

T.C.  
VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

**VAN EKOLOJİK KOŞULLARINDA ARPADA TANE VERİMİ, VERİM  
ÖĞELERİ VE FENOLOJİK DÖNEMLER ARASINDAKİ İLİŞKİLER**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HAZIRLAYAN: Yunus YILKAN  
DANIŞMAN: Prof. Dr. Diğdem ARPALI

VAN-2019



T.C.  
VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

**VAN EKOLOJİK KOŞULLARINDA ARPADA TANE VERİMİ, VERİM  
ÖĞELERİ VE FENOLOJİK DÖNEMLER ARASINDAKİ İLİŞKİLER**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HAZIRLAYAN: Yunus YILKAN

VAN-2019




## KABUL VE ONAY SAYFASI

Tarla Bitkileri Anabilim Dalı'nda Prof. Dr. Diğdem ARPALI danışmanlığında, Yunus YILKAN tarafından sunulan “**Van Ekolojik Koşullarında Arpada Tane Verimi, Verim Öğeleri ve Fenolojik Dönemler Arasındaki İlişkiler**” isimli bu çalışma Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği'nin ilgili hükümleri gereğince 22/01/2019 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği / oy çokluğu ile başarılı bulunmuş ve Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.


Başkan: Prof. Dr. Mehmet ÜLKER

İmza: 

Üye: Prof. Dr. Diğdem ARPALI

İmza: 

Üye: Prof. Dr. Mehmet YAĞMUR

İmza: 

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun 01. / 02 / 2019 tarih ve 2019/19-1 sayılı kararı ile onaylanmıştır.

İmza  
Prof. Dr. Suat SENSÖY  
Enstitü Müdürü





## TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

Yunus YILKAN







## ÖZET

### VAN EKOLOJİK KOŞULLARINDA ARPADA TANE VERİMİ, VERİM ÖĞELERİ VE FENOLOJİK DÖNEMLER ARASINDAKİ İLİŞKİLER

YILKAN, Yunus

Yüksek Lisans Tezi, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Diğdem ARPALI

Ocak 2019, 48 sayfa

Bu çalışma, Van ekolojik koşullarda 2017-2018 yetiştirme sezonunda 7 iki sıralı arpa çeşitlerinde (Tarm-92, Ünver, Keser, Özdemir-05, Kalaycı-97, İnce-04 ve Bolayır) tane verimi, verim öğelerini ve fenolojik dönemler arasındaki ilişkileri incelemek üzere tesadüfi blokları deneme desenine göre 4 tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Çalışmada tane verimi, diğer verim öğeleri ve fenolojik dönemler arasındaki ilişkiler korelasyon ve path analizleri yardımıyla incelenmiştir. Bu çalışmada, arpa çeşitlerinin çıkış olgunlaşma süresi, vejetatif dönem, tane dolum süresi, tane dolum oranı, metrekarede fertil başak sayısı, sap uzunluğu, başak uzunluğu, başakta tane sayısı, başakta tane verimi, bin tane ağırlığı ve tane verimi gibi özellikler incelenmiştir.

Araştırma sonuçlarına göre, kışlık yürütülen bu çalışmada tane verimi vejetatif dönem ve tane dolum süresinin bir fonksiyonu olduğu sonucuna varılmış olup, sap uzunluğunun da tane verimine etkisinin olumlu yönde ve yüksek oranda olduğu belirlenmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Arpa, Fenolojik dönem, Path analizi, Verim öğeleri



## ABSTRACT

### THE RELATIONSHIP AMONG GRAIN YIELD, YIELD COMPONENTS AND PHENOLOGICAL STAGES OF BARLEY UNDER VAN ECOLOGICAL CONDITIONS

YILKAN, Yunus

M. Sc.Thesis, Department of Field Crops

Supervisor: Prof. Dr. Diğdem ARPALI

January 2019, 48 pages

This study was carried out in randomized block design with four replications in order to determine the seed yield, yield components and the relationships among phenological periods of 7 two rowed barley varieties (Tarm-92, Ünver, Keser, Özdemir-05, Kalaycı-97, İnce-04 ve Bolayır) in the 2017-2018 growing season under Van ecological conditions. In this study, the relationships among grain yield, other yield components and phenological periods were investigated by correlation and path analysis. In this study, vegetative period, grain filling time, germination ripening time, grain filling rate, fertile spike number per square meter, stalk length, spike length, grain number per spike, grain yield per spike, thousand grain weight and grain yield characteristics of the barley varieties were examined.

According to the results of this study, it was concluded that grain yield was a function of vegetative period and grain filling period and it was determined that the effect of stem length on grain yield was positive and high.

