

Konya Koşullarında Buğday Genotiplerinde Yatmanın Verim ve Kaliteye Etkisi

Fatih DEMİR¹ 

Ali TOPAL² 

¹İl Tarım ve Orman Müdürlüğü, Konya

²Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Konya
demirfah@hotmail.com

Öz

Bu çalışmada, ekmeklik ve makarnalık buğday tarlalarında görülen yatmanın tane verimi ile bazı verim ve kalite özelliklerine etkileri araştırılmıştır. Bu amaçla 2018-2019 yetiştirme sezonunda ekmeklik (Tosunbey) ve makarnalık (Ç-1252) buğday çeşitlerinin ekili olduğu Konya-Meram bölgesinde 10 tarlada, yatan ve yatmayan bitkilerin bulunduğu parsellerde bitki boyu, başak uzunluğu, başakta tane sayısı, tanede renk değişimi/dönme, hasat indeksi, 1000 tane ağırlığı, tane protein oranı ve tane verimi ile ilgili ölçüm ve analizler yapılmıştır.

Araştırmada elde edilen bulgulara göre hem ekmeklik hem de makarnalık buğday üretim alanlarında yatan ve yatmayan ortamlar arasında verim ve kalite özellikleri bakımından önemli farklılıklar bulunmuştur. Buna göre Tosunbey çeşidinde yatan ve yatmayan parsellerde ölçülen bazı değerler sırasıyla bitki boyu için 98.12 cm ve 87.11 cm, tanede renk değişimi % 24.04 ve %13.62, hasat indeksi %35.46 ve %42.93, 1000 tane ağırlığı 33.46 g ve 36.12 g, protein oranı %11.92 ve % 14.42, tane verimi 247.65 kg/da ve 395.42 kg/da olarak bulunmuştur. Çeşit-1252'nin yatan ve yatmayan parsellerinde ölçülen değerlerde sırasıyla bitki boyunda 79.98 cm ve 72.82 cm, tanede dönme oranı %29.52 ve %17.92, hasat indeksi %28.70 ve 38.27, 1000 tane ağırlığı 33.00 g ve 39.26 g, tane protein oranı %15.56 ve %12.25, tane verimi 143.74 kg/da ve 245.61 kg/da olmuştur. Bir tarlada yatan ve yatmayan alanlardaki ürün karşılaştırıldığında, yatmanın özellikle bin tane ağırlığı, hasat indeksi, protein oranı, dönme ve tane veriminde önemli farklılıkların oluşmasına neden olduğu ve bunun da, tarlada hasat edilen üründe yüksek oranda verim ve kalite kayıplarının oluşmasında etkili olduğu görülmüştür. Bu bağlamda buğday yetiştiriciliğinde yatmayı önleyici tedbirler yanında, yatan alanlar ayrı hasat edilerek diğer üründen ayrılması durumunda, yatmadan dolayı üründe ortaya çıkabilecek kalite ve değer kaybının minimuma indirilmesinin mümkün olacağı söylenebilir.

Anahtar Kelimeler: Buğday, yatma, verim, kalite

The Effects of Lodging on Yield and Quality of Wheat Genotypes in Konya Conditions

Abstract

In this study, the effects of the grain yield and some yield and quality characteristics of lodging in bread and durum wheat fields were investigated. For this purpose, the fields where in Konya Meram region 5 bread (Tosunbey) and 5 durum wheat varieties (Ç-1252) were cultivated were evaluated in the growing season in 2018-2019. According to the findings obtained in the study, significant differences were found in terms of yield and quality characteristics between lodging and non-lodging areas in both bread and durum wheat production fields.

Accordingly, some values measured in lodging and non-lodging plots respectively in Tosunbey variety were 98.12 cm and 87.11 cm for plant height, color change in grain/yellow berry 24.04% and 13.62%, harvest index 35.46% and 42.93%, 1000 grain weight 33.46 g and 36.12 g, protein ratio 11.92 and 14.42%, grain yield 247.65 kg / da and 395.42 kg / da. In the values measured in the lodging and non-lodging plots respectively of Ç-1252, the plant height was 79.98 cm and 72.82 cm, the yellow berry was 29.52% and 17.92%, the harvest index was 28.70% and 38.27, 1000 grain weight was 33.00 g and 39.26 g, protein ratio was 15.56% and 12.25% grain yield was 143.74 kg / da and 245.61 kg / da. When the products in a field lodging and not lodging in a field were compared, it was seen that lodging caused significant differences in the grain weight, harvest index, protein ratio, rotation and grain yield, and this was effective in the occurrence of high yield and

quality losses in the harvested product in the field. In this context, it can be said that in addition to the measures to prevent lodging in wheat cultivation, if the lodging areas are harvested separately and separated from the other product, it will be possible to minimize the loss of quality and value that may occur in the product due to lodging.

