



BAHRİ DAĞDAŞ

Bitkisel Araştırma Dergisi



Journal of Bahri Dagdas Crop Research

Cilt / Volume: 3 Sayı / Issue: 1 Yıl / Year: 2015

ISSN : 2148 - 3205 • bad@gthb.gov.tr

www.arastirma.tarim.gov.tr/bahridagdas

Bahri Dağdaş Bitkisel Araştırma Dergisi
Journal of Bahri Dagdas Crop Research



Cilt / Volume: 3, Sayı / Issue: 1, Yıl / Year: 2015
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

Dr. Mustafa KAN

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@gthb.gov.tr; jbdcr42@gmail.com
Web: www.arastirma.tarim.gov.tr/bahridagdas

Basım / Printing

Arma Ofset
Fevzi Çakmak Mh. Yayın Cd. No: 76
Karatay / KONYA
Tel: 0332 342 65 77

Cilt / Volume: 3, Sayı / Issue: 1, Yıl / Year: 2015
ISSN: 2148-3205

Eylül / September 2015

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. Ayhan ATLI
Prof. Dr. Yaşar KARADAĞ
Prof. Dr. Yeşim AYSAN
Doç. Dr. Mehmet HAMURCU
Doç. Dr. Mehmet ZENGİN
Doç. Dr. Mevlüt AKÇURA
Doç. Dr. Ramazan ACAR
Doç. Dr. Yusuf ÇELİK
Doç. Dr. Zeki BAYRAMOĞLU
Yard. Doç. Dr. Mustafa KÜSEK
Yard. Doç. Dr. Nilgün ERTAŞ
Dr. Tülin ÖZDEREN

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: 3, Sayı / Issue: 1, Yıl / Year: 2015
ISSN: 2148-3205

Eylül / September 2015

İçindekiler / Contents

Makaleler / Articles	Sayfalar / Pages
Assessment of Quality of Durum Wheat Breeding Material by Means of Mixograph Parameters Makarnalık Buğday Islah Materyalinin Miksograf Parametreleri ile Değerlendirilmesi Mehmet ŞAHİN, Aysun GÖÇMEN AKÇACIK, Seydi AYDOĞAN Sümerya HAMZAOĞLU, Musa TÜRKÖZ	1 - 6
ELISA-based and Traditional Diagnosis Methods for Identification of <i>Pseudomonas cichorii</i> and <i>Pseudomonas corrugata</i> Causing Pith Necrosis on Tomato Plants Domateste Öz Nekrozu Etmenlerinden <i>Pseudomonas cichorii</i> ve <i>Pseudomonas corrugata</i> 'nın ELISA'ya Dayalı ve Geleneksel Tanı Yöntemleri ile Teşhisi Gül İMRİZ, Özden ÇINAR	7 - 13
Relationships between Farinograph Parameters and Bread Volume, Physicochemical Traits in Bread Wheat Flours Ekmeklik Buğday Unlarında Farinograf Parametreleri ile Ekmek Hacmi ve Bazı Kalite Özellikleri Arasındaki İlişkiler Seydi AYDOĞAN, Mehmet ŞAHİN, Aysun GÖÇMEN AKÇACIK Sümerya HAMZAOĞLU, Seyfi TANER	14 - 18
Farklı Yüzey Aktif Maddelerin Domatesin Gelişimine Etkileri The Effects of Different Surfactants on the Growth of Tomato Plant İlknur YURDAKUL, Kadriye KALINBACAK, İbrahim GEDİKOĞLU	19 - 25
Doğu Akdeniz Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Tarafından Geliştirilen Bazı F Çeşitlerinin Benimsenmesi ve Yayılması Adoption and Diffusion of Some Cotton Varieties Developed by The East Mediterranean Cross Region Agricultural Research Institute Osman KAYNAK, İsmet BOZ	25 - 34

Assessment of Quality of Durum Wheat Breeding Material by Means of Mixograph Parameters

Mehmet ŞAHİN Aysun GÖÇMEN AKÇACIK Seydi AYDOĞAN
Sümerya HAMZAĞLU Musa TÜRKÖZ

Bahri Dağdas Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
mehmetsahin222@yahoo.com

Abstract

This study was conducted with twenty durum wheat (*Triticum durum* L.) genotypes (Lines 16, cultivars 4) under rainfed conditions in 2012-2013 growing season in Konya location. Physical, chemical and rheological analyzes of trial material were made. TKW (Thousand Kernel Weight g), PRT (Protein content %), SDS (Sodium dodecyl sulfate sedimentation ml), CLR (Yellowness (b value)), MMT (Mixograph mixing time min), MPH (Mixograph mixing peak height %); MRS (Mixograph right peak slope min/%), MPW (Mixograph mixing peak weight %), MBE (Mixograph bandwidth energy Nm) and MTE (Mixograph total energy Nm) were investigated. In this study, it was obtained that the significant and positive relationships between SDS sedimentation and MMT ($p<0.01$), MPH ($p<0.05$), MPW ($p<0.05$) MPE ($p<0.05$) MTE ($p<0.05$) were significant. According to the analyses results lines 18 and 1, Eminbey variety has high quality. The Mixograph analysis is most useful and practical test to predict the end use quality of durum wheat in a breeding program.

Keywords: Durum wheat, quality, mixograph, SDS sedimentation, protein

Makarnalık Buğday Islah Materyalinin Miksograf Parametreleri ile Değerlendirilmesi

Öz

Bu çalışma 20 makarnalık buğday (*Triticum durum* L.) genotipi ile (16 hat, 4 çeşit) 2012-2013 yetiştirme döneminde kuru şartlarda Konya lokasyonunda yürütülmüştür. Deneme materyalinde fiziksel, kimyasal ve reolojik analizler yapılmıştır. TKW (Bin tane ağırlığı g), PRT (Protein miktarı %), SDS (Sodyum dodesil sülfat sedimantasyon ml), Renk (CLR, b sarı renk değeri), MMT (Miksograf gelişme süresi dk), MPH (Miksograf pik yüksekliği %), MRS (Miksograf sağ pik eğimi dk/%), MPW (Miksograf pik genişliği %), MBE (Miksograf bant alanı Nm), MTE (Miksograf toplam alan Nm) incelenmiştir. Bu çalışmada SDS sedimantasyon ve MMT ($p<0.01$), MPH ($p<0.05$), MPW ($p<0.05$) MPE ($p<0.05$) MTE ($p<0.05$) değerleri arasında pozitif ve önemli korelasyon bulunmuştur. Analiz sonuçlarına göre 18 ve 1 numaralı hat ile Eminbey çeşidinin yüksek kaliteye sahip olduğu belirlenmiştir. Makarnalık buğday ıslah programlarında son ürün kalitesinin tahmininde Miksograf analizi çok kullanışlı ve pratik bir testtir.

Anahtar Kelimeler: Makarnalık buğday, kalite, miksograf, SDS sedimantasyon, protein

Introduction

Durum wheat is used predominantly for pasta and couscous but the use of durum wheat in flat and specialty breads is also common in Mediterranean countries, the Middle East, and North Africa (Boggini et al. 1995; Boyacioglu and Dappolonia, 1994). Most durum wheat cultivar development programs focus on improving pasta-making quality, but strategies to improve the bread-making quality may also be worthwhile because such cultivars could be used either alone for bread production or in blends with bread wheat flour (Boggini et al. 1995).

The main objective of wheat breeding programmes is in terms of yield for producers to develop stable and high-quality varieties. Wheat trade and industry is very important for quality of wheat. Color, grain protein concentration and gluten strength are important traits that influence end-use quality of durum wheat. Color, protein content, and gluten strength are evaluated throughout genotype development from early generation lines to released cultivar.

Many quality characteristics are important for the utilization of durum wheat, particularly protein content, yellow pigment, semolina yield, rheological properties and pasta making properties. These characteristics usually are influenced by cultivar and interactions of cultivar and environment (Lukow and McVetty, 1991; Peterson et al. 1992).

In the pasta and bread-making industries, wheat quality is commonly determined by evaluating its performance in food processing and by determining the cooking/baking quality characteristics of the end product. This practice uses large amounts of raw material (semolina and flour) and is time-consuming. Alternatively, the industry has adopted dough rheological methods as less time-consuming means of predicting pasta-cooking and bread-making qualities. Dough rheological methods (using the Mixograph, the Farinograph, and the Alveograph, among others) used to measure the viscoelastic properties (strength and extensibility) of the gluten protein correlate well with the firmness and springiness of cooked pasta and with the loaf volume and crumb structure of bread (Pena, 2000).

The various mixograph parameters have been found to be reliable predictors of durum wheat quality (Kovacs et al. 1993). Mixograph parameters have been considered very useful in selecting good quality wheat lines in hard wheat breeding programmes because they are significantly affected by the genetic effects (Ram and Mishra, 2010). The mixograph is widely used to measure mixing properties of flours with more or less samples and in less time (Hoseney and Finney, 1974). Most rheological and sensory tests used in industry to assess durum wheat quality are not suitable to screen hundreds of experimental breeding lines at the segregating and the early-advanced stages, due to the limited amount of testing sample and short testing time. The mixograph test quickly analyzes small quantities of flour for dough gluten strength. Wheat breeders use mixograph results to screen early generation lines for dough gluten strength.

The objectives of this research were to compare several fundamental rheological measurements (Mixograph) developed for durum wheat for their ability and to select wheat genotypes.

Material and Methods

Twenty durum wheat genotypes were grown according to randomized block design under rainfed conditions in 2012-2013 growing season in Konya location. The experiment was a randomized complete block design with 4 replications. Whole meal and refined flour samples were obtained with a Perten 3100 mill (0.5 mm sieve) and with a Brabender Jr. mill (70 GG sieve) Wheat samples were analyzed two replication. Protein content of the flour was measured using a Leco FP 528 analyzer (Leco Inc, St Joseph, MI) AOAC 992.23 (Anonymous, 2009). SDS sedimentation were determined AACC 56-70, (Anonymous, 2002). Flour of color (Yellowness) values b measured with (Hunterlab mini scan XEplus).

Mixograph properties were determined according to AACC approved methods 54-40A (Anonymous, 2002). 35-g mixograph (National Mfg. Co.Lincoln, NE) was used to evaluate the mixing properties of flour samples. The six main characteristics of a mixogram; MMT: Mixograph mixing time (min). MPH: Mixograph mixing peak height (Nm). MRS: Mixograph right peak slope (min/Nm). MPW: Mixograph mixing peak

weight (Nm) MBE: Mixograph bandwidth energy (Nm), MTE: Mixograph total energy (Nm) were used as the quality parameters.

Result and Discussion

Physical and chemical properties of durum wheat

Mean of studied traits were given in Table 1. With good quality durum wheat, the kernels are large, amber in color, translucent in appearance, with kernel size as the best indicator of potential semolina yield. The lowest thousand kernel weight 29.80 g, the highest 39.60 g, average 35.68 g were determined in this study. Line 6 and Line 2 showed highest and lowest value for thousand kernel weight. Thousand kernel weight consists of very small and very large units would not be desirable. In this research, line 2 is set too low.

Grain protein concentration and gluten strength greatly affect the mechanical strength of dried pasta and the quality of cooked pasta. The lowest protein content 11.86%, the highest 15.30%, average 13.54% were determined in this study (Table 1). Protein content is important quality trait for using durum wheat. Protein is highly desirable in durum wheat by pasta industrialists. Protein content is often used as a rapid estimate of wheat quality. The unique dough forming properties of wheat flour are primarily due to its protein constituents, especially the gluten proteins. Protein content is more informative with regard to protein quality if the variety is known (Bagci, 1998).

Table 1. Quality characteristics of durum wheat materials

GNT	TKW	PRT	SDS	CLR	MMT	MPH	MRS	MPW	MBE	MTE
Line1	33.80	13.99	26.5	22.45	2.20	82.65	16.28	10.35	128.94	409.22
Line 2	29.80	14.24	12.50	23.31	1.63	62.46	29.44	2.64	65.79	251.39
Line 3	35.20	14.97	21.00	19.88	2.27	64.31	15.57	3.29	81.77	307.24
Line 4	34.80	13.26	19.00	20.70	2.12	63.45	10.89	4.07	114.73	314.66
KZ	34.40	13.09	12.00	23.96	1.53	63.40	29.03	2.30	61.66	246.63
Line 6	39.60	12.47	20.00	22.67	1.97	69.64	25.01	3.77	82.17	309.74
Line 7	34.80	11.87	16.00	25.67	1.93	66.02	24.35	3.24	72.73	282.51
Line 8	34.00	14.36	18.00	21.90	2.27	65.36	14.36	3.35	74.05	316.30
Line 9	35.80	14.00	13.50	23.46	2.20	63.17	19.29	3.35	83.00	283.57
Ç-1	36.80	12.33	16.50	23.90	2.13	53.98	11.68	4.83	91.30	269.60
Line 11	39.60	11.87	22.50	24.92	3.05	72.02	13.32	12.19	160.88	363.71
Line 12	36.20	14.84	19.50	21.04	1.93	62.21	20.88	2.55	73.14	274.35
Line 13	39.40	13.51	16.00	22.61	1.63	69.83	32.48	3.05	69.87	297.05
Line 14	36.20	14.52	16.50	23.41	2.16	71.20	18.65	3.52	93.72	334.91
EM	32.80	13.38	23.50	23.71	3.23	74.66	12.96	8.68	171.96	327.63
Line 16	35.40	15.30	23.00	24.18	5.85	55.80	19.09	2.46	55.22	256.53
Line 17	34.80	13.97	13.00	22.15	1.41	55.32	19.23	1.78	46.63	231.80
Line 18	34.80	12.64	31.00	20.64	3.24	75.70	20.40	25.15	252.68	371.28
Line 19	38.80	12.39	17.00	21.00	2.21	69.37	16.68	7.06	113.52	329.84
KN	36.60	13.94	16.50	23.08	1.68	65.59	26.52	3.02	63.67	278.20
Mean	35.68	13.54	18.68	22.73	2.33	66.31	19.81	5.53	97.87	302.81

GNT: Genotypes, TKW: Thousand kernel weight (g), PRT: Protein content (%), SDS: Sodium dodecyl sulfate sedimentation (ml), CLR: Yellowness (b Value), MMT: Mixograph mixing time (min), MPH: Mixograph mixing peak height (%), MRS: Mixograph right peak slope (min/°), MPW: Mixograph mixing peak Weight (%), MBE: Mixograph bandwidth energy (Nm), MTE: Mixograph total energy (Nm).

KZ: Kızıltan, Ç-1: Çeşit 1252, EM: Eminbey KN: Kunduru 1149

Average SDS sedimentation value was 18.67 ml, the lowest SDS sedimentation value was 12 ml, the highest SDS sedimentation value was 31 ml (Table 1). The SDS-sedimentation test remained the best single small-scale test to screen for gluten strength and consequently for pasta-cooking and bread-making quality in durum wheat (Pena, 2000). The sedimentation value was found to be a good predictor of the viscoelasticity of cooked pasta (Kovacs et al., 1995). SDS Sedimentation value is an effective parameter in predicting rheological properties of durum wheat genotypes in breeding programmes

Content of yellow pigment in semolina is another important parameter determining the pasta making potential of semolina samples. Semolina should be yellow in color and should be as free from specks as possible, especially when used for pasta. The lowest color (yellowness) b value was 19.88, the highest b value was 25.67, average b value was 22.73.

Rheological properties of durum wheat

The Mixograph is a precision instrument for determining wheat and flour quality, measuring and recording the resistance of dough to mixing (Şahin et al., 2011). In these research rheological properties was determined by mixograph. Gluten strength and gluten extensibility influence both pasta-making and bread-making qualities of durum wheat. Most rheological and sensory tests used in industry to assess durum wheat quality are not suitable to screen hundreds of experimental breeding lines at the segregating and the early-advanced stages, due to the limited amount of testing sample and short testing time. Several small-scale parameters used to screen germplasm at early breeding stages are strongly associated with rheological quality and with pasta cooking quality attributes (Pena, 2000).