**Keywords:** Barley, Phenological stages, Path analyses, Yield components



## ÖN SÖZ

Bu tez çalışmasında, her türlü ilgi ve yardımlarını esirgemeyen danışmanım Sayın Prof. Dr. Diğdem ARPALI'ya sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca çalışmam boyunca benden bir an olsun yardımlarını esirgemeyen Araş. Gör. Burak ÖZDEMİR'e, arkadaşlarım Ziraat Yüksek Mühendisi Zübeyir AĞIRAĞAÇ'a, çalışma süresince tüm zorlukları benimle göğüsleyen Aysel KANAT'a ve hayatımın her evresinde bana destek olan aileme sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

2019

Yunus YILKAN



## İÇİNDEKİLER

	<b>Sayfa</b>
ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	iii
ÖNSÖZ.....	v
İÇİNDEKİLER.....	vii
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xi
SİMGELER ve KISALTMALAR .....	xii
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK BİLDİRİŞLERİ.....	5
3. MATERYAL ve YÖNTEM.....	17
3.1. Materyal.....	17
3.1.1. Araştırma yerinin konumu.....	18
3.1.2. Araştırma yerinin iklim özellikleri.....	18
3.1.3. Araştırma yerinin toprak özellikleri.....	19
3.2. Yöntem.....	19
3.3. Verilerin Elde Edilmesi.....	19
3.4. Verilerin Analizi.....	21
4. BULGULAR ve TARTIŞMA.....	25
4.1. Korelasyon Analiz Sonuçları.....	25
4.2. Path Analiz Sonuçları.....	30
5. SONUÇ ve ÖNERİLER.....	39
KAYNAKLAR.....	41
ÖZ GEÇMİŞ.....	49





## ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge	Sayfa
Çizelge 3.1. Araştırma yerinin 2017-2018 yıllarına ait bazı iklim değerleri ve uzun yıllar ortalamaları.....	18
Çizelge 3.2. Deneme alanı topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri.....	19
Çizelge 4.1. Araştırmada incelenen karakterler arası kolerasyon katsayıları ve önemlilik durumları.....	29
Çizelge 4.2. Araştırmada tane verimine etkileyen karakterlerin doğrudan ve dolaylı etkilerine ilişkin path katsayıları ve katkı payları(%).....	37



## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil	Sayfa
Şekil 3.1. Tarm 92 ve Ünver çeşitlerine ait görünüm.....	21
Şekil 3.2. Keser ve İnce 04 çeşitlerine ait görünüm.....	21
Şekil 3.3. Özdemir 05 ve Kalaycı 97 çeşitlerine ait görünüm.....	22
Şekil 3.4. Bolayır çeşidine ait görünüm.....	22
Şekil 3.5. Deneme alanından genel bir görünüm.....	23
Şekil 3.6. Deneme alanından genel bir görünüm.....	23



## SİMGELER VE KISALTMALAR

Bu çalışmada kullanılmış bazı simgeler ve kısaltmalar, açıklamaları ile birlikte aşağıda sunulmuştur.

### Simgeler

### Açıklama

<b>cm</b>	Santimetre
<b>da</b>	Dekar
<b>g</b>	Gram
<b>ha</b>	Hektar
<b>kg</b>	Kilogram
<b>m<sup>2</sup></b>	Metrekare
<b>mg</b>	Miligram
<b>mm</b>	Milimetre
<b>N</b>	Azot
<b>p</b>	Önem düzeyi
<b>P</b>	Fosfor
<b>P<sub>2</sub>O<sub>5</sub></b>	Fosfat
<b>pH</b>	Çözelti derecesi
<b>r</b>	Regresyon
<b>°C</b>	Santigrat derece
<b>%</b>	Yüzde
<b>µS</b>	Mikrosimens

