

Buğdayın Tiamin ve Riboflavin Miktarı Üzerine Azotlu Gübre Uygulamasının Etkisi

Arş. Gör. Emine BİLDİK — Doç. Dr. Recai ERCAN

A.Ü. Ziraat Fakültesi Gıda Bilimi ve Teknolojisi Bölümü, — ANKARA

ÖZET

Bu çalışmada değişik dozda azotlu gübre uygulamasının buğdayın tiamin, riboflavin, protein ve kül miktarlarına etkisi araştırılmıştır. Bu amaçla azotlu gübre, dekara 0,3, 6,9 ve 12 kg azot hesabıyla Amonyum Nitrat olarak tamamı ekim sırasında uygulanmıştır.

İstatistiksel analiz sonuçlarına göre; buğdayın protein, kül ve tiamin miktarı üzerine azot uygulamasının etkisi % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur. Azotlu gübre uygulaması buğdayın protein miktarını artırmış, kül miktarını azaltmıştır. Azotlu gübre uygulaması buğdayın tiamin ve riboflavin miktarını da etkilemiş ve özellikle tiamin miktarını önemli düzeyde artırmıştır.

Buğdayın protein miktarı ile tiamin miktarı arasında önemli ve pozitif yönde % 1 düzeyinde korrelasyonlar saptanmıştır. Kül miktarı ile tiamin miktarı arasında da pozitif yönde bir ilişki bulunmuştur.

ABSTRACT

THE EFFECT OF NITROGENOUS FERTILIZER ON THE THIAMINE and RIBOFLAVIN CONTENT of WHEAT

In this study, the effect of a nitrogenous fertilizer applied at various doses on the thiamine, riboflavin, protein and ash content of wheat were investigated. For this purpose, ammonium nitrate was applied of the level of 0,3-6,9 and 12 kg nitrogen per decare during sowing.

According to the statistical analyses; effects of nitrogen application on the protein, ash and thiamine content of wheat were found significant as 1 %. The application of nitrogenous fertilizer increased protein content of wheat, decreased ash content. The application of nitrogenous fertilizer also contributed to the thiamine and riboflavin content of wheat significantly increased the thiamine content.

The study results revealed that;

— There is highly significant positive correlation as 1 % between the protein content and thiamine content of wheat.

— There is a positive correlation between ash content and thiamine content of wheat.

GİRİŞ

Buğdayların fiziksel özellikleri ve kimyasal bileşimleri genetik faktörler ve üretildikleri yerin iklim koşullarına bağlı olarak değişmektedir. Buğdayın tiamin ve riboflavin miktarları üzerine de çeşit, ekim zamanı, gübreleme hasat zamanı, buğdayın yetiştiği yerin iklimi ve toprağın bileşimi gibi faktörlerin etkili olduğu aktarılmaktadır (CHARLES ve Ark. 1950, BAINS, 1953, CALHOUN ve Ark. 1958, WAGGLE ve Ark. 1958, MATTHEUS ve Ark. 1975, MICHELA ve LORENZ, 1976, ÜNAL, 1976 ve SYLTIE ve DAHNKE, 1983).

Sert buğdaylar yumuşak buğdaylara nazaran daha fazla tiamin ve riboflavin ihtiva etmektedir (KEAGY ve Ark. 1980, ERCAN, 1989 ve ERCAN ve Ark. 1991).

Protein miktarı ile tiamin miktarı arasında da yakın bir ilişki bulunmuş ve tanenin protein miktarı arttıkça tiamin miktarının da arttığı saptanmıştır (CALHOUN ve Ark. 1958). Undaki protein miktarının % 2.2 artmasına karşılık niasin miktarının 0,11 mikrogram /100 gram arttığı belirlenmiştir (KEAGY ve Ark. 1980). Riboflavin miktarı yumuşak buğdaylarda protein miktarına bağlı olarak artmış buna karşın aynı ilişki sert buğdaylarda saptanamamıştır (JONES ve Ark. 1960).

