

Orta Anadolu'da Yetiştirilen Bazı Buğday Çeşitlerinde Çinko İz Elementinin Kalite Üzerine Etkileri

Gülcan KINACI

Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Eskişehir - TÜRKİYE

Geliş Tarihi: 03.03.1999

Özet : Türkiye de tarım arazilerinin yarısına yakınında çinko eksikliği bulunmuştur. Bu eksiklik , geniş tahıl üretimi yapılan, Orta Anadolu' da daha da ciddi boyuttadır. Çinko bitkilerin beslenmesinin yanı sıra insan vücudu ve hayvanların normal gelişmesi ve fonksiyonlarını yerine getirmesi için mutlak gerekli (esensiyel) bir elementtir. Günlük enerji alımı tahıla dayalı olan insanların, günlük çinko gereksinmelerinin bu diyetten karşılanması zor olmaktadır. Türk insanının ise günlük enerji alımının %40-70 kadarı buğday ekmeğinden sağlanmaktadır. Bu sorunun giderilmesinde uygulanacak yollardan birisi toprağa çinko verilmesi yoluyla buğdayın çinko muhtevasını artırmaktır. Bu konuda yürütülen çalışmaların sonuçları buğday çeşitlerinin verim performanslarında da artış sağlandığını göstermiştir. Ancak, bilinmektedir ki, verim artışları buğdayların bazı kalite özelliklerinde düşüslere neden olabilmektedir. Bu çalışma, çinko uygulamanın buğdayın bazı kalite özellikleri üzerine olan etkilerini incelemek ve ortaya çıkacak değişikliklerin derecesini belirlemek amacıyla yürütülmüştür.

Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre, çinko uygulaması ile; un veriminin önemli bir göstergesi olan bin dane ağırlığı belirgin bir şekilde artış göstermiştir. Protein kalitesinin en geniş kabul görmüş ölçümü olan sedimantasyon değeri ise önemli bir değişiklik göstermemiştir.

Effect of Zinc Microelement on Quality of Some Wheat Cultivars Grown in Central Anatolia

Abstract : Almost half of the cultivated areas of Turkey have been found to be zinc deficient. This deficiency is even more serious in Central Anatolia, the large cereal-producing region. Zinc is an essential element for nourishing plants, and also for normal development and functioning of humans and animals. Meeting the daily zinc requirement from diet is very difficult for people whose daily energy intake is based on cereals. However, wheat bread by itself contributes 40-70 % of daily energy intake for Turkish people. One way to overcome this problem is by increasing the zinc content of wheat by applying zinc to the soil. Results of studies carried on this matter have shown that yield performance of many wheat cultivars are also increased. However, yield increase may result in a considerable decrease in some quality features of wheats.

This study was carried out in order to examine the effect of zinc application on some quality features of wheat, and to determine the level of the changes if any occurred.

According to the results obtained in this investigation, thousand kernel weight, which is important evidence of flour yield, increased significantly with application of zinc. Sedimentation value, which is the most widely accepted measurement of the protein quality, did not show any significant changes.

Giriş

Orta Anadolu da üretilen buğdayların kalite özelliklerinde özellikle son 10 yılda belirgin gerilemeler olduğu, un ve unlu mamuller üreticileri ve fırıncılar tarafından sık sık dile getirilmektedir. Çeşitli nedenlerle ortaya çıkan kalite düşüklüğünün bir nedeni bitkilerin yetiştiği ortamdan kendileri ve ürünleri için gerekli olan besin maddelerini yeterince alamamalarıdır.

Bitkilerin beslenmeleri için gerekli temel besin maddelerinden biri olan çinkonun ülkemiz topraklarının yarısında (%49.8), eksik olduğu; bu eksikliğin Orta Anadolu Bölgesi topraklarında daha da yaygınlaştığı (1, 2, 3, 4), örneğin tahıl ambarı olarak kabul edilen Konya da % 85'e kadar ulaştığı belirlenmiştir(5, 6). Ekiz ve ark. (7), yurdumuzda çinko eksikliğinin en yaygın olduğu Konya da çinko uygulanan alanlarda buğdaylarda % 5 ile

% 200 arasında değişen verim artışları görüldüğünü, Kalaycı ve Ark. ise (2), topraktan çinko uygulaması ile Eskişehir de buğday veriminde %50-60 civarında artışlar sağlandığını bildirmişlerdir.

