

**EKMEKLİK BUĞDAYDA YAPRAK GÜBRESİ
UYGULAMALARININ
VERİM VE KALİTE ÜZERİNE ETKİSİ**

Nurcan ŞAHİN

Yüksek Lisans Tezi

Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Nureddin ÖNER

2012

T.C.
NAMIK KEMAL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

EKMEKLİK BUĞDAYDA YAPRAK GÜBRESİ UYGULAMALARININ VERİM VE
KALİTE ÜZERİNE ETKİSİ

Nurcan ŞAHİN

TOPRAK BİLİMİ ve BİTKİ BESLEME ANABİLİM DALI

Yrd. Doç. Dr. Nureddin ÖNER

TEKİRDAĞ-2012

Her hakkı saklıdır.

Yrd. Doç. Dr. Nureddin ÖNER danışmanlığında, Nurcan ŞAHİN tarafından hazırlanan “Ekmeklik Buğdayda Yaprak Gübresi Uygulamalarının Verim ve Kalite Üzerine Etkisi” isimli bu çalışma aşağıdaki jüri tarafından Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans olarak kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı: Prof. Dr. Aydın ADİLOĞLU

İmza:

Üye: Prof. Dr. İsmet BAŞER

İmza:

Üye: Yrd. Doç Dr. Nureddin ÖNER

İmza:

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu adına

Prof Dr. Fatih KONUKCU

Enstitü Müdürü

ÖZET

Ekmeklik Buğdayda Yaprak Gübresi Uygulamalarının Verim ve Kalite Üzerine Etkisi
Üzerine Bir Araştırma

Nurcan ŞAHİN

Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü

Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Nureddin ÖNER

Bu çalışma 2010-2011 yıllarında Tekirdağ Ziraat Fakültesi üretim alanlarında, Esperia, Krasnia Odes' ka, Nina, Gelibolu ve Flamura-85 ekmeklik buğday çeşitleri üzerinde yürütülmüştür.

Buğday çeşitlerine uygulanacak yaprak gübresinin besin elementi derişimini belirlemek amacıyla, uygulamalardan önce yaprak analizler yapılmıştır. Birinci uygulama sapa kalkma başlangıcında, ikinci uygulama gebeleşme (henüz başak bayrak yaprağından çıkmadan) döneminden önce buğday yaprağında olması gereken bitki besin elementlerinin sınır değerleri dikkate alınarak yapraklarda eksikliği belirlenen bitki besin elementleri ile birlikte bor ve üre uygulamaları yapılmıştır.

Yapılan yaprak gübresi uygulamalarının Esperia, Flamura-85, Gelibolu, Krasnia Odes' ka ve Nina çeşitlerinde; verim (kg/da), tanedeki gluten oranı (%), gluten indexi (%), tanedeki protein oranı (%), hektolitre ağırlığı (kg/100L), normal sedim (ml), beklemeli sedim (ml) özellikleri incelenmiştir.

Araştırmada çeşitlerin kendi içinde uygulanan dozlara karşı ve dozların çeşitler içinde verim, gluten, index, protein, hektolitre, normal sedim ve beklemeli sedim üzerine etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: yaprak gübresi, buğday, verim, kalite

2012, 53 sayfa

ABSTRACT

A Research On The Effect Of Foliar Fertilizers Applications On Yield and Quality of
Bread Wheat

Nurcan Şahin

Institute of Science of Namık Kemal University

Department of Soil Science And Plant Nutrition

Supervisor: Assistant Professor Nureddin Öner

This study was carried out in Tekirdağ Agriculture Faculties' production areas Esperia, Krasunia Odes' ka, Nina, Gelibolu and Flamura-85 which are bread wheat in 2010-2011 .

Leaf analyses have been made in order to determine the molality of leaf fertilizer's nutrient which is going to be applied to wheat varieties. First application at the beginning of stem elongation period and second application at before tillering period(before leaf spike) were performed by taking into account of the limit values of plant nutrients in wheat leaf to determine the lack of plant nutrients. After determination of lack of plant nutrients, those nutrients have been applied with boron and ure.

In application of bread wheat, the properties; efficiency (kg/da), gluten ratio (%), gluten index (%), protein ratio, hectolitre weight (kg/100L), normal sedimentation (ml), wait sedimentaion(ml) have been examined on varieties of Esperia, Flamura-85,Gelibolu, Krasnia Odes' ka and Nina.

In this research, it has been statistically found that doses applied against their own varieties and doses in varieties have significant effects on yield, gluten,protein,hectolitre, normal sedimentation and wait sedimentation..

Keywords: foliar fertilizer, wheat, yield, quality

2012, 53 pages

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
İÇİNDEKİLER.....	iii
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	v
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ARAŞTIRMASI.....	4
2.1 Buğdayda Verim ve Kaliteyi Etkileyen Faktörler.....	4
2.2 Buğdayın Verim ve Kalitesini Etkileyen Besin Elementlerinin Noksanlıklarının Nedenleri.....	11
2.2.1 Bitki besin elementlerinin alınabilirliğini sınırlandıran faktörler.....	11
2.2.1.1 Kimyasal faktörler.....	13
2.2.1.2 Fiziksel faktörler.....	14
2.2.1.3 Biyolojik faktörler.....	14
2.2.1.4 İklim faktörleri.....	15
2.2.2 Gübrelemeye bağlı olarak ortaya çıkan beslenme noksanlıkları.....	15
2.2.3 Genetik faktörlere bağlı olarak beslenme noksanlıkları.....	18
2.3 Araştırmada Yaprak Gübresi Olarak Uygulanan N, K, Cu, Zn ve B Elementlerinin Bitkide Metabolik İşlevleri.....	19
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	25
3.1 Materyal.....	25
3.1.1 Denemede kullanılan buğday çeşitlerinin özellikleri.....	25
3.1.2 Denemede buğday çeşitlerinde yaprak örneklerinin alınma zamanları ve gübre uygulama dozları	27
3.2 Yöntem.....	30
3.2.1 Araştırmada buğday kalitesi ile ilgili yapılan analizler	30
3.2.2 Toprak örneklerinde yapılan fiziksel ve kimyasal analizler.....	32
3.2.3 Buğday yaprak örneklerinde yapılan analizler	33
3.3 İstatistik Değerlendirmeler.....	34
4. ARAŞTIRMA BULGULARI.....	35
4.1 Deneme Alanına Ait Toprak Özellikleri Ve Yorumlanması.....	35
4.2 Gübre Uygulamasından Önce Esperia, Flamura-85, Gelibolu, Krasnia Odes' ka Ve	

Nina Buğday Çeşitlerinde Alınan Yaprak Örneklerinin Analiz Sonuçları.....	36
4.3 Yapraktan Uygulamanın Buğdayda Verim ve Kalite Üzerine Etkisi.....	38
4.3.1 Verim üzerine etkileri.....	38
4.3.2 Hektolitre üzerine etkileri.....	39
4.3.3 Protein üzerine etkileri.....	40
4.3.4 Gluten üzerine etkileri.....	40
4.3.5 Index üzerine etkileri.....	41
4.3.6 Birinci sedimentasyon üzerine etkileri.....	42
4.3.7 İkinci sedimentasyon üzerine etkileri.....	43
5. TARTIŞMA ve SONUÇ.....	45
6. KAYNAKLAR.....	49

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 2.1. Besin Elementlerinin Yapraktan Alınma Hızları ve Bitkilerdeki Hareketlilikleri.....	20
Çizelge 3.1. Yaprak Örneklerinin Alınma Zamanları ve Gübre Uygulama Zamanları.....	28
Çizelge 3.2. 07.05.2010 tarihinde 1. Gübre uygulaması ile Uygulanan Besin Elementleri ve Uygulama Dozları (saf element- g/da).....	29
Çizelge 3.3. 01.06.2010 tarihinde 2. Gübre uygulaması ile Uygulanan Besin Elementleri ve Uygulama Dozları (saf element- g/da).....	30
Çizelge 4.1. 2010 Yılında Araştırmanın Yapıldığı Alana Ait Toprak Örneklerinin Fiziksel Ve Kimyasal Analiz Sonuçları ve Değerlendirmesi.....	35
Çizelge 4.2. 2010 Yılında Yaprak Gübresi Uygulamasından Önce Alınan Yaprak Örneklerinin Analiz Sonuçları.....	36
Çizelge 4.3. 2010 Yılında Birinci Gübre Uygulamasından Önce Alınan Yaprak Örneklerinin Analiz Sonuçları.....	36
Çizelge 4.4. 2010 Yılında İkinci Gübre Uygulamasından Önce Alınan Yaprak Örneklerinin Analiz Sonuçları.....	37
Çizelge 4.5. Verim Değeri Değişimi Üzerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları.....	38
Çizelge 4.6. Çeşitlerin Tane Verimine Gübre uygulamalarına Göre Ortalama Değerleri ve Önemlilik Grupları.....	38
Çizelge 4.7. Hektolitre Değerinin Değişimi Üzerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları.....	39
Çizelge 4.8. Çeşitlerin Hektolitre Değerinde Gübre uygulamalarına Göre Ortalama Değerleri Ve Önemlilik Grupları.....	39
Çizelge 4.9. Protein Değerinin Değişimi Üzerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları.....	40
Çizelge 4.10. Çeşitlerin Protein Değerinde Gübre uygulamalarına Göre Ortalama Değerleri ve Önemlilik Grupları.....	40
Çizelge 4.11. Gluten Değerinin Değişimi Üzerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları.....	41
Çizelge 4.12. Çeşitlerin Gluten Değerinde Gübre uygulamalarına Göre Ortalama Değerleri ve Önemlilik Grupları.....	41
Çizelge 4.13. . Index Değerinin Değişimi Üzerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları.....	42
Çizelge 4.14. Çeşitlerin Index Değerinde Gübre uygulamalarına Göre Ortalama Değerleri ve Önemlilik Grupları.....	42
Çizelge 4.15. I. Sedimentasyon Değerinin Değişimi Üzerine İlişkin Varyans Analiz	

Sonuçları.....	42
Çizelge 4.16. Çeşitlerin I. Sedimentasyon Değerinde Gübre uygulamalarına Göre Ortalama Değerleri ve Önemlilik Grupları.....	43
Çizelge 4.17. II. Sedimentasyon Değerinin Değişimi Üzerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları	43
Çizelge 4.18. Çeşitlerin II. Sedimentasyon Değerinde Gübre uygulamalarına Göre Ortalama Değerleri ve Önemlilik Grupları.....	44
Çizelge 5.1. Çeşitlerin Yaprak Gübresi Uygulamaları Üzerine Etkisinin Kalite Kriterlerinde Dağılımı.....	48

1. GİRİŞ

Buğday; geniş adaptasyon yeteneği, birçok kültür bitkisine oranla daha kolay ve ucuz yetiştirilen ürün olması, kolay taşınabilen ve güvenle uzun süreli depolanabilir özellikleri, minimum işleme ve pişirme işlemleri sonucu besin olarak kullanılabilmesi, ekmek, makarna ve bulgurun hammaddesi olması nedeniyle ekiliş ve üretimi en fazla olan kültür bitkilerinden birisidir (Başer 2010).

Dünyada insanların sağladıkları günlük kaloringin % 50'sinden fazlası tahıllardan ve tüm tahıllar içerisinde % 20'si ise buğdaydan karşılanmaktadır (Akkaya 1994). Ülkemizde de günlük kaloringin tahminen % 65-70'inin tahıl ürünlerinden sağlandığı, bulgur, makarna, bisküvi ve diğer unlu mamuller çıkarıldıktan sonra tahıldan yapılan yiyeceklerin yaklaşık % 80'inin ekmek olduğu bildirilmektedir (Özkaya 1992).

İnsanların yetersiz ve dengesiz beslenmesinde protein eksikliği en önemli faktördür. Protein yetersizliği bitkisel ya da hayvansal kaynaklardan karşılanabilmektedir. Ancak hayvansal protein üretiminin bitkisel protein üretimine göre daha pahalı ve sınırlı olması nedeniyle günümüzde bitkisel proteinler tercih edilmiştir. En temel bitkisel protein kaynağı olan yemeklik tane baklagillerin yanı sıra, tahıllar grubu içerisinde besin kaynağı olarak en fazla kullanılan buğday proteini, insan beslenmesindeki protein eksikliğini giderilmesinde daha da önem kazanmaktadır.

Buğdayda temel kalite kriteri olan protein; miktar ve kalite yönünden hem genotip hem de çevre faktörlerinin etkisinde olup, çevre faktörlerinin etkisi genotipten daha büyüktür. Yapılan araştırmalarda, protein yönünden gen kaynağı olarak kullanılan üstün çeşitlerin elverişsiz çevre koşullarında oldukça düşük protein oranlarına sahip oldukları gözlenmiştir.

Trakya Bölgesi'nde buğday verimi ve ürün kalitesinde iklim koşullarına bağlı olarak yıldan yıla önemli farklılıklar görülmektedir. Bu farklılığın ortaya çıkışında tane dolun süresi ve tane dolun oranındaki değişimler büyük rol oynamaktadır. Tane dolun süresi ve tane dolun oranı, aynı zamanda ekim zamanına ve gübreleme uygulamalarına göre de değişebilmektedir. İlkbaharda yapılacak azotlu gübrelemenin uygulama zamanı ve verilen gübre miktarı bu iki unsur üzerinde önemli değişimlere yol açmaktadır. Tane dolun süresi ve tane dolun oranındaki değişimler tane verimine ve ürün kalitesine dolaylı olarak etkide bulunmaktadır.

Diğer tüm bitkilerde olduğu gibi buğday bitkisinde de doğru bir gübreleme yapabilmek amacıyla toprak analizleri ile birlikte, toprağın fiziksel kimyasal ve biyolojik

özelliklerine bağlı olarak toprağa verilen gübrenin alınabilirliğini belirlemek için bitki analizleri oldukça zorunlu hale gelmiştir. Toprak ve bitki analizleri, toprak verimlilik programının başarısını, bitkinin beslenme sorunlarının teşhis edilmesini ve bu eksikliğin giderilmesiyle verim ile kalitenin artışıını sağlamaktadır.

Bu deneme yaprak analizlerine dayalı olarak bilinçli gübre uygulaması yapmak amacıyla kurulmuştur. Tekirdağ koşullarında yetiştirilen Flamura-85, Krasunia Odes' ka, Nina, Esperia ve Gelibolu ekmeçlik buğday çeşitlerinde yaprak analizleri sonucunda; yetersizliği belirlenen bitki besin elementlerinin (K, Zn, Cu) 1 - 2. dozu ile ürenin (N) 1 - 2. dozu ve bor elementinin 1 - 2. dozu ve kontrol uygulamaları olmak üzere her çeşit için 7 uygulama yapılmıştır. Yapılan uygulamaların buğdayda tane verimi (kg/da), tanedeki gluten oranı (%), gluten indexi (%), tanedeki protein oranı (%), hektolitre ağırlığı (kg/100L), normal sedim (ml), beklemeli sedim (ml) özellikleri üzerine olan etkileri araştırılmıştır.

Bu tez NKÜBAP.00.24.YL.10.15 nolu proje ile desteklenmiştir.

2.KAYNAK ARAŞTIRMASI

2.1 Buğdayda Verim ve Kaliteyi Etkileyen Faktörler

Buğdayda kalite özellikleri, çeşidin genotipine bağlı olduğu gibi, yüksek oranda çevre koşullarından da etkilenmektedir. Bu nedenle belirli bir bölgede yetiştirilmesi düşünülen çeşit veya hatların sahip oldukları verim ve kalite performanslarının tam olarak değerlendirilebilmesi için bunların farklı çevrelerde denenmesi ona göre değerlendirilmesi büyük önem taşımaktadır. Buğday kalitesini oluşturan unsurları dış kalite ve iç kalite olarak iki grupta toplayabiliriz. *Dış kalite*, yabancı madde oranı, yabancı tahıl tane oranı, böcek zararına uğramış buğday tane oranı, sürmeli tane oranı, kırık tane oranı v.b. *İç kalite*, protein miktarı, protein kalitesi, sertlik; ekmek, bisküvi, makarna yapımına uygunluk vs. (Başer 2010).

Tarımda “Yeşil Devrim” olarak tanımlanan ve 1960-70’li yıllarda olabildiğince fazla üretmeyi hedefleyen anlayış günümüzde artık terk edilmiştir. Bitkisel üretimde 21. Yüzyılda hakim olan yaklaşım artık kaliteli üretimdir. Aslında “Kalite” kavramı günümüzde bir felsefe olarak tanımlanmakta ve bir yaşam biçimi olarak algılanmaktadır. Kalite kavramının önemini vurgulayan, Toplam Kalite Yönetimi (TKY) yöntemi ile bu anlayışı hayata geçiren ve bir Amerikalı olmasına karşın, düşünceleri ilk kez Japonya’da uygulama alanı bulan, bu nedenle de “Japon Mucizesi”nin öncüsü kabul edilen W.E.Deming (1900-1993)’tir. Daha çok endüstriyel üretimde kaliteyi hedefleyen prensipleri ortaya koyan Deming’ in söylediği şu söz günümüzde artık tarım için de geçerlidir; “Sanki yaşamak için çok gereklimiş gibi, bozuk ve hatalı ürünler ile dolu bir dünyada yaşamayı öğrendik. Artık yeni bir felsefeyi hayata geçirmenin zamanı gelmiştir: KALİTE” (Dereli ve Baykasoglu 2003).

Fresco (2004) atfen Karaçal ve Tüfenkçi (2007)’e göre, tüm yaşamı kapsayan bir kalite yönetimi anlayışı içerisinde tarımsal üretim nerede durmaktadır? Doğayı, toprağı, suyu ve canlıları kullanan bir üretim biçimi olan tarım elbette bu anlayışın, bu felsefenin dışında kalamazdı. Nitekim kalite yönetimi yaklaşımı sonucunda ortaya çıkan “Sürdürülebilir Tarım”, “Ekolojik Tarım”, “Organik Tarım”, “Biyolojik Tarım”, “İyi Tarım Uygulamaları” gibi isimlendirmeler ile günümüzde yürütülen tarımsal üretim biçimleri tamamen kalite yönetimine dayanan uygulamalardır. Bunlardan EUREPGAP adı ile başlayan, artık 2007 yılından beri evrenselleşerek GLOBALGAP adını alan İyi Tarım Uygulamaları (İTU), başta aday olduğumuz Avrupa Birliği ülkeleri olmak üzere dünyada pek çok ülkenin yasalarına girmiş, yönetmelik ve talimatlar ile uygulamalar detaylandırılmış bulunmaktadır. Türkiye de

bu gelişmelerin dışında kalmamış, gerekli yasal uygulamalar gerçekleştirilerek üretimde kalite yönetimi sistemleri özendirilmeye başlanılmıştır.

Atlı (1999) atfen Kahraman ve ark. (2008)'a göre, dünyadaki buğday ıslah programlarının temel amacı, birim alanda tane verimini artırmaktır. Fakat gelişmiş ülkelerde bir çeşidin tescil edilmeden önce mutlaka arzu edilen kalite düzeyine getirilmesi gerekmektedir. Kaliteli buğday üretimine etki eden faktörler genelde *çeşit, iklim koşulları ve toprak özellikleri* olarak sıralanmaktadır. Tohumluk kullanımından hasata kadar bu üç ana faktörün dışında buğday kalitesini etkileyen bazı faktörler; *tohumluğun niteliği, süne ve kımul zararı, depolama, yetiştirme tekniği uygulamaları* v.s. olarak sayılabilir.

Fresco (2004) atfen Karaçal ve Tüfenkçi (2007)'e göre, artan nüfusa paralel olarak gıda üretiminin de artırılması bir zorunluluktur. Bu zorunluluk elbette bitkisel ve hayvansal gıdaların üretiminde kalite yönetim sistemleri uygulanarak yerine getirilecektir. Verimliliğin artırılması daha çok girdi kullanımı anlamına geldiğine göre, bu anlamda aşırı girdi kullanarak doyum noktasına gelmiş bulunan gelişmiş ülkelerde üretim artışı çok olası gözükmemektedir. Türkiye gibi tarımı gelişme potansiyeline sahip ülkelerin, gelecekteki gıda gereksinimini karşılamaya aday olduğu görülmektedir.

Trakya Bölgesi sahip olduğu ekolojik koşulları, buğday yetiştiriciliği için çok uygun özellikler taşıması, tarımsal mekanizasyon uygulamaları, nitelikli tohumluk, gübre ve tarımsal ilaç gibi girdi kullanımı yönünden yurdumuzun iyi düzeyde olan bölgelerinden birisi olmasına rağmen buğdayda hedeflenen verim düzeyine ulaşamamıştır. Bunun en önemli nedenleri; *toprak işlemedeki hatalar, ekimin zamanında yapılmaması, ekim sıklığına önem verilmemesi, gübre uygulamalarında yapılan hatalar, ekim nöbeti uygulamalarındaki eksiklikler* bunların başında gelmektedir (Kacar ve Katkat 2007).