The lowest mixograph mixing time (min) (MMT) value 1.41 min., the highest value 5.85 min., average value 2.33 min. were determined. Mixograph mixing peak height (%) (MPH) value ranged from 53.98% to 82.65%. Mixograph right peak slope (min/%) (MRS) values lowest 32.48 min/%, highest 10.89 min/%, average 19.81 min/% were determined. Mixograph mixing peak weight (%) (MPW) values lowest 1.78%, highest 25.15%, average 5.53% were determined. Mixograph bandwidth energy (Nm), (MBE) values lowest 46.63 Nm., highest 252.68 Nm., average 97.87 Nm. were determined. Mixograph total energy (Nm) (MTE) values lowest 231.80 Nm., highest 409.22 Nm., average 302.81 Nm were determined (Table 1).

Table 2. Correlation coefficients between quantitative and qualitative in durum wheat parameters

	MMT	MPH	MRS	MPW	MBE	MTE	TKW	PRT	SDS
MPH	-0.0213								
MRS	0.3339	0.0228							
MPW	0.2926	0.604**	0.2424						
MBE	0.2907	0.648**	0.3862	0.9487**					
MTE	0.1576	0.878**	0.4114	0.700**	0.745**				
TKW	-0.0049	0.0762	-0.0085	0.0270	0.0060	0.1777			
PRT	0.1996	-0.2396	-0.0445	-0.3961	-0.4121	-0.2438	-0.3899		
SDS	0.581**	0.580**	0.4031	0.780**	0.772**	0.739**	0.0470	-0.0504	
Color(b)	0.1635	-0.0938	-0.2017	-0.1909	-0.1909	-0.2176	0.0046	-0.3136	-0.2718

**Significant at $p < 0.01$, *significant at $p < 0.05$, NS = not significant.

TKW: Thousand kernel weight (g), PRT: Protein content (%), SDS: Sodium dodecyl sulfate sedimentation (ml),

CLR: Yellowness (b Value), MMT: Mixograph mixing time (min). MPH: Mixograph mixing Peak Height (%).

MRS: Mixograph right peak slope (min/%). MPW: Mixograph mixing peak Weight (%). MBE: Mixograph bandwidth energy (Nm), MTE: Mixograph total energy (Nm).

In this study the mixograph data demonstrate a wide variation in dough mixing characteristics among the genotypes (Table 1). Generally, mixing characteristics of a cultivar can be classified by mixograms on the basis of (MMT), (MPW), (MPH), (MRS), (MBE) (MTE). The development time of a wheat flour is genetically controlled mainly by its protein content and glutenin fraction of protein (MacRitchie, 1992; Khatkar et al., 1996). Protein quality and quantity affect the mixing properties of wheat flours.

Matsuo et al. (1982), their study with 30 durum wheat genotypes means protein content 14.40%, Mixograph mixing time as 1.61 min were determined. According to Pena (2000) sedimentation test to screen for gluten viscoelastic properties was clearly manifested. The presence of mixographic parameters in all three predicting equations indicates that this instrument is also of great value in screening for gluten strength-related parameters.

Conclusions

The mixograph has been used to help predicting functional dough mixing properties of durum wheat genotypes in durum wheat breeding programs. In this study, it was obtained that the relationships between SDS sedimentation; MMT ($p<0.01$), MPH ($p<0.05$), MPW ($p<0.05$), MPE ($p<0.05$), MTE ($p<0.05$) were significant and positive (Table 2). According to the analyses results lines 18 and 1, Eminbey variety is high quality varieties. Mixograph useful in identifying lines with superior gluten strength and spaghetti making quality (Joppa et al., 1983; Josephides et al., 1987).

Both the mixograph and SDS sedimentation test reliably identify strong gluten cultivars because neither are markedly affected by environment induced changes in protein content (Quick and Donnely, 1980; Matsuo et al., 1982).

To predict cooking quality of durum wheat pasta at the early stages of a breeding program, rheological properties are among the most useful parameters to assess or measure. Mixograph analysis results quickly because it is useful in breeding programs. The results of this study indicate that there is potential to identify quality of durum wheat genotypes by mixograph.

References

- Anonymous, (2002). AACC Approved Methods of the American Association of Cereal Chemist, USA
- Anonymous, (2009). Approved methodologies. www.leco.com/resources/approved_methods
- Bağcı, S. A. (1998). Multivariate analysis of computerized mixograph data for end-use quality improvement in winter wheat. M. Sc. thesis. South Dakota State University, SD, USA
- Boggini, G., Tusa, P., Pogna, N. E. (1995). Bread-making quality of durum wheat genotypes with novel glutenin compositions. *Journal of Cereal Science* 22,105–113
- Boyacioglu, M. H., Dappolonia, B. L. (1994). Durum wheat and bread products. *Cereal Foods World* 39, 168–174
- Hoseney, R. C., Finney, P. L. (1974). Mixing a contrary view. *Bakers Digest* 48: 22-24
- Joppa, L. R., Josephides, C. M., Youngs, V. L. (1983). Chromosomal location of genes affecting quality in durum wheat. Pages 297-301 in: *Proc.6th Int. Wheat Genet. Symp. Kyoto, Japan*
- Josephides, C. M., Joppa, L. R., Youngs, V. L. (1987). Effect of chromosome 1B on gluten strength and other characteristics of durum wheat. *Crop Sci.*27(2):212-216
- Khatkar, B. S., Bell, A. E., Schofield, J. D. (1996) A comparative study of the inter-relationships between mixograph parameters and bread making qualities of wheat flours and glutes. *Journal of the Science of Food and Agriculture* 72 71–85
- Kovacs, M. I. P., Noll, J. S., Dahlke, G., Leisle, D. (1995). Pasta viscoelasticity: its usefulness in the Canadian durum wheat breeding program. *Journal of Cereal Science*, 22, 115-121

- Kovacs, M. I. P., Howes, N. K., Leisle, D., Skerritt, J. H. (1993). The effect of high Mr glutenin subunit composition on the results from tests used to predict durum wheat quality. *Journal of Cereal Science* 18 (1993) 43–51
- Lukow, O. M., McVetty, P. B. E. (1991). Effect of cultivar and environment on quality characteristics of spring wheat. *Cereal Chem.* 68:597–601
- MacRitchie, F. (1992). Physicochemical properties of wheat proteins in relation to functionality (1992). In ‘Advances in Food and Nutrition Research’, (J. E. Kinsella, ed.), Academic Press, New York No. 36 pp 1–87
- Matsuo, R. R., Dexter, J. E., Kosmolak, F. G., Leisle, D. (1982). Statistical Evaluation of tests for assessing spaghetti-making quality of durum wheat. *Cereal Chemistry* 59(3), 222-228
- Pena, R. J. (2000). Durum wheat for pasta and breadmaking. Comparison of methods used in breeding to determine gluten quality related parameters. In : Royo C. (ed.), Nachit M. (ed.), Di Fonzo N. (ed.). Araus J.L. (ed.). Durum wheat improvement in the Mediterranean region: New challenges. Zaragoza:CIHEAM, . p. 423-430
- Peterson, C. J., Graybosch, R. A., Baenziger, P. S., Grombacher, A. W. (1992). Genotype and environment effects on quality characteristics of hard red winter wheat. *Crop Sci.* 32:98–103
- Quick, J. S., Donnelly, B. J. (1980). A rapid test for estimating durum wheat gluten quality. *Crop Sci.* 20:816-818
- Ram, S., Mishra, B. (2010). *Cereals: Processing and Nutritional Quality*. New India Publishing Agency. India
- Şahin, M., Göçmen Akçacık, A., Aydoğan, S., Taner, S., Ayrancı, R. (2011). Ekmeklik buğdayda bazı kalite özellikleri ile miksograf parametreleri arasındaki ilişkilerin incelenmesi. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 20 (1): 6-11, Ankara

ELISA-based and Traditional Diagnosis Methods for Identification of *Pseudomonas cichorii* and *Pseudomonas corrugata* Causing Pith Necrosis on Tomato Plants

Gül İMRİZ¹

Özden ÇINAR²

¹Bahri Dağdaş International Agricultural Research Institute, Konya

²Çukurova University, Faculty of Agriculture, Department of Plant Protection, Adana
gulimriz@hotmail.co.uk

Abstract

Pseudomonas cichorii and *Pseudomonas corrugata*, the causal bacterial agents of tomato pith necrosis, may cause severe losses on tomato worldwide. In Turkey, *P. cichorii* and *P. corrugata* were observed on tomato in the Mediterranean Region. The typical disease symptoms of pathogens were characterized as wilting, dark blotches on tomato stems, browning and hollowing of pith in greenhouse tomato plants in Adana and Mersin provinces. In this study, traditional and ELISA (Enzyme-Linked ImmunoSorbent Assay)-based methods were performed for identification of isolates obtained from symptoms showing plants. In total, 15 of *P. cichorii* isolates and 1 of *P. corrugata* isolate were identified according to the diagnostic tests. In addition to traditional diagnosis methods, Indirect-ELISA that was made with pure bacterial cultures was evaluated as capable and reliable diagnosis method of rapid resulting for both pathogenic bacteria.

Keywords: *P. cichorii*, *P. corrugata*, traditional, indirect-ELISA, diagnosis

Domateste Öz Nekrozu Etmenlerinden *Pseudomonas cichorii* ve *Pseudomonas corrugata*'nın ELISA'ya Dayalı ve Geleneksel Tanı Yöntemleri ile Teşhisi

Öz

Domates öz nekrozuna neden olan bakteriyel etmenler *Pseudomonas cichorii* and *Pseudomonas corrugata* dünyada domates üretiminin yapıldığı yerlerde önemli kayıplara sebep olabilmektedir. *P. cichorii* and *P. corrugata* Türkiye'de Akdeniz Bölgesi'nde üretimi yapılan domateslerde tespit edilmiştir. Mersin ve Adana illerindeki sera domateslerinde, patojenlerin neden olduğu hastalığın semptomları solgunluk, bitki gövdesi üzerinde koyu renkte lekeler ve bitki özünde koflaşma ile karakterize edilmiştir. Bu çalışmada, semptom gösteren bitkilerden elde edilen bakteriyel izolatların tanısı geleneksel ve ELISA (Enzyme-Linked ImmunoSorbent Assay)'ya dayalı tanı yöntemleri kullanılarak yapılmıştır. Test sonuçlarına göre 15 adet izolat *P. cichorii*, 1 adet izolat *P. corrugata* olarak tanılanmıştır. Her iki patojenin teşhisinde, geleneksel tanı testlerinin yanı sıra, saf bakteri kültürü kullanılarak yapılan indirekt-ELISA metodu hızlı sonuç veren duyarlı, güvenilir metot olarak değerlendirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: *P. cichorii*, *P. corrugata*, geleneksel, indirekt-ELISA, tanı

Introduction

Pseudomonas cichorii (Roberts and Scarlett) and *Pseudomonas corrugata* (Swingle) are defined as pith necrosis bacterial pathogens of tomato plants (Lopez et al., 1994; Wilkie and Dye, 1974). These pathogens cause vascular disease that can affect tomato plants at any growth stage and in different crop systems, such as greenhouses and open fields all over the world (Cirvilleri et al., 2008). In Turkey, the first occurrence of *P. cichorii* was reported in 1985 (Demir and Gündoğdu, 1988), while *P. corrugata* was first reported in 1990 by Demir (1990).

P. cichorii was originally isolated from chicory (*Cichorium intybus* L.) by Swingle (1925). Afterwards, the pathogen was first isolated from tomato by Wilkie and Dye (1974). The symptoms of pith necrosis bacteria were defined with irregular water soaked lesions colored as dark green to brownish in 30 cm length. It was indicated that the first symptoms frequently could be confused with “*Verticillium* wilt disease” and bacterial canker agent “*Clavibacter michiganense* subsp. *michiganense*”, since vessels coloring occurred on plant, however, the following symptoms could be distinguished obviously by browning and hollowing of pith on tomato plants. The following symptoms was defined as necrosis turning to dark brown and 1-3 mm dark brown spots on fruit at the point of calyx. The morphological and biochemical features of *P. cichorii* were characterized as gram negative, producing fluorescent pigment, giving hypersensitive reactions on tobacco leaves, positive for oxidase reaction and, producing levan, producing pectolytic enzymes, hydrolyzing the gelatin, positive for lipase, arginine dehydrolase and catalase tests.

P. corrugata was first isolated by Scarlett et al. (1978), and characterized as non-fluorescent on King’s B media, positive for oxidase reaction, giving hypersensitive reactions on tobacco leaves, non-producing pectolytic enzymes, hydrolyzing the gelatin, positive for arginine dehydrolase test, accumulating of poly- β -hydroxybutyrate. Since its curly growth on Nutrient Dextrose Agar, the name of “corrugata” which means curly was given to the bacterium and it is referred as “*Pseudomonas corrugata* Roberts and Scarlett”.

Gouk et al. (1989), produced polyclonal antiserum by giving the dead cells of *P. cichorii* to rabbits and used it in ELISA analysis. They reported that there were no cross reaction occurred in ELISA analysis conducted with 48 bacterial isolates belonging to *Pseudomonas*, *Clavibacter*, *Erwinia* and *Xanthomonas* genus, hence, researchers evaluated ELISA as more sensitive and rapid diagnosis method compared to other biochemical and physiological ones for *P. cichorii*.

Fiori et al. (1983) carried on a study on identification of *Pseudomonas corrugata* by ELISA method as well as morphological and biochemical tests. In their study, 3 of antisera were used against *P. corrugata* isolates, 83 of isolates gave reaction against one antisera, 6 of isolates reacted against 2 antisera while 39 of isolates did not give any reaction against any of antisera. They indicated that serological methods are not suitable for routine usage, unless a general antigen was specified. Moreover, in their study among 98 of *P. corrugata* isolates, they determined more than 10 LPS (lipopolysaccharide) patterns which were related to serological reactions. Catara et al. (1997), compared 23 different originated *P. corrugata* isolates, variations in serological reactions were found in their study.

Most of the time, identification of stem necrosis-causing pathogens is difficult and time-consuming if more than one bacterial species is associated with the disease symptom. Even though, the result of traditional methods gives the most reliable methods, the application of diagnostic tests, in most cases the LOPAT (**L**: production of levan, **O**: oxidase reaction, **P**: soft rot in potato, **A**: arginin dihydrolase activity, **T**: hypersensitive reaction on tobacco) tests used for identification of bacterial pathogens, takes considerable time. Therefore, we aimed to find an alternative diagnosis method which is quick, reliable and accurate for identification of *P. cichorii* and *P. corrugata* in this study.

Material and Methods

Isolation of the Pathogen from Infected Plant Samples and Re-isolations

Infected tomato samples were collected from greenhouses in Adana and Mersin in the Eastern Mediterranean Region of Turkey. A small piece of infected pith was placed in a sterile mortar and macerated in sterile distilled water with a pestle. Loopfulls of the

suspension were streaked on plates of King's B medium. Plates were incubated at 25 °C for 48 h. Intensively growing colonies were picked from the plates and transferred to King's B medium for purification. Tomato plants (*Lycopersicon esculentum* cv. H-2274) at the three-to-five leaf stage were inoculated with bacterial suspensions at the density of $\sim 1 \times 10^8$ cfu ml⁻¹ prepared from pure strain cultures by using a sterile syringe. For positive controls NCPPB 3802 (*P. cichorii*) and NCPPB 2445 (*P. corrugata*) from National Collection of Plant Pathogenic Bacteria-UK, were used and sterile distilled water used as negative control. Three tomato plants were inoculated for each bacterial strain. Plants were placed in a mist chamber for 24 h and then incubated in a climate room at 25 °C and 70% humidity for 15 days. Whole plants were examined by cutting them vertically after symptom expression. Bacteria were re-isolated from infected areas.

Morphological, Physiological and Biochemical Characterization of Isolates

Strains were identified by the following tests; gram reaction using the nonstaining-KOH method, fluorescent pigmentation, levan formation, oxidase reaction, induction of soft rot on potato tubers, arginine dihydrolase activity, hypersensitivity test on tobacco leaves, and production of acid from sorbitol and sucrose, and utilization of some carbon source (Lelliot and Stead, 1987). NCPPB 3802 (*P. cichorii*) and NCPPB 2445 (*P. corrugata*) were used as positive control.

