



Tritikale unu ve gam kullanımının ekmeğin bazı kalite özellikleri üzerine etkisi

The effect of triticale flour and gum usage on some quality characteristics of bread

Seda COŞKUN TUĞAN^{ID}, Halis Gürbüz KOTANCILAR^{ID}, Kimya SEYYED CHERAGHI^{ID}, Pınar CİVELEK^{ID}

Gıda Mühendisliği Bölümü, Ziraat Fakültesi, Atatürk Üniversitesi, Erzurum, Türkiye

MAKALE BİLGİSİ/INFO

Geliş/Received 22.09.2021
Kabul/Accepted 02.11.2021
Yayın/Published 31.01.2022



Copyright ©

ATA-Gıda Dergisi/ATA-Food
Journal by Atatürk University

ÖZET/ABSTRACT

Bu çalışmada, tritikale bitkisinden elde edilen unun ekmeğin kalite özellikleri üzerine etkisi incelenmiştir. Bu amaçla buğday ununa farklı seviyelerde tritikale unu (%0, %15 ve %30) ve gam katkısı (%0, %1, %2) katılarak ekmeğin kalite özellikleri araştırılmıştır. Çalışmada karaya, keçiyoynuzu, ksantan ve guar olmak üzere dört farklı gam katkısının ekmeğin kalite özellikleri üzerine etkisi incelenmiştir. Tritikale unundan üretilen ekmeğin kütle, hacim ve Tekstür Profil Analizi (TPA) parametreleri (sertlik, yapışkanlık, elastikiyet) bulunmuştur. Analizlerden elde edilen verilere göre, ekmeğin tritikale unu seviyesinin artmasıyla kütle, sertlik ve yapışkanlık değerlerinin arttığı, hacim ve elastikiyet değerlerinin ise azaldığı tespit edilmiştir. Ekmeğin gam seviyesinin artmasıyla kütle, elastikiyet değerlerinin azaldığı görülmüştür. Sonuçlar, %15 seviyesinde tritikale unu ve %1 seviyesinde guar ve keçiyoynuzu gamlarının kullanılması ile buğday unundan katkısız olarak üretilen ekmeğin kalite özelliklerine yakın değerlerde ekmeğin üretilmesini göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Tritikale unu, Guar gam, Ekmeğin kalitesi, Tekstürel analiz

In this study, the possibilities of using the flour obtained from the triticale plant in bread making were experimentally investigated. For this purpose, bread was produced by adding different levels of triticale flour (0%, 15% and 30%) and gum additive (0%, 1%, 2%) to wheat flour. In the study, the effects of four different gum additives, namely karaya, carob, xanthan and guar, on the quality properties of bread were investigated. Mass, volume, and Texture Profile Analysis (TPA) parameters (hardness, stickiness, elasticity) of breads produced from triticale flour were found. According to the data obtained from the analysis, it was determined that the mass, hardness and stickiness values increased, while the volume and elasticity values decreased with the increase of triticale flour level in breads. It was observed that the mass and elasticity values of breads decreased with the increase of gum level. The results showed that by using 15% triticale flour and 1% guar and carob gums, breads with values close to the bread parameters produced from wheat flour without additives were produced.

Keywords: Triticale flour, Guar gum, Bread quality, Textural analysis

” **Atf için/To cite:** Coşkun Tuğan, S., Kotancılar, H.G., Seyyed Cheraghi, K., & Civelek, P. (2022). Tritikale unu ve gam kullanımının ekmeğin bazı kalite özellikleri üzerine etkisi. *ATA-Gıda Dergisi*, 1(1), 0002.

✉ **Sorumlu Yazar/Corresponding Author:** gurbuz@atauni.edu.tr

1. Giriş

Günümüzde kalori ve protein kaynağı olarak bilinen tahıllar ilk çağlardan itibaren insanların en fazla tükettiği gıda maddelerinden biridir. Yeterli derecede tahıl üretimi yapılarak ülkelerin kendi ihtiyaçlarını karşılaması, daha sonra ihracat konusunda gelişmesi büyük önem taşımaktadır. Bu yüzden, yeni alternatif ürünlerin yetiştirilmesi, yetiştirilen ürünler için verimin artırılması, ürünlerin satış stratejisinin geliştirilmesi gerekmektedir (Sertakan, 2006).