Buğday verim ve kalitesini etkileyen faktörlerden biri olan *ekimin zamanında yapılması*, bitkilerin iyi gelişebilmeleri ve verim açısından büyük önem taşımaktadır. *Yüksek verim ve kaliteli bir ürün elde etmenin ön koşulu, tarlada uygun zamanda düzenli bir çimlenme ve çıkışın sağlanmasıdır.* Ekim zamanını belirleyen faktör, çim yatağındaki toprak sıcaklığıdır. Toprak sıcaklığının 8-10 °C olduğu zamanda ekim yapılması, kök gelişmesi hızlı ve kök tacının derin olmasını sağlaması nedeniyle buğdayın soğuğa ve kurağa dayanıklılığını artırmaktadır (Kün 1983).

Erken ekimde toprak üstü organlarının hızlı bir gelişme göstermesine karşın çim köklerinin gelişmesi yavaş olması nedeniyle, tanedeki besin maddelerinin büyük bir kısmını toprak üstü organları tarafından tüketilir. Geç ekimlerde çim yatağındaki yetersiz sıcaklık nedeniyle, çimlenme gecikir, bitkiler kışa istenilen durumda giremezler. Bu nedenle toprak

yüzüye çıkamayan çim kını sayısı artmakta, yüzüye çıkan çim kınları ise zayıf olmaktadır (Yürür 1994).

Geç ekim bitkilerin kıştan zarar görmesine, kardeşlenmenin yetersiz olmasına, hastalık ve böcek zararlılarının artmasına ve kalitenin düşmesine yol açar (Kün 1983).

Kışı soğuk, bahar dönemi serin ve nemli, olgunlaşma zamanı sıcak ve fazla güneşli olmayan şartlarda yetişen buğdayların kalitesinin yüksek olduğunu, fazla yağışlı ve nemli yerlerde ise hastalıkların ortaya çıkması yanında iyi kalitede ürün elde edilemeyeceğini açıklamıştır (Seçkin 1970).

Noaman ve Taylor (1990) atfen Avcı (2007)'a göre, dört ekmeklik buğday çeşidiyle yaptıkları çalışmada; tane verimi ile başakta tane sayısı arasında önemli ve olumlu, 1000 tane ağırlığı ve tane protein oranı ile önemli ancak olumsuz ve başakta tane ağırlığı ile önemsiz ancak olumlu bir ilişki bulmuşlardır. Kulik (1991) atfen Kahraman (2006)'a göre, Ukrayna'da yaptığı çalışmada; 1000 tane ağırlığı ile gluten, camsılık ve diğer bazı kalite özellikleri arasında pozitif bir ilişki bulunduğunu açıklamıştır.

Kelly ark. (1995) atfen Kahraman (2006)'a göre, bazı ekmeklik hatlarıyla yaptıkları çalışmada, tane verimi ile hektolitre ağırlığı arasındaki yakın bir ilişki olduğunu gözlemlemişlerdir. Tane verimi ile hektolitre ağırlığı arasındaki ilişki yıllara göre farklılık gösterdiğini, tane verimi ile hektolitre ağırlığı arasında, stres koşullarında ve verimin düşük olduğunda pozitif ve güçlü bir ilişki, çevre koşulları uygun ve verimler yüksek olduğunda ise negatif ve güçlü bir ilişkinin bulunduğunu açıklamışlardır Ekmeklik buğdaylarda yaptıkları çalışmada, hektolitre ağırlığının 74.3-81.0 kg, 1000 tane ağırlığının 32.6-51.0 g, protein oranının % 11.67- 15.29 arasında değiştiği; hektolitre ağırlığı ile 1000 tane ağırlığı arasında olumlu ve önemli, verim ile protein oranı arasında önemli ancak olumsuz bir ilişki bulmuşlardır.

Ekmeklik buğdayda verim ve bazı kalite özellikleri üzerinde genotip ve lokasyon etkilerini belirleyebilmek amacıyla yürüttükleri denemede; tane verimi, 1000 tane ağırlığı, SDS-sedimentasyon değeri ve yaş gluten içeriği ile genotip ve lokasyon ortalamaları arasındaki farklılıkların önemli olduğunu, 1000 tane ağırlığında genotipin, diğer üç özellik için de lokasyonun etkilerinin toplam değişkenliğe daha fazla katkıda bulunduğunu ortaya koymuştur. Verim ve kalite özellikleri arasındaki korelasyonların büyüklük ve yönlerinin lokasyona göre değiştiğini açıklamışlardır (Altınbas ve ark. 2004).

Buğdayda taneye taşınan ve depolanan besin maddelerinin iki kaynağı bulunmaktadır. Bunlardan birincisi döllenenmeden önce oluşturulmuş ve bitkinin yaprak, sap, boğum vb. gibi çeşitli vegetatif organlarında depolanmış olan besin maddeleri, ikincisi ise döllenenmeden sonra

oluşturulan ve direkt olarak taneye gönderilen fotosentez ürünleridir. Taneye taşınan besin maddesi miktarı iki faktör tarafından belirlenmektedir. Bunlardan ilki “Tane Büyümesinin Oransal Miktarı” ikincisi “Tane Büyümesinin Süresi” dir. Tanedeki oransal büyüme miktarındaki artış ve tane büyüme süresinin uzaması verimi yükseltir (Sepetoğlu 1994).

Farklı nem koşulları oluşturarak (sulu koşullar, erken kuraklık, geç kuraklık ve tam kuraklık) kışlık buğdayın vejetatif dönem, tane dolum süresi, tane dolum oranı ve maksimum kuru tane ağırlığı üzerindeki etkilerini incelemişlerdir. Araştırma sonucuna göre; erken kuraklık, sulu koşullara göre vejetatif dönemi tane dolum süresini 2.7 gün, maksimum tane ağırlığını ise 2.6 mg azaltmıştır. Geç kuraklık, sulu koşullara göre tane dolum süresinde 5.3, maksimum tane ağırlığını 3.9 mg azalmaya neden olmuştur. Tam kuraklığın, sulu koşullara göre tane dolum oranını 0.088 mg/tane/gün artırmasına karşılık tane dolum süresini 8.7 gün kısaltmış, maksimum tane ağırlığını da 6.6 mg azaltmıştır. Sulama, kuru koşullara göre; vejetatif dönem, tane dolum süresi ve tane ağırlığını artırmış, tane dolum oranını ise azaltmıştır (Öztürk ve Çağlar 1999).

Genotip ve çevre faktörleri bu faktörlerden birine ya da her ikisine etki ederek tanenin büyüklüğünü belirlemektedir. Taneye besin maddesi birikimi başladıktan sonra tanenin hacim olarak artışı çok hızlı olur ve döllenmeden yaklaşık 25 gün sonra, en yüksek hacmine ulaşır. Tanede ilk depolanan besin maddeleri proteinler olup, protein taşınımı döllenmeden 20-25 gün sonraya kadar devam eder. Proteinlerden sonra tanede yoğun şekilde nişasta birikimi olmaktadır. Nişasta tanecikleri, endosperm içerisinde daha önce oluşmuş protein ağlarına doldurulur. Sarı olum dönemi olarak adlandırdığımız bu dönemin uzunluğu çevre koşullarından çok fazla etkilenmekte ve 10-25 gün sürmektedir. Yüksek sıcaklık, düşük yağış sarı olum dönemini kısaltırken, düşük sıcaklık ile yüksek yağış ise uzatmaktadır (Sepetoğlu 1994).

Corbellini ve ark. (1997) atfen Kahraman (2006)’a göre, farklı sıcaklık dalgalanmalarının protein ve protein kompozisyonları ile reolojik özellikleri üzerine etkisini belirlemek amacıyla İtalya’da yaptıkları saksı denemesinde; iki ekmeklik (Spada ve Maestra) ve iki makarnalık (Creso ve Simeto) buğday çeşidini döllenmeden 7 gün sonra başlayarak farklı zaman ve sürelerde 40°C’ye kadar 13 farklı sıcaklıkta bırakmışlardır. Uygulanan sıcaklık şokları bitkinin farklı bölümlerindeki kuru madde ve protein miktarını etkilediğini açıklamışlardır. Erken dönemde, günde 18 saatlik ve 5 gün süreyle 35-40°C sıcaklık sokunun tane miktarında küçük bir azalmaya neden olduğu, tane proteinini etkilemediği, tane doldurmanın sonunda ve başağın ortasındaki tanelerde sıcaklık zararının daha fazla olduğunu belirtmişlerdir. Tane dolumun geç döneminde gelen sıcaklık şoklarının tane verimini ve tane

proteinini olumsuz yönde etkilemediği, buna karşın hamurun dayanma direncinin azalmasına neden olduklarını gözlemlemişlerdir.

Rharrabi ve ark. (2003) atfen Kahraman (2006)'a göre, makarnalık buğdaylarda, pigment ve sedimentasyon değerleri genetik olarak kontrol edilmesine rağmen kalitenin belirlenmesinde çevrenin etkisi daha etkili olduğunu, tane dolum dönemindeki sulamanın hektolitre, camsılık ve sedimentasyonu düşürerek ve kül oranını artırarak negatif etkilediğini açıklamışlardır. Yetiştirme dönemindeki yüksek sıcaklığın tane pigmentini artırırken 1000 tane ağırlığını düşürdüğünü, protein miktarı ile sedimentasyonu arasında ters ve dikkat çekici ilişki bulunduğunu, tane dolum süresinde sıcaklık ve suya bağlı olarak iklim koşullarının kalite değerleri üzerine etkili olduğunu belirtmişlerdir.

Sayed ve Ghandorah (1984) atfen Kahraman (2006)'a göre, 3 makarnalık ve 2 ekmeklik buğday çeşidinde tane doldurma parametreleri ile 1000 tane ağırlığı ve hektolitre ağırlığı arasındaki ilişkinin belirlenmesi için iki deneme kurmuştur. 1980-1981'de tane doldurma dönemindeki günlük ortalama 19,3°C'nin üzerindeki her derece sıcaklık tane doldurma süresini 1.6 gün, 1981-1982 yılına göre tane verimini ise % 6 düşürmüştür. Farklı fotosentetik ve solunum oranlarından dolayı makarnalık çeşitlerin tane doldurma oranları ekmeklik çeşitlerden daha yüksek olurken, bazı çeşitlerde büyük tane ağırlığı ile tane doldurma oranı arasında daha yüksek ilişki bulunmuştur. Az sıcak ve kuru şartlarda, tane doldurma oranı yüksek ve tane doldurma süresi düşük çeşitlerin daha yüksek verim verebileceklerini belirtmişlerdir.

Anonim (2001) atfen Bulut (2009)'a göre, *gluten*, buğday proteinlerinden gliadin ve glutenin su alıp şişerek oluşturduğu elastik bir maddedir. *Gluten*, sadece buğdaylardan elde edilip hamurun iskeletini meydana getirir ve maya tarafından oluşturulan gazı hamur içinde tutarak ekmeğin kabarmasını sağlar. *Gluten indeks değeri ise*; glutenin kalitesini gösterip, unun kuvvetini belirtmektedir. *Sedimentasyon değeri*; unun protein kalitesini belirtmekte olup, bu değer yüksek olması kalitenin yüksek olduğunu gösterir. Bu özellikteki unlardan yapılan ekmekler büyük hacimli olmaktadır. Protein kalitesi ve glutenin miktarı buğday çeşitlerinin genetik özelliklerindedir. Yani hamurun uzaması, şekil alması, uzamaya karşı direnç göstermesi, elastikiyeti, gaz tutma gücü ve kapasitesi çeşit özelliğidir.

Demir ve ark. (1999) atfen Kocakaya ve Erdal (2005)'a göre, ekmeklik buğdaylarda kalite özelliklerini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmalarda, inceledikleri çeşitlerin hektolitre ağırlıklarının 81.8-85.5 kg, yaş gluten değerlerinin % 22-45, gluten indekslerinin 0.46-0.83, sedimentasyon değerlerinin 20-32 ml, ve protein oranlarının % 9.3-13.6 arasında değiştiğini açıklamışlardır.

Bushuk (1982) atfen Akçacık (2006)'a göre, *buğday protein miktarı* çevre şartlarından etkilenmesine rağmen protein kalitesi daha çok kalıtım etkisi altındadır. Finney ve Yamazaki (1967) atfen Akçacık (2006)'a göre, protein oranının ekmek kalitesini belirleyen en önemli kriterlerden biri olduğu bildirilmektedir

Zeleny (1971) atfen Demir (2006)'a göre, iyi kalitede bir ekmek üretimi için bu oranın en az % 12 olması gerektiği belirtilmiştir.

Atlı (1987) atfen Akçacık (2006)'a göre, buğdayda protein miktarı ve kalitesine yönelik olarak yapılan bir çalışmada protein miktarının yoğun olarak çevre şartlarından etkilenmesine karşılık, protein kalitesinin daha çok kalıtımın etkisi altında gerçekleştiğini ileri sürmüştür.

Schaefer (1962) atfen Kahraman (2006)'a göre, yaptığı çalışma sonucunda; buğdayda gluten (yas oz) ve protein oranının çevresel faktörlerden önemli oranda etkilenen özellikler olduğunu açıklamıştır.

Stuber ve ark. (1962) atfen Kahraman (2006)'a göre, yaptığı araştırmada; tanedeki yüksek proteinin kısa boyluluk, az kardeşlenme, düşük tane verimi ve geç çiçeklenme ile önemli derecede ilişkili olduğunu açıklamıştır.

Bursa koşullarında *hektolitre ağırlığı, 1000 tane ağırlığı, yaş (gluten) öz içeriği, protein oranı ve protein verimini* incelemek amacıyla yaptığı çalışmasında, genotiplerin hektolitre ağırlığının 77.93-81.26 kg/100Lt, 1000 tane ağırlıklarının 42.88-51.17 g, yaş öz içeriklerinin % 22.26-37.93, protein oranının % 11.85-13.44 ve protein veriminin 58.21-84.70 kg/da arasında değiştiğini saptamıştır. Ayrıca yaş öz içeriği ile protein oranı, hektolitre ağırlığı ve 1000 tane ağırlığı arasında pozitif bir ilişkinin bulunduğunu açıklamıştır (Yağdı 2004).

Gebeyehou ve ark. (1982a) atfen Demirkazıksoy (2005)'a göre, çeşitlerin tane doldurma oranı, tane doldurma süresi ve tane ağırlıkları arasında önemli farklılık belirlemişlerdir. Araştırmada tane doldurma oranı ve tane doldurma süresinin tane ağırlığı ile olumlu, tane doldurma oranı ile tane doldurma süresi arasında da dolaylı bir ilişki olduğunu saptamışlardır.

Günümüzde özellikle bitki beslenmesinde ve gübrelemede geliştirilen yeni yöntemler, bu konuda sürdürülen çalışmalar, bilinçsiz ve yoğun girdi kullanmadan doğayı, ve çevreyi tahrip etmeden topraktan sofraya kadar sağlıklı tarımsal ürünleri yüksek düzeyde üretebileceğimizi göstermektedir.

Kaliteli, yüksek proteinli tane elde etmek için azotun, başaklanma sırasında baş gübre olarak verilmesi uygundur. *Fosforlu gübreleme*, tane verimini artırmakla birlikte; toprakta

bitkiler tarafından alınabilir *azotun* yetersiz olması durumunda, tanede protein oranının düşmesine yol açmaktadır (Kün 1983).

Fowler ve Brydon (1989) atfen Kahraman (2006)'a göre, azotun kullanılma zamanı verim komponentlerini ve tane kalitesini farklı şekillerde etkileyebilmektedir. Toprakta nemin yeterli olması durumunda *başaklanma döneminden önce uygulanan azotun*, tane verimini ve protein oranını arttırdığı görülmüştür. *Çiçeklenmeden önceki dönemde uygulanan azotun* yetersiz olması tane sayısının azalmasına yol açmaktadır. Wuest ve Chassman (1992) atfen Kahraman (2006)'a göre, *çiçeklenmeye yakın dönemde uygulanan azotun*, çiçeklenme sonrası azot alımını ve tanedeki protein oranını artırdığı belirlenmiştir.

Güzel (1988) atfen Kahraman ve ark. (2008)'a göre, tane veriminin çeşitlere ve yörelere göre değiştiğini ve azotlu gübrenin tane veriminde etkili olduğunu bildirmiştir.

Öztürk ve Akten (1996) atfen Kahraman (2006)'a göre, farklı azot dozları (0, 4, 8 ve 12kg/da N) ile 350, 475 ve 600 tane/ m² tohum sıklıklarında 5 ekmeklik buğday çeşidinde vegetatif periyod, tane doldurma periyodu ve tane doldurma oranını belirlemek amacıyla iki yıl süreyle Erzurum koşullarında yürüttükleri çalışmada; N dozlarının artırılmasıyla tane doldurma oranı 1.004 mg/tane/gün' den 0.936 mg/tane/gün' e, tohum sıklığının artırılmasıyla 1.032 mg/tane/gün' den 0.959 mg/tane/gün' e kadar kademeli olarak düştüğünü açıklamışlardır.

Azotlu gübre uygulama zamanının ayarlanmasında bitk çeşidi ve ürün kalitesi de son derece önemli bir faktördür. Örneğin; buğday bitkisinde geç azotlu gübre uygulaması, tanede gluten oranını artırmak suretiyle buğdayın ekmeklik kalitesi önemli oranda iyileştirmektedir. Bu nedenle toprak neminin uygun olduğu koşullarda bir miktar azotun buğday hasadına birkaç ay kala uygulanması önerilir (Adiloğlu ve Eraslan 2012).

Pang ve ark. 1996) atfen Avcı (2007)'ya göre, buğdayda verim komponentlerinden olan tane ağırlığı, tane dolun oranı ve tane dolun süresine bağlı olduğunu, 1000 tane ağırlığı verimin en önemli komponentti olurken, tane dolun oranı da 1000 tane ağırlığı için en önemli unsur olduğunu açıklamıştır. 70 çeşitle yaptıkları çalışmada, erkenci çeşitlerin tane dolun oranı, tane dolun süresi ve 1000 tane ağırlığını daha yüksek bulmuşlar, 1000 tane ağırlığının belirlenmesinde; tane dolun oranının birinci derecede, tane dolun süresinin ise ikinci derecede önemli parametre olduğunu açıklamışlardır.

2.2 Buğdayın Verim ve Kalitesini Etkileyen Besin Elementlerinin Noksanlıklarının Nedenleri

Bitkilerde besin noksanlıkları çok çeşitli nedenlerden dolayı ortaya çıkabilmektedir. Ençok rastlanan nedenleri aşağıdaki gibi sıralayabiliriz.

1. Toprakta besin maddesinin mutlak noksanlığı
2. Besin maddesinin bitki tarafından alınabilirliğini sınırlandıran toprak ve diğer çevre etmenleri
3. Dengesiz gübreleme
4. Besin maddesinin alınması ve kullanılmasını zorlaştıran bitkisel özellikler

Bitki besin maddelerine olan talebi arttıran genetik bitki özellikleri ve bitki büyüme düzenleyicilerinin etkileridir (Eroğlu 2008).

Bu faktörler içerisinde toprakta besin maddesinin mutlak noksanlığı ve besin elementinin toprakta bulunan toplam miktarı değil, onun topraktan alınabilirlik derecesidir. Toprakta bulunan besin elementlerinin tümü bitkiler tarafından kolaylıkla alınabilir formda değildir. Toprakta bulunan kısmı ancak çok uzun zaman geçtikçe alınabilir. Bitkideki beslenme bozukluklarının ve alınabilecek önlemlerin saptanması bitki besin elementlerinin yayarışlılığı bakımından oldukça önemlidir (Anonim a 2011).

Toprakta besin maddesinin mutlak noksanlığına ülkemizde en iyi verilebilecek iki örnek azot ve çinko noksanlığıdır. Azotun yegane kaynağı organik madde olduğu için ve topraklarımızın büyük bir kısmı organik madde kapsamı düşük olması nedeniyle gübreleme yapılmadığı taktir de çok ender durumlar hariç bitkide azot noksanlığı kaçınılmazdır (Hamurcu ve Gezgin 2006).

Toprakta besin maddesinin mutlak noksanlığıyla birlikte tarımı yapılan birçok tarla ve bahçede görülen çinkonun alınabilirliğini güçleştiren olumsuz toprak ve iklim etmenleri ve bazı besin elementlerinin antogonistik etkileri de çinko noksanlığının nedenlerindedir (Anonim a 2012).

2.2.1 Bitki besin elementlerinin alınabilirliğini sınırlandıran faktörler

Besin maddelerinin bitkilere yayarışlılığını azaltan, diğer bir ifade ile alınabilir besin maddeleri miktarını sınırlandıran pek çok kimyasal, fiziksel ve biyolojik toprak koşulları vardır. Bu koşulları bilmek ve özellikle bu koşullardan etkilenen besin elementlerinin

hangileri olduğunu tanımak, toprağımızın doğru kullanılması, en iyi ürünü elde edecek önlemlerin saptanarak uygulanması bakımından oldukça önemlidir.

Besin maddelerinin bitkilere yararlılığını sınırlandıran etmenleri kimyasal, fiziksel, biyolojik ve iklimsel olmak üzere 4 grup altında toplamak mümkündür (Anonim b 2011).

