

Bahri Dağdaş Bitkisel Araştırma Dergisi
Journal of Bahri Dagdas Crop Research



Cilt / Volume: 5, Sayı / Issue: 1, Yıl / Year: 2016
ISSN: 2148 - 3205

Bahri Dağdaş Bitkisel Araştırma Dergisi / Journal of Bahri Dagdas Crop Research

Yayınlayan / Publisher

Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Konya
Bahri Dağdaş International Agricultural Research Institute, Konya-TURKEY

Sahibi / Owner

Dr. Fatih ÖZDEMİR
Müdür / Director

Editör / Editor-in-Chief

Prof. Dr. Ali TOPAL

Editör Yardımcısı / Deputy Editor

Gazi ÖZCAN

Sorumlu Yazı İşleri Müdürü / Managing Editor

Zir. Yük. Müh. M. Naim DEMİRTAŞ

Yayın Kurulu / Editorial Board

Dr. Emel ÖZER
Dr. Oğuz GÜNDÜZ
Mehmet ŞAHİN
Mehmet TEZEL
Murat KÜÇÜKÇONGAR

Yayın Türü / Type of Publication

Yaygın Süreli Yayın / Widely Distributed Periodical

İletişim Bilgileri / Contact Information

Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
Ereğli yolu üzeri 2. Km. PK: 125 42020 Karatay / KONYA
Telefon : +90 332 355 12 90
Faks: +90 332 355 12 88
E-posta: bad@tarim.gov.tr; jbdcr42@gmail.com
Web: www.arastirma.tarim.gov.tr/bahridagdas

Basım / Printing

Yaman Matbaacılık
Yeni Matbaacılar Sitesi 7. Blok No:22
Karatay / KONYA
Tel: 0332 342 02 04

Cilt / Volume: 5, Sayı / Issue: 1, Yıl / Year: 2016
ISSN: 2148-3205

Ekim / October 2016

Derginin Bu Sayısında Hakemlik Yapanlar / List of Refrees on This Volume
(İsimler Unvanlara Göre Alfabetik Sıra ile Yazılmıştır)
(Names are Sorted by Alphabetically, After the Titles)

Prof. Dr. Ahmet BAYANER	Akdeniz Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi
Prof. Dr. Fikret AKINERDEM	Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi
Prof. Dr. Süleyman SOYLU	Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi
Prof. Dr. Zeki KARA	Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi
Doç. Dr. Gültekin ÖZDEMİR	Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi
Doç. Dr. Mevlüt GÜL	Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi
Yrd. Doç. Dr. Ertuğrul KARAS	Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Ziraat Fakültesi
Yrd. Doç. Dr. Mustafa Kürşat DEMİR	N. Erbakan Üniversitesi Mühendislik Fakültesi
Yrd. Doç. Dr. Mustafa KÜSEK	K.Sütçü İmam Üniversitesi Mühendislik Fakültesi
Yrd. Doç. Dr. Mustafa TERİN	100. Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi
Yrd. Doç. Dr. Ramazan AYRANCI	Ahi Evran Üniversitesi Ziraat Fakültesi
Yrd. Doç. Dr. Sibel YAĞCI	K. Mehmetbey Üniversitesi Mühendislik Fakültesi
Dr. H. Nilüfer YILDIZ	Adana Biyolojik Mücadele Araştırma Enstitüsü
Dr. Necdet AKGÜN	Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi
Dr. Rahim ADA	Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi
Dr. Serkan YEŞİL	Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi

Dergiye gönderilen makaleler yayınlansın veya yayınlanmasın iade edilmez
Articles submitted to the journal are not retroceded whether published or not

Yazıların her türlü sorumluluğu yazarlara aittir.
Any responsibility for the article are those of the author

Bu dergi Konya Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü tarafından altı ayda bir yayınlanmaktadır

This journal is published by Directorate of Bahri Dagdas International Agricultural Research Institute in every 6 months

Cilt / Volume: 5, Sayı / Issue: 1, Yıl / Year: 2016
ISSN: 2148-3205

Ekim / October 2016

İçindekiler / Contents

Makaleler / Articles	Sayfalar / Pages
<i>In Vitro</i> Inhibitory Effect of Some Plant Extracts Against <i>Fusarium culmorum</i> (W.G. Smith) Causal Agent of Foot and Root Rot Disease on Wheat Buğdayda Kök ve Kök Boğazı Çürüklük Etmeni <i>Fusarium Culmorum</i> (W. G. Smith)'a Karşı Bazı Bitki Ekstraktlarının <i>In Vitro</i> İnhibitör Etkileri Gül İMRİZ, Fatih ÖZDEMİR, Murat Nadi TAŞ, Eyüp BAŞER, İlker TOPAL Biro ERKAN, Mehmet Sait KARACA	1-6
Farklı Polen Kaynakları ile Tozlanan Alphonse Lavallée Üzüm Çeşidinde Tane Büyüme Seyri ve Tane Şekil İndeksi Growth Curve and Size Index of Alphonse Lavallée Grape Berries Pollinized with Different Pollen Sources Gürcü ŞAHİN, Ali SABİR	7-13
Serin İklim Tahıllarında Embriyo Kararması ve Önemi Nature and Importance of Black Point in Winter Cereals Zafer Şaban TUNCA, Ali TOPAL, Yaşar KARADUMAN, Serap TÜRKÖLMEZ	14-21
Ekmeklik Buğday, Buğday Unu ve Kepek Protein Oranlarının Karşılaştırılması Comparisons of Bread Wheat, Wheat Flour and Bran Protein Ratio Mehmet ŞAHİN, Aysun GÖÇMEN AKÇACIK, Seydi AYDOĞAN Sümeyra HAMZAOĞLU, Berat DEMİR, Fatih ÖZDEMİR	22-27
Karaman Şartlarında Yazlık Ekilen Bazı Yulaf Genotiplerinin (<i>Avena sativa</i> L.) Verim ve Bazı Verim Unsurları Yönünden Değerlendirilmesi Evaluation of Spring Sown Oat Genotypes (<i>Avena sativa</i> L.) in Terms of Yield and Yield Components under Karaman Conditions Ramazan SOBAYOĞLU, Ali TOPAL	28-34
Konya İli Çumra İlçesi Tarım İşletmelerinde Üreticilerin Toprak Analizi Yaptırma Nedenleri ve Yaklaşımları Reasons and Approaches of the Producers in Agricultural Enterprises for Making Soil Analyses of Çumra District in Konya Province Kadir TANRIVERDİ Yusuf ÇELİK	35-44

Düzeltilme

Bahri Dağdaş Bitkisel Araştırma Dergisi'nin (Journal of Bahri Dagdas Crop Research) 2015 / 4 (2) sayısının 38-49. sayfalarında yayınlanan "Turunçgil Yetiştiricilerinin Çiftçilerin Yabancı Otlar ve Mücadelelerinde Karşılaştıkları Sorunlar ve Çözüm Yolları Üzerine Bir Araştırma" isimli makalede, makale yazarlarının talebi doğrultusunda düzeltmeye gidilerek, makale "Turunçgil Yetiştiricilerinin Yabancı Otlarla Mücadelede Karşılaştıkları Sorunlar ve Çözüm Yolları Üzerine Bir Araştırma" adıyla dergimizin <http://arastirma.tarim.gov.tr/bahridagdas/Menu/50/Dergilerimiz> web sayfasında düzenlenerek yayınlanmıştır.

In Vitro* Inhibitory Effect of Some Plant Extracts Against *Fusarium culmorum* (W.G. Smith) Causal Agent of Foot and Root Rot Disease on Wheat

Gül İMRİZ Fatih ÖZDEMİR Murat Nadi TAŞ Eyüp BAŞER
İlker TOPAL Birol ERCAN Mehmet Sait KARACA

Bahri Dagdas International Agricultural Research Institute, Konya/Turkey
gulimriz@hotmail.co.uk

Abstract

Investigations on alternative control methods to chemicals including usage of plant extract for plant fungal disease take important place in current researches. Plant extracts are generally deemed to be less hazardous than synthetic compounds and could be alternative to antifungal treatments.

In this study, the purpose was screening of some plant extracts against *Fusarium culmorum* causing foot and root rot on different small-grain cereals, in particular wheat and barley. In total 6 plant species including lavender (*Lavandula angustifolia*), common mullein (*Verbascum thapsus*), common sorrel (*Rumex acetosa*), wood avens (*Geum urbanum*), poison hemlock (*Conium maculatum*), henbane (*Hyoscyamus niger*) consisted the materials in the study. The antifungal effects of three different concentrations (20%, 40%, and 80%) of each extracted plant, obtained from dried plant parts in methanol, were evaluated on growth of *F. culmorum* by dual test technic on PDA (Potato Dextrose Agar).

The maximum *in vitro* inhibitory efficiencies were obtained from common mullein (*Verbascum thapsus*) at concentrations of 80% and 40% with the ratios of 46.66% and 33.33% respectively, while no repressive activity exhibited by other plant extracts on pathogen growth on PDA.

Keywords: Plant extracts, *Fusarium culmorum*, *in vitro*, fungistatic activity

Buğdayda Kök ve Kök Boğazı Çürüklük Etmeni *Fusarium Culmorum* (W. G. Smith)'a Karşı Bazı Bitki Ekstraktlarının *In Vitro* İnhibitör Etkileri

Öz

Son yıllarda, bitki fungal hastalıklarına karşı kimyasallara alternatif mücadele yöntemleri üzerine yapılan araştırmalarda bitki ekstraktları önemli yer tutmaktadır. Bitki ekstraktlarının sentetik bileşiklere göre daha az zararlı olduğu bilinmekte ve potansiyel bir antifungal tedavi yöntemi olarak değerlendirilmektedir.

Çalışmanın amacı, başta buğday ve arpa olmak üzere küçük-daneli tahılların kök ve kök boğazı çürüklük etmeni *Fusarium culmorum*'a karşı bazı bitki ekstraktlarının engelleyici etkilerinin belirlenmesidir. Çalışmanın materyali olarak Lavanta (*Lavandula angustifolia*), sığırkuyruğu (*Verbascum thapsus*), labada (*Rumex acetosa*), meryem otu (*Geum urbanum*), baldıran (*Conium maculatum*), banotu (*Hyoscyamus niger*) olmak üzere toplam 6 bitki türü kullanılmıştır. Kurutulmuş bitki parçalarından metanolde ekstraktlar elde edilmiş ve her bitki ekstraktının 3 farklı konsantrasyonunun (%20, %40 ve %80) *F. culmorum*'un PDA (Potato Dextrose Agar) üzerindeki gelişimine etkisi ikili kültür tekniği ile belirlenmiştir.

En yüksek inhibitor etkisi sığırkuyruğu ekstraktının %80 ve %40 oranındaki konsantrasyonlarından elde edilirken, diğer ekstraktların hiçbirisi PDA üzerinde fungusun gelişimi üzerinde engelleyici bir etki göstermemiştir.

Anahtar Kelimeler: Bitki ekstraktları, *Fusarium culmorum*, *in vitro*, fungistatik aktivite

Introduction

Wheat production is affected by many of plant pathogenic organisms including fungi. *Fusarium culmorum* is a ubiquitous soil-borne fungus able to cause foot and root rot on different small-grain cereals, in particular wheat and barley. It causes significant yield and quality losses. Foot and root rot pathogen *Fusarium culmorum* (W.G. Smith) Sacc. also known as Fusarium crown rot causes some typical symptoms such a seedling blight with death of the plant before or after emergence, brown discoloration on roots and coleoptiles of the infected seedlings, brown discoloration on sub-crown internodes and on the first two/three internodes of the main stem, tiller abortion, formation of whiteheads with shriveled white grains. For controlling such plant diseases, application of fungicides is inadequate in some cases besides their hazardous effects for environment and living organisms.

Growth of fungal pathogens has led to considerable economic losses in agricultural crop. As a solution, synthetic fungicides have been used globally since the 1950s to protect major crops from damage by phytopathogenic fungi (Knight et al., 1997; Leroux et al., 2010). As an alternative solution to chemicals, plant extracts are generally deemed to be less hazardous than synthetic compounds and could be appropriate antifungal treatments. Antifungal activity of some isolated principles from plant extracts may be more effective than some commercial synthetic fungicides. The presence of naturally occurring substances in plants with anti-microbial properties have been recognized and tested against a wide range of pathogenic microbes (Tamuli et al., 2014). With the increase of interest in antibiotics plants as a source of potential antimicrobial substances are receiving considerable attention throughout the world. Recently many aqueous plant extracts have been shown to have inhibitory action against some plant as well as human pathogenic microbes. Nowadays some synthetic as well as semi-synthetic antimicrobial agents have been developing, among which very few have broad spectrum activity and most of them are environmentally hazardous in nature. The extensive use of agrochemicals especially fungicides, resulted more carcinogenic risk than other pesticides which may give rise to undesirable biological effects on animals and human beings (Osman and Abdulrahman, 2003).

Many reports are available on the effects of plants on fungal growth and mycotoxin production: thyme, sage, origano, coriander (Yıldız et al., 2001; Yanar, 2014; Mirik and Aysan, 2005), clove (Hitokoto et al., 1980), cinnamon, rosemary, lavender (Bishop and Thornton, 1997; Erdoğan et al., 2014), cumin, pepper (Abdou et al., 1972), garlic, onion (Yıldız et al., 2001; Gandhi and Ghodekar, 1988), basil, saffron, marjoram and anise (Hitokoto et al., 1980), mentha (Erdoğan et al., 2014) are examples. In this study, it was aimed to assess *in vitro* inhibitor activities of 6 plant species including levander (*Lavandula angustifolia*), common mullein (*Verbascum thapsus*), common sorrel (*Rumex acetosa*), wood avens (*Geum urbanum*), poison hemlock (*Conium maculatum*), henbane (*Hyoscyamus niger*), eucalyptus against foot and root rot pathogen *Fusarium culmorum*.

Material and Method

Plant Materials and Pathogen

The leaves, seeds and stem parts of selected plant species including levander (*Lavandula angustifolia*), common mullein (*Verbascum thapsus*), common sorrel (*Rumex acetosa*), wood avens (*Geum urbanum*), poison hemlock (*Conium maculatum*), henbane (*Hyoscyamus niger*) collected from Konya-Turkey, dried at room temperature (25-30 °C). The pathogen isolate was obtained from of Prof. Dr. Berna Tunalı (19 Mayıs University, Samsun)'s culture collection.

Preparation of The Extracts from Plant Materials

The extraction of plant materials was made according to the methods defined by Tavares et al. (2009). The dried plant parts were grounded into powder form and packaged stored in polyethylene bags at room temperature until needed. 50 g of each powdered plant sample was weighed and added into a bottle containing 500 ml of methanol (Merck 99.5%). The bottles were closed tightly and incubated at room temperature for 7 days. During incubation period, the bottles were shaken twice a day. After incubation period, each suspension was filtered individually (Whatman Filter Paper No:1), and extracted liquids was transferred to covered glass bottles. The methanol of these extractions was evaporated by vacuum Rotary Evaporator (Heidolphe-VAP Precision) at 42 ± 2 °C. The extractions were kept in water bath at 42 °C for a day to evaporate the methanol completely. The pure plant extracts then filter sterilized and were transferred to sterile flacon tubes in amber color to avoid from light and kept at +4 °C to use when needed. The extracts were diluted with methanol (99.5%) at desired volume (v/v%).

In Vitro Inhibitory Activities of Plant Extracts on Fusarium Culmorum

Three concentrations (20%, 40%, and 80%, v/v %) of each extract were included in the study to determine their inhibitor efficiencies against *F. culmorum* growth on PDA. In order to have pathogen inoculum, *F. culmorum* was grown on PDA for a week.

In order to determine the efficiency of extracts, dual test technique was applied (Ulke, 2003). A sterilized filter paper in 0.7 cm diameter was placed on PDA petri dishes as 3 cm from the center and 50µl of extract was soaked. A pathogen disc freshly grown (7 days old) on PDA was placed on opposite of the extract disc as 3 cm from the center in the same petri dish. The petri dishes were sealed with Parafilm. The experiments were carried out in 3 replicates per treatment. As control of the experiment, only sterile distilled water was used instead of extract treatment. Fungal growth was observed and recorded after 7 days incubation at 25 ± 1 °C. Inhibition percentage of fungal growth was calculated by using the following formula (Bhuyan et al., 2015);

$$\%Inhibition = \frac{100 (Control - Treatment)}{Control}$$

Results and Discussion

As seen in Table 1, among the extracts the best inhibitory effects (46.66% and 33.33%) were obtained from common mullein (*Verbascum thapsus*) at concentrations of 80% and 40% (v/v) respectively (Figure 1) while no efficiency was observed at concentration of 20% (v/v). It was observed that inhibition percentage of the extract increased with the increase in concentration (Table 1). Besides, none of other extracts did exhibit any *in vitro* inhibitory activity against growth of *F. culmorum* on PDA.

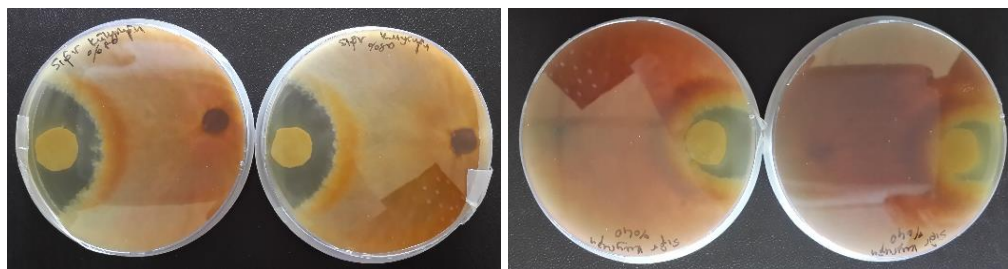


Figure 1. The in vitro efficacies of common mullein extracts at of 80% (left) and 40% (right) (v/v) concentration

Table 1. The inhibitory effects (inhibition percentage) of the extracts on growth of *Fusarium culmorum* on 7th days of inoculation

Plants extracts	Extract Concentration v/v (%)	Means of Inhibition Zones (cm)	Inhibitory Efficiency (%)
Common mullein (<i>Verbascum thapsus</i>)	80%	4.2	46.66
	40%	3.0	33.33
	20%	0.0	0.00
Levander (<i>Lavandula angustifolia</i>)	80%	0.0	0.00
	40%	0.0	0.00
	20%	0.0	0.00
Common sorrel (<i>Rumex acetosa</i>)	80%	0.0	0.00
	40%	0.0	0.00
	20%	0.0	0.00
Wood avens (<i>Geum urbanum</i>)	80%	0.0	0.00
	40%	0.0	0.00
	20%	0.0	0.00
Poison hemlock (<i>Conium maculatum</i>)	80%	0.0	0.00
	40%	0.0	0.00
	20%	0.0	0.00
Henbane (<i>Hyoscyamus niger</i>)	80%	0.0	0.00
	40%	0.0	0.00
	20%	0.0	0.00
Control (Sterile distilled water)	-	0.0	0.00

The inhibition of the growth of the pathogenic fungi is due to the active ingredients in the plant (Shetty et al., 1989). Besides, Lubaina and Murugan (2013), indicated that the efficacy of medicinal plant extracts may induce a systemic resistance in host plants against pathogens. The extracts may also retard the development of infections at early growth stages by inhibiting the mycelial growth of pathogens (Krebs and Forrer, 2001), or the toxic effect of active principles may act directly on the pathogens (Amadioha, 2000).

In the present study, the common mullein extract showed a fine inhibition on the hyphal growth of soil-borne pathogenic fungi *F. culmorum* on PDA with increasing effectiveness depending on the concentrations. There is a number of pharmacological activities such as anti-inflammatory, antioxidant, anticancer, antimicrobial, antiviral, antihepatotoxic and anti-hyperlipidemic activity have been ascribed to this plant (Riaz et al., 2013). Dulger et al. (2015), investigated the antibacterial potential of the leaves of common mullein against the pathogens causing complicated urine tract infections. According to their results, the extract showed strong antimicrobial activity against *Escherichia coli*, *Enterococcus faecalis* and *Candida albicans*.

Many studies shows the success of common mullein in pharmacology, however, the number of studies with this plant on plant pathogens seems quite few. The findings reported by Turker and Camper (2002) stated that *Agrobacterium tumefaciens*-induced tumors in potato disc tissue were inhibited by the aforesaid plant extracts. Moreover, the researchers reported antibacterial activity of common mullein (especially the water extract) with *Klebsiella pneumonia*, *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis* and *Escherichia coli*.

The present research are in line with the researches infer that leaf extracts in general have great potentiality in the control of fungal diseases in commercially important crop plants. Soil-borne pathogens such as *Fusarium culmorum* are quite difficult to manage due to there is no chemical to control the disease strictly. The disease may be managed economic and eco-friendly by using an effective plant extracts, since the plants are existing in nature as wild. More detailed studies, however, including characterization bioactive compounds, effect on plants *in vivo* and natural conditions, are needed to be accomplished with the promising plant extracts.

Acknowledgement

We would like to thank to Prof. Dr. Berna Tunalı for her helpfulness and supplying the *Fusarium culmorum* isolate from her culture collection to our study.

References

- Abdou I. A., Abou-Zeid A. A., El-Sherbeery M. R., Abou-el-Gleat Z. H. (1972). Antimicrobial activities of *Allium sativum*, *Allium cepa*, *Raphanus sativus*, *Capsicum frutescens*, *Eruca sativa*, *Allium kurrat* on bacteria, *Qual. Plan. Mater. Veg.*, 22(1), 29-35.
- Bishop, C. D., Thornton, I. B. (1997). Evaluation of the antifungal activity of the essential oils of *Monarda citriodora* var. *citriodora* and *Melaleuca alternifolia* on post-harvest pathogens. *J Essent. Oil Res.*, 9:77-82.
- Bhuyan, P. D., Tamuli, P., Boruah, P. (2015). *In-vitro* efficiency of certain essential oils and plant extracts against three major pathogens of *Jatropha curcas* L., *American Journal of Plant Sciences*, 2015, 6, 362-365.
- Dulger, G., Tutenocakli, T., Dulger, B. (2015). Antimicrobial potential of the leaves of common mullein (*Verbascum thapsus* L., *Scrophulariaceae*) on microorganisms isolated from urinary tract infections, *Journal of Medicinal Plants Studies*, 2015; 3(2): 86-89.
- Erdoğan, O., Çelik, A., Yıldız, Ş., Kökten, K. (2014). Pamukta Fide Kök Çürüklüğü Etmenlerine Karşı Bazı Bitki Ekstrakt ve Uçucu Yağlarının Antifungal Etkisi, *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi* 1(3): 398-404.
- Gandhi, D. N., Ghodekar, D. R. (1988). Antibacterial activity of garlic extract against lactic acid bacteria and contaminants of fermented milks. *Indian J. Dairy Sci.*, 41: 511-512.
- Hitokoto, H., Morozumi, S., Wauke, T., Sakai, S., Durata, H. (1980). Inhibitory effects of spices on growth and toxin production of toxigenic fungi. *Appl. Environ. Microbiol.*, 39: 818.
- Knight, S. C., Anthony, V. M., Brady, A. M., Greenland, A. J., Heaney, S. P., Murray, D. C., Powell, K. A., Schulz, M. A., Spinks, C. A., Worthington, P. A. (1997). Rationale and perspectives on the development of fungicides. *Ann. Rev. Phytopathol.*, 35, 349-372.
- Leroux, P., Gredt, M., Leroch, M., Walker, A. S. (2010). Exploring mechanisms of resistance to respiratory inhibitors in field strains of *Botrytis cinerea*, the causal agent of gray mold. *Appl. Environ. Microbiol.*, 76, 6615-6630.
- Mirik, M., Aysan, Y. (2005). Effect of some plant extracts as seed treatments on bacterial spot disease of tomato and pepper. *The Journal of Turkish Phytopathology*, 34:9-16.
- Osman, K. A., Abdulrahman, H. T. (2003). Risk Assessment of Pesticides to Human and the Environment. *Saudi Journal of Biological Science*, 10, 81-106.
- Riaz, M., Zia-Ul-Haq, M., Jaafar, H. Z. E. (2013). Common mullein, pharmacological and chemical aspects, *Rev. bras. farmacogn.* vol.23 no.6 Curitiba Nov./Dec. 2013.