Günümüzde tane üretimi amacıyla yetiştirilen tritikale çeşitlerinin hemen hemen tamamı makarnalık buğday (*Triticum durum*) ile çavdarın (*Secale cereale*) melezlenmesi ile elde edilmektedir (Yanbeyi ve Sezer, 2006). Tritikale tohumu melezlenirken buğday ve çavdarın seçilme nedeni; çavdarın yetiştirme koşullarında iklim ve toprak seçmemesi bunlara ek olarak hastalıklara karşı dirençli olmasıdır. Buğday ise gluten içeren yegâne tahıl olması ve aynı zamanda verimi için seçilmiştir (Sertakan, 2006). Tritikale besin değeri açısından buğdayla hemen hemen aynı, hatta yetiştirme koşullarının esnekliği ve verim gibi bazı özellikler açısından buğdaya göre daha iyi olduğu düşünülmektedir. Tritikale ununun buğday ununa göre yoğurma toleransı, su absorpsiyonu ve yoğurma süresi düşüktür. Bu yüzden tritikale unu, mayalı ekmeğin yapımında buğday unu ile paçal yapılarak kullanılmaktadır. Ekmeğin bayatlama süresinin uzatılması ve ek olarak kalite parametrelerindeki iyileştirmeyi arttırmak amacıyla katkı maddesi olarak bazı gam maddelerinin kullanımı giderek yaygınlaşmaktadır. Bu katkı maddelerinden en yaygın kullanılanı da suda çözünebilir gam katkısı olarak da bilinen hidrokolloidlerdir. Hidrokolloidler, gıdalarda su tutma, hacmi artırma, jelleşme, nişasta retrogradasyonunu önleme, bayatlama süresini uzatma, yağ ikame etme ve kıvam artırma amacıyla sıklıkla kullanılırlar (Sungur, 2018).

Literatürde tritikale veya çeşitli gam katkılarının hamur ve ekmeğin kalitesi üzerindeki etkilerini inceleyen çalışmalar bulunmaktadır. Mohammadi vd. (2013), ksantan gam ve karboksimetil selülozün glutensiz ekmeğin üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Karboksimetil selüloz konsantrasyonunun artmasının daha büyük gaz hücrelerinin oluşumunu sağlayarak ekmeğin içi gözeneklilik açısından daha iyi olduğu sonucuna varmışlardır. Ferrero (2016), yaygın kullanılan hidrokolloidlerin buğday ekmeğinin farklı özellikleri üzerindeki etkisini araştırmıştır. Hidrokolloidlerin hamur performansını, ekmeğin kalitesini ve duysal kaliteyi etkilediğini ve depolama sırasında ekmeğin içi yapısında meydana gelen değişimleri en aza indirmek için kullanıldığını belirtmiştir. Fras vd. (2016), sekiz tritikale çeşidinin tohum, un ve ekmeğin kimyasal bileşimleri arasındaki farklılıklarını belirleyerek sonuçları standart buğday örnekleri ile kıyaslamışlardır. Sonuçlar, teknolojik ve besin değerleri açısından uygun kimyasal bileşime sahip bazı modern tritikale tohumlarının un ve ekmeğin üretimi için iyi bir materyal olduğunu göstermiştir. Fras vd. (2018), ekmeğin teknolojik kalitesini düşürmeden yüksek lifli yulaf konsantresi ile tritikale ununu kullanarak yeni sağlıklı tritikale-yulaf ekmeğini üretmeyi amaçlamışlardır. Elde edilen sonuçlara göre, yüksek lifli yulaf konsantresinin kullanılmasıyla ekmeğin hacminin azaldığı, şekil ve kabuk dokusunun bozulduğu gözlemlenmiştir. Pycia vd. (2018), patates maltodekstrinin tritikale unu üzerindeki kabartma etkisi ile tritikale unundan elde edilen ekmeğin kalitesi

üzerindeki etkilerini araştırmışlardır. Sonuç olarak artan patates maltodekstrini oranı ile tritikale ununun düşme sayısında ve su absorpsiyonunda azalma olduğu görülmüştür. Hamurun artan maltodekstrin ile daha stabil hale geldiği ve ekmeğin hacmi ve kabuk renginin maltodekstrin oranına bağlı olarak değiştiği gözlemlenmiştir.