Aras (8), 1986-96 arasında İstanbul, İskenderun, Ankara ve Konyadan alınan buğday örneklerinde yapılan analizlerde, Konya buğdaylarının çinko konsantrasyonlarının, özellikle son yıllarda, diğer yörelerin değerlerinden düşük çıktığını bildirmiştir. Çinko düzeyi düşük olan buğdayların unlarına geçen çinko oranı da (öğütme tekniği ve randımına bağlı olmakla birlikte) düşük olacaktır. Bu undan yapılacak ekme ve unlu mamullerin (mayalanmaya bağlı olmakla birlikte) çinko yetersizlik riski artacak ve dolayısıyla gıda değeri düşecektir.

Bitkilerin beslenmeleri için gereken temel elementlerden biri olan çinko (Zn), aynı zamanda insan vücudunun normal fonksiyonları ve gelişimi için mutlak gerekli elementler arasında yer almaktadır (9). Aras(8), çinkonun pek çok enzimde yer alan bir element olduğunu; karbonhidrat, lipit, protein ve nükleik asidin sentez ve parçalanmasında büyük rol oynadığını ayrıca, son zamanlarda çinkonun gen aktarımında da rol oynadığının anlaşıldığını bildirmektedir.

Diyetleri tahıla dayalı toplumlarda yaygın olarak görülen çinko eksikliği önemli bir sağlık sorunu olarak kabul edilmektedir (9). Ülkemiz insanının günlük diyetinin %50-60 kadarı buğdaydan gelmekte olup (10), günlük enerji tüketiminin %40'ı ekmekten sağlanmakta bu değer düşük gelir gruplarında %60-70'i bulmaktadır (11). Günlük beslenmesinin önemli bir kısmını ekmekten karşılayan insanlarda gizli açlık olarak nitelendirilen ve genel olarak mikroelement (başta çinko olmak üzere) noksanlığına bağlı olan aksaklıklar görülmektedir (12).

Çinko uygulamalarının buğday çeşitlerinin verim ve bazı verim öğeleri üzerine etkileri (4, 13, 14, 15, 16, 17) konusu yoğun olarak çalışılmış olmasına karşılık, kalite faktörleri üzerine etkileri bir iki çalışma dışında (17,18, 19) henüz yeterince irdelenmemiştir.

Çinko uygulamaları ile kalite faktörlerinde çeşide veya uygulamaya bağlı bir varyasyonun ortaya çıkıp çıkmadığının bilinmesi, beslenme açısından olduğu kadar ekonomik olarak da önemlidir. Bunun yanı sıra çeşit geliştirme çalışması yapan kuruluşlar ıslah programlarını bu etkileri dikkate alarak düzenleyebileceklerdir.

Bu çalışmada amaç, toprağa çinko uygulaması yapılarak yetiştirilen buğdayların önemli bazı kalite kriter-

lerinde ortaya çıkabilecek değişkenlikler ve bunların önemlilik düzeylerinin belirlenmesidir.

Bu amaçla, Konyada üretilen bazı buğday genotiplerinde, fiziksel bir kalite özelliği olan 1000 dane ağırlığı ile fizikokimyasal bir kalite özelliği olan sedimantasyon değerleri incelenmiştir.

Materyal ve Metod

Araştırmada kullanılan buğday örnekleri, Bahri Dağdaş Milletlerarası Kışlık Hububat Araştırma Merkezinin Konya'daki araştırma tarlalarında 1993-94, 1994-95 ve 1995-96 yıllarında yürütülen ve "çeşit x çinko" ilişkisini inceleyen bir denemeden sağlanmıştır. Örneklerin alındığı genotipler ; Orta Anadolu'da geniş ekim alanlarına sahip olan Bezostaja 1 ve Gerek 79 ; bölgeye gösterdiği yüksek adaptasyon nedeniyle Kıraç 66; Orta Anadolu için yeni geliştirilen ve hızlı bir yayılma gösteren Dağdaş 94 ve Gün 91, yüksek verimi nedeniyle P. Niska çeşitleri ve BDME 10 çeşit adaydır.

Genotiplerden alınan örneklerde, un veriminin bir göstergesi olduğu için buğdayın en önemli fiziki kalite değerlerinden birisi olarak kabul edilen 1000 dane ağırlığı, dört tekrarlamalı olarak ölçülmüştür. Bilindiği gibi bin dane ağırlığı tarlaya atılacak tohum miktarının hesaplanmasında da önemli bir kriter olarak kabul edilmektedir.