- Shetty, S. A., Prakash, H. S., Shetty, H. S. (1989). Efficacy of Certain Plant Extract against Seed-Borne Infection of *Trichoconiella padwickii* in Paddy (*Oryza sativa*). *Canadian Journal of Botany*, 67, 1956-1958. <http://dx.doi.org/10.1139/b89-248>.
- Tamuli, P., Das, J., Boruah, P. (2014). Antifungal Activity of *Polygonum hydropiper* and *Solanum melongena* against Plant Pathogenic Fungi. *Plant Archives*, 14, 15-17.
- Tavares, W. S., Cruza, I., Petacci, F., Júnior, L. A., Freitas, S. S., Zanuncio J. C., Serrão J. E. (2009). Potential use of Asteraceae extracts to control *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) and selectivity to their parasitoids *Trichogramma pretiosum* (Hymenoptera: Trichogrammatidae) and *Telenomus remus* (Hymenoptera: Scelionidae), W.S. Tavares et al. / *Industrial Crops and Products* 30 (2009), 384–388.
- Turker A. U., Camper N. D. (2002). Biological activity of common mullein, a medicinal plant. *J Ethnopharmacol.*, 82(2-3):117-25.
- Ulke, G. (2003). Domates öz nekrozu etmenleri *Pseudomonas cichorii* ve *Pseudomonas corrugata*'nın tanısı, epidemiyolojileri ve entegre mücadelesi üzerinde araştırmalar, Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 2003, Adana.
- Yanar, Y., Belgüzar, S., Telci, İ. (2014). Origanum, Mentha ve Lippia Türlerine ait Uçucu Yağların *Botrytis cinerea* ve *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis* 'e karşı Antimikrobiyal Etkisi. Türkiye V. Bitki Koruma Kongresi, 3-5 Şubat, Antalya, s. 361.
- Yıldız, N., Aysan, Y., Çınar, Ö. (2001). Effect of some plant extracts, volatile oils and compost extracts on tomato stem necrosis pathogens *Pseudomonas viridiflava*, *Erwinia chrysanthemi* and *Erwinia caratovora* subsp. *caratovora*. *J. Turk. Phytopath.*, vol. 30, No. 3-4, 59.

Farklı Polen Kaynakları ile Tozlanan Alphonse Lavallée Üzüm Çeşidinde Tane Büyüme Seyri ve Tane Şekil İndeksi*

Gürcü ŞAHİN¹

Ali SABİR²

¹Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri A.B.D, 42075 Konya

²Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, 42075 Konya
asabir@selcuk.edu.tr

Öz

Üzüm tanesinin çift sigmoid büyüme eğrisine etki eden genetik ve çevresel faktörler üzerine oldukça fazla araştırma bulunmaktadır. Ancak literatür incelemelerine göre, farklı tozlayıcıların ana çeşide ait tanelerin büyüme seyrine etkisi üzerine yeterli düzeyde araştırma bulgusuna ulaşılamamıştır. Bu çalışmada, farklı polen kaynakları ile tozlanan Alphonse Lavallée üzüm tanelerinin boyu ve eni 3-5 günlük aralıklarla ölçülerek, farklı polen kaynaklarının tane büyüme eğrisi ve tane gelişim aşamaları üzerine etkileri araştırılmıştır. Elde edilen çift sigmoid tane büyüme eğrilerinin, farklı polen kaynaklarına göre yapısal olarak büyük oranda benzediği, ancak farklı büyüme aşamalarına geçiş sürelerinin tozlayıcılara göre farklı olduğu belirlenmiştir. Örneğin tane büyümesinin en hızlı olduğu birinci gelişme aşaması kendileme yapılan tanelerde yabancı çeşitlerle tozlananlar göre 1-3 gün daha kısa sürmüştür. Korelasyon analizlerine göre, 21.9 ile 35.4 °C arasında değişen çevre sıcaklığı çift sigmoid eğriyi önemli derecede etkilememiştir. Farklı tozlayıcılar tane şekil indeksini önemli derecede etkilememiştir.

Anahtar kelimeler: *Vitis vinifera* L., tozlayıcı, çift sigmoid eğrisi, metaxenia

Growth Curve and Size Index of Alphonse Lavallée Grape Berries Pollinized with Different Pollen Sources

Abstract

Many studies are available concerning the effects of genetic and environmental factors on double sigmoid growth curve of the grape berry. However, literature investigations revealed that there are insufficient available knowledge regarding the effects of pollinizers on growth stages of grape berry. In the present study, influences of different pollen sources on growth curve and stages of Alphonse Lavallée berries were investigated by measuring berry length and width with 3 to 5 d intervals. The structure of obtained double sigmoid curves in response to different pollinizers were mostly similar, although the pollinizers differently affected the durations of berry growth stages. To illustrate, the first berry development stage of self-pollinated with the greatest berry growth, was 1-3 d shorter than those of the berries pollinated by external cultivars. According to the correlation analyses, environment temperature varied from 21.9 to 35.4 °C did not affect double sigmoid berry growth curve. Different pollinizers had not significant effect on berry size index.

Keywords: *Vitis vinifera* L., pollination, berry development, berry size index, metaxenia

Giriş

Bahçe bitkilerinde meyve ya da tanenin zamana bağlı büyüme grafiği, türe özgü niteliktedir (Coombe, 1976; Zhang ve ark., 2003). Ancak büyüme grafiği tür ve çeşitlere göre önemli farklılıklar gösterebileceği gibi (Çetinbaş ve Koyuncu, 2011; Çetinbaş ve Koyuncu, 2011), çeşitlere, ekoloji ve azda olsa bakım işlerine göre değişebilir (Zhang ve

* Bu çalışma Zir. Müh. Gürcü Şahin'in yüksek lisans tezinden üretilmiş ve S.Ü. Bilimsel Araştırma Projeleri (BAP) Koordinatörlüğü tarafından 15201044 numaralı proje ile desteklenmiştir.

ark., 2003). Genel olarak, yumuşak çekirdekli meyve türlerinde basit sigmoid bir meyve gelişme eğrisi gerçekleşirken (Lakso ve ark., 1995), sert çekirdekli meyve türlerindeki meyve (Westwood, 1995) ve üzümlerdeki tane gelişimi eğrisi çift sigmoid (Staudt ve ark., 1986; Hardie ve ark., 1996) yapıdadır.

Üzüm tanesinin gelişme eğrisi üç aşamadan oluşmaktadır. Birinci aşama, tane tutumundan sonra hücrelerde bölünme ve büyüme hızının en yüksek olduğu dönemdir. İkinci aşamada tane büyümesi yavaşlar ve daha sonra üçüncü aşamaya geçerek yeniden tane büyüme hızı artar (McCarthy ve Coombe, 1999). Üzüm çeşitleri arasında tane gelişimindeki değişimlerin süresi ve hızı bakımından farklılıklar bulunduğu bildirilmektedir. Campbell Early, Muscat Bailey ve Koshu çeşitleri için üç aşamanın süreleri sırasıyla 32+5+34, 35+32+28 ve 38+31+51 olarak belirlenmiştir (Nakagawa ve Nanjo, 1966). Büyüme hızının durma derecesinde yavaşladığı ikinci gelişme dönemi stenospERMOKARPİK ve partenokarpik üzümlerde yok denecek kadar kısadır. Tane büyüme eğrisini etkileyen başlıca faktörler genotipik özellik (Staudt ve ark., 1986) ve çekirdek varlığı (Gray, 2002) olmakla birlikte, kültürel uygulamalar (Zhang ve ark., 2003) ve iklimsel özellikler (Coombe, 1973; Dokoozlian ve Kliewer, 1996) de etkili olabilmektedir. Tozlayıcı çeşitlerin, ana çeşide ait tane ve çekirdek özelliklerini önemli derecede etkilediği (xenia ve metaxenia) bilinmektedir (Marasalı ve Ergül, 1997; Sabır, 2011; Sabır 2015). Ancak, literatür araştırmalarına göre tozlayıcıların tane büyüme eğrisi ve tane şekli üzerine etkileri konusunda yeterli araştırma bulunmadığı görülmektedir.

Bu çalışmada Alphonse Lavallée üzüm çeşidinin tane büyüme aşamaları ve tane şekil indeksi üzerine farklı polen kaynaklarının etkileri araştırılmıştır. Ayrıca, bitki fizyolojisi ve biyolojisinde en önemli çevre faktörlerinden olan sıcaklığın tane büyümesine etkileri de değerlendirilmiştir.

Materyal ve Yöntem

Bu çalışma Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi'ne ait, çatı ve yan havalandırma sistemlerine sahip 10 x 12 m boyutlarındaki cam sera koşullarında yürütülmüştür. Araştırma kapsamındaki çeşitlerden, sera içerisinde yaklaşık 60 lt hacimli saksılarda yetiştirilmekte olan sağlıklı gelişme ve benzer gelişme kuvveti göstermiş 3 yaşlı asmalar kullanılmıştır. Deneme planı her melezleme kombinasyonu için 3 tekerrürlü tesadüf parselleri, her parselde 9 asma ve her asmada 1 salkım olacak şekilde yapılmıştır. Ana ebeveyn olarak 99 R anacı üzerine aşılardan Alphonse Lavallée, tozlayıcı olarak ise Tarsus beyazı, Trakya ilkeren ve Pembe çekirdeksiz üzüm çeşitleri kullanılmıştır. Çiçeklenme başlangıcında yaklaşık 10 gün kadar önce 300-400 tomurcuk bulduran sağlıklı salkımlar seçilerek etiketlenmiştir. Alphonse Lavallée üzerindeki somaklar, günlük olarak kontrol edilerek ve yaklaşık olarak çiçeklenme başlangıcından 5-6 gün önce emaskülasyon işlemi gerçekleştirilmiştir (Hardie ve ark., 1996). Emaskülasyon, 28.04.2015 ile 05.05.2015 tarihleri arasında, sabah saatlerinde (07:30 ile 11:00 arasında) gerçekleştirilmiştir. Çiçek tomurcuğu üzerinde bulunan korollanın dışı organa zarar vermeden erkek organlarla birlikte çıkarılması şeklinde yapılmıştır. Sağlıklı bir karşılaştırma gerçekleştirilebilmesi için salkım gücüne bağlı olarak her salkımda 150-250 adet sağlıklı dışı organ bırakılmıştır. Emasküle edilen salkımlar, etiketlenerek dışarıdan gelebilecek istenmeyen polenlerle tozlanmaması için bez torbalarla kapatılmıştır. Tozlayıcı olarak kullanılan çeşitlerin salkımları da çiçekler açmadan yaklaşık 10 gün önce bez keselerle kapatılmış (Staudt, 1999) ve tam çiçeklenme döneminde içinde rutubet olmayan cam petri içine sallanarak çiçek tozları toplanmıştır (Sabır, 2011). Emasküle edilen salkımların dışı organ stigmaları reseptif hale gelince (emaskülasyondan 3-4 gün sonra stigmada damlacık görüldüğünde) taze çiçek tozları, fırçalar ile stigmalara ulaştırılmıştır. Tozlama işlemini takiben salkımlar tekrar bez torbalarla kapatılmıştır. Tane

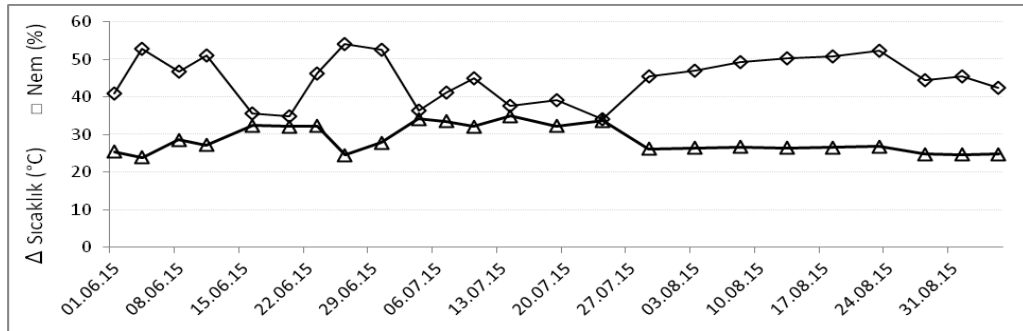
tutumundan yaklaşık 1 hafta sonra izolasyon keseleri kaldırılmıştır (Chkhartishvili ve ark., 2006; Sabır, 2011; Sabır, 2015). Asmalara kültürel işlemler standart olarak uygulanmıştır. Asmaların su ihtiyaçları damlama sulama sistemi ile karşılanmıştır. Serbest tozlanma grubuna ait asmaların tozlanabilmesi için, 200 m²'lik alan içerisinde yaklaşık aynı tarihlerde çiçeklenen 5 farklı *V. vinifera* çeşidi polenlerinin taşınması için yan havalandırmalar açık tutulmuş ve bir miktar da arı faaliyeti gözlenmiştir.

Tane boy ve eni üzerine ölçümlere tozlama tarihinden yaklaşık bir hafta sonra 01.06.2015 tarihinde başlanmıştır. Tane büyüme eğrisinin oluşturulması amacıyla en ve boy ölçümleri 3-5 gün ara ile gerçekleştirilmiş ve bulguların sabitlendiği tarihte (05.09.2015) ölçümler sonlandırılmıştır. Ölçümler dijital kumpasla yapılmış ve her kombinasyonda işaretlenen altışar salkım üzerindeki 10'ar tane kullanılmak üzere toplam 60'ar tanede gerçekleştirilmiştir (Zhang ve ark., 2003). Tane şekil indeksi tane boyu/tane eni ile hesaplanmıştır (Nampila ve ark., 2010). Araştırma süresince sera içi sıcaklık ve nem değerleri asma tacına yerleştirilen veri kaydedici (Datalogger Ebro EBI 20) ile saatlik olarak kaydedilmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Tane gelişimi döneminde sıcaklık ve nem değerleri

Emaskülasyon ve tozlama sırasında sera içi sıcaklık ve nem değerleri sırasıyla 28.5±3.0 °C ve %40±8 olarak saptanmıştır. Araştırma süresince sera iç ortamında ölçülen sıcaklık ve nem değerleri Şekil 1'de sunulmuştur. Tane tutumunu takiben tane büyüme hızının en yüksek olduğu yaz başlarında ortam sıcaklığı 25±2.0 °C, hava oransal nemi ise %35-55 dolayında olmuştur. Tane büyüme hızının en yavaş olduğu 04-24 Temmuz arasında sıcaklık ve nem değerleri sırasıyla 33±1.8 °C ve %34-45 olarak belirlenmiştir. Araştırmanın sonraki döneminde ise sıcaklık 24.7 ile 26.2 °C arasında, nem ise %42.6 ile %52.2 arasında değişmiştir. Bu rakamlar araştırmalarda tane büyümesi için ideal olarak nitelendirilen değerler arasında bulunduğundan (Winkler ve ark., 1974; Ewart ve Kliwer, 1977; Dokoozlian ve Kliwer, 1996) araştırmanın sıcaklık ve nem bakımından uygun şartlarda yürütüldüğü düşünülmektedir. Araştırmalarda çiçeklenmeden sonraki günlerde sıcaklığın uzun süre 18.3 °C'den düşük olması halinde tane tutumun azaldığı ve tane büyümesinin önemli derecede yavaşladığı belirlenmiştir (Hardie ve ark., 1996).



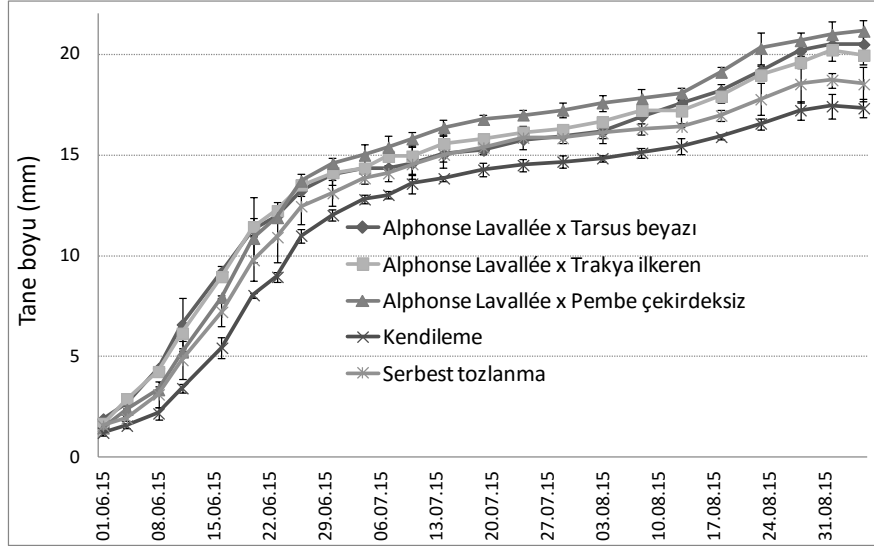
Şekil 1. Araştırma süresince sera içinde belirlenen sıcaklık (°C) ve hava oransal nemi (%)

Tane boyu ve eni

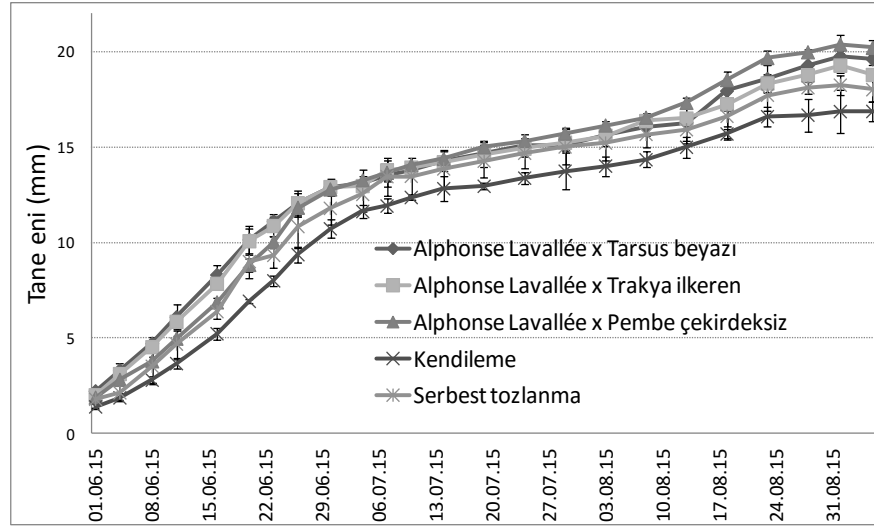
Üzümlerde, tanelerin 1/16 inç (1.6 mm) çapına ulaştığı dönem tane tutum dönemi olarak ifade edilmektedir (Dokoozlian, 2000). Tane tutumunu takiben yapılan ilk ölçümlerde en yüksek tane boyu değeri Alphonse Lavallée x Tarsus beyazı (1.90 mm) melezleme kombinasyonunda saptanmıştır (Şekil 2). Bu kombinasyonu sırasıyla Alphonse Lavallée x Trakya ilkeren (1.68 mm) ve Alphonse Lavallée x serbest tozlanma (1.54 mm) melezleri

izlemiştir. En düşük tane boyu değeri ise kendileme (1.19 mm) yapılan salkımlarda saptanmıştır. Bu ölçüm tarihinde tane eni değerlerine göre sıralama Alphonse Lavallée x Tarsus beyazı (2.27 mm), Alphonse Lavallée x Trakya ilkeren (2.03 mm), Alphonse Lavallée x Pembe çekirdeksiz (1.78 mm), serbest tozlanma (1.74 mm) ve kendileme (1.34 mm) şeklinde olmuştur. Tane tutumundan itibaren tüm araştırma gruplarına ait tanelerde, daha önceki araştırmalara benzer şekilde (Dokoolian ve Kliewer, 1996; Zhang ve ark., 2003) hızlı bir büyüme gözlenmiştir. Tane boyu ve eni ölçümlerine göre en hızlı tane büyümesi, tane tutumundan itibaren yaklaşık 6. ile 27. günler (3. ve 9. ölçüm tarihleri) arasında gerçekleştiği saptanmıştır. Tane tutumundan yaklaşık 30 gün sonra elde edilen verilere göre tane boyu değerleri bakımından melezleme kombinasyonları Alphonse Lavallée x Pembe çekirdeksiz (14.99 mm), Alphonse Lavallée x Trakya ilkeren (14.35 mm), Alphonse Lavallée x Tarsus beyazı (14.28 mm), Alphonse Lavallée x serbest (13.86 mm) ve kendileme (12.80 mm) şeklinde sıralanmıştır. Tane eni bakımından en yüksek değerler Alphonse Lavallée x Pembe çekirdeksiz (13.24 mm) ve Alphonse Lavallée x Tarsus beyazı (13.01 mm) kombinasyonlarında; en düşük değerler ise serbest tozlanma Alphonse (12.56 mm) ve kendileme (11.44 mm) tanelerinde saptanmıştır (Şekil 3). Bu tarihten itibaren yapılan ölçümlere göre tüm gruplara ait tanelerin gelişim hızının önemli derecede azaldığı belirlenmiştir. Tane tutumunu takiben yaklaşık 27. ve 57. günler arasında son derece yavaş bir tane büyümesi saptanmıştır. Tane tutumundan 57 gün sonra, tüm gruplarda tane büyüme hızı tekrar artmıştır. Tane tutumunu takiben yaklaşık 72 gün sonra ise tüm tanelerde büyümenin durduğu görülmüştür. Bu tarihte yapılan son ölçümlere göre, en yüksek tane boyu değerleri Alphonse Lavallée x Pembe çekirdeksiz (21.13 mm) ve Alphonse Lavallée x Tarsus beyazı (20.58 mm) kombinasyonlarında; en düşük değerler ise serbest tozlanma (18.48 mm), kendileme (17.17 mm) gruplarında belirlenmiştir. En yüksek tane eni değerleri Alphonse Lavallée x Pembe çekirdeksiz (20.03 mm) ve Alphonse Lavallée x Tarsus beyazı (19.40 mm) melezlerinde; en düşük değerler ise serbest tozlanma (18.20 mm) ve kendileme (16.98 mm) tanelerinde saptanmıştır. Tane eni ve boyu ölçümleri, tanelerde hücre bölünme ve büyüme hızının en yüksek seviyede olduğu birinci aşamanın kendileme grubuna ait tanelerde diğer gruplara göre 2-3 gün daha kısa olduğunu göstermiştir. Bu durum, tane gelişim eğrisinin diğer aşamalarına da yansımıştır. Tane tutumunu takiben hücre bölünmesi ve büyümesi bitkisel hormonlar tarafından yönlendirilmektedir (Rock ve Quantrano, 1995). Tanelerde hormon yoğunluklarındaki değişimlere tepki olarak tane büyüme aşamalarında farklılıklar olduğundan (Francis ve Sorrell, 2001), tane büyüme eğrilerindeki tozlayıcı çeşide bağlı görülen değişimler farklı polen kaynaklarının ana çeşidin hormonal dengesini etkileyebileceğini işaret etmektedir.