### Kısaltmalar

### Açıklama

<b>DAP</b>	Diamonyum fosfat
<b>UYO</b>	Uzun yıllar ortalaması



## 1. GİRİŞ

Dünyada ve Türkiye’de serin iklim tahılları içerisinde arpa ekiliş ve üretim yönünden buğdaydan sonra 2. sırayı almaktadır. Bugün hayvan beslenmesi ve bira sanayisinde kullanılmakta olan arpa, önceleri insan besin kaynağı olmaktadır (Kün, 1988). İnsan beslenmesinde günlük ekmeğin hammaddesi olan tahıllar aynı zamanda hayvan beslenmesinde ve endüstride de yaygın olarak kullanılmaktadır. Ülkelerin beslenmelerinde ve ekonomilerinde önemli bir yer işgal eden tahıllar, dünyada toplam işlenen alanların yaklaşık yarısında ekilmektedir. Türkiye’de tahıl tarımı içerisinde ekim alanlarının büyük bir kısmını Serin İklim Tahılları oluşturmaktadır. Bu durum Serin İklim Tahıllarının kuraklık, kış soğukları, yüksek sıcaklık gibi olumsuz iklim şartlarına ve alkalilik, tuzluluk, besin maddesi noksanlıkları, organik madde düşüklüğü gibi olumsuz toprak şartlarına daha fazla uyum sağlamalarından kaynaklanmaktadır. Serin İklim Tahılları ekim alanı içerisinde buğday ve arpa hakim cinslerdir (Sade ve ark. 1999). Tahılların yeryüzünde bu denli yaygın olmasının nedeni, tarımın tarihsel gelişimi içerisinde en eski kültür bitkileri oluşlarıdır. Orta Asya ve Ön Asya’da yapılan kazılar buğday, kaplıca, arpa gibi tahılların buralarda çok eski bir geçmişleri olduğunu göstermiştir (Kün 1988).

Ülkemizde arpada üretim 7 milyon ton, hasat edilen alan 2,4 milyon ha, verim 293 kg/da civarındadır (Anonim, 2018). Soğuk ve kuraklık gibi iki temel etmenin hakim olduğu ve kuru tarım sisteminin uygulandığı Van ilinde arpanın ekiliş alanı 6,8 bin hektar olup 13 bin ton üretim ve 204 kg/da verim değerine sahiptir (Anonim, 2018).

Birim alandan daha yüksek ve kaliteli ürün elde edebilmek için mevcut ekolojik şartlarda en uygun yetiştirme tekniklerinin uygulanması yanında verim potansiyeli yüksek çeşitlerin kullanılması gereklidir. Kuru tarım sisteminde uygun çeşit seçimi verimi % 20- 30 oranında artırabilmektedir (Kün ve ark., 1995).

Ülkemizde hayvancılığın gelişmesiyle artan yem ihtiyacı ve malt sanayiinde kapasite artışı, yemlik ve malt sanayiye olan ihtiyacı artırmaktadır. Oluşan bu talep artışının karşılanabilmesi için birim alandan elde edilen verimin artırılması gerekmektedir. Hayvancılık bakımından önde gelen Doğu Anadolu Bölgesi'nde arpa yetiştiriciliğinin daha verimli kılınması önemli yararlar sağlayacaktır. Hayvan sayısı

bakımından önemli bir potansiyele sahip olan Doğu Anadolu Bölgesi'nde çayır ve meralar uzun yıllar aşırı ve düzensiz otlatmalar sonucu verim potansiyellerini büyük oranda yitirmişlerdir. Bölgede hayvancılık sektörünün istenilen seviyeye getirilebilmesi için çayır ve meraların ıslahı ve yem bitkileri üretiminin yanında, yemlik arpa yetiştiriciliğinin de geliştirilmesine ihtiyaç vardır. Arpa, hayvan yemi olarak tüketilen tahıllar içerisinde ilk sıralarda yer almaktadır. Arpa tanesi, yaklaşık olarak % 7.5-15 ham protein içermekte olup, çok iyi bir besin kaynağıdır (Akkaya ve Atken, 1986). Türkiye'nin kendine yeterli tarımsal ürünlerinden biri olan arpa, kaba ve karma yem açığının önemli bir bölümünün kapatılmasında önemli bir yere sahiptir (Aydoğan ve ark., 2011). Arpanın bitkisi ve tanesi birçok yem karışımında bulunabilmektedir (Demirel ve ark., 2010).