Buğdayda kalite belirlenmesi çalışmalarının çoğunda sedimantasyon testi tercih edilmektedir. Sedimantasyon değeri gluten kalitesinin bir göstergesidir. Çevre koşullarından az etkilendiği, daha çok çeşit ve uygulamaya bağlı olarak değiştiği bilindiğinden güvenilir bir yöntem olarak kabul görmektedir.

Sedimantasyon değerlerinin belirlenmesi için örnek- lere, ikişer tekrarlamalı olarak Zeleny Sedimantasyon Yöntemi(20) uygulanmıştır.

Orta Anadolu'da denemenin yürütüldüğü yıllarda süne ve kımıl zararı (1994: % 5, 1995:%3, 1996:%1) bulunması nedeniyle, örnekler "Standart Sedimantasyon Testi " yerine " Beklemeli Sedimantasyon Testi" uygulanmıştır, bu testte analiz süresi 15 dk. yerine 2 saat 15 dk. sürmektedir (21).

Sedimantasyon değerleri Uluöz' ün (22) bildirdiği şekilde; 36' nın üzerinde ise çıkan sonuç çok iyi, 25-36 ise iyi, 16-24 ise zayıf, 15'in altında ise fena olarak kabul edilmiştir.

İlk yıl yörede sünek-kıvımlı zararının yoğun olarak görülmesi sonucu, mukayese amacına yönelik olarak normal testlerin yanısıra ikinci bir test daha uygulamaya sokulmuştur. Örneklerden alınan emgi zararı görmüş daneler belirli oranlarda (%1,2,3), emgi zararı görmemiş danelerle karıştırılmış ve bu karışımlarda da 1000 dane ağırlıkları ve sedimantasyon değerleri belirlenerek diğerleri ile kıyaslanmıştır.

Bulgular

Üç yıl süreyle yürütülen denemeden alınan örnekler üzerinde yapılan ölçümlere göre, çinko uygulamaları, genotiplerin 1000 dane ağırlıklarında artış sağlamıştır (Tablo 1). Bu artışlar istatistiki olarak da önemli bulunmuştur (Tablo 2).

Yapılan çalışmanın son iki yılında " çeşit x uygulama" interaksyonu da önemli çıkmıştır (Tablo 2). Bu sonuçlar, buğdaya, yaprak uygulaması dışında, değişik şekillerde uyguladıkları çinkonun 1000 dane ağırlığında dikkat çekici artışlar meydana getirdiğini bildiren Taban ve ark(13); topraktan çinko uygulaması ile buğdayın bin dane ağırlığında ortalama %4.5, Özbek ve Gümüş(4); yapraktan çinko uygulamasıyla buğdayda 1000 dane ağırlığının %12.4 artış gösterdiğini belirleyen Bayraklı ve ark (6)'nın bulgularına paralellik göstermektedir.

Tablo 2. Bin Tane Ağırlığına İlişkin Üç Yılın Değerlerinden Elde Edilen Varyans Analiz Tablosu

Yıllar	S.D.	Bin Dane Ağırlığı		
		1994	1995	1996
Çeşit	7	74.96*	70.63*	67.04*
Zn	1	102.01*	51.14*	8.53**
Çeşit x Zn	7	3.46	7.40**	4.65**

Üç yılın ortalamasına bakıldığında çinko uygulamaları sonucu çeşitlerin 1000 dane ağırlıklarında görülen artışlar %3.3 ile %9.9 arasında değişmiştir. Bu değişim genotipik bir varyasyonun varlığını göstermektedir. Yıllar ayrı, ayrı ele alındığında bu değerlerin ilk yıl % 0.3 ile 11.6; ikinci yıl %1-9; üçüncü yıl ise %3-10 olduğu görülmektedir (Tablo1). Yıllara göre bütün çeşitlerin 1000 dane ağırlığındaki ortalama artış; ilk yıl % 8, ikinci yıl %5.2, üçüncü yıl %2.6 olarak bulunmuştur (Tablo 1).

Genotipler tek tek incelendiğinde; çinko uygulaması ile çeşit adayı BDME 10 da meydana gelen 1000 dane ağırlığı artışı diğerlerine göre daha yüksek olmuş, bunu Partizanka Niska ve Bezostaja 1 izlemiştir. Gerek 79, Gün 91 ve Dağdaş 94 çeşitlerinin 1000 dane ağırlıklarında ise önemli kabul edilebilecek bir artış görülmemiştir.