ELISA-based Diagnosis of Isolates

Indirect-ELISA tests performed with the polyclonal antisera of *P. cichorii* and *P. corrugata* that were developed in TÜBİTAK-MAM (Gebze, Kocaeli) with the framework of TARP-2364 numbered project. It was informed that the antisera did not give cross reaction with any bacteria of *P. viridiflava*, *P. mediterranea*, *P. fluorescens*, *E.c.* subsp. *atroseptica*, *E.c.* subsp. *carotovora*, and *E. chrysanthemi* (Aysan et al., 2002). Isolates that identified as *P. cichorii* and *P. corrugata* according to series of LOPAT tests were serologically analyzed by Indirect-ELISA as well. For positive controls, NCPPB 3802 and GSPB 2097 as reference cultures of *P. cichorii* were included while NCPPB 2445 and GSPB 1224 were used as *P. corrugata* reference cultures. PBS was used as negative control.

Indirect-ELISA was applied as defined by McLaughlin and Chen (1990). ELISA-plates were coated by 100 µl of bacterial cultures ($\sim 1 \times 10^6$ cfu ml⁻¹) with replication for each. The coated plates were incubated at 4 °C overnight. Plates were rinsed up three times with washing buffer (Phosphate Buffered Saline +%0.05 Tween 20). Then 1% milk powder in PBS was added to wells and plates were incubated at 37 °C for an hour. Plates were rinsed up three times with washing buffer. Antisera of both pathogens were diluted at rates (1/5000 for *P. cichorii* and 1/10000 for *P. corrugata*) specified by Aysan et al. (2002), and 100 µl of antisera was added to each plate well. Plates were incubated at 37 °C for an hour and then rinsing was repeated as above. 100 µl of Alkaline phosphatase conjugated goat anti-rabbit immunoglobulin (diluted in PBS at 1/5000) was added to each well and incubated at 37 °C for an hour. After incubation, rinsing was repeated 5 times. Para-nitrophenyl phosphatase in substrate buffer (1mM ZnCl₂, MnCl₂, 0.1 M glycine, pH: 10.4) was added to wells and incubated at room temperature for 45 min. The reaction measurements were performed at wavelength of 450 nm by a Bio-Tech ELISA-reader. Positive reaction was evaluated by an absorbance value $\geq 2x$ of the negative control.

Results

Isolation of the Pathogen from Infected Plant Samples and Re-isolations

As a result of isolations and on King's B medium from plants showing typical pith necrosis symptoms, non-fluorescent and fluorescent bacteria were obtained. All isolates had similar symptom on artificially inoculated tomato stems with black blotches on stems, browning of pith and vessels, and hollowing of the pith. Isolations were made from these plants and re-isolates were identified by traditional bacteriological methods as well as Indirect-ELISA technic. Totally, 14 of *P. cichorii* and 1 of *P. corrugata* isolates obtained from tomatoes with stem pith necrosis from greenhouse tomato plants in Adana and Mersin.

Morphological, Physiological and Biochemical Characterization of Isolates

There were non-fluorescent and fluorescent bacteria among the selected isolates. Strains were gram-negative. None of the strains produced levan on sucrose-amended nutrient agar. While both pathogen isolates were positive for oxidase reaction, *P. cichorii* isolates gave negative results for arginine dihydrolase reaction. Both pathogen isolates developed hypersensitive reaction on tobacco leaves in 24 h. *P. corrugata* isolates produced acid from sucrose but not from sorbitol. None of selected isolates caused soft rot in potato. In total, 14 isolates were identified as *P. cichorii* (MRX, MRX-sap2a, VCO1, Erdom, HAG-5, İT-idc, İTÜ-ida, İTÜ-özc1, Mk-id, Mk-idc, Mk-özt, Mk-kök, M-Adb, M-Adf, Mcöz1), while 1 isolate was identified as *P. corrugata* (AA4). The result of traditionally identified isolates can be seen in Table 1.

Table 1. Traditional test results of *Pseudomonas cichorii* and *Pseudomonas corrugata* isolates obtained from infected tomato plants

Tests	<i>P. cichorii</i> (GSPB2097)	Tomato isolates (<i>P. cichorii</i>)	<i>P.corrugata</i> (GSPB1224)	Tomato isolate (<i>P. corrugata</i>)
Levan production	-	-	-	-
Oxidase Reaction	+	+	+	+
Pectolytic Activity	-	-	-	-
Arginine Dihydrolase	-	-	+	+
HR on Tobacco Leaves	+	+	+	+
Fluorescent Pigment on KB	+	+	-	-
Acid Production from Sugar Source				
Sorbitol	-	-	-	-
Sucrose	-	-	+	+

Table 2. Reactions of isolated bacteria with indirect-ELISA (reading at At A₄₀₅ wavelength) using antisera against *Pseudomonas cichorii*

Isolate names	1. Replications	2. Replications	Means of Replications	Results
PBS (Negative Control)	0.153	0.159	0.156	-
GSPB 2097 (<i>P. cichorii</i>)	1.463	1.420	1.441	+
NCPPB 3802 (<i>P. cichorii</i>)	1.520	1.310	1.415	+
MRX	1.064	1.219	1.141	+
MRX-sap2a	1.417	1.500	1.458	+
VCO1	1.388	1.445	1.416	+
Er-dom	1.288	1.148	1.218	+
HAG-5	0.734	0.817	0.775	+
İT-idc	1.520	1.524	1.522	+
İTÜ-ida	1.989	1.974	1.981	+
İTÜ-özc1	1.431	0.927	1.179	+
Mk-id	1.752	1.232	1.492	+
Mk-idc	1.708	1.857	1.782	+
Mk-özt	1.720	1.717	1.718	+
Mk-kök	1.366	1.660	1.513	+
M-Adb	1.139	1.299	1.219	+
M-Adf	1.449	1.443	1.446	+
Mcöz1	1.449	1.451	1.450	+

ELISA-based Diagnosis of Isolates

Indirect-ELISA method with polyclonal antisera worked successfully for diagnosis of *P. cichorii* regional isolates. The average absorbance of negative control (only PBS) was recorded with value of 0.156, and the max average absorbance was obtained from İTÜ-ida named regional isolate with value of 1.981. The replication values, means of replications and the reading results can be seen in Table 2.

For identification of *P. corrugata* isolates, indirect-ELISA performed with polyclonal antiserum gave successful results. The average absorbance of negative control (only PBS) was recorded with value of 0.121, and the max average absorbance was obtained from AA4 named regional isolate with value of 2.924. The replication values, means of replications and the reading results can be seen in Table 3.

Table 3. Reactions of isolated bacteria with indirect-ELISA (reading at At A₄₀₅ wavelength) using antisera against *Pseudomonas corrugata*

Isolate names	1. Replications	2. Replications	Means of Replications	Results
PBS (Negative Control)	0.120	0.122	0.121	-
GSPB 1224 (<i>P. corrugata</i>)	2.244	2.327	2.285	+
NCPPB 2445 (<i>P. corrugata</i>)	2.363	2.365	2.364	+
AA4	2.859	2.990	2.924	+

Discussion

In this study, the diagnosis of pith necrosis pathogens “*P. corrugata*” and “*P. cichorii*” was done by both traditional methods and Indirect-ELISA. Pith necrosis of tomato is caused by couples of *Erwinia* and *Pseudomonas* species including *P. cichorii* and *P. corrugata*. By traditional methods, identification of these plant pathogenic bacteria takes quite long time. Therefore, researchers focused on finding diagnostic methods that are quicker, reliable and capable. One of these fast identification methods is ELISA which based on antigen and anticore relationship. Nowadays ELISA is indispensable and used routinely for diagnosis of especially human disease. In addition to human disease, ELISA is applied for diagnosis of plant pathogens.

Gouk et al. (1989), produced polyclonal antiserum by giving the dead cell of *P. cichorii* to rabbit. The researchers detected *P. cichorii* by ELISA using this polyclonal antiserum and they indicated that no cross reaction occurred with 48 bacterial isolates belonging to *Pseudomonas*, *Clavibacter*, *Erwinia* and *Xanthomonas* genus. The antisera that were included in this study, were produced by Aysan et al. (2002), and it was informed that the antisera did not give cross reaction with any bacteria of *P. viridiflava*, *P. mediterranea*, *P. fluorescens*, *E.c. subsp. atroseptica*, *E.c. subsp. carotovora*, and *E. chrysanthemi* (Aysan et al., 2002). Janse (1987) determined the serological and pathological features of 19 of different originated *P. cichorii* isolates obtained from chrysanthemum. The researcher pointed out that the isolates were homogeneous biochemically, whereas they were showing serotypical variations.

In serological diagnosis of bacteria, epitopes, also known as antigenic determinant, is the part of an antigen that is recognized by the immune system, may vary in the same genus. This can cause non-detection of different isolates belonging to the same genus by an antiserum which developed against an isolate. Thus, Siverio et al. (1993) determined the applicability of indirect-ELISA and indirect-IFAs (Immunofluorescence Assays) by using 3 antisera developed against 3 different isolates of *P. corrugata*. Since the serological variations occurred among the 83 of *P. corrugata* isolates included in their study, they strongly indicated that unless developing a general antiserum for *P. corrugata*, the serological diagnosis of *P. corrugata* is not routinely applicable. Fiori et al. (1983), however, identified *P. corrugata* by ELISA and the researchers stated that ELISA is effective and sensitive test method for identification pathogen from both pure bacterial culture and infected plant materials.

In serological detection methods, sometimes, false positive results can be obtained, since cross-reactions or dead-cell recognitions by antiserum. So that, instead of using serological methods alone, combined testing methods including streaking on selective/semi-selective medium for identification is strongly recommended as easy, comparatively quick and reliable methods (EPPO, 1992).

Conclusion

ELISA is an inexpensive, sensitive and rapid test, which does not require excessive laboratory equipment and test procedures. The simplicity, speed and specificity of ELISA make it attractive for testing a large number of field samples. Furthermore, the pathogens can also be detected from frozen tissues as an added advantage, because collections made over an extended period can be safely stored and tested later (Rowhani et al., 1994). The results of the present study may suggest that polyclonal antisera specific to *P. cichorii* and *P. corrugata* should be used for diagnosis of tomato stem necrosis in addition to epidemiological studies of the strains of these pathogens isolated from various hosts in different regions.

Acknowledgments

This study was supported by The Scientific and Technical Research Council of Turkey (TUBITAK) with the Project number of TARP-2364. We thank Prof. Dr. Yeşim AYSAN for all helpfulness throughout the study.

References

- Aysan, Y., Yıldız (Yonucu), N., Ülke, G., Çınar, Ö., Yücel, F., Yıldız (Çetinkaya), R., (2002). Doğu Akdeniz Bölgesi Domates seralarında gövde nekrozuna neden olan bakteriyel hastalık etmenlerinin saptanması, epidemiyolojileri ve entegre mücadelesi üzerine araştırmalar. TARP-2364 nolu projenin sonuç raporu. 126 s. Adana
- Catara, V., Gardan L. Lopez, M. M. (1997). Phenotypic heterogeneity of *Pseudomonas corrugata* strains from southern Italy. *Journal of Applied Microbiology* 83: 576-586
- Cirvilleri, G., Bella, P., La Rosa, R., Catara, V. (2008). Internalization and survival of *Pseudomonas corrugata* from flowers to fruits and seeds of tomato plants. In book: In: MB. FATMI ET AL., "Pseudomonas syringae Pathovars and Related Pathogens-Identification, Epidemiology and Genomics", Editors: EDS.SPRINGER, pp.73-79
- Demir, G. (1990). The occurrence of *Pseudomonas corrugata* on tomatoes in Turkey. *Journal of Turkish Phytopathology* 19: 63-70
- Demir, G., Gündoğdu, M. (1988). The bacterial disease of tomato caused by *Pseudomonas cichorii* in Turkey. In: 5th Turkish Phytopathological Congress, October 18-21, Antalya
- EPPO, (1992). Quarantine Procedure: *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis*. Test methods for tomato seeds. *EPPO Bulletin*, 22 (2): 219-224
- Fiori, di M., Carta, C., Franceschini A., (1983). II Saggio Immunoenzimatico (ELISA) per la Diagnosi Precoce e Rapida Della Necrosi del Midollo di Pomodoro da *Pseudomonas corrugata* Roberts et Scarlett. *Phytopathologia Mediterranea* 22: 22-26
- Gouk, S. C., Noonan, M. J., Musgrave, D. R. (1989) Identification of *Pseudomonas cichorii* by enzyme linked immunosorbent assay (ELISA). *Proc. 7th Int. Conf. Plant Pathology and Bacteriology* (Budapest, Hungary), pp. 877-887
- Janse, J. D. (1987). Biology of *Pseudomonas cichorii* in chrysanthemum. *EPPO Bulletin*, 17: 321-323.
- Lelliott, R. A., Stead, D. E. (1987). Media and methods. in: *Methods for the Diagnosis of Bacterial Diseases of Plants*. Blackwell Scientific Publications Inc., Oxford, UK. pp. 169-199
- Lopez, M. M., Siveria, F., Albiach, M. R., Garsia, F., Rodriguez, R. (1994). Characterization of Spanish Isolates of *Pseudomonas corrugata* from Tomato and Pepper. *Plant pathology* 43: 80-90
- McLaughlin, R. J., Chen, T. A. (1990). ELISA methods for plant pathogenic prokaryotes. In: *Serological methods for detection and identification of viral and bacterial plant pathogens* (Edts. Hampton, R., Ball, E., and DeBoer, S.). APS Press The American Phytopathological Society St. Paul Minnesota, USA, pp. 197-204
- Rowhani, A., Feliciano, A. J., Lips, T., Gubler, D. (1994). Rapid identification of *Xanthomonas fragariae* in infected strawberry leaves by enzyme-linked immunosorbent assay. *Plant Dis.* 78:248-250
- Scarlett, C. A., Fletcher J. T., Roberts, P., Lelliott R. A. (1978). Tomato pith necrosis cause by *Pseudomonas corrugata*. *Annals of Applied Biology* 88: 105-114
- Siverio, F., Cambra, M. T., Corzo J., Lopez M. M. (1993). Lipopolysaccharides as determinants of serological variability in *Pseudomonas corrugata*. *Applied and Environmental Microbiology* 59: 1805-1812
- Swingle, D. B., (1925). Center rot of "French endive" or wilt of chicory (*Cichorium intybus*). *Phytopathology* 15: 730
- Wilkie, J. P., Dye, D. W. (1974). *Pseudomonas cichorii* causing tomato and celery diseases in New Zealand *Journal of Agricultural Research* 17: 123-130

Relationships between Farinograph Parameters and Bread Volume, Physicochemical Traits in Bread Wheat Flours

Seydi AYDOĞAN Mehmet ŞAHİN Aysun GÖÇMEN AKÇACIK
Sümerya HAMZAOĞLU Seyfi TANER

Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
seydiaydogan@yahoo.com

Abstract

The aim of this work was to determine relationships between farinograph parameters and bread volume, physicochemical traits in bread wheat flours. In this study, one hundred wheat genotypes (*Triticum aestivum* L.) were grown under rainfed conditions in 2012-2013 growing season in Konya location. Physical, chemical and rheological (farinograph parameters) analyzes of wheat samples were made and the correlation between quality traits were investigated. In this study, it was obtained that the significant correlation between bread volume and protein content (PRT) ($p<0.01$), Zeleny sedimentation (ZLN) ($p<0.01$), dough development time (DDT) ($p<0.01$), water absorption capacity(WAC)($p<0.01$), softening 12. minute (SFT12) ($p<0.01$), farinograph quality number (FQN) ($p<0.01$), farinograph stability (STB) ($p<0.05$). The farinograph is a widely used predictive test with which end-use quality of many genotypes can be assessed in a short period of time in bread wheat breeding program.

