

Tritikale (*X Triticosecale* Wittmack) Çeşitlerinde Özellikler Arası İlişkiler ve Path Analizi

Erol ORAL¹, Mehmet ÜLKER²

ÖZET: Bu araştırma bazı tritikale çeşitlerinin tane verimi ile bazı verim özellikleri arasındaki ilişkileri, korelasyon ve path analizi ile tespit edilmesi amaçlanmıştır. Araştırma 2009-10 ve 2010-2011 yıllarında Van ekolojik koşullarında tesadüf bloklarında bölünen bölünmüş denmeme desenine göre 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Materyal olarak 3 çeşit (Karma-2000, Mikham-2002 ve Presto) kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre; tane verimi ile biyolojik verim (0.919**), metrekaredeki başak sayısı (0.429**), 1000 tane ağırlığı (0.129**), başak uzunluğu (0.401**) ve bitki boyu (0.614**) arasında olumlu ve önemli, başaklanma gün sayısı (-0.356**) arasında ise olumsuz ve önemli ilişkiler saptanmıştır. Yapılan path analizinde; biyolojik verim (p=0.7493, % 77.46), metrekaredeki başak sayısı (p=0.1901, % 35.79) ve 1000 tane ağırlığının (p=0.0718, % 26.23) tane verimine en yüksek doğrudan ve olumlu etki yaptığı belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Tritikale, çeşit, korelasyon, path analizi, tane verimi

Path Analysis and Relations Between Features in Triticale (*X Triticosecale* Witmack) Varieties

ABSTRACT: This study relations between grain yield and some of the yield characters were determined by means of correlation and path analysis methods in triticale (*X Triticosecale* Wittmack). The research was conducted between 2009-10 and 2010-11 vegetation periods in Van Ecological condition. The study was designed according to randomized complete block with three replications and three cultivars (Karma-2000, Mikham-2002 ve Presto triticale variety). According to the results; on grain yield biological yield (0.919**), number of spikes per square meter (0.429**), 1000-grain weight (0.129**), spike length (0.401**) and plant height (0.614**) were significant and positive, while the number of days heading (-0.356**) had significant and negative and relationship. The path analysis indicated that biological yield (p=0.7493, 77.46 %), number of spikes per square meter (p=0.1901, 35.79 %) and thousand grain weight (p=0.0718, 26.23 %), had the highest and positive direct effect on grain yield it was determined.

Keywords: Triticale, ecotype, correlation, path analysis, grain yield.

¹ Mardin Artuklu Üniv., Kızıltepe MYO, Bitkisel ve Hayvansal Üretim, Mardin, Türkiye

² 100. Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri, Van, Türkiye
Sorumlu Yazar/Corresponding Author: Erol ORAL, eroloral@artuklu.edu.tr

GİRİŞ

Tritikale (*X Triticosecale* Wittmack) genetik yapısı itibari ile buğday ve çavdarın melezi olan bir serin iklim tahılıdır. Çavdar gibi yüksek adaptasyon kabiliyetine sahiptir. Ancak verim ve verim potansiyeli bakımından buğdaya benzerlik göstermektedir. Bu amaçla yapılan ıslah çalışmaları sonucu geliştirilen yeni çeşitler ile verimsiz ve kıraç alanların değerlendirilmesinin yanında artan dünya nüfusu için alternatif bir besin kaynağı olarak düşünülmüştür. Özellikle buğdaya elverişli olmayan asit topraklarda, yüksek yaylalarda, kumlu, az yağışlı yerlerde yada hastalıkların buğdaya ağır zarar verdiği yörelerde tritikale çeşitleri önerilmektedir (Kün, 1996). Tritikale buğdaya göre yüksek tane ve yeşil ot verimi ile hızlı büyüme ve gelişme özelliğinin yanında yüksek oranda lizin içeriğine sahip olup, insan ve hayvan beslemesinde önemli bir yer tutmaktadır (Kün, 1996). Bu özellikler bakımından marjinal alanların değerlendirilmesinde, öncelikli bitkinin tritikale olabileceği ve yeni çeşitlerin geliştirilmesi ile ekim alanı ve üretiminde önemli artışların sağlanacağı öngörülmektedir.

