

Artan Dozlarda Bakır Sülfat ve Azot Uygulamalarının Ekmeklik Buğdayda Verim ile Kök ve Kök Boğazı Çürüklüğü Hastalığına Etkileri

Effects of Copper Sulfate and Nitrogen Applications in The Increasing Doses On The Yield and Root and Root Crown Rot Disease of Bread Wheat

Muhammet Nurullah AKDAĞ^{1*} Mehmet ZENGİN²

Öz


Bu çalışma, artan dozlarda bakır sülfat (BS; $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$; %35 Cu) ve azot uygulamalarının Quality çeşidi ekmeklik buğdayda verim ve verim unsurları ile kök ve kök boğazı çürüklüğü hastalığına (KKBÇH) etkilerini tespit etmek amacıyla 2016-2017 üretim sezonunda Konya'nın Sarayönü İlçesi'nin Değirmenli Mahallesi'nde 0 ada 307 parsel numaralı bir çiftçi tarlasında yağmurlama sulamalı koşullarda yapılmıştır. Çalışmada 3 blok ve her blokta 24 parsel olmak üzere toplam 72 parsel oluşturulmuştur. Bloklara 10, 15 ve 20 kg N da^{-1} dozları uygulanmıştır. Ayrıca her blokta kendi içinde 4 tekerrürlü olarak 0, 0.5, 1, 2, 4 ve 6 kg BS da^{-1} dozları kullanılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, en yüksek buğday verimi (405 kg da^{-1}) '15 kg N da^{-1} + 4 kg BS da^{-1} ' uygulamasından alınmıştır. Ayrıca 10 kg N da^{-1} bloğunda 2 kg BS da^{-1} dozu ve üzeri dozlarda, 15 kg N da^{-1} ve 20 kg N da^{-1} bloklarında ise 4 kg BS da^{-1} dozu ve üzerindeki dozlarda BS uygulanan parsellerde KKBÇH'nin oluşmadığı belirlenmiştir. Uygulanan N dozlarının buğdayda verim ve verim unsurlarına etkilerine bakıldığında, en yüksek verim ve verim unsurları değerleri 15 kg N da^{-1} uygulamasından elde edilmiştir. Bu yüzden benzer koşullardaki buğday yetiştiriciliğinde 15 kg N da^{-1} ve 4 kg BS da^{-1} dozlarının kullanılması önerilebilir.


Anahtar Kelimeler: Azot, bakır sülfat, buğday, kök ve kök boğazı çürüklüğü

Abstract

This study was carried out to determine the effects of in the increasing doses of copper sulfate (CS; $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$; 35% Cu) and nitrogen applications on the yield and yield components, root and root crown disease of Quality variety bread wheat grown in a farmer field with spring irrigation in Değirmenli Town of Sarayönü District of Konya Province in 2016-2017 growing season. In the field experiment, the three block and 24 plots in each block, total 72 plots were formed. 100, 150 and 200 kg N ha^{-1} doses were applied into blocks. In addition, 0, 5, 10, 20, 40 and 60 kg CS ha^{-1} doses were given into each block as four replications. According to the results, the highest wheat yield (4.050 kg ha^{-1}) was obtained from '150 kg N ha^{-1} + 40 kg CS ha^{-1} ' doses. In addition, the root and root crown diseases were not seen in the 20 kg CS ha^{-1} doze and more high doses in the 100 kg N ha^{-1} block. The same diseases were not determined in the 40 kg CS ha^{-1} doze and more high doses in the 150 and 200 kg N ha^{-1} blocks. When it was look at the effects of N doses applied, the highest yield and yield components were obtained from 150 kg N ha^{-1} doze (2. block). So, 150 kg N ha^{-1} and 40 kg CS ha^{-1} doses can be suggested in the wheat growing in the similar conditions.

Keywords: Nitrogen, copper sulfate, wheat, root and root crown.

^{1*}Sorumlu Yazar/Corresponding Author: Muhammet Nurullah Akdağ, Sarayönü İlçe Tarım ve Orman Müdürlüğü, Konya. Türkiye E-mail: akdagnurullah@gmail.com,  OrcID: 0000-0002-9445-178X

²Mehmet Zengin, Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, Konya. Türkiye. E-mail: x@hotmail.com.  OrcID: 0000-0001-9330-0253

Atıf/Citation: Akdağ, M., N., Zengin, M. 2020. Artan dozlarda bakır sülfat ve azot uygulamalarının ekmeklik buğdayda verim ile kök ve kök boğazı çürüklüğü hastalığına etkileri. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 17(2), 149-161.

Extendend Summary

This study was carried out to determine the effects of increasing dozes of copper sulphate (CS; $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$; 35% Cu) and nitrogen applications on the yield and yield components of Quality bread wheat and root and root rot diseases (RRRD) in the conditions of spring irrigated land in Değirmenli of Sarayönü District of Konya Province in 2016-2017 growing season. The soil samples were taken from the top layer of 0-30 cm and some physical and chemical analyzes were carried out in the Soil Fertilizer Plant Nutrition Research Laboratory of the Faculty of Agriculture of Selçuk University, on October 19, 2016.

The experiment was carried out in randomized block design with four replications in 3 blocks in total 72 parcels. A total of 72 parcels were planned to be 3 blocks next to each of the 24 parcels with 2.5 m width and 6 m length. Wheat seeds with pesticide were planted in each plot with 450 seed m^{-2} sowing norm on October 30, 2016. 13 kg of DAP was applied by drilling in to bottom in the sowing. Half of the amount of N planned to be given in the trial during the period of brother hood with area in March, the remaining half of the period of retention, in April, ammonium sulfate fertilizer was given.

During the production season, 100 kg N ha^{-1} was to tally applied to the first of the blocks, 150 kg N ha^{-1} was applied to the second and 200 kg N ha^{-1} was applied to the third. The 0, 5, 10, 20, 40 and 60 kg CS ha^{-1} dozes were pulverized as sufficient solution in to the plots having four replicated prepared in the blocks between the brother hood and staking period.

The highest grain yield in wheat (4.050 kg ha^{-1}) was taken from 150 kg N ha^{-1} and 40 kg CS ha^{-1} . The highest yield was obtained as N needed and RRRD did not occur. The lowest grain yield (3.020 kg ha^{-1}) was taken from the plot where CS was not applied in the 100 kg of N ha^{-1} and from the plot where 5 kg CS ha^{-1} . The N doze applied in these plots could not meet the need of the plant. Besides, grain yield was lower than the other plots because of the occurrence of RRRD in these plots. The yield average (3.370 kg ha^{-1}) did not increase gradually and low grain yield was obtained according to 150 kg N ha^{-1} by more N application (200 kg N ha^{-1}) which is more than need of the wheat.

The lowest RRRD scale value (0) was obtained from the application of 20, 40 and 60 kg CS ha^{-1} in 100 kg N ha^{-1} application and no diseases were observed in these plots. The highest RRRD scale value (3) was observed at the dozes of 0, 5 and 10 kg CS ha^{-1} in 200 kg N ha^{-1} . It was observed that as the doze of CS increased, the scale of RRRD scale decreased, and as the N doze increased, the value of RRRD scale increased. As the N doze increased, the cell structure of the plant has grown rapidly. Therefore, the rapidly developing cell structure was susceptible to the disease and hence as N doze increased, RRRD increased. In the CS applications, when the application doze of CS increased, the value of RRRD scale decreased and it was understood that the disease was stopped at 40 kg CS ha^{-1} .

The highest plant height (58 cm) was obtained from 40 kg CS ha^{-1} in 200 kg N ha^{-1} block and the lowest plant height (49 cm) was obtained from the plot not applied CS in the 100 kg N ha^{-1} . The highest number of spikes (660) in m^2 was taken from 200 kg N ha^{-1} and 60 kg CS ha^{-1} , and the lowest spike number (492) from 100 kg N ha^{-1} and CS were not applied. The highest grain number (28) was obtained from 150 kg N ha^{-1} and 40 kg CS ha^{-1} , and the lowest grain number (21) was obtained from 150 kg N ha^{-1} and CS was not use plot. The highest thousand grain weight (45.00 g) was taken from 150 kg N ha^{-1} and 40 kg CS ha^{-1} , and the lowest one thousand grain weight (36.25 g) was taken from 100 kg N ha^{-1} and BS not applied plot. The highest protein ratio (12.88%) was obtained from 40 kg CS ha^{-1} with 150 kg N ha^{-1} and the lowest protein ratio (7.35%) from 100 kg N ha^{-1} and CS was not used plot.