Farklı tozlayıcılar birlikte düşünüldüğünde Alphonse Lavallée çeşidi için tane büyüme eğrisinin üç aşaması ortalama olarak 29+30+38 gün olarak belirlenmiştir. Birinci gelişme dönemi gün olarak en kısa süren aşama olmakla birlikte tane büyümesinin oransal olarak en fazla gerçekleştiği dönem olmuştur. Farklı çeşitler üzerine yapılan birçok araştırmada da benzer gelişme seyri (Coombe ve Hale, 1973; Zhang ve ark., 2003) kaydedilmiş olmakla birlikte, Nakagawa ve Nanjo (1966)'nin araştırma sonuçlarında da belirtildiği gibi tane gelişme aşamalarının süreci bakımından çeşitler arasında büyük farklılıklar mevcuttur.

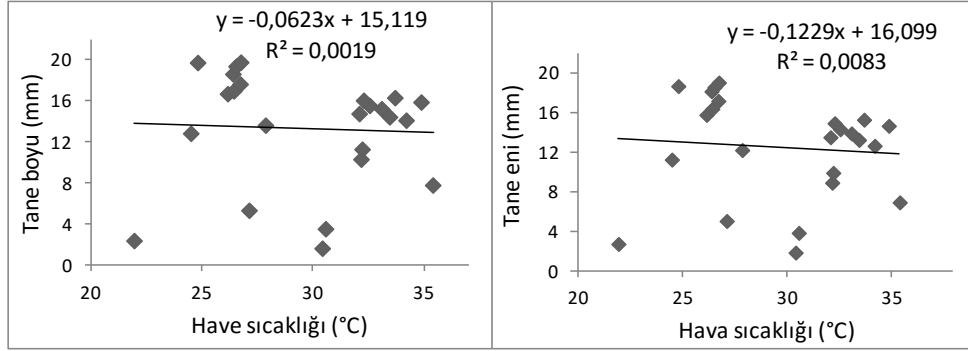


Şekil 2. Farklı polen kaynakları ile tozlanan Alphonse Lavallée üzüm çeşidi tanelerinde boyuna büyümenin zamanla değişimi.



Şekil 3. Farklı polen kaynakları ile tozlanan Alphonse Lavallée üzüm çeşidi tanelerinde enine büyümenin zamanla değişimi.

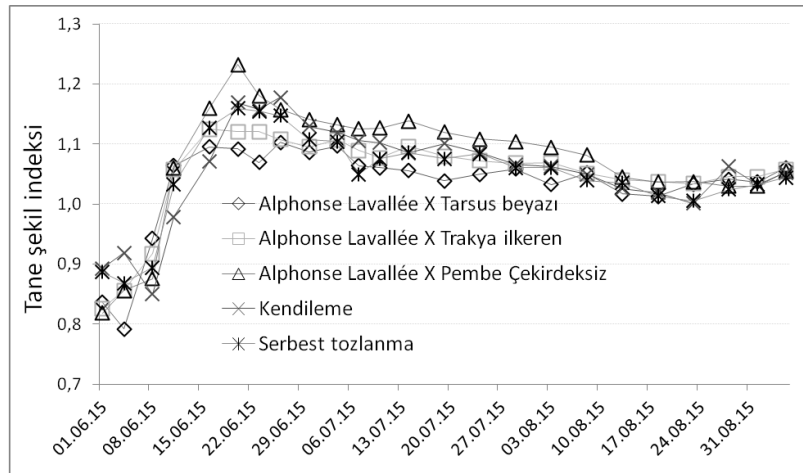
Hava sıcaklığındaki değişimlerin tane büyüme seyrine muhtemel etkilerinin belirlenmesi amacıyla yapılan korelasyon analizlerine göre, araştırma süresince 21.9 ve 35.4 °C arasında değişen ortam sıcaklık değerleri ile tane boyu ($R^2= 0.0019$) ve eni ($R^2= 0.0019$) değerlerindeki değişimler arasında önemli bir ilişkinin olmadığı saptanmıştır (Şekil 4). Bu durum, ekstrem sıcaklık koşulları oluşmadığı sürece tane gelişim eğrisinin büyük oranda genetik özellikler tarafından kontrol edildiğini işaret etmektedir.



Şekil 4. Farklı polen kaynakları ile tozlanan Alphonse Lavallée üzüm çeşidine ait tanelerde boyuna ve enine büyümenin iç ortam sıcaklığı ile korelasyonu (Tane boyu ve eni değerlerinde melezleme kombinasyonlarının ortalamaları kullanılmıştır).

Tane şekil indeksi

Tane boyunun enine oranı ile belirlenen tane şekil indeksi bulgularına göre, tane tutumundan itibaren yaklaşık 6-8. günlerine kadar tane eninin boyundan önemli derecede fazla olduğu, ancak daha sonra tane boyu lehine büyümenin ağırlık kazandığı belirlenmiştir (Şekil 5). Isparta koşullarında yetiştirilen Monroe şeftalisinde ise meyvenin önce enine, sonra boyuna ağırlıklı olarak büyüdüğü belirlenmiştir (Çetinbaş ve Koyuncu, 2011). Yaklaşık 2 hafta kadar devam eden tane boyu ağırlıklı büyüme hızı sonunda tanelerde boy/en değerleri 1.23 (Alphonse Lavallée x Pembe çekirdeksiz) ile 1.09 (Alphonse Lavallée x Tarsus beyazı) arasında değişmiştir. Bu dönemden sonra boy/en değerlerinde hafif düşüş seyri gözlenmiş ve bu durum ben düşmeye kadar devam etmiştir. Tane boyu ve eni değerlerinin yaklaşık olarak sabitlenme noktasına ulaştığı bu dönemde en yüksek boy/en değerleri Alphonse Lavallée x Tarsus beyazı (1.061) ve Alphonse Lavallée x Trakya ilkeren (1.058 mm) kombinasyonlarında; en düşük değerler ise kendileme (1.052) ve serbest tozlanma (1.044) tanelerinde saptanmıştır. Tane şekil indeksi bulguları genel olarak göz önünde bulundurulduğunda, değerlerin birbirine oldukça yakın olduğu ve bu nedenle farklı polen kaynaklarının tane şeklini önemli derecede etkilemediği söylenebilir.



Şekil 5. Farklı polen kaynakları ile tozlanan Alphonse Lavallée üzüm çeşidine ait tanelerde şekil indeksi.

Sonuç

Alphonse Lavallée üzüm çeşidi ile yürütülen bu araştırmanın genel sonuçlarına göre, (1) farklı tozlayıcıların etkisi altında çift sigmoid tane büyüme eğrilerinin yapısal olarak büyük oranda benzediği, (2) farklı tane büyüme aşamalarına geçiş süreleri bakımından

tozlayıcıların etkileri arasında farklılıklar olduğu, (3) 21.9 ile 35.4 °C arasında değişen gündüz ortalama sıcaklığının çift sigmoid tane büyüme eğrisini önemli derecede etkilemediği ve (4) tane şekil indeksinin tozlayıcılara göre önemli derecede değişmediği saptanmıştır. Bulgular genel olarak değerlendirildiğinde, tozlayıcı çeşitlerin ana çeşide ait tane gelişiminde etkili olduğu ve bu nedenle tozlayıcı seçiminde asma ıslahı araştırmacılarının ve yetiştiricilerin polen kaynağının tane gelişimine etkilerini dikkate almaları önerilmektedir.

Kaynaklar

- Chkhartishvili, N., Vashakidze, L., Gurasashvili, V., Maghradze, D. (2006). Type of pollination and indices of fruit set of some Georgian grapevine varieties. *Vitis*, 45: 153–156.
- Coombe, B. G. (1973). The regulation of set and development of the grape berry. *Acta Horticulturae*, 34: 261–273.
- Coombe, B. G. (1976). The development of fleshy fruits. *Ann. Rev. Plant Physiol.* 27: 507–528.
- Coombe, B. G., Hale, C. R. (1973). The hormone content of ripening grape berries and the effects of growth substance treatments. *Plant Physiol.* 51: 629–634.
- Çetinbaş, M., Koyuncu, F. (2011). Isparta Eğirdir koşullarında ‘Monroe’ şeftalisinin ağaç üzerindeki meyve gelişimi üzerine bir araştırma. Türkiye VI. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 04 - 08 Ekim 2011, Şanlıurfa, 4s.
- Dokoozlian, N. K. (2000). Grape berry growth and development. In: Raisin Production Manual Book. University of California, Agricultural and Natural Resources Publication 3393, Oakland, CA.
- Dokoozlian, N. K., Kliewer, W. M. (1996). Influence of light on grape berry growth and composition varies during fruit development. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 121(5): 869–874.
- Ewart, A., Kliewer, W. M. (1977). Effects of controlled day and night temperatures and nitrogen on fruit-set, ovule fertility, and fruit composition of several wine grape cultivars. *Am. J. Enol. Vitic.* 28(2): 88–95.
- Francis, D., Sorrell, D. A. (2001). The interface between the cell cycle and plant growth regulators. *Plant Growth Regulation*, 33: 1–12.
- Gray, D. J. (2002). The basis of variation in the size and composition of grape berries. PhD Thesis, Adelaide University, Glen Osmond S.A., 150 s. 5064 Australia.
- Hardie, W. J., O’Brien, T. P., Jaudzems, V. G. (1996). Morphology, anatomy and development of the pericarp after anthesis in grape, *Vitis vinifera* L. *Austral. J. Grape Wine Res.* 2:97–142.
- Lakso, A. N., Grappadelli, L. C., Barnard, J., Goffinet, M. C. (1995). An epolinear model of the growth pattern of the apple fruit. *Journal of Horticultural Science*, 70 (4): 389–394.
- Marasalı, B., Ergül, A. (1997). Effects of pollination types on berry and seed set in grape cultivars. *Journal of Agricultural Sciences*, 3: 39–42.
- McCarthy, M. G., Coombe, B. G. (1999). Is weight loss in ripening grape berries cv. Shiraz caused by impeded phloem transport? *Aust. J. Grape Wine Res.* 5: 10–16.
- Nakagawa, S., Nanjo, Y. (1966). Comparative morphology of the grape berry in three cultivars. *J. Jap. Soc. Hort. Sci.* 35: 117–126.
- Nampila, R., Chen, B. S., Chen, C. C., Yang, Y. S. (2010). Effects of GA₃ and CPPU on berry size of seedless grapes. *Horticulture NCHU*, 35(3): 53–64.
- Rock, C. D., Quatrano, R. S. (1995). *Plant Hormones: Physiology, Biochemistry and Molecular Biology.* Chapter G10. Dordrecht, Kluwer Academic Publishers.
- Sabır, A. (2011). Influences of self- and cross-pollinations on berry set, seed characteristics and germination progress of grape (*Vitis vinifera* cv. ‘Italia’). *International Journal of Agriculture and Biology*, 13: 591–594.
- Sabır, A. (2015). Xenia and metaxenia in grapes: differences in berry and seed characteristics of maternal grape cv. ‘Narince’ (*Vitis vinifera* L.) as influenced by different pollen sources. *Plant Biology*, 17: 267–273.
- Staudt, G. (1999). Opening of flowers and time of anthesis in grapevines, *Vitis vinifera* L. *Vitis*, 38: 15–20.
- Staudt, G., Schneider, W., Leidel, J. (1986). Phases of berry growth in *Vitis vinifera*. *Ann. Bot.* 58: 789–800.
- Westwood, M. N. (1995). *Temperate-zone pomology, physiology and culture*, Third Edition. Timber Press, ISBN-0-8819-2253-6, p: 523, Portland, Oregon.
- Winkler, A. J., Cook, J. A., Kliewer, W. M., Lider, L. A. (1974). *General Viticulture.* (2nd ed.) Berkeley, University of California Press.
- Zhang, X., Luo, G., Wang, R., Wang, J. (2003). Growth and development responses of seeded and seedless grape berries to shoot girdling. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 128: 316–323

Serin İklim Tahıllarında Embriyo Kararması ve Önemi

Zafer Şaban TUNCA¹, Ali TOPAL², Yaşar KARADUMAN¹, Serap TÜRKÖLMEZ¹

¹Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Eskişehir, TÜRKİYE

²Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Konya, TÜRKİYE
zafersaban.tunca@tarim.gov.tr

Öz

Embriyo kararması tanenin embriyosunun yüzeyinde sığ olarak da içine işleyen mantari bir hastalıktır. Embriyo kararması hastalığının şiddeti arttıkça, hastalık tane embriyosunun yanı sıra tanenin karın kısmına da nüfuz edebilir ve tanenin renginin siyah ve koyu kahverengiye dönüşmesine yol açar. Embriyo kararması buğday yetişen bütün bölgelerde görülür. Embriyoda renk bozulmasına neden olur. Embriyo kararması tanenin kalitesini ve değerini düşürür. Makarnalık buğday embriyo kararmasına özellikle hassastır, ancak buğday, arpa ve tritikale de bu hastalıktan etkilenir. Embriyo kararmasından etkilenmiş makarnalık ve ekmeklik buğdaylar değirmenciler tarafından kabul edilmeyebilir. Embriyo kararması buğday ticaretindeki önemli sorunlardan biridir. Hastalık tane verimini düşürmemesine rağmen tanenin rengini ve parlaklığını olumsuz yönde etkiler. Embriyo kararmasına neden olan bazı mantar türleri çimlenme gücünün azalması ve kök çürüklüğü sorunlarına yol açacağı için, bu hastalığa yakalanmış tohumların ekimde kullanımıyla tane veriminde düşüş görülebilir. Yoğun yağış ve yüksek nem miktarının ve yüksek sıcaklık gibi abiyotik stres faktörlerinin de embriyo kararmasına neden olduğu bildirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Buğday, embriyo kararması, tahıllar

Nature and Importance of Black Point in Winter Cereals

Abstract

Black point is a fungal disease of grain, penetrating as shallow surface of the embryo. When the severity of the disease increases, it can also penetrate into the crease of the grain as well as the embryo and leads to turn black or dark brown color of the grain. Black point is seen in wheat grown in all regions. Black point reduces the grain's quality and value. Durum wheat is especially sensitive to the disease but wheat, barley and triticale are also affected by this disease. Durum and bread wheat are affected by this disease may not be accepted by the millers. Black point is one of the major problems in the wheat trade. Although the disease does not reduce grain yield, the colour and brightness of grain are effected negative. Because some fungal species causing black point, cause the reduction of the germination power and are reason for root rot problems, with the use of these affected seeds in sowing, the reduction in grain yield may be observed. In addition, in many article, the abiotic stress factors such as the amount of heavy rainfall and high humidity and extreme temperatures have also been reported to cause black point.

Keywords: Black point, cereals, wheat

1. Giriş

Embriyo kararması buğdayın yetiştiği tüm bölgelerde görülür (Lorenz, 1986) ve buğdayın embriyo renginin bozulmasına neden olur. Embriyo kararması tanenin kalitesini ve değerini düşürür (Wang ve ark., 2003). Embriyo kararması embriyonun yüzeyinde görülen ve sığ olarak içine işleyen mantari bir hastalıktır. Embriyo kararmasının şiddeti arttıkça, hastalık tane embriyosunun yanı sıra tanenin karın kısmında da görülür ve tanenin renginin siyah ve koyu kahverengiye dönüşmesine yol açar (Şekil 1, 2, 3). Embriyo kararması buğday ticaretindeki önemli sorunlardan biridir. Hastalık tane verimini düşürmemesine rağmen tanenin rengini ve parlaklığını olumsuz yönde etkiler.

Avustralya'daki buğday pazarı otoriteleri, silolanacak buğdaylardaki embriyo kararması üst limitinin %5 olduğuna karar vermişlerdir (Rees ve ark., 1984; Lehmensiek ve ak., 2004). Makarnalık buğday embriyo kararması hastalığına özellikle hassastır (Şekil 1).



Şekil 1. Embriyo kararması hastalığına yakalanmış makarnalık buğday taneleri

Ülkemizde ekmeklik buğday satın alma şartları ve depolama esaslarına göre %14 ün üzerinde embriyo kararması olan ürünler TMO tarafından satın alınmamaktadır (Anonim, 2010).



Şekil 2. Embriyo kararması hastalığına yakalanmış kırmızı sert ve beyaz yumuşak buğday taneleri

Embriyo kararmasına neden olan bazı mantar türleri çimlenme gücünün azalmasına ve kök çürüklüğü sorunlarına yol açtığı için, bu hastalığa yakalanmış tohumların ekimde kullanımıyla tane veriminde düşüş görülebilir.

Embriyo kararmasının daha çok *Alternaria*, *Aspergillus*, *Chaetomium*, *Fusarium*, *Helminthosporium*, *Myrothecium*, *Nigrospora*, *Penicillium*, *Phoma*, *Rhizopus* ve *Stemphylium* mantar türlerinden kaynaklandığı belirtilmiştir (Hosford, 1975; Martin ve Gilman, 1976; Agarwal ve ark., 1983; Rees ve ark., 1984; Conner ve Kuzyk, 1988; Conner ve Whelan, 1989; Sisterna ve Sarandon, 2005). Ekmeklik ve makarnalık buğday ekilen bölgelerde embriyo kararması hastalığına en çok *Alternaria alternata* (Fr.) Keissler *Cochliobolus sativus* (Itı & Kurib.) Drechs. Ex Dast (anamorph *Bipolaris sorkiniana* (Sacc.) shoemaker) türlerinin neden olduğunu bildirmiştir (Fernandez ve Conner, 2011).

Serin iklim tahıllarının yetiştiği her yerde embriyo kararması görülür. Buğday yanında çavdar, arpa ve tritikalede de görülür (Şekil 1, 2, 3). Ayrıca bir çok çalışmada da yoğun yağış ve yüksek nem miktarının ve uç sıcaklıklar gibi abiyotik stres faktörlerinin de embriyo kararmasına neden olduğu bildirilmiştir (Conner, 1989; Kumar ve ark., 2002; Clarke ve ark., 2004; Sadasivaiah ve ark., 2004).



Şekil 3. Embriyo kararması hastalığına yakalanmış arpa ve tritikale taneleri

Kuzey Amerika'da *Pyrenoptera tritici repentis* (*P. Trichostoma*) mantarının tan spot hastalığının etmeni olmasının yanı sıra, embriyo kararması hastalığında görülen semptomlara benzer semptomlara yol açtığı bildirilmiştir (Luz ve Hosford, 1980). *Pyrenoptera tritici repentis* etmeni özellikle makarnalık buğdayda embriyo kararmasına neden olan diğer etmenlerle birlikte bulunabilir ve açıkça tane renginin kırmızıya dönmesine yol açar (Şekil 4) (Anonim, 2015).



Şekil 4. Tan Spot hastalığına yakalanmış taneler

Embriyo kararmasındaki renk değişimi, tane doldurma dönemindeki yüksek nemin tohum kabuğundaki etkisi ile enzimlerin ve bileşenlerin seviyesinin artmasıyla da gerçekleşebilmektedir (Wang ve ark., 2003).

Yapılan çalışmalarda embriyo kararmasının çimlenme oranını, embriyonik kök sayısı ve koleoptil uzunluğunu düşürmesi yanında, fide çıkışının gecikmesine ve çıkış oranının düşmesine neden olduğu rapor edilmiştir (Toklu ve ark., 1999; Özer, 2005).

Adana koşullarında yürütülen çalışmada embriyo kararmasına en çok neden olan mantarın *Alternaria* türleri olduğu belirlenmiştir (Toklu ve ark., 2008). 2000 ve 2001 yıllarında Tekirdağ'da yürütülen çalışmada embriyo kararmasına en çok neden olan etmenin *Alternaria alternata* (Fr.) Keissler olduğu belirtilmiştir (Özer, 2005).

Embriyo kararması mantari etmenin olmaması durumunda da görülür. Yapılan bir araştırmada kontrollü koşullar altında makarnalık buğdayda 30 C° sıcaklığa maruz kalan mantarla bulaşık olmayan tanelerin 10 C° sıcaklığa maruz kalan tanelere göre daha yüksek oranda embriyo kararması hastalığına yakalandığı bildirilmiştir fakat bu bulaşık olmayan taneler yüksek neme maruz bırakıldığında ise embriyo kararması düşük miktarda kalmıştır (Fernandez ve ark., 1998). Yine mantari etmenin olmadığı durumda yapılan bir çalışmada embriyo kararmasının gelişiminde yüksek nemin değişik zaman uzunluklarında dikkate değer bir sonuç vermediği görülmüştür (Huguelet ve ark., 1973).

2. Hastalığın Bulaşmasını Etkileyen Faktörler

2.1. Hava ve toprak faktörleri

Embriyo kararmasında en önemli etken çevre koşullarıdır. Tane dolun dönemindeki düşük sıcaklık ve yüksek yağış miktarı, şiddetli embriyo kararmasına neden olmaktadır. Ayrıca hava nemi, yağmurlar ve toprak nemi embriyo kararmasının yayılmasını etkiler. Tanedeki nem içeriği %20 ve hava bağıl nemi %90'a ulaştığında embriyo kararması da önemli ölçüde artmaktadır (Wang ve ark., 2003).

2.2. Yetiştirme koşulları

Yapılan bir ekim zamanı çalışmasında buğday, 15 ve 30 Kasım tarihlerinde Hindistan'da ekilmiştir. Araştırma sonucunda erken ekilen buğdayların veriminin, bin tane ağırlığının ve embriyo kararmasına yakalanan tane oranının daha yüksek olduğu bulunmuştur (Solanki ve ark., 2006).

Yetiştiriciliği yapılan ürün bir defadan fazla sulanıyorsa embriyo kararması üst seviyeye çıkabilir (El Helaly, 1947).

Fazla azotlu gübreleme yapmak bitki biyokütlesini ve tane iriliğini arttırdığından dolayı embriyo kararması hastalığının artmasına neden olabilir (Conner ve ark., 1992).

Süt olum ile hamur olum dönemlerinde sulama yapıldığında embriyo kararması artarken, çiçeklenmenin sonuna kadar yapılan sulamalarda ise embriyo kararması düşük seviyede kalabilmektedir (Conner, 1987).

2.3. Başaktaki bulaşma yeri

Başağın orta ve alt kısmında bulunan daha iri tanelerin, embriyo kararmasına daha çok yakalandığı tespit edilmiştir (Culshaw ve ark., 1988).

3. Embriyo Kararmasının Etkileri

3. 1. Embriyo kararmasının ekonomik etkisi

Embriyo kararması %5 ile %50 civarında olan buğdayın pazar fiyatı %3.71 den %12.49'a kadar düşüş göstermiştir (Solanki ve ark., 2006).

İngiltere'de %10-15 seviyesine kadar embriyo kararması olan buğday beyaz un üretimi için kabul edilebilirken, embriyo kararmasından etkilenen tane oranı %15'in üzerindeyse bu buğdaylar beyaz un üretimi için kabul edilmeyebilir (Anonim, 1987).