Keywords: Wheat, lodging, yield, quality

Giriş

Yatma dünyanın pek çok bölgesinde kültür bitkilerinde önemli verim kayıplarına neden olan bir durumdur. Kültür bitkileri içerisinde yatmanın yoğun olarak görüldüğü grup tahıllardır. Tüm bitkilerde olduğu gibi tahıllarda da verim ve kaliteyi artırmak için yapılan çalışmalar kapsamında özellikle kısa boylu, hastalıklara dayanıklı, yüksek verimli ve yatmaya dayanıklı çeşitlerin ıslahı ön plana çıkmıştır. Verim artışında ıslahın payının genellikle %30-50 arasında olduğu tahmin edilmektedir (Demir ve Turgut, 1999). Bununla birlikte son yıllarda verim ve kaliteyi doğrudan etkileyen gübre kullanımı ve sulama da artmıştır. Uygun olmayan çeşit seçimi, ekim zamanı ve sıklığı, gereğinden fazla gübre kullanımı ve sulama imkanlarının artması, yabancı ot, hastalık ve zararlıların yoğunlaşması yanında, ekolojik faktörlere ve tarla şartlarına bağlı olarak bitkilerde yatma görülebilmektedir. Uygun olmayan çeşit, ekim zamanı ve sıklığı yanında gübreleme ve diğer faktörlere bağlı olarak meydana gelebilecek yatmanın tahıllarda %80'e yakın verim düşüşüne neden olabileceği görülmüştür (Ceylan, 1974). Genelde sulu koşullarda yetiştirilen buğdaylarda bitki boyunun kısa olması istenmektedir. Reitz ve Salmon (1959), yatmaya dayanıklılığın tek başına sapın sağlamlığı ile değil, aynı zamanda elastikiyetiyle de ilgili olduğunu ve boyun kısa olmasının yatmayı azalttığını bildirmişlerdir. Kısa boylu bitkilerin uzun boylulara nazaran yatmaya daha dayanıklı oldukları yaygın bir görüştür. Ancak, yüksek verimli ve daha uzun boylu bazı çeşitlerin de yatmaya dayanıklı oldukları bir gerçektir. Tahıllarda yatma ve yatmayla bağlantılı verim ve kalite düşüklüğüne çözüm bulabilmek amacıyla son yıllarda yapay bitki büyüme düzenleyicilerinin kullanılması yoluna gidilmiştir. Özellikle vejetatif gelişme amaçlı kullanımı yaygın olan ethephon, Avrupa kıtasında ticari olarak yoğun şekilde kullanılmış, sonradan Kuzey Amerika kıtasına girmiş; ancak bu kıtadaki gerek yetiştirme tekniklerinin farklılığı gerekse iklim farklılığı ethephon kullanımını zorlaştırmıştır (Simmons ve ark., 1988). Bitkinin yatmasında kuvvetli bir kök sistemi ve kalın bir gövde yapısı önemlidir. Bitki ıslah çalışmalarında kuvvetli kök sistemi oluşturan ve kısa-orta boylu çeşitlerin yatmaya mukavemet gösterdiği bilinmektedir. Bitki besleme ve gübre dozlarının miktarları da bitkinin yatmasında önemlidir. Tek taraflı azotlu gübreleme, zayıf ve uzun boylu bir sap oluşumuna neden olduğundan, dengesiz gübreleme de yatma olayını artırıcı faktörler arasında yer almaktadır.

Hububat kök ve sap hastalıkları, özellikle hububat tarımının yoğun yapıldığı bölgelerde ekonomik olarak önem arz eder. Bazı alanlarda kök ve kök boğazı hastalıkları nedeniyle hububat ekili alanlarda görülen yatma olayında %70 varan verim kayıpları olduğu bilinmektedir (Sade, 2006). Baril (1992), ekmeklik buğdayın tane verimindeki genotip x çevre etkileşiminin %91'inin yatma hassasiyeti, bin tane ağırlığı ve başak uzunluğu ile açıklandığını belirtmiştir (Tomm ve ark., 2001). Yatan alanların hasadında %25'e varan kapasite düşüklüğü yanında, hasat zamanının da uzamasına neden olmaktadır. Daha geç dönemlerde sapın kırılması durumunda, başağın dane dökmesi ve bitkilerin yere yapışması sonucu %80'e varan şiddetli hasat kayıpları görülmektedir (Berry ve ark., 2004). Buğdayda yatmanın verim ve tane protein oranına etkileri konusunda yapılan bir çalışmada, başaklanmadan 1-2 hafta öncesi ve 1-2 hafta sonrasında meydana gelen yatmanın verimi 1/3 oranında düşürdüğü, erken yatmanın başakta tane sayısını, geç yatmanın ise tane iriliğini azalttığı rapor edilmiştir. Aynı çalışmada yatan alandaki üründe protein oranının daha yüksek olduğu ancak dekadardan elde edilen toplam protein miktarının yatan alanlarda daha

az olduğu vurgulanmıştır (Laude ve Pauli, 1956). Kün (1996)'de yüksek yağışlı ve verimli alanlarda buğdayın yatma nedeniyle veriminin düşebileceğini bildirmiştir. Araştırmacı bitki boyunun uzun olması kadar sap sağlamlığının da, yatma üzerinde etkili bir faktör olduğunu özellikle fazla yağış alan ve verimli topraklarda uzun boylu çeşitlerin kolayca yattığı ve bunun sonucunda da verim ve kalitenin düştüğünü rapor etmiştir. Yatma, bitkinin büyüme ve gelişmesini değiştirmekte, bitkinin çiçeklenmesini etkilemekte, fotosentez kabiliyetini düşürmekte, bu sebeple karbonhidrat asimilasyonu etkilenmektedir (Akgün ve Topal, 2006). Yatma olayı bir tarlanın tamamında olabildiği gibi, bazı kısımlarında görülürken bazı kısımlarında görülmeyebilir. Genelde yatan ve yatmayan kısımlar birlikte hasat edildiği için yatmanın derecesi ve oranına göre elde edilen ürünün kalitesi önemli oranda etkilenebilmektedir. Bu çalışmada yatmanın ekmeçlik ve makarnalık buğdayda bazı verim ve kalite faktörlerine etkileri araştırılmıştır.