In the fight against RRRD, in our study, the results of CS applications are investigated together with N applications, RRRD was not seen in the 20, 40 and 60 kg CS ha^{-1} in the 100 kg N ha^{-1} , in 40 and 60 kg CS ha^{-1} in the 150 and 200 kg N ha^{-1} . RRRD decreased as CS dozes increased until 20 kg CS ha^{-1} in the 100 kg N ha^{-1} , 40 kg CS ha^{-1} in the 150 and 200 kg N ha^{-1} . It has been understood that 40 kg of CS ha^{-1} spray doze can be used to combat RRRD between brotherhood and staking period. 150 kg N ha^{-1} doze may be recommended for high yield and yield components in similar wheat, soil and climate conditions.

Buğday dünyada ve ülkemizde en çok üretilen ve ülkelerin beslenme, ticaret ve ekim nöbeti sistemlerinde vazgeçilmez bir kültür bitkisidir. Dünya nüfusu ile tarımsal üretim ve gıdanın aynı oranda artmaması açlık sorununu ortaya çıkarmaktadır. Akdeniz ve Balkan ülkelerinin ana gıda maddesi buğday ve buğday ürünleridir.

Buğday, dünya besin kalorisinin yaklaşık %20'sini karşılamaktadır (Wiese, 1991). Ülkemizde kişi başına buğday tüketimi 250 kg/yıl, kişi başına günlük ekme tüketimi ise 360 g civarındadır (Anonim, 2016a). İnsan beslenmesinde dünyada en çok kullanılan kültür bitkileri arasında yer alan ekme buğday (*Triticumaestivum*L.) ve makarnalık buğday (*Triticum durum* Desf.) ülkemizde ve gelişmekte olan ülkelerde temel besin kaynaklarını oluşturmaktadır. Tarıma dayalı sanayide, gıda sanayisinin alt dalı olan un ve unlu mamuller sanayisine hammadde olmasının yanı sıra kepek, saman vb. olarak da hayvancılık sektörünün önemli bir unsuru olan buğday, strateji uzmanlarına göre 21. yüzyılın en önemli jeo-ekonomik gücüdür (Koca, 1999).

Buğdaya karşı artan talepleri karşılayabilmek için tarım yapılan alanları çeşitli nedenlerle günden güne azalan ülkelerde esas yapılması gereken birim alandan alınan ürün miktarını artırmaktır. Buğday kök ve kök boğazı fungal hastalıkları verimi sınırlayan en önemli faktörler arasında yer almaktadır. Bitki kök sağlığı, bitkinin ortamdaki su ile besin maddelerini en iyi şekilde alması ve değişik çevre koşullarına uyumu açısından önemlidir. Köklerin hastalıklı olması halinde, kök yoğunluğu ve derinliği azalmakta, bitkilerin kullanabildiği toprak derinliği daha yüzeysel kalmakta, bundan dolayı bitki topraktaki su ve besin maddelerini yeterince alamamakta ve sonuçta önemli verim kayıpları meydana gelebilmektedir (Cook, 1992). Kök ve kök boğazı çürüklüğü hastalık etmenlerinin uygun ortam bulduklarında kısa sürede inokulum üretebilmeleri hem toprak hem de tohum kökenli olmaları, tohum ve bitki artıkları ile taşınmaları, toprakta uzun yıllar yaşayabilmeleri ve bir veya birkaç etmenin aynı anda bir arada bulunması özelliklerinden dolayı bu etmenler ile mücadele oldukça zordur. Kök ve kök boğazı hastalık etmeni funguslar toprakta bitki artıkları üzerinde iki yıldan fazla canlılıklarını sürdürebildikleri bildirilmektedir (Anonim, 2016b).

Türkiye'de kullanılan gübreler arasında azotlu gübreler ilk sırayı (%64.1) almaktadır. Çünkü söz konusu toprakların organik madde içerikleri düşük olup bitkilerin azot istekleri daha fazladır. Ülkemizde kullanılan azotlu gübrelerin %50'si tahılların gübrenmesinde tüketilmektedir. Toprakta azotun gereğinden fazla bulunması birim alanda başak sayısının artmasına ancak başaktaki tane sayısının azalmasına yol açmaktadır. Aşırı azot ile vejetatif gelişme hızlanırken tane verimi azalır. Fazla azot bitkinin yatmasına ve dolayısıyla ürün kaybına sebep olmaktadır (Kacar ve Katkat, 2007). Kuzeydoğu Almanya'nın kumlu topraklarında yürütülen uzun süreli organik ve mineral azotlu gübrelemenin buğdayda verim ve kaliteye önemli bir etki yaptığı ortaya konulmuştur. Ayrıca bu denemede yer alan Ares ekme buğday çeşidinin kalite özellikleri mineral azot gübrelemesinden etkilenmiş ve iyi bir ekme kalitesini elde etmek için 11-16 kg N da⁻¹ uygulamasına ihtiyaç bulunduğu bildirilmiştir (Ellmer ve ark., 2001).

Bu çalışma ile Konya İli, Sarayönü İlçesi'nde kök ve kök boğazı çürüklüğü hastalığı bulaşık, sulu tarla koşullarında yetiştirilen ekme buğdayda, toprağa artan dozlarda bakır sülfat ve azot uygulamalarının verim ile kök ve kök boğazı çürüklüğü hastalığına etkilerini araştırmak, en yüksek verim için kullanılması gereken bakır sülfat ve azot dozlarını belirlemek, elde edilen bilgi ile buğday üreticilerine ve ülke ekonomisine katkı sağlamak amaçlanmıştır. Zira ülkemizin tahıl ambarı Konya'da giderek artan kök ve kök boğazı çürüklüğü hastalığının önlenmesine dair bakır sülfat ve azotlu gübre dozlarının etkileri hemen hemen hiç araştırılmamıştır.

Materyal ve Yöntem

Bu çalışma, artan dozlarda bakır sülfat (BS; CuSO₄.5H₂O; %35 Cu) ve azot(N) uygulamalarının Quality çeşidi ekme buğdayda verim ve verim unsurları ile kök ve kök boğazı çürüklüğü hastalığına (KKBÇH) etkilerini tespit etmek amacıyla 2016-2017 üretim sezonunda Konya'nın Sarayönü İlçesi'nin Değirmenli Mahallesi'nde 0 ada 307 parsel numaralı bir çiftçi tarlasında yağmurlama sulamalı koşullarında yapılmıştır.

Tarlada buğday ekimi öncesinde 19 Ekim 2016 tarihinde verimlilik analizleri için 0-30 cm'lik üst katmanı temsilen toprak örnekleri alınarak Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Gübre Bitki Besleme Araştırma Laboratuvarı'nda bazı fiziksel ve kimyasal analizler yapılmıştır. Analiz sonuçlarına göre (Çizelge 1), deneme toprağı kili tın tekstürlü, hafif alkalınreaksiyonlu p^Hlı, tuzsuz, orta kireçli ve yüksek organik maddelidir. Bor çok az, azot, demir ve mangan az, potasyum, magnezyum, çinko ve bakır yeterli, fosfor ve kalsiyum ise fazladır. Ancak ekstrakte edilebilir kalsiyumun, potasyum ve magnezyuma, magnezyumun da potasyuma oranlarının yüksek olması istenmeyen bir durumdur (Jokinen, 1981).

Denemede Quality çeşidi ekmeçlik buğday yetiştirilmiştir. Quality çeşidi buğday 2014 yılında TMO tarafından 1. Grup Ekmeçlik olarak bareme alınmıştır. Kırmızı, sert ve iri taneli, orta erkenci bir çeşit olup kısa boyludur. Bin tane ağırlığı 40-44 g, hektolitre ağırlığı 80-82 g civarındadır. Ekmeçlik kalitesi iyi, hayli yüksek bir protein ve enerji içeriğine sahiptir.