Tüm dünyada olduğu gibi yaşadığımız coğrafyada da kuru tarım alanlarından alınan yağışın yetersiz ve düzensiz olması kuraklığın çözümünde yeni araştırma ve uygulama stratejilerinin ortaya konulmasının gerekliliğini ortaya çıkarmıştır. Bölgemizde işlenebilen arazilerin çok parçalı oluşu, iklim ve coğrafik faktörler, teknik bilgi yetersizliği, yüksek verim potansiyeline sahip tescilli çeşitlerin kullanımının yetersiz olması ve çiftçinin ekonomik gücü nedeni ile birim alan tane verimi ülkemiz standartlarının oldukça altındadır. Yetiştirilen çeşidin o bölge koşullarına uygun olmaması birim alan tane verimini düşürmektedir. Bölgede yetiştirilebilecek yüksek verimli arpa çeşitlerinin belirlenmesi ve bölge halkının ekonomik getirini olumlu yönden etkilemektedir. Tane verimi vejetasyon periyodu içerisinde birbirini izleyen farklı fenolojik dönemler ile bu dönemlerdeki fizyolojik ve morfolojik karakterlerin karşılıklı etkileşimi sonucu meydana gelmektedir (Öztürk ve Akten, 1999). Bu faktörlerin araştırılmasında özellikler arasındaki ilişkiler ve korelasyon katsayıları kullanılmakta, ancak daha çok birbirinden bağımsız karakterler arasındaki ilişkileri ortaya koymaktadır. Korelasyon katsayısı bu zayıf yönüyle yetersiz kalmasından dolayı Dewey ve Lu (1959) tarafından geliştirilen ve path analizi olarak bilinen kısmi regresyon analizi yöntemi kullanılmaktadır. Verimi etkileyen öğelerin hepsi verim üzerine doğrudan doğruya etki göstermemekle beraber, kendi aralarındaki ilişkilerin sonucu dolaylı olarak ta etki göstermektedir. Bu nedenle bu karakterlerin doğrudan ve dolaylı etkileşim derecelerinin birbirinden ayrılması ve ayrıntılı bir şekilde ortaya konulması ancak esasını çoklu regresyon analizinin oluşturduğu path analizi ile mümkün olabilmektedir (Dofing ve Knight, 1992; Mohamed, 1999). Araştırmacılar path analizine göre, m<sup>2</sup>'de başak sayısı,



başakta tane sayısı ve bin tane ağırlığının direkt etkilerinin yüksek olduğunu fakat bitki boyu ve erkenciliğin direkt etkilerinin çok az olduğunu belirtmişlerdir (Demir ve Tosun, 1991). Ayrıca başak tane ağırlığının tane verimi ile oldukça yakın ilişkide bulunduğu ve yüksek verimli çeşitlerinin seçiminde seleksiyon kriteri olarak kullanılabilceği belirlenmiştir (Kumbhar ve ark. 1983).

Kurak şartlarda metrekarede başak sayısı, bin tane ağırlığı, başakta tane ağırlığı ve biyolojik verimin, tane verimini etkileyen en önemli karakterler olduğu ve bu karakterlerin seleksiyon kriteri olarak kullanılabilceği Leilah ve Al-Khateeb (2005) tarafından belirlenmiştir. Aynı şekilde, tane veriminin; metrekarede başak sayısı, başakta tane sayısı ve başakta tane ağırlığının bir ürünü olarak ortaya çıktığı ve bu nedenle de yüksek verimli bir çeşitte bu karakterlerin uygun bir seviyede bulunması gerektiği farklı araştırmacılar tarafından tespit edilmiştir. (Fonseca ve Patterson, 1968; Borojevic ve Williams, 1982; Gebeyehou ve ark. 1982a; Puri ve ark. 1982; Kırtok 1984; Garcia ve ark., 1991; Dofing ve Knight, 1992; Olgun ve ark. 1999).

Bu çalışmada, iki sıralı arpa çeşitlerinde korelasyon ilişkisi ve “Path” analizi yardımıyla incelenen karakterler arası ilişkiler araştırılarak, ele alınan tüm özelliklerin tane verimi üzerine doğrudan ve dolaylı etkilerinin büyük ölçüde hangi verim ögesi üzerinden gerçekleştiği ve fenolojik dönemlerin tane verimine olan etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır.



## 2. KAYNAK BİLDİRİŞLERİ

Hunter (1962), iki arpa çeşidinde yapmış olduğu bir çalışmada yüksek özüt miktarının bin tane ağırlığıyla doğru ve protein miktarıyla ters orantılı olduğu sonucuna varmıştır.

Rasmusson ve Chanel (1970), birim alanda başak sayısı, başakta tane sayısı ve bin tane ağırlığının verim artışında çok büyük bir etkiye sahip olduğunu belirtmişlerdir.

Malhotra ve Jain (1972), yaptıkları bir çalışmada, 30 arpa varyetesinde bin tane ağırlığı ve tane verimi arasında olumlu bir ilişki olduğu saptanmış ve path analizi ile bin tane ağırlığının tane verimini doğrudan etkilediği sonucuna varmışlardır.

Tosun ve Yurtman (1973), 60 ekmeklik buğday hattıyla, tarla şartlarında yaptıkları bir çalışmada: verim ile; m<sup>2</sup>'de bitki sayısı, m<sup>2</sup>'de başak sayısı ve 1000 tane ağırlığı arasında olumlu ve önemli; verim ile başakta tane sayısı arasında; m<sup>2</sup>'deki başak sayısı ile başakta tane sayısı ve 1000 tane ağırlığı arasında, m<sup>2</sup>'deki bitki sayısı ile 1000 tane ağırlığı arasında ve başakta tane sayısı ile 1000 tane ağırlığı arasında olumsuz ve önemli korelasyonlar bulmuşlardır. Geleneksel verim komponentleri olarak bilinen bu karakterlerin tamamen birbirine bağlı olarak değiştiklerini; bunlardan birini, bir kaçını ya da hepsini birden arttırmaya çalışılarak yüksek verime gidilemeyeceğini vurgulamışlardır.