Ülkemizde 36 129 ha ekilişi, 112 000 ton üretimi vardır (Anonim, 2013). Van ilinde ise henüz tritikale tarımı yapılmamaktadır. İlde 159 753 ha alan tarıma elverişsiz durumdadır. Ayrıca tarıma elverişli olmasına karşın kullanılmayan arazi varlığı 55 043 ha dır (Anonim, 2005). Bu alanların üretime kazandırılması ancak marjinal alanlara uyum sağlayabilecek yüksek verimli bitki türlerinin seçimi ile mümkün olabilecektir. Tritikale, buğdaydan yüksek kalite ve verim özelliğini, çavdardan ise hastalık ve zararlılara dayanıklılık özelliklerini almıştır. Ayrıca tarıma uygun olmayan, toprak derinliği az, kışları çok soğuk olan bölgelerde buğday ve arpadan daha yüksek verim alınmaktadır. Bu nedenle marjinal alanların kullanılması söz konusu olduğunda tritikale bitkisi ön plana çıkmaktadır (Kün 1996). Tarımsal üretimde verimi artırmak için; genetik potansiyeli yüksek, verimli ve kaliteli çeşitlerin sertifikalı tohumlukları kullanılmalıdır. Ayrıca yetiştirme tekniklerine azami oranda uyulması gerekmektedir. Yetiştirme teknikleri ise; tohum yatağı hazırlığından başlayarak, ekim, gübreleme, sulama, bakım ve hasat-harman işlerini kapsamaktadır. Bu amaçla bitkide tüm gelişme dönemi boyunca ihtiyacı olan azotlu gübrenin verilme zamanı, cinsi, dozu ve uygulama zamanı verimi etkileyen önemli faktörler arasındadır. Bu çalışma ile Van ve çevresi için uygun

çeşit, ekim sıklığı ve azot dozunun tespit edilmesinin yanında, bilindiği gibi birim alan tane verimine diğer özelliklerin doğrudan ve dolaylı etkilerinin bilinmesi özellikle Tritikale bitkilerde bitki ıslahı açısından da önemlilik arz etmektedir. Özellikle değişkenler arasındaki doğrudan ve dolaylı ilişkileri birlikte açıklayabilmek için path analizinden yararlanılmıştır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Araştırma Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi araştırma ve uygulama alanında yürütülmüştür. Denemede bitkisel materyal olarak, Mikham-2002 (Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü), Karma-2000 ve Presto (Eskişehir Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü) tritikale çeşitleri materyal olarak kullanılmıştır.

Araştırma toplamda (4 gübre dozu x 3 çeşit x 4 sıklık x 3 tekerrür) 144 parsel olacak şekilde planlanmış ve yürütülmüştür. Ekimler el markörü kullanılarak açılan 6 sıra 20 cm aralık bırakılarak yapılmıştır. Bloklar arası 5 m, alt parseller arası 1 m ve altın altı parseller arası ise 50 cm boşluk bırakılmıştır. Ekimle beraber bitkinin ihtiyacı olan azotun yarısı 10 kg da DAP (18-46-0) ve 5 kg da⁻¹ P₂O₅ gübresi olarak uygulanmıştır. Azotun geriye kalan kısmı ise 2.7, 5.4, 7.1 ve 10.8 kg saf N da olacak şekilde tartılmış ve ilk baharda % 33'lük Amonyum Nitrat (NH₄)(NO₃) olarak sapa kalkma döneminden önce parsellere uygulanmıştır. Deneme süresince ihtiyaç duyulan zamanlarda yabancı otlar mekanik mücadele yapılmıştır. Hasat ve ölçümler ise sıraya ekimlerde yanlardan birer sıra başlardan ise 50 cm kenar tesiri olarak atıldıktan sonra kalan alan üzerinde (0.8 m x 5 m = 4.0 m²) yapılmıştır (Ceylan ve Sepetoğlu, 1979). Araştırma sonunda parseller elle hasat yapılarak başak harman makinesiyle harman edilmiştir. Bölünen bölünmüş parseller deneme desenine göre kurulan araştırmada istatistiki analizler, TARİST bilgisayar programında yapılmış, karakterler arasındaki ilişkilerin belirlenmesinde tekli korelasyon katsayıları ve bu karakterlerin verime olan doğrudan ve dolaylı etkilerinin tespitinde ise path analiz yöntemi kullanılmış ve sonuçlar Düzgüneş ve ark., (1983)'den yararlanılarak yorumlanmıştır.

İlimize ait iklim verileri Van Meteoroloji Bölge Müdürlüğü'nden temin edilmiştir (Çizelge 1).

