BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
GASTRONOMİ VE MUTFAK SANATLARI ANA BİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

IZA BUĞDAYI VE EKMEĞİNİN MAKRO BİLEŞENLERİ VE MİKRO BESİN ÖGELERİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HAZIRLAYAN

MUSTAFA ASTARCI

ANKARA - 2021

BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
GASTRONOMİ VE MUTFAK SANATLARI ANA BİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

IZA BUĞDAYI VE EKMEĞİNİN MAKRO BİLEŞENLERİ VE MİKRO BESİN ÖGELERİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HAZIRLAYAN
MUSTAFA ASTARCI

TEZ DANIŞMANI
Prof. Dr. AZİZ EKŞİ

ANKARA – 2021

BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
YÜKSEK LİSANS ORİJİNALLİK RAPORU

Tarih: 13 / 01/2021

Öğrencinin Adı, Soyadı: Mustafa Astarcı

Öğrencinin Numarası: 21820046

Anabilim Dalı: Gastronomi ve Mutfak Sanatları Ana Bilim Dalı

Programı: Yüksek Lisans Programı

Danışmanın Unvanı/Adı,Soyadı: Prof. Dr. Aziz Ekşi

Tez Başlığı: Iza Buğdayı ve Ekmeğinin Makro Bileşenleri ve Mikro Besin Ögeleri

Yukarıda başlığı belirtilen Yüksek Lisans tez çalışmamın; Giriş, Ana Bölümler ve Sonuç Bölümünden oluşan, toplam 40 sayfalık kısmına ilişkin, 15 / 12/2020 tarihinde şahsım/tez danışmanım tarafından Turnitin adlı intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan orijinallik raporuna göre, tezimin benzerlik oranı %5'dır. Uygulanan filtrelemeler:

1.Kaynakça hariç

2.Alıntılar hariç

3.Beş (5) kelimeden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç

"Başkent Üniversitesi Enstitüleri Tez Çalışması Orijinallik Raporu Alınması ve Kullanılması Usul ve Esaslarını" inceledim ve bu uygulama esaslarında belirtilen azami benzerlik oranlarına tez çalışmamın herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

Öğrenci İmzası:…….

ONAY

Tarih: 17 / 12/2020

Öğrenci Danışmanı Prof Dr Aziz EKŞİ

İmza: ……

TEŞEKKÜR

Yoğun iş yaşantıma ara verdiğim bir dönemde yeniden öğrenci olma heyecanını ve keyfini yaşadığım Başkent Üniversitesi Gastronomi Yüksek Lisans programında gıda katkıları ve gıda bilimi derslerini aldığım, hayatıma girdiği ve dostluğu için büyük onur duyduğum, tezimin ortaya çıkmasında büyük emek ve katkı sahibi, gıda mühendisliğinin duayen hocası Prof. Dr. Aziz Ekşi hocama sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Iza buğdayının öneminin ve farklılıklarının ortaya çıkmasında öncü olan, bana bu konuyla ilgilenmem için nasihatte ve vasiyette bulunan, tez çalışmalarım devam ederken geçen sene aralık ayında kaybettiğimiz Bolu'nun duayen, hayırsever, iş insanı saygıdeğer Yüksek Ziraat Mühendisi Şerafettin Erbayram amcama Allah'tan rahmet diliyorum.

Yüksek lisans programına başladığım günden beri desteğini ve dostluğunu esirgemeyen danışmanım, araştırma yöntemleri ve seminer derslerini aldığım, akademik anlamda ufkumun genişlemesini sağlayan Doç. Dr. İsmail Tokmak hocama teşekkür ederim.

Türk mutfağı alan araştırmaları dersi aldığım akademik anlamda ilk ve son olarak bir kongrede sözel sunum yapma imkanını sağlayan, ilk karşılaşmamızda yeni bir sınıf arkadaşım düşüncesi ile sohbetimi yaptığım Prof Dr Fügen Durlu Özkaya hocama teşekkürlerimi sunarım.

Öğrenim hayatımın ikinci baharının başlamasına vesile olan yiyecek içecek işletmeleri dersini aldığım bölüm başkanımız Doç Dr Hakan Turgut hocama teşekkür ederim.

Yaratıcı mutfaklar dersinde gastronomi dünyasında en uç yenilikleri ilgi ve keyifle öğrenmemi sağlayan Doç Dr Mustafa Aksoy hocama, çok istememe rağmen gastro arkeoloji dersini alamadığım ama ders aralarında keyifli sohbetler yaptığımız Doç Dr Tolga Albustanlıoğlu hocaya dünya mutfakları dersini aldığım ''Profesyonel Aşçılık'' kitabının başarılı çeviri editörü öğretim görevlisi şef Elif Denizci hocaya teşekkür ederim.

Iza buğdayına büyük emekler veren ve tezimin oluşmasında desteğini aldığım bilim insanı, Abant İzzet Baysal Üniversitesi Biyoloji Bölümü öğretim üyesi Prof. Dr. Nusret Zencirci hocaya teşekkür ederim.

Başta Aysun, Ayşe ve Hakan olmak üzere Başkent Üniversitesi'nin Gastronomi yüksek lisansının ilk öğrencileri olarak tanıdığım çok keyifli zamanlar geçirdiğimiz tüm dönem arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Uygulama mutfağında bizlere sabır ve güler yüzle yardımcı olan Resul Balcı'ya teşekkür ederim

Ve tabi ki yüksek lisans programım başladığından beri bana özveri ile destek veren sevgili Aylin Mete'ye çok teşekkür ederim.

ÖZET

Bu araştırma Bolu yöresinde yetişen antik tahıllardan Iza buğdayının ve ekmeğinin kimyasal bileşimini ve besin değerini belirlemek amacı ile yapılmıştır. Bu amaçla 3 farklı Iza, 1 adet Siyez ve 1 adet Flamura buğdayı analiz edilmiştir. Ayrıca Iza buğdayından elde edilen unun ve bundan elde edilen ekmeğin de bileşimi araştırılmıştır. Analiz örneklerinde makro bileşenlerden nem, protein, ham yağ, total kül, diyet lifi ve kuru glüten analizi yapılmıştır. Mineral bileşenlerden potasyum(K), fosfor(P), magnezyum (Mg), kalsiyum (Ca), demir (Fe), çinko (Zn), mangan (Mn) miktarı tayin edilmiştir. Ayrıca B grubu vitaminlerinden tiyamin (B1), riboflavin (B2), niyasin (B3), pridoksin (B6) ve folik asit (B9) miktarı da belirlenmiştir. Gübre kullanılmaksızın doğal koşullarda yetişen kavuzlu Iza1 tanesinin %9.32 nem, %8.94 protein (Nx5.7), %2.25 ham yağ, %4.40 kül ve %27.1 diyet lifi içerdiği saptanmıştır. Diyet lifinin yüksekliği tanenin kavuzlu olmasından ileri gelmektedir. Bu Iza buğdayının Kastamonu'dan sağlanan Siyez örneğine göre daha fazla protein (sırası ile %8.94 ve %8.19) ve diyet lifi (sırası ile %27.1 ve %23.4) içerdiği görülmüştür. Doğal koşullarda yetişen Iza1 örneğinde 4747 mg/kg potasyum ve 4027 mg/fosfor, 978 mg/kg magnezyum ve 742 mg/kg kalsiyum, 30 mg/kg demir, 40 mg/kg çinko ve 41 mg/kg mangan saptanmıştır. Mineral açısından Siyez ve ekmeklik buğday (Flamura) örneğinden daha zengin olduğu görülmüştür. Bulgulara göre 100 gram Iza ekmeğinin günlük gereksinimi karşılama oranı mangan için %80, fosfor için %24.8, demir için %21.4, çinko için %20, diyet lifi için %19.2'dir.

Anahtar Kelimeler: Iza buğdayı, Siyez, diyet lifi, mineral element, Iza ekmeği

ABSTRACT

This research was carried out to determine the chemical composition and nutritional value of Iza wheat and bread, one of the ancient grains grown in the Bolu region. For this purpose, 3 different Iza, 1 Einkorn and 1 Flamura wheat were analyzed. In addition, the composition of the flour obtained from Iza wheat and the bread obtained from flour was investigated. Moisture, protein, crude fat, total ash, dietary fiber and dry gluten analysis were performed in the analysis samples. The amount of potassium (K), phosphorus (P), magnesium (Mg), calcium (Ca), iron (Fe), zinc (Zn), manganese (Mn) was determined from the mineral components. In addition, the amount of B group vitamins thiamine (B1), riboflavin (B2), niacin (B3), pyridoxine (B6) and folic acid (B9) were also determined. It has been determined that the husk Iza1 grown under natural conditions without using fertilizers contains 9.32% moisture, 8.94% protein (Nx5.7), 2.25% crude fat, 4.40% ash and 27.1% dietary fiber. The high amount of dietary fiber is due to the husk of the grain. It has been observed that this Iza wheat contains more protein (8.94% and 8.19%, respectively) and dietary fiber (27.1% and 23.4%, respectively) compared to the Einkorn sample obtained from Kastamonu. 4747 mg / kg of potassium and 4027 mg / phosphorus, 978 mg / kg of magnesium and 742 mg / kg of calcium, 30 mg / kg of iron, 40 mg / kg of zinc and 41 mg / kg of manganese were detected in the naturally grown Iza sample. It has been observed that Iza wheat is richer in minerals than Einkorn and common wheat (Flamura). According to the findings, the ratio of meeting the daily requirement of 100 grams of Iza bread is 80% for manganese, 24.8% for phosphorus, 21.4% for iron, 20% for zinc and 19.2% for dietary fiber.

Keywords: Iza wheat, Einkorn, dietary fiber, mineral element, Iza bread

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR…… i

ÖZET……..… iii

ABSTRACT……...……. iv

TABLOLAR LİSTESİ…….……. vii

ŞEKİLLER LİSTESİ……..…….……. viii

SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ……. ix

1. GİRİŞ……...…... 1

2. KAYNAK TARAMASI……. 3

3. MATERYAL VE YÖNTEM…… 9

3.1. Araştırma Materyali…… 9

3.1.1. Iza 1 örneği…… 9

3.1.2. Iza 2 örneği…… 9

3.1.3. Iza 3 örneği…… 10

3.1.4. Siyez buğdayı……. 10

3.1.5. Ekmeklik buğday…….…….. 10

3.1.6. Iza 1 unu……. 10

3.1.7. Iza 1 ekmeği……..……..…… 11

3.2. Analiz Yöntemleri…… 12

4. ANALİZ SONUÇLARI…….. 14

4.1. Iza 1, Iza 2, Iza 3, Siyez ve Flamura Buğdaylarının Kimyasal Bileşimi…. 14

4.1.1. Iza 1, Iza 2, Iza 3, Siyez ve Flamura buğdayının makro bileşenleri…. 14

4.1.2. Iza 1, Siyez ve Flamura buğdaylarının mineral bileşenleri…….. 16

4.1.3. Iza 1, Siyez ve Flamura buğdaylarının vitamin içerikleri……. 17

4.2. Iza 1 Buğdayı, Unu ve Ekmeğinin Kimyasal Bileşimi…… 17

4.2.1. Iza 1 buğdayı, unu ve ekmeğinin makro bileşenleri……...…… 18

4.2.2. Iza 1 buğdayı, unu ve ekmeğinin mineral bileşenleri…… 19

4.2.3. Iza 1 buğdayı, unu ve ekmeğinin vitamin içerikleri…….. 20

5. SONUÇ…….. 21

KAYNAKLAR…….. 24

EKLER

EK 1: Iza Tohumu Temini

EK 2: Toprak Analiz Sonuçları

TABLOLAR LİSTESİ

Sayfa

Tablo 3.1. Araştırma örnekleri…….....11
Tablo 3.2. Analiz parametreleri…….…….…..12
Tablo 3.3. Mineral ve vitamin analiz için uygulanan yöntemlerin minimum kantitatif belirleme (LOQ) değerleri ……...……13
Tablo 4.1. Iza 1, Iza 2, Iza 3 , Siyez, Flamura buğdaylarının makro bileşenleri……..14
Tablo 4.2. Iza 1, Siyez ve Flamura buğdaylarının mineral bileşenleri……..16
Tablo 4.3. Iza 1, Siyez ve Flamura buğdaylarının vitamin içerikleri……17
Tablo 4.4. Iza 1 buğdayı, unu ve ekmeğinin makro bileşenleri…….18
Tablo 4.5. Iza 1 buğdayı, unu ve ekmeğinin mineral bileşenleri ……..19
Tablo 4.6. Iza 1 buğdayı, unu ve ekmeğinin vitamin içerikleri……20
Tablo 5.1. 100 gram ekmeğin günlük gereksinimi karşılama oranları……..22