Düşük hava sıcaklığı, kuraklık, rüzgar gibi hava olayları, yapraklarda kızarmalara ve kenarlarda solma, kurumalara yol açarak, azot, fosfor ve potasyum noksanlıklarına benzeyen semptomlara yol açabilmektedir. Fazla bulutluluk nedeniyle ışık azlığı, kuraklık gibi olumsuz iklim etmenleri bitkilerin besin alımını yavaşlattığı için, geçici olarak besin noksanlıkları semptomları görülmesine yol açabilir (Anonim c 2011).

Birçok hastalık etmeni bitkilerde besin noksanlıklarına benzer arazlar oluşturur. Bu arazlar çoğu kez gerçek besin noksanlıkları semptomlarıdır. Ancak besin noksanlığı sekonder olarak ortaya çıkmaktadır. Özellikle kök hastalıkları ve köklere zarar veren bitki zararlıları, köklerden besin alımını engellediği için beslenme bozukluklarında görülen semptomlara neden olurlar. Keza gövde ve yapraklardan emgi yapan her türlü zararlı bitkileri besinsiz bıraktığı için beslenme bozukluğu semptomu yaratırlar. Çeşitli virüs ve fungal hastalıklarda da bitkilerde beslenme bozukluklarına benzeyen semptomlar görülebilmektedir. Bitki zararlı ve hastalıkları nedeni ile ortaya çıkan arazlar, azot, fosfor, potasyum, magnezyum, mangan, bor, kalsiyum gibi birçok besin elementi noksanlığına benzeyebilmektedir (Bayraklı 1987).

Besin noksanlığı ve aşırılığı dışında, metabolizmada bozulmaya neden olan diğer bazı faktörlerde beslenme bozukluklarında benzeyen semptomlar yaratabilirler. Sonbaharda çeşitli ağaçlarda görülen yaprak kızarıklıkları, fosfor noksanlığını andırmakla beraber metabolizma ürünlerinin bünyedeki dolaşımının yavaşlamasından ileri gelen bir durumdur. Benzer şekilde mısır bitkisinin yapraklarında metabolik nedenlerle zaman zaman görülen şeker birikmesi de yine fosfor noksanlığı semptomuna benzeyen kırmızılıklara neden olmaktadır. Toprağın uzun süre ıslak kalması yapraklarda sararma ve kızarıklıklara neden olarak azot ve fosfor noksanlıklarına benzer görüntüler yaratır. Yaprak kenarlarında kurumalara yol açarak potasyum noksanlığını andıran semptomlar yaratır. Demir ve mangan noksanlıklarında görülen damar araları sararmalarına benzer görüntüler de yine toprağın uzun süre aşırı nemli veya suyun altında kalması sonucu oluşabilmektedir (Çolakoğlu 2004).

Bitkilerde püskürtülen çeşitli ilaçlar, hormonlar, bitki gelişim düzenleyicileri ve yaprak gübrelere gibi maddelerin dozu iyi ayarlanmadığı takdirde bitkilerde beslenme bozukluklarına benzer semptomlar yaratabilirler. Bu bakımdan bitki cinsleri arasında oldukça büyük farklılıklar görülür. Aynı dozdaki ilaç, hormon veya gübre püskürtmesi bir bitkide hiçbir zararlaşmaya yol açmazken, diğer bitkide ciddi zararlar yaratabilir. Erik, şeftali gibi sert

çekirdekli meyve ağaçları oldukça hassastır. Özellikle püskürtme kaynaklı zararları, yaprak kenarlarında yanma, yaprak ayasında nekroz ve bazen de yaprak dökümü şeklinde ortaya çıkar (Eraslan ve ark. 2008).

2.2.1.1 Kimyasal faktörler

Besin elementlerinin alınabilirliğini etkileyen en önemli kimyasal faktör toprak pH'sıdır. Toprak pH'sı toprağın asitliğini ve alkaliliğini ifade eder. Birçok besin elementinin alınabilirliği açısından en uygun pH 6,5-7,5 arasındadır. Çok zayıf asit, nötr ve çok zayıf alkaliliği ifade eden bu pH derecelerinde pek çok besin elementinin alınabilirliği yüksektir. Kuvvetli asit kuvvetli alkali şartlar ise kimi besin elementlerinin alınabilirliğini etkilemektedir. Toprağın pH değeri, besin elementlerinin kökler vasıtası ile alımını doğrudan etkiler. Düşük pH'lı asidik topraklarda bakır, mangan, demir, bor ve çinkonun alınabilirliği artarken, magnezyum, molibden, kalsiyum ve potasyumun alınabilirliği azalmaktadır. Fosforelementi ise demir ve alüminyum iyonlarıyla birleşerek güç çözünen demir ve alüminyum fosfat bileşiklerini oluşturduğundan yararışlılığı azalmaktadır. Asit koşullarda nitrifikasyon azaldığından, organik maddeden mineralize olan azot miktarı ve ayrıca mikroorganizmaların havadan toprağa biyolojik yolla azot aktarımları azalmaktadır (Kacar ve Katkat 2007).

Potasyum elementi genellikle 5-8,5 pH değerlerinde fiksasyona uğrar. pH artışı yararlanabilirliği daha fazla sınırlandırmış olur. Mangan noksanlığı genellikle nötral ve alkalın topraklarda görülür (Taşdemir 2010).

Yüksek derece asitlik, asitliğe duyarlı bitkilerin kök sistemine zarar vereceği için asitlik nedeni ile bitkiye yararışlılığı azalan besin elementlerinin gübrelerle toprağa verilmesinden de ancak çok sınırlı yarar sağlanır. Bu nedenle asitlik ile yararışlılığı sınırlanmış elementlerin yararışlılığını arttırmak için iyi bir yol asit topraklara kireçleme yapılmasıdır. Kireçleme ile pH'yı normal sınırlara çekilen topraklarda hem besin maddelerinin yararışlılığı artar. Hem de toprağın fiziksel özellikleri düzelir (Anonim d 2012).

Yüksek pH da bu noksanlıkların giderilmesi için gübreleme ile kısa süreli olumlu sonuçlar alınabilir. Ancak ilave edilen elementler kısa süre içinde alkali koşullardan etkilenir. Alınabilirlikleri zaman içinde azalır. Bu koşullarda özellikle mikro elementlerin yapraklara püskürtülerek verilmesinden, genellikle toprağa uygulanmasından daha iyi sonuç vermektedir.

Azot yüksek pH da amonyak halinde kayba uğradığı için alınabilir miktarı dolayısı ile azalır. Potasyum ve magnezyumda ise yüksek pH da fazla miktarda bulunan kalsiyumun antagonistik etkisi nedeniyle alınabilirlikleri azalan besin elementlerindedir (Sağlam 2012).

2.2.1.2 Fiziksel faktörler

Toprağın fiziksel faktörleri besin maddelerinin alınabilirliğini sınırlandırarak beslenme bozukluğuna neden olabilir. Toprağın sürekli aynı derinlikte işlenmesi sonucu oluşan oldukça sert pulluk tabanı bitki köklerinin alt toprak katmanlarına ulaşmasını engellemesi nedeniyle besin alımını azaltırlar.

Ülke topraklarımızın %70'inde %1-2 olan organik madde miktarının eksikliğine bağlı olarak, kötü toprak strüktürü, bitki köklerinin geniş bir toprak kesimi ile temasta bulunmasını engellediğinden bitkinin topraktaki besin elementlerinden yeterince yararlanmasını önler (Anonim a 2010).

Toprağın kompaksiyonu nedeniyle olsun veya kötü stürüktür oluşumu nedeniyle veya fazla su, oksijen yetersizliği bitkilerin besin alımını engeller. Böylece beslenme bozuklukları yaratır. Islaklık ve havasızlık kimi besin elementlerinin alınabilirliğini arttırarak toksik etkiye neden olur (Bayraklı 1987).

Topraklarda oksijensizlik bitkilerde büyüme hormonlarının miktarının da azalmasına neden olarak bitkilerin gelişmesini engellemektedir. Toprağın iki gün su altında kalması ile bitki için çok önemli sitokinin seviyesinin yarıya indiği, dört gün su altında kalma halinde ise bu hormonun üçte bir düzeyine indiği ve buna bağlı olarak da bitki boyunun kısaldığı ve kloroz ortaya çıktığı tespit edilmiştir (Anonim c 2012).

2.2.1.3 Biyolojik faktörler

Bitki besin elementlerinin bitkiler tarafından alınmasını güçleştiren veya engelleyen dolayısıyla bitkilerde beslenme bozukluğu görülmesine neden olan bir takım biyolojik faktörler de vardır. Bunlardan en önemlisi bitkilerde hastalık yapan virüs, mantar, bakteri gibi zararlı mikroorganizmalar ve bitki zararlılarının etkileridir. Bitki hastalık ve zararlılarının etkileri ile bitkinin yapraklarında ve diğer organlarında görülen şekil ve renk bozukluklarının bitki besin noksanlıklarından ileri gelen simptomlara benzediği ve bu iki grup simptomun karıştırılmaması için dikkat edilmesi gerekir. Çoğu kez bu iki grup simptomun birbirine benzemesi de aynı nedene dayanıyor olması o da bitkinin yeterince beslenmemesidir. Bitki,

hastalık ve zararlılarının etkileriyle bitki besin absorpsiyonunda etkisiz kalmaktadır. Bitki hastalık ve zararlıları içerisinde köklere, gövdeye zarar verenler, bitkilerin besin absorpsiyonu üzerine en kötü etkiyi yapanlardır (Eraslan ve ark. 2008).

Besin elementi için bitkilerle rekabet eden toprak canlıları daha çok yabancı otlar ve mikroorganizmalar bu canlıların toprakta bulunan besin elementlerini kendi ihtiyaçları için kullanmaları kültür bitkileri için noksanlık yaratabilmektedir. Bu durum bütün besin elementleri için söz konusu olmakla beraber azot için daha önemlidir. Toprak mikroorganizmaları özellikle C/N oranı geniş taze organik materyalin toprağa verilmesi halinde azot ihtiyaçlarını toprakta mevcut azottan karşılamak için bitkilerle büyük rekabete girerler (Kacar ve Katkat 2007).

2.2.1.4 İklim faktörleri

Besin elementlerinin alınabilirliğini etkileyen iklim faktörleri yağış, sıcaklık ve ışıklanmadır. Yeterli sulama imkanı olmayan bölgelerde yaşanan yağış yetersizliği nedeni ile toprakta su miktarının azalmasına bağlı olarak besin elementlerinin çözünürlüğünün azalmasına dolayısıyla bitkiler tarafından bitki besin elementlerinde azalmasına neden olmaktadır. Aynı zamanda fazla yağış birçok besin elementinin yıkanması ile kaybına neden olduğu için bitkilerin besin noksanlığı çekmesine neden olur (Anonim b 2012).

Hava ve toprak sıcaklığının da düşük olması bitkilerde beslenme sorunları yaratır. Düşük sıcaklık bitkide fizyolojik prosesleri yavaşlattığından besin elementlerinin bitkiler tarafından absorpsiyonu düşer. Düşük toprak sıcaklığı ise toprağın gerek organik, gerekse mineral fraksiyonundan mineralizasyonla besin elementi kazanılmasını yavaşlatır veya durdurur. Düşük toprak sıcaklığı ayrıca kök gelişmesinin de gerilemesine neden olduğu için besin alımını azaltır (Kacar ve Katkat 2007).

2.2.2 Gübrelemeye bağlı olarak ortaya çıkan beslenme noksanlıkları

Son elli yılda kimyasal gübre tüketiminde tüm dünyada çok büyük artışlar olmuştur. Tarım ürünlerine olan talebin giderek yükselmesi öncelikle bitkilerin daha iyi beslenmesini temin ederek sağlanan ürün artışları ile karşılanmıştır. Buna paralel olarak genetik alanında sağlanan gelişmelerin katkısı ile geliştirilen yüksek verimli bitki çeşitleri de verim artışında etkili olmuştur. Yeni geliştirilerek kültüre alınan yüksek verimli varyetelerin bitki besin istekleri de doğal olarak yüksek olduğundan gübreye olan talep iyice yükselmiştir. Tarım

sektörü gelişmiş ülkelerde azot, fosfor ve potasyum içeren gübrelerin yüksek oranda kullanılması, bu besin elementlerinin noksanlıklarını azaltmıştır (Anonim b 2010).

Kimyasal gübreleme ile sadece toprakta ya da bitkideki besin elementi eksikliğini gidermek için yapılması nedeniyle yoğun yapılan kimyasal gübreleme sonucunda toprakta organik madde miktarının düşmesine bağlı olarak topraktaki canlılarının aktivitesinin azalmasına ve dolayısıyla verilen gübreler toprakta tutunamadan yıkanıp gitmesine neden olacaktır. Bu olumsuzluk toprağın fiziksel ve kimyasal özellikleri bozulmasına neden olmaktadır.

Ancak ülkemizde organik gübrelemede, organik maddelerden kontrol altında fermantasyon işleminden geçilerek elde edilir. Maksat humus oluşumundaki bütün bio-kimyasal reaksiyon zincirlerinin tabi olarak tezahür etmesi, böylece hümik-fülvik asitlerin açığa çıkması ve nihayetinde humus komplekslerinin oluşmasıdır (Viets F.G. ve W.L. Lindsay 1973).

Hayvan gübresi büyük baş hayvanların dışkılarının kontrolsüz şartlarda bekletilerek yakılması ile elde edilmektedir. Bu gübre nem içeriğinin fazla olması nedeni ile *soğuk gübreler* olarak adlandırılır. Hayvan gübresi kontrollü bir fermantasyon prosesinden geçemediği için içerdiği organik madde kalitesi düşük olmakta ve Yanma esnasında, içerdiği besin elementlerinin bir kısmının uçması ve bir kısmının da yıkanması sonucunda içeriği fakirleşir. Hastalık yapıcı unsurları ve yabancı ot tohumlarını da içerdiği için faydası yanında zararı da bulunmaktadır (Taşdemir 2010).

Aynı zamanda içerisinde yabancı ot tohumu nematod gibi hastalık yapıcı unsurları bünyesinde bulundurması mümkündür. Genellikle tarla tarımı yapılan yerlerde uygulanan ve ağırlıklı toprağa azot kazandırmak amacı ile yapılan gübreleme şeklidir. Bu gübreleme şeklinde toprağa dikilen bitki yeşil iken, toprak işlenir ve toprakla karıştırılmak sureti ile gübreleme gerçekleşir. Bu uygulama genellikle yeterli su koşullarında uygulanmaktadır. Burada en çok yonca bitkisi yeşil gübre bitkisi olarak kullanılır (Anonim 2008).

Azot, fosfor ve potasyumlu gübrelerin giderek artan miktarlarda kullanılması bu kez diğer besin elementlerine olan ihtiyacı yükseltmiş ve magnezyum, kükürt gibi makro besin elementleri ile birçok mikro besin elementlerinin eksikleri görülmeye başlanmıştır. Bugün Türkiye’de intensif tarım yapılan işletmelerde makrobesinlerden magnezyum, mikro besinlerden demir, çinko, mangan ve bor noksanlıklarına sık rastlanılmaktadır. Bu besinlerin yeterli düzeyde bitkiye sağlanamadıkları hallerde bitki gelişmemekte, ürün kaybı olmakta, kalite özellikleri bozulmakta ve ürünün pazarı değeri de düşmektedir (Anonim c 2010).

Batı avrupa ülkelerinde potasyumlu gübre kullanımındaki artışa paralel olarak birçok bitkide magnezyum noksanlıklarının ortaya çıktığı, bunun sonunda da magnezyumlu gübrelerin kullanılmaya başlandığı bilinmektedir. Türkiye de potasyumlu gübre tüketimi yeni artmaya başlamıştır. Ancak birçok bitkide, özellikle örtü altı sebze yetiştiriciliğinde magnezyum noksanlıklarının görülmesi ve magnezyumlu gübrelerin kullanılmaya başlanılmış olması dikkat çekicidir. Türkiye de yakın bir geçmişe kadar tahıllarda iz element noksanlıkları bilinmezken bugün özellikle çinko olmak üzere bazı iz elementlerin noksanlıkları görülmeye başlanmıştır (Hamurcu ve Gezgin 2006).

Yapılan çalışmalarla çinko noksanlığı olan yerlerde çinko gübrelemesi ile buğdayda beklenmedik oranda yüksek verim artışları elde edilebildiğini göstermiştir. Yine yakın zamanda pancar ve bir kısım narenciyede bor noksanlıkları gözlenmiştir. Bu elementlerin noksanlıklarının ülkemizde de görülmeye başlanması kaçınılmazdır. Çünkü bu durum gübre tüketimindeki artışın ve yüksek verim potansiyeline sahip genetik çeşitlerin yetiştirilmesinin doğal bir sonucudur.

Besin elementlerinin birbirlerine antogonistik etkileri ise, bir besin elementinin başka bir elementin alınabilirliği üzerine olumsuz etki yapması anlamına gelir. Toprakta çok yüksek miktarda bulunan bir elementin diğer bazı besin elementlerinin bitkiye yararlılığını olumsuz yönde etkilediği pratikte çok rastlanan bir durumdur. Kireci yüksek topraklarda yetiştirilen demir noksanlığına duyarlı bitkilerde kaçınılmaz olarak ortaya çıkan demir noksanlığı buna iyi örnek teşkil eder. Aynı şekilde, kalsiyum fazlalığının neden olduğu potasyum ve magnezyum noksanlığı, fosfor fazlalığının neden olduğu çinko noksanlığı pratikte sık rastlanan antogonistik etkileşimlerdir (Sağlam 2012).

Besin elementlerinin gizli noksanlıkları, bitkide gözle görülür semptomlara neden olmasa bile, ciddi oranda ürün ve kalite kaybına neden olabilmektedir.

Azot, fosfor ve potasyum elementleri ile yapılan gübrelemenin bitkilerde diğer bazı elementlerin noksanlıklarını yaratması sadece diğer elementlerine olan ihtiyacın yükselmesinden de kaynaklanmamaktadır. İhtiyacın artmasına ilave olarak, bitki besin elementleri arasındaki interaksiyonlar nedeniyle de çeşitli noksanlıklar ortaya çıkabilmektedir.

1. Yüksek amonyum konsantrasyonunun kalsiyum ve magnezyum alımını azalttığı
2. Yüksek nitrat konsantrasyonunun başta demir olmak üzere mikro besinlerin alımını azalttığı
3. Yine yüksek nitrat konsantrasyonunun fosfat alımını azalttığı, benzer şekilde yüksek fosfat konsantrasyonunun nitrat alımını azalttığı

4. Yüksek potasyum konsantrasyonunun magnezyum ve kalsiyum noksanlığına neden olduğu
5. Yüksek fosfor konsantrasyonunun çinko ve diğer mikrobislerin alımını azalttığı
6. Yüksek kalsiyum konsantrasyonunun demir, bor, mangan, magnezyum noksanlıkları yarattığı
7. Yüksek amonyum konsantrasyonunun katyonik elementlerin, özellikle magnezyum ve kalsiyum alımını azalttığı
8. Yüksek bakır, çinko ve mangan miktarlarının demir alımını azalttığı bu hallere örneklerden bazılarıdır (Anonim c 2011).

Bitki besin elementleri arasında toprakta görülen olumsuz etkileşimler bitki bünyesinde de görülebilmektedir. Yani bir besin elementinin bitki bünyesinde normalden daha yüksek miktarlarda bulunması diğer bazı besin elementlerinin noksanlıklarına neden olabilmektedir. Birçok besin elementi arasında antagonizm ve sinerjizm etkileşimleri, gübre kullanımlarına paralel olarak etkilenmektedir.

Bitki bünyesinde bulunan bazı besin elementlerinin yeterli olup olmadıkları kimi zaman sadece o elementin miktarı ile ilgili olmayıp, diğer bazı elementlerin miktarlarına da bağlı olabilmektedir. Genellikle bir besin elementinin noksanlığı, aynı zamanda başka bir besin elementinin fazla olduğuna işaret eder. Bir bitkide beslenme bozukluğu varsa, bunun bir elementin reel noksanlığından mı, yoksa başka bir elementin fazlalığından mı ileri geldiğini kestirmek kolay değildir. Bu gibi durumlarda başvurulacak en iyi yol bitki analizi yaptırmak ve ona göre karar vermektir (Kacar ve Katkat 2007).

Elmada kalsiyum noksanlığından ileri gelen acı benek ve diğer bazı depo hastalıkları ile domates, biber, kavun gibi sebzelerde yine kalsiyum noksanlığından ileri gelen çiçek burnu çürüklüğü hastalığı reel olarak kalsiyum noksanlığından daha çok, K/Ca ve K+Mg/Ca oranının yüksekliğinden ileri gelmektedir (Kacar ve Katkat 2007).