Materyal ve Metot

Araştırma, Konya'nın Meram ilçesi sınırlarında ekimden itibaren gelişme süreci takip edilen ve yatma görülen 5 adet Tosunbey ekmeçlik buğday çeşidi ekili tarlalar ile 5 adet Çeşit-1252 makarnalık buğday çeşidinin ekili olduğu tarlalarda yürütülmüştür. Araştırmanın yürütüldüğü aynı bölgede yatma görülen ekmeçlik ve makarnalık buğdayın ekili olduğu tarla bir blok (tekerrür) olarak alınmış ve her bloktaki tarlada yatayla 30° ve altında açığa sahip bitkilerin bulunduğu alanlar yatık, 60° ve üzerinde bitkilerin bulunduğu alanlar da dik olarak kabul edilmiştir (Peake ve ark., 2014; Chauhan ve ark., 2020). Her parselin yatma kriterlerine uygun 4 farklı yerinden 50 cm x 50 cm ebadında örneklemeler yapılarak ortalaması alınmış ve bir tekerrür olarak değerlendirilmiştir. Araştırmada bitki boyu, başak uzunluğu, başakta tane sayısı, tenede renk değişimi/dönme, hasat indeksi, 1000 tane ağırlığı, protein oranı ve tane verimi incelenmiştir (Tosun ve Yurtman, 1973; Geçit, 1982). Denemede incelenen özelliklere ait veriler 2 tür (ekmeçlik, makarnalık), 2 ortam (yatık, dik) ve 5 tekerrür üzerinden Tesadüf Bloklarında Faktöriyel Deneme Deseni'ne uygun olarak MSTAT-C paket programından yararlanarak varyans analizine tabi tutulmuştur. Ortalamalar arasındaki farklılıklar asgari önemli fark (AÖF) testine göre belirlenmiştir.

Örnekleme yapılan tarlaların tamamı Ekim ayında kışlık olarak 14 cm sıra arası olan hububat mibzeri ile 20-24 kg/da sıklıkta ekilmiştir. Ekimle birlikte 16-20 kg/da DAP gübresi kullanılmıştır. Deneme parsellerine Mart ayında 12-15 kg/da üre gübresi ve sapa kalkma döneminde de 12-15 kg/da kalsiyum amonyum nitrat (CAN) gübresi verilmiştir. Bitkilerin ihtiyacı dikkate alınarak 1-2 defa yağmurlama sulama yapılmış ve yabancı ot durumu dikkate alınarak İlkbaharda holder ile yabancı ot ilaçlaması yapılmıştır. Araştırmanın yapıldığı Konya ilinde 2018-2019 sezonunda ortalama sıcaklık 11.6 °C olmuş ve uzun yıllar ortalamasına (12.7 °C) göre daha serin geçerken, nispi nem ortalaması birbirine yakın olmuştur. Denemenin yürütüldüğü Ekim-Temmuz aylarında uzun yıllar yağış ortalaması 306.4 mm iken, 2018/19 sezonunda 330.6 mm olmuştur. Araştırmanın yapıldığı dönemdeki yağış, uzun yıllar ortalamasından 24.2 mm daha fazla olmuş, ancak Mayıs ayında düşüş görülmüştür (Anonim, 2018).

Hasat döneminde örnekleme yapılan tarlaların yatan ve yatmayan kısımlarından toprak örnekleri alınarak ayrı ayrı analiz edilmiş olup, deneme tarlalarının toprak tekstürü killi-tınlı yapıda olup, yatma olmayan ve yatan alanlarda belirlenen bazı toprak analiz sonuçları sırasıyla pH 7.45 ve 7.37, EC (mmhos/cm) 0.68 ve 0.80, tuz (%) 0.025 ve 0.035, CaCO₃ (%) 20.75 ve organik madde (%) 2.01 ve 2.14, azot (NH₄+NO₃-N) 107.50 ve 100.75 kg/da, fosfor (P₂O₅) 22.81 ve 32. kg/da, potasyum (K₂O) 136 ve 172 kg/da olarak bulunmuştur (Anonim, 2019a).

Bulgular ve Tartışma

Ekmeklik ve makarnalık buğday çeşitlerinde yatan ve yatmayan parsellerde incelenen özelliklere ait değerlerin varyans analiz sonuçları Çizelge 1’de, bu özelliklere ait ortalama değerler ise Çizelge 2’de verilmiştir.

Çizelge 1. Araştırmada incelenen özelliklere ait değerlerin varyans analiz sonuçları (Kareler toplamı)

| Varyasyon kaynağı | Serbetlik derecesi | Bitki boyu | Başak uzunluğu | Başakta tane sayısı | Tane renk değişimi/dönme | Hasat indeksi | 1000 tane ağırlığı | Tane protein oranı | Tane verimi |
|-------------------|--------------------|------------|----------------|---------------------|--------------------------|---------------|--------------------|--------------------|-------------|
| Genel | 19 | 2773.85 | 34.35 | 567.14 | 1109.93 | 1059.13 | 315.08 | 171.17 | 246291.54 |
| Tekerrür | 4 | 147.658 | 1.626 | 180.484 | 171.880 | 105.287 | 145.643** | 12.524 | 13839.088 |
| Tür | 1 | 1315.28** | 24.46 | 1.15 | 124.50* | 138.07* | 8.97 | 3.72 | 80463.49** |
| Ortam | 1 | 412.68* | 3.81** | 2.06 | 617.16** | 402.39** | 99.45** | 0.27 | 77903.90** |
| Tür x Ortam int. | 1 | 18.52 | 0.22 | 0.98 | 2.38 | 1.79 | 16.20* | 38.72* | 2632.82 |
| Hata | 12 | 897.698 | 4.27 | 382.458 | 194.016 | 411.589 | 44.809 | 115.930 | 71452.227 |
| DK (%) | | 10.13 | 7.63 | 15.77 | 18.86 | 16.21 | 5.45 | 22.81 | 29.90 |