Keywords: Bread wheat, quality, farinograph, protein

Ekmeklik Buğday Unlarında Farinograf Parametreleri ile Ekmek Hacmi ve Bazı Kalite Özellikleri Arasındaki İlişkiler

Öz

Bu çalışmanın amacı ekmeklik buğday ununda farinograf parametreleri, ekmek hacmi ve fizikokimyasal özellikler arasındaki ilişkilerin belirlenmesidir. Bu çalışmada 100 buğday genotipi (*Triticum aestivum* L.) 2012-2013 yetiştirme döneminde kuru şartlarda Konya merkez lokasyonunda yetiştirilmiştir. Buğday örneklerinin fiziksel, kimyasal ve reolojik (farinograf) analizleri yapılmış ve kalite özellikleri arasındaki korelasyon incelenmiştir. Bu çalışmada ekmek hacmi ile protein oranı (PRT) ($p<0.01$), Zeleny sedimentasyon (ZLN) ($p<0.01$), hamur gelişme süresi (DDT) ($p<0.01$), su absorpsiyon kapasitesi (WAC) ($p<0.01$), yumuşama derecesi 12. Dk (SFT12) ($p<0.01$), farinograf kalite numarası (FQN) ($p<0.01$), farinograf stabilite (STB) ($p<0.05$) arasında önemli korelasyon tespit edilmiştir. Ekmeklik buğday ıslah programlarında genotiplerin son kullanım kalitesinin kısa sürede tespit edilmesinde farinograf testi yaygın olarak kullanılmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Ekmeklik buğday, kalite, farinograf, protein

Introduction

Bread-making quality increases linearly with increasing protein content within a cultivar, but for a given protein content, bread-making quality differences among wheat cultivars are largely a function of the qualitative nature of the gluten proteins, which affects their rheological properties (Khatkar et al., 1995). Protein content and quality are important in bread making. The protein content constitutes an important characteristic to consider for further evaluation of flours quality. However, the calculation of the crude protein content does not give any indication about the quality of proteins. DDT, STB, ZLN, WAC analysis gives an idea of the quality of protein. Protein quality is not a simple concept. What constitutes superior protein quality varies depending on the type of end

product being made and the processed to obtain that product. Protein quality is generally considered by processors to be synonymous with dough strength, with baking quality being to ultimate test. Typically, several methods of assessing protein quality are used. Dough strength measurements provide a means of predicting the suitability and performance of flour for particularly end product. Some common predictor of dough strength include gluten index and empirical rheological tests such as farinograph, extensograph and alveograph provide some information on dough extensibility as well as on overall strength (Carson and Edwards, 2009).

The farinograph has been a standart tool of the cereal chemist for many years, giving information concerning absorbtion and mixing characteristic of flours. With the introduction of new short-time baking processes the baker has an increasingly wider range of methods available to him, and the cereal chemist must be able to determine the suitability of a particularly flour for a variety of different processes (Tanaka and Tipples, 1969). Dough development time, used as an indicator of mixing requirements, the farinograph at which the dough reaches maximum consistency. In cereal technology, wheats that have long dough-development times are considered to be strong (Bushuk et al., 1969). The variation in dough rheology and bread making performance between wheat cultivars is largely determined by differences in protein quantity and composition (Pomeranz, 1988; MacRitchie, 1992).

The aim of this work was to determine relationships between farinograph parameters and bread volume, physicochemical traits in bread wheat flours.

Material and Methods

One hundred bread wheat genotypes were grown according to randomized block design with three replication under rainfed conditions in 2012-2013 growing season in Konya location. Grains from each cultivar were milled to an aproximately 65% extraction rate using a Brabender Quadrumat Junior mill after being conditioned to 15% (w/w) moisture level overnight. Protein content of the flour was measured using a Leco FP 528 analyzer (Leco Inc, St Joseph, MI) AOAC 992.23 (Anonymous, 2009). Zeleny sedimentation were determined according to ICC standard number:116 (Anonymous, 1981). Bread making were determined basic straight dough bread baking method according to AACC 10-09 (Anonymous, 2002), Farinograph properties were determined according to AACC approved methods 54-21 (Anonymous, 2002) with 50 g mixing bowl (Brabender AT model 50). DDT: Farinograph development time (min), WAC: Water absorbtion capacity (%), STB: Farinograph stability (min), SFT12: Farinograph softening degree, FQN: Farinograph quality number.

Result and Discussion

Experimental measurements to evaluate the quality of flour in the kneading process were performed using a Brabender farinograph, version AT. This instrument allows classifying the flour tested by measuring not only its gluten strength but also the hydrating power of the flour. Farinograph also allows measuring the water absorption capacity of flours. The reological data, Table 1 shows farinograph characteristics, protein contents, Zeleny sedimentations and loaf volumes. The farinograph development time is the amount of time it took to mix the dough to optimum development. The dough development time (peak time) is an indication of protein quality stronger flours normally require a longer development time do weaker flour. In this study, the lowest farinograph development time (min) (DDT) value was 1.35 min., the highest value was 12.17 min., average value 4.22 min. was determined. In this study conducted on bread wheat flours showed significiant

correlations for bread volume ($p<0.01$) with both farinograph development time. In addition to between DDT protein content, Zeleny sedimentation, STB, FQN positive and significant ($p<0.01$), SFT negative significant ($p<0.01$) correlation coefficient were determined.

DDT important parameter has been observed for estimating the quality of the protein. Dough development time (DDT) and stability value are indicators of the flour strength, with higher values suggesting stronger doughs (Wang et al., 2002).

Table 1. Quality characteristics of bread wheat materials

Traits	Sample Number	Mean	Std. Dev	Minimum	Maximum
PRT	100	12.46	1.94	8.43	16.63
ZLN	100	6.64	11.20	20.00	66.00
DDT	100	4.22	1.88	1.35	12.17
WAC	100	61.76	3.94	54.80	68.40
STB	100	6.687	3.55	0.50	16.11
SFT12	100	100.99	55.89	0.000	264.00
FQN	100	86.87	39.12	24.00	200.00
Bread W	100	144.64	4.94	128.60	155.10
Bread V.	100	422.15	62.50	315.00	585.00

PRT: Protein content (%), ZLN: Zeleny sedimentation (ml), DDT: Farinograph development time (min). WAC: Water absorption capacity (%), STB: Farinograph stability (min), SFT12: Farinograph softening degree (farinograph unit FU), FQN: Farinograph quality number (mm), Bread W: Bread weight (g), Bread V: Bread volume (cm^3).

Water absorption is the amount of water required by a given weight of flour to yield dough of given consistency. The usually accepted consistency corresponds to a curve that centers on the 500 BU line. Farinograph water absorption is mainly influenced by the properties of flour main components, gluten and starch. Farinograph absorption correlated also with dough stability. High water absorption is desirable. High water absorption, combined with low degree of softening indicates good quality flour, whereas a high water absorption combined with a high degree of softening indicates poor quality flour. The water absorption value ranged between 61.76% to 68.40%.

Positive and significant ($p<0.01$) correlation were determined between WAC and bread volume, bread weight, protein content, Zeleny sedimentation. This was consistent with the results of (Şahin et al., 2011), they reported in their study made with bread wheat the lowest farinograph water absorption value; 52.6, the highest value; 63.1, the average value; 70.8 were found. They determined significant positive correlation between farinograph water absorption and bread volume.

Table 2. Correlation between farinograph parameters and flour characteristics

Traits	PRT	ZLN	DDT	WAC	STB	SFT12	FQN	Bread W.
ZLN	0.539**							
DDT	0.489**	0.642**						
WAC	0.720**	0.238*	0.290**					
STB	0.188	0.492**	0.568**	0.0610				
SFT12	-0.276**	-0.527**	-0.548**	-0.0918	-0.714**			
FQN	0.324**	0.600**	0.788**	0.1008	0.830**	-0.772*		
Bread W.	0.1244	-0.0800	0.0277	0.362**	-0.0149	0.0181	-0.0382	
Bread V.	0.560**	0.407**	0.400**	0.374**	0.240*	-0.451**	0.358**	-0.0934

*: $p<0.05$ **: $p<0.01$ significant PRT: Protein content (%) ZLN: Zeleny sedimentation (ml), DDT: Farinograph development time (min). WAC: Water absorption capacity (%), STB: Farinograph stability (min), SFT12: Farinograph softening degree (Brabender unit BU), FQN: Farinograph quality number (mm), Bread W: Bread weight (g), Bread V: Bread volume (cm^3).

Farinograph stability time (STB) is correlated with flour strength. Long stability times are generally more suited for variety bread production and often require longer mixing times. The farinograph stability value ranged between 0.50 min. to 16.11 min. Average farinograph stability time was 6.68 minute. Significant correlations have found that between STB and bread volume ($p < 0.05$). STB is an influential parameter in predicting gluten strength. Aydoğan et al. (2012), stated that the value of farinograph water absorption; 56.40% to 64.20%, STB; 1.40 min. to 4.65 min., development time; 2:15 min. to 4:25 min. were found in a study. They determined significant relationships between the rheological properties. As shown in Table 1, the mean values of farinograph softening degree (SFT12), farinograph quality number (FQN) were 100.9 BU 86.8 mm respectively. We found a significant negative correlation between SFT12 and PRT(-0.276**); ZLN(-0.527**) bread V (-0.451**). The higher values of stability time 16 min and lower degree of softening 20 BU were given by normal milling of wheat Gemmeiza 11 (El-porai et al., 2013). Bread volume showed significant correlation with all studied features. Most rheological and sensory tests used in industry to assess bread wheat quality are not suitable to screen hundreds of experimental breeding lines at the segregating and the early-advanced stages, due to the limited amount of testing sample and short testing time. Several small-scale parameters used to screen germplasm at early breeding stages are strongly associated with rheological quality and with bread making quality attributes.

The mean value of PRT in our research was 12.46%, lower than that of bread wheat in the worldwide collection (14.5%) (Bordes et al. 2008) and of North Dakota wheat in the U.S. (14.7%) (Underdahl et al., 2008), protein content is important quality trait for using bread wheat. Protein content can vary greatly in wheat from as low as 6% up to nearly 20%. The level depends on wheat class, soil fertility of the growing region and environmental conditions. Wheat protein content is an important consideration in baking and in the production of pasta and noodles. All other factors being equal, higher protein wheat has higher water absorption capacity and greater loaf volume potential and is reported to have better quality (Carson and Edwards, 2009). The importance of protein content in evaluating wheat as a commodity derives from the fact that the total protein content can be related to aspects of end use quality (Mills and Bekes, 2009).

The mean value of ZLN in our research was 36.64 ml, The Zeleny sedimentation volume of wheat is a rough measure of gluten strength. It is defined primarily by protein quality and strongly influenced by protein content and by environmental effects. The statistical relationships between the protein content of wheat flour and the Zeleny sedimentation volume were found positive and very strong (with $p < 0.01$) (Hruskova and Famera, 2003).

Conclusions

The results of these studies showed that farinograph traits (water absorption, dough development time, farinograph stability, farinograph quality number) protein and Zeleny sedimentation were affected bread volume. There was wide variation in dough rheological properties and flour quality traits among 111 bread wheat varieties. Zeleny sedimentation value and farinograph traits was strongly correlated with the bread volume, indicating that it could be used as a primary indicator for dough rheological property evaluation. The dough rheological properties of wheat genetic resources in Turkey have greatly improved from 1980. Therefore flour quality and protein content, has markedly improved. Future studies should be focused on these issues increasing demand for wheat quality.

References

- Anonymous, (1981). ICC Standarts. International Association for Cereal Chemistry. Vienna
- Anonymous, (2002). AACC Approved Methods of the American Association of Cereal Chemist, USA.
- Anonymous, (2009). Approved methodologies. www.leco.com/resources/approved_methods
- Aydoğan, S., Göçmen Akacık, A., şahin, M., Kaya, Y., Ko, H., Grgl, M. N., Ekici, M. (2012). Ekmeklik buđđay unlarında alveograf, farinograf ve miksografıta llen reolojik özellikler arasındaki ilişkinin belirlenmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 7(1):74-82
- Bordes, L., Branlard, G., Qury, F.X., Charmet, G., Balfourier, F. (2008). Agronomic characteristic, grain quality and flour rheology of 372 bread wheat in a worldwide core collection, *J. Cereal Sci.* 48 569–579.
- Bushuk, W., Briggs, K. G., Shebeski, L. H. (1969). Protein quantity and quality as factors in the evaluation of bread wheats *Canadian Journal of Plant Science* (49) 2 P: 113-122
- Carson, R. G., Edwards, M. N. (2009). Criteria of wheat and flour quality. *Wheat: chemistry and technology. AACC international Inc.* Fourth edition p:97-108. ISBN: 978-1-891127-55-7
- El- Porai, E. S., Salama, A. E., Sharaf, A. M., Hegazy A. I., Gadallah, M.G.H. (2013). Effect of different milling processes on Egyptian wheat flour properties and pan bread Quality. *Annals of Agricultural science* 58(1) 51-59.
- Hruskova, M., Famera, O. (2003). Prediction of wheat and flour Zeleny sedimentation value using NIR Technique. *Czech J.food Sci.*21:91-96.
- Khatkar, B. S., Bell, A. E., Schofield, J. D. (1995). The dynamic rheological properties of glutes and gluten sub-fractions from wheats of good and poor bread making quality. *J Cereal Sci* 22 29-44
- MacRitchie, F. (1992). Physico-chemical properties of wheat proteins in relation to functionality. *Advances in Food and Nutrition Research* 36, 1–87
- Mills, C. E. N., Bekes, F. (2009). Wheat Grain Protein. *Wheat chemistry and technology.*AACC international Inc. Fourth edition p:223-278. ISBN: 978-1-891127-55-7
- Pomeranz, Y. (1988). Wheat is unique. *Wheat: Chemistry and Technology. Vol. 1. American Association of Cereal Chemists, St Paul, MN, Chapter 1*
- şahin, M., Göçmen Akacık, A., Aydoğan, S., Taner, S., Ayrancı, R. (2011). Ekmeklik buđđayda bazı kalite özellikleri ile miksograf parametreleri arasındaki ilişkilerin incelenmesi. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi.* 2011, 20 (1): 6-11, Ankara
- Tanaka, K., Tipples, K. H. (1969). Relation between farinograph mixing curve and mixing requirements. *Cereal science today. Volume 14. Number: 9 P:296-300*
- Underdahl, J.L., Mergoum, B., Schatz, J., Ransom, K. (2008). Quality trait variation in major hard red spring wheat cultivars released in North Dakota since 1968, *Cereal Chem.* 85 507–514
- Wang, J., Rosell, C. M., Benedito, B. C. (2002). Effect of the addition of different fibres on wheat dough performance and bread quality. *Food Chemistry.* 79 (2002) 221–226

Farklı Yüzey Aktif Maddelerin Domatesin Gelişimine Etkileri

İlknur YURDAKUL¹ Kadriye KALINBACAK² İbrahim GEDİKOĞLU³

¹Toprak Gübre ve Su Kaynakları Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Ankara, Türkiye

²Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü, Ankara, Türkiye

³TC Gençlik ve Spor Bakanlığı, Ankara, Türkiye

ilknur_yurdakul@yahoo.com

Öz

Herbisit, pestisit, deterjan ve sıvı/katı gübrelere kullanılan yüzey aktif madde (YAM) tarımsal alanlara girerek kültür bitkilerinde birikim ve ürün üzerinde etkiler oluşturmaktadır. Birçok YAM genelde inert ve bitkiye toksik olmamakla birlikte kullanılan konsantrasyon çok önemlidir. Planlanan çalışma, anyonik, katyonik, ve iyonik olmayan YAM'lerin, domates bitkisinin (*Lycopersicon esculentum* L.) kuru ağırlığına etkilerini belirlemek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Deneme tesadüf parselleri deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak serada kurulmuştur. Topraklara, 180 mg N kg⁻¹ azotlu (Amonyum Nitrat, %26 N) ve 100 mg P kg⁻¹ (Triple Süperfosfat, %42-44 P₂O₅) fosforlu gübre uygulanmıştır. Anyonik, katyonik ve iyonik olmayan YAM 0, 180, 360, 540 ve 720 mg kg⁻¹ düzeylerinde fide dikiminden sonra uygulanmış ve 50. günde hasat yapılmıştır. Anyonik YAM bitki kuru ağırlığını azaltırken (P < 0.01), katyonik YAM artırmış (P < 0.05), iyonik olmayan YAM'ın etkisi ise önemli olmamıştır. Bitki kuru ağırlığındaki azalma kök bölgesinde besin maddesi alımındaki sıkıntılardan (anyonik YAM), kuru ağırlıktaki artış ise uygulama dozuna da bağlı olarak besin alımının desteklenmesinden (katyonik YAM) kaynaklanabilir.

