

Bazı Buğdayların Mineral Madde Miktarları Üzerine Çeşit ve Çevrenin Etkisi

Doç. Dr. Recal ERCAN

A. Ü. Zir. Fak. Gıda Bilimi ve Teknolojisi Bölümü — ANKARA

Doç. Dr. Suzan ERBAŞ

H. Ü. Eğitim Fak. Fen Bilimleri Bölümü — ANKARA

Arş. Gör. Emine BİLDİK

A. Ü. Zir. Fak. Gıda Bilimi ve Teknolojisi Bölümü — ANKARA

ÖZET

Bu çalışmada bazı ekmeklik buğdayların ve unlarının mineral madde miktarları üzerine çeşit ve çevrenin etkisi araştırılmıştır. Ayrıca mineral madde miktarının protein ve kül ile ilişkileri de saptanmıştır. İki yıl (1987 ve 1988) ve beş değişik çevrede yetiştirilen dört ekmeklik buğday çeşitlerinden elde edilen toplam 80 örnek analiz edilmiştir.

İstatistiksel olarak önemli bulunan sonuçlara göre ($P < 0,01$); buğday ve unlardaki sodyum miktarı daha çok çeşitten etkilenmiştir. Buna karşın potasyum, fosfor, demir, kalsiyum, mangan, çinko ve bakır miktarı çevreden özellikle üretim yılından etkilenmektedir.

Buğdayların protein miktarı mineral madde konsantrasyonu üzerinde özellikle bakır, mangan, demir ve fosfor miktarında yüksek pozitif bir etkiye sahiptir. Buğdayın kül miktarı ile mineral madde arasındaki ilişki ise proteinden düşüktür.

Buğdayın bazı fiziksel kalite kriterleri ile mineral madde miktarı arasında bir ilişki saptanamamıştır.

The Effects of Variety and Environment on the Mineral Contents of Some Wheats.

SUMMARY

In this study, the effects of variety and environment on the mineral contents of some wheats and their flours were investigated. In addition, relation of the mineral contents of wheat with protein and ash content were determined. Totally 80 samples from 4 bread wheat varieties which were grown at different locations and in two years (1987 and 1988) were examined.

As a results of statistical evaluations ($P < 0,01$); the content of Na in Wheats and flours were influenced by variety more than environment. Whereas the contents of K, P, Fe, Ca, Mn, Zn ve Cu were influenced by environment especially in growing year.

Protein content of kernels had a high positive effect on the mineral contents especially on concentrations of Cu, Mn, Fe and P. Correlations between ash and mineral concentrations of wheats were found lower than in protein.

It was determined that there weren't any important relation between mineral content and some physical quality characteristics of wheat.

GİRİŞ

Mineral maddeler buğday tanesinde üniform olarak dağılmamışlardır. Hemen hemen tüm mineral maddeler merkezden endosperm dış kısmına doğru gittikçe artmaktadır. Genelde mineral maddelerin büyük çoğunluğu (% 61'i) alöron tabakasında yoğunlaşmıştır (POMERANZ, 1988). Kabuk ve embriyonun mineral madde miktarı buğday tanesindeki mineral maddenin 2-5 katı kadardır. Buna karşılık un, tanedeki mineral maddenin ancak 1/3 ünü veya 1/10 ünü içermektedir (TURNLUND, 1982; DAVIS, ve Ark., 1984). Bunlara ilaveten her bir mineral maddenin tane içerisindeki dağılımı da farklılıklar göstermektedir (POMERANZ, 1988). Magnezyum ve çinkonun % 10'u endospermde bulunurken, % 50-70'ini alöron tabakasında yoğunlaşmıştır. Kalsiyumun ise % 25'i alöron tabakasında, % 50'si endospermde bulunmaktadır (KENT, 1983).