*:p<0.05; **:p<0.01

Çizelge 2. Farklı buğday türü ve ortamlarda incelen özelliklere ait ortalama değerler

| Buğday türü | Ortam | Bitki boyu (cm) | Başak uzunluğu (cm) | Başakta tane sayısı (adet) | Tane renk değ./dönme (%) | Hasat indeksi (%) | 1000 tane ağırlığı (g) | Tane protein oranı (%) | Tane verimi (kg/da) |
|----------------|-------|-----------------|---------------------|----------------------------|--------------------------|-------------------|------------------------|------------------------|---------------------|
| Ekmeklik | Dik | 87.11 | 8.34 | 35.45 | 13.62 | 42.93 | 36.12 | 14.47 | 395.42 |
| | Yatık | 98.12 | 9.42 | 35.65 | 24.04 | 35.46 | 33.46 | 11.92 | 247.65 |
| | Ort. | 92.61 | 8.88 | 35.55 | 18.83 | 38.74 | 34.79 | 13.19 | 321.53 |
| Makarnalık | Dik | 72.82 | 6.34 | 35.48 | 17.92 | 38.27 | 39.26 | 12.25 | 245.61 |
| | Yatık | 79.98 | 7.04 | 35.25 | 29.52 | 28.70 | 33.00 | 15.56 | 143.74 |
| | Ort. | 76.40 | 6.69 | 35.36 | 23.72 | 33.48 | 36.13 | 14.05 | 194.67 |
| Genel Ortalama | | 84.50 | 7.78 | 35.45 | 21.27 | 36.11 | 35.46 | 13.62 | 258.10 |

Bitki Boyu

Araştırmada iki farklı buğday türünün ekili olduğu tarlalarda, dik ve yatık bitkilerin bulunduğu parsellerde ölçülen bitki boyu bakımından genotipler arasında %1, ortamlar arasında da %5 ihtimal seviyesinde önemli farklılık bulunmuştur (Çizelge 1). Ekmeklik buğday çeşidinde ortalama bitki boyu 92.61 cm iken, bu değer yatma olmayan parsellerdeki bitkilerde 87.11 cm, yatmış parsellerdeki bitkilerde ise 98.12 cm olarak ölçülmüştür. Makarnalık buğday çeşidinde de ortalama bitki boyu 76.40 cm iken, yatma olmayan parsellerdeki bitkilerde 72.82 cm, yatmış parsellerdeki bitkilerde ise 79.98 cm olarak ölçülmüştür (Çizelge 2). Araştırma sonuçlarına göre Tosunbey ekmeklik buğday çeşidinin bitki boyunun makarnalık buğday çeşidinden daha fazla olduğu görülmektedir. Orta Anadolu şartlarında yapılan bir araştırmada Tosunbey çeşidinde bitki boyunun 100 cm (Anonim, 2019b) olduğu, beş yıl süreyle yapılan bir başka araştırmada da Çeşit-1252’de ortalama bitki boyunun 72 cm (Avçin ve ark., 1997) olduğu rapor edilmiştir. Bitki boyu, yatma olmayan parsellerdeki bitkilerde yatmış parsellerdeki bitkilere göre ekmeklik buğdayda %12.6, makarnalık buğdayda ise %9.8 oranında daha düşük olmuştur. Çeşitlerin ortalaması olarak yatma olmayan parsellerdeki bitki boyu 79.96 cm, yatmış parsellerdeki bitki boyu da 89.05 cm olarak ölçülmüştür. Buna göre bir tarladaki bitkilerde meydana gelebilecek yaklaşık %11’lik bir boy artışının, şartlara göre yatmaya neden olabileceğini göstermektedir. Son yıllarda yapılan çalışmalarda optimum bitki boyunun 70-100 cm arasında olması gerektiği belirtilmiştir. Kısa boylu çeşitler yatmaya karşı dayanıklı olmasına rağmen, genelde erkenci çeşitler olduğundan verim değerleri bakımından iklimsel özelliklere bağlı olarak, uzun boylu çeşitlere göre daha geri planda oldukları bildirilmiştir (Aykut ve ark., 2005). Artan azot ve fosfor dozları ile oluşan yüksek bitki boylarının ve yüksek doz gübre uygulamalarının bitkide yatma sorunu oluşturabileceği bildirilmektedir (Avçin ve ark., 1993).

Başak Uzunluğu

Araştırmada iki farklı buğday türünün ekili olduğu tarlalarda, dik ve yatık gelişen bitkilerin bulunduğu parsellerden ölçülen başak uzunluğu bakımından ortamlar arasında da %1 ihtimal seviyesinde önemli farklılık bulunmuştur (Çizelge 1). Ortalama başak uzunluğunun 8.88 cm olduğu ekmeçlik buğday çeşidinde, yatma olmayan parsellerdeki bitkilerde bu değer 8.34 cm, yatmış parsellerdeki bitkilerde ise 9.42 cm olarak ölçülmüştür. Makarnalık buğday çeşidinde de ortalama başak uzunluğu 6.69 cm iken, yatma olmayan parsellerdeki bitkilerde 6.34 cm, yatmış parsellerdeki bitkilerde 7.04 cm olarak ölçülmüştür (Çizelge 2). Başak uzunluğu artışı, yatma olmayan parsellerdeki bitkilere yatmış parsellerdeki bitkilerde ekmeçlik buğdayda %12.9, makarnalık buğdayda ise %11 olmuştur. Çeşitlerin ortalaması olarak yatma olmayan parsellerdeki bitkilerde başak uzunluğu 7.34 cm, yatmış parsellerdeki bitkilerde ise 8.23 cm olarak ölçülmüştür. Buna göre bir tarladaki bitkilerde meydana gelebilecek yaklaşık %12'lik bir başak uzunluğu artışının, şartlara göre yatmaya katkı sağlayabileceğini göstermektedir.

Başak uzunluğu genetik bir özellik olması yanında iklim ve yetiştirme şartlarından da etkilenen bir özelliktir. Akçura (2006), Türkiye'nin farklı bölgelerinden topladığı 307 adet yerel kışlık ekmeçlik buğday popülasyonları ve kontrol çeşitlerin kalitatif ve kantitatif özelliklerini incelediği çalışmada; başak boylarını çok kısa (< 4.5 cm), kısa (4.6-7.5 cm), orta (7.6-10.5 cm), uzun (10.6-13.5 cm) ve çok uzun (> 13.5 cm) olarak sınıflandırmış, bölgelere göre başak uzunluğunun ortalama değerinin 7.95 cm olduğunu bildirmiştir.