Çizelge 1. Araştırma dönemine ait iklim verileri (Anonim, 2011)*

| Aylar | Yağış (mm) | | | Ort. Sıc. (C°) | | | Nispi nem (%) | | |
|---------|------------|-----------------|-----------|-----------------|-----------|---------------|---------------|------|------|
| | 2009-(10) | 2010-(11) (UYO) | 2009-(10) | 2010-(11) (UYO) | 2009-(10) | 2010-11 (UYO) | | | |
| Ekim | 15.9 | 45.8 | 44.4 | 10.5 | 12.6 | 10.9 | 46.8 | 61.7 | 59.0 |
| Kasım | 91.1 | 1.2 | 48.2 | 4.4 | 4.3 | 4.3 | 61.1 | 63.0 | 66.0 |
| Aralık | 34.8 | 8.7 | 37.1 | 1.8 | 2.0 | -0.5 | 63.5 | 53.8 | 67.0 |
| Ocak | 51.6 | 14.1 | 34.2 | 0.1 | -1.6 | -3.3 | 63.4 | 65.9 | 68.0 |
| Şubat | 71.1 | 26.6 | 32.3 | 1.3 | -0.8 | -2.5 | 65.5 | 67.8 | 68.0 |
| Mart | 38.3 | 30.7 | 45.9 | 5.7 | 2.4 | 1.6 | 58.9 | 61.5 | 68.0 |
| Nisan | 46.3 | 33.7 | 55.0 | 8.3 | 8.6 | 8.1 | 62.2 | 50.4 | 61.0 |
| Mayıs | 69.8 | 62.8 | 45.6 | 13.2 | 13.0 | 13.1 | 61.1 | 49.5 | 56.0 |
| Haziran | 41.0 | 28.1 | 17.7 | 19.7 | 19.2 | 18.4 | 43.6 | 45.9 | 50.0 |
| Temmuz | 10.8 | 11.0 | 5.5 | 23.9 | 23.1 | 22.4 | 34.2 | 39.6 | 45.0 |
| Toplam | 399.7 | 351.6 | 365.9 | | | | | | |
| Ort. | | | | 8.9 | 8.3 | 7.2 | 56.0 | 55.9 | 60.6 |

*Van Meteoroloji Bölge Müdürlüğü, UYO: Uzun Yıllar Ortalaması

Çizelge 1’de de görüldüğü gibi denemenin yürütüldüğü yıllardaki toplam yağış uzun yıllar ortalamasından daha yüksek değerlere sahiptir. 2009 yılı Nisan-Haziran dönemi yağış miktarı 157.1 mm, 2010 yılında ise 124.6 mm olarak kaydedilmiştir. Ortalama sıcaklık değerleri 2009 yılında 8.9 °C, 2010 yılında 8.3 °C ve uzun yıllar ortalaması ise 7.2 °C olmuştur. Ortalama nispi nem değerleri ise ilk yıl daha yüksektir.

Araştırmanın yürütüldüğü araziden alınan toprak örneklerine ait analizler Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü laboratuvarında yapılmıştır (Çizelge 2). Toprak analiz sonuçlarına göre, deneme alanı toprağı; kireçli, tuzsuz, hafif alkali reaksiyonlu, organik madde içeriğı düşük, azot bakımından yetersiz ve fosfor içeriğı bakımından orta düzeyde olduğu görülmektedir (Çizelge 2).

Çizelge 2. Deneme alanı topraklarına ait bazı fiziksel ve kimyasal özellikler

| Derinlik (cm) | Tekstür Sınıfı | PH | Kireç (%) | Y.Fosfor (ppm) | Top. N (%) | Org. Mad. (%) | Top.Tuz (%) |
|---------------|-------------------|-----|-----------|----------------|------------|---------------|-------------|
| 0-20 | Kumlu killi tınlı | 8.0 | 8.7 | 6.2 | 0.1 | 1.4 | 0.1 |
| 20-40 | Kumlu killi tınlı | 8.1 | 9.2 | 5.4 | 0.1 | 1.2 | 0.1 |

BULGULAR VE TARTIŞMA

Korelasyon

Van ekolojik şartlarında tritikale çeşitlerinde

yapılan çalışmada, incelen özelliklere ilişkin korelasyon katsayıları hesaplanmış ve sonuçlar Çizelge 3’de verilmiştir.

Çizelge 3. İncelenen Özelliklerde gözlenen Korelasyon

| Bit. Öz. | MBS | BTA | BU | BGS | BTS | BB | Hİ | ES | TV | BV | P |
|----------|-----|----------|-----------|---------|----------|----------|----------|---------|-----------|-----------|-----------|
| MBS | 1 | -0.192** | -0.014 öd | 0.204** | -0.525** | 0.444** | -0.140** | 0.192** | 0.429** | 0.436** | -0.114* |
| BTA | | 1 | 0.360** | 0.369** | 0.420** | 0.142** | 0.218** | 0.403** | 0.129** | -0.249** | -0.087 öd |
| BU | | | 1 | 0.115* | 0.327** | 0.556** | 0.293** | 0.452** | 0.401** | 0.319** | -0.248** |
| BGS | | | | 1 | 0.057 öd | 0.142** | 0.301** | 0.731** | -0.356** | -0.484** | -0.274** |
| BTS | | | | | 1 | -0.05 öd | 0.296** | 0.224** | -0.121* | -0.186** | -0.103* |
| BB | | | | | | 1 | 0.204** | 0.556** | 0.614** | 0.550** | -0.230** |
| Hİ | | | | | | | 1 | 0.464** | -0.023 öd | -0.171** | -0.082 öd |
| ES | | | | | | | | 1 | 0.057 öd | -0.082 öd | -0.318** |
| TV | | | | | | | | | 1 | 0.919** | -0.050 öd |
| BV | | | | | | | | | | 1 | -0.017 öd |
| PO | | | | | | | | | | | 1 |