Undaki kül miktarı ile tiamin miktarı arasında yakın bir ilişki bulunmuş, kül miktarı azaldıkça tiamin miktarı da azalmıştır. Undaki riboflavin miktarı ile kül miktarı arasında buna benzer bir ilişki görülmemiştir. Ayrıca unlarda randıman arttıkça vitamin miktarları artmaktadır (KEAGY ve Ark. 1980).

Buğdayın riboflavin miktarı üzerine mevsimin de etkili olduğu bildirilmektedir. Yağlı mevsimler riboflavin miktarını azaltmaktadır (CHARLES ve Ark, 1950). Tane gelişiminin çeşitli safhalarında görülen kahverengi ve kara pas hastalığı riboflavin miktarı ve dağılımını etkilemektedir. Tanelerdeki riboflavin miktarının kahverengi pas ile % 34,, kara pas ile % 38 o anında azaldığı fakat olgunluk devresine yakın safhada oluşan kahverengi pasın tanedeki riboflavin miktarı üzerine etkili olmadığı saptanmıştır.

Vitamin miktarlarının gübreleme ile ilgisini tesbit üzere yapılan deneme sonuçlarına göre; gübreleme kullanımı tanedeki vitamin miktarı üzerine etkili olmaktadır (CHARLES ve Ark, 1950, BAINS, 1953 ve SYLTIE ve DAHNKE, 1983). Değişik dozda azot, fosfor ve potasyumlu gübre uygulamasının sert kırmızı kışlık buğday çeşitlerinin vitamin miktarları üzerine etkilerinin incelendiği bir çalışmada; 56 kg/ha azot uygulaması tanenin tiamin, riboflavin, pyridoksin, nikotinik asit miktarlarını azaltmıştır. Fakat azotlu gübre uygulamasının dozu 280 kg/ha'a kadar arttırıldıkça B grubu vitaminlerinin konsantrasyonu artış dozuna paralel olarak giderek artmış; E vitamini konsantrasyonu ise azalmıştır (SYLTIE ve DAHNKE, 1983). Fosfor ve potaslı gübre uygulamasının buğdayın çeşitlerine göre tiamin ve riboflavin konsantrasyonu üzerine etkileri farklı olmuştur. Sert kırmızı yazlık buğday çeşitlerinden birinde fosfor ve potaslı gübre uygulaması tiamin ve riboflavin miktarını arttırmış, fakat diğerinde bu vitaminlerin konsantrasyonunu azaltmıştır. Aynı çalışmada tiamin ve riboflavin miktarlarının birbirleriyle pozitif olarak ilişki halinde olduğu da aktarılmaktadır (SYLTIE ve DAHNKE, 1983). Başka bir çalışmada; potasyum nitrat gübresi tiamin miktarını arttırmış, süperfosfat gübresi ise azaltmıştır. Süperfosfatın hem yeşil gübre hem de amonyum sülfat ile birlikte kullanılması tiamin konsantrasyonunu arttırmıştır. Fakat bu artışlar istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır (BAINS, 1953).

Toprağın kireçlenmesi tiamin miktarını arttırmıştır (CHARLES ve Ark, 1950). Aynı zamanda toprağın kireçlenmesinin buğdayın fos-

for ve magnezyum miktarını arttırdığı ve buna göre buğdayın tiamin miktarı ile magnezyum ve fosfor içeriği arasında bir ilişki olduğu ileri sürülmektedir (CHARLES ve Ark, 1950).

Bu çalışmada değişik dozda azotlu gübre uygulamasının buğdayın protein, kül, tiamin ve riboflavin miktarı üzerine etkileri araştırılmıştır.

MATERYAL ve METOT

Araştırmada kullanılan örnekler 1990 yılı ürünü olup, Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü İslah Bölümü tarafından Haymana Enstitüsü arazisinde kurulmuş olan denemeden sağlanmıştır. Deneme bölünmüş parseller deneme desenine göre 3 tekerrürlü düzenlenmiştir. Denemelerde kışlık bir çeşit olan Gerek-79 buğdayı kullanılmıştır.

