkarılmalı, yerleştirilecek optimum koloni sayıları belirlenmelidir. Bu veriler yerel ve gezginci arıcıların kapasiteye göre kontrollü konaklama yapımlarının sağlanması, ilin ve ülkemizin bal üretiminin artırılmasına katkı sağlayacaktır (Çağlıyan, 2015).

MATERYAL ve YÖNTEM

Bu çalışma, Ahlat ve Adilcevaz ilçelerinden intikalle gerçekleştirilen, 2017-2018 tarihleri arasında Süphan dağı ve Sütey yaylası ekskürsionları ve daha önce yapmış olduğumuz birçok arazi çalışmasını kapsamaktadır. Sütey yaylasındaki arı bitkilerini konu alan bu

çalışmanın materyalini; yapılan arazi çalışmalarında toplanan bitkiler, bitki fotoğrafları, araştırma alanı ve konuyla ilgili daha önce yapılmış bilimsel çalışmalar ve yerel kaynaklar oluşturmaktadır. Bitlis ilinin de bir bölümünü içine alan Van Gölü havzası, tür çeşitliliği ve endemik taksonlar açısından zengin bir bölgedir. Türkiye florasında önemli bir yer tutan Doğu Anadolu bölgesinin özellikle; Van, Hakkâri, Ağrı ve Bitlis çevrelerinde endemik türlerin oranı diğer alanlara nazaran çok daha yüksektir. Havzanın deniz seviyesinden yüksekliği 1646-4058 m arasında değişmekte ve kapalı havza özelliği taşımaktadır. Süphan Dağı eteklerinde bulunan 2150 m rakımdaki Sütey Yaylası, su aynası son derece küçük olan ve etrafı geniş ıslak çayırlarla çevrili Cil (Batmış) gölünü içine alır. Akdeniz iklimi etkisi altında karasal iklim özellikleri ön plana çıkmaktadır. Nispi nem kış aylarında yüksek olmakla birlikte yaz aylarında çok düşüktür (Anonim, 2021a- 2021b). Bitkilerin teşhisinde Flora of Turkey and the East Aegean Islands (Davis 1965-1985, Davis vd. 1988, Güner vd. 2000) adlı eser başta olmak üzere, Türkiye Bitkileri Listesi (Güner ve ark.2012), Flora Europaea (Tutin vd 1964-1980), Botanical Latin (Stearn 1966), Bitki Sözlüğü (Yıldırım 2015) ve Resimli Türkiye Florası 2014-2018 gibi temel kaynaklardan yararlanılmıştır. Tüm dizinler alfabetik düzende verilmiş, arı bitkilerinin; familyası, latince ismi, yöresel ismi yazılmıştır. Kültür bitkisi ise “cv.”, endemik ise “END.” ve nektar-polen-salgı grupları (N-P-S) belirtilmiştir (Çizelge 1.).



Şekil 1. Sütey yaylası ve çevresinin Google Earth görüntüsü (2021).

BULGULAR ve TARTIŞMA

Bal arıları bitkilere konduklarında; bazı bitkilerden polen, bazı bitkilerden nektar, bazı bitkilerden hem polen hem de nektar, bazı bitkilerden ise sadece salgıbalı (salgı) alırlar. Polen sadece çiçek kısımlarında bulunurken, nektar bazı çiçeklerin özel kısımlarında, bazı bitkilerin gövde, dal, yaprak ve yaprak saplarında bulunmaktadır. Salgılar ise gövde, dal, yaprak, yaprak sapı, meyve gibi organlarda bulunabilmektedir. Bitki nektarlarının oluşmasında ve kalitesinde çevre koşullarının rolü büyüktür. Barındırdığı flora bölgeleri nedeniyle kıta özelliği taşıyan Türkiye, arılardaki genetik çeşitlilik ve koloni varlığı bakımlarından büyük bir arıcılık

potansiyeline sahiptir. Dünyadaki arı bitkileri olarak belirlenen türlerin büyük bölümü Türkiye’de doğal olarak yetişmektedir. Türkiye’nin farklı coğrafi bölgelerinde, arıcılık bakımından kendine özgü olan farklı bitki türleri yaşayabilmektedir. Daha çok kurakçıl step bitkilerin hakim olduğu Sütey yaylası ve çevresinde 252 doğal ve 30 kültür formunda olan toplam 282 çeşit arı bitkisinin yaşadığı saptanmış durumdadır. Bu bitkilerin 28’i endemik olarak tespit edilmiştir. Sütey yaylası ve Süphan dağı arı bitkilerinin uluslararası tür ve Türkçe adları ile nektar, polen ve salgı durumları ve dünyada sadece bölgede yaşayan endemik bitki türleri kalın harflerle belirtilmiştir.

Çizelge 1. Sütey Yaylasının Arı Bitkilerinin Taksonomik Listesi

Familiya/ Tür adı	Nektar- Polen- Salgı grubu.	Yöresel
ACERACEAE		
<i>Acer negundo</i> L. cv.	PS	Akçaağaç
<i>A. platanoides</i> L.	PS	"
<i>A. tataricum</i> L.	PS	"
ANACARDIACEAE		
<i>Pistacia eurycarpa</i> Yalt.	P	Bitтім
<i>P. khinjunk</i> Stock.	P	"
APIACEAE		
<i>Eryngium billardieri</i> Delar.	P	Eşek Dikeni
<i>Ferula haussknechtii</i> Wolff ex Rech.	NP	Çakşır
<i>Prangos pabularia</i> Lindl.	P	Heliz

<i>P. ferulacea</i> (L.) Lindl.	P	"
ASTERACEAE		
<i>Achillea biebersteinii</i> Afan.	NP	Civanperçemi
<i>A. millefolium</i> L.	NP	"
<i>A. vermicularis</i> Trin.	NP	"
<i>Anthemis cretica</i> subsp. <i>albida</i> (Boiss.) Grierson	P	Papatya
<i>A. tinctoria</i> L. var. <i>tinctoria</i>	P	"
<i>Artemisia austriaca</i> Jacq.	P	Yavşan
<i>A. vulgaris</i> L.	P	"
<i>Carduus nutans</i> L. subsp. <i>nutans</i>	NP	Deve Dikeni
<i>C. pycnocephalus</i> L. subsp. <i>albidus</i> (Bieb.) Kazmi	NP	Deve Dikeni
<i>Centaurea aucheri</i> (DC.) Wagenitz.	NP	Peygamber Çiçeği
<i>C. depressa</i> Bieb.	NP	"
<i>C. iberica</i> Trev. ex Sprengel.	NP	"
<i>C. pseudoreflexa</i> Hayek.	NP	"
<i>C. pseudoscabiosa</i> Boiss. et Buhse. subsp. <i>pseudoscabiosa</i>	NP	"
<i>C. rhizantha</i> C. A. Meyer.	NP	"
<i>C. saligna</i> (Koch.) Wagenitz.	NP	"
<i>C. solstitialis</i> L. subsp. <i>solstitialis</i>	NP	"
<i>C. spectabilis</i> (Fisch. et. Mey.) Schultz var. <i>spectabilis</i>	NP	"
<i>C. urvillei</i> DC. subsp. <i>hayekiana</i> Wagenitz.	NP	"
<i>C. virgata</i> Lam.	NP	"
<i>Cichorium intybus</i> L.	NP	Hindiba
<i>C. pumilum</i> Jacq.	NP	"

Çizelge 1. Sütey Yaylasının Arı Bitkilerinin Taksonomik Listesi (devam)

Familya/ Tür adı	Nektar- Polen- Salgı grubu.	Yöresel adı
<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop. subsp. <i>arvense</i>	NP	Eşek Otu
<i>Crepis armena</i> DC.	NP	Kokarot
<i>C. foetida</i> L. subsp. <i>rhocadifolia</i> (Bieb.) Celak.	NP	"
<i>C. sancta</i> (L.) Babcock.	NP	"
<i>Echinops orientalis</i> Trautv.	NP	Topuz
<i>Scorzonera cana</i> (C.A. Mey.) Hoffm.	NP	Yemlik
<i>Senecio pseudo-orientalis</i> Schischkin.	NP	Kanarya Otu
<i>S. vernalis</i> Waldst.	NP	"
<i>Taraxacum crepidiforme</i> DC. subsp. <i>crepidiforme</i>	NP	Karahindiba
<i>T. davisii</i> Soest.	NP	"
<i>T. kurdiciforme</i> G. Hagl.	NP	"
BERBERIDACEAE		
<i>Berberis ottoversis</i> L. cv.	NP	Berberis
<i>B. thumbergii</i> DC. cv.	NP	"
BORAGINACEAE		
<i>Anchusa azurea</i> Miller. var. <i>azurea</i>	NP	Sığır Dili
<i>A. strigosa</i> Labill.	NP	"
<i>A. arvensis</i> (L.) Bieb.	NP	"
<i>Echium italicum</i> L.	P	Engerek Otu
<i>Miyosotis alpestris</i> F. W. Schmidt subsp. <i>alpestris</i>	NP	Unutmabeni
<i>M. olympica</i> Boiss.	NP	"
BRASSICACEAE		
<i>Alyssum alyssoides</i> (L.) L.	P	
<i>A. contemptum</i> Schott. et Kotschy.	P	
<i>A. desertorum</i> Stapf. var. <i>desertorum</i>	P	
<i>A. ochroleucum</i> Boiss. et Huet.	P	
<i>Boreava orientalis</i> Jaub. & Spach.	NP	Sarıot
<i>Crambe orientalis</i> L. var. <i>orientalis</i>	NP	Kokuluot
<i>Isatis aucheri</i> Boiss.	P	

<i>I. cappadocica</i> Desev. subsp. <i>cappadocica</i>	P	
<i>I. steveniana</i> Trautv.	P	
<i>Sinapis arvensis</i> L.	P	Hardal Otu
CAMPANULACEAE		
<i>Campanula coriacea</i> Davis.	NP	Çan Çiçeği
<i>C. involucrata</i> Aucher. ex A. DC.	NP	"
<i>C. stevenii</i> Bieb. subsp. <i>stevenii</i>	NP	"
<i>C. stricta</i> L. var. <i>stricta</i>	NP	"
CAPRIFOLIACEAE		
<i>Lonicera caucasica</i> Pall.	P	Hanımeli
<i>L. nummulariifolia</i> Jaub.&Spach.	P	"
CARYOPHYLLACEAE		
<i>Cerastium anomalum</i> Waldst. et Kit.	NP	
<i>C. dubium</i> (Bást.) O. Schwarz.	NP	
<i>C. kotschy</i> Boiss.	NP	
<i>Dianthus libanotis</i> Lab.	NP	Karanfil
<i>D. muschianus</i> Kotschy et Boiss.	NP	"
<i>Holosteum umbellatum</i> L. var. <i>umbellatum</i>	NP	Gıvışgan Otu
<i>Silene alba</i> (Miller) Krause	P	"
<i>S. cappadocica</i> Boiss. et Heldr.	P	"
<i>S. capitellata</i> Boiss.	P	"
<i>S. cartilaginea</i> Hub.-Mor.	P	"
<i>S. compactae</i> Boiss.	P	"
<i>S. marschallii</i> C. A. Mey.	P	"
CONVOLVULACEAE		
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	NP	Sarmaşık
<i>C. calvertii</i> Boiss.	NP	"
<i>C. galaticus</i> Rostan et Choisy.	NP	"
CRASSULACEAE		
<i>Sedum album</i> L.	NP	Dam Kоруğu
<i>S. hispanicum</i> L. var. <i>semiglabrum</i> Fröder.	NP	"
Çizelge 1. Sütay Yaylasının Arı Bitkilerinin Taksonomik Listesi (devam)		
Familya/ Tür adı	Nektar- Polen- Salgı grubu.	Yöresel
adı		
<i>S. subulatum</i> (C. A. Mey.) Boiss.	NP	Dam Kоруğu
CUCURBITACEAE		
<i>Citrullus lanatus</i> (Thunb.) Matsum. Et Nakai	NP	Karpuz
<i>Cucumis melo</i> L. cv.	NP	Kavun
<i>C. sativus</i> L. cv.	NP	Salatalık
CUPRESSACEAE		
<i>Juniperus excelsa</i> Bieb.	S	Ardıç
<i>J. oxycedrus</i> L. subsp. <i>oxycedrus</i>	S	"
DIPSACACEAE		
<i>Scabiosa argentea</i> L.	N	Uyuz Otu
<i>S. bicolor</i> Kotschy	N	"
ELAEAGNACEAE		
<i>Elaeagnus angustifolia</i> L. subsp. <i>angustifolia</i>	NP	İğde
EUPHORBIACEAE		
<i>Euphorbia eriophora</i> Boiss.	NP	Sütleğen
<i>E. falcata</i> L. subsp. <i>falcata</i> var. <i>falcata</i>	NP	"
<i>E. heteradena</i> Jaub. et Spach.	NP	"
<i>E. orientalis</i> L.	NP	"
<i>E. virgata</i> Valdst. et Kit.	NP	"
FABACEAE		
<i>Astragalus bicolor</i> Lam.	NP	Geven
<i>A. campylosema</i> Boiss. subsp. <i>campylosema</i>	NP	"
<i>A. caraganae</i> Fisch. et Mey.	NP	"

<i>A. caspicus</i> Bieb.	NP	"
A. cinereus Willd.	NP	"
<i>A. comosoides</i> (Chamb.) Mathews.	NP	"
<i>A. elongatus</i> Willd. subsp. <i>elongatus</i>	NP	"
<i>A. fragrans</i> Willd.	NP	"
<i>A. hyalolepis</i> Bunge.	NP	"
<i>A. incertus</i> Ledep.	NP	"
A. kurdicus Boiss. var. muschianus (Kotschy & Boiss.) Chamb.	NP	"
<i>A. lagurus</i> Willd.	NP	"
A. lycius Boiss.	NP	"
<i>A. macrocephalus</i> Willd.	NP	"
<i>A. odoratus</i> Lam.	NP	"
<i>A. onobrychis</i> L.	NP	"
<i>A. persicus</i> (DC.) Fisch. et Mey.	NP	"
<i>Colutea cilicica</i> Boiss. et Bal.	NP	Sinameki
<i>Cronilla orientalis</i> Miller var. <i>orientalis</i>	NP	Sarı Taç
<i>C. varia</i> L. subsp. <i>varia</i>	NP	"
<i>Glycyrrhiza glabra</i> L. var. <i>glabra</i>	NPS	Meyan
<i>Lathyrus boissieri</i> Širj.	NP	Mürdümük
<i>L. inconspicuus</i> L.	NP	"
<i>L. pratensis</i> L.	NP	"
<i>Lotus corniculatus</i> L. var. <i>corniculatus</i>	NP	Gazal Boynuzu
<i>Medicago sativa</i> L. subsp. <i>sat</i>	NP	Yonca
<i>Melilotus officinalis</i> (L.) Desr.	NP	Sarı Yonca
<i>Onobrychis atropatana</i> Boiss.	NP	
<i>O. cornuta</i> (L.) Desv.	NP	Dağ Çöveni
<i>O. stenostachya</i> Freyn. subsp. <i>sosnowskyi</i> (Gross.) Hedge.	NP	Yabani Korunga
<i>O. sulphurea</i> Boiss. et Bal. var. <i>vanensis</i> Hedge.	NP	Yabani Korunga
<i>O. viciaefolia</i> Scop. subsp. <i>sativa</i> (Lam.) Thellung. cv.	NP	Korunga
<i>Ononis spinosa</i> L. subsp. <i>leiosperma</i> (Boiss.) Širj.	NP	Diken Çalısı
<i>Robinia pseudo-acacia</i> L. cv.	N	Akasya
<i>Sophora alopecuroides</i> L. var. <i>alopecuroides</i>	NP	Acı Meyan
<i>Trifolium ambiguum</i> Bieb.	NP	Üçgül
<i>T. montanum</i> L.	NP	Dağ Üçgülü
<i>T. pratense</i> L. var. <i>pratense</i>	NP	Çayır Üçgülü

Çizelge 1. Sütely Yaylasının Arı Bitkilerinin Taksonomik Listesi (devam)

Familya/ Tür adı	Nektar- Polen- Salgı grubu.	Yöresel adı
<i>T. repens</i> L. var. <i>giganteum</i> Lag.-Foss.	NP	Ak Üçgül
<i>Vicia alpestris</i> Stev. subsp. <i>alpestris</i>	NP	Yabani Fiğ
<i>V. cracca</i> L.	NP	Yabani Fiğ
<i>V. sativa</i> L. cv.	NP	Adi Fiğ
FAGACEAE		
<i>Quercus infectoria</i> Olivier.	PS	Meşe
<i>Q. libani</i> Olivier.	PS	"
<i>Q. petraea</i> (Mattusch.) Liebl. subsp. <i>pinnatiloba</i> (C. Koch.) Menit.,	PS	"
<i>Q. robur</i> L. subsp. <i>pedunculiflora</i> (C. Koch.) Menitsky.	PS	"
FUMARIACEAE		
<i>Fumaria asepsala</i> Boiss.	P	Şahtere
<i>F. microcarpa</i> Boiss. ex Hauss.	P	"
GERANIACEAE		
<i>Geranium stepporum</i> Davis	NP	Dönbaba
GROSSULARIACEAE		

<i>Ribes aureum</i> Pursh. cv.	NP	Fireng Üzüümü
HYPERICACEAE		
<i>Hypericum lydiu</i> m Boiss.	P	Bimbirdelikotu
<i>H. lysimachioides</i> Boiss. et Noë.	P	"
<i>H. scabrum</i> L.		"
IRIDACEAE		
<i>Crocus pallasii</i> Goldb.	NP	Safran, Çiğdem
<i>C. biflorus</i> Miller	NP	"
<i>Gladiolus atroviolaceus</i> Boiss.	P	Glayöl
<i>Iris barnumae</i> Baker	NP	Mor Süsen
<i>I. caucasica</i> Hoffm.	NP	Navruz
<i>I. iberica</i> Hoffm. subsp. <i>elegantissima</i> (Sosn.) Takht. Et Fedorov	NP	Süsen
<i>I. paradoxa</i> Steven.	NP	"
<i>I. spuria</i> L. subsp. <i>musulmanica</i> (Fomin.) Takht.	NP	Yayla Süseni
JUGLANDACEAE		
<i>Juglans regia</i> L.	PS	Ceviz
LAMIACEAE		
<i>Ajuga chamaepitys</i> (L.) Schr.	NP	Mayasılotu
<i>Lamium album</i> L.	NP	Ballıbaba
<i>L. amplexicaule</i> L.	NP	"
<i>L. garganicum</i> L.	NP	"
<i>Marrubium parviflorum</i> Fisch. et Mey.	NP	
<i>Mentha longifolia</i> (L.) Hudson. subsp. <i>longifolia</i>	NP	Reyhan
<i>Nepeta racemosa</i> Lam.	NP	
Phlomis armeniaca Willd.	NP	Çay Otu
<i>P. kurdica</i> Rech.	NP	"
<i>P. tuberosa</i> L.	NP	"
<i>Salvia armeniaca</i> (Bordz.) Grossh.	NP	Ada Çayı
<i>S. brachyantha</i> (Bordz.) Pobed.	NP	"
<i>S. frigida</i> Boiss.	NP	"
S. kronenburgii Rech.	NP	"
<i>S. multicaulis</i> Vahl.	NP	Reyhan
<i>S. verticillata</i> L.	NP	
<i>Stachys annua</i> (L.) L.	NP	Çay Otu
<i>S. germanica</i> L.	NP	"
<i>S. lavandulifolia</i> Vahl.	NP	"
<i>Teucrium chamaedrys</i> Benth.	NP	Yavşan Otu
<i>T. orientale</i> L.	NP	"
<i>T. polium</i> L.	NP	"
Thymus bornmuelleri Velen.	N	Kekik
<i>T. fallax</i> Fisch. et Mey.	N	"
T. fedtschenkoi Ronn. var. <i>handelii</i> (Ronn.) Jalas.	N	"
<i>T. kotschyanus</i> Boiss et Hohen.	N	"
<i>T. pubescens</i> Boiss. et Kotschy.	N	"
<i>Ziziphora capitata</i> L.	N	

Çizelge 1. Sütay Yaylasının Arı Bitkilerinin Taksonomik Listesi (devam)

Familya/ Tür adı	Nektar - Polen- Salgı grubu.	Yöresel adı
LILIACEAE		
<i>Allium akaka</i> S.G.Gmelin	NP	Kuzu Kulağı
A. armenum Boiss. et Kotschy	NP	
<i>A. atroviolaceum</i> Boiss.	NP	Sirmo
<i>A. flavum</i> L.	NP	Sarı Soğan
<i>A. scabriscapum</i> Boiss. et Kotschy	NP	Sirim
<i>Colchicum szovitsii</i> Fisch. et Mey.	NP	Acı Çiğdem
<i>Gagea gageoides</i> (Zucc.) Vued.	NP	
<i>G. peduncularis</i> (J. et C. Presl.) Pac.	NP	

<i>G. reticulata</i> (Pallas) Schultes	NP	
<i>Muscari comosum</i> (L.) Miller.	NP	Arap Sümbülü
<i>M. neglectum</i> Guss.	NP	"
<i>Tulipa humulis</i> Herbert	NP	Çoban Lalesi
<i>T. julia</i> C.Koch.	NP	Yabani Lale
LINACEAE		
<i>Linum persicum</i> Boiss.	P	Yabani Keten
<i>L. pycnophyllum</i> Boiss. et Heldr subsp. <i>kurdicum</i> Davis	P	"
MALVACEAE		
<i>Alcea calvertii</i> (Boiss.) Boiss.	NP	Hatmi
<i>Malva neglecta</i> Wallr.	NP	Ebegümece
OLEACEAE		
<i>Fraxinus americana</i> L. cv.	PS	Dişbudak
<i>F. excelsior</i> L. cv.	PS	"
<i>F. syriaca</i> Boiss.	PS	"
PAPARECEAE		
<i>Glaucium flavum</i> Crandz.	P	Sarı Gelincik
<i>G. grandiflorum</i> Boiss. et Huet	P	Gelincik
<i>Papaver arenarium</i> Bieb.	P	"
<i>P. bracteatum</i> Lindl.	P	"
<i>Papaver corniculatum</i> (L.) Rud.	P	"
<i>P. hybridum</i> L.	P	"
<i>P. macrostomum</i> Boiss et Huet.	P	"
<i>P. tauricola</i> Boiss.	P	"
PINACEAE		
<i>Picea orientalis</i> (L.) Link. cv.	PS	Ladin
<i>Pinus nigra</i> Arn subsp. <i>pallasiana</i> (Lamb.) Holmboe cv.	PS	Kara Çam
<i>P. pinea</i> L. cv.	PS	Fıstık Çamı
<i>P. sylvestris</i> L. cv.	PS	Sarı Çam
PLANTAGINACEAE		
<i>Plantago lanceolata</i> L.	P	Yılan Dili
<i>P. major</i> L.	P	Damar Otu
<i>P. maritima</i> L.	P	"
PLATANACEAE		
<i>Platanus orientalis</i> L. cv.	P	Çınar
POACEAE		
<i>Triticum dicoccon</i> Schrang. Cv.	P	Buğday
<i>Hordeum vulgare</i> L. cv.	P	Arpa
POLYGONACEAE		
<i>Polygonum aviculare</i> L.	NP	Kuş Yemi
<i>P. cognatum</i> L.	NP	Madımak
<i>P. pulchellum</i> Lois.	NP	"
RANUNCULACEAE		
<i>Adonis aestivalis</i> L.	P	Kan Damlası
<i>A. flammea</i> Jacq.	P	"
<i>Ceratocephalus falcatus</i> (L.) Pers	P	
<i>C. testicularis</i> (Crantz.) Roth.	P	
<i>Consolida oliveriana</i> (DC.) Schröd.	P	Hazaran
<i>C. orientalis</i> (Gay.) Schröd.	P	"

Çizelge 1. Sütay Yaylasının Arı Bitkilerinin Taksonomik Listesi (devam)

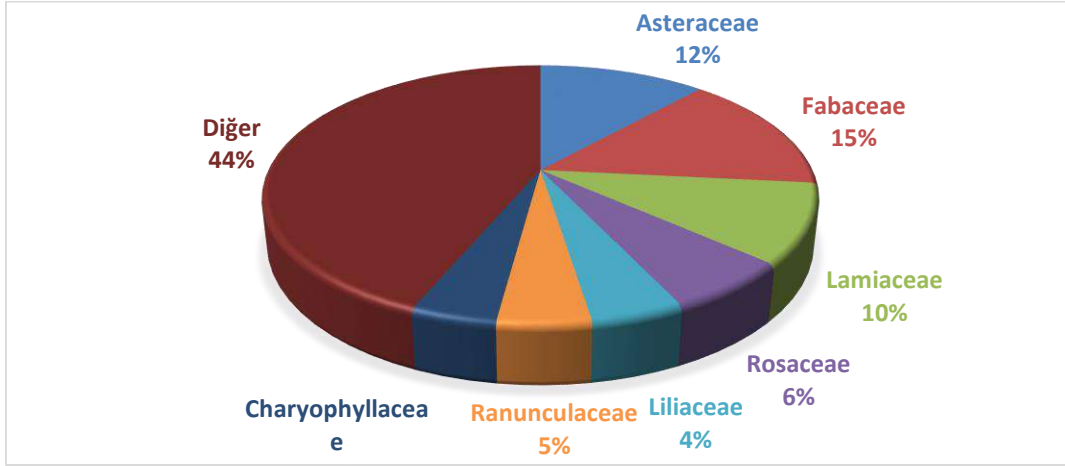
Familiya/ Tür adı	Nektar- Polen- Salgı grubu.	Yöresel adı
<i>Delphinium carduchorum</i> Chow. Et Davis.	P	Hazaran
<i>Ranunculus arvensis</i> L.	P	Düğün Çiğgeği
<i>R. cuneatus</i> Boiss.	P	"

<i>R. damascenus</i> Boiss. et Gaill.	P	"
<i>R. dissectus</i> Bieb. subsp. <i>huetii</i> (Boiss.) Davis.	P	"
<i>R. kotschyi</i> Boiss.	P	"
<i>R. sericeus</i> Banks. Et Sol.	P	"
RESEDACEAE		
<i>Reseda lutea</i> L. var. <i>lutea</i>	NP	Lapaza
ROSACEAE		
<i>Amygdalus communis</i> L.	NP	Badem
<i>A. trichamygdalus</i> (Hand.-Mazz.) Woronow, var. <i>trichamygdalus</i>	NP	"
<i>Armeniaca vulgaris</i> Lam., cv.	NP	Kayısı
<i>Cerasus avium</i> L., cv.	NP	Kiraz
<i>C. microcarpa</i> (C.A.Mey.) Boiss. subsp. <i>microcarpa</i>	NP	Yabani Kiraz
<i>C. vulgaris</i> L., cv.	NP	Vişne
<i>Crataegus monogyna</i> Jacq. subsp. <i>monogyna</i>	NP	Alıç
<i>C. orientalis</i> Pallas ex Bieb. var. <i>orientalis</i>	NP	"
<i>Cydonia oblonga</i> Miller., cv.	NP	Ayva
<i>Malus sylvestris</i> Miller, cv.	NP	Elma
<i>Prunus cerasifera</i> Ehrh., cv.	NP	Erik
<i>P. divericata</i> Ledeb. subsp. <i>divericata</i>	NP	"
<i>P. x domestica</i> L., cv.	NP	"
<i>P. spinosa</i> L., cv.	NP	"
<i>Pyrus communis</i> L., cv.	NP	Armut
<i>Rosa canina</i> L.	NP	Yabangülü
<i>R. dumalis</i> Bechst. subsp. <i>boissieri</i> (Crépin.) Nilsson var. <i>boissieri</i>	NP	"
<i>R. foetida</i> J.Herrm.	NP	Sarıgül
<i>Rubus canescens</i> DC.	NP	Böğürtlen
SALICACEAE		
<i>Populus alba</i> L., cv.	S	Kavak
<i>P. canescens</i> Smith.	S	"
<i>P. nigra</i> L., cv.	S	"
<i>P. tremula</i> L.	S	"
<i>Salix alba</i> L.	NPS	Deresöğüdü
<i>S. babylonica</i> L., cv.	NPS	Tellisöğüt
<i>S. caprea</i> L., cv.	NPS	Keçisöğüdü
<i>S. cinerea</i> L.	NPS	Dağ Söğüdü
SCROPHULARICEAE		
<i>Lagotis stolonifera</i> (C.Koch.) Maxim.	NP	Telli Sümbül
<i>Linaria kurdica</i> Boiss.&Hohen.	P	Nevruz Çiçeği
<i>L. Pyramidata</i> (Lam.) Sprengel	P	"
<i>Pedicularis comosa</i> L.	P	Sarı Ot
<i>Scrophularia nodosa</i> L.	N	Sıracaotu
<i>Verbascum densiflorum</i> Bertol.	P	Sığır Kuyruğu
<i>V. phoeniceum</i> L.	P	"
<i>V. vanense</i> Hub.-Mor.	P	"
<i>Veronica orientalis</i> Miller subsp. <i>carduchorum</i> Davis ex Fich.	NP	Mine Çiçeği
<i>V. orientalis</i> Miller. subsp. <i>orientalis</i>	NP	"
TAMARICACEAE		
<i>Tamarix tetrandra</i> Pall.	P	İlgin
TYPHACEAE		
<i>Typha latifolia</i> L.	PS	Su Kamışı
ULMACEAE		
<i>Ulmus minor</i> Miller subsp. <i>minor</i>	PS	Karaağaç

* **Kısaltmalar:** "cv" kültür bitkisi, "N" nektar, "P" polen, "S" salgı

Sonuç olarak Sütey yaylasında; 44 familyaya ait 282 arı bitkisi taksonu tespit edilmiştir (Çizelge 1.). Tespiti yapılan arı bitkilerinin yer aldığı ilk 7 familya sırasıyla; Fabaceae 42 (%15), Asteraceae 33 (%12), Lamiaceae 28 (%10), Rosaceae 18 (%6),

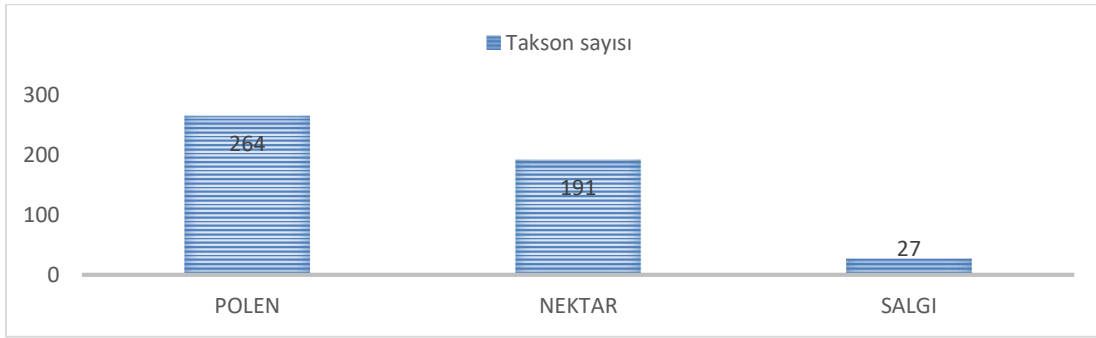
Ranunculaceae 13 (%5), Liliaceae 13 (%4), Charyophyllaceae 12 (%4) şeklindedir. Bu 7 familyanın dışındaki familyalar 123 tür ile toplam tür sayısının %44' ünü oluşturmaktadır (Şekil 2).



Şekil 2. Arı bitkisi taksonlarının familyalara dağılımı.

Tespit edilen bitki taksonlarından; 264 tanesinin polen, 191

tanesinin nektar ve 27 tanesinin salgı kaynağı olduğu belirlenmiştir (Şekil 3).



Şekil 3. Nektar, polen ve salgı kaynağı bitki takson sayıları.

SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu çalışma, Sütey yaylasının (Süphan Dağı / Adilcevaz / Bitlis) arı bitkilerinin tespit edilmesi amacıyla yapılmıştır. Araştırma alanına 2017-2018 yılları arasında yapılan ekskürsionlar ve daha önce yapmış olduğumuz birçok arazi çalışması sonucunda; 44 familyaya ait 282 arı bitkisi taksonu tespit edilmiştir. Bu

taksonlardan; 264'ü polen, 191'i nektar ve 27'si ise salgı kaynağıdır. Belirlenen taksonların yoğun şekilde bulunduğu ilk 7 familya sırasıyla; Fabaceae 42 (%15), Asteraceae 33 (%12), Lamiaceae 28 (%10), Rosaceae 18 (%6), Ranunculaceae 13 (%5), Liliaceae 13 (%4) ve Charyophyllaceae 12 (%4) şeklindedir. Bu 7 familyanın dışındaki familyalar 123 tür ile toplam tür sayısının

%44' ünü oluşturmaktadır (Şekil 1). Tespit edilen bitkiler içerisinde en çok tür içeren cinsler sırası ile; Astragalus (17), Centaurea (11), Silene (6), Ranunculus (6) ve Salvia (6) şeklindedir. Araştırma

alanımızda ve çevresinde daha önce yapılan çalışmalarda alanda tespit edilen en çok tür içeren ilk üç cinsin diğer alanlarda da yoğun olarak bulunduğu görülmektedir.

Çizelge 2. Araştırma alanının en çok tür ihtiva eden ilk üç cins bakımından yakın sahalar ile karşılaştırılması

Araştırma alanı	İlk üç cins sırası
Süphan Dağı (Sütey yaylası)	Astragalus-Centaurea-Silene
Nemrut Dağı	Silene-Astragalus-Trifolium
Erek Dağı	Astragalus-Centaurea-Veronica
Bingöl Dağl.	Astragalus-Silene-centaurea
Munzur Dağl.	Astragalus-Silene-Alyssum
Hazar Dağl.	Astragalus-Trifolium-Vicia
Malatya Pütürge	Astragalus-Trifolium -Centaurea
Dumlu Dağl.	Astragalus-Trifolium-Veronica

Araştırma alanımızda daha önce yapılmış olan çalışmalar Süphan dağı ve çevresinin önemli bir floristik zenginliğe sahip olduğunu göstermektedir. Araştırma alanının bulunduğu havzada 1645-4058 m yüksekliğe sahip Süphan dağı volkanik orijinli bir dağdır. Bölgede engebe ve eğim oldukça fazladır. Bitki çeşitliliği ve yoğunluğu bakımından oldukça zengin olan Sütey yaylasında bal özünce zengin çok sayıda; Lamiaceae (Salvia, Thymus, Lamium, Mentha, Stachys gibi cinslere ait türler), Fabaceae (Trifolium, Medicago, Vicia, Onobrychis ve Lotus v.s. cinslerine ait türler), Asteraceae (Anthemis, Cenraurea, Achillea, Carduus v.s cinslerine ait türler) gibi arıların sık sık ziyaret ettikleri pekçok familya bulunmaktadır. Alanda yetişen bitki türleri, alanı yaz aylarının ortalarına kadar arıcılık için elverişli hale getirmektedir (Behçet, L. 1991). Çalışma sonucunda, bölgede yer alan meraların ballı bitkiler açısından oldukça zengin olduğu tespit edilmiştir. Bununla birlikte, Bitlis ili sınırlarında bulunan Sütey yaylası, Süphan dağı ve çevresinde yaz aylarında nem seviyesinin düşük olması, üretilen balın nektar kalitesinin ve dolayısıyla balın kalitesini ve

aromasını arttırmaktadır. Bu araştırma ile, Süphan dağı ve yakın çevresinin sahip olduğu bitki çeşitliliğinin ortaya konulması ile bölgenin çeşitli ekolojik özelliklerine bağlı olarak gelişen bitki zenginliğini tespit edilmeye çalışılmıştır. Çalışma ile Türkiye florasına katkıda bulunulurken, diğer taraftan da halk kullanımları ve endüstriyel bitki rezervi eksiklikleri de giderilmiş olacaktır. Çalışmanın başta arıcılık olmak üzere, tarım, orman, hayvancılık yönünden ve diğer araştırmacılara da faydalı olacağı kanaatindeyiz.

KAYNAKÇA

- Akman, Y., Duzenli, A., Guney, K. 1993. Biyocoğrafya (Biogeography).
- Anonim, 2021a. <https://webdosya.csb.gov.tr/db/bitlis/webmenu/webmenu57144.pdf>
- Anonim, (2021b).https://www.dogadernegi.org/wp-content/uploads/2015/09/09_Dogu_Anadolu.pdf
- Baytop, T., Türkçe Bitki Adları Sözlüğü (Ankara 1994).
- Behçet, L., "Süphan Dağı (Bitlis) Florası" Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi 1, 1991, 29-38.

- Beyazoğlu, O. 1986. Nektar (balözü). Türkiye Doğa Biyoloji Derg, 10(3), 265.
- Çağlıyan, A. 2015. Bitlis İlinde Arıcılık Faaliyetleri. Coğrafya Dergisi, (30), 1-25.
- Davis, P.H. (edt.), Flora of Turkey and the East Aegean Islands, cilt: 1-9, (Edinburgh 1965-1985).
- Davis, P. H., Mill R. R., K. Tan. 1988. Flora of Turkey and The East Aegean Islands (Supplement), Edinburgh University Press, Vol. 10, Edinburgh.
- Doğaroğlu, M., Genç, F. 1995. Üretim kolonilerinin verimliliği ile ilgili bakım ve yönetim sorunları. Türkiye II. Teknik Arıcılık Kongresi (8-9 Şubat 1994), 101-107.
- Ekim, T., 1987. Arıcılıkta Önem Taşıyan Bitkiler ve Bunların Yurdumuzdaki Durumu Türkiye 1. Arıcılık Kongresi (22-24 Ocak 1980) 53-64. Ankara.
- Ekim, T. 1990. Türkiye'nin Biyolojik Zenginlikleri (Bitkiler). Türkiye Çevre Sorunları Vakfı Yayını, Ankara, 69-118.
- Emberger, J. 1955. Les clypeines (algues siphonees verticillees) des monts des Oulad-Nail, Atlas saharien, Algerie. Bulletin de la Societé géologique de France, 6(7-9): 543-552.
- Erinç, S. 1965. Türkiye'de toprak çalışmaları ve Türkiye toprak coğrafyasının ana çizgileri. İstanbul Üniversitesi Coğrafya Enstitüsü Dergisi, 8(15): 1-39.
- Fıratlı, Ç., Genç, H V 1994. Dünya arıcılığı ve Türkiye'nin yeri, Türkiye II. Tek. Arıcılık Kong. (8-9 Şubat 1994), Ankara.
- Fıratlı, Ç., Genç, F., Karacaoğlu, M., & Genç, H. V. 2000. Türkiye arıcılığının karşılaştırmalı analizi sorunlar-öneriler. Türkiye Ziraat Mühendisliği V. Teknik Kongresi, 17-21.
- Güner, A., Özhatay, N., Ekim, T., & Başer, K. H. C. 2000. Flora of Turkey and the east Aegean Islands. *Supplement*, 2, 28.
- Kutlu, M. A. 1998. Arıcılık yerinin seçimi ve düzenlenmesi. Teknik Arıcılık, 60, 24-25.
- Öztürk, F., Öztürk, A., 2002. Doğu Anadolu'da yayılış gösteren *Veronica* L. (*Scrophulariaceae*) cinsine ait *Beccabunga* Dum. Seksiyon üyelerinin revizyonu". Ot Sistematik Botanik Derg., 7,2, 15-42, Ankara
- Öztürk, F., Erkan, C. 2010. Bee Plants of Van Lake Basin (Türkiye)" International Journal of Botany, 6 (2): 101-106.
- Parkalay, O., Esengün, K. 2005. Tokat ili Merkez ilçede arıcılık faaliyetlerinin ekonomik analizi ve işletmecilik sorunları. Gazi Osmanpaşa Üniv. Ziraat Fakültesi Dergisi, 22(1):21-30.
- Stearn, W. T. 1966. Botanical Latin. 566 pp. Thomas Nelson. Great Britain.
- Tutin, H.G./Heywood, V.H./Burges, N.A./Valentine, D.A./Walters, S.M./Webb, D.A. (edt.) Flora Europaea, cilt: 1-5 (Cambridge 1964-1980).
- Yıldırım, Ş. 2015. Bitki sözlüğü. Eylül.

established in
2016



MAS JOURNAL of Applied Sciences

ISSN 2757-5675

DOI: <http://dx.doi.org/10.52520/masjaps.171>

Araştırma Makalesi

Deneysel Sıçan Kolon Kanseri Modelinde Bazı Antioksidan Enzim Aktivitelerinin Araştırılması

Arzu KOÇAK MUTLU^{1*}, Dursun KISA², Necmettin YILMAZ³, Ercan ÇAÇAN³

¹Siirt Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Biyoteknoloji Bölümü, Siirt

²Bartın Üniversitesi, Fen Fakültesi, Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü, Bartın

³Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Tokat

*Sorumlu yazar: arzukocak@siirt.edu.tr

Geliş Tarihi: 05.10.2021

Kabul Tarihi: 10.11.2021

Özet

Kolon (bağırsak) kanseri, dünyada ve ülkemizde en çok yaşam kaybına neden olan kanser türlerinden biri olup; yaygınlık bakımından da üçüncü sırada yer almaktadır. Kanserle ilgili yapılan araştırmalar, reaktif oksijen türlerinin (ROS) aşırı üretimi olarak tanımlanan oksidatif stresin; hastalık sürecinde önemli rol oynadığına dikkat çekmekte ve vücudumuzda oluşan bu radikallere karşı savunmada; antioksidanların çok önemli bir yere sahip olduklarını göstermektedir. Mevcut bilgilerse henüz, kolon kanserinin oluşum ve gelişim aşamasındaki biyokimyasal mekanizmaları tam olarak açıklayamamaktadır. Dolayısıyla yeni araştırmalara ihtiyaç duyulmaktadır. Bu çalışmada, bazı antioksidan enzimler ve tümör gelişimi arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi hedeflenmiştir. Çalışmanın amacına yönelik olarak; kanser grubundaki Wistar Albino türü erkek sıçanlara, HT29 kolon karsinoma hücreleri enjekte edilerek tümör kitlesi oluşturulmuştur. Çalışmanın sonunda, kontrol ve kanser grubuna ait sıçanlardan alınan karaciğer, dalak, böbrek ve sağ flank (tümör kitlesi oluşturulan bölge) doku örneklerindeki; peroksidaz (POD), katalaz (CAT) ve süperoksit dismutaz (SOD) enzim aktiviteleri belirlenmiştir. Kanser ve kontrol gruplarının enzim aktiviteleri karşılaştırıldığında; genel olarak karaciğer dokusunda anlamlı bir farklılık tespit edilmezken; tümörlü dalak dokusunda enzim aktivitelerinin nispeten düştüğü, tümörlü böbrek dokusunda ise POD aktivitesinin düştüğü CAT ve SOD aktivitelerinin nispeten yükseldiği gözlenmiştir. Tümör kitlesi oluşturulan sağ flank dokusunda ise; nispeten SOD ve POD aktivitelerinde azalış, CAT aktivitesinde ise artış tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kolon kanseri, HT29, Peroksidaz, Katalaz, Süperoksit dismutaz

Investigation of Some Antioxidant Enzyme Activities in an Experimental Colon Cancer Rat Model

Abstract

Colon (intestinal) cancer is one of the deadliest cancer types in the world and in Turkey, and it ranks third in terms of prevalence. Previous studies showed that oxidative stress, which is defined as the overproduction of reactive oxygen species (ROS), plays an important role in the cancer progression and that antioxidants play an important defense role against these radicals formed in our bodies. Current knowledge, however, cannot fully explain the biochemical mechanisms in the onset and development of colon cancer, and new research is needed. Therefore, the aim of the present study was to evaluate the relationship between some antioxidant enzymes and tumor development. For this purpose, HT29 colon carcinoma cells were injected into male Wistar Albino rats to form a tumor mass. Peroxidase (POD), catalase (CAT) and superoxide dismutase (SOD) enzyme activities were determined in tissue samples taken from liver, spleen, kidney and right flank (the region where tumor mass was formed) of rats in the control and cancer groups. In general, no significant difference was observed between the liver tissues of cancer and control groups. However, enzyme activities were relatively low in tumorous spleen tissue. In tumorous kidney tissue, on the other hand, POD activity decreased while CAT and SOD activities increased relatively. In right flank tissue where the tumor mass was formed, a relative decrease was observed in SOD and POD activities whereas CAT activity was increased.

Keywords: Colon cancer, HT29, Peroxidase, Catalase, Superoxide dismutase

GİRİŞ

Kanser, tüm dünyada ve ülkemizde insan sağlığını tehdit eden ve görülme sıklığı hızla artan çok önemli bir sağlık sorunudur (Yazgı ve Yılmaz, 2020). Yapılan çalışmalar kanserin kardiyovasküler hastalıklardan sonra ikinci en yaygın ölüm nedeni olduğunu göstermektedir (Çiftçi, 2017). Dünya Sağlık Örgütü'nün 2020 yılı verilerine göre; dünyada yılda yaklaşık 19 milyon yeni vakayla karşılaşıldığı ve bunların 10 milyonunun hastalığa bağlı olarak yaşamını kaybettiği bildirilmektedir (Özdoğan, 2020). 2030 yılına gelindiğinde; kanser vakasının 27 milyona, yıllık ölüm oranının 17 milyona kadar ulaşacağı tahmin edilmektedir (Türk, 2015). Kanser türleri içerisinde ise, kolon kanseri en sık görülen üçüncü kanser türü olup; yaklaşık her yıl 2 milyon yeni vakaya ve 900 bin ölüme yol açtığı bildirilmektedir (Özer, 2021). Hastaların tedaviye yanıtları incelendiğinde; 5 yıllık yaşam oranında çok az bir iyileşme sağlanabildiği görülmektedir (Terzi ve Ünek, 2004). Kolorektal kanser gelişiminde; ileri yaş, yaşam tarzı, diyet alışkanlığı gibi birçok risk faktörünün yanı sıra, oksidatif stres de yer almaktadır (Dusak, 2016). Oksidatif stres, hücrel metabolizma esnasında reaktif oksijen türlerinin artışı (ROS) ve onları detoksifiye eden antioksidanların yetersizliği sonucunda oluşarak, oksidatif dengenin bozulmasına neden olmaktadır (Özcan ve ark., 2015). Oksijen hayatın sürdürülebilmesinde çok önemli bir element olmasına karşın, besinlerin oksijen kullanarak enerjiye dönüşümü sırasında vücuda zararlı olan birçok ara ürün oluşmaktadır. Bu ara ürünler ROS olarak adlandırılmaktadır (Süleyman ve ark., 2018). ROS, oksijenden farklı olarak; atomlarında çift elektron bulundurmamaktadır. Bu sebeple kararsız bir yapıya sahiptir.

Ancak diğer maddelerle reaksiyona girerek kararlı duruma geçme eğilimindedir (Karabulut ve Gülay, 2016). Bu yüzden dokularda meydana gelen ROS; lipit, protein ve DNA gibi biyolojik açıdan önemli hücre bileşenlerine zarar vermektedir (Koca ve Karadeniz, 2003; Süleyman ve ark., 2018). Dolayısıyla ROS'un aşırı üretildiği ya da antioksidan savunmanın yetersiz kaldığı durumlarda, serbest radikaller; lipid peroksidasyon sürecini ve DNA hasarını başlatarak, hücrel hasara, kromozom kırıklarına ve sonuçta kanser gelişimine yol açmaktadır (Goldstein ve Witz, 1990; Başkol ve ark., 2007; Büyüksulu ve Yiğitbaşı, 2015). Yapılan çalışmalar antioksidan enzim sistemindeki bozulmaların; ROS birikimine neden olabileceğini ve karsinogenezin başlaması ile sonuçlanabileceğini göstermektedir (Canbay ve ark., 2003). Yüksek miktarlardaki ROS'un zararlı (toksik) etkilerine karşın, düşük/orta konsantrasyonlardaki miktarları ise; hücreleri enfeksiyöz ajanlara karşı korumada, sinyal iletim yollarını biçimlendirmede ve mitojenik uyarılara karşı yanıtın başlatılmasında etkili olup; hücrelere yarar sağlamaktadır (Çiftçi, 2017). Dolayısıyla ROS aracılı mekanizmalar kullanılarak kanser hücrelerini seçici bir şekilde öldürmek için terapötik stratejilerin dizayn edilebileceği düşünülmektedir (Barrera, 2012). Yapılan çalışmalarda, karsinogenezin başlangıç ve artışında ROS'a işaret eden güçlü bulgulara rastlanılmaktadır (Cerutti, 1985). Reaktif oksijen türlerinden hidrojen peroksitin, kanserin başlaması ile ilişkili olduğu tespit edilmiştir (Shamberger, 1972). Ayrıca ROS üreten bileşenlerin yer aldığı bazı tümör destekleyicilerin, pro-oksidan bir mekanizma vasıtasıyla etki gösterdikleri bildirilmektedir (Slaga ve ark., 1981; Schairer ve ark., 2000). ROS

kolon kanserinde karsinogenez sürecinde rol oynayan faktörler arasında da çok önemli bir yere sahiptir (Kanbagli ve ark., 2000; Skrzydlewska ve ark., 2003; Rainis ve ark., 2007; Strzelczyk ve ark., 2012). Kolon lümenindeki ROS'un direkt genotoksik etkileri yanında, fekal mutajen oluşmasına da yol açtığı tespit edilmiştir (Tez ve ark., 2005). Kolon kanseri, erken evrede belirlendiğinde; ölüm oranı düşük olan ve iyi bir cerrahi müdahale ile çoğunlukla küratif tedavi olabilen bir hastalıktır. Ancak çoğu vakada, ileri evrelerde tanı yapılmasından dolayı 5 yıllık yaşam süresi %8'i geçmemektedir (Compton, 2003; O'Connell ve ark., 2004; Küçüköner ve ark., 2013). Dolayısıyla erken tanı için, yeni çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır. Kolon kanserinde antioksidan enzim aktivitesi konusunda yeterince çalışma bulunmamaktadır. Bu bakımdan çalışmada kolon kanseri ile bazı antioksidanlar arasındaki ilişkilerin araştırılması sonucu elde edilecek verilerin; erken tanı ve tedavide literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

MATERYAL ve YÖNTEM

Doku örneklerinin hazırlanması

Bu deneysel çalışma sırasında kullanılan 4 adet kontrol ve 8 adet HT-29 kolon kanser hücreleri enjekte edilerek oluşturulan tümör grubuna ait sıçan doku örnekleri "Kanser gelişiminin serum lipid kompozisyonuna etkisinin araştırılması" isimli (Koçak, 2015)'in doktora tezi kapsamında elde edilmiş olup; bu dokuların kullanılmasına yönelik olarak Siirt Üniversitesi Deney Hayvanları Yerel Etik Kurulu'ndan (SİÜ-DEHAM) 2017/02/01 karar numaralı onay alınmıştır. Kullanım anına kadar -80° C'de muhafaza edilen kontrol ve tümör gruplarına ait karaciğer, dalak, böbrek ve sağ flank dokuları;

antioksidan aktivitenin tayini için hazırlanmıştır.

Enzim ekstratlarının hazırlanması

Hedeflenen çalışmaları gerçekleştirmek üzere dokulardan 200 mg örnek alınmıştır. Hazırlanan doku örnekleri 0.1 mM EDTA içeren 50 mM potasyum fosfat (pH=7) tampon ile homojenize edilmiştir. Homojenizat 15000xg'de, +4°C'de, 20 dakika santrifüj edildikten sonra oluşan süpernatant, dokularda CAT, POD ve SOD enzim aktivitelerinin tayini için kullanılmıştır.

Katalaz aktivitesinin tayini

CAT, reaksiyon ortamındaki H₂O₂'nin su ve oksijene parçalanması esnasında meydana gelen absorbans azalmasının spektrofotometrik olarak 240 nm'de ölçülmesiyle belirlenmiştir (Aebi, 1984). 25 mM fosfat tamponu (pH=7), 10 mM H₂O₂ içeren reaksiyon karışımına 10 µl enzim ekstraktı ilave edilerek absorbansdaki değişim incelenmiştir (Aebi, 1984). H₂O₂ konsantrasyonu 10.3 mM'den 9.2 mM'ye düşerken, 25 °C'de pH=7'de 1.0 mikromol H₂O₂'i 1 dakikada ürüne dönüştüren enzim miktarı, 1 enzim ünitesi olarak kabul edilmiştir. H₂O₂'nin yok olma oranı, 240 nm'de absorbansdaki azalma oranı gözlemlenmiştir.

Peroksidaz aktivitesinin tayini

POD aktivitesi, 50 mM potasyum fosfat (pH=6.5), 22 mM H₂O₂ ve 30 mM guaiacol ihtiva eden reaksiyon karışımına 50 µl enzim ekstraktı ilave edilerek oluşan renk değişiminin 470 nm'de absorbansının okunmasıyla tayin edilmiştir (Borisov ve ark., 2010). 1 enzim ünitesi, 25°C'de pH=7'de dakikada 1.0 birim absorbansa yükseltecek enzim miktarı, substrat olarak guaiacol kullanılarak başlangıç reaksiyon oranından hesaplanmıştır.

Superoksit dismutaz aktivite tayini

SOD aktivitesi, Beyer ve Fridovich (1987) metoduna göre belirlenmiş olup; aktivite tayini süperoksit anyonları ile nitroblue tetrazoliumun farmazon

oluşturması ve bu bileşiğin 560 nm’de absorbanı vermesi esasına dayanmaktadır. Reaksiyon karışımına, 50 mM fosfat tamponu (pH=7.8), 13 mM metiyonin, 60 µM nitroblue tetrazolium, 0.1 mM EDTA ve 50 µl enzim ekstratı eklenmiştir. Son olarak 2 µM riboflavin ilave edilmiş ve 30 dakika ışıktaki (4000-5000 lux) bekletilmiştir. Işık kapatılarak reaksiyon durdurulmuş ve 560 nm’deki absorban artışını %50 inhibe eden enzim miktarı bir enzim ünitesi olarak kabul edilmiştir.

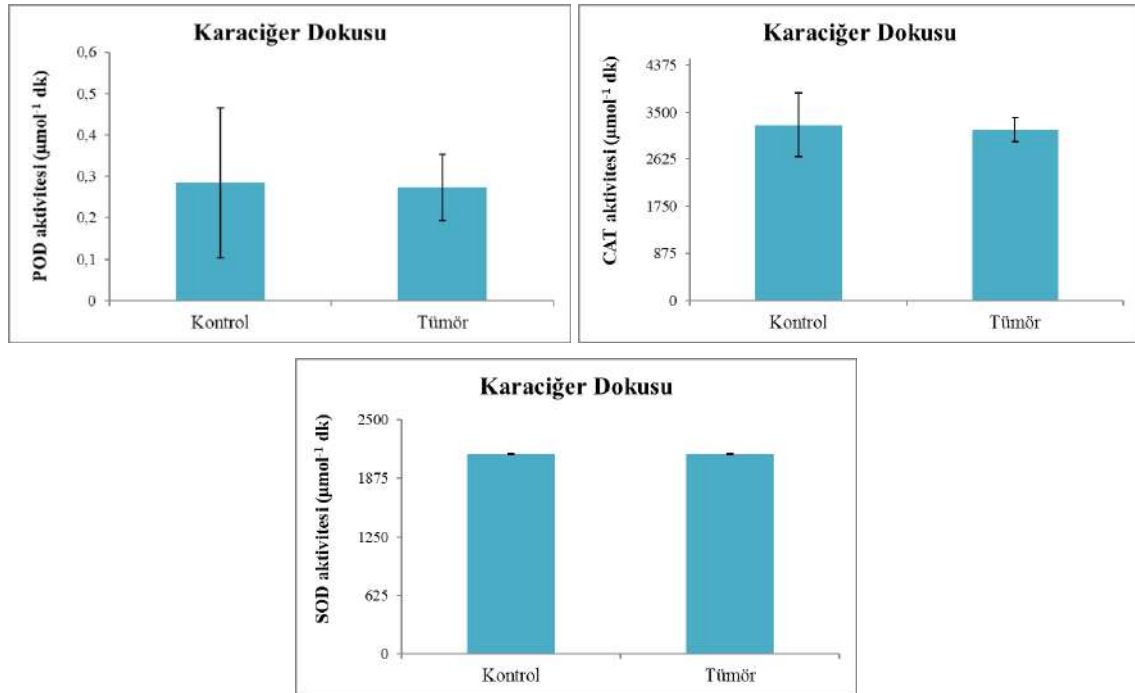
Veri analizi

Gruplar arası grafikler, tümör ve kontrol grubu parametreleri ortalaması (X), standart sapma (Sx) olmak üzere (X±Sx) değerleri bulunarak hazırlanmıştır (P<0.05). Aritmetik ortalama ve standart sapma, SPSS programı kullanılarak yapılmıştır.

BULGULAR

karaciğer dokusu enzim aktiviteleri

Karaciğer dokularında yapılan antioksidan enzim çalışmalarından elde edilen sonuçlar Şekil 1’de gösterilmiştir. Bulgular, ortalama±SD olarak verilmiş olup; kontrol ve tümör gruplarına ait karaciğer dokusu enzim aktiviteleri sırasıyla; POD için 0.285±0.1811 ve 0.274±0.0796 EU/mL; CAT için 3260±590.4 ve 3176±220.77 EU/mL; SOD için 2133.293±7.921 ve 2133.294±5.232 EU/mL elde edilmiştir. Tümör grubunun karaciğer dokusundaki POD, CAT ve SOD aktivitelerini, kontrol grubuna göre kıyasladığımızda; genel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir.

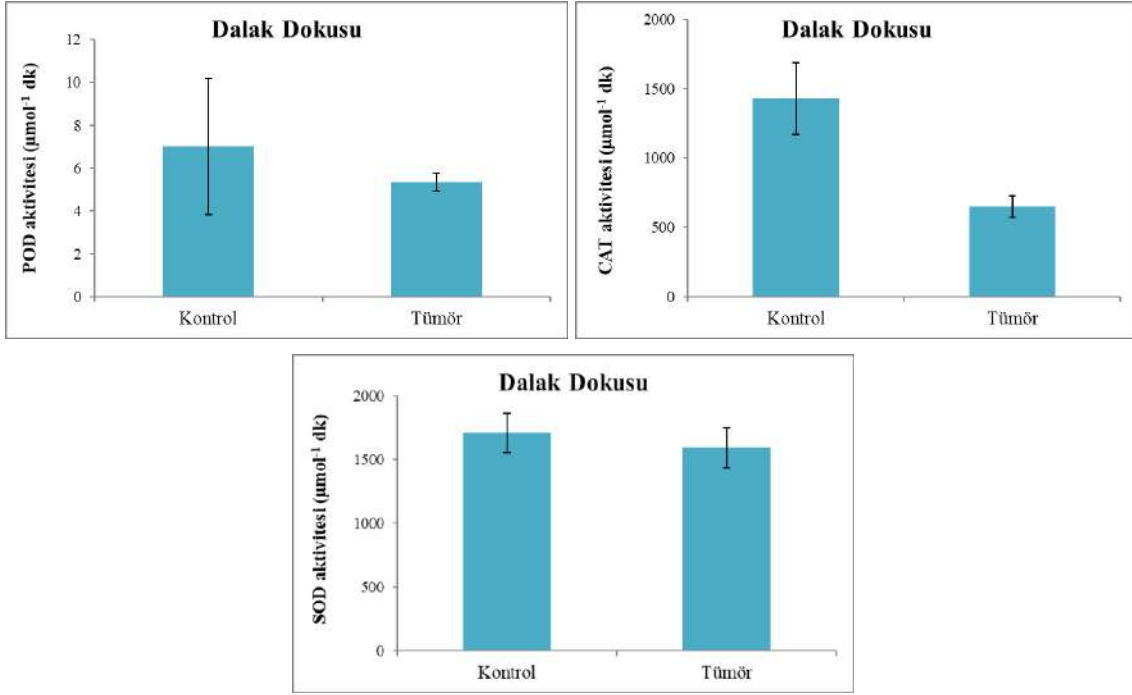


Şekil 1. Kontrol ve HT29 kolon kanser hücresi enjekte edilen tümör grubu sıçanlarda karaciğer dokusu enzim aktiviteleri (a: POD aktivitesi; b: CAT aktivitesi; c: SOD aktivitesi).

Dalak Dokusu Enzim Aktiviteleri

Dalak dokularında yapılan antioksidan enzim çalışmalarından elde edilen sonuçlar Şekil 2’de gösterilmiştir. Bulgular, ortalama±SD olarak verilmiş olup; kontrol ve tümör gruplarına ait dalak dokusu enzim aktiviteleri sırasıyla; POD için 7.026 ± 3.176 ve 5.348 ± 0.417 EU/mL; CAT için 1428.576 ± 257.806 ve

650.045 ± 78.913 EU/mL; SOD için 1709.715 ± 153.182 ve 1592.417 ± 157.8135 EU/mL elde edilmiştir. Tümör grubunun dalak dokusundaki POD, CAT ve SOD aktivitelerini, kontrol grubuna göre kıyasladığımızda; nispeten azaldığı tespit edilmiştir.

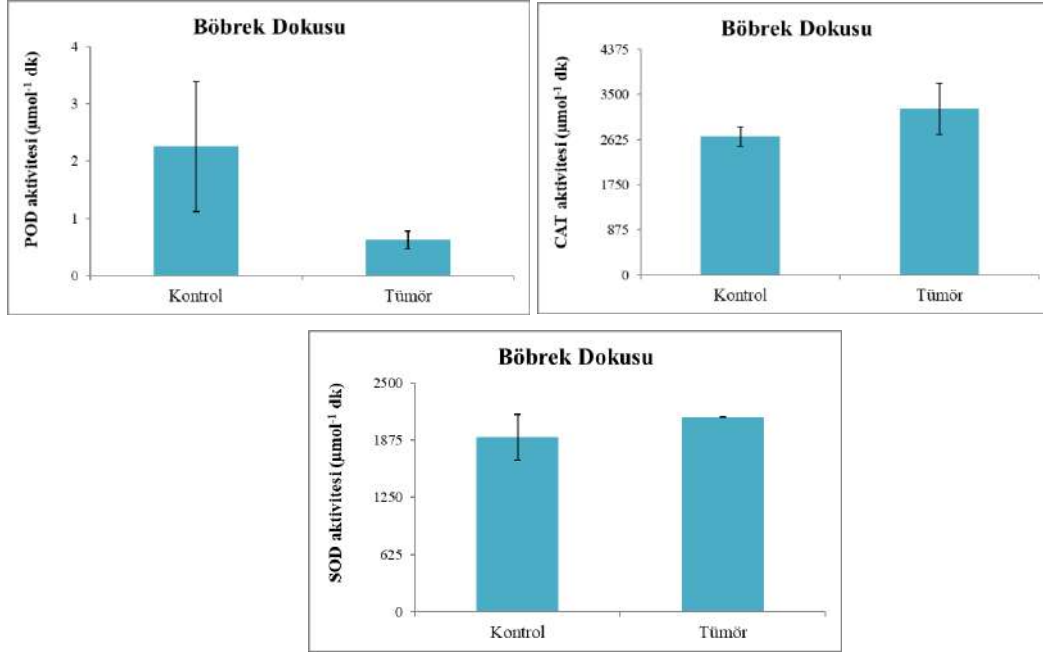


Şekil 2. Kontrol ve HT29 kolon kanser hücresi enjekte edilen tümör grubu sıçanlarda dalak dokusu enzim aktiviteleri (a: POD aktivitesi; b: CAT aktivitesi; c: SOD aktivitesi).