Ülkemizde Toprak Mahsulleri Ofisi (TMO) ekmeçlik buğday için satın alma şartları ve depolama esaslarına göre %14 ün üzerinde embriyo kararması olan ürünler TMO tarafından satın alınmayacağı için bu da çiftçi ve tüccar için ekonomik açıdan önemli bir kayba neden olacaktır.

3.2. Embriyo kararmasının toksik etkisi

Embriyo kararmasına neden olan *Alternaria alternata* memeliler üzerinde zehir etkisi gösteren aternariol (AOH) denilen alternariol monomethyl ether (AME) ve tenuazonic asit (TZA) gibi mikotoksinleri üretmektedir (Harvan ve Pero 1976) Mikotoksinler, kronik ve akut zehirlenmelere yol açabilen mikroorganizma metabolitleridir. Embriyo kararmasına neden olan *Alternaria* ve *Fusarium* türlerinin ürettiği toksinler gıdalarda görülen önemli toksinlerdendir. Bu mikotoksinlerin insanlara zararlı olmalarının yanı sıra kanatlı çiftlik hayvanları ve diğer tüm çiftlik hayvanları için de oldukça zehirlidir.

3.3. Bin tane ağırlığı üzerindeki etkisi

Başaklardaki iri tanelerin embriyo kararmasına daha çok maruz kaldığı, başaktaki daha cılız ve buruşuk tanelerin ise hastalığa yakalanmadığı görülmüştür (Gaur, 1986).

Başaktaki iri taneler, kavuzların açılmasına neden olmasından dolayı spor girişine müsait hale gelirler bunun aksine küçük taneler ise kavuzların kapalı kalmasını sağladığından spor girişine uygun ortam meydana getirmezler (Culshaw ve ark., 1988).

Yapılan çalışmalarda embriyo kararması ile bin tane ağırlığı arasında olumlu bir ilişki olduğu bulunmuştur (Khetrapal ve Agrawal, 1979; Deraje ve ark., 1991).

Hindistan'da yapılan bir ekim zamanı çalışmasında buğday 15 ve 30 Kasım tarihlerinde ekilmiştir. Araştırma sonucunda 15 Kasımda ekilen buğdayların veriminin, bin tane ağırlığının ve embriyo kararmasına yakalanan tane oranının daha yüksek olduğu bildirilmiştir (Solanki ve ark., 2006).

Tarla koşullarında, makarnalık buğdayda embriyo kararmasının şiddetli bir biçimde görüldüğü durumlarda dane buruşur ve bin tane ağırlığı düşebilir.

3.4. Un kalitesi üzerindeki etkisi

Embriyo kararmasının makarnalık buğday üzerine etkisi konusunda yapılan çalışmada alpha amilaz etkinliğinin ve protein miktarının artmasına rağmen gluten özellikleri ve irmik granülasyonunun bundan olumsuz etkilenmediği düşünülmüştür (Dexter ve Matsuo, 1982). Araştırmacılar spagetti renginin de embriyo kararmasından olumsuz yönde etkilendiğini ve siyah lekeler içeren irmikten dolayı spagettinin daha sönük ve kahverengi bir renk aldığı belirtmişlerdir.

Ekmeklik buğdayda yapılan araştırmalarda, embriyo kararmasının artmasıyla birlikte alpha amilaz etkinliğinin artmaya meyilli olduğu, Hagberg düşme sayısının da azalacağı belirlenmiştir. Araştırmacı bunun için iki farklı açıklamada bulunmuştur. Bunlardan birincisi; ağır embriyo kararması görülmesinin amilaz etkinliğine katkıda bulunabileceğidir. İkincisi ise hastalık etmeni mantarın tanenin metabolik aktiviteleriyle ilişkili olabilmesi durumudur (Lorenz, 1986).

Hindistan'da yapılan araştırmada embriyo kararması olan ve olmayan taneler arasında protein içeriği ve sedimantasyon değerlerinin aşağı yukarı aynı olduğu görülmüştür (Solanki ve ark., 2006).

Embriyo kararmasının üst seviyede görüldüğü durumlarda ekmek yapılabilme kalitesinin ve ekmek hacminin düştüğünü, ekmeğin kabuğunun daha koyu bir görüntü aldığı belirlemiştir (Lorenz, 1986).

Embriyo kararmasının un renk değerlerine katkıda bulunabileceği ifade edilmiştir (King ve ark., 1981).

4. Hastalığın Kontrolü

4.1. Dayanıklı çeşitler

Hastalığın kontrolünde en etkili yöntem dayanıklı çeşit kullanılmasıdır. Adana koşullarında yürütülen çalışmada materyal olarak kullandıkları çeşitler arasında embriyo kararmasına en toleranslı olan çeşidin Seyhan-95 olduğu görülmüştür (Toklu ve ark., 2008).

Dayanıklı çeşitlerin yetiştiriciliğinde sulama sayısı arttırılsa bile dayanıklılığın stabil kaldığı, hassas çeşitlerin yetiştiriciliğinde sulama sayısının artmasıyla beraber hastalık oranının da arttığı gözlemlenmiştir (Conner, 1989).

Kavuz yapısı açık ve iri taneli buğdayların bu hastalığa daha hassas olduğuna dair bazı kanıtlar vardır. Yapılan çalışmalarda erkenci ve küçük taneli çeşitlerin embriyo kararması hastalığına daha dayanıklı olabileceği bildirilmiştir (Wang, 2002).

4.2. Kimyasal mücadele

Hindistan'da yapılan çalışmada hamur olum döneminde yapılan %0.25 lik mancozeb ve %0.20'lik cholorothalonil uygulamalarının embriyo kararmasına karşı etkili bir mücadele yöntemi olduğu bulunmuştur (Solanki ve ark., 2006).

4.3. Depolama

Depolanan buğdaylarda depo sıcaklığının ve nemin embriyo kararmasının şiddetini artırdığı yönünde bir kanıt bulunamamıştır (Cromer ve Mulholland, 1988).

5. Sonuç

Serin iklim tahıllarının yetiştiği her yerde embriyo kararması görülür. Buğday yanında çavdar, arpa ve tritikalede de görülebilir. Özellikle kışlık, yazlık ve yumuşak ekmek yapılan tüm buğdayların kalitesi için önemlidir.

Embriyo kararmasına neden olan bazı mantar türleri aynı zamanda tohumun çimlenme gücünün düşmesine neden olur ve gelecek yılın verimini düşürür.

Embriyo kararması buğdayın fiziksel kalitesini düşürür ve değirmenciler embriyo kararması olan buğdayları almak istemeyebilir. Makarnalık buğdaylarda görülen embriyo kararması hastalığı makarnanın kalitesini düşürür. Bu hastalık protein artışına neden olabilir ancak Hagberg düşme sayısı değerini düşürür. Buğdayın ekmeklik kalite stabilitesini bozar. Unda renk bozulmasına yol açar. Toprak Mahsulleri Ofisi (TMO) ekmeklik buğday için satın alma şartları ve depolama esaslarına göre %14 ün üzerinde embriyo kararması olan ürünlerin satın alınmayacağını bildirmiştir.

Hastalık etmeni mantar, hava yoluyla bulaşır ve hastalığın bulaşması nemli ortamlarda daha etkili olur. Sulama veya yoğun yağış çiçeklenme ile hamur olum döneminin ortalarına kadar olan dönemde embriyo kararmasının artmasına neden olur. Embriyo kararmasına karşı dayanıklı çeşitlerin kullanılması bu hastalıkla önemli mücadele yöntemlerinden biridir. Bunun için embriyo kararmasının etkili olduğu bölgelerde yetiştirilmek üzere dayanıklı çeşitlerin tespit edilmesi önem arz etmektedir.

Fungusitlerin kullanımıyla embriyo kararmasına karşı başarılı bir mücadele yürütülebilmektedir. Embriyo kararması hastalığı görülen ürünlerin toksik içeriğinin laboratuvar koşullarında belirlenmesi gerekir.

Kaynakça

- Agarwal, G. P., Awastly, B., Thakur, M. K. (1983). Studies on the wheat grain storage in Madhya Pradesh: efficacy of certain fungicides against black point disease of wheat. *Rev. of Plant Pathology*. 62:137.
- Anonim, (1987). Cereals statistics 1987. Home-Grown Cereals Authority Hamlyn house, Highgate hill, London.
- Anonim, (2010). Toprak Mahsulleri Ofisi Hububat Alım ve Satış Esaslarına İlişkin Uygulama Yönetmeliği 4.6.2010 Tarih ve 619 nolu Makam Oluru.
- Anonim, (2015). [http://www1.agric.gov.ab.ca/\\$Department/deptdocs.nsf/All/prm2434?OpenDocument](http://www1.agric.gov.ab.ca/$Department/deptdocs.nsf/All/prm2434?OpenDocument) (2015). (Şekil 4 Erişim tarihi; 28.12.2015).
- Clarke, M. P., Gooding, M. J., Jones, S. A. (2004). The effects of irrigation, nitrogen fertilizer and grain size on Hagberg falling number, specific weight and black point of winter wheat. *Journal of the Science of Food and Agriculture*. 84: 227-236.
- Conner, R. L. (1987). Influence of irrigation timing on blackpoint incidence in soft spring wheat Canadian *Journal of Plant pathology* 9, 301-306.
- Conner, R. L. (1989). Influence of irrigation and precipitation on incidence of black point in soft white spring wheat. *Canadian Journal of Plant Pathology*. 11: 388-392.
- Conner, R. L., Carefoot, J. M., Bole, J. B., Kozub, G. C. (1992). The effect of nitrogen fertilizer and irrigation on black point incidence in soft white spring wheat. *Plant and Soil* 140: 41- 47.
- Conner, R. L., Kuzyk, A. D. (1988). Black point incidence in soft whites pring wheat in Southern Alberta and Saskatchewan between 1982 and 1987. *Canadian Plant Disease Survey*. 68: 27-31.
- Cromer, M. G., Mulholland, R. I. (1988). Blackpoint of wheat fungal associations, cultivar susceptibility and effects on grain weight and germination. *New Zealand Journal of Agricultural Research* 31- 51-56.
- Culshaw, F., Cook, R. J., Magan, N., Evans. E. J. (1988). Blackpoint of wheat. HGCA Research Review No. 7, Home-Grown Cereals Authority, London, UK, 43 pp.
- Deraje, T., Paul, V.S., Birhanu, B. (1991). Studies on black point disease on durum wheat in Ethiopia. Seventh regional wheat workshop for eastern, central and southern Africa. 16-19 September, 1991. Nakuru, Kenya.
- Dexter, J. E., Matsuo, R. R. (1982). Effect of smudge an black point mildewed kernels and ergot on durum wheat quality *Cereal Chemistry* 59, 63-39.
- El Helaly, A. F. (1947). Teh Black- point disease of Wheat *Phytopathology* 37, 773-780.
- Fernandez M. R., Conner, R. L. (2011). Blackpoint and smudge in wheat. *Prairie Soils and Crops Journal* Volume 4-11.
- Fernandez, M. R., Clarke, J. M., DePauw. R. M. (1998). Effect of environmental variables on the development of kernel discolouration by *Pyrenophora tritici-repentis* in durum wheat. *Can. J. Plant Pathol.* 20: 104-110.
- Gaur, A. (1986). Black point of wheat. In: *Problems and Progress of wheat pathology in South Asia*. (Eds.Joshi, .M.;Singh"DV and Srivastava, K.D.) pp.230-241 Malhotra Publishing house, New Delhi.
- Havran D. I., Pero R. W. (1976). Teh structure of *Alternaria* metabolites. *Advances in Cehemicak Science* 149, 349- 355.
- Hosford, R. M. Jr. (1975). Phoma glomerata, a new pathogen of wheat and triticale, cultivar resistance related to wet period. *Phytopathology*. 65: 1236-1239.
- Huguelet, J. E., Kiesling, R. L. (1973). Influence of inoculum composition on the black point disease of durum wheat. *Phytopathology* 63: 1220-1225.
- Khetrapal, R. K., Agrawal, V. K. (1979). Studies on some aspects of black point and Kamal bunt disease of triticale. *Indian Phytopath.* 32: 292- 294.
- King, J. E., Evens, A. D., Stewart, B. A. (1981). Black point of grain in spring wheats of 1978 harvest. *Plant Pathol.* 30: 51-53.
- Kumar, J., Schafer, P., Huckelhoven, R., Langen, G., Baltruschat, H., Stein, E., Nagarajan, S., Kogel. K. H. (2002). *Bipolaris sorokiniana*, a cereal pathogen of global concern: Cytological and molecular approaches towards better control. *Molecular Plant Pathology*. 3:185-195.

- Lehmensiek, A., Campbell, A. W., Williamson, P. M., Michalowitz, M., Sutherland M. W., Daggard G. E. (2004). QTL's for black point resistance in wheat and the identification of potential markers for use in breeding programs. *Plant Breeding*. 123: 410-416.
- Lorenz, K. (1986). Effects of black point on grain composition and baking quality of New Zealand wheat. *N. Z. J. Agric. Res.* 29: 711-718.
- Luz, W. C., Hosford., R. M. (1980). twelve races *Pyrenoptera trichostoma* races for virulence to wheat in the central plains of North America. *Phytopathology* 70. 1193-1196.
- Martin, P. M. D., Gilman. G. A. (1976). A consideration of mycotoxin hypothesis with special reference to the mycoflora of maize, sorghum, wheat and groundnuts. Tropical product institute, 6-105, London, VIII + 112pp.
- Özer, N. (2005). Determination of the fungi responsible for black point in bread wheat and effects of disease on emergence and seedling vigour. *Trakya Univ. J. Sci.* 6: 35-40.
- Rees, R. G., Martin D. J., Law, D. P. (1984). Black point in bread wheat. Effects on quality and germination and fungal associations. *Australian Journal of Experimental Agriculture and Animal Husbandry*. 127: 601-605.
- Sadasivaiah, R. S., Perkovic, S. M., Pearson, D. C., Postman, B., Beres. B. L. (2004). Registration of 'AC Andrew' wheat. *Crop Sci.* 44: 696-697.
- Sisterna, M. N., Sarandon, S. J. (2005). Preliminary studies on the natural incidence of wheat black point under different fertilization levels and tillage systems in Argentina. *Plant Pathology Journal*. 4: 26-28.
- Solanki, V. A , Augustine, N., Patel A. A. (2006). Impact of black point on wheat trade and its management *Indian Phytopath*59(1) 44-47).
- Toklu, F., Akgül, D. S., Biçici, M., Karaköy, T. (2008). The relationship between black point and fungi species and effects of black point on seed germination properties in bread wheat. *Turk J Agric For* 32 267-272.
- Toklu, F., Özkan, H., Yağbasanlar, T. (1999). Bazı ekmeklik ve makarnalık buğday genotiplerinde dane kararmasının çimlenme ve fide gelişimine etkisi. *Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi. Cilt I, Genel ve Tahıllar. Adana.* 378-383.
- Wang, H., Fernandez, M. R., Mc Caig, T. N., Gan, Y. T., DePauw R. M., Clarke, J. M. (2003). Kernel discoloration and downgrading in spring wheat varieties in western Canada. *Can. J. Plant Pathol.* 25: 350-361.
- Wang, H., Fernandez, M. R., Clarke, F. R. DePauw R. M., Clarke J. M. (2002). Effects of foliar fungicides on kernel black point of wheat in southern Saskatchewan. *Canadian Journal of Plant Pathology*. 24:287-293.

Ekmeklik Buğday, Buğday Unu ve Kepek Protein Oranlarının Karşılaştırılması

Mehmet ŞAHİN Aysun GÖÇMEN AKÇACIK Seydi AYDOĞAN
Sümevra HAMZAOĞLU Berat DEMİR Fatih ÖZDEMİR

Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Konya
mehmetsahin222@yahoo.com

Öz

Bu çalışma Uluslararası Kışlık Buğday Projesi C23 Fawwon-Int 2014 denemesinde yer alan 92 adet ekmeklik buğday hattı ile yürütülmüştür. Örnekler 70 GG eleklerle öğütülmüştür. Ortalama un verimi %59.76 olarak elde edilmiştir. Buğday, buğday unu ve kepekte protein oranı ile tanede sertlik değerleri belirlenmiştir. Buğday tanesi protein oranı ortalaması, buğday unu protein oranı ortalamasından %1.22 daha fazla olmuştur. Buğday tanesi ortalama protein oranı, buğday kepeği ortalama protein oranından %1.66 daha az olmuştur. Buğday sertliği arttıkça un verimindeki artış istatistiki olarak $p<0.01$, un proteinindeki artış $p<0.05$ seviyesinde önemli bulunmuştur.

Anahtar kelimeler: Ekmeklik buğday, öğütme, un, kepek, protein

Comparisons of Bread Wheat, Wheat Flour and Bran Protein Ratio

Abstract

This study was carried out with 92 bread wheat lines in International Winter Wheat Project C23 Fawwon-Int 2014. Samples were milled by 70 GG sieve. Mean flour yield was obtained 59.76%. Protein content of wheat, wheat flour and bran and hardness value of grain were determined. Mean protein value of wheat grain was more than mean protein value of wheat flour 1.22%. Mean protein value of wheat grain was less 1.66% than mean protein value of bran. While wheat hardness was increasing, increase of protein content and flour yield were statistically significant respectively ($p<0.01$ and $p<0.05$).

Keywords: Bread wheat, mill, flour, bran, protein

Giriş

Buğdayın yetiştirilmesinden itibaren tüketilmesine kadar olan işlemler zincirinde tanenin fiziksel özelliklerinin yanında, bileşenlerin (protein kül, nişasta vb) tanedeki dağılımını ve fonksiyonlarını bilmek önem taşımaktadır. Buğday tanesi ve elde edilen unun bileşenlerinin dağılımının bilinmesi, hammadde sınıflandırması, seçiminde son ürüne işlenmesinde kullanıcılara katkı sağlamaktadır.

Bir un değirmeninde, kapasitesine ve öğütme derecesine göre farklı un pasajları elde edilir. Her bir pasaj tanenin farklı kısımlarından, öğütmeden farklı şekilde etkilenecek geldiğinden bazı yönleriyle değişik özellikler taşırlar bu bakımdan en az farklılığı saf un pasajları gösterir. Kalitatif özellikleri çok farklı olan bu pasajların istenilen un standardına uygun bir şekilde paçal edebilmek, karıştırabilmek için teoride her bir pasajın bileşim ve kalitesini bilmek, un özelliklerini optimize edecek şekilde bir araya getirmek icap etmektedir. Bu hususta dikkate alınan un özellikleri su, kül, protein miktarlarıdır (Elgün ve Ertugay, 1995).

Buğday unu ve kepek buğday tanesinin öğütülmesiyle elde edilen iki temel üründür. Öğütme sonucu kepek dokularına yapışık olan bazı nişasta molekülleri kepek ile birlikte ayrılmaktadır (Liu ve Ng 2015). Buğday un verimi sadece değirmenci endüstrisi açısından değil, buğday kalitesinin de önemli bir özelliğidir. Un verimi buğday ıslah programlarında değerlendirilen önemli özelliklerden birisidir (Souza ve ark., 2012). Buğday tanesi çok katmanlı bir yapıdan oluşmaktadır. Embriyo, endosperm, aleuron tabakası, tane iç kabuğu (perikarp) ve tohum kabuğu katmanlardan bazılarıdır. Aleuron tabakası, iç kabuk (perikarp), dış kabuk (testa) kepeği oluşturmaktadır. Buğday tanesi normal olarak %14.5 kepek, %83 endosperm ve %2.5 embriyo kısmından oluşmaktadır (Hemery ve ark., 2007). Buğday tanesi öğütülmesi sonucunda kepek, un, ruşeym gibi kısımlara ayrılmaktadır. Kepek, un, ruşeym kısımlarının kimyasal bileşimleri birbirlerinden farklıdır. Bu nedenle öğütme sonucu elde edilen ürünlerinde kimyasal bileşimleri farklılık göstermektedir (Ziegler ve Greer, 1971). Bu çalışmada Konya şartlarında kışlık olarak yetiştirilmiş buğday tanelerinin öğütülmesi sonucunda elde edilen un ve kepekteki protein oranlarının karşılaştırılması amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot

Bu çalışmada Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından koordine edilen Türkiye, CIMMYT ve ICARDA tarafından yürütülen International Winter Wheat Projesi (IWWIP) kapsamında C23 Fawwon-Int 2014 denemesinde 2013-2014 yetiştirme döneminde yetiştirilen 92 adet ekmeklik buğday hattı materyal olarak kullanılmıştır. Materyal olarak kullanılan ekmeklik buğday genotipleri kırmızı ve beyaz taneli ıslah aşamasında ileri çıkmış hatlardan oluşmaktadır. Buğday örnekleri 1 kg halinde laboratuvara getirilmiş temizlendikten sonra AACC metod 26-95'e (Anonymous, 1990) göre %14.5 rutubet olacak şekilde tavllanmış ve 12 saat sonra Brabender Junior marka değirmende 70 GG (Grits Gauze) sentetik kumaş 230 mikron delik çaplı elek kullanılarak öğütülmüştür. Buğday örnekleri değirmende öğütülmeden önce tartılarak ağırlıkları belirlenmiş ve öğütüldükten sonra elde edilen kepek ve un ayrıca tartılıp kaydedilmiştir. Buğday tanesi Perten 3100 model değirmende 0.8 mm elek kullanılarak kırma haline getirilmiştir. Buğday kırması, un ve kepeğin Leco FP 528 protein analiz cihazı ile Dumas yöntemine göre protein analizleri yapılmıştır (Anonymous, 2009). Ekmeklik buğday tanesinde protein oranı kuru madde % (km) üzerinden hesaplanmıştır

Protein analizinde azot faktörü 5.7 olarak kullanılmıştır. Buğday kırması un ve kepekte rutubet analizi Mettler Toledo HE 53 marka halojen lambalı hızlı kurutucuda 160 °C'de kurutularak belirlenmiştir (Anonim, 2013). Buğdayda sertlik (PSI, particle size index), Dickey John 660 marka Near-Infrared Reflektans Spektroskopi kullanılarak analiz edilmiştir (Anonymous, 1990).

Araştırma Bulguları ve Tartışma

Değirmende öğütülen buğday örnekleri tartılmış öğütmeden sonra elde edilen kepek ve un tartılarak kaydedilmiştir. Ortalama un verimi %59.76 olarak belirlenmiştir. Un verimi genotipler arasında farklılık göstermiş olup en düşük %45.16, en yüksek %65.80 olarak belirlenmiştir.