** 0.01 önemli, * 0.05 önemli, öd: Önemli değil.

MBS: Metrekarede Başak Sayısı, BTA: 1000 Tane Ağırlığı, BU: Başak Uzunluğu, BGS: Başaklanma Gün Süresi, BTS: Başakta Tane Sayısı, BB: Bitki Boyu, Hİ: Hasat İndeksi, ES: Erme Süresi, TV: Tane Verimi, BV: Biyolojik Verim, PO: Protein Oranı

2009-10 ve 2010-11 yılları arasında yürütülen bu çalışmadan elde edilen ortalama m² deki başak sayısı ile başaklanma gün sayısı (r= 0.204**), bitki boyu (r= 0.444**), erme süresi (r=0.192**), tane verimi (r=0.429**) ve biyolojik verim (r=0.436**) arasında olumlu ve önemli ilişki tespit edilmiştir. Yağmur ve Kaydan (2008) ile sonuçlarımız benzerdir. Bin tane ağırlığı (r= - 0.192**), başakta tane sayısı (r= - 0.525**), hasat indeksi (r= - 0.140**) ve protein oranı (r = - 0.114*) arasında ise çok önemli ancak olumsuz ilişki bulunmuştur. Metrekarede başak sayısı ile başak uzunluğu arasında olumsuz ve önemsiz ilişkiler belirlenmiştir (Çizelge 4).

Denemenin her iki yılında elde edilen ortalama bin tane ağırlığı ile başak uzunluğu (r= 0.360**), başaklanma gün sayısı (r= 0.369**), başakta tane sayısı (r= 0.420**), bitki boyu (r= 0.142**), hasat indeksi

(r= 0.218**), erme süresi (r= 0.403**), tane verimi (r= 0.129**) çok önemli olumlu ilişkiler bulunurken, biyolojik verim (r= -0.249**) arasında çok önemli ancak olumsuz ilişki tespit edilmiştir. Protein oranı (r = -0.087) ile arasında önemsiz ve olumsuz ilişki görülmüş.

Araştırma yıllarına ait başaklanma gün sayısı ile bitki boyu (r= 0.142**), hasat indeksi (r= 0.301**), erme süresi (r= 0.731**) arasında çok önemli olumlu ilişkiler bulunurken, tane verimi (r= -0.356**), toplam parsel verimi (r= -0.484**) ve protein oranları (r= -0.274**) arasında çok önemli ancak olumsuz ilişki bulunmuştur. Başakta tane sayısı arasında ise olumlu ve önemsiz bulunmuştur.

Denemede ortalama erme süresi ile protein oranı (r= - 0.318**) arasında çok önemli olumsuz bir ilişki görülmüştür. Erme süresi ile tane verimi (r= 0.057)

arasında olumlu ve önemsiz, biyolojik verim ($r = -0.082$) ise olumsuz ve önemsizdir.

Parsel tane verimi ile biyolojik verim arasında ($r = 0.919^{**}$) arasında çok önemli olumlu, protein oranı ($r = -0.050$) ise olumsuz ve önemsiz bir ilişki tespit edilmiştir. Biyolojik verim ve protein oranı ($r = -0.017$) arasında ise önemsiz ve olumsuz etki görülmüştür.

Tomer ve Prasad (1988), Ülger ve ark., (1989), Adak et al. (1999), Sönmez ve ark., (1999) ve Yanbeyi ve Sezer (2006), Monouchehr (2006)'in arpa, tritikale ve buğday da yapmış oldukları korelasyon çalışmalarında, bizim çalışmamıza benzer tane verimi ile bazı verim karakterleri ve verim özelliklerinin kendi aralarındaki ikili ilişkiler arasında önemli ve olumlu, bazı özelliklerin kendi aralarındaki ikili ilişkileri ise olumsuz ve önemsiz olduğunu tespit etmişlerdir (Kara ve Akman, 2007).