2.2.3 Genetik faktörlere bağlı olarak beslenme noksanlıkları

Bitkilerin besin elementlerini absorpsiyonları ve onları metabolizmada kullanmalarında bitki cinsleri ve çeşitleri arasında büyük farklılıklar vardır. Bu farklılıklar bitkilerin genetik özelliklerinin bir sonucudur. Besin elementlerinin alınmaları ve metabolize edilmelerinde bitki cins ve çeşitleri arasında görülen genetik farklılıklar, bize bir yerde yetişen iki bitki cins ve çeşidinden birinin sağlıklı bir şekilde gelişirken, bir diğerinin neden beslenme bozukluğu gösterdiğini açıklar. Besin maddelerinin etkili bir şekilde kullanımlarındaki

farklılıklar bakımından özellikle demir dikkat çekici bir besin elementidir. Aynı toprak koşullarında yetiştirilen aynı türden farklı iki bitki çeşidinden biri şiddetli demir noksanlığı belirtilerini gösterirken, diğeri tamamen normal gelişebilmektedir. Bu durum, bazı çeşitlerin demir stresi altında hidrojen iyonları çıkararak kök bölgesi pH'ı düşürür. Bu çeşitlerin demir stresi altında köklerin indirgeme kapasitesitelerinin artması, kök bölgesinde bulunan demirin alınabilirliğini büyük oranda artırır. Kök bölgesi demir stresine maruz kalınca, pH'sını düşürme kabiliyetinde olan bitkiler 'demir etkin' bitkiler olarak adlandırılır. Demir klorozuna soya, mısır, domates gibi bitkilerin demir etkin varyeteleri genetik çalışmalarla elde edilerek bu bitkilerdeki demir noksanlığı sorunu büyük ölçüde giderilmiştir (Anonim c 2011).

Özellikle mikrobese elementlerinin noksanlıkları, çoğu kez bu elementlerin toprakta reel noksanlıklarından çok, bazı toprak özelliklerinden kaynaklanmaktadır. Buna en iyi örnek ise kireç kökenli kloroz adını verdiğimiz toprağın yüksek kireç kapsamına bağlı mikrobese noksanlıklarıdır. Böyle durumlarda klorozu dayanıklı çeşitlerin yetiştirilmesine en iyi çözümlerden biridir. Aksi halde toprak özelliklerini değiştirmek kolay olmadığı için, sürekli kloroz problemi ile karşı karşıya kalınacaktır. Klorozun çeşitli kimyasallar ile giderilmesi ise ucuz bir yöntem değildir (Anonim 2002).

2.3 Araştırmada Yaprak Gübresi Olarak Uygulanan N, K, Cu, Zn ve B Elementlerinin Bitkide Metabolik İşlevleri

Yetiştirme dönemi öncesi yetiştirme dönemi boyunca ya da bitkinin farklı gelişim dönemlerinde hem toprak hem de yaprak gübrelemesi ile bitkinin ihtiyaçları karşılanabilmektedir. Ekonomik ve dengeli bir gübreleme yapmak amacıyla toprak analizleri ile birlikte gübreleme programının kontrolü ve toprağa verilen gübrenin alınabilirliğini belirlemek için bitki analizleri oldukça önemli hale gelmiştir (Güçdemir ve Usul 2004).

Toprak ve bitki analizleri toprak verimlilik programının başarısını ve bitkinin beslenme sorunlarının teşhis edilmesini bu eksikliğin giderilmesi ile verim ve kalitenin artmasını sağlamaktadır.

Püskürtülerek uygulanan yaprak gübrelere destek gübre gübrelere dir. Bitkilerin özellikle makro besin maddeleri ihtiyaçlarının tümünü karşılamak amacıyla yalnızca bu gübrelere kullanılması hiçbir zaman düşünülmemelidir (Sağlam 2012).

Bitki besin elementlerinin bitki kökleri tarafından alınması sınırlandıran topraktaki fiziksel, kimyasal ve biyolojik faktörlerin olumsuz etkilerinin yanında mevsimsel duruma bağlı olarak sulama yapılmayan koşullarda toprağa uygulamak oldukça zordur. Bu olumsuz

koşullarda bitkide yetersiz olan bitki besin elementinin en hızlı ve etkili şekilde gidermek için yaprak gübresi uygulaması çok önemli hale gelmektedir. Kullanılan yaprak gübrelere ilişkin etkinlikleri besin maddelerinin yapraktan alınma hızlarına ve bitkilerdeki hareketliliklerine bağlıdır. Besin maddelerinin alınma hızları ve bitki bünyesinde taşınmaları önemli farklılıklar göstermektedir. Konsantrasyonlarının az ya da çok oluşu taşınmanın aktif ya da pasif şekilde olmasını tayin eder.

Çakmak ve ark. (1996); Ekiz ve ark. (1998); Eyüpoğlu ve ark. (1999) atfen Anonim d (2010)'ye göre, Yapılan çalışmalarda, ülkemiz topraklarında mikro besin elementleriyle ilgili yaygın beslenme problemlerinin olduğu ve topraklarımızın %50'sinin çinko içeriğinin kritik değer olan 0.5 ppm'in altında olduğu ortaya konulmuştur.

Pozitif elektrik yüküne sahip besin maddelerinin alınmasını kolaylaştırmak için yaprak gübrelere özellikle demir, çinko, bakır ve mangan elementleri EDTA ve türevleri ile bağ meydana getirmek sureti ile gübrenin etkinliği artırılmaktadır. Bir molekülün çapı ne kadar büyük ise onun yapraktan içeriye girişi o kadar zor olacağından, şelatlayıcılarla bağ halinde bağlanmış olan bitki besin elementleri yaprattaki hidrofilik boşluklardan çok kolaylıkla içeriye girebilmektedir (Hamurcu ve Gezgin 2006).

Çizelge 2.1. Besin Elementlerinin Yapraktan Alınma Hızları ve Bitkilerdeki Hareketlilikleri (Fırat 1998).

Alınma Hızı (Absorbsiyon)		Bitkilerdeki Hareketlilikleri (Mobilizasyon)	
Hızlı	Üre Azotu	Çok Hareketli	Azot
	Sodyum		Potasyum
	Potasyum		Sodyum
	Klor	Hareketli	Fosfor
	Çinko		Klor
Orta	Kalsiyum	Az Hareketli	Kükürt
	Kükürt		Çinko
	Fosfor		Bakır
	Mangan		Mangan
	Bor		Demir
Yavaş	Magnezyum	Hareketsiz	Molibden
	Bakır		Bor
	Molibden		Magnezyum
			Kalsiyum

Potasyum (K) elementinin bitkideki metabolik işlevleri;

Fotosentez oluşumu, enzimlerin reaksiyon hızını, protein sentezi, şekerin bitki bünyesinde dolaşımında, meyve oluşumunda ve klorofil oluşumu için gerekli olan bir bitki besin elementidir. Bitki büyümesi ve gelişimi için zorunlu olan bu elementin eksikliği fotosentezin azalmasına, bitki solunum hızının artmasına neden olmaktadır.

Bakır (Cu) elementinin bitkideki metabolik işlevleri;

Bakırın bitki bünyesindeki fonksiyonu çok taraflıdır. Vitamin, karbonhidrat ve proteinlerin sentezinde, fotosentez ve solunum olayları gibi bitki hücresinde cereyan eden kapalı komplike olaylarda etkili olmaktadır. Bakırın yetersizliğinde fotosentez olayı önemli ölçüde yavaşlamakta ve bitki yapraklardaki şekerlerin diğer organlara geçmesini zayıflatmaktadır (Hamurcu ve ark. 2006).

Çinko (Zn) elementinin bitkideki metabolik işlevleri;

Çinko bitkideki işlevleri yönünden azot, fosfor, potasyum vb. elementler kadar önemlidir. O nedenle nitelikli ve bol ürün alınabilmesi için bitkilerin geliştikleri ortamda çinkoyu bulmaları, yeterli düzeyde almaları ve gerektiği şekilde metabolizmalarında kullanmaları büyük önem taşımaktadır (Kaya ve ark. 2005).

Çinkonun protein ve karbonhidrat metabolizmasında önemli fonksiyonları yanında, fizyolojik membran stabilitesinde etkinliği, enzim aktive etme yeteneği ve oksin sentezi gibi fonksiyonları nedeni ile doğrudan verimi ve kaliteyi etkileyen önemli bir mikro element olduğu belirtilmektedir (Erdal 1998).

FAO tarafından yapılan çalışmada dünya tarım topraklarının %30'unda, Türkiye topraklarının %49,8'inde çinko noksanlığı saptamışlardır (Anonim 2002).

Bitki besin elementlerinin çözünürlüğü düşük pH değerlerinde yüksek olması nedeniyle besin maddelerinin yapraktan absorpsiyonu daha yüksek olmaktadır. Bu nedenle yaprak gübrelerinin uygulandığı çözeltilerin pH değeri genellikle 5-6,5 arasında olması istenmektedir. Bu nedenle yaprak gübrelerinin hazırlanmasında kullanılacak suyun reaksiyonu 5-6,5 değerine ayarlamak için pH düşürücüler, yayıcı ve yapıştırıcı maddeler ilave edilerek bitkilerin gübrelerden daha fazla yararlanmaları sağlanacaktır.

Tarımsal üretimde verimi artırmak için kullanılan azotlu gübreler, buğdayda protein miktarını etkileyen en önemli faktördür. Yapılan azotlu gübreleme denemelerinde, genel olarak artan azot dozlarının belirli bir noktaya kadar buğdayda protein miktarını artırdığı gözlenmiştir (Güler 1996).

Çinko noksanlığında bitkilerde protein miktarının azaldığını ancak amino asit miktarı arttığı için protein kalitesinin etkilenmediğini belirtmişlerdir. Bu durumun RNA miktarında ortaya çıkan hızlı azalmaya ve ribozomlardaki azalma ve deformasyona bağlı olduğunu açıklamışlardır (Kaya ve ark. 2005).

Çinkonun bitkilerde çiçeklenme ve tane oluşumu üzerine olumlu ve önemli etki yaptığını, çinko noksanlığında bitkilerin yapraklarında ve çiçek tomurcuklarında fazla miktarda biriken absisik asidin ve polen tozlarında ortaya çıkan gelişme bozukluklarının tane oluşumunu olumsuz şekilde etkilediğini ifade etmişlerdir. Tohumda yüksek düzeyde bulunan çinkonun, özellikle toprakta kullanılabilir çinkonun kısıtlı olduğu yerlerde vejetatif gelişmeyi teşvik edeceğini belirtmişlerdir. Araştırmacılar ayrıca, çinko eksikliğine dayanıklılıkta genotiplerin tanelerindeki çinko miktarının önemli rol oynadığını, tanelerinde yüksek düzeyde çinko içeren genotiplerin düşük düzeyde çinko içerenlere oranla çinko eksikliğine daha dayanıklı olduğunu ve eksiklikten daha az etkilendiklerini, dolayısıyla tohumdaki çinko içeriğinin çinko eksikliğine dayanıklılık çalışmalarında dikkate alınması gerekli bir özellik olduğunu belirtmişlerdir (Kara 2007).

Buğday tanesindeki toplam fosforun % 65-85' inin fitik asit formunda olması nedeniyle tanedeki fosforun bir depo formu olduğunu ve çinko, kalsiyum, magnezyum gibi insan beslenmesinde gerekli olan minerallerle kompleks oluşturarak bunların emilimini engellediğini, fitik asitin minerallerle oluşturduğu fitatların protein emilimini de olumsuz yönde etkilediğini bildirmiştir (Kara 2007).

Buğdayda farklı su ve azotlu gübre uygulamalarının tane verimi, tane protein oranı ve protein verimine etkilerinin belirlenmesi üzerine 1993-1995 yılları arasında Bezostaja 1, gerek 79 ve gün 91 buğday çeşitlerinin kullanılarak 0, 20 ve 40mm su ve azot uygulamaları olarakta 4-6 ve 8 kg/da saf N dozları kullanılarak yapılan bir çalışmada, en yüksek tane verimi, 6-8 kg/da N ve 40mm sulama uygulamalarıyla gerek 79 çeşirdinden elde edilmiştir. Protein oranı azot uygulamalarından daha fazla etkilenmiş, en yüksek protein oranı, N₃ (8 kg/da saf N) ile S2 (40 mm) uygulamasıyla Bezostaja 1 çeşidinde saptanmıştır (Kara 2007).

Eskişehir koşullarında 3 buğday çeşidinin çinkoya olan tepkilerini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada, topraktan çinkolu gübre uygulamasının her üç çeşitte de verim ve verim komponentlerinde önemli artışlar sağladığını ortaya koymuşlardır.

Değişik buğday çeşitlerinin çinko eksikliğine karşı dayanıklılıklarını belirlemek amacıyla Konya'da, 2 yıl tekrarlamalı olarak (1993- 94;1994-95), çinko içeriği düşük topraklarda tarla şartlarında kurdukları denemede 21 ekmeklik, 3 makarnalık buğday çeşidi kullanmışlar; tarla şartlarında çinko uygulamasının (23 kg Zn/ha) kontrol uygulamasına göre çeşitlerin tane verimlerinde % 59 oranında artış sağladığını belirtmişlerdir (Kara 2007).

Bor (B) elementinin bitkideki metabolik işlevleri;

Bor elementi Yüksek bitkiler için mutlak gerekli bitki besin elementi olduğu yaklaşık 76 yıl önce belirlenmesine rağmen, bitki bünyesindeki fonksiyonları tam olarak anlaşılmış değildir. Mevcut bilgilere göre bor, bitki bünyesinde karbohidrat ve protein metabolizmasında, doku farklılaşması, oksin ve fenol metabolizmasında, membran permeabilitesinde, polen çimlenmesinde ve polen tüpü büyümesinde önemli roller üstlenmektedir. Bor bitki bünyesinde immobil olduğu için hareketi sınırlıdır. Borun bitkide yukarı doğru taşınmasında transpirasyonun etkili olduğu saptanmıştır. Bitkiler tarafından bor alınmasının ve farklı organlara taşınmasının bitkinin su alımı ve ksilemdeki hareketi ile yakından ilişkili olduğu ve ayrıca bu taşınmanın bitki türleri arasında büyük farklılıklar gösterdiği belirlenmiştir Bor Uygulamasının Degisik Bugday Çesitlerinde Gelisme ve Toprak Üstü Aksamda Bor Dağılımı Üzerine Etkisi. Bu durum borun esas itibariyle ksilemde taşındığını göstermektedir. Bor taşınmasının daha çok transpisyona bağlı olması, yaprak uçları ve kenarlarında bor biriminin nedenini de açıklamaktadır. Borun yapraklarda bu şekilde akümüle olması kimi hallerde toksik etkilere neden olabilmektedir (Yorgancılar 2005).

Azot (N) elementinin bitkideki metabolik işlevleri;

Kök sisteminin cılız kalmasına yol açmakta, tane verimini düşürmekte ve kaliteyi olumsuz etkilemektedir. Ayrıca bitkilerin hastalıklara ve kuraklığa dayanıklılığı azalmakta ve yatma sorunu yaşanmaktadır. Buğdayda sıkça rastlanan kahverengi pas, kök ve kök boğazı hastalıkları yüksek ve dengesiz azot verilerek teşvik edilmektedir. Azotun yetersiz olması halinde ise vejetatif gelişme gerilemekte ve yapraklar soluk yeşil ve daha küçük olmakta, kardeşlenme azalmakta ve başaklar küçülmektedir. Buna bağlı olarak taneler cılız kalmakta, tane proteini ve verimi azalmaktadır (Anonim 2008).

Yeterli azot ise fotosentezde etkin pigment miktarını, PS.II (fotosistem II)'nin potansiyel etkinliğini ve PS.II fotokimyasının en yüksek kuantum etkinliğini artırmak suretiyle dane verimini yükseltmektedir .

Azotun verim üzerindeki etkisi başakların ve bayrak yaprağın yeşil kalma süresine göre de değişmektedir. Özellikle kurak iklimlerde başakların fotosentezi danenin dolmasına önemli katkılar sağlamaktadır. Uygun azotun buğdayın verim ve kalitesini artırmasına (Sağlam 2012). Karşın, bu etki çeşitlere göre değişmektedir. Önemli kalite ölçütü olan protein, azotlu gübre kullanımı ile doğrudan ilişkilidir. Başaklanmadan önce verilen azot buğdayda kaliteyi etkilemekte, toprak suyundan yararlanmayı artırmakta ve tanede protein miktarını yükseltmektedir (Anonim 2008).

%10-40'lık üre solüsyonu şeklinde yapraktan uygulamanın ve katı gübre şeklinde toprağa serpme uygulamalarının; yapraktan uygulamanın üstten serpme uygulamaya göre daha yüksek verim ve daha fazla N kullanım etkinliğini sağladığını belirtmiştir **Czuba (1994)**.

Trakya buğday tarımına elverişli bir bölge olduğundan, her yıl değişik yollarla yeterli süre deneme yapılmadan farklı buğday çeşitleri bölgeye girmektedir. Bu durum bazı sorunlara da yol açmaktadır. Çeşit sayısının fazla olması ister istemez beraberinde kalitesi düşük, hastalıklara, soğuğa ve kurağa dayanıksız çeşitlerin de bölgeye kontrolsüz girmelerine yol açmaktadır. Bu yüzden bazı yıllar kurağa ve soğuğa dayanıklılık açısından önemli sorunlar yaşanmaktadır. Özellikle gübreleme konusunda uygulama hatalarından dolayı çeşitlerin gerçek verimlerine ulaşamamaktadır. Her ne kadar Türkiye ortalamasının üzerinde verim alınsa da, bölgede çeşitlerin verim gücü ile çiftçi verimi arasında önemli farklar olabilmektedir (Anonim 2008).

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1 Materyal

Deneme 2010 yılı üretim sezonunda Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi üretim alanında yürütülmüştür. Her çeşit 25m² (5x5) alanda ve tamamıyla şansa bağlı bölünmüş parsel deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Esperia çeşidinde 21,4 kg/da, Gelibolu 24,3kg/da, Nina 22,0 kg/da, Krasunia Odes' ka 19,3 kg/da ve Flamura-85 24,6 kg/da 1000 tane ağırlığı dikkate alınarak tohum, sıra arası 17cm ve m² de 500-550 bitki olacak şekilde olacak şekilde mibzer ile ekilmiştir.

Taban gübresi olarak, 5 kg/da N ve 5 kg/da P₂O₅ olacak şekilde 20-20-0 gübresinden, kardeşlenme döneminde 7 kg/da N içerecek şekilde üre gübresi, en son uygulamada 4 kg/da N olacak şekilde olarak % 33'lük amonyum nitrat gübresi verilmiştir.

Buğday çeşitlerine uygulanacak yaprak gübresinin besin elementi derişimini belirlemek amacıyla, uygulamalardan önce yaprak analizler yapılmıştır. Birinci uygulama sapa kalkma başlangıcında, ikinci uygulama gebeleşme (henüz başak bayrak yaprağından çıkmadan) döneminden önce buğday yaprağında olması gereken bitki besin elementlerinin sınır değerleri dikkate alınarak yapraklarda eksikliği belirlenen bitki besin elementleri uygulanmıştır. Yaprak gübrelerinin uygulamaları, 2 zamanlı, hava soğutmalı tek silindirli, benzinli hava debisi (m³/h), hava hızı (m/sec.) 100 ve ulv başlığı teknik özelliğine sahip olan sırt atomizörü ile uygulanmıştır.

Yapılan yaprak gübresi uygulamalarının Esperia, Flamura-85, Gelibolu, Krasunia Odes' ka ve Nina çeşitlerinde; verim (kg/da), tanedeki gluten oranı (%), gluten indexi (%), tanedeki protein oranı (%), hektolitre ağırlığı (kg/100L), normal sedim (ml), beklemeli sedim (ml) özellikleri incelenmiştir.

3.1.1 Denemede kullanılan buğday çeşitlerinin özellikleri

Flamura-85, Tareks A.Ş. tarafından 1999 yılında tescil ettirilen Romanya orijinli ekmeklik buğday çeşididir. Beyaz başaklı, kılçıklı bir çeşittir. Başakları uzun olup yarı eğik bir görünüm arz eder. Bitki boyu 85-95 cm'dir. Tanesi iri kırmızı renkli ve sert yarısert yapıdadır. Kışlık bir çeşit olup soğuklara dayanıklılığı iyidir. Marmara Bölgesi ile kışlık ekim yapılan diğer bölgelerde taban ve yarı taban alanlarda ekimi tavsiye edilir. Kardeşlenme kapasitesi iyi olup verim potansiyeli orta veya yüksektir (350-600 kg/da). Orta erkenci, orta

boyu ve sağlam saplı bir çeşit olup yatmaya karşı dayanıklıdır. Kullanılacak tohumluk miktarı m²'ye 450-550 tane (18-20 kg/da). uygulanacak gübre miktarı 12-15 kg/da saf azot olacak şekilde yapılmalıdır. Küllemeye karşı dayanıklıdır. Sarı pasa ve kahverengi pasa toleranslı olup başakta fusariuma orta dayanıklıdır. Kök ve kök boğazı hastalıklarına karşı toleranslıdır. Tohumlar sürme ile bulaşık olması halinde ekimden önce tohum ilaçlaması yapılmalıdır. Tanesi kırmızı sert-yarısert ve iri yapıda olup ekmeklik kalitesi çok iyidir. Bindane ağırlığı 37-41 gr, hektolitre ağırlığı 78-82 kg/100L, protein oranı %13-14, un verimi %60-70, sedimantasyon 40-50 ml, gecikmeli sedim 50-60 ml, Absorbsiyon oranı %60-66, gluten %40-50, glüten indeksi %80-90 ve enerji değeri 260-290 arasındadır (Anonim g 2012).