Çizelge 1. Ekmeklik buğdayın ve öğütme sonrası ürünlerin istatistikleri

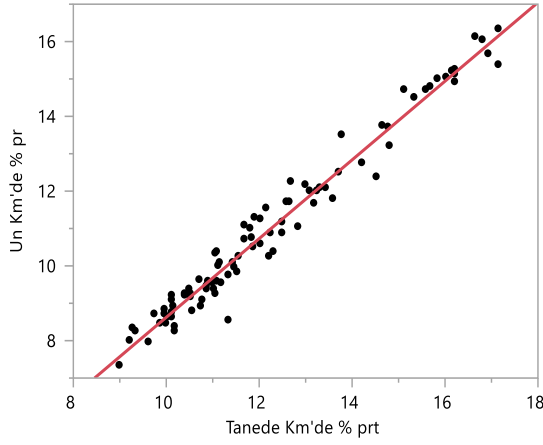
Özellik	Örnek sayısı	Ortalama	Standart sapma	Minimum	Maksimum
Sertlik (PSI)	92	52.83	±4.99	39.00	64.00
Tanede Km'de % prt	92	12.27	±2.19	9.00	17.16
Un Km'de % prt	92	11.05	±2.34	7.35	16.35
Kepek Km'de % prt	92	13.93	±2.03	10.81	19.02
Un verimi %	92	59.76	±4.68	45.16	65.80
Kepek verimi %	92	40.24	±4.68	34.20	54.84

Buğday hattı için elde edilen protein oranları sırasıyla, en düşük %9.00, en yüksek %17.16 ve ortalama %12.27'dir. Buğdayın öğütülmesi sonrasında elde edilen buğday ununda protein oranı Km'de % olarak en düşük (7.35), en yüksek (16.35) ve ortalama (11.05) olduğu belirlenmiştir (Çizelge 1). Buğday tanesi protein oranı ortalaması ile buğday unu protein ortalaması arasında %1.22 fark bulunmaktadır. Farklı katmanlardan oluşan (Endosperm, aleuron, perikarp, testa, ruşeym) buğday tanesinin her katmanının içerdiği protein oranı farklılık arz etmektedir. Endosperm tabakasının büyük kısmı una dahil olurken aleuron tabakasının bir kısmı, testa ve perikarp kepek olarak ayrılmaktadır. Jensen ve Martinens (1983)'e göre buğday tanesinin katmanlarından, pericarp %5.1, testa %5.7, aleuron tabakası %22.9, endospermin %10.2, embriyonun ise %34.1 protein içeriğine sahip olduğunu belirtmişlerdir. Yine aynı araştırmacılar buğday tanesindeki proteinin oransal dağılımını ise % olarak pericarp %2.3, testa %1.5, aleuron tabakası %14.2, endospermin %74.5 olduğunu belirtmişlerdir. Kepekte protein oranı buğday tanesindeki protein oranından yüksek bulunmuştur. Buğday tanesinde ortalama protein oranı %12.20, kepekte ise ortalama protein oranı %13.93 olarak tespit edilmiştir. Tane protein oranı ile kepek protein oranı arasındaki farkın %1.66 olduğu belirlenmiştir. Bu durum buğday tanesi katmanlarının farklı protein oranına sahip olmasından kaynaklanmaktadır. Ziegler ve Greer (1971), yaptıkları bir çalışmada (kuru madde esasına göre) %12 protein oranına sahip buğday tanesinin öğütülmesinden sonra protein oranlarının unda %11, germde %30, kepekte %14.5 olduğunu belirtmişlerdir. Bu çalışmada kepek proteini ile un proteini ağırlıklı ortalaması hesaplandığında; Ağırlıklı ortalama = (un randımanı x % km'de un protein) + (Kepek randımanı x km'de % kepek protein) / (un randımanı+kepek randımanı) olarak hesaplandığı zaman sonuç 12.21 olarak bulunmaktadır. Buğday tanesinin analizi sonucu tespit edilen ortalama % km'de protein oranı 12.27 olarak bulunmuştur. Hesaplanan protein oranı ile analiz sonucu bulunan ortalama prtoteın oranı arasındaki fark %0.06 olduğu, bu sapmanın da laboratuvar çalışmalarından ve hesaplamalardan kaynaklanan hatalardan oluştuğu tahmin edilmektedir.

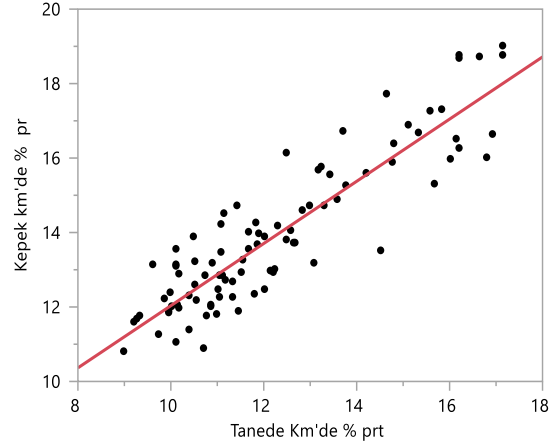
Çizelge 2. Ekmeklik buğday ve öğütme ürünleri özellikleri arasındaki korelasyon katsayıları

Özellik	Sertlik (PSI)	Tane Km'de % prt	Un Km'de % prt	Kepek Km'de % prt	Un verimi %
Tanede Km'de % prt	-0.2580*				
Un Km'de % prt	-0.2536*	0.9849**			
Kepek Km'de % prt	-0.1446	0.8985**	0.8899**		
Un verimi %	-0.3758**	-0.2399*	-0.2013	-0.1079	
Kepek verimi %	0.3758**	0.2399*	0.2013	0.1079	-1.0000**

** p < 0.01, * p < 0.05 seviyesinde önemli. Prt:Protein

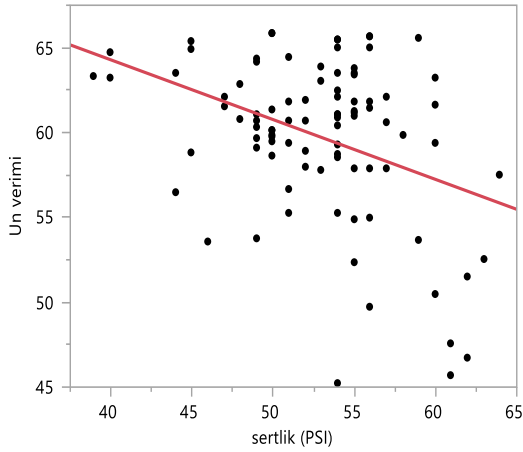


Un Km'de % prt = -1.9042 + 1.0528*Tane Km'de % prt
Şekil 1. Buğday tane ve un proteini arasındaki ilişki

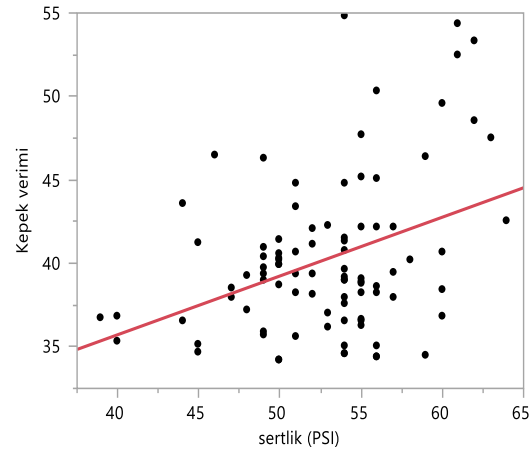


Kepek Km'de % prt = 3.68 + 0.83 *Tane Km'de % prt
Şekil 2. Buğday tane ve kepek proteini arasındaki ilişki

Ekmeçlik buğday tane proteini ile un ve kepek proteini arasındaki korelasyon katsayısı $p < 0.01$ düzeyinde önemli bulunmuştur. Korelasyon ilişkisinin yüksek çıkması beklenen bir durumdur. Aralarındaki doğrusal regresyon ilişkisi Şekil 1 ve 2'de verilmiştir. Tane proteini ile un ve kepekteki % protein arasındaki regresyon denklemleri $p < 0.01$ seviyesinde önemli bulunmuştur.

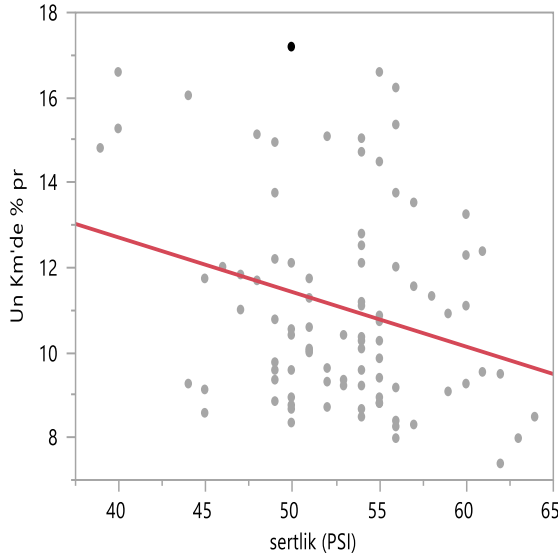


Un verimi (g) = 78.374 - 0.352*sertlik (PSI)
Şekil 3. Buğday unu verimi ve sertlik arasındaki ilişki

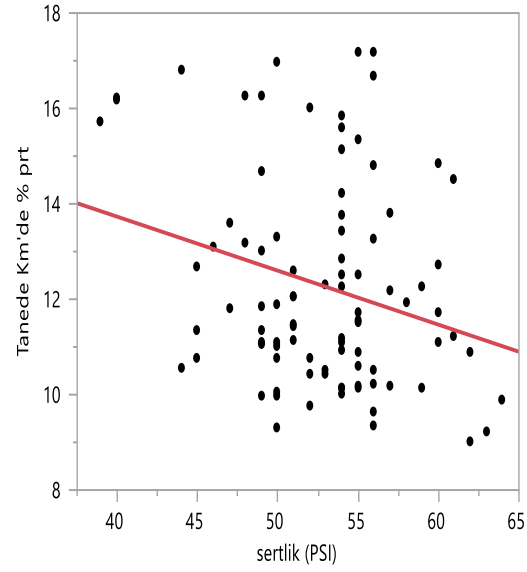


Kepek verimi (g) = 21.625 + 0.352*sertlik (PSI)
Şekil 4. Buğday kepek verimi ve sertlik arasındaki ilişki

Tane sertliği Particle Size İndex cinsinden hesaplanmıştır. Bu indeks değeri rakam büyüdükçe buğday tanesinin yumuşaklığı rakam küçüldükçe ise sertliği artmaktadır. Öğütme sonucu elde edilen un ve kepek ağırlığı ile sertlik arasında da korelasyon katsayılarının $p < 0.05$ seviyesinde önemli olduğu belirlenmiştir. Tane sertliği arttıkça un veriminin arttığı ve kepek veriminin azaldığı belirlenmiştir. Yumuşak olan buğday tanesinde öğütme esnasında endosperm ve aleuron tabakasında yumuşaklıktan dolayı kırılabilir bir yapı oluşturmadığından parçalanmanın az, kepekten ayrılan kısmın çok olduğu bundan dolayı un veriminin düşük, kepek veriminin yüksek olduğu söylenebilir.



Un Km'de % prt = 17.841 - 0.1284*sertlik (PSI)
Şekil 5. Buğday unu % protein ve sertlik arasındaki ilişki



Tane km'de % prt = 18.258-0.113*sertlik(PSI)
Şekil 6. Buğday tanesi % protein ve sertlik arasındaki ilişki

Sert tanelerdeki endosperm ve aleuron tabakası kırılğan olduğundan parçalanma çok olmakta ve una geçen kısmın fazla olması sebebiyle kepekle kaybın az olduğu açıklanabilir. Sertlik ile un ve kepek ağırlığı arasındaki regresyonel ilişki Şekil 3 ve 4'de verilmiştir. İstatistiki olarak sertlik ile un ve kepek ağırlığı arasındaki regresyon denklemlerinin $p < 0.01$ seviyesinde önemli olduğu belirlenmiştir. Sert buğdayların protein miktarları yüksek ve gluten kalitesi de ekmek yapımına elverişlidir (Elgün ve Ertugay, 1995). Kong ve Baik (2012) yaptıkları çalışmada SKC sertlikle un verimi arasındaki ilişkinin $p < 0.01$ seviyesinde önemli olduğunu belirtmişlerdir.

Tane sertliği ile un km'de % protein ve buğday tanesi km'de % protein oranı arasındaki korelasyon ilişkisi negatif ve $p < 0.05$ seviyesinde önemli olmuştur. Tane sertliği arttıkça un ve tane protein oranının arttığı belirlenmiştir. Sertlik değeri ile kepek km'de % protein oranının korelasyon katsayısının önemsiz olduğu belirlenmiştir. Tane sertliği azaldıkça un protein oranında azalma gözlenmiştir. Benzer durum kepek protein oranında da gözlemlenmiş fakat istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. Tane sertliği ile un km'de % protein arasındaki regresyonel ilişki denklemi Şekil 5' te verilmiş olup $p < 0.05$ seviyesinde önemli bulunmuştur. Şahin ve ark. (2011a), yaptıkları bir çalışmada tane sertliği ile buğday tanesi proteini arasında -0.246 korelasyon katsayısı ve $p < 0.01$ seviyesinde önemlilik olduğunu, yine başka bir çalışmalarında ise sertlik ile buğday proteini arasında -0.22 korelasyon katsayısı bulunduğunu ve $p < 0.05$ seviyesinde önemlilik olduğunu belirlemişlerdir (Şahin ve ark., 2011b). Bu çalışmadaki bulgularla paralellik göstermektedir.

Sonuç

Ekmeklik buğdayın öğütülmesi sonucu tane protein oranının buğday ununda %1.22 azaldığı, kepeğinde ise %1.66 arttığı belirlenmiştir. Buğday tanesi katmanları arasındaki protein oranlarının farklı olması, endosperm tabakasının una geçmesi ve perikarp testa aleuron tabakasının kepekte yer alması ile izah edilebilir. Buğday tanesi sertliğinin artması ile un ağırlığı artmış, buna karşılık kepek ağırlığında azalma istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Buğday tanesi sertliğinin artması ile un protein oranının yükselmesi istatistiki olarak önemli bulunmuştur.

Kaynakça

- Anonymous, (2009). Approved methodologies. www.leco.com/resources/approved_methods.
- Anonymous, (1990). AACC Approved Methods of the American Association of Cereal Chemist, USA.
- Anonim, (2013). Halojen nem tayin cihazı ile nem tayini. Nem Analiz Rehberi. 45 s. Mettler Toledo, İsviçre.
- Jensen, S. A., Martinens, H. (1983). The botanical constituents of wheat and wheat milling fractions. II. Quantification by amino acids. *Cereals chem.* 60:170-177.
- Elton, G. A. H., Greer, E. N. (1971). The use of Home Grown Wheat for Flour Milling. *ADAS Quarterly Review*. 2: 55-94.
- Elgün, A., Ertugay, Z., (1995). Tahıl İşleme Teknolojisi. Atatürk Üniv. Zir.Fak., Yayın No: 297, (2. Baskı) Erzurum, s 481.
- Hemery, Y., Rouau, X., Lullien-Pellerin, V., Barron, C., Abecassis, J. (2007). Dry processes to develop wheat fractions and products with enhanced nutritional quality. *Journal of Cereal Science*, 46, 327–347.
- Khan, K., Shewry, P. R. (2009). Wheat and chemistry. fourth edition. Chapter 8 wheat Grain proteins .Peter R. Sewry, Renato D'ovidio Domenico Lafandra, John A. Jenkins E.N. Clare Mills, Frenc Bekes. AACC international inc. St.Paul.
- Kong, L Baik B. K. (2016). Degree of starch endosperm separation from bran as a milling quality trait of wheat grain. *Journal of Cereal Science*: 69 , 49-56.
- Liu, Y., Ng, P. K. W. (2015). Isolation and characterization of wheat bran starch and endosperm starch of selected soft wheats grown in Michigan and comparison of their physicochemical properties. *Food Chemistry*, 176, 137–144.
- Souza, E. J., Sneller, C., Guttieri, M. J., Sturbaum, A., Griffey, C., Sorrells, M., Ohm, H., Van Sanford, D. (2012). Basis for selecting soft wheat for end-use quality. *Crop Sci.* 52, 21-31.
- Şahin, M., Göçmen Akçacık, A., Aydoğan, S., Taner, S., Ayrancı, R. (2011a). Ekmeklik buğdayda bazı kalite özellikleri ile Miksograf parametreleri arasındaki ilişkilerin incelenmesi. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 2011, 20 (1): 6-11.
- Şahin, M., Göçmen Akçacık, A., Aydoğan, S. (2011b). Bazı ekmeklik buğday genotiplerinin tane verimi ile kalite özellikleri arasındaki ilişkiler ve stabilite yetenekleri. 1. *Anadolu J. of AARI* 21 (2) 2011, 39 – 48 MARA.
- Ziegler, E., Greer, E. N. (1971). Principle of millings P:115-199 in: *Wheat Chemistry and Technology*, 2nd ed. Y. Pomeranz, ed. AACC st.paul.

Karaman Şartlarında Yazlık Ekilen Bazı Yulaf Genotiplerinin (*Avena sativa* L.) Verim ve Bazı Verim Unsurları Yönünden Değerlendirilmesi*

Ramazan SOBAYOĞLU¹ Ali TOPAL²

¹İl Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü, Konya

²Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Konya
sobayoglu@hotmail.com

Öz

Bu araştırma Karaman ekolojik şartlarında yazlık ekime uygun yulaf çeşitlerinin belirlenmesi amacıyla 2015 yetiştirme sezonunda yürütülmüştür. Çalışma tesadüf bloklar deneme deseninde dört tekerrürlü olarak kurulmuştur. Araştırmada 8 adet yulaf çeşidi (Yeşilköy 1779, Checota, Faikbey, Seydişehir, Sebat, Yeniçeri, Kırklar ve Kahraman) ve 2 adet yerel genotip (Yerli 1 ve Yerli 2) materyal olarak kullanılmıştır. Çalışmada metrekarede salkım sayısı, bitki boyu, salkım boyu, kavuz oranı, bin tane ağırlığı ve tane verimi gibi özellikler incelenmiştir. Genotiplerin tane verimi 99.0-241.0 kg/da, bitki boyu 54.6-72.8 cm, m² de salkım sayısı 430.0-532.5 adet, salkım boyu 15.7-18.1 cm, bin tane ağırlığı 25.3-46.9 g ve kavuz oranı %7.3-%34.5 aralıklarında değişmiştir. Tane verimi sonuçlarına göre Yeşilköy-1779 (241.4 kg/da), Seydişehir (206.7 kg/da) ve Faikbey (201.8 kg/da) çeşitleri Karaman'da yazlık ekim için en uygun bulunmuştur. Kahraman çeşidinden ise en düşük kavuz oranı (%7.3) elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Yulaf, genotip, tane verimi, verim unsurları

Evaluation of Spring Sown Oat Genotypes (*Avena sativa* L.) in Terms of Yield and Yield Components under Karaman Conditions

Abstract

This research was conducted to determine suitable oat genotypes for spring sowing in Karaman ecological conditions during 2015 growing season. Experimental design was completely randomized blocks design with four replications. Eight oat cultivars (Yeşilköy 1779, Checota, Faikbey, Seydişehir, Sebat, Yeniçeri, Kırklar ve Kahraman) and two local genotypes (Yerli 1 ve Yerli 2) were included as a research material. The panicle number of per square meter, plant height, panicle length, husk rate, thousand kernel weight and grain yield were analyzed within the study. According the results, mean values of the genotypes changed between 99.0-241.0 kg/da for grain yield; 430.0-532.5 for panicle number per square meter; 54.6-72.8 cm for plant height; 15.7-18.1 cm for panicle length; 25.3-46.9 g for thousand kernel weight and 7.3% - 34.5% for husk rate. According to the grain yield results Yeşilköy-1779 (241.4 kg/da), Seydişehir (206.7 kg/da) and Faikbey (201.8 kg/da) were the best genotypes for spring sowing in Karaman conditions. The lowest husk ratio (7.3%) was obtained from the Kahraman cultivar.

Keywords: Oat, genotyp, grain yield, yield components

Giriş

Ülkemiz tarımında yulafın oldukça eski bir yeri vardır. Selçuklu ve Osmanlılar yulaf yetiştiriciliğine büyük önem vermişlerdir. Kıtık yıllarında yulaf Anadolu'da ekmeklik tahıl olarak kullanılmıştır. Cumhuriyet döneminde yulaf ekim alanları 1960-65 yıllarına kadar sürekli artış göstermiş ve 400.000 hektara, üretimi de 600.000 tona ulaşmıştır.

Ancak son yıllarda yulaf ekim alanları ve üretim miktarları dünyada ve ülkemizde önemli bir azalma göstermiştir. Ülkemizde yulaf ekim alanı 2015 yılında 103.450 hektar, üretim 250.000 ton, ortalama verim ise 242 kg/da olarak gerçekleşmiştir (Anonim, 2015a).

*Bu Makale Ramazan SOBAYOĞLU'un Yüksek Lisans tezinden hazırlanmıştır.

Genel olarak değerlendirdiğimizde, Karaman ilinin 6.348 ha ekim alanı, 15.145 ton üretimi ve 239 kg/da verim ile ülkemiz yulaf ekiliş ve üretiminde oldukça düşük bir paya sahip olduğu görülmektedir (Anonim, 2015b). Son yıllarda kışa dayanıklı yulaf çeşitleri ıslah dilmiş olmasına rağmen genel olarak ön bitki hasadının gecikmesi, zamanında ekimin yapılamaması, çiftçinin elinde kışlık ekime uygun yulaf çeşitlerinin bulunmaması gibi nedenlerle halen bölgede yazlık ekimin yapıldığı görülmektedir. Yazlık ekime bağlı olarak verimin düşük olması nedeniyle, bölgede yulaf ekim ve üretimi sınırlı kalmaktadır.

Hayvancılığın giderek arttığı Karaman ilinde önemli bir yem kaynağı ve münavebe bitkisi olan yulaf ekiminin artması beklenmektedir. Bu bağlamda kışa dayanıklı yulaf çeşitlerinin ekiminin yaygınlaşması çalışmaları yanında, zorunlu nedenlerle yapılacak yazlık ekimler için de uygun çeşitler belirlenerek, gerektiğinde kullanılması sağlanmalıdır.

Yulaf çeşitlerinde yüksek tane verimi en çok istenen özelliştir (Tamm, 2003). Yulaf ıslahçıları genellikle yüksek verim potansiyeline sahip, kısa gelişme periyotlu, hastalığa dayanıklı, taneleri yüksek protein ve yağ içeren çeşitler geliştirmeyi amaçlarken, insan beslenmesinde kullanılan çeşitlerin bin tane ve hektolitre ağırlıklarının yüksek olması ve düşük kavuz yüzdesine sahip olması istenmektedir (Zute ve Bulbilis, 1996).

Genel olarak bölge çiftçileri farklı nedenlerle kuruda kışlık buğday ve arpa ekimlerini zamanında yapamadıkları taktirde yazlık yulaf ekimine yönelmektedirler. Bu sebeple uygun çeşidin ekilmemesi ve uygun ekolojik şartların oluşmaması nedeniyle yeterli verim alınamamaktadır. Bu araştırmanın amacı Karaman kuru koşullarında yazlık olarak ekilen yulaf genotiplerinin verim ve verim unsurlarını incelemek, bölgede yazlık yulaf ekmek isteyen üreticiler için uygun yulaf genotiplerini belirlemektir.

Materyal ve Metot

Çalışma 2015 üretim yılında Karaman ili Kâzımkarabekir ilçesi Bozyer mevkiindeki çiftçi tarlasında yürütülmüştür. Bölgenin uzun yıllar (1960-2015) yağış ortalaması 329.4 mm iken denemenin yürütüldüğü 2015 yılında 287.1 mm yağış düşmüştür (Anonim 2016a). Deneme tarlası toprağı killi tınlı bünyede, hafif alkali (Ph 8.05) reaksiyonda, organik maddesi az (%1.36) ve çok fazla kireçli (%50.26) yapıya sahiptir (Anonim 2016b).