Üretim bölgesi, buğday çeşidi, iklim, gübreleme, öğütme yöntemleri ve hatta analitik

metodlar gibi birçok faktör buğday ve ürünlerinin mineral madde kompozisyonunu etkilemektedir (EL - GINDY ve Ark., 1957; CZERNI-EJEWSKI ve Ark., 1964; FARREL ve Ark., 1967; LORENZ ve Ark., 1980; MAHONEY, 1982 ve PETERSON ve Ark., 1986).

Sert buğdayların içerdiği mineral madde miktarının yumuşak buğdaylardan genellikle % 10 kadar fazla olduğu aktarılmaktadır (TOEPFER ve Ark., 1972; LORENZ ve LOEWE 1972; PETERSON ve Ark., 1983, PETERSON ve Ark., 1986, ERCAN ve VELİOĞLU, 1990). Sert buğdayların demir ve çinko bakımından yumuşak buğdaylara göre, yumuşak buğdayların da potasyum yönünden sert buğdaylara kıyasla daha zengin olduğu açıklanmıştır (LORENZ ve LOEWE, 1977). Bunun tersine olarak yumuşak buğdayların potasyum yanında daha fazla demir, mangan ve çinko ihtiva ettiği de bildirilmektedir (İSKENDER ve Ark., 1987).

Bazı araştırmacılar, buğdayın mineral madde miktarı üzerine genetik özelliklerin dolayısıyla kalıtımın çevre şartlarından daha fazla etkili olduğunu açıklamışlardır. Özellikle defosfor, mangan, magnezyum ve potasyum miktarlarındaki değişimler de genetik faktörlerin çevre faktörlerinden daha etkili olduğu aktarılmaktadır (EL - GINDY ve Ark., 1957; DIKEMAN ve Ark., 1982; PETERSON ve Ark., 1983; PETERSON ve Ark., 1986). Kurak şartlarda üretilen buğdayların kalsiyum ve magnezyum miktarları artarken, fosfor miktarı azalmıştır. Buna karşın sulama toplam kül ile beraber potasyum miktarını da artırır.

Çizelge 1. Araştırmada Kullanılan Ekmeklik Buğday Çeşitleri Üretim Yerleri ve Yılları
(n = 80)

Çeşitler	Balâ		Ceylanpınar		Gökhöyük		Gözlü		Koçaş	
	1987	1988	1987	1988	1987	1988	1987	1988	1987	1988
Bézostaja - 1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Kıraç - 66	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Gerek - 79	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Bolâk - 2973	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Buğday örnekleri şartlık derecelerine göre rutubetleri % 16,5 ve % 15,5 olacak şekilde tavlandıktan sonra Bühler Laboratuvar Değirmeninde sert buğdaylar 100 g/dakika, yumuşak

yum ve mangan miktarını azaltırken, fosfor miktarını artırmaktadır (BASSIRI ve NAHAPE-TIAN, 1977; PETERSON ve Ark., 1986).

Mineral madde miktarının toplam protein ve kül miktarlarındaki değişimlerle de ilişkili olduğu aktarılmaktadır. Sert buğdaylarda, protein miktarı ile kalsiyum, demir, potasyum ve mangan miktarı arasında, kül miktarı ile kalsiyum, magnezyum, sodyum potasyum, mangan ve bakır miktarları arasında bir ilişki olduğu ifade edilmektedir. Yumuşak buğdaylarda da; protein miktarı ile kalsiyum ve çinko miktarları arasında, kül miktarı ile kalsiyum, magnezyum, çinko, potasyum ve mangan miktarları arasında bir ilişki olduğu bildirilmektedir (LORENZ ve LOEWE 1977; DIKEMAN ve Ark., 1982; DAVIS ve Ark., 1984; İSKENDER ve Ark., 1987; ERCAN ve VELİOĞLU, 1990).

Bu çalışmada buğdayların mineral madde miktarları üzerine çeşit ve çevrenin etkileri ve protein ve kül ile de ilişkileri araştırılmıştır.