Tablo 1. Üç Yıl Boyunca Belirlenen Çeşitlerin Bin Dane Ağırlıkları (g) ve Değişim Oranları (% D.).

Çeşitler	1994			1995			1996			Ort. % D.
	- Zn	+Zn	% D.	-Zn	+Zn	% D.	-Zn	+Zn	% D.	
Bezostaja	35.2	39.3	11.6	34.6	36	4	38.8	39.5	1.8	4.8
Dağdaş 94.	35.6	39	10	33.4	34.3	3	39.3	38.7	1.5	3.3
KateA-1	31.8	31.9	0.3	31.4	31	1.3	34.6	34.7	0.3	0.3
Gerek 79	31.1	34.7	11.6	30.8	30.5	1	34.5	34.8	0.9	3.7
Kıraç 66	30.3	32.7	8	30.1	32.6	8.3	34.2	33.7	1.5	4.8
Gün 91	31.3	32.6	4	29.9	31.3	5	34.3	34.9	1.8	3.8
P.Niska	27	29.2	8	27.7	30	8.3	32.1	33.0	2.8	6.2
BDME-10	30.7	33.7	10	30	32.7	9	33.6	37.0	10	9.9
Ort.	31.6	34.1	8	31	32.2	4.2	35.2	35.8	1.7	2.3
LSD (%5)	1.11			0.59			0.57			

Tablo 3. 1993-94 Yılında Emgisiz Danelere Belirli Oranlarda Emgili Dane (%0, 1,2,3) Karıştırılarak Yapılan Karışımlarda Saptanan 1000 Dane Ağırlıkları

Emgili Dane	%0		%1		%2		%3	
	-Zn	+Zn	-Zn	+Zn	-Zn	+Zn	-Zn	+Zn
Çeşitler								
Bezostaja 1	38.5	42.6	38.7	41	38.5	40.6	38.4	40.5
Dağdaş 94	41.2	40.1	40.1	40	40.7	38.8	39.7	38
Gerek 79	38.2	35.5	36.8	35.6	35.7	34.6	34.9	35.1
Kıraç 66	32.8	33.8	32.8	34.1	31.4	33.8	32.3	33.8
Gün 91	33.1	35.6	33.6	36.1	31.5	35.6	31.8	35.5
P.Niska	29.8	29.8	29.4	29.4	29.7	29.9	29.8	29
BDME-10	35.4	34.7	35.2	34.5	35.5	34.6	34.4	34.6
Ort.	35.6	36.0	35.2	35.8	34.7	35.4	34.5	35.2
LSD (%5)	1.43		1.02		0.99		0.94	

Süne ve /veya kımıl tarafından değişik oranlarda emgili zararı görmüş danelerle, emgisiz danelerin karışımları alınarak asıl denemeden elde edilen örneklerle kıyaslamak için hazırlanan numunelerde yapılan ölçümlerde 1000 dane ağırlığı bakımından çinko uygulamaları asıl denemede örneklerle göre dikkat çekici bir farklılık göstermemiştir (Tablo3).

Örneklerden elde edilen sedimentasyon değerleri, çinko uygulamalarının örnekler üzerinde önemli sayılabilecek bir farklılık meydana getirmedini göstermiştir (Tablo 4).

Tablo 4. Üç Yılda Tüm Çeşitlerden Elde Edilen Sedimentasyon Değerleri

Çeşitler	1994		1995		1996	
	-Zn	+Zn	-Zn	+Zn	-Zn	+Zn
Bezostaja 1	23	14	14	16	26	29
Dağdaş 94	17	9	12	14	24	20
KateA-1	19	14	12	7	24	26
Gerek 79	6	6	10	7	15	16
Kıraç 66	4	4	10	7	19	19
Gün 91	9	6	7	9	18	21
P.Niska	4	12	5	6	25	24
BDME-10	5	6	6	6	16	21
Ort.	11	9	10	9	21	22
LSD (%5)	2.27		1.76		2.52	

Her üç yılda da süne- kımıl zararının yaygın olması nedeniyle bütün çeşitlerin sedimentasyon değerleri beklenenden daha düşük çıkmıştır. Bu zararın etkisi ortadan kaldırıldığında, ortaya çıkacak sonuçların daha önce elde edilenlerden farklı olup olmayacağını belirlemek amacıyla belirli oranda süne- kımıl emgili danelerin , emgisiz danelerle yapılan karışımlarının test edilmesi sonucunda da sonuçların pek farklı olmadığı görülmüştür (Tablo 5).