ŞEKİLLER LİSTESİ

Sayfa

Şekil 3.1. Buğday tarlası sürülürken…….....9
Şekil 3.2. Hasat öncesi buğday tarlası……..…….....9
Şekil 3.3. Taş değirmen……..……..…….....10
Şekil 3.4. Öğütme ısısı.……..……..…….....11
Şekil 3.5. Un ısısı…….……..……..…….....11
Şekil 3.6. Ekmek……..……..……..…….....11

SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

AACC	American Association of Cereal Chemists
AOAC	Association of Officıal Analytıcal Chemısts
HPLC	High Performance Liquid Chromatpgraphy
ICP-AES	Indutively Coupled Plasma-Atomic Emmission Spectroscopy
WHO	World Health Organization
DPPH	1,1-Difenil-2-Pikril Hidrazil

1. GİRİŞ

Dünya'da 2019-20 dönemi toplam tahıl üretimi yaklaşık 2,177 milyar ton, buğday üretimi ise 766 milyon tondur. Buna göre dünya tahıl üretiminin %35'i buğdaydan oluşmaktadır. İkinci sıradaki pirinç üretimi ise 497 milyon tondur ve tahıl üretimindeki payı %23 dolayındadır. Dolayısı ile buğday dünyada en çok üretilen tahıldır gıda kaynaklı enerjinin başlıca kaynağıdır (Tarım Mahsulleri Ofisi, 2020).

Türkiye'de 2019 yılında üretilen buğday 19 milyon ton, 2020 sezonunda 20,5 milyon ton olması beklenmektedir. Dolayısı ile kişi başına buğday üretimi yıllara göre 230-250 kg arasında değişmektedir (Türkiye İstatistik Kurumu, 2020). Buna göre günlük enerji gereksiniminin önemli bir kısmı buğdaydan karşılanmaktadır.

Buğday ilk evcilleştirilen tahıllardan biridir ve evcilleştirildiği bölge Türkiye'nin güney doğusunu da kapsamadır. Bu olgu buğdayın insan beslenmesindeki öneminin çok eskiye dayandığını göstermektedir.

Kendine tozlanmasından dolayı değişime uğramadan yüzyıllar boyunca aynı tohumdan üretilebilmektedir. Buğday aynı zamanda yetiştirilmesi en kolay tahıllardan biridir. Deniz seviyesinden oldukça yüksek bölgelerde ve verimli olmayan topraklarda bile yetişebilmektedir. Ekildikten sonraki üç-dört ay içinde hasat olgunluğuna gelmektedir. Depolaması oldukça kolaydır ve uygun koşullarda bozulmadan uzun süre muhafaza edilebilmektedir. Diğer tahıllar arasında (arpa, mısır, pirinç vb.) ekmek kalitesi ve lezzeti en iyi olandır. Ekmekten başka bulgur, makarna, erişte vb çok sayıda gıda elde edilebilmektedir. Besin değeri de oldukça yüksektir. Çeşide göre değişmekle birlikte genel olarak buğday tanesi yaklaşık %13 su, %59.2 nişasta, % 11.7 protein, %2 ham selüloz, %2 ham yağ ve %1.5 mineral içermektedir (Tekeli, 1964).

Son yıllarda, normal buğdaylar yerine antik denilen buğday çeşitlerinin tercih edildiği görülmektedir. Bunun başlıca nedenlerinden biri buğday özü ile çölyak hastalığı arasında ilişki kurulmasıdır. Diğer bir nedeni ise sağlıklı beslenme açısından lif, mineral ve protein miktarı daha yüksek olan tahıllara ilgi duyulmasıdır.

Bu eğilim Türkiye'de de kendini göstermiştir. Son yıllarda siyez, kavlıca vb tahılların daha fazla ekilmesi bu yüzdendir. Ayrıca bu tahıllardan, en elverişsiz koşullarda dahi üretilen Iza buğdayı, ekstrem iklim koşullarına dayanıklıdır, hastalıklara dirençlidir, gübresiz de yetiştirilebilmektedir. Ancak bu buğdayın kimyasal bileşimi ve besin değeri hakkında araştırmalar yeterli değildir. Yeterince tanınmadığı için pazarlama olanakları çok kısıtlıdır. Dolayısı ile bu yerel mirasın yok olma olasılığı vardır.

Bu çalışmada, yerel bir tahıl türü olan Iza buğdayı ile bu buğdaydan elde edilen un ve ekmeğin başlıca kimyasal bileşenleri araştırılarak hakkındaki bilgilere katkı sağlanması amaçlanmıştır.

2. KAYNAK TARAMASI

Beslenme trendleri zamanla değişmektedir. Bu değişimi başlıca itici gücü, gıda tüketimi ile sağlıklı yaşam arasındaki ilişkilere ilişkin yeni araştırma bulgularıdır. Ancak bilimsel temeli olmayan pazarlama odaklı bilgilerin de beslenme davranışlarını etkilediği görülmektedir.

WHO tarafından dünya ölçeğinde gerçekleştirilen sistematik bir analize göre, yaygın hastalıklara yakalanma riskini ile bazı gıdaların yetersiz, bazı gıdaların ise fazla tüketimi arasında anlamlı bir ilişki vardır. Tüketimi fazla bulunan gıdaların başlıcaları kırmızı et ve türevleri, şeker ve tatlandırıcı, margarin (trans yağ) ve tuzdur. Tüketimi yetersiz bulunan başlıca gıda ve gıda bileşenleri ise meyve-sebze, baklagil, tam tahıl, süt, balık, lif ve kalsiyumdur (Anonymous, 2018a).

Dünyada enerji gereksinimini başlıca kaynakları buğday ve pirinçtir. Asya'da pirincin, Avrupa'da ise buğdayın payı daha fazladır. Tüketim tarzına bağlı olarak buğdayın daha çok ekmeklik (*Triticum aestivum*) ve makarnalık (*Triticum durum*) türleri yaygındır. Genetik açıdan ekmeklik buğday hekzaploid (2n=42), makarnalık (emmer) buğday ise tetraploid (2n=28)'tir. Bunlara modern buğdaylar da denilmektedir. Bir de diploid (n=14) yapıda olan buğday türü (*Triticum monococcum*) vardır. Buna yaygın olarak siyez (einkorn) veya kaplıca denilmektedir. Tetraploid buğdayın kavuzlu tipi gernik (emmer), hekzaploid buğdayın ki ise spelt olarak adlandırılmaktadır (Yaman ve Zencirci, 2018).

Kavuzlu buğdaya türlerine antik (atalık) buğday da denilmektedir. Bunun nedeni ilk kültüre alınan buğday türleri olmalarıdır. Filogenetik araştırmalar ve arkeolojik kazılar kültüre alınan ilk buğdayın yabani siyez (*Triticum monococcum boeticum*) olduğunu ve bunun da Karacadağ dolaylarında gerçekleştiğini göstermektedir. Bu olayın neolitik çağda (bundan 10000-12500 yıl önce) gerçekleştiği aktarılmaktadır (Heun et al., 1997; Zaharieva and Monneveux, 2014). Yabani siyez, mutasyon ve bunu izleyen doğal seleksiyonla antik formlarına dönüşmüştür (Keçeli 2019). Orta Fırat bölgesi kazılarda rastlanan ilkel budayın ise siyeze benzemekle birlikte *Triticum urartu* olduğu belirtilmektedir (Heun, Haldorse and Vollan, 2008). Siyez buğdayı günümüzde daha çok Kastamonu, Bolu, Bilecik ve Sinop illerinde sınırlı bir alanda üretilmektedir (Keçeli, 2019). Siyez buğdayının Bolu yöresinde yetişen formu **Iza** olarak adlandırılmaktadır ve Bilecik yöresinde de yetişmektedir (Karagöz ve Zencirci, 2005).

Son yıllarda kavuzlu antik buğdaylara ilgi duyulmasının başlıca nedenlerinden biri tam tahıl ve diyet lifi tüketiminin yetersiz olması ve bunun obezite, yüksek tansiyon, kolon kanseri gibi yaygın hastalıklarla ilişkili bulunmasıdır (Anonymous, 2018a). Diğer bir neden ise modern buğdayların içerdiği gliyadin ile (*Triticum aestivum, Triticum durum*) çölyak hastalığı arasında ilişki bulunması (Auricchio, De Ritis , De Vincenzi, Occorsio and Silano, 1982) ve bu nedenle alternatif tahıl aranmasıdır.

Siyez vb. antik buğdayların olumlu yanları; besin değerlerinin yüksek hastalığa, kurağa ve soğuğa daha dirençli, düşük girdili ve organik tarıma uygun olmalarıdır (Aslan, Ordu ve Zencirci, 2016; Aslan, Aktaş vd., 2017; Keçeli, 2019). Olumsuz yanları ise verimlerinin daha az ve ekmek kalitesinin daha düşük olmasıdır (Zaharieva ve Monneveux 2014; Longin et al., 2015). Nitekim farklı tahıl grupları arasında yapılan bir karşılaştırma; diğer tahıllara göre siyez buğdayında protein miktarının yüksek ve lif miktarının daha düşük olduğunu göstermektedir. Karotenoid miktarı en yüksek olan tahıl da siyezdir. Buna karşılık çavdarın lif miktarı ve antioksidan kapasitesi, yulafın lif ve beta-glukan düzeyi, arpanın ise beta-glukan, polifenol ve antioksidan düzeyi daha yüksektir (Grausgruber, Scheiblauer, Ruckenbauer and Berghofer, 2004). Kavuzsuz siyez buğdayının tane ağırlığı 21.2-37.4 mg arasındadır ve tekstürü yumuşaktır (Loje, Moller, Laustsen and Hansen, 2003). Başka bir çalışma da ise ortalama tane ağırlığı 25 mg olarak vermektedir (Brandolini, Hidalgo and Moscaritolo, 2008).

Makro bileşenleri açısından bakıldığında siyez (einkorn) buğdayı; Abdel-Aal et al. (1995) tarafından yapılan araştırmaya göre %61.8 nişasta, %2.67 şeker, %16.5 protein, %2.48 ham yağ, %1.86 kül ve %8.7 ham lif içermektedir (kuru bazda). Bulgulara göre protein miktarı durum ve spelt buğdayından daha yüksek, ham lif miktarı ise durumdan düşük fakat speltten yüksektir. Siyez ununda protein miktarının (%13.2-22.8) ekmeklik buğday ununundakinden (%10.8-13.3) yüksek olduğunu bulmuştur (Borghi et al., 1996). Loje et al. (2003) bulgularına göre ise siyez buğdayının ham lif miktarı %7.6-9.9 arasındadır ve normal buğdaya göre düşüktür. Siyez buğdayının diyet lifi açısından ekmeklik ve makarnalık buğdaya göre daha fakir olduğunu belirtmektedir (Gebruers et al., 2008).