MATERYAL ve METOT

Materyal

Araştırmada materyal olarak 5 ayrı üretim bölgesinde 1987 ve 1988 yıllarında üretilen 4 çeşit ekmeklik buğday kullanılmıştır. Buğday örnekleri Tarım İşletmeleri Genel Müdürlüğü (TİGEM) den sağlanmıştır. Örneklerin temin edildiği bölgeler ve yıllar Çizelge 1'de verilmiştir.

Buğday örnekleri şartlık derecelerine göre

rutubetleri % 16,5 ve % 15,5 olacak şekilde

tavlandıktan sonra Bühler Laboratuvar Değirmeninde

sert buğdaylar 100 g/dakika, yumuşak

buğdaylar 75 g/dakika olacak şekilde öğütülmüştür.

Un verimleri % 14 rutubet esasına göre hesaplanmıştır.

(ULUÖZ, 1965). Buğdayların bu verimleri % 70 olacak şekilde ayarlan-

mıştır.

mıştır. Bu randımanlı un elde etmek için ince kepek iki defa «Bühler Laboratuvar Tipi» kepek temizleyiciye konup, 300 mikronluk elek altına geçen kısım una katılmıştır. Elde olunan toplam unun buğdaya göre randımanı hesaplanmıştır.

Metot

Buğday örneklerinin hektolitreye ağırlığı, bin tane ağırlığı, tane sertliği ve un verimi (ULU-ÖZ, 1965) de belirtilen esaslara göre yapılmıştır.

Örneklerdeki rutubet, kül ve protein miktarları International Association for Cereal Chemistry (ICC) standard (ANONYMOUS, —) metodlarına göre tayin edilmiştir.

Mineral madde tayinlerinde örnekler analize kuru yakma yöntemi ile hazırlanmıştır (ANONYMOUS, 1970). Bu işlemden sonra Fe, Cu, Mn, Zn ve Mg miktarları her elemente özgü koşullara ayarlanan VARIAN TECHTRON A.A. 175 Atomic Absorption Spectrophotometer cihazı kullanılarak tayin edilmiştir (ANONYMOUS, 1972). Örneklerin Na, K ve Ca miktarlarının tayinleri Flamenphotometer M/D cihazı kullanılarak yapılmış, tayin sırasında yanıcı gaz olarak asetilen kullanılmıştır. Kalsiyum tayininde (GARCIA ve Ark., 1972) tarafından önerilen esaslar dikkate alınmıştır.

Fosfor miktarı Pye - Unicam SP/550 Spectrofometer cihazı kullanılarak Vanadomolibdo fosforik sarı renk yöntemine göre tayin edilmiştir (KACAR, 1972).

Tesadüf parselleri deneme desenine göre elde edilen bulgulara varyans analizi tekniği uygulanmış ve farklı grupların tesbiti ise Duncan çoklu karşılaştırma testi ile yapılmıştır (DÜZGÜNEŞ ve Ark., 1987).

BULGULAR ve TARTIŞMA

1. Buğday ve unlarda mineral madde konsantrasyonu üzerine çeşit ve çevrenin etkisi.

Buğdayların mineral madde miktarı üzerine çeşit ve çevrenin etkisini saptamak amacıyla iki yıl süreyle beş değişik çevrede yetiştirilen

buğday çeşitlerinin ve unlarının mineral madde miktarına ilişkin varyans analizleri sonuçları Çizelge 2 ve 4'de verilmiştir. Buğdaylar ve unlarının mineral madde miktarına ilişkin ortalamalarının Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları ise Çizelge 3 ve 5'de özetlenmiştir.

