

Buğdayın Thiamin ve Riboflavin Miktarı Üzerine Çeşit ve Çevrenin Etkisi

Doç. Dr. Recai 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 unların thiamin ve riboflavin miktarları üzerine çeşit ve çevrenin etkileri araştırılmıştır. Ayrıca thiamin ve riboflavin miktarlarının protein ve kül ile ilişkileri de saptanmıştır. İki Yıl (1987 ve 1988) ve beş değişik çevrede yetiştirilen dört ekmeklik buğday çeşitinden elde edilen toplam 80 örnek analiz edilmiştir.

İstatistiksel olarak önemli bulunan sonuçlara göre ($P < 0,01$); buğdayların thiamin ve riboflavin miktarları çevre koşullarından çok, çeşitten etkilenmektedir. Buna karşın unların thiamin miktarı çeşitten daha çok çevre koşullarından etkilenmiştir. Buğdayların protein ve kül miktarları ile tanenin ve unların thiamin miktarları arasında pozitif bir ilişki bulunmuştur.

SUMMARY

The Effects of Variety and Location on the Thiamine and Riboflavin Contents of Wheat.

In this study, the effects of variety and environment on the thiamine and riboflavin contents of some bread wheats and their flours were investigated. In addition, relation of the thiamine and riboflavin 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 ($P < 0,01$); thiamine and riboflavin amount of wheats were influenced by variety more than environment, whereas thiamine content of

flour were influenced by environment more than variety. Protein and ash contents of kernels had a positive effect on the thiamine content of grain and flour.

GİRİŞ

Buğday; insan beslenmesi için zorunlu olan thiamin (B_1), riboflavin (B_2), nikotinik asit (niacin, pp), pyridoksin (B_6), pantotenik asit (B_5) ve tokoferol (E) gibi vitaminlerin önemli kaynağıdır (HOSENEY, 1986; POMERANZ 1988).

Bu vitaminler buğday tanesinde üniform olarak dağılmamışlardır. Başlıca B grubu vitaminler kabuk ve embriyo gibi tanenin dış kısımlarında yüksek oranlarda, endosperm gibi tanenin orta kısımlarında düşük miktarlarda bulunurlar (KUPRIST, 1967). Thiamin scutellum'da, niasin alöron tabakasında yoğunlaşmıştır. Riboflavin ve pantotenik asit tane içerisinde daha üniform olarak dağılmıştır. Pyridoksin ise alöron, embriyo ve çok az olmak üzere de endospermde yoğunlaşmıştır (POLLOCK ve GEDDES, 1951; KENT, 1983). Endosperm % 5 den daha az thiamin ve % 40 oranında pantotenik asit ihtiva eder. Alöron tabakası ise % 32 oranında thiamin ve % 80'den fazla da niasin içermektedir. Bu nedenle buğdayın ticari olarak öğütülmesiyle içerdiği thiaminin % 68'i, riboflavinin % 58-65'i ve pyridoksinin % 85'undan uzaklaştırılmaktadır (KEAGY ve Ark 1980).

Thiaminin tane içerisinde % 62'si scutellumda, % 32'si alöronda, % 3'ü endospermde, % 2'si embriyoda ve % 1'i pericarp, testa ve hiyalinde bulunmaktadır (POMERANZ, 1971; KENT, 1983; HOSENEY, 1986 ve POMERANZ, 1988).

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.

Thiamin tayini, The Association of Vitamin Chemists (FREED, 1966) tarafından önerilen metoda göre yapılmıştır. Riboflavin tayininde ise AACC metod no: 86-70 (ANONYMOUS, 1962) uygulanmıştır. Vitamin miktarlarının tayininde «Hilger and Watts Mod-II-960 Fluorimeter» cihazı kullanılmış ve sonuçları kuru madde üzerinden hesaplanarak verilmiştir.

Tesadüf parselleri deneme desenine göre elde edilen bulgulara varyans analizi tekniği uygulanmış ve farklı grupların tesbiti ise Dun-

can çoklu karşılaştırma testi ile yapılmıştır (DÜZGÜNEŞ ve Ark., 1987).

BULGULAR ve TARTIŞMA

1. Buğday ve unlarda thiamin ve riboflavin miktarı üzerine çeşit ve çevrenin etkisi.

Ekmeklik buğdayların thiamin ve riboflavin miktarı üzerine çeşit ve çevrenin etkisini saptamak amacıyla iki yıl süreyle beş değişik çevrede yetiştirilen buğday çeşitlerinin ve unlarının thiamin ve riboflavin miktarlarına ilişkin varyans analizleri sonuçları Çizelge 2 ve 4'de verilmiştir. Buğdaylar ve unlarının thiamin ve riboflavin miktarlarına ilişkin ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları ise Çizelge 3 ve 5'de özetlenmiştir.