Dokuyucu ve Akkaya (1999), yürüttükleri araştırmada tane verimi ile hasat indeksi ve bin tane ağırlığı arasında olumlu ve önemli ilişki bulunmuştur. Shamsuddin (1987)'in ekmeclik buğdayda başaktaki tane sayısı ve 1000 tane ağırlığının tane verimine doğrudan etkilerinin birinci dereceden önemli olduğunu tespit ettikleri bulgularıyla, Adak et al. (1999), arpa bitkisinde tane verimine başak boyu önemli ve doğrudan etkilediğini belirledikleri sonuçlarıyla ve Shoufu et al. (1997), Dencic et al. (2000) ve Yağdı (2009)'nın tane verimine en yüksek doğrudan etkiyi başakta tane ağırlığının yaptığı saptamalarıyla paralellik göstermiştir. Araştırmada ele alınan özelliklerdeki bu değişikliklerin kantitatif karakterler olması nedeniyle ortaya çıktığı düşünülmüştür. Nitekim Yağdı (2009) buğdayda yaptıkları çalışmalarda benzer şekilde tane verimi üzerine 1000 tane ağırlığının olumlu ve önemli etkisinin özellikle seleksiyonlarda başarı ile kullanılabileceği sonucuna varılmıştır. Tahıllarda verim ve kalitenin kullanılan çeşide, bölgenin ekolojik yapısına ve uygulanan kültürel işlemlere göre değiştiğini bir çok araştırmacı bildirmişlerdir (Kendal ve ark., 2012). Birim alan tane veriminde etkili unsurların yıllar göre etki dereceleri iklime bağlı olarak değişmektedir (Kırtok ve Çölkesen, 1985).

Path Analizi

Araştırmada tritikale çeşitlerinin verim ve bazı kalite özelliklerinin karşılaştırıldığı çalışmanın iki yıllık

sonuçlarına göre, birim alan tane verimi ile bazı verim özelliklerinin doğrudan ve dolaylı etkileri belirlenmiş olup, sonuçlar Çizelge 4' de özetlenmiştir.

Path analizi sonucunda metrekarede bitki sayısının tane verimi üzerine doğrudan etkisi olumlu ($p = 0.1901$) ve etki payı yüksek (%35.9) bulunmuştur. Metrekarede bitki sayısı üzerinden tane verimine en yüksek dolaylı etkiyi biyolojik verim ($p = 0.2472$, % 46.56), yaparken, bitki boyu ($p = 0.0266$, %5.1), protein oranı ($p = 0.007$, %0.13) ve başaklanma gün sayısının ($p = 0.003$, %0.06) ise dolaylı etkisi olumlu ancak etki payları düşük bulunmuştur. Metrekarede bitki sayısının tane verimi üzerine diğer karakterlerin dolaylı etkisi ise olumsuz yönde olmuştur (Çizelge 4).

1000 tane ağırlığının tane verimine doğrudan etkisi ($p = 0.0718$, % 26.23) olumlu ve yüksek bulunmuştur. 1000 tane ağırlığı üzerinde tane veriminin dolaylı etkileri incelendiğinde biyolojik verim ($p = -0.1171$, %42.80) olumsuz ve etki payının yüksek oranda olduğu görülmüştür. Başaklanma gün sayısı, bitki boyu ve protein oranının ise dolaylı etkileri olumsuz ve düşük oranda gerçekleşmiştir. 1000 dane ağırlığının tane verimine dolaylı etkisi bakımından başak uzunluğu, başakta tane sayısı, hasat indeksi ve erme süresinin etkisi olumlu ve etki payı düşük olmuştur (Çizelge 4).

Başakta tane sayısının tane verimine doğrudan etkisi olumlu yönde ve etki payı düşük ($p = 0.0121$, %3.39) gerçekleşmiştir. Başakta tane sayısı üzerinden tane verimine olumsuz en yüksek dolaylı etkiyi biyolojik verim ($p = -0.1391$, %38.92) yaparken, diğer karakterlerin (hasat indeksi, erme süresi ve protein oranı) dolaylı etkileri olumlu ancak etki payı düşük yönde tespit edilmiştir (Çizelge 4).

Hasat indeksinin tane verimine doğrudan etkisi olumlu yönde ve etki payı düşük ($p = 0.0027$, %2.63) gerçekleşmiştir. Hasat indeksi üzerinden tane verimine olumsuz en yüksek dolaylı etkiyi biyolojik verim ($p = -0.0593$, %57.98) yaparken, erme süresi ve protein oranının etki payı düşük yönde tespit edilmiştir (Çizelge 4).

Çizelge 4'de görüldüğü gibi Path analizi sonucunda erme süresinin, tane verimi üzerine doğrudan etkisi olumsuz ($p = -0.0152$) etki payı yüksek (%21.14) bulunmuştur. Erme süresi üzerinden tane verimine olumlu en yüksek dolaylı etkiyi biyolojik verim ($p = -0.4798$, %66.74) göstermiştir.

Biyolojik verimin tane verimine doğrudan etkisi olumlu yönde ve etki payı yüksek ($p=0.7493$, %77.46) tespit edilmiştir. Protein oranı ise olumsuz ve etki payı düşük gerçekleşmiştir (Çizelge 4).