Nina, Beyaz Başaklı, orta erkenci çeşittir. Başakları uzun olup, dik yarı eğik durumdadır. Bitki boyu 80-85 cm'dir. Yatmaya karşı dayanıklıdır. Tanesi orta iri, kırmızı renkli, sert-yarı sert yapıdadır. Ekmeklik kalitesi iyidir. Kışlık çeşit olup soğuklara dayanıklıdır. Trakya-marmara bölgesinin tamamında her türlü toprak yapısında ekimim tavsiye edilir. Kardeşlenme kapasitesi yüksektir. Verim 600-800kg/da dır. Kurağa karşı dayanıklıdır. Tohumluk miktarı 21-23 kg/da'dır. Külleme kahverengi pas ve kök hastalıklarına oldukça dayanıklıdır. Gluten %29,4 Hektolitre 78-80kg/100L, protein %12,7-13,9 bin tane ağırlığı 40-42 g'dır (Anonim e 2012).

Gelibolu, Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından ıslah çalışmaları sonucu geliştirilen ve 2005 yılında tescil ettirilen ekmeklik buğday çeşididir. Beyaz başaklı, kılçıklı bir çeşittir. Başakları uzun olup dik ve yarı eğik bir görünüm arz eder. Bitki boyu 85-90 cm'dir. Danesi orta iri, kırmızı renkli ve sert-yarı sert yapıdadır. Kışlık bir çeşit olup soğuklara dayanıklılığı çok iyidir. Marmara bölgesinde her tülü toprak yapısında ve bölgenin tamamına ekimi tavsiye edilir. Marmara bölgesi dışında diğer bölgelerde ise taban alanlarda ekimi tavsiye edilir. Kardeşlenme kapasitesi iyi olup verim potansiyeli çok yüksektir (450-800 kg/da). Kurakta verim potansiyeli yüksek düzeyde olduğu gibi iyi koşullarda da yüksek verim potansiyeline sahiptir. Orta erkenci, orta boyu ve sağlam saplı bir çeşit olup yatmaya karşı dayanıklıdır. Kullanılacak tohumluk miktarı m²'ye 450-550 dane (18-20 Kg/da), uygulanacak gübre miktarı 12-15 kg/da saf azot olacak şekilde yapılmalıdır. Küllemeye toleranslı, kahverengi pas ve kök hastalıklarına karşı hassastır. Tohumlar sürme ile bulaşık olması halinde ekimden önce tohum ilaçlaması yapılmalıdır. Bin tane ağırlığı 36.5 g, hektolitre ağırlığı 78.3 kg/100L, protein oranı % 12.2, gluten oranı % 29.1, gluten indeksi % 95.7, tane sertliği 44 ve sedimantasyon değeri 43 ml'dir (Anonim h 2012).

Krasunia Odes' ka, kılçıklı başak yapısına sahiptir. Başak Rengi beyazdır. Hasad zamanı tane dökmez.

Dane Rengi Kırmızıdır. Kırmızı sert ekmeklik buğdaydır. Bitki boyu 85-95 cm'dir. Sapı sağlam ve yatmaya dayanıklıdır. Gelişme tabiatı kışlıktır. Soğuğa ve dona dayanıklıdır. Kurağa ve sıcağa yüksek dayanıklıdır. Başaklanma zamanı orta-erkencidir. Dane verimi kuruda 500-750 kg/da, suluda 650-950 kg/da'dır. Protein oranı %13-15, Bin tane ağırlığı 37-42 gram, Hektolitre ağırlığı 79-83 kg/100L, Gluten oranı %33-40. Kök ve Kök boğazı hastalıklarına orta dayanıklıdır. Sarı ve kahverengi pasa orta dayanıklıdır. Külleme ve septoria hastalıklarına karşı toleranslıdır (Anonim f 2012).

Esperia, İtalya orijinlidir. Yeni ıslah edilmiş olup, yeni nesil bir çeşittir. İtalya'da 2002 yılında tescil edilmiştir. Boyu ortalama 76-83 cm. olup, orta-kısa boyludur. Sapı sağlam ve yatmaya dayanıklıdır. Sulandığı zaman yatmaz. Başak yapısı kılçıklıdır. Başak rengi beyazdır. "Kırmızı sert" ekmeklik buğday sınıfına girer. Hektolitre ağırlığı yüksektir. Bin dane ağırlığı 38 gr. civarındadır. Yüksek kaliteli bir çeşittir. Tanede protein oranı çok yüksektir. Guluten miktarı ve kalitesi yüksektir. Enerji değeri (W) = 320-450 arasındadır. P/L = 0,7-0,9 dur. *Esperia* "kışlık gelişme" tabiatlıdır. Orta Anadolu'nun sert soğuklarına dayanır. Orta-erkenci bir çeşittir. *Esperia*'nin verimi 787 kg/da olmuştur. Vernalizasyon ihtiyacı vardır. Kışlık gelişme tabiatlı ve soğuklara dayanıklı olması ve diğer tarımsal özelliklerinden dolayı geniş bir adaptasyon kabiliyetine sahiptir. Bu nedenle, orta Anadolu, Batı ve Doğu geçit bölgesi, İç Ege, Marmara ve bilhassa Trakya kesiminde, Akdeniz'in yaylalarında başarı ile yetiştirilebilen bir çeşittir. Sulu şartlarda verimi yükselmektedir. İyi toprak ve iyi bakım şartları ister. Küllemeye, kara pasa, kahverengi pasa, septorya yaprak lekesine dayanımı çok iyidir. Sarı pasa dayanımı ortadadır. Kök ve kök boğazı hastalıklarına dayanımı iyidir (Anonim ı 2012).

3.1.2 Denemede buğday çeşitlerinde yaprak örneklerinin alınma zamanları ve gübre uygulama dozları

Bölgemizde buğday alanlarında makro besin elementleri ve mikro besin elementleri verim ve kalite üzerine önemli etkiye sahiptir. Çeşitlerin besin elementi istekleri iyi belirlenmeli, bu şekilde bitkinin besin madde istekleri gübreleme ile tam olarak sağlanmalıdır. Bölgede özellikle mikro besin elementleri yönünden ayrıntılı toprak ve bitki analizleri yapılarak eksik görülen alanlarda bu eksiklikler giderilmesi verim ve özellikle kalite önemli artış sağlayacaktır. Kaliteli buğday üretimi teşvik edilmelidir. Kalite ile verim ters ilişkili olduğundan üreticinin verim kaybı nedeniyle uğrayacağı zarar kaliteli ürün desteği karşılanmalıdır (Başer 2010).

Çizelge 3.1. Yaprak Örneklerinin Alınma Zamanları ve Gübre Uygulama Zamanları

Yaprak örneklerin alınma zamanı	
1.Yaprak örneği	12.04.2010
2.Yaprak örneği,	03.05.2010
3. Yaprak örneği sapa kalkma döneminden önce	14.05.2010
Gübre uygulama zamanı	
1. Yaprak gübresi uygulaması	07.05.2010
2.Yaprak gübresi uygulaması	01.06.2010

Namık Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi üretim alanında toprak ve yaprak analizlerine dayanarak Flamura-85, Krasunia Odes' ka, Nina, Esperia ve Gelibolu buğday çeşitlerinde yapılmıştır.

Birinci yaprak gübresi dozlarının belirlenmesinde 12.04.2010 ve 03.05.2010 tarihinde alınan yaprak örneklerindeki veriler dikkate alınarak 07.05.2010 tarihinde yaprak gübre uygulaması, 01.06.2010 tarihinde uygulanan ikinci yaprak gübre uygulamasında ise 14.05.2010 yaprak örneklerindeki bitki besin elementleri konsantrasyonları o dönemdeki kritik konsantrasyon değerleri dikkate alınarak yetersizliği belirlenen elementler ilave edilerek 07.05.2010 tarihinde, sınır değerleri dikkate alınarak doz seviyesi belirlenmiş ve uygulanmıştır.

Beş farklı özelliğe sahip buğday çeşitlerine yapılan uygulamalar aşağıdaki gibidir:

1- Eksik olan bitki besin elementleri, 07.05.2010 tarihinde birinci yaprak gübresi olarak uyguladığımız birinci doz K %2,50, ikinci doz K %2,75, birinci doz Zn 30 ppm, ikinci doz Zn 45 ppm, birinci doz Cu 15 ppm, ikinci doz 22,5 ppm ve 01.06.2010 tarihinde ikinci yaprak gübresi uygulamasında ise birinci doz K %2,00, ikinci doz K %2,50, birinci doz Zn 30 ppm, ikinci doz Zn 45 ppm, birinci doz Cu 10 ppm, ikinci doz 15 ppm bakır yeterlilik sınır değerleri dikkate alınarak çizelge 3.2'de görüleceği gibi tüm bitki besin elementleri saf konsantrasyon olarak hesaplanmıştır.

2- Üre 1(138g saf N olacak şekilde %46'lık N içeren üreden 300g/da) ve Üre 2 (276 g saf N olacak şekilde %46'lık azot içeren üreden 600g/da) uygulanmıştır.

3- Bor 1 (16,5g saf B olacak şekilde %11 Bor içeren bor etanol aminden 150 g/da) ve bor 2 (19,3 gr saf bor olacak şekilde %11 Bor içeren bor etanol aminden 175 g/da) dozu uygulamaları yapılmıştır. Üretim sezonu boyunca 1 toprak analizi, 3 farklı gelişme döneminde yaprak analizleri yapılmıştır. Yaprak analizinde belirlenen element konsantrasyonlarına göre

bitki besin elementleri kritik konsantrasyon sınırları dikkate alınarak yaprakta uygulanması gereken bitki besin elementi uygulama dozları belirlenmiştir.

Çizelge 3.2. 07.05.2010 Tarihinde 1. Gübre Uygulaması ile Uygulanan Besin Elementleri ve Uygulama Dozları (Saf Element- g/da)

Çeşit	Uygulamalar	Kontrol	1.Gübre Uygulama Dozu (g/da)	2.Gübre Uygulama Dozu (g/da)
Esperia	BBE uygulaması	BBE kontrol (K ₀) (Zn ₀) (Cu ₀)	420 (K ₁)	570 (K ₂)
			1,16 (Zn ₁)	2,06 (Zn ₂)
			0,45 (Cu ₁)	0,90 (Cu ₂)
	Üre uygulaması	Üre kontrol (Üre ₀)	138-N (Üre ₁)	276-N (Üre ₂)
B uygulaması	Bor kontrol (B ₀)	16,5 (B ₁)	19,3 (B ₂)	
Gelibolu	BBE uygulaması	BBE kontrol (K ₀) (Zn ₀) (Cu ₀)	312 (K ₁)	462 (K ₂)
			1,07 (Zn ₁)	1,97 (Zn ₂)
			0,36 (Cu ₁)	0,81 (Cu ₂)
	Üre uygulaması	Üre kontrol (Üre ₀)	138-N (Üre ₁)	276-N (Üre ₂)
B uygulaması	Bor kontrol (B ₀)	16,5 (B ₁)	19,3 (B ₂)	
Nina	BBE uygulaması	BBE kontrol (K ₀) (Zn ₀) (Cu ₀)	198 (K ₁)	348 (K ₂)
			1,10 (Zn ₁)	2,00 (Zn ₂)
			0,44 (Cu ₁)	0,89 (Cu ₂)
	Üre uygulaması	Üre kontrol (Üre ₀)	138-N (Üre ₁)	276-N (Üre ₂)
B uygulaması	Bor kontrol (B ₀)	16,5 (B ₁)	19,3 (B ₂)	
Krasunia Odes' ka	BBE uygulaması	BBE kontrol (K ₀) (Zn ₀) (Cu ₀)	0 (K ₁)	36 (K ₂)
			1,25 (Zn ₁)	2,15 (Zn ₂)
			0,48 (Cu ₁)	0,93 (Cu ₂)
	Üre uygulaması	Üre kontrol (Üre ₀)	138-N (Üre ₁)	276-N (Üre ₂)
B uygulaması	Bor kontrol (B ₀)	16,5 (B ₁)	19,3 (B ₂)	
Flamura-85	BBE uygulaması	BBE kontrol (K ₀) (Zn ₀) (Cu ₀)	366 (K ₁)	516 (K ₂)
			1,13 (Zn ₁)	2,03 (Zn ₂)
			0,45 (Cu ₁)	0,9 (Cu ₂)
	Üre uygulaması	Üre kontrol (Üre ₀)	138-N (Üre ₁)	276-N (Üre ₂)
B uygulaması	Bor kontrol (B ₀)	16,5 (B ₁)	19,3 (B ₂)	

Çizelge 3.3. 01.06.2010 Tarihinde 2. Gübre Uygulaması ile Uygulanan Besin Elementleri ve Uygulama Dozları (Saf Element- g/da)

Çeşit	Uygulamalar	Kontrol	1.Gübre Uygulama Dozu (g/da)	2.Gübre Uygulama Dozu (g/da)
Esperia	BBE uygulaması	BBE kontrol (K ₀) (Zn ₀) (Cu ₀)	366 (K ₁)	678 (K ₂)
			1,13 (Zn ₁)	1,96 (Zn ₂)
			0,1(Cu ₁)	0,39 (Cu ₂)
	Üre uygulaması	Üre kontrol (Üre ₀)	138-N (Üre ₁)	276-N (Üre ₂)
B uygulaması	Bor kontrol (B ₀)	16,5 (B ₁)	19,3 (B ₂)	
Gelibolu	BBE uygulaması	BBE kontrol (K ₀) (Zn ₀) (Cu ₀)	330 (K ₁)	660 (K ₂)
			1,10 (Zn ₁)	2,06 (Zn ₂)
			0,07 (Cu ₁)	0,36 (Cu ₂)
	Üre uygulaması	Üre kontrol (Üre ₀)	138-N (Üre ₁)	276-N (Üre ₂)
B uygulaması	Bor kontrol (B ₀)	16,5 (B ₁)	19,3 (B ₂)	
Nina	BBE uygulaması	BBE kontrol (K ₀) (Zn ₀) (Cu ₀)	198 (K ₁)	594 (K ₂)
			1,06 (Zn ₁)	1,93 (Zn ₂)
			0,11 (Cu ₁)	0,39 (Cu ₂)
	Üre uygulaması	Üre kontrol (Üre ₀)	138-N (Üre ₁)	276-N (Üre ₂)
B uygulaması	Bor kontrol (B ₀)	16,5 (B ₁)	19,3 (B ₂)	
Krasunia Odes' ka	BBE uygulaması	BBE kontrol (K ₀) (Zn ₀) (Cu ₀)	480 (K ₁)	810 (K ₂)
			0,81 (Zn ₁)	1,67 (Zn ₂)
			0,14 (Cu ₁)	0,43 (Cu ₂)
	Üre uygulaması	Üre kontrol (Üre ₀)	138-N (Üre ₁)	276-N (Üre ₂)
B uygulaması	Bor kontrol (B ₀)	16,5 (B ₁)	19,3 (B ₂)	
Flamura-85	BBE uygulaması	BBE kontrol (K ₀) (Zn ₀) (Cu ₀)	360 (K ₁)	648 (K ₂)
			0,98 (Zn ₁)	1,85 (Zn ₂)
			0,09 (Cu ₁)	0,34 (Cu ₂)
	Üre uygulaması	Üre kontrol (Üre ₀)	138-N (Üre ₁)	276-N (Üre ₂)
B uygulaması	Bor kontrol (B ₀)	16,5 (B ₁)	19,3 (B ₂)	

3.2 Yöntem

3.2.1 Araştırmada buğday kalitesi ile ilgili yapılan analizler

Hektolitre, 100 litre buğdayın kg cinsinden ağırlığıdır. Tanenin dolgunluğu, yoğunluğu, büyüklüğü, şekil ve homojenliği hektolitre ağırlığını etkilemektedir. Genelde küçük, uzun ve karın çukuru fazla olan tanelerin hektolitre ağırlığı düşüktür. Hektolitre ağırlığı buğdayın çeşidine, ekim mevsimine, toprak özelliklerine yabancı madde ve nem miktarına bağlıdır. Buğdayın un verimi ile hektolitre ağırlığı arasında pozitif bir ilişki söz konusudur. Hektolitre ağırlığı arttıkça buğdayın un verimi artmaktadır.

Hektolitre analizi; bir litrelik veya 100 litrelik hektolitre terazisi kullanılır. Terazinin taşıyıcı mili ve terazi kolu yerine takılarak aletin dengesi kontrol edilir . Terazinin bir koluna ölçü silindiri ve metal ağırlık, diğer tarafına ölçü silindiri ağırlığı takılır ve denge tekrar kontrol edilir. Ölçü silindiri çakılarak bıçak özel yerine takılır ve üzerine metal ağırlık yerleştirilir. Ölçü silindiri üzerine doldurmada kullanılan silindir yerleştirilerek örnek 4 cm yükseklikten 12 sn de dolacak şekilde aktarılır. 1/4 lt lik hektolitre terazisi için ise bu süre 8 sn dir. Daha sonra bıçak yerinden çıkarılır ve örnek ölçü silindirini doldurunca tekrar yerine

talkılır. Doldurma silindiri yerinden çıkarılır ve bıçak üzerinde kalan örnek uzaklaştırılır. Bıçak çıkarıldıktan sonra ölçü silindiri terazi üzerindeki yerine tekrar takılır ve tartılır. Deney en az 3 tekrarlı olarak yürütülmektedir. Bulunan değerin 100 ile çarpılması sonucu hektolitreye ağırlığı bulunmaktadır (Ünal 2007).

Gluten, buğdayda bulunan depo proteinlerine "gluten" adı verilir. Buğday ununa su ilave edilip yoğrulduğunda, gluten proteinlerinden "gliadin" ve "glutenin" in suyu emerek şişmesi sonucu viskoelastik özellikte hamur oluşur. Gluten fermantasyon sırasında maya tarafından üretilen CO₂ gazının tutulmasını ve yüksek hacimli ekmek oluşturulmasını sağlar. Gluten basit yıkama işlemi ile tahıllar içerisinde sadece buğdaydan elde edilebilir. Mayalı ekmek yapımı sözkonusu olduğunda aş gluten miktarı ve kalitesi çok önemli kalite kriterleridir. Belli konsistenste hamur haline getirilen buğday kırması veya unun, seyreltik tuz çözeltisi ile yıkanarak nişasta, suda çözünen proteinler (albumin) ve seyreltik tuz çözeltilerinde çözünen proteinlerin (globulin) uzaklaştırılması ile geriye kalan çözünmeyen metallerin (gluten) miktarının tespit edilmesidir. Yaş öz miktarı un ve irmikte, yıkama işlemini otomatik yapan cihazlar kullanılarak tesbit edilir. Ancak elde edilen gluten saf olmayıp kül, yağ ve bir miktar nişasta içerir. Yalnızca buğdaya özgü bir protein çeşididir. Bu protein ekmek kalitesi açısından çok büyük öneme sahiptir. Laboratuvar değerleri açısından bu glutenin %27-32 değerleri arasında olması gerekir.

Gluten; glutenin ve gliadin olmak üzere iki çeşit proteinden oluşur. Glutenin yapışkanlık özelliğini, gliadin elastikiyet özelliğini verir. Buğday içerisinde azotlu maddelerden albumin, globulin ve nişasta bulunur. Normal su ile yıkandığında nişasta ve albumin çözünür. Saf gluten elde edebilmek için tuzlu su ile yıkanır. Çünkü Globulin ancak tuzlu su ile çözünür. Gluten yıkama cihazı ile birlikte gönderilen çözelti bidonunun içerisinde 10 lt saf su, 200 g tuz ilave edilir. Tuz eritilerek çözelti su hazırlanmış olunur. Hazırlanmış olduğumuz çözelti sudan cihaz ile birlikte gönderilen 4,8 ml su vermeye yarayan otomatik pipet içerisinde 1 lt çözelti su doldurulur. Cihazdan çıkan hortumlar 10 lt lik çözelti su bidonuna bırakılır. Nişasta kapları yıkama başlıklarının altına gelecek şekilde yerleştirilir. Cihaz boşta çalıştırılır. Çözelti su gelene kadar beklenir. Cihaz çözelti suyu otomatik olarak emer. Nişasta kaplarında birikmeye başladığında sistem kapatılır. Nişasta kaplarındaki çözelti temiz su tekrar bidona ilave edilir.