Kınacı (17), değişik çinko preparatları kullanarak yaptığı bir çalışmada Gerek 79 çeşidinin sedimentasyon değerlerinde az da olsa çinkodan kaynaklanan bir artış görüldüğünü bildirmiştir.

Tablo 5. 1993-94 Yılında Süne Zararsız Danelere Belirli Oranlarda Süne Zararlı Dane Karıştırılarak Saptanan Sedimentasyon Değerleri

	%0		%1		%2		%3	
	-Zn	+Zn	-Zn	+Zn	-Zn	+Zn	-Zn	+Zn
Bezostaja 1	38	33	38	30	31	26	22	22
Dağdaş 94	25	27	22	23	21	22	18	14
Gerek 79	30	26	24	20	18	15	12	12
Kıraç 66	32	29	32	26	27	16	13	11
Gün 91	39	34	36	27	32	23	22	18
P. Niska	35	34	34	31	33	30	21	27
BDME 10	33	30	31	28	23	16	18	11
Ort.	33	30	31	26	26	21	18	16
LSD (%5)	3.84		3.97		4.34		4.07	

Tablo 6. Üç Yıllık Sedimentasyon Değerlerinden Elde Edilen Varyans Analiz Tablosu

	S.D.	1994	1995	1996
Çeşit	7	220.89*	88.72*	205.95*
Zn Uygulama	1	78.77*	1.76	28.16
Çeşit x Zn Uygulama	7	47.46**	11.60	26.62

Sedimentasyon değerleri kullanılarak yapılan istatistikî analizde, "çeşit x Zn uygulama" interaksyonu sadece 1994 yılında önemli olarak bulunmuştur (Tablo 6).

Tartışma ve Sonuç

Orta Anadolu bölgesi topraklarında çinko yokluğu, eksikliği yada bitkilerce alınması mümkün olmadığında, buğday veriminde önemli kayıplar meydana geldiği çeşitli araştırmacılar tarafından yapılan çalışmalarla belirlenmiştir. Ancak, çinko eksikliğinin buğdayın kalite özellikleri üzerine, varsa, etkileri ve bunların önemli olup olmadığı konusu birkaç çalışma dışında (14,17) henüz yeterince irdelenmemiştir. Orta Anadolu'da buğdaydan elde ettiği gelirle geçinen insanlar ve bu buğdaylardan elde edilen un ve diğer mamullerle beslenen nüfus düşünüldüğünde, fiziksel ve kimyasal kalite özellikleri açısından çinkonun etkilerinin, çeşitler bazında bilinmesi önemli yararlar sağlayacaktır.

Bu araştırmada; 3 yıl süreyle yürütülen "çinko x çeşit" denemesinde kullanılan sekiz buğday genotipinden alınan örnekler üzerinde yapılan tekerrürlü test ve ölçümlere göre; uygun dozda yapılan çinko uygulamasının 1000 dane ağırlığı üzerine pozitif etki yaptığı görülmüştür. Bu artışın un verimini yükseltebileceği ayrıca çinkonun dane veriminde de artış yaptığı gözönüne alınırsa önemli bir bulgu olduğu kabul edilebilir. Ayrıca 1000 dane ağırlığı yüksek, iri tohumların daha güçlü bir çimlenme ve çıkış göstereceği ve daha az tohum kullanılmasını sağlayacağı da bir gerçektir.

Ancak bu çalışmada elde edilen değerler, çinkonun bin dane ağırlığında meydana getirdiği artışların, çok yüksek olmadığını, çeşitlerin ve özellikle yılların bu kalite faktörünü önemli oranda etkilediğini göstermiştir.

Çinko uygulaması ile 1000 dane ağırlığında meydana gelen ortalama artışın ilk yıldan son yıla azalarak gitmesinin nedeni, denemelerde bir önceki yıl çinko uygulanan bitkilerin tohumlarının kullanılması olduğu sanılmaktadır.

Bu araştırmada kullanılan örneklerin alındığı denemelerde, kullanılan buğday genotiplerinde, çinko uygulamaları ile verim artışları sağlanmıştır. Bilindiği gibi genel olarak, verim ile bazı kalite değerleri arasında negatif bir ilişki söz konusu olmaktadır. Bu araştırmada, çinko uygulamaları sonucu genotiplerin protein kalitelerinde meydana gelen değişiklikleri belirlemek amacıyla yapılan sedimentasyon testlerinden elde edilen değerlere göre, kalite açısından bir gerileme olmamış ve aynı düzeyde korunmuştur.