Siyez buğdayının protein (%18.29) ve kül miktarının (%2.35) yüksek olduğunu vurgulamakta ve %65.5 nişasta ve %25.7 amiloz içerdiğini belirtmektedir (Brandolini et al., 2008). Daha yeni bir araştırmaya göre ise siyez buğdayı kuru bazda ortalama %17.4 protein, 2.81 ham yağ, %2.20 kül, %2.29 ham lif, %75 karbonhidrat içermektedir ve protein, yağ ve kül miktarı diğer buğdaylardan daha yüksektir (Rachon, Szumilo, Brodowska and Wozinak, 2015).

Siyez ve durum buğdayını fizikokimyasal özellikler açısından karşılaştırıldığı araştırma (Hendek Ertop ve Atasoy, 2019), sonuçları; siyez buğdayının durum buğdayına göre daha fazla protein, mineral, ham yağ ve antioksidan içerdiğini ancak yaş glüten ve diyet lifi miktarının daha düşük olduğunu göstermektedir.

Buğdayın bileşimi üzerine çeşit yanında ekolojik koşuların ve tarım tekniklerinin de etkili olduğu bilinmektedir. Farklı dozlarda azot/fosfor/potasyum ile yapılan gübreleme denemesi, gübre dozu arttıkça ekmeklik buğdayda kül ve protein miktarının arttığını göstermektedir (Sameen, Niaz and Anjum 2002). Buna karşılık lipit ve lif miktarı bu artıştan etkilenmemiştir. Dört farklı buğday türü (ekmeklik, durum, spelt ve siyez) ile yapılan araştırmaya göre ise azotlu gübre dozu arttıkça protein ve yağ miktarı artarken karbonhidrat ve lif miktarı azalmaktadır (Rachon et al., 2015).

Antik buğdaylara atfedilen özelliklerden biri de mineral madde miktarının yüksekliğidir. Nitekim siyez buğdayında fosfor (415 mg/100 g), potasyum (390 mg/100 g) ve mangan (4.4 mg/100 g) miktarının ekmeklik buğdaydan ve spelt buğdayından daha yüksek olduğu saptanmıştır (Abdel-Aal et al., 1995).

Yapılan araştırmada siyez unundaki magnezyum, fosfor, çinko, demir, mangan ve bakır miktarın da ekmeklik buğdaydan yüksek olduğunu doğrulamaktadır (Erba vd., 2011). Beş farklı siyez buğdayı unundaki kuru ağırlıkta 15.12 mg/100 g magnezyum, 75.41 mg/100 g fosfor, 18 mg/100 g çinko, 5.23 mg/100 g demir, 4.65 mg/100 g mangan ve 0.90 mg bakır bulunmuştur. Mineral miktarının yetişme yılı ve genotipten etkilenmediği saptanmıştır. Mineral kompozisyonu açısından dört farklı buğday türünü (ekmeklik, durum, spelt ve siyez) karşılaştırmış ve siyezin P, K, Mg, Ca, Cu, Zn, Fe ve Mn açısından daha zengin olduğunu saptamıştır (Rachon et al., 2015). Bulgulara göre siyez buğdayı kuru bazda K (4470 mg/kg), P (4640 mg/kg), Mg (1440 mg/kg), Ca (500 mg/kg), Cu (52 mg/kg), Fe 52(mg/kg), Zn 47(mg(kg) ve Mn (40 mg/kg) içermektedir.

Bulgulara göre kavuzlu buğdayların (siyez ve spelt) çinko, demir ve bakır miktarı ekmeklik buğdaylara göre sırası ile %34-54, %31-33 ve %3-28 daha yüksektir ve mineral madde miktarı türe özgü bir özelliktir (Suchowilska, Wiwart, Kandler and Krska, 2012). Diğer bir çalışmadaki bulgulara göre ise siyez buğdayında özellikle selenyum miktarının (ortalama 278.9 mikrogram/kg) diğer buğday türlerinden fazla olduğunu göstermektedir. Bu araştırmada siyez buğdayında saptanan ortalama demir miktarı 45.9 mg/kg, çinko miktarı ise 22.4 mg/kg'dır (Zhao et al, 2009).

Siyez buğdayının vitamin miktarı hakkında fazla araştırma yoktur. Abdel-Aal (1995)'e göre siyez buğdayı 0.50 mg/100g tiyamin (B1 vitamini), 0.45 mg/100g riboflavin (B2 vitamini), 3.1 mg/100g niyasin ve 0.49 mg/100g pridoksin (B6 vitamini) içermektedir. Bu açıdan buğday türleri arasında önemli bir fark yoktur. Fakat siyezin beta-karoten miktarının (9.14 mg/100g) diğer buğdaylardan daha yüksek olduğu belirtilmektedir.

Tahılların antioksidan kapasitesi ve antioksidan bileşenleri (karotenoid ve tokoferol gibi) hakkında da çok sayıda araştırma yapılmıştır. DPPH yöntemi ile belirlenen ve trolox eşdeğeri (TE) üzerinden ifade edilen antioksidan kapasite (kuru bazda mg TE/kg) siyez de 149.8-255.8, emmer de 215.4-257.6, yazlık buğdayda 195.8-210.0 arasında değişmektedir (Lachman, Hejtmankova and Kotikova, 2012a).

Karaotenoidler, gıdaların başlıca antioksidan bileşenlerindendir. Ksantofil grubundan bir karotenoid olan lutein alımı arttıkça yaşa bağlı makula dejenerasyonu azalmaktadır. Görme netliğinin azalmasına yol açan bu olguya sarı nokta da denilmektedir. Bu nedenle buğday ıslahında lutein miktarı da bir kriter olarak dikkate alınmaktadır. Islah için seçilen siyez tiplerinin ununda lutein miktarı (kuru bazda) 7.70-8.69 mg/kg düzeyinde iken emmer ununda 3.58 mg/kg, kamut ununda 6.09 mg/kg, durum ununda 5.93 mg/kg, horasan ununda 5.37 mg/kg bulunmuştur (Abdel-Aal, 2002). Siyezin β- karoten miktarı 7.33 ug/g (Serpen, Gökmen, Karagöz ve Köksel, 2008), Brandolini vd. (2008) göre 8.36 μg/g'dır. Siyez buğdayının diğer buğday türlerinden daha fazla lutein içerdiği Serpen vd., Brandolini et al. tarafından da doğrulanmaktadır.

Yapılan çalışmada lipofilik antioksidan bileşenler açısından siyez, emmer ve ekmeklik buğdayı karşılaştırılmıştır (Lachman, Orsak, Pivec and Jiru, 2012b). Bu araştırma bulguları siyez buğdayının hem tokoferol (49.99 mg/kg), hem β-karoten (0.195 mg/kg) hem de lutein miktarı (5.25 mg/kg) açısından (kuru bazda) diğer iki türden daha zengin olduğunu göstermektedir. Ellidört farklı siyez tipi üzerinde yapılan çalışmada, siyez buğdayında karotenoidin lutein olduğunu, ortalama (kuru bazda) 8.41 μg/g düzeyinde bulunduğunu ve bunun diğer buğdaylardan 2-4 kat daha fazla olduğunu belirtmektedir (Hidalgo, Brandolini, Pompei, Piscozzi, 2006). Aynı araştırma siyez buğdayında toplam tokoferol miktarının da (kuru bazda ortalama 77.96 μg/g) diğer buğdaylardan fazla oluğunu göstermektedir.

Tahılların kimyasal bileşimi, sağlıklı beslenme açısından olduğu kadar hangi amaca uygun olduğunun belirlenmesi bakımından da önemlidir. Siyezin un verimi ekmeklik buğdaya yakındır (D'Egidio, Nardi and Vallega, 1993). Ancak glüteni oldukça zayıf ve hamuru yapışkandır. Su absorbsiyonu da ekmeklik buğdaydan düşüktür.

Ekmek performansı açısından glütenin miktarının yüksek ve gliyadin/glütenin oranının ise düşük olması gerektiğini vurgulanmaktadır (Geisslitz, Longin, Scherf and Koehler, 2019). Glüten undaki proteinin %70'ini oluşturmaktadır ve buğday türleri arasında glüten miktarı açısından önemli bir fark bulunmamaktadır (Abdel-Aal et al., 1995). Ancak glütendeki gliyadin/glütenin oranı farklıdır. Bu oran siyezde 2/1 iken speltte 1/1, durum ve ekmeklik buğdayda 0.8/1 bulunmuştur.

Bir diğer çalışmada ise saptanan gliyadin/glütenin oranının ise spelt buğdayı için 3.5/1, normal buğday için 2/1 olduğu aktarılmaktadır (Koening, 2009). Ekmeklik buğdayda 3.8'den daha düşük olan gliyadin/glütenin oranı, kavuzlu buğdaylarda (siyez, emmer ve speltte) 12.1'e kadar yükselmektedir (Escarnot et al., 2012; Geisslitz et al. 2019). Glütenin miktarı özellikle ekmek hacmi açısından önemlidir ve kavuzlu buğdaylar bu açıdan yeterli bulunmuştur. Daha önce yapılan bir araştırmada (Borghi et al., 1996) da siyez tiplerinin glüten stabilitesinin ekmek için yeterli, amilograf ve faringraf değerlerinin ise ekmeklik buğdayınkine yakın olduğu bulunmuştur. Ayrıca, çoğu siyez unu hamuru yapışkan özellikte olmakla birlikte 1/3'nin ekmeğe uygun özellikte olduğu ve ekmek hacminin ise ekmeklik buğdayınki ile aynı düzeyde veya daha fazla olduğu saptanmıştır. .

Siyez buğdayın makarna yapımın uygun olup olmadığı araştırılmıştır. Bu amaçla İtalya'da yetişen 65 farklı siyez formunun protein ve kül gibi kimyasal bileşenleri saptanmış ve farklı sıcaklıklardaki viskozite değerlerine bakılarak makarnaya uygun olduğu sonucuna varılmıştır (Brandolini et al., 2008).

Türkiye'de ise erişte ununa siyez unu katkısının (%20-80) besin değeri ve duyusal kaliteye etkisi Levent (2019) tarafından araştırılmıştır. Bulgulara göre; normal undaki siyez unu katkısı arttıkça eriştenin kül, protein, toplam fenolik miktarı ve antioksidan kapasitesi artmıştır. Pişirme kaybı ise siyez unu oranı arttıkça azalmıştır. Sonuç olarak %60 siyez unu katkısının erişte yapımında başarılı olarak kullanılabileceği belirtilmektedir.

Antik buğdayların çölyak ve kronik hastalıklarla ilişkisi hakkında da çok sayıda yayın vardır. Ancak bu yayınlardan, antik buğdayların özellikle kronik hastalıkların azaltılması bakımından diğer buğdaylardan daha iyi olduğu sonucunun çıkarılamayacağı belirtilmektedir. Çünkü buğdaylar arasındaki farkın genotipten mi yoksa çevre koşullarından mı kaynaklandığı bilinmemektedir ve ayrıca diyetsel deneylerin geçerliliği tartışmalıdır (Dinu et al., 2018; Shewry, 2018).

Görüldüğü gibi antik bir buğday olan siyezin makro kimyasal bileşimi, mineral içeriği, ekmek ve makarna yapımına uygunluğu hakkında birçok araştırma vardır. Ancak, Türkiye'de yetişen siyez formlarının kimyasal bileşimi hakkında yeterli çalışma yoktur. Bolu yöresinde yetişen ve siyez (*Triticum monococcum*) türünden olduğu bilinen Iza buğdayı unu ve ekmeğinin kimyasal bileşenleri ve besin ögeleri hakkında ise herhangi bir araştırmaya rastlanmamıştır. Bu araştırma, Iza buğdayı hakkındaki bilgi eksikliğinin giderilmesine ve tanıtılmasına katkıda bulunmak amacı ile planlanmıştır.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Araştırma Materyali

Araştırma materyali; 5 adet buğday, 1 adet un ve 1 adet ekmek olmak üzere toplam 7 örnekten oluşmaktadır. Buğday materyalinden 3'ü farklı gübre dozları uygulanan Iza buğdayıdır. Iza tohumu Bolu/Seben İlçe Tarım Müdürlüğü'nün önerdiği üreticilerden sağlanmıştır (EK 1). Bu tohumlar 3 farklı tarlaya (Aralık 2019) ekilmiş ve tarla topraklarının kimyasal analizi Bolu gıda tarım ve hayvancılık il müdürlüğü laboratuvarında yaptırılmıştır (EK 2). Ekim yapılan tarlalar aynı köydedir ve toprak analiz raporları paralellik göstermektedir (Şekil 3.1. ve 3.2.)



Şekil 3.1. Buğday tarlası sürülürken



Şekil 3.2. Hasat öncesi buğday tarlası

3.1.1. Iza 1 örneği: Birinci tarlaya 27 kg/dekar tohum ekildi ve doğal koşulları yansıtması için herhangi bir gübre kullanılmadı.

3.1.2. Iza 2 örneği: İkinci tarlaya aynı tohumdan 27 kg/dekar tohum ekildi dekara 22 kg diamonyum fosfat, 6 kg potasyum sülfat ve 24 kg amonyum sülfat üst gübresi uygulandı.

3.1.3. Iza 3 örneği: Yine aynı tohumdan üçüncü tarlaya ise 49 kg/dekar ekildi ve dekara 2100 kg büyükbaş hayvan gübresi uygulandı. Iza buğdaylarının ekimi 2019 Aralık ayında tamamlandı. Buğday hasadı Ağustos 2020'de yapıldı.

3.1.4. Siyez buğdayı: Iza buğdayı ve Siyez buğdayı aynı türdendir. Iza, Siyezin bir köy çeşididir. Ayrıca yetiştikleri ekoloji de farklıdır. Siyez buğdayı Kastamonu İhsangazi İlçe Tarım Müdürlüğü tarafından gübresiz üretim yapan bir üreticiden temin edilmiştir. Kastamonu'nun seçilme nedeni fazla miktarda Siyez yetiştirilmesidir.

3.1.5. Ekmeklik buğday: Ekmeklik buğday, Iza buğdayını yetiştirildiği Bolu/Mudurnu ilçesinden sağlanan Flamura 85 çeşididir. Bu yörede en fazla yetiştirilen ekmeklik buğday Flamura 85 olduğu için tercih edilmiştir.

3.1.6. Iza 1 unu: Herhangi bir gübre kullanılmadan yetiştirilen Iza 1 buğdayından Bolu Belediyesi'nin taş değirmeninde öğütülerek elde edilmiştir (Şekil 3.3.). Kavuzlu buğday öğüttüğümüz için kepek ve kavuz ayrıldıktan sonra un verimi yaklaşık %50 olarak gerçekleşmiştir. Taş değirmende öğütme sırasında buğdayın ısınması nedeni ile vitamin kaybı söz konusu olacağından sıcaklık sürekli kontrol edilmiş ve 30ºC'yi geçmemesi sağlanmıştır (Şekil 3.4. ve 3.5.).



Şekil 3.3. Taş değirmen



Şekil 3.4. Öğütme ısısı



Şekil 3.5. Un ısısı

3.1.7. Iza 1 ekmeği: Tanımlanan undan ekşi hamur mayası ile ev ölçeğinde elde edilmiştir. Bu amaçla bir ölçek una 1 ölçek su (35-40 ºC) tuz ve ekşi hamur mayası katılarak yoğrulmuş ve elde edilen hamur 28-30ºC sıcaklıkta yaklaşık 2 saat fermantasyona bırakılmıştır. Fermantasyon sonrası hamur (600-700 gram) fırına dayanıklı bir kaba koyularak 160ºC fırında 45 dakika pişirilmiştir. Araştırma materyali Tablo 3.1.'de karşılaştırmalı olarak tanımlanmıştır.



Şekil 3.6. Ekmek

Tablo 3.1. Araştırma örnekleri

MATERYAL	ÇEŞİT	YÖRE	DENEME KOŞULU
BUĞDAY	Iza 1	Bolu/Mudurnu	Gübresiz ekim
	Iza 2	Bolu/Mudurnu	Yapay gübreli
	Iza 3	Bolu/Mudurnu	Doğal gübreli
	Siyez	Kastamonu/İhsangazi	Üreticiden gübresiz
	Ekmeklik	Bolu/Mudurnu	Üreticiden y.gübreli Flamura 85
IZA UNU	Iza 1'den	Bolu/Mudurnu	Taş değirmen
IZA EKMEĞİ	Iza 1'den	Bolu/Mudurnu	Ev ölçeği

3.2. Analiz Yöntemleri

Buğday örneklerinin tümünde, un ve ekmekte; nem, protein, diyet lif, ham yağ ve toplam kül, buğday örneklerinin tamamında glüten analizi yapılmıştır. Iza1, siyez, flamura buğdayları, Iza1 unu ve ekmeğinde ise 8 adet mineral (potasyum, magnezyum, fosfor, kalsiyum, demir, mangan, çinko ve selenyum). Ve 5 adet vitamin (B1/ tiyamin, B2/riboflavin, B3/niyasin, B6/piridoksin ve B9/folikasid) miktarları belirlenmiştir.

Böylece 7 örnekte; 5 makro bileşen, 5 örnekte; 1 makro bileşen ve 5 örnekte 13 mikro besin ögesi olmak üzere toplam 105 adet analiz yapılmıştır. (Tablo 3.2.).

Tablo 3.2. Analiz parametreleri

MAKRO BİLEŞEN	**ANALİZ ÖRNEĞİ**	**MİKRO BİLEŞEN**	**ANALİZ ÖRNEĞİ**
Nem	Iza1 Iza2 Iza3 Siyez Flamura Un (Iza1) Ekmek (Iza1)	Potasyım(K)	Iza1 Siyez Flamura Un (Iza1) Ekmek (Iza1)
Proteın		Fosfor(P)	
Diyet Lif		Kalsiyum(Ca)	
Ham Yağ		Magnezyum(Mg)	
Toplam Kül		Demir(Fe)	
Kuru Gluten*		Çinko(Zn)	
		Mangan(Mn)	
		Selenyum(Se)	
		Tiyamin(B_1)	
		Riboflavin(B_2)	
		Niasin (B3)	
		Pridoksin(B_6)	
		Folik Asid (B_9)	
Toplam: 6	**Toplam:7**	**Toplam: 13**	**Toplam:5**

*Kuru glüten, Iza1, Iza2, Iza3, Siyez ve Flamura buğdaylarında bakılmıştır.

Analizler, Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Eurofins İstanbul Özel Gıda Kontrol akredite laboratuvarında ve Ankara Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü, Kalite ve Teknoloji Bölümü laboratuvarında yapılmıştır.

Örneklerde nem, protein, glüten, ham yağ, diyet lif ve toplam kül miktarı AACC (1990)'da tanımlanan yöntemlerle (sırası ile 44-15A, 46-13, 38-11, 44-15A, 32-21, 08-03 nolu analiz yöntemleriyle) belirlenmiştir.

Mineral madde (potasyum, fosfor, kalsiyum, magnezyum, demir, çinko, mangan, selenyum) analizleri indüktif eşleşmiş plazma- atomik emisyon spektroskopi (ICP-AES) aygıtı ile gerçekleştirilmiştir. Ölçümlerde Agilent marka, ICP-MS7800 model ICP/AES aygıtı kullanılmıştır.

Vitaminlerden tiyamin (B_1) ve riboflavin (B_2) analizi Sims ve Shoemaker (1993), niyasin (B_3) analizi için Chase vd (1993) tarafından tanımlanan yönteme göre yapılmıştır. Pridoksin (B_6) analizi (AOAC 1990)'de ve folik asid (B_9) Anonymous (2018b)'de yer alan yüksek performans sıvı kromatografi (HPLC) yöntemi ile belirlenmiştir. Ölçümlerde HPLC Agilent 1260 Infinity II DADVR marka/model HPLC aygıtı kullanılmıştır.

Mineral ve vitamin analizleri için uygulanan yöntemlerin minimum kantitatif belirleme (LOQ) değerleri Tablo 3.3'te verilmiştir.

Tablo 3.3. Mineral ve vitamin analiz için uygulanan yöntemlerin minimum kantitatif belirleme (LOQ) değerleri

Mineral	LOQ Değeri	Vitamin	LOQ Değeri
Potasyum (K)	10.1 mg/kg	Tiyamin (B_1)	2.1 mg/kg
Fosfor (P)	18.0 mg/kg	Riboflavin (B_2)	14.1 µg/kg
Kalsiyum (Ca)	17.7 mg/kg	Niyasin (B3)	4.0 mg/kg
Magnezyum (Mg)	3.0 mg/kg	Pridoksin (B6)	0.21 mg/kg
Demir (Fe)	0.7 mg/kg	Folik asid (B_9)	23.0 µg/kg
Çinko (Zn)	0.25 mg/kg		
Mangan (Mn)	0.05 mg/kg		
Selenyum (Se)	0.024 mg/kg		

Analizlerin tümü 3 paralel olarak yapılmış ve sonuçlar paralel ölçümlerin aritmetik ortalaması olarak ifade edilmiştir.

4. ANALİZ SONUÇLARI

Bu araştırma kapsamında Bolu yöresinde yetişen Iza buğdayı ile Kastamonu'dan sağlanan Siyez buğday ve Bolu yöresinde yaygın olarak yetişen ekmeklik Flamura buğdayının makro bileşenleri ile vitamin ve mineral içerikleri saptanmıştır. Iza buğdayı; gübreleme uygulamasına göre 3 farklı örnekten oluşmaktadır. Bunlardan hiç gübre uygulanmayan IZA-1, yapay gübre uygulanan IZA-2, hayvan gübresi uygulanan ise IZA-3 olarak kodlanmıştır. Bununla gübrelemenin Iza buğdayı bileşimi üzerine etkisinin ortaya konulması amaçlanmıştır. Ayrıca IZA-1 buğdayından elde edilen un ve ekmeğin de analizi yapılmıştır.

Bulgular Iza buğdayının kimyasal bileşimi ve Iza unu ve ekmeğinin kimyasal bileşimi olmak üzere iki farklı bölümde açıklanmış ve tartışılmıştır.

4.1. Iza 1, Iza 2, Iza 3, Siyez ve Flamura Buğdaylarının Kimyasal Bileşimi

4.1.1. Iza 1, Iza 2, Iza 3, Siyez ve Flamura buğdayının makro bileşenleri

Üç farklı Iza örneği ile Siyez ve Flamura buğday örneğinde makro bileşen olarak nem, protein (Nx5.7), ham yağ, kül, diyet lif ve kuru glüten analizleri yapılmıştır. Analiz sonuçları Tablo 4.1.'de verilmiştir.