Çizelge 2'den de izlenebileceği gibi ana varyasyon kaynaklarından çeşit, yıl ve çevre, buğdayların magnezyum dışındaki mineral madde miktarı üzerinde istatistikî olarak önemli derecede etkili olmuştur (EL - GINDY ve Ark., 1957; CZERNIEJEWSKI ve Ark., 1964; LORENZ ve Ark., 1980; MAHONEY, 1982 ve PETERSON ve Ark., 1986). Buğdayın sodyum, mangan, demir ve kalsiyum miktarları üzerine çeşit özelliklerinin üretim yerinden daha fazla etkili olduğu saptanmıştır (PETERSON ve Ark., 1983). Buna karşın potasyum, fosfor, bakır ve çinko miktarlarındaki değişimlerde çevre faktörü çeşit özelliklerinden çok daha etkili olmuştur. Varyasyon kaynaklarından yılın, buğdayların kalsiyum, demir, mangan, çinko ve bakır miktarlarını birinci derecede etkilediği tesbit edilmiştir (MAHONEY, 1982). Genelde mineral madde miktarının topraktan bitkinin mineralleri alabilme yeteneğine bağlı olduğu bildirilmektedir. Bu nedenle değişik buğday çeşitlerinin aynı topraktan farklı miktarlarda mineral madde alabildikleri gibi aynı çeşitlerin değişik topraklarda farklı mineral maddeden yararlanabildikleri aktarılmaktadır (DAVIS ve Ark., 1984).

Çizelge 4'de verilen buğday çeşitlerinden elde edilen ve verimleri % 70 olarak ayarlanan unların mineral madde miktarlarına ilişkin varyans analizi sonuçlarına göre, unların mineral madde üzerine üretim yılı, yeri ve buğday çeşidi etkili olmuştur. Unların çinko, demir ve mangan miktarları birinci derecede üretim yerinden, bakır, fosfor, potasyum, sodyum ve kalsiyum miktarları da üretim yılından etkilenmiştir (BASSIRI ve NAHAPETIAN, 1977; PETERSON ve Ark., 1986). Buğdaylarda olduğu gibi unların magnezyum miktarları üzerine çeşit, çevre ve yılın etkisi olmamıştır.

Çizelge 2. Buğday Tanesinde Mineral Madde Miktarlarına Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	K	Mineral Maddeler							
			P	Mg	Ca	Na	Fe	Mn	Zn	Cu
Çeşit	3	2,50**	3,70**	0,91	3,54**	74,38**	11,13**	28,46**	9,18**	10,59**
Çevre	4	3,88**	6,40**	1,04	1,06	9,40**	1,92*	23,48**	20,22**	38,65**
Yıl	1	1,96*	3,16**	1,29	12,78**	8,29**	76,85**	145,10**	102,55**	49,74**
Çeşit X Çevre	12	4,36**	7,13**	1,05	3,09**	11,76**	6,97**	1,03	5,02**	29,49**
Çeşit X Yıl	3	0,65	0,36	0,77	0,03	0,60	1,03	1,02	1,33	4,33**
Çevre X Yıl	4	0,75	0,00	1,89*	0,13	0,25	0,17	1,15	0,44	22,29**
Çeşit X Çevre X Yıl	12	0,68	0,00	0,65	0,64	0,85	1,27	0,97	0,66	16,72**

Hata 40

(**) $P < 0,01$ Düzeyinde önemli(*) $P < 0,05$ Düzeyinde önemli

Çizelge 3. Buğday Tanesinde Mineral Madde Miktarlarına İlişkin Ortalamaların Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları (1)

Buğday Çeşidi	n	Mineral Maddeler (2)									
		K (%)	P (%)	Mg (%)	Ca (%)	Na (%)	Fe (mg/kg)	Mn (mg/kg)	Zn (mg/kg)	Cu (mg/kg)	
Bezostaja - 1	20	0,354 d	0,369 c	0,132 b	0,008 a	0,042 a	35,01 d	43,00 d	39,62 c	8,02 a	
Kınaç - 66	20	0,334 b	0,353 b	0,136 c	0,009 b	0,042 a	29,51 a	36,80 c	33,40 b	7,95 a	
Gerek - 79	20	0,349 c	0,372 d	0,129 a	0,010 c	0,042 a	34,88 c	30,42 b	30,82 a	7,45 a	
Bolal - 2973	20	0,323 a	0,339 a	0,133 b	0,009 b	0,056 b	32,71 b	29,93 a	40,73 d	8,12 a	

(1). Aynı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır ($P < 0,05$).

(2) Kurumadde üzerinden hesaplanarak verilmiştir.

Çizelge 4. Unda Mineral Maddelerde Miktarlarına Ait Varyans Analizi Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	M i n e r a l M a d d e l e r									
		K	P	Mg	Ca	Na	Fe	Mn	Zn	Cu	
Çeşit	3	6,94**	2,16*	0,47	4,09**	2,72**	25,81**	46,44**	1,05	1,22	
Çevre	4	1,71	23,34**	1,38	0,89	1,04	406,74**	159,68**	167,15**	0,50	
Yıl	1	55,56**	93,55**	0,00	15,51**	25,83**	75,96**	69,81**	77,88**	547,56**	
Çeşit X Çevre	12	3,56**	6,53**	0,49	1,70	3,39**	8,86**	6,87**	25,32**	5,05**	
Çeşit X Yıl	3	1,92*	0,68	0,81	0,84	1,09*	3,34**	2,42**	3,28**	2,40**	
Çevre X Yıl	4	4,24**	4,48**	1,11	1,73	0,50	3,39**	0,98	1,78	2,35*	
Çeşit X Çevre X Yıl	12	1,98*	3,39**	1,11	0,89	1,15	1,48	0,52	1,34	2,39**	
Hata	40										

(**) $P < 0,01$ Düzeyinde önemli(*) $P < 0,05$ Düzeyinde önemli

Çizelge 5. Unda Mineral Madde Miktarlarına İlişkin Ortalamaların Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları (1)

Buğday Çeşidi	n	M i n e r a l M a d d e l e r (2)									
		K (%)	P (%)	Mg (%)	Ca (%)	Na (%)	Fe (mg/kg)	Mn (mg/kg)	Zn (mg/kg)	Cu (mg/kg)	
Bezostaja - 1	20	0,140 b	0,192 b	0,072 b	0,006 b	0,030 b	14,06 a	11,64 d	11,96 a	4,21 a	
Kıraç - 66	20	0,124 a	0,181 a	0,068 a	0,005 a	0,028 a	13,74 a	10,54 c	11,43 a	4,27 a	
Gerek - 79	20	0,172 d	0,196 b	0,081 c	0,007 c	0,030 b	18,64 b	8,07 b	11,23 a	3,86 a	
Bolaf - 2973	20	0,159 c	0,180 a	0,084 c	0,006 b	0,032 c	14,09 a	7,99 a	11,48 a	4,29 a	

(1) Aynı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır ($P < 0,05$).

(2) Kurumadde üzerinden hesaplanarak verilmiştir.

2. Buğdayların mineral madde miktarının kül ve protein miktarı ile ilişkisi

Buğday çeşitlerinin kül ve protein miktarlarına ilişkin ortalama değerler Çizelge 6'da, buğdayların mineral madde miktarları ve protein ve kül miktarları arasındaki korrelasyon da Çizelge 7'de verilmiştir.

Çizelge 6. Buğday Çeşitlerinin Kül ve Protein miktarlarına İlişkin Ortalama Değerler (1)

Buğday Çeşidi	n	Kül Miktarı (%)	Protein Miktarı (N x 5,7 %)
Bezostaja - 1	20	1,61	12,03
Kıraç - 66	20	1,45	11,79
Gerek - 79	20	1,55	11,17
Bolal - 2973	20	1,35	11,15

(1.) Kurumadde üzerinden hesaplanarak verilmiştir.

Çizelge 7'den de izleneceği gibi buğdayın protein miktarı ile bakır, mangan, demir ve fosfor miktarı arasındaki korrelasyon katsayısı istatistiksel olarak önemli olup, % 1 düzeyinde bir ilişkiyi göstermektedir (DIKEMAN ve Ark., 1982; PETERSON ve Ark., 1983; POMERANZ ve DIKEMAN, 1983; PETERSON ve Ark., 1986). Buna karşın buğdayın sodyum ve çinko miktarları ile protein miktarı arasındaki ilişki diğer elementlere göre düşük olmuştur (DIKEMAN ve Ark., 1982; POMERANZ ve DIKEMAN, 1983). Genellikle buğdayın protein miktarı arttıkça mineral madde miktarları da artmaktadır (LORENZ ve LOEWE 1977; DAVIS ve Ark., 1984; İSKENDER ve Ark., 1987; ERCAN ve VELİOĞLU, 1990). Buğdayın kalsiyum miktarı ile protein miktarı arasında bir ilişki tesbit edilememiştir.

Buğdayların kül miktarı ile mineral madde miktarları arasında pozitif olarak yüksek oranda bir ilişki olduğu açıklanmakla birlikte (FARREL ve Ark., 1967; LORENZ ve LOEWE, 1977; DIKEMAN ve Ark., 1982; PETERSON ve Ark.,

1983; DAVIS ve Ark., 1984; PETERSON ve Ark., 1986) bu çalışmada elde edilen korrelasyon değerleri literatür verilerinden düşük olmuştur. Buğdayın kül miktarı ile sodyum, demir, potasyum ve kalsiyum miktarları arasındaki korrelasyonların düşük olmakla beraber istatistiksel olarak önemli olduğu saptanmıştır (DAVIS ve Ark., 1984; İSKENDER ve Ark., 1987). Buğdayın magnezyum, çinko ve bakır miktarlarının kül miktarı ile ilişkisi saptanamamıştır.

3. Buğdayların mineral madde miktarının bazı fiziksel kalite kriterleri ile ilişkisi

Buğdayların hektolitreye ağırlığı, 1000 tane ağırlığı ve camsı tane oranlarına ilişkin ortalama değerler Çizelge 8'de, bunların mineral madde miktarları ile korrelasyon değerleri Çizelge 9'da verilmiştir.

Buğdaylarda 1000 tane ağırlığı arttıkça mineral madde ve protein miktarlarının azaldığı aktarılmakla birlikte (PETERSON ve Ark., 1983; PETERSON ve Ark., 1986) bu çalışmada hektolitreye ağırlığı ve 1000 tane ağırlıkları ile çinko hariç mineral madde miktarları arasında bir korrelasyon bulunamamıştır. Buğdayın çinko miktarı ile 1000 tane ağırlığı arasındaki korrelasyon istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Buğdaylarda camsı tane oranı mineral madde miktarı arasında düşük bir ilişki saptanmıştır (LORENZ ve LOEWE, 1977; PETERSON ve Ark., 1983; PETERSON ve Ark., 1986). Bunlardan sodyum miktarı ile camsı tane arasındaki korrelasyon daha yüksek ve istatistiksel olarak önemli olmuştur. Sert ve yumuşak buğdayların mineral madde miktarları birbirine yakın olmakla beraber, sert buğdayların içerdiği mineral madde miktarının yumuşak buğdaylardan genellikle % 10 daha fazla olduğu aktarılmaktadır (TOEPHER, ve Ark., 1972; LORENZ ve LOEWE, 1977; PETERSON ve Ark., 1983; PETERSON ve Ark., 1986; ERCAN, 1989; ERCAN ve VELİOĞLU, 1989).

Çizelge 7. Buğdaylarda Mineral Madde Miktarları ile Protein ve Kül Miktarları Arasındaki Koorelasyon Değerleri (n = 80).

Kimyasal Kalite Kriterleri	M i n e r a l M a d d e l e r								
	K	P	Mg	Ca	Na	Fe	Mn	Zn	Cu
Kül	0,330**	-0,269*	0,178	0,313**	0,444**	0,336**	-0,341**	0,099	-0,076
Protein	-0,256*	0,612**	-0,231*	0,015	0,440**	0,660**	0,769**	0,530**	0,790**

(**) P < 0,01 Düzeyinde önemli

(*) P < 0,05 Düzeyinde önemli

Çizelge 8. Buğday Çeşitlerinin Bazı Fiziksel Kalite Kriterlerine İlişkin Ortalama Değerler

Buğday Çeşidi	n	Hektolitre Ağırlığı (Kg)	1000 Tane Ağırlığı (g)	Camsı Tane (%)
Bezostaja - 1	20	79,64	37,62	76,00
Kıraç - 66	20	77,36	32,71	44,00
Gerek - 79	20	77,00	31,90	55,00
Bolal - 2973	20	78,91	32,89	72,00

Çizelge 9. Buğdaylarda Mineral Madde Miktarları ile Bazı Fiziksel Kalite Kriterleri Arasındaki Korrelasyon Değerleri (n = 80).

Fiziksel Kalite Kriterleri	M i n e r a l M a d d e l e r								
	K	P	Mg	Ca	Na	Fe	Mn	Zn	Cu
Hektolitre Ağırlığı	-0,190	-0,032	0,176	-0,183	0,188	-0,202	0,131	-0,287*	-0,035
1000 Tane Ağırlığı	-0,032	-0,045	-0,096	0,195	0,146	-0,177	-0,078	0,352**	0,102
Camsı Tane	-0,278*	-0,129	0,002	-0,062	0,380**	0,280*	0,190	0,055	0,287*