Çalışmamızda tane verimi üzerine en yüksek doğrudan etkiyi metrekarede bitki sayısı, 1000 tane ağırlığı ve biyolojik verim yaparken, olumsuz en yüksek etki payı ise erme süresinde görülmüştür.

Bu konuda diğer araştırmacıların yaptığı çalışmalarda 1000 tane ağırlığının da tane verimine doğrudan etkisinin olumlu olduğu, ancak 2. ve 3. dereceden etkili olduğunu bildirmişlerdir (Bhat, 1972). Tahıllarda tane verimine tek başak verimi ve bin tane ağırlığının doğrudan etkisinin yüksek olduğunu, bu seleksiyonda bu özelliklerin ana öge olarak ele alınması gerektiğini belirtmektedir. Benzer şekilde Monouchehr (2006), arpada tane verimi üzerine en yüksek doğrudan etkiyi başaktaki tane sayısının yaptığını ve 1000 tane ağırlığı ile metrekarede başak sayısının etkisinin ise pozitif yönde olduğunu bildirmiştir.

Baser et al. (2005) buğdayda bitki boyunun tane verimi üzerine doğrudan etkisi diğer özelliklere göre daha düşük olduğunu, fakat bu özelliğin tane verimi ile ikili ilişkisinin önemli olduğunu tespit etmişlerdir. Acevade (1987), tahıllarda tane verimi ile bitki boyu arasında olumlu ve önemli ikili ilişki olduğunu bildirmiştir. Ekmeklik buğday ve tir buğdayında yapılan path analizi çalışmalarında tane verimi üzerine en yüksek doğrudan etkiyi metrekarede başak sayısı ve başaktaki tane sayısının yaptığını, tane ağırlığının etkisinin ise düşük düzeyde olduğu araştırmacılar tarafından vurgulanmıştır (Fonseca ve Patterson, 1968; Sönmez ve ark., 1999). Puri et al. (1982) ve Kırtok ve Çölkesen (1985). Arpada başaktaki tane sayısı ve tane ağırlığının tane verimine etkisinin diğer verim öğelerinden daha yüksek olduğunu bildirmektedirler. Blue et al., (1992)'nin yapmış oldukları çalışmalarda arpada verim öğelerinin tane verimine doğrudan etki düzeylerinin yıllara göre değişebildiğini bildirmektedirler. Bu farklılıklar araştırma yerlerinin ekolojik özelliklerinden, uygulanan yöntemler ve kullanılan çeşitlerden kaynaklanmış olabilir.

Çizelge 4. Tritikale'de tane verimi üzerine değişik karakterlerin doğrudan ve dolaylı etkilerine ilişkin path katsayıları ve katkı payları

| Özellikler | Doğrudan etkiler | | Dolaylı etkiler | | | | | | | | |
|------------|------------------|---------|-----------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | Tane Verimi | MBS | BTA | BU | BGS | BTS | BB | Hİ | ES | BV | PO |
| MBS | 0.1901 | | -0.0206 | -0.0198 | 0.0003 | -0.0071 | 0.0266 | -0.0002 | -0.0184 | 0.2472 | 0.0007 |
| | 35.79 | | 3.89 | 3.72 | 0.06 | 1.33 | 5.01 | 0.05 | 3.46 | 46.56 | 0.13 |
| BTA | 0.0718 | -0.0547 | | 0.0191 | -0.0002 | 0.005 | -0.0007 | 0.0 | 0.005 | -0.1171 | -0.0001 |
| | 26.23 | 19.97 | | 6.99 | 0.06 | 1.82 | 0.25 | 0.02 | 1.84 | 42.80 | 0.02 |
| BU | 0.0459 | -0.0819 | 0.0299 | | -0.0017 | 0.0052 | 0.0128 | -0.0001 | 0.1068 | 0.1608 | -0.0011 |
| | 10.28 | 18.36 | 6.71 | | 0.38 | 1.16 | 2.88 | 0.01 | 23.93 | 36.04 | 0.25 |
| BGS | 0.0023 | 0.0281 | -0.0047 | -0.0332 | | -0.0024 | -0.0228 | 0.0002 | -0.1507 | -0.4564 | 0.0009 |
| | 0.33 | 4.01 | 0.67 | 4.73 | | 0.34 | 3.25 | 0.02 | 21.48 | 65.05 | 0.14 |
| BTS | 0.0121 | -0.1113 | 0.0295 | 0.0196 | -0.0005 | | -0.0203 | 0.0002 | 0.0248 | -0.1391 | 0 |
| | 3.39 | 31.15 | 8.27 | 5.47% | 0.13 | | 5.67 | 0.06 | 6.94 | 38.92 | 0.01 |
| BB | 0.0686 | 0.0737 | -0.0007 | 0.0086 | -0.0008 | -0.0036 | | -0.0003 | 0.0534 | 0.3508 | -0.0004 |
| | 12.23 | 13.14 | 0.13 | 1.53 | 0.14 | 0.64 | | 0.06 | 9.52 | 62.54 | 0.08 |
| Hİ | 0.0027 | -0.0169 | -0.0012 | -0.0011 | 0.0001 | 0.001 | -0.0085 | | 0.0106 | -0.0593 | -0.0009 |
| | 2.63 | 16.57 | 1.16 | 1.07 | 0.14 | 0.95 | 8.31 | | 10.32 | 57.98 | 0.87 |
| ES | 0.152 | 0.023 | -0.0024 | -0.0322 | 0.0023 | -0.002 | -0.0241 | 0.0002 | | -0.4798 | 0.001 |
| | 21.14 | 3.20 | 0.33 | 4.48 | 0.32 | 0.27 | 3.35 | 0.03 | | 66.74 | 0.14 |
| BV | 0.7493 | 0.0627 | -0.0112 | 0.0098 | -0.0014 | -0.0022 | 0.0321 | -0.0002 | 0.0973 | | -0.0009 |
| | 77.46 | 6.48 | 1.16 | 1.02 | 0.15 | 0.23 | 3.32 | 0.02 | 10.06 | | 0.09 |
| PO | 0.0069 | 0.0182 | -0.0007 | -0.0075 | 0.0003 | -0.0001 | -0.0044 | -0.0003 | -0.0219 | -0.0966 | |
| | 4.42 | 11.6 | 0.42 | 4.76 | 0.20 | 0.03 | 2.81 | 0.22 | 13.97 | 61.57 | |