Böbrek Dokusu Enzim Aktiviteleri

Böbrek dokularında yapılan antioksidan enzim çalışmalarından elde edilen sonuçlar Şekil 3’de gösterilmiştir. Bulgular, ortalama±SD olarak verilmiş olup; kontrol ve tümör gruplarına ait böbrek dokusu enzim aktiviteleri sırasıyla; POD için 2.256 ± 1.136 ve 0.626 ± 0.154 EU/mL; CAT için

2684.886 ± 187.822 ve 3219.770 ± 497.091 EU/mL; SOD için 1904.620 ± 248.250 ve 2126.777 ± 2.902 EU/mL elde edilmiştir. Tümör grubunun böbrek dokusundaki POD aktivitelerini; kontrol grubuna göre kıyasladığımızda azaldığı, CAT ve SOD aktivitelerinin ise nispeten arttığı tespit edilmiştir.

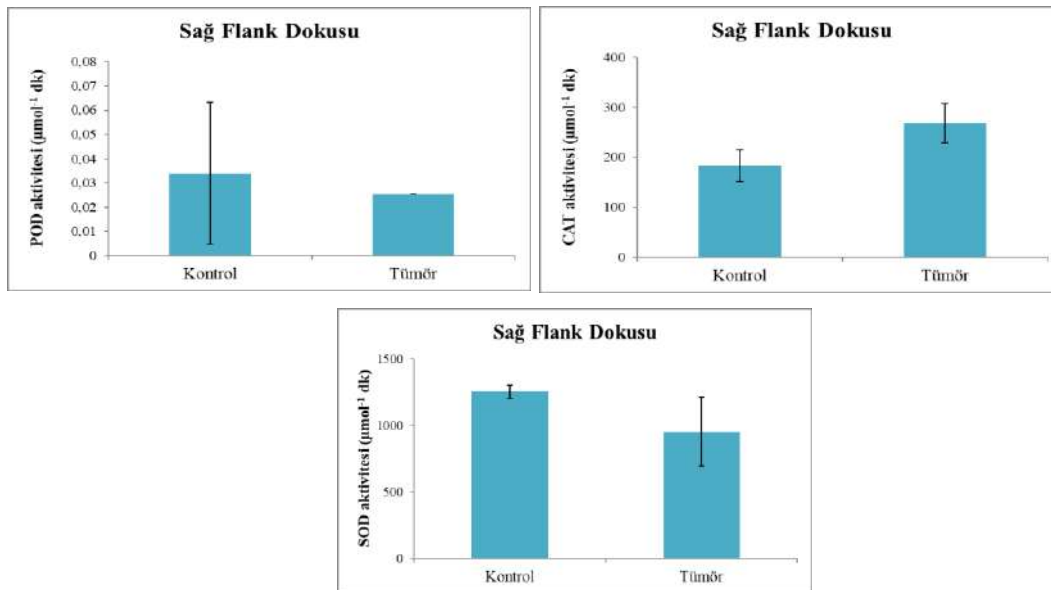


Şekil 3. Kontrol ve HT29 kolon kanser hücresi enjekte edilen tümör grubu sıçanlarda böbrek dokusu enzim aktiviteleri (a: POD aktivitesi; b: CAT aktivitesi; c: SOD aktivitesi).

Sağ Flank Dokusu Enzim Aktiviteleri

Sağ flank dokularında yapılan antioksidan enzim çalışmalarından elde edilen sonuçlar Şekil 4’de gösterilmiştir. Bulgular, ortalama±SD olarak verilmiş olup; kontrol ve tümör gruplarına ait sağ flank enzim aktiviteleri sırasıyla; POD için 0.033 ± 0.03 ve 0.025 ± 0.00 EU/mL;

CAT için 182.736 ± 31.794 ve 268.393 ± 39.563 EU/mL; SOD için 1255.924 ± 51.427 ve 954.976 ± 258.926 EU/mL elde edilmiştir. Tümör grubunun sağ flank dokusundaki POD ve SOD aktivitelerini, kontrol grubuna göre kıyasladığımızda; aktivitelerin azaldığı, CAT'ın ise arttığı tespit edilmiştir.



Şekil 4. Kontrol ve HT29 kolon kanser hücresi enjekte edilen tümör grubu sıçanlarda sağ flank dokusu enzim aktiviteleri (a: POD aktivitesi; b: CAT aktivitesi; c: SOD aktivitesi).

TARTIŞMA

ROS'daki artışa bağlı olarak vücuttan toksik maddeleri uzaklaştıracak antioksidanlar azalmakta ve hücre içi protein, lipid ve DNA gibi önemli biyolojik molekülde yıkımlanmaya neden olan oksidatif denge bozulmaktadır. Bunun sonucunda da hücre hasarı veya hücre ölümü meydana gelmektedir. Dolayısıyla ROS, kanser sürecinde rol oynamakta olup; vücudumuzda oluşan bu radikallere karşı savunmada; antioksidanlar çok önemli bir yere sahiptir (Canbay ve ark., 2003, Özcan ve ark., 2015; Dusak, 2016; Kurtdede ve ark., 2018; Aslankoç ve ark., 2019). Diğer yandan yaygın inanın tersine antioksidanların kanser hücrelerinin yayılmasına neden olduğunu bildiren çalışmalar da bulunmaktadır (Le Gal ve ark., 2015; Wiel ve ark., 2019). Peskin ve ark. (1976, 1977) akciğer kanserinde yaptıkları çalışmada; sitozolik SOD'un normal homolog dokuya oranla 0.1-1.2 oranında azaldığını tespit etmişlerdir. Jaruga ve ark. (1994) akciğer kanserli dokuda; serbest radikallere bağlı olarak; SOD ve CAT aktivitesinde düşüş saptarken, DNA'da lezyon halinde artışlar gözlemlenmiştir. Tang (1991), Bronkoalveolar lavajla (BAL) yaptıkları çalışmada; akciğer kanserli hastalarda SOD ve CAT aktivitesinde düşüş tespit etmişlerdir. Benzer şekilde akciğer kanserli hastalarda Zhang ve Zhang (1993) da; eritrosit SOD aktivitesinde anlamlı bir düşüş olduğunu bildirmişlerdir. Güner ve ark. (1996) sağlıklı dokulara göre; akciğer kanserli hastaların SOD ve CAT düzeylerini düşük olarak belirlemişlerdir. İşlekel ve ark. (1996) da, aynı sonucu elde etmişlerdir. Bu çalışmalardan farklı olarak; Kaynak (2002) normal akciğer dokusundaki SOD değerini, kanserli dokudaki SOD değerine göre daha düşük bulmuştur. Şahin ve ark. (1999) ise;

akciğer kanserli hastalarda SOD düzeylerinde anlamlı bir değişiklik tespit etmemişlerdir. Oberley ve ark. (1978) SOD düzeyinin, sağlıklı karaciğer dokusuna nazaran hepatomalı dokularda azaldığını göstermişlerdir. Lankin ve ark. (1976) meme kanseri kökenli Ehrlich's karsinomada, SOD aktivitesinde anlamlı bir düşüş gözlemlendiğini bildirmişlerdir. Solmaz ve ark. (2001) baş-boyun epidermoid kanserinde normal ve tümoral dokuyu karşılaştırdıkları çalışmalarında; tümoral dokuda CAT ve SOD enzim aktivitelerinde istatistiksel olarak anlamlı olmayan bir düşüş olduğunu ve evre ilerledikçe enzim aktivitelerinin giderek azaldığını bildirmişlerdir. Yarıkaş ve ark. (2003)'ün yaptıkları çalışmada ise; hastaların SOD aktiviteleri kontrol grubuna göre daha yüksek bulunurken, CAT aktivitelerinin azaldığı gözlenmiştir. Canbolat ve ark. (1994) ise; larenks kanserli hastalarda; SOD enziminin serum aktivitesini, kontrole göre yüksek belirlemişlerdir. Gür ve ark. (2005) hipertiroidili hastaların tedavi öncesi ve sonrası eritrosit SOD ve CAT aktivitelerini karşılaştırdıkları çalışmalarında; enzim değerlerini hastalarda kontrol grubuna göre yüksek bulmuşlardır. Enzim aktiviteleri propiltiyoürasil tedavisinden sonra kontrol ile karşılaştırıldığında ise; CAT'ta hafif bir azalma bulunmuştur. Lipid peroksidasyonuyla enzim aktiviteleri arasındaki ilişkinin araştırıldığı başka bir çalışmada ise; meme tümör dokusunda CAT aktivitesi sağlıklı dokulara göre anlamlı olarak yüksek belirlenmiştir. Enzim aktivitesindeki artışların, kanserli hücrelerde enzim ekspresyonundaki artmaya bağlı olabileceği düşünülmektedir (Yılmaz ve Ozan, 2003). Strzelczyk ve ark. (2012) kolorektal adenokarsinomlu hastalarda yaptığı çalışmada normal mukozaya

göre SOD'un önemli ölçüde yüksek olduğunu, CAT aktivitesinde ise önemli bir fark bulunmadığını bildirmişlerdir. Dusak (2016)'in yaptığı çalışmada, kolon kanseri hastalarında malondialdehid (MDA), SOD, glutatyon peroksidaz (GSH-Px) düzeylerinde istatistiksel olarak anlamlı bir artış gözlemlenmesine karşın; glutatyon (GSH) düzeylerinde düşüş gözlemlenmiştir. Nayak ve ark. (2005) ise; kolorektal kanserli hastalarda yaptıkları çalışmada; MDA seviyelerini kontrol grubuna göre yüksek bulmuşlardır. Rainis ve ark. (2007) kolon dokusunda lökosit enzimleri olan nötrofil miyeloperoksidaz (MPO) ve adenozin deaminaz (ADA) düzeylerine bakmışlar ve enzim düzeylerini sağlıklı dokuya göre neoplastik kolon dokusunda yüksek bulmuşlardır. Kaya ve ark. (2012), sağlıklı kişilerle kolorektal kanserli hastaları karşılaştırdığında; hasta grubunda serum MDA, plazma MPO, plazma nitrotirozin (NT) ve nitrik oksit (NO) düzeylerini kontrol grubuna göre yüksek bulmuşlar ve kolorektal kanserde oksidatif ve nitrozatif stresin etkili olduğunu göstermişlerdir. Kanbağlı ve ark. (2000); kolorektal kanserli hastalarda mitokondriyal SOD, GSH-Px ve glutatyon s-transferaz (GST) aktivitelerinin arttığını, lipit peroksidasyon ürünleri ve antioksidatif enzimlerin aktivitelerinin arttığını, katalaz aktivitesinin düştüğünü belirlemişlerdir. Hendricks ve ark. (1994) da, kolon kanserli hastalarda MDA düzeylerinin kontrol grubuna göre arttığını bildirmişlerdir. Tez ve ark. (2005) kolorektal kanserli hastalarda yaptıkları çalışmalarında, oksidatif stres bakımından tümörlü ve normal dokuda fark bulmamışlardır.

SONUÇ

Bu çalışmada; deneysel oluşturulan kolon kanser modelinde antioksidan parametrelerin bir göstergesi olan; SOD, POD ve CAT enzim seviyeleri incelenmiştir. Yapılan çalışmalar karaciğerin, ilaçlara ve toksik maddelere maruz kalan bir organ olmakla birlikte; hastalıklardan da etkilendiğini göstermektedir (Tekeli, 2012). Çalışmamızda ise; kanser ve kontrol gruplarının enzim aktiviteleri karşılaştırıldığında; genel olarak karaciğer dokusunda anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir. Yapılan çalışmalarda diğer organlar ile karşılaştırıldığında; dalağın yapısı nedeni ile metastazlara karşı dirençli olduğu; bu sebeple de tüm organ maligniteleri içinde çok nadir görüldüğü bildirilmektedir. Dalak metastazları, genellikle yaygın bir hastalıkla ilişkilendirilmektedir. Kolorektal tümörlerin de dahil olduğu meme, over, akciğer ve malign melanoma; dalak metastazlarının en sık görüldüğü primer tümörlerdir (Kızılgöz ve ark., 2017). Çalışmamızda kanserli gruba ait dalak dokusunda düşük çıkan aktiviteler; kolorektal kanser için metastaz ihtimalini düşündürmektedir. Ayrıca artan hidrojenperoksidin enzimleri inaktif hale dönüştürmüş olabileceği ihtimali de bulunmaktadır. Aktivitelerdeki bu azalışların, enzimlerin reaksiyonlar esnasında fazla miktarda kullanılmasından kaynaklanabileceği de düşünülmektedir. Çalışmamızda kanser grubunun böbrek dokusunda yüksek çıkan SOD aktivitesinin, tümörlü hücrelerdeki hızlı DNA sentezine ve salvaj yolun aktivitesinin azalmasına bağlı olabileceği düşünülmektedir. Ayrıca kanserle birlikte artan oksidatif stresin de; süperoksit ve hidrojen peroksid konsantrasyonlarını artırdığı için, SOD aktivitesini yükseltebileceği

bildirilmektedir (Durak ve ark., 1993; Skrzydlewska ve ark., 2003; Yarıktaş ve ark., 2003; Dusak, 2016). Burada artan radikallerin ortadan kaldırılmasında, antioksidan savunma sisteminin aktive olabileceği ihtimali de bulunmaktadır. Bununla birlikte artan hidrojenperoksiti, SOD'un tek başına doyuramayacağı dolayısıyla CAT'ın yardımcı olabileceği de düşünülmektedir. Çünkü yapılan çalışmalarda CAT enziminin genellikle SOD ile pozitif korele bir ilişki içerisinde olduğu bildirilmektedir (Güçyener, 2009). Ayrıca kanserdeki SOD yükselişinin; evre, invazyon ve venöz tutulumla alakalı olabileceği de düşünülmektedir (Satomi ve ark., 1995). Çalışmamızda tümör hücresi enjekte edilen sağ flank dokusunda ise; SOD ve POD enzimleri inaktif hale geçerken, CAT enziminin aktif olduğu görülmektedir. Sonuç olarak çalışmamızda kontrol ile kanser grupları karşılaştırıldığında; genel olarak karaciğerde çalışılan tüm enzimlerin aktivitelerinde önemli bir değişim tespit edilmezken, diğer dokularda söz konusu enzimlerin aktivitelerinde farklılıklar gözlenmiştir. Gerek çalışmamız gerekse literatürdeki bilgiler göz önünde bulundurulduğunda; antioksidan enzim düzeyleri üzerine bir fikirde uzlaşılma, ancak kanser ve çeşitli hastalıkların bu enzimlerin düzeylerinde değişikliklere neden olduğu saptanmıştır. Dolayısıyla antioksidan enzimlerin kanser tedavisindeki rollerinin anlaşılması için yeni araştırmalara gereksinim vardır. Bu sebeple hastalık gelişiminde rol oynayabilecek metabolik yollardaki ya da antioksidan enzimleri kodlayan genlerdeki değişikliklerin araştırılmasının hastalığın önlenmesinde ve tedavisinde mutlak gerekliliği ortaya çıkmaktadır.

ACIKLAMA

Bu çalışma; "HT29 Hücre Hatları Kullanılarak Oluşturulan Deneysel Kolon Kanseri Modelinde Antioksidan Enzim Aktivitelerinin Araştırılması" başlığı altında "EurasianBioChem 2018" Konferansında sözlü olarak sunulmuş ve bildiri kitabında özet metin olarak basılmıştır. (EurasianBioChem 2018; s.378).

TEŞEKKÜR

Bu çalışmaya desteklerinden dolayı Siirt Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğüne teşekkür ederiz. (2017-SİÜZİR-30).

KAYNAKLAR

- Aebi, H. 1984. Catalase in Vitro. Methods in Enzymol, 105: 121–126.
- Aslançoç, R., Demirci, D., İnan, Ü., Yıldız, M., Öztürk, A., Çetin, M., Savran, E.Ş., Yılmaz, B. 2019. Oksidatif Stres Durumunda Antioksidan Enzimlerin Rolü- Süperoksit Dismutaz (Sod), Katalaz (Cat) Ve Glutasyon Peroksidaz (Gpx). SDÜ Tıp Fak Derg., 26 (3): 362-369.
- Barrera, G. 2012. Oxidative Stress and Lipid Peroxidation Products in Cancer Progression and Therapy. ISRN Oncology, 2012, 137289.
- Başkol, M., Başkol, G., Koçer, D., Artıç, T., Yılmaz, Z. 2007. Mide Kanseri Hastalarda Oksidan ve Antioksidan Parametreler ve Birbiriyle İlişkileri. Türk Klinik Biyokimya Derg., 5 (3): 83-89.
- Beyer, W.F., Fridovich, I. 1987. Assaying for Superoxide Dismutase Activity: Some Large Consequences of Minor Changes in Conditions. Anal Biochem., 161 (2): 559-566.
- Borisov, V.B., Davletshin, A.I., Konstantinov, A.A. 2010. Peroxidase Activity of Cytochrome bd from *Escherichia coli*. Biochemistry (Mosc), 75 (4): 428-436.

- Büyükuslu, N., Yiğitbaşı, T. 2015. Reaktif Oksijen Türleri ve Obezitede Oksidatif Stres. MÜSBED, 5 (3): 197-203.
- Canbay, E., Çelik, K., Dökmetaş, S., Karadayı, K., Turan, M., Keleştemur, F., Şen, M. 2003. Tiroid Kanseri Hastalarda Değişen Antioksidan Enzim Aktivitesi ve Lipid Peroksidasyonu. Cumhuriyet Üniv. Tıp Fak. Derg., 25 (4): 151-156.
- Canbolat, O., Akyol, O., Kavutcu, M., Isik, A.U., Durak, I. 1994. Serum Adenosine Deaminase and Total Superoxide Dismutase Activities Before and After Surgical Removal of Cancerous Laryngeal Tissue. J Laryngol Otol., 108 (10): 849-851.
- Cerutti, P.A. 1985. Prooxidant States and Tumor Promotion. Science, 227 (4685): 375-381.
- Compton, C.C. 2003. Colorectal Carcinoma: Diagnostic, Prognostic, and Molecular Features. Mod Pathol., 16 (4): 376-388.
- Çiftçi, N. 2017. Oksidatif Stresin Kanserdeki Rolü: Antioksidanlar Kanseri Progresyonunun Yakıtı Olabilir mi?. Ahi Evran Tıp Dergisi, 1: 8-13.
- Durak, I., Isik, A.C., Canbolat, O., Akyol, O., Kavutcu, M. 1993. Adenosine Deaminase, 5' Nucleotidase, Xanthine Oxidase, Superoxide Dismutase, and Catalase Activities in Cancerous and Noncancerous Human Laryngeal Tissues. Free Radic Biol Med., 15 (6): 681-684.
- Dusak, A. 2016. Kolon Kanseri Hastalarda Bazı Antioksidan Enzim Aktivitelerinin İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Van, 85s.
- Goldstein, B.D., Witz, G. 1990. Free Radicals and Carcinogenesis. Free Radic Res Commun., 11 (1-3): 3-10.
- Güçyener, E. 2009. Katalaz-262 C/T Polimorfizminin Baş Boyun Bölgesi Kanseri Hastalarda Araştırılması, Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 88s.
- Güner, G., İşlekel, H., Oto, Ö., Hazan, E., Açıklı, U. 1996. Evaluation of Some Antioxidant Enzymes in Lung Carcinoma Tissue. Cancer Lett., 103 (2): 233-239.
- Gür, B., Halifeoğlu, İ., Telo, S., Tolun, F. İ., 2005. Hipertiroid Hastalarda Tedavi Öncesi ve Sonrası Malondialdehit ve Antioksidan Enzim Düzeyleri. Fırat Üniv. Sağlık Bil. Derg., 19 (3): 221-226.
- Hendrickse, C.W., Kelly, R.W., Radley, S., Donovan, I. A., Keighley, M. R., Neoptolemos, J.P. 1994. Lipid Peroxidation and Prostaglandins in Colorectal Cancer. Br. J. Surg., 81 (8): 1219-1223.
- İşlekel, H., Güner, G., Oto, Ö., Aydın, C., Hazan, E., Gülay, H., Açıklı, Ü. 1996. İnsan Karsinoma Dokularında Süperoksit Dismutaz ve Katalaz Düzeyleri. XIII. Ulusal Biyokimya Kongresi, 26-30 Mart, Antalya: 361.
- Jaruga, P., Zastawny, T.H., Skokowski, J., Dizdaroğlu, M., Olinski, R. 1994. Oxidative DNA Base Damage and Antioxidant Enzyme Activities in Human Lung Cancer. FEBS Lett., 341 (1): 59-64.
- Kanbagli, O., Ozdemirler, G., Bulut, T., Yamaner, S., Aykac-Toker, G., Uysal, M. 2000. Mitochondrial Lipid Peroxides and Antioxidant Enzymes in Colorectal Adenocarcinoma Tissues. Jpn J Cancer Res., 91 (12): 1258–1263.
- Karabulut, H., Gülay, M.Ş. 2016. Serbest Radikaller. MAKÜ Sag. Bil. Enst. Derg., 4 (1): 50-59.

- Kaya S., Eskiocak, S., Tezel, H. A., Soylu, A. R., Ümit, H. C., Özdemir S., Türkyılmaz Z. 2012. Kolorektal Kanseri Olgularında Oksidatif Ve Nitrozatif Stres. *Türk Klinik Biyokimya Derg.*, 10 (2): 57-63.
- Kaynak, K. 2002. Akciğer Kanseri Oksidatif Hasarın Rolü. *Solunum*, 4 (4): 468- 473.
- Kızılgöz, D., Kabalak, P.A., Cengiz, T.İ., Yılmaz, Ü. 2017. Akciğer Kanseri Dalak Metastazi. *Türkiye Klinikleri Arch Lung.*, 18 (2): 47-51.
- Koca, N., Karadeniz, F. 2003. Serbest Radikal Oluşum Mekanizmaları ve Vücuttaki Antioksidan Savunma Sistemleri. *Gıda Mühendisliği Dergisi*, 16 (Aralık/2003): 32-37.
- Koçak, A. 2015. Kanser Gelişiminin Serum Lipid Kompozisyonuna Etkisinin Araştırılması, Doktora Tezi, Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tokat, 133s.
- Kurtde, E., Pekcan, M. ve Karagül, H. 2018. Florun Serbest Radikaller, Reaktif Oksijen Türleri ve Oksidatif Stres ile İlişkileri. *Atatürk Üniversitesi Vet. Bil. Derg.*, 13 (3): 373-379.
- Küçüköner, M., Kaplan, M. A., İnal, A., Urakçı, Z., Nas, N., Önder, A., Keleş, A., Büyükbayram, H., Işıkdogan, A. 2013. Kolorektal Kanseri: Tek Merkez 12 Yıllık Sonuçları. *J Clin Exp Invest.*, 4(2): 208-212.
- Lankin, V. Z., Gurevich, S.M. 1976. Inhibition of Lipid Peroxidation and Detoxification of Lipoperoxides by Protective Enzymes (Superoxide Dismutase, Glutathione Peroxidase, and Glutathione Reductase) during Experimental Neoplastic Growth. *Dokl Akad Nauk SSSR.*, 226 (3): 705-708.
- Le Gal, K., Ibrahim, M. X., Wiel, C., Sayın, V. I., Akula, M. K., Karlsson, C., Dalin, M. G., Akyürek, L.M., Lindahl, P., Nilsson, J., Bergo, M. O. 2015. Antioxidants Can Increase Melanoma Metastasis in Mice. *Sci Transl Med.*, 7 (308): 308re8.
- Nayak, S.B., Yashwanth, S., Pinto, S.M., Bhat, V.R., Mayya, S.S. 2005. Serum Copper, Ceruloplasmin, Protein Thiols and Thiobarbituric Acid Reactive Substance Status in Liver Cancer Associated with Elevated Levels of Alpha-Fetoprotein. *Indian J Physiol Pharmacol*, 49 (3): 341-344.
- Oberley, L.W., Bize, I.B., Sahu, S.K. 1978. Superoxide Dismutase Activity of Normal Murine Liver, Regenerating Liver, and H6 Hepatoma. *J Natl Cancer Inst.*, 61 (2): 375-379.
- O'Connell, J.B., Maggard, M.A., Ko, C.Y. 2004. Colon Cancer Survival Rates with the New American Joint Committee on Cancer Sixth Edition Staging. *J Natl Cancer Inst*, 96 (19): 1420-1425.
- Özcan, O., Erdal, H., Çakırca, G., Yönden, Z. 2015. Oksidatif Stres ve Hücre İçi Lipit, Protein ve DNA Yapıları Üzerine Etkileri. *Journal of Clinical and Experimental Investigations*, 6 (3): 331-336.
- Özdoğan, M. 2020. <https://www.drozdogan.com/turkiye-kanser-istatistikleri-2020/> [Erişim Tarihi: 19.11.2021]
- Özer, B. 2021. <https://www.aa.com.tr/tr/saglik/kolon-kanseri-erkeklerde-ve-kadinlarda-en-sik-gorulen-3-kanser-turu/2186626> [Erişim Tarihi: 19.11.2021]
- Peskin, A.V., Zbarsky, I. B., Konstantinov, A. A. 1976. An Examination of the Superoxide Dismutase Activity in Tumor Tissue. *Dokl Akad Nauk SSSR.*, 229: 751-754.
- Peskin, A.V., Koen, Y. M., Zbarsky, I.B. 1977. Superoxide Dismutase Activity in Tumors. *FEBS Lett.*, 78 (1): 41-45.

- Rainis, T., Maor, I., Lanir, A., Shnizer, S., Lavy, A. 2007. Enhanced Oxidative Stress and Leucocyte Activation in Neoplastic Tissues of The Colon. *Dig Dis Sci.*, 52: 526-530.
- Satomi, A., Murakami, S., Hashimoto, T. Ishida, K., Matsuki, M., Sonoda M. 1995. Significance of Superoxide Dismutase (SOD) in Human Colorectal Cancer Tissue: Correlation with Malignant Intensity. *J Gastroenterol*, 30 (2): 177-182.
- Schairer, C., Lubin, J., Troisi, R., Sturgeon, S., Brinton, L., Hoover, R. 2000. Menopausal Estrogen and Estrogen-Progestin Replacement Therapy and Breast Cancer Risk. *JAMA*, 283 (4): 485-491.
- Shamberger, R.J. 1972. Increase of Peroxidation in Carcinogenesis. *J Natl Cancer Inst.*, 48 (5): 1491-1497.
- Skrzydłowska, E., Kozusko, B., Sulkowska, M., Bogdan, Z., Kozłowski, M., Snarska, J., Puchalski, Z., Sulkowski, S., Skrzydłowski, Z. 2003. Antioxidant Potential in Esophageal, Stomach and Colorectal Cancers. *Hepatogastroenterology*, 50 (49): 126-131.
- Skrzydłowska, E., Sulkowski, S., Koda, M., Zalewski, B., Kanczuga-Koda, L., Sulkowska, M. 2005. Lipid Peroxidation and Antioxidant Status in Colorectal Cancer. *World J Gastroenterol*, 11 (3): 403-406.
- Slaga, T.J., Klein-Szanto, A.J., Triplett, L.L., Yotti, L.P., Trosko, K.E. 1981. Skin Tumor-Promoting Activity of Benzoyl Peroxide, A Widely Used Free Radical-Generating Compound. *Science*, 213 (4511): 1023-5.
- Solmaz, F., Aktaş, D., Kızılay, A., Çokkeser, Y., Öncel, S., Özturan, O., Özyurt, H., Söğüt, S. 2001. Baş-Boyun Epidermoid Kanseriinde Dokudaki Katalaz ve Süperoksit Dismutaz Aktiviteleri ve Malondialdehit Düzeyleri. *KBB İhtisas Dergisi*, 8 (5): 397-401.
- Strzelczyk, J.K., Wielkoszyński, T., Krakowczyk, Ł., Adamek, B., Zalewska-Ziob, M., Gawron, K., Kasperczyk, J., Wiczowski, A. 2012. The Activity of Antioxidant Enzymes in Colorectal Adenocarcinoma and Corresponding Normal Mucosa. *Acta Biochim Pol.*, 59 (4): 549-556.
- Süleyman, H., Gül, V., Erhan, E. 2018. Oksidatif Stres ve Doku Hasarı. *Erzincan Tıp Dergisi*, 1 (1): 1-4.
- Şahin, Ü., Tahan, V., Akkaya, A., Ünlü, M., Sekreter, M. 1999. Primer Akciğer Kanseriinde Lipid Peroksidasyonu ve Eritrosit Antioksidan Enzim Aktivitesi. *Tüberküloz ve Toraks*, 47 (1): 31-35.
- Tang, Z.P. 1991. Observation on the Activity of Superoxide Dismutase and Catalase of Alveolar Macrophage in Patients with Lung Cancer. *Zhonghua Jie He He Hu Xi Za Zhi*, 14 (4): 213-5.
- Tekeli, H. 2012. Karbon Tetraklorür ile Oluşturulan Karaciğer Hasarında Glutatyon (Gsh) ve Glutatyon Stransferaz (Gst) Aktivitesi Üzerine N-Asetil Sisteinin Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Aydın, 87s.
- Terzi, C., Ünek, T. 2004. Kolon Kanseriinde Cerrahi Tedavi. *Türkiye Klinikleri J Surgery*, 9 (1): 71-80.
- Tez, M. Göçmen, E., Koç, M., Akgül, H., 2005. Kolektoral Kanseriinde Oksidatif Stres (Erken Sonuçlar). *Selçuk Tıp Dergisi*, 21 (3): 79-82.
- Türk, S. 2015. Kolon Kanseriinde Erken Tanısına Yönelik Tutumların Sağlık İnanç Modeline Temellendirilerek İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Celal Bayar

- Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Manisa, 99s.
- Wiel, C., Le Gal, K., Ibrahim, M.X., Jahangir, C.A., Ziegler, D.V., Kashif, M., Yao, H., Ziegler, D.V., Xu, X., Ghosh, T., Mondal, T., Kanduri, C., Lindahl, P., Sayin, V.I., Bergo, M.O. 2019. BACH1 Stabilization by Antioxidants Stimulates Lung Cancer Metastasis. *Cell*, 178 (2): 330-345.
- Yarıktaş, M., Döner, F., Doğru, H., Aynalı, G., Yönden, Z., Delibaş, N. 2003. Baş Boyun Malign Tümörlerinde Malondialdehit Düzeyleri ve Antioksidan Enzim Aktiviteleri. Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fak. Dergisi, 10 (4): 65-67.
- Yazgı, Z.G., Yılmaz, M. 2020. Onkoloji Hastalarının Yaşadığı Psikososyal Sorunlarla Baş Etmesinde Hemşirenin Rolü. Adnan Menderes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Dergisi, 4 (1): 60-70.
- Yılmaz, S., Ozan, S.T. 2003. Meme Kanseri Hastalarda Lipid Peroksidasyonu ve Bazı Enzim Aktiviteleri Arasındaki İlişki. *Turk J Biochem*, 28 (4): 252-256.
- Zhang, Y. X., Zhang, Y. G. 1993. Clinical Investigation of Erythrocyte Function in Patients with Lung Cancer. *Zhonghua Jie He He Hu Xi Za Zhi.*, 16 (5): 278-280.

established in
2016



MAS JOURNAL of Applied Sciences

ISSN 2757-5675

DOI: <http://dx.doi.org/10.52520/masjaps.166>

Derleme Makalesi

Patates (*Solanum tuberosum* L.) Tarımı ve Önemi

Zeynep DUMANOĞLU^{1*}, Gülsüm ÖZTÜRK²

¹Bingöl Üniversitesi Ziraat Fak. Biyosistem Mühendisliği Bölümü, Bingöl

²Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, İzmir

*Sorumlu yazar: zdumanoglu@bingol.edu.tr

Geliş Tarihi: 05.10.2021

Kabul Tarihi: 10.11.2021

Özet

Patates (*Solanum tuberosum* L.), dünyada ve ülkemizde sevilerek üretilen-tüketilen bir endüstri bitkisidir. Zengin içeriği nedeniyle sadece gıda sektörünün değil aynı zamanda diğer alanlarda da değerlendirilmektedir. Ancak son yıllarda sertifikalı tohumlukta yaşanan sıkıntılar nedeniyle patates tarımında ciddi problemler ile karşılaşmaktadır. Bu nedenle pek çok ıslah çalışmaları ve araştırmaları yapılmakta; yerli çeşitlerin özellikleri geliştirilmektedir. Ayrıca hastalık yayılımını önlemek için tohumdan üretim, depolama ve muhafaza üzerine de araştırmalar yapılmaktadır. Bu çalışmada, patates tarımı ve önemi vurgulamak amacıyla derlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Patates, *Solanum tuberosum* L., yumru, tohumluk

Potato (*Solanum tuberosum* L.) Agriculture and Importance

Abstract

Potato (*Solanum tuberosum* L.) is an industrial plant that is loved and consumed in the world and in our country. Due to its rich content, it is used not only in the food sector but also in other areas. However, in recent years, serious problems have been encountered in potato cultivation due to the difficulties experienced in certified seed. For this reason, many breeding studies and researches are carried out; the characteristics of domestic varieties are being developed. In addition, researches are carried out on seed production, storage and preservation to prevent disease spread. In this study, it has been compiled to emphasize potato cultivation and its importance.