Araştırmada 8 adet yulaf çeşidi ile 2 adet yerel genotip kullanılmıştır. Materyaller; Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü (Faikbey, Checota, Seydişehir, Yeşilköy-1779, Yeniçeri,), Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü (Sebat, Kırklar, Kahraman) ve yerli genotiplerde bölgedeki çiftçilerden (Yerli-1, Yerli-2) temin edilmiştir. Denemede yer alan genotiplerin tescil sahibi ve tescil tarihleri Çizelge 1’de verilmiştir.

Çizelge 1. Denemede materyal olarak kullanılan genotiplerin tescil yılları

Çeşit Adı	Tescil Sahibi	Tescil Tarihi
Yeşilköy-1779	Yeşilköy Zirai Araştırma Enstitüsü	1964
Checota	Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enst. Müdürlüğü	1986
Faikbey	Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enst. Müdürlüğü	2004
Seydişehir	Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enst. Müdürlüğü	2004
Sebat	Trakya Tarım ve Vet. Tic. Ltd. Şti.	2011
Yeniçeri	Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enst. Müdürlüğü	2013
Kırklar	Trakya Tarımsal Araştırma Enst. Müdürlüğü	2014
Kahraman	Trakya Tarımsal Araştırma Enst. Müdürlüğü	2014
Yerli 1	Yörede ekilen yerel genotip	--
Yerli 2	Yörede ekilen yerel genotip	--

Deneme kuru şartlarda, tesadüf blokları deneme deseninde dört tekerrürlü olarak kurulmuştur. Her bir parsel 20 cm sıra arası, 3 m uzunluğunda 5 sıra (3 m²) olacak şekilde 07.03.2015 tarihinde elle ekim yapılmış. Ekim öncesi genotiplerin 1000 tane ağırlığı, safiyeti ve çimlenme yüzdeleri belirlenerek metrekaresine 500 tohum gelecek şekilde tohumluk miktarı hesaplanmıştır (Kün, 1988). Dekara 6 kg N ve 6 kg P₂O₅ hesabı ile gübreleme yapılmıştır. Fosforun tamamı (DAP gübresi) ve azotun 2.3 kg/da'ı ekimde, azotun kalan 3.7 kg/da'ı da (amonyum nitrat formunda) kardeşlenme döneminde uygulanmıştır

Hasat işlemi genotiplere göre salkımların tam olgunluğa ulaştığı dönemlerde (18.07.2015-25.07.2015-01.08.2015 tarihlerinde) her parselde 1 m² lik alan elle biçilerek yapılmış ve daha sonra makine ile harmanlanmıştır. Araştırmada genotiplere ait metrekarede salkım sayısı, bitki boyu, salkım boyu, kavuz oranı, bin tane ağırlığı ve tane verimi ile ilgili ölçüm ve analizler yapılmıştır.

Denemelerden elde edilen sonuçların değerlendirilmesi, JMP11 istatistik paket programı kullanılarak yapılmış ve farklılıkları önemli olan özelliklerin ortalama değerleri AÖF (%5) testine göre gruplandırılmıştır (Anonymous, 2014)

Bulgular ve Tartışma

Karaman koşullarında, 2015 üretim yılında denemeye alınan yulaf genotiplerinin metrekarede salkım sayısı, bitki boyu, salkım boyu, kavuz oranı, bin tane ağırlığı ve tane verimine ilişkin ortalama değerler ve AÖF grupları Çizelge 2'de verilmiştir

Çizelge 2. İncelenen özelliklere ilişkin ortalama değerler ve AÖF grupları.

Genotipler	Salkım Sayısı (adet/m ²)	Bitki Boyu (cm)	Salkım Boyu (cm)	Kavuz Oranı (%)	Bin Tane Ağırlığı (g)	Tane Verimi (kg/da)
Checota	430.0 d*	67.4 c	17.3 ab	34.5 a	39.6 d	168.5 c
Faikbey	462.5 bd	68.2 c	17.5 ab	32.3 b	42.8 b	202.8 b
Kahraman	497.5 ab	57.1 e	16.1 c	7.3 e	35.7 e	154.5 c
Kırklar	457.5 bd	54.7 f	16.7 bc	24.8 c	39.5 d	159.8 c
Sebat	526.3 a	55.5 ef	16.6 bc	22.5 d	28.6 h	149.4 c
Seydişehir	451.3 cd	70.5 b	18.2 a	32.3 b	41.9 c	206.7 b
Yeniçeri	532.5 a	55.2 f	17.5 ab	22.3 d	25.4 ı	156.3 c
Yerli 1	475.0 bc	62.8 d	15.8 c	25.3 c	31.2 f	113.9 d
Yerli 2	447.5 cd	61.4 d	15.7 c	26.0 c	29.6 g	99.2 d
Yeşilköy-1779	470.0 bd	72.9 a	18.0 a	33.8 ab	46.9 a	241.4 a
Ortalama	475.0	62.5	16.93	26	36.11	165.2
DK (%)	6.22	1.79	4.37	5	0.96	10.35
AÖF (0.05)	42.9	1.62	1.06	1.84	0.5	24.77

*Sütunlarda aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında fark yoktur.

Metrekarede Salkım Sayısı

Denemeye alınan yulaf genotiplerinin metrekarede salkım sayısına ait değerler ve önemlilik grupları Çizelge 2 de verilmiştir. Genotiplerin metrekarede salkım sayısı değerleri 430.0 adet ile 532.5 adet arasında değişmiş olup deneme ortalaması 475.0 adet olarak gerçekleşmiştir. Araştırmada aynı önem grubunda (a) yer alan Yeniçeri ve Sebat çeşitlerinden sırasıyla 532.5 ve 526.3 adet ile en yüksek salkım sayısı elde edilirken,

Checota çeşidi ise 430.0 adet salkım sayısı ile en son grupta (d) yer almıştır. Genel olarak değerlendirdiğimizde Yeniçeri, Sebat ve Kahraman çeşitlerinin salkım sayısı deneme ortalamasının üzerinde bulunmuştur.

Ekim sıklığıyla, ana sap ve kardeş bitkilerin verime katkıları konusunda yapılan bir çalışmada, en yüksek verimin 600 tohum/m² den elde edildiği ve kardeş bitkilerin verime hiç katkı sağlamadığı, genel olarak 500 tohum/m² ve üzeri ekim sıklıklarının uygun olduğu belirlenmiştir (Sainio ve ark., 1995). Bu çalışmada da salkım sayısının fazlalığının tane verimine önemli bir etkisinin olmadığı anlaşılmıştır.

Metrekarede salkım sayısı birim alandan elde edilen verimi belirleyen önemli bir verim unsuru olmakla birlikte bu çalışmada salkım sayısının yüksek olması, verime aynı oranda yansımamış ve bu çeşitler tane verimi bakımından orta sıralarda yer almışlardır.

Bitki Boyu

Denemeye alınan yulaf genotiplerinin bitki boyuna ait değerler ve önemlilik grupları Çizelge 2’de verilmiştir. Genotiplerin bitki boyu değerleri 54.7 cm ile 72.9 cm arasında değişmiş olup deneme ortalaması 62.5 cm olarak gerçekleşmiştir. Araştırmada Yeşilköy-1779 72.9 cm bitki boyu ile ilk grupta yer alırken (a) Kırklar ve Yeniçeri çeşitleri sırasıyla 54.7 cm ve 55.2 cm bitki boyu ile en son grupta (f) yer almıştır. Genel olarak değerlendirdiğimizde Yeşilköy-1779, Seydişehir, Faikbey, Checota çeşitlerinin ve Yerli-1 genotipinin bitki boyu deneme ortalamasının üzerinde bulunmuştur.

Bölgede yürütülen çalışmalarda yulaf çeşitlerinde bitki boyunun 85 cm ile 101 cm arasında değiştiği ve bitki boyu ile salkım boyu arasındaki pozitif ve negatif ilişkinin çeşitlere göre değiştiği (Topal, 1997a) belirtilirken, farklı bir araştırmada ise bitki boyu ile tane verimi arasında negatif ilişki olduğu tespit edilmiştir (Dumlupınar ve ark., 2008). Çalışmamızda genel olarak bitki boyu uzun olan genotiplerin tane veriminin de yüksek olduğu görülmüştür. Bitki boyunun yüksekliği yatmaya meyli artırmakta, yatma da tane verim kaybına neden olmaktadır. Bu araştırmanın yapıldığı yıl, yağış miktarının uzun yıllar ortalamasından düşük olması ve bitkilerde yatmanın görülmemesi nedeniyle, bitki boyunun tane verimini pozitif yönde etkilediği düşünülebilir. .

Salkım Boyu

Denemeye alınan yulaf çeşit ve hatların salkım boyuna ait değerler ve önemlilik grupları Çizelge 2 de verilmiştir. Genotiplerin salkım boyu değerleri 15.2 cm ile 18.1 cm arasında değişmiş olup deneme ortalaması 16.9 cm olarak gerçekleşmiştir. Araştırmada Seydişehir 18.1 cm ve Yeşilköy-1779 18.0 cm salkım boyu ile ilk grupta yer alırken (a) Yerli-1 15.8 cm ve Yerli-2 15.7 cm salkım boyu ile en son grupta (c) yer almıştır. Genel olarak değerlendirdiğimizde, Seydişehir, Yeşilköy-1779, Faikbey, Yeniçeri, Checota çeşitlerinin salkım boyu deneme ortalamasının üzerinde bulunmuştur. Nitekim bizim bulgularımızdan farklı olarak Konya’da kışlık ekim şartlarında yapılan bir araştırmada yulafta salkım boyunun 19.5 cm ile 24.9 cm arasında değiştiği belirlenmiştir (Topal, 1997a).

Salkım boyu ile salkımda başakçık sayısı, salkımda tane sayısı ve salkımda tane ağırlığı arasında pozitif ilişki olduğu belirtilmiştir (Sarı ve Ünay, 2015). Bizim çalışmamızda da salkım boyu uzun olan genotiplerin tane verimin yüksek olduğu görülmüştür.

Kavuz Oranı

Denemeye alınan yulaf genotiplerinin kavuz oranına ait değerler ve önemlilik grupları Çizelge 2 de verilmiştir. Genotiplerin kavuz oranı değerleri %7 ile %34 arasında değişmiş olup deneme ortalaması %26 olarak gerçekleşmiştir. Araştırmada Checota %34.5 ve Yeşilköy-1779 %33.7 kavuz oranı ile ilk grupta yer alırken (a), düşük kavuz oranına sahip yulaf çeşidi olan Kahraman %7 ile son grupta (e) yer almıştır.

Kün (1988), kavuz oranının çeşitlere ve çevre koşullarına göre % 25-30 arasında değiştiğini belirtmiştir. Yağışlı ve serin giden yerler ve yıllarda taneler daha dolgun iç kısmın oranı daha yüksek olurken, kurak yerler ve yıllarda kavuz oranı yükselir (Gökgöl, 1969).

Bizim yaptığımız çalışmada da deneme yılındaki yağış ortalamasının uzun yıllar ortalamasından düşük olması, genotiplerin kavuz oranlarının yüksek çıkmasında etkili olmuştur.

Bin Tane Ağırlığı

Denemeye alınan yulaf genotiplerinin bin tane ağırlığına ait değerler ve önemlilik grupları Çizelge 2'de verilmiştir. Genotiplerin bin tane ağırlığı değerleri 46.9 g ile 25.3 g arasında değişmiş olup deneme ortalaması 36.1 g olarak gerçekleşmiştir. Araştırmada Yeşilköy-1779 çeşidi 46.9 g bin tane ağırlığı ile ilk grupta yer alırken (a) Yeniçeri çeşidi 25.3 g ile en son grupta (c) yer almıştır. Genel olarak değerlendirdiğimizde, Seydişehir, Yeşilköy-1779, Faikbey, Checota ve Kırklar çeşitlerinin bin tane ağırlıklarının deneme ortalamasının üzerinde olduğu bulunmuştur. Yapılan araştırmalarda yulafta bin tane ağırlığının çeşit ve yıllara göre değişmekle birlikte ortalama 29.39-42.74 g (Topal, 1997a) ve 22.08-35.39 g (Topal, 1997b) arasında değiştiği rapor edilmiştir.

Arpa ile yapılan bir çalışmada, tane verimine en yüksek etkiyi başaktaki tane sayısı yaparken, ikinci dereceden en yüksek etkiyi bin tane ağırlığı yapmıştır (Tomer ve Prasad, 1988).

Bin tane ağırlığının çeşit özelliği olmasına rağmen yıllara ve iklim şartlarına göre değişiklik gösterebileceği, Kırtok ve Çölkesen (1985), Geçit ve Adak (1988) tarafından da bildirilmiştir.

Yüksek bin tane ağırlığı, tanenin iyi gelişmiş olduğunu gösterir. Kavuzlu yulaflarda çeşide ve çevre koşullarına bağlı olarak, bir başakçıkta 1-3 tane gelişebilir. Çıplak yulaflarda ise başakçıkta gelişen tane sayısı daha fazladır. Başakçıkta tanelerin iriliği, diptekinden üsttekine gidildikçe belirgin biçimde azalmakta olup, alt tanede 45-50 gramı bulabilen bin tane ağırlığı, ikinci tanede 30 g, üçüncü tanede ise 15 g dolaylarına iner (Kün, 1988).

Yaptığımız çalışmada bin tane ağırlığı yüksek çeşitlerde tane verimi de yüksek bulunmuştur.

Tane Verimi

Denemeye alınan yulaf genotiplerinin tane verimine ait değerler ve önemlilik grupları Çizelge 2 de verilmiştir. Genotiplerin tane verimi değerleri 241.4 kg/da ile 99.2 kg/da arasında değişmiş olup deneme ortalaması 165.2 kg/da olarak gerçekleşmiştir. Araştırmada Yeşilköy-1779 çeşidi 241 kg/da tane verimi ile ilk grupta yer alırken (a), Yerli 1 hattı 113.9 kg/da ve Yerli 2 hattı 99.2 kg/da son grupta (d) yer almıştır. Genel olarak değerlendirdiğimizde, Yeşilköy-1779, Seydişehir, Faikbey ve Checota çeşitlerinin tane verimlerinin deneme ortalamasının üzerinde olduğu bulunmuştur.

Tane veriminin, farklı verim unsurlarının bir bileşkesi olduğu ve çeşitlerin verim potansiyeli, morfolojik özellikleri ve fizyolojik fonksiyonları gibi fenotiple ilgili özellikler, genotiple ilgili karmaşık kantitatif özellikler ve bitkinin geliştiği çevre ile belirlendiği bilinmektedir (Poehlman ve Sleeper, 1995).

Ahmad ve ark. (2008), yulaf tane veriminde, genotipik farklılıkların önemli olduğunu belirtmiştir. Nitekim Konya şartlarında yapılan bir araştırmada, farklı yulaf genotipleri kışlık olarak ekilmiş ve kışın sert geçtiği yılda kışa dayanıklı bir çeşit olan Checota'nın verim bakımından ön plana çıktığı, kışın hafif geçtiği yıllarda ise Yeşilköy-1779 çeşidinin ön plana çıktığı belirtilmiştir (Topal, 1997a). Bizim yaptığımız yazlık ekimlerde de Yeşilköy-1779 çeşidi verim bakımından ilk sıralarda yer almıştır. Konya şartlarında yapılan başka bir araştırmada ise kışlık ekimler için Checota, Yeşilköy-330 ve Coker-22.7 tavsiye edilmiştir (Uğuz ve ark.,1989).

Sonuç

Türkiye'nin farklı bölgeleri için tescil ettirilmiş çeşitler ve bölgede halen çiftçiler tarafından ekilen yerel genotiplerin materyal olarak kullanıldığı bu araştırma, Karaman ilinde kuru şartlarda ve yazlık ekim yapılarak yürütülmüştür. Bir yıllık araştırma sonuçlarına göre tane verimi bakımından Yeşilköy-1779, Checota, Seydişehir ve Faikbey yulaf çeşitleri, bölge için yazlık ekim şartlarında ön plana çıkmış olup, bölgede yazlık ekim yapmak durumunda kalan çiftçinin, halen ekmekte oldukları yerel popülasyonlar yerine bu çeşitlerin tercih edilmesi önerilmektedir.

Kaynaklar

- Ahmad, G., Ansar, M., Kalem, S., Nabı, G., Hussain, M. (2008). Performance of early maturing oats (*Avena sativa* L.) cultivars for yield and quality. J. Agric. Res., 46(4): 341-346.
- Anonim, (2015a). Türkiye Yulaf Üretimi [http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1001]
- Anonim, (2015b). Karaman Yulaf Üretimi [<https://biruni.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zul>]
- Anonim, (2016a). Karaman meteoroloji verileri (Konya Meteoroloji Bölge Müdürlüğü)
- Anonim, (2016b). Toprak Analizi (Konya Toprak Su ve Çöllerleşme ile Mücadele Enstitüsü Müdürlüğü)
- Anonymous, (2014). JMP11. Jsl Syntax Reference. Sas Institute., Isbn:978-1-62959-560-3.
- Dumlupınar, Z., Kara, R., Dokuyucu, T., Akkaya, A. (2008). Correlation and path analysis of grain yield and yield components of some Turkish oat genotypes. International Oat Conference, Minneapolis, USA.
- Geçit, H. H., Adak, M. S. (1988). Osman Tosun Gen Bankasındaki 1-96 sıra numaralı arpa materyalinde bazı morfolojik ve fizyolojik özelliklerin belirlenmesi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 39: 326-335, Ankara.
- Gökgöl, M. (1969). Serin İklim Hububatı ve Islahı. Tarım Bakanlığı Ziraat İşleri Genel Müdürlüğü. S: 382, Ankara.
- Kırtok, Y., Çölkesen. M. (1985). Çukurova koşullarında denemeye alınan arpa çeşitlerinde önemli bazı verim unsurları üzerinde path katsayısı analizi. Doğa Bilim Dergisi, 2: 40-50.
- Kün, E. (1988). Serin iklim tahılları. Ankara Üniv. Zir. Fak. Yay. No. 1032. Ankara.
- Poehlman, M. J., Sleeper, D. A. (1995). Breeding field crops. Iowa State University Press., 450 p. Ames. Iowa.
- Sainio, P. P., Jarvinen, P. (1995). Seeding Rate Effects on Tillering, Grain Yield, and Yield Components of Oat at High Latitude. Field Crops Res., 40: 49-56.
- Sarı, N., Ünay, A. (2015). Yulafta (*Avena sativa* L.) tane verimini etkileyen özelliklerin belirlenmesi, Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, , 24 (2):115-123
- Tamm, I. (2003). Genetic and environmental variation of grain yield of oat varieties. Agronomy Research. 1: 93-97.

- Tomer, S. B., Prasad, G. (1988). Path coefficient analysis in barley. Pres: S. D. J. Post Graduate College, 61: 66-75, İndia.
- Topal, A. (1997a). Konya Ekolojik şartlarında kışlık olarak ekilen bazı arpa ve yulaf çeşitlerinde dane verimi ve verim unsurları üzerine bir araştırma, S.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi 11(15):16-29
- Topal, A. (1997b). Yulaf çeşitlerinde verimi etkileyen bazı morfolojik karakterler üzerine bir araştırma. S.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi 11(15):30-38.
- Uğuz, M. A., Kayıtmazbatır, N., Uçar, İ. (1989). Konya Ovası sulu koşullarında yazlık ve kışlık yulaf çeşitleri. Köy Hiz. Gen. Müd. Konya Araş. End. Müd. Yayınları no: 128 Rapor seri no:102, Konya
- Zute, S., Bulbilks, P. (1996). The quality characteristics of new varieties of oats. In: Slinkard A., Scoles, G., Rosnagel, B. (Editors), V International Oat . Conference & VII International Barley Genetics Symposium. Poster Sessions Vol 1, University Extension Press, 150-151 pp. Saskatchewan.

Konya İli Çumra İlçesi Tarım İşletmelerinde Üreticilerin Toprak Analizi Yaptırma Nedenleri ve Yaklaşımları*

Kadir TANRIVERDİ Yusuf ÇELİK

Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarım Ekonomisi Ana Bilim Dalı, Konya
ktanriverdi@selcuk.edu.tr

Özet

Bu çalışma, Konya İli Çumra İlçesinde, üreticilerin toprak analizi yaptırma eğilimleri ve Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı'nın vermiş olduğu toprak analiz desteğinin etkisini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Çalışmada kullanılan veriler tabakalı tesadüfi örnekleme yöntemine göre, 42 tarım işletmesinden anket yöntemi ile elde edilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre araştırma alanında incelenen işletmelerin %90.48'inin toprak analizi yaptırdığı, analizi yaptıran işletmelerin %85.71'inin destekler başladıktan sonra her yıl düzenli olarak toprak analizi yaptırdıkları tespit edilmiştir. Genel olarak işletme yöneticilerinin %76.93'ünün desteklemeler başlamadan önce toprak analizi yaptırmadıkları saptanmıştır. Toprak analizi yaptıran üreticilerin %52.63'ünün analiz sonuçlarına dayalı önerilere göre gübreleme yaptığı, bu şekilde yapılan gübrelemenin, işletme yöneticilerinin %54.76'sı verim üzerinde etkili olduğunu ifade ederken, %45.24'ü ise yeterince etkili olmadığını belirtmişlerdir. Ayrıca, araştırma alanında üreticilerin toprak analizi yaptırmalarına desteğinin etkisi khi kare analizi ile test edilmiş ancak, anlamlı sonuçlar alınmadığı için araştırmaya dahil edilmemiştir.

Anahtar Kelimeler: Tarımsal destekler, toprak analizi, Çumra.

Reasons and Approaches of the Producers in Agricultural Enterprises for Making Soil Analyses of Çumra District in Konya Province

Absrtact

This work was carried out to determine the influence of financial support given by Ministry of Food and Agriculture and tendency of farmers to make soil analysis in Çumra, Konya. The data used in this study were obtained by satisfied random sampling method from 42 different agricultural enterprise by survey. According to the results, among those agricultural farms, 90.48% of them make soil analysis and after the beginning of support, 85.71% of them make regular analysis per/year. In general, 76,93% of farms indicated that they have not make soil analysis before support. 52.63% of farms consider the analysis results and make fertilizing based on recommendations. 54.76% of farms indicated that fertilization based on recommendations influenced the yield of production while 45.24% of them reported no influence. Additionally, the effect of financial support on the soil analyses of the producers in the research area were tested using chi square test but, considering the results were insignificant they were not included in the research.

Keywords: Agricultural support, soil analysis, Cumra.

Giriş

Tarım, insanların besin ihtiyaçlarını karşılaması, istihdama olan katkısı, tarımsal sanayiye hammadde sağlaması, dış ticarete önemli paya sahip olması gibi nedenlerle, hem Türkiye'de hem de AB'de ekonomik ve sosyal açıdan stratejik bir sektör konumundadır. Türkiye nüfusunun yaklaşık %32'si tarım sektöründen geçimini sağlamaktadır. Birçok sanayi dalında ham madde girdisi tarım kaynaklı olarak kullanılmaktadır. Türkiye

*Bu çalışmanın verileri Kadir TANRIVERDİ'nin Yüksek Lisans Seminerinden Alınmıştır.

ihracatında önemli bir paya sahip olan tarım sektörü 20.yy'ın son çeyreğinde ülke milli gelirinin yaklaşık %27'sini oluştururken bu oran günümüzde %10'un altına düşmüştür. Türkiye'de tarım sektörünün GSMH'daki payının yeri, sanayileşme ve hizmetler sektörlerinde yaşanan hızlı gelişme ve büyümeye bağlı olarak da giderek azalmaktadır. Ancak tarım sektörü iç ticaretin en önemli üretim ve istihdam sektörü durumunu hala sürdürmektedir.