Başakta Tane Sayısı

Araştırmada iki farklı buğday türünün ekili olduğu tarlalarda, dik ve yatık bitkilerin bulunduğu parsellerde belirlenen başakta tane sayısı bakımından tür ve ortamlar arasında istatistiki anlamda önemli bir farklılık bulunamamıştır (Çizelge 1). Normal şartlarda başakta tane sayısının sapa kalkma döneminde belli olduğu dikkate alındığında, bu dönemden sonra meydana gelen yatmanın başakta tane sayısını etkilemeyeceği ancak tane oluşumu ve ağırlığını etkileyeceği söylenebilir. Çalışmada ortalama başakta tane sayısının 35.55 adet olduğu ekmeçlik buğday çeşidinde yatma olmayan parsellerdeki bitkilerde 35.45 adet, yatmış parsellerdeki bitkilerde ise 35.65 adet olduğu görülmektedir. Makarnalık buğday çeşidinde de ortalama değer 35.36 adet iken, yatma olmayan parsellerdeki bitkilerde 35.48 adet, yatmış parsellerdeki bitkilerde ise 35.25 adet olarak belirlenmiştir (Çizelge 2). Başakta tane sayısı değişimi, yatma olmayan parsellerdeki bitkilere göre yatmış parsellerdeki bitkilerde ekmeçlik buğdayda %0.5, makarnalık buğdayda ise %-0.6 olmuştur. Makarnalık buğdaylar üzerinde çalışan Genç ve ark. (1993), başakta tane sayısını ortalama 42.8 adet, Çölkesen ve ark. (2002) 17.7 ile 36.1 adet arasında tespit etmişlerdir.

Tanelerde Renk Değişimi/Dönme

Araştırmada iki farklı buğday türünün ekili olduğu tarlalarda, dik ve yatık bitkilerin bulunduğu parsellerden ölçülen tanelerde renk değişimi ve dönme bakımından genotipler arasında %5, ortamlar arasında da %1 ihtimal seviyesinde önemli farklılık bulunmuştur (Çizelge 1). Ortalama renk değişiminin %18.33 olduğu ekmeçlik buğday çeşidinde, yatma olmayan parsellerdeki bitkilerde %13.62, yatmış parsellerdeki bitkilerde ise %24.04 olduğu görülmektedir. Makarnalık buğday çeşidinde ortalama dönme oranı %23.72 iken, yatma olmayan parsellerdeki bitkilerde dönme oranı %17.92 olurken yatmış parsellerdeki bitkilerde %29.52 olarak ölçülmüştür (Çizelge 2). Tanelerde renk değişimi ve dönme artışı, yatma olmayan parsellerdeki bitkilere göre yatmış parsellerdeki üründe ekmeçlik buğdayda %76.5, makarnalık buğdayda ise %64.7 olmuştur. Çeşitlerin ortalaması olarak yatma olmayan parsellerdeki renk değişimi ve dönme %15.77, yatmış parsellerdeki renk değişimi

ve dönme de %26.78 olarak ölçülmüştür. Buna göre bir tarladaki bitkilerde meydana gelebilecek yaklaşık %69.8'lik bir renk değişimi ve dönmenin, şartlara göre yatan bitkilerden kaynaklandığını göstermektedir. Gül ve ark. (2020) göller bölgesinde bazı buğday çeşitleri üzerine yaptıkları çalışmada ekmeklik türler için dönme oranını %5 ile 60.67 arasında, makarnalık türler için dönme oranını %13.33 ile 29.33 arasında değiştiğini tespit etmişlerdir.

Hasat İndeksi

Araştırmada iki farklı buğday türünün ekili olduğu tarlalarda, dik ve yatık bitkilerin bulunduğu parsellerden ölçülen hasat indeksi bakımından genotipler arasında %5, ortamlar arasında da %1 ihtimal seviyesinde önemli farklılık bulunmuştur (Çizelge 1). Ortalama hasat indeksinin %38.74 olduğu ekmeklik buğday çeşidinde, yatma olmayan parsellerdeki bitkilerde bu oran %42.93, yatmış parsellerdeki bitkilerde ise %34.56 olduğu görülmektedir. Makarnalık buğday çeşidinde de ortalama değer %33.48 iken, yatma olmayan parsellerdeki bitkilerde %38.27, yatmış parsellerdeki bitkilerde ise %28.70 olarak ölçülmüştür (Çizelge 2). Hasat indeksi artışı, yatmış parsellerdeki bitkilere göre yatma olmayan parsellerdeki bitkilerde ekmeklik buğdayda %24.2, makarnalık buğdayda ise %33.3 olmuştur. Çeşitlerin ortalaması olarak hasat indeksi yatma olmayan parsellerdeki %40.6, yatmış parsellerdeki ise %31.63 olarak ölçülmüştür. Bu durum bir tarladaki bitkilerde meydana gelebilecek yatmanın hasat indeksinde yaklaşık %28.3'lik bir azalmaya neden olabileceğini göstermektedir.

Sharma (1992), buğdayda uzun boylu çeşitlerde hasat indeksi değerinin %25 iken, kısa boylu yüksek verimli çeşitlerde bu değer %50'ye kadar çıktığı ve tane verimi ile hasat indeksi arasında çok önemli ve olumlu ilişki olduğunu, hasat indeksinin artmasına paralel olarak verimin de arttığı ve bu oranın ortalama olarak %30 ile %44 arasında değiştiğini vurgulamıştır.