İbrahim ve ark. (1974), buğdayda yürütülen bir çalışmada verim ile başaklanma süresi, başak boyu ile m<sup>2</sup> başak sayısı arasında olumlu bir korelasyon olduğunu bildirmişlerdir.

Gallagher ve ark. (1975), tarafından yapılan bir çalışma sonucunda arpa çeşitlerinde verim ve kalite üzerinde sıcaklık, yağış ve toprak gibi etmenlerin etkisinin önemli derecede olduğunu belirtmişlerdir. Yapılan araştırmada, tane veriminin yıllar arasında büyük farklılıklar gösterdiğini ve iklimsel koşullarının yıllara bağlı olarak ortalama bin tane ağırlığını değiştirdiğini bildirmişlerdir.

Tawari (1975), tahıllarda tane veriminin oluşumunda en fazla etkili olan metrekarede başak sayısı ve başakta tane sayısının etki derecelerinin yıl ve çeşide bağlı olarak farklılık gösterebildiğini bildirmiştir.

Tewari (1976), 16 arpa çeşidi ile iki farklı yörede yapılan çalışmalarında, tane verimi ile bin tane ağırlığı arasında olumlu ilişki saptamış ve path analizi sonucunda, bin tane ağırlığının tane verimini olumlu yönde etkilediğini belirtmiştir.

Köycü ve Yılmaz (1977) Erzurum şartlarında 30 yerli ve yabancı buğday çeşidiyle 2 yıl süreyle yürütülen bir araştırmada, m<sup>2</sup>'deki fertil başak sayısı ile bitki boyu arasında olumlu ve önemli bir korelasyon bulunduğu bildirilmektedir.

Mann (1977), Orta Anadolu şartlarında yaptığı çoklu regrasyon analizinde; Nisan-Mayıs yağışı ile Ocak-Şubat ortalama sıcaklıklarındaki artışın verime olumlu etki yaptığını, Haziran ayı ortalama sıcaklığı ise verimde olumsuz etki ortaya koyduğunu belirtmiştir.

Monral ve ark. (1977), tane verimi ile başakta tane sayısı ve başakta tane verimi arasında olumlu ve önemli korelasyon belirlemişlerdir.

Akten (1978), Erzurum yöresinde 17 arpa çeşidiyle üç yıl süreli yaptığı araştırmada; birim alan tane verimini 2095-4329 kg/ha, biyolojik verimi (sap ve tane ağırlığı) 4285-11848 kg/ha, hasat indeksini % 36.71-49.46 ve bin tane ağırlığını 29.86-55.72 g olarak belirlemiştir.

Darkvinkel (1978), buğdayda tane verimi ile bin tane ağırlığı ve başakta tane sayısı arasında olumlu ve önemli korelasyon olduğunu tespit etmiştir.

Genç (1978), başakta tane sayısının ve tane ağırlığının tane verimi ile oldukça yakın ilişkili olduğunu belirtmiştir.

Moreira ve Osario (1978), tane verimi üzerine path analizi sonuçlarına göre metrekaredeki başak sayısı ve hektolitre ağırlığı özelliklerinin de etki ettiğini bildirmişlerdir. Verim için yapılacak seleksiyonlarda bu özelliklerinden de kullanılacağını saptamışlardır. (İkiz ve Şengonca 1978) ise kantitatif bir özelliğe sahip olan tane veriminin çevre koşullarından önemli derecede etki ettiğini vurgulamıştır.

Kırtok ve Genç (1979), yüksek verimli arpa çeşitlerinde genellikle bin tane ve hektolitre ağırlıklarının da yüksek olduğu saptamıştır.

Kırtok (1980), arpa çeşitlerinde yıllara ve yörelere göre tane verimlerinde meydana gelen sapmaların, tane veriminin pek çok iç ve dış etkene bağlı olduğunu belirtmiştir.

Kırtok ve Genç (1980), farklı kökenli 22 arpa çeşidiyle Çukurova koşullarında yaptıkları bir denemede, bin tane ağırlığı yüksek olan çeşitlerin tane veriminin de yüksek olduğunu bildirmişlerdir.

Riggs ve ark (1981), bitki boyunun ve başaklanma süresini tane verimi üzerinde olumsuz bir ilişki gösterdiğini, buna karşılık biyolojik verim, başak sayısı ve hasat indeksi tane verimi üzerinde olumlu bir ilişkiye sahip olduğunu belirtmişlerdir.