Keywords: Potato, *Solanum tuberosum* L., tuber, ovarian

GİRİŞ

Sağlıklı bir insanın beslenmesinde temel gıdaların temin etmesi ve tüketmesi gerekmektedir. Ancak dünyada yeterli ve kaliteli gıdaya olan ulaşım ne yazık ki, gün geçtikçe zorlaşmaktadır. Bu nedenle, içeriği zengin dayanımı yüksek ve ulaşılabilir-yetiştirilebilir beslenme ihtiyacını karşılayacak ürünler bu anlamda çok önemlidir (Dumanoglu ve Geren, 2020). Patates (*Solanum tuberosum* L.), *Solanaceae* (Patlıcangiller) familyasına ait tek yıllık, ticari olarak kültürü yapılan, heterozigot tetraploidlerden ($2n=4x=48$) oluşan bir endüstri bitkisidir (Çakır, 2005; Öztürk, 2010; Oguz ve Yücel, 2020). Patates bitkisi ilk olarak Alp Dağlarında kültüre alındığı sonrasında İspanyolların 16.yy da Güney Amerika bölgesinden aldıkları bu bitkiyi gemilerle önce kendi ülkelerine ile İngiltere, İrlanda ve İskoçya başta olmak üzere tüm Avrupa'ya yaymışlardır (Abed ve Demirhan, 2018). Ülkemize ise; patates 1850 yılında Rusya ve Kafkaslar üzerinden gelmiştir (Ubeyitogulları, 2005). Patates bitkisi 200 tür ve 4000'den fazla çeşitten oluşmaktadır. İlk olarak yabani patates (*Solanum brevicaulle*) formunda olan bitki sonrasında kültüre alınarak farklı genotipler oluşturulmuş ve üretimi gerçekleştirilmiştir (Spooner et al., 2005). Günümüzde deniz seviyesinden 4000 m yükseklikte 70. Kuzey enleminden 50. Güney enlemine kadar çok geniş bir alanda üretimi gerçekleştirilebilmektedir (Boydak ve Kayantaş, 2017). Ülkemizde yaklaşık 151 adet tescilli (141 adedi yurtdışından gelen ve geliştirilen çeşitler iken 10

adedi ülkemizdeki çeşitli kurum ve kuruluşlar tarafından geliştirilen yerli çeşitlerdir) patates çeşidi bulunmaktadır (Koyutürk ve Yılmaz, 2017). FAO tarafından “gizli hazine” olarak tanımlanan patates, besin değeri bakımından son derece zengindir (Abed ve Demirhan, 2018). Mısır (*Zea mays* L.), pirinç (*Oryza sativa* L.) ve buğdaydan (*Triticum aestivum* L.) sonra en fazla üretilen ve tüketilen ürün olarak yer almaktadır (Arvas ve ark., 2018).

PATATES TARIMI

Patatesin dünyadaki üretimi yaklaşık 368 milyon tondur (Oguz ve Yücel, 2020) (bu değer %85.05'i 19 ayrı ülke tarafından karşılanmaktadır). Ülkemiz taze patatesten ihracatçı konumunda olup 2019 yılında 80.6 bin ton patates ithalatı yapılmasına karşın 145 bin ton patates ihracatı gerçekleştirilmiştir. Bu ihracatın %99'u taze, %0.6 tohumluk ve %0.4 miktarda dondurulmuş olarak yapılmıştır (BUGEM, 2020). Diğer yandan ülkemizde patates üretimi yıllar içerisinde genel olarak artarak devam etmekte; 2018 yılında 4 550 000 ton patates üretimi gerçekleştirilirken bu sayı 2019 da 4 979 824 ton'a çıkmıştır (Çizelge 1) (TÜİK, 2020). Genel olarak patates, yetiştirildiği bölgelerde üreticilerin yüzünü güldüren bir gelir kaynağıdır (Boydak ve Kayantaş, 2017). Bu sebeple, şehirlerin sosyo-ekonomik anlamda da gelişmesine de katkı sağlamaktadır. Ülkemizde, patates tarımı genel olarak Niğde, Nevşehir, İzmir, Bolu, Afyon, Trabzon, Konya, Erzurum ve Ordu gibi illerimizde yapılmaktadır (Güler, 2011).

Çizelge 1. Ülkemizde patates ve tatlı patates üretim değerleri (TÜİK, 2020)

Yıllar	Ekilen Alan (da)	Üretim Miktarı (ton)	Verim (kg/da)
2015	1 538 787	4 760 000	3 093
2016	1 448 572	4 750 000	3 279
2017	1 428 835	4 800 000	3 359
2018	1 359 373	4 550 000	3 347
2019	1 408 967	4 979 824	3 534

Patates yumrularının yaklaşık %15-25 kuru madde (Öztürk ve Polat, 2017) geri kalan kısmı ise sudur (Çelik ve ark., 2015). Kuru maddenin de %60-80'i nişastadan, %10-20'si de proteinlerden oluşmaktadır (Alting et al., 20110). Protein, vitamin (C, B1, B6, K, pantothenik ait) ve minerallerce (K, Mn, Mg, Fe, Cu, P) zengin olan patates, önemli bir gıda kaynağıdır (Günel ve ark., 2010; Öztürk ve Polat, 2017). Patates proteinleri, buğday gibi tahıl ürünlerden farklı olarak lizin içermektedir. Ayrıca patateslerin protein etkinlik oranı (2.3) kazeine (2.9) ve yumurta akına (3.8) yakın değerdedir olduğu belirlenmiştir (Peksa et al., 2013; Çelik ve ark., 2015). Patatesin yaklaşık %59'u yemeklik, %11'i sanayi de ve geri kalan %30'lık kısmı da tohumluk olarak değerlendirilmektedir (Yıkılmazsoy, 2019). Ayrıca gıda sanayisi (hem taze tüketimi hem de cips, ya da doldurulmuş ve işlenmiş ürün, konservelerde, ekmeklik un içerisine) (Öztürk, 2010) tarafından sonrasında ilaç, tekstil, kağıt sanayilerinde kullanılmaktadır. Yüksek miktarda nişasta içermesi sebebiyle son zamanlarda "etanol" üretiminde de değerlendirilen (Abed ve Demirhan, 2018) patates, sadece insanların beslenmesinde değil aynı zamanda hayvanların beslenmesinde de faydalanılmaktadır (Arıoğlu, 2002; Geren ve ark., 2010). Patates ılıman-serin iklim bitkisi olması nedeniyle bitki gelişimi için yaklaşık 17-20 °C sıcaklığa ihtiyaç duymaktadır. Patates yumruların dikiminde toprak sıcaklığının ise

yaklaşık 8 °C ve biraz altında olmasında fayda vardır (Kara, 1996; Yücel, 2019). Sıcaklığın artması ya da azalması durumunda bitki gelişimi olumsuz yönde etkilenmekte dolayısıyla bu durum verim ve kaliteye de yansımaktadır (Levy and Veilleux, 2007; Pirci, 2018).Yapılan araştırmalara göre; 20 °C'den sonraki her 5°C'lik sıcaklık artışı bitkide %25 oranında fotosentezin azalmasına, 30 °C'nin üzerinde ise yumru büyümesini durdurmaktadır (Özcan, 2019). Patates yumru ya da tohumla çoğaltılabilen bir kültür bitkisidir. Genotip farklılığına bağlı olarak bileşik yaprak yapısına sahip, 3-15 yaprakçıktan oluşan bu yapraklar bitki sapı üzerine (yaklaşık 50-150 cm uzunluğa sahip, yeşil ve üzeri tüylerle kaplı, 2-6 adet sap çıkışı) karşılıklı olarak dizilmişlerdir (Erdoğan, 2018). Patates bitkisinin çiçeklenme ve meyve oluşum zamanları değişse de bitki üzerinde genel olarak 1-30 adet terminal çiçeklenme gözlenmekte (Acquaah, 2007) ve bu çiçekler beyaz, sarı ya da viole renklerinde olup, 2-4 gün süre ile açık kalmaktadır (Sleper and Poehlman, 2006; Erdoğan, 2018). Genetik faktörler, iklimsel ve toprak koşullarına, ekim-dikim şekline, yetiştirme sırasında yapılan kültürel işlemlere kadar pek çok faktör patates üretimini doğrudan etkilemektedir (Khan et al., 2011; Özyazıcı ve ark., 2020). Genel olarak patates bitkisi yaklaşık 120-150 günlük yetiştirme döneminde 500-700 mm suya ihtiyaç duymaktadır. Patates daha çok geçirgen yapıda (kumlu, kumlu-tınlı, hafif killi, alüviyal gibi), humusça

zengin, su tutma kapasitesi iyi, havalanma ve ısınma yeteneği olan topraklarda rahatlıkla yetiştirilebilmektedir. Patates bitkisi saçak kök yapısına sahip olduğundan bu tarz topraklarda gelişmesi ağır bünyeli topraklara göre daha iyi olmaktadır. Nötr ya da hafif asidik (pH:5.5-6.0) toprakları tercih eden bitkinin su stresi yaşamaması için belirli sulama aralıklarında (geçirgen yapılı topraklarda 15-18 gün; ağır bünyeli topraklarda 22-25 gün aralıklarıyla) sulanması gerekmektedir (Arıoğlu, 2002; Yücel, 2019). Patates çeşitlerine bağlı olarak oval, yuvarlak veya silindir şeklinde 5-20 adet, 5-500 g ağırlıklarında, sarı, kirli sarı, kahverengi ya da kırmızı renkli yumrular oluşturabilmektedir (Erdoğan, 2018). Patates, yumru ya da tohumdan üretilmektedir. Yumru dikiminde, patates dikim makinalarından (elle beslenen ya da otomatik-yarı otomatik beslemeli dikim makinaları) faydalanılarak, yaklaşık 50-90 cm sıra arası, 20-40 cm sıra üzerine yumrular yerleştirilmektedir. Bir çapa bitkisi olan patatesin, yumrularını düze, sırtta ya da çiziye uniform bir şekilde 5-14 cm dikim derinliğine (patatesin makinalı hasadı göz önüne alınarak bu derinlik belirlenmektedir), meyilli arazilerde de %12 meyil derecesine kadar, 40 000-60 000 bitki/ha olacak şekilde dikim işlemi gerçekleştirilebilmektedir (Ülger ve ark., 1996; Ergüneş ve ark., 2009; Önal, 2017). Diğer yandan patates üretimi tohumdan yapılacak ise o zaman da pnömatik ve hassas ekim makinaları kullanılabilir. Patates bitkisinin hasadında kombine hasat makinaları (patates yumrularının da içerisinde bulunduğu toprağı alan, toprak-taş-sap gibi kısımları eleyerek yumruları depolama özelliğine sahip makinalar) ya da patates söküm makinalarından (bu makinalar patates bitkisini topraktan sökerek çalışmak ancak yumruların

zedelenme, soyulma, tarla yüzeyinde kalma gibi olumsuz durumlar ile karşılaşılabilir) faydalanılmaktadır (Önal, 2017). Patates üretiminde tohumluk, verim kalitesini doğrudan etkileyen faktörlerden birisidir. Patatesin yumru ile vejetatif olarak çoğaltılması virüsler başta olmak üzere pek çok hastalık etmeninin bulaşmasına sebep olabilmektedir (Yıldırım ve Yıldırım, 1986). Patates tarımında resmi ve gayri resmi olmak üzere iki ayrı koldan tohumluk kullanımı söz konusudur. Resmi sertifikalı tohumluk kullanımında sürekli kontroller yapıldığından hastalık ve zararlılara yönelik önlemler alınabilirken, diğerinde bu durum söz konusu değildir. Bu nedenle, hastalıklı bir yumrunun bir başka yere taşınması ve oradaki topraklara da bulaşma riski çok daha yüksektir (Çalışkan ve ark., 2011). Ayrıca, üreticilerin patates üretiminde münavebe uygulamaması ve beraberinde kullanılan tohumluk kalitesinin de düşük olması hedeflenen verime ulaşmayı güçleştirmektedir. Patates üretimi yapan üretici tarlasından ilk yıllarda sağlıklı ürün alırken sonradan kendisini belli eden virüs rahatsızlıkları sebebiyle 2. ve 3. generasyonlardaki tohumlukları kullanılamaz hale getirmektedir (Öztürk, 2010). Diğer yandan, yurt dışından tohumluk satın alınarak ülkemize adapte edilmesine dair çalışmalarda yapılmaktadır. Özellikle Hollanda ve Almanya gibi iklimsel özellikleri birbirine benzeyen ülkelere alınan tohumlukların ülkemizdeki ekolojik düzene uyum sağlamasında sıkıntılar ile karşılaşılabilir (Yücel, 2019). Üreticilerin her yıl kaliteli ve sağlıklı ürün elde edebilmesi için her yıl kullanacağı tohumlukları yenilemesi gerekmektedir. Bu durum üreticiler için her sene tohumluk için bütçe ayırmaları anlamına da gelmekte, girdi maliyetleri doğrudan etkilenmektedir. Bu sebeple,

kısmı- tam zamanlı tohumluk üretim programları ile tohumluk üretim teknolojisi yardımı ile tohumluk kalitesinin artırılması ve hastalıklardan arınmış özellikle yerli çeşitlerin geliştirilmesi için araştırmalar devam etmektedir (Öztürk, 2010; Öztürk ve Polat, 2017). Patates yumruları ile yapılan üretim de yumruların yapısının %80 i sudan oluştuğundan dolayı özellikle hasat sırasında dış hücre dokularının hasar görmesine bağlı olarak mantar, bakteri ve birçok organizmanın çoğalabileceği bir ortam oluşmaktadır. Hasat edilen yumruların depolama için kaldırılmasından önce bu zedelene yumruların ayıklanması gerekmektedir. Bu durum üreticiler için ayrıca işçilik masrafı anlamına gelmektedir. Kesekler halindeki topraklar dahi yeri geldiğinde patates yumrularına olumsuz yönde etki edebilmektedir (zımpara etkisi) (Güler, 2011). Bu nedenle patates hasadının itinalı bir şekilde mümkünse patates hasat makinaları yardımı ile gerçekleştirilmesinde fayda bulunmaktadır. Sonrasında bu yumruların iyi havalandırılan, ortam sıcaklığı-nemi ve ışığı kontrol edilebilen, temiz depolama alanlarına alınması ve satışın yapılacağı pazarlara ya da sevkiyat yerlerine uygun bir şekilde (sıcaklık-nem kontrolü olacak şekilde) nakledilmesi gerekmektedir. Bu arada, düzenli olarak bu depoların içerisinde bulunan ürünler de gözden geçirilmeli bozulma, çürüme vb. olan yumrular ortamdaki uzaklaştırılmalıdır. Depolama şartlarının uygun olmaması durumunda, yumrulara lekelenmeler, iç kararmaları, donmalar, sürgün oluşumu, yumrulara iç boşluklar, yumruda jelleşme, iletim demetlerinde kararmalar gibi olumsuz durumlar oluşabilmektedir (Altındal ve Karadoğan, 2008). Bunların dışında ayrıca yumrulara tomurcuklanma, çatlama, şekil bozuklukları, yeşillenme gibi durumlarda gözlenebilmektedir..

Patates yumrularının yeterli düzeyde kontrollerin gözden kaçırılması ya da aksatılması sonrasında bu bitkisel materyallerin toprağa yerleştirilmesi ile başlayan olumsuz ve geri dönüşü çok zor olan üreticiyi ekonomik olarak etkileyen durumlar meydana gelmektedir. Patatesle ilgili yapılan çalışmalarda verim, kalite, muhafaza ve depolama işlemleri ön plana çıkarken sonrasında genetik çeşitlilik ve dayanıklı ıslah çalışmalarıyla biyotik ve abiyotik stres durumlarına karşı bitkinin toleransını artırıcı araştırmalara da yönelinmiştir (Arvas ve ark., 2018). Patates yabani türlerinin transgenetik ve doku kültürü çalışmaları ile ıslah edilmesi; mevcut türlerin bozulmadan hastalık ve zararlılara olan direncinin yükseltilmesine yönelik yeni araştırmalar üzerinde durulmaktadır. Ancak transgenetik çalışmalar üretim-tüketim izni bulunan ülkelerde ilerlemektedir. Diğer yandan, doku kültürü ile ilgili yapılan çalışmalar ülkemizde *in vitro* koşullarında devam etmektedir (Özkaynak ve Şimşek, 2018). Patateste temel tohumluk üretiminde hastaliksız ana stokların elde edilmesi ve bu stokların sera, fidelik ve tarla denemeleri ile süper-elit/ elit kademe tohumluklar elde edilmektedir (Öztürk ve Yıldırım, 2011; Öztürk ve Yıldırım, 2014; Öztürk, 2017; Öztürk ve Yıldırım, 2018). Patatesin germplazmın korunması ve tohumluk üretimi *in vitro* nodal çoğaltım ve mikro yumru oluşumu, yaygın bir yöntem haline gelmiştir (Gopal et al., 1998). Bunların yanında ayrıca patates bitkisinin melezlemesine dair araştırmalarda hız kazanmıştır. Bir anlamda klon seleksiyonu olan bu melezleme işlemi ile hem genetik çeşitliliği ile karşılaşılan problemler hem de dominatlık-epistatik etkiler gibi yararlanılmayan genotip yapıları korunmaktadır (Yıldırım ve Yıldırım, 2002; Yılmaz ve ark., 2017;

Öztürk ve Yıldırım, 2018). Patates tarımı tohumdan gerçekleştirildiği ülkelerde sertifikalı tohum kullanımı %95-100 iken bu oran ülkemizde ne yazık ki %25-30 civarındadır (Öztürk ve Polat, 2017). Bu durum sertifikalı patates tohumlarımızın yeterli düzeyde olmamasından kaynaklanmaktadır. Yerli çeşitlerimizin geliştirilmesine yönelik çalışmalar devam etmekte olup dünya pazarına da sunulacak kalitede üretimler için araştırmalar yapılmaktadır. Ayrıca geliştirilen yeni yerli çeşitlerin depolama ve muhafazası içinde ayrıca tohum teknolojilerinden (pelletleme) faydalanılmaktadır. Patates tohumlarının boyutlarını ve ağırlıklarını arttırarak, şekillerini daha uniform bir hale getirerek makineli ekime uygun hale getirilmektedir (Dumanoğlu, 2020). Bu şekilde tohumların kontrollü şartlar altında canlılıklarını koruyarak depolama olanağı da artmaktadır. Pelletleme işlemi sonrasında ekime hazır hale getirilen bu tohumlar ile önceki üretim sezonunda karşılaşılan hastalık ve zararlıların yeni sezona taşınması da önlenmektedir. Ayrıca, ıslah çalışmaları ile geliştirilen yeni çeşitlerinde korunumu sağlanmaktadır. Pellet malzemesine ayrıca gübre ve hormon gibi bitki düzenleyicilerde eklenebildiğinden tohumun ihtiyacı olan ancak toprakta yeteri kadar bulamadığı ya da ulaşamadığı bitki besin maddelerine de ulaşımı kolaylaştığından bu durum doğrudan rekolteyi olumlu yönde etkilemektedir (Dumanoğlu ve Çakmak, 2019). Patates üretimimizi tohumdan itibaren geliştirebilmesine katkı sağlamaktadır.

SONUÇ

Dünyada olduğu gibi ülkemizde de zengin içeriği pek çok besin ihtiyacını karşılayan patates bitkisinin önemli büyüktür. Sağlıklı ve kaliteli bir üretim için, bölgesel iklim şartları gözetilerek

(uzun yıllar sıcaklık ve yağış değişimleri) optimum koşullarda patates tohumlarının veya yumrularının ekim-dikim işlemlerinin gerçekleştirilmesi gerekmektedir. Ancak hedeflenen rekoltede ürün elde edebilmek için öncelikle yetiştirildiği bölgeye adaptasyonu yüksek, sertifikalı ve sağlıklı tohumlukların belirlenmesi sonrasında uygun ekim-dikim makinaları kullanılarak bu bitkisel ürün toprakla buluşturulmalıdır. Aksi durumda hastalık ya da zararlılar sebebiyle ekonomik anlamda üretici zor durumda kalmaktadır. Bu durumun önüne geçmek için yapılan biyoteknolojik çalışmalar artarak devam etmekte yerel ve kaliteli çeşitler kullanılarak sürdürülebilir bir üretim hedeflenmektedir. Bu çalışmada, üretim ve tüketimi ekonomik anlamda çok kıymetli bir endüstri bitkisi olan patatesin tarımı dahilinde önemi, karşılaşılan sıkıntılar ve yapılan araştırmalara vurgu yapmak üzere hazırlanmıştır.

KAYNAKLAR

- Acquaah, G. 2007. Principles of plant genetics and breeding. Blackwell Publishing. p.537. USA.
- Abed, M.M., Demirhan, B. 2018. Patates bitkisine (*Solanum tuberosum* L.) genel bir bakış. International Journal of Life Sciences and Biotechnology. 1(1):1-9.
- Altındal, N., Karadoğan T. 2008. Patates yumrularında görülen fizyolojik anormallikler. Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Derim Dergisi 25(1): 12-25.
- Altıng, A.C., Pouvreau, L., Giuseppin, M.L.F., Van Nieuwenhuijzen, N.H. 2011. Potato proteins in handbook of food proteins. Woodhead Publishing Limited, UK.
- Arioğlu, H. 2002. Nişasta şeker bitkileri ders kitabı. Çukurova Üniversitesi Genel yayın No:188.Ders kitapları yayın no:A-57, Adana.

- Arvas, Y.E., Aksoy, H.M., Kaya, Y. 2018. Patates bitkisinde biyoteknolojik çalışmalar. Life Science and Biotechnology. 1(1):37-47.
- Boydak, E., Kayantaş, B. 2017. Bazı patates (*Solanum tuberosum* L.) çeşitlerinin verim ve verime etkili parametrelerin belirlenmesi üzerine bir araştırma. Türk Doğa ve Fen Dergisi. 6(2):79-82.
- BUGEM, (2020). Tarım ve Orman Bakanlığı Bitkisel Üretim/Ürün masaları/ Patates Bültenleri (<https://www.tarimorman.gov.tr/BUGEM/>, Erişim tarihi: 24 Aralık 2020).
- Çakır, E. 2005. First report of potato wart disease in Turkey. Plant Pathology. 54:584.
- Çalışkan, M.E., Karaat E.F., Çelen H. 2011. Türkiye ve bazı ülkelerin tohumluk patates üretim ve sertifikasyon sistemlerinin karşılaştırılması. VI. Tohumculuk Kongresi, Samsun Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi (14-17 Haziran), Samsun.
- Çelik, M., Yıldırım, M., Yıldırım, Z. 2015. Patates Proteinleri. Niğde Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi. 4(2):68-77.
- Dumanoglu, Z. 2020. Yenilenebilir enerji kaynaklarından bitkisel atıkların değerlendirilmesi, İKSAD Yayınları, s:461-472, (ISBN:978-625-7687-38-6), Ankara.
- Dumanoglu, Z., Çakmak, B. 2019. Tohum Uygulamalarının Soğan (*Allium cepa* L.) Tohumunun Bazı Fiziksel ve Mekanik Özelliklerine Etkisi, Bursa Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, Cilt 33 Sayı 1, ISSN: 1301-3165, Bursa.
- Dumanoglu, Z., Geren, H. 2020. An Investigation on Determination of Seed Characteristics of Some Gluten-Free Crops (*Amarantus mantegazzianus*, *Chenopodium quinoa* Willd., *Eragrostis tef* [Zucc] Trotter, *Salvia hispanica* L.). Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology. 8(8), 1650-1655.
- Erdoğan, Z. 2018. Bazı patates çeşitlerini nod kültürü ile çoğaltılmasında giberellik asit (GA₃), sukroz ve agarin etkisinin araştırılması. Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Antalya.
- Ergüneş, G., Tarhan, S., Yardım, M.H., Kasap, A., Demir, F., Önal, İ., Uçar, T., Tekelioğlu, O., Çalışır, S., Yumak, H., Yağcıoğlu, A. 2009. Tarım Makinaları. Ed. Gazanfer Ergüneş, Nobel Kitapevi, Ankara.
- Geren, H., Öztürk, G., Kavut, Y.T., Yıldırım, Z. 2010. Bornova koşullarında yetiştirilen bazı tatlıpatates (*Ipomoea batatas* L.) genotiplerinin topraküstü aksamalarının silolanabilirlik olanakları üzerine bir araştırma. Ege Üniversitesi Ziraat Fakülte Dergisi 47(2):171-179.
- Gopal, J., Minocha, J.L., Dhaliwal, H.S. (1998). Microtuberization in potato (*Solanum tuberosum* L.). Plant Cell Reports 17: 794–798.
- Güler, İ.E. 2011. Patates hasat makinalarında yumru zedelenmelerinin değerlendirilmesi ve çözüm önerileri. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi. 42(2): 181-187.
- Günel, E., Çalışkan, M.E., Kuşman, N., Tuğrul, K.M., Yılmaz, T.A., Ağırmaslıgil, T., Onaran, H. 2010. Nişasta ve şeker bitkileri üretimi. Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi Bildiriler Kitabı-1. (11-15 Ocak), Ankara.
- Kara, K. 1996. Değişik sürelerde depolanan patates çeşitlerinin bazı özellikleri üzerine bir araştırma 21(3). Atatürk Üniversitesi Yayın No: 191, s.215-225, Erzurum.
- Khan, A.A., Jilani, M.S., Khan, M.Q., Zubair, M. 2011. Effect of seasonal variation on tuber bulking rate of potato. The Journal of Animal and Plant Sciences. 21(1): 31-37.

- Koyutürk, Ö., Yılmaz G. 2017. Bazı patates genotipleri arasında yapılan melezlemelerde farklı rakım ve ortamların tohum tutma oranına etkileri. KSÜ Doğa Bilimleri Dergisi. 20 (Özel sayı):211-215.
- Levy, D., Veilleux, R.E. 2007. Adaptation of potato to high temperatures and salinity-a review. American Journal of Potato Research. 84:487-506.
- Oguz, H.İ., Yücel, D. 2020. Nevşehir İlinde Patates (*Solanum tuberosum* L.) Yetiştiriciliğinin Ekolojik ve Sosyo Ekonomik Bakımdan Araştırılması. Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi. 7(4):1159-1170.
- Önal, İ. 2017. Ekim, Bakım, Gübreleme Makinaları. Ege Üniversitesi Yayınları Genişletilmiş 5. Baskı, İzmir.
- Özcan, S. 2019. Bazı patates (*Solanum tuberosum* L.) çeşitlerinin depolama davranışları ile depoda kalite değişimlerinin belirlenmesi. Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Isparta.
- Özkaynak, E., Şimşek T. 2018. İleri patates hatlarının kuraklık toleransının in vitro koşullarda belirlenmesi. Ege Üniversitesi Ziraat Fakülte Dergisi. 55(2):237-243.
- Öztürk, G. 2010. Tohumluk patates üretiminde kullanılan mini ve mikro yumruların tarla performanslarının karşılaştırılması. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla bitkileri Anabilim Dalı, Doktora Tezi, İzmir.
- Öztürk, E., Polat, T. 2017. Tohumluk patates yetiştiriciliği ve önemi. Alinteri Ziraat Bilimler Dergisi. 32(1):99-104.
- Öztürk, G., Yıldırım, Z. 2011. Uniformity of potato minitubers derived from meristem cultures of nuclear seed stocks. Turkish Journal of Field Crops 16: 149-152.
- Öztürk, G., Yıldırım, Z. 2014. Comparison of old and new clones of potato nuclear seed stocks for tuber uniformity in the greenhouse. Turkish Journal of Field Crops 19: 90-95.
- Öztürk, G. 2017. Comparison of minitubers of *in vitro* potato seedlings in seedbed conditions, 5th International Molecular Biology and Biotechnology Congress. (25-19 August 2016), Macedonia.
- Öztürk, G., Yıldırım, Z. 2018. Melezleme Yoluyla Ege Bölgesi Koşullarına Uygun Patates (*Solanum tuberosum* L.) Klonlarının Elde Edilmesi. EÜZF, 2014-ZRF-052 No'lu Proje Sonuç Raporu, Bornova- İzmir.
- Özyazıcı, G., Özyazıcı Ö., Dengiz, O. 2020. Patates (*Solanum tuberosum* L.) yetiştirilen toprakların verimlilik durumu ve potansiyel besin maddesi sorunlarının belirlenmesi. Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi. 20: 438-447.
- Peksa, A., Kıta, A., Kulakowska, K., Aniolowska, M., Hamouz, K., Nems, A. (2013). The quality of protein of coloured fleshed potatoes. Food Chemistry. 141: 2960-2966.
- Pirci, Ö.Ç. 2018. Kastamonu ili patates depolarında görülen bakteriyel hastalıkların belirlenmesi. Samsun Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Koruma ABD. Yüksek Lisans Tezi, Samsun.
- Sleper, D.A., Poehlman, J.M. 2006. Breeding field crops. 5th ed. Blackwell Publishing Professional 2121 State Avenue, Ames-Iowa.
- Spooner, D.M., McLean, K., Ramsay G., Waugh R., Bryan G.J. 2005. A single domestication for potato based on multilocus amplified fragment length polymorphism genotyping. Proceeding of the national Academy of science of the united States of America. 102(41): 14694-14699.
- TÜİK. 2020. Türkiye İstatistik Kurumu Bitkisel Ürünler: Yenilebilir Kök ve Yumrular (erişim:24.12.2020).
- Ubeyitogulları, F. 2005. Hatay yöresinde yetiştirilen bazı patates çeşitlerinin fiziksel, kimyasal ve teknolojik özelliklerinin belirlenmesi. Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri

- Enstitüsü Gıda Mühendisliği ABD.
Yüksek Lisans Tezi, Hatay.
- Ülger, P., Güzel, E., Akdemir, B., Kayışoğlu, B., Pınar, Y., Eker, B., Bayhan, Y. (1996). Tarım Makinaları İlkeleri. Fakülteler Matbaası, İstanbul.
- Yücel, D. (2019). Nevşehir ilinde patates (*Solanum tuberosum* L.) yetiştiriciliğinin ekolojik ve sosyo-ekonomik bakımdan araştırılması. Nevşehir Hacı Bektaş Veli üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Nevşehir.
- Yıkılmazsoy, G. 2019. İzmir ilinde depolanan patateslerde kuru çürüklük hastalığına neden olan *Fusarium spp.*'nin tanılanması ve mücadele olanaklarının araştırılması. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Koruma Anabilim Dalı, Doktora Tezi, İzmir.
- Yıldırım, M.B., Yıldırım, Z. (1986). Tohumluk Üretiminde izlenebilirlik ve sertifikasyon. TÜRKTOP-Türkiye Tohumcular Birliği Dergisi. 10:34-36.
- Yıldırım, M., Yıldırım, Z. 2002. Patates ıslahı ve Biyoteknoloji. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi yardımcı Ders Kitapları, İzmir.
- Yılmaz, G., Dökülen, S., Kınay, A. 2017. Melez patates tohumlarıyla generasyonun oluşturulması ve birinci klonal seleksiyon için tohumluk yumruların üretilmesi. KSÜ Doğa Bilimleri Dergisi. 20(Özel Sayı): 177-180.