Tabloda birinci satırdaki rakamlar path katsayısını, ikinci satırdaki rakamlar ise path katsayılarının % katkı paylarını ifade etmektedir

SONUÇ

Van ekolojik koşullarında yapılan bu araştırmada, "Path" katsayısı analizi verim ve verim unsurlarının değişik fenolojik dönemler arasındaki karmaşık ve dinamik ilişkileri daha iyi görmemize yardımcı olmuştur. Araştırmada korelasyon katsayısı esas alınarak yapılan değerlendirme ve yorumlarda ortaya çıkabilecek hata ve yanılma payı "path" katsayısı analizi ile giderilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre; tane verimi ile biyolojik verim, metrekaresindeki başak sayısı, 1000 tane ağırlığı, başak uzunluğu ve bitki boyu arasında olumlu ve önemli, başaklanma gün sayısı arasında ise olumsuz ve önemli ilişkiler saptanmıştır. Yapılan path analizine göre; tane verimine en yüksek doğrudan olumlu etkiyi biyolojik verim, metrekaresindeki başak sayısı, 1000 tane ağırlığı yaparken, erme süresi etkisinin ise olumsuz ve yüksek olduğu belirlenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre yüksek tane verimi için metrekaresinde başak sayısının fazla olmasına fırsat veren çeşit-hatlara, ve yetiştiricilik yöntemlerine ağırlık verilmelidir. 1000 tane ağırlığının, erme süresi ile doğrudan önemli ve olumsuz bir ilişkiye sahip olması, tane dolum döneminin bu iki karakter üzerinden tane veriminin önemli bir belirleyicisi durumunda olduğunu göstermektedir. Bu nedenle, yöredeki kışlık tritikale yetiştiriciliğinde 1000 tane ağırlığı, metrekaresindeki başak sayısı gibi özelliklerin seleksiyon kriteri olarak ele alınıp çeşit ve hatlar üzerinde durulması önemli düzeyde verim kazançları sağlayabilir. Özellikle erme süresi ile tane verimi arasındaki olumsuz ve önemli ilişkiyi daha ılımlı hale getirecek kültürel ve biyoteknolojik yolların araştırılması tane ağırlığı ve dolayısı ile verimin artırılması bakımından etkili diğer bir yol olarak görülebilir.

TEŞEKKÜR

Bu çalışma, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Bilimsel Araştırma Proje Başkanlığı tarafından desteklenmiştir (2010-FBE-D053). Bu makale Erol ORAL'ın doktora tezinin bir kısmını oluşturmaktadır.