Bu çalışmada, %0, %15 ve %30 olmak üzere üç farklı seviyede tritikale unu ve %0, %1 ve %2 olmak üzere üç farklı seviyede gam katkısının buğday ununa katılmasının ekmeğin kalitesi üzerindeki etkisini incelemek amaçlanmıştır. Ek olarak karaya, keçiyoynuzu, ksantan ve guar gam olmak üzere dört farklı gam çeşidi incelenmiştir.

2. Materyal ve Metot

Ekmeğin üretiminde kullanılan tritikale unu (Ümran Hanım Çeşidi) Erzurum Doğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'nden temin edilmiştir. Un olarak ekmeğin buğday unu kullanılmıştır. Tuz ve maya piyasadan temin edilmiştir. Dört çeşit gam (karaya, keçiyoynuzu, ksantan, guar) kullanılmıştır. Ekmeğin Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü Tahıl Ürünleri Araştırma Laboratuvarı'nda %0, %15 ve %30 tritikale unu ve %0, %1, %2 karaya, ksantan, keçiyoynuzu, guar gam katkılı olarak üretilmiştir. Katkısız formülasyonlarda 100 g un esasına göre %3 maya, %1 tuz ve %61.7 su ilave edilmiştir. Formülasyondaki bileşenler yoğurucuda (StephanUM5 universal) 2 dakika yoğurulduktan sonra, 160 g kütleler halinde kesilip yuvarlak yapılmış, daha sonra nisbi nem %75-80 ve sıcaklığı 30°C olan fermentasyon kabiniinde 30 dakika ana fermentasyona bırakılmıştır. Havalandırma yapılan hamurlar %75-80 nisbi nem ve 30°C'de 30 dakika dinlendirmeye bırakılmış, şekil verildikten sonra tavalara yerleştirilmiştir. Hamurların hepsi %90 nisbi nem ve 30°C'de 30 dakika son fermentasyonda bekletilmiş, sonrasında 225°C'de 25 dakika pişirilmiştir (Elgün vd., 2015).

2.1. Deneme Planı

Bu çalışma, üç farklı tritikale un seviyesi (%0, %15, %30), dört farklı gam çeşidi (karaya, keçiyoynuzu, ksantan, guar) ve üç farklı gam seviyesi (%0, %1, %2) için iki tekerrürlü olarak yürütülmüştür.

2.2. Tritikale Ekmeğinin Yapılan Analizler

Ekmeğin fırından çıkarıldıktan sonra bir saat soğutulmuş tartılmış ve kütleleri gram (g) cinsinden tespit edilmiştir. Kolza tohumu kullanarak hacim esasına göre hacimleri mililitre (mL) cinsinden tespit edilmiştir. Elde edilen ekmeğin hacimleri, kütle değerlerine bölünerek spesifik hacimler mL/g belirlenmiştir (Elgün vd., 2015). Tekstür analizleri Carr and Tadini (2003)'nin önerdiği yöntem modifiye edilerek gerçekleştirilmiştir. Tekstür analizleri için ekmeğin içinde kullanılan cihaz SMS (Stable Micro System, model TA.XTplus, England) analiz cihazıdır ve 75 mm çapa sahip prob ile birlikte kullanılmıştır. Ekmeğin içi için 24 saat ve 48 saat sonunda TPA analizleri gerçekleştirilmiştir. Ekmeğin 2,5 cm kalınlığında kesilmiş ve ardından ekmeğin içi merkezini tam olarak ortalayacak şekilde 2.5×2.5×2.5 cm boyutunda dilimlenmiştir. TPA analizinde ekmeğin içi için sertlik, yapışkanlık ve elastikiyet değerleri bulunmuştur (Karim vd., 2000). Tekstür profil analizinin yürütüldüğü koşullar; Test modu: TPA, test hızı: 2 mm/s, test sonrası hız: 2 mm/s, tetikleme

gücü 10g, ilk sıkıştırma sonrası bekleme süresi: 5 s, sıkıştırma oranı. %40 olarak düzenlenmiştir.

2.3. İstatistiksel Analiz

İstatistiksel analiz deneme planına göre 2 tekerrürlü olarak gerçekleştirilmiştir. Analizlerden elde edilen değerlere göre SPSS programında Varyans analizi yapılmış (SPSS 1999), önemli bulunan ana varyasyon kaynaklarının ortalamaları Duncan Çoklu Karşılaştırma Testiyle karşılaştırılmıştır (Yıldız ve Bircan, 2003).