established in
2016



MAS JOURNAL of Applied Sciences

ISSN 2757-5675

DOI: <http://dx.doi.org/10.52520/masjaps.175>

Araştırma Makalesi

İç Mimarlık Öğrencilerinde Ekolojik Tasarım Farkındalık Seviyelerinin Tespit Edilmesi

Mine SUNGUR^{1*}, Kübra MÜEZZİNOĞLU¹

¹Selçuk Üniversitesi, Mimarlık ve Tasarım Fakültesi, İç Mimarlık Bölümü, Konya

*Sorumlu yazar: mkarakoyun@selcuk.edu.tr

Geliş Tarihi: 15.11.2021

Kabul Tarihi: 10.12.2021

Özet

İç mekân tasarımının temel amacı insanların yaşamlarını sürdürebileceği alanlar yaratma stratejisine dayanmaktadır. Fakat bu strateji son zamanlarda iklimsel değişime ve doğal kaynakların azalmasına bağlı olarak kırılmaya başlamıştır. Mimar ve içmimarların tasarım uygulamalarında “ekoloji ve sürdürülebilirlik” kavramları çerçevesinde seçenekleri sınırlanmıştır. Olumsuz çevresel etkileri azaltmak ve daha sürdürülebilir bir geleceğe doğru yönelmek için çevre dostu tasarım yaklaşımlarının eğitim sürecinden itibaren verilmesi esastır. Eğitim, çevreye karşı duyarlılık kazanmakta kritik bir faktördür. Yükseköğretimin temel rollerinden birisi çevreye duyarlı profesyonel meslek insanı yetiştirmektir. Bu bağlamda yükseköğretim, öğrencilere yerel ve küresel kalkınma için gerekli olan çevre bilincinin kazandırılmasını amaçlamaktadır. Tasarım eğitimi alan bireylerin doğaya karşı olmak yerine doğayla iç içe olması gerektiği bilinci meslek sorumluluğu açısından önem arz etmektedir. Bu nedenle; tasarım eğitim yelpazesi içerisinde yer alan içmimarlık öğrencilerinin çevre bilincini ve ekolojik yaklaşımı benimsetmek adına ekoloji ve sürdürülebilirlik kavramlarının ders müfredatına dahil edilmesi gerektiği yapılan çalışmalarla desteklenmektedir. Bu çalışmada; Selçuk Üniversitesi, Mimarlık ve Tasarım Fakültesi, İç Mimarlık Bölümü lisans öğrencilerinin ekoloji ve sürdürülebilirlik kavramları hakkındaki farkındalık düzeylerinin tespit edilmesi amaçlanmıştır. Probleme yönelik bir anket çalışması uygulanmıştır. Anket katılımcıların demografik özelliklerini, ekolojik tasarım dersini almadan önce ve aldıktan sonraki ekoloji kavramı hakkındaki bilgi düzeylerini ve son olarak da söz konusu dersin öğrenim çıktıları ile ilgili değerlendirmelerini kapsamaktadır. Elde edilen veriler neticesinde ekolojik tasarım dersinin iç mimarlık eğitim müfredatında olmasının, ekoloji ve sürdürülebilirliğe dair bilgi düzeylerini etkilediği ortaya çıkmıştır. Ders öğrenim çıktılarından elde edilen bulgularda da eğitim sürecinde ekoloji bilincinin verilmesi gerektiği anlaşılmıştır. Bu nedenle ekoloji ve sürdürülebilirlik kavramlarının gerek eğitimin başlangıç aşamasından itibaren verilmesi gerekse de eğitimi destekleyici çalıştay ve konferansların düzenlenmesi ile çevreye duyarlı tasarımcıların yetişmesinde önemli rol aldığı sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Ekoloji, iç mimarlık, eğitim, sürdürülebilirlik

Determination Of Ecological Design Awareness Levels İn Interior Architecture Students

Abstract

The main goal of interior design is based on the strategy of creating spaces where people can live. This strategy, however, has recently begun to fall apart owing to climate change and the reduction of natural resources. The alternatives of architects and interior architects in their design practices are limited within the framework of the concepts of "ecology and sustainability". To reduce negative environmental impacts and move towards a more sustainable future, environmentally friendly design approaches must be dwelled upon as of the early stages of education. Education is, doubtlessly, a critical factor in gaining environmental awareness. One of the foremost roles of higher education is to raise master professionals who are sensitive to the environment. In this context, higher education aims at providing students with environmental awareness, necessary for local and global development. The awareness that individuals who receive design education should be intertwined with nature instead of being against it, is important in terms of professional responsibility. For this reason, it is supported by studies that the concepts of ecology and sustainability should be included in the course curriculum to adopt environmental awareness and ecological approach to interior architecture students, who are in the design education spectrum. This study aims at specifying the awareness levels of the undergraduate students of Selçuk University, Faculty of Architecture and Design, Department of Interior Architecture about the concepts of ecology and sustainability. A survey was applied to the problem. The survey involves the demographic characteristics of the participants, their knowledge levels about the concept of ecology before and after taking the ecological design course, and finally their evaluations about the learning outcomes of the course in question. As a result of the data obtained, it has been evinced that the ecological design course in the interior architecture education curriculum affects the knowledge levels about ecology and sustainability. In the findings collected from the course learning outcomes, it was conjectured that ecology awareness should be given in the education process. For this reason, it has been concluded that the concepts of ecology and sustainability play a crucial role in the training of environmentally conscious designers, both by giving education from the beginning stage and by organizing workshops and conferences to support education.

Keywords: Ecology, interior architecture, education, sustainability

GİRİŞ

Ekoloji, tüm canlıların çevre ile olan ilişkilerinin inceleyen biyolojik temelli bir disiplindir. Yunanca “yaşanılan yer, yurt, ev” anlamına gelen “oikos” ve anlam, bilim, söylem olarak kullanılan “logia” sözcüklerinden türeyen ekoloji kavramı (Mayer, 2006), çevre sorunları ile anlam kayması yaşayarak günümüzde popüler hale gelmektedir. Çepel (1995) “insanların çevrelerinde yarattığı etkilerin tümü” olarak tanımladığı çevre sorunu, diğer bir deyişle çevre tahribatı; sanayi devriminden önce başladığı iddia edilse de (Madge, 1993’den akt. Ciravoğlu, 2006;6) sanayi devrimi ile sınırsız büyüme ve seri üretim yaklaşımları neticesinde ivme kazanmıştır. Çevre tahribatına karşı ortaya çıkan sürdürülebilirlik, her geçen gün yaygınlaşan ve içeriği siyasal ve sosyal süreçlerle belirlenen, yenilenen ahlak temelli bir olgudur (Adıgüzel, 2011;10). Sürdürülebilirlik, 1987 yılında Dünya Çevre Kalkınma Komisyonu (WCED) tarafından yayınlanan Brundtland raporunda; “bugünün ihtiyaçlarını gelecek kuşakların kendi ihtiyaçlarının karşılama imkânına zarar vermeden karşılamak” olarak tanımlanmıştır (Kang ve Guerin, 2009). Ekinci ve Oymael (2010) ise sürdürülebilirliği “her şeyi dikkate alarak” yaşamın devamlılığını sağlamak şeklinde ifade etmiştir. Bu bağlamda sürdürülebilirlik; sosyal, çevresel ve ekonomik boyutlarıyla ilişkili olması nedeniyle çevre dostu tasarım yaklaşımları ve ürünlerin geliştirilmesine yönelik disiplinler arası bir alana sahiptir. Tasarım temelli disiplinlerden olan mimarlık, iç mimarlık, peyzaj mimarlığı, kentsel tasarım ve ürün tasarımı gibi alanlar, mesleki ve toplumsal sorumluluğu açısından çevre ile ilişkili, doğa dostu ürünler, yaklaşımlar, uygulamalar gerçekleştirmek durumundadır. Ancak

tüketici toplum yapısının en büyük problemlerinden birisi olan hızlı tüketim alışkanlığı, mesleki sorumluluğun önünde ciddi bir engel teşkil etmektedir (İncedayı, 2004; İncedayı 2007). Ciravoğlu (2006) yaptığı çalışma neticesinde, tüketim toplumuna karşı oluşturulan sürdürülebilirlik ve ekolojik kavramlarının günümüzde tüketim nesnesi haline gelerek moda ve trend bir hale dönüştüğünü eleştirmektedir. Ekoloji ve sürdürülebilirliği tüketim nesnesi olarak değerlendirilmesinin önüne geçmek adına sözü edilen kavramların gerek bireysel gerekse de mesleki sorumluluk bilincinin eğitim ile aşılmalıdır. Meslek insanı yetiştirme sürecinde “doğaya karşı olma” yerine “doğayla iç içe yaşama” bilincinin eğitim politikaları ile desteklenmesi gerektiği ele alınan çalışmalar neticesinde anlaşılmaktadır (Yang ve Giard, 2001; Stieg, 2006; Gürel, 2010; Alansari ve diğerleri, 2015). Bu çalışmada Selçuk Üniversitesi Mimarlık ve Tasarım Fakültesi İç Mimarlık Bölümü 4. Sınıf lisans öğrencilerinin teorik olarak almış oldukları “Ekolojik Tasarım” dersiyle sürdürülebilirlik ve ekoloji konularında elde ettikleri farkındalık düzeylerinin belirlenmesi amacıyla; nicel araştırma yöntemi olan anket çalışması uygulanmıştır. Uygulanan anket;

**Ekolojik tasarım dersini almadan önce ve aldıktan sonra öğrencilerin ekoloji kavramına karşı farkındalığının tespit edilmesine,*

**Ekolojik tasarım dersinin öğrenim çıktılarının değerlendirilmesine yönelik soruları içermektedir.*

İç Mimarlık Eğitiminde Ekoloji Ve Sürdürülebilirlik

“Eğitim; çevreye duyarlı gelecek nesiller, eğitimciler ve farklı disiplinlerdeki profesyoneller için anahtardır” (Opoku ve Ahmed, 2015).

Eğitimin bir basamağı olan yükseköğretim mesleki bilginin kavranmasında öncü rol oynamaktadır. Yükseköğretim, sürdürülebilirlik hakkındaki bilgilerin yayılmasında kritik bir rol oynama potansiyeline sahiptir (Alansari ve ark., 2015;8). Yapılan araştırmalar (Michalos ve diğerleri 2009; Páivi ve diğerleri, 2000), çoğu gencin yeterli çevre bilgisine sahip olmadığını göstermiştir. Bu nedenle, çevreye duyarlı karar verme ve çevre dostu eylemler yoluyla çevreyi korumak için aktif rol alacak öğrencileri hazırlamak için sürdürülebilirlik eğitimine ihtiyaç vardır (Makki ve diğerleri, 2003). Birkaç yükseköğretim kurumu, sürdürülebilirliği akademik araştırma programlarına, toplum katılımına ve kendi yönetimine dâhil etmek için önemli çabalar sarf etmiştir (Lozano, 2006). Ancak bu çember alanı oldukça dardır. Çünkü öğrencilerin sürdürülebilirlik konusunda bilgi eksikliğine sahip oldukları diğer araştırma bulgularıyla (Al-Hassan ve Dudek 2007; Al-Khamees ve Alamari 2009; AlSanad ve diğerleri, 2011) desteklenmesi, söz konusu kavramlara gerekli hassasiyetin verilmediğini işaret etmektedir. Ekoloji ve sürdürülebilirlik kavramlarının farklı ölçeklerde tasarım disiplinine sahip mesleki eğitim süreçlerine dâhil edilmesi, hem öğrenci hem de öğretici açısından etkisi kaçınılmazdır. Söz konusu kavram tasarımcı ve toplumu aynı platformda buluşturma, sosyal ve kültürel değerlerin varlığını sürdürme gibi etkilere sahiptir. Dolayısıyla, mimarlık mesleğinin uygulamaları, eğitimi ve kuramsal temeli ekolojik bir bütün oluşturma potansiyeline sahiptir. Ekolojik tasarım üzerine eğitim alanlar ilerleyen süreçte uygulamalarını gerçekleştirecek kuramsal yapının oluşturulmasında daha aktif olacaklardır (İncedayı, 2004, İncedayı, 2007). Bonda (2007), iç

mimarların ve mimarların, tasarımlarının uzun vadeli etkilerini tanımak zorunda oldukları için sorumluluklarının farkında olması gerektiğini savunmaktadır. Benzer şekilde Chermayeff (1982), tasarımcı olmanın büyük sorumluluk getirdiğini belirtmiş, “Tasarımın gücünü anlayanlar, bunun son derece gelişmiş bir problem çözme disiplini olduğunu bilirler; bu, karmaşık problemlerin birbiriyle rekabet eden birçok gereksinime sahip karmaşık problemlerin ince çözümlere dönüştürülebildiği bir beceridir” sözüyle iç mimarlara ve mimarların sorumlulukları ve çözüm üretme yeteneklerini vurgulayarak çevreci yaklaşımda öncülüğü dikkat çekmektedir (Battisto, 2001, s.5). Bu nedenle mimarlık ve iç mimarlık eğitim sürecinde ekoloji ve sürdürülebilirlik kavramlarının ders müfredatında yer alması ciddi önem taşımaktadır. Brooker ve Stone (2011), ekolojik tasarım yaklaşımını göz önüne alan iç mimarlık uygulamalarının sayısının ve öneminin arttığını, eğitimin de bu önemin artmasında ciddi katkısının olmaya başladığını belirtmektedir. Benzer şekilde birçok araştırmacı, iç mimarlık öğrencilerinin eğitim süreçlerinde ekolojik tasarıma yönelik bilgi ortamlarının sağlanması ile meslek sahibi olduktan sonra bu konu üzerinde strateji geliştirmelerinde etkili olduğunu öne sürmektedirler (Wallack ve Webb 2007; akt. Templeton 2011, 130). Ekoloji ve sürdürülebilirliğin iç mimarlık eğitimine nasıl entegre edildiğini araştırmak için Amerika Birleşik Devletleri'ndeki iç mimarlık eğitimcileri arasında yapılan bir çalışmada, sürdürülebilirliğin tasarım eğitiminde ağırlıklı olarak program müfredatı, stüdyo dersleri ve diğer derslerle entegre edildiğini ortaya çıkarmıştır. Araştırmacı ayrıca, iç mimarlık eğitimcilerinin birinci, ikinci,

üçüncü ve son sınıf düzeylerinde tasarım derslerinde sürdürülebilirlik ilkelerine odaklanıldığını da belirtmiştir (Crane 2008). Bu sebeple, ekoloji hakkındaki eğitimin bir dönem içerisinde ya da son sınıfta verilmesinin yeterli olmadığı, öğrencilerin eğitim düzeyine göre her sene ekoloji ve sürdürülebilirliği öne çıkaran ders/derslerin eğitim politikası içerisinde yer alması gerektiği anlaşılmıştır. Öğrencilerin konuyla ilgili daha fazla bilgi edindikçe sürdürülebilirlik bilincinin arttığı sonucu daha önce yapılan çalışmalarla desteklenmektedir (Savageau, 2013; Connell ve Kozar, 2012; Gürel, 2010). El-Zeney (2011)'de Mısır'daki iç mimarlık eğitiminde ders müfredatlarında bütüncül olarak sürdürülebilirliğin ele alınma koşulunu dile getirmektedir. Araştırmacı, çevre bilincinin üçüncü veya son sınıfta verilmesi yerine eğitim hayatlarının başlangıcından itibaren öğrencilere aşılanması gerektiğini yaptığı anket çalışması ile ortaya koymuştur. Bir başka çalışmada, Ruff ve Olson (2009), öğrencilerin ekolojik tasarım konusunda farkındalık geliştirebilmeleri için iç mimarlık eğitimcilerinin çevre dostu tasarım ilkelerini iç mimari proje dersleriyle entegre etmesi gerektiğini ileri sürmüştür. Ekolojik tasarımın, iç mimarlık dersleri ile entegre edilmesinin verimliliğini araştıran bir diğer çalışmada ise, dersin verilmeden önce ve sonra öğrencilerin çevreye yönelik bilgileri ve tutumları ölçülmüştür. Ekoloji kavramının derslere dâhil edilmesinin öğrencilerin çevreye yönelik farkındalıklarını ve çevreye yönelik tutumlarını geliştirdiği sonucuna ulaşılmıştır (Schneiderman ve Freihoefer 2012). Sistematik bir literatür taraması yapan Awang ve diğerleri (2020) Malezya'daki içmimarlık eğitiminde sürdürülebilirlik konularına dair minimum sayıda araştırmanın olduğuna

dikkat çekerek, sürdürülebilirlik kaygılarının iç mimarlık eğitimine erken dâhil edilmesinin, gelecek nesiller için daha iyi çevresel kalkınma bilincini artırmada önemli olduğunu öne sürmektedirler. Ekolojik tasarım konusu sadece öğrenci açısından değil öğretici açısından da önem arz eden bir durumdur. Eğitim programlarında, ekolojik tasarımın nasıl olacağı ile birlikte öğrencinin konuyu anlamlandırmasına izin verecek detaylı kuramsal bilginin verilmesinin önemini vurgulan Adıgüzel (2011), ekolojik tasarımları sorgulayabilecek kuramsal-eleştirel, bilgi ve bilincin öğrencilere verilmesini sağlayabilecek, bu konuda donanımlı akademisyenlerin sayısının artırılması gerektiğini dile getirmektedir. Lateh ve Muniandy'ye (2010) ise, gelecekteki öğretim yöntemlerinde daha sıklıkla kullanabilecekleri seminerler ve kursların düzenlenmesi ile öğretim elemanları arasında çevre bilgisinin geliştirebileceğini ileri sürmüşlerdir. Bu nedenle, mimarlık, mühendislik ve iç mimarlık eğitim programlarının müfredatlarında ekoloji ve sürdürülebilirliğe dair bilgilerin eklenerek güncelleme yapılması zorunludur. Gould (2002;3) "Mimarlık, iç mimarlık ve mühendislik eğitimi veren okullar, misyon beyanlarını yeniden yazmalı, çevre bilimi konusunda donanıma sahip kişiler görevlendirmeli" diyerek, iç mimarlık mesleğinin sürdürülebilirlik konusunda güçlenmesi için rasyonel lisans eğitimine, sürekli eğitim fırsatlarına ve desteğe ihtiyacı olduğunu ifade etmiştir. Ekoloji ve sürdürülebilirliğe dair bilgi ve bilincin oluşması için iç mimarlık eğitim programının gerek müfredat yapısında gerekse de farklı bileşenlerinde, çevresel yaklaşımların etkin biçimde yer alması gerektiği birçok araştırmada vurgulanmaktadır. Teorik olarak

ekolojiye dair derslerin verilmesinin yeterli olmadığı, eğitim sürecinde hem öğretim elemanının hem de öğrencinin konuya duyarlılığı ve bağlılığının çevre bilinci açısından önemi olduğunu ifade eden çalışmalarda; teorik ve uygulamalı dersler arasında gerçekçi bir bütünlük sağlanması ve sürdürülebilir bir uygulamayı gerçekleştirilmesi gerektiği belirtilmektedir. (Gürel 2010;194, Adıgüzel, 2011, El-Zeiny, 2012). Eğitim müfredatında tasarım stüdyolarında uygulanan tasarım metodolojilerinin güncellenerek çevresel açıdan sürdürülebilir iç mimari tasarım yöntemlerinin daha sıklıkla dahil edilmesi gerektiği dikkate alınmalıdır. Böylece iç mimarlık öğrencilerinin karmaşık olarak düşündükleri sürdürülebilirlik konusu hakkındaki yanlış algılarının kırılması ile gelecekteki sürdürülebilir tasarım uygulamalarına daha hızlı adaptasyon sağlayabilirler. Bu nedenle tasarım stüdyolarında geliştirilen projelerde, özellikle final diploma projelerinde, çevre bilincine yönelik çalışmalara yer verilmesi gerektiği araştırmalar ile ortaya konulmuştur. (Celadyn, 2020). İç mimarlık eğitiminde ekoloji ve sürdürülebilirlik açısından ülkemize baktığımızda; Türkiye’de İç Mimarlık eğitiminde çevresel yaklaşımlar üzerine araştırma yapan Adıgüzel (2011), çevresel yaklaşımı dikkate alan ve çevresel farkındalık kazandırmaya yönelik derslere sahip iç mimarlık bölüm oranını %54,55 olarak tespit etmiştir. Fakat bu derslerin seçmeli ders olması sebebiyle, derslerin açılmama ihtimali ve öğrencilerin dersi seçmeme olasılığına dikkat çekerek sadece seçmeli dersler içerisinde ve az sayıdaki üniversitede bulunmasını yetersiz bulduğunu eklemiştir. Eğitimde çevresel tasarım bilincinin etkin şekilde öğrencilere kazandırılmasını sağlamak için iç mimarlık proje dersleri ile diğer

derslerde öğretilen çevresel yaklaşımların entegre edilmesi gerektiğine dile getirmiştir. Adıgüzel (2011), öğrencilerin derslerde verilen çevresel yaklaşımları proje stüdyosunda uygulamalarının oldukça kısıtlı olduğu yaptığı çalışma sonucunda saptamıştır. Bu konuda İç mimarlık proje stüdyosu değişiklik gösterebilen girdileri, süreçleri ve sonuç ürünleriyle çevresel yaklaşımlar çerçevesinde yeniden ele alınarak bu konuya dair araştırmalar yapılması gerektiğini önermektedir. Yukarıda birçok araştırmacının söylemleri doğrultusunda ekolojik tasarım konusunda eğitim müfredatında yeterli düzeye sahip olmadığı ve eğitim sürecinin erken dönemlerinden itibaren geleceğin tasarımcılarına bu yönde bilinçlendirilmesi gerekliliği ortaya çıkmıştır. Bu bağlamda çalışmanın amacı doğrultusunda 3 hipotez önerilerek doğruluğu sorgulanmıştır. Bunlar;

H1: İç Mimarlık öğrencilerinin ekolojik tasarım dersini almadan önce ve aldıktan sonraki ekoloji ve sürdürülebilirlik kavramları hakkındaki bilgilerine ilişkin sorulara verdikleri cevaplar arasında farklılıklar vardır.

H2: İç Mimarlık öğrencilerinin ekolojik tasarım dersini almaları, ekoloji ve sürdürülebilirlik kavramları hakkındaki farkındalık düzeylerini etkilemiştir.

H3: İç Mimarlık öğrencilerinin almış oldukları ekolojik tasarım dersinden elde edilen ders öğrenim çıktılarını değerlendirme ortalamaları orta düzeydedir.

Yöntem

Çalışmanın bu bölümünde; araştırma amaçları doğrultusunda oluşturulan araştırma hipotezlerinin test edilebilmesi için ele alınan araştırma modeli, evren ve örneklem grubu, veri toplama araçları ve analiz süreci hakkındaki bilgilere yer verilmiştir.

Araştırma Modeli

Bu araştırmanın genel amacı; İç Mimarlık Bölümünde lisans eğitimi alan öğrencilerin ekoloji ve sürdürülebilirlik kavramları hakkındaki farkındalık düzeylerinin tespit edilmesidir. Bu doğrultuda oluşturulan araştırma hipotezlerini test etmek amacıyla, bu çalışma genel tarama modellerinden olan ilişkisel tarama modeline uygun olarak düzenlenmiştir. Karasar'a göre (2012: 79-81), ilişkisel tarama modeli, iki ve daha çok sayıdaki değişken arasında birlikte değişim varlığı ve/veya derecesini belirlemeyi amaçlayan araştırma modelleridir

Araştırma Evren ve Örnekleme

Araştırmanın örneklemini; Selçuk Üniversitesi Mimarlık ve Tasarım Fakültesi İç Mimarlık Bölümü 4. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Ekolojik Tasarım dersi bölüm eğitim müfredatında 4. Sınıf Bahar döneminde yer alması sebebiyle araştırma kapsamı 4. Sınıf öğrencileri ile sınırlandırılmıştır. Rastgele tesadüfi örnekleme yöntemi kullanılarak Ekolojik Tasarım dersi alan toplamda 76 öğrenci anket çalışmasına katılmıştır.

Veri Toplama Aracı

Çalışmada veri toplama aracı olarak anket yöntemi kullanılmıştır. Bu anketin tasarım aşamasında daha önce; Alansari ve diğerleri (2015), El-Zeiny (2012) ve Stark ve Park (2016) tarafından ekolojik tasarım dersi değerlendirme araştırmalarında geçerli ve güvenilir bulunmuş olan çalışmalardan faydalanılmıştır. Anket formu üç (3) bölümden oluşmakta olup, 2020 yılı Haziran - Temmuz aylarında çevrimiçi olarak uygulanmıştır. Anketin birinci kısmı, katılımcıların demografik özelliklerine ait sorulardan, ikinci kısmı katılımcıların ekolojik tasarım dersi almadan önce ve aldıktan sonra

farkındalık düzey ölçümlerinin yapıldığı sorulardan, üçüncü kısım ise katılımcıların almış oldukları ekolojik tasarım dersine ilişkin öğrenim çıktıkları ile ilgili sorulardan oluşmaktadır.

Verilerin Analizi

Ölçme araçları ile toplanan veriler; gerekli istatistiksel çözümler için SPSS programına girilmiştir ve veriler üzerinde SPSS 22.0 paket programından yararlanılmıştır. Araştırmada istatistiksel analizlere başlanmadan önce, demografik değişkenler gruplandırılmış, ardından anket katılımcılarına uygulanan ölçekler üzerindeki maddeler 5'li likert sistemine göre puanlanmıştır. Verilerin analizinde öncelikle gruplar içerisindeki dağılıma bakılmış olup araştırma ölçeğinde elde edilen verilerin belirli dağılıma uyup uymadığını test etmek amacıyla Tek Örneklem Kolmogorov-Smirnov (K-S) Testi kullanılmıştır (Baştürk, 2010). Yapılan analiz sonucunda araştırma ölçeğinden elde edilen verilerin normal dağılım gösterdiği saptanmıştır ($p>0,05$). Ardından betimsel istatistik yöntemleri ile boyutlara ilişkin sayısal olarak hesaplanan ölçek ortalama değerleri sözel anlatımla ifade edilmek için ortalama ağırlık değerleri hesaplanmıştır (5-1=4; 4:5=0.80). Günaydın (2021)'e göre; belirlenen bu aralık değeri temel alınarak "1.00-1.80 arası Kesinlikle Katılmıyorum-Düşük; 1.81-2.60 arası Katılmıyorum-Orta Düzey Altı; 2.61-3.40 arası Kararsızım-Orta Düzey; 3.41-4.20 arası Katılıyorum-Orta Düzey Üzeri; 4.21-5.00 arası Kesinlikle Katılıyorum-Yüksek" şeklinde yorumlanmıştır (Tablo 1). Yapılan bu çalışmada da, Likert ölçeği aritmetik ortalama değerlendirme aralıkları için Tablo 1' de ki aritmetik ortalama değerleri ve değer ifadeleri baz alınarak değerlendirme yapılmıştır.

Tablo 1. Likert ölçeği aritmetik ortalama değerlendirme aralıkları

Aritmetik Ortalama Değerleri	Değer İfadeleri	5'li Likert Sistemi
1-1.80	Düşük	Kesinlikle Katılmıyorum
1.81-2.60	Orta Düzey Altı	Katılmıyorum
2.61-3.40	Orta Düzey	Kararsızım
3.41-4.20	Orta Düzey Üzeri	Katılıyorum
4.21-5	Yüksek	Kesinlikle Katılıyorum

BULGULAR

İç Mimarlık Bölümünde lisans eğitimi alan öğrencilerin ekoloji ve sürdürülebilirlik kavramları hakkındaki farkındalık düzeylerinin ve ders öğrenim çıktı sonuçlarının tespit edilebilmesi amacıyla elde edilen araştırma verileri uygun istatistiksel yöntemlerle test edilmiş olup, araştırma bulguları sistematik bir sıra ile aşağıda verilmiştir.

Güvenilirlik Analizleri

Çalışma kapsamında uygulanan ölçeğin güvenilirlik analizinde Cronbach alfa güvenilirlik katsayısına bakılmıştır. Cronbach (1951), Panayides (2013) ve Müezzinoğlu (2020) tarafından daha önce yapılan çalışmalarda ölçeğin alfa katsayısının; $0.80 \leq \alpha < 1.00$ olması

durumunda ölçek yüksek derecede güvenilir olarak kabul edildiği görülmektedir. Bu kriter doğrultusunda araştırma kapsamındaki ölçeğin Cronbach Alfa iç tutarlılık katsayısının 0.847 değerini aldığı hesaplanmıştır. Bu bağlamda çalışma kapsamında kullanılan ölçeğin yüksek derecede güvenilir olduğunu söylemek mümkündür.

Anket Katılımcılarının Demografik Özellikleri

Araştırmaya katılan katılımcıların toplam sayısı 76'dır. Tablo 2 incelendiğinde; cinsiyet değişkenine göre katılımcıların %77,6'sının kadın, %22,4'ünün ise erkek deneklerden oluştuğu görülmektedir.

Tablo 2. Demografik özellikler

Değişkenler		f	%
Cinsiyet	Kadın	59	77.6
	Erkek	17	22.4
	Toplam	76	100

Not: f: Frekans sayısı, %: Yüzdelerik değer

Araştırmaya katılan katılımcıların *ekolojik tasarım dersini almadan önce ve aldıktan sonraki* ekoloji ve sürdürülebilirlik kavramları hakkındaki

bilgilerine ilişkin sorulara verdikleri cevapların frekans sayıları ve yüzdelerik değerleri Tablo 3 ve 4' de görülmektedir.

Tablo 3. Ekolojik tasarım dersi almadan önceki genel değerlendirmeleri

Ekolojik tasarım dersi almadan önceki değerlendirmeleri	f	%
Bir fikrim yoktu.	3	2.2
Gazete, dergi, TV gibi farklı yayın gruplarında okuduğum/izlediğim kadardı.	46	33.6
Katıldığım seminer, çalıştay, vb. etkinlik/etkinlikler sayesinde biraz fikrim vardı.	6	4.4
Daha önce aldığım önlisans/lisans eğitiminden gelmektedir.	15	10.9
Bu konu hakkında hassasiyetimden dolayı bilgim oldukça fazladır.	5	3.6
Diğer.	1	.7
Toplam	76	100

Not: f: Frekans sayısı, %: Yüzdelerik değer

Tablo 3' e göre; katılımcıların %33.6'sı, gazete, dergi, TV gibi farklı yayın gruplarında okudukları ya da izledikleri sayesinde ekolojik tasarım dersi almadan önce ekoloji ve sürdürülebilirlik kavramlarına ait değerlendirmelerini elde ettiğini ifade etmiştir. Katılımcıların %10.9'u daha önce aldıkları önlisans/lisans

eğitiminden dolayı konu hakkında bilgilerinin olduğunu, %4.4'ünün ise katıldığı seminer, çalıştay, vb. etkinlik/etkinlikler sayesinde bu kavramlar hakkında bir fikre sahip olduklarını; %3.6' sını ise konu hakkındaki hassasiyetlerinden dolayı bilgilerinin oldukça fazla olduğunu ifade etmiştir.