Deneme, tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre dört tekerrürlü olarak 3 blokta, toplamda 72 parselde yürütülmüştür. 2.5 m eninde ve 6 m uzunluğundaki (15 m²) 24 parselden yan yana 3 tane blok olacak şekilde (toplam 72 parsel) planlanmıştır. Ana parsellere N (10 kg N da⁻¹, 15 kg N da⁻¹ ve 20 kg N da⁻¹), alt parsellere ise BS (0, 0.5, 1, 2, 4 ve 6 kg BSda⁻¹) dozları her blok içinde 4 tekerrürlü olarak kardeşlenme ile sapa kalkma dönemi arasında yeterli çözeltili halinde bitkilere pülverize edilmiştir.

Çizelge 1.Deneme toprağının bazı fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları

Table 1.Some physical and chemical analysis results of testing soil

| Parametreler | Sonuçlar | Yorumlar | Normal değerler |
|--|------------------------|---------------------|--------------------------|
| Tekstür sınıfı | Killi tın | Normal, iyi | Tınl ¹ |
| pH (1:2.5 t:s; pH metre) | 7.73 | Hafif alkalın | 6.5-7.5 ² |
| EC (1:5 t:s, µS cm ⁻¹ , EC metre) | 234 | Tuzsuz, iyi | < 400 ² |
| Kireç (toplam CaCO ₃ ; %, ScheiblerKalsimetresi) | 11.8 | Orta kireçli | 3-7 ¹ |
| Organik madde (% , Smith-Weldon) | 3.53 | Yüksek, iyi | 3-6 ¹ |
| Azot (NH ₄ -N+NO ₃ -N; mg kg ⁻¹ , Kjeldahl) | 14.6 | Az | 50-500 ³ |
| Fosfor (yar. P (mg kg ⁻¹ , Olsen) | 47.9 | Fazla | 8-25 ³ |
| Potasyum (ekst. edil. K, mg kg ⁻¹ , NH ₄ OAc, ICP) | 192 (0.49 me/100 g) | Yeterli | 110-290 ³ |
| Kalsiyum (ekst. edil. Ca, mg kg ⁻¹ , NH ₄ OAc, ICP) | 6.981 (34.90 me/100 g) | Yüksek | 1.150-3.500 ³ |
| Magnezyum (ekst. ed. Mg, mg kg ⁻¹ , NH ₄ OAc, ICP) | 401 (3.34 me/100 g) | Yeterli | 160-480 ³ |
| Sodyum (ekst. edil. Na, mg kg ⁻¹ , NH ₄ OAc, ICP) | 29 (0.12 me/100 g) | - | - |
| Değişebilir sodyum yüzdesi | 0.31 | Sodiklik sorunu yok | < 15 ¹ |
| Demir (yarayışlı Fe, mg kg ⁻¹ , DTPA, ICP) | 1.26 | Az | 4.5-10 ⁴ |
| Çinko (yarayışlı Zn, mg kg ⁻¹ , DTPA, ICP) | 0.79 | Çok az | 0.7-2.4 ³ |
| Mangan (yarayışlı Mn, mg kg ⁻¹ , DTPA, ICP) | 1.41 | Az | 14-50 ³ |
| Bor (yarayışlı B, mg kg ⁻¹ , Mannitol, ICP) | 0.06 | Az | 1.0-2.4 ⁵ |
| Bakır (yarayışlı Cu, mg kg ⁻¹ , DTPA, ICP) | 0.55 | Yeterli | > 0.2 ⁶ |
| Ca/K (me/100 g birimleri ile) | 71.22 | Yüksek | 12 ⁷ |
| Ca/Mg (me/100 g birimleri ile) | 10.44 | Yüksek | 6 ⁷ |
| Mg/K (me/100 g birimleri ile) | 6.81 | Yüksek | 2 ⁷ |

¹: Ülgen ve Yurtsever (1974), ²: Richard (1954), ³: FAO (1990), ⁴: Lindsay ve Norvell (1978), ⁵: Wolf (1971), ⁶: Follettve Lindsay(1970), ⁷: Jokinen (1981).

Mibzerle her parsele 450 tohum/m² ekim normunda ilaçlı Quality ekmeçlik buğday tohumları 30 Ekim 2016 tarihinde ekilmiştir.Ekimde mibzerle tabana dekara 13 kg DAP (Diamonyum fosfat; 18.46.0) verilmiştir. Böylece ekimde 6 kg P₂O₅ ve 2.34 kg N da⁻¹ uygulanmıştır. Denemede verilmesi planlanan diğer azot miktarının yarısı kardeşlenme döneminde, mart ayında üre (%46 N), kalan yarısı da sapa kalkma döneminde, Nisan ayında amonyum sülfat (%21 N) gübresi ile verilmiştir. Toprak analiz sonuçlarına göre eksik olan mangan ve bor Nisan ayında ilk yağmurlama sulama ile her parsele 1 kg mangan sülfat (MnSO₄.3H₂O; %27 Mn) da⁻¹ ve 0.5 kg Etidot-67 (%20.8 bor) da⁻¹ dozlarında uygulanmıştır.

Her parselin ortasındaki 1 m²'lik kısım el ile hasat ve harman edilerek, taneler hassas terazide tartılıp kg da⁻¹ olarak hasatta verim belirlemesi hesaplanmıştır. Her parselden tesadüfi olarak seçilen 10 bitkinin ana saplarında, toprak yüzeyinden başağın üst başakçık ucuna kadar (kılçıklar hariç) olan yükseklik cm cinsinden bitki boyu

ölçülmüştür (Yürür ve ark., 1981). Her parselin ortasındaki 2 sırada 1 m²'de bulunan başak sayısının m²'deki başak sayısına çevrilmesi ile m²'de başak sayısı(adet) bulunmuştur (Tosun ve Yurtman, 1973).Her parselde tespit edilen 10 bitkinin ana sapındaki başaklar elle ayrı ayrı hasat edilip taneler sayılarak ortalamaları alınıp adet olarak başakta tane sayısı belirlenmiştir (Yürür ve ark., 1981).Her parselden alınan tanelerde dört defa 100 tane sayılıp 0.001 g hassasiyetli terazide tartılarak ortalamaları alınıp 10 ile çarpılarak g cinsinden bin tane ağırlığı ifade edilmiştir (Genç, 1974).Her parselden elde edilen tane verimlerinin aynı alandan elde edilen 'sap+tane' verimine oranı % olarak hasat indeksi hesaplanmıştır (Çölkesen ve ark., 1993).Her parselin ortasındaki 1 m²'lik alandaki bitkilerin hastalık şiddetine göre, kök ve kök boğazı çürüklüğü hastalığı değerlendirme skalasına göre skala değeri belirlenmiştir. Tanede protein analizi Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak, Gübre ve Bitki Besleme Araştırma Laboratuvarı'nda H₂SO₄ + H₂O₂ ile yaş yakılan örneklerde mikro Kjeldahl yöntemi ile (Bayraklı, 1987) belirlenen N değerlerinden tanenin protein oranları hesaplanmıştır.

Uygulamalara karşı elde edilen verim ve verim unsurları değerleri Tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre MSTAT-C istatistiksel paket programında varyans analizine tabi tutulmuş, önemli çıkan muamelelerde ise aynı program yardımıyla Duncan grupları belirlenmiştir (Yurtsever, 1984). Ayrıca kök ve kök boğazı çürüklüğü istatistikleri her bir faktörün bir seviyesinde diğer faktörün tüm seviye rank ortalamaları Kruskal Wallis Testi yardımıyla karşılaştırılmıştır. Ele alınan skor özelliği bakımından istatistik analiz Minitab-16 paket programıyla yapılmıştır. Analiz sonucu grupların rank ortalamaları arasındaki fark Bonferroni-Dunn çoklu karşılaştırma testi yardımıyla belirlenmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Araştırmada artan miktarlarda BS (bakır sülfat) ve N (azot) uygulamalarının ekmeçlik buğdayda verim ve verim unsurları ile KKBÇH (kök ve kök boğazı çürüklüğü hastalığı)'na etkileri ile ilgili açıklamalar aşağıda alt başlıklar halinde verilmiştir.

Uygulamaların Buğdayda Tane Verimine Etkileri

Artan miktarlarda BS ve N uygulamalarının ekmeçlik buğdayda verim ve verim unsurlarına etkileri ile ilgili varyans analiz sonuçları Çizelge 2'de, uygulamaların buğdayda KKBÇH'na etkisi ile ilgili varyans analiz sonuçları Çizelge 3'de, verim ve verim unsurlarına ilişkin ortalama değerler ve oluşan Duncan grupları ise Çizelge 4'de verilmiştir.