Çizelge 2'den de görüleceği gibi ana varyasyon kaynaklarından çeşit, buğdayın thiamin ve riboflavin miktarları üzerinde istatistiksel olarak önemli derecede etkili olmuştur.

Çizelge 2. Buğday Çeşitlerinin Thiamin ve Riboflavin Miktarlarına Varyans Analizi Sonuçları

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Thiamin Miktarı	Riboflavin Miktarı
Çeşit	3	46,79 **	34,74 **
Çevre	4	4,16 **	6,55 **
Yıl	1	5,25 **	1,37
Çeşit * Çevre	12	13,64 **	10,44 **
Çeşit * Yıl	3	1,85 *	0,65
Çevre * Yıl	4	0,81	1,00
Çeşit * Çevre * Yıl	12	0,48	1,39

(**) $P < 0,01$ Düzeyinde önemli

(*) $P < 0,05$ Düzeyinde önemli

Çizelge 3. Buğday Çeşitlerinin Thiamin ve Riboflavin Miktarlarına İlişkin Ortalamaların Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları (1)

Buğday Çeşidi	n	Thiamin Miktarı (mg/100 g)	Riboflavin Miktarı (mg/100 g)
Bezostaja - 1	20	0,492 a	0,114 b
Kıraç - 66	20	0,434 b	0,122 a
Gerek	20	0,404 c	0,120 a
Bolal - 2973	20	0,406 c	0,093 c

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

Çizelge 4. Buğday Çeşitlerinden Elde Edilen Unların Thiamin ve Riboflavin Miktarına Ait Varyans Analizi Sonuçları

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Thiamin Miktarı	Riboflavin Miktarı
Çeşit	3	19,98 **	51,50 **
Çevre	4	1,16	28,98 **
Yıl	1	20,94 **	8,03 **
Çeşit * Çevre	12	5,85 **	32,55 **
Çeşit * Yıl	3	2,43 **	1,85 *
Çevre * Yıl	4	1,86 *	0,61
Çeşit * Çevre * Yıl	12	0,96	0,84
Hata	40		

(**) P < 0,01 Düzeyinde önemli

(*) P < 0,05 Düzeyinde önemli

Çizelge 5. Buğday Çeşitlerinden Elde Edilen Unların Thiamin ve Riboflavin Miktarına İlişkin Ortalamaların Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları (1)

Buğday Çeşidi	n	Thiamin Miktarı (mg/100 g)	Riboflavin Miktarı (mg/100 g)
Bezostaja - 1	20	0,106 b	0,033 a
Kıraç - 66	20	0,095 c	0,024 c
Gerek	20	0,122 a	0,030 b
Bölal - 2973	20	0,084 d	0,021 d

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

Çevrenin de buğday çeşitlerinin thiamin ve riboflavin miktarını etkilediği saptanmıştır. Buna karşın varyasyon kaynaklarından yılın, buğdayların thiamin miktarını etkilemediği, riboflavin miktarını ise etkilemediği tesbit edilmiştir (CHARLES ve Ark., 1950; CALHOUN ve Ark., 1950 ve MICHELA ve LORENZ, 1976).

Çizelge 3'de verilen buğday çeşitlerinden elde edilen unların thiamin ve riboflavin miktarlarına ilişkin varyans analizi sonuçlarına göre, unların thiamin miktarları üzerine buğdayların aksine üretim yılı daha çok etkili olmuştur. Buna karşın çevrenin unların thiamin mik-

tarını etkilemediği saptanmıştır. Unların riboflavin miktarları üzerine de birinci derecede çeşit etkili olmuş ve bunu çevre izlemiştir. Nitekim unlarda thiamin ve riboflavin miktarının buğday çeşidine, öğütme tekniğine ve un randımanına bağlı olarak değişebileceği aktarılmaktadır (JONES ve Ark., 1960; CALHOUN ve Ark., 1958; WAGGLE ve Ark., 1967; TOEPFER ve Ark., 1972; ÜNAL, 1976 ve KEAGY ve Ark., 1980). Sert buğdaylarda scutellum'un kolayca parçalanarak una geçmesi nedeniyle, sert buğday unlarının daha fazla thiamin ihtiva ettiği bildirilmektedir (CALHOUN ve Ark., 1958).

Unlardaki riboflavin miktarlarında unun inceliğine göre değişebileceği ifade edilmiştir (JONES ve Ark., 1960).