(**) P < 0,01 Düzeyinde önemli

(*) P < 0,05 Düzeyinde önemli

KAYNAKLAR

- ANONYMOUS, 1960. International Association for Cereal Chemistry. ICC. Standard No: 104, 105, 110.
- ANONYMOUS, 1970. Official Methods of Analysis of the Association of Analytical Chemists (A.O.C.C.). Eleventh Ed. Washington, 1015
- ANONYMOUS, 1972. Analytical Methods for Flame Spectroscopy Varian Techron.
- BASSIRI, A. ve NAHAPETIAN, A. 1977 Differences in Concentrations and Interrelations of Phytate, Phosphorus, Magnesium, Calcium, Zinc, and Iron in Wheat Varieties Grown Under Dryland and Irrigated Conditions. *J. Agric. Food Chem.* 25: 1118.
- CZERNIEJEWSKI, C.P., SHAWK, C.W. BECHTEL, W.G. ve BRADLEY, W.B., 1964. The Minerals of Wheat, Flour and Bread. *Cereal Chem.* 41: 65 - 72.
- DAVIS, K.R., PETERS, L.J., CAIN, R.F., TOURNEAU, D.L. ve MCGINNIS, J. 1984. Evaluation of the Nutrient Composition of Wheat. III. Minerals. *Cereals Foods World.* 29: 246 - 248.
- DIKEMAN, E., POMERANZ, Y. ve LAI, F.S., 1982. Minerals and Protein Contents in Hard Red Winter Wheat. *Cereal Chem.* 59: 139-142.
- DÜZGÜNEŞ, O., KESİCİ, T., KAVUNCU, O., ve GÜRBÜZ, F., 1987. Araştırma Deneme Metodları. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yayını. 1021, Ankara.
- EL-GINDY, M.M., LAMB, C.A. ve BURRELL, R.C., 1957. Influence of Variety, Fertilizer, Treatment and Soil on the Protein Content and Mineral Composition of Wheat, Flour and Flour Fraction. *Cereal Chem.* 34: 185 - 195.
- ERCAN, R., 1989. Ülkemizde Yetiştirilen Başlıca Buğday Çeşitlerinin Mineral Madde ve Vitamin Kompozisyonu, Bursa I. Uluslararası Gıda Sempozyumu, 4-6 Nisan. Bursa. 291 - 298.
- ERCAN, R. ve VELİOĞLU, S., 1990. Başlıca Buğday Çeşitlerinin ve Unlarının Mineral Madde Kompozisyonu. *Doğa Türk Tarım ve Ormanlık Dergisi.* 14: 393 - 400.
- FARREL, E.P., WARD, A., MILLER, G.D. ve LOVETT, L.A., 1967. Extensive Analyses of Flours and Millfeeds Nine Different Wheat Mixes. I. Amounts and Analyses. *Cereal Chem.* 44: 39 - 47.
- GARCIA, V.J., ALESSIN, C.W., ve INGLETT, C.E., 1972. Mineral Constituents in Corn and Wheat Germ by Atomic Absorption Spectroscopy. *Cereal Chem.* 49: 158 - 167.
- ISKENDER, F.Y., MORAD, M.M., CLEIN, D.E. ve BAUER, T.L., 1987. Determination of Protein and 11 Elements in Milling Fractions of Two Wheat Varieties. *Cereal Chem.* 64: 285 - 287.
- KACAR, B., 1972. Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri, II. Bitki Analizleri. Ank. Üniv. Zir. Fak. Yayını. No: 453. Uygulama Klavuzu No: 155. Ankara. 646.
- KENT, N.L., 1983. Technology of Cereals. Third Edition Pergamon Press Ltd. Şti. 221.
- LORENZ, K., ve LOEWE, R., 1977. Mineral Composition of U.S. and Canadian Wheats and Wheat Blends. *Agric. Food Chem.* 25: 806 - 809.
- LORENZ, K., MAC FARLAND, G. ve MAGA, J., 1977. Research Note on Pressure Digestion of Cereal Grains and Flours for Mineral Analysis by Atomic Absorption. *Cereal Chem.* 54: 281 - 286.
- LORENZ, K., LOEWE, R., WEADON, D., ve WOLF, W., 1980. Natural Levels on Nutrients in Commercially Milled Flours. II. Mineral Analyses. *Cereal Chem.* 57: 65 - 69.
- MAHONEY, A.W., 1982. Mineral Contents of Selected Cereals and Baked Foods. *Cereal Foods World.* 27: 147 - 150.
- PETERSON, C.J., JOHNSON, V.A. ve MATTERN, P.J. 1983. Evaluation of Variation in Mineral Element Concentrations in Wheat Flour and Bran of Different Cultivars. *Cereal Chem.* 60: 450 - 455.
- PETERSON, C.J., JOHNSON ve MATTERN, P.J. 1986. Influence of Cultivar and Environmental on Mineral and Protein Concentrations of Wheat Flour, Bran and Grain. *Cereal Chem.* 63: 183 - 186.
- POMERANZ, Y., 1988. Wheat Chemistry and Technology. Volume 11. American Association of Cereal Chemists, Inc. St. Paul Minnesota, USA. 561.
- SYLTIE, P.W. ve DAHNKE, W.C., 1983. Qualitas Plantarum Plant Foods for Human Nutrition, 32: 52 - 58.
- TOEPHER, E.W., POLANSKY, M.M., EHEART, J.F. SLOVER, H.T., MORRIS, E.R., HEPBURN, F.W. ve QUACKENBUSH, F.W., 1972. Nutrient Composition of Selected Wheats and Wheat Products. XI. Summary. *Cereal Chem.* 49: 173 - 186.
- TURNLUND, J.R., 1982. Bioavailability of Selected Minerals in Cereal Products. *Cereal Foods World.* 27: 152 - 157.
- ULUÖZ, M., 1965. Buğday, Un ve Ekmek Analiz Metodları. Ege Üniv. Zir. Fak. Yayınları No: 57. İZMİR, 95.
- WAGGLE, D.H., LAMBERT, M.A., MILLER, FARREL, E.P. ve DEYOE, C.W., 1967. Extensive Analyses of Flours and Millfeeds Made From Nine Different Wheat Mixes. *Cereal Chem.* 44: 48 - 60.