Çizelge 2. Artan miktarlarda bs ve n uygulamalarının buğdayda verim ve verim unsurlarına etkileri ile ilgili varyans analiz sonuçları

Table 2. The results of variance analysis regarding the effects of increasing amount of cs and n applications on yield and yield components of wheat

| Varyans kaynağı | S.D. | Kareler ortalaması | | | | | | |
|--------------------|------|--------------------|------------|---------------------------------|---------------------|-------------------|---------------|---------------|
| | | Tane verimi | Bitki boyu | m ² 'de başak sayısı | Başakta tane sayısı | Bin tane ağırlığı | Hasat indeksi | Protein oranı |
| Genel | 71 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| Tekerrür | 3 | 16555 | 18.5 | 20024 | 44.79 | 13.74 | 90.82 | 0.27 |
| N uygulaması | 2 | 17947* | 123.6* | 9508 | 5.38 | 117.9* | 156.54* | 43.06* |
| Hata | 6 | 2794 | 5.09 | 10215 | 1.22 | 12.87 | 35.30 | 1.39 |
| BS uygulaması | 5 | 4626 | 22.6 | 10326 | 16.28 | 14.11 | 7.16 | 14.10* |
| NxBS interaksiyonu | 10 | 1218 | 7.89 | 3847 | 11.12 | 8.17 | 15.42 | 8.96** |
| Genel Hata | 45 | 2719 | 18.8 | 9870 | 8.01 | 6.36 | 19.48 | 1.22 |

*. p<0.05, **. p<0.01

Buğdayda Tane verimine sadece N uygulamasının etkisi %5 düzeyinde önemli çıkmıştır (Çizelge 2). Tane verimi üzerine N uygulamalarının %5 düzeyinde önemli çıkması tane veriminin farklı miktarlarda N uygulamasına bağlı olarak değiştiğini göstermektedir.

Çizelge 4'den de görüldüğü gibi oluşturulan N bloklarındaki en yüksek tane verimi ortalaması (374 kg da⁻¹) 15 kg N da⁻¹ uygulamasından, en düşük tane verimi ortalaması ise (320 kg da⁻¹) 10 kg N da⁻¹ uygulamasından elde edilmiştir. Buğdayın ihtiyaç duyduğu N miktarından daha fazla N (20 kg N da⁻¹) uygulaması ile verim ortalaması (337 kg da⁻¹) giderek artmayıp 15 kg N da⁻¹ dozuna göre düşük tane verimi ortalaması elde edilmiştir. 10 kg N da⁻¹ dozu bitkinin N ihtiyacından daha düşük bir doz olduğundan bitkinin N ihtiyacı karşılanamamış bitkinin vejetatif aksamının normal gelişebilmesi için yeterli olmamıştır, 20 kg N da⁻¹ dozunda ise bitkinin vejetatif aksamı fazla azot uygulamasından dolayı normalden fazla ve hızlı büyümüş dolayısıyla verim değerleri 15 kg N da⁻¹ uygulamasına göre düşük çıkmıştır, 15 kg N da⁻¹ dozu ise birçok araştırmacının (Sağlam, 1999; Gezgin, 2003; Kacar ve Katkat, 2007) belirttiği gibi buğday için optimum bir dozdur. Gökmen ve ark. (2008), makarnalık buğdayda iki yıl süreyle yaptıkları bir araştırmada en yüksek tane verimini her iki yıl içinde amonyum nitrat (%33 N) gübresinin 18 kg N/da dozu ile elde etmişlerdir.

Çizelge 3. Artan miktarlarda BS ve N uygulamalarının buğdayda kkbçh'na etkileri ile ilgili varyans analiz sonuçları

Table 3. Results of variance analysis related to effects increasing amount of CS and N applications on rrcrd of wheat

| Azot (kg da ⁻¹) | BS(kg da ⁻¹) | Tekerrür | Hastalık Skalası | Ortalama Rank | P değeri |
|-----------------------------|--------------------------|----------|------------------|---------------|----------|
| 10 | 0 | 4 | 3 | 22.50 a | 0.0001** |
| | 0.5 | 4 | 1 | 16.50 b | |
| | 1 | 4 | 1 | 16.50 b | |
| | 2 | 4 | 0 | 6.50 c | |
| | 4 | 4 | 0 | 6.50 c | |
| | 6 | 4 | 0 | 6.50c | |
| | Ort. | | 0.83 A | | |
| 15 | 0 | 4 | 3 | 20.50 a | 0.0001** |
| | 0.5 | 4 | 3 | 20.50 a | |
| | 1 | 4 | 1 | 12.50 b | |
| | 2 | 4 | 1 | 12.50 b | |
| | 4 | 4 | 0 | 4.50c | |
| | 6 | 4 | 0 | 4.50c | |
| | Ort. | | 1.33 B | | |
| 20 | 0 | 4 | 3 | 18.50 a | 0.0001** |
| | 0.5 | 4 | 3 | 18.50 a | |
| | 1 | 4 | 3 | 18.50 a | |
| | 2 | 4 | 1 | 10.50 b | |
| | 4 | 4 | 0 | 4.50c | |
| | 6 | 4 | 0 | 4.50 c | |
| | Ort. | | 1.67 C | | |

** . p<0.01. Aynı sütunda aynı harfle gösterilen değerler arasındaki fark istatistiksel olarak önemsizdir.

Uygulama parsellerine bakıldığında (Çizelge 4), parsellerdeki en yüksek tane verimi (405 kg da⁻¹) 15 kg N da⁻¹ ve 4 kg BS da⁻¹ uygulamasından alınmıştır. Bu parselde bitkinin ihtiyacı kadar N uygulandığından ve KKBÇH oluşmadığından en yüksek verim elde edilmiştir. En düşük tane verimi (302 kg da⁻¹) ise 10 kg N da⁻¹ uygulamasındaki BS uygulanmayan ve 0.5 kg BS da⁻¹ uygulanan parsellerden alınmıştır. Bu parsellerde uygulanan N dozu bitkinin ihtiyacını karşılayamamış, ayrıca bu parsellerde KKBÇH görüldüğünden tane verimi diğer parsellere göre daha düşük olmuştur.

Bu sonuçlara göre de toprak ve bitki analizlerine dayalı gübreleme programlarının yapılmasının gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Bununla birlikte gübre dozları belirlenirken özellikle hedeflenen verimin dikkate alınarak

gübre uygulamaları yapılmalıdır. Optimumdan fazla azotlu gübre uygulaması verim ve kaliteyi düşürdüğü gibi uygulanan fazla gübre de çevreye ülke ekonomisine zarar verebilmektedir.

KKÇH'nın durduğu, 10 kg N da⁻¹ uygulamasında 2 kg BS da⁻¹ dozu, 15 kg N da⁻¹ ve 20 kg N da⁻¹ uygulamalarında ise 4 kg BS da⁻¹ dozuna kadar uygulanan BS dozları arttıkça KKBÇH azalmıştır (Çizelge 4). KKBÇH azaldıkça tane verim değerlerinde artışlar meydana gelmiştir. Birçok araştırmacının da (Cook, 1992; Stubbs et al., 1992; Aktaş ve ark., 1999; Hekimhan ve arkadaşları, 2004; Nicol ve ark., 2008) belirttiği gibi, KKBÇH bitkilerde kök sistemine zarar vererek verimi düşürmektedir. KKBÇH bitkinin kök sisteminden su ve besin elementi alımını kısıtlayıcı etki yaptığından buğday bitkisinde tane verim değeri de azalmıştır. Fakat KKBÇH tedavi edildikçe buğday bitkisinin kök sisteminden su ve besin elementi alımı arttıkça buğday bitkisinin gelişimi de artmıştır. Bu yüzden tane verimi hastalık şiddeti azaldıkça artmış olabilir.