Yürür ve ark. (1981), 3 adet makarnalık ve 5 adet ekmeklik buğday çeşit ve hattıyla tarla şartlarında yürüttükleri araştırmalarında: başakta tane verimi ile; başak uzunluğu, başakta tane sayısı, başakta başakcık sayısı ve başak ağırlığı arasında olumlu ve önemli; başakta tane verimi ile 1000 tane ağırlığı arasında ise olumsuz ve önemli düzeyde korelasyonlar bulmuşlardır.

Borojevic ve Williams (1982), bin tane ağırlığının verime etkisinin genotiplere göre değiştiğini ve ortalama olarak olumlu ve önemsiz bir değer elde edildiğini bildirmişlerdir.

Borojevic ve Williams (1982), Gebeyehou ve ark., (1982a), Gebeyehou ve ark., (1982b), Sharma (1992), Sharma (1994) gibi araştırmacılar, uzun tane dolun periyoduna sahip genotiplerin yüksek verimli olduklarını belirterek, tane dolun periyodunun uzamasının çiçeklenme sonrası, tozlanan çiçeklerde kurumayı önlediğini ve olgunlaşmaya kadar ki başakcık kayıplarını azaltarak, başaktaki tane sayısını ve dolayısıyla verimi artırdığını bildirmişlerdir.

Gebeyehou ve ark. (1982a), tane veriminin belirlenmesinde ekolojik koşullar ve kültürel uygulamalarla birlikte genetik yapının büyük önem taşıdığını belirtmişlerdir.

Gebeyehou ve ark. (1982b), tane veriminin; metrekaresindeki başak sayısına, başaktaki tane sayısı ve başakta tane ağırlığının bir ürünü olarak ortaya çıktığını ve bu nedenle yüksek verimli bir çeşitte bu karakterlerin uygun bir seviyede olması gerektiğini belirtmişlerdir.

Puri ve ark. (1982) ve Kırtok ve Çölkesen (1985), arpada başaktaki tane sayısı ve tane ağırlığının tane verimine etkisinin diğer verim öğelerinden daha yüksek olduğunu vurgulamışlardır.

Puri ve ark. (1982), tarafından arpada yapılan bir çalışmada, yıllara göre verim ve verim öğeleri arasında farklar meydana geldiğini ve bunun da çevrenin morfolojik özellikler üzerine olan etkisinden kaynaklanabileceğini vurgulamışlardır.

Puri ve ark. (1982); Kırtok (1984) ve Olgun ve ark. (1999), tane veriminin; metrekarede başak sayısı, başakta tane sayısı ve başakta tane ağırlığının bir ürünü olarak ortaya çıktığını bu sebepten dolayı yüksek verimli çeşitlerde bu karakterlerin uygun bir düzeyde olması gerektiğini belirtmişlerdir.

Kumbhar ve ark. (1983), başak tane ağırlığının tane verimi ile oldukça yakın ilişkide olduğunu ve yüksek verimli çeşitlerinin seçiminde seleksiyon kriteri olarak kullanılabileceğini belirtmişlerdir.

Genç ve ark. (1986); Metzger ve ark (1984) ve Van Sanford (1985), başaklanma sonrası yağışların azalması ve sıcaklıkların artmasıyla erken başaklanan çeşitlerde tane dolum sürelerinin uzadığını ve tanede biriken asimilatların miktarının arttığını, buna karşılık geç başaklanan çeşitlerde bu sürenin kısaldığını bildirmektedirler.

Pathak ve ark. (1986), başakta tane ağırlığının, buğdayda tane verimi üzerine doğrudan etkilerinin oldukça yüksek olduğunu bildirmişlerdir.

Acevade (1987), tahıllarda tane veriminin bitki boyu ile olumlu ve önemli bir ikili ilişkiye sahip olduğunu belirlemiştir.

Güler (1987), Orta Anadolu'da verim denemelerinde çeşit verimlerinden yararlanarak yaptığı çoklu doğrusal regresyon analizlerinde; buğday gelişme döneminde alınan yağışların sıcaklıklardan daha etkili olduğunu gelişme dönemi başı yağışlarının sonrakilerden daha önemli olduğunu, gelişme dönemindeki aylarda sıcaklık artışlarının olumlu etkilediği, gelişme dönemi sonu sıcaklıkların verimi olumsuz etkilediğini belirtmiştir.

Rana ve Sharma (1987), erken başaklanmanın kurağa tolerans için önemli seleksiyon kriteri olduğunu belirtmişlerdir.