Tablo 4. Ekolojik tasarım dersi aldıktan sonraki genel değerlendirmeleri

Ekolojik tasarım dersi aldıktan sonraki değerlendirmeleri	f	%
Size göre ekoloji ve sürdürülebilirlik kavramları ne ifade etmektedir?		
Son zamanlarda trend olan bir uygulamadır.	7	5.1
Yeterli önem verilmeyen ve geleceğimiz için hayati gereklilik olan bir olgudur.	70	51.1
Uzmanlık gerektiren karmaşık bir oluşumdur.	9	6.6
Soyut ama uygulanabilir bir kavramdır.	6	4.4
Farklı disiplinlerin yaşamın sürdürülebilirliğini sağlamasına yönelik birlikteliğidir.	45	32.8
Toplam	137	100
Ekoloji ve sürdürülebilirlik bilinci üniversite eğitiminde kaçınıcı sınıftan itibaren verilmelidir?		
Birinci sınıf	37	27
İkinci sınıf	30	21.9
Üçüncü sınıf	7	5.1
Dördüncü sınıf	2	1.5
Toplam	76	100

Not: f: Frekans sayısı, %: Yüzdeler değeri

Tablo 4' e göre, ekolojik tasarım dersi alındıktan sonra bu kavramların ne ifade ettiği incelendiğinde; ilk sırada %51.1 ile yeterli önem verilmeyen ve geleceğimiz için hayati gerekliliği olan bir olgu olduğu, ikinci sırada ise %32.8 ile farklı disiplinlerin yaşamın sürdürülebilirliğini sağlamasına yönelik birlikteliği olarak düşünüldüğü görülmektedir. Ekoloji ve sürdürülebilirlik bilinci üniversite eğitiminde kaçınıcı sınıftan itibaren verilmesi gerektiği incelendiğinde ise; %27' sinin birinci sınıfta; %21.9'u ise ikinci sınıfta verilmesi gerektiğinin düşünüldüğü anlaşılmaktadır. Katılımcıların lisans eğitimine temel oluşturan alt sınıflarda, bu bilincin sağlanması gerektiği düşüncesine sahip oldukları anlaşılmaktadır. Bu sonuçlar (H1) "İç Mimarlık öğrencilerinin

ekolojik tasarım dersini almadan önce ve aldıktan sonraki ekoloji ve sürdürülebilirlik kavramları hakkındaki bilgilerine ilişkin sorulara verdikleri cevaplar arasında farklılıklar vardır." hipotezini desteklemektedir. Buna göre almış oldukları ekolojik tasarım dersi ile ekolojinin hayati önem taşıdığı bilincine varan öğrenci, söz konusu kavramın eğitimin başlangıç safhalarında itibaren verilmesi gerektiğinin farkına varmıştır.

İç Mimarlık Eğitiminde Alman Ekolojik Tasarım Dersine Ait Değerlendirmeler

Araştırmaya katılan katılımcıların lisans eğitimlerinde almış oldukları ekolojik tasarım dersine ilişkin değerlendirmelerine ait sorulara verdikleri cevapların frekans sayıları ve yüzde değerleri Tablo 5'te verilmiştir.

Tablo 5. Ekolojik tasarım dersine ilişkin değerlendirmeleri

Ekoloji Dersine Ait Değerlendirmeler	Kesinlikle Katılmıyorum		Katılmıyorum		Kararsızım		Katılıyorum		Kesinlikle Katılıyorum		Toplam
	f	%	f	%	F	%	f	%	f	%	
SORU 1	12	8.8	23	16.8	27	19.7	9	6.6	5	3.6	76
SORU 2	9	6.6	2	1.5	3	2.2	24	17.5	38	27.7	76
SORU 3	11	8	2	1.5	6	4.4	22	16.1	35	25.5	76
SORU 4	33	24.1	18	13.1	15	10.9	7	5.1	3	2.2	76
SORU 5	8	5.8	4	2.9	2	1.5	15	10.9	47	34.3	76
SORU 6	9	6.6	5	3.6	2	1.5	17	12.4	43	31.4	76
SORU 7	1	.7	6	4.4	42	30.7	14	10.2	13	9.5	76
SORU 8	22	16.1	30	21.9	16	11.7	7	5.1	1	.7	76
SORU 9	1	.7	9	6.6	30	21.9	27	19.7	9	6.6	76
SORU 10	11	8	27	19.7	29	21.2	7	5.1	2	1.5	76
SORU 11	34	24.8	20	14.6	16	11.7	3	2.2	3	2.2	76
SORU 12	34	24.8	18	13.1	18	13.1	5	3.6	1	.7	76
SORU 13	6	4.4	5	3.6	2	1.5	26	19	37	27	76

Not: f: Frekans sayısı, %: Yüzdeler değeri

Soru 1' de yer alan “Türkiye’de iç mimarlık eğitim programlarında ekolojik tasarım konusunda müfredatlar yeterlidir.” ifadesine katılımcıların %19.7’sinin kararsız olduklarını, %16.8’inin ise katılmadıkları görülmektedir. Bu verilere göre katılımcıların eleştirel bir yaklaşım sergiledikleri anlaşılmaktadır. Soru 2’ de ki “Aldığım eğitim ekoloji ve sürdürülebilirlik kavramlarına karşı dikkatimi çekti.” ifadesine katılımcıların %27.7’si, kesinlikle katıldıklarını söylemişlerdir. Soru 3’ de yer alan “Aldığım eğitim ekoloji ve sürdürülebilirlik kavramlarına karşı ilgimi artırdı.” ifadesine katılımcıların %25.5’i, kesinlikle katıldıklarını belirtmiştir. Soru 4’ de yer alan “Ekoloji ve sürdürülebilirlik ile ilgili ders, teorik bir ders olarak ‘tek başına’ verilmesi yeterlidir.” ifadesine katılımcıların %24.1’i, kesinlikle katılmamışlardır. Soru 5’ de ki “Ekoloji ve sürdürülebilirlik ile ilgili derslerin daha verimli ve daha iyi anlaşılması için uygulamalı derslerle (İç Mimari Proje) bütünleştirilmesi gerekmektedir.” ifadesine katılımcıların %34.3’ü, kesinlikle katıldıklarını belirtmiştir. Soru

6’ da ki “Sürdürülebilirliğe dair konseptlerin tasarım eğitiminde daha çok yer almalıdır.” ifadesine katılımcıların %31.4’ü, kesinlikle katıldıklarını belirtmiştir. Soru 7’ de ki “Ülkemizde iç mimarlık alanında ekoloji ve sürdürülebilirlik konusunda eğitim verebilecek akademisyen sayısı eksiktir.” ifadesi için katılımcıların %30.7’si, kararsız bir tutum sergilerken, %10.2’ sinin bu ifadeye katıldığı anlaşılmaktadır. Soru 8’ de yer alan “Ülkemizde iç mimarlık eğitiminde ekoloji ve sürdürülebilirliği teşvik edici yaptırımları/etkinlikleri yeterli buluyorum.” ifadesine katılımcıların %21.9’u, katılmadıklarını söylemişlerdir. Soru 9’ da ki “Ülkemizde iç mimarlık alanında ekoloji ve sürdürülebilirlik konusunda literatür bilgiye ulaşılacak kitap, dergi, vb. yayınlar yetersizdir.” ifadesine katılımcıların %21.9’u, kararsız olduğunu, %19.7’ si ise katıldıklarını ifade etmişlerdir. Soru 10’ da ki “Dünyada iç mimarlık alanında ekoloji ve sürdürülebilirlik tasarıma dair proje uygulamaları yeterli sayıdadır.” ifadesine katılımcıların %19.7’si, katılmamıştır. Soru 11’ de ki

“Ülkemizde iç mimarlık alanında ekoloji ve sürdürülebilirlik tasarıma dair proje uygulamaları yeterli sayıdadır.” ifadesine ise katılımcıların %24.8’i, kesinlikle katılmadıklarını belirtmiştir. Soru 12’ de yer alan “Ülkemizde iç mimarlık alanında ekoloji ve sürdürülebilirlik tasarıma dair proje uygulamalarında politik yaptırımları yeterli buluyorum.” ifadesine ise katılımcıların %24.8’i, kesinlikle katılmadıklarını ifade etmektedir. Soru 13’ de ki “Ülkemizde iç mimarlık alanında ekoloji ve sürdürülebilirlik konularında ilgi ve anlayış eksikliği olduğunu düşünüyorum.” ifadesine katılımcıların %27’ si, kesinlikle katıldıklarını belirtmiştir. Bu sonuçlar (H2) “İç Mimarlık öğrencilerinin ekolojik tasarım dersini almaları, ekoloji ve sürdürülebilirlik kavramları hakkındaki farkındalık düzeylerini etkilemiştir.” hipotezini desteklemektedir. Bu verilere göre,

almış oldukları ekolojik tasarım dersi ile dünyada ve ülkemizdeki örnek ekolojik tasarım uygulamalarından haberdar olmaları sayesinde bu konu hakkındaki uygulamaların yetersizliği, bilgilenme veya yönlendirme hususunda eksikliğin olması vb. kavramlar hakkında bilgi sahibi oldukları anlaşılmaktadır.

İç Mimarlık Eğitiminde Ekolojik Tasarım Dersinin Öğrenim Çıktılarına Ait Değerlendirmeler

Araştırmaya katılan katılımcıların lisans eğitimlerinde almış oldukları ekolojik tasarım dersinin sonucunda elde edilen öğrenim çıktılarına ilişkin değerlendirmelerine ait sorulara verdikleri cevapların frekans sayıları ve yüzde değerleri Tablo 6’da verilmiştir. Ayrıca tabloda toplam puanlarının aldığı puan üzerinden değerlendirmelere ait ortalama (\bar{X}) değerleri de görülmektedir. Tabloda toplam puanlarının aldığı puan üzerinden değerlendirmeler yapılmıştır.

Tablo 6. Ekolojik tasarım dersinin öğrenim çıktılarına ilişkin değerlendirmeleri

Öğrenim Çıktılarına Ait Değerlendirmeler	Kesinlikle Katılmıyorum		Katılmıyorum		Kararsızım		Katılıyorum		Kesinlikle Katılıyorum		Aritmetik Ortalama Değerleri \bar{X}
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	
DÖÇ1	5	3.6	4	2.9	6	4.4	20	14.6	41	29.9	3.16
DÖÇ2	5	3.6	3	2.2	17	12.4	18	13.1	33	24.1	2.93
DÖÇ3	6	4.4	3	2.2	3	2.2	10	7.3	54	39.4	3.36
DÖÇ4	7	5.1	2	1.5	4	2.9	14	10.2	49	35.8	3.27
DÖÇ5	5	3.6	5	3.6	7	5.1	24	17.5	35	25.5	3.04
DÖÇ6	9	6.6	1	.7	4	2.9	17	12.4	45	32.8	3.16
DÖÇ7	8	5.8	2	1.5	3	2.2	9	6.6	54	39.4	3.31
DÖÇ8	8	5.8	1	.7	2	1.5	18	13.1	47	34.3	3.25
DÖÇ9	8	5.8	-	-	1	.7	18	13.1	49	35.8	3.32
Toplam											3.20

Not: f: Frekans sayısı, %: Yüzdeler değeri \bar{X} : Aritmetik Ortalama Değeri

DÖÇ1’ de yer alan “İç mimari tasarımda alınan kararlar doğa üzerinde etkili olmaktadır.” ifadesine katılımcılar %29,9’unun, kesinlikle katıldıkları (\bar{X} =3.16) görülmektedir. DÖÇ2’ de yer alan “Günümüz iç mimar kimliğinin

oluşumunda doğaya saygılı olmanın önemi artmaktadır.” ifadesine katılımcıların %24,1’i, kesinlikle katıldıklarını (\bar{X} =2.93) söylemişlerdir. DÖÇ3’ de ki “Binaların/mekânların oluşturabileceği muhtemel çevresel

etkileri, tasarım aşamasında iken belirlenmelidir.” maddesine katılımcıların %39.4’ü, kesinlikle katıldıklarını ($\bar{X}=3.36$) belirtmişlerdir. DÖÇ4’ de yer alan “Yerel ekosistemleri gözeterek tasarım yapılmalıdır.” maddesine katılımcıların %35.8’inin, kesinlikle katıldıkları ($\bar{X}=3.27$) görülmektedir. DÖÇ5’ de ki “Tasarım ölçeklerinin tümünde doğayı gözeterek tasarım fikirleri üretebilmelidir.” maddesine katılımcıların %25.5’inin, kesinlikle katıldıkları ($\bar{X}=3.04$) görülmektedir. DÖÇ6’ da ki “Enerji bilinçli tasarım yaklaşımları gerçekleştirilmedi.” ifadesine katılımcılar %32.8’lik bir oranla, kesinlikle katılmışlardır ($\bar{X}=3.16$). DÖÇ7’ de yer alan “Fosil kökenli yakıtlara bağımlılığı azaltan bina/mekân tasarımlarının sayısı artırılmalıdır.” maddesine katılımcıların %39.4’ünün, kesinlikle katıldıkları ($\bar{X}=3.31$) görülmektedir. DÖÇ8’ de yer alan “Gelecek kuşaklar için sağlıklı yaşam ortamları oluşturmanın gerekliliği konusunda farkındalık kazandım.” ifadesine katılımcıların %34.3’ü, kesinlikle katıldıklarını ($\bar{X}=3.25$) belirtmişlerdir. DÖÇ9’ da ki “Bundan sonraki tasarımlarımda ekolojik yaklaşımı dikkate alacağım.” maddesine katılımcıların %35.8’inin, kesinlikle katıldıkları ($\bar{X}=3.32$) görülmektedir. Tablo 6 incelendiğinde, araştırmaya katılan öğrencilerin bilgi boyutundaki öğrenme çıktılarının orta düzeyde ($\bar{X}=3.20$) olduğu anlaşılmaktadır. Bu sonuçlar (H3) “*İç Mimarlık öğrencilerinin almış oldukları ekolojik tasarım dersinden elde edilen ders öğrenim çıktılarını değerlendirme ortalamaları orta düzeydedir.*” hipotezini desteklemektedir. Öğrenim çıktılarının temel amacı öğrenme deneyiminden sonra öğrencinin yeni davranışlarının neler olacağını ortaya koymaktır. Buna göre almış

oldukları ekoloji tasarım dersi ile ders öğrenim çıktılarını tutarlılık göstererek katılımcılar kendisi ve gelecek kuşaklar için bundan sonraki yaşamlarında ekolojik tasarımı dikkate alacak tasarım ve yaklaşımlar sergileyeceğini beyan etmiştir.

SONUÇ

Tüketici toplum yaşamının getirdiği çevresel sorunlara farkındalık kazanmak için eğitim olmazsa olmaz bir durumdur. Yapay çevreler tasarlayan meslek dallarından biri olan iç mimarlık mesleğinin eğitim sürecinde ekolojik yaklaşım bilincinin verilmesi gerektiği birçok araştırmacı (Savageau, 2013; Connell ve Kozar, 2012; Gürel, 2010; El-Zeney, 2011) ile birlikte bu çalışmada da ortaya koyulmuştur. Müfredat yapısındaki iyileştirmeler sonucu çevresel açıdan sürdürülebilir iç mimari tasarım üzerine zorunlu bir dersin konulması ve lisans öğrencilerine sürdürülebilirliğin çok boyutlu yönleri hakkında kapsamlı teorik bilgi ile pratik uygulama arasında bir bağlantı kurulması gerektiğini ifade eden Celadyn (2020) çalışması ile elde edilen bulgular benzerlik göstermektedir. Araştırmadan elde edilen veriler, sürdürülebilirlik öğretiminin eğitimin başlangıç yıllarından itibaren verilmesini gerektiğini dile getiren El-Zein (2012) çalışmasını desteklemektedir. İç mekân tasarımının yanı sıra, çevreyi koruma konusunda öz farkındalık ve sorumluluk duygusu oluşturmak ve sürdürülebilirliği hayata entegre etmeye yönelik olarak öğrenim çıktıları ile alakalı yapılmış olan bilimsel araştırmalar ile (Mirrahimi ve diğerleri, 2011; Brković ve Milošević, 2012) bu çalışmadan elde edilen bulgular örtüşmektedir. Flynn (2007), “Sürdürülebilir tasarıma olan talep nispeten yeni olduğu ve hala büyüdüğü için, birçok insan sürdürülebilirliğin gerektirdiği süreçler, yöntemler ve

fikirlerle ilgili deneyime sahip değil” sözlerinden eğitim ile bu deneyimin sağlanması gerektiği yapılan anket çalışması sonucunda ortaya çıkmıştır. Yang ve Giard (2001) ile Metropolis (2002) tarafından yapılan araştırmalar, akademik personel eğitimi eksikliğinin yanı sıra eğitim için zaman eksikliğinin, sürdürülebilirlik temalarının tasarım eğitimine entegre edilmesinin önündeki iki engel olduğunu belirtmektedir. Katılımcıların yaptığı değerlendirmeler neticesinde ekoloji ve sürdürülebilirlik konusunda eğitim verecek akademisyenlerin yeterli donanıma sahip olması gerektiğini düşündükleri görülmektedir. Bainbridge (2002), “Ekolojiyi eğitime dâhil etmek hem mümkün hem de gereklidir sözü ile gelecek nesiller için çevre dostu çevreler yaratmanın eğitim ile başlanması gerektiği bu çalışmanın en genel sonucudur.

Çalışmada çıkan sonuçları sıralamak gerekirse;

- Lisans eğitimi programında ekoloji ve sürdürülebilirliğe dair derslerin olması çevre bilincin oluşmasını etkilemektedir. Bu yüzden eğitim sürecinin başlangıcından sonuna kadar öğrencinin eğitim düzeyine göre çevre bilincine dair dersler müfredatta yer almalıdır.
- Ekolojik ve sürdürülebilirlik hakkındaki konular teoride kalmayıp uygulama ile desteklenmelidir. Bu hususta iç mimari proje derslerinde çevresel yaklaşım konuları üzerine daha da yoğunlaşılmalıdır.
- Ekoloji ve sürdürülebilirlik konusunda lisans eğitimini destekleyici workshop, atölye, vb. etkinliklerin sayısı arttırılmalıdır.
- Ekoloji ve sürdürülebilirliğe dair konuları aktaracak

akademisyenler kendilerini sürekli geliştirip, güncel uygulamaları takip etmelidir.

- Ekoloji ve sürdürülebilirlik hakkında uygulamaya yönelik yetersiz bilgiden dolayı bilgi kaynaklarının (kitap, dergi, vb.) sayısı arttırılmalıdır.

AÇIKLAMA

Bu çalışmanın özeti, 1. Uluslararası Mimarlık Bilimleri ve Uygulamaları Sempozyumunda sözlü olarak sunulmuştur.

KAYNAKLAR

- Adıgüzel D. 2011. Türkiye’de İç Mimarlık Eğitiminde Çevresel Yaklaşım, Yüksek Lisans Tezi, Kadir Has Üniversitesi, İstanbul.
- Alansari, A., Wagner, R., Amor, M. 2015. Toward Sustainable Interior Design Education in Kuwait. The International Journal of Design Education. 9. 7-18.
- Al-Hassan, A. ve Dudek, S. 2007. Sustainable Architecture Education in Kuwait University and the Impact of the Society in the Learning Process.” Journal of the World Universities Forum 1 (2): 21-28.
- Al-Khamees, N., ve Alamari, H., 2009. Knowledge of, and Attitudes to, Indoor Air Pollution in Kuwaiti Students, Teachers and University Faculty.” *College Student Journal* 43 (4): 1306-1312.
- AlSanad, S., Gale, A. ve Edwards. R. 2011. Challenges of Sustainable Construction in Kuwait: Investigating the Level of Awareness of Kuwait Stakeholders. World Academy of Science, Engineering and Technology 59: 2197-2204.
- Bainbridge, D. 2002. 2000 Eco-Efficiency And Education For Sustainable Design ISES,
- Baştürk, R. (2010). Bütün Yönleriyle SPSS Örnekli Nonparametrik İstatistiksel Yöntemler. Ankara: Anı Yayıncılık.

- Battisto, J. 2001. New Learning Module on the Relationship between Architecture, Human Health and Sustainable Environments.
- Bonda, P. 2003. Why green design matters. ASID ICON, May p. 11-13.
- Brković Dodig, Marta & Milošević, Predrag. 2012. Architects' perspective on sustainability in Serbia: Establishing key topics. *Spatium*. 2012. 60-66.
- Brooker, G ve Stone. S., 2011. İç Mekân Tasarımı Nedir. Z. Yazıcıoğlu Halu, (çev.), İstanbul: Yapı-Endüstri Merkezi Yayınları.
- Celadyn, M., 2020. Integrative Design Classes for Environmental Sustainability of Interior Architectural Design. *Sustainability*, 12(18):7383
- Chermayeff, S. 1982. Design and The Public Good. Cambridge, MA: the MIT press. Edited by R. Plunz.
- Ciravoğlu, A. (2006). Sürdürülebilirlik Düşüncesi-Mimarlık Etkileşimine Alternatif Bir Bakış: "Yer"İN Çevre Bilincine Etkisi. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. İstanbul.
- Crane, T.J., 2008. Sustainable Design as Second Nature: Incorporating Sustainability into the Interior Design Curriculum. Electronic Theses, Treatises and Dissertations, Florida State University.
- Cronbach, L.J. 1951. Coefficient Alpha and the Internal Structure of Tests. *Psychometrika*, 16(3): 297-334.
- Connell, K.Y.H., Kozar, J.M. 2012. Sustainability Knowledge and Behaviors of Apparel And Textile Undergraduates, *International Journal Of Sustainability İn Higher Education*, 13(4): 394-407.
- Çepel, N. 1995. Çevre Koruma ve Ekoloji Terimleri Sözlüğü: Türkçe-Almanca-İngilizce. İstanbul: Tema Vakfı.
- Ekinci. C. E. ve S. Oymael. 2010. Sürdürülebilirlik Açısından Yapıların ve Yapı Malzemelerinin Biyoharmolojik Özelliklerine Bakış. *International Sustainable Buildings Symposium*. Ankara: Gazi Üniversitesi, 262-266.
- El- Zeiny, M. A.. 2012. Sustainability in the Education of Interior Designers in Egypt. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*. 38. 122–131.
- El-Zeney, R., M. 2011. "Towards Sustainable Interior Design Education in Egypt." *Asian Journal of Environment-Behavior Studies*." 2 (6): 61-72.
- Flynn, K. (2007). LEED and The Design Professional. *Implications*, 2(9), 1-4.
- Günaydın, M., & Dalkıran, E. 2021. Müzik Öğretmeni Adaylarının Aldıkları Eğitimin Öğrenme Çıktılarının Değerlendirilmesi. *Atatürk Üniversitesi Güzel Sanatlar Enstitüsü Dergisi*, 27(46): 67-81.
- Gürel, M.Ö. 2010. Explorations in teaching sustainable design: a studio experience in interior design/architecture, *International Journal of Art & Design Education*, Vol. 29 No. 2, pp. 184-199.
- Gould, K.L. 2002. Teaching green: Design with values.
- Lateh, H., Muniandy.P. 2010. Environmental Education (EE): Current Situational And The Challenges Among Trainee Teachers At Teachers Training İnstitute İn Malaysia. The 2nd International Building Control Conference 2011. *Procedia Social and Behavioral Sciences* 2 (2010) 1896–1900
- İncedayı, D. 2004. Çevresel Duyarlık Bağlamında Davranış Biçimi Olarak "Sürdürülebilirlik". *Mimarlık* 318, 39-43.
- İncedayı, D. 2007. Sürdürülebilirliğin Kültürel Boyutu. *TMMOB Mimarlar Odası Ankara Şubesi*, Dosya. 05, 30-35.
- Kang, M. ve Guerin, D, A. 2009. The State of Environmentally Sustainable Interior Design Practice. *American Journal of Environmental Sciences* 5 (2): 179-186

- Karasar, N. 2012. Bilimsel araştırma yöntemi. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Lozano, R. 2006. Incorporation and institutionalization of SD into universities: Breaking through barriers to change. *Journal of Cleaner Production*, 14, 787-796.
- Madge, P. 1993. Design, Ecology, Technology: A Historiographical Review. *Journal of Design History*. 6 (3): 149-166
- Makki, M., El-Khalick, F.A. ve Boujaoude, S. 2003. Lebanese Secondary School Students Environmental Knowledge and Attitudes.” *Environmental Education Research* 9 (1): 21-33.
- Mayer, B. Ö. 2006. Ekolojik Tasarım Bilinci: Mimarlık Eğitime Yansımaları Üzerine Bir Deneme. Uluslararası Ekolojik Yapı Tasarımları ve Malzemeleri Semineri. Antalya: Mimarlar Odası Antalya Şubesi, 11(1), 45-60.
- Metropolis 2002, Teaching Green: Making Sustainability İntegral to Every Designer’s Education & Business, Metropolis, Vol. 22No. 3.
- Michalos, A.,C, Creech,H. McDonald, C. ve Kahlke. M., 2009. Measuring Knowledge, Attitudes and Behaviors Towards Sustainable Development: Two Exploratory Studies. *International Institute for Sustainable Development.” Social Indicators Research* 100 (3): 391-413.
- Mirrahimi,S., Tawil,N.M. Abdullah N.A., Surat, M. Usman, M.S. 2011. Developing Conducive Sustainable Outdoor Learning: The Impact of Natural environment on Learning, Social and Emotional Intelligence. The 2nd International Building Control Conference 2011. *Procedia Engineering* 20 (2011) 389 – 396.
- Müezzinoğlu, M. K., Hidayetoğlu, M. L., Yıldırım, K. 2020. The Effects Of The Wall Colors Used İn Educational Spaces On The Perceptual Evaluations Of Students. *MEGARON*, 15, 1-12.
- Awang, A. H., Ninunroihan Jehtae, ve Noraini Ahmad. 2020. Integration of Sustainability Issues in Interior Design Education In Malaysia: : A Systematic Literature Review. *Journal of Architecture, Planning and Construction Management*, 10(2).
- Opoku, A., Ahmed, V. ve Cruickshank, H. 2015. Leadership Style of Sustainability Professionals in The UK Construction Industry, Built Environment Project and Asset Management, Vol. 5 No. 2, pp. 184-201.
- Páivi, M. Tikka, Markku T. Kuitunen ve Salla M. Tynys 2000. Effects of Educational Background on Students' Attitudes, Activity Levels, and Knowledge Concerning the Environment, *The Journal of Environmental Education*, 31:3, 12-19.
- Panayides, P. 2013. Coefficient Alpha: Interpret with Caution. *Eur. J. Psychol.*, 9(4): 687-696.
- Ruff, C., Olson, M. 2009. The Attitudes of Interior Design Students Towards Sustainability, *International Journal of Technology and Design Education* 19(1): 67–77.
- Templeton, A., 2011. Perceptions of Practicing Interior Designers: Motivations that Encourage their Sustainable Design Practices. Colorado State University, Master’s Thesis.
- Savageau, A.E. 2013. Let’s Get Personal: Making Sustainability Tangible to Students”, *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 14(1): 15-24.
- Schneiderman, D. ve Kara F. 2012. A Pre- and Post-Evaluation of Integrating Sustainability Curriculum by Inserting Okala Modules into an Interior Design Materials and Methods Course. *International Journal of Sustainability in Higher Education* 13(4): 408-423.

- Stark, J. ve Park, J.G. 2016. Interior Design Students Perceptions of Sustainability, *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 17(3): 361-377.
- Stieg, C. 2006. The Sustainability Gap, *Journal of Interior Design* 32 (1): vii–xxi.
- Wallack, C., Webb. J., 2007. From Classromm to Client: Communicating Effectively, Interiors and Sources, <https://iands.design/>
- Yang, Y.ve Giard, J. 2001. Industrial Design Education or Sustainability: Structural Elements And Pedagogical Solutions. Paper presented at the IDSA National Design Education Conference, Boston, MA

established in
2016



MAS JOURNAL of Applied Sciences

ISSN 2757-5675

DOI: <http://dx.doi.org/10.52520/masjaps.170>

Araştırma Makalesi

The Effects of Long-Term Exposure To Textile Dyes On Serum Cytokine And Antioxidant Enzyme Activities

Naci Ömer ALAYUNT^{1*}, Sercan TAŞĞIN², Zafer ÇAMBAY³, Sevgi GÜNEŞ^{4*}

¹Siirt University, Faculty of Medicine, Department of Biochemistry, Siirt

²Uşak University, Institute of Science and Technology, Department of Occupational Health and Safety, Uşak

³Firat University, Vocational School of Health Services, Department of Biochemistry

⁴Siirt University, Faculty of Medicine, Department of Biophysics, Siirt

*Corresponding author: gunessevgi@yahoo.com

Geliş Tarihi: 15.11.2021

Kabul Tarihi: 10.12.2021

Abstract

The dyehouse works can be used in almost all areas of the industry. Nowadays, the paints used in industry are very diverse with their different chemical properties and different application methods. Oxidative stress and cytokine levels were measured to determine the occupational exposure status of 40 workers in dyehouses of textile industry and 40 employees working in other office work. The oxidant/antioxidant parameters superoxide dismutase (SOD), catalase (CAT), glutathione (GSH), glutathione peroxidase (GPx) were found to be statistically significantly lower in the dye-exposed group compared to the control group ($p<0.05$). The parameters of inflammation biomarkers tumor necrosis factor- α (TNF- α), interleukin-6 (IL-6) and interleukin 1 beta (IL-1 β) were statistically significant higher in the dye-exposed group, compared to the control group ($p<0.05$). As a result, it is understood that the oxidant-antioxidant and anti-inflammatory cytokine balance status of workers in the dyehouse of a large-scale factory will deteriorate over time.

Keywords: Anti-inflammatory cytokines, antioxidant, dyehouse worker, worker health

INTRODUCTION

Painting is a coating method applied to color or protect any object. Paint types with different properties that can be applied to almost all materials are produced in industry. The painting job can be used in almost all areas of the industry. Today, the paints used in industry are very diverse with their different chemical properties and different application methods. Many products such as textiles, food, industrial parts, vehicles, furniture are subjected to dyeing at the final stages of their production. Paint; is a chemical mixture that consisting of binders, solvents, pigments and additives. Dyehouse or paint workers are exposed to some harmful solvents and paint removers that containing aromatic hydrocarbons. Solvent and paint removers are containing some of aromatic hydrocarbons that have clastogenic activity. Aromatic hydrocarbons form a mixture containing genotoxic substances (such as benzene, xylene and toluene). Occupational chronic exposure to these substances is considered genotoxic. There is little information about genotoxic damage (chromosomal and DNA damage) in workers exposed to the dye, and detection of the damage depends on a good understanding of the carcinogenic effects of these substances (Villalba-Campos., et al. 2016). In addition, genotoxic agent markers formed as a result of occupational exposure are antioxidant and anti-inflammatory cytokines. Free radicals, which are constantly formed during normal metabolic reactions in living things and by external factors such as radiation, toxic chemicals, drugs, are neutralized by antioxidant defense mechanisms. There is a balance between antioxidant mechanisms and free radical formation. In case of disruption of the mentioned balance, the amount of free

radicals increases and oxidative damage occurs in molecules such as lipid, carbohydrate, protein and DNA. During the disease process, oxidative stress occurs in molecule, tissue and cell damage (Ercan et. al., 2012, Gutteridge et. al., 1993). Oxidative stress creates a cellular redox imbalance seen in a variety of cancer cells. For this reason, it can be said that oncogenic stimulation may be associated with redox imbalance. The resulting reactive oxygen species (ROS) can cause genetic changes in active genes and cause DNA damage. DNA mutation has a critical importance in carcinogenesis. High oxidative DNA lesions (8-OH-G) in various tumors attract attention and strongly influence this damage in the etiology that causes cancer (Ercan et. al., 2012). There are many defense mechanisms to destroy free radicals and reduce the damage they cause. These are known as “antioxidant defense mechanisms” (Altan et. al., 2006). Antioxidants neutralize the damage caused by oxidant molecules with both intracellular and extracellular defense (Altan et. al., 2006). This system is endogenous and that divided into two as enzymatic and non-enzymatic (Çaylak et. al., 2011). Some of the enzymatic ones are antioxidants such as superoxide dismutase (SOD), catalase (CAT), glutathione peroxidase (GSHPx) (Pekcan et. al., 2011). Acute phase response is stimulated by cytokines released from monocytes and macrophages at the site of inflammatory lesions or infections. Cytokines are cellular regulatory proteins. These proteins are secreted by specific cells against different stimuli and thus the behavior of target cells is affected (Yarım et. al., 2006). Cytokines; they are soluble peptides that affect cell growth, maturation or functions. Cytokines are primarily involved in host defense against infections and diseases (Ergonul

et. al., 2009). Major cytokines held responsible in the pathogenesis of inflammation; It is IL-1, IL-6 and TNF- α . IL-1 β ; It can be produced by many cell types, including monocyte, B cells, keratinocytes, mesangial cells, and endothelium (Ergonul et. al., 2009). It consists of a wide variety of hazardous substances such as dyes, organic solvents and heavy metals. Biomonitoring is an important tool for assessing occupational health risk. Therefore, in this study, we analyzed exposure levels and changes in oxidative stress biomarkers and cytokines in the paint industry.