Çizelge 4. Artan miktarlarda BS ve N uygulamalarının verim ve verim unsurları ile KKBÇH'na etkileri ve Duncan grupları

Table 4. The results of variance analysis regarding the effects of increasing amount of CS and N applications on yield components and RRCRD. Duncan groups

| N (kg da ⁻¹) | BS (kg da ⁻¹) | Tane verimi (kg da ⁻¹) | Hastalık skala değerleri (0-7) | Bitki boyu (cm) | m ² 'de başak sayısı (adet) |
|-----------------------------|------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------|--------------------|--|
| 10 | 0 | 302* | 3 a | 49 | 492 |
| | 0.5 | 302 | 1 b | 52 | 595 |
| | 1 | 340 | 1 b | 54 | 592 |
| | 2 | 343 | 0 c | 54 | 590 |
| | 4 | 333 | 0 c | 53 | 520 |
| | 6 | 303 | 0 c | 50 | 575 |
| | Ort. | 320 B | 0.83A | 52 B | 561 |
| 15 | 0 | 340 | 3 a | 50 | 545 |
| | 0.5 | 342 | 3 a | 51 | 587 |
| | 1 | 360 | 1 b | 52 | 592 |
| | 2 | 399 | 1 b | 53 | 600 |
| | 4 | 405 | 0 c | 55 | 630 |
| | 6 | 398 | 0 c | 55 | 612 |
| | Ort | 374 A | 1.33B | 53 AB | 594 |
| 20 | 0 | 316 | 3 a | 55 | 547 |
| | 0.5 | 321 | 3 a | 56 | 575 |
| | 1 | 326 | 3 a | 56 | 575 |
| | 2 | 340 | 1 b | 57 | 585 |
| | 4 | 349 | 0 c | 58 | 632 |
| | 6 | 373 | 0 c | 56 | 660 |
| | Ort. | 337B | 1.67C | 56 A | 596 |

*: Değerler dört tekerrürün ortalamasıdır. Aynı sütunda aynı harfle gösterilen değerler arasındaki fark istatistiksel olarak önemsizdir.

Çizelge 4. (Devam)

Table4.(continuation)

| N (kg da ⁻¹) | BS (kg da ⁻¹) | Başakta taneyası (Adet) | Bin tane ağırlığı (g) | Hasat indeksi (%) | Protein oranı (%) |
|-----------------------------|------------------------------|----------------------------|--------------------------|----------------------|-------------------|
| 10 | 0 | 24 | 36.25 | 48 | 7.35 f |
| | 0.5 | 26 | 40.00 | 48 | 7.41f |
| | 1 | 26 | 40.00 | 48 | 7.52 f |
| | 2 | 27 | 40.00 | 48 | 9.63 c-f |
| | 4 | 26 | 40.00 | 50 | 9.46 def |
| | 6 | 25 | 38.75 | 46 | 9.51 def |
| | <i>Ort.</i> | 26 | 39.17 C | 48 A | 8.48 B |
| 15 | 0 | 21 | 42.50 | 45 | 11.74 a-d |
| | 0.5 | 22 | 43.75 | 46 | 12.76 ab |
| | 1 | 25 | 42.50 | 46 | 9.69 c-f |
| | 2 | 26 | 43.75 | 43 | 10.37 b-e |
| | 4 | 28 | 45.00 | 43 | 12.88 a |
| | 6 | 27 | 43.75 | 43 | 8.55 ef |
| | <i>Ort.</i> | 25 | 43.54 A | 44 B | 11.00 A |
| 20 | 0 | 26 | 41.87 | 44 | 9.57 c-f |
| | 0.5 | 25 | 44.37 | 39 | 9.69 c-f |
| | 1 | 26 | 43.12 | 45 | 11.40 a-d |
| | 2 | 26 | 42.50 | 44 | 11.97 abc |
| | 4 | 25 | 41.87 | 41 | 12.87 a |
| | 6 | 26 | 38.12 | 44 | 7.68 f |
| | <i>Ort.</i> | 26 | 41.97 B | 43 B | 10.53 A |

*: Değerler dört tekerrürün ortalamasıdır. Aynı sütunda aynı harfle gösterilen değerler arasındaki fark istatistiksel olarak önemsizdir.

Uygulamaların Kök ve Kök Boğazı Çürüklüğü Hastalığına Etkileri

Artan miktarlarda BS ve N uygulamalarının ekmeçlik buğdayda KKBÇH'na etkileri ile ilgili varyans analiz sonuçları Çizelge 3'de, KKBÇH'na ilişkin ortalama değerler ve oluşan Duncan grupları ise Çizelge 4'de verilmiştir.

Varyans analizi sonuçlarına göre (Çizelge 3) 'BS x N' interaksyonu KKBÇH üzerine istatistiki bakımdan %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. KKBÇH üzerine 'BS x N' interaksyonunun önemli çıkması KKBÇH'nın artan miktarlarda BS ve N uygulamalarına bağlı olarak değiştiğini göstermektedir.

Çizelge 4'den de görüldüğü gibi, en düşük KKBÇH skala değeri (0) 10 kg N da⁻¹ uygulamasındaki 2, 4 ve 6 kg BS da⁻¹ uygulama dozlarından elde edilmiş ve bu parsellerde hastalık görülmemiştir. En yüksek KKBÇH skala değeri (3) 20 kg N da⁻¹ uygulamasındaki 0, 0.5 ve 1 kg BS da⁻¹ uygulama dozlarında görülmüştür. BS dozları arttıkça KKBÇH skala değerinin azaldığı, N dozu arttıkça KKBÇH skala değerinin de arttığı görülmüştür. Bazı araştırmacıların da (Hoffland ve ark., 2000) bildirdiği gibi, dokuda N konsantrasyonu arttıkça bitkiler hastalıklara karşı dayanıksız hale gelmektedirler. Araştırmamızda uygulanan N dozu arttıkça bitkinin hücre yapısı hızla gelişme göstermiştir. Bu yüzden hızlı gelişen hücre yapısı hastalığa karşı hassaslaşmış, dolayısıyla KKBÇH uygulanan N dozu arttıkça etkisini artırmıştır. BS uygulamalarında ise BS uygulama dozu arttıkça KKBÇH skala değeri azalmıştır. Bazı araştırmacıların da (Reis ve ark., 1982; Duffy ve Defag, 1999; Lawrence ve ark., 2007) bildirdiği gibi, bakır, fungal ve bakteriyel hastalıkların (külleme hariç) kontrolünde fungisit olarak kullanılmaktadır. Elde edilen sonuçlara göre ekmeçlik buğday bitkisinde 4 kg BS da⁻¹ dozunda hastalığın durduğu anlaşılmıştır.

Uygulamaların Bitki Boyuna Etkileri

Artan miktarlarda BS ve N uygulamalarının ekmeçlik buğdayın bitki boyuna etkileri ile ilgili varyans analiz sonuçları Çizelge 2'de, bitki boyuna ilişkin ortalama değerler ve oluşan Duncan grupları ise Çizelge 4'de verilmiştir. Buğdayda bitki boyuna sadece N uygulamasının etkisi %1 düzeyinde önemli çıkmıştır (Çizelge 2). Bitki boyu üzerine N uygulamalarının %1 düzeyinde önemli çıkması bitki boyunun farklı miktarlarda N uygulamasına bağlı olarak değiştiğini göstermektedir.

Çizelge 4'den de görüldüğü gibi oluşturulan N bloklarındaki, en yüksek bitki boyu ortalaması (56 cm) bitkinin N ihtiyacından daha fazla N uygulanan 20 kg N da⁻¹ uygulamasından, en düşük bitki boyu ortalaması ise (52 cm) bitkinin N ihtiyacından daha az N uygulanan 10 kg N da⁻¹ uygulamasından elde edilmiştir. 15 kg N da⁻¹ uygulamasından elde edilen bitki boy ortalaması (53 cm) ise diğer N uygulamaları arasında bir değerdir.