Buğdayın kalitesini düşüren süne-kıymil zararı etkisinin dışlanması için uygulanan " Beklemeli Sedimentasyon Testi" sonuçları ile, yapay karışım denemesinden alınan verilerin paralellik göstermesi, sonuçların güvenilirliğini artırmaktadır.

Burada sedimentasyon değerlerinde ortaya çıkan farklılıkların çinko uygulamalarının etkisinden çok, genotiplerin süne -kıymil emgisine karşı sahip oldukları fiziksel direnç ve/veya bunların salgılarına karşı gösterdikleri kimyasal dirençten kaynaklandığı sonucuna varılmıştır. Sert dane yapılı Bezostaja 1, Dağdaş 94 ve KateA-1'in sedimentasyon değerlerinin, diğer çeşitlere göre daha yüksek çıkması bu nedene bağlanabilir. Bu konuda daha önce yapılmış çalışmalar bu bulguyu destekler mahiyettedir(23).

Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar; Türkiye de ve özellikle Orta Anadolu topraklarında yaygın olarak eksikliği görülen çinkonun topağa verilmesiyle bazı kalite öğelerinde artış sağlandığını, bazılarında özellikle verimle negatif ilişkili olduğu bilinen kalite öğelerinde ise genel olarak beklenilen aksine azalmaya neden olmadığı ve en kötü olasılıkla aynı düzeyde tuttuğunu göstermiştir. Bir çeşite yoğun bakım uygulanarak yüksek verim alınırken, o çeşidin kalitesinin, bilinen düzeyin altına düşmemesi, hem halkın temel gıdası olan ekmeğin beslenme değeri açısından, hem de ülke ekonomisi bakımından oldukça önemli bir sonuç olarak nitelenebilir.