2. Thiamin ve Riboflavin miktarları ile bazı fiziksel ve kimyasal kalite kriterleri arasındaki ilişki.

Buğday çeşitlerinin bazı fiziksel ve kimyasal kalite kriterlerine ilişkin ortalama değerler Çizelge 6'da, buğday çeşitlerinden elde edilen unların kül ve protein miktarlarına ilişkin ortalama değerler Çizelge 7'de, buğday çeşitlerinin Vitamin miktarları ile bazı fiziksel ve kimyasal kriterleri arasındaki korrelasyon değerleri Çizelge 8'de, unların thiamin ve riboflavin miktarları ile protein ve kül miktarları arasındaki korrelasyon da Çizelge 9'da verilmiştir.

Protein miktarı ile thiamin miktarı arasında önemli oranda pozitif bir ilişki saptanmıştır (CALHAOUN ve Ark., 1958). Buna benzer

bir ilişki buğdayın kül miktarı ile thiamin miktarı arasında bulunmuştur (MATTHEWS ve Ark., 1975). Bunlara ilaveten un verimi ile thiamin miktarı arasında da önemli bir korrelasyon saptanmıştır (ÜNAL, 1976; KEAGY ve Ark., 1980).

Tanenin riboflavin miktarı ile protein miktarı arasında bir ilişki tesbit edilememiştir (JONES ve Ark., 1960). Riboflavin miktarının yumuşak buğdaylarda protein miktarına bağlı olarak arttığı, buna karşın aynı ilişkinin sert buğdaylarda olmadığı ifade edilmektedir (JONES ve 1960). Buna karşın kül miktarı ile riboflavin miktarı arasında pozitif bir ilişki belirlenmiştir. Thiamin ve riboflavin miktarının birbirleriyle pozitif olarak ilişki halinde olduğu aktarılmakla beraber (SYLTIE ve DAHNKE, 1983) bu araştırmada aynı ilişki saptanmamıştır. Ayrıca riboflavin miktarı ile camısı tane ve pozitif yönde olmak üzere 1000 tane ağırlığı arasında yüksek korrelasyon bulunmuştur.

Çizelge 6. Buğday Çeşitlerinin Bazı Fiziksel ve Kimyasal Kalite Kriterlerine İlişkin Ortalama Değerler

Buğday Çeşidi	n	Hektolitre Ağırlığı (kg)	1000 Tane Ağırlığı (g)	Camısı Tane (%)	Un Verimi (%)	Kül Miktarı (%)	Protein Miktarı (Nx 5,7 %)
Bezostaja - 1	20	79,64	37,62	76,00	69,97	1,61	12,03
Kıraç - 66	20	79,36	32,71	43,00	66,72	1,45	11,79
Gerek - 79	20	77,00	31,90	55,00	68,54	1,55	11,17
Bolal - 2973	20	78,91	32,89	72,00	67,89	1,35	11,15

Çizelge 7. Buğday Çeşitlerinden Elde Edilen Unların Kül ve Protein Miktarlarına İlişkin Ortalama Değerler

Buğday Çeşidi	n	Kül Miktarı (%)	Protein Miktarı (Nx 5,7 %)
Bezostaja - 1	20	0,46	10,62
Kıraç - 66	20	0,38	10,65
Gerek - 79	20	0,50	9,77
Bolal - 2973	20	0,48	9,44

Buğday çeşitlerinden elde edilen unların thiamin ve riboflavin miktarları ile kül ve protein miktarları arasında bir ilişki tesbit edilmiştir. Buna karşın unların thiamin ve riboflavin miktarı buğdayların tersine birbirleriyle pozitif olarak ilişkili olduğu saptanmıştır (SYLTIE ve DAHNKE, 1983).

Çizelge 8. Buğday Çeşitlerinde Vitamin Miktarları ile Fiziksel ve Kimyasal Kriterler Arasındaki Korrelasyon Değerler (n = 80)

	Thiamin Miktarı	Riboflavin Miktarı	Hektolitre Ağırlığı	1000 Tane Ağırlığı	Camsı Tane	Un Verimi	Kül Miktarı	Protein Miktarı
Protein Miktarı								1,000
Kül Miktarı							1,000	0,662**
Un Verimi						1,000	0,867**	-0,846**
Camsı Tane					1,000	0,581*	-0,744**	0,636**
1000 Tane Ağırlığı				1,000	0,566*	0,258	0,601**	-0,660**
Hektolitre Ağırlığı			1,000	0,757**	0,245	0,254	0,640**	-0,890**
Riboflavin Miktarı		1,000	-0,152	0,571*	-0,828**	-0,137	0,593*	-0,316
Thiamin Miktarı	1,000	0,227	0,150	0,250	0,033	0,522*	0,696**	0,847**

(**) P < 0,01 Düzeyinde önemli

(*) P < 0,05 Düzeyinde önemli

Çizelge 9. Buğday Çeşitlerinden Elde Edilen Unlarda Thiamin ve Riboflavin Miktarları ile Protein ve Kül Miktarları Arasındaki Korrelasyon Değerleri (n = 80)

	Thiamin Miktarı	Riboflavin Miktarı	Kül Miktarı	Protein Miktarı
Protein Miktarı				1,000
Kül Miktarı			1,000	1,444
Riboflavin Miktarı		1,000	-0,046	-0,008
Thiamin Miktarı	1,000	0,779**	0,417	0,343

(**) 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, 1962. American Association of Cereal Chemists. Approved Methods, Vol. 2. No: 86 - 70.