Yukarıdaki sistemin hepsi hazır olduğunda, değirmende öğütmüş olduğunuz undan 10 g alınır. Yıkama küvetinin içerisine yıkama elekleri yerleştirilir. Elekler bir miktar nemlendirilir. Alınan 10 g un yıkama küvetine konulur. Cihaz ile birlikte gönderilen otomatik pipetten 4,8 ml çözelti su onun üzerine yavaş yavaş akıtılır. Su ile karışmış olan küvetin

içerisindeki un, yıkama başlıklarına yerleştirilir. Cihaz çalıştırılır. 20 sn yoğurma işlemi yaparak hamur haline gelir. 20 sn sonunda otomatik olarak dozaj pompaları devreye girerek çözeltili suyu hamurun üzerine akıtması ile yıkama işlemini başlar. 20 sn yoğurma süresi ile birlikte toplam 5 dk sonunda gluten elde edilir. Her yıkamadan sonra gluten 30 sn içinde Gluten santrifuj cihazına alınmalıdır.

Sedimentasyon, Buğdayların gluten miktarı ve kalitesi hakkında bilgi veren pratik bir yöntemdir. Sedimentasyon değeri öğütme tekniğine göre değişir. Bu nedenle sedimentasyon değeri buğdayda tayin edilecekse örnek standart şekilde öğütülmelidir. Zayıf asit çözeltilisindeki un partiküllerinin şişerek gluten kalitesine göre hacminin artması ve bu partiküllerin belirli zaman içindeki çöken miktarının ölçülmesi esasına dayanır. Gluten miktarı ve kalitesi yüksek olan unlarda sedimentasyon değeri yüksek çıkar.

Sedimentasyon değeri belirlenecek olan undan 3,2 g (%14 rutubet esasına göre) tartılarak sedimentasyon silindirine konur. Üzerine 50 ml bromfenol mavisi çözeltisi ilave edilip silindirin ağzı kapatılır. Silindir yatay konumda 5 sn içerisinde 12 kez (18 cmlik mesafe içerisinde) sallanarak iyice karıştırılır ve sedimentasyon cihazında 5 dk çalkalanır. Silindir aletten 25 ml sedimentasyon test çözeltisi ilave edilir ve 5 dk daha çalkalanır. Bu süre sonunda düz bir zemin üzerine konur ve tam 5 dk sonunda çökelti hacmi okunur. Bu değer ml olarak sedimentasyon değerini verir. Denemelerde paraleller arasındaki fark 2 birimden fazla olmamalıdır. *Sedimentasyon Değeri (ml) / Gluten Miktarı ve Kalitesi*, > 36 / Çok İyi, 25-36 / İyi, 15-24 / Zayıf, <15 / Yarayırsız (Uğur ve Çilingir 2005).

3.2.2 Toprak örneklerinde yapılan fiziksel ve kimyasal analizler

Tarım yapılan alanlardaki toprak yapısı ve topraktaki bitki besin element içeriği verim ve özellikle kalitede önemli değişimlere neden olmaktadır. Trakya Bölgesi'nde tarım yapılan toprakların en önemli sorunu organik maddenin yetersizliğidir.

Organik madde; toprağın kolay tava gelmesini sağladığı gibi, topraktaki bitki besin elementlerinin yararlılığı ve toprağın su tutma kapasitesini artırma gibi toprağa önemli özellikler kazandırmaktadır. Trakya Bölgesi'nde yıllar boyu buğday-ayçiçeği şeklinde uygulanan nöbetleşe ekim ve erozyon, toprakların organik maddesini % 1'ler düzeyine indirmiştir. İdeal bir tarım toprağında organik maddenin % 5 düzeyinde olduğu göz önüne alındığında bölge topraklarının durumu daha iyi anlaşılmaktadır. Topraklarımızın organik maddesini artırmadığımız sürece, ektiğimiz çeşitlerle, arzu ettiğimiz verime ve kaliteye ulaşmamız olanaksızdır. En kısa zamanda topraklarımızın organik maddesini artıracak

önlemlerin alınması gerekir. Trakya Bölgesi'nde buğday yetiştirilen alanlara genellikle azot, fosfor ve potasyum gibi makro besin elementleri bazı alanlarda gereksiz de olsa yaygın olarak uygulanmaktadır. Bölgede görülen en önemli eksiklerden biri de mikro besin elementi durumunun tam olarak yeterince ortaya konmamasıdır (Başer 2010).

Bu konuda detaylı ve çok sayıda toprak ve bitki analizleri yapılarak üreticilerin doğru bilgilendirilmeleri gerekmektedir. Sadece eksiklik görülen alanlarda mikro besin elementlerinin gübrenmesi yapılmalıdır. Gübre olarak aşırı mikro besin elementi kullanımlarında önemli verim ve kalite düşüşlerini olacağı göz ardı edilmemelidir (Başer 2010).

Topraktaki verimlilik düzeyinin belirlenmesi amacıyla; alınan toprak örnekleri laboratuvara getirilerek gölgede hava kuru toprak haline gelene kadar kurutulduktan sonra 2 mm'lik elekten geçirilerek analize hazır hale getirilmiştir. Tüm fiziksel ve kimyasal analiz hesaplamaları fırın kuru ağırlığa göre yapılmıştır.

- ✓ Toprak örneklerinde suda eriyebilir total tuz sature toprak macununun kondik...e aygıtı kullanılarak elektriksel direncin ölçülmesi suretiyle (Tüzüner 1990)
- ✓ pH sature toprak macunundan cam elektrotlu pH metre cihazı ile (Jackson 1964)
- ✓ Toplam kireç Scheibler Kalsimetresi kullanılarak (Hızalan ve Ünal 1966)
- ✓ Organik madde Smith Weldon Metoduna göre (Smith ve Weldon 1941)
- ✓ Toplam azot Kjeldahl Yöntemine göre (Bremner 1965) yapılmıştır.
- ✓ Bitkiye yarayırlı fosfor NaHCO_3 (pH:8,5) Metodu ile (Olsen ve ark. 1954) ICP-OES ile
- ✓ Değişebilir katyonlar (K Ca+Mg)1 N $\text{CH}_3\text{COONH}_4$ (pH:7) (Kacar 1997) ICP-OES ile
- ✓ Bitkiye yarayırlı Fe, Zn, Mn ve Cu mikro elementler 0.005 M DTPA+0.01 M CaCl_2 + 0,1 M TEA (pH 7,3) (Lindsay ve Norvell 1978) çözeltileri ile ekstrakte edildikten sonra elde edilen süzüğün ICP-OES (Inductively Coupled Plasma-Optic Emission Spectroscopy) cihazı ile okunması ile elde edilmiştir.

3.2.3 Buğday yaprak örneklerinde yapılan analizler

Buğday bitkisinin besin elementi konsantrasyonu ile ürün ya da bitkinin fiziksel görünümü arasındaki ilişkileri en iyi şekilde belirlendiği fizyolojik dönemler; sarı olum ve olgunlaşma dönemleridir. Yaprak örneklerinin alınma zamanları:

1. Örnekleme; 12.04.2010 sapa kalkmadan sonra-başaklanmadan önce
2. Örnekleme; 03.05.2010 başaklanmadan hemen önce
3. Örnekleme 14.05.2010 başaklanmadan sonra bayrak yaprağı alınmıştır.

Bitkide toplam-N analizi, Toplam azot analizi Kjeldahl Yöntemine göre yapılmıştır. Bu yöntemle göre, konsantre nitrik –perklorik asit karışımıyla yaş yakma yapılan yaprak örneklerindeki azot, NH_4 'a çevrilmekte ve azot güçlü alkali ortamda yapılan damıtma sonunda ortaya çıkan NH_3 miktarının belirlenmesi yoluyla hesaplanmıştır (İbrikçi ve ark. 2004).

Bitkide yarayıtlı fosfor (%), potasyum (%), kalsiyum (%), magnezyum (%), demir (ppm), bakır (ppm), çinko (ppm) ve mangan (ppm) analizi, elementlerin analizleri ICP-OES (Inductively Coupled Plasma-Optic Emission Spectroscopy, Perkin-Elmer marka, Optima 2100 DV model) ile tayini için öncelikle örneklerin Speed Wave MVS–2 Berghof mikrodalga cihazında yakılma işlemleri gerçekleştirilmiştir. Analiz için 0,10 g yaprak örneği tartılıp, üzerine 4 ml konsantre nitrik asit eklendikten sonra 15 dakika bekletilmiştir. Mikrodalga fırında 150 derecede 10 dakika, 175 derecede 10 dakika, 200 derecede 10 dakika yakma işlemi yapıldıktan sonra elde edilen süzük 50 ml ye tamamlanarak, ICP-OES cihazında analizleri gerçekleştirilmiştir (İbrikçi ve ark. 1994).

3.3 İstatistiki Değerlendirmeler

BBE1 (K, Zn, Cu), BBE2 (K, Zn, Cu), Bor1, Bor2, Kontrol, Üre1 ve Üre2 bitki besin elementlerin buğday bitkisinin yapraklarına 2 farklı dozda ve 2 farklı fizyolojik dönemde yaprak gübresi olarak uygulamanın 5 farklı ekmeklik buğday çeşitlerinin kalite ve verim üzerine etkilerinin araştırılması amaçlanmıştır. Elde edilen verilerin istatistiki analizi tamamıyla şansa bağlı deneme planına göre 5 x 7 faktöriyel düzenleme esasına göre 3 tekerrürlü olarak varyans analizi yapılmıştır. Önemli bulunan uygulamaların ortalamaları arasındaki farklılıklar LSD çoklu karşılaştırma testi ile değerlendirilmiştir. Analizler Minitap 14 istatistiki paket programında yapılmıştır. Varyans analizinde uygulamaların çeşit x gübre etkisi önemli çıkması nedeni ile, her bir dozun etkisi ayrı ayrı değerlendirilmiştir.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI

4.1 Deneme Alanına Ait Toprakların Özellikleri ve Yorumlanması

2010 yılında deneme alanında verimlilik amaçlı olarak farklı noktalardan ve 0-30cm derinlikten alınan kompoze toprak örneğine ait fiziksel ve kimyasal özellikleri sonuçları ve değerlendirilmesi Çizelge 4,1’de verilmiştir.

Çizelge 4.1. 2010 Yılında Araştırmanın Yapıldığı Alana Ait Toprak Örneklerinin Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonuçları ve Değerlendirmesi

Derinlik (cm)	0-30	Değerlendirme
pH (satur.)	8,01	Hafif Alkali
Tuz (%)	0,08	Tuzsuz
Org. Mad.(%)	0,85	Çok Az
İşba (%)	53	Killi Tınlı
Toplam-N (%)	0,04	Çok Az
P (ppm)	13,41	Fazla
Ca (ppm)	5.675,43	Fazla
K (ppm)	118,02	Düşük
Mg (ppm)	311,65	Fazla
Kireç (%)	3,99	Az Kireçli
Cu (ppm)	0,87	Fazla
Fe (ppm)	8,74	Fazla
Mn (ppm)	6,39	Fazla
Zn (ppm)	1,29	Fazla

Deneme alanına ait toprak örneği, hafif alkali, organik maddece çok az, killi tınlı tekstüre sahip, fosfor açısından fazla, potasyum açısından düşük, kalsiyum açısından fazla, magnezyum açısından fazla, kireç açısından az kireçli, bakır açısından fazla, demir açısından fazla, mangan açısından fazla, çinko açısından fazla özelliğe sahiptir.

Toprak analizlerinden esas amaç; yetiştirilecek bitkinin veriminin belli bir seviyeye yükseltecek gübre miktarını hesaplamak olduğundan, kimyasal yolla bulunan analiz değerlerinin ürün miktarı ile mutlaka korele edilmesi gerekir. Optimal verim kalite açısından gübre dozunun belirlenmesi basit bir uygulama olmayıp, pek çok faktörün deneyimle bir uzman tarafından en iyi değerlendirilmesi ile mümkündür. Uygun gübre dozunun belirlenmesinde yalnız toprak analiz sonuçları değil, aynı zamanda bitki çeşidi, beklenen verim, sulanabilirlik ya da yağış durumu, toprak koşulları, ekonomik hesaplamalar gibi daha pek çok faktörün hesaba katılması gerekir (Adiloğlu ve Eraslan 2012).

4.2 Gübre Uygulamasından Önce Esperia, Flamura-85, Gelibolu, Krasunia Odes' ka Ve Nina Çeşitlerinde Alınan Yaprak Örneklerinin Analiz Sonuçları

Yaprak gübresi uygulamasından önce 12.04.2010 tarihinde alınan birinci yaprak örneklerin analiz sonuçları Çizelge 4.2'de verilmiştir.

Çizelge 4.2. 2010 Yılında Yaprak Gübresi Uygulamasından Önce Alınan Yaprak Örneklerinin Analiz Sonuçları

Buğday Çeşitleri	(%)						(ppm)			
	N	P	K	Ca	Mg	S	Cu	Zn	Mn	Fe
Esperia	2,88	0,26	2,06	0,30	0,084	0,25	5,4	9,5	21,1	73
Flamura-85	3,97	0,25	1,86	0,26	0,059	0,26	6,2	12	22	50
Gelibolu	4,11	0,26	1,77	0,29	0,068	0,31	6,3	9,3	29	81
Krasunia Odes' ka	3,11	0,25	2,16	0,29	0,077	0,26	3,7	8,92	38	53
Nina	4,11	0,38	1,95	0,28	0,077	0,31	7,3	15,8	41	126
<i>*Sınır Değerleri</i>	<i>1,75- 3,00</i>	<i>0,21- 0,50</i>	<i>1,51- 3,00</i>	<i>0,21- 1,00</i>	<i>0,16- 1,00</i>	<i>0,15- 0,40</i>	<i>5,00- 50</i>	<i>21-70</i>	<i>16-200</i>	<i>10-300</i>

**Başaklanma öncesi*

Birinci gübre uygulamasından önce 03.05.2010 tarihinde alınan ikinci yaprak örneklerinin analiz sonuçları Çizelge 4.3'te verilmiştir.

Çizelge 4.3. 2010 Yılında Birinci Gübre Uygulamasından Önce Alınan Yaprak Örneklerinin Analiz Sonuçları

Buğday Çeşitleri	(%)						(ppm)			
	N	P	K	Ca	Mg	S	Cu	Zn	Mn	Fe
Esperia	3,5	0,26	1,8	0,52	0,12	0,31	7,42	10,7	45,1	134
Flamura-85	4,09	0,22	1,89	0,51	0,12	0,36	7,5	11,1	47,5	112
Gelibolu	3,78	0,24	1,98	0,58	0,11	0,43	9	12,1	65,5	184
Krasunia Odes' ka	4,2	0,28	2,69	0,57	0,15	0,42	7	9,2	63,4	109
Nina	4,29	0,26	2,17	0,58	0,13	0,39	7,7	11,7	61,1	99,5
<i>*Sınır Değerleri</i>	<i>1,75- 3,00</i>	<i>0,21- 0,50</i>	<i>1,51- 3,00</i>	<i>0,21- 1,00</i>	<i>0,16- 1,00</i>	<i>0,15- 0,40</i>	<i>5,00- 50</i>	<i>21-70</i>	<i>16-200</i>	<i>10-300</i>

** Başaklanma öncesi*

Birinci uygulamadan sonra ikinci gübre uygulamasından önce 14.05.2010 tarihinde alınan üçüncü yaprak örneklerinin analiz sonuçları Çizelge 4.4'te verilmiştir.

Çizelge 4.4. 2010 Yılında İkinci Gübre Uygulamasından Önce Alınan Yaprak Örneklerinin Analiz Sonuçları

Buğday Çeşitleri	Uygulama	(%)					(ppm)				
		N	P	K	Ca	Mg	Cu	Zn	Mn	Fe	S
Esperia	BBE-I	3,83	0,26	1,39	0,6	0,17	8,9	11,2	62	144	0,47
	BBE-II	3,87	0,25	1,37	0,65	0,19	8,5	12,3	58	174	0,43
	Üre-I	3,79	0,26	1,42	0,73	0,23	7	11,1	49	150	0,37
	Üre-II	3,83	0,24	1,23	0,65	0,24	7,4	10,8	33,8	141	0,38
	Bor-I	3,73	0,24	1,36	0,57	0,18	9,1	10,4	42,7	112	0,38
	Bor-II	3,75	0,24	1,21	0,52	0,19	8,6	10,4	42,8	145	0,36
Flamura-85	BBE-I	3,83	0,26	1,4	0,72	0,18	8,5	13,7	81	167	0,42
	BBE-II	3,97	0,27	1,42	0,7	0,14	9,4	14,2	70	137	0,47
	Üre-I	3,75	0,25	1,58	0,7	0,16	8	11,6	61	129	0,47
	Üre-II	3,78	0,24	1,61	0,62	0,15	7,7	12	58	124	0,46
	Bor-I	3,78	0,25	1,71	0,71	0,18	8	12,4	67	145	0,46
	Bor-II	3,89	0,22	1,38	0,67	0,19	8,4	12,2	59	149	0,45
Gelibolu	BBE-I	3,75	0,23	1,45	0,71	0,18	8,8	11,8	100	140	0,44
	BBE-II	3,75	0,26	1,4	0,7	0,17	9	10,7	90	168	0,44
	Üre-I	3,72	0,26	1,38	0,72	0,17	8,6	10	100	176	0,45
	Üre-II	3,72	0,26	1,42	0,75	0,19	8,2	10	106	130	0,44
	Bor-I	3,81	0,24	1,23	0,63	0,16	7,4	8,4	83	141	0,41
	Bor-II	3,53	0,24	1,41	0,66	0,16	7,3	9,5	81	150	0,42
Krasunia Odes' ka	BBE-I	3,82	0,24	1,2	0,64	0,28	7,6	16,5	125	167	0,44
	BBE-II	3,80	0,23	1,15	0,7	0,24	7,9	17,1	119	173	0,42
	Üre-I	3,75	0,25	1,15	0,63	0,25	5,9	13,7	108	152	0,38
	Üre-II	3,77	0,24	1,05	0,67	0,26	6	13,7	119	162	0,38
	Bor-I	3,69	0,23	1,22	0,64	0,25	6,9	13,8	103	110	0,37
	Bor-II	3,71	0,24	1,24	0,61	0,27	7,4	14	91	168	0,37
Nina	BBE-I	3,94	0,26	1,67	0,72	0,19	8,2	12,4	96	140	0,47
	BBE-II	3,64	0,27	1,51	0,82	0,19	8,5	12,8	86	191	0,47
	Üre-I	3,78	0,26	1,68	0,77	0,18	7,8	12,5	92	179	0,49
	Üre-II	3,47	0,26	1,42	0,7	0,17	9,1	11,3	82	166	0,46
	Bor-I	3,36	0,24	1,4	0,75	0,22	10,3	12,2	99	106	0,46
	Bor-II	3,33	0,26	1,37	0,75	0,21	9,2	11,1	83	170	0,38
*Sınır Değerleri		2-3	0,20-0,50	1,50-3,00	0,20-0,50	0,15-0,50	5-25	15-70	25-100	25-100	0,15-0,40

*Başaklanma dönemi

4.3 Yaprakdan Uygulamanın Buğdayda Verim ve Kalite Üzerine Etkisi

4.3.1 Verim üzerine etkileri

Verim değerinde elde edilen verilerle yapılan varyans analizi sonuçları Çizelge 4.5'te verilmiştir.

Çizelge 4.5. Verim Değeri Değişimi Üzerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

VK	SD	KT	KO	F	P
Çeşit	4	338,274	84,569	60,56	0,000
Doz	6	297,731	49,622	35,53	0,000
Çeşit*Doz	24	172,091	7,170	5,13	0,000
Hata	70	97,751	1,396		
Genel	104	905,847			

BBE 1, BBE 2, Bor 1, Bor 2, Kontrol Üre 1, Üre 2 uygulamaların Esperia, Krasunia Odes' ka, Nina, Gelibolu, Flamura-85 çeşitlerinde verim etkileri Çizelge 4.6'da verilmiştir.

Çizelge 4.6. Çeşitlerin Tane Veriminde Gübre Uygulamalarına Göre Ortalama Değerler ve Önemlilik Grupları

Çeşit	Esperia	Krasunia Odes' ka	Nina	Gelibolu	Flamura-85
Kontrol	454,40 b	340,31 e	458,04 a	433,20 c	353,60 d
BBE 1	577,30 b	601,90 a	566,40 c	469,34 d	404,37 e
BBE 2	600,80 c	646,38 b	659,10 a	492,20 d	454,83 e
Bor 1	486,20 b	470,10 c	671,90 a	487,55 b	422,40 d
Bor 2	496,50 c	452,00 d	541,87 a	518,70 b	447,00 e
Üre 1	667,00 a	566,64 b	668,80 a	561,20 c	429,91 d
Üre 2	489,43 d	513,09 b	545,40 a	501,40 c	391,80 e

LSD (0,05; 1,924)

Kontrol uygulaması beş farklı çeşit içerisinde en yüksek verim değişimi Nina çeşidinde elde edilmiştir. BBE 1 uygulamasında ise Esperia, Krasunia Odes' ka ve Nina çeşidinde elde edilmiştir. BBE 2 uygulamasında Nina çeşidinde elde edilmiştir. Bor 1 uygulamasında Nina çeşidinde elde edilmiştir. Bor 2 uygulamasında Nina çeşidinde elde edilmiştir. Üre 1 uygulamasında Esperia ve Nina çeşidinde elde edilmiştir. Üre 2 uygulamasında Nina çeşidinde elde edilmiştir. Uygulamaların çeşit üzerine etkileri farklılık göstermeleri nedeni ile farklı harflerle önemlilik grupları oluşturmuştur.