1000 Tane Ağırlığı

Araştırmada bin tane ağırlığı bakımından ortamlar arasında da %1 ve tür x ortam etkileşimi %5 ihtimal seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 1). Ortalama bin tane ağırlığının 34.79 g olduğu ekmeklik buğday çeşidinde, yatma olmayan parsellerdeki bitkilerde 36.12 g, yatmış parsellerdeki bitkilerde ise 33.46 g olduğu görülmektedir. Makarnalık buğday çeşidinde de ortalama değer 36.13 g iken, yatma olmayan parsellerdeki bitkilerde 39.26 g, yatmış parsellerdeki bitkilerde ise 33.23 g olarak ölçülmüştür (Çizelge 2). Bin tane ağırlığı, yatmış parsellerdeki üründe, yatma olmayan parsellerdeki ürüne göre, ekmeklik buğdayda %7.36, makarnalık buğdayda ise %15.94 oranında düşmüştür. Çeşitlerin ortalaması olarak yatma olmayan parsellerdeki bitkilerde bin tane ağırlığı 37.69 g, yatmış parsellerdeki bin tane ağırlığı 33.23 g olarak ölçülmüştür. Buna göre bir tarladaki bitkilerde meydana gelebilecek yatmanın, yatma olmayan parsellerdekine göre 1000 tane ağırlığını ortalama olarak %11.83 oranında düşürdüğü görülmüştür. Bu durum özellikle yatan bitkilerde sap kırılmasına bağlı olarak ortaya çıkan su ve besin elementi taşınımının engellenmesine bağlı olarak ortaya çıktığı söylenebilir.

Farklı iklim ve toprak şartlarında yapılan araştırmalarda ekmeklik buğday genotiplerinde 1000 tane ağırlığının Samsun ve Amasya şartlarında 32.40-43.20 g arasında (Mut ve ark., 2007), Konya şartlarında 30.90 ile 46.46 g aralığında (Aydoğan ve Soyulu, 2017) değiştiğini, Bursa şartlarında yapılan çalışmalarda da makarnalık buğdayda 25.8-46.3 g aralığında (Yürür ve ark., 1987) değiştiği rapor edilmiştir.

Protein Oranı

Araştırmada protein oranı bakımından tür x ortam interaksyonu %5 ihtimal seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 1). Ortalama protein oranının %13.19 olduğu ekmeklik buğday çeşidinde, yatma olmayan parsellerdeki bitkilerde bu değer %14.47, yatmış parsellerdeki bitkilerde ise %11.92 olduğu görülmektedir. Makarnalık buğday çeşidinde de ortalama protein oranı %14.05 iken, bu değer yatma olmayan parsellerdeki bitkilerde %12.55, yatmış parsellerdeki bitkilerde ise %15.56 olarak ölçülmüştür (Çizelge 2). Protein oranı, yatma olmayan parsellerdeki bitkilere göre, yatmış parsellerdeki bitkilerde ekmeklik buğdayda %21.3 daha düşük bulunurken, bundan farklı olarak makarnalık buğdayda ise Laude ve Pauli (1956)'nin bulgularına benzer şekilde yatmış parsellerdeki bitkilerde protein oranı %23.9 daha düşük olmuştur. Buna göre bir tarladaki bitkilerde meydana gelebilecek yatmanın, tane protein oranına etkisinin türlere göre farklı olabileceği söylenebilir.

Ünal (2002), buğdayda protein miktarının tür, çeşit ve çevre koşulları ve üretim tekniğine bağlı olarak %6-22 arasında olduğunu bildirirken, yurdumuzda protein oranının topbaş buğdaylarda %9-13, ekmeklik buğdaylarda %10-15, makarnalık buğdaylarda %11-17 arasında değiştiğini bildirmektedir.

Tane Verimi

Araştırmada tane verimi bakımından genotipler ve ortamlar arasında %1 ihtimal seviyesinde önemli farklılık bulunmuştur (Çizelge 1). Ekmeklik buğdayda ortalama tane verimi 321.53 kg/da olarak bulunmuştur. Bu değer yatma olmayan parsellerdeki bitkilerde 395.42 kg/da, yatmış parsellerdeki bitkilerde ise 247.65 kg/da olarak ölçülmüştür. Makarnalık buğday çeşidinde de ortalama tane verimi 143.74 kg/da iken, yatma olmayan parsellerdeki bitkilerde 245.61 kg/da, yatmış parsellerdeki bitkilerde ise 143.74 kg/da olarak ölçülmüştür (Çizelge 2). Tane verimindeki düşüş, yatma olmayan parsellere göre yatmış parsellerdeki ekmeklik buğdayda %37.37, makarnalık buğdayda ise %58.52 oranında olmuştur. Çeşitlerin ortalaması olarak yatma olmayan parsellerdeki tane verimi 320.51 kg/da, yatmış parsellerdeki bitkilerde tane verimi 195.69 kg/da olarak ölçülmüştür. Buna göre bir buğday tarlasında yatma olmayan parsellerdeki bitkilere göre, yatmış parsellerdeki bitkilerin bulunduğu parseldeki tane verimi kaybının %60'lara ulaştığı (%61.05) görülmüştür. Ayrıca bu araştırma sonuçlarına göre, makarnalık buğday çeşidinin yatmadan daha fazla etkilendiği söylenebilir.

Akıncı ve Yıldırım (2009), Diyarbakır da yapmış oldukları çalışmada makarnalık buğday çeşitlerinde ortalama tane veriminin 227.1-406.9 kg/da arasında değişim gösterdiğini bildirmişlerdir. Aydoğan ve ark. (2012), Konya sulu şartlarında Tosunbey ekmeklik buğday çeşidinde yaptıkları araştırmada tane verimini, 210.61-524.69 kg/da arasında tespit etmişlerdir.