Kaynaklar

1. Çakmak, İ., A. Yılmaz, M. Kalaycı, H. Ekiz, B. Torun, B. Erenoğlu, and H.J. Braun. A. Zinc Deficiency as a Critical Problem in Wheat Production in Central Anatolia. *Plant and Soil*. 180:165-172. 1996 a.
2. Kalaycı, M., M. Aydın, F. Kaya, V. Özbek, S. Siirt. Mikro Besin Maddesi Denemeleri. 1992-93 Yılı Gelişme Raporu. Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Eskişehir. 1993.
3. Eyüboğlu, F. , N. Kurucu, S. Talaz, and Ü. Canısağ. Türkiye Topraklarında Bitki Tarafından Alınabilir Mikro Besin Maddelerinin Durumu. Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü.1992-93 Yıllık Raporu. Rapor No.118.Ankara. 1994.
4. Özbek, V., A. Özgümüş. Farklı Çinko Uygulamalarının Değişik Buğday Çeşitlerinin Verim Ve Bazı Verim Kriterleri Üzerine Etkileri. I. Ulusal Çinko Kongresi, 12-16 Mayıs 1997, Eskişehir, s. 183-191. Kemal Matbaası, Adana. 1998.
5. Kaçar, B. Toprakta Çinkonun Bulunuşu, Yarayıllılığı ve Tepkimeleri. I. Ulusal Çinko Kongresi, 12-16 Mayıs 1997, Eskişehir, s. 47-60, Kemal Matbaası, Adana. 1998.
6. Bayraklı, F., ve S.Sezgin. Büyük Konya Havzası Topraklarının Çinko Durumu ve Bu Topraklarda Elverişli Çinko Miktarının Belirlenmesinde Kullanılacak Yöntemler Üzerinde Bir Araştırma. S.Ü. Araştırma Fonu Başkanlığı. Proje No. ZF -88/082. Konya. 1991.
7. Ekiz, H. , A. Yılmaz, İ. Gültekin, S.A. Bağcı, B. Torun, İ. Çakmak. Konya Yöresinde Çinko Noksanlığı Üzerinde Yürütülen Araştırmalar ve Sağlanan Gelişmeler. I. Ulusal Çinko Kongresi, 12-16 Mayıs 1997, Eskişehir, s. 115-121, Kemal Matbaası, Adana.1998.
8. Aras , N.K. Buğday ve Ürünlerinde Çinko ve Aralarındaki İlişkiler. I. Ulusal Çinko Kongresi,12-16 Mayıs1997. Eskişehir.61-64. Kemal Matbaası, Adana,1998.
9. Arcasoy, A. İnsan Sağlığında Çinkonun Önemi. I. Ulusal Çinko Kongresi, 12-16 Mayıs, 1997, Eskişehir, s. 11-17, Kemal Matbaası, Adana. 1998.
10. Köksal, O. National Nutrition- Health and Consumption Survey of Turkey.14. 1990.
11. Baysal, A. Gıdaların Çinko İçerikleri ve Diyet Çinkosunun Biyoyararlılığı, I. Ulusal Çinko Kongresi, 12-16 Mayıs 1997, Eskişehir, Kemal Matbaası, Adana.s19-24. 1998.
12. Güneş, A., M. Aktaş, A. İnal, ve M. Alpaslan. Konya Kapalı Havzası Topraklarının Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri. A.Ü. Ziraat Fak. Yayın No:1453. Bilimsel Araştırma ve İncelemeler.801. Ankara. 1996.
13. Taban, S., M. Alpaslan, A. Güneş, M. Aktaş, İ. Erdal, H. Eyüboğlu, i.Baran. Değişik Şekillerde Uygulanan Çinkonun Buğday Bitkisinde Verim ve Çinkonun Biyolojik Yarayıllılığı Üzerine Etkisi. I. Ulusal Çinko Kongresi. 12-16 Mayıs 1997. Eskişehir.147-155.1998.
14. Gezgin, S. Farklı Form ve Dozlarda Yapıktan Uygulanan Çinkonun Buğdayın Verim ve Verim Unsurlarına Etkisi. I. Ulusal Çinko Kongresi, 12-16 Mayıs, Eskişehir, Kemal Matbaası,Adana, s. 213-223. 1998.
15. Ceylan, Ş. , H. Akdemir, M. Oktay, M.E. İrget. Çinko uygulamasının Lirasa- 92 ve Cumhuriyet-75 Buğday Çeşitlerinde Verim ve Bazı Verim Kriterlerine Etkisi. I. Ulusal Çinko Kongresi, 12-16 Mayıs . Eskişehir, Kemal Matbaası,Adana, s.229-235. 1998.
16. Yılmaz, A., İ. Gültekin, H. Ekiz, İ. Çakmak. Tohum Uygulanan Farklı Konsantrasyonlardaki Çinko Sülfatın Buğday Verimine Etkisinin Belirlenmesi. I. Ulusal Çinko Kongresi, 12-16 Mayıs . Eskişehir, Kemal Matbaası,Adana, s. 273- 279.1998.
17. Kınacı, G. Değişik Çinko Preparatlarının Bazı Buğday Çeşitlerinde Verim, Verim Ögeleri ve Kalite Üzerine Etkileri. I. Ulusal Çinko Kongresi(Tarım, Gıda, Sağlık) 12-16 Mayıs, 1997, Eskişehir. Kemal Matbaası, Adana, s. 251-257. 1998.
18. Kınacı, G. Ekmeklik Buğday, Tritikale, Arpa ve Çavdarda Kalite Çalışmaları. Ülkesel Serin İklim Tahılları Projesi. 1993-1994. Gelişme Raporu. Konya. 1994.
19. Kınacı, G., ve A. Erdoğan. Ekmeklik Buğday, Tritikale, Arpa ve Çavdarda Kalite Çalışmaları. Ülkesel Serin İklim Tahılları Projesi. 1994-1995. Gelişme Raporu. Konya. 1995.
20. Zeleny, L. A Simple Sedimentation Test For Estimating Bread-Baking and Gluten Qualities of Wheat Flour. *Cereal Chem*. 24: 465-475.1947.
21. Kınacı, G. Uygulamalı Laboratuvar Kılavuzu(tahılda Kalite Çalışmaları İçin) Bahri Dağdaş Milletlerarası Kışık Hububat Araştırma Merkezi, Konya. 12s.1996.
22. Uluöz, M. Buğday, Un ve Ekmek Analiz Metodları. E. Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları, No.57, İzmir, s.94. 1965.
23. Kınacı, E. , G. Kınacı, F. Yıldırım, A. Atlı. Sunn Pest Problems in Central Anatolia and the Role of Wheat Varieties in Integrated Control. *Euphytica* 100:63-67, Kluwer Academic Publisher, Netherlands, 1998.