Tablo 4.1. Iza 1, Iza 2, Iza 3, Siyez ve Flamura buğdaylarının makro bileşenleri

BİLEŞEN	IZA-1	IZA-2	IZA-3	SİYEZ	FLAMURA
Nem, %	9.32	8.27	8.95	12.3	12.4
Protein (Nx5.7), %	8.94	12.0	9.66	8.19	12.6
Ham yağ, %	2.25	2.86	2.89	2.71	2.57
Kül, %	4.40	3.63	4.15	4.70	2.20
Diyet lifi, %	27.1	27.1	25.6	23.4	19.5
Kuru Glüten, %	8.2	10.2	8.6	9.0	10.7

Tablo 4.1.'de görüldüğü gibi hiç gübre kullanılmadan doğal koşullarda üretilen Iza buğdayı (IZA-1), %9.32 nem, %8.94 protein, %2.25 ham yağ, %4.40 kül, %27.1 diyet lifi ve %8.2 kuru glüten içermektedir. Nem miktarı oldukça düşüktür.

Protein, ham yağ miktarı daha önceki araştırma bulguları (Brandolini el al., 2008; Rachon et al., 2015) ile uyumludur. Buna karşılık protein miktarı daha düşük iken kül ve özellikle diyet lifi miktarı daha önceki araştırma bulgularına göre yüksektir. Einkorn buğdayında diyet lifi miktarı Loje el al., (2003), Grausgruber et al., (2004) ve Gebruers et al., (2008) bulgularının %9.3-12.8 arasındadır. Hendek Ertop ve Atasayar (2019) tarafından yerli siyez buğdayında saptanan diyet lifi miktarı ise %10.76' dır. Bu araştırmada saptanan değer ise %27.1'dir. Bunun nedeni Iza buğdayının kavuzlu olarak analiz edilmiş olmasıdır. Siyez tanesinde kepek oranının %23 dolayında olduğu belirtilmektedir (Hendek Ertop ve Atasoy 2019). Protein miktarının daha düşük ve kül miktarının daha yüksek bulunmasının nedeni de budur.

IZA-1 buğdayına göre IZA-2 buğdayında kül miktarının (%3.63) daha düşük, protein miktarının ise (%12.0) daha yüksek olduğu görülmektedir. Bunun nedeni IZA-2'ye 52 kg/da yapay gübre (%22 diamonyum fosfat, %6 potasyum sülfat, %24 amonyum sülfat) uygulanmasıdır. Nitekim Sameen et al. (2002) da N/P/K gübre dozu arttıkça buğdayda protein miktarının arttığını saptamıştır. Rachon et al. (2015) araştırması da azotlu gübre dozu arttıkça protein miktarının arttığını göstermektedir. Buna karşılık gübrelemenin buğdayda lif ve yağ miktarı üzerine etkisine ilişkin bulgular çelişkilidir.

IZA-3 buğdayında ise IZA-1'e göre protein miktarı (% 9.66) biraz artarken diyet lifi miktarı (% 25.6) azalmıştır. Bunun farklılığın nedeni ise hayvan gübresi (2100 kg/da) uygulanmasıdır.

Iza buğdayının Siyez ve Flamura buğdayı ile karşılaştırılmasında gübreleme uygulanmayan IZA-1 örneği esas alınmıştır. Çünkü Iza buğdayının tipik özelliği gübreleme, ilaçlama, sulama vb uygulanmadan doğal koşullarda yetişebilmesidir. Buna göre IZA-1; Kastamonu'da yetişen Siyez buğdayına göre daha fazla protein (%8.19'a karşı %8.94) ve daha fazla diyet lifi (%23.4'e karşı %27.1) içermektedir. Buna karşılık Siyez buğdayın ham yağ ve kül miktarı Iza buğdayından biraz daha yüksektir.

Flamura, Bolu yöresinde yetişen başlıca ekmeklik buğdaylardan biridir. Iza buğdayının Flamura buğdayına göre kül miktarı (%2.20'ye karşı %4.40) ve diyet lifi oranı %19.5'e karşı %27.1) daha yüksektir. Buna karşılık Flamura buğdayı daha fazla protein (%8.94'e karşı %12.6) ve glüten (%8.2'ye karşı %10.7) içermektedir.

4.1.2. Iza 1, Siyez ve Flamura buğdaylarının mineral bileşenleri

IZA-1 buğday örneğinde potasyum, fosfor, magnezyum, kalsiyum, demir, çinko, mangan ve selenyum olmak üzere 8 farklı mineral element analizi yapılmış ve sonuçlar Tablo 4.2.'de verilmiştir.

Tablo 4.2. Iza 1, Siyez ve Flamura buğdaylarının mineral bileşenleri

MİNERAL	IZA-1	SİYEZ	FLAMURA
Potasyum(K), mg/kg	4747	4317	3901
Fosfor(P), mg/kg	4027	3415	3439
Magnezyum(Mg),mg/kg	978	925	1112
Kalsiyum(Ca), mg/kg	742	538	753
Demir(Fe), mg/kg	30	30	123
Çinko(Zn), mg/kg	40	29	26
Mangan(Mn), mg/kg	41	28	24
Selenyum(Se), µg/kg	-	-	33

Tablo 4.2.'de görüldüğü gibi Iza buğdayının başat mineral elementleri potasyum (4747 mg/kg) ve fosfor (4027 mg/kg) dur. Bunları 978 mg/kg ile magnezyum ve 742 mg/kg ile kalsiyum izlemektedir. Diğer elementlerden demir 30 mg/kg, çinko 40 mg/kg ve mangan 41 mg/kg düzeyinde bulunmuştur. Bu sonuçlar Abdel-Aal et al. (1995), Rachon et al. (2015) ve Hendek Ertop ve Atasoy'un (2019) bulguları ile uyumludur. Ancak, Zacho et al. (2009) Siyez buğdayında 278.9 µg/kg selenyum bulunduğunu belirtmesine karşılık araştırılan Iza buğdayında selenyum saptanamamıştır.

Tablo 4.2.'deki verilere göre Iza buğdayı mineral açısından Siyez ve Flamura buğdayına göre daha zengindir. Potasyum, fosfor, magnezyum, çinko ve mangan miktarı diğer iki buğdaydan daha yüksektir. Hendek Ertop ve Atasoy (2019)'un bulguları da siyez buğdayının mineral bakımından durum buğdayından daha zengin olduğunu göstermektedir. İlginç sonuçlardan biri de Iza ve Siyez buğdayında selenyum saptanamamasına karşılık Flamura buğdayında 33 µg/kg düzeyinde de olsa selenyum saptanmış olmasıdır.

4.1.3. Iza 1, Siyez ve Flamura buğdaylarının vitamin içeriği

IZA-1 örneği ile siyez ve Flamura buğdayında tiyamin (B1 vitamini), riboflavin (B2 vitamini), niyasin (B3 vitamini), pridoksin (B6 vitamini) ve folik asid (B9 vitamini) analizi de yapışmıştır. Her 3 örnekte de uygulanan analiz yöntemi ile saptanabilir miktarda B1, B3 ve B9 vitamini bulunamamıştır (Tablo 4.3.).

Tablo 4.3. Iza 1, Siyez ve Flamura Buğdaylarının vitamin içeriği

VİTAMİN	IZA-1	SİYEZ	FLAMURA
Tiyamin (B1), mg/kg	-	-	-
Riboflavin (B2), mg/kg	1.2	1.1	1.5
Niyasin (B3), mg/kg	-	-	-
Pridoksin (B6), mg/kg	1.9	1.7	3.8
Folik asid (B9), µg/kg	-	-	

Oysa Abdel-Aal et al. (1995)'e göre Siyez buğdayı 0.50 mg/100g B1 vitamini ve 3.1 mg/100g niyasin içermektedir. Bu fark, yetişme yeri veya analiz yöntemi farkından kaynaklanabilir. Buna karşılık Iza buğdayında 1.2 mg/kg B2 ve 1.9 mg/kg B6 vitamini saptanmıştır. Abde Aal et al. (1995)'e göre Siyez buğdayı 0.45 mg/100g B2 vitamini ve 0.49 mg/100g B6 vitamini içermektedir. IZA-1 örneğinde sağlanan B2 ve B6 vitamini miktarları Siyezde saptanan değerlerden yüksek olmakla birlikte Flamura buğdayına göre düşüktür (Tablo 4.3.).

4.2. Iza 1 Buğdayı, Unu ve Ekmeğinin Kimyasal Bileşimi

Araştırma kapsamında Iza1 buğdayından elde edilen unun ve ekmeğin de kimyasal bileşimi araştırılmış ve bulgular kuru ağırlıkta hesaplanarak buğdayda bulunan değerle karşılaştırılmıştır.

4.2.1. Iza 1 buğdayı, unu ve ekmeğinin makro bileşenleri

Kavuzlu Iza 1 buğdayının protein, ham yağ, kül ve diyet lifi miktarı (Tablo 4.1.) kuru bazda hesaplanarak Tablo 4.4.'de yeniden verilmiştir. Aynı tabloda buğdaydan elde unun ve ekmeğin kuru ağırlıktaki protein, ham yağ, mineral, kül ve diyet lifi miktarları da yer almaktadır (Tablo 4.4.).

Tablo 4.4. Iza 1 buğdayı, unu ve ekmeğinin makro bileşenleri

MAKRO BİLEŞEN	IZA-1 Buğdayı	IZA -1 Unu	IZA-1 Ekmeği
Nem, %	9.32	8.56	32.9
KURU AĞIRLIKTA			
Protein (Nx5.7), %	9.86	10.95	12.66
Ham yağ, %	2.48	2.97	1.49
Kül, %	4.85	2.08	2.32
Diyet lifi, %	29.9	9.18	7.11

Görüldüğü gibi Iza unu %10.95 protein, %2.97 ham yağ, %2.08 kül ve %9.18 diyet lifi (kuru bazda) içermektedir. Undaki protein miktarı buğdaya göre daha yüksek, kül ve diyet lifi miktarı ise daha düşüktür. Bunun başlıca nedeni öğütme sırasında kavuzun ve kepeğin ayrılmış olmasıdır. Taş değirmende öğütülen buğdayın un verimi %50 dolayındadır. Bilindiği gibi buğdayın dış katmanlarında protein miktarı düşükken mineral (kül) ve lif miktarı daha yüksektir. Bu nedenle kepek ayrılınca protein miktarı relatif olarak artmış, kül ve lif miktarı ise azalmıştır.

Ham yağ açısından buğday ve un arasında önemli bir fark yoktur. Bu değerin yüksekliği karotenoid miktarının da yüksek olduğunun bir göstergesidir. Nitekim Siyez buğdayında 7.33- 8.36 µg/g karoten bulunduğu belirtilmektedir (Serpen vd. 2008, Brandolini et al., 2008). Hidalgo et al. (2006) ise Siyezde 8.41 µg/g lutein bulunduğunu belirtmektedir. Karotenoidler aynı zamanda ekmeğin antioksidan kapasitesinde de katkıda bulunmaktadır (Lachman et al., 2019b).

Iza ekmeği ise kuru ağırlıkta %12.66 protein, %1.49 ham yağ, %2.32 kül ve %7.11 diyet lifi içermektedir (Tablo 4.4.). Una göre ekmekte protein miktarının yüksekliği mayadan, kül miktarının yüksekliği tuzdan ve diyet lifi miktarının düşüklüğü ise fermantasyon sırasındaki olası parçalanmadan kaynaklanıyor olabilir.