Sonuç

Konya sulu şartlarında yürütülen araştırmada ekmeklik ve makarnalık buğday genotiplerinde yatma olayının çeşit, toprak, çevresel faktörler, sulama, gübreleme vb. uygulamalardan kaynaklanabileceği ve ayrıca yatma zamanının da verim ve verim unsurlarında çok değişken kayıplara neden olabileceği gözlenmiştir. Yatan ortamlardan alınan numunelerde renk değişimi ve dönmeli tanelerin fazla olduğu gözlemlenmiş, bununda buğdayın kalite sınıfının değişmesine ve piyasada fiyat kaybına neden olacağı düşünülmektedir.

Yapılan çalışmalar ışığında; makarnalık çeşitte yatma kaynaklı verim kaybının (%70.8), ekmeklik türe göre (%59.6) daha fazla olduğu, makarnalık türde protein oranının, yatmayan ortamdaki ziyade (%12.55) yatan ortamda (%15.56) daha yüksek bulunduğu görülmüştür. Ekmeklik ve makarnalık türde, başakta tane ağırlığı ve bin tane ağırlığının yatmayan bitkilerin bulunduğu ortamlarda daha fazla oluşu, yatan ortamlara göre verimi etkilemiştir. Yatan ortamlardaki cılız tane oluşumu hasat indeksini düşürmüş bu da tane verimi üzerine olumsuz etkide bulunmuştur. Yapılan çalışmada; başakta tane sayısı ve başak uzunluğu gibi değerler değişkenlik gösterse de, harmanlama ve analiz sırasında yatan kısımdaki bitkilerden alınan normal başak uzunluğundaki bitkilerde tane sayısı çok fazla değişirse de, sayıca fazla çıkan cılız taneler verimi ve kaliteyi olumsuz yönde etkilemiştir.

Denemeler sonucunda buğday bitkisinde yatma olayının çevresel ve iklimsel faktörler dışında ekim normu, sık ekim, gübreleme, aşırı sulama, hasada yakın dönemde görülen yağışlar çeşit-tür hassasiyeti gibi nedenlerle meydana geldiği bilinmektedir.

Buğdayda yatma kaynaklı verim ve kalite kayıplarının en aza indirilmesi için, uygun yetiştirme teknikleri yanında, bir tarlanın farklı bölgelerindeki toprak yapısı ve analiz sonuçlarına göre gübreleme ve tohumluk miktarının düzenlenmesi ve yatan parsellerin ayrı hasat edilmesi önerilebilir. Bölgemizde, yatmaya dayanıklı orta, orta-erkenci, gübreye reaksiyonu iyi, tane dökmeyen ve harman olma kabiliyeti iyi olan çeşitler tercih edilmektedir. Buğdayda aşırı su ve gübre kullanımı da yatmanın sebeplerinden olup, bu da kar marjını düşürmekte verim ve kalite kayıplarına yol açmaktadır. Kısa boylu yatmaya mukavemet gösteren çeşitlerin tercih edilmesi yanında, imkân dahilinde yatan kısımların ayrı hasat edilerek tarladaki total ürünün kalitesini düşürmenin önüne geçebilecektir.

Buğday tarımında aşırı su ve aşırı gübrelemenin verim artışı yerine ek masraf, verim ve kalitede azalmalara neden olacağı düşünüldüğünde dengeli besleme ile yeteri miktarda ve zamanında uygulanacak sulama ve bitki beslemenin çiftçi bütçesi ve ülke ekonomisine katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Erken dönemde oluşacak yatmanın cılız tane oluşumu ile yüksek verim kayıplarına, geç dönemde oluşacak yatmanın kalite kayıplarına neden olabileceği göz ardı edilmemelidir.

Kaynakça

- Akçura, M. (2006). *Türkiye kışlık ekmeklik buğday genetik kaynaklarının karakterizasyonu*. (Doktora tezi). Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 226 s. Konya.
- Akgün, N., Topal, A. (2006). Tahıllarda yatma (Derleme). *Bitkisel Araştırma Dergisi*, 1: 36–42.
- Akıncı, C., Yıldırım, M. (2009). *F6 Generasyonundaki bazı makarnalık buğday hatlarının verim ve verim unsurlarının karşılaştırılması*. Türkiye 8. Tarla Bitkileri Kongresi. 19-22 Ekim 2009 Hatay, 2. Cilt, 423-426.
- Anonim, (2018). Konya Meteoroloji 8. Bölge Müdürlüğü verileri.
- Anonim, (2019a). *Toprak Analizi*. Konya Toprak Su ve Çölleşme ile Mücadele Bölge Müdürlüğü.
- Anonim, (2019b). *Orta Anadolu Bölgesi Suluda Ekmeklik Buğday Tescil Raporu*. Tarım ve Orman Bakanlığı Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkez Müdürlüğü, Ankara.
- Avçın, A., Pala, M., Avcı, M. (1993). Orta Anadolu şartlarında Kunduru1149 ve Çakmak79 makarnalık buğday çeşitlerinin azot ihtiyacının belirlenmesi. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 2(3), 37-52.
- Avçın, A., Avcı, M., Dönmez, Ö. (1997). Orta Anadolu şartlarında makarnalık buğday (*Triticum durum* L.) çeşitlerinin verimlerdeki genetik gelişmeler. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 6(2), 1-12.
- Aydoğan, S., Göçmen, A. A., Şahin, M., Demir, B., Önmez, H., Türköz, M., Çeri, S. (2012). Bazı makarnalık buğday çeşitlerinin kalite özelliklerinin belirlenmesi. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enst. Dergisi*, 21(1): 1-7.
- Aydoğan, S., Soylu, S. (2017). Ekmeklik buğday çeşitlerinin verim ve verim öğeleri ile bazı kalite özelliklerinin belirlenmesi. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 26(1): 24-30.