Türkiye'de yıllar itibariyle farklı oranlarda olsa da nüfus artışı devam etmektedir. Artan nüfusun zorunlu olan gıda ihtiyaçlarını karşılamak için tarımsal üretiminde, artan nüfusun ihtiyacını karşılayacak bir artış gerekliliği bulunmaktadır. Diğer taraftan tarımsal üretimi artırmak için yeni tarım alanlarının üretime açılma olanağının kalmaması mevcut tarım arazilerinin rasyonel bir şekilde kullanılmasını zorunlu kılmaktadır. Bu nedenle tarımsal üretimde verimlilik üzerine etki eden faktörlerin bilinmesi ve bu faktörlerin her birinin optimum düzeyde kullanılması gerekmektedir. Tarımsal üretimde verimliliği etkileyen en önemli faktörlerden biri de gübrelemedir. Tarımsal üretimde verim artırıcı gübre gibi bir çok faktörün kullanılmasında azalan verim kanununun geçerli olması nedeniyle bu faktörlerin optimum düzeyde kullanılması kar maksimizasyonu ve toprağın sürdürülebilir kullanımı açısından önem arz etmektedir.

Gübrelemenin optimum düzeyde yapılabilmesi için toprağın bitki besin elementi düzeyinin bilinmesi gerekmektedir. Toprağın bitki besin elementi düzeyi yapılan toprak analizleri ile belirlenmektedir. Toprak analizi ile üretim yapılacak toprakta bitkinin büyümesini ve gelişmesini sağlayacak besin maddelerinin eksiklikleri belirlenir. Analiz sonucuna göre bitkinin hangi gübreye ne kadar, ne zaman ihtiyaç duyduğu ve bu gübrelerin nasıl verileceği tespit edilmektedir. Yapılan birçok bilimsel çalışmalarda bitkilerin farklı vejetatif gelişme dönemlerinde topraktan farklı düzeyde bitki besin elementi aldıkları belirlenmiştir. (Kaçar ve Katkat, 2007; Mehdi et al., 2007). Ayrıca farklı mikro ve makro besin elementlerinin verimi ve diğer teknik uygulamaları etkilediği belirlenmiştir (Baque et al., 2006; Kalaycı ve ark., 1999; Yılmaz ve ark., 1997; Yurtsever ve Ülgen, 1991). Dolayısıyla hangi gübrenin ne zaman ve hangi kombinasyonda verilmesi gerektiğinin tespiti tarımsal üretimde verimlilik artışı ve dolayısıyla kar maksimizasyonu açısından gerekmektedir.

Türkiye'de tarımda makineleşme ile üretime açılan tarım arazilerinin artması ve bu alanların çiftlik gübresi ile gübrenmesinin mümkün olmaması nedeniyle, üretime açılan alanlarda verim artışı için 1974 yılından bu yana kimyasal gübrelerin kullanımı desteklenmiş ve özendirilmiştir (Çelik, 2000). Diğer taraftan son yıllarda devlet tarafından toprak analizi destekleri verilerek gübrelemede etkinlik, aşırı ve bilinçsiz gübre kullanımının önüne geçmek, sürdürülebilir tarım ve kaliteli ürün elde etmek amaçlanmıştır.

Bu kapsamında Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı; ÇKS' ne kayıtlı olmak şartı ile bakanlık tarafından yetkilendirilmiş laboratuvarlarda yaptırılan toprak analizlerine dekar başına 2.5 TL toprak analiz desteği vermekte ve 50 dekarın üzerindeki tarım arazilerinin bu destekten faydalanabilmesi için bunu zorunlu kılmaktadır. Bakanlık 2009-2014 yılları arasında toplam 451 Milyon TL toprak analiz desteği ödemesi yapmıştır.

Konu ile ilgili yapılan çalışmalarda genellikle farklı gübre ve gübrelerin verim üzerine etkisi incelenmiştir. Fakat çiftçilerin gübreleme yaparken karar verme davranışları üzerine etki eden faktörlerle ilgili olarak yeterli çalışma bulunmamaktadır. Bu nedenle bu çalışmada Konya ili Çumra ilçesinde, çiftçilerin bitkisel üretimde optimal gübre kullanımını etkileyen önemli karar verme yöntemlerinden biri olan toprak analizi yaptırma eğilimleri araştırılmıştır.

Materyal ve Metod

Materyal

Çalışmanın ana materyalini, Çumra İlçesinde üreticiler ile yapılan anketlerden elde edilen birincil veriler oluşturmaktadır. Araştırma alanı arazi genişliği ve ürün çeşitliliği bakımından Konya ilinde önemli bir yere sahiptir. Araştırma verileri, araştırma alanındaki tarım işletmelerinin 2013-2014 üretim dönemi uygulamalarını kapsamakta olup, konu ile ilgili veriler araştırmacı tarafından yapılan anketlerle elde edilmiştir. Araştırmanın ikincil verilerini ise konu ile ilgili yapılan araştırma, inceleme ve ilgili istatistikler oluşturmuştur.

Örnek işletmelerden elde edilen veriler, bilgisayar ortamında veri tabanına işlenerek, konu amacı doğrultusunda özet tablolar haline getirilmiş ve analiz edilerek yorumlanmıştır.

Metod

Çalışma amacı doğrultusunda, Konya ilinde entansif tarımın en fazla yapıldığı Çumra ilçesi gayeli olarak araştırma alanı seçilmiştir. Araştırma alanında tüm üreticilerle görüşmenin zaman ve maliyet kısıtlılığı nedeniyle, veri toplanacak işletmelerin seçiminde örnekleme yönteminden yararlanılmıştır. Örneklemede işletmelerin arazi varlığı kriter olarak alınmıştır. Arazi kriterine göre örnekleme ana çerçevesini belirlemek için Konya İl Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü'nün ÇKS kayıtlarından yararlanarak, araştırma alanındaki işletmelerin arazi varlığı belirlenmiştir. ÇKS'ye kayıtlı olan 6.513 üretici araştırmanın ana kitlesini oluşturmuştur. İşletmelerin arazi varlığı frekans dağılımı dikkate alınarak tabakalı tesadüfi örnekleme yöntemine göre örnek hacminin belirlenmesi kararlaştırılmıştır. Ayrıca araştırmada işletmelerden toplanacak bulguların doğruluğunu arttırmak ve popülasyondaki farklı bölümlerin yeterince temsil edebilmesini sağlamak (Güneş ve Arıkan, 1985) amacıyla tabakalı örnekleme metodu kullanılmıştır.

Tabakalı tesadüfi örnekleme yöntemine göre örnek hacmi aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır (Yamane, 2001).

$$n = \frac{\sum (N_h \cdot S_h)^2}{N^2 D^2 + \sum N_h \cdot S_h^2}$$

n : Örnek sayısı
N : Popülasyondaki işletme sayısı
N_h : h'inci tabakadaki işletme sayısı
S_h² : h'inci tabakanın varyansı
d : Popülasyon ortalamasından izin verilen hata payı,
z : Hata oranına göre standart normal dağılım tablosundaki z değeri

Frekans dağılım tablosu dikkate alınarak araştırma popülasyonu 1-50, 51-150 ve 151 ve üzeri arazi varlığına sahip işletmelerden oluşan üç tabakaya ayrılmıştır. Örneklem ana kitlesinden %10 hata ve %95 güven sınırlarında örnek hacmi 42 adet işletme olarak hesaplanmıştır. Hesaplanan örnek işletme sayısının tabakalara dağıtımında oransal yöntemden yararlanılmıştır. Buna göre tabakalar itibarıyla anket yapılacak işletme sayısı, 1-50 dekar işletme büyüklüğünde 5, 51-100 dekar işletme büyüklük grubunda 13 ve 151 dekar üzeri işletme büyüklük grubunda ise 24 işletme olarak belirlenmiştir.

Bulgular ve Tartışma

İncelenen İşletmelerde Arazi Varlığı ve Tasarruf Durumu

İncelenen işletmelerde arazi varlığı ve tasarruf durumu incelenmiş ve elde edilen sonuçlar Çizelge 1’de verilmiştir. İncelenen işletmelerde, 151 dekadardan küçük işletme büyüklük gruplarında mülk araziye dayalı bir üretim yapılırken, 151 ve üzeri işletme büyüklük grubunda %11.38 oranında kiraya tutulan arazi olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuçta özellikle sahip olunan alet-makine varlığı etkili olmaktadır. Yeterli alet ve ekipmana sahip işletmelerde işletmenin mülk arazisi yanında kiraya da arazi tutma eğilimi olduğu gözlenmiştir.

İncelenen işletmelerde işletmeler ortalaması olarak arazi varlığı 183.60 da olarak hesaplanmış, bunun %90.80’ini mülk arazi, %9.20’sini ise kiraya tutulan araziler oluşturmuştur. Araştırma bölgesinde yapılan diğer bazı çalışmalarda da ortalama işletme büyüklüğü 206.07 da, 137.90 da, 187.90 da olarak bulunmuştur (Arısoy ve Oğuz, 2005; Bayramoğlu ve Oğuz, 2004; Şahin ve ark., 2013). Sonuçlar benzerlik arz etmektedir. Araştırma alanında incelenen işletmelerde ortalama işletme büyüklüğü Türkiye ortalamasının (6.1 ha) üç katı yüksek olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 1. İşletme gruplarına göre arazi tasarruf durumu

İşletme Genişlik Grupları(da)	Mülk		Kiraya Tutulan Arazi		Toplam İşletme Arazisi	
	Alan (da)	Oran (%)	Alan (da)	Oran (%)	Alan (da)	Oran (%)
1-50	34.80	100.00	-	-	34.80	100.00
51-150	99.77	100.00	-	-	99.77	100.00
151- +	230.37	88.62	29.58	11.38	259.95	100.00
İşl. Ort.	166.70	90.80	16.90	9.20	183.60	100.00

İncelenen İşletmelerin Toprak Analizi Yaptırma Durumu

İncelenen işletmelerde işletme yöneticilerine gübreleme amacıyla toprak analizi yaptırıp yaptırmadıkları sorulmuş ve elde edilen sonuçlar Çizelge 2’de verilmiştir. İncelenen işletmelerde 1-50 da arazi genişliğinde olan işletmelerin %80’inin, 51-150 da arazi genişliğinde olan işletmelerin %92.30’unun, 151 da ve üzeri arazi genişliğinde olan işletmelerin ise %91.66’sının toprak analizi yaptırdıkları tespit edilmiştir.

İşletmeler geneline bakıldığında toprak analizi yaptıran işletmelerin %90.48, yaptırmayanların ise %9.52 olduğu tespit edilmiştir. Yapılan bir çalışmada işletmelerin toprak analizi yaptırma durumları araştırılmış ve işletmelerin %11.94’ünün toprak analizi yaptırdıkları belirlenmiş, toprak analizi yaptıran işletmelerin %87.50’sinin analiz sonucu tavsiye edilenlere uygun hareket etmedikleri belirlenmiştir (Özdemir ve ark., 2012).

Çizelge 2. İşletme gruplarına göre toprak analizi yaptırma durumu

İşletme Grupları	Yaptıranlar		Yaptırmayanlar		Toplam	
	Sayı	Oran(%)	Sayı	Oran(%)	Sayı	Oran(%)
1-50	4	80.00	1	20.00	5	11.90
51-150	12	92.30	1	7.70	13	30,95
151- +	22	91.66	2	8.34	24	57.15
İşletmeler Geneli	38	90.48	4	9.52	42	100.00

İşletme büyüklük gruplarında toprak analizi yaptırma sıklıkları değişiklik göstermektedir. 1-50 dekar işletme büyüklük grubunda her yıl düzenli toprak analizi yaptıran işletmeler %60, 51-150 dekar işletme büyüklük grubunda %92.30 ve 151 ve üzeri dekar işletme büyüklük grubunda ise %87.50'dir. İşletmeler geneli olarak, her yıl düzenli olarak analiz yaptıran işletmelerin oranı %85.71 iken ihtiyaç duyduğu zaman yaptıranların oranı ise %4.76'dır (Çizelge 3).

Çizelge 3. İşletme gruplarına göre analiz yaptırma sıklığı

İşletme Grupları	Her Yıl		Ara Sıra		Hiç		Toplam	
	Sayı	Oran(%)	Sayı	Oran(%)	Sayı	Oran(%)	Sayı	Oran(%)
1-50	3	60.00	1	20.00	1	20.00	5	100.00
51-150	12	92.30	-	-	1	7.70	13	100.00
151- +	21	87.50	1	4.16	2	8.34	24	100.00
İşletmeler Ortalaması	36	85.71	2	4.76	4	9.53	42	100.00

İşletmelerde toprak analizi yaptırma nedenleri incelendiğinde, işletmeler geneli olarak Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığının vermiş olduğu desteklerden faydalanmak için analiz yaptıranlar %58.30, verimi arttırmak için yaptıranlar %39.60 ve bilinçli tarım yapmak amacıyla analiz yaptıranların ise %2.10 olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4. İşletmenin desteklemelerden önce analiz yaptırma durumu

İşletme Grupları	1-50		51-150		151- +		İşletme Geneli	
	Sayı	Oran	Sayı	Oran	Sayı	Oran	Sayı	Oran
Desteklemelerden Önce								
Yaptıranlar	2	40.00	2	15.39	5	20.83	9	21.43
Yaptırmayanlar	2	40.00	10	76.92	18	75.00	30	71.43
Hiç Yaptırmayan	1	20.00	1	7.69	1	4.17	3	7.14
Toplam	5	100.00	13	100.00	24	100.00	42	100.00

İşletmelerin %71.43'ünün bakanlığın vermiş olduğu desteklemelerden önce toprak analizini yaptırmadığı, %21.43'ünün ise desteklemelerden öncede analiz yaptırdıkları görülmektedir (Çizelge 4).

İşletmelerin toprak analizlerini nerede yaptırdıkları ve analiz sonuçlarını kaç günde alabildikleri konuları ele alınmış, işletmelerin %50'sinin Ziraat Odalarını, %38.10'unun da Özel Laboratuvarları tercih ettikleri tespit edilmiştir. Analiz sonuçlarının işletmeye geri dönüşü ise çalışmada elde edilen sonuçlara göre %85.72 ile 12 günden önce olmamaktadır. İşletmelerin toprak numunesini nasıl aldığı, toprak numunesi alma ile ilgili bilgi sahibi olup olmadıkları incelenmiş, %90.48'inin toprak numunelerini kendilerinin aldığı ve bu işletmelerin %100'ünün toprak numunesi alma ile ilgili bilgi sahibi oldukları saptanmıştır.

Yapılan bir çalışmada incelenen işletmelerin %30'unun toprak analizini daha az gübre kullanmak için yaptırdığı, diğer %30'unun ise toprak analizini doğru gübre kullanmak ve ürün verimini arttırmak için yaptırdığı belirlenmiştir. İncelenen işletmelerin %26.7'sinin ise toprak analizini destekten yararlanmak için, %13.3'ünün toprağın özelliklerini tanımak ve korumak için yaptırdığı belirlenmiştir. Toprak analizi yaptırma sıklığı ise işletmeler genelinde %96.67'sinin her yıl düzenli olarak toprak analizini yaptırdığı, %3.33'ünün ise düzensiz olarak toprak analizini yaptırdığı belirlenmiştir (Küçükkaya ve Özçelik, 2014).

Toprak Analizi Sonuçlarının Uygulanma Durumu

Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığının toprak analizi desteklerinin toprak analizi yaptırmada büyük bir etki yaptığı belirlenmiştir, fakat toprak analizi yaptırmaya kadar, elde edilen analiz sonuçlarına dayalı bir gübreleme yapmak da büyük önem arz etmektedir. Bu nedenle işletme yöneticilerine yaptırdıkları analiz sonucu önerilen gübreleme miktar ve çeşitlerine uyup uymadıkları sorulmuştur. Toprak Analizi yaptıran işletmelerin %52.63'ü analiz raporunda verilen tavsiyelere göre gübreleme yaparken, %47.37'sinin ise önerilen tavsiyeleri uygulamadığı görülmüştür (Çizelge 5).

Yapılan bir araştırmada toprak analizi yaptıran işletmelerin toprak analizi sonucuna göre gübre kullanmama nedenleri araştırılmış ve toprak analizi yaptıran üreticilerin, toprak analizi sonucuna göre gübre kullanmama nedenleri arasında, üreticilerin %34'ü toprak analizi sonuçlarına güvenmediğini, %18,8'i analiz sonucu ortaya çıkan gübre miktarının yetersiz olduğunu, %3,8'inin analiz sonucu ortaya çıkan gübre miktarının fazla olduğunu, %3,8'i de toprak analizi sonucuna göre gübre kullandığını ve istediği verimi alamadığını belirlenmiştir. Üreticilerin %39,6'sı ise gübre desteğinden yararlanmak için toprak analizi yaptırdıklarını belirtmiştir (Şahinli ve ark., 2016).

Çizelge 5. İşletmelerin analiz raporundaki tavsiyeleri uygulama durumları

İşletme Grupları	1-50		51-150		151- +		İşletmeler Geneli	
	Sayı	Oran	Sayı	Oran	Sayı	Oran	Sayı	Oran
Uygulanıyor	2	50.00	7	58.33	11	50.00	20	5.63
Uygulanmıyor	2	50.00	5	41.67	11	50.00	18	47.37
Toplam	4	100.00	12	100.00	22	100.00	38	100.00

Yapılan toprak analizlerine dayalı gübrelemenin verimi arttırıp arttırmadığı, diğer bir deyişle verime etkisi olup olmadığı incelenmiştir. Elde edilen sonuçlar Çizelge 6' da verilmiştir. Toprak analizi yaptıran işletme yöneticilerinin %60.53'ü toprak analizi yaptırmamanın üretimi ve verimi etkilediğini savunurken, %39.47'si ise toprak analizi yaptırmamanın verim üzerine bir etkisi olmadığını belirtmişlerdir. Yapılan araştırmalarda toprak analizi yaptıran ve analiz raporundaki tavsiyeleri uygulayan işletmelerin diğerlerine nazaran daha az gübre kullandıkları tespit edilmiştir (Sıray ve ark., 2012; Akar, 2007).

Çizelge 6. İşletmelerde toprak analizinin verime etkisinin olup olmama durumu

İşletme Grupları	1-50		51-150		151+		İşletme Geneli	
	Sayı	Oran	Sayı	Oran	Sayı	Oran	Sayı	Oran
Etkisi Var	2	50.00	8	66.66	13	59.10	23	60.53
Etkisi Yok	2	50.00	4	38.46	9	40.90	15	39.47
Toplam	4	100.00	12	100.00	22	100.00	38	100.00

Verim üzerine nasıl bir etkisi olduğu yönündeki tespit ve deneyimleriyle ilgili durumları ise Çizelge 7'de verilmiştir. Toprak analizinin verimi etkilediğini düşünen %60.53'lük kesimin sadece %7.89'u verimini etkilemediğini ya da olumsuz yönde etkilediğini savunurken, %52.62'lik kısmı ise verimini olumlu yönde etkilediğini dile getirmiştir. İşletmelerin %18.42'si verimlerinin çok arttığını belirtirken, %39.48'i verime herhangi bir etkisinin olmadığını belirtmiştir. Yapılan bir çalışmada işletmelerin %76.67'si toprak analizi ile verimde artış olduğunu belirtirken, %23.33'ü ise toprak analizi ile verimde değişiklik olmadığını belirtmiştir (Küçükkaya ve Özçelik, 2014). Diğer bir

çalışmada ise işletmelerin toprak analizi yaptıran durumları araştırılmış ve çalışmada Konya ilinde buğday üreten işletmelerin %42.97'sinin toprak analizi yaptırdıkları belirlenmiş, toprak analizi yaptıran işletmelerin %96.10'nun analiz sonucu tavsiye edilenlere uygun hareket etmedikleri belirtmişlerdir (Küçükçongar ve ark., 2014).

Çizelge 7. Toprak analizinin işletmelerde verim üzerine etki düzeyi

İşletme Grupları	1-50		51-150		151- ----		İşletme Geneli	
	Sayı	Oran	Sayı	Oran	Sayı	Oran	Sayı	Oran
Çok Arttı	1	25.00	2	16.67	4	18.18	7	18.42
Az arttı	1	25.00	4	33.33	4	18.18	9	23.68
Çok Az Arttı	-	-	1	8.33	3	13.64	4	10.52
Artmadı	-	-	1	8.33	1	4.55	2	5.26
Eskisinden Kötü Oldu	-	-	-	-	1	4.55	1	2.63
Etkisi Olmadı	2	50.00	4	33.33	9	40.90	15	39.48
Toplam	4	100.00	12	100.00	22	100.00	38	100.00

Toprak analizi yaptıran işletmelerin, analiz yaptırmayı diğer işletmelere de tavsiye etme durumları incelendiğinde; %52.26'sının toprak analizi yaptırmayı tavsiye ettikleri belirlenmiştir (Çizelge 8).

Çizelge 8. Toprak analizi yaptırmayı diğer işletmelere tavsiye etme durumu

İşletme Grupları	1-50		51-150		151- +		İşletme Geneli	
	Sayı	Oran	Sayı	Oran	Sayı	Oran	Sayı	Oran
Evet	3	75.00	6	50.00	12	54.55	21	52.26
Hayır	1	25.00	6	50.00	10	45.45	17	47.74
Toplam	4	100.00	12	100.00	22	100.00	38	100.00

Yararlanılan Diğer Destekler

Araştırmada işletmelerin toprak analiz desteği dışında Bakanlığın vermiş olduğu başka hangi desteklerden hangi oranlarda yararlandıkları incelenmiş; konu ile ilgili bilgiler Çizelge 9'da verilmiştir.

Çizelge 9. İşletmelerin faydalandığı diğer desteklemeler

İşletme Grupları	1-50		51-150		151-+		İşl. Geneli			
	Sayı	Sayı	Sayı	Alan	Oran	Almayan	Oran	Toplam	Oran	
Organik Tarım ve İyi Tarım D.	-	1	-	1	2.38	41	97.62	42	100.00	
Mazot ve Gübre Desteği	5	12	24	41	97.62	1	2.38	42	100.00	
Hayvancılık Desteklemeleri	-	4	-	4	9.52	38	90.48	42	100.00	
Biyolojik ve Biyoteknik Mücadele Desteği	-	-	-	-	-	42	100	42	100.00	
Sertifikalı Tohum Üretim D.	1	7	22	30	71.43	12	28.57	42	100.00	
Diğer	-	3	-	3	7.14	39	92.86	42	100.00	

Çizelge incelendiğinde işletmelerin Biyolojik ve Biyoteknik Mücadele desteği dışında Bakanlığın vermiş olduğu desteklerden genel olarak daha ziyade mazot ve gübre desteğinden (%97.62) faydalandıkları tespit edilmiştir. İşletmelerin verilen destek oran ve miktarlarının yeterli olup olmadığı yönündeki görüşleri ise Çizelge 10'da verilmiştir.

İşletmelerin %2.38'i Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığının vermiş olduğu desteklemelerin oran ve miktarlarını yeterli bulurken, %97.62'si verilen desteklerin oran ve miktarlarının yetersiz olduğunu ve artırılması gerektiğini belirtmişlerdir.