Parsellere, dekara 0, 3, 6, 9 ve 12 kg azot hesabıyla Amonyum Nitrat tamamı ekim sırasında olmak üzere uygulanmıştır. Denemenin kurulduğu bölgede yazlar kurak ve sıcak, kışlar sert olup, karasal iklim hüküm sürmektedir.

Örneklerdeki rutubet, kül ve protein miktarları International Association for Cereal Chemistry (ICC) Standard Methodlarına göre yapılmıştır (ANONYMOUS, 1960).

Tiamin tayini The Association for Vitamin Chemists (FREED, 1966) tarafından önerilen metoda göre yapılmıştır. Riboflavin tayininde ise AACC metod No: 86-70 (ANONYMOUS, 1962) uygulanmıştır. Vitamin miktarının tayininde «Hilger and Watts-Mod H-960 Fluorometer» cihazı kullanılmış ve sonuçlar kurumadde üzerinden hesaplanarak verilmiştir.

Araştırma süresince elde edilen değerler varyans analizlerine tabi tutulmuş ve önemli bulunan varyasyon kaynaklarına ait ortalamalar Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi ile karşılaştırılmıştır. İstatistik analiz sonuçları çizelgelerle özetlenmiştir (DÜZGÜNEŞ ve Ark, 1987).

BULGULAR ve TARTIŞMA

Dekara 0, 3, 6, 9 ve 12 kg azotlu gübre uygulamasının buğdayın kül ve protein miktarları

üzerine etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları ve Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları Çizelge 1 ve Çizelge 2'de verilmiştir.

Azot dozu uygulanması tanenin kül miktarını azaltmıştır (FAJERSON, 1961 ve LOPEZ ve Ark. 1985). Bu azalma istatistiksel olarak önemli ($P < 0,01$) bulunmuştur. Azot dozu arttıkça buğdayın kül miktarının azaldığı görülmüştür (Şekil 1).

Tanede protein miktarı azot miktarındaki artışa paralel olarak artmış ve bu artışlar önemli ($P < 0,01$) bulunmuştur. Protein miktarı azot uygulanmamış örneklerde ortalama % 8,4 iken dekara 12 kg azot uygulanmış tanelerde ortalama % 14,6'ya yükselmiştir (Şekil 1). Nitekim yapılan çalışmalarda da azotlu gübre uygulamasının tanenin protein miktarını arttırdığı saptanmıştır (FAJERSSON, 1961 ve LOPEZ ve Ark., 1985).

Buğday örneğimizin tiamin ve riboflavin miktarları literatür bulgularından düşüktür. Nitekim buğdayın tiamin ve riboflavin miktarları üzerine buğday çeşidi, ekim zamanı, gübreleme, hasat zamanı, iklim ve toprağın bileşimi gibi faktörlerin etkili olduğu aktarılmaktadır. (CALHOUN ve Ark., 1958, WAGGLE ve Ark., 1967, MATTHEUS ve Ark., 1950 ve MICHELA ve LORENZ, 1976).

Azotlu gübre uygulaması buğdayın tiamin miktarını önemli düzeyde etkilemiştir (Çizelge 3). Yapılan Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi sonuçlarına göre (Çizelge 4); tanenin tiamin miktarı dekara 6 kg azot uygulaması ile artmış ve bu artış 9 ve 12 kg N/da uygulamaları ile değişmemiş, ancak artış oranı sabit kalmıştır. Tiamin miktarında saptanan en fazla artış oranı dekara 12 kg azot uygulanmış örneklerden elde edilmiştir. Araştırmada elde edilen sonuçlar literatür bilgileri ile uyum göstermiştir. Nitekim azotlu gübre uygulamasının tanenin tiamin ve diğer B grubu vitaminlerinin konsantrasyonunu artırdığı ve bu artışın azot uygulamasının artış dozuna paralel olarak giderek yükseldiği ifade edilmiştir (SYLTIE ve DAHNKE, 1983). Başka bir çalışmada da potasyum nitrat gübresinin buğdayın tiamin miktarını artırdığı, süperfosfat gübresinin ise azalttığı aktarılmaktadır (BAINS, 1953). Topra-