Çakır (1988), altı ve iki sıralı arpalarla yapılan bir çalışmada ortalama bitki boyunun 46.8-74.9 cm, başak uzunluğunun 5.3-8 cm, bin tane ağırlığının 40.6-59.7 g, başaktaki tane sayısının 15.7-56.7 adet, başak başına tane veriminin 0.66-1.53 g ve tane veriminin ise 159.9-700.7 kg/da arasında değiştiğini belirlemiştir.

Genç ve ark. (1988), kırıç şartlarda erken başaklanan ve başaklanma-erme süresi uzun çeşitlerin üzerinde durulması gerektiğini, fakat çok erkenci çeşitlerin ilkbahar son donlarından olumsuz etkileneceğini belirtmektedirler.

Shalaby ve ark. (1988), ise erken başaklanan çeşitlerin daha yüksek hasat indeksine sahip olduklarını belirtmişlerdir. Kıraç şartlarda vejetatif dönemi kısa ve tane dolum süresi uzun olan çeşitler üzerinde durulması gerektiği bildirmişlerdir.

Stock ve ark. (1988), yazlık ve kışlık ekilen arpa çeşitlerinde tane veriminin metrekaresindeki başak sayısından etkilendiğini, bin tane ağırlığının ise sadece yazlık arpada önemli olduğu belirtmişlerdir.

Akten ve Akkaya (1989), birim alandaki bitki sıklığına paralel olarak başak sayısında da bir artış oluştuğunu bildirmişlerdir.

Blum ve ark. (1989), buğdayda bitki boyunun verime etkili olduğunu belirtmekte ve ayrıca bitki boyu ile basak uzunluğu ve yine bitki boyu ile kök gelişimi arasında doğrusal ilişkiler olduğunu belirlemişlerdir.

Hadjichristodoulou (1990), 1000 tane ağırlığının diğer karakterle ilişkisini belirlemek üzere, 50 adet arpa çeşidi kullanarak 10 yerde yaptığı araştırmada, arpaların 1000 tane ağırlığı ile bitki boyu, tane, sap verimi ve toplam biyolojik verim arasında olumlu, kardeş başına tane ve m<sup>2</sup>'deki kardeş sayısı arasında olumsuz ilişkiler olduğunu sonucuna varmıştır.

Demir ve Tosun (1991), buğdayda path analizine göre tane verimine bitki boyunun direkt etkisinin düşük olduğunu bildirmişlerdir.

Garcia ve ark. (1991), Arpada "Path" analizini esas alarak tane verimi üzerinde etkilerini inceledikleri araştırmalarında, tane veriminin metrekaresindeki başak sayısına ve başaktaki tane sayısına bağlı olduğunu, tane ağırlığının önemsiz etkiye sahip ve tane dolum dönemi ile vejetatif dönem başakta tane sayısına önemli etkide olduğunu bildirmişlerdir.

Garcia ve ark. (1991), İspanya'da iki yıl süre ile, 9 farklı yazlık arpa genotipinde kısmi regresyon katsayılarını hesaplamışlar ve başakta tane sayısının verime yüksek düzeyde önemli doğrudan etkilerinin olduğunu saptamışlardır.

Walker ve Matthews (1991), kış şartlarında yapılan ekimlerde metrekaresinde fertil başak sayısının yıldan yıla oldukça farklı değerler verebileceği ve kışı sert geçen yerlerde başak sayılarının daha düşük olabileceği belirtilmektedirler.

Atlı ve ark. (1992), 33 arpa örneği ile yaptıkları araştırmada, bin tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı, protein miktarı, kavuz miktarı ile bazı malt kalite kriterleri arasında %1 düzeyinde önemli korelasyon değerleri saptamışlardır.

Blue ve ark. (1992)'nin yapmış oldukları çalışmalarda arpada verim öğelerinin tane verimine doğrudan etki düzeylerinin yıllara göre değişebildiğini bildirmektedirler.

Kılınç ve ark. (1992), arpanın yatmaya çok hassas bir tahıl cinsi olduğundan dolayı bitki boyunun tane verimini etkileyen önemli bir kriter olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca (Nasr ve ark. 1973) yatmanın genelde başaklanmadan sonra meydana geldiğini ve bitki boyu, başak ağırlığı ve sap inceliği ile ilişkili olduğunu belirtmişlerdir.

Kılınç ve ark. (1992), Çukurova'da 25 adet iki sıralı arpa çeşit ve hattı ile yürütülen bir araştırmada, tane verimi ile başaktaki tane sayısı arasında önemli ve olumsuz, başakta tane sayısı ve bin tane ağırlığı ile bitki boyu arasında önemli ve olumlu ilişkiler bulunduğunu belirtmişlerdir.