4.2.2. Iza 1 buğdayı, unu ve ekmeğinin mineral bileşenleri

Iza 1 buğdayı ile bundan elde edilen ve ekmekte saptanan ve kuru ağırlık üzerinden hesaplanan mineral madde miktarları Tablo 4.5.'de verilmiştir.

Tablo 4.5. Iza 1 buğdayı, unu ve ekmeğinin mineral bileşenleri

MİNERAL BİLEŞEN	IZA-1 Buğdayı	IZA-1 Unu	IZA-1 Ekmeği
Potasyum(K), mg/kg	5235	3039	3507
Fosfor(P), mg/kg	4442	2581	2608
Magnezyum(Mg),mg/kg	1079	585	651
Kalsiyum(Ca), mg/kg	818	557	699
Demir(Fe), mg/kg	32.9	34.8	41.9
Çinko(Zn), mg/kg	44.2	32.9	30.1
Mangan(Mn), mg/kg	45.0	25.9	24.3
Selenyum(Se), mg/kg	-	-	-

Tablo 4.5.'deki verilere göre Iza unu 3039 mg/kg potasyum, 2581 mg/kg fosfor, 585 mg/kg magnezyum 557 mg/kg kalsiyum, 34.8 mg/kg demir, 32.9 mg/kg çinko ve 25.9 mg/kg mangan içermektedir. Buğdayda bulunmadığı için un ve ekmekte de selenyum saptanamamıştır. Görüldüğü gibi başlıca minerallerin (K,P,Mg,Ca) undaki miktarı buğdaya göre düşüktür. Bunun nedeni öğütme sırasında kepeğin ayrılması ve kepeğin mineralce daha zengin olmasıdır. Buna karşılık minerallerin undaki ve ekmekteki miktarı (kuru ağırlıkta) yaklaşık aynıdır. Kalsiyum ve magnezyum miktarındaki küçük artışlar suyun sertliğinden kaynaklanmaktadır.

Tablo 4.5.'den çıkarılması gereken bir başka sonuç Iza ekmeğinin önemli miktarda demir, çinko ve mangan (sırası ile 41.9 mg/kg, 30.1 mg/kg, 24.3 mg/kg) gibi yaşamsal element içermesidir. Bilindiği gibi demir hemoglobin oluşumu için gereklidir, çinko ve mangan ise antioksidan etkilidir.

4.2.3. Iza 1 buğdayı, unu ve ekmeğinin vitamin içerikleri

Iza unu ve buğdayında vitaminlerden tiyamin, riboflavin, niyasin, pridoksin ve folik asid analizi yapılmıştır. Buğdayda olduğu gibi unda ve ekmekte de uygulanan analiz yöntemi ile saptanabilir miktarda tiyamin (B1), niyasin (B3) ve folika asid (B9) bulunamamıştır. Saptanan riboflavin (B2) ve pridoksin (B6) miktarları (kuru ağırlıkta) Tablo 4.6.'da verilmiştir.

Tablo 4.6. Iza 1 buğdayı, unu ve ekmeğinin vitamin içerikleri

VİTAMİN	IZA-1 Buğdayı	IZA-1 Unu	IZA-1 Ekmeği
Tiyamin(B1), mg/kg	-	-	-
Riboflavin(B2), mg/kg	1.32	1.20	1.94
Niyasin (B3), mg/kg	-	-	-
Pridoksin(B6), mg/kg	2.10	1.75	1.07
Folik asid(B9), µg/kg	-	-	

Tablo 4.6.'da görüldüğü gibi undaki B2 ve B6 vitamini miktarı (sırası ile 1.20 mg/kg ve 1.75 mg/kg) buğdaya göre doğal olarak düşüktür. Ekmekte saptanan B6 vitamini miktarı (1.07 mg/kg) una göre düşükken, B2 miktarı (1.94 mg/kg) daha yüksektir. Ekmekte B2 vitamini artışına yol açan hamurun fermantasyonu için kullanılan maya olmalıdır.

5. SONUÇ

Bu araştırma Bolu yöresinde yetişen ve antik bir tahıl olan Iza buğdayının kimyasal bileşiminin belirlenmesi, bileşiminin Siyez ve ekmeklik buğdayla karşılaştırılması ve beslenme fizyoloji açısından farkını ortaya konulması amacı ile yapılmıştır. Bu amaçla üç farklı IZA örneği ile Kastamonu'dan sağlana Siyez ve Bolu'da yetişen ekmeklik Flamura buğdayının makro bileşenleri ile vitamin ve mineral içeriği analiz edilmiştir.

Analiz edilen örnek ve tekerrür sayısının kısıtlı olduğu açıktır. Bununla birlikte analiz bulgularında ortaya çıkan bazı önemli sonuçlar vardır:

(1) Gübre kullanılmadan doğal koşullarda üretilen Iza buğdayı %9.32 nem, %8.94 protein, %2.25 ham yağ, % 4.40 kül, %27.1 diyet lifi ve %8.2 kuru glüten içermektedir. Bulgular daha önceki araştırma bulguları ile uyumludur. Ancak diyet lifi miktarı araştırmalardaki değerlerden (%9.3-12.8) oldukça yüksektir. Bunun nedeni Iza buğdayının kavuzu ayrılmadan analiz edilmiş olmasıdır.

(2) Gübrelemenin Iza buğdayının makro bileşenleri üzerine etkili olduğu görülmüştür. Yapay gübreleme (N/P/K) ile protein miktarı artarken kül miktarı azalmıştır. Hayvan gübresi uygulamasında ise protein miktarı (%9.66) biraz artarken diyet lifi miktarı (%25.6) azalmıştır.

(3) Iza buğdayının Kastamonu'da yetişen Siyez buğdayına göre daha fazla protein (%8.19'a karşı %8.94) ve daha fazla diyet lifi (%23.4'e karşı %27.1) içerdiği saptanmıştır. Siyezin ise ham yağ ve kül miktarı Iza buğdayından biraz daha yüksektir.

(4) Ayrıca Iza buğdayının; Bolu yöresinde yetişen ekmeklik Flamura buğdayına göre daha fazla kül ve diyet lifi içerdiği görülmüştür. Flamura buğdayı ise Iza buğdayına göre daha fazla protein içerdiği görülmüştür.

(5) Iza buğdayı; 4747 mg/kg potasyum ve 4027 mg/fosfor, 978 mg/kg magnezyum ve 742 mg/kg kalsiyum içermektedir. Ayrıca 30 mg/kg demir, 40 mg/kg çinko ve 41 mg/kg mangan içerdiği saptanmıştır. Iza buğdayında saptanan her bir elementin miktarı Siyezdeki miktarından daha fazladır. Bunun gibi toplam mineral miktarı Flamura buğdayından da yüksektir.

(6) Yapılan araştırma bulgularının tersine ne Iza ne de Siyez buğdayında selenyum saptanmıştır. Buna karşılık Flamura buğdayında bir miktar (33 µg/kg) selenyum bulunmuştur (Zacho et al., 2009).

(7) Iza buğdayında ve diğer iki buğday örneğinde (Siyez ve Flamura) saptanabilir miktarda B1, B3 ve B9 vitamini bulunmadığı görülmüştür. Ancak 1.2 mg/kg B2 ve 1.9 mg/kg B6 vitamini saptanmıştır.

(8) Iza unu %10.95 protein, %2.97 ham yağ, %2.08 kül ve %9.18 diyet lifi (kuru bazda) içermektedir. Undaki protein miktarı buğdaya göre daha yüksek, kül ve diyet lifi miktarı ise daha düşüktür. Bunun başlıca nedeni öğütme sırasında kavuzun ve kepeğin ayrılmış olmasıdır.

(9) Iza ekmeği makro olarak %12.66 protein, %1.49 ham yağ, %2.32 kül ve %7.11 diyet lifi (kuru ağırlıkta) saptanmıştır. Ekmeğin nem oranı %32.9'dur ve buna göre yaş ağırlıkta protein %8.50, ham yağ %1.00, kül %1.56 ve diyet lifi %4.77 düzeyindedir.

(10) Iza ekmeğinin yaş ağırlıkta 2354 mg/kg K, 1750 mg/kg P, 437mg/kg Mg, 465 mg/kg Ca, 28.2 mg/kg Fe, 20.4 mg/kgZn, 16.3 Mn, 1.3 mg/kg B2 ve 0.7 mg/kg B6 vitamini içerdiği saptanmıştır. Iza buğdayının beslenme fizyolojisi açısından önemi esas olarak diyet lifi ve bu mikro besin ögelerinden kaynaklanmaktadır.

(11) Bir porsiyon (50 g) ekmeğin içerdiği diyet lifi ve mikro besin ögesi miktarı ile bunların günlük gereksinimi (Anonim, 2017) karşılama oranı Tablo 5.1.'de verilmiştir.

Tablo 5.1. 100 gram ekmeğin günlük gereksinimi karşılama oranları

BESİN ÖGESİ	100 G EKMEKTE BULUNAN	GÜNLÜK GEREKSİNİM MİKTARI	KARŞILAMA ORANI %
Diyet lifi	4.8 g	25 g	19.2
Potasyum	236 mg	2000 mg	11.8
Fosfor	174 mg	700 mg	24.8
Magnezyum	44 mg	375 mg	11.8
Kalsiyum	46 mg	800 mg	5.8
Demir	3.0 mg	14 mg	21.4
Çinko	2.0 mg	10 mg	20.0
Mangan	1.6 mg	2 mg	80.0
B2 vitamini	0.130 mg	1.4 mg	9.2
B6 vitamini	0.070 mg	1.4 mg	5.0

Görüldüğü gibi 100 gram Iza ekmeği günlük gereksinimin %80'ini karşılayacak düzeyde mangan, %24.8'ini karşılayacak düzeyde fosfor, %21.4'ünü karşılayacak düzeyde demir, %20'sini karşılayacak düzeyde çinko ve %19.2'sini karşılayacak düzeyde diyet lifi içermektedir.

(12) Bu çalışmanın en önemli sonuçlarında biri de, bundan önce yalnız bulgur hammaddesi ve yem olarak kullanılan Iza buğdayından kaliteli ekmek de elde edilebileceğidir. Bunun koşulu uygun mayalama koşullarının optimize edilmesidir.

(13) Protein, diyet lifi ve mineral bakımından zengin olan Iza ekmeği duyusal açıdan da oldukça lezzetlidir. Bu durum yöredeki unlu mamüller ve yiyecek işletmeleri için yeni bir yerel ürün demektir. Dolayısı ile araştırma bulguları ekolojik tarım ve gastronomi sektörü açısından da önemlidir.

KAYNAKLAR

Abdel-Aal, E.-S.M., Hucl, P. and Sosulsi,F.W. (1995). Compositional and Nutritional Characteristics of Spring Einkorn and Spelt Wheats. Cereal Chem. 72(6):621-624.

Abdel-Aal, E.-S.M., Young, J.C., Wood, P.J., Rabalski, I., Hucl, P., Falk, D., Fregeau-Reid, J. (2002). Einkorn: a potential candidate for evdeloping high lutein wheat. *Cereal Chemistry 79*, 455–457.

American Association for Clinical Chemistry. (1990). Approved Methods of the AACC, 8th ed. American Association of Cereal Chemists. St. Paul, MN.

Anonim. (2017). Türk Gıda Kodeksi Gıda Etiketleme ve Tüketiciyi Bilgilendirme Yönetmeliği, Erişim adresi: https://www.resmigazete.gov.tr/

Anonymous. (2018a). Global, regional, and national comparative risk assessment of 84 behavioural, environmental and occupational, and metabolic risks or clusters of risks for 195 countries and territories 1990–2017. *Lancet, 392*(10), 1923-1994.

Anonymous. (2018b). Easi-extract folic acid. R-Biopharm Rhone Ltd.Glasgow.Scotland.

Aslan, D., Aktaş, H., Ordu, B., ve Zencirci N., (2017). Evoluation of bread and einkorn wheat under in vitro drought stress. *The J.Animal and Plant Sci.,27*(6), 1974-1983.

Aslan, D., Ordu, B., Zencirci. N., (2016). Einkorn Wheat (*Triticum Monococcum* Spp. *Monococcum*) Tolarates Cold Stress Better Than Bread Wheat Durin Germination. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 25*(2), 182-192.

Association of Official Analytical Chemists. (1990). Official Methods of Analysis, 15th ed. Association of Official Analytical Chemists Arlington, VA.

Auricchio, S., De Ritis, G., De Vincenzi, M., Occorsio, R. and Silano, V. (1982). Effects of gliadin-derived peptides from bread and durum wheats on small intestine cultures from rat fetus and coeliac children. *Pediatric* Research. *16*, 1004-1010.

Borghi, B., Castagna, R., Corbellini, M., Heun, M., Salamini, F. (1996). Breadmaking quality of einkorn wheat (Triticum monococcum ssp.monococcum). *Cereal Chemistry 73*, 208–214.

Brandolini, A., Hidalgo, A., and Moscaritolo, S. (2008). Chemical composition and pasting properties of einkorn (Triticum monococcum L. subsp. monococcum) whole meal flour. *Journal of Cereal Science. 47*, 599-609.

Chase, G., Landen, W. O., Soliman, A. and Eitenmiller,R. R. (1993). Liquid chromatographic analysis of niacin in fortified food products. J. Assoc. Off. Anal. Chem. 76, 390.

D'Egidio, M.G., Nardi, S., Vallega, V. (1993). Grain, flour and dough characteristics of selected strains of diploid wheat Triticum monococcum L. Cereal Chemistry 70, 298–303.

Dinu, M., Whittaker, A., Pagliai, S., Sofi, F. (2018). Ancient wheat species and human health: biochemical and clinical implications. *Journal of Nutritional Biochemistry, 52*, 1-9.

Erba, D., Hidalgo, A., Bresciani, J. and Brandolini, A. (2011). Environmental and genotypic influences on trace element and mineral concentrations in whole meal flour of einkorn *(Triticum monococcum* L. subsp. *monococcum). Journal of Cereal Science. 54*, 250-254.

Escarnot, E., Jacquemin, J. M., Agneessens, R. and Paquot, M. (2012).Comparative study of the content and profiles of macronutrients in spelt and wheat, a review. *Biotecnol Agron Soc. Environ, 16*(2), 243-256.

Gebruers K., Dornez E., Boros D., Fra A., Dynkowska W., Bedo Z., Rakszegi M., Delcour J. A. & Courtin C. M. (2008). Variation in the content of dietary fiber andcomponents thereofin wheats in the healthgraın diversity screen. *Journal of Agricultural Food Chemistry, 56*, 9740-9749.

Geisslitz, S., Longin, C. F. H., Scherf, K. and Koehler, P. (2019). Comparative study on Gguten protein composition of Aacient (Einkorn Emmer and Spelt) and modern wheat species (Durum and common wheat). *Foods. 8*(409), 1- 14.

Grausgruber, H., Scheiblauer, J., Schönlechner, R., Ruckenbauer, P. and Berghofer, E. (2004). Variability in chemical composition and biologically active constituents of cereals. Genetic Variation for Plant Breeding, 23-36.

Hendek Ertop, M. ve R. Atasoy. (2019). Comparison of physicochemical attributes of Einkorn wheat (*Triticummonococcum*) and Durum wheat (*Triticum durum*) and evaluation of morphological properties using scanning electron microscopy and image analysis. *Tarım Bilimleri Dergisi/Journal of Agricultural Science, 25*, 93-99.

Heun, M., Haldorse, S., and Vollan, K. (2008). Reassessing domestication events in the Near *East: Einkorn and Triticum urartu. Genome. 51*, 444-451.

Heun, M., Schafer-Pregl, R., Klawan, D., Castagna, R., Accerbi, M., Borghi, B. and Salamini, F. (1997). Site of Einkorn Wheat Domestication Identified by DNA Fingerprinting. *Science, 278*, 1312-1314.

Hidalgo, A., Brandolini, A., Pompei, C., Piscozzi, R., (2006). Carotenoids and tocols of einkorn wheat (*Triticum monococcum ssp. monococcum*). *Journal of Cereal Science 44*, 182–193.

Karagöz, A. and Zencirci, N. (2005). Variation in wheat (*Triticum* spp.) landdraces from different altitudes of three regions of Turkey. *Genetic Resources and Crop Evolution*, *52*, 775-785.

Keçeli, A. (2019). A Review on the Bioactive, Antioxidant Properties of Einkorn (*Triticum monococcum* L. ssp. *monococcum*) Populations and Using in Organic Agriculture. *Turkish Journal of Agriculture - Food Science and Technology, 7*(12): 2111-2120.

Koenig A., Wieser H. and Koehler P. (2009). Distinguishing wheat and spelt using typical protein markers. *In: Proceedings of the 10th International Gluten Workshop, (s.142-145), 7-9 September 2009,* Clermont-Ferrand, France.

Lachman, J., Hejtmankova, K. and Kotikova, Z. (2012a). Tocols and carotenoids of einkorn, emmer and spring wheat varieties: Selection for breeding and production. *Journal of Cereal Science. 5*, 207-214. doi: 10.101

Lachman, J., Orsak, M., Pivec, V. and Jiru, K. (2012b). Antioxidant activity of grain of einkorn (*Triticum mono- coccum* L.), emmer (*Triticum dicoccum* Schuebl [Schrank]) and spring wheat (*Triticum aestivum* L.) varieties. *Plant Soil Environ. 58*(1), 15-21.

Levent, H. (2019). Performance of Einkorn (Triticum Monococcum L.) Flour in the Manufacture of traditional Turkish Noodle. *Gıda, 44* (5), 932-942.

Loje, H., Moller, B., Laustsen, A. M. and Hansen A. (2003). Chemical composition, functional properties and sensory profiling of Einkorn *(Triticum monococcum L.). Journal of Cereal Science 37*, 231-240.

Longin, C. F. H., Ziegler, J., Schweiggert, R., Koehler, P., Carle, R., Wuerschum. (2015) T. Comparative study of hulled (einkorn, emmer, and spelt) and naked wheats (durum and bread wheat). *Agronomic performance and quality traits. Crop. Sci. 56*, 302–311.

Rachon, L., Szumilo, G., Brodowska, M., and Wozinak, A. (2015). Nutritional value and mineral composition of grain of selected wheat species depending on the intensity of a production technology. *Journal of Elementology. 20(3)*, 705-715.

Sameen, A., Niaz, A., and Anjum, F.M. (2002). Chemical composition of three wheat (*Triticum aestivum* L.) varieties as affected by NPK doses. *International Journal of Agriculture & Biology. 4(4)*, 537-539.

Serpen A., Gokmen V., Karagoz A., Koksel H. 2008. Phytochemical quantification and total antioxidant capacities of emmer (Triticum dicoccum Schrank) and einkorn (Triticum monococcum L.) wheat landraces. *J. Agric. Food Chem., 16(56)*, 7285-7292.

Shewry, P.R. (2018). Do ancient types of wheat have health benefits compared with modern bread wheat? *J. Cereal Sci., 79*, 469–476.

Sims, A. and Shoemaker, D. (1993). Simultaneous liquid chromatographic determination of thiamine and riboflavin in selected foods. *J. Assoc. Off. Anal. Chem. 76*, 11-56.

Suchowilska E., Wiwart M., Kandler W., Krska R. (2012). A comparison of macro- and microelement concentrations in the whole grain of four Triticum species. *Plant Soil Environ, 58*(3), 141-147.

Tekeli, S. T. (1964). Hububat Teknolojisi. Ankara Üniversitesi. Ziraat Fakültesi Yayını. 271, Ankara.

Toprak Mahsulleri Ofisi. (2020). Dünya tahıl ve bakliyat raporu. Erişim adresi: https://www.tmo.gov.tr/

Türkiye İstatistik Kurumu. (2020). Haber bülteni. Erişim adresi: https://tuikweb.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=33736

Yaman, M. ve Zencirci, N. (2018). Iza Buğdayı Nedir? Özellikleri, tarımı ve kullanımı. Türkiye Yerel Buğdaylar Sempozyumu Bildiri Kitabı, (s.76-77), 20-22 Aralık 2018, Bolu.

Zaharieva, M and Monneveux, Ph. (2014). Cultivated einkorn wheat (Triticum monococcum L. subsp.monococcum): the long life of a founder crop of agriculture. Genet Resour Crop Evol. DOI 10.1007/s10722-014-0084-7.

Zhao F.J., Su Y.H., Dunham S.J., Rakszegi M., Bedo Z., McGrath S.P. and Shewry P.R. (2009). *Variation in mineral micronutrient concentrations in grain of wheat lines of diverse origins.J. Cereal Sci*: *Cilt 34*, 290-295.

EK 1: IZA TOHUMU TEMİNİ

Sn. Mustafa ASTARCI

İlçemizde kadimden beri yetiştiriciliği yapılan **Iza Buğdayı** tohumlukları Gerenözü Köyünde üretim yapan Şerafettin ÖZBOSTANCI, Musasofular Köyünde üretim yapan Cafer CANKURTARAN ve Ferruh YAŞAR adlı üreticilerimizden temin edilerek 2019-2020 üretim sezonunda ekimi yapılmak üzere Mudurnu ilçesinde üretim yapan Mustafa ASTARCI Bey'e teslim edilmiştir.

SELÇUK GÜÇBİLMEZ
Ziraat Yüksek Mühendisi
Seben İlçe Tarım ve Orman Müdür V.

EK 2: TOPRAK ANALİZ SONUÇLARI

T.C. TARIM VE ORMAN BAKANLIĞI

Toprak Analiz Raporu

Protokol No: 96
İşletme Adı : MUSTAFA ASTARCI
İşletme T.C.: 22789492104

Laboratuvar Adı : BOLU GIDA TARIM VE HAYVANCILIK İL MÜDÜRLÜĞÜ
Laboratuvar No : 14.01

ANALİZ SONUÇLARI

Arazi ve Ürün Bilgileri		Analiz Tipi	Sonuç	Durumu	Analiz Tarihi
İl	BOLU	Potasyum (K2O) kg/da	104,904	Yüksek	18/09/2019
İlçe	MUDURNU	Fosfor (P2O5) kg/da	0,126	Çok Az	18/09/2019
Köy	KARACAKAYA	Kireç (%)	23,5963	Fazla Kireçli	18/09/2019
Ada/ Parsel	287/85	Organik Madde (%)	1,875	Az	18/09/2019
Ürün	BUĞDAY	ToplamTuz (%)	0,0326	Tuzsuz	18/09/2019
Tarım Şekli	Kuru	pH	7,38	Nötr	18/09/2019
Derinlik	0-30	Saturasyon (%)	101,2	Killi	18/09/2019

GÜBRE TAVSİYESİ

EKİM GÜBRESİ			ÜST GÜBRE
Fosforlu Gübre Tavsiyesi	Azotlu GübreTavsiyesi	Potasyumlu Gübre Tavsiyesi	Azotlu GübreTavsiyesi
Diamonyum Fosfat (18-46-0) kg/da	Amonyum Sülfat (% 21 N) kg/da	Portasyum Sülfat (%48-%52 K2O)kg/da	Üre (% 46 N)kg/da
22.000	6.000	0.000	11.000

Gübreleme Şekli

Sonbaharda verilmesi gerekli azotlu gübre toprak sathına elle (yada dönerli gübre serpen aletle) serpilip arkasından mibzerle tohum ve fosforlu gübre ekim derinliğine verilmelidir. Bu işlemle azotlu gübre de toprağa karışmış olur. Kombine mibzerle ekim yapılacaksa tohum ve fosforlu gübre ile azotlu gübrenin yarısı ekim anında banda verilir. Azotlu gübrenin diğer yarısı ilkbaharda üst gübresi olarak verilir.Mibzerle ekim mümkün değilse yani; tohum serpme olarak ekilecekse, gerek fosforlu gübrenin tamamı ve azotlu gübrenin yarısı toprak sathına elle serpilmeli ve sürülerek tohum ile birlikte toprağa karıştırılmalıdır. Azotlu gübrenin diğer yarısı ise ilave olarak ilkbaharda kardeşlemeden önce verilmelidir.

Analizi yapılan numune tarafımızdan alınmamıştır. Numunenin alınış şeklinden laboratuvarımız sorumlu değildir. Analiz sonuçları yukarıda belirtilen numune(ler) için geçerlidir. Bu rapor,BOLU GİDA TARİM VE HAYVANCILIK İL MÜDÜRLÜĞÜ nin yazılı izni olmadan kısmen kopyalanıp çoğaltılamaz. İmzasız ve mühürsüz raporlar geçersizdir.

Analiz sorumlusu
Mustafa Karakaş
Zir. Müh.

Laboratuvar sorumlusu
Tarık Güler
Ziraat Mühendisi

2-2,5 lt/da Organik toprak düzenleyici kullanınız.
3-4 ton/da Yanmış Büyük Baş Hayvan Gübresi Veriniz.
*...Yapraktan iz element uygulaması yapınız.(Fe-Cu-Zn-Bor içerikli gübreleme yararlı olur.)
* Fosforlu-potasyumlu gübrenin tamamını Azotlu gübrenin yarısını fosfor ihtiyacına göre; DAP Potasyum ihtiyacına göre potasyum sülfat açılan
çizilere atılarak toprakla karışması sağlanmalıdır.Patates dikimleri mibzerle yapılacaksa fosfor-potasyum tamamı azotlu gübrenin yarısı tohumla birlikte banda verilir.
Azotlu gübrenin ikinci yarısı sulamadan önce sıra aralarına verip toprakla karışması sağlanmalıdır.Kuru koşullarda ise ilk sulamadan önce sıra aralarına bitkilere yakın verip capa ile

EK 2: TOPRAK ANALİZ SONUÇLARI

T.C. TARIM VE ORMAN BAKANLIĞI

Toprak Analiz Raporu

Protokol No: 99
İşletme Adı : MUSTAFA ASTARCI
İşletme T.C.: 22789492104

Laboratuvar Adı : BOLU GIDA TARIM VE HAYVANCILIK İL MÜDÜRLÜĞÜ
Laboratuvar No : 14.01

ANALİZ SONUÇLARI

Arazi ve Ürün Bilgileri		Analiz Tipi	Sonuç	Durumu	Analiz Tarihi
İl	BOLU	Potasyum (K2O) kg/da	115,8704	Yüksek	18/09/2019
İlçe	MUDURNU	Fosfor (P2O5) kg/da	0,2004	Çok Az	18/09/2019
Köy	DOLAYÜZ	Kireç (%)	14,9443	Orta Kireçli	18/09/2019
Ada/ Parsel	0/765	Organik Madde (%)	1,875	Az	18/09/2019
Ürün	BUĞDAY	ToplamTuz (%)	0,0381	Tuzsuz	18/09/2019
Tarım Şekli	Kuru	pH	7,53	Hafif Alkali	18/09/2019
Derinlik		Saturasyon (%)	114,4	ağır killi	18/09/2019

GÜBRE TAVSİYESİ

EKİM GÜBRESİ			ÜST GÜBRE
Fosforlu Gübre Tavsiyesi	Azotlu GübreTavsiyesi	Potasyumlu Gübre Tavsiyesi	Azotlu GübreTavsiyesi
Diamonyum Fosfat (18-46-0) kg/da	Amonyum Sülfat (% 21 N) kg/da	Portasyum Sülfat (%48-%52 K2O)kg/da	Amonyum Sülfat (% 21 N)kg/da
22.000	6.000	0.000	24.000

Gübreleme Şekli

Sonbaharda verilmesi gerekli azotlu gübre toprak sathına elle (yada dönerli gübre serpen aletle) serpilip arkasından mibzerle tohum ve fosforlu gübre ekim derinliğine verilmelidir. Bu işlemle azotlu gübre de toprağa karışmış olur. Kombine mibzerle ekim yapılacaksa tohum ve fosforlu gübre ile azotlu gübrenin yarısı ekim anında banda verilir. Azotlu gübrenin diğer yarısı ilkbaharda üst gübresi olarak verilir.Mibzerle ekim mümkün değilse yani; tohum serpme olarak ekilecekse, gerek fosforlu gübrenin tamamı ve azotlu gübrenin yarısı toprak sathına elle serpilmeli ve sürülerek tohum ile birlikte toprağa karıştırılmalıdır. Azotlu gübrenin diğer yarısı ise ilave olarak ilkbaharda kardeşlemeden önce verilmelidir.

Analizi yapılan numune tarafımızdan alınmamıştır. Numunenin alınış şeklinden laboratuvarımız sorumlu değildir. Analiz sonuçları yukarıda belirtilen numune(ler) için geçerlidir. Bu rapor,BOLU GIDA TARIM VE HAYVANCILIK İL MÜDÜRLÜĞÜ nin yazılı izni olmadan kısmen kopyalanıp çoğaltılamaz. İmzasız ve mühürsüz raporlar geçersizdir.

Analiz sorumlusu
Mustafa Karakaş
Zir. Müh.

Laboratuvar sorumlusu
Tarık Güler
Ziraat Mühendisi

2-2,5 lt/da Organik toprak düzenleyici kullanınız.
* 3-4 ton/da Yanmış Büyük Baş Hayvan Gübresi Veriniz.
*...Yapraktan iz element uygulaması yapınız.(Fe-Cu-Zn-Bor içerikli gübreleme yararlı olur.)
* Fosforlu-potasyumlu gübrenin tamamını Azotlu gübrenin yarısını fosfor ihtiyacına göre; DAP Potasyum ihtiyacına göre potasyum sülfat açılan çizilere atılarak toprakla karışması sağlanmalıdır.Patates dikimleri mibzerle yapılacaksa fosfor-potasyum tamamı azotlu gübrenin yarısı tohumla birlikte banda verilir.
Azotlu gübrenin ikinci yarısı sulamadan önce sıra aralarına verip toprakla karışması sağlanmalıdır.Kuru koşullarda ise ilk yağıştan önce sıra aralarına bitkilere yakın verip çapa ile

EK 2: TOPRAK ANALİZ SONUÇLARI

T.C. TARIM VE ORMAN BAKANLIĞI

Toprak Analiz Raporu

Protokol No: 97
İşletme Adı : MUSTAFA ASTARCI
İşletme T.C.: 22789492104

Laboratuvar Adı : BOLU GIDA TARIM VE HAYVANCILIK İL MÜDÜRLÜĞÜ
Laboratuvar No : 14.01

ANALİZ SONUÇLARI

Arazi ve Ürün Bilgileri		Analiz Tipi	Sonuç	Durumu	Analiz Tarihi
İl	BOLU	Potasyum (K2O) kg/da	121,9561	Yüksek	18/09/2019
İlçe	MUDURNU	Fosfor (P2O5) kg/da	0,9733	Çok Az	18/09/2019
Köy	DOLAYÜZ	Kireç (%)	26,1919	Çok Fazla Kireçli	18/09/2019
Ada/ Parsel	0/492	Organik Madde (%)	1,5845	Az	18/09/2019
Ürün	BUĞDAY	ToplamTuz (%)	0,037	Tuzsuz	18/09/2019
Tarım Şekli	Kuru	pH	7,34	Nötr	18/09/2019
Derinlik	0-30	Saturasyon (%)	82,5	Killi	18/09/2019

GÜBRE TAVSİYESİ

EKİM GÜBRESİ			ÜST GÜBRE
Fosforlu Gübre Tavsiyesi	Azotlu GübreTavsiyesi	Potasyumlu Gübre Tavsiyesi	Azotlu GübreTavsiyesi
Diamonyum Fosfat (18-46-0) kg/da	Amonyum Sülfat (% 21 N) kg/da	Portasyum Sülfat (%48-%52 K2O)kg/da	Üre (% 46 N)kg/da
22.000	6.000	0.000	11.000

Gübreleme Şekli

Sonbaharda verilmesi gerekli azotlu gübre toprak sathına elle (yada dönerli gübre serpen aletle) serpilip arkasından mibzerle tohum ve fosforlu gübre ekim derinliğine verilmelidir. Bu işlemle azotlu gübre de toprağa karışmış olur. Kombine mibzerle ekim yapılacaksa tohum ve fosforlu gübre ile azotlu gübrenin yarısı ekim anında banda verilir. Azotlu gübrenin diğer yarısı ilkbaharda üst gübresi olarak verilir.Mibzerle ekim mümkün değilse yani; tohum serpme olarak ekilecekse, gerek fosforlu gübrenin tamamı ve azotlu gübrenin yarısı toprak sathına elle serpilmeli ve sürülerek tohum ile birlikte toprağa karıştırılmalıdır. Azotlu gübrenin diğer yarısı ise ilave olarak ilkbaharda kardeşlemeden önce verilmelidir.

Analizi yapılan numune tarafımızdan alınmamıştır. Numunenin alınış şeklinden laboratuvarımız sorumlu değildir. Analiz sonuçları yukarıda belirtilen numune(ler) için geçerlidir. Bu rapor,BOLU GIDA TARIM VE HAYVANCILIK İL MÜDÜRLÜĞÜ nin yazılı izni olmadan kısmen kopyalanıp çoğaltılamaz. İmzasız ve mühürsüz raporlar geçersizdir.

Analiz sorumlusu
Mustafa Karakaş
Zir. Müh.

Laboratuvar sorumlusu
Tarık Güler
Ziraat Mühendisi

2-2,5 lt/da Organik toprak düzenleyici kullanınız.
* 3-4 ton/da Yanmış Büyük Baş Hayvan Gübresi Veriniz.
*...Yapraktan iz element uygulaması yapınız.(Fe-Cu-Zn-Bor içerikli gübreleme yararlı olur.)
* Fosforlu-potasyumlu gübrenin tamamını Azotlu gübrenin yarısını fosfor ihtiyacına göre; DAP Potasyum ihtiyacına göre potasyum sülfat açılan
çizilere atılarak toprakla karışması sağlanmalıdır.Patates dikimleri mibzerle yapılacaksa fosfor-potasyum tamamı azotlu gübrenin yarısı tohumla birlikte banda verilir.
Azotlu gübrenin ikinci yarısı sulamadan önce sıra aralarına verip toprakla karışması sağlanmalıdır.Kuru koşullarda işe tık çapadan önce sıra aralarına bitkilere yakın verip çapa ile

Karekod PNR No : 18180287-37de-434d-8caa-8b3ed6b6fa61
Tarih / Saat : 19.09.2019 / 14:15

Sayfa No : 1
Rapor No : 10.0018