MATERIALS and METHODS

Study design

With the approval of Firat University Non-Invasive Research Ethics Committee, dated 28 March 2019, decision number 05/13, the participants were informed about ethical rules. Study participants signed informed consent forms in accordance with the Declaration of Helsinki. Oxidative stress and cytokine levels were measured to determine the occupational exposure status of employees in Denizli textile industry dyehouses and other office work. Socio-demographic data the history of smoking and occupational protective equipment were interviewed with all participating workers and a personal questionnaire about work and lifestyle was answered by all individuals and recorded.

Exposure status

Control group: 40 workers (employees not exposed to paint who in administrative divisions and other office department). Exposed group: 40 workers (working at least 1 year who directly exposed to raw material weighing, solvent and paint in the dyehouse)

Laboratory analysis

Biochemical examinations were performed at Firat University Medical

Faculty Medical Biochemistry Laboratory. Blood samples (5 mL) were taken from 80 participants when their an empty stomach. Blood serums were separated by centrifugation at 4000 g for 5 - 10 minutes. It was kept at -20 °C until the day of the study. After thawing blood samples taken from the study groups and with separated serums; SOD, CAT, GSH, GPx, liver function tests (aspartate aminotransferase (AST) and alanine aminotransferase (ALT)) and inflammation marker (IL-6, TNF- α) levels were measured in serum. Oxidative stress/antioxidant parameters SOD, CAT, GSH, GPx levels were analyzed by ELISA in 96-well microplates using appropriate kits (Cayman, Michagen, USA). The washing procedure was repeated five times, then the detection antibody was added, followed by the addition of substrate and the stop solution, and the absorbance ELISA (BIOTEK ELx800) was read in the reader. Commercial kit measuring glutathione reductase enzyme was used to determine GSH concentration. SOD concentration was expressed as U/mL, GSH concentration as μ M, CAT concentration as U/L, GSH concentration as μ M, GPx concentration as U/L. Inflammation biomarkers TNF- α , IL-6, cytokine quantification according to human-specific kit protocols were performed in 96-well microplates following the instructions with a commercial kit (Bioscience, Vienna, Austria). The washing procedure was repeated five times and the detection antibody was added. The absorbance was read in an ELISA (BIOTEK ELx800) reader at 450 nm by adding 50 μ L of stop (phosphoric or sulfuric acid) solution after incubation in the dark for 30 minutes at room temperature (23 °C) after substrate addition. Using the absorbance data, the

concentration of each cytokinin was obtained in picograms per mL (pg/mL).

Statistical analysis

The data were evaluated with SPSS statistical package program (IBM SPSS Version 22.0) (Armonk NY, 2013). Parametric tests were used by controlling the data using Shapiro-Wilk test and variance homogeneity "Levene" test. Independent Samples T (Student T) test was used. Statistical significance was accepted at the level of $p < 0.05$. Data were presented as mean \pm standard deviation (SD) values.

RESULTS

Laboratory analysis

Serum oxidant/antioxidant parameters (SOD, CAT, GSH, GPx), liver function tests (AST, ALT), and inflammation biomarkers (IL-6, TNF- α) were determined by analysis (Table 1, 2). It was observed that oxidant/antioxidant parameters (SOD, CAT, GSH, GPx) in

the exposure group were statistically significantly lower than the control group ($p < 0.05$). Inflammation biomarkers TNF- α , IL-6 and IL-1 β parameters were found to be statistically significantly higher in the exposed group than in the control ($p < 0.05$). SOD levels were 116.0 ± 9.2 U/mL in the control group and 92.1 ± 8.1 U/mL in the exposed group. CAT levels were 33.7 ± 3.4 U/L in control group and 25.2 ± 2.8 U/L in exposed group. The average GSH levels were 2.5 ± 0.1 μ M and 2.18 ± 0.22 μ M in the control group, and exposed group, respectively. The mean GPx level was 1.35 ± 0.22 U/L in the control group and 1.07 ± 0.12 U/L in the exposed group. TNF- α values were 41.51 ± 3.11 pg/mL in control group and 51.14 ± 4.31 pg/mL in exposed group. The average IL-6 levels were 65.59 ± 3.21 pg/mL and 82.12 ± 4.58 pg/mL in the control group, and exposed group, respectively (Table 1).

Table 1 Serum antioxidant and inflammation biomarkers (SOD, CAT, GSH, GPx, TNF- α , IL-6, IL-1 β).

Laboratory tests	Control group (n = 40)	Exposed group (n = 40)	p
SOD (U/mL)	116.00 \pm 9.20	92.10 \pm 8.10	$p < 0.05$
CAT (U/L)	33.70 \pm 3.40	25.20 \pm 2.80	$p < 0.05$
GSH (μ M)	2.50 \pm 0.10	2.18 \pm 0.22	$p < 0.05$
GPx (U/L)	1.35 \pm 0.22	1.07 \pm 0.12	$p < 0.05$
TNF- α (pg/mL)	41.51 \pm 3.11	51.14 \pm 4.31	$p < 0.05$
IL-6 (pg/mL)	65.59 \pm 3.21	82.12 \pm 4.58	$p < 0.05$
IL-1 β (pg/mL)	101.46 \pm 5.26	122.47 \pm 6.24	$p < 0.05$

Data are presented as mean \pm standard deviation. Control group: not exposed to dye. Exposed group: direct exposed to dye. Significant difference at $p < 0.05$ (A statistically significant difference was accepted).

Table 2 Liver function biomarkers

Serum biochemistry parameters	Control group (n = 40)	Exposed group (n = 40)	p
AST (U/L)	17.2 \pm 3.40	19.40 \pm 4.10	NS
ALT (U/L)	15.5 \pm 2.50	18.8 \pm 3.20	NS

Data are presented as mean \pm standard deviation. Control group: not exposed to dye, Exposed group: direct exposed to dye, NS: Not significant

Although AST and ALT enzyme activities were higher in the exposed group than in the control group, this value was not statistically significant.

Life situations of participants

Family history, nutritional status, body mass index information, as well as smoking and alcohol use, frequency of computer, telephone and hair dryer use were recorded from the participants in the study.

DISCUSSION

Free radicals occur during the functioning of normal metabolic events in the organism or under the influence of various environmental factors such as environmental agents (pesticides, aromatic hydrocarbons, toxins, solvents, etc.), stress, radiation. Free radicals can also be formed during normal metabolic activities of our body (eg, after feeding). However, industrial wastes, sun rays, cosmic rays, ozone, especially the gases from vehicle exhausts, heavy metals, viruses, cigarette, alcohol, stress, residual products formed as a result of fat metabolism in the body, various chemicals, water and air are environmental factors that create free radicals. The paint industry is a heavy business in which its employees are negatively affected by paints and solvents and often suffer from occupational lung diseases. Inhalation of dyes and solvents in business life can negatively trigger oxidative stress and inflammation mechanisms as well as lung cancer and various lung diseases. The main source of occupational exposure is the use of dyes and organic solvents in industrial production (Martínez-Alfaro M. et al. 2006). In the studies conducted; It is said that the properties of the chemical solvent in subjects determine the degree of distribution in the environment and the toxicological profile of the exposed

persons (Campagna D. et al. 2001). Prolonged inhalation of the dye solvent toluene adversely affects many organs in humans and rats (Ciarroca M. et al. 2012, Martínez-Alfaro M. et al. 2011). Chronic exposure to solvents leads to loss of multi-organ function and the development of various pathological conditions (Baydas G. et al. 2005). The immune system is of great importance in maintaining the health of living, and it is also essential for vital tissues such as the lungs. The immune system plays an important role in maintaining health, especially in the lungs. It shows that it can be the target of toxic effects caused by various chemicals, including paint residues and paint removal products. It is known that the levels of pro-inflammatory cytokines (IL-4 and IL-6) increase significantly in the serum of dyers (Karagözler AA. et al. 2002). IL-6 acts as both a pro-inflammatory and anti-inflammatory cytokine. The antagonist to regulatory T-lymphocytes, IL-6 helps the growth of B-lymphocytes (Pestka S. et al. 2004). In our study, serum antioxidant parameters (SOD, CAT, GSH, GPx) and liver function tests (AST, ALT) and inflammation biomarkers (IL-6, TNF- α , IL-1 β) were determined as a result of the analysis (Table 1, 2). Antioxidant parameters (SOD, CAT, GSH, GPx) in the control group were found to be significantly higher than the exposed group to dye ($p < 0.05$). The parameters of inflammation biomarkers TNF- α , IL-6 and IL-1 β were found to be statistically significantly higher in the exposed group compared to the control group ($p < 0.05$). There was no statistically significant change in liver function tests (AST and ALT). Considering the findings we obtained after the study, it is understood that oxidative stress increases with dye exposure and therefore reduces antioxidant enzyme levels negatively. In

addition, an expected increase in anti-inflammatory cytokine levels was observed after oxidative damage and changing balance in favor of oxidants. We found that when compared with the literature, we got similar results. Blood mediated inflammatory response can injured critical organs (Gotts JE. et al. 2016). TNF- α , IL-6 and IL-1 β are classified as proinflammatory cytokines (Dinarello CA. 2000). High levels of TNF- α , IL-6, which are among the proinflammatory cytokines, have been associated with chronic obstructive pulmonary disease (COPD) and asthma (Şakar A. et al. 2004, Stankiewicz W. et al. 2002). According to the data we obtained from our study, the high values of this cytokines suggest that diseases such as asthma and COPD may occur.

CONCLUSION

As a result, it is understood that the after dye exposure, oxidant-antioxidant and anti-inflammatory cytokine balance status of workers in the dyehouse of a large-scale factory will deteriorate over time. It is necessary to focus more on occupational health and safety issues that are included in the field of medicine and health today. Precautions should be increased by providing in-service training on the necessity of using necessary precautions and protective equipment for workers. In addition, support should be obtained from preventive physicians and public health experts in terms of working hours and occupational diseases. It may be recommended to perform blood tests at regular intervals in a year in order to keep the anti-inflammatory cytokines in balance in return for the decrease in antioxidants. These recommendations may also require new and comprehensive studies. Reduced antioxidant enzymes, supplemented with various nutritional habits and food

supplements, can also reduce oxidative stress by increasing the level of rescue of employees and providing a stress-free work environment. Considering all these suggestions and recommendations, keeping in mind that occupational health and safety is a society problem will ease the burden on the health sector.

LIMITATIONS OF THE RESEARCH

A more comprehensive study in Turkey could have led to better suggestions. In the study, using one factory province is the most important constraint for this study. In this study; Since the small sample is used, new studies with increased number of participants are needed.

ACKNOWLEDGEMENTS

Authors, Naci Ömer ALAYUNT, Sercan TAŞĞIN, Zafer ÇAMBAY, Sevgi GÜNEŞ were involved in the design, collection, analysis, and interpretation of data; in writing the manuscript; and in the decision to submit for publication.

CONFLICT OF INTEREST

The authors declare that there are no conflicts of interest.

FINANCIAL DISCLOSURE

All authors declare no financial support.

ETHICAL COMMITTEE APPROVAL

Before the study, permissions were obtained from local ethical committee. Fırat University, Non-Invasive Research Ethics Committee, 05/13 - 28 March 2019. Some of data of this study were presented as an oral presentation at the 2Nd International Medical Congress of İzmir Democracy University (IMCIDU 2020) on December 17-19, 2020.

REFERENCES

- Altan, O., Sahan, U., Ipek, A., Aydın, C. 2006. Effects of oxygen supplementation on embryonic survival, haematological parameters and plasma glucose level of broiler chicks. *Archiv Fur Geflugelkunde*, 70: 64-68.
- Baydas, G., Ozveren, F., Akdemir, I., Tuzcu, M., Yasar, A. 2005. Learning and memory deficits in rats induced by chronic thinner exposure are reversed by melatonin. *J Pineal Res*, 39: 50–56.
- Campagna, D., Stengel, B., Mergler, D., Limasset, JC., Diebold, F. et al. 2001. Color vision and occupational toluene exposure. *Neurotoxicol Teratol*, 23: 473–480.
- Ciarroca, M., Tomei, G., Fiaschetti, M., Caciari, T., Cetica, C., et al. 2012. Assessment of occupational exposure to benzene, toluene and xylenes in urban and rural female workers. *Chemosphere*, 87: 813–819.
- Çaylak, E. 2011. Hayvan ve bitkilerde oksidatif stres ile antioksidanlar. *Tıp Araştırmaları Derg*, 9(1): 73-83.
- Dinarello, CA. 2000. Impact of basic research on tomorrow's medicine. *Chest*, 118(2): 503-508.
- Ercan, N., Fidancı, UR., 2012. Piyodermalı köpeklerde idrarda 8-hidroksi-2'-deoksiguanozin (8-OHdG) düzeyleri. *Ankara Üniv Vet Fak Derg*, 59: 163-168.
- Ergonul S., Askar T. 2009. Anaplasmosisli Sığırlarda Isı Şok Protein (HSP), Malondialdehit (MDA), Nitrik Oksit (NO) ve İnterlökin (IL-6, IL-10) Düzeylerinin Araştırılması. *Kafkas Univ Vet Fak Derg*, 15(4): 575-579.
- Gotts, JE., Matthay, MA. 2016. Sepsis: pathophysiology and clinical management. *BMJ*, 353: i1585.
- Gutteridge, JM. 1993. Free radicals in disease processes: A compilation of cause and consequence. *Free Radic Res Commun*, 19(3): 141-158.
- IBM SPSS, IBM Corp. 2013. Released. IBM SPSS Statistics for Windows, Version 22.0. Armonk, NY: USA.
- Karagözler, AA., Mehmet, N., Batçıoğlu, K. 2002. Effects of long-term solvent exposure on blood cytokine levels and antioxidant enzyme activities in house painters. *J Toxicol Environ Health*, 65: 1237–1246.
- Martínez-Alfaro, M., Contreras-Alcaraz, Y., Carabez-Trejo, A., Leo-Amador, GE. 2011. Oxidative stress effects of thinner inhalation. *Indian J Occup Environ Med*, 15(3): 87–92.
- Martínez-Alfaro, M., Palma-Tirado, L., Sandoval-Zapata, F., Carabez-Trejo, A. 2006. Correlation between formamidopyrimidine DNA glycosylase (Fpg)-sensitive sites determined by a comet assay, increased MDA, and decreased glutathione during long exposure to thinner inhalation. *Toxicol Lett*, 163: 198–205.
- Pekcan, Z., Çınar, M., Gürkan, M., Kumandas, A. 2011. Ankara Keçilerinde Propofol ve İzofluran Anestezisinin Oksidatif Stres Üzerine Etkileri. *Atatürk Üniversitesi Vet Bil Derg*, 6(3): 217-222.
- Pestka, S., Krause, CD., Sarkar, D., Walter, MR., Shi, Y., et al. 2004. Interleukin-10 and related cytokines and receptors. *Annu Rev Immunol*, 22: 929–979.
- Stankiewicz, W., Dabrowski, MP., Chcialowski, A., Plusa, T. 2002. Cellular and cytokine immunoregulation in patients with COPD and bronchial asthma. *Mediators Inflammation*, 11(5): 307-12.
- Şakar, A., Var, A., Onur, E., Güvenç, Y., Yorgancıoğlu, A. 2004. Astım olgularında IL-1 β , IL-6 ve TNF α düzeyleri. *Türk Klinik Biyokimya Derg*, 2(1): 017-021.
- Villalba-Campos, M., Chuaire-Noack, L., Sánchez-Corredor, MC., Rondón-Lagos, M. 2016. High chromosomal instability in workers occupationally exposed to solvents and paint removers. *Mol Cytogenet*, 20: 9: 46.

Yarım, GF., Nisbet, C., Ocal, N., Ciftci, G.,
Coskuner, A. 2006. Şap hastalıklı
danalarda plazma monosit
kemoatraktan protein-1 ve
İnterlökin-1 α düzeylerinin ve bu

düzeylerle kan lenfosit ve monosit
sayıları arasındaki ilişkilerin
incelenmesi. Ankara Üniv Vet Fak
Derg, 53: 91-95.



DOI: <http://dx.doi.org/10.52520/masjaps.181>

Araştırma Makalesi

Traditional Gardens of Anatolia in term of the Vineyard and Vegetables: The Case Study Siirt Gardens

Şevket ALP^{1*}, Yahya MELİKOĞLU²

¹VanYüzüncü Yıl University, Faculty of Architecture and Design, Department of Landscape Architecture, Van

²Harran University, Faculty of Fine Arts, Department of Architecture, Şanlıurfa

*Corresponding author: alp.sevket@gmail.com

Geliş Tarihi: 15.11.2021

Kabul Tarihi: 10.12.2021

Abstract

Mesopotamia is the region where milestone in human history has been developed and the first settled societies were formed. The formed agricultural structure in the region was differentiated and developed according to the relationship between the region's geographical specifications, life features of people who live in that region and food sources. In this process, vineyards and vegetable gardens that are regional gardens were formed in the scope of agricultural structure. In traditional life, the vineyards are agricultural fields where the fruit need which is based on dryland farming, the vegetable gardens are agricultural fields where vegetable production is mostly made and based on irrigated farming. The city of Siirt where was built on the high parts of Mesopotamia is one of the oldest places in the world which the vineyard. In this study; vineyards and vegetable gardens in and around the city of Siirt were evaluated in terms of their general garden plan, its elements, and border plants by examining their general specifications. In this way, the regional garden cultures that have reached from the past to modern-day introduction was aimed. In the region, the signs of these traditional gardens' essential cultures were detected. The vineyards and vegetable gardens kept their existence up to modern-day as an important element of regional nutrition relations and economy by providing the daily fruit – vegetable need. However, the local gardens that have come from history are gradually becoming narrow and changing its quality because of urbanization and intensive agriculture.

Keywords: Mesopotamia, garden culture, fruit - vegetable, urbanization, Anatolia

INTRODUCTION

The Fruit-tree cultivation in Mesopotamia region was started relatively in a later period according to other agriculture branches. It is known that grape, fig, and olive were cultivated in the Bronze Age (3000 BC- 1000 BC) (Hobhouse, 2002; Zohary at all., 2012). Horticulture indicates a fully sedentary way of life. Though grow fruit were forced to pass into the settled life in the first periods of history. The agriculture villages in river basins of Mesopotamia were formed as the first cities of the world in the years of 4000 BC. In the archeological diggings, discoveries were made belong to species that can be bred as vegetative such as olive, wine grape, fig, dates, and pomegranate (Zohary and Spiegel-Roy, 1975; Zohary at all., 2012). The vineyard and vegetable garden culture are in the Mesopotamia region, including the Siirt region which is also known as “core zone” as well as the first cultivated grains in agriculture (Orhan at all., 2011). The city of Siirt is placed in Dicle part of Mesopotamia and South East Toros Mountains side curves zone. The region is known as one of the centers which the oldest vineyard and garden growing area. There is an essential vineyard and garden culture in the city. Thus, Katip Çelebi refers to a very famous grape species that is known as Şafii grape in Siirt region in his travel book that he wrote in XVII. Century. Another indicator for this richness is 35 species of local grape in the modern-day

were determined in the study plot (Özgen and Karadoğan 2009; Uyak and ark., 2011). Centrum of Siirt was built by; water sources (fountains and wells), worship places and markets similar to other Anatolian cities. (Cerasi, 2001; Özcan, 2006; Kejanlı, 2010). While the city consisted of attached stone houses around the centrum and vineyards and vegetable gardens around these stone houses until the 1960s, it grew swiftly and started to lose its old identity (Özgen and Karadoğan 2009). The change in the term of the housing styles have been started after the 1960’s period and this change continues up to today. This situation is changing the traditional tissue of the city. The local gardens are also being affected by this new change that modernism is imposing on the city. In the modern-day, there are a few vineyards and vegetable gardens left from the past. Especially vegetable gardens and vineyards which have an important place in the traditional identity of the city are in danger of vanishing or changing. In this study; vineyards (bag) and vegetable gardens (bostan) were identified in terms of the historical developments from past to present and the structure of the traditional gardens has been identified in the city of Siirt.

MATERIALS and METHODS

In this study, the vegetable gardens and vineyards which are traditional gardens around Siirt were examined (Map1).

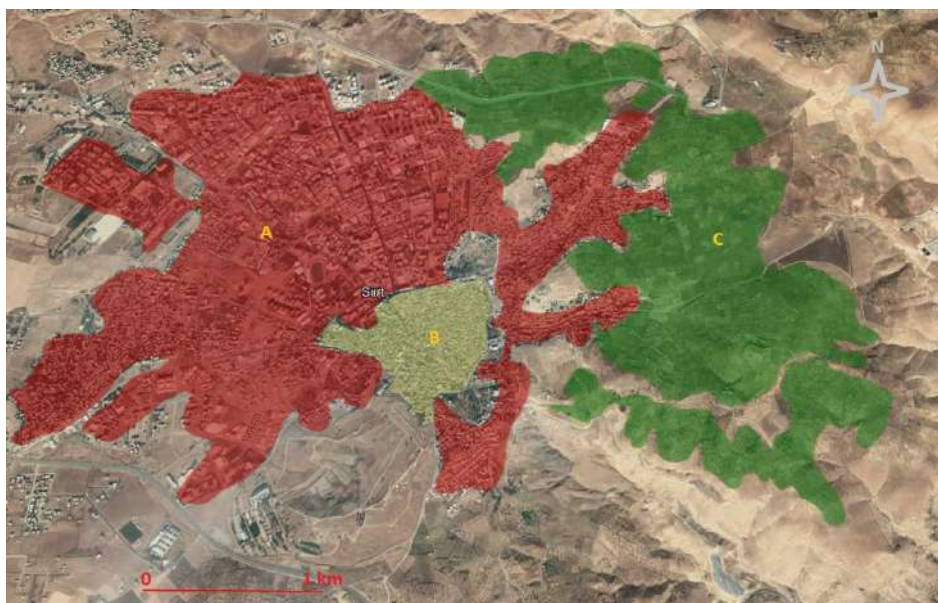


Figure 1: General Map of the research area: A - new city area; B - old city area; C - Study plot

The analysis was made and collected data related to general planning, land use, and design characteristics, parcel conditions of gardens, garden elements and growing plant species and growing methods by face to face interviews with stakeholders. After that, the conversations with local people and individuals of area have been done and verbal data has been collected after that this data has been coded with help of the qualitative data processing program. In the content of this, qualitative data's were analyzed and finding has been processed in the light of the deep interview. In identifying some natural plants that are detected in vineyards, a benefit was taken from the flora of Turkey (Davis, 1965-1968)

RESULTS and DISCUSSION

The following information has been acquired from the study related to vineyards and vegetable gardens from the past to the present of Siirt.

Vineyards- Traditional Turkish Garden (Bağ)- in Siirt;

The vineyards were located properly to established the region's

topographical specifications in the close areas of the city. On the locating, the distances of vineyards were a decisive factor. The necessity of crossing the distance between the city and vineyards by walking or pack animals set a limit to the widening of vineyards. Donkey used to be used for transportation and carrying loads because its maintenance is easier. Besides this, those who have economic power and possibility used to use a horse. In general, the planning of the vineyards is dominated by simplicity. A style based on general usage was formed as well as there were no certain design rules. The center of this style consists of petal leaf trees that can be sat under their shadow. In the close perimeter of these trees, while early riser and edible grape species were being grown, the temporary and for-drying grape species were being grown as go farther from the center. The peanut, fig and almond trees take place in hillsides and outer areas of vineyards in a way that won't make shadow to hanging gardens. In order to help the planted trees grow in hillsides and ease the pruning and fruit collecting, the perimeters of trees are surrounded by terraces. The most important feature of

vineyards is that they were built by close relatives who come together. The vineyards won't be sold to someone who non-relative so that the privacy and safety of the vineyards maintained. Vineyards contain a certain amount of privacy feeling, the introversion created the unchangeable character of the vineyards. The main plant of the region vineyards is grape that is growing in order to provide the sugar needs of the public. Grape; used to be grown for wine-making in the period which the Christians used to live, as well as both fresh and dry grape consumption. Pistachio and almond are being grown commercially in the vineyards; pear, fig, and sumac are being grown in the houses for personal consumption. In order to determine the limits in the vineyards, some bush plants that spreading by its bottom shoots and resistant against drought such as *Rosa foetida* Herrm. and *Rosa hemisphaerica* J. Herrm., roses and *Rosa canina* L., and almond, sumac trees which won't cause a problem in the border conflicts and the economic value is relatively less are being planted. Vineyards are sanctuaries that are free from the commonness of the daily life and nested with nature. People who live in Siirt that the summer is very hot and arid, so they used to take shelter in vineyards, which have shadow and cooler places to get away from the city. Besides this the vineyards; used to be used for thinking, spending some free time and resting purposes. Also, the vineyards used to form a habitat for wildlife. A well-used to be opened for providing water for those who come to the vineyard and a few vineyards could use it at the same time. A shadow making foliated tree used to be planted next to the well. A flat surface stone used to be placed next to the well pointing the qibla for performing prayer. Vineyards; are in such a position that they are feeding,

sheltering and breeding environments for various plant species and small wild animals. Also, the vineyards around the city connect the woodland and green corridor that it forms for wild animals; it provides a safe passage to these wild animals which are stuck to these areas. Because of this reason the vineyards are partially hunting areas.

Vegetable Gardens–Traditional Turkish Garden (Bostan)- in Siirt;

In general, vegetables are being grown in vegetable gardens for commercial purposes. The size of the water source determines the size of vegetable gardens. The transportation and distance are important determinative factors for the location of the vegetable gardens as well as for the vineyards. In transportation and load carrying, mostly mule was used because it can take more loads. There were two parts in vegetable gardens; the water source pool and the vegetable growing area around it. The pool and its perimeter were available for everyone and whoever wants to benefit from this water, they used to benefit from it. The vegetable garden pool can be square, rectangle, circle, ellipse, etc. shape. The size of the pools wouldn't be less than Kulleteyn, which is the ideal size for Muslims to perform ablution. Stairs were built in the middle of the pool for the usage of ablution. A flat surface stone used to be placed next to the well pointing the qibla. Around the pool, mulberry trees with big and plenty of leaves that grow fast used to be placed. The pool used to be built to the closest point to the water source. In the part of water falling to the pool, there used to be a hollow, the water used to be gathered here and everyone used to take from here and the water used to be poured to the pool from there. The pool used to have two exits; one at the below-bottom, other at the top-surface. The below exit used to be used when there will be irrigation and

the water used to be directed to the inside of the vegetable garden. When the pool is overflowed, the pouring water from the top is directed to the vegetable garden. The pool is in such a position that, it is in the center of the vegetable garden. The close areas to the pool are reserved for foliage such as parsley and basil and for the every-day collecting vegetables such as tomato, cucumber, and pepper. In the farther places, less frequent harvesting vegetables such as eggplant used to be grown. The vegetables grown in the vegetable gardens used to be consumed both fresh and dried or kept as paste or pickle. Around the vegetable gardens, water-dependent species as fence plants, especially pomegranate used to be grown. Also, bushes used to be grown such as apple, sumac, *R. canina*, *R. foetida*, and *R. hemisphaerica*. Also daffodil (*Narcissus tazeta* L.) used to be grown at the bottom of pomegranate trees. The daffodils are used for a sign that the dirt has warmed up and digging time has come when they started to vegetate.

DISCUSSION and CONCLUSION

The city has taken its shape without certain planning in its physical structure forming and development, its physical structure has taken shape naturally by the public's possession. It because there were no green areas in this developing structure of the city, the public has built long-standing very old vineyards and vegetable gardens around the city and these gardens had a very important place in the city's identity. The regional gardens of the city; vineyards and vegetable gardens have been shaped under the effect of three basic factor; first of these and undoubtedly the most important one the geographical and climate circumstances of the city; second is the cultural accumulation and religious

mentality of different ethnic and social structures that form the society, the third basic factor is the production and consumption relations of the society. In the forming of vineyard and vegetable garden culture, the suitability of the definition of 'Heaven', described as "The place that's shaded by trees and every kind of fruit tree exists." in Islam, found its reflection in vineyards and vegetable gardens. As for in Christianity the important place of wine and grape in the religion, developing the vineyard growing in the region and diversifying the grapes. The vineyards-vegetable gardens that the public lives in and satisfy its needs comprehended as a symbol of reverence and admiration to nature and plants-animals by the same public; embraced as a reflection in its dreams – a small model of heaven. In this way, unlike the other eastern societies, it's shaped and used the vineyards and vegetable gardens with avoiding any type of exaggeration, appropriate to their function and needs. The commerce in the social organization based on the relation of locals with dirt found its place near agriculture and affected it. While the grown vegetable and fruit satisfy the need for landowners and the townspeople, it is also be used as a commercial product. The urbanites whose nutrition resources attached to vineyards and vegetable gardens to some degree are also provided a motive force for the production by keeping the vineyards and vegetable gardens sustaining. In this way, there is a mutual addiction between vineyard and vegetable garden owners and the townspeople. The life standard remained at such a level that the public can provide only for themselves because the region is far from production level which would create luxury and pride. Turkey's economy started to apply a developing strategy based on export after the 1980s.

This strategy encouraged modern-day agriculture made for commercial purposes especially in West Anatolia (Mediterranean and Aegean regions). In the region, usage of new growing techniques by means of scientific developments and by improvement studies, in addition to developing species resistant against diseases, effective usage of agricultural fertilizers and pest controls increased the fruit and vegetable production at a significant rate. In addition to that, the conveniences provided by developing the transportation services in the country, besides exporting the grown agriculture products, carrying them even to farthest corners of Anatolia in a cheaper, quicker way heavily affected the local growers such as Siirt. The agricultural structure of the affected region couldn't keep up with this situation and lost blood at a significant rate. Siirt, where was a living vineyard-vegetable garden center, is facing the danger of losing these values. As a result of increasing costs in the vineyard-vegetable garden, increasing of modern agricultural production, gradually urbanizing of consumption, etc; the vineyards-vegetable gardens are changing their location, losing their lands and losing their function-importance.