Çizelge 1. Çeşitli Dozda Azotlu Gübre Uygulanmış Buğdayların Kül ve Protein Miktarlarının Varyans Analiz Sonuçları

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kül Miktarı	Protein Miktarı
Genel	124	—	—
Azot Dozu	4	4,23**	128,90**
Hata	120	—	—

(**) $P < 0,01$ Düzeyinde önemli

(*) $P < 0,05$ Düzeyinde önemli

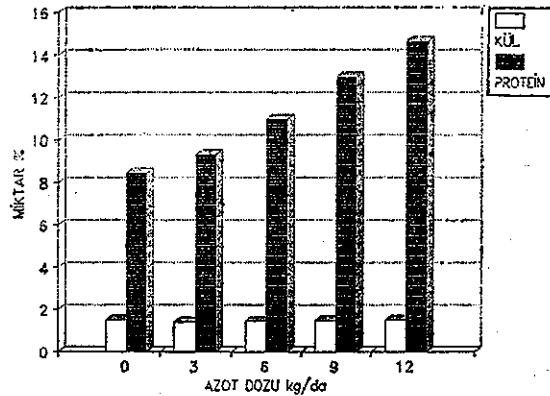
Çizelge 2. Çeşitli Dozda Azotlu Gübre Uygulanmış Buğdayların Kül ve Protein Miktarlarına Ait Ortalamaların Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları (1).

Azot Dozu (kg/da)	n	Kül Miktarı (%)	Protein Miktarı (N x 5,7, %)
0	25	1,51 a	8,41 e
3	25	1,40 c	9,29 d
6	25	1,44 bc	10,96 c
9	25	1,48 ab	12,96 b
12	25	1,49 ab	14,60 a

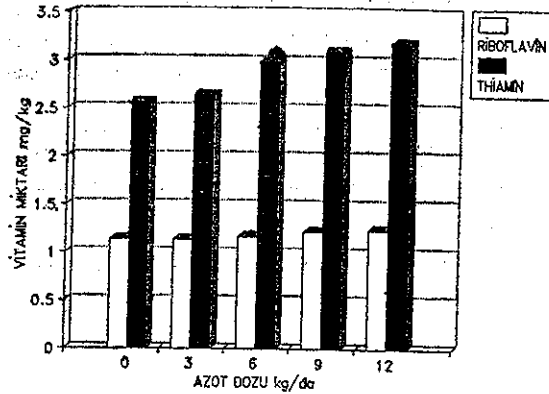
(1) Aynı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistiksel olarak birbirlerinden farklıdır ($P < 0,05$)

ğın kireçlenmesinin de tiamin miktarını artırdığı bildirilmektedir (CHARLES ve Ark., 1950, CALHOUN ve Ark., 1958 ve SYLTIE ve DAHNKE, 1983).

TİAMİN miktarı ile protein ve kül miktarı arasındaki ilişkiler araştırılmış ve elde edilen



Şekil 1. Çeşitli dozda azotlu gübre uygulamasının buğdayın protein ve kül miktarına etkisi.



Şekil 2. Çeşitli dozda azotlu gübre uygulamasının buğdayın tiamin ve riboflavin miktarına etkisi.

Çizelge 3. Çeşitli Dozda Azotlu Gübre Uygulanmış Buğdayların Tiamin ve Riboflavin Miktarlarının Varyans Analiz Sonuçları

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Tiamin Miktarı	Riboflavin Miktarı
Genel	124	—	—
Azot Dozu	4	13,52**	2,80*
Hata	120	—	—

(**) $P < 0,01$ Düzeyinde önemli

(*) $P < 0,05$ Düzeyinde önemli

Çizelge 4. Çeşitli Dozda Azotlu Gübre Uygulanmış Buğdayların Tiamin ve Riboflavin Miktarlarına Ait Ortalamaların Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları (1).