Uygulama parsellerine bakıldığında (Çizelge 4), parsellerdeki en yüksek bitki boyu (58 cm) 20 kg N da⁻¹ bloğunda 4 kg BS da⁻¹ uygulanan parselden elde edilmiştir. Burada uygulanan yüksek N dozu uygulaması ve KKBÇH'nin görülmemesi bitki boyunun yüksek olmasını sağlamıştır. En düşük bitki boyu (49 cm) 10 kg N da⁻¹ bloğunda BS uygulanmayan parselden elde edilmiştir. Bu parselde KKBÇH görüldüğünden ve uygulanan N dozu da bitki için yeterli olmadığından bitkinin vejetatif aksamı yeterince büyüyememiştir. Yapılan benzer çalışmalarda da (Fageria ve Baligar, 2005) belirtildiği gibi, N noksanlığı çeken bitkiler yavaş büyümekte ve yaprak alan indeksleri de azalmaktadır. N fazla verildiğinde ise bitkinin vejetatif aksamı hızlı ve normalden fazla büyümektedir. Yapılan araştırmalarda da (Stubbs et al., 1992; McMullen ve ark., 1997; Hekimhan ve ark., 2004; Hekimhan ve ark., 2005; Zhou ve ark., 2006; Anonim, 2016b) bildirildiği gibi, KKBÇH buğdayın gelişimini olumsuz yönde etkilemektedir.

Uygulamaların m²'deki Başak Sayısına Etkileri

Artan miktarlarda BS ve N uygulamalarının ekmeklik buğdayın m²'deki başak sayısına etkileri ile ilgili varyans analiz sonuçları Çizelge 2'de, m²'deki başak sayısına ilişkin ortalama değerler ve oluşan Duncan grupları ise Çizelge 4'de verilmiştir. Uygulamaların m²'deki başak sayısına etkileri istatistiksel bakımdan önemsiz çıkmıştır (Çizelge 2).

m²'deki en yüksek başak sayısı (660) 20 kg N da⁻¹ ve 6 kg BS da⁻¹ uygulanan parselden elde edilmiştir (Çizelge 4). Yüksek N dozu ve KKBÇH'nin bu parselde oluşmaması m²'deki başak sayısının yüksek olmasını sağlamıştır. m²'deki en düşük başak sayısı (492) ise 10 kg N da⁻¹ ve BS uygulanmayan parselden elde edilmiştir. Düşük N dozu ve KKBÇH'nin bu parselde oluşması m²'deki başak sayısını düşürmüştür. KKBÇH'nin durduğu 15 kg N da⁻¹ ve 20 kg N da⁻¹ uygulamalarındaki 4 kg BS da⁻¹ dozlarına kadar uygulanan BS dozları arttıkça KKBÇH'nin azaldığı, KKBÇH azaldıkça m²'deki başak sayısının arttığı tespit edilmiştir. Bazı araştırmacıların da (Finci, 1979; Stubbs et al., 1992; Hekimhan ve ark., 2005; Lougman ve ark., 2010) bildirdiği gibi, buğdayda KKBÇH bitkinin verim ve verim unsurlarını olumsuz yönde etkilemektedir.

Uygulamaların Başakta Tane Sayısına Etkileri

Artan miktarlarda BS ve N uygulamalarının ekmeklik buğdayda başakta tane sayısına etkileri ile ilgili varyans analiz sonuçları Çizelge 2'de, başakta tane sayısına ilişkin ortalama değerler ve oluşan Duncan grupları ise Çizelge 4'de verilmiştir. Uygulamaların başakta tane sayısına etkileri istatistiksel bakımdan önemsiz çıkmıştır (Çizelge 2).

Uygulama parsellerine bakıldığında (Çizelge 4) başakta en yüksek tane sayısı (28) 15 kg N da⁻¹ ve 4 kg BS da⁻¹ uygulamasından alınmıştır. Bu parselde, optimum N dozu uygulanması ve KKBÇH'nin oluşmaması başakta en yüksek tane sayısı değerinin alınmasını sağlamıştır. Başakta en düşük tane sayısı (21) 15 kg N da⁻¹ ve BS uygulanmayan yerden alınmıştır. Bu parselde, KKBÇH'nin bitki gelişimine olumsuz etki ettiğinden başakta en düşük tane sayısı alınmıştır. Aynı şekilde bazı araştırmacılar da (McMullen ve ark., 1997; Hekimhan ve ark., 2004; Hekimhan ve ark., 2005; Zhou ve ark., 2006) KKBÇH'nin buğdayda verim ve verim unsurlarını olumsuz etkilediğini bildirmişlerdir.

Uygulamaların Bin Tane Ağırlığına Etkileri

Artan miktarlarda BS ve N uygulamalarının ekmeklik buğdayda bin tane ağırlığına etkileri ile ilgili varyans analiz sonuçları Çizelge 2'de, bin tane ağırlığına ilişkin ortalama değerler ve oluşan Duncan grupları ise Çizelge 4'de verilmiştir. Buğdayda bin tane ağırlığına sadece N uygulamasının etkisi %5 düzeyinde önemli çıkmıştır (Çizelge 2). Bin tane ağırlığı üzerine N uygulamalarının %5 düzeyinde önemli çıkması bin tane ağırlığının farklı miktarlarda N uygulamasına bağlı olarak değiştiğini göstermektedir.

Çizelge 4'den de görüldüğü gibi, oluşturulan N bloklarındaki en düşük bin tane ağırlığı ortalaması (39,2 g) bitkinin N ihtiyacından daha az N uygulanan 10 kg N da⁻¹ uygulamasından, en yüksek bin tane ağırlığı ortalaması (43,5 g) optimum N uygulanan 15 kg N da⁻¹ uygulamasından alınmıştır, bitkinin ihtiyacından daha fazla N uygulanan 20 kg N da⁻¹ uygulamasından ölçülen bin tane ağırlığı (42 g) değeri optimum N uygulanan 15 kg N da⁻¹ uygulamasından elde edilen bin tane ağırlığı değerinden az ölçülmüştür. Bazı araştırmacıların da bildirdiği gibi

(Lopez-Bellido ve ark., 2000; Kacar ve Katkat, 2007) fazla azot dozu bazı verim unsurları ve bin tane ağırlığının azalmasına sebep olmaktadır. Bu durum dengesiz beslenmeden kaynaklanabilir.

Uygulama parsellerine bakıldığında (Çizelge 4), parsellerdeki en yüksek bin tane ağırlığı (45 g) 15 kg N da⁻¹ ve 4 kg BS da⁻¹ uygulamasından alınmıştır. Bu parselde, optimum N dozu uygulanması ve KKBÇH görülmediğinden en yüksek bin tane ağırlığı değerinin alınmasını sağlamıştır. En düşük bin tane ağırlığı (36.25 g) ise 10 kg N da⁻¹ ve BS uygulanmayan parselden alınmıştır. Bu parselde, uygulanan N dozu düşük olduğundan ve KKBÇH görüldüğünden en düşük bin tane ağırlığı değeri elde edilmiştir.

Uygulamaların Hasat İndeksine Etkileri

Artan miktarlarda BS ve N uygulamalarının ekmeklik buğdayda hasat indeksine etkileri ile ilgili varyans analiz sonuçları Çizelge 2’de, hasat indeksine ilişkin ortalama değerler ve oluşan Duncan grupları ise Çizelge 4’de verilmiştir.

Buğdayda hasat indeksine sadece N uygulamasının etkisi %5 düzeyinde önemli çıkmıştır (Çizelge 2). Hasat indeksi üzerine N uygulamalarının %5 düzeyinde önemli çıkması hasat indeksinin farklı miktarlarda N uygulamasına bağlı olarak değiştiğini göstermektedir.

Azot bloklarının ortalaması olarak bakıldığında (Çizelge 4), en yüksek hasat indeksi ortalaması (%48) 10 kg N da⁻¹ uygulamasından, en düşük hasat indeksi ortalaması (%43) ise 20 kg N da⁻¹ uygulamasından alınmıştır, 15 kg N da⁻¹ uygulamasından ise ölçülen hasat indeksi değeri (%44) diğer iki uygulama arasında bir değerdir.

Uygulama parsellerine bakıldığında (Çizelge 4), en yüksek hasat indeksi (%50) 10 kg N da⁻¹ ve 4 kg BS da⁻¹ uygulamasından alınmıştır. Bu parselde, düşük N dozu uygulanmasından dolayı bitkinin vejetatif aksamı yeterince gelişemediğinden hasat indeksi değeri yüksek çıkmıştır. En düşük hasat indeksi değeri (%39) ise 20 kg N da⁻¹ ve 0.5 kg BS da⁻¹ uygulamasından alınmıştır. Bu parselde uygulanan N dozu yüksek olduğundan bitkinin vejetatif aksamı daha fazla gelişme göstermiş ve hasat indeksi değeri düşük çıkmıştır. Birçok araştırmacının da (Gezgin, 2003; Kacar ve Katkat 2007) bildirdiği gibi, genellikle ekmeklik buğdaylara 12-14 kg N da⁻¹ uygulaması önerilmektedir. Buğdayda N noksanlığı sap ve tane veriminin azalmasına sebep olduğu gibi fazlası da büyümeyi, yani sap gelişmesini artırarak tane oluşumu ile verimin önemli düzeyde azalmasına sebep olmaktadır.