REFERENCES

- Cerasi, M.M. 2001. Osmanlı Kenti: Osmanlı Kentinde 18. ve 19. Yüzyıllarda Kent Uygarlığı ve Mimarisi, Yapı Kredi Yayınları, 2. Baskı, Çeviren: Aslı Ataöv, İstanbul.
- Davis, P.H. 1965-1988. Flora of Turkey and East Aegean Islands, I-XI volumes, Edinburgh Un. Press, Edinburgh.
- Hobhouse, P. 2002. The Story of Gardening, Dorling Kindersley, ISBN 0789489449, S. 468
- Kejanlı, T. 2010. Urban System, Castle and the Development of Centered Bazaar in Seljuk and Ottoman Periods in Anatolia. e-Journal of New World Sciences Academy, Volume: 5, Number: 3,
- Orhan Deliorman, D., Ergün, F., and Orhan, N. 2011 Grape (*Vitis vinifera* L.) in Anatolian Civilizations, Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi Tarih Bölümü Tarih Araştırmaları Dergisi. Cilt: 30 Sayı: 50 Sayfa: 069-080
- Özcan, K. 2010. A Urban System, Castle and the Development of Centered Bazaar in Seljuk and Ottoman Periods in Anatolia, e-Journal of New World Sciences Academy, Vol: 5, Number: 3, Article Number. 3C0049
- Özgen, N., and Karadoğan, S. 2009. Establishment and Development of the Siirt City, Fırat University Journal of Social Science, Cilt: 19, Sayı: 2, Sayfa: 61-81
- Uyak, C., Doğan, A., and Kazankaya, A. 2011. Present Status of Viticulture in Siirt Province, its Problems and Solution Suggestions, YYU Tar Bil Dergisi (Yyu J Agr Sci), 21(3): 225-234
- Zohary, D., Hopf, M., and Weiss, E. 2012. Domestication of plants in the Old World: the origin and spread of domesticated plants in Southwest Asia, Europe, and the Mediterranean Basin. 4th ed. Oxford, UK: Oxford University Press.
- Zohary, D., and Spiegel-Roy, P. 1975. Beginnings of fruit growing in th

established in
2016



MAS JOURNAL of Applied Sciences

ISSN 2757-5675

DOI: <http://dx.doi.org/10.52520/masjaps.180>

Araştırma Makalesi

Bahçesaray Yöresi Cevizlerinin (*Juglans regia* L.) Seleksiyon Yolu İle İslahı Üzerinde Araştırmalar

Adnan YAVIÇ^{1*}, Seyit Mehmet ŞEN¹

¹Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü

*Sorumlu yazar: adnanyavic@yyu.edu.tr

Geliş Tarihi: 15.11.2021

Kabul Tarihi: 20.12.2021

Özet

Bu araştırma 1997-2000 yılları arasında Bahçesaray ilçesi ve köylerinde tohumdan yetişmiş cevizler üzerinde yürütülmüştür. Tamamı tohum orijinli ve birbirinden farklı genotiplere sahip yaklaşık 100.000 ceviz çöğür ağacı içerisinde 374 tipten meyve örneği alınarak değişik ıslah kriterleri incelenmiş, bunlardan 32 ceviz tipi seçilmiştir. Seçilen tiplerin meyve ağırlıktan 9.75-17.69 g, iç ağırlıkları 5.35-8.09 g, iç oranları %47.1-66.6 ve kabuk kalınlıktan 1.00-1.90 mm arasında, yan dallarda meyve verme oranları ise %30-100 arasında tespit edilmiştir. Seçilen tiplerde protandrous, protogamous ve homogamous çiçeklenme gibi farklı özellikler izlenmiştir. Seçilen tiplerin yetiştikleri rakımlar 1630-2060 m arasındadır. **Anahtar Kelimeler:** Ceviz, *Juglans regia* L., ıslah, seleksiyon, Bahçesaray

Studies On Walnuts (*Juglans regia* L.) Breeding By Selection in The Bahçesaray Region

Abstract

This selection study was conducted to determine promising walnut types from Bahçesaray (Van) plain during 1997 and 2000. Among approximate 100.000 seedling walnut trees, which have native genotype characteristic, in first step 374 selections were chosen with regard to several breeding objectives. From these selections, 32 were considered as promising. Promising selections had nut weights between 9.75-17.69 g, kernel weights between 5.35-8.09 g, kernel percentages between 47.1% and 66.6 %, shell thickness between 1.00 mm and 1.90 mm and lateral fruit fullness between 30 % and 100 %. In addition, promising genotypes flowered as protandrous, protogamous and homogamous habits. The altitudes of trees varied from 1630 m to 2060 m.

Keywords: Walnut, *Juglans regia* L., breeding, selection, Bahçesaray

GİRİŞ

Ülkemiz, doğusundan batısına, güneyinden kuzeyine, deniz kıyısından yaylasına ve dağına varıncaya kadar, bir ceviz koleksiyon bahçesi görünümündedir (Şen, 1980). Türkiye’de ceviz seleksiyonu ile ilgili çalışmalar Ölez’in (1971) Marmara Bölgesi cevizleri üzerinde yaptığı araştırma ile başlamıştır. Araştırmacı, seleksiyon çalışmasında elde ettiği 20 ümitvar ceviz tipinin, Yalova Atatürk Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsünde aşyla çoğaltılmasını sağlamış, böylece standart çeşit tespiti ve üretiminde çok önemli bir adım atılmıştır. Bunu takiben Çelebioğlu ve arkadaşları, cevizlerde ıslah çalışmalarını sürdürerek değişik araştırmacıların elde ettikleri tiplerin çoğaltılması ve çeşit olarak tescilini

sağlamışlardır. Daha sonra Şen (1986), 1977-1981 yılları arasında Kuzeydoğu Anadolu ve Doğu Karadeniz Bölgesi cevizleri üzerinde yaptığı geniş kapsamlı seleksiyon çalışmasında 26 ümitvar ceviz tipini seçmiş, aynı zamanda bunların Atatürk Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsünde çoğaltılmasını sağlayarak bazı tipleri, çeşit olarak ülke cevizciliğine kazandırmıştır. Araştırmacıların daha sonraki ıslah ve seleksiyon çalışmalarında da ceviz yetiştiriciliğine ilgileri giderek artmıştır. Türkiye açısından ekonomik öneme sahip ceviz üzerinde yapılan bu çalışmalar ve ceviz yetiştiriciliğine uygulanan teşvikler 2000-2019 dönemine bakıldığında ceviz üretiminde ve üretim alanlarında önemli artışlar meydana gelmiştir.

Çizelge 1. 2000- 2019 Yılları arası ceviz alanları ve üretimi

Ceviz	Yıllar						% Değişim
	2000	2015	2016	2017	2018	2019	
Üretim Miktarı(Ton)	116.000	190.000	195.000	210.000	215.000	225.000	93.97
Üretim Alanı (Ha)	59.000	71.820	86.853	92.013	111.775	124.553	111.11

Bahçesaray ve yöresi cevizleri üzerinde 1997 yılından başlayarak üç yıl süreyle yürüttüğümüz nokta seleksiyon çalışması, şimdiye kadar yapılan çalışmaların devamı ve önemli bir halkası niteliğindedir. Hem sayı hem de genetik farklılık yönünden çok zengin bir ceviz popülasyonuna sahip olan bu ilçemiz ceviz ağacı sayısı bakımından önemli sayılan birçok ilimizden önde gelmektedir.

MATERYAL VE YÖNTEM

Araştırma Alanının Tanıtılması

Bu çalışma, 1997-1999 yıllarında Van iline bağlı Bahçesaray ilçesinde yürütülmüştür. Bahçesaray 38° 03’ 45’’ kuzey enlemi ve 42° 52’ 30’’ boylamı arasında yer almaktadır. Eski adı Muküs olan Bahçesaray Siirt ili Pervari ilçesine bağlı bir nahiye (bucak) iken, 1964 yılında Van ili Gevaş ilçesine bağlanmış, 1988 yılında ilçe olmuştur. Doğusunda Çatak, Batısında Hizan, Kuzeyinde Gevaş ve Güneyinde Pervari ilçeleri bulunur. Bahçesaray’ın

coğrafi yapısında dikkati çeken en önemli husus, ilçenin ortalama 3.000-3.500 m arasında yüksekliği sahip dağlarla çevrili olmasıdır. Bu yüksek dağların arasında vadi tabanlarında ve dağların eteklerinde rakımları 1600 ile 2100 m arasında değişen yüksekliklerde yerleşim birimleri (köyler ve mezralar) kurulmuştur. İlçe merkezinin denizden yüksekliği 1670 m olup, Van il merkezine 110 km mesafededir. 474 km’lik yüzölçümüne sahip olan ilçenin, Kuzeybatısında Rumium Dağı (3450 m), Güneybatısında Vankin Dağı (2950 m), Kuzeydoğusunda Kale Tepesi ve İhtiyar Kavuşşahap Dağı (3450 m), Kuzeyinde ise Agjrof Dağı (3420 m) ile bu dağın batıya uzantısı olan Hasobeşir Dağı (3500 m) yer alır. Bahçesaray ilçe merkezi ve bütün köylerinde yoğun olarak ceviz ağacı bulunduğu için 1997 yılının Mayıs ayında, bir ön çalışma olarak, köy ve mezralar gezilerek mevcut ceviz varlığı incelenmiştir. Böylece, Bahçesaray ceviz popülasyonu içerisinde

üstün vasıflı ceviz tiplerinin seleksiyon yolu ile bulunması fikri olgunlaşmıştır.

Materyalin Toplanması

İlçe merkezi, 19 köy ve 43 mezra olmak üzere 63 yerleşim biriminin hepsinde yetiştiricinin verdiği bilgi ve seleksiyon kriterleri göz önünde tutularak, 374 ceviz ağacından meyve örneği alınmıştır. Bahçesaray merkez ve köylerinden 1. yıl 264 ağaçtan meyve örneği alınmıştır. Bu örneklerin seleksiyon kriterlerine göre değerlendirilmesi sonucu 112 tanesinden 2. yıl tekrar meyve örneği alınmıştır. Ayrıca ilk yıl hasat mevsiminde gözden kaçan veya çeşitli nedenlerden dolayı örnek alınamayan 110 ağaçtan 2. yıl ilk defa meyve örneği alınmıştır. Birinci ve ikinci yıl değerlendirmeleri sonucu iki yıllık ortalamalara göre önemli bulunan 60 tipten üçüncü yıl tekrar örnek alınmıştır.

Meyve Örneklerinin Ağaçlardan Alınması ve Kurutulması

Örneklerin toplandığı ceviz ağaçlarının gövdesine tip numarası yazılmış bu ağaçlardan meyve örneği alınırken “ağacın tahmini yaşı, verim durumu, hastalık ve soğuklara karşı mukavemeti, yeme kalitesi, menşei ve aşılı olup olmadığı” gibi soruları içeren anket formu bizzat ağaç sahibine sorularak doldurulmuştur. Örnek almak üzere belirlenerek işaretlenen ağaçlardan 30-50 adet arasında ceviz meyvesi alınmıştır. Bu meyve örneklerinin, incelenen ceviz tipini temsil etmesi açısından tacın her tarafından rasgele alınmasına özen gösterilmiştir. Alınan meyve örnekleri yeşil kabukları alındıktan sonra numaralı bez torbalara konularak laboratuvar ortamına getirilinceye kadar oda sıcaklığında, gölge ve havadar ortamda kurumaya bırakılmıştır. Örnekler yaklaşık iki hafta içerisinde laboratuvar ortamına getirilerek nem miktarının azami seviyeye indirilmesi için 24 saat süreyle 30 °C’ye ayarlı etüvde bekletilmiştir.

Meyvelerde İncelenen Fiziksel Özellikler

Meyvelerde; kabuklu ağırlık, iç ağırlık, iç oranı, kabuk rengi, iç rengi, kabukta pürüzlülük, kabuk kırılması, ceviz içinin bütün çıkma durumu, meyve boyutları, meyve şekli, meyve iriliği, iç dolgunluğu, içte büzüşme, iç çürüklüğü, içte damarlılık, iç ceviz ve kabuk hacimleri, iç ceviz ve kabuk yoğunlukları gibi fiziksel özellikler tespit edilmiştir.

Ağaç Özellikleri

Ağaçlardan birinci ve ikinci yıl alınan örneklerin değerlendirilmesi sonucunda ümitvar görülen her bir tipin gelişme durumu, konumu, yaşı, hastalık, soğuk zararı, çiçeklenme ve verimlilik durumu incelenmiştir.

Ceviz Tiplerinin Seçilmesi

Araştırmanın birinci yılında meyve kalite özellikleri belirlenen 264 tipten; kabuklu ağırlığı 9 g’dan, iç ağırlığı 5 g’dan ve iç oranı % 40’tan düşük çıkan tipler elenmiştir. Elemeden geçen 112 tipten araştırmanın ikinci yılında ikinci kez ve 110’undan da ilk kez olmak üzere toplam 222 tipten meyve örneği alınmıştır. Bu meyve örnekleri aynı işlemlere tabi tutularak bu kez, kabuklu ağırlığı 10 g’dan, iç ağırlığı 5.5 g’dan ve iç oram %45’ten düşük çıkan tipler elenerek elemeden geçen 60 tipten araştırmanın üçüncü yılında yeniden meyve örneği alınarak değerlendirmeye tabi tutulmuştur. Böylece ümitvar görülen tiplerin, ilk iki yılın değerlerine göre aynı özellikleri gösterip göstermedikleri kontrol edilmiştir. Üç yıllık değerlendirmenin sonucunda incelenen örneklerin tüm değerlerinin ortalaması alınarak tartılı derecelendirmeye tabi tutulmuştur (Şen,1980; Özkan, 1993). Bu derecelendirmede kabuklu ve iç ceviz seçiminde meyve kalite özellikleri önemlilik derecesine göre % değerler almışlardır Seleksiyon tiplerinin kabuklu ve iç ceviz tartılı puanları yüksek çıkan

32 tip, ümitvar tipler olarak seçilmişlerdir. Bu değerlendirmelerin sonucunda iç oranı % 50'den düşük olan

tipler "kabuklu ceviz", iç oranı % 50'den yüksek olan tipler ise "kabuklu ve iç ceviz" olarak önerilmiştir.

Çizelge 2. Kabuklu ceviz seçimi için tartılı derecelendirme puanları

Meyve Özellikleri	% Önem Derecesi	Puanlama
Kabuklu ağırlık(gr)	25	15gr'dan ağır =25, 15-13gr=20, 13gr'dan düşük=15
İç Oranı (%)	20	%55'ten yüksek =20, %55-50=15, %50'den düşük=10
Kabuk rengi	15	Açık = 15, Esmer = 10, Koyu =15
Kabuk pürüzlülüğü	10	Düz =10, Orta = 8, Pürüzlü = 5
Meyve iriliği	5	38mm'den büyük=5, 38-35mm=3, 35mm'den küçük=1
Kabukta yapışına	5	İyi = 5, Orta = 3, Kötü = 1
Kabuk kırılması	5	Kolay = 5, Orta = 3, Zayıf = 1
İç dolgunluğu	5	İyi =5, Orta = 3, Kötü = 1
Sağlam iç oranı	5	% 100-90 = 5, % 90-80 = 3, % 80'den düşük = 1

Çizelge 3. İç ceviz seçimi için tartılı derecelendirme puanları

Meyve Özellikleri	% Önem Derecesi	Puanlama
İç ağırlığı	25	7 gr'dan ağır =25, 7-6gr = 20, 6 gr'dan düşük =15
İç oranı	25	%55'ten yüksek=25, %55-50=20, %50'den düşük = 15
İç rengi	20	Açık sarı = 20, Koyu sarı = 15, Kahverengi =10
İç dolgunluğu	10	İyi = 10, Orta = 8, Kötü = 5
Bütün çıkma durumu	10	Kolay = 10, Orta = 8, Zor = 5
Sağlam iç oranı	5	% 100-90 = 5, % 90-80 = 3, % 80'den düşük = 1
İçte büzüşme	5	İyi = 5, Orta = 3, Kötü = 1

BULGULAR VE TARTIŞMA

Elde edilen bulguların yıllar itibarıyla topluca değerlendirilmeleri

Önemli bir ceviz merkezi olan Bahçesaray ve köylerinde 1997 yılından başlayarak üç yıl süren seleksiyon çalışmasında, ilk yıl 264 ceviz tipinden meyve örneği alınmış ve inceleme kriterleri açısından bütün meyve özellikleri ayrı ayrı incelenmiştir. İkinci yıl 112 ceviz tipinden ikinci kez ve 110 ceviz tipinden de ilk kez olmak üzere toplam 222 ceviz tipinden meyve örneği alınmıştır. İki yıllık değerlendirmeler sonucu ümitvar görülen 60 adet ceviz tipinden üçüncü yıl tekrar meyve örneği alınarak incelemeler yapılmış ve üç yılın değerlendirmeleri sonucu 32 tip seçilmiştir. Bu incelemeler sonucunda elde edilen bulgular yıllar itibarı ile ayrıntılı bir şekilde değerlendirilmiştir.

Birinci yıl sonuçları

Önek alman ceviz tiplerinin % 41.66'sında kabuk rengi açık, yine % 41.66'sında kabuk yüzeyi düz olarak bulunmuştur. İlk yıl örnek alınan tiplerin % 87.13'ü yuvarlak, % 12.87'side oval olarak bulunmuş olup; yuvarlakların % 93.91'i, ovalerin ise % 76.47'si extra sınıfa girmişlerdir. Tiplerin % 69.69'unda kabuk yapışması iyi olup meyve ağırlığı 12 gramdan fazla olanlar % 20.25, iç ağırlığı 6 gramdan fazla olanlar ise % 12.87'sini oluşturmuşlardır. Tiplerde açık sarı iç rengi oranı % 49.24'tür. Tiplerin % 65.15'i iç dolgunluğu yönünden iyi olarak belirlenmiş ve tiplerin % 57.57'sinde içler kolay bir şekilde bütün olarak çıkartılmışlardır. Kabuk kalınlığı yönünden yapılan değerlendirmelerde

tiplerin % 31.81'i ince kabuklu olduğu, % 58.33'ünde hiç büzüşme olmadığı tespit edilmiştir. Tiplerin % 55.53'ünde ise hiç çürüklük görülmemiştir. İçte damarlılık yönünden yapılan değerlendirmede tiplerin % 36'sı düz (damarsız) olarak tespit edilmiştir.

İkinci yıl sonuçları

Önek alınan ceviz tiplerinin % 42.34'ünde kabuk rengi açık, yine % 52.70'inde kabuk yüzeyi düz olarak bulunmuştur, ikinci yıl örnek alınan tiplerin % 87.83'ü yuvarlak, % 12.17'sinde oval olarak bulunmuş olup; yuvarlakların % 91.28'i, ovalerin ise % 67.7'si extra sınıfa girmişlerdir. Tiplerin % 51.80'inde kabuk yapışması iyi olup meyve ağırlığı 12 gramdan fazla olanlar % 39.18, iç ağırlığı 6 gramdan fazla olanlar ise % 26.12'sini oluşturmuşlardır. Tiplerde açık sarı iç rengi oranı % 57.20'dir. Tiplerin % 48.19'ü iç dolgunluğu yönünden iyi olarak belirlenmiş ve tiplerin % 52.70'inde içler kolay bir şekilde bütün olarak çıkartılmışlardır. Kabuk kalınlığı yönünden yapılan değerlendirmelerde tiplerin % 36.48'i ince kabuklu olduğu, % 64.4'ünde hiç büzüşme olmadığı tespit edilmiştir. Tiplerin % 47.74'ünde ise hiç çürüklük görülmemiştir. İçte damarlılık yönünden yapılan değerlendirmede, tiplerin % 17.11'i düz (damarsız) olarak tespit edilmiştir

Üçüncü yıl sonuçları

Üçüncü yıl hasat sezonunda örnek alınan ceviz tiplerinin % 56.66'sında kabuk rengi açık, yine % 53.33'ünde kabuk yüzeyi düz olarak bulunmuştur. Üçüncü yıl örnek alınan tiplerin % 91.66'sı yuvarlak, % 8.33'ü de oval olarak bulunmuş olup; yuvarlakların ve ovalerin hepsi extra sınıfa girmişlerdir. Tiplerin %

81.66'sında kabuk yapışması iyi olup meyve ağırlığı 12 gramdan fazla olanlar % 58.33, iç ağırlığı 6 gramdan fazla olanlar ise % 81.66'sini oluşturmuşlardır. Tiplerde açık sarı iç rengi oranı % 66.66'dır. Tiplerin % 80'i iç dolgunluğu yönünden iyi olarak belirlenmiş ve tiplerin %61.66'sinde içler kolay bir şekilde bütün olarak çıkartılmışlardır. Kabuk kalınlığı yönünden yapılan değerlendirmelerde tiplerin %45.00'i ince kabuklu olduğu, % 78.33'ünde hiç büzüşme olmadığı tespit edilmiştir. Tiplerin %71.66'sinde ise hiç çürüklük görülmemiştir. İçte damarlılık yönünden yapılan değerlendirmede, tiplerin % 30'ü düz (damarsız) olarak tespit edilmiştir.

Seçilen ceviz tiplerinin önemli özellikleri

Çizelge 4. incelendiğinde görülebileceği gibi, örnek alınan ceviz tiplerinin % 59.37'sinde kabuk rengi açık, yine % 46.87'sinde kabuk yüzeyi düz olarak bulunmuştur. Seçilen tiplerin % 90.62'si yuvarlak, % 9.38'i de oval olarak bulunmuş olup; yuvarlakların ve ovalerin hepsi extra sınıfa girmişlerdir. Tiplerin % 84.37'sinde kabuk yapışması iyi olup meyve ağırlığı 09.75-17.69 g, iç ağırlığı ise 5.35-8.49 g arasında değişmiştir. Tiplerde açık sarı iç rengi oranı % 59.37'dir. Tiplerin % 90.62'si iç dolgunluğu yönünden iyi olarak belirlenmiş ve tiplerin % 62.50'sinde içler kolay bir şekilde bütün olarak çıkartılmışlardır. Kabuk kalınlığı yönünden yapılan değerlendirmelerde tiplerin % 43.75'i ince kabuklu olduğu. % 84.37'sinde hiç büzüşme ve iç çürüklüğü olmadığı tespit edilmiştir. İçte damarlılık yönünden yapılan değerlendirmede, tiplerin % 18.75'i düz (damarsız) olarak tespit edilmiştir.

Çizelge 4. Seçilen ceviz tiplerinin topluca değerlendirilmesi

Değerler	Meyve Özellikleri	Tip Sayısı	% Oran	
Kabuk Rengi	Açık	19	59.37	
	Esmer	13	40.62	
	Koyu	-	0.00	
Kabuk Yüzeği	Düz	15	46.87	
	Orta	12	37.50	
	Pürüzlü	5	15.62	
Meyve Uzunluğu (mm)	32.72-35.00	5	15.62	
	35.00-37.00	10	31.25	
	37.00-40.00	11	34.37	
	40.00-45.00	6	18.75	
Meyve Genişliği (mm)	31.10-33.00	8	25.00	
	33.00-35.00	7	21.87	
	35.00-37.00	11	34.37	
	37.00-39.00	8	25.00	
Meyve Yüksekliği (mm)	30.5-32.00	8	25.00	
	32.0-35.00	13	40.62	
	35.0-37.00	7	21.87	
	37.0-39.00	4	12.50	
Meyve İriliği	Oval	Ekstra	29	90.62
		1.sınıf	0	0.00
		2.sınıf	0	0.00
	Yuvarlak	Ekstra	3	9.38
1.sınıf		0	0.00	
2.sınıf		0	0.00	
Meyve Şekli	Oval	4	6.25	
	Yuvarlak	28	87.50	
Kabukta Yapışma	İyi	27	84.37	
	Orta	5	15.62	
	Kötü	0	0.00	
Meyve Ağırlığı (g)	10.05 -13.00	18	56.25	
	13.00 - 16.00	10	31.25	
	16.00-17.69	4	12.50	
İç Ağırlığı (g)	5.57-6.00	2	6.25	
	6.00-7.00	15	46.87	
	7.00-8.49	15	46.87	
İç Oranı	47.00 - 50.00	8	25.00	
	50.01-54.00	3	9.37	
	54.01-57.00	12	37.50	
	57.01-60.70	9	28.12	

Çizelge 4. Seçilen ceviz tiplerinin topluca değerlendirilmesi (devamı)

İç Rengi	Açık	22	68.75
	Esmer	10	31.25
	Koyu	0	0.00
İç Dolgunluğu	İyi	29	90.62
	Orta	3	9.37
	Fena	0	0.00
İçin Bütün Çıkma Durumu	Kolay	20	62.50
	Orta	11	34.37
	Zor	1	3.25
Kırılma Durumu	Kolay	21	65.62
	Orta	11	34.37
	Zor	0	0.00
Kabuk Kalınlığı (mm)	1.00-1.30	14	43.75
	1.31-1.80	12	37.50
	1.81 - 1.90	6	18.75
İçte Büzüşme	İyi	27	84.37
	Orta	5	15.62
	Fena	0	0.00
İç Çürüklüğü %	0	27	84.37
	10-20	5	15.62
	21-50	0	0.00
İçte Damarlılık	Damarlı	4	12.50
	Hafif Damarlı	22	68.75
	Düz	6	18.75

Seçilen Ceviz Tiplerinin Tanıtılması

Üç yıllık çalışma sonucu elde edilen 32 tipin bütün özellikleri ayrı ayrı tanıtılmıştır. Meyve örneği alınan ağaçlara 65. MKS. 001'den başlayarak tip numarası verilmiştir. 65 rakamı Van'ın plaka kodunu ifade eder, MKS. Sembolü ise ilçenin eski adı

olan ve aynı zamanda ilçeye adeta hayat veren Müküs Çayı'nın ismini çağrıştırmaktadır. Seçilen 32 ümitvar getotipin içerisinde örnek teşkil etmesi açısından 65.MKS.231 aşağıdaki çizelgede verilmiştir.

65.MKS.231		AĞAÇ ÖZELLİKLERİ	
Ağaç Sahibinin Adı	Dilaver Orhan	Tahmini Yaş (Yıl) : 120	Gövdede Ana Dal Sayısı : 3
Soyadı			
Bulunduğu köy (Mahalle)	Kaşıkcılar	Taç Yüksekliği (m): 20	Dallanma Sıklığı : Sık
Ağacın Bulunduğu Yer	Ahırın yanında	Taç Genişliği (m) : 11	Hastalık Zararı : Yok
Ağaç Yerinin Rakımı	2040	Taç Şekli : Yarı Dik	Soğuk Zarar : Yok
Rüzgârlanma Durumu	İyi	Gövde Çevresi (m) : 1.70	Ortalama Verim (Kg) : 130
Güneşlenme Durumu	İyi	Gövde Uzunluğu : 1.20	Salkımda Meyve Sayısı : 3-4
Sulanma Durumu	Sulanıyor		
Seçilme Amacı	Kabuklu ve İç ceviz		
MEYVE ÖZELLİKLERİ			
İç Ağırlığı (gr)	7.96	Meyve Ağırlığı (gr)	13.65
İç Oranı (%)	58.31	Kabukta Pürüzlülük	Pürüzlü
İç Dolgunluğu	Dolu	Kabuk Rengi	Orta
İçte Büzüşme (%)	0	Meyve Uzunluğu (mm)	39.0
İç Rengi	Açık Sarı	Meyve Yüksekliği	38.0
Kırılma Durumu	Kolay	Meyve Genişliği (mm)	38.0
Bütün Çıkma Durumu	Kolay	Meyve İriliği	Extra
Kabukta Yapışma	İyi	Kabuk Kalınlığı (mm)	1.20
FENOLOJİK GÖZLEMLER			
Erkek Çiçeklenme Tarihi	23-26 Mayıs	İlk Yapraklanma Tarihi	5-8 Mayıs
Dişi Çiçeklenme Tarihi	18-21 Mayıs	İlk Tomurcuklanma Tarihi	13-16 Mayıs
Çiçeklenme Türü	Protogamous	Tam Çiçeklenme Tarihi	25-28 Mayıs
Yan Tomurcuklarda Dişi Çiçek Oranı (%)	80	Hasat Zamanı	15-22 Eylül

SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu çalışmada Van İline 110 km uzaklıkta olan ve denizden yüksekliği 1600-2100 metre arasında değişen, çevresindeki 3000-3500 metre yüksekliklerdeki dağlar nedeni ile yılın 6-7 ayı dünya ile bağlantısı kesilen Bahçesaray ilçesi köy ve mezarlarında 1997-1999 yılları arasında yürütülen bu çalışma sırasında 63 yerleşim biriminden 374 farklı ceviz tipinden (çöğür/tohum ağacı) meyve örnekleri alınmıştır. Önemli kimi ağaç ve meyve özellikleri yönünde yapılan değerlendirmeler sonucunda 32 ceviz tipi ümitvar tipler olarak seçilmiştir. Tiplerin 3 yıl boyunca

fenolojik gözlemleri yapılarak verimlilik durumları, hastalık ve soğuklara karşı mukavemetleri de incelenmiştir. Bu tiplerin yaklaşık yarısı dıcikli aşu metodu ile çoğaltılmış ve elde edilen fidanlarla 15 dekarlık damızlık bahçesi (ceviz gen kaynağı bahçesi) kurulmuştur. Bilindiği gibi ülkemizin değişik yörelerinde, farklı araştırmacılar tarafından çok sayıda ceviz seleksiyon çalışması yapılmıştır. Fakat araştırmamız, ülkemizde en yüksek rakımda yapılan bir ceviz seleksiyon çalışması olup; kaydedilen sonuçlara bu yönü ile bakılması önemli olacaktır. Seçilen ceviz tiplerinde kabuklu meyve

ağırlığı 9.91-17.69 gr; iç ağırlığı 5.35-8.48 gr ve iç oranı 42.30-66.66 arasında değişmiştir. Ülkemizde yapılan diğer seleksiyon çalışmalarının sonucunda ortaya çıkarılan yerli standart çeşitlerimizde bu değerler sırasıyla, 11.40-23.00 g; 5.90-9.70 g ve %40.00-63.40 arasında bulunurken, yabancı standart çeşitlerde aynı değerler yine sırasıyla 9.30-17.20 g, 3.73-8.89 g ve %37.50-64.00 arasında değişmiştir. Çalışmamızda elde ettiğimiz değerler, seleksiyona esas olan özellikler yönünden, yerli ve yabancı standart ceviz çeşitleriyle mukayese edildiğinde; tiplerimizin oldukça üstün özelliklere sahip olduğu anlaşılmaktadır (Serr ve Ford, 1969; ölez,1971; Çelebioğlu, 1978; Şen, 1980; Germain, 1986; Akça, 1993; Beyhan, 1993; Kaşka ve ark, 1997; Yarılgaç, 1997; Gün,1998; Osmanoğlu, 1998). Cevizde bölgelerimize uygun tat ve aroması yüksek mahalli çeşitlerimizin verim, ilkbahar geç donları ve sonbaharın erken donlarına yakalanma sorunu henüz tam manası ile çözülememiştir. İslah programları uygulanarak yerel çeşitlerimizden yan dal verimi yüksek, geç yapraklanan vejetasyon suresi kısa ana çeşit ve onlara uygun tozlayıcılar geliştirilmelidir (Kurt ve Yaviç, 2021). Sonuç olarak 1600-2100 metreler arasında değişen yükseltilerde yapılan böyle bir çalışmayla elde ettiğimiz kimi ceviz tiplerinin; üzerinde yapılacak daha ileri çalışmalarla, standart ceviz çeşitlerimiz arasına katılacağını ümit edebiliriz. Nitekim bu tiplerden bahçe kurulmuş ve böylece standartlaşmaya giden ilk adımlar atılmış bulunmaktadır.

KAYNAKLAR

- Akça, Y. 1993. Gürün Cevizlerinin (*J. regia* L.) Seleksiyon Yolu İle İslahı Üzerinde Araştırmalar (doktora tezi, basılmamış). Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Beyhan, Ö. 1993. Darende Cevizlerinin (*J. regia* L.) Seleksiyon Yolu İle İslahı Üzerinde Araştırmalar (doktora tezi, basılmamış). Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Çelebioğlu, G. 1978. Ceviz. Bahçe Kültürlerini Araştırma Eğitim Merkezi, No: 4348, Yalova.
- Germain, E. 1986. Walnut Breeding In France. Survey and Outlook. Plant Breeding-Abstract, (56): 11067.
- Kaşka N., Türemis N., Derin K., Karaalp Y. 1996. Low chilling requirement walnut selections at the eastern mediterranean coastal areas of Turkey. Nucis Newslet. 5 : 13-15.
- Kurt, H., Yaviç. A. 2021. Projection of The World And Turkey Nut Production. Editor: Assist Prof Dr Mine Pakyürek, Recent Headways In Pomology, İksad publishing house Ankara Turkey. s:223-248
- Osmanoğlu A. 1998. Walnut selection in Posof. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Ölez, H., 1971. Marmara bölgesi cevizlerinin (*J. regia* L.) seleksiyon yoluyla ıslahı üzerinde araştırmalar (Doktora Tezi). Atatürk Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü Yalova.
- Özkan, Y. 1993. Tokat Merkez İlçe ve Yöresi Cevizlerinin (*J. regia* L.) Seleksiyon Yolu ile İslahı Üzerinde Araştırmalar, (doktora tezi, basılmamış) Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Serr, E.F., Forde, H.I. 1969. Ten New Walnut Varieties Released Plant Breeding Abst. 39. 3312.
- Şen, S.M. 1980. Kuzeydoğu Anadolu ve Doğu Karadeniz Bölgesi Cevizlerinin (*J. regia* L.) Seleksiyon Yolu İle İslahı Üzerinde Araştırmalar (doçentlik tezi, basılmamış), AÜ.Z.F., Erzurum
- Şen, S.M. 1986. Ceviz Yetiştiriciliği. Eser Matbaası, Samsun. 229 s.

Yarılgaç, T. 1997. Gevaş Cevizlerinin (*J. regia* L.) Seleksiyon Yolu İle Islahı Üzerinde Araştırmalar (doktora tezi,

basılmamış). Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.