- Aykut, F., Yüce, S., Demir, İ., Akçalı Can, R. R., Furan, M. A. (2005). *Ekmeklik buğday çeşit ve hatlarının Bornova koşullarında performansları*. Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi, 5-9 Eylül 2005, Antalya (Araştırma Sunusu Cilt I, Sayfa 89-93).
- Baril, C. P. (1992). Factor regression for interpreting genotype-environment interaction in bread-wheat trials. *Theoretical and Applied Genetics*, 83(8), 1022-1026.
- Berry, P. M., Sterling, M., Spink, J. H., Baker, C. J., Sylvester-Bradley, R., Mooney, S. J., Ennos, A. R. (2004). Understanding and reducing lodging in cereals. *Advances in Agronomy*, 84(4), 217-371. DOI: 10.1016/S0065-2113(04)84005-7.
- Ceylan, A. (1974). Chlorocholinchlorid (CCC)'in Menemen ekolojik koşullarında buğdayın çeşitli özelliklerine etkileri üzerinde araştırma. *Bitki Dergisi*, 1(2):154-162, İzmir.
- Chauhan, S., Darvishzadah, R., Boschetti, M., Nelson, A. (2020). Estimating of crop angle of inclination for lodged wheat using multi-sensor SAR data. *Remote Sensing of Environment*, 236, 111488. DOI: 10.1016/j.rse.2019.111488
- Çölkesen, M., Özsisli, B., Çokkızgın, A. (2002). *Kahramanmaraş ve Afşin Elbistan koşullarına uygun makarnalık buğday çeşitlerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma*. Hububat Ürünleri Teknolojisi Kongre ve Sergisi. 3-4 Ekim 2002, 159-163. Gaziantep.
- Demir, İ., Turgut, İ. (1999). *Genel Bitki Islahı* (III. Basım). Ege Üni. Zir. Fak. Tarla Bitkileri Bölümü Ders Kitabı. E.Ü. Ziraat Fakültesi Ofset Atelyesi, Bornova, İzmir.
- Geçit, H. H. (1982). *Ekmeklik buğday (Triticum aestivum L. Em. Thell) çeşitlerinde ekim sıklıklarına göre birim alan sap ve çeşitli kademelerdeki tane verimi ve verim komponentleri üzerine araştırmalar*. (Doçentlik tezi). Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, 91 s. Ankara.
- Genç, İ., Yağbasanlar, T., Özkan, H., Kılınç, M. (1993). *Seçilmiş bazı makarnalık buğday hatlarının Güneydoğu Anadolu bölgesi sulu koşullarına adaptasyonu üzerine araştırmalar*. Makarnalık Buğday ve Mamulleri Sempozyumu Kitabı. 30 Kasım-3 Aralık 1993, 261-274. Ankara.
- Gül, H., Kara, B., S., Acun, S., Öztürk, A., Türkaslan, S. (2020). Türkiye'nin Göller Bölgesi'nde yetiştirilen farklı buğday çeşitlerinin bazı kalite özellikleri. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 7(3), 586-595. DOI: 10.30910/turkjans.663641.
- Kün, E. (1996). *Tahıllar-I (Serin İklim Tahılları)*. Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları, Yayın No:1451, Ankara.
- Laude, H. H., Pauli, A. W. (1956). Influence of lodging on yield and other characters in winter wheat. *Agronomy Journal*, 48(10), 452-455. DOI: 10.2134/agronj1956.00021962004800100005x
- Peake, A. S., Huth, N. I., Carberry, P. S., Raine, S. R., Smith, R. J. (2014). Quantifying potential yield and lodging related yield gaps for irrigated spring wheat in sub-tropical Australia. *Field Crops Research*, 158, 1-14. DOI: 10.1016/j.fcr.2013.12.001
- Reitz, L. P., Salmon, S. C. (1959). Hard red winter wheat improvement in the plains, A 20- Year Summary. *USDA Technical Bulltens*, 1192.
- Sade, B. (2006). *Tarla Bitkilerinde Münavebe* (Ders notları, basılmamış). Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi. Konya.
- Sharma, R.C. (1992). Analysis of phytomass yield and wheat, *Agronomy Journal*, 84:926-929.
- Simmons, S. R., Oelke, E. A., Wiersma, J. V., Lueschen, W. E., Warnes, D. D. (1988). Spring wheat and barley responses to ethephon. *Agron. J.* 80:829-834. DOI: 10.2134/agronj1988.00021962008000050029x.
- Tomm, G. O., Dimonet, A. D., Sandri, J. L., Fizon, M. I. (2001). *Lodging in wheat: Relationship with soil fertility and plant characteristics in southern Brazil*. Wheat in a Global Environment proseding of the 6th International wheat conference, 5-9 June 2000, Budapest, Hungary. Springer-Sciences, bussipest, media B.V. DOI: 10.1007/97894-017-3674-9.
- Tosun, O., Yurtman, N. (1973). Ekmeklik buğdaylarda (*Triticum aestivum L. Em Thell*) verime etkili morfolojik ve fizyolojik karakterler arasındaki ilişkiler. *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yıllığı*: 23: 418-434, Ankara
- Ünal S. (2002). *Buğdayda kalitenin önemi ve belirlenmesinde kullanılan yöntemler*. Hububat Ürünleri Teknolojisi Kongre ve Sergisi. 3-4 Ekim 2002. 25-37. Gaziantep.
- Yürür, N., Turan, Z. M., Çakmakçı, S. (1987). *Bazı ekmeklik ve makarnalık buğday çeşitlerinin Bursa koşullarında verim ve adaptasyon yeteneği üzerine araştırmalar*. Türkiye Tahıl Sempozyumu (TÜBİTAK) 59-69. Bursa.
- Mut, Z., Aydın, N., Bayramoğlu, H. O., Özcan, H. (2007). Bazı ekmeklik buğday (*Triticum aestivum L.*) genotiplerinin verim ve başlıca kalite özelliklerinin belirlenmesi. *Anadolu Journal of Agricultural Sciences*, 22(2), 193-201.