Anahtar Kelimeler: Anyonik, katyonik, iyonik olmayan yüzey aktif maddeler, domates (*Lycopersicon esculentum* L.), sera

The Effects of Different Surfactants on the Growth of Tomato Plant

Abstract

The surfactants used in herbicide, pesticide, detergent and liquid/solid fertilizers accumulate on cultur plants and affect the products by reaching to the water sources and agricultural areas. Although many surfactants are inert and non-toxic against plants, used concentration is very important. The planned study was fulfilled for the purpose of determining the effects of anionic, cationic and nonionic surfactants on the dry weight of plant (*Lycopersicon esculentum* L.). The study was established according to randomized plots experiment design with three repetitions in greenhouse pots. Nitrogenous fertilizer, 180 mg N kg⁻¹ (Ammonium Nitrate, 26% N) and phosphorus fertilizer, 100 mg P₂O₅ kg⁻¹ (Triple Superphosphate, 42-44% P₂O₅) were applied. Anionic, cationic and nonionic surfactants were applied in the concentration of 0, 180, 360, 540 and 720 mg kg⁻¹ after planting seedlings in tomato. The plants were harvested on the 50. day. Anionic surfactants caused decreasing on the dry weight (P < 0.01) of plant while cationic surfactants caused increasing on the dry weight (P < 0.05) of plant. Nonionic surfactants did not importantly affect the dry weight of plant. It is considered that increases and decreases on the dry weight of plant occur due to the troubles on absorption of nutrients in the root zone (anionic surfactants) and the support of absorption of nutrients in the rhizosphere (cationic surfactants).

Keywords: Anionic, cationic, nonionic surfactants, tomato (*Lycopersicon esculentum* L.), greenhouse

Giriş

İnsanların dünyaya hakim olma istekleri doğal dengeyi etkiler, hızlı sanayileşme, gelişen teknoloji ve antropojenik kaynaklı atıklar çevre kirlenmesinin temel nedenleri arasındadır. Çevre sorunları sanayileşmenin başlangıcı ile son otuz yıldan beri insanlığın gündeminde belirgin bir biçimde yer almaktadır. Çevre sorunlarının giderimi ya da kontrol altına alınması multidisiplinli bir yaklaşımı gerektirmektedir. Deterjanların, tarımsal

girdilerin (herbisit, pestisit, sıvı/katı gübreler) yapısında bulunan YAM'ler yoğun kullanımları ile çevresel kirliliği yaratan bileşikler (Matthew and Jones, 2000) olarak doğada bulunmaktadır. YAM'ler, nem arttırıcı, seyreltici, emulsifiyer, köpürtücü, bakteri engelleyici ve korozyon belirteci amacıyla katkı maddesi olarak kullanılmaktadır (Salager, 2002; Liu, 2014). Tarımsal girdilerden herbisit ve pestisitlerin terkininde, yaprak yüzey alanında daha fazla sıvı tutmada sıvı gübrede kullanılmaktadırlar (McFarland, 2005). YAM'ler genelde inert ve bitkiye toksik olmamakla birlikte kullanılan konsantrasyon çok önemlidir. Yüksek konsantrasyonlar bitki gelişimine olumsuz etkilerde bulunmakta (Yang, 2008), gereken adjuvantların uygun olmayanları veya yüksek dozlarda kullanılmaları da bitkilerin zarar görmesine neden olmaktadır (Czarnota and Thomas, 2013). Toprak tamponlama kabiliyeti yüksek olan bir ortamdır. Bu özellik kirleticiler söz konusu olduğunda problem olmakta çünkü kirletici yoğunluğunun ortamda artması ve toksik etkilerin ortaya çıkmasına vesile olmaktadır. Toprağın kil fraksiyonu ve organik maddesi tarafından adsorplanan YAM'ler su geçirgenliğinin azalmasına neden olmakla (Renshaw ve ark., 1997) birlikte YAM kalıntılarının topraktan uzaklaştırılmasının da çok zor olduğu bildirilmektedir (Peters et al., 1992). Kirlilikle mücadelede belirlenmiş strateji ekolojik yaklaşım esaslı yönetim, önleme ve engelleme, kontrol altına alma, iyileştirme ve restorasyon ile izleme ve değerlendirme (Zalewski and Lotkowska, 2004) olarak belirlenmiştir. Son yıllarda yapılan çalışmalarla çevresel kirliliğin nedeni olan anyonik YAM'lerin sıvı, yarı sıvı ve katı ortamlardan uzaklaştırılması ile ilgili metotlar çalışılmaktadır. Çünkü bunlar yaşayan organizma için çevresel bir tehdit olmakla birlikte diğer kirlilik oluşturuvcu organik ve inorganik etmenlerin parçalanarak çevreye yayılmasına neden olmaktadır (Cserhati et al., 2002). Domatesin olgunlaşmasında yüzey aktif maddeli ve yüzey aktif maddesiz Ethepon uygulamalarının kıyaslandığı çalışmalarda 1000 mg L^{-1} Ethepon uygulamasının renk değişikliğini hızlandırdığı ancak 12 gün sonra farkın ortadan kalktığı, surfactan uygulanmış Ethepon uygulamasında (%1 Dytrol) renk değişiminde hafif bir gecikme olduğu bu nedenle YAM'siz uygulamanın önerildiği belirtilmiştir (Moura et al., 1997). Atıklarla toprağa ilave olan YAM'ler 3 mg kg^{-1} seviyesine kadar ulaşabilmekte, oksijenli toprak ortamlarında bozunmadan dolayı linear alkylbenzene sulphonates riskinin bu şartlarda yetişen bitkilerde düşük olduğu ancak alkyl phenol ethoxylates'ın bozunması ile ilgili yetersiz olan bilgiler gelecekte bu maddenin durumu hakkında soru işaretleri oluşturmaktadır (Matthew and Jones, 2000). Patates tarlalarındaki yabancı otları kontrolde İran'da metribuzine ve paraquat kullanımı yakma yöntemi ile kıyaslandığında alevde yakma yabancı ot mücadelesinde diğerlerinden daha başarılı olmaz iken patatesten verim daha fazla olmuştur (Shimi, 2000). YAM'lerin gelişen teknoloji ile insan yaşamındaki birçok faaliyette etkin kullanımı sonucu, birikimini ve diğer kirlilik etmenlerine etkilerini ortaya çıkarmaktadır. Kirliliği kontrol metotlarının çalışılması ve dünyanın tarımsal kaynaklı besinlerine etkilerinin ortaya konulması da kaçınılmaz olmaktadır. YAM'ler özelliklerinden dolayı kullanılan ancak olumsuz etkilerinin de takip altında tutulması ve kontrollü kullanılması gereken kimyasallardır. Çalışmada temel YAM'lerden olan anyonik, katyonik ve iyonik olmayan özelliklere sahip üç farklı YAM kullanılarak sera şartlarında killi tınlı bünyeye sahip toprakta domates bitkisinin kuru madde kapsamına etkileri incelenmiştir.

Materyal ve Metot

Denemede kullanılan materyaller

YAM özellikleri; Linear Alkyl Benzene Sulfonic Acid, LABSA (anyonik), en büyük hacimli, düşük maliyetli, düz zincirli, biyolojik parçalanabilme özelliği olan iyi performanslı hidrofilik ve hidrofobil grup içeren anyonik bir YAM'dir (Chemicaland21,

2014). Quaternary Ammonium Compounds (katyonik), bakteri, virüs ve funguslara karşı anti-mikrobiyal özelliklerinden dolayı kullanılmakta; plastik, kauçuk ve seramik gibi plastik çeşitleri içerisinde çok az zararlı etkiye sahip katyonik YAM'dır (Cross and Singer, 1994). Alkyl Polyglycol Ether (anyonik olmayan), asidik ve alkalın ortamda kararlıdır ve sinerjik etkilerinden dolayı anyonik ve katyoniklerle birlikte kullanılan bir maddedir. Geniş bir kullanım alanı mevcuttur. İyonik olmayan YAM'nin seçiminde hipofilik/lipofilik denge önemlidir. Bu dengenin emülsifiyon gücü, deterjan köpük çözünürlüğünde önemi bulunmaktadır (Elementis, 2014). Denemede test bitkisi olarak, Falcon çeşidi domates (*Lycopersicon esculentum* L.) kullanılmıştır.

Analiz yöntemleri

Araştırmada kullanılan toprak örnekleri, Jackson (1962) tarafından bildirildiği gibi 0–20 cm derinlikten özel yapılmış pirinç alaşımlı bir kürek ile alınmış, bez torbalara konularak seraya nakledilmiş, kurutulmuş, elekten (4 mm) geçirilmiştir. Laboratuvarda toprak tepkimesi, saf suyla hazırlanan doymun toprakta cam elektrotlu pH-metre ile toplam tuz, suyla doymun toprağın elektriksel iletkenliğinin iletkenlik aletiyle ölçülmesiyle, yarayıklı potasyum, ekstrakt çözeltisi olarak 1 N NH₄OAc (pH 7.0) kullanmak ve ekstrakta geçen potasyumu alev fotometresi ile ölçerek tayin edilmiştir (Richards, 1954). Tarla kapasitesi, toprakların 1/3 atmosfer basınç altında tutabildikleri su miktarı olarak, solma noktası 15 atmosferdeki su tutma kapasitesi (Anonim, 1954) olarak bulunmuştur. Bünye (kum, silt ve kil) hidrometre yöntemine göre (Bouyoucos, 1951) bulunmuş, kireç, Scheibler kalsimetresi (Martin and Reeve, 1955) kullanılarak, organik madde, modifiye Walkley–Black (Walkley and Black, 1934) yöntemine göre tayin edilmiştir. Yarayıklı fosfor, ekstrakt çözeltisi 0.5 M NaHCO₃ (pH 8.5) olan Olsen et al. (1954) tarafından geliştirilen yöntemle saptanmıştır. Çalışma tuzsuz, hafif alkalın reaksiyonda (pH 7.87), organik madde ve fosforu düşük, kireç ve potasyum kapsamı fazla olan killi tınlı bünyeli toprakta gerçekleştirilmiştir (Çizelge 1).

Çizelge 1. Toprağın bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

Mevki (Location)	Kum Sand (%)	Silt Silt (%)	Kil Clay (%)	Tarla kap. Field capacity (%)	Solma Nok. Wilting Point (%)	Top. tuz Total salt (%)	Kireç, CaCO ₃ (%)	Organik madde Organic matter (%)	pH	P ₂ O ₅ (kg da ⁻¹)	K ₂ O (kg da ⁻¹)
Yorumlar	-	-	-	-	-	Tuzsuz	Fazla	Orta	Hafif alkalin	Az	Fazla
Incek	33.3	29.9	36.8	32.7	16.9	0.08	20.3	2.1	7.8	2.7	84.6

Denemenin kurulması

Deneme tuzsuz, hafif alkalın reaksiyonda (pH 7.87), organik madde ve fosforu düşük, kireç ve potasyum kapsamı fazla olan killi tınlı bünyeli toprak ile tesadüf parselleri deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak serada her saksıya kuru ağırlıkça 2500 g toprak olacak şekilde saksılarda kurulmuştur. Domates fidelerinin saksılara dikiminin yapıldığı gün her üç YAM uygulaması da 0, 180, 360, 540 ve 720 mg kg⁻¹ seviyelerinde bir defada topraklara uygulanmıştır. Topraklar tarla kapasitesine gelene dek sulanmışlardır. Topraklara Amonyum Nitrat (%26 N) gübresi ile 180 mg N kg⁻¹ ve Triple Süper Fosfat gübresi (%42-44 P₂O₅) ile 100 mg P kg⁻¹ uygulanmıştır. Bitkiler sürekli takip edilmiş ve dikimden itibaren 50 gün sonra, toprak hizasından paslanmaz çelikten yapılmış makasla hasat edilerek, saf su ile yıkanmış, 65 °C'de hava sirkülasyonlu fırında sabit ağırlığa kadar kurutulmuş ve kuru ağırlık değerleri alınmıştır.

Bulgular ve Tartışma

YAM uygulamasının domatese etkisi

Artan düzeylerde anyonik, katyonik ve iyonik olmayan YAM'ler fide olarak dikilmiş domates denemesi toprağına uygulanmıştır. Deneme sonucunda elde edilen bitki kuru ağırlık değerleri Çizelge 2'de verilmiştir. Anyonik YAM uygulamaları bitki kuru ağırlığında şiddetli bir azalmaya neden olmuştur. Kontrol konusundan ortalama 4.69 g saksı⁻¹ kuru ağırlık elde edilirken, uygulanan YAM seviyesi yükseldikçe bitki kuru ağırlık miktarları azalmıştır. En yüksek uygulama seviyesinde (720 mg kg⁻¹) bitki kuru ağırlığı ortalama 1.25 g saksı⁻¹ seviyesine (-%73.35) düşmüştür. Katyonik YAM uygulamaları arttıkça bitki kuru ağırlık değerleri de artmıştır. Kontrol konusundan bitki kuru ağırlığı ortalama 4.50 g saksı⁻¹ olurken, 720 mg kg⁻¹ katyonik YAM uygulamasının gerçekleştirildiği seviyede bitki kuru ağırlığı 5.47 g saksı⁻¹ seviyesine (%21.55) ulaşmıştır. İyonik olmayan YAM uygulamalarında bitki kuru ağırlıkları ilk dozdan başlayarak önce artmış, son dozda ise azalmıştır.

Çizelge 2. Artan seviyelerde bitkiye uygulanan YAM'lerin bitki kuru ağırlığına etkileri (g saksı⁻¹)

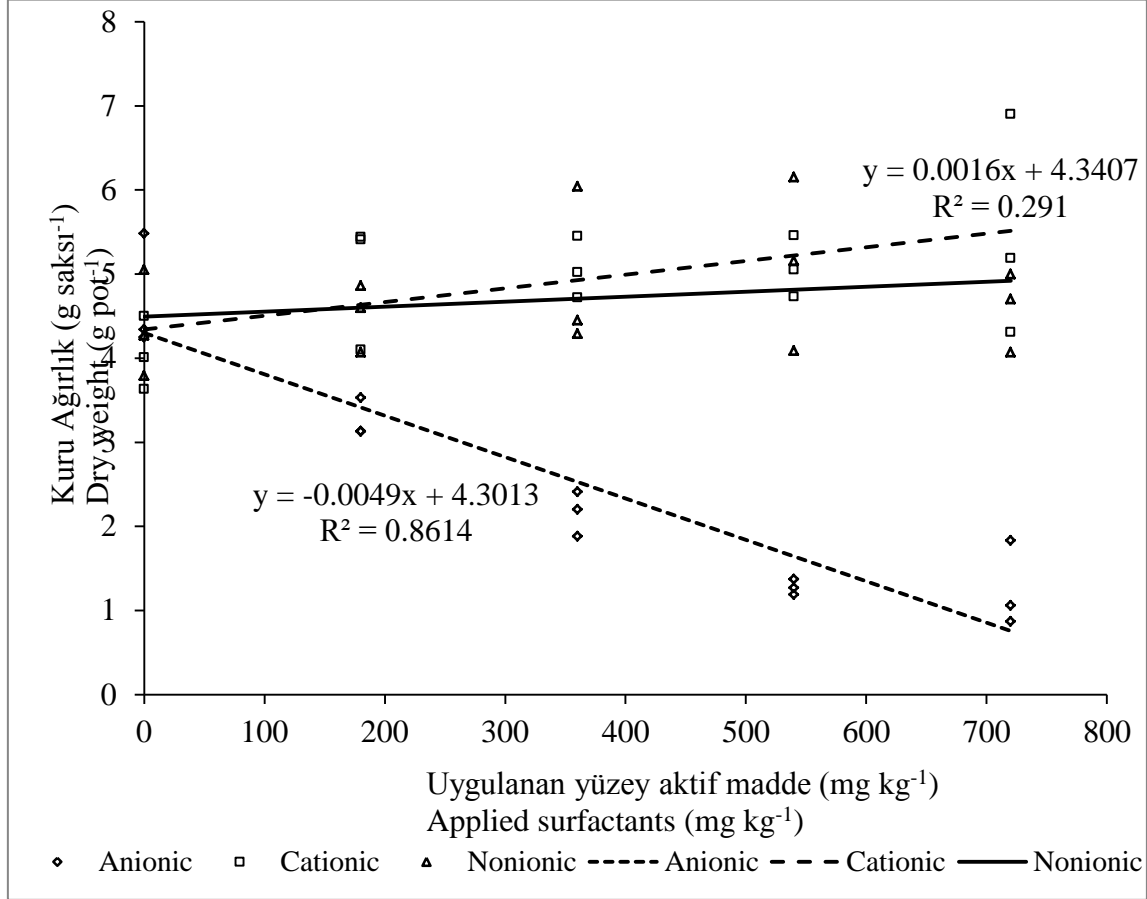
Dozlar (Dozes) (mg kg ⁻¹)	Anyonik (Anionic)				Katyonik (Cationic)				İyonik Olmayan (Nonionic)			
	1	2	3	Ort.* (Avrg.*)	1	2	3	Ort. (Avrg.)	1	2	3	Ort. (Avrg.)
0	5.48	4.25	4.34	4.69	4.01	3.63	4.5	4.05	3.79	4.27	5.05	4.37
180	3.13	3.13	3.53	3.26	5.41	4.1	5.44	4.98	4.86	4.6	4.07	4.51
360	2.41	2.2	1.88	2.16	5.02	5.45	4.72	5.06	4.29	4.45	6.04	4.93
540	1.19	1.37	1.27	1.28	5.05	5.46	4.73	5.08	4.09	5.16	6.15	5.13
720	0.87	1.83	1.06	1.25	6.90	5.19	4.31	5.47	4.70	4.07	5.00	4.59