Uygulamaların Tanenin Protein Oranlarına Etkileri

Artan miktarlarda BS ve N uygulamalarının ekmeklik buğday tanesinde protein oranına etkileri ile ilgili varyans analiz sonuçları Çizelge 2’de, tanede protein oranına ilişkin ortalama değerler ve oluşan Duncan grupları ise Çizelge 4’de verilmiştir.

Varyans analizi sonuçlarına göre (Çizelge 2) BS ve N uygulamalarının tanede protein oranı üzerine istatistiki bakımdan %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Tanede protein oranı üzerine BS ve N uygulamalarının istatistiki olarak önemli çıkması tanede protein oranının artan miktarlarda BS ve N uygulamalarına bağlı olarak değiştiğini göstermektedir. En yüksek protein oranı (%12.88) bitkinin toprak analizi sonuçlarına göre ihtiyaç duyduğu miktarda, 15 kg N da⁻¹ dozu ile birlikte 4 kg da⁻¹ BS uygulanan parselden alınmıştır (Çizelge 4). Bu parselde, optimum N dozu uygulandığından ve KKBÇH görülmediğinden en yüksek protein oranı elde edilmiştir. En düşük protein oranı ise (%7.35) bitkinin N ihtiyacından daha az N uygulanan 10 kg N da⁻¹ ve BS uygulanmayan parselden elde edilmiştir. Bu parselde, bitkinin ihtiyacı olan N dozundan daha az N uygulaması yapıldığından bitkinin N ihtiyacı karşılanamamış ve bu parselde KKBÇH’da görüldüğünden tanede düşük protein oranı elde edilmiştir.

Azot bloklarındaki protein ortalamalarına bakıldığında (Çizelge 4), en düşük protein ortalaması (%8.48) 10 kg N da⁻¹ uygulamasından alınmıştır. Bu N dozu bitkinin N ihtiyacını karşılayamadığından en düşük protein oranı ortalaması oluşmuştur. En yüksek protein ortalaması (%11.00) ise 15 kg N da⁻¹ uygulamasından alınmıştır. 15 kg N da⁻¹ uygulaması bitkinin N ihtiyacını karşılamıştır. 20 kg N da⁻¹ uygulamasından alınan protein ortalaması da (%10.53) 15 kg N da⁻¹ uygulamasına göre düşük ölçülmüştür. Birçok araştırmacı da (Tipple ve ark., 1976; Kacar ve Katkat 2007) artan dozlarda N uygulamasının tanede protein oranını artırdığını, ancak fazla N uygulandığında ise verim ve verim unsurları değerlerinde gerileme meydana geldiğini bildirmişlerdir. Diğer bir araştırmada da buğdayda KKBÇH’nın bitkinin verim unsurları arasında, bin tane ağırlığını olumsuz yönde etkilediği bildirilmiştir (Finci 1979; Stubbs et al., 1992; Wallwork, 2000; Hekimhan ve ark., 2005, Lougman ve ark., 2010). Bu araştırmaya benzer yapılan bir araştırmada da *Fusariumgraminearum*’u kapsayan *Fusarium* türlerinin tahıllarda neden olduğu başak yanıklığı hastalığı nemli ve yarı nemli iklimlerde ürünlerin kalitesini bozarak verimi düşürdüğü bildirilmiştir (McMullen ve ark., 1997; Hekimhan ve ark., 2004; Zhou ve ark., 2006).

Sonuç

Sonuç olarak; Araştırmada uygulanan 10 kg N da⁻¹ dozu bitkinin N ihtiyacını karşılayamamış, verim ve verim unsurları istenen düzeyde sonuçlar vermemiştir. 20 kg N da⁻¹ uygulama dozunun ise bitkinin ihtiyaç duyduğu N miktarından fazla olduğu anlaşılmış ve bu uygulamadan da istenen verim ve verim unsurları değerleri alınmamıştır. En yüksek verim ve verim unsurları değerleri 15 kg N da⁻¹ uygulamasından alınmıştır.

Uygulanan N dozu arttıkça KKBÇH'nın skala değerinde artış meydana gelmiş, yani bitkilerde görülen KKBÇH düzeyi artmıştır.

Buğday üreticilerimizin ürünlerinde ekonomik zarar meydana getiren KKBÇH ile mücadelede, BS uygulamalarının sonuçlarının N uygulamalarıyla birlikte araştırıldığı çalışmamızda KKBÇH 10 kg N da⁻¹ uygulamasında 2, 4 ve 6 kg BS da⁻¹, 15 ve 20 kg N da⁻¹ uygulamalarında ise 4 ve 6 kg BS da⁻¹ dozlarında KKBÇH görülmemiştir. Buradan da buğday bitkisinde 4 kg BS da⁻¹ uygulama dozunda KKBÇH'nın görülmediği anlaşılmıştır.

KKBÇH 10 kg N da⁻¹ uygulamasında 2 kg BS da⁻¹, 15 ve 20 kg N da⁻¹ uygulamalarında ise 4 kg BS da⁻¹ dozlarına kadar uygulanan BS dozları arttıkça azalmıştır. Kardeşlenme ile sapa kalkma dönemi arasında 4 kg BS da⁻¹ dozunun yeterli su ile KKBÇH ile mücadelede pülverizasyonda kullanılabileceği anlaşılmıştır. 4 kg BS da⁻¹ uygulamasıyla kontrole göre KKBÇH %100 oranında azaldığı, dolayısıyla hastalığın oluşmadığı belirlenmiştir.

Buğday çeşidi ve toprak özelliklerine göre farklılık göstermekle birlikte Sarayönü İlçesi sulu koşullarında ekmeklik buğdayda yüksek verim ve verim unsurları elde edebilmek için 15 kg N da⁻¹ dozu önerilebilir. Daha kesin öneriler için farklı tarla ve ekmeklik/makarnalık buğday çeşitlerinde farklı N doz ve formlarına ilişkin tarla denemeleri sürdürülmelidir.

Ekmeklik buğday üreten üreticilerimize KKBÇH ile mücadele için kardeşlenme ile sapa kalkma dönemi arasında 4 kg BS da⁻¹ dozunun yeterli çözültü halinde buğday bitkilerine pülverizasyonu tavsiye edilebilir.

Kaynakça/References

- Aktaş H., Kınacı E., Yıldırım, A. F., Sayın L. ve Kural, A., 1999. Konya yöresinde hububatta sorun olan kök ve kök boğazı çürüklüğü etmenlerinin hububatta verim komponentlerine etkileri ve mücadelesi üzerinde araştırmalar. Orta Anadolu Hububat Tarımının Sorunları ve Çözüm Yolları Semp., 8-11 Haziran 1999, Konya, sf: 392-403.
- Anonim, 2016a. <http://www.tuik.gov.tr/UstMenu.do?metod=temelist> (Bakma tarihi 05.09.2016)
- Anonim, 2016b. Serin İklim Tahıllarında Kök ve Kök Boğazı Hastalıklarının Dünü, Bugünü ve Mücadelesi. Zirai Mücadele Merkez Araşt. Enst. Md.lüğü, Ankara.
- Bayraklı, F., 1987. Toprak ve Bitki Analizleri. *O.M.Ü. Ziraat Fak. Yay.*, No: 17, Samsun.
- Cook R.J., 1992. Wheat root health management and environmental concern. *Can. J. Plant Pathology*, 14: 76-85.
- Çölkesen, M., Eren, N., Ökten, A. ve Akıncı, C., 1993. Şanlıurfa'da Kuru ve Sulu Koşullarda Uygun Makarnalık Buğday Çeşitlerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Makarnalık Buğday ve Mamulleri Semp. Sf: 533-539, Ankara.
- Duffy, B.K. and Defag, G., 1999. Macro and Micro Element fertilizers influence the severity of fusarium crown and root rot of tomato in a soilless production system. *Hortscience* 34(2): 287-291.
- Ellmer, F., Erekul, O. and Köhn, W., 2001. Einfluss langjähriger Differenzierter organischer mineralischer Düngung auf den Ertrag, die Ertragsstruktur und die Backqualität von Winterweizen. *Archives of Agronomy and Soil Sci.*, 47: 423-444.
- Fageria, N. K. and Baligar, V. C., 2005. Enhancing nitrogen use efficiency in crop plants. *Adv. Agron.*, 88: 97-185.
- FAO, 1990. Micronutrients Assessment at the Country Level. p. 1-208. An International Study (M. Sillanpää, ed.), FAO Soil Bulletin 63. Published by FAO, Roma, Italy.
- Finci S., 1979. Buğdayın kök ve kök boğazı hastalıkları ve korunma çareleri. Gıda-Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Zirai Mücadele ve Zirai Karantina Genel Müdürlüğü, Çiftçi Broşürü No: 21, 15 s.
- Follett, R.H., Lindsay, W.L., 1970. Profile Distribution of Zinc, Iron, Manganese, and Copper in Colorado Soils. *Colorado Exp. Sta. Tech. Walsh and Bealon, Soil Sci Soc. of Am. Inc. Medison, Winconsin, USA.*
- Genç, İ., 1974. Yerli ve Yabancı Makarnalık ve Ekmeçlik Buğday Çeşitlerinde Verim ve Verime Etkili Başlıca Karakterler Üzerinde Araştırmalar. *Ç.Ü. Ziraat Fak. Yay. No: 82, Adana.*
- Gezgin, S., 2003. Buğdayın Gübrelenmesi. *Ticaret Borsası Derg.*, 6(14): 23-27, Konya.
- Gökmen, F., Zengin, M., Arısoy, R.Z., Taner, S., Gezgin, S. ve Çakmak, İ., 2008. Amonyum Nitrat ve Entec Gübrelere Çinkosuz ve Çinkolu Bloklarda Yetiştirilen Makarnalık Buğdayın Verim ve Verim Unsurlarına Etkileri. *Ülkesel Tahıl Semp.*, 2-5 Haziran 2008, Konya. Sf: 536-551.
- Hekimhan, H., Bağcı, A., Nicol, J., Arısoy, T. and Sahin, S., 2004. Dryland root rot: a major threat to winter cereal production under sub-optimal growing conditions. 4th Intl. Crop. Sci. Congress, 26-1 Oct. Brisbane, Australia.
- Hekimhan H., Bağcı S.A., Nicol J., Tunalı, B., 2005. Kök ve kök boğazı çürüklüğü hastalığı etmenlerinin bazı kışlık hububat verimleri üzerine etkileri. Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi Bildirileri, 5-9 Eylül 2005, Antalya, Cilt 1: 201-206
- Hoffland, E., Dicke, M., Tintelen, W.V., Dickman, H., and Beusichem M.L., 2000. Nitrogen availability and defence of tomato against two-spotted spined mite. *Journal of Chemical Ecology*, 26: 2697-2711.
- Jokinen, R., 1981. The Magnesium Status of Finnish Mineral Soils and the Requirement of the Magnesium Supply. *Magnesium-Bull.* 3, H. 1a: 1-5.
- Kacar, B. ve Katkat, A. V., 2007. Gübreler ve Gübreleme Tekniği. Genişletilmiş ve Güncellenmiş 2. Baskı. Nobel Yay. No: 1119, ISBN 978-9944-77-159-7, Ankara.
- Koca Y., 1999. Yüzyılım Jeoekonomik gücü tahılın üretimi, ticareti ve uluslararası ilişkilere etkileri. Orta Anadolu'da Hububat Tarımının Sorunları ve Çözüm Yolları Semp., 8-11 Haziran 1999, Bahri Dağdaş Milletlerarası Kışlık Hububat Araşt. Merkezi Md.lüğü, Konya, Sf: 539-546.
- Lawrence, E., D., Elmer, W.H. and Don, M.H., 2007. Mineral Nutrition and Plant Disease. APS Press, St. Paul, MN. 278 p.
- Lindsay, W. L. and Norvell, W. A., 1978. Development of DTPA Soil Test for Zinc, Iron, Manganese and Copper. *Soil Sci. Soc. of Amer. J.*, 42: 421-428.
- Lopez-Bellido, L., Lopez-Bellido, J. R., Castillo, J. E. and Lopez-Bellido, F. J., 2000. Effects of tillage, crop rotation and nitrogen fertilization on wheat grain quality grown under rainfed Mediterranean conditions. *Agron. J.*, 92: 1054-1063.
- Loughman R., Loughman G., MacNish and McLeod W., 2010. Wheat book. Revised by: R. Loughman, D. Wright, W. MacLeod, J. Bhathal, D. Thackray. Chapter 10: 203-216.

- McMullen, M.P., Jones, R. and Gallenberg, D., 1997. Scab of wheat and barley : are emerging disease of devastating impact. Plant Dis. 81:1340-1348.
- Nicol J.M., Bağcı A., Bolat N., Erginbas G., Sahin E., Yıldırım A.F., Ozdemir F., Yorgancılar A. ve Kılınç A. 2008. Identification of bread wheat resistance against dryland crown rot (*Fusarium culmorum*) under inoculated field and controlled greenhouse conditions in Turkey. Trethowan, R.T., Manes, Y. 10th International Fusarium Workshop, 30th August-2nd September 2008/Italy, Abstract published in International Journal plant Pathology 2008: 90(3)
- Reis, E.M., Cook, R.J. and McNeal, B.L., 1982. Effect of mineral nutrient on take-all of wheat. Phytopathol., 72:224-229.
- Richard, L.A., 1954. Diagnosis and Improvement of Saline and Alkaline Soils. Handbook 60, U.S. Dept. of Agriculture.
- Sağlam, N., 1999. Yabancı kökenli beş ekmeçlik buğday çeşidinde uygulanan farklı azot dozlarının verim ve verim unsurlarına etkisi ile ekonomik azot dozunun belirlenmesi. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi, Sf. 372-376, Adana.
- Stubbs, R.W., Prescott, J.M., Saari, E.E. and Dubin, H.J., 1992. Tahıl Hastalıkları Metodları Klavuzu. S. 120.
- Tipples, K. H., Dubetz, S. and Irvine, G. N., 1976. Effects of high rates of nitrogen on Neepawa wheat grown under irrigation. II. Milling and baking quality. Can. J. Plant Sci., 57: 337-350.
- Tosun, O. ve Yurtman, N., 1973. Ekmeçlik Buğdaylarda (*Triticum aestivum* L. Em Thell) Verime Etkili Morfolojik ve Fizyolojik Karakterler Arasındaki İlişkiler. A.Ü. Ziraat Fak. Yıllığı, 23: 418-431, Ankara.
- Ülgen, N., Yurtsever, N., 1974. Türkiye Gübre ve Gübreleme Rehberi. Toprak ve Gübre Araşt. Enst. Teknik Yayın No: 28, Ankara.
- Wallwork, H., 2000. Cereal root and crown diseases. SARDİ, Adelaide, 58 p.
- Wiese M.V., 1991. Compendium of Wheat Diseases. St. Paul, Minnesota, USA. American Phytopathology, 112 p.
- Wolf, B., 1971. The Determination of Boron in Soil Experiment on The Application of Slow-Release Boron Extracts, Plant Materials, Composts, Manures, Water Fertilizer: Part II: Behavior of Boron in The Soil. In: and Nutrient Solutions. Soil Sci. Plant Anal., 2: 363.
- Yurtsever, N., 1984. Deneysel İstatistik Metotlar. (Mülga) Köy Hizmetleri Genel Md.lüğü Toprak ve Gübre Araşt. Enst. Md.lüğü Yay. No: 121, Teknik Yay. No: 56, Ankara.
- Yürür, N., Tosun, O., Eser, D. ve Geçit, H.H., 1981. Buğdayda Ana Sap Verimi ile Bazı Karakterler Arasındaki İlişkiler. A.Ü. Ziraat Fak. Yay. No: 775, Ankara.
- Zhou, W.C., Eudes, F. and Laroche, A., 2006. Identification of differentially regulated proteins in response to a compatible interaction between the pathogen *Fusarium graminearum* and its host in *T. aestivum*. Proteomics, 6: 4599-4609.