Korkut ve Çıtak (1992), ekmeklik buğdayda yaptıkları çalışmada tane verimi ile bin tane ağırlığı arasında olumlu ve önemli ilişkiler belirlemişlerdir.

Tosun ve ark. (1992), bazı arpa çeşitlerinde verim ve verime etki eden özellikler arasındaki ilişkiler üzerine yaptıkları araştırmada protein oranı ile bin tane ağırlığı arasında olumlu ve önemli, tane verimi arasında ise olumsuz ve önemsiz, protein oranı ile tane verimi arasında olumsuz ve önemsiz ilişki olduğunu bildirmişlerdir.

Korkut ve ark. (1993), tane veriminin, başaktaki tane ağırlığı, bin tane ağırlığı gibi bazı özellikler tarafından belirlenmekte olup tane verimini olumlu yönde etkileyen unsurlardan biri olduğunu belirtmiştir.

Sade ve ark. (1993), Konya koşullarında yaptıkları çalışmalarında buğdayda verimi vejetasyon döneminde alınan yağışların belirlediğini, Mart yağışlarının hızlı büyüme dönemi öncesi toprakta nem birikimi için önemli olduğunu, Nisan yağışlarının birim alanda başak sayısını, Mayıs yağışlarının ise potansiyel başakçık sayısını belirlediğini, Şubat ayı minimum sıcaklıklarının bitki gelişimi bakımından önem arz ettiğini bildirmektedirler.

Simane ve ark. (1993) ve Asena (1962) kurak bölgelerde başakta tane sayısının diğer verim üyelerine göre en iyi seçim kriteri olduğunu tanımlamışlardır.

Simane ve ark. (1993), tane verimi ile başaktaki tane sayısı ve başaktaki tane ağırlığı; Anwar ve ark. (2009) ve Baloch ve ark. (2012) tane verimi ile başaktaki tane sayısı, bin tane ağırlığı ve başak uzunluğu arasında olumlu ve önemli ilişki belirtmişlerdir.



Tosun (1993), tarafından yapılan bir çalışmada metrekaresindeki başak sayısının artması ile tane verimi ve bitki boyu artarken bin tane ağırlığı ve başak boyunun azaldığı tespit edilmiştir, ayrıca başakta tane sayısının artması ile bin tane ağırlığı ve protein oranının düştüğü de bildirilmiştir.

Jaradat ve ark. (1996), uzun boylu yerel genotiplerin tane verim potansiyelinin kısa boylu genotiplerden % 30 daha az olduğunu; yerel genotiplerin biyolojik veriminin ıslah genotiplerine nazaran daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir.

Öztürk ve Akkaya (1996), yaptıkları araştırma sonucunda; tane dolum döneminin başaktaki tane sayısı ve bin tane ağırlığı üzerindeki olumlu etkisinden dolayı verimi belirleyen önemli bir faktör olduğunu belirtmişlerdir.

Yıldırım ve Tugay (1996) tarafından yapılan çalışmada arpada yüksek tane verimi yönünden bin tane ağırlığının 45 g'ın üzerinde bulunmasının gerekliliğine vurgu yapmışlardır.

Alagöz (1997), çok erken ekimlerde bitkilerin kışa girmeden sapa kalktıklarını ve kış şartlarında zarar gördüklerini, geç ekimlerde ise tohumun çimlenme çıkış devresinin soğuklara rastlaması ve toprak sıcaklığının düşük olması nedeniyle yeterli bitki sıklığının elde edilmediğini bildirmektedir.

Çölkesen ve ark. (1997), Kahramanmaraş ve Şanlıurfa koşullarında 24 iki sıralı, 1 altı sıralı olmak üzere toplam 25 arpa çeşidi kullandıkları çalışmada tane veriminin 3672-7349 kg/ha, bitki boyunun 79.50-110.8 cm, başak uzunluğunun 7.53-9.44 cm ve bin tane ağırlığının 37.14-50.49 g arasında değiştiğini belirtmişlerdir.

Öztürk ve Akten (1997), tarafından Erzurum kuru koşullarında yürütülen bir çalışmada tane veriminin, başaktaki tane sayısı ile m<sup>2</sup>'deki başak sayısının bir fonksiyonu olduğunu ve bin tane ağırlığının tane verimine katkısının diğer iki verim ögesine göre çok daha düşük olduğunu belirtmişlerdir.

Öztürk (1999), birim alandaki tane sayısı daha yüksek, fakat nispeten daha küçük taneli çeşitlerin geliştirilmesi ile çiçeklenme sonrası kuraklığın oluşturacağı olumsuz etