



Farklı Kükürtlü Gübre Uygulamalarının ve Oranlarının Ekmeklik ve Makarnalık Buğdayların Kaliteleri Üzerine Etkileri



Özet

Bu çalışmada, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü tarafından 2004-2005 sezonunda deneme parsellerinde farklı kükürt kaynaklarının (kalsiyum sülfat, potasyum sülfat ve amonyum sülfat) farklı oranlarda (dekara 0, 1, 3 ve 3+Y kg olacak biçimde) kullanılmalarıyla yetiştirilen ekmeklik (Balatilla) ve makarnalık (Balcalı-2000) buğdayların fiziksel, kimyasal ve teknolojik özellikleri belirlenerek kullanılan kükürtlü gübre kaynaklarının ve oranlarının buğday örneklerinin kaliteleri üzerindeki etkileri incelenmiştir. Ayrıca, söz konusu gübre uygulamalarının buğdayların niteliklerini iyileştirme olanaklarının araştırılması amaçlanmıştır.

Ekmeklik buğdayların nitelikleri üzerinde, potasyum sülfat ve amonyum sülfat gübrelerinin kullanılmasının kalsiyum sülfat gübresi kullanılmasına göre daha iyi sonuç verdiği kanısına varılmıştır. Makarnalık buğdayların nitelikleri üzerinde, her 3 gübre uygulamasının da çok etkili olmadığı, bununla birlikte potasyum sülfat gübresinin kullanıldığı denemelerde diğer gübrelere göre daha iyi sonucun alındığı belirlenmiştir. Denemelerde elde edilen bulgularla, kullanılan gübreleme düzeyleri arasında çok sağlıklı bir ilişki kurulamamıştır.

Anahtar Kelimeler: Kükürt, Gübre, Ekmeklik Buğday, Makarnalık Buğday, Kalite.

FARKLI KÜKÜRTLÜ GÜBRE UYGULAMALARININ VE ORANLARININ EKMEKLİK VE MAKARNALIK BUĞDAYLARIN KALİTELERİ ÜZERİNE ETKİLERİ

Halef DİZLEK¹, Halil ERDEM², Mehmet Sertaç ÖZER³, Ali ALTAN⁴

¹ Yrd. Doç. Dr. Halef DİZLEK, Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü Karacaoğlan Yerleşkesi 80000 OSMANİYE, hdizlek@osmaniye.edu.tr, 0 328 8271000 / 3604, 0 506 4386825

² Yrd. Doç. Dr. Halil ERDEM, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü Taşlıçiftlik Yerleşkesi 60240 TOKAT, halil.erdem@gop.edu.tr, 0 356 2521616 / 2244

³ Doç. Dr. Mehmet Sertaç ÖZER, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü 01330 Balcalı-Sarıçam/ADANA, msozer@cu.edu.tr, 0 322 3386173

⁴ Prof. Dr. Ali ALTAN, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü 01330 Balcalı-Sarıçam/ADANA, merhum

THE EFFECTS OF DIFFERENT SULPHUR FERTILIZER APPLICATIONS AND RATES ON BREAD AND DURUM WHEAT QUALITIES

Abstract

This study was carried out with the aim to determine the effects of various sources of sulphur (calcium sulphate, potassium sulphate and ammonium sulphate) at different rates (0, 1, 3 and 3+Y to be kg/da) on physical, chemical and technological quality characteristics of bread (Balatilla) and durum (Bal-

cali-2000) wheats. Wheat varieties are produced in the experimental plots of the Cukurova University Agriculture Faculty Soil Science Department. The research was conducted during 2004-2005 growing season. The effects of sulphur fertilizer sources and rates on the quality of wheat samples were examined in this study. Also, it was aimed to investigate the possibilities to improve the qualities of wheats by fertilizer applications.

The use of potassium sulphate and ammonium sulphate fertilizers gave better result than the use of calcium sulphate fertilizer on quality of bread wheats was concluded. All three fertilizer applications were not very effective on quality of durum wheats, however, experiments using potassium sulphate fertilizer has yielded better result than other fertilizers. A healthy relationship between the rates of fertilizers used and the qualities of the wheats was not established according to experimental data.

Key Words: Sulphur, Fertilizer, Bread Wheat, Durum Wheat, Quality.

GİRİŞ

İnsanların eski çağlardan bu yana tükettikleri temel gıda hammaddelerinin başında tahıllar gelmektedir (Altan, 1986). Buğday, dünyada en çok üretilen 3 tahıldan birisidir: mısır, buğday, pirinç (FAO, 2012). Bitkisel ürünler içerisinde buğday; geniş adaptasyon sınırlarına sahip olması, kolay yetiştirilmesi ve toplumların sahip oldukları beslenme alışkanlıkları nedenleriyle önemli yer tutmaktadır (Tosun ve ark., 1997).

Tarımsal üretimler, kullanılan tohum kalitesi kadar kültürel işlemler ve hava koşullarından da etkilenmektedir (Ercan, 1989). Kültürel işlemler içerisinde buğday niteliklerini ıslah etmeye yönelik alınan tedbirlerde buğdayın ekmeğe işlenmesi sırasında büyük öneme sahip olan gluten (öz) proteinlerinin buğdayda yeterli düzeyde oluşması önemlidir. Çünkü ekme hamurunun viskoelastik özelliğe sahip olmasında ve gaz tutabilme yeteneğini kazanmasında birincil derecede öneme sahip olan gluten proteinleri (=depo proteinleri=gliadin ve glutenin) gerek elastikiyet gerekse uzayabilme niteliklerini içerdikleri kükürt (S)'lü amino asitler (sistein ve sistin) sayesinde oluşturdukları molekül içi ve moleküller arası disülfid (S-S) bağlarına borçludurlar. Bu nedenle buğdayın bileşiminde yeterli miktarda S bulunması son derece önemlidir. Buğdayın uygun miktarda S içermesi için, buğdayın yetiştirildiği toprağın S içeriğinin ve bitkinin topraktan alabildiği S miktarının yeterli olması gerekmektedir (Lásztity, 1996).

Özellikle son 20 yıldır yüksek verimli çeşitlerin ıslah edilmesi, bu çeşitlerin artan kuru madde verimi, buna bağlı olarak topraktan aldıkları S dahil olmak üzere diğer besin elementlerindeki artış sonucunda S yetersizliği dünyada yaygınlaşmıştır. Günümüzde buğdayın yetiştirildiği toprakların S içeriğinin az olmasından dolayı toprağa S ilavesi yapılarak buğdayın S içeriğinin artırılması yaygın ve pratik bir uygulamadır (Erdem, 2004).

Literatürde, kükürdün buğdayın büyümesi, beslenmesi, verimi ve kalite özellikleri üzerine etkilerini gösteren birçok çalışma yapılmış olmasına karşılık, ülkemizde bu nitelikte yapılmış olan çalışma sayısı çok azdır. Bu nedenle çalışmada, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü tarafından 2004-2005 sezonunda deneme parsellerinde farklı S kaynaklarının ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, K_2SO_4 ve NH_4SO_4) farklı oranlarda (dekara 0, 1, 3 ve 3+Y kg olacak biçimde) kullanılmalarıyla yetiştirilen ekmeçlik (Balatilla) ve makarnalık (Balcalı-2000) buğdayların fiziksel, kimyasal ve teknolojik özellikleri belirlenerek kullanılan kükürtlü gübre kaynaklarının ve oranlarının buğday örneklerinin kaliteleri üzerindeki etkileri incelenmiş ve söz konusu gübre uygulamalarının buğdayların niteliklerini iyileştirme olanaklarının araştırılması amaçlanmıştır.



Farklı Kükürtlü Gübre Uygulamalarının ve Oranlarının Ekmeklik ve Makarnalık Buğdayların Kaliteleri Üzerine Etkileri

Önceki Çalışmalar

Buğday cinsinin çeşitli türleri kromozom sayıları bakımından; diploid, tetraploid ve heksaploid buğdaylar olarak üç ana gruba ayrılır. Ekonomik değeri büyük olan buğday türleri tetraploid gruptan Triticum durum (makarnalık buğday-28 kromozomlu), heksaploid gruptan Triticum aestivum (ekmeklik buğday-42 kromozomlu) ve Triticum compactum (bisküvilik buğday-48 kromozomlu) dur (Kirtok, 1992).

Kükürt, tüm bitkiler ve hayvanlar için gereksinim duyulan temel bir besin elementi olup; sistein, metionin, pek çok ko-enzim (biotin, ko-enzim A, tiamin gibi) ve sülfolipit gibi önemli bileşiklerin yapısında yer alır. Bunların dışında, amino asit sentezi, proteinler ve bazı ikincil metabolitlerdeki önemli rollerinden dolayı S'ün ürünün kalitesi üzerinde de önemli bir etkiye sahip olduğu bilinmektedir.

Toprakta yeterli düzeyde S'ün bulunması yalnızca uygun nitelikte buğday üretimi için değil, aynı zamanda tane-deki S içeren amino asitlerin (sistin, sistein ve metionin) oluşumu için de gereklidir. Genelde, daha fazla S'e sahip topraklarda yetiştirilen buğdaylarda S içeren amino asitlerin konsantrasyonlarında bir artış olduğu saptanmıştır (Wrigley ve ark., 1980).

Hamur oluşumunda protein molekülleri arasında başlıca kovalent (disülfid) ve kovalent olmayan bağlar (iyon, hidrojen ve Van der Waals bağları) rol oynar (Bushuk, 1998). Gluten proteinlerindeki en önemli işlevsel kovalent bağlar, yüksek enerjiye (30-100 kcal/mol) sahip olan disülfid (S-S) bağlarıdır. Molekül içi ve moleküller arası S-S bağları hamurun reolojisinde önemli rol oynarlar. Sistein ünitelerinin SH grupları sistin ünitelerinin S-S grupları ile değişim reaksiyonlarına girerek hamur reolojisinin değişmesine ve gelişmesine neden olurlar. Serbest SH gruplarının bir kısmı yoğurma ile S-S yapısına dönüşür ve hamurun gluten yapısı kuvvetlenir (Pylar, 1988; Lásztity, 1996).

Tahıl unları içerisinde sadece buğday unu kuvvetli yapıda, gaz tutabilen ve hafif, havalanmış mamul ürün üretimini mümkün kılan hamur oluşturma yeteneğine sahiptir. Buğdayın sahip olduğu bu ayrıcalıklı durumdan buğday proteinlerinin, daha özgün olarak gluten proteinlerinin sorumlu olduğuna inanılmaktadır (Hoseney, 1994). Bu proteinleri diğer proteinlerden farklı ve üstün kılan en önemli özellik ise bileşiminde çapraz bağlı S-S köprülerinin yer almasıdır (Örnebro ve ark., 2000).

1995 ve 1996 yıllarında İngiltere'de sert ekmeklik buğdayla gerçekleştirilen 7 tarla denemesinin 4'ünde toprağa yapılan S uygulamasının ekmeğin hacminde artışa yol açtığı saptanmıştır (Zhao ve ark., 1999b). Aynı çalışmada bitkinin tane verimindeki artışın S'ün dekara 2 kg olacak şekilde verildiği uygulamaya kadar devam etmiş olmasına karşılık somun hacmindeki artışın dekara 10 kg S verilen uygulamaya kadar devam ettiği bulunmuştur. S uygulamasının somun hacminde meydana getirdiği artışın Almanya'da yapılan bir başka çalışmada (Schnug ve ark., 1993) da görüldüğü; toprağa uygulanan S miktarının 4.6 kg/da olması durumunda ekmek hacminde % 6 artış olduğu saptanmıştır.

Ekmeklik buğdayların niteliklerini iyileştirmek amacıyla yapılan bir çalışmada (Kettlewell ve ark., 1998), toprak-taki S ve azot (N) konsantrasyonunun artmasının hamurun uzamasını arttırdığı, amonyum sülfat uygulamasının element halindeki S uygulamasına göre buğdayın S konsantrasyonunu daha fazla arttırdığı belirlenmiştir.

S yetersizliğinin yalnızca verimi değil bitkilerin kalitatif özelliklerini de kötüleştirdiği bilinmektedir. Örneğin, S yetersizliği buğday unundaki jel protein miktarında azalmaya neden olmaktadır. Ayrıca, toprakta S miktarının

az olması buğday tanesindeki protein formunda olmayan N konsantrasyonunda ve S içeriği düşük olan gluten proteinlerinin sentezinde artışa yol açtığı belirlenmiştir. S yetersizliğinin tanelerin büyüklüğünde önemli düzeyde azalmaya (Zhao ve ark., 1999a), buğdayların ekmeklik ve makarnalık kalitesinde ise gerilemeye neden olduğu (Kettlewell ve ark., 1998) bildirilmiştir.

Buğdayda S yetersizliği, buğday tanesindeki protein ve amino asitlerin konsantrasyonlarını azaltmakla kalmakta aynı zamanda buğday unununun ekmeklik kalitesini de olumsuz etkilemektedir. Erdem'in (2004) bildirdiğine göre, Moss ve ark. (1983), S bakımından fakir topraklarda yetiştirilen buğdayların unundan hazırlanan hamurların elastikiyetinin azaldığını, uzamaya karşı gösterdikleri direncin ise arttığını saptamışlar ve bu olumsuz karakterlerin genellikle ekmek hacminin azalmasına neden olduğunu bildirmişlerdir.

MATERYAL VE METOT

Materyal

Çalışmada materyal olarak 2 farklı buğday örneği (Balattilla ekmeklik buğdayı ve Balcalı 2000 makarnalık buğdayı) kullanılmıştır. Araştırma, tesadüf parselleri deneme desenine göre 4 tekerrürlü olarak Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi (ÇÜZF) Döner Sermaye İşletmeleri arazisinde 09.11.2004 tarihinde kurulmuştur. Buğdaylara taban gübresi olarak dekara 8 kg fosfor (P₂O₅ = Triple Süper Fosfat) ve 8 kg Amonyum Nitrat (NH₄NO₃) ekimle birlikte verilmiştir. Ayrıca 02.02.2005 ve 22.02.2005 tarihlerinde dekara 4'er kg azot uygulaması (NH₄NO₃) yapılarak toplam azot 16 kg'a tamamlanmıştır.

ÇÜZF Döner Sermaye arazisinde yer alan topraklarda, birçok noktada, ÇÜZF Toprak Bölümü tarafından S analizi yapılmıştır. Araştırmaya konu olan denemenin kurulduğu bölgenin S içeriğinin tüm parseller içerisinde en düşük değerlere sahip olmasından dolayı deneme bu parseller üzerinde kurulmuştur. Çalışmanın yürütüldüğü toprakta yapılan S analizi sonuçlarına göre; 0 cm (yeryüzünde görünen parça) ile 20 cm derinlik arasındaki toprağın S içeriği 10.9 mg/kg toprak, 20 cm ile 40 cm derinlik arasındaki toprağın S içeriği ise 13.4 mg/kg toprak olarak bulunmuştur. Oysa toprağın S içeriğinin yeterli olabilmesi için söz konusu değerlerin 18 mg S/kg toprak olması gerektiği bildirilmektedir. Bu nedenle yani araştırmanın yürütüldüğü parsellerde toprağın S içeriği yetersiz olduğu için toprağa S ilavesi yapılmıştır. Aksi takdirde toprağın S içeriğinin yeterli olması durumunda toprağa yapılacak S ilavesinin bitkide (buğdayda) "S zehirlenmesine" yol açacağı bildirilmektedir.

Kükürt kaynakları olarak kalsiyum sülfat (CaSO₄.2H₂O), potasyum sülfat (K₂SO₄) ve amonyum sülfat (NH₄SO₄) gübrelere kullanılmıştır. Kükürtlü gübrelerin ekmeklik ve makarnalık buğdayların kaliteleri üzerine etkilerinin belirlenmesi amacıyla söz konusu gübreler dekara 0 (kontrol), 1 ve 3 kg olacak şekilde uygulanmışlardır. Bu uygulamalar buğdayların ekilmesiyle birlikte, toz halinde, el ile her parselde uygulanmak suretiyle yapılmıştır. 3 + Y parsellerine ise; dekara 3 kg kükürt uygulaması yukarıda belirtildiği biçimde yapılmış ve buna ilave olarak 4 farklı dönemde yaprakdan sıvı şekilde sırt motoru ile püskürterek %1 K₂SO₄ uygulaması yapılmıştır. Bu uygulamaların tarihleri ise;

- 1) Kardeşlenme Dönemi = 05.03.2005,
- 2) Sapa Kalkma Dönemi = 14.03.2005,
- 3) Sapa Kalkma Sonu = 25.03.2005 ve
- 4) Başaklanma Başlangıcı = 05.04.2005.

Denemeye alınan buğday örnekleri 10.06.2005 tarihinde biçerdöver ile hasat edilmişlerdir. Örnekler, sonuçların izlenmesinde kolaylık sağlaması amacıyla dekara ilave edilen S miktarını belirten kodlama sistemi kullanılarak



Farklı Kükürtlü Gübre Uygulamalarının ve Oranlarının Ekmeklik ve Makarnalık Buğdayların Kaliteleri Üzerine Etkileri

ifade edilmişlerdir (CaSO₄-0 Balcalı, CaSO₄-1 Balcalı, CaSO₄-3 Balcalı ve CaSO₄-3+Y Balcalı gibi).

Hasat edilen buğday kitlelerini temsil edecek şekilde örnek alma yöntemine (TS ISO 13690; TSE, 2003a) uygun olarak her çeşitten yaklaşık 7'şer kg örnek alınmıştır. Buğday örneklerinin 1 kg'lık kısımları fiziksel ve kimyasal analizlerde kullanılmak üzere ayrılmıştır. Geriye kalan 6 kg'lık buğday örnekleri AACC Metot 26-95 (AACC, 2000)'e göre tavlansmıştır. Soğuk tavlama uygulanan ekmeklik ve makarnalık buğday örneklerinin nem miktarı, sırasıyla %16 ve %17 olacak şekilde ayarlanmıştır. 24 saat süre ile tavlanan buğday örnekleri, altı valsli laboratuvar tipi bir un değirmeninde (Yücebaş Makine Tavlı Buğday Öğütme Değirmeni) öğütülerek un haline getirilmiştir.

Analiz Metotları

Buğday örneklerinin fiziksel özelliklerinin belirlenebilmesi amacıyla; tane sertliği, bin tane ağırlığı, hektolitreye ağırlığı, irilik ve homojenlik analizleri (Uluöz, 1965) yapılmıştır.

Buğday kırmalarında nem, kül ve ham protein analizleri sırası ile; AACC Metot 44-19, AACC Metot 08-01 ve AACC Metot 46-09 (2000)'a göre yapılmıştır.

Un analizlerinde, materyal kısmında belirtilen laboratuvar tipi değirmende belirli randımanda (%60-65) öğütülen ve kepek içermeyen Tip 650 ekmeklik buğday unu ayarındaki un numuneleri kullanılmıştır. Unların teknolojik özelliklerinin belirlenmesi amacıyla; yaş ve kuru gluten miktarları (AACC Metot 38-10, 2000), gluten indeksi (AACC Metot 38-12, 2000), Zeleny sedimantasyon (AACC Metot 56-60, 2000), gecikmeli sedimantasyon (Greenaway ve ark., 1965), düşme sayısı (AACC Metot 56-81B, 2000), farinogram (AACC Metot 54-21, 2000) ve ekstensogram (AACC Metot 54-10, 2000) değerleri belirlenmiştir. Hammadde miktarının sınırlı olmasından dolayı farinograf ve ekstensograf analizleri 2, diğer analizler ise 3'er kez yinelenmiştir.

Araştırmada ölçülen tüm özelliklere ilişkin elde edilen veriler, "SAS" istatistik enstitüsünce geliştirilen ve aynı adı taşıyan istatistik paket programı ile (The SAS System for Windows v6.12; SAS Institute, 1982) Duncan çoklu karşılaştırma testine tabi tutulmuştur. Ekmeklik ve makarnalık buğdaylar bir arada değil, kendi içlerinde istatistiksel değerlendirmeye alınmıştır.

ARAŞTIRMA BULGULARI

Denemelerde analizleri yapılan farklı buğday örneklerinin bazı fiziksel niteliklerine ilişkin ortalama ölçüm sonuçları Çizelge 1-3'de verilmiştir. Yapılan incelemelerde ekmeklik buğdayların yumuşak tane yapısına, makarnalık buğdayların ise dönme tane yapısına sahip oldukları belirlenmiştir (Çizelge 1). Ekmeklik ve makarnalık buğdaylarda farklı gübre uygulamalarının ve oranlarının tanelerin sertlik-yumuşaklık değerleri üzerine etkileri önemli ($p < 0.01$) ancak anlamsız bulunmuştur.

Çizelge 1. Buğday Örneklerinin Sertlik-Yumuşaklık Değerlerine İlişkin Ortalama Veriler.

Örnek Adı	Tane Sertliği (%)		
	Sert	Yumuşak	Dönme
CaSO ₄ -0 Balattıla	0±0 ^{c(1)}	63±3 ^{de}	37±3 ^b
CaSO ₄ -1 Balattıla	0±0 ^c	66±2 ^{cd}	34±2 ^{bc}
CaSO ₄ -3 Balattıla	1±1 ^{bc}	60±2 ^{ef}	39±1 ^{ab}
CaSO ₄ -3+Y Balattıla	0±0 ^c	74±2 ^b	26±2 ^d
K ₂ SO ₄ -0 Balattıla	2±0 ^{ab}	60±2 ^{ef}	38±2 ^b
K ₂ SO ₄ -1 Balattıla	0±0 ^c	63±1 ^{de}	37±1 ^b
K ₂ SO ₄ -3 Balattıla	2±0 ^{ab}	69±1 ^{bc}	29±1 ^d
K ₂ SO ₄ -3+Y Balattıla	3±1 ^a	86±4 ^a	11±2 ^f
NH ₄ SO ₄ -0 Balattıla	0±0 ^c	57±3 ^f	43±3 ^a
NH ₄ SO ₄ -1 Balattıla	0±0 ^c	63±1 ^{de}	37±1 ^b
NH ₄ SO ₄ -3 Balattıla	0±0 ^c	71±3 ^{bc}	29±3 ^d
NH ₄ SO ₄ -3+Y Balattıla	2±2 ^{ab}	82±2 ^a	16±2 ^e
CaSO ₄ -0 Balcalı	22±4 ^c	19±2 ^{ab}	59±1 ^{ef}
CaSO ₄ -1 Balcalı	14±4 ^{de}	11±2 ^c	75±3 ^a
CaSO ₄ -3 Balcalı	17±1 ^{cde}	11±2 ^c	72±2 ^{ab}
CaSO ₄ -3+Y Balcalı	10±2 ^e	20±2 ^{ab}	70±4 ^{abc}
K ₂ SO ₄ -0 Balcalı	20±5 ^{cd}	15±3 ^{bc}	65±2 ^{cde}
K ₂ SO ₄ -1 Balcalı	11±1 ^e	14±2 ^{bc}	75±3 ^a
K ₂ SO ₄ -3 Balcalı	13±3 ^{de}	15±2 ^{bc}	72±4 ^{ab}
K ₂ SO ₄ -3+Y Balcalı	13±1 ^{de}	25±3 ^a	62±4 ^{def}
NH ₄ SO ₄ -0 Balcalı	30±2 ^b	14±4 ^{bc}	56±4 ^f
NH ₄ SO ₄ -1 Balcalı	16±2 ^{cde}	9±1 ^c	75±1 ^a
NH ₄ SO ₄ -3 Balcalı	43±3 ^a	15±3 ^{bc}	42±1 ^g
NH ₄ SO ₄ -3+Y Balcalı	14±5 ^{de}	19±5 ^{ab}	67±3 ^{bcd}

(1) Çizelgede aynı sütunda yer alan ekmeklik buğdaylarda ve aynı sütunda yer alan makarnalık buğdaylarda aynı harfle gösterilen değerler arasındaki farklar 0.01 güven sınırına göre önemsizdir.

Çizelge 2'nin incelenmesiyle, ekmeklik buğdaylarda potasyum sülfat gübresinin değişik düzeylerde kullanılmasının bu gübrenin kullanılmamasına göre örneklerin bin tane ağırlığını etkilemediği ($p>0.01$), kalsiyum sülfat ve amonyum sülfat gübrelerinin kullanılmasıyla bin tane ağırlık değerlerinin azaldığı ($p<0.01$) saptanmıştır. Makarnalık buğdaylarda ise, kalsiyum sülfat gübresinin kullanılmasının kullanılmamasına göre buğdayların bin tane ağırlığını azalttığı ($p<0.01$), potasyum sülfat ve amonyum sülfat gübrelerinin bin tane ağırlık değerlerine belirgin bir etkilerinin olmadığı saptanmıştır.



Farklı Kükürtlü Gübre Uygulamalarının ve Oranlarının Ekmeklik ve Makarnalık Buğdayların Kaliteleri Üzerine Etkileri

Çizelge 2. Buğday Örneklerinin Bin Tane ve Hektolitreye Ağırlıklarına İlişkin Ortalama Veriler.

Örnek Adı	Bin Tane Ağırlığı ⁽¹⁾ (g)	Hektolitreye Ağırlığı (kg)	TS 2974 Buğday Standardına Göre Girdiği Derece ⁽²⁾
CaSO ₄ -0 Balattıla	28.0±0.4 ^{a(3)}	72.7±0.2 ^c	Derece Dışı
CaSO ₄ -1 Balattıla	24.7±0.5 ^f	70.4±0.2 ^e	Derece Dışı
CaSO ₄ -3 Balattıla	26.6±0.3 ^{bcd}	70.3±0.1 ^e	Derece Dışı
CaSO ₄ -3+Y Balattıla	25.7±0.4 ^{ef}	71.0±0.2 ^d	Derece Dışı
K ₂ SO ₄ -0 Balattıla	26.9±0.4 ^{abcd}	72.5±0.2 ^c	Derece Dışı
K ₂ SO ₄ -1 Balattıla	27.6±0.7 ^{ab}	72.3±0.1 ^c	Derece Dışı
K ₂ SO ₄ -3 Balattıla	27.3±0.6 ^{abc}	72.4±0 ^c	Derece Dışı
K ₂ SO ₄ -3+Y Balattıla	26.2±0.5 ^{de}	71.2±0.4 ^d	Derece Dışı
NH ₄ SO ₄ -0 Balattıla	28.0±0.2 ^a	73.7±0.1 ^a	Derece Dışı
NH ₄ SO ₄ -1 Balattıla	26.3±0.4 ^{cde}	73.2±0.2 ^b	Derece Dışı
NH ₄ SO ₄ -3 Balattıla	27.0±0.4 ^{abcd}	72.7±0.2 ^c	Derece Dışı
NH ₄ SO ₄ -3+Y Balattıla	26.7±0.2 ^{bcd}	73.7±0.1 ^a	Derece Dışı
CaSO ₄ -0 Balcalı	38.7±0.4 ^a	79.3±0.1 ^a	2. Derece
CaSO ₄ -1 Balcalı	37.4±0.7 ^{bc}	77.7±0.2 ^d	3. Derece
CaSO ₄ -3 Balcalı	36.4±0.2 ^{def}	78.9±0.1 ^b	2. Derece
CaSO ₄ -3+Y Balcalı	36.8±0.1 ^{cde}	78.9±0.2 ^b	2. Derece
K ₂ SO ₄ -0 Balcalı	36.2±0.5 ^{ef}	75.0±0 ^e	Derece Dışı
K ₂ SO ₄ -1 Balcalı	35.7±0.2 ^f	77.7±0.1 ^d	3. Derece
K ₂ SO ₄ -3 Balcalı	36.8±0.2 ^{cde}	74.7±0.3 ^e	Derece Dışı
K ₂ SO ₄ -3+Y Balcalı	37.2±0.1 ^{bcd}	78.1±0.1 ^{cd}	2. Derece
NH ₄ SO ₄ -0 Balcalı	37.6±0.3 ^{bc}	77.9±0.2 ^{cd}	3. Derece
NH ₄ SO ₄ -1 Balcalı	36.3±0.5 ^{ef}	78.2±0 ^c	2. Derece
NH ₄ SO ₄ -3 Balcalı	37.8±0.4 ^b	78.9±0.2 ^b	2. Derece
NH ₄ SO ₄ -3+Y Balcalı	36.8±0.2 ^{cde}	77.8±0.2 ^{cd}	3. Derece

(1) Kuru madde üzerinden.

(2) Derecelendirme, buğdayların hektolitreye ağırlıklarına göre yapılmıştır.

(3) Çizelgede aynı sütunda yer alan ekmeklik buğdaylarda ve aynı sütunda yer alan makarnalık buğdaylarda aynı harfle gösterilen değerler arasındaki farklar 0.01 güven sınırına göre önemsizdir.

Hektolitreye ağırlığına ait çizelgenin (Çizelge 2) incelenmesiyle de görülebileceği gibi, kalsiyum sülfat gübresinin ekmeklik ve makarnalık buğdaylarda kullanılması, kullanılmamasına göre buğdayların hektolitreye ağırlığını düşürmüştür. Potasyum sülfat gübresinin dekara 1 ve 3 kg olacak şekilde kullanılması ekmeklik buğdayların hektolitreye ağırlığını etkilememiş, dekara 3 kg + Y uygulaması ise hektolitreye ağırlığını azaltmıştır. Bu gübrenin makarnalık buğdaylara uygulanması hektolitreye ağırlığını olumlu yönde etkilemiştir (Hektolitreye ağırlığı aynı kalmış ya da artış göstermiştir.). Amonyum sülfat gübresinin, ekmeklik buğdaylarda dekara 1 ve 3 kg uygulanması buğdayların hektolitreye ağırlığını azaltmış, makarnalık buğdaylarda ise dekara 3 kg uygulanması hektolitreye ağırlığını arttırmıştır ($p < 0.01$). TS 2974 buğday standardında belirtilen hektolitreye değerlerine göre, analizi yapılan 12 ekmeklik buğday örneğinin tümünün derece dışı buğday olduğu,

makarnalık buğdayların ise 6'sının 2. derece, 4'ünün 3. derece makarnalık buğday olduğu kalan 2'sinin ise derece dışı buğday olduğu saptanmıştır (TSE, 2003b; Çizelge 2).

2.8 mm ve 2.5 mm elekler üzerinde kalan buğday kitleleri göz önüne alınarak yapılan değerlendirmede (Çizelge 3), kalsiyum sülfat gübresinin ekmeklik buğdayların iriliklerini azalttığı, makarnalık buğdayların iriliğini etkilemediği; potasyum sülfat gübresinin dekara 1 ve 3 kg uygulamalarında ekmeklik ve makarnalık buğdayların iriliklerini etkilemediği ancak dekara 3 kg + Y uygulamasında ise buğday örneklerinin iriliklerini azalttığı ($p < 0.01$); amonyum sülfat gübresinin ise ekmeklik buğdayların iriliklerini azalttığı buna karşılık makarnalık buğdayların irilik değerlerinde artışa yol açtığı belirlenmiştir.



Farklı Kükürtlü Gübre Uygulamalarının ve Oranlarının Ekmeklik ve Makarnalık Buğdayların Kaliteleri Üzerine Etkileri

Çizelge 3. Buğday Örneklerinin İriilik ve Homojenlik Değerlerine İlişkin Ortalama Veriler (%).

Örnek Adı	İri (≥2.8 mm)	Orta (2.5-2.8 mm arası)	Küçük (2.2-2.5 mm arası)	Elek Altı (<2.2 mm)	2.8 mm		2.5 mm		2.2 mm		İriilik ve Homojenlik ⁽¹⁾
					+	2.5 mm	+	2.2 mm	+	Elek Altı	
CaSO ₄ -0 Balatlıla	41.9±1.5 ^{a(2)}	35.5±2.1 ^{bc}	17.6±1.0 ^e	5.1±0.4 ^d	77.4±1.1 ^a	53.1±1.9 ^e	22.6±1.1 ^e	iri ve Homojen			
CaSO ₄ -1 Balatlıla	32.2±0.9 ^e	36.8±0.3 ^{ab}	23.0±0.7 ^{bc}	7.9±0.6 ^{abc}	69.1±0.6 ^{cd}	59.9±0.8 ^{ab}	30.9±0.6 ^{bc}	Heterojen			
CaSO ₄ -3 Balatlıla	33.5±0.9 ^{de}	35.1±1.2 ^{bcd}	23.6±0.8 ^{bc}	7.8±0.9 ^{abc}	68.5±0.5 ^{cd}	58.7±1.8 ^{bc}	31.5±0.5 ^{bc}	Heterojen			
CaSO ₄ -3+Y Balatlıla	32.6±0.3 ^e	34.5±1.1 ^{bcd}	24.2±0.8 ^{abc}	8.7±1.4 ^a	67.1±1.2 ^{de}	58.7±1.5 ^{bc}	32.9±1.2 ^{ab}	Heterojen			
K ₂ SO ₄ -0 Balatlıla	31.4±2.3 ^e	39.4±1.0 ^a	21.7±1.0 ^{cd}	7.4±1.0 ^{abc}	70.8±2.0 ^{bc}	61.1±1.4 ^{ab}	29.2±2.0 ^{cd}	Heterojen			
K ₂ SO ₄ -1 Balatlıla	32.9±0.4 ^{de}	35.8±1.0 ^{bc}	23.4±0.1 ^{bc}	7.9±0.7 ^{abc}	68.7±0.7 ^{cd}	59.2±1.0 ^{abc}	31.3±0.7 ^{bc}	Heterojen			
K ₂ SO ₄ -3 Balatlıla	37.0±0.5 ^b	35.8±1.1 ^{bc}	20.4±0.7 ^d	6.8±0.3 ^{bc}	72.8±0.9 ^b	56.2±0.7 ^{cd}	27.2±0.9 ^d	Heterojen			
K ₂ SO ₄ -3+Y Balatlıla	32.2±0.6 ^e	34.4±0.2 ^{bcd}	24.9±0.2 ^{ab}	8.6±0.4 ^{ab}	66.5±0.4 ^{de}	59.3±0.2 ^{abc}	33.5±0.4 ^{ab}	Heterojen			
NH ₄ SO ₄ -0 Balatlıla	33.7±0.6 ^{cde}	37.2±1.0 ^{ab}	22.7±0.7 ^{bcd}	6.5±0.1 ^{cd}	70.8±0.8 ^{bc}	59.8±0.6 ^{ab}	29.2±0.8 ^{cd}	Heterojen			
NH ₄ SO ₄ -1 Balatlıla	28.7±1.1 ^f	35.7±0.5 ^{bc}	26.2±1.3 ^a	9.3±0.4 ^a	64.5±1.5 ^e	62.0±0.8 ^a	35.5±1.5 ^a	Heterojen			
NH ₄ SO ₄ -3 Balatlıla	35.3±1.1 ^{bcd}	32.5±1.1 ^d	23.1±0.6 ^{bc}	9.1±0.4 ^a	67.8±0.4 ^d	55.5±1.5 ^{de}	32.2±0.4 ^b	Heterojen			
NH ₄ SO ₄ -3+Y Balatlıla	35.8±1.0 ^{bc}	33.1±1.3 ^{cd}	23.4±2.2 ^{cd}	7.8±0.8 ^{abc}	68.8±2.0 ^{cd}	56.5±1.6 ^{cd}	31.2±2.0 ^{bc}	Heterojen			
CaSO ₄ -0 Balcalı	69.3±1.3 ^a	19.8±0.3 ^d	8.7±0.9 ^{cd}	2.2±0.2 ^{bcd}	89.1±1.1 ^{abc}	28.5±1.2 ^d	10.9±1.1 ^{bcd}	iri ve Homojen			
CaSO ₄ -1 Balcalı	66.5±0.2 ^{abc}	21.7±0.4 ^{cd}	9.6±0.3 ^{abc}	2.2±0.3 ^{bcd}	88.2±0.5 ^{abcd}	31.3±0.1 ^{cd}	11.8±0.5 ^{abcd}	iri ve Homojen			
CaSO ₄ -3 Balcalı	66.0±0.8 ^{abc}	23.3±0.6 ^{bc}	8.8±0.1 ^{bcd}	2.0±0.3 ^{cd}	89.3±0.3 ^{ab}	32.1±0.6 ^c	10.7±0.3 ^{cd}	iri ve Homojen			
CaSO ₄ -3+Y Balcalı	61.9±0.9 ^{de}	25.6±1.7 ^{ab}	9.7±1.0 ^{abc}	2.8±0.2 ^{ab}	87.5±0.8 ^{bcd}	35.3±0.7 ^{ab}	12.5±0.8 ^{abc}	iri ve Homojen			
K ₂ SO ₄ -0 Balcalı	66.6±1.0 ^{abc}	22.4±0.8 ^c	8.9±0.2 ^{abcd}	2.1±0.2 ^{bcd}	89.0±0.2 ^{abc}	31.2±0.9 ^{cd}	11.0±0.2 ^{bcd}	iri ve Homojen			
K ₂ SO ₄ -1 Balcalı	61.1±1.7 ^e	26.1±0.8 ^a	10.4±1.2 ^a	2.4±0.3 ^{abc}	87.2±1.4 ^{bcd}	36.4±1.6 ^a	12.8±1.4 ^{abc}	iri ve Homojen			
K ₂ SO ₄ -3 Balcalı	66.3±2.2 ^{abc}	21.4±1.3 ^{cd}	9.5±0.6 ^{abcd}	2.8±0.8 ^{abc}	87.7±1.3 ^{bcd}	30.9±1.8 ^{cd}	12.3±1.3 ^{abc}	iri ve Homojen			
K ₂ SO ₄ -3+Y Balcalı	60.5±2.0 ^e	26.1±1.4 ^a	10.3±0.5 ^{ab}	3.1±0.4 ^a	86.6±0.8 ^d	36.4±1.7 ^a	13.4±0.8 ^a	iri ve Homojen			
NH ₄ SO ₄ -0 Balcalı	64.5±1.6 ^{cd}	22.5±1.2 ^c	10.2±0.2 ^{abc}	2.7±0.2 ^{abc}	87.1±0.4 ^{cd}	32.7±1.4 ^{bc}	12.9±0.4 ^{ab}	iri ve Homojen			
NH ₄ SO ₄ -1 Balcalı	65.3±1.4 ^{de}	25.4±1.2 ^{ab}	9.6±0.2 ^{abc}	2.7±0.2 ^{abc}	87.7±0.3 ^{bcd}	35.0±1.2 ^{ab}	12.3±0.3 ^{abc}	iri ve Homojen			
NH ₄ SO ₄ -3 Balcalı	64.9±1.1 ^{bcd}	23.4±0.8 ^{bc}	9.2±0.2 ^{abcd}	2.5±0.4 ^{abc}	88.3±0.4 ^{abcd}	32.6±0.7 ^{bc}	11.7±0.4 ^{abcd}	iri ve Homojen			
NH ₄ SO ₄ -3+Y Balcalı	68.1±0.5 ^{ab}	22.1±0.5 ^{cd}	8.0±0.6 ^d	1.8±0.3 ^d	90.2±0.8 ^a	30.1±0.3 ^{cd}	9.8±0.8 ^d	iri ve Homojen			

⁽¹⁾ Birbirini izleyen iki elek üzerinde kalan buğdayların toplamının tüm buğday kitlesinin %75'inden daha fazla olduğunu ifade eder.

⁽²⁾ Çizelgede aynı sütunda yer alan ekmeklik buğdaylarda ve aynı sütunda yer alan makarnalık buğdaylarda da aynı harfle gösterilen değerler arasındaki farklar 0.01 güven sınırına göre önemsizdir.

Tavlama sırasında buğdaylara verilmesi gereken su miktarını hesaplamak amacıyla buğday kırmalarında yapılan nem analizine ait ortalama ölçüm sonuçları Çizelge 4’de verilmiştir. Buğday örneklerinin nem içerikleri arasındaki farklılıkların istatistiksel açıdan önemli ($p<0.01$) olduğu, ancak kullanılan gübreler ve bunların kullanılma düzeyleri ile ilişkili olmadığı düşünülmektedir.

Çizelge 4. Buğday Örneklerinin Ortalama Nem, Kül ve Ham Protein İçerikleri (%).

Örnek Adı	Nem	Kül ⁽¹⁾	Ham Protein ⁽¹⁾
CaSO ₄ -0 Balattıla	10.46±0.1 ^{g(2)}	1.84±0.02 ^{cde}	9.6±0.2 ^d
CaSO ₄ -1 Balattıla	10.58±0.1 ^{fg}	1.97±0.02 ^a	10.2±0.1 ^{abc}
CaSO ₄ -3 Balattıla	10.91±0.1 ^{de}	1.90±0.03 ^b	10.1±0.2 ^{abc}
CaSO ₄ -3+Y Balattıla	11.28±0.1 ^a	1.91±0.02 ^b	10.2±0.2 ^{abc}
K ₂ SO ₄ -0 Balattıla	10.62±0.1 ^{fg}	1.85±0.01 ^{cde}	9.7±0.2 ^{cd}
K ₂ SO ₄ -1 Balattıla	10.21±0.1 ^h	1.83±0.02 ^{de}	10.4±0.2 ^{ab}
K ₂ SO ₄ -3 Balattıla	11.22±0.1 ^{abc}	1.82±0.01 ^{de}	9.7±0.1 ^{cd}
K ₂ SO ₄ -3+Y Balattıla	10.98±0.1 ^{cd}	1.87±0.02 ^{bcd}	10.1±0.2 ^{abc}
NH ₄ SO ₄ -0 Balattıla	11.21±0.1 ^{abc}	1.81±0.02 ^e	9.9±0.2 ^{cd}
NH ₄ SO ₄ -1 Balattıla	10.71±0.1 ^{ef}	1.85±0.01 ^{cde}	10.5±0.2 ^a
NH ₄ SO ₄ -3 Balattıla	11.26±0.1 ^{ab}	1.84±0.03 ^{cde}	9.8±0.2 ^{cd}
NH ₄ SO ₄ -3+Y Balattıla	11.02±0.1 ^{bcd}	1.88±0.03 ^{bc}	10.0±0.2 ^{bcd}
CaSO ₄ -0 Balcalı	10.87±0.1 ^{bc}	2.09±0.05 ^{bc}	11.3±0.1 ^{bc}
CaSO ₄ -1 Balcalı	10.66±0.1 ^{cde}	2.22±0.04 ^a	11.7±0.1 ^a
CaSO ₄ -3 Balcalı	10.42±0.1 ^{ef}	2.08±0.06 ^{bc}	11.5±0.2 ^{ab}
CaSO ₄ -3+Y Balcalı	10.61±0.1 ^{def}	2.11±0.05 ^{abc}	10.9±0.1 ^d
K ₂ SO ₄ -0 Balcalı	11.31±0.1 ^a	2.03±0.05 ^{cd}	10.8±0.1 ^{de}
K ₂ SO ₄ -1 Balcalı	10.76±0.1 ^{cd}	2.05±0.02 ^{bc}	11.3±0.2 ^{bc}
K ₂ SO ₄ -3 Balcalı	10.86±0.1 ^{bc}	2.16±0.05 ^{ab}	11.1±0.1 ^{cd}
K ₂ SO ₄ -3+Y Balcalı	10.39±0.1 ^f	2.08±0.05 ^{bc}	11.0±0.2 ^{cd}
NH ₄ SO ₄ -0 Balcalı	9.84±0.1 ^g	2.13±0.04 ^{abc}	11.8±0.1 ^a
NH ₄ SO ₄ -1 Balcalı	10.48±0.1 ^{ef}	2.11±0.05 ^{abc}	11.7±0.1 ^a
NH ₄ SO ₄ -3 Balcalı	11.06±0.1 ^b	2.04±0.06 ^{bcd}	11.1±0.1 ^{cd}
NH ₄ SO ₄ -3+Y Balcalı	10.86±0.1 ^{bc}	1.93±0.05 ^d	10.6±0.3 ^e

⁽¹⁾ Kuru madde üzerinden.

⁽²⁾ Çizelgede aynı sütunda yer alan ekmeçlik buğdaylarda ve aynı sütunda yer alan makarnalık buğdaylarda aynı harfle gösterilen değerler arasındaki farklar 0.01 güven sınırına göre önemsizdir.

Ekmeçlik buğdayların kül içerikleri %1.81 ile %1.97, makarnalık buğdayların kül içerikleri ise %1.93 ile %2.22 arasında değişmiştir (Çizelge 4). Gübre uygulamalarının ekmeçlik ve makarnalık buğdayların kül içeriklerinde meydana getirdiği değişiklikler istatistiksel açıdan önemli olmasına karşın anlamlı bir farklılık bulunamamıştır.

Ekmeçlik buğdaylarda kalsiyum sülfat gübresi uygulamalarının tümünün buğdayların protein içeriklerini arttırdığı ($p<0.01$), diğer gübre uygulamalarının ise buğdayların ham protein değerleri üzerindeki etkilerinin önemli ancak anlamsız olduğu belirlenmiştir. Makarnalık buğdaylarda kalsiyum sülfatın dekara 1 kg uygulanmasının buğdayların



Farklı Kükürtlü Gübre Uygulamalarının ve Oranlarının Ekmeklik ve Makarnalık Buğdayların Kaliteleri Üzerine Etkileri

ham protein içeriklerini arttırdığı, dekara 3 kg + Y uygulanmasının ise buğdayların ham protein içeriğini azalttığı saptanmıştır. Potasyum sülfatın dekara 1 kg uygulanması buğdayların protein içeriğini arttırmış, diğer uygulama oranları ise protein içeriğini etkilememiştir. Amonyum sülfatın dekara 1 kg uygulanması buğdayların protein içeriklerinde bir farklılık oluşturmamış, buna karşılık dekara 3 kg ve 3 kg + Y uygulamaları ise protein içeriğinde önemli düzeyde ($p<0.01$) azalmaya neden olmuştur (Çizelge 4).

Buğday örneklerinin öğütülmesi ile elde edilen unlara uygulanan teknolojik analizlere ait ortalama ölçüm sonuçları Çizelge 5–7’de verilmiştir. Çizelge 5’in incelenmesiyle de görülebileceği gibi, kullanılan kükürtlü gübrelerin ve bunların farklı düzeylerde kullanılma oranlarının ekmeklik ve makarnalık buğdayların yaş gluten miktarında sınırlı ölçülerde değişiklik yaptığı belirlenmiştir.

Çizelge 5. Buğday Örneklerinden Elde Edilen Unların Bazı Teknolojik Özelliklerine İlişkin Ortalama Değerler.

Örnek Adı	Yaş Gluten (%)	Kuru Gluten (%)	Gluten İndeksi (%)	Sedimentasyon (ml) ⁽¹⁾	Gecikmeli Sedimentasyon (ml) ⁽¹⁾	Düşme Sayısı (s)
CaSO ₄ -0 Balattıla	24.1±0.2 ^{bc} (2)	7.42±0.0 ^{ef}	85.9±1.8 ^{abcd}	21.0±0 ^{bcd}	26.4±0.5 ^{bcd}	284±19 ^a
CaSO ₄ -1 Balattıla	23.4±0.3 ^{cd}	7.54±0.1 ^{de}	80.3±1.8 ^{def}	22.2±0 ^b	22.9±0.7 ^e	262±17 ^a
CaSO ₄ -3 Balattıla	25.4±0.4 ^a	7.82±0.2 ^{cd}	76.5±3.8 ^{ef}	21.3±0.6 ^{bc}	25.3±0.6 ^d	274±20 ^a
CaSO ₄ -3+Y Balattıla	21.9±0.3 ^e	7.11±0.1 ^{fg}	81.1±0.9 ^{cdef}	21.0±1.0 ^{bcd}	26.6±0.7 ^{bcd}	260±18 ^a
K ₂ SO ₄ -0 Balattıla	21.8±0.2 ^e	7.00±0.3 ^g	82.6±4.0 ^{bcde}	19.0±1.0 ^e	25.6±0.6 ^{cd}	282±15 ^a
K ₂ SO ₄ -1 Balattıla	24.1±0.4 ^b	8.20±0.1 ^{ab}	81.7±2.8 ^{cde}	21.1±0 ^{bc}	27.2±1.0 ^{bc}	290±16 ^a
K ₂ SO ₄ -3 Balattıla	23.6±0.4 ^{bcd}	7.58±0.2 ^{de}	91.5±0.4 ^a	21.0±0 ^{bcd}	26.3±0.6 ^{bcd}	254±20 ^a
K ₂ SO ₄ -3+Y Balattıla	26.0±0.3 ^a	7.73±0 ^{cde}	80.7±3.3 ^{def}	22.2±0.6 ^b	25.5±0.6 ^d	272±20 ^a
NH ₄ SO ₄ -0 Balattıla	23.9±0.2 ^{bc}	7.99±0.1 ^{bc}	77.2±2.3 ^{def}	20.6±0.6 ^{cd}	27.2±0.6 ^{bc}	270±19 ^a
NH ₄ SO ₄ -1 Balattıla	25.4±0.1 ^a	8.40±0.1 ^a	88.5±2.3 ^{ab}	25.2±0.6 ^a	29.5±0.6 ^a	278±18 ^a
NH ₄ SO ₄ -3 Balattıla	24.2±0.1 ^b	8.02±0.1 ^{bc}	74.7±2.7 ^f	19.7±0.6 ^{de}	25.3±0.6 ^d	248±21 ^a
NH ₄ SO ₄ -3+Y Balattıla	23.0±0.2 ^d	7.59±0.2 ^{de}	87.2±2.2 ^{abc}	24.0±0 ^a	27.6±0.6 ^b	291±20 ^a
CaSO ₄ -0 Balcalı	27.1±0.2 ^{cd}	8.84±0.1 ^{ab}	74.3±3.3 ^f	13.3±0.6 ^d	23.6±0.6 ^a	491±16 ^{bc}
CaSO ₄ -1 Balcalı	27.9±0.3 ^b	8.92±0.2 ^a	82.1±2.5 ^{bcd}	11.5±0.6 ^e	19.4±0.6 ^d	455±18 ^c
CaSO ₄ -3 Balcalı	25.5±0.3 ^{fgh}	8.20±0.1 ^{ef}	87.3±4.2 ^{ab}	13.3±0.5 ^d	22.0±0 ^b	559±19 ^a
CaSO ₄ -3+Y Balcalı	23.5±0.3 ⁱ	7.78±0.2 ^g	81.6±3.0 ^{cde}	9.3±0.5 ^g	20.3±0.6 ^{cd}	499±20 ^{abc}
K ₂ SO ₄ -0 Balcalı	26.1±0.4 ^{ef}	8.65±0.2 ^{abcd}	76.7±4.3 ^{ef}	9.9±0 ^{fg}	19.2±0.6 ^d	507±20 ^{abc}
K ₂ SO ₄ -1 Balcalı	29.4±0.3 ^a	8.49±0.2 ^{bcd}	62.9±1.6 ^g	10.6±0.6 ^{ef}	21.6±0.6 ^{bc}	495±20 ^{abc}
K ₂ SO ₄ -3 Balcalı	25.1±0.2 ^{gh}	8.05±0.1 ^{fg}	81.6±1.7 ^{cde}	10.3±0.6 ^{fg}	20.2±0.6 ^{cd}	489±19 ^{bc}
K ₂ SO ₄ -3+Y Balcalı	24.8±0.2 ^h	7.93±0.1 ^{fg}	91.0±3.9 ^a	15.7±0.6 ^{ab}	22.1±1.0 ^b	530±21 ^{ab}
NH ₄ SO ₄ -0 Balcalı	27.7±0.3 ^{bc}	8.75±0.1 ^{abc}	86.5±0.5 ^{abc}	14.7±0.6 ^{bc}	24.4±0.6 ^a	504±19 ^{abc}
NH ₄ SO ₄ -1 Balcalı	26.6±0.3 ^{de}	8.35±0.2 ^{cdef}	86.0±3.2 ^{abc}	14.0±0 ^{cd}	21.6±0.5 ^{bc}	517±18 ^{abc}
NH ₄ SO ₄ -3 Balcalı	25.6±0.2 ^{fg}	8.28±0 ^{def}	83.6±1.8 ^{bcd}	11.6±0.6 ^e	19.6±0.7 ^d	545±20 ^{ab}
NH ₄ SO ₄ -3+Y Balcalı	25.5±0.1 ^{fg}	8.34±0.3 ^{cdef}	80.2±1.1 ^{de}	16.1±0 ^a	24.4±0.6 ^a	530±20 ^{ab}

(1) %14 nem esasına göre düzeltilmiştir.

(2) Çizelgede aynı sütunda yer alan ekmeklik buğdaylarda ve aynı sütunda yer alan makarnalık buğdaylarda aynı harfle gösterilen değerler arasındaki farklar 0.01 güven sınırına göre önemsizdir.

Ekmeklik buğdayların kuru gluten içerikleri %7.11 ile %8.4 arasında, makarnalık buğdayların kuru gluten içerikleri ise %7.78 ile %8.92 arasında değişmiştir (Çizelge 5). Ekmeklik buğdaylara potasyum sülfat uygulaması buğdayların kuru gluten içeriklerinde önemli miktarda ($p<0.01$) artışa neden olmuştur.

Gluten indeks değerlerinin incelenmesiyle (Çizelge 5); denemelerde kullanılan farklı düzeylerdeki gübreler ile örneklerin gluten indeks değerleri arasında anlamlı bir ilişki kurulamamıştır. Örneklerin hemen tamamının gluten kalitelerinin iyi olduğu görülmüştür.

Kalsiyum sülfat uygulamasının ekmeklik buğday unlarının sedimantasyon değerlerinde bir farklılık yaratmadığı ($p>0.01$), buna karşılık makarnalık buğday unlarında dekara 1 kg ve 3 kg + Y uygulamalarında sedimantasyon değerlerinde azalmaya neden olduğu belirlenmiştir (Çizelge 5). Potasyum sülfat gübresi ekmeklik ve makarnalık buğday unlarının sedimantasyon değerlerinde bir miktar artışa yol açmıştır. Amonyum sülfat gübresi, ekmeklik buğday unlarında dekara 1 kg ve 3 kg + Y uygulamalarında sedimantasyon değerlerini arttırmış, makarnalık buğday unlarında ise dekara 3 kg uygulanmasında sedimantasyon değerini azaltmış, 3 kg + Y uygulamasında ise sedimantasyon değerini arttırmıştır ($p<0.01$).

Çizelge 5’de verilen gecikmeli sedimantasyon değerlerine ilişkin bulguların incelenmesiyle, ekmeklik ve makarnalık buğday örneklerinin denemelerde kullanılan gübre uygulamalarından ve oranlarından bağımsız olarak süne ve/ya da kıvılcık tarla zararlılarının etkilerine maruz kalmadıkları belirlenmiştir. Sedimantasyon değerlerinde olduğu gibi gecikmeli sedimantasyon değerlerinde de, hem ekmeklik hem de makarnalık buğdaylarda, kontrol örneklerine göre en iyi artış sağlayan değerleri potasyum sülfatlı gübrelerin kullanıldığı uygulamalar vermiştir.

Ekmeklik buğdayların düşme sayısı değerleri 248 ile 291 s, makarnalık buğdayların düşme sayısı değerleri ise 455 ile 559 s arasında değişmiştir (Çizelge 5). Örnekler arasında ekmeklik buğday unlarının düşme sayısı değerleri, unların amilaz aktivitesince yeterli olarak kabul edildikleri 250 ± 25 s değerine yakın bulunmuştur. Beklenildiği gibi, genel olarak, farklı düzeylerde uygulanan kükürtlü gübrelerin, buğday unlarının düşme sayısı değerleri üzerindeki etkileri önemsiz ($p>0.01$) bulunmuştur.

Çizelge 6’da verilen farinogram değerlerinin incelenmesiyle de görülebileceği gibi, en yüksek su absorpsiyon değerlerinin Balcalı 2000 buğdayının unlarında (%67.5, %67.1 ve %66.2), en düşük su absorpsiyon değerlerinin ise Balattıla örneğinde olduğu (%52.5, %52.7 ve %53.5) belirlenmiştir.



Farklı Kükürtlü Gübre Uygulamalarının ve Oranlarının Ekmeklik ve Makarnalık Buğdayların Kaliteleri Üzerine Etkileri

Çizelge 6. Buğday Örneklerinden Elde Edilen Unların Farinogram Değerleri.

Örnek Adı	Su Absorbsiyonu (%)	Gelişme Süresi (d)	Stabilite Süresi (d)	Yoğurma Tolerans Sayısı (B.U.) ⁽¹⁾	Yumuşama Derecesi (B.U.) ⁽¹⁾
CaSO ₄ -0 Balattıla	54.0±0.2 ^{b(2)}	1.2±0 ^a	3.6±0.7 ^{abcd}	75±0 ^b	125±4 ^a
CaSO ₄ -1 Balattıla	54.3±0.3 ^b	1.2±0.1 ^a	2.9±0.6 ^{cd}	62±0 ^{bc}	156±10 ^a
CaSO ₄ -3 Balattıla	54.3±0.3 ^b	1.2±0.1 ^a	3.3±0.2 ^{bcd}	106±10 ^a	159±5 ^a
CaSO ₄ -3+Y Balattıla	55.7±0.1 ^a	1.1±0.1 ^a	2.7±0.4 ^{cd}	53±17 ^{bcd}	181±73 ^a
K ₂ SO ₄ -0 Balattıla	54.2±0.6 ^b	1.2±0.2 ^a	2.4±1.2 ^d	69±0 ^{bc}	143±21 ^a
K ₂ SO ₄ -1 Balattıla	54.0±0.2 ^b	1.3±0.1 ^a	5.2±0.3 ^a	41±5 ^d	130±9 ^a
K ₂ SO ₄ -3 Balattıla	55.3±0.1 ^a	1.1±0 ^a	3.2±0.1 ^{bcd}	72±5 ^{bc}	145±9 ^a
K ₂ SO ₄ -3+Y Balattıla	53.5±0.4 ^{bc}	1.1±0 ^a	4.8±0.5 ^{ab}	75±8 ^b	130±8 ^a
NH ₄ SO ₄ -0 Balattıla	52.7±0 ^{cd}	1.2±0 ^a	4.3±0.2 ^{abc}	72±5 ^{bc}	138±13 ^a
NH ₄ SO ₄ -1 Balattıla	54.3±0.2 ^b	1.1±0.1 ^a	4.3±0.2 ^{abc}	57±3 ^{bcd}	122±21 ^a
NH ₄ SO ₄ -3 Balattıla	53.5±0.1 ^{bc}	1.0±0 ^a	3.8±0.4 ^{abcd}	72±15 ^{bc}	143±15 ^a
NH ₄ SO ₄ -3+Y Balattıla	52.5±0.1 ^d	1.1±0 ^a	2.2±0.1 ^d	46±2 ^{cd}	107±10 ^a
CaSO ₄ -0 Balcalı	65.2±0.1 ^c	1.9±0.4 ^a	3.1±0.2 ^{bc}	58±14 ^{ab}	69±1 ^{bcd}
CaSO ₄ -1 Balcalı	66.2±0.2 ^b	1.4±0.1 ^a	2.3±0.3 ^{cde}	62±0 ^{ab}	88±5 ^{abc}
CaSO ₄ -3 Balcalı	63.7±0.1 ^d	1.3±0.1 ^a	2.2±0.1 ^{cde}	72±5 ^{ab}	71±3 ^{abcd}
CaSO ₄ -3+Y Balcalı	66.0±0.2 ^b	1.7±0.5 ^a	3.3±0.3 ^{bc}	51±10 ^{ab}	58±9 ^d
K ₂ SO ₄ -0 Balcalı	65.0±0.2 ^c	1.8±0.6 ^a	5.2±0.1 ^a	55±11 ^{ab}	59±3 ^d
K ₂ SO ₄ -1 Balcalı	67.1±0.1 ^a	1.8±0.4 ^a	2.9±0.4 ^{bc}	51±5 ^{ab}	68±4 ^{cd}
K ₂ SO ₄ -3 Balcalı	64.7±0.3 ^c	1.3±0.1 ^a	2.8±0.4 ^{bcd}	79±5 ^a	78±10 ^{abcd}
K ₂ SO ₄ -3+Y Balcalı	58.4±0.4 ^e	1.3±0 ^a	2.4±0.2 ^{cde}	58±14 ^{ab}	73±12 ^{abcd}
NH ₄ SO ₄ -0 Balcalı	67.5±0.1 ^a	2.2±0.2 ^a	3.9±0.7 ^b	47±1 ^{ab}	62±2 ^d
NH ₄ SO ₄ -1 Balcalı	63.3±0.4 ^d	1.5±0 ^a	2.1±0 ^{cde}	44±14 ^b	74±9 ^{abcd}
NH ₄ SO ₄ -3 Balcalı	62.4±0 ^e	1.2±0 ^a	1.7±0.6 ^{de}	79±14 ^a	94±2 ^a
NH ₄ SO ₄ -3+Y Balcalı	61.4±0.3 ^f	1.4±0.2 ^a	1.5±0 ^e	79±5 ^a	91±7 ^{ab}

(1) Brabander Ünitesi.