4.3.2 Hektolitre üzerine etkileri

Hektolitre değerinde elde edilen verilerle yapılan varyans analizi sonuçları Çizelge 4.7’de verilmiştir.

Çizelge 4.7. Hektolitre Değeri Değişimi Üzerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

VK	SD	KT	KO	F	P
Çeşit	4	479,517	119,879	69,94	0,000
Doz	6	34,971	5,828	3,40	0,005
Çeşit*Doz	24	282,579	11,774	6,87	0,000
Hata	70	119,988	1,714		
Genel	104	917,056			

BBE 1, BBE 2, Bor 1, Bor 2, Kontrol Üre 1, Üre 2 uygulamaların Esperia, Krasunia Odes’ ka, Nina, Gelibolu, Flamura-85 çeşitlerinde hektolitre etkileri Çizelge 4.8’de verilmiştir.

Çizelge 4.8. Çeşitlerin Hektolitre Değeri Değişimi Üzerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

Çeşit	Esperia	Krasunia Odes’ ka	Nina	Gelibolu	Flamura-85
Kontrol	78,30 a	76,18 a	76,80 a	71,63 b	76,48 a
BBE 1	79,20 a	79,20 a	72,84 a	76,18 a	75,57 a
BBE 2	79,60 a	80,43 a	79,90 a	72,23 b	74,36 b
Bor 1	78,90 ab	78,70 b	74,94 c	72,84 c	81,03 a
Bor 2	79,90 a	78,91 a	73,14 b	74,66 b	80,73 a
Üre 1	79,30 a	76,90 b	76,18 b	73,14 c	79,52 a
Üre 2	80,20 a	79,30 a	76,48 b	73,75 c	78,91 a

LSD (0,05; 2,132)

Kontrol yaprak gübresi uygulamasının beş farklı çeşitte, Esperia, Krasunia Odes’ ka, Nina ve Flamura-85 çeşitlerinde en yüksek hektolitre değişimi, BBE 1 uygulamasında Esperia, Krasunia Odes’ ka, Nina, Gelibolu ve Flamura-85 olmak üzere tüm çeşitlerde elde edilmiştir. BBE 2 uygulamasında Esperia, Krasunia Odes’ ka ve Nina çeşidinde, Bor 1 uygulamasında Flamura-85 çeşidinde, Bor 2 uygulamasında Esperia, Krasunia Odes’ ka ve Flamura-85 çeşidinde, Üre 1 uygulamasında Esperia ve Flamura-85 çeşidinde, Üre 2 uygulamasında Esperia, Krasunia Odes’ ka ve Flamura-85 çeşidinde en yüksek hektolitre değişimi elde edilmiştir. Uygulamaların çeşit üzerine etkileri farklılık göstermeleri nedeni ile farklı harflerle önemlilik grupları oluşturmuştur.

4.3.3 Protein üzerine etkileri

Protein değerinde elde edilen verilerle yapılan varyans analizi sonuçları Çizelge 4.9’da verilmiştir.

Çizelge 4.9. Protein değeri değişimi üzerine ilişkin varyans analiz sonuçları

VK	SD	KT	KO	F	P
Doz	4	12,80522	3,20130	59,62	0,000
Çeşit*Doz	6	3,86701	0,64450	12,00	0,000
Hata	24	4,11916	0,17163	3,20	0,000
Genel	70	3,75893	0,05370		
Çeşit	104	24,55032			

BBE 1, BBE 2, Bor 1, Bor 2, Kontrol Üre 1, Üre 2 uygulamaların Esperia, Krasunia Odes’ ka, Nina, Gelibolu, Flamura-85 çeşitlerinde protein etkileri Çizelge 4.10’da verilmiştir.

Çizelge 4.10. Çeşitlerin Protein Değerinde Gübre uygulamalarına Göre Ortalama Değerler ve Önemlilik Grupları

Çeşit	Esperia	Krasunia Odes’ ka	Nina	Gelibolu	Flamura-85
Kontrol	10,291 b	10,291 b	9,922 b	9,6760 b	10,332 a
BBE 1	10,783 a	10,701 a	9,840 c	10,291 b	10,209 bc
BBE 2	10,332 b	10,865 a	9,758 c	9,758 c	10,045 bc
Bor 1	11,029 ab	11,398 a	10,127 c	9,8400 c	10,9470 b
Bor 2	11,152 a	10,660 b	9,881 c	10,086 c	10,906 ab
Üre 1	10,742 a	10,865 a	10,291 a	9,8810 a	10,775 a
Üre 2	10,578 a	10,660 a	10,332 ab	10,059 b	10,660 a

LSD (0,05; 0,3774)

Kontrol yaprak gübresi uygulamasında beş farklı çeşitten en yüksek protein değişimi Flamura-85 çeşidinde, BBE 1 uygulamasında Esperia ve Krasunia Odes’ ka çeşitlerinde, BBE 2 uygulamasında Krasunia Odes’ ka çeşidinde, Bor 1 uygulamasında Krasunia Odes’ ka çeşidinde, Bor 2 uygulamasında Esperia çeşidinde, Üre 1 uygulamasında Esperia, Krasunia Odes’ ka, Nina, Gelibolu ve Flamura-85 çeşitlerinde, Üre 2 uygulamasında Esperia, Krasunia Odes’ ka ve Flamura-85 çeşitlerinde elde edilmiştir. Uygulamaların çeşit üzerine etkileri farklılık göstermeleri nedeni ile farklı harflerle önemlilik grupları oluşturmuştur.

4.3.4 Gluten üzerine etkileri

Gluten değerinde elde edilen verilerle yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.11’de verilmiştir.

Çizelge 4.11. Gluten Değeri Değişimi Üzerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

VK	SD	KT	KO	F	P
Çeşit	4	74,6626	18,6657	58,76	0,0000
Doz	6	22,9381	3,8230	12,03	0,0000
Çeşit*Doz	24	24,3847	1,0160	3,20	0,0000
Hata	70	22,2363	0,3177		
Genel	104	144,2217			

BBE 1, BBE 2, Bor 1, Bor 2, Kontrol Üre 1, Üre 2 uygulamaların Esperia, Krasunia Odes' ka, Nina, Gelibolu, Flamura-85 çeşitlerinde gluten etkileri Çizelge 4.12'de verilmiştir.

Çizelge 4.12. Çeşitlerin Gluten Değerinde Gübre Uygulamalarına Göre Ortalama Değerler ve Önemlilik Grupları

Çeşit	Esperia	Krasunia Odes' ka	Nina	Gelibolu	Flamura-85
Kontrol	25,100 ab	25,100 ab	24,200 bc	23,633 c	25,200 a
BBE 1	26,300 a	26,100 a	24,000 c	25,133 b	24,913 bc
BBE 2	25,200 b	26,500 a	23,800 bc	23,833 c	24,513 c
Bor 1	26,900 ab	27,800 a	24,700 c	24,033 c	26,700 b
Bor 2	27,200 a	26,000 b	24,100 c	24,633 c	26,600 ab
Üre 1	26,200 a	26,500 a	25,100 b	24,133 c	26,280 a
Üre 2	25,800 a	26,000 a	25,200 ab	24,567 b	25,987 a

LSD (0,05; 0,9179)

Kontrol uygulamasının beş farklı çeşitte gluten değişim değeri en yüksek Flamura-85 çeşidinde elde edilmiştir. BBE 1 uygulamasında Esperia ve Krasunia Odes' ka çeşidinde, BBE 2 uygulamasında Krasunia Odes' ka çeşidinde, Bor 1 uygulamasında Krasunia Odes' ka çeşidinde, Bor 2 uygulamasında Esperia çeşidinde, Üre 1 ve Üre 2 uygulamasında Esperia, Krasunia Odes' ka ve Flamura-85 çeşitlerinde elde edilmiştir. Uygulamaların çeşit üzerine etkileri farklılık göstermeleri nedeni ile farklı harflerle önemlilik grupları oluşturmuştur.

4.3.5 Index üzerine etkileri

Index değerinde elde edilen verilerle yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.13'te verilmiştir.

Çizelge 4.13. Index Değeri Değişimi Üzerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

VK	SD	KT	KO	F	P
Çeşit	4	752,057	188,014	41,91	0,0000
Doz	6	234,857	39,143	8,73	0,0000
Çeşit*Doz	24	719,143	29,964	6,68	0,0000
Hata	70	314,000	4,486		
Genel	104	2020,057			

BBE 1, BBE 2, Bor 1, Bor 2, Kontrol Üre 1, Üre 2 uygulamaların Esperia, Krasunia Odes' ka, Nina, Gelibolu, Flamura-85 çeşitlerinde index etkileri Çizelge 4.14'te verilmiştir.

Çizelge 4.14. Çeşitlerin Index Değerinde Gübre uygulamalarına Göre Ortalama Değerler ve Önemlilik Grupları

Çeşit	Esperia	Krasunia Odes' ka	Nina	Gelibolu	Flamura-85
Kontrol	89,00 b	94,00 a	87,00 b	97,00 a	90,00 b
BBE 1	86,00 c	87,00 bc	86,00 c	90,00 b	96,00 a
BBE 2	89,00 b	82,00 c	89,00 b	92,00 ab	94,00 a
Bor 1	85,00 b	80,00 c	85,00 b	90,00 a	92,00 a
Bor 2	83,00 c	86,00 bc	87,00 b	87,00 b	94,00 a
Üre 1	90,00 b	87,00 bc	86,00 c	96,00 a	89,00 bc
Üre 2	87,00 bc	89,00 b	84,00 c	94,00 a	87,00 bc

LSD (0,05; 3,449)

Kontrol uygulamasının beş farklı çeşitte index değişim değeri en yüksek Krasunia Odes' ka çeşidinde elde edilmiştir. BBE 1 ve BBE 2 uygulamasının Flamura-85 çeşidinde, Bor 1 uygulamasının Gelibolu ve Flamura-85 çeşitlerinde, Bor 2 uygulamasının Flamura-85 çeşidinde, Üre 1 uygulamasının Gelibolu çeşidinde, Üre 2 uygulamasının Gelibolu çeşidinde en yüksek index değişim değeri elde edilmiştir. Uygulamaların çeşit üzerine etkileri farklılık göstermeleri nedeni ile farklı harflerle önemlilik grupları oluşturmuştur.

4.3.6 Birinci sedimentasyon üzerine etkileri

Birinci sedimentasyon değerinde elde edilen verilerle yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.15'te verilmiştir.

Çizelge 4.15. I. Sedimentasyon Değeri Değişimi Üzerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

VK	SD	KT	KO	F	P
Çeşit	4	1719,295	429,824	107,97	0,0000
Doz	6	432,514	72,086	18,11	0,0000
Çeşit*Doz	24	875,771	36,490	9,17	0,0000
Hata	70	278,667	3,981		
Genel	104	3306,248			

BBE 1, BBE 2, Bor 1, Bor 2, Kontrol Üre 1, Üre 2 uygulamaların Esperia, Krasunia Odes' ka, Nina, Gelibolu, Flamura-85 çeşitlerinde 1. sedimentasyon etkileri Çizelge 4.16'da verilmiştir.

Çizelge 4.16. Çeşitlerin 1. Sedimentasyon Değerinde Gübre uygulamalarına Göre Ortalama Değerler ve Önemlilik Grupları

Çeşit	Esperia	Krasunia Odes' ka	Nina	Gelibolu	Flamura-85
Kontrol	46,00 b	38,00 cd	41,00 c	37,00 d	50,00 a
BBE 1	44,00 a	39,00 b	39,00 b	34,00 c	39,00 b
BBE 2	47,00 a	32,00 d	43,00 b	37,00 c	43,00 b
Bor 1	45,00 ab	39,00 c	42,00 bc	40,00 c	47,00 a
Bor 2	45,00 a	43,00 ab	40,00 bc	39,00 c	45,00 a
Üre 1	44,00 b	43,00 b	44,00 b	38,00 c	59,00 a
Üre 2	47,00 b	40,00 cd	40,67 c	37,00 d	56,00 a

LSD (0,05; 3,249)

Kontrol uygulamasının beş farklı çeşitte en yüksek birinci sedimentasyon değişimi Flamura-85 çeşidinde elde edilmiştir. BBE 1 uygulamasının Esperia çeşidinde, BBE 2 uygulamasının Esperia çeşidinde, Bor 1 uygulamasının Flamura-85 çeşidinde, Bor 2 uygulamasının Esperia ve Flamura-85 çeşitlerinde, Üre 1 uygulamasının Flamura- 85 çeşidinde, Üre 2 uygulamasının Flamura-85 çeşidinde elde edilmiştir. Uygulamaların çeşit üzerine etkileri farklılık göstermeleri nedeni ile farklı harflerle önemlilik grupları oluşturmuştur.

4.3.7 İkinci sedimentasyon üzerine etkileri

İkinci sedimentasyon değerinde elde edilen verilerle yapılan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.17'de verilmiştir.

Çizelge 4.17. II. Sedimentasyon değeri değişimi üzerine ilişkin varyans analiz sonuçları

VK	SD	KT	KO	F	P
Çeşit	4	3249,09	812,27	116,04	0,0000
Doz	6	876,51	146,09	20,87	0,0000
Çeşit*Doz	24	968,91	40,37	5,77	0,0000
Hata	70	490,00	7,00		
Genel	104	5584,51			

BBE 1, BBE 2, Bor 1, Bor 2, Kontrol Üre 1, Üre 2 uygulamaların Esperia, Krasunia Odes' ka, Nina, Gelibolu, Flamura-85 çeşitlerinde 2. sedimentasyon etkileri Çizelge 4.18'de verilmiştir.

Çizelge 4.18. Çeşitlerin 2. Sedimentasyon Değerinde Gübre uygulamalarına Göre Ortalama Değerler ve Önemlilik Grupları

Çeşit	Esperia	Krasunia Odes' ka	Nina	Gelibolu	Flamura-85
Kontrol	49,00 b	42,00 c	49,00 b	39,00 c	58,00 a
BBE 1	49,00 a	46,00 a	47,00 a	41,00 b	45,00 ab
BBE 2	53,00 a	39,00 c	46,00 b	43,00 bc	51,00 a
Bor 1	60,00 a	44,00 c	50,00 b	40,00 c	61,00 a
Bor 2	63,00 a	47,00 c	52,00 b	46,00 c	55,00 b
Üre 1	51,00 bc	47,00 c	53,00 b	42,00 d	62,00 a
Üre 2	58,00 b	45,00 c	54,00 b	46,00 c	64,00 a

LSD (0,05; 4,308)

Kontrol uygulamasının beş farklı çeşitte en yüksek ikinci sedimentasyon değişimi Flamura-85 çeşidinde elde edilmiştir. BBE 1 uygulamasının Esperia, Nina ve Krasunia Odes' ka çeşitlerinde, BBE 2 uygulamasının Esperia ve Flamura-85 çeşitlerinde, Bor 1 uygulamasının Esperia ve Flamura-85 çeşitlerinde, Bor 2 uygulamasının Esperia çeşidinde, Üre 1 uygulamasının Flamura-85 çeşidinde, Üre 2 uygulamasının Flamura-85 çeşidinde elde edilmiştir. Uygulamaların çeşit üzerine etkileri farklılık göstermeleri nedeni ile farklı harflerle önemlilik grupları oluşturmuştur.

5. TARTIŞMA ve SONUÇ

Ülkemizde ve özellikle bölgemizdeki buğday üreticileri yıldan yıla meydana gelen verim ve kalite dalgalanmaları sonucu uygun genotip seçiminde büyük bir karmaşanın içine düşmüşlerdir. Dünya ticaretini elinde tutan Amerika, Avrupa ve Avustralya’da genotip sayısının 5-6 olması, bölgemizde bu sayının yaklaşık 50 civarında olması bu karmaşanın boyutunu göstermektedir. Bu durum, üretilen buğdayda bir kalite erozyonu yaşanmasına ve kaliteli un için dışarıya bağımlı hale gelmesine neden olmuştur. Teknolojideki gelişme ne olursa olsun kaliteli un için kaliteli buğdaya gereksinim vardır. Bu nedenle, aralarında ters bir ilişki bulunan verim ile kalitenin birlikte değerlendirilmesi, hem yüksek verimli hem de kaliteli yeni genotiplerin ıslah edilmesi veya mevcut genotipler arasında bu özellikleri birlikte taşıyan genotiplerin belirlenip üreticilere önerilmesi gerekmektedir (Başer, 2010).

Atlı (1999) atfen Kahraman ve ark. (2008)’a göre, dünyadaki buğday ıslah programlarının temel amacı, birim alanda tane verimini artırmaktır. Fakat gelişmiş ülkelerde bir çeşidin tescil edilmeden önce mutlaka arzu edilen kalite düzeyine getirilmesi gerekmektedir. Kaliteli buğday üretimine etki eden faktörler genelde *çeşit, iklim koşulları ve toprak özellikleri* olarak sıralanmaktadır.

Yapılan bu araştırmada Trakya bölgemizde yaygın olarak yetiştirilen “kaliteli” çeşitler olan Krasunia Odes’ ka ve Flamura 85, “orta kaliteli” Esperia, “düşük kaliteli” olarak belirtilen Gelibolu ve Nina çeşitleri olmak üzere toplam 5 adet ekmeklik buğday çeşidine, yaprak analizlerinde yetersizliği belirlenen bitki besin elementleri, üre ve bor elementlerinin yaprak gübresi olarak uygulamanın ele alınan buğday çeşitlerinde bazı kalite parametrelerine etkileri araştırılmıştır.

Birim alandan elde edilen verim ve ürünün kalitesi üzerine en fazla etkili olan girdilerin gübreleme ve sulama olduğu herkesçe bilinmektedir. Buğday verimindeki artışın % 50’sinin gübreleme ile ortaya çıktığı kabul edilmektedir (Sağlam 2012).

Bitkilerde besin elementleri noksanlıkları arasında toprakta besin maddesinin mutlak noksanlığı, besin maddesinin bitki tarafından alınabilirliğini sınırlandıran toprağın fiziksel, kimyasal ve biyolojik özellikleri, çevre etmenleri, ülkemiz açısından çok önemli olan toprak ya da yaprak analizi yapılmadan ya da yapılsa dahi raporda önerilen gübre çeşit ve dozlarına bağlı kalmadan yapılan bilinçsiz gübreleme ürünlerin verim ve kalite parametrelerini düşürmektedir.

Anonim (2001) atfen Bulut (2009)'a göre, *gluten*, buğday proteinlerinden gliadin ve glutenin su alıp şişerek oluşturduğu elastik bir maddedir. *Gluten*, sadece buğdaylardan elde edilip hamurun iskeletini meydana getirir ve maya tarafından oluşturulan gazı hamur içinde tutarak ekmeğin kabarmasını sağlar. *Gluten indeks değeri ise*; glutenin kalitesini gösterip, unun kuvvetini belirtmektedir. *Sedimentasyon değeri*; unun protein kalitesini belirtmekte olup, bu değer yüksek olması kalitenin yüksek olduğunu gösterir. Bu özellikteki unlardan yapılan ekmekler büyük hacimli olmaktadır. *Protein kalitesi* ve glutenin miktarı buğday çeşitlerinin genetik özelliklerindedir. Yani hamurun uzaması, şekil alması, uzamaya karşı direnç göstermesi, elastikiyeti, gaz tutma gücü ve kapasitesi çeşit özelliğidir.

Demir ark. (1999)'a göre, ekmeklik buğdaylarda kalite özelliklerini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmalarda, inceledikleri çeşitlerin hektolitre ağırlıklarının 81.8-85.5 kg, Kahraman ve ark. (2008)'a göre, 77.93-81.26 kg/100 L, Demir ark. (1999)'a göre, yaş gluten değerlerinin % 22-45, Kahraman ve ark. (2008)'a göre, % 22.26-37.93, Demir ark. (1999)'a göre, gluten indekslerinin 0.46-0.83 ve sedimentasyon değerlerinin 20-32 ml, Bushuk (1982) atfen Akçacık (2006)'a göre, *buğday protein miktarı çevre şartlarından etkilenmesine rağmen protein kalitesi daha çok kalıtım etkisi altındadır. Protein oranının ekmek kalitesini belirleyen en önemli kriterlerden biri olduğu bildirilmektedir.*

Demir ark. (1999)'a göre, protein oranlarının % 9.3-13.6 arasında değiştiğini açıklamışlardır. Zeleny (1971) atfen Demir (2006)'a göre, iyi kalitede bir ekmek üretimi için bu oranın en az % 12 olması gerektiği belirtilmiştir.

Protein oranının % 11.85-13.44 arasındabulunmaktadır. Ayrıca yaş öz içeriği ile protein oranı, hektolitre ağırlığı ve 1000 tane ağırlığı arasında pozitif bir ilişkinin bulunduğunu açıklamıştır (Yağdı 2004).