3. Bulgular ve Tartışma

Farklı seviyelerde tritikale unu ve gam katkılı ekmeklerin kalite parametreleri için elde edilen sonuçlar, tablolar ve şekillerle verilerle yorumlanmıştır.

3.1. Ekmeklerin kütle, hacim ve spesifik hacim değerleri

Tritikale unu ve gam katkılı ekmeklerin kütle, hacim ve spesifik hacim değerlerine ait Varyans analiz sonuçları Tablo 1'de verilmiştir. Tritikale un seviyesi, gam çeşidi ve gam seviyeleri; hacim ve spesifik hacim üzerinde çok önemli derecede ($p<0.01$), tritikale un seviyesi ve gam seviyesi ise kütle üzerinde çok önemli derecede ($p<0.01$), gam çeşidi önemli derecede ($p<0.05$) etkili olmuşlardır.

Hacim üzerine etkili olan tritikale un seviyesi×gam çeşidi etkisi Şekil 1'de verilmiştir. %15 tritikale un seviyesine kadar gamların tamamı için ekmek hacminin azaldığı görülmektedir. Tritikale un seviyesinin %30 olması durumunda ise guar gam katkısının ekmeğin hacminde çok az artış gerçekleştirdiği, fakat diğer gamların ekmeğin hacmini düşürdüğü gözlemlenmektedir. Ekmeğin hacminin en düşük olduğu durum %30 tritikale un seviyesinde karaya gam katkısı için gerçekleşmiştir.

3.2. Ekmeklerin sertlik, yapışkanlık ve elastikiyet değerleri

2. gün sertlik, yapışkanlık ve elastikiyetle ilgili Varyans analiz sonuçları Tablo 2'de verilmiştir. Ana varyasyon kaynaklarından tritikale un seviyesi; sertlik, yapışkanlık ve elastikiyet değerleri üzerinde, gam seviyesi ise sertlik ve elastikiyet değerleri üzerinde çok önemli ($p<0.01$) düzeyde etkili olmuşlardır.

Tablo 1. Kütle, hacim ve spesifik hacim değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Kütle (g)			Hacim (mL)		Spesifik Hacim (mL/g)	
	SD	KO	F	KO	F	KO	F
Tritikale Un Seviyesi (A)	2	35.0	35.5**	74324	115.5**	4.50	112.7**
Gam Çeşidi (B)	3	19.2	4.0*	4281	6.7**	0.26	6.4**
Gam Seviyesi (C)	2	1.9	19.5**	9274	14.4**	0.62	15.5**
A×B	6	3.0	1.9	2946	4.6**	0.17	4.4**
A×C	4	2.4	3.0*	631	1.0	0.03	0.7
B×C	6	1.3	2.5*	2957	4.6**	0.18	4.5**
A×B×C	12	1.0	1.3	1087	1.7	0.07	1.7
Hata	36	35.0		643		0.04	

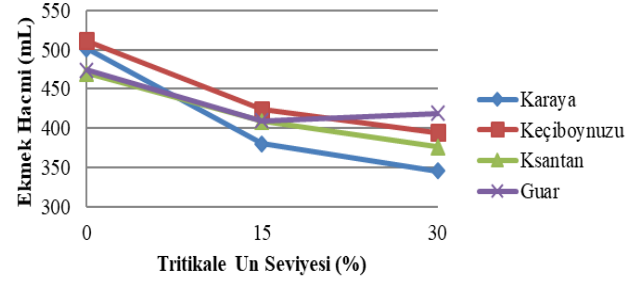
* $p<0.05$ düzeyinde önemli, ** $p<0.01$ düzeyinde çok önemli

Tablo 2. TPA analiz sonuçlarından sertlik, yapışkanlık ve elastikiyete ait varyans analiz sonuçları

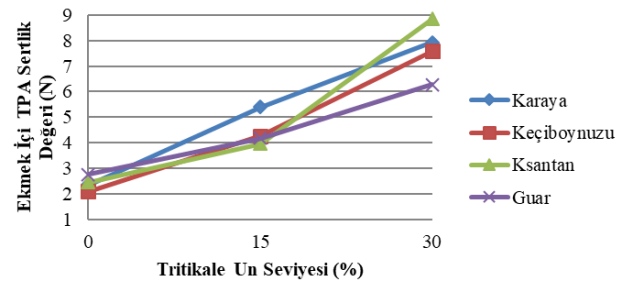
Varyasyon Kaynakları	SD	Sertlik (N)		Yapışkanlık		Elastikiyet	
		KO	F	KO	F	KO	F
Tritikale Un Seviyesi (A)	2	168.0	176.0**	1.22E-05	8.89**	0.016	91.25**
Gam Çeşidi (B)	3	2.6	2.8	3.75E-07	0.27	0	2.31
Gam Seviyesi (C)	2	63.5	66.4**	2.38E-06	1.74	0.005	28.56**
A×B	6	3.5	3.7**	1.58E-06	1.16	0	1.77
A×C	4	11.7	12.2**	5.76E-06	4.21**	0	2.79*
B×C	6	2.0	2.1	1.03E-06	0.75	0	1.94
A×B×C	12	1.2	1.2	1.06E-06	0.77	0	0.83
Hata	36	1.0		1.37E-06		0	

* $p<0.05$ düzeyinde önemli, ** $p<0.01$ düzeyinde çok önemli

Ekmeğin içi sertlik değerleri üzerine etkili olan tritikale un seviyesi×gam çeşidi etkisi Şekil 2'de verilmiştir. Tritikale un seviyesinin artmasıyla gam çeşitlerinin hepsi için sertlik değerinde artış görülmüştür. En yüksek sertlik değerinin %30 tritikale un seviyesinde ksantan gam katkısı için elde edildiği gözlemlenmiştir.

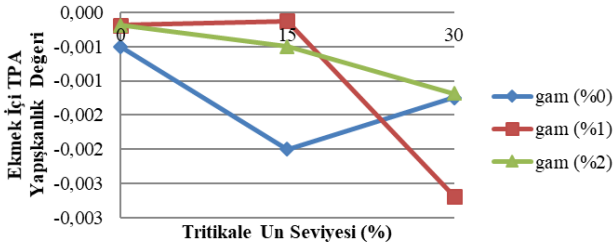


Şekil 1. Hacim üzerine etkili olan tritikale un seviyesi×gam çeşidi etkisi



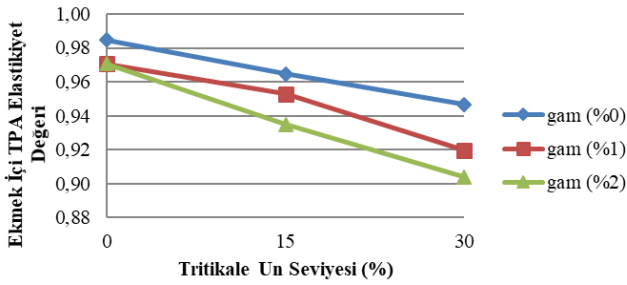
Şekil 2. Ekmeğin içi sertlik değeri üzerine etkili olan tritikale un seviyesi×gam çeşidi etkisi

Ekmeğin içi yapışkanlık değerleri üzerine etkili olan tritikale un seviyesi×gam seviyesi etkisi Şekil 3'de verilmiştir. Tritikale un seviyesinin %0'dan %15'e yükselmesi ile %1'lik gam katkısının yapışkanlık değerinde önemli bir fark gözlemlenmezken, diğer gam seviyeleri için düşüş gözlemlenmiştir. Tritikale un seviyesinin %30 olduğu durumda ise gam katılmaması durumunda yapışkanlık değerinde artış görülürken, diğer gam seviyelerinde düşüş görülmüştür.



Şekil 3. Ekmek içi yapışkanlık değeri üzerine etkili olan tritikale un seviyesi x gam seviyesi interaksiyonu

Ekmek içi elastikiyet değerleri üzerine etkili olan tritikale un seviyesi x gam seviyesi çeydi interaksiyonu ise Şekil 4'de gösterilmiştir. Tritikale un seviyesinin artmasıyla tüm gam seviyelerinde elastikiyet değeri için azalma gözlemlenmiştir. En yüksek elastikiyet değeri, tritikale unu ve gam katkısının katılmadığı durumda olduğu gözlemlenmektedir.