(2) Çizelgede aynı sütunda yer alan ekmeklik buğdaylarda ve aynı sütunda yer alan makarnalık buğdaylarda aynı harfle gösterilen değerler arasındaki farklar 0.01 güven sınırına göre önemsizdir.

Her ne kadar istatistiksel olarak örnekler arasında münferit farklılıklar olmuşsa da denemelerde kullanılan gübre uygulamalarının unların su absorpsiyonları üzerinde anlamlı ve önemli bir etkisi belirlenememiştir. Bu istatistiksel farklılıkların, bilinmeyen hatalardan kaynaklanan sapmalardan meydana geldiği düşünülmektedir.

Kalsiyum sülfat gübresinin ekmeklik ve makarnalık buğday unlarının stabilite süreleri üzerindeki etkisi önemsiz ($p>0.01$) bulunmuştur. Potasyum sülfat gübresinin ekmeklik buğday unlarının stabilite değerleri üzerine etkisi olumlu, makarnalık buğday unlarının stabilite değerleri üzerine etkisi ise olumsuz bulunmuştur. Amonyum sülfatın dekara 1 kg, 3 kg ve 3 kg + Y düzeylerinde kullanılması makarnalık buğdayların stabilite değerlerini azaltmış, dekara 1 kg ve 3 kg uygulanması ekmeklik buğday unlarının stabilite değerlerini etkilememiş, dekara 3 kg + Y uygulanması ise stabilite süresini önemli düzeyde ($p<0.01$) azaltmıştır.

Kullanılan kükürtlü gübrelerin ve bunların kullanılma düzeylerinin makarnalık buğday unlarının yoğurma tolerans sayısı değerleri üzerine etkisi önemsiz ($p>0.01$) bulunmuştur. Ekmeklik buğday unlarında da benzer bir etki söz konusudur. Ancak kalsiyum sülfatın dekara 3 kg uygulanması yoğurma tolerans sayısını arttırmış, potasyum sülfat gübresinin dekara 1 kg uygulanması ise yoğurma tolerans sayısını azaltmıştır.

Farinografik özelliklerin bir arada incelenmesiyle (Çizelge 6), kükürtlü gübre uygulamalarının ekmeklik ve makarnalık buğdayların gelişme süreleri, yoğurma tolerans sayıları ve yumuşama derecesi değerleri üzerindeki etkilerinin önemli olmadığı ($p>0.01$), su absorpsiyonu ve stabilite süresi değerleri üzerindeki etkilerinin ise önemli ancak anlamsız olduğu görülmüştür.

Ekstensogram değerlerine ilişkin bulgular Çizelge 7'de verilmiştir. Kullanılan gübrelerin ekmeklik ve makarnalık buğdayların hamur dirençleri üzerindeki etkileri, genel olarak, önemsiz ($p>0.01$) bulunmuştur. Ekmeklik buğdaylarda, R5 değerlerinde olduğu gibi, dekara 1 ve 3 kg kalsiyum sülfat uygulanması hamur direnci değerini azaltmış, diğer uygulamaların ise hamur direnci üzerindeki etkileri kontrol örneklerine göre bir farklılık yaratmamıştır. Makarnalık buğdaylarda dekara 3 kg + Y potasyum sülfat uygulaması hamur direnci değerini arttırmış, diğer uygulamalar ise önemli bir farklılığın ($p<0.01$) oluşmasına neden olmamıştır (Çizelge 7).

Hamurların uzama yeteneği değerlerinin incelenmesiyle, ekmeklik buğdaylarda dekara 3 kg + Y potasyum sülfat uygulanmasının, makarnalık buğdaylarda ise tüm potasyum sülfat uygulamalarının hamurların uzama yeteneklerini arttırdığı ($p<0.01$), diğer uygulamaların ise hamurların uzama yetenekleri üzerindeki etkilerinin önemsiz ($p>0.01$) olduğu belirlenmiştir.

Enerji değerlerinin incelenmesiyle (Çizelge 7), amonyum sülfat gübresinin ekmeklik buğdaylarda dekara 3 kg + Y, makarnalık buğdaylarda ise dekara 0 kg uygulandığı denemelerde hamurların enerji değerini arttırdığı, ancak bu artışın anlamsız olduğu, bunların dışında kalan gerek ekmeklik gerekse makarnalık buğdaylara ait söz konusu ölçüm sonuçları üzerinde denemelerde kullanılan kükürtlü gübre uygulamalarının ve bunların farklı oranlarda kullanılmasının bir etkisinin olmadığı ($p>0.01$) belirlenmiştir.



Farklı Kükürlü Gübre Uygulamalarının ve Oranlarının Ekmeklik ve Makarnalık Buğdayların Kaliteleri Üzerine Etkileri

Çizelge 7. Buğday Örneklerinden Elde Edilen Unların Ekstensogram Değerleri.

Örnek Adı	R ₅ (B.U.) ⁽¹⁾	R _{maksimum} (Hamur Direnci) (B.U.) ⁽¹⁾	Uzama Yeteneği (mm)	Maksimum Oran (B.U./mm)	Enerji Değeri (cm ²)
CaSO ₄ -0 Balattıla	339±4 ^{ab(2)}	390±6 ^a	124±1 ^{bc}	3.15±0.07 ^a	68±6 ^b
CaSO ₄ -1 Balattıla	245±7 ^f	282±21 ^d	135±5 ^{abc}	2.09±0.10 ^c	59±4 ^b
CaSO ₄ -3 Balattıla	269±6 ^{def}	300±8 ^{cd}	130±1 ^{abc}	2.31±0.06 ^{bc}	58±2 ^b
CaSO ₄ -3+Y Balattıla	316±6 ^{abcd}	350±3 ^{abcd}	125±1 ^{bc}	2.80±0.04 ^{abc}	65±0 ^b
K ₂ SO ₄ -0 Balattıla	346±28 ^a	383±21 ^{ab}	116±7 ^c	3.30±0.38 ^a	65±0 ^b
K ₂ SO ₄ -1 Balattıla	259±14 ^{ef}	311±16 ^{bcd}	139±6 ^{abc}	2.24±0.03 ^{bc}	61±6 ^b
K ₂ SO ₄ -3 Balattıla	290±15 ^{bcdef}	314±36 ^{bcd}	136±8 ^{abc}	2.31±0.44 ^{bc}	58±4 ^b
K ₂ SO ₄ -3+Y Balattıla	275±0 ^{cdef}	307±8 ^{bcd}	140±3 ^{ab}	2.19±0.03 ^{bc}	67±3 ^b
NH ₄ SO ₄ -0 Balattıla	287±0 ^{bcdef}	359±29 ^{abc}	136±2 ^{abc}	2.64±0.26 ^{abc}	67±0 ^b
NH ₄ SO ₄ -1 Balattıla	309±26 ^{abcde}	369±14 ^{abc}	128±9 ^{bc}	2.88±0.10 ^{ab}	67±6 ^b
NH ₄ SO ₄ -3 Balattıla	259±25 ^{ef}	300±25 ^{cd}	134±10 ^{abc}	2.24±0.37 ^{bc}	61±2 ^b
NH ₄ SO ₄ -3+Y Balattıla	322±8 ^{abc}	408±10 ^a	156±12 ^a	2.62±0.26 ^{abc}	84±4 ^a
CaSO ₄ -0 Balcalı	420±4 ^{bc}	449±3 ^{abc}	98±9 ^{ab}	4.58±0.40 ^{abcd}	65±4 ^b
CaSO ₄ -1 Balcalı	405±4 ^{bc}	428±6 ^{bcd}	96±4 ^{ab}	4.46±0.21 ^{abcd}	62±2 ^b
CaSO ₄ -3 Balcalı	406±19 ^{bc}	429±18 ^{bcd}	107±2 ^a	4.01±0.20 ^{cd}	70±2 ^b
CaSO ₄ -3+Y Balcalı	385±10 ^{cd}	414±13 ^{cd}	85±1 ^{bc}	4.87±0.09 ^{ab}	68±2 ^b
K ₂ SO ₄ -0 Balcalı	363±12 ^{de}	393±21 ^{cd}	78±3 ^c	5.04±0.09 ^a	47±4 ^b
K ₂ SO ₄ -1 Balcalı	402±15 ^{bc}	425±15 ^{bcd}	98±8 ^{ab}	4.34±0.17 ^{abcd}	62±8 ^b
K ₂ SO ₄ -3 Balcalı	342±9 ^e	377±34 ^d	97±8 ^{ab}	3.89±0.08 ^d	56±8 ^b
K ₂ SO ₄ -3+Y Balcalı	458±2 ^a	482±2 ^{ab}	99±4 ^{ab}	4.87±0.18 ^{ab}	71±3 ^b
NH ₄ SO ₄ -0 Balcalı	416±9 ^{bc}	444±3 ^{abc}	93±4 ^{abc}	4.77±0.19 ^{abc}	103±21 ^ε
NH ₄ SO ₄ -1 Balcalı	458±6 ^a	488±3 ^a	98±6 ^{ab}	4.98±0.21 ^a	70±6 ^b
NH ₄ SO ₄ -3 Balcalı	415±16 ^{bc}	413±19 ^{cd}	100±3 ^{ab}	4.13±0.05 ^{bcd}	67±0 ^b
NH ₄ SO ₄ -3+Y Balcalı	432±10 ^{ab}	429±24 ^{bcd}	92±3 ^{abc}	4.66±0.37 ^{abcd}	62±3 ^b

(1) Brabander Ünitesi.