Azot Dozu (kg/da)	n	Tiamin Miktarı (mg/kg)	Riboflavin Miktarı (mg/kg)
0	25	2,56 b	1,13 b
3	25	2,63 b	1,13 b
6	25	2,98 a	1,16 ab
9	25	3,09 a	1,21 ab
12	25	3,18 a	1,23 a

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

korrelasyon değerleri Çizelge 5'de verilmiştir. Bu korrelasyon katsayılarının istatistiksel olarak önemli olup olmadığı kontrol edilmiş ve tiamin miktarının protein ile yüksek oranda % 1 düzeyinde önemli ilişki gösterdiği tesbit edil-

miştir. Ayrıca tiamin miktarı ile kül miktarı arasında da çok yüksek olmamakla birlikte % 1 düzeyinde ilişki görülmüştür (Çizelge 5). Bu araştırma sonuçlarının literatür bulguları ile uyum içinde olduğu saptanmıştır (MALEKI ve DAGHİR, 1967, ERCAN ve ERBAŞ, 1990).

Buğdayın protein miktarı ile tiamin miktarı arasında yakın bir ilişki olduğu ve tanenin protein miktarı arttıkça tiamin miktarının da arttığı ifade edilmektedir (CALHOUN ve Ark., 1958, ERCAN ve ERBAŞ, 1990). Ayrıca kül miktarı ile tiamin miktarı arasında da yakın bir ilişki olduğu ve kül miktarı azaldıkça tiamin miktarının azaldığı açıklanmıştır (MATTHEUS ve Ark., 1975 ve VERGY ve Ark., 1980).

Çizelge 5. Buğdayın Tiamin ve Riboflavin Miktarları ile Kül ve Protein Miktarları Arasındaki Korrelasyon Değerleri¹ (n = 125).

	Protein Miktarı	Kül Miktarı	Riboflavin Miktarı
Kül Miktarı	0,239**	—	—
Riboflavin Miktarı	0,251**	-0,076	—
Tiamin Miktarı	0,641**	0,375**	0,092

(**) $P < 0,01$ Düzeyinde önemli

(*) $P < 0,05$ Düzeyinde önemli

Azotlu gübre uygulaması buğdayın riboflavin miktarını da artırmıştır (Çizelge 4, Şekil 2). Ancak bu artış miktarı tiamin miktarında olduğu gibi yüksek olmamıştır. Riboflavin miktarında görülen en fazla artış, dekara 12 kg azot uygulaması ile elde edilmiştir. Dekara 5,6 kg azot uygulanmış örneklerde riboflavin miktarının azaldığı, ancak dozajın dekara 28 kg azot oranına yükselmesi ile riboflavin miktarının da artış dozuna paralel olarak arttığı ifade edilmektedir (SYLTIE ve DAHNKE, 1983). Ayrıca fosfor ve potaslı gübre uygulamalarında tanenin riboflavin miktarını artırdığı ve bu etkinin buğday çeşitlerine göre farklı olduğu aktarılmaktadır (CHARLES ve Ark,

1950). Yeşil gübrenin de riboflavin miktarını artırdığı fakat bu artışın istatistiksel olarak önemli olmadığı açıklanmıştır (BAINS, 1953).

Çizeğe 5'den görüleceği gibi tanenin riboflavin miktarı ile protein miktarı arasında istatistiksel olarak % 1 düzeyinde önemli bir ilişki olduğu saptanmıştır. Ancak aynı ilişki riboflavin miktarı ile tanenin kül miktarı arasında görülememiştir. Bu sonuçların literatür bilgileri ile uyum sağladığı görülmektedir. Riboflavin

miktarının yumuşak buğdaylarda protein miktarına bağlı olarak arttığı, buna karşın aynı ilişkinin sert buğdaylarda olmadığı ifade edilmektedir (JONES ve Ark., 1960). Ayrıca kül miktarı ile riboflavin miktarı arasında bir ilişkinin olmadığı açıklanmıştır (KEAGY ve Ark., 1980). Tiamin ve riboflavin miktarının birbirleriyle pozitif olarak ilişki halinde olmadığı aktarılmakta beraber (SYLTIE ve DAHNKE, 1983) bu araştırmada aynı ilişki saptanamamıştır.