KAYNAKLAR

- Acevade E, 1987. Assessing Crop and Plant Attributes for Cereal Improvement in Water-Limited Mediterranean Environments. Proceed of an Int. Workshop. P: 27-31, Capri, Italy.
- Adak MS, Özkan M, Güler M. 1999. A Research on Relationships Among the Characters and Path Coefficient Analysis in Barley (*Hordeum vulgare* L.). Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 8:78-80.
- Anonim, 2005. Van Tarım İl Müdürlüğü Kayıtları. (Erişim tarihi 15.04.2009).
- Anonim, 2011. Van Meteoroloji Bölge Müdürlüğü Kayıtları. (Erişim tarihi:15.04.2011).
- Anonim, 2013. <http://www.tmo.gov.tr/> (Erişim tarihi: 22.10.2013).
- Başer İK, Korkut Z, Bilgin O. 2005. Ekmeklik Buğdayda (*Triticum aestivum* L.) Kurağa Dayanıklılıkla İlgili Özellikler Arasındaki İlişkiler. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi, 2: 27-36.
- Bhat GM, 1972. Significance of Path Coefficient Analysis in Determining the Nature of Character Association. Euphytica, 22:338-343.
- Blue EN, Mason SC, Sander DN, 1992. Influence of Planting Date, Seeding Rate, and Phosphorus Rate on Wheat Yield. Agronomy Journal, 82: 762-768.
- Ceylan A, Sepetoğlu H, 1979. Mercimekte (*Lens culinaris* Medic.) ekim sıklığı araştırması. EÜ, Ziraat Fak., Dergisi, Cilt:25, Sayı:2
- Dencic, S., Kastori, R, Kobiljski, B., Duggan B, 2000. Evaluation of grain and its components in wheat cultivars and landraces under near optimal and drought conditions. Euphytica 113: 43-52.
- Dokuyucu T, Akkaya A, 1999. Path coefficient analysis and correlation of grain yield and yield components of wheat (*Triticum aestivum* L.) genotypes. Rachis (ICARDA); Bareley and Wheat News letter, 18 (2); 17-20.
- Düzgüneş O, Kesici T, Gürbüz F, 1983. İstatistik Metodları I. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları :861, Ankara, 229 s.
- Fonseca S, Patterson FL, 1968. Yield Component Heritabilities and Interrelationships of Grain Winter Wheat (*Triticum aestivum* L.). Crop Science 8: 614-617.
- Gebeyehou G, Knott DR, Baker RJ, 1982. Relationship among durations of vegetative and grain filling phases, yield components and grain yield in durum wheat cultivars. Crop Sci. 22:287-290.
- 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.
- Kendal E, Tekdal S, Aktaş H, Altıkat A, Karaman M, 2012. Güneydoğu Anadolu Yağışa Dayalı Şartlarında Yazlık Tritikale Hatlarının Tarımsal Özelliklerinin Belirlenmesi. Bingöl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Türk Doğa ve Fen Dergisi, 1 (1): 39-46, 2012. Bingöl.
- Kırtok Y, Çölkesen M, 1985. Çukurova Koşullarında Denemeye Alınan Arpa Çeşitlerinde Önemli Bazı Verim Unsurları Üzerinde Path Katsayısı Analizi. Doğa Bilim Dergisi D2 9: 40-49.
- Kün E, 1996. Tahıllar-1. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yayın No:1451, Ders Kitabı, Ankara, 443 s.

- Monouchehr A, 2006. Path Analysis of Barley (*Hordeum vulgare* L.) Yield. *Journal of Agricultural Science*, 12: 227-232.
- Puri YP, Qualset CO, Williams WA, 1982. Evaluation of Yield Components as Selection Criteria in Barley Breeding. *Crop Science*, 22: 927- 931.
- Shamsuddin A, K . M, 1987. Path analysis in bread wheat. *Indian Journal of Agriculture Science* 57: 47-49.
- Shoufu X, FengJun W, Runsheng J, 1997. Correlation analysis of several quantitative characters of barley. *Barley Gen. Newsletter*: 27.
- Sönmez F, Ülker M, Yılmaz N, Ege H, Bürün B, Apak R, 1999. Tır Buğdayında Tane Verimi ile Bazı Verim Ögeleri Arasındaki ilişkiler. *Tr. J. Of Agriculture and Forestry* 23: 45-52.
- Tomer SB, Prasad G, 1988. Path Coefficient Analysis in Barley. Press: S. D. J. Post Graduate College, 61:66-75, India.
- Ülger AC, Yağbasanlar T, Genç İ, 1989. Çukurova Koşullarında Seçilen Yüksek Verimli Triticale Hatlarının Önemli Tarımsal Karakterleri Üzerinde Bir Araştırma. *Doğa Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi*, 13: 1342-1362.
- Yanbeyi S, Sezer İ, 2006. Samsun Koşullarında Bazı Triticale Hatlarının Verim ve Verim Ögeleri Üzerine Bir Araştırma. *OMÜ Zir. Fak. Dergisi*, 21: 33-39.
- Yağdı K, 2009. Path coefficient analysis of some yield components in durum wheat (*Triticum durum* Desf.). *Pakistan Journal of Botany* 41(2): 745-751.
- Yağmur M, Kaydan D, 2008. Kışlık Buğdayda Tane Verimi, Verim Ögeleri ve Fenolojik Dönemler Arasındaki İlişkiler. *Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi* 12 (4); 9-18.