Ort.*: Ortalama, *Avrg: Average

YAM etkisinin istatistiksel değerlendirilmesi

Deneme toprağına artan düzeylerde uygulanan anyonik ve katyonik YAM bitkinin kuru ağırlıklarına önemli düzeyde etkide bulunmuştur. Bu etki anyonik YAM'da azalma, katyonik YAM'da bir miktar artış olarak kendini göstermiştir. Uygulamalar ve kuru ağırlık arasındaki ilişkinin denklemi sırası ile anyonik YAM'de; $y = -0.0049x + 4.3013$ ($R^2 = \%86$), katyonik YAM'de ise $y = 0.0016x + 4.3407$ ($R^2 = \%29$) olarak bulunmuştur. Korelasyon katsayıları anyonik YAM için $r = -0.928$, $P < 0.01$, katyonik YAM için ise $r = 0.539$, $P < 0.05$ olmuştur. İyonik olmayan YAM uygulamaları bitki kuru ağırlık değerlerinde önemli bir etkide bulunmamıştır (Şekil 1). Katyonik YAM ve bitkiye etkilerine ait çok detaylı çalışmalar olmamakla birlikte, domates bitkisinde katyonik YAM uygulamasının bir miktar artış göstermiş olmasının uygulanan konsantrasyon ile ilgili olabileceği çünkü YAM'lerin uygun dozlarda kullanılmasının özelliklerinden kaynaklı bitki besin maddelerinin alımında olumlu sonuçlar yaratabileceği veya indirekt etkilerinden dolayı iyileştirme gerçekleştirdikleri düşünülmektedir. Nitekim bu sonuç önceki çalışmalarda da teyit edilmektedir. Şöyle ki; domates ve elmanın kütikulasının büyüme ve gelişim düzenleyici oksini (1-naphthol) sorplama katsayısı artan YAM uygulamaları ile önce artmış sonra aniden düşmüştür. Domatesin anyonik YAM (sodium dodecylbenzene sulfonate) hassasiyeti yüksek bulunurken elmada aynı durum gözlenmemiştir. Katyonik YAM (cetyltrimethylammonium bromide) düşük kritik misel konsantrasyonuna ve daha hızlı bir sorpsiyon katsayısı düşüşüne neden olmuştur. İyonik olmayan YAM (polyoxyethylene (20) sorbitan monolaurate (Tween 20) her iki bitkinin kütikulasının gelişim düzenleyici (naphthalene) sorpsiyonunda etkisiz olmuştur (Li et al., 2009). Domatesin olgunlaşmasında YAM'li ve YAM'siz ethephon uygulamalarının kıyaslandığı

çalışmalarda 1000 mg L^{-1} Ethepon uygulamasının renk değişikliğini hızlandırdığı, ancak 12 gün sonra farkın ortadan kalktığı, YAM uygulanmış ethephon uygulamasında (% 1 Dytrol) renk değişiminde hafif bir gecikme oluşturduğu, bu nedenle YAM'siz uygulamanın önerildiği belirtilmiştir (Moura et al., 1997). Türetilmiş denklemlerle yapılan çalışmada YAM oranı (%89 ve %75) ve herbisit (glyphosate ve metsulfuron) oranının etkileri kıyaslandığında, domateste kuru ağırlık veriminde sprej hacminin önemli olmadığı ama herbisit ve YAM oranının önemli olduğu belirtilmiştir (Ray et al., 1999).



Şekil 1. Artan seviyelerdeki YAM ile bitki kuru ağırlığı arasındaki ilişkiler

Sonuçlar

Çalışmada anyonik YAM bitki kuru ağırlığında şiddetli bir azalmaya neden olmuştur. Kontrol konusundan elde edilen ortalama $4.69 \text{ g saksı}^{-1}$ kuru ağırlık 720 mg kg^{-1} uygulama seviyesinde $1.25 \text{ g saksı}^{-1}$ seviyesine düşmüştür. Katyonik YAM uygulamaları arttıkça bitki kuru ağırlık değerleri de artmıştır. Kontrol konusunda bitki kuru ağırlığı ortalama $4.50 \text{ g saksı}^{-1}$ olurken, 720 mg kg^{-1} YAM uygulaması gerçekleştirildiğinde $5.47 \text{ g saksı}^{-1}$ seviyesine ulaşmıştır. Her iki uygulamada istatistiki olarak önemli bulunmuştur. İyonik olmayan YAM uygulamalarında bitki kuru ağırlık değerleri ilk dozdan başlayarak önce artmış, son dozda ise azalma olmuş, istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Çalışma sonuçlarına göre, anyonik YAM'nin domates bitkisinin gelişimini olumsuz etkilediği bunu kök bölgesinde besin maddesi alımında sıkıntılar yaşanması suretiyle gerçekleştirdiği söylenebilir. Uygulanan katyonik YAM konsantrasyonu bitkide toksik seviyeye ulaşmamıştır. Katyonik YAM uygulamalarının bitkinin kuru ağırlığında artış gerçekleştirdiği, bitki besin maddesi gibi davrandığı ancak bunu besin maddelerinin topraktan alımına katkı sağlayarak ve rizosfer bölgesindeki besin maddesi yararlılığını

arttırmak suretiyle yaptığı düşünülmektedir. Çok farklı girdilerle toprak ve sulara ulaşabilen YAM'lerin bitki yetiştirme ortamlarındaki bitkiye etkileri, kirlenmiş ortamların iyileştirilme metotları hatta tüketilen besinlerin insanlara ve hayvanlara etkileri bu bakış açısı ile sorgulanmalıdır. Ekolojik yaklaşım ve kirliliği önleme, oluşmuş noktalarda kontrol altına alma takip edilmeli kontrolsüz deşarjlara izin verilmemelidir.

Kaynakça

- Anonim, (1954). U.S. Salinity Laboratory Staff. Diagnosis and Improvement of Saline and Alkali Soils. Agri. Handbook No:60, USDA
- Bouyoucus, G. J. (1951). A recalibration of the hydrometer method for making mechanical analyses of soils. *Agronomy Journal*, 43; 434-438
- Chemicaland21, (2014). Linear alkybenzene sulfonic acid. <http://www.chemicaland21.com/specialtychem/perchem/LAS.htm> (Available: 02.04.2014)
- Cross, J., Singer, E. J. (1994). Cationic Surfactants: Analytical and Biological Evaluation. ISBN 0-8247-9177-0 (acid-free). Surfactants science series, 53. 32. Copyright by Marcel Dekker. Inc. 270 Madison Avenue. New York
- Cserhati, T. E., Forgacs, E., Oros, G. (2002). Biological activity and environmental impact of anionic surfactants. *Environ International*, 28(5); 337-48
- Czarnota, M., Thomas, P. A. (2013). Using surfactants, wetting agents, and adjuvants in the greenhouse. http://www.caes.uga.edu/publications/pubDetail.cfm?pk_id=7678 (Available: 28.03.2014)
- Elementis (Specialties), (2014). Nonionic surfactants. Alkyl polyglycol ethers. <http://www.elementisspecialties.com/esweb/esweb.nsf/pages/surfactants-nonionicsurfactants> (Available: 03.04.2014)
- Jackson, M. L. (1962). Soil Chemical Analysis. Prentice-Hall Inc. Englewood. Cliffs. New York, USA.
- Li, Y., Chen, B., Chen, Z., Zhu, L. (2009). Surfactant effects on the affinity of plant cuticles with organic pollutants. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 57(9); 3681-8
- Liu, G., Ozores-Hampton, M., McAvoy, G., Hogue, B., Snodgrass, C. A. (2014). Application of surfactants in commercial crop production for water and nutrient management in sandy soil. <http://edis.ifas.ufl.edu/hs1230> (Available: 09.04.2014)
- Martin, A. E., Reeve, R. (1955). A rapid manometric method for determining soil carbonate. *Soil Sciences*, 79; 187-197
- Matthew, J. S., Jones, M. N. (2000). The biodegradation of surfactants in the environment. *Biochimica et Biophysica Acta-Biomembranes*, 1508(1-2); 235-251
- McFarland, M. L., Stichler, C., Lemon, R. G. (2005). Non-traditional soil additives: Can they improve crop production? Forages. Texas A&M University System AgriLife Extension College Station. TX: Texas-Agrilife-Extension-Service. http://repository.tamu.edu/bitstream/handle/1969.1/87827/pdf_934.pdf?sequence=1 (Available: 10.04.2014)
- Moura, M. A., Zaninand, S. R., Finger, F. L. (1997). Influence of ethephon and a surfactant on ripening of harvested tomato fruit. *Hortscience*, 32(3); 478
- Olsen, S. R., Cole, V., Watanabe, F.S., Dean, L. A. (1954). Estimation of Available Phosphorus in Soils by Extraction with Sodium Bicarbonate. U. S. Dept. of Agr. Cir. 939. Washington
- Peters, R. W., Montemagno, C. D., Shem, L. (1992). Surfactant screening of diesel-contaminated soil. *Hazardous Waste and Hazardous Materials*, 9; 113-133
- Ray, J. W., Richardson, B., Vanner, A. L., Coker, G. (1999). Herbicide efficacy in relation to herbicide rate, surfactant rate and spray application volume. http://www.nzpps.org/journal/52/nzpp_522230.pdf (Available:17.04.2014)
- Renshaw, C. E., Zynda, G. D., Fountain, J. C. (1997). Permeability reductions induced by sorption of surfactants. *Water Resources Research*, 33; 371-378
- Richards, L. A. (1954). Diagnosis and Improvement Saline and Alkaline Soils. U. S. Dep. Agr. Handbook 60
- Salager, J. L. (2002). Surfactants - Types and Uses. Venezuela: Laboratorio FIRP Escuela de Ingenieria Quimica

- Shimi, P. (2000). Use of flamer as an herbicide replacement in potato fields. Turkish Journal of Field Crops, 5; 41-44
- Walkley, A., Black, I. A. (1934). An examination of degtjareff method for determining soil organic matter and a proposed modification of the chromic acid titration method. Soil Sciences, 37; 29-37
- Yang, X. (2008). Effects of a nonionic surfactant on plant growth and physiology. PhD, Graduate Faculty of Auburn University. Auburn, Alabama
- Zalewski, M., Lotkowska, I. W. (2004). Integrated Watershed Management - Ecohydrology & Phytotechnology–Manuel. Nations Environment Programme International Environmental Technology Centre, 2-110 Ryokuchi Koen, Tsurumi-ku, Osaka 538-0036 1091 Oroshimo-cho, Kusatsu-City, Shiga

Doğu Akdeniz Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Tarafından Geliştirilen Bazı Pamuk Çeşitlerinin Benimsenmesi ve Yayılması

Osman KAYNAK¹ İsmet BOZ²

¹Doğu Akdeniz Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Kahramanmaraş

²Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Samsun
yar_kay@hotmail.com

Öz

Bu çalışmanın amacı, Doğu Akdeniz Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü tarafından tescil ettirilen pamuk çeşitlerinin, yörede üretimi yoğun olarak yapılan ilçelerdeki benimsenme durumunu, çiftçilerin tohum temini ile ilgili karşılaştıkları sorunları, pamuk çeşitleri konusunda yararlandıkları bilgi kaynaklarını belirlemek ve enstitünün geliştirdiği tohumları benimseyen ve benimsemeyen çiftçileri sosyal-ekonomik özellikler ve iletişim davranışları bakımından karşılaştırmaktır. Araştırmanın katılımcıları pamuk üretiminin en yaygın olarak yapıldığı köylerden işletme büyüklüğü ölçütü ve tesadüfi tabakalı örnekleme metoduna göre seçilen 127 çiftçiden oluşturulmuştur.

Araştırma bulguları yörede kullanılan toplam pamuk tohumunun %17.3'ünün Doğu Akdeniz Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü tarafından tescil edilen çeşitlerden oluştuğunu göstermektedir. Enstitü tarafından geliştirilmiş pamuk çeşitlerinin benimsenme oranının oldukça düşük kaldığı araştırmada, benimseyen ve benimsemeyen çiftçiler arasında sosyoekonomik özellikler ve iletişim davranışları bakımından önemli farklılıklar bulunmuştur.

Araştırmada Doğu Akdeniz Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü tarafından tescil edilmiş çeşitlerin çiftçiler tarafından kullanımını artırmak için eğitim ve yayım faaliyetlerinin düzenli olarak yapılması ve çiftçilerin yeniliklerin yararlarından haberdar edilmesi gerektiği sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Pamuk, yenilik benimseme, Kahramanmaraş

Adoption and Diffusion of Some Cotton Varieties Developed by The East Mediterranean Cross Region Agricultural Research Institute

Abstract

The main purpose of this study was to determine the adoption status of cotton varieties developed by East Mediterranean Cross Region Agricultural Research Institute in intensive cotton production areas of Kahramanmaraş province. The specific objectives included to determine seed providing problems encountered by farmers, sources of cotton seeds information, and socioeconomic and information seeking behavior differences between adopters and non-adopters.

Participants were a stratified sample of 127 farmers drawn from intensively cotton producing areas of Kahramanmaraş province considering the total area of production by each farm.

Research findings showed that 17.3% of total cotton seeds used in the area provided from East Mediterranean Cross Region Agricultural Research Institute. This finding verified that adoption rates of cotton seed varieties in the region was quite low. There were significant differences between adopters and non adopters in terms of socioeconomic characteristics and information seeking behavior.

It was concluded that in order to increase the adoption rate of cotton seeds developed by East Mediterranean Cross Region Agricultural Research Institute, extension education activities must be continuously developed and farmers are needed to be informed about the relative advantages of innovations.

Keywords: Cotton, adoption of innovations, Kahramanmaraş

Giriş

Toplumların giderek artan ve çeşitlenen gıda maddesi taleplerinin karşılanması, milli gelir, ihracat ve istihdama olan katkısı, biyolojik çeşitlilik ve ekolojik dengeye etkileri nedeniyle tarım, tüm ülkeler için çok önemli bir sektördür (Yılmaz ve ark., 2006). Dünyadaki hızlı nüfus artışına bağlı olarak, bazı ülkelerde görülen ve gelecekte diğer ülkelerde de ortaya çıkma riski bulunan açlık sorunu, toplumları tedirgin etmektedir. Bu tedirginlik, verimsiz kabul edilen toprakların da üretime açılmasını ve mevcut ekilebilir alanlarda üretimi artırıcı yeni tekniklerin uygulanmasını beraberinde getirmiştir (Bayraç ve Yenilmez, 2005).

Türkiye ekonomisinde de önemli bir yer tutan tarım sektöründe verimliliği artırma çabalarında araştırma kurumlarının rolü büyüktür. Görevi bilgi üretmek olan araştırma kurumları, ürettikleri bu bilgileri yayım kuruluşları aracılığıyla üreticilere iletmektedirler. Üreticiler-Yayım Kuruluşları-Araştırma Kurumları, tarım sektöründe dolayısıyla ülke ekonomisinde büyük bir yer tutmaktadır (Armağan, 1993). Tarımsal araştırmalar sonucu geliştirilen yüksek verimli bitki türleri ve çeşitleri, hayvan ırkları, bakım ve besleme metotları ve birçok tarım teknolojisi çiftçilerin kullanımına sunulmuş ve birim alan ve hayvandan elde edilen verimlerde önemli artışlar olmuştur. Bütün bu gelişmeler kırsal alanda yaşayan ve geçimini tarımsal faaliyetlerden sağlayan halkımızın daha yüksek ve istikrarlı gelir elde etmesine ve dolayısıyla refah artışına katkı sağlamıştır. Ancak dünyada ve bulunduğumuz coğrafyada meydana gelen doğal, ekonomik ve sosyal gelişmeler tarımsal araştırmalara daha çok önem vermemiz gerektiğini ortaya koymaktadır. Doğal olarak dünya nüfusu giderek artmakta ve bu nüfusun yeterli ve dengeli beslenmesi önemli bir sorun olarak karşımıza çıkmaktadır. Her ne kadar gelişmiş ülkeler böyle bir sorunu daha az hissetseler de birçok Asya ve Afrika ülkesinde halen devam eden açlık ve beslenme sorunları önemli boyutlardadır.

Ülkemizin sahip olduğu tarımsal alanlardan ve doğal kaynaklardan en uygun bir şekilde yararlanması, mevcut nüfusumuzun gıda maddeleri ihtiyaçlarının karşılanması ve doğal kaynakları gelecek nesillere verimli bir şekilde devretmesinde, tarımsal araştırmalara yapılacak yatırımların büyük önemi vardır. İklim ve doğal koşullar itibariyle tarımsal üretimde ürün çeşitliliği ve kalitesi yönünden büyük bir potansiyele sahip olan ülkemizin, bu potansiyelden yararlanması kuşkusuz tarımsal araştırmalara ağırlık verilmesi, araştırma sonucunda yararlığı kanıtlanmış tekniklerin uygulamaya konması ve kırsal alana yayılması ile mümkün olacaktır.

Türkiye’de resmi kurumlarca yürütülen tarımsal araştırma çalışmaları çoğunlukla Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğüne bağlı araştırma enstitüleri tarafından yürütülmektedir. Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü’nün görevleri aşağıdaki gibidir (Koçak ve ark., 2008).

1. Tarım ve hayvancılık konularında her türlü araştırmalar yapmak,
2. Gıda standartları ve kalite kriterlerini tespit etmek, yeni tesisler kurmak ve gıda konularında araştırmalar yapmak,
3. Bitkiler ve ürünlerinde meydana gelen hastalıklar, zararlı canlılar ve yabancı otlarla ilgili araştırmalar yapmak,
4. Hayvan hastalıklarında kullanılan aşı, serum, biyolojik ve kimyasal maddeler ile koruma ilaçlarını, bunların bileşimine giren etkili ve yardımcı maddelerinin norm ve özelliklerini tespit etmek ve bu hizmetleri yerine getirmek için araştırmalar yapmak,
5. Hayvancılığın ve su ürünlerinin gelişmesini sağlamak ve bu istikametteki çalışmaları yönlendirmek gayesi ile uygulama araştırmaları yapmak, yaptırmak,
6. Veterinerlik konularında araştırmalar yapmak.

Doğu Akdeniz Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğüne bağlı olarak çalışmakta ve ağırlıklı olarak Kahramanmaraş ve civarında faaliyet göstermektedir. Bu bölge Doğu Akdeniz geçiş havzasında bulunmasından dolayı, farklı iklim şartlarına uygun çeşitler üzerinde araştırmalar yapılmakta elde edilen başarılı sonuçların çiftçiler tarafından benimsenmesine çalışılmaktadır. Bu yüzden yürütülen araştırmaların belirlenmesinde, bölge çiftçilerine yarar sağlayan ve pratikte uygulanabilir özelliği bulunan konulara öncelik verilmektedir. Enstitü tarafından yapılan önemli ıslah çalışmalarının başında, pamuk, kırmızıbiber, fasulye, nohut ve buğday gibi ürünler gelmektedir. Bu çalışmada Doğu Akdeniz Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü tarafından tescil edilen ve Türk tarımına sunulan pamuk çeşitlerinin yöre çiftçisi tarafından benimsenme durumları incelenmiştir. Araştırmanın amaçları şunlardır:

1. Pamuk üretiminin yoğun olarak yapıldığı ilçeleri ve bu ilçelerdeki çiftçilerin sosyoekonomik özelliklerini belirlemek,
2. Pamuk üretimi ile ilgili bazı uygulamalar hakkında bilgi vermek,
3. Çiftçilerin iletişim davranışlarını belirlemek,
4. Araştırma Enstitüsü tarafından tescil edilen pamuk çeşitlerini benimseyen ve benimsemeyen çiftçileri sosyoekonomik özellikler bakımından karşılaştırmak,
5. Araştırma Enstitüsü tarafından tescil edilen pamuk çeşitlerini benimseyen ve benimsemeyen çiftçileri iletişim davranışları bakımından karşılaştırmak.

Bu çalışma sonuçlarının bölgede tarımsal yeniliklerin ve modern teknolojilerin kırsal alana yayılması ve çiftçiler tarafından benimsenmesi için yürütülecek çeşitli programlar için yararlı bilgiler sağlayacağı düşünülmektedir. Araştırma bulguları ayrıca yayım elemanları, araştırmacılar ve politikacılar için yararlı bilgiler içermektedir.

Materyal ve Metot

Bu çalışmanın ana materyalini, Kahramanmaraş ilinde pamuk üretimin yoğun olarak yapıldığı Türkoğlu ve Pazarcık ilçelerinden tabakalı örnekleme yöntemiyle seçilen çiftçilerle yüz yüze yapılan anketlerden elde edilen bilgiler oluşturmuştur. Ayrıca Kahramanmaraş Tarım İl ve İlçe Müdürlükleri, Ziraat Odaları ve KSÜ Ziraat Fakültesi'nden elde edilen bilgilerle veri tabanı genişletilmiştir. Araştırmada izlenen yöntem aşağıda açıklanmıştır.

Örnek köylerin seçiminde gayeli örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Bu amaçla İl Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü ve İlçe Müdürlüklerindeki elemanların yardımıyla, Türkoğlu ve Pazarcık ilçelerinde pamuk üretiminin en yoğun olarak üretildiği üçer köy belirlenmiştir. Bu seçimde ilçeyi sosyo-ekonomik açıdan temsil edebilme, ilçe merkezine olan yakınlık ve uzaklık, tarımsal potansiyel ve nüfus durumu ölçütleri de göz önünde bulundurulmuştur. Bu hususlar dikkate alınarak Türkoğlu ilçesinde ilçeyi temsil edebilecek ekim alanlarına sahip ve araştırma konusu ürünlerin yetiştirildiği Çobantepe, Şekeroba ve Çakallıhasanağa köyleri; Pazarcık ilçesinden de Çınarlı, Doğanlıkarahasan ve Cennetpınarı köyleri seçilmiştir.

Araştırma alanı olarak seçilen toplam 6 köyde faaliyet gösteren bütün çiftçiler ana kitleyi oluşturmuş ve ana kitle büyüklüğü 1040 çiftçi olarak belirlenmiştir. Ana kitledeki bütün çiftçilerin isim listesi ve arazi büyüklükleri Çiftçi Kayıt Sistemi (ÇKS)'den elde edilmiştir. İncelenen işletmeler arazi büyüklüğüne bağlı olarak tabakalandırılmıştır. Arazi büyüklüğü 1-50 da, 51-100 da, 101-150 da ve 151 da ve daha fazla arazi olmak üzere 4 tabakaya ayrılmıştır. Araştırmada örneğe giren çiftçi sayısı tabakalı tesadüfî örnekleme metoduna göre aşağıdaki formül yardımıyla bulunmuştur (Yamane, 2001).

$$n = \frac{N \sum N_h S_h^2}{N^2 D^2 + \sum N_h S_h^2}, D^2 = \frac{e^2}{t^2}$$

n = Örneğe girecek denek sayısı,
N = Ana kitlede bulunan çiftçi sayısı,
N_h = Her bir tabakadaki çiftçi sayısı,
S_h = Her bir tabakadaki standart sapma,
D² = Arzu edilen varyans
e = Ana kitle ortalamasından izin verilen hata miktarı,
t = İzin verilen güvenlik sınırının t dağılım tablosundaki değeri

Bu formül yardımıyla örnek büyüklüğü 130 olarak hesaplanmıştır. Eksik ve hatalardan dolayı 3 anket inceleme dışı bırakılarak veri analiz işlemi 127 anket formu üzerinden yapılmıştır. Örnekte belirlenen çiftçinin bulunamaması veya anketi yanıtlamayı reddetmesi olasılığı göz önünde bulundurularak yedek denekler de belirlenmiştir. Buna göre 4 tabaka oluşturulmuş ve bu tabakalardan işletme büyüklüğü 1-50 dekar olan tabakadan 47 (%37.0), 51-100 dekar olan tabakadan 44 (%34.6), 101-150 dekar arası olan tabakadan 14 (%11.0), ve 151 dekar dan fazla olan tabakadan 22 (%17.3) çiftçi ile anket yapılmıştır.

Araştırmada veri toplama amacıyla hazırlanan anket üç kısımda ele alınmıştır. Birinci kısımda sosyal ve ekonomik özellikler, ikinci kısımda pamuk üretimi ile ilgili sorular ve üçüncü kısımda denekleri iletişim davranışları ile ilgili sorulara yer verilmiştir. Araştırmada kullanılan anket formu konuyla ilgili yurt içi ve yurt dışı çalışmaların yanı sıra araştırma bölgesinin tarımsal özellikleri göz önünde bulundurularak hazırlanmıştır. Sorular teknik olarak açık ve kapalı uçlu olarak düzenlenmiştir. Tarım işletmelerinden toplanan veriler için öncelikle kod planı hazırlanmış. Daha sonra veriler bu plana göre SPSS istatistik paket programı kullanılarak değerlendirilmiştir. Veri değerlendirmede kullanılan istatistiksel yöntemler araştırmanın amaçları doğrultusunda seçilmiştir. Bu bağlamda araştırmanın ilk dört amacını gerçekleştirmek için frekans, yüzde ve standart sapmadan oluşan tanıtıcı istatistikler kullanılarak gerekli tablolar oluşturulmuş ve araştırmanın beşinci amacını gerçekleştirmek için t-testi uygulanmıştır.

Araştırma Bulguları

Araştırmanın birinci amacı deneklerin sosyo-ekonomik özelliklerini belirlemek olup bu amaçla toplanan veriler Çizelge 1’de verilmiştir. Çizelgeden deneklerin yarıya yakın kısmının (%41.7) 41-50 yaş aralığında olduğu ve %80’den fazlasının 40 yaş üzeri olduğu görülmektedir. Bütün deneklerin ortalama yaşı 47.93 olarak hesaplanmıştır. Eğitim durumu bakımından deneklerin büyük bir çoğunluğu (%88.2) ilkokul mezunu olup %6.3’ü okuryazar değildir. Lise mezunu olanların oranı %3.9 iken üniversite mezunu olanlar %1.6’da kalmıştır. Medeni durum açısından deneklerin %86.6’sının evli, %8.7’sinin bekâr, %4.7’sinin ise boşanmış ya da eşi ölmüş olduğu saptanmıştır. Sulu arazi miktarı bakımından deneklerin %37.0’sinin 1-50, %34.6’sının 51-100, %11.0’inin 101-150, %17.3’ünün ise 151+ kategorisine giren sulu araziye sahip oldukları ve ortalama sulu arazi miktarının ise 113.63 dekar olduğu saptanmıştır. Sahip olunan parsel sayıları incelendiğinde deneklerin %55.9’unun 1 parsel, %18.1’inin 2 parsel, %26.0’sinin ise 3 veya daha fazla parsel ile sahip olduğu görülmüş ve bölgedeki ortalama parsel sayısı ise 2.14 olarak hesaplanmıştır.

Çizelgeden deneklerin %94.5’inin herhangi bir kooperatife üye olmadığı, %98.4’ünün çiftçi kayıt sistemine kayıtlı olduğu, %96.9’unun köy yönetimine katılmadığı, %95.3’ünün banka veya kooperatif kredisi kullanmadığı, %86.6’sının son yıllarda herhangi

bir tarımsal yatırım yapmadığı görülmektedir. Son olarak gelir düzeyi bakımından deneklerin %35.4'ü kendilerini düşük, %49.6'sı orta, %15.0'i de yüksek gelir grubunda görmektedir.

Çizelge 1. Sosyo-ekonomik özellikler

Sosyo-ekonomik Özellik	Sayı	Yüzde	Sosyoekonomik Özellik	Sayı	Yüzde
Yaş			Kooperatif Üyeliği		
22-40 (1)	23	18.1	Evet	7	5.5
41-50 (2)	53	41.7	Hayır	120	94.5
51+ (3)	51	40.2	TOPLAM	127	100.0
TOPLAM	127	100.0	Çiftçi Kayıt Sistemine Kayıt Durumu		
Eğitim			Evet	125	98.4
Okur-yazar değil (1)	8	6.3	Hayır	2	1.6
İlköğretim mezunu (2)	112	88.2	TOPLAM	127	100.0
Lise mezunu (3)	5	3.9	Köy Yönetimine Katılım		
Yüksekokul ve üniversite (4)	2	1.6	Evet	4	3.1
TOPLAM			Hayır	123	96.9
Medeni durum			TOPLAM	127	100.0
Evli	110	86.6	Banka veya Kooperatiften Kredi Alma		
Bekar	11	8.7	Evet	6	4.7
Boşanmış-eşi ölmüş	6	4.7	Hayır	121	95.3
TOPLAM	127	100.0	TOPLAM	127	100.0
Sulu Arazi Varlığı (Dekar)			Tarımsal Yatırım Yapma Durumu		
1-50	47	37.0	Evet	17	13.4
51-100	44	34.6	Hayır	110	86.6
101-150	14	11.0	TOPLAM	127	100.0
151+	22	17.3	Gelir Düzeyi		
Toplam	127	100.0	Düşük	45	35.4
Arazi Parsel Sayısı			Orta	63	49.6
1	71	55.9	Yüksek	19	15.0
2	23	18.1	TOPLAM	127	100.0
3+	33	26.0			
TOPLAM	127	100.0			

Araştırmanın ikinci amacı bölgede pamuk tohumu çeşidi ile ilgili temel bilgileri sağlamak olup bu amaçla toplanan veriler Çizelge 2'de verilmiştir. Çizelgeden çiftçilerin %36.6'sının Maraş, %31.9'unun Beyaz Altın, %22.4'ü Erşan ve %8.3'ünün Sayar çeşidini tercih ettiği görülmektedir. Kullanılan tohumluğun yeni geliştirilen ya da geleneksel olma özelliğine göre tercih edilme durumu incelendiğinde deneklerin %61.4'ünün geleneksel ve %38.6'sının ise yeni geliştirilen çeşitleri tercih ettiği görülmektedir. Tohumluğun temin edilme yerleri bakımından ilk sırayı %25.2 ile tüccarlar almakta, bunu sırasıyla %22.0 ile çiftçinin kendi tohumluğu ve %17.3 ile Doğu Akdeniz Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü izlemektedir. Üreticilerin büyük çoğunluğu (%63.8) pamuk üretiminde tohumluk tercih ederken karşılaşılan en önemli sorunun tohumluk fiyatlarının yüksek olmasını gösterirken, bunu sırasıyla tohumluk miktarının yetersiz olması (%22.0) ve tohumların düşük kalitede olması (%14.2) izlemektedir. Deneklerin %60.6'sı sertifikalı tohumu tercih etmezken bunun nedenleri olarak sertifikalı tohumun daha pahalı olması (%56.4) ve sertifikasız tohumun veriminin daha yüksek olmasını (%41.0) göstermektedirler. Pamuk çeşidi tercihinde dikkate alınan faktörler incelendiğinde deneklerin %66.1'i verimi, %15.7'si fiyatı, %10.2'si kaliteyi ve %7.9'u pazar durumunu dikkate aldığını belirtmiştir. Pamuk çeşidi seçiminde görüşü alınan kişi ve kurumlar bakımından deneklerin %43.3'ü kendi karar verdiğini ifade ederken, %32.3'ü önder çiftçilerden, %13.4'ü de Araştırma Enstitüsü'nden yaralandığını belirtmiştir.