Buğdaylara bölgemizde saf madde olarak dekara 6-8 kg. Fosfor, 16-18 kg N(Azot) kullanılmalıdır. Fosforlu gübrenin tamamı ile ekimle birlikte verilmelidir. Azotlu gübrenin 1/3'ü ekimle birlikte, 1/3'ü kardeşlenme döneminde 1/3'ü sapa kalkma döneminde verilmelidir (Anonim f 2010).

Ay ve Akyol (2008)'a göre, kaliteli, yüksek proteinli tane elde etmek için azotun, başaklanma sırasında baş gübre olarak verilmesi uygundur. Kahraman (2006)'a göre, azotun kullanılma zamanı verim komponentlerini ve tane kalitesini farklı şekillerde etkileyebilmektedir. Toprakta nemin yeterli olması durumunda *başaklanma döneminden önce uygulanan azotun*, tane verimini ve protein oranını arttırdığı görülmüştür.

Ay ve Akyol (2008)'a göre, *Çiçeklenmeden önceki dönemde uygulanan azotun yetersiz olması tane sayısının azalmasına yol açmaktadır. Çiçeklenmeye yakın dönemde uygulanan azotun, çiçeklenme sonrası azot alımını ve tanedeki protein oranını artırdığı* belirlenmiştir.

Fosforlu gübreleme, tane verimini artırmakla birlikte; toprakta bitkiler tarafından alınabilir azotun yetersiz olması durumunda, tanede protein oranının düşmesine yol açmaktadır (Kün 1983).

Çeşitlerin yaprak gübresi uygulamaları üzerine etkisinin kalite kriterlerinde dağılımı Çizelge 5.1'de verilmiştir. Esperia çeşidinde yapılan uygulamalardan verim ve index kriterlerinde en yüksek değişimi Üre 1, hektolitrede Üre 2, protein-gluten-ikinci sedimentasyonda Bor 2, birinci sedimentasyonda BBE 2 dozlarında gözlenmiştir. Esperia çeşidinde en düşük değişimler verim-hektolitres-protein-gluten-ikinci sedimentasyonda Kontrol, index kriterinde Bor 2, birinci sedimentasyon-ikinci sedimentasyon kriterinde BBE 1 dozunda gözlenmiştir.

Krasunia Odes' ka çeşidinde yapılan uygulamalardan en yüksek değişimler verim-hektolitres kriterinde BBE 2, protein-gluten kriterinde Bor 1, index de Kontrol, birinci sedimentasyon-ikinci sedimentasyon kriterinde BBE 2 dozunda gözlenmiştir. Buna karşın en düşük değişimler verim-hektolitres-protein-gluten kriterlerinde Kontrol, index de Bor 1, birinci sedimentasyon-ikinci sedimentasyon kriterinde BBE 2 dozunda gözlenmiştir.

Nina çeşidinde yapılan uygulamalardan en yüksek değişimler verimde Bor 1, hektolitres-index kriterinde BBE 2, protein-gluten-ikinci sedimentasyon kriterinde Üre 2, birinci sedimentasyon kriterinde Üre 1 dozunda gözlenmiştir. Buna karşın en düşük değişimler verimde Kontrol, hektolitresde Bor 2, protein-gluten-ikinci sedimentasyon kriterinde BBE 2, index de Üre 2, birinci sedimentasyonda BBE 1 dozunda gözlenmiştir.

Gelibolu çeşidinde yapılan uygulamalardan en yüksek değişimler verimde Üre 1, hektolitres-protein-gluten kriterinde BBE 1, index de Krasunia Odes' ka, birinci sedimentasyon Bor 1, ikinci sedimentasyonda Bor 2-Üre 2 çeşidinde gözlenmiştir. Buna karşın en düşük değişimler verim-protein-gluten-ikinci sedimentasyon kriterlerinde Kontrol, hektolitresde BBE 2, indexde Bor 2, birinci sedimentasyonda BBE 1 dozlarında gözlenmiştir.

Flamura-85 çeşidinde yapılan uygulamalardan en yüksek değişimler verimde BBE 2, hektolitres-protein-gluten kriterinde Bor 1, indexde BBE 1, birinci sedimentasyonda Üre 1, ikinci sedimentasyonda Üre 2 dozunda gözlenmiştir. Buna karşın en düşük değişimler verimde Kontrol, hektolitres-birinci sedimentasyon-ikinci sedimentasyon kriterinde BBE 1, protein-gluten kriterinde BBE 2, indexde Üre 2 dozunda gözlenmiştir.

Çizelge 5.1. Çeşitlerin Yaprak Gübresi Uygulamaları Üzerine Etkisinin Kalite Kriterlerinde Dağılımı

Parametre	Esperia		Krasunia Odes' ka		Nina		Gelibolu		Flamura-85	
	En Yüksek Ort.	En Düşük Ort.	En Yüksek Ort.	En Düşük Ort.	En Yüksek Ort.	En Düşük Ort.	En Yüksek Ort.	En Düşük Ort.	En Yüksek Ort.	En Düşük Ort.
Verim	667,00 Üre 1	454,40 K	646,38 BBE 2	340,31 K	671,90 Bor 1	458,04 K	561,20 Üre 1	433,20 K	454,83 BBE 2	353,60 K
Hektolitire	80,20 Üre 2	78,30 K	80,43 BBE 2	76,18 K	79,90 BBE 2	73,14 Bor 2	76,18 BBE 1	72,23 BBE 2	81,03 Bor 1	75,57 BBE 1
Protein	11,152 Bor 2	10,291 K	11,398 Bor 1	10,291 K	10,332 Üre 2	9,758 BBE 2	10,291 BBE 1	9,676 K	10,947 Bor 1	10,045 BBE 2
Gluten	27,20 Bor 2	25,10 K	27,80 Bor 1	25,10 K	25,20 Üre 2	23,80 BBE 2	25,13 BBE 1	25,13 K	26,70 Bor 1	24,51 BBE 2
İndex	90,00 Üre 1	83,00 Bor 2	94,00 K	80,00 Bor 1	89,00 BBE 2	84,00 Üre 2	97,00 K	87,00 Bor 2	96,00 BBE 1	87,00 Üre 2
Birinci Sedimentasyon	47,00 BBE 2, Üre 2	44,00 BBE 1, Üre 1	43,00 Bor 2, Üre 1	32,00 BBE 2	44,00 Üre 1	39,00 BBE 1	40,00 Bor 1	34,00 BBE 1	59,00 Üre 1	39,00 BBE 1
İkinci Sedimentasyon	63,00 Bor 2	49,00 K, BBE 1	47,00 Bor 2, Üre 1	39,00 BBE 2	54,00 Üre 2	46,00 BBE 2	46,00 Bor 2, Üre 2	39,00 K	64,00 Üre 2	45,00 BBE 1

*K = Kontrol, BBE 1, BBE 2, Üre 1, Üre 2, Bor 1, Bor 2 (uygulanan dozlar)

6. KAYNAKLAR

- Anonim (2002). [http://www.kutuphane.uludag.edu.trpdfziraat2002-16\(2\)m-15.pdf](http://www.kutuphane.uludag.edu.trpdfziraat2002-16(2)m-15.pdf) (erişim tarihi, 15.07.2010).
- Anonim (2008). http://www.tarimbilimleri.agri.ankara.edu.tr2008111_4makale%204.pdf (erişim tarihi, 18.07.2010).
- Anonim a (2010). <http://www.itmturhol.com/english-organik-gubre-ve-gubrelemenin-esaslari> (erişim tarihi, 20.08.2010).
- Anonim b (2010). <http://www.dogabilimleri.ksu.edu.trsayieskisayi7272.100-107.pdf> (erişim tarihi, 15.09.2011).
- Anonim c (2010). <http://www.journals.tubitak.gov.tragricultureissuestar-98-22-1tar-22-1-9-95183.pdf> (erişim tarihi, 15.09.2011).
- Anonim d (2010). <http://www.library.cu.edu.trtezler7621.pdf> (erişim tarihi, 14.11.2012).
- Anonim f (2010). <http://www.adanatarim.gov.tr> (erişim tarihi, 14.11.2012).
- Anonim a (2011). <http://www.ziraatciyiz.biz/bitkilerde-besin-noksanliklarinin-nedenleri> (erişim tarihi, 14.11.2012).
- Anonim b (2011). <http://www.agaclar.net/forum/showthread.php?t=6969> (erişim tarihi, 14.11.2012).
- Anonim c (2011). <http://www.ziraatciyiz.biz/toprak-analizine-gore-gubreleme-t2860.html> (erişim tarihi, 14.11.2012).
- Anonim a (2012). <http://www.tarimmarketi.com/bitkibesinresimli.aspx> (erişim tarihi, 21.11.2012).
- Anonim b (2012). <http://www.tarimmarketi.com/bitkibesineksiklikleri.aspx> (erişim tarihi, 21.11.2012).
- Anonim c (2012). <http://www.bitkihastanesi.com/content/view/93/48/> (erişim tarihi, 21.11.2012).
- Anonim d (2012). <http://www.tubitak.gov.tr> (erişim tarihi, 21.11.2012).
- Anonim e (2012). Önder Tohumculuk San. Ve Tic. A. Ş. – Broşürü (erişim tarihi, 02.12.2012).
- Anonim f (2012). Marmara Tohum Geliştirme A. Ş. – Broşürü (erişim tarihi, 02.12.2012).
- Anonim g (2012). http://www.avtartoHum.com/avtar_urunlerimiz/flamura.html (erişim tarihi, 02.12.2012).
- Anonim h (2012). <http://www.ttae.gov.tr/yenittae/index.php/urun-cesitleri/bugday/gelibolu>

Anonim ı (2012). <http://www.tasaco.com/tohum.aspx?cesit=31> (erişim tarihi, 02.12.2012).

Adiloğlu A. ve Eraslan F. (2012). Namık Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü. Tekirdağ. Süleyman Demirel Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü. Isparta. Yayın No: 14021 'Bitki Besleme'. Ankara.

Akçacık G. A (2006). Ekmeklik Buğdayda Verim Ve Kalite Özellikleri Yönüyle Uygun Anaçların, Kombinasyon Yeteneklerinin Ve Kalıtım Parametrelerinin Çoklu Dizi (Line X Tester) Yöntemi İle Belirlenmesi. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.

Akkaya, A. 1994. Buğday Yetistiriciliği. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Genel Yayın No: 1. Ders Kitabı. Kahramanmaraş.

Altınbaş, M., M. Tosun, S.Yuce, C. Konak, E. Kose Ve R. A.Can. 2004. Ekmeklik Buğdayda (T.Aestivum L.) Tane Verimi Ve Bazı Kalite Özellikleri Üzerinde Genotip Ve Lokasyon Etkileri. Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg., 2004, 41 (1): 65-74.

Avcı R (2007). Farklı Azotlu Gübre Uygulamalarının Ekmeklik Buğdayda Verim Ve Kalite Üzerine Etkileri. Trakya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ.

Ay H, Akyol A (2008). Çukurova Bölgesinde Buğdayda Depolama Süresinin Çimlenme Oranı Üzerine Etkisi. Çukurova Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Karataş Yolu 17.Km Yüreğir, Adana.

Bayraklı F (1987). Toprak Ve Bitki Analizleri. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Yayın No: 17, Samsun.

Başer İ (2010). Buğdayda Kalite Ve Kaliteyi Etkileyen Faktörler. Namık Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Tekirdağ.

Bremner J M (1965). Nitrogen Availability Indexes C.A. Black Methods Of Soil Analysis Part; 2, P; 1324, 1345 Usa.

Bulut S (2009). Farklı Gübre Kaynakları Ve Ekim Sıklığının Organik Buğdayda Bitki Gelişmesi, Verim Ve Kalite Üzerine Etkileri. Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.

Czuba R. 1994. The results of foliar nutrition of field crops. Roczniki Gleboznawcze, 45 (3-4); 69-78.

Çolakoglu H (2004). Organo-Mineral Gübreler Ve Gübre Kullanımı Üzerine Yeni Yaklaşımlar. 3. Ulusal Gübre Kongresi, 11-13 Ekim 2004 Tokat.

Demirkazıksoy O. N (2005). Türkiye'de Üretilen Bazı Ekmeklik Ve Makarnalık Buğday

Çeşitlerinde Tane Doldurma Oranı Ve Tane Doldurma Süresi Üzerine Bir Araştırma. Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.

Demir M. ve ark. (1999). Sivas Yöresinde Tritikalenin Azotlu Gübre İsteği. Orta Anadolu'da Hububat Tarımının Sorunları ve Çözüm Yolları Sempozyumu. 8-11 Haziran, S: 259-265, Konya.

Demir İ (2006). İleri Ekmeklik Buğday Hatlarının Bazı Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi Üzerinde Bir Çalışma. Türkiye III. Tarla Bitkileri Kongresi, 15-18 Kasım, Adana, 354-356.

Demir Y (2006). Trakya Bölgesinde Üretilen Ekmeklik Buğdayunlarında Rop Sporu Varlığı Ve Bazı Kalite Kriterlerinin Belirlenmesi. Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ.

Dereli T. Ve Baykasoglu, A. (2003). Kalite Ve Hayata İzdümleri. Nobel Yayın No: 561, Ankara.

Eraslan F Ve Ark. (2008). Türkiye'de Kimyasal Gübre Üretim Ve Tüketim Durumu, Sorunlar, Çözüm Önerileri Ve Yenilikler. Süleyman Demirel Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi Ve Bitki Besleme Bölümü, Isparta. Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi Ve Bitki Besleme Bölümü, Ankara.

Erdal İ (1998). Orta Anadolu Bölgesinde Farklı Çinko Uygulamalarının Tahıl Türleri Ve Buğday Çeşitlerinde Tanede Çinko Ve Fitin Asidi Konsantrasyonuna Etkisi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Eroğlu E (2008). Bazı Tarım Ürünlerinin Bitki Besin Elementi Noksanlıkları İle Elektromanyetik Enerji Yansıtma Özellikleri Arasındaki İlişkiler. Y. Lisans Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bornova, İzmir.

Fırat (1998). Yaprak Gübrelemesi Ders Notları. Süleyman Demirel Üniversitesi. Ziraat Fakültesi, Toprak Bölümü. Isparta

Güçdemir Ve Usul (2004). Türkiye 3. Ulusal Gübre Kongresi, Tarım-Sanayi-Çevre, 11-13 Ekim 2004. Tokat.

Güler M. (1996). Buğday (*Triticum Aestivum L.*)'da Değişik Su Ve Azot Uygulamalarının Tane Protein Oranı Ve Verimine Etkileri. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Hamurcu M, Gezgin S (2006). Bitki Beslemede Besin Elementleri Arasındaki Etkileşimin Önemi Ve Bor İle Diğer Besin Elementleri Arasındaki Etkileşimler. Ziraat Fakültesi Dergisi, Konya.

Hızalan, E., Ünal, H., 1966. Toprağın Kimyasal Analizleri. A.Ü. Ziraat Fak. Yay. No, 278, Ankara.

- Jackson M. L. (1964). Soil Ohemical Analysis. Prentice Hall, Inc. Englowood Cliffs, N. J.,U. S. A.
- Kacar, B., 1997. Gubre Bilgisi. Ankara Univ. Zir. Fak. Yayın No:1490, Ders Kitabı: 449, 5. baskı, 441 sayfa, Ankara.
- Kacar B, Katkat V (2007). Gübreler Ve Gübreleme Teknigi. Nobel Yayın No:1119,
- Kara İ. (2007). Türkiye'nin Değişik İllerinden Toplanan Bazı Yerel Buğday Genotiplerinin Çinkoya Tepkilerinin Belirlenmesi. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Toprak Bölümü, Konya.
- Karaçal İ, Tüfenkçi Ş (2007). Bitki Beslemede Yeni Yaklaşımlar Ve Gübre-Çevre İlişkisi. Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Ankara. Yüzüncüyıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Van.
- Kahraman T Ve Ark. (2008). İslah Çalışmaları Sonucu Geliştirilen Bazı Ekmeklik Buğday Hatlarının Tane Verimi Ve Bazı Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Edirne.
- Kaya M Ve Ark. (2005). Çinko Ve Humik Asit Uygulamalarının Ekmeklik Buğday (Triticum Aestivum L.)' Da Verim Ve Bazı Verim Öğeleri Üzerine Etkileri. Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, Isparta
- Kocakaya Z, Erdal İ (2005). Çinko Uygulamasının Van Yöresinde Yetiştirilen Buğday Çeşit Ve Hatlarının Çinko Beslenmesi Ve Verim Üzerine Etkisi. Yüzüncüyıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bölümü, Van. Süleyman Demirel Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bölümü, Isparta.
- Kahraman T (2006). Bazı Ekmeklik Buğday Çesitlerinde Farklı Ekim Zamanı Ve Azotlu Gübreleme Uygulamalarının, Tane Dolum Süresi Ve Tane Dolum Oranı İle Verim Ve Kalite Unsurlarına Etkilerinin Belirlenmesi. Tekirdağ Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Tekirdağ.
- Kün E (1983) Serin İklim Tahılları, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No:875, Ders Kitabı:240-Ankara.
- Lindsay, W.L. and Norvell, W.A. 1978. Development of a DTPA Soil Test for Zn, Fe, Mn ve Cu. Soil Sci. Soc. Amer. Proc. 42: 421-428.
- Mehmet Hamurcu Ve Ark. (2006). Makarnalık Buğdayın Triticum Durum L.) Bazı Besin Elementleri Kapsamına Farklı Dozlarda Bor Ve Demir Uygulamalarının Etkisi. Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Konya.
- Olsen S R, Cole V, Watanabe F S, Dean L A (1954). Estimation Of Available Phosphorus İn Soils By Extraction With Sodium Bicarbonate. U.S. Dept. Of Agric., 939. Washington D.C.
- Öztürk A, Çağlar Ö (1999). Kışlık Buğdayda Kuraklığı Vejetatif Dönem, Tane Dolum

- Dönemi Ve Tane Dolu Oranına Etkisi. Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Derg., 30 (1), 1-10.
- Özkaya, H. 1992. Buğday, İrmik Ve Makarna Kalitesini Değerlendirme Yöntemleri. Ankara Üniversitesi, Ziraat Fak. Gıda Bilimleri Ve Teknolojisi Bölümü. Ankara.
- Sağlam M.T. (2012) Gübreler Ve Gübreleme. Namık Kemal Üniversitesi Tekirdağ Ziraat Fakültesi, Yayın No; 14, Ders Kitabı No; 6, 370s, Tekirdağ.
- Seckin, R., 1970. Buğdayın Bilesimi Ve Kalitesine Etki Yapan Faktorler. A. Üniv. Zir. Fak. Yay., Ankara.
- Sepetoğlu H. (1994). Tarla Bitkileri-1. E.U.Zir. Fak. Yayınları, Teksir No: 30, E.Ü.Zir. Fak. Ofset Basımevi, Bornova, İzmir.
- Smith, H.G. and Weldon, M.D. 1941. A Comparison of some Methods for the Determination of Soil Organic Matter. Soil Sci. Soc. Amer. Proc., 5:177-182.
- Soysal İ. (2000). Trakya Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayın No:95. Ders Notu 4. 'Biometrinin Prensipleri'. Tekirdağ.
- Taşdemir T (2010). Yapraktan Mangan Uygulamasının Ekmeklik Ve Makarnalık Buğdaylara Etkileri. Y. Lisans Tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Torgancılar M (2005). Buğday Çeşitlerinde Borun Çimlenme Üzerine Etkisinin In Vitro Ve Saksı Şartlarında Araştırılması. Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Konya
- Toklu, F., T. Yağbasanlar Ve H. Ozkan. 1999. Ekmeklik Buğdaylarda (T.Aestivum L.) Hektolitre Ağırlığı İle Tanenin Fiziksel Ve Kalite Özellikleri Arasındaki İlişkilerin Saptanması Uzerine Bir Arastırma. Türkiye İıı. Tarla Bitkileri Kongresi, 15-18 Kasım, Adana. 1999, 339-342.
- Tüzüner A. (1990). Toprak Ve Su Analiz Laboratuvar El Kitabı. Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Uğur S. Çilingir F (2005). Tahıllarda Kalite Kriterleri. Trakya Üniversitesi, Tekirdağ Ziraat Fakültesi, Tekirdağ.
- Ünal S (2007). Hububat Teknolojisi. Ege Üniversitesi, Gıda Mühendisliği, Hububat İşleme Ve Mühendisliği Bilim Dalı, İzmir.
- Viets, F.G And W.L, Lindsay (1973). Testing Soil For Zinc, Copper, Manganese And Iron. Soil Testing And Analysis. (Ed) L. W. Walsh, J.D. Peaton. Soil Sci. Am. Inc. Madison. Usa.
- Yağdı K. (2004). Bursa Koşullarında Geliştirilen Ekmeklik Buğday (Triticum Aestivum L.) Hatlarının Bazı Kalite Özelliklerinin Araştırılması. Ulud. Üniv. Zir. Fak. Dergisi, 18 (1) : 11-23.

Yürür, N., 1994. Serin İklim Tahılları (Tahıllar-I).Uludağ Üniversitesi Basımevi. 250s.