Şekil 4. Ekmek içi elastikiyet değeri üzerine etkili olan tritikale un seviyesi x gam seviyesi interaksiyonu


4. Sonuç


Elde edilen sonuçlara göre, tritikale unu katkısının ekmeklerin kütle değerini artırdığı ve hacim değerini azalttığı gözlemlenmiştir. Gam katkısının kütle değerini artırdığı, hacim değerini %1'e kadar artırıp sonrasında ise azalttığı görülmüştür. Tritikale un ve gam seviyesinin artmasıyla sertlik değerinin arttığı gözlemlenmiştir. Tritikale unu ilavesine bağlı 2. gün sonunda yapışkanlık değeri arttığı gözlemlenmiştir. Gam ilavesine bağlı 2. gün yapışkanlık değerinde farklılık görülmemiştir. Tritikale un ve gam seviyesinin artmasıyla elastikiyet değerinin düştüğü gözlemlenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre %15 seviyesinde tritikale unu ve %1 seviyesinde guar ve keçiyoynuzu gamlarının kullanılması ile buğday unundan katkısız olarak üretilen ekmek parametrelerine yakın değerlerde ekmekler üretilmiştir.


Yazar Katkıları: Tüm yazarlar makalenin oluşumundaki farklı süreçlerde önemli derecede katkı sağlamışlardır.


Çıkar Çatışması: Yazarlar arasında çıkar çatışması bulunmamaktadır.

ORCID

S. COŞKUN TUĞAN  <https://orcid.org/0000-0002-5020-6264>

H. Gürbüz KOTANCILAR  <https://orcid.org/0000-0001-5833-8230>

K. SEYYED CHERAGHI  <https://orcid.org/0000-0003-4404-0787>

Pınar CİVELEK  <https://orcid.org/0000-0002-9252-5124>

KAYNAKLAR

- Carr, L.G., & Tadini, C. C. (2003). Influence of yeast and vegetable shortening on physical and textural parameters of frozen part baked French bread. *LWT-Food Science and Technology*, 36(6), 609-614.
- Elgün, A., Ertugay, Z., Certel, M., & Kotancılar, H.G. (2015). Tahıl ve Ürünlerinde Analitik Kalite Kontrolü ve Laboratuvar Uygulama Kılavuzu. (3. baskı) Atatürk Üniversitesi Yayın No: 867, Ziraat Fakültesi Yayın No: 335, Ders Kitapları Serisi No: 82. Erzurum, s, 245.
- Ferrero, C. (2016). Hydrocolloids in wheat breadmaking: A concise review. *Food Hydrocolloids*, 68, 15-22.
- Fraş, A., Gołębiewska, K., Gołębiewski, D., Mańkowski, D. R., Boros, D., & Szecówka, P. (2016). Variability in the chemical composition of triticale grain, flour and bread. *Journal of Cereal Science*, 71, 66-72.
- Fraş, A., Gołębiewski, D., Gołębiewska, K., Mańkowski, D. R., Gzowska, M., & Boros, D. (2018). Triticale-oat bread as a new product rich in bioactive and nutrient components. *Journal of cereal science*, 82, 146-154.
- Karim, A., Norziah, M. H., & Seow, C.C. (2000). Methods for the study of starch retrogradation. *Food Chemistry*, 71(1), 9-36.
- Mohammadi, M., Sadeghnia, N., Azizi, M.H., Neyestani, T. R., & Mortazavian, A. M. (2013). Development of gluten-free flat bread using hydrocolloids: Xanthan and CMC. *Journal of Industrial and Engineering Chemistry*, 20(4), 1812-1818.
- Pycia, K., Jaworska, G., Telega, J., Sudoł, I., & Kuźniar, P. (2018). Effect of adding potato maltodextrins on baking properties of triticale flour and quality of bread. *LWT*, 96, 199-204.
- Sertakan, S. G. (2006.) Bisküvi ve Kraker Üretiminde Tritikale Ununun Kullanım Olanakları. Trakya Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Edirne, 192 s.
- Sungur, B. (2018). Ekmek yapımında hidrokolloidlerin kullanılması. *Journal of Tourism and Gastronomy Studies*, 6, 41-53.
- Yanbeyi, S., & Sezer, İ. (2006). Samsun koşullarında bazı tritikale hatlarının verim ve verim öğeleri üzerine bir araştırma. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, 21(1), 33-39.
- Yıldız, N. & Bircan, H. (2003). Araştırma ve Deneme Metotları. Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları Yayın 266, Erzurum.