Çizelge 2. Pamuk tohumu çeşidi ile ilgili bazı bilgiler

Uygulama	Sayı	Yüzde	Uygulama	Sayı	Yüzde
En çok ekilen pamuk çeşitleri*			Tohumun sertifika durumu	Sayı	Yüzde
Beyaz altın	81	31.9	Evet	49	38.6
Erşan	57	22.4	Hayır	78	61.4
Maraş	93	36.6	TOPLAM	127	100.0
Sayar	21	8.3	Sertifikalı tohumun tercih edilmeme nedenleri	Sayı	Yüzde
Stonvil	1	0.4	Fiyatının yüksek oluşu	44	56.4
Yerel	1	0.4	Bilgi eksikliği	2	2.6
TOPLAM	254	100.0	Sertifikasız tohumda daha yüksek verim	32	41.0
Çeşidin yeni geliştirilen olup olmadığı	Sayı	Yüzde	TOPLAM	78	100.0
Yeni geliştirilen	49	38.6	Çeşit seçiminde etkili faktörler	Sayı	Yüzde
Geleneksel	78	61.4	Verim durumu	84	66.1
TOPLAM	127	100.0	Fiyat durumu	20	15.7
Pamuk tohumu temin yeri	Sayı	Yüzde	Pazar durumu	10	7.9
Araştırma enstitüsü	22	17.3	Kalite durumu	13	10.2
Pazar	8	6.3	TOPLAM	127	100.0
Kendi tohumluğum	28	22.0	Çeşit seçiminde görüşü alınan kişiler		
Tüccar	32	25.2	Kendi kararım	55	43.3
Çırçır	13	10.2	Komşu-arkadaş	4	3.1
Diğer	24	18.9	Büyükler	3	2.4
TOPLAM	127	100.0	Önder çiftçiler	41	32.3
Pamuk tohumu temininde karşılaşılan sorunlar	Sayı	Yüzde	Köy muhtarları	1	0.8
Miktar yetersiz	28	22.0	Yayım elemanları	6	4.7
Fiyatlar yüksek	81	63.8	Araştırma enstitüsü	17	13.4
Düşük kalite	18	14.2	TOPLAM	127	100.0
TOPLAM	127	100.0			

Araştırmanın üçüncü amacı deneklerin iletişim davranışlarını belirlemek olup bu amaçla toplanan veriler Çizelge 3'te verilmiştir. Çizelgeden deneklerin %57.5'i haftada birkaç kez, %29.9'unun ise her gün gazete okuduğu görülmektedir. Çiftçilerin internet kullanma sıklıkları incelediğinde, %63.0'unun interneti hiç kullanmadığı, %15.0'inin haftada birkaç kez ve %12.6'sının ayda birkaç kez kullandığı anlaşılmaktadır. Tarım il ve ilçe müdürlükleri ve araştırma enstitüsünü ziyaret etme sıklıkları bakımından deneklerin %54.3'ünün yılda birkaç kez, %43.3'ünün ise bu kurumları nerdeyse hiç ziyaret etmedikleri görülmektedir. Çiftçilerin %91.3'ü ziraat fakültelerini hiç ziyaret etmediklerini belirtmişlerdir. Son olarak televizyon izleme sıklığı bakımından deneklerin %81.1'inin her gün ve %18.9'unun ise haftada birkaç kez televizyon izlediği görülmektedir.

Araştırmanın dördüncü amacı Doğu Akdeniz Geçit Bölgesi Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü tarafından geliştirilen pamuk çeşitlerini benimseyen ve benimsemeyen çiftçiler arasında sosyo-ekonomik özellikler açısından herhangi bir farkın olup olmadığını belirlemek olup, bu amaçla toplanan verilerle Çizelge 4 hazırlanmıştır. Çizelgeden ele alınan sekiz sosyo-ekonomik değişkenden iki âdetinde benimseyen ve benimsemeyen çiftçiler arasında önemli farklılıkların olduğu görülmektedir. Önem düzeyi en yüksek değişken yaş olup ($t=-2.564$, $p=0.012$), benimseyen çiftçilerin benimsemeyenlere oranla istatistiksel olarak önemli düzeyde daha genç çiftçiler olduklarını göstermektedir. Eğitim düzeyi bakımından da iki grup arasında istatistiksel anlamda önemli bir farkın olduğu ($t=2.23$, $p<0,05$), benimseyen çiftçilerin

benimsemeyenlere oranla daha yüksek bir eğitim düzeyine sahip olduğu görülmektedir. Diğer taraftan kooperatif üyeliği, ÇKS kaydı, köy yönetimine katılım, kredi kullanma durumu, tarımsal yatırım yapma durumu, gelir düzeyi ve yaş değişkenleri bakımından istatistiksel anlamda önemli sayılabilecek farklar bulunamamıştır.

Çizelge 3. İletişim davranışları

İletişim davranışı	Sayı	Yüzde	Uygulama	Sayı	Yüzde
Gazete okuma sıklığı			Gıda Tarım ve Hayvancılık Müd. ile Tarımsal Araştırma Enstitüsünü Ziyaret	Sayı	Yüzde
Her gün (5)	38	29.9	Ayda birkaç kez (3)	30	2.4
Haftada birkaç kez (4)	73	57.5	Yılda birkaç kez (2)	69	54.3
Ayda birkaç kez (3)	7	5.5	Neredeyse hiç (1)	55	43.3
Yılda birkaç kez (2)	2	1.6	TOPLAM	127	100.0
Neredeyse hiç okumaz (1)	7	5.5	Ziraat Fakültesini ziyaret sıklığı		
TOPLAM	127	100.0	Yılda birkaç kez (3)	11	8.7
İnternet kullanma sıklığı			Neredeyse hiç (2)	116	91.3
Her gün (5)	4	3.1	TOPLAM	127	100.0
Haftada birkaç kez (4)	19	15.0	Televizyon izleme sıklığı		
Ayda birkaç kez (3)	16	12.6	Her gün (5)	103	81.1
Yılda birkaç kez (2)	8	6.3	Haftada birkaç kez (4)	24	18.9
Neredeyse hiç kullanmaz (1)	80	63.0	TOPLAM	127	100.0
TOPLAM	127	100.0	TOPLAM	127	100.0

Yapılan t-testi sonuçlarına göre daha genç çiftçilerin Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından geliştirilen pamuk tohumunu benimsemeye daha yatkın olduğunu göstermektedir. Tatlıdil (1978) tarafından yapılan bir araştırmada Köy Kalkınma Kooperatiflerinin benimsenmesi ile yaş arasında herhangi bir ilişkinin olmadığı saptanmıştır. Aynı şekilde yeniliklerin benimsenmesinde erken ve geç benimseyenler arasında yaş açısından bir farklılık olmadığı sonucuna varılmıştır. Konu ile ilgili yapılan 228 araştırmanın 110 tanesinde herhangi bir ilişki olmadığı, 44 araştırmada gençlerin daha erken benimsediği ve 74 çalışmada ise daha yaşlı kesimin daha erken benimsediği sonucuna varılmıştır. Eğitim düzeyi yüksek çiftçilerin pamuk tohumunu benimseme durumunda bir artış olduğu saptanmıştır. Nitekim tarımda yeniliklerin benimsenmesi üzerine yapılan çalışmalar da bunu desteklemektedir. Eğitim düzeyinin benimseme üzerine olan etkilerinin araştırıldığı 275 çalışmadan 204'ünde eğitimin benimseme üzerine olumlu etkisi olduğu ortaya konmuştur (Rogers, 1995).

Çizelge 4. Pamuk çeşidi benimseme durumu ile sosyo-ekonomik özellikleri arasındaki farklılık

Sosyo-ekonomik özellik	Benimseme	N	Ort	SD	t	p
Eğitim Seviyesi	Benimseyen	22	2.18	0.59	2.233	0.027
	Benimsemeyen	105	1.97	0.35		
Kooperatif Ortaklığı	Benimseyen	22	0.05	0.21	-0.217	0.829
	Benimsemeyen	105	0.06	0.23		
ÇKS Kaydı	Benimseyen	22	1.00	0.00	0.648	0.518
	Benimsemeyen	105	0.98	0.14		
Köy Yönetimine Katılım	Benimseyen	22	0.05	0.21	0.409	0.683
	Benimsemeyen	105	0.03	0.17		
Kredi Kullanma Durumu	Benimseyen	22	0.00	0.00	-1.146	0.254
	Benimsemeyen	105	0.06	0.23		
Tarımsal Yatırım Yapma Durumu	Benimseyen	22	0.23	0.43	1.415	0.159
	Benimsemeyen	105	0.11	0.32		
Gelir Düzeyi	Benimseyen	22	1.95	0.72	1.206	0.230
	Benimsemeyen	105	1.76	0.67		
Yaş Durumu	Benimseyen	22	1.86	0.71	-2.564	0.012
	Benimsemeyen	105	2.29	0.72		

Araştırmanın beşinci amacı Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından geliştirilen pamuk çeşitlerini benimseyen ve benimsemeyen çiftçiler arasında iletişim davranışları bakımından herhangi bir farkın olup olmadığını belirlemek olup bu amaçla toplanan verilerle Çizelge 5 hazırlanmıştır. Çizelgeden ele alınan beş iletişim davranışından üç adedinde önemli farklılıkların olduğu görülmektedir. Önem düzeyi en yüksek değişken internet kullanma sıklığı olup ($t=3.111$, $p=0.002$), benimseyen çiftçilerin benimsemeyenlere oranla interneti daha sık kullandıklarını göstermektedir. İkinci önemli değişken Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlükleri ile Tarımsal Araştırma Enstitüsünü ziyaret sıklığı olup benimseyen çiftçilerin ortalamasının daha yüksek olduğunu göstermektedir. Son önemli değişken Ziraat Fakültesini ziyaret sıklığıdır ve bu gösterge bakımından da benimseyen çiftçiler fakülteyi daha sık ziyaret etmektedir. Diğer taraftan gazete okuma sıklığı ve televizyon izleme sıklığı göstergeleri açısından iki grup arasında istatistiksel anlamda herhangi bir fark bulunamamıştır.

Çizelge 5. Pamuk çeşitlerinin benimsenme durumu ile iletişim davranışları arasındaki ilişki

İletişim davranışı		N	Ort	SD	t	p
İnternet kullanma sıklığı	Benimseyen	22	2.64	1.29	3.111	0.002
	Benimsemeyen	105	1.73	1.23		
Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü ile Tarımsal Araştırma Enstitüsünü ziyaret sıklığı	Benimseyen	22	2.86	0.35	2.673	0.009
	Benimsemeyen	105	2.53	0.56		
Ziraat Fakültesini ziyaret sıklığı	Benimseyen	22	2.23	0.43	2.629	0.010
	Benimsemeyen	105	2.06	0.23		
Gazete ya da dergi okuma sıklığı	Benimseyen	22	4.27	1.08	1.216	0.226
	Benimsemeyen	105	4.00	0.93		
Televizyon izleme sıklığı	Benimseyen	22	4.91	0.29	1.290	0.199
	Benimsemeyen	105	4.79	0.41		

Sonuç ve Öneriler

Araştırmada Doğu Akdeniz Geçit Bölgesi Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü tarafından tescil edilen pamuk çeşitlerinin yayılması ve benimsenmesi incelenmiştir. Araştırma bulgularına göre bölgede ekilen pamuk tohumlarının %17.3'ünün Doğu Akdeniz Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü (DAGKTAE) tarafından tescil edilen çeşitlerin oluşturması, bu çeşitlerin ileride daha çok çiftçi tarafından ekileceğine bir gösterge kabul edilebilir. Çeşit seçiminde en etkili faktörün verim durumu olduğu ve Doğu Akdeniz Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü tarafından geliştirilen pamuk çeşitlerinin veriminden duyulan memnuniyet, bu çeşitlerin neden daha hızlı yayılmadığı konusunda bir soruyu çağırabilir. Ancak araştırmada diğer bir bulgu da tohumluk seçiminde bilgisine başvuru kişi ve kurumlar olarak çiftçinin kendi kararı veya diğer çiftçilere danışma gibi geleneksel kaynaklar ön plana çıkmaktadır. Bu bağlamda Doğu Akdeniz Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü tarafından geliştirilen tohumluk çeşitlerinden çiftçilerin yeterince haberdar olmadığı veya bu çeşitlerin oransal üstünlüklerinin yeterince bilinmediği sonucuna varılabilir. Yılmaz (2008) de hayvancılık yapan bazı tarımsal işletmelerin yeniliklerin benimsenmesinde yayım faaliyetlerinin etkili olduğunu çiftçilerin yaklaşık %90'nın yapılan veya geliştirilen bir yeniliğin benimsenmemesinde duyumun olmamasından kaynaklandığını ortaya koymuştur. Yüksel (2009) yaptığı çalışmada çiftçilerin yenilikleri benimsemesinde komşu, akraba ve diğer çiftçilerden görerek benimseme oranını %55 olarak bulmuşken, Tarım İl Müdürlüğü, Ziraat Odası Başkanlığı gibi kurumlardan görerek ve eğitimini alarak benimseme oranının ise %10 civarlarında olduğunu ortaya koymuştur. Bu yüzden Doğu Akdeniz Geçit Bölgesi Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'nün tarımsal araştırma çalışmalarının yanı sıra tarımsal yayım

çalışmalarına da ağırlık vermesi ve üstünlüğü kanıtlanmış yeniliklerin çiftçilere benimsetmesi sadece yeterli bir uygulama olmayabilir. Bu uygulamanın yanı sıra örnek çiftçi uygulaması yaparak diğer çiftçilerin ürünlerin arazideki performanslarını komşularından görmeleri önemli bir sonuç ortaya koyabilir.

Doğu Akdeniz Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü tarafından geliştirilmiş pamuk çeşitlerini benimseyen çiftçilerin eğitim düzeyi daha yüksek ve yaş bakımından daha genç çiftçiler olması yayım kuruluşlarınca yapılacak tanıtım faaliyetlerinin daha etkin olabileceği anlamına gelmektedir.

Kaynakça

- Armağan, G. (1993). İzmir İli pamuk üretiminde yeniliklerin üreticiler arasında yayılması ve benimsenmesi üzerine bir araştırma, Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir
- Bayraç, H. N., Yenilmez, F. (2005). Türkiye ve AB tarım sektörlerinin karşılaştırması. <http://www.e-ekonomistdergi.com/makaleler/nbayrac.htm>. Erişim Tarihi: Ocak 2015
- Koçak, A. F., Arı, F., Erkuş, E., Güzelaydın, İ., Manyaz, i., Değirmenci, Y. (2008). Bakanlığın Genel Müdürlükleri Daire Başkanlıklarının Görevleri. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı. Ziraat Üretim İşletmesi Personel Makine Eğitim Merkezi Müdürlüğü, Ankara
- Rogers, E. (1995). Diffusion of Innovations. The Free Press. A Division of Simon Schuster Inc. 1230 Avenue of the Americans New York, NY 10020
- Tatlıdil, H. (1978). Konya-Ereğli İlçesinde köy kalkınma kooperatiflerinin yayılması ve benimsenmesi üzerine bir araştırma. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Ziraat Politikası ve Yayım Kürsüsü, Ankara
- Yamane, T. (2001). Temel Örneklem Yöntemleri, Çevirenler: Alptekin Esin, Celal Aydın, M.Akif Bakır, Esen Gürbüzsel. Literatür Yayıncılık, İstanbul
- Yılmaz, F. (2008). Osmaniye İli Düziçi İlçesinde hayvancılık yapan tarım işletmelerinde yeniliklerin benimsenmesi ve yayılmasında kooperatiflerin rolü. Yüksek Lisans Tezi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 37 s, Adana
- Yılmaz, H., Demircan, V., Dernek, Z.(2006). Isparta İlinin tarımsal yapısı, üretimi ve gelişme potansiyeli, Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 1(2):1-16
- Yüksel, M. (2009). Köy-KOP'a üye olan ve sür sığırıcılığı yapan işletmeler ile üye olmayıp süt sığırıcılığı yapan işletmelerin tarımsal yeniliklerin benimsenmesi açısından karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 53 s, Adana

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) 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

FRAYBELY

EKMEKLİK BUĞDAY
KURU ALANLARDA YÜKSEK VERİM



Ereğli Yolu Üzeri 2. Km.
PK: 125 42020/KONYA
Tel : +90 332 355 12 90
Fax: +90 332 355 12 88