KAYNAKLAR

- Anonymous, 1960. International Association for Cereal Chemistry. ICC Standard No: 104. 105-110.
- Anonymous, 1962. American Association for Cereal Chemists. Approved Methods. Vol. 2. 86-70.
- Bains, G.S., 1953. Effect of Commercial Fertilizers and Green Manure on Yield and Nutritive Value of Wheat. II, Nutritive Value With Respect to General Composition, Thiamine, Nicotinic Acid and the Biological Value of 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., Kesici, T., Kavuncu, O. ve Gürbüz, E., 1987. Araştırma Deneme Metodları. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yayını 1021. Ankara.
- 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., Erbaş, S., 1990. Der Thiamin und Riboflavingehalt der Wichtigsten Weizen- und Mehlsorten der Türkei. Getreide Mehl und Brot. 44: 267-269.
- Ercan, R., Erbaş, S. ve Bildik, E., 1991. Einfluss von Sorte und Standort auf der Thiamin und Riboflavingehalt von Brotweizen Getreide Mehl und Brot. 44: 153-166.
- Fajersson, F., 1961. Nitrogen Fertilization and Wheat Quality. Agri. Hortique Genetica Landskrona. 1-195.
- Freed, M., 1966. Methods of Vitamin of Assay. Third Ed. The Association of Vitamin Chemists. Interscience publishers. Newyork. 428.
- Hoffer, A., Levine, M.N. ve Geddes, W.F., 1955. Effect of Leaf and Stem Rust on the Content and Distribution of Riboflavin in Hard Red Spring Wheats at Successive Stages of Kernel Development. Cereal Chem. 32: 347-355.
- Jones, C., 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. Digest, 40: 60.
- Maleki, M. ve Dagher, S., 1967. Effect of Baking on Retention of Thiamine, Riboflavin and Niacin in Arabic Bread. Cereal Chem. 44: 483 - 487.
- Mattheus, S.H., Weichrauch, S.L. ve Matt, 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 Vitamins of Triticale Wheat and Rye. Cereal Chem. 53: 853 - 861.
- Paredes - Lopez, O., Covarrubias - Alvarez, M.M. ve Barquin - Carmona, 1985. Influence of Nitrogen Fertilization on the Physicochemical and Functional Properties of Bread Wheats. Cereal Chem. 62: 427 - 430.
- Syllie, P.W. ve Dahnke, W.C., 1983. Qualitas Plantarum, Plant Foods For Human Nutrition 32: 52 - 58.
- Ünal, S.S., 1976. Belirli Buğday Çeşitlerinde Öğütme ve Pişirme Tekniğinin (Mahalli Ekmekler Dahil) B₁ ve B₂ Vitaminlerine Etkileri Üzerinde Araştırmalar. Ankara Üniv. Zir. Fak. Yayınları No: 616 Ankara.
- Waggle, D.H., Lambert, M.A., Miller, G.D. 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.



GIDA TEKNOLOJİSİ DERNEĞİ

Derneğimizin 30 Mayıs 1992 tarihinde yapılan olağan genel kurul toplantısında seçilen yeni yönetim kurulu üyelerinin adları ile görev dağılımı aşağıda verilmiştir.

Yönetim kurulumuz, Derneğe büyük hizmetler vermiş olan Prof. Dr. Hazım ÖZKAYA'ya teşekkür eder.

Başkan	: Doç. Dr. Recai ERCAN
2. Başkan	: Doç. Dr. Metin ATAMER
Sayman	: Dr. Sedat VELİOĞLU
Genel Sekreter	: Yrd. Doç. Dr. A. Hamdi ERTAŞ
Yayın Yönetmeni	: Doç. Dr. A. Kadir HALKMAN
Eğitim ve Tanıtma Yönetmeni	: Doç. Dr. Nevzat ARTIK
Üye	: Cengiz ÖZKAN