BAINS, G.S., 1953. Effect of Commercial Fertilizers and Green Mature on Yield and Nutritive Value of Wheat. II. Nutritive Value With Respect to General Composition, Thiamine, Nicotinic Acid and the Biological Value of the Protein of Grain. Cereal Chem. 30: 139 - 145.

- CALHOUN, W.K., BECHTEL, W.G. ve BRADLEY, W.B., 1958. The Vitamin Content of Wheat, Flour and Bread. *Cereal Chem.* 35: 350 - 359.
- CHARLES, H.H., RODRIGUEZ, D.L. ve BETHKE, R.M., 1950. The Environmental and Agronomical Factors Influencing the Thiamine, Riboflavin, Niacin and Pantothenic Acid Content of Wheat, Corn and Oats. *Cereal Chem.* 27: 79 - 96.
- DÜZGÜNEŞ, O., KESİCİ, T., KAVUNCU, O. ve GÜRBÜZ, F., 1987. Araştırma Deneme Metodları. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yayını 1021, Ankara.
- FREED, M., 1966. Methods of Vitamin Assay. Third Ed. The Association of Vitamin Chemists. Interscience Publishers. Newyork. 428.
- HOSENEY, R.O., 1986. Principles of Cereal Science and Technology. American Association of Cereal Chemists. Inc. St. Paul Minnesota, USA. 327.
- JONES, C.R., FRASER, J.R. ve MORAN, T., 1960. Vitamin Contents of Air Classified High and Low Protein Flour Components. *Cereal Chem.* 37: 9 - 18.
- KEAGY, P.L., BORANSTEIN, B., RANUM R., CONNOR, M.A., LORENZ, K., HOBBS, W.E., HILL, G., BACHMAN, A.L., BOYD, W.A. ve KULB, K., 1980. Natural Levels of Nutrients in Commercially Milled Wheat Flours. II. Vitamin Analysis. *Cereal Chem.* 57: 59-65.
- KENEDY, B.M. ve JOSLYN, M.A., 1966. Changes in Iron, Thiamin and Riboflavin Content of Flour During Dough Formation and Baking. *Bakers Dig.* 40: 60.
- KENT, N.L., 1983. Technology of Cereals. Third Edition. Pergamon Press Ltd. Şti. 221.
- KUPRIST, Ya.N., 1967. Technology of Grain Processing and Proverder Milling. The U.S. Dept. of Agric. and the National Science Foundation. Washington. D.C. 557.
- MALEKI, M. ve DAGHIR, S., 1967. Effect of Baking on Retention of Thiamine, Riboflavin and Niacin in Arabic Bread. *Cereal Chem.* 44: 483 - 487.
- MATTEUS, S.H., WEIHRAUCH, S.L. ve WATT, B.K., 1975. Nutrient Content of Wheat and Rice Present Knowledge Problems and Needed Research. *Cereal Foods World.* 20: 348 - 367.
- MICHELA, P. ve LORENZ, K., 1976. The Vitamin Content of Triticale Wheat and Rye. *Cereal Chem.* 53: 853 - 861.
- POLLOCK, J.M. ve GEDDES, W.F., 1951. The Distribution of Thiamin and Riboflavin in the Wheat Kernel at Different Stages of maturity. *Cereal Chem.* 28: 289 - 299.
- 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.
- TABEKHIA, M.M. ve D'APPOLONIA, B.L., 1979. Effects of Processing Steps and Baking on Thiamin, Riboflavin and Niacin Levels in Conventional and Continuous Produced Bread. *Cereal Chem.* 56: 79 - 82.
- ULUÖZ, M., 1965. Buğday, Un ve Ekmek Analiz Metodları. Ege Üniv. Zir. Fak. Yayınları No: 57. İzmir. 95.
- ÜNAL, S.S., 1976. Belirli Buğday Çeşitlerinde Öğütme ve Pişirme Tekniğinin (Mahalli Ekmekler Dahil) M₁ ve B₂ Vitaminlerine Etkileri Üzerine Araştırmalar. Ankara Üniv. Zir. Fak. Yayınları No: 616. Ankara.
- WAGGLE, D.H., LAMBERT, M.A., MILLER, G.D., FARREL E.P. ve DEYOE, L.W., 1967. Extensive Analyses of Flours and Millfeeds Made From Nine Different Wheat Mixes. *Cereal Chem.* 44: 48 - 60.