(2) Çizelgede aynı sütunda yer alan ekmeklik buğdaylarda ve aynı sütunda yer alan makarnalık buğdaylarda aynı harfle gösterilen değerler arasındaki farklar 0.01 güven sınırına göre önemsizdir.

Ekstensogram değerlerinin birlikte incelenmesiyle (Çizelge 7), amonyum sülfat gübresinin ekmeklik ve makarnalık buğdayların, kalsiyum sülfat gübresinin ise makarnalık buğdayların ekstensogram değerlerini etkilemedikleri belirlenmiştir. Kullanılan kükürlü gübreler içerisinde en etkili gübrenin potasyum sülfat olduğu ve bunun makarnalık buğdayların direnç, uzama yeteneği değerlerini arttırdığı, buna karşılık ekmeklik buğdayların direnç değerlerini azalttığı ancak uzama yeteneklerini arttırdığı kanısına varılmıştır.

TARTIŞMA VE SONUÇ

Çalışmadan elde edilen bulguların (Çizelge 1–7) bir arada irdelenmesi, değerlendirilmesi ve diğer araştırmacıların bulgularıyla karşılaştırılmasıyla aşağıdaki görüş ve sonuçlara varılmıştır:

Kullanılan kükürtlü gübre uygulamalarının ekmeklik ve makarnalık buğday örneklerinin kimyasal ve teknolojik özellikleri üzerindeki etkilerinden net sonuçlar alınamadığı saptanmıştır. Bununla birlikte araştırmada kullanılan kükürtlü gübre uygulamalarından buğdayların nitelikleri üzerine en fazla etkili olanının potasyum sülfat olduğu kanısına varılmıştır.

İstatistiksel olarak örnekler arasında bazı münferit farklılıklar olmuşsa da denemelerde kullanılan gübre uygulamalarının buğdayların nitelikleri üzerinde anlamlı ve önemli etkileri belirlenememiştir.

Sedimentasyon ve farinogram değerlerinin birlikte incelenmesiyle (Çizelge 5 ve 6); analizi yapılan unlar içerisinde kuvvetli nitelikte örnek olmadığı, örneklerin genelini zayıf, bir kısmının ise orta kuvvetli yapıda olduğu belirlenmiştir (Özkaya ve Kahveci, 1990; Anon., 2000).

Protein miktarı ve kalitesi ile hamurun reolojik özellikleri (farinografik ve ekstensografik ölçümler) arasında pozitif bir ilişkinin olduğunu bildiren araştırmacıların (Bushuk ve ark., 1968; Primard ve ark., 1991) bulguları ile çalışmada elde edilen bulgular arasında ancak belirli ölçülerde benzer bir ilişki kurmak mümkün olmuştur (Çizelge 4–7).

Çalışmadan elde edilen bulgular kısaca şöyle özetlenebilir:

- Denemelerde kullanılan kükürtlü gübre uygulamalarının buğdayların teknik değer ölçütleri üzerinde net ve anlamlı bir etkilerinin olmadığı saptanmıştır.
- Ekmeklik buğdayların nitelikleri üzerinde, potasyum sülfat ve amonyum sülfat gübrelerinin kullanılmasının kalsiyum sülfat gübresi kullanılmasına göre daha iyi sonuç verdiği kanısına varılmıştır.
- Makarnalık buğdayların nitelikleri üzerinde, her 3 gübre uygulamasının da çok etkili olmadığı, bununla birlikte potasyum sülfat gübresinin kullanıldığı denemelerde diğer gübrelere göre daha iyi sonucun alındığı belirlenmiştir.
- Denemelerde elde edilen bulgularla, kullanılan gübreleme düzeyleri arasında çok sağlıklı bir ilişki kurulamamıştır.

KAYNAKLAR

- AACC, 2000. Method 08-01, Method 26-95, Method 38-10, Method 38-12, Method 44-19, Method 46-09, Method 54-10, Method 54-21, Method 56-60, Method 56-81B. The Association: St. Paul, MN, U.S.A.
- ALTAN, A., 1986. Tahıl İşleme Teknolojisi. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ofset Atölyesi, Adana, 107 sayfa.
- ANONYMOUS, 2000. Kanada Buğday Komisyonu Raporu, <http://www.cgc.ca> BUSHUK, W., 1998. Interactions in Wheat Doughs. Chapter:1. "Interactions: The Keys to Cereal Quality" Kitabı (Editörler R. J. HAMER ve R. C. HOSENEY), American Association of Cereal Chemists, Inc. St. Paul, Minnesota, U.S.A., page 1-16.
- BUSHUK, W., BRIGES, K. G., and SHEBESKI, L. H., 1968. Protein Quantity and Quality as Factors in the Evaluation of Bread Wheats. Canadian Journal of Plant Science, 49:113-122.
- ERCAN, R., 1989. Bazı Ekmeklik Buğday Çeşitlerinin Kalitesi. Gıda Dergisi, 14(4):219-228.
- ERDEM, H., 2004. Farklı Bölge Topraklarında Kükürt Uygulamasının Buğdayın Kuru Madde Verimi Üzerine Olan Etkisinin Sera Koşullarında Belirlenmesi. Ç. Ü. Yüksek Lisans Tezi, Adana, 75 sayfa.
- FAO, 2012. Food Agricultural Organisation. <http://faostat.fao.org/site/567/default.aspx#ancor> (Erişim:04.06.2012).



Farklı Kükürtlü Gübre Uygulamalarının ve Oranlarının Ekmeklik ve Makarnalık Buğdayların Kaliteleri Üzerine Etkileri

- GREENAWAY, W., NEUSTADT, M. H., and ZELENY, L., 1965. Communication to the Editor: A Test for Stink Bug Damage in Wheat. *Cereal Chemistry*, 42(6):577-579.
- HOSENEY, R. C., 1994. Principles of Cereal Science and Technology. American Association of Cereal Chemists, Inc. St. Paul, Minnesota, U.S.A., 378 page.
- KETTLEWELL, P. S., GRIFFITHS, M. W., HOCKING, T. J., and WALLINGTON, D. J., 1998. Dependence of Wheat Dough Extensibility on Flour Sulphur and Nitrogen Concentrations and the Influence of Foliar-Applied Sulphur and Nitrogen Fertilisers. *Journal of Cereal Science*, 28(1998):15-23.
- KIRTOK, Y., 1992. Genel Tarla Bitkileri. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ofset Atölyesi, Adana, 114 sayfa.
- LÁSZTITY, R., 1996. The Chemistry of Cereal Proteins. CRC Press, U.S.A., 328 page.
- MOSS, H. J., RANDALL, P. J., and WRIGLEY, C. W., 1983. Alteration to Grain, Flour and Dough Quality in Three Wheat Types with Variation in Soil Sulfur Supply. *Journal of Cereal Science*, 1:255-264.
- ÖRNEBRO, J., NYLANDER, T., and ELIASSON, A. C., 2000. Interfacial Behaviour of Wheat Proteins. *Journal of Cereal Science*, 31(2000):195-221.
- ÖZKAYA, H., ve KAHVECİ, B., 1990. Tahıl ve Ürünleri Analiz Yöntemleri. Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları, Ankara, 152 sayfa.
- PRIMARD, S., GRAYBOSCH, R., PETERSON, C. J., and LEE, J. H., 1991. Relationships Between Gluten Protein Composition and Quality Characteristics in Four Populations of High-Protein, Hard Red Winter Wheat. *Cereal Chemistry*, 68(4):305-312.
- PYLER, E. J., 1988. Baking Science and Technology. Sosland Publishing Company, U.S.A., 1345 pages.
- SAS Institute, 1982. SAS User's Guide to Statistical Analyses. SAS Institute, Inc. Raleigh, NC.
- SCHNUG, E., HANEKLAUS, S., and MURPHY, S., 1993. Impact of Sulphur Supply on the Baking Quality of Wheat. *Aspects Appl. Biol.* 36, pages 337-345.
- TOSUN, M., DEMİR, İ., YÜCE, S., ve SEVER, C., 1997. Buğdayda Proteinin Kullanımı. Türkiye 2. Tarla Bitkileri Kongresi Bildiri Kitabı, Samsun, 713 sayfa.
- TSE, 2003a. Tahıllar, Baklagiller ve Öğütülmüş Ürünleri-Sabit Yığınlardan Numune Alma. TS ISO 13690, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
- TSE, 2003b. Buğday. TS 2974, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
- ULUÖZ, M., 1965. Buğday, Un ve Ekmek Analiz Metodları. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ofset Tesisleri, İzmir, 91 sayfa.
- WRIGLEY, C. W., Du CROS, D. L., ARCHER, M. J., DOWNIE, P. G., and ROXBURGH, C. M., 1980. The Sulfur Content of Wheat Endosperm Proteins and its Relevance to Grain Quality. *Australian Journal of Plant Physiology* 7:755-766.
- ZHAO, F. J., HAWKESFORD, M. J., and MCGRATH, S. P., 1999a. Sulphur Assimilation and Effects on Yield and Quality of Wheat. *Journal of Cereal Science*, 30(1999):1-17.
- ZHAO, F. J., SALMON, S. E., WITHERS, P. J. A., MONAGHAN, J. M., EVANS, E. J., SHEWRY, P. R., and MCGRATH, S. P., 1999b. Variation in the Baking Quality and Rheological Properties of Wheat in Relation to Sulphur Nutrition under Field Conditions. *Journal of Cereal Science*, 30(1999):19-31.