Çizelge 10. Verilen destek oran ve miktarlarının yeterliliği

İşletme Grupları	1-50		51-150		151- +		İşletme Geneli	
	Sayı	Oran	Sayı	Oran	Sayı	Oran	Sayı	Oran
Yeterli	-		-		1	2.38	1	2.38
Yetersiz	5	100.00	13	100.00	23	97.62	41	97.62
Toplam	5	100.00	13	100.00	24	100.00	42	100.00

İşletmeler geneli olarak, işletmelerin %92.86'mın Bakanlığın vermiş olduğu tarımsal desteklerden İl-İlçe Tarım Müdürlüğü aracılığı ile haberdar olduğu, %4.76'sının internet ve %2.38'inin de TV-Radyo aracılığı ile haberdar olduğu saptanmıştır (Çizelge 11).

Çizelge 11. Verilen Desteklerden Haberdar Olma Durumu

İşletme Grupları	1-50		51-150		151- +		İşletme Geneli	
	Sayı	Oran	Sayı	Oran	Sayı	Oran	Sayı	Oran
Çevremdeki çiftçilerden	-	-	-	-	-	-	-	-
İl- İlçe Tarım Müdürlüğü	5	100.00	10	76.90	24	100.00	39	92.86
TV-Radyo	-	-	1	7.70	-	-	1	2.38
İnternet	-	-	2	15.40	-	-	2	4.76
Toplam	5	100.00	13	100.00	24	100.00	42	100.00

İşletme yöneticilerinin toprak analizi desteklerinin devamlılığı konusunda görüşleri incelenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre işletmeler geneli olarak, işletme yöneticilerinin %97.62'sinin desteklerin devam etmesi gerektiği yönünde görüş bildirdiği görülmüş, %2.38'sinin ise desteklerin devamına gerek olmadığını savundukları görülmüştür (Çizelge 12).

Çizelge 12. Toprak analiz desteğinin devam ettirilmesi durumu

İşletme Grupları	1-51	51-150	151- +	İşletme Geneli	
	Sayı	Sayı	Sayı	Sayı	Oran
Devam Etmeli	5	13	23	41	97.62
Devam Etmemeli	-	-	1	1	2.38
Toplam	5	13	24	42	100.00

Sonuç ve Öneriler

Araştırmada, Konya ili Çumra İlçesi tarım işletmelerinde toprak analizi yaptırma durumu ve üreticiler üzerindeki etkisi belirlenmeye çalışılmış, işletmelerin toprak analiz yaptırma durumları ve Bakanlığın bu yönde vermiş olduğu toprak analiz desteğinden faydalanma durumları, toprak analizi yaptıran işletmelerin analiz yaptırma amaçları, yapılan analizler sonucunda verilen tavsiyelerin üretim sürecine dâhil edilme durumu ve verime etkisi araştırılmış, Bakanlığın verdiği diğer desteklerden ne oranda faydalandığı belirlenmeye çalışılmıştır.

İncelenen işletmelerin, %90.48'inin toprak analizi yaptırdığı ve bu işletmelerin %47'den fazlasının analiz yaptırma amacının sadece desteklerden faydalanmak için olduğu geriye kalan işletmelerin ise verimi arttırmayı hedeflediği belirlenmiştir. %76.93'ünün Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı'nın destekleme programından önce hiç toprak analizi yaptırmadığı belirlenmiş, Bakanlığın destek için analizleri zorunlu kılmasından dolayı bu sürece dâhil oldukları tespit edilmiştir. %52.63'ünün toprak analizi yaptırmamanın ve rapordaki tavsiyeleri üretim sürecine dâhil etmenin verimi arttırdığını düşünmelerine rağmen %47.37'sinin rapordaki tavsiyeleri hiç uygulamadıkları görülmüştür. İşletmeler tarafından Bakanlığın vermiş olduğu desteklemelerden biyolojik ve biyoteknik mücadele desteği dışındaki diğer tüm desteklerden değişik oranlarda faydalandıkları, bu destekler içinde en büyük payların %97.62 ile mazot ve gübre desteği ve %71.43 ile sertifikalı tohum üretim desteği olduğu belirlenmiştir. İşletmelerin %97.62'si verilen desteklerin yetersiz olduğunu ve destek oran ve miktarlarının artması gerektiği ifade edilmiştir.

Gübrelerden en üst düzeyde fayda sağlanabilmesi için bitki istekleri, iklim, toprak yapısı ve vejetasyon dönemi dikkate alınarak doğru bitkide, doğru yerde, doğru zamanda, doğru gübrenin kullanılması gerekmektedir. Gübrenin gereken cins ve miktarlarda uygulanmasıyla; aşırı gübre kullanımı sonucu verimde kalite bozulması, tarım topraklarının verimliliğini kaybetmesi, çevreyi olumsuz etkilemesi, kaynak israfı vb. sorunlar engellendiği gibi, gereğinden az kullanılması sonucu karşılaşılan verim ve kalite düşüklüğünün de önüne geçilecektir. Sürdürülebilir tarım ilkelerine uyacak şekilde doğru gübre kullanımının en etkili yolu ise toprak ve bitki analizlerine dayalı uygulamalardır.

İncelenen işletmelerin %47'den fazlasının toprak analizini sadece verilen desteklerden faydalanma amacı ile yaptırdığı, bunu da gerekli önemi göstermeden ve verilen tavsiyeleri uygulamadan yaptığı görülmüştür. Verilen desteklerin işletmeler tarafından gerektiği gibi kullanıp kullanılmadığının denetlenmesi bu aksaklıkları giderecektir. Bu yönde toprak analiz desteği için alınan toprak numunelerin İl ve İlçe Müdürlüklerine bağlı çalışan mühendis ve teknik personel tarafından alınması, bölgenin toprak yapısının haritasının çıkarılması ve tavsiyelerin uygulanması ile ilgili denetim yöntemlerinin geliştirilmesi gerektirir.

Kaynakça

- Akar, G. (2007). Trakya Bölgesinde gübre kullanımının ekonomik analizi. <http://dspace.trakya.edu.tr:8080/jspui/handle/1/429>
- Arısoy, H., Oğuz, C. (2005). Tarımsal araştırma enstitüleri tarafından yeni geliştirilen buğday çeşitlerinin tarım işletmelerinde kullanım düzeyi ve geleneksel çeşitler ile karşılaştırmalı ekonomik analizi-Konya İli Örneği. TC Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Ekonomik Araştırma Enstitüsü Yayınları, Yayın, (130).
- Baque, M. A., Karim, M. A., Hamid, A., Tetsushi, H. (2006). Effects of fertilizer potassium on growth, yield and nutrient uptake of wheat (*Triticum aestivum*) under water stress conditions. *South Pacific Studies*, 27(1), 25-35.
- Bayramoğlu, Z., Oğuz, C. (2004). Arazi toplulaştırması yapılmış tarım alanlarında girdi tasarrufu üzerine bir araştırma, Çumra Küçükköy Örneği. S.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi 18(34):) 46-50.
- Çelik, N. (2000). Tarımda girdi kullanımı ve verimliliğe etkileri. DPT Yay. No: 2521, Ankara.
- Güneş, T., Arıkan, R. (1985). Tarım Ekonomisi İstatistiği, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 924, Ofset Basım Ders Kitabı: 8, S.328, Ankara.
- Kacar, B., V. Katkat, (2007). Gübreler ve Gübreleme Tekniği. Nobel Yayın No: 1119, Ankara
- Kalaycı, M., B. Torun, S. Eker, M. Aydın, L. Öztürk ve Çakmak, (1999). Grain yield, zinc efficiency and zinc concentration of wheat cultivars grown in a zinc deficient calcareous soil in field and greenhouse. *Field Crop Research* 63:87-98.

- Küçükçongar, M., Kan, M., Özdemir, F. (2014). Doğrudan ekim yönteminin buğday tarımında kullanımı ve çiftçi görüşlerinin belirlenmesi: Konya İli Örneği. *Bahri Dağdaş Bitkisel Araştırma Dergisi/Journal Of Bahri Dagdas Crop Research*, 1(2), 26-35.
- Küçükkaya, S., Özçelik, A. (2014). Buğday üretiminde toprak analizi yaptırmanın işletme üzerine etkileri: Ankara Gölbaşı İlçesi Örneği. *Tepge Yayın No: 237 Isbn: 978-605-4672-78-3*
- Mehdi, S. M., Sarfraz, M., Shah, S. A. A. (2007). Response of wheat to applied supplemental potassium in saline sodic soil. *Journal of Biological Sciences* 7(5):823-826.
- Özdemir, F., Küçükçongar, M., Kan, M. (2012). Niğde İlinde buğday çeşitlerinin yaygınlığının belirlenmesi, I. KOP Bölgesel Kalkınma Sempozyum Kitabı 186-193.
- Şiray, E., Duyar, Ö., Özdemir, F., Ertekin, F. (2012). Batı Karadeniz Bölgesinde fındık yetiştiriciliğinde eğitim ve yayım altyapı ihtiyacının belirlenmesi. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, (2).
- Şahin, A., Cankurt, M., Günden, C., Miran, B., Meral, Y. (2013). Türkiye'de tarımsal kalkınma kooperatiflerinde; Ortak-Kooperatif İlişkileri. *Kahramanmaraş Sutcu Imam University Journal Of Natural Sciences*, 16(2), 21-33.
- Şahinli, M. A., (2016). Toprak analizi sonucuna göre kullanılan gübrenin verime etkisinin belirlenmesi: Konya İlinde buğday yetiştiren tarım işletmeleri, XII. Ulusal Tarım Ekonomisi Kongresi 25-27 Mayıs 2016, 157-166, Isparta.
- Yamane T. (2001). "Temel Örnekleme Yöntemleri", Çevirenler: Alptekin Esin, M.Akif Bakır, Celal Aydın, Esen Gürbüzsel, Literatür Yayıncılık, İstanbul.
- Yılmaz, A., H. Ekiz, B. Torun, I. Gültekin, S.Karanlık, S.A. Bağcı, D. Çakmak, (1997). Effect of different zinc application methods on grain yield and zinc concentration in wheat cultivars grown on zinc deficientcalcareous soils. *Journal of Plant Nutrition* 20 (4-5):461-471.
- Yurtsever, N., Ülgen, N. (1991). Türkiye'de gübrenin verime etkisi ve ekonomimizdeki yeri. II. Ulusal Gübre Kongresi, Ankara, 48-57.

BAHRİ DAĞDAŞ ULUSLARARASI TARIMSAL ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ
BİLİMSEL MAKALE YAZIM KURALLARI

1. Bahri Dağdaş Araştırma Dergileri hakemli olarak yayın konusu ile ilgili bilimsel nitelikli Makale ve Derlemeleri Türkçe ya da İngilizce olarak 6 ayda bir yayınlar.

2. Makaleler, "Times New Roman" yazı karakteri ile 12 punto olarak tek satır aralıklı ve iki yana yaslanmış olarak yazılmalıdır. Sayfa boşlukları sol: 3 cm sağ, alt ve üst boşluklar 2.5 cm olmalı ve makale toplam 15 sayfayı geçmemelidir. Dipnotlar 10 punto ve tek aralıklı yazılmalıdır.

3. Makale adı kısa, açıklayıcı ve 20 kelimeyi geçmemelidir. Makale adındaki tüm kelimeler koyu, ortalı ve 14 punto büyüklüğünde ve bağlaçlar hariç büyük harf ile başlamalıdır.

4. Yazar isim(ler)ji başlıktan bir satır sonra başlamalı, isimler küçük soyadı büyük harfle 11 punto olmalı, unvan yazılmamalıdır. İsimler numaralandırılarak bir satır aralıktan sonra ortalanmış olarak 9 punto ile görev yaptığı kurum ve sorumlu yazarın elektronik posta adresi belirtilmelidir.

5. İngilizce yazılan makalelerde, makalenin Türkçe İsmi ve Türkçe olarak Öz ve Anahtar Kelimeler verilmelidir.

6. Makalelerde Bölümler ve Alt bölümler; Öz ve Abstract, Giriş, Materyal ve Metot, Araştırma Bulguları, Tartışma ve Sonuç ile Kaynakça bölümlerinden oluşmalıdır. Bulgular ve Tartışma bölümleri birleştirilebilir. Bu durumda Sonuç bölümü verilmelidir. Derlemelerde öz, abstract, Giriş ve Kaynakça bölümleri olmalı, bunların dışında yazar tarafından konuya uygun başlıklar verilebilir. Tüm başlıklar koyu olmalı ve yalnızca ana bölüm başlıkları büyük harfle başlamalı alt bölüm başlıkları küçük harflerle italik yazılmalıdır. Tüm başlıklar ve metin arasında bir satır boşluk bırakılmalıdır. Paragraflar başlatılırken metinlerde sol taraftan 1 cm girinti boşluğu bırakılmalı, başlıklarda girinti bırakılmamalıdır.

7. Derleme makalelerde bölüm başlıkları, yazarlar tarafından konuya uygun olarak düzenlenebilir.

8. Çizelge ve metin içerisindeki ondalık sayıları ayırmada nokta (.) kullanılmalı, rakamlarda binlik basamaklar arasında boşluk bırakılmalıdır (3.45 kg; 2 365 485 da gibi).

9. İngilizce ve Türkçe özet 300 kelimedenden fazla olmamalıdır. Özetler, adreslerden bir satır boşluk bırakıldıktan sonra 10 punto ile yazılmalıdır. İngilizce özetten önce makalenin İngilizce ismi koyu ve 12 punto olarak yazılmalıdır. Ayrıca özeti altında bir satır boşluk bırakılarak, en az 3, en çok 5 kelimedenden oluşan anahtar kelimeler özeti yazıldığı dilde verilmelidir.

10. Makalede şekil ve grafikler "Şekil" olarak belirtilmeli, çizelge başlıkları üstte, şekil ve resim başlıkları alta yazılmalıdır. Çizelge ve şekiller ayrı olarak numaralandırılmalı, metin içinde ait oldukları yerlerde yazılmalıdır. Başlıklar ve içerikler ilk kelime hariç küçük harfle başlamalı ve 10 punto olmalıdır.

11. Makalede geçen kaynaklar veya alıntılar metin içerisinde (Demir ve ark., 2011), (Jackson ve ark., 2013), (Ayyıldız, 2013) veya Çelik (2012)'ye göre şeklinde verilmeli, makale sonunda "Kaynakça" başlığı altında alfabetik sıraya göre 10 punto olarak yazılmalıdır.

12. Kaynakça'da;

Makaleler; yazar(lar) soyadı, adının baş harfi, parantez içinde basım yılı, makalenin açık adı, derginin açık adı, cilt numarası, sayfa aralığı, basım yeri şeklinde verilmelidir. Yazar soyadının baş harfi büyük, makalenin açık adı özel isimler dışında küçük harfle yazılmalıdır.

Taner, S., Çeri, S., Kaya, Y., Partigöç, F., Ayrancı, R., Özer, E., Aydoğan, S, (2011). Buğdayda tohum iriliğinin tane verimi, bitki boyu ve bazı kalite unsurlarına etkisi. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 20 (2);10-16, Ankara

Demirtas, M. N., Bolat, I., Ercisli, S., İkinci, A., Olmez, H., Sahin, M., Altindag, M., Celik, B. (2010). The effects of different pruning treatments on the growth, fruit quality and yield of Hacıhaliloglu apricot. Acta Sci. Pol., Hortorum Cultus 9(4), 183-192

Kitap; yazar (editör) soyadı, adının baş harfi, basım yılı, kitabın açık adı, basım evi, alıntının yapıldığı bölümün sayfa aralığı veya sayfa sayısı, basım yeri şeklinde belirtilmelidir.

Kacar, B. (1989). Bitki Fizyolojisi. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları.1153, 424 s. Ankara

Tez; yazar soyadı, adının baş harfi, basım yılı, tezin açık adı, tezin yapıldığı üniversite, tez türü, sayfa sayısı ve il düzeninde yazılacaktır.

Gündüz, O. (2008). Ayçiçeğinde üstün verimli ve kaliteli hibrid kombinasyonlarının geliştirilmesi ve Orobança (*Orobanche cumana* Wallr.) dayanıklılıkları ile melez performanslarının test edilmesi. Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 221 s. Bursa

13. Metinler elektronik posta ile aşağıdaki adreslere gönderilmelidir;

Bitkisel Araştırma Dergisi için, bad@gthb.gov.tr; jbdcr42@gmail.com

Hayvancılık Araştırma Dergisi için, had@gthb.gov.tr; jbdar42@gmail.com

BAHRI DAGDAS INTERNATIONAL AGRICULTURAL RESEARCH INSTITUTE
SCIENTIFIC PAPER WRITING RULES

1. "Bahri Dağdaş" Research Magazines (Journals) publish in Turkish or English, all relevant scientific articles and reviews that are consulted by referees, periodically in every 6 months.
2. All articles, should be written in 12-pt and "Times New Roman" font type and text should be justified to both sides. The pages' margins should be 3 cm from left & right, 2.5 cm from head & bottom. The article should not exceed 15 pages.
3. Article title should be short, descriptive and not exceed 20 words. All words in the title should be bold, centered and in 14-pt at the same font of the text with initial capital only except connectors and pre-position words.
4. Author Name(s) should start one row after the title and font size of name(s) in upper and lower case letters, surname(s) in capitals, should be adjusted to 11-pt, without personal title. Names must be numbered with superscripts, at the next line the organization and e-mail(s) should be informed with referred number(s) in 9-pt.
5. In English written articles, Turkish article name, Turkish Abstract and Key Words should be given.
6. Section and sub sections in the articles; should be formed as Introduction, Material and Methods, Research Findings, Results, Discussion and References. Research Findings and Discussion sections can be merged. In that case, the Conclusion section should be given. For the reviews, abstract, introduction and references section must exist; author can give additionally suitable titles. All headings must be bold, and only the first letter must be uppercase in the section headings (lowercase in sub-headings), all sub-headings should be typed italic also. One line should be spaced between Headings and text. In the article all paragraph should be started 1 cm indent from the main text but headings placed without any indent.
7. In the review articles, section headings can be arranged according to topics by authors.
8. Separating for the decimals, dot (.) for the thousands a space () should be used (e.g. 3.45 kg; 2 365 485 da).
9. The abstracts in both English and Turkish should be no longer than 300 words. Abstracts should start one row after the author name(s) and should be written in 10-pt. Before English abstract, article title also should be written in English with bold, centered. Additionally, minimum 3, maximum 5 keywords should be added after the abstracts in abstract's language.
10. Figures and graphs in the article should be mentioned as "Figure", titles of the tables should be located at the top and graphs at the bottom. Tables and Figures must be numbered consecutively and separately from each other. Titles of the tables and figures must be bold, 10-pt and only the first letter must be uppercase in the first word and lowercase at the rest.
11. The bibliographic references should be given within the text and placed in parenthesis by author surname and the publication year referred as (Demir ve ark., 2011), (Jackson et al., 2013), (Ayyıldız, 2013) or Celik (2012). The bibliography should be written in 10-pt and ordered alphabetically by authors' surname and chronologically for two or more works by the same author.
12. "The bibliography" section;

Format for the Journal Articles;

Author, A. A., Author, B. B. (Year). Title of article. *Title of Journal*, volume number (issue number), pages, location.

Taner, S., Çeri, S., Kaya, Y., Partigöç, F., Ayrancı, R., Özer, E., Aydoğan, S, (2011). Buğdayda tohum iriliğinin tane verimi, bitki boyu ve bazı kalite unsurlarına etkisi. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 20 (2);10-16, Ankara

Demirtas, M. N., Bolat, I., Ercisli, S., İkinci, A., Olmez, H., Sahin, M., Altindag, M., Celik, B. (2010). The effects of different pruning treatments on the growth, fruit quality and yield of Hacihaliloglu apricot. Acta Sci. Pol., Hortorum Cultus 9(4), 183-192

Format for the Journal Articles;

Author, A. A. (Year). *Title of book*. Publisher. Referred page(s). Location
Kacar, B. (1989). Bitki Fizyolojisi. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları.1153, 424 s. Ankara

Format for the Thesis;

Author, A. A. (Year). Title of thesis. University and Institute, Msc/Phd thesis,

Gündüz, O. (2008). Ayçiçeğinde üstün verimli ve kaliteli hibrid kombinasyonlarının geliştirilmesi ve Orobanşa (*Orobanche cumana* Wallr.) dayanıklılıkları ile melez performanslarının test edilmesi. Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi 187 s. Bursa

13. Articles should be sent to the following e-mails based on subjects;

For Plant Research Journal: bad@gthb.gov.tr; jbdcr42@gmail.com

For Animal Research Journal: had@gthb.gov.tr; jbdar42@gmail.com



**Bahri Dağdaş Bitkisel Araştırma Dergisi
(Journal of Bahri Dagdas Crop Research)**

**Makale Başvuru ve Telif Hakkı Devir Sözleşmesi
(Journal Manuscript Submission and Copyright Transfer Agreement)**

Yazar(lar) (Author(s))	
Makale Başlığı (Article Title)	
Makale Türü (Article type)	<input type="checkbox"/> Araştırma (Research article) <input type="checkbox"/> Derleme (Review)

Sorumlu Yazarın Bilgileri (Corresponding Author's Information)

Adı Soyadı (Name)		Adres (Address)	
E-posta (E-mail)			
Telefon (Phone)		Faks (Fax)	

Bu makalenin yazarları olarak,

- Makalenin "Bahri Dağdaş Bitkisel Araştırma Dergisi" editörlüğüne ulaşıncaya kadar Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'nün hiçbir sorumluluk taşımadığını,
- Sunduğumuz makalenin orijinal olduğunu, etik kurallara uygun ve belirtilen materyal ve yöntemler kullanıldığında herhangi zarara ve yaralanmaya neden olmayacağını,
- Sorumlu yazarın makaleyi görüp onayladığını ve diğer yazarlara ait tüm sorumluluğunu üstlendiğini,
- Makalenin telif hakkından feragat ederek bu hakkı Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'ne devrettiğimizi ve Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'nü makalenin yayımlanabilmesi konusunda yetkili kıldığımızı kabul ve taahhüt ederiz.

As the author(s) of the article submitted,

- Directorate of Bahri Dagdas International Agricultural Research Enstitute does not carry any responsibility until the article arrives at the Bureau of Editor in Chief of the "Journal of Bahri Dagdas Crop Research",
- This article is an original work, it is in compliance with ethical rules and will not cause any damage or injury when the materials and methods described herein are used,
- Corresponding author have seen, and approved the article, also agree to take the full responsibility to all coauthors' of article.
- We accept that by disclaiming the copyright of the article, we transfer this right to the Directorate of Bahri Dagdas International Agricultural Research Enstitute and authorize the Directorate of Bahri Dagdas International Agricultural Research Enstitute in respect of publication of the article.

Sorumlu Yazarın Adı Soyadı (Corresponding Author's Name)	Adres (Address)	Tarih (Date)	İmza (Signature)

- Bu belge sorumlu yazar tarafından imzalanmalıdır.
- İmzaların ıslak imza olması zorunludur.
- Basıma kabul edilsin veya edilmesin dergiye sunulan makaleler iade edilmez ve esere ait tüm materyaller (fotoğraflar, orijinal şekiller ve diğerleri), dergi editörlüğüne iki yıl süreyle saklanır ve süre bitiminde imha edilirler.
- This document must be signed by responsible author.
- The signature must be wet signatures.
- Whether accepted for publication or not, articles submitted to the journal are not returned and all the materials (photographs, original figures and tables, and others) are kept for two years and destroyed at the end of this period of time.