



## Malatya Yöresinde Kunduru Popülasyonundan Seçilen Hatların Kahramanmaraş Koşullarında Verim ve Verim Unsurları Yönünden Değerlendirilmesi

<sup>a</sup>A. Yasin DALKILIÇ\*, <sup>a</sup>Rukiye KARA, <sup>b</sup>Aydın AKKAYA, <sup>a</sup>Mehmet Fatih YILMAZ

<sup>a</sup>Doğu Akdeniz Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma İstasyonu Müdürlüğü, Kahramanmaraş

<sup>b</sup>Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Kahramanmaraş

\*Sorumlu Yazar: dalkilic.y@gmail.com

Geliş Tarihi: 17.09.2014

Düzeltilme Geliş Tarihi: 01.04.2015

Kabul Tarihi: 02.04.2015

### Özet

Bu çalışma, Malatya'da yetiştirilen Kunduru yerel makarnalık buğday popülasyonlarından seçilen 14 adet yerel makarnalık buğday hattı ile 3 adet tescilli çeşidi, 2011-2013 yetiştirme sezonlarında Kahramanmaraş koşullarında tane verimi ve bazı verim unsurları bakımından karşılaştırmak amacıyla yürütülmüştür. Genotiplerde metrekaresindeki başak sayısı (MBS), başaktaki tane sayısı (BTS), başaktaki tane ağırlığı (BTA), bin tane ağırlığı (Bin-TA), hektolitre ağırlığı (HA), biyomas, tane verimi (TV) ve hasat indeksi (Hİ) gibi özellikler incelenmiştir. İki yıllık araştırma sonuçlarının ortalamasına göre; MBS 371.8 – 531.1 adet, BTS 33.11 – 47.40 adet, BTA 1.461 – 2.268 g, Bin-TA 38.14 – 49.45 g, HA 75.5 – 79.9 kg, TV 357.5 - 538.4 kg/da, biyomas 890 – 1184 kg/da, Hİ %33.66 - 47.79 arasında değişim göstermiştir. Araştırma sonucuna göre Malatya yöresinden toplanan Kunduru-1149 çeşidinden seçilmiş genotiplerden bazıları tane verimi ve verim unsurları yönünden standart çeşitlerden daha yüksek değerlere sahip olmuştur. Deneme ortalamasına göre hatlar arasında H1 nolu hat tüm genotipler arasında MBS, BTS, BTA, TV yönünden en yüksek değerlere sahip olmuş iken, H12 ve H13 hatları ise Fuatbey çeşidi ile birlikte en yüksek bin tane ağırlığına sahip olmuştur. Korelasyon analizine göre tane verimi ile; BTS ( $r=0.390^{**}$ ), BTA ( $0.364^{**}$ ), Hİ ( $0.513^{**}$ ) ve biyomas ( $0.607^{**}$ ) arasında olumlu ve önemli ilişki olduğu saptanmıştır. Yerel hatlardan H1 hattı, tane verimi yönünden iyi olması dolayısıyla, hem ıslah çalışmalarında hem de genetik kaynak olarak kullanılabilir, hem de farklı çevrelerde denemeye alınarak çeşit adayı olarak değerlendirilebilecek potansiyeli taşımaktadır.

**Anahtar kelimeler:** Makarnalık buğday, Yerel Çeşitler, Kunduru, Verim ve Verim unsurları

### Determination of Yield and Yield Components of Genotypes Selected From Malatya Population of Durum Wheat Local Variety Kunduru under Kahramanmaraş Condition

#### Summary

The 14 lines selected from populations of durum wheat local variety Kunduru grown in Malatya and durum wheat commercial varieties Zenith, Svevo and Fuatbey were tested by randomized complete block experimental design with 4 replications in Kahramanmaraş conditions in 2011-2013 crop years. Head number, grain number and weight per head, one-thousand grain weight, test weight, biomass, grain yield and harvest indexes of genotypes were investigated. According to results of research, there were significant differences among genotypes for all traits. Head number per square meter ranged from 371.8 to 531.1, grain number per head from 33.11 to 47.40, grain weight per head from 1.461 to 2.268 g, one-thousand grain weight from 38.14 to 49.45 g, test weight from 75.5 to 79.9 kg, grain yield from 357.5 to 538.4 kg/ha, biomass from 890 to 1184 kg/ha and harvest index from 33.66 to 47.79%. Selected line Line1 (538.4 kg/ha) was in the same group with commercial varieties Svevo (519.5 kg/ha) and Fuatbey (509.8 kg/ha) for grain yield. The selected line Line1 was taken highest value for head number per square meter, grain number per head, grain weight per head and grain yield. On the other hand the selected lines Line12 and Line13 with commercial variety Fuatbey were the best in the trait which was one-thousand grain weight. Among the investigated traits, there were positive and significant correlations between grain yield and grain number per head ( $r=0.390^{**}$ ), grain weight per head ( $r=0.364^{**}$ ), harvest index ( $r=0.513^{**}$ ) and biomass ( $r=0.607^{**}$ ). The selected line Line1 can be investigated both candidate of cultivars and genetic material for breeding studies therefore it was good at grain yield.

**Key words:** Durum wheat, Landraces, Kunduru, Yield and Yield Components

## Giriş

Dünyada, çok farklı çevre koşullarında yetiştirilen buğday, tahıllar içerisinde en fazla adaptasyon yeteneğine sahip bitkidir. Bu nedenle dünyada bitkisel kaynaklı gıda maddeleri yönünden ayrı bir yeri vardır. Buğday 2010 yılı verilerine göre, dünyada 217 milyon hektar ekim alanı ve 650 milyon tonluk üretime sahip olup, ortalama tane verimi 299 kg/da'dır (Anonim, 2010). Ülkemiz tarımında ise makarnalık buğday; 12.8 milyon da ekim alanı, 3.3 milyon ton üretim ve 260 kg/da ortalama tane verimi ile önemli bir yere sahiptir (Anonim, 2015).

Günümüzde genetik materyallerin önemi her geçen yıl biraz daha artmakta, başta yerel popülasyonlar olmak üzere bütün gen kaynakları korunmaya çalışılmaktadır. Buğdayın gen merkezi durumunda olan ülkemiz açısından, yerel popülasyonların korunması ve bu popülasyonlardaki varyasyonların ıslahta kullanılması büyük önem taşımaktadır (Akçura, 2009). Makarnalık buğday üretimini artırmak için soğuğa, kurağa, yatmaya, hastalık ve zararlılara dayanıklı ve kalite bakımından uygun gen kaynaklarının belirlenmesine yönelik çalışmaların yapılmasına ihtiyaç vardır. Farklı bölgelerimiz için makarnalık çeşit geliştirirken bölgelerdeki önemli problemlerin öncelikle dikkate alınarak yapılacak ıslahın geniş genetik tabana dayanması, farklı gen kaynaklarının kullanılabilmesi ve yeni teknolojilerin araştırma programlarına kazandırılması gerekmektedir. Doğal seleksiyon ve mutasyonlarla uzun yıllar sonunda ortaya çıkmış olan yerel çeşitler, ıslah programlarında varyasyonu sağlayabilmek yönünden çok önemli potansiyel gen kaynaklarına sahiptir. (Biesandz, 1990; Zencirci ve ark., 1993; Akçura, 2011).

Kunduru makarnalık buğday popülasyonu, Malatya yöresinde yıllardan beri çiftçilerimiz tarafından yetiştirilen en önemli genetik kaynaklarımızdan birisidir. Bu yerel materyalin en önemli sorunu, özellikle verimli koşullarda boy uzunluğuna bağlı yatmadır. Uzun yılları kapsayan süreç içerisinde, doğal mutasyon ve melezlemelere bağlı olarak popülasyonda yatmaya dayanıklı genotiplerin meydana gelmiş olabileceği düşünülmüştür. Buna bağlı olarak yöredeki popülasyondan başak örnekleri toplanarak, yatmaya dayanıklı, kaliteli ve verimli genotip seçimi amaçlanmıştır. Bu amaçla, 2006 yılında Malatya ilinde Kunduru ekili olan 5 adet tarladan 1905 adet başak seçilmiş, 2007-2010 yılları arasında Kahramanmaraş koşullarında ön değerlendirmeye alınarak, 14 adet hat seçilmiştir. Bu araştırmada bu

14 adet hattın, Kahramanmaraş yöresinde yaygın bir şekilde ekilen Svevo, Fuatbey ve Zenith çeşitleriyle denemeye alınarak verim ve verim unsurları yönünden karşılaştırılması amaçlanmıştır.

## Materyal ve Yöntem

Bu çalışma, 2011–2013 ürün yıllarında, Doğu Akdeniz Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma İstasyonu Müdürlüğü deneme alanında gerçekleştirilmiştir.

Bu araştırmada, Kunduru makarnalık buğday popülasyonundan seçilen 14 adet hat ile Zenith, Svevo ve Fuatbey standart çeşitleri materyal olarak kullanılmıştır. Araştırmada kullanılan kunduru hatlar 2006 yılında Malatya yöresinde, 5 farklı çiftçinin tarlasından alınan 1905 adet başak örneği arasından seçilmiş hatlardır. Bu örneklerin toplandığı birinci, ikinci ve üçüncü tarlalar 780, 788 ve 794 m rakıma sahip olup, Battalgazi (Eski Malatya)'ye bağlı Kemerköprü köyündedir. Alışar Köyü (Kör Molla)'nde bulunan dördüncü tarla 788 m rakıma sahiptir. Örneklerin toplandığı 776 m rakıma sahip olan son tarla ise Hasırcılar'da bulunan bir tarladır.

Çalışmanın yürütüldüğü Kahramanmaraş ili Türkiye'nin Doğu-Akdeniz Bölgesinde, 37° 38' kuzey paralelleri ve 36° 37' doğu meridyenleri arasında yer almakta olup, rakımı 568 m'dir. Yörede esas itibarıyla Akdeniz iklimi etkili olup, gece-gündüz arası sıcaklık farkı düşüktür.

Araştırmanın yapıldığı ürün yıllarındaki aylara ait bazı iklim verileri uzun yıllar ortalaması ile birlikte Çizelge 1'de verilmiştir (Anonim, 2013a). Çizelge 1'den görüldüğü gibi, Kahramanmaraş'ta uzun yıllar ortalamasına göre denemenin yürütüldüğü aylara ait yağış miktarı 669.1 mm'dir. Araştırmanın yürütüldüğü 2011-12 ve 2012-13 ürün yıllarındaki yıllık toplam yağışlar sırasıyla 756.8 ve 583.1 mm olmuştur. Uzun yıllar ortalamasına göre, birinci ürün yılında 87.7 mm daha fazla, ikinci ürün yılında ise 86 mm daha az yağış düşmüştür. Yağışın miktarı yanında, vejetasyon periyodu içerisindeki dağılımı da yıllar arasında önemli farklılık göstermiştir. Sıcaklık değerleri birinci yıl ortalaması 12.5 °C ile 12.6 °C olan uzun yıllar ortalamasını takip etmişken ikinci yıl bir önceki yıla ve uzun yıllar ortalamasına göre 14 °C sıcak ile daha sıcak geçmiştir. Nispi nem birinci yıl ortalama %57.2, ikinci yıl %61.9 olarak gerçekleşmiştir. Nispi nem değerleri birinci yıl uzun yıllar ortalaması incelendiğinde daha düşük değer elde edilirken, ikinci yıl daha yakın bir sonuç elde edilmiştir.

**Çizelge 1.** Deneme yılları ve uzun yıllar ortalamasına ait bazı iklim verileri

| Aylar    | Yağış (mm) |           |             | Sıcaklık (°C) |           |             | Nispi Nem (%) |           |             |
|----------|------------|-----------|-------------|---------------|-----------|-------------|---------------|-----------|-------------|
|          | 2011-2012  | 2012-2013 | Uzun Yıllar | 2011-2012     | 2012-2013 | Uzun Yıllar | 2011-2012     | 2012-2013 | Uzun Yıllar |
| Kasım    | 93.2       | 36.4      | 90.9        | 8.7           | 13.4      | 11.5        | 60.6          | 70.6      | 64.7        |
| Aralık   | 85.2       | 67.6      | 124.4       | 6.3           | 7.7       | 6.6         | 64.7          | 76.4      | 71.3        |
| Ocak     | 325.0      | 111.0     | 125.4       | 6.9           | 6.2       | 4.9         | 79.9          | 72.3      | 70.0        |
| Şubat    | 199.1      | 131.9     | 112.3       | 4.1           | 8.6       | 6.3         | 61.9          | 74.0      | 66.0        |
| Mart     | 0.0        | 77.5      | 94.8        | 8.6           | 11.3      | 10.6        | 51.8          | 52.1      | 60.5        |
| Nisan    | 0.0        | 65.9      | 76.1        | 17.7          | 17.1      | 15.4        | 49.3          | 52.5      | 58.4        |
| Mayıs    | 41.3       | 76.5      | 39.3        | 19.9          | 22.4      | 20.4        | 55.8          | 53.4      | 54.7        |
| Haziran  | 13.0       | 16.3      | 5.9         | 27.9          | 25.4      | 25.2        | 33.4          | 43.9      | 50.7        |
| Toplam   | 756.8      | 583.1     | 669.1       |               |           |             |               |           |             |
| Ortalama |            |           |             | 12.5          | 14.0      | 12.6        | 57.2          | 61.9      | 62.0        |

Çizelge 2'den görüldüğü gibi, her iki ürün yılında da deneme yeri toprakları tınlı tekstürdedir. Toprakların pH'sı sırasıyla ilk yılda 7.61, ikinci yılda ise 8.00, kireç oranı ise ilk yıl %12.55, ikinci yıl ise %24.59 arasında bulunmuştur. Elverişli fosfor miktarı sırasıyla ilk yılda 4.63 kg/da, ikinci yılda 8.03 kg/da, elverişli potasyum miktarı ilk yıl 45.86 kg/da, ikinci yıl 127.0 kg/da arasında belirlenmiştir. Organik madde oranları ilk yılda %1.22 olurken; ikinci yılda ise %0.97 olarak bulunmuştur (Anonim, 2013b).

**Çizelge 2.** Deneme alanı topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

| Yıllar                                               | 2011-12 | 2012-13 |
|------------------------------------------------------|---------|---------|
| Tekstür                                              | Tınlı   | Tınlı   |
| pH                                                   | 7.61    | 8       |
| CaCO <sub>3</sub> (%)                                | 12.55   | 24.59   |
| P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (kg da <sup>-1</sup> ) | 4.63    | 8.03    |
| K <sub>2</sub> O (kg da <sup>-1</sup> )              | 45.86   | 127     |
| Organik Madde (%)                                    | 1.22    | 0.97    |

Araştırma tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Ekim sıklığı m<sup>2</sup>'de 550 tohum (Çalışkan, 2007) olacak şekilde ayarlanmış ve ekimler parsel ekim mibzeri ile 8.30 m uzunluğundaki parsellere 20 cm sıra arası mesafe olacak şekilde 6 sıra olarak yapılmıştır. Her iki yılda da ekimle birlikte 8 kg N ve 8 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> da<sup>-1</sup> olacak şekilde gübreleme yapılırken, kardeşlenme döneminde ilave olarak 5 kg da<sup>-1</sup> azot olacak şekilde üst gübreleme yapılmıştır. Her iki deneme yılında da sulama yapılmamış, yabancı ot mücadelesi yabancı ot ilacı (Granstar-Tr, benuron-methyl) kullanılarak yapılmıştır. Hasat zamanı her parselin başından ve sonundan 50 cm, parsellerin kenarlarından 1'er sıra kenar tesiri olarak atılmış, geri kalan kısım (5.84 m<sup>2</sup>) hasat edilmiştir, daha sonra parsel harman makinesi ile harman yapılmıştır. Araştırmada metrekarede başak sayısı (MBS), başakta tane ağırlığı (BTA), başakta tane sayısı (BTS), bin tane ağırlığı (Bin-TA), hektolitreye

ağırlığı (HA), biyolojik verim (Biyomas), tane verimi (TV) ve hasat indeksi (HI) incelenmiş, elde edilen veriler, SAS istatistik paket programı kullanılarak varyans analizine tabii tutulmuş, ortalamaların karşılaştırılmasında LSD testi, özellikler arası ilişkilerde korelasyon analizi ve cluster analiz yöntemleri kullanılmıştır.

## Sonuçlar ve Tartışma

### Metrekaredeki Başak Sayısı

Metrekaredeki başak sayısı yönünden, genotipler arasındaki farklar istatistiki olarak önemli olurken, yıllar ve genotip x yıl interaksyonu arasındaki farklar istatistiki olarak önemsiz olmuştur. Genotiplerin ortalamasına bakıldığında MBS birinci yıl 465,5 adet, ikinci yıl ise 441,0 adet olmuştur. İki yıllık ortalamalara göre, MBS değerleri 371.8 - 531.1 adet arasında belirlenmiş, en düşük değer Zenith standart çeşidinden elde edilirken, en yüksek değer H1 yerel hattından elde edilmiştir. Yerel buğday çeşitlerinin en önemli özelliklerinden birisi yüksek oranda fertil kardeş sayısına sahip olmasıdır (Akçura, 2006). Bizim çalışmamızda da yerel hatlar sahip olduğu kardeş sayısının fazla olmasından dolayı m<sup>2</sup> de başak sayısı yönünden de tescilli çeşitlerden üstün performans sergilemiştir. Nitekim, Korkut ve ark. (2001) ve Öztürk ve ark. (2001) gibi araştırmacılar çeşitler arasında ortaya çıkan farklılığın, kardeşlenme yetenekleri ile kışa ve kurağa dayanma kabiliyetlerindeki farklılıktan ileri geldiği sonucuna ulaşmışlardır. Metrekarede başak sayısı ilk yıl 756.8, ikinci yıl 583.1 olarak gerçekleşmiş ve ikinci yıl Aralık, Ocak ve Şubat aylarında toplam yağışın oldukça düşük olması kardeşlenmeyi olumsuz yönde etkilemiştir (Çizelge 1).

### Başaktaki Tane Sayısı

Genotipler, yıl ve genotip x yıl interaksyonu BTS bakımından istatistiki olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 3). İlk yılda BTS 32.17 adet

iken, ikinci yıl 41.80 adet olmuştur. İki yıllık ortalama değerler dikkate alındığında, Hat 1 genotipi (47.40 adet) en fazla başaktaki tane sayısına sahip olurken, Hat 5 genotipi ise 31.87 adet tane sayısı ile en az sayıda BTS'na sahip olmuştur. Başaktaki tane sayısı yönünden genotipler arasında önemli farklılıkların olduğu belirlenmiştir (Gökmen ve ark., 2001; Bahar, 2004; Dokuyucu ve ark., 2004). Bazı araştırmalarda tescilli

çeşitlerde başakta tane sayısının yerel çeşitlerden daha yüksek olduğu bildirilmiştir (Alvaro ve ark., 2008; Isidro ve ark., 2011; Sanchez-Garcia ve ark., 2013). Reynolds ve ark. (2002), makarnalık buğdaylarda yüksek tane sayısı elde etmek için çiçeklenme öncesinde sıcaklığın çok yüksek olmamasına gereksinim olduğunu, Pan ve ark. (2003)'de, azalan yağışla birlikte başakta tane sayısının düştüğünü belirtmişlerdir.

**Çizelge 3.** Makarnalık buğday genotiplerinin MBS, BTS ve BTA'na ait değerleri

| Genotipler                   | MBS       |           |           | BTS       |           |           | BTA       |           |           |
|------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|                              | 1.Yıl     | 2.Yıl     | Ort       | 1.Yıl     | 2.Yıl     | Ort       | 1.Yıl     | 2.Yıl     | Ort       |
| Hat 1                        | 501.7 ab  | 560.6 a   | 531.1 a   | 39.55 a   | 55.25 a   | 47.40 a   | 1.714 ab  | 2.822 a   | 2.268 a   |
| Hat 2                        | 480.0 a-c | 440.6 a-e | 460.3 a-d | 33.98 a-c | 38.35 c-e | 36.16 c-f | 1.409 b-e | 1.820 cd  | 1.613 gf  |
| Hat 3                        | 480.6 a-c | 421.2 b-e | 450.9 a-e | 28.28 c-e | 42.45 cd  | 35.36 c-f | 1.430 b-e | 2.515 ab  | 1.971 a-d |
| Hat 4                        | 480.0 a-c | 441.8 a-e | 460.9 a-d | 33.48 b-d | 33.70 de  | 33.58 f   | 1.440 b-e | 1.482 d   | 1.461 g   |
| Hat 5                        | 413.8 b-d | 445.6 a-e | 429.6 c-e | 26.85 e   | 36.90 c-e | 31.87 f   | 1.183 f   | 2.060 b-d | 1.622 e-g |
| Hat 6                        | 531.3 a   | 352.5 de  | 441.8 c-e | 32.63 be  | 39.70 c-e | 36.13 c-f | 1.510 b-e | 1.955 b-d | 1.731 c-g |
| Hat 7                        | 488.1 a-c | 454.3 a-e | 471.2 a-d | 30.58 c-e | 39.70 c-e | 35.13 c-f | 1.547 b-e | 1.975 b-d | 1.761 c-g |
| Hat 8                        | 528.8 a   | 520.6 a-c | 524.6 ab  | 29.70 c-e | 45.10 a-c | 37.40 b-f | 1.299 de  | 2.232 a-c | 1.766 c-g |
| Hat 9                        | 503.8 ab  | 484.3 a-d | 494.0 a-c | 32.15 b-e | 52.90 ab  | 42.52 ab  | 1.342 c-e | 2.585 ab  | 1.962 a-e |
| Hat 10                       | 509.4 a   | 405.6 b-e | 457.5 a-d | 29.13 c-e | 40.70 c-e | 34.91 d-f | 1.255 e   | 1.960 b-d | 1.607 fg  |
| Hat 11                       | 465.0 a-c | 458.7 a-e | 461.8 a-d | 29.53 c-e | 39.50 c-e | 34.51 ef  | 1.485 b-e | 2.180 bc  | 1.831 c-f |
| Hat 12                       | 448.1 a-d | 386.8 c-e | 417.5 c-e | 33.03 b-d | 31.20 e   | 32.11 f   | 1.595 a-d | 1.780 cd  | 1.687 d-g |
| Hat 13                       | 446.3 a-d | 363.7 de  | 405.0 de  | 27.65 de  | 40.10 c-e | 33.87 f   | 1.595 a-d | 2.277 a-c | 1.936 a-f |
| Hat 14                       | 473.8 a-c | 418.1 b-e | 445.9 b-e | 28.85 c-e | 43.35 b-d | 36.10 c-f | 1.599 a-d | 2.475 ab  | 2.038 a-c |
| Zenith                       | 401.3 cd  | 342.5 e   | 371.8 e   | 37.03 ab  | 44.65 bc  | 40.83 bc  | 1.579 a-d | 2.152 bc  | 1.866 b-f |
| Svevo                        | 395.0 cd  | 474.3 a-e | 434.6 c-e | 37.53 ab  | 42.70 b-d | 40.11 b-e | 1.539 b-e | 2.140 bc  | 1.838 b-f |
| Fuatbey                      | 366.9 d   | 525.0 ab  | 445.9 b-e | 36.98 ab  | 44.35 bc  | 40.66 b-d | 1.866 a   | 2.395 a-c | 2.131 ab  |
| Ort                          | 465.5     | 441.0     | 441.0     | 32.17 b   | 41.80 a   | 37.40     | 1.493 b   | 2.165 a   | 1.866     |
| DK (%)                       | 14.18     | 21.58     | 18.18     | 12.84     | 17.46     | 16.09     | 14.66     | 20.50     | 19.04     |
| LSD <sub>(genotip)</sub>     |           | *         |           |           | **        |           |           | **        |           |
| LSD <sub>(yıl)</sub>         |           | Öd        |           |           | **        |           |           | **        |           |
| LSD <sub>(genotip*yıl)</sub> |           | Öd        |           |           | *         |           |           | Öd        |           |

\*  $P < 0.05$ ; \*\*  $P < 0.01$ ; Öd: Önemli değil;

### Başaktaki Tane Ağırlığı

Başaktaki tane ağırlığı bakımından genotipler ve yıllar arasındaki farklar önemli olurken, genotip x yıl interaksiyonu arasındaki farklar önemsiz olmuştur. İki yıllık ortalama değerlere göre, en yüksek BTA 2.268 g ile Hat 1 genotipinden, en düşük 1.461 g ile Hat 4 genotipinden elde edilmiştir. Başaktaki tane sayısı yüksek olan çeşitlerin genelde başak tane verimleri de belirgin bir şekilde yüksek bulunmuştur (Çizelge 3). Aynı ekolojik şartlarda denemeye alınan makarnalık buğday genotiplerinin, BTA arasında önemli farklar bulunmasının en önemli nedeni genotiplerin genetik yapısındaki farklılıktan kaynaklanmaktadır. Nitekim, Gökmen ve ark. (2001), Şirikçi (2002) ve Kara ve ark. (2005) aynı sonuca varmışlardır. Araştırmamızın ikinci yılında birim alandan elde edilen başak sayısındaki azalmayla birlikte çeşitlerin başaktaki tane ağırlıkları da yükselmiştir (Gökmen ve ark., 2001). Başaktaki tane ağırlığı, bin tane ağırlığı gibi bazı özellikler tarafından belirlenmekte olup tane

verimini olumlu yönde etkileyen unsurlardan biridir (Korkut ve ark., 1993).

### Bin Tane Ağırlığı

Bin tane ağırlığı bakımından genotipler, yıl ve genotip x yıl interaksiyonu arasındaki farklar istatistiksel olarak önemli olmuştur. Genotiplerin ortalaması olarak ilk yılda Bin-TA 40.17 g, ikinci yılda 47,18 g olmuştur. İki yıllık ortalamalara göre, Bin-TA değerleri 38.14 - 49.45 g arasında değişmiş, Hat 9 (38.14 g) genotipi en düşük Bin-TA sahip olurken, Hat 12, Hat 13, Hat 14 ve Fuatbey genotipleri de 17 genotip içerisinde en fazla Bin-TA sahip genotipler olmuşlardır. Birinci ve ikinci yılda en yüksek veya en düşük bin tane ağırlığı değerleri genellikle aynı çeşitlerden elde edilmiştir. Bu da bin tane ağırlığının çevreden daha çok genetik yapıdan etkilendiğini göstermektedir (Blue ve ark., 1990). Bin tane ağırlığındaki azalmanın en önemli nedenleri MBS ve BTS'ndeki artışlardır. Ancak Bin-TA'nın çok düşük olduğu çeşitlerde, MBS ve BTS'ndeki artışlara rağmen, Bin-TA'ndaki azalma

oranı oldukça düşük olmaktadır. Grignac (1973), Bin-TA'nın çevresel koşullardan etkilendiğini, bitkiye yarayışlı suyun sınırlı olduğu durumlarda, verimde belirleyici bir etken olarak karşımıza çıktığını verim tahmininde kullanılabilecek en iyi verim öğeleri arasında yer aldığını bildirmektedir. Hatta yıllar arasındaki farkta, düşen yağış miktarının farklılığına bağlanabilir. Birinci yıl özellikle başak oluşumunun başlangıcında (Nisan 0 mm ve Mayıs 41,3 mm) bitkilerin su gereksiniminin tam olarak karşılanamaması bu yılda bin tane ağırlığının önemli ölçüde azalmasına neden olmuştur (Genç ve ark., 1987).

#### Hektolitre Ağırlığı

Çizelge 4 incelendiğinde, genotip ve genotip x yıl interaksyonu arasındaki farklar önemli olurken, yıllar arasındaki farklar istatistiki olarak önemsiz olmuştur. Birinci yılda HA değeri 77.3 kg/l, ikinci yılda ise 77.2 kg/l olmuştur. Hektolitre ağırlığı yönünden yılların ortalamasına bakıldığında,

standart çeşitler (Zenith, Svevo ve Fuatbey) en yüksek hektolitre ağırlığına sahip olmuşlardır. Standart çeşitler dışındaki içerisinde 11 nolu hat en düşük hektolitre ağırlığına sahip olmuştur (Çizelge 4). Daha önce yapılan çalışmalarda bir kısım araştırmacılar HA yönünden genotipler arasındaki farkların önemli olmadığını belirlerken (Şirikçi, 2002), çoğu araştırmacılar önemli farklılıklar olduğunu belirlemişlerdir (Öztürk ve ark., 2001 ve Kara ve ark., 2005). Yürür (1998), hektolitre ağırlığının yüksek olmasını tanelerin sıkı yapılı, protein oranının yüksek, kabuk yüzeyinin az, un veriminin yüksek olması ile ilgili olduğunu belirtmiştir. Yüksek hektolitre ağırlığına sahip standart çeşitlerin tane verimlerinin de yüksek olduğunu ve hektolitre ile verim arasında olumlu ilişkiler olduğunu belirtmişlerdir (Kırtok ve ark., 1988; Naneli ve ark., 2015). Atlı ve ark. (1999) ve Kılıç (2014) hektolitre ağırlığının genetik yapı, çevre şartları ve kültürel uygulamalara bağlı olarak değiştiğini bildirmişlerdir.

**Çizelge 4.** Makarnalık buğday genotiplerinin Bin-TA, HA, TV, Hİ ve Biyomasa ait değerler.

| Genotipler                   | Bin-TA    |           |           | HA       |       |          | TV        |           |           | Hİ       | Biyomas |
|------------------------------|-----------|-----------|-----------|----------|-------|----------|-----------|-----------|-----------|----------|---------|
|                              | 1.Yıl     | 2.Yıl     | Ort       | 1.Yıl    | 2.Yıl | Ort      | 1.Yıl     | 2.Yıl     | Ort       | 1.Yıl    | 1.Yıl   |
| Hat 1                        | 38.45 d-g | 40.73 f   | 39.59 fg  | 75.4 e-h | 77.9  | 76.6 d-f | 446.5 ab  | 630.4 a   | 538.4 a   | 41.34 cd | 1082    |
| Hat 2                        | 40.18 c-e | 45.40 c-e | 42.79 b-e | 77.5 b-d | 78.4  | 78.1 a-d | 355.8 cd  | 397.7 ef  | 376,7 cd  | 35.45 ef | 1002    |
| Hat 3                        | 40.30 b-e | 49.28 a-c | 44.79 bc  | 77.0 b-f | 78.7  | 77.2 c-f | 384.1 b-d | 483.8 b-e | 434.0 bc  | 35.69 ef | 1077    |
| Hat 4                        | 38.32 d-g | 47.14 b-d | 42.73 b-e | 76.1 d-h | 77.4  | 76.7 c-f | 393.5 b-d | 437.7 c-f | 415,6 b-d | 36.81 ef | 1071    |
| Hat 5                        | 40.15 c-e | 43.99 d-f | 42.07 b-f | 77.1 b-e | 77.3  | 76.2 ef  | 386.9 b-d | 371.9 ef  | 379.4 cd  | 36.66 ef | 1059    |
| Hat 6                        | 38.76 d-f | 51.37 ab  | 45.06 b   | 76.2 c-g | 75.2  | 77.3 b-f | 386.1 b-d | 407.5 d-f | 396,8 cd  | 36.07 ef | 1071    |
| Hat 7                        | 41.06 b-d | 44.55 d-f | 42.80 b-e | 78.0 bc  | 75.7  | 76.5 d-f | 354.5 cd  | 486.0 b-e | 420,2 b-d | 38.17de  | 925     |
| Hat 8                        | 37.00 e-g | 47.83 b-d | 42.41 b-f | 74.2 h   | 78.3  | 76.1 ef  | 396.9 b-d | 360.4 f   | 378.6 cd  | 33.66 f  | 1184    |
| Hat 9                        | 34.75 g   | 41.54 ef  | 38.14 g   | 75.2 f-h | 75.0  | 76.3 d-f | 405.2 b-d | 549.4 a-c | 477,3 ab  | 42.86 bc | 941     |
| Hat 10                       | 37.16 e-g | 43.62 e-f | 40.39 e-g | 78.6 b   | 78.0  | 78.5 a-c | 399.6 b-d | 344.2 f   | 371.9 cd  | 34.27 f  | 1167    |
| Hat 11                       | 38.73 d-f | 44.12 e-f | 41.42 def | 76.0 d-h | 77.3  | 75.5 f   | 341.6 d   | 440.7 c-f | 391.1 cd  | 35.53 ef | 961     |
| Hat 12                       | 45.50 a   | 53.41 a   | 49.45 a   | 75.8 d-h | 78.4  | 75.8 ef  | 340.9 d   | 374.1 ef  | 357.5 d   | 35.84 ef | 951     |
| Hat 13                       | 45.72 a   | 52.32 a   | 49.02 a   | 76.0 d-h | 75.0  | 77.5 b-e | 401.4 b-d | 350.8 f   | 376.1 cd  | 35.97 ef | 1116    |
| Hat 14                       | 43.16 a-c | 52.65 a   | 47.90 a   | 74.6 gh  | 77.3  | 76.0 ef  | 354.7 cd  | 384.5 ef  | 369.6 cd  | 34.37 f  | 1033    |
| Zenith                       | 40.28 b-e | 46.32 cd  | 43.30 b-d | 81.1 a   | 75.9  | 79.8 a   | 416.9 bc  | 525.2 a-d | 471,0 ab  | 46.95 a  | 890     |
| Svevo                        | 39.45 c-e | 45.49 c-e | 42.47 b-e | 82.5 a   | 79.1  | 79.1 ab  | 494.3 a   | 544.9 a-c | 519.5 a   | 45.64 ab | 1083    |
| Fuatbey                      | 44.01 ab  | 52.33 a   | 48.17 a   | 82.5 a   | 77.4  | 79.9 a   | 446.9 ab  | 572.6 ab  | 509.8 a   | 47.79 a  | 950     |
| Ort                          | 40.17 b   | 47.18 a   |           | 77.3     | 77.2  |          | 394.4 b   | 450.7 a   |           | 38.42    | 1034    |
| DK (%)                       | 6.75      | 6.50      | 6.52      | 1.72     | 2.96  | 2.41     | 12.84     | 18.40     | 16.12     | 6.72     | 13.04   |
| LSD <sub>(genotip)</sub>     |           | **        |           |          | **    |          |           | **        |           | **       | Öd      |
| SD <sub>(yıl)</sub>          |           | **        |           |          | Öd    |          |           | **        |           |          |         |
| LSD <sub>(genotip*yıl)</sub> |           | *         |           |          | **    |          |           | **        |           |          |         |

\*  $P<0.05$ ; \*\*  $P<0.01$ ; Öd: Önemli değil;

#### Biyomas

Hat 8 genotipi 1184 kg/da ile en yüksek biyomas verimine sahip olmuş, bunu 1167 kg/da ile Hat 10 genotipi ve 1116 kg/da ile Hat 13 genotipi izlemiştir. Zenith standart çeşidi 890.2 kg/da ile en düşük biyomas verimine sahip olmuştur. Biyomas ile ilgili yapılan çalışmaların bir kısmında genotipler arasındaki farkların önemli olduğu (Monneveux ve ark., 2006; Moraques ve ark., 2006), bir kısmında ise bu araştırmanın sonucuna benzer şekilde

önemli olmadığı belirlenmiştir (Bahar ve ark., 2008). Bu araştırmadan elde edilen biyomas verimleri, Bahar ve ark. (2008) tarafından belirlenen, 1276-1629 kg/da, Dreccer ve ark. (2009) tarafından belirlenen 1136 -1887 kg/da ve Monneveux ve ark. (2006) tarafından 1801 kg/da olarak bildirilen biyomas verimi bu araştırma bulgularından daha yüksek iken, Condon ve ark. (1993) tarafından tespit edilen 885-1092 kg/da ve Kuşcu (2006) tarafından belirlenen 1029-1203

kg/da arasındaki biyomas verimleriyle uyum içerisindedir.

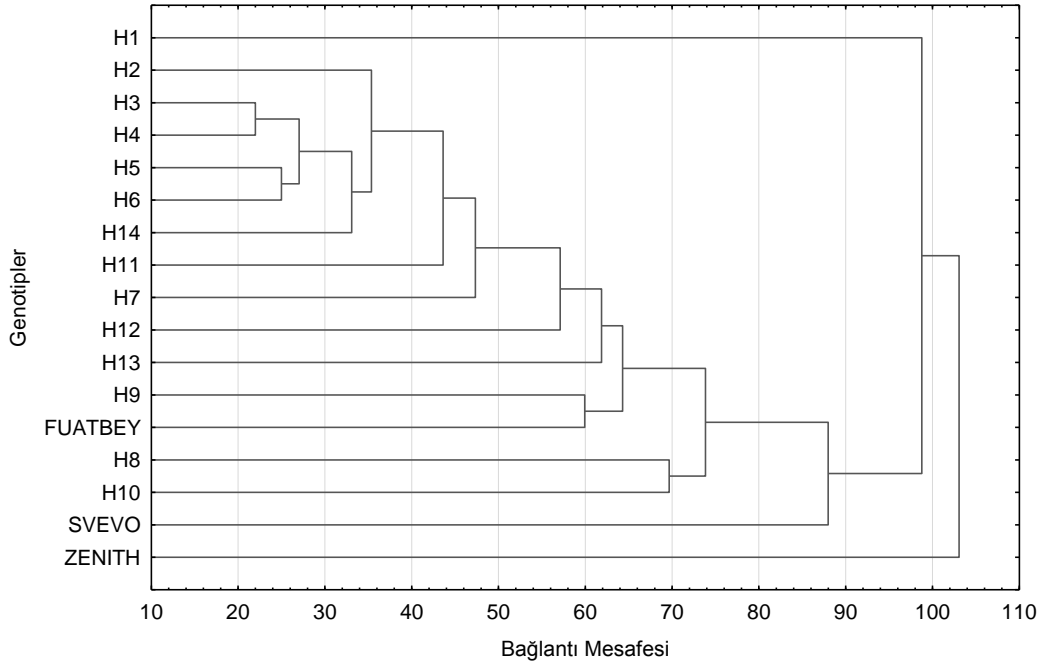
### Tane Verimi

Tane verimi bakımından genotipler, yıl ve genotip x yıl interaksiyonu arasındaki farklar istatistiki olarak önemli olmuştur. Genotiplerin ortalaması olarak tane verimi birinci yılda 394.4 kg/da, ikinci yılda 572.6 kg/da olarak bulunmuştur. Tane verimi değerleri 357.5 - 538.4 kg/da arasında değişmiş, en yüksek verim Hat 1 genotipinden elde edilirken, bu genotip Svevo ve Fuatbey standart çeşitleri birlikte en yüksek ortalama grubunu oluşturmuştur. Hat 12 genotipinden ise en düşük tane verimi elde edilmiştir. Tane verimi yönünden elde edilen sonuçların genotiplere göre değiştiği diğer araştırmacılar tarafından da belirlenmiştir (Burns ve ark., 2001; Xue ve ark., 2002; Monneveux ve ark., 2006; Dreccer ve ark., 2009). Tane verimi üzerinde etkili olan metrekaresindeki başak sayısı, başaktaki tane sayısı ve ağırlığı gibi özelliklere ait değerler ikinci yılda daha yüksek olmasına bağlı olarak tane verimi de yüksek elde edilmiştir. Denemenin yapıldığı yıllar arasındaki farklılıklar ürün yıllarındaki yağış miktarındaki farklılıktan ileri gelmiştir. Özellikle gelişmenin hızlı olduğu Mart ve Nisan aylarında denemenin ilk yılında yağışın olmaması ve ikinci yılda yüksek yağışın olması, verimi etkileyerek yıllar arasında önemli ve anlamlı

farklıklara neden olmuştur. İkinci yıl görülen bu farklılıklar, incelenen bütün karakterler üzerinde olumlu bir etki yapmıştır. Bitkilerin gelişme dönemlerindeki farklılıklar ile su eksikliğine gösterdikleri tepkinin farklı olması da yıl x genotip interaksiyonunun önemli çıkmasına neden olmuştur.

### Hasat İndeksi

En yüksek hasat indeksi değerleri Fuatbey (%47.79) ve Zenith (%46.95) çeşitlerinden elde edilmiş ve diğer standart çeşit Svevo (%45.64) ile aralarındaki fark önemli olmamıştır. En düşük hasat indeksleri %33.66 ile Hat 8, %34.27 ile Hat 10 ve %34.37 ile Hat 14 nolu popülasyonlardan elde edilmiştir (Çizelge 4). Hasat indeksi bakımından çeşitler arasındaki farklılıkların bitki boylarındaki farklılıklardan ileri geldiği (Balkan ve Gençtan, 2008) toplam kuru madde üretimi ve asimilat dağılımındaki varyasyonların bir sonucu olarak, hasat indeksi yönünden genotipler arasında önemli farklılıkların olduğu belirlenmiştir (Karimi ve Siddique, 1991). Hasat indeksi ile tane verimi arasında pozitif bir korelasyon olduğunu, tane verimini artırmak için hasat indeksi ve biyolojik verim özelliklerinden birisi veya ikisinin birlikte artırılması gerektiği bildirilmiştir (Khush, 1996; Başçifçi ve ark., 2009).



Şekil 1. Genotiplere ait genetik ilişki dendrogramı

Yerel makarnalık buğday hatları ile denemede standart olarak kullanılan tescilli çeşitleri incelenen özellikler yönünden karşılaştırmak amacıyla cluster analizi yapılmış, elde edilen grafik Şekil 1'de verilmiştir. On yedi

ekmeklik buğday genotipinin kullanılmasıyla elde edilen dendrograma göre genotipler başlıca üç gruba ayrılmışlardır (Şekil 1). Hat 1, bir grubu; Zenith diğer bir grubu, kalan 15 genotip ( Hat 2, Hat 3, Hat 4, Hat 5, Hat 6, Hat 7, Hat 8, Hat 9, Hat 10,

Hat 11, Hat 12, Hat 13, Hat 14, Svevo ve Fuatbey) ise diğer grubu oluşturmuşlardır. Dendogramda oluşan üçüncü ana grupta kendi aralarında 2 alt gruba ayrılmıştır. Birinci grupta Svevo ayrı bir alt grubu oluştururken diğer 14 genotipin meydana getirdiği diğer alt grup içerisinde genotiplerin daha küçük alt gruplara ayrılabilirdiği Şekil 1'den görülmektedir. Dendogramdan, Hat 3 ile Hat 4, Hat 5 ile Hat 6, Hat 9 ile Fuatbey ve Hat 8 ile Hat 10 genotipleri incelenen özellikler yönünden birbirlerine yüksek oranda benzemektedir. İncelenen özellikler yönünden birbirine en yakın genotipler Hat 3 ile Hat 4 olurken en uzak genotipler ise Hat 1 genotipi ile Zenith çeşidi olmuştur.

#### **İncelenen özellikler arası ilişkiler**

İncelenen özellikler arası ilişkilere ait korelasyon katsayıları Çizelge 5'de verilmiştir. Çizelge 5'de görüldüğü gibi; TV ile; BTS ( $r=0.390^{**}$ ), BTA ( $0.364^{**}$ ), Hİ ( $0.513^{**}$ ), biyomas ( $0.607^{**}$ ) arasında olumlu ve önemli ilişki olduğu

saptanmıştır. Hasat indeksi ile tane verimi arasında pozitif bir korelasyon bildirilmiştir (Khush, 1996; Başçifçi ve ark., 2009). Denison (1975); Etan (1983) ve Dokuyucu ve ark. (1997), BTA ile BTS arasında olumlu ve önemli ilişkiler belirlemişlerdir. Biyomas ile Hİ ( $r=-0.356^{**}$ ) arasında olumsuz önemli ilişkiler tespit edilmiştir. Hasat indeksi ile; MBS ( $r=-0.390^{**}$ ) arasında olumsuz, BTS ( $r=0.422^{**}$ ), BTA ( $r=0.384^{**}$ ), HA ( $r=0.685^{**}$ ) arasında olumlu ve anlamlı ilişkiler bulunmuştur. Hektolitreye ağırlığı ile; MBS ( $r=0.266^{**}$ ), Bin-TA ( $r=0.173^*$ ) olumlu ve önemli ilişkiler belirlenmiştir. Bin tane ağırlığı ile; MBS ( $r=0.221^{**}$ ), BTS ( $r=0.291^{**}$ ), BTA ( $r=0.507^{**}$ ) arasında olumlu ve önemli ilişkiler tespit edilmiştir. Başaktaki tane ağırlığı ile BTS ( $r=0.878^{**}$ ) arasında olumlu ve önemli ilişki bulunmuştur. Kara ve Akman (2007), tane verimi ile bin tane ağırlığı ( $r=0.499^{**}$ ) ve hektolitreye ağırlığı ( $r=0.532^{**}$ ) arasında olumlu ve önemli, başaktaki tane ağırlığı ile bin tane ağırlığı ( $r=0.070$ ) ve hektolitreye ağırlığı ( $r=0.052$ ) arasında olumlu ve önemsiz ilişkiler tespit etmişlerdir.

**Çizelge 5.** İncelenen özellikler arasındaki ilişkiler

| Özellikler | MBS                 | BTS                 | BTA                 | Bin-TA             | HA                  | Hİ                  | Biyomas             |
|------------|---------------------|---------------------|---------------------|--------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| MBS        | -                   |                     |                     |                    |                     |                     |                     |
| BTS        | -0.040              | -                   |                     |                    |                     |                     |                     |
| BTA        | -0.103              | 0.878 <sup>**</sup> | -                   |                    |                     |                     |                     |
| Bin-TA     | 0.221 <sup>**</sup> | 0.291 <sup>**</sup> | 0.507 <sup>**</sup> | -                  |                     |                     |                     |
| HA         | 0.266 <sup>**</sup> | 0.154               | 0.074               | 0.173 <sup>*</sup> | -                   |                     |                     |
| Hİ         | 0.390 <sup>**</sup> | 0.422 <sup>**</sup> | 0.384 <sup>**</sup> | 0.153              | 0.685 <sup>**</sup> | -                   |                     |
| Biyomas    | 0.415 <sup>**</sup> | 0.015               | 0.040               | -0.073             | -0.144              | 0.356 <sup>**</sup> | -                   |
| TV         | 0.123               | 0.390 <sup>**</sup> | 0.364 <sup>**</sup> | 0.014              | 0.081               | 0.513 <sup>**</sup> | 0.607 <sup>**</sup> |

\*  $P<0.05$ ; \*\*  $P<0.01$ ;

Kahramanmaraş koşullarında, 2011-2013 ürün yıllarında, 17 makarnalık buğday genotipi ile yürütülen bu araştırmadan elde edilen sonuçlara göre, metrekaresindeki başak sayısı, başaktaki tane sayısı, bin tane ağırlığı ve verim yönünden üstün özelliklere sahip yerel hatların bulunduğu belirlenmiştir. Yerel makarnalık buğday çeşitlerinden seçilen Hat1 genotipi 538.4 kg/da ile en yüksek tane verimine sahip olmuş, bu genotipi 519.5 kg/da ile Svevo çeşidi izlemiştir. Kısa boyu ile dikkati çeken Hat 1 genotipi, tane verimi bakımından Svevo ve Fuatbey çeşitleri ile birlikte aynı grupta yer almıştır. Bu genotiplerin toplandığı il olan Malatya ilinde verim denemesine alınması ve kalite özelliklerinin incelenmesi yeni çeşit ıslahı yönünden yararlı olabilir.

#### **Kaynaklar**

Akçura, M., 2006. Türkiye Kışlık Ekmeklik Buğday Genetik Kaynaklarının Karakterizasyonu.

Doktora tezi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 226s.

Akçura, M., 2009. Genetic Variability and Interrelationship among Grain Yield and Some Quality Traits in Turkish Winter Durum Wheat Landraces. Turk J Agric For 33(6): 547-556.

Akçura, M., 2011. The Relationships of Some Traits in Turkish Winter Bread Wheat Landraces. Turk J Agric For, 35(2): 115-125.

Alvaro, F., Isidro, J., Villages, D., Garcia del Moral, L.F., Royo, C., 2008. Old and Modern Durum Wheat Varieties from Italy and Spain Differ in Main Spike Components. Field Crops Research, 106(1): 86-93.

Anonim, 2010. Türkiye Makarna Sektörü Raporu. <http://www.makarna.org.tr> Alınma Tarihi 02.08.2012.

Anonim, 2013a. Kahramanmaraş Meteoroloji İl Müdürlüğü Gözlem Kayıtları.

- Anonim, 2013b. K.S.Ü. Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü Laboratuvar Analiz Sonuçları.
- Anonim, 2015. Türkiye İstatistik Kurumu. <http://www.tuik.gov.tr> Alınma Tarihi 31.03.2015.
- Atlı, A., Koçak N., Aktan M., 1999. Ülkemiz Çevre Koşullarının Kaliteli Makarnalık Buğday Yetiştirmeye Uygunluk Yönünden Değerlendirilmesi. Orta Anadolu'da Hububat Tarımının Sorunları ve Çözüm Yolları Sempozyumu, 8-11 Haziran Konya, 345- 351.
- Bahar, B., 2004. Çukurova Taban ve Kırık Koşullarında Bazı Ekmeklik ve Makarnalık Buğday Genotiplerinde Stoma İletkenliği ve Diğer Yaprak Özellikleri ile Verim ve Verim Unsurları Arasındaki İlişkiler Üzerine Bir Araştırma. Çukurova Üniv. Fen Bilimleri Enst, Doktora Tezi, Adana, (yayınlanmamış).
- Bahar, B., Yıldırım, M., Barutçular, C., Genç, İ., 2008. Effect of Canopy Temperature Depression on Grain Yield and Yield Components in Bread and durum Wheat. *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca*, 36(1):34-37.
- Balkan, A., Gençtan, T., 2008. Bazı Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum* L.) Çeşitlerinde Farklı Sıra Arası ve Tohumluk Miktarının Tane Verimi ve Verim Unsurlarına Etkileri, Tarım Bilimleri Dergisi, Ankara Üniversitesi Ziraat Fak., 14(1):29-37.
- Başçıftçi, Z., Kutlu, İ., Ayter, N., Kınacı, G., Kınacı, E., 2009. Yağmurlama ve Damla Sulama Yöntemlerinin Buğdayda Verim ve Verim Öğelerine Etkilerinin Karşılaştırılması. 10. Tarla Bitkileri Kongresi. Konya, 172-177.
- Biesandz, A., 1990. Ein Beitrag Zur Erforschung Des Produktivitatstyps Und Der Qualitat Van Durumweizen (*Triticum Turgidum* Con. Durum)- Untersuchungen An Türkischen Land- Und Zuchsorten. Technische Universität Berlin. D. 83, Nr 124, 162 Seiten.
- Blue, E.N., Mason, S.C., Sander, D.H., 1990. Influence of Planting Date, Seeding Rate and Phosphorus Rate on Wheat Yield. *Agronomy Journal*, 82: 762-768.
- Burns, J.W., Kidwell, K.K., 2001. <http://www.varietyest.unl.edu>.
- Condon, A.G., Richards, R.A., Farquhar, G.D., 1993. Relationships between Carbon Isotope Discrimination, Water Use Efficiency and Transpiration Efficiency for Dryland Wheat. *Australian Journal of Agricultural Research*, 44:1693-1711.
- Çalışkan, M., 2007. Horasan Buğdayının Farklı Ekim Zamanlarına ve Ekim Sıklıklarına Tepkisinin Belirlenmesi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 65s.
- Denison, P. V., 1975. The Number of Grains Per Ear Panicle of Cereals as the Most Important Element in Yield Structure. *Field Crop Abstract*,28(1):23.
- Dokuyucu, T., Akkaya, A., Nacar, A., İspir, B., 1997. Kahramanmaraş Koşullarında Bazı Ekmeklik Buğdayların Verim ve Verim Unsurları ve Fenolojik Özelliklerinin İncelenmesi. Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi, 16-20.
- Dokuyucu, T., Akkaya, A., Akçura, M., Kara, R., Budak, H.. 2004. Collection, Identification and Conservation of Wheat Landraces in Kahramanmaraş Province in East Mediterranean Region of Turkey. *Cereal Res. Com.*, 32(1):167-174.
- Dreccer, M.F., Van Herwaarden, A.F., Chapman, S.C., 2009. Grain Number and Grain Weight in Wheat Lines Contrasting for Stem Water Soluble Carbohydrate Concentration. *Field Crops Research*, 112, 43-54.
- Etan, M., 1983. Breeding for Large Number of Spikelets Per Spike in Wheat Proc. 6th Int. Wheat Genetics Symp. Kyoto, 623-628.
- Genç, İ., Kırtok, Y., Ülger, A.C., Yağbasanlar, T., 1987. Çukurova Koşullarında Ekmeklik ve Makarnalık Buğday Hatlarının Başlıca Tarımsal Karakterleri Üzerinde Araştırmalar. Türkiye Tahıl Sempozyumu, 6-9 Ekim, S: 71-91, Bursa.
- Grignac, P., 1973. Relations Between Yield Components of Yield of Durum Wheat and Certain Morphological Characters. G. T. Scarascia Mugnozza (Editors). *Proceeding of the Symposium on Genetics and Breeding of Durum Wheat*.
- Gökmen, S., Sakin, M.A., Yıldırım, A., Tugay, M.E., 2001. Makarnalık Buğdayda Azot Dozu ve Uygulama Zamanının Verim, Verim Unsurları ve Kaliteye Etkisi, Türkiye 4. Tarla Bitkileri Kongresi, Tekirdağ, 247-252.
- Isidro, J., Alvaro, F., Royo, C., Villegas, D., Miralles, D.J., Garcia del Moral, D.F., 2011. Changes in Duration of Developmental Phases of Durum Wheat Caused by Breeding in Spain and Italy During the 20th Century and its Impact on Yield. *Annals of Botany*, 107: 1355-1366.
- Kara, B., Akman, Z., 2007. Yerel Buğday Ekotiplerinde Özellikler Arası İlişkiler ve Path Analizi. Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 11(3):219-224.
- Kara, R., Kaplan, A., Dumlupınar, Z., Polat, H., Dokuyucu, T., Akkaya, A., 2005. Bazı Makarnalık Buğday (*Triticum durum* Desf.) Genotiplerinin Kahramanmaraş



- Koşullarındaki Verim ve Verim Unsurlarının Belirlenmesi, Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi, 5-9 Eylül 2005, Cilt II: 1167-1172.
- Karimi, M.M., Siddique, K.H.M., 1991. Crop Growth and Relative Growth Rates of Old and Modern Wheat Cultivars. *Aust. J. Agric. Res.*, 42(1):13-20.
- Khush, G.S., 1996. Prospects of and Approaches to Increasing the Genetic Yield Potential of Rice. In *Rice Research Progress and Priorities*. IRRI, (Ed) Evanson, Herdt and Hossain. Malina, Philippines pp. 59-71.
- Kılıç, H., 2014. İleri Kademe Makarnalık Buğday Hatlarının Farklı Çevrelerde Tane Verimi ve Bazı Kalite Özelliklerinin Değerlendirilmesi. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 1(2): 194-201.
- Kırtok, Y., Genç, İ., Yağbasanlar, T., Çölkesen, M., 1988. Tescilli Ekmeklik ve Makarnalık Buğday Çeşitlerinin Çukurova Koşullarında Başlıca Tarımsal Karakterleri Üzerine Araştırmalar. *Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 3(3). 98-106.
- Korkut, K.Z., Sağlam, N., Başer, İ., 1993. Ekmeklik ve Makarnalık Buğdaylarda Verimi Etkileyen Bazı Özellikler Üzerine Araştırmalar. *Trakya Üniv. Tekirdağ Zir. Fak. Dergisi*, 2 (2): 111-118.
- Korkut K.Z., Başer, İ., Bilgin, O., 2001. Makarnalık Buğday Hatlarında (*T. durum* L. Desf.) Kışa Dayanım ile Tane Verimi ve Bazı Verim Komponentleri Arasındaki İlişkiler. *Türkiye 4. Tarla Bitkileri Kongresi*, 1:135-140.
- Kuşcu, A., 2006. Yazlık Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum* L.) Veriminde Son Çeyrek Yüzyılda Gerçekleşen İlerlemelerin Morfolojik ve Fizyolojik Esasları. *Çukurova Üniv. Fen Bilimleri Enst., Doktora Tezi*, Adana, (yayınlanmamış).
- Monneveux, P., Rekika, D., Acevedo, E., Merah, O., 2006. Effect of Drought on Leaf Gas Exchange, Carbon Isotope Discrimination, Transpiration Efficiency and Productivity in Field Grown Durum Wheat Genotypes. *Plant Sci.*, 170:867-872.
- Moraques, M., Garcia Del Moral, L.F., Moralejo, M., Royo, C., 2006. Yield Formation Strategies of Durum Wheat Landraces with Distinct Pattern of Dispersal within the Mediterranean Basin II. Biomass Production and Allocation. *Field Crops Research*, 95:182-193.
- Naneli, İ., Sakin, M.A., Kiral, A.S., 2015. Tokat-Kazova Şartlarında Bazı Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum* L.) Çeşitlerinin Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 32 (1):91-103.
- Öztürk, A., Çağlar, Ö., Tufan, A., 2001. Bazı Makarnalık Buğday Çeşitlerinin Erzurum Koşullarına Adaptasyonu. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fak. Dergisi*, 32(2):117-123.
- Pan, X.Y., Wang, G.X., Yang, H.M., Wei, X.P., 2003. Effect of Water Deficits on within Plot Variability in Growth and Grain Yield of Spring Wheat in Northwest China, *Field Crops Research*, 80, 195-205.
- Reynolds, M.P., Trethowan, R., Crossa, J., Vargas, M., Sayre, K.D., 2002. Physiological Factors Associated with Genotype by Environment Interaction in Wheat. *Field Crops Reserach*, 75: 139-160.
- Sanchez-Garcia, M., Royo, C., Aparicio, N., Martin-Sanchez, J.A., Alvaro, F., 2013. Genetic Improvement of Bread Wheat Yield and Associated Traits in Spain During the 20th Century. *Journal of Agricultural Science*, 151, 105-118.
- Şirikci, M., 2002. Kahramanmaraş Koşullarında Azot Miktarlarının Üç Ekmeklik Buğday Çeşidinde (*Triticum aestivum* L.) Verim ve Verim Unsularına Etkisi. *KSÜ, Fen Bil. Enst., Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi*, Kahramanmaraş, 49s.
- Xue, Q., Soundararajan, M., Wess, A., Arkebauer, T.J., Baenziger, P.S., 2002. Genotypic Variation of Gas Exchange Parameters and Carbon Isotope Discrimination in Winter Wheat. *Journal of Plant Physiology*, 159:891-898.
- Yürür, N., 1998. Serin İklim Tahılları-1. *Uludağ Üniversitesi Yayınları*, Yayın No:7, Bursa.
- Zencirci, N., Aktan, B., Atlı, A., 1993. Genetic Relationships of Turkish Durum Wheat Cultivars. *Turkish J. of Agriculture and Forestry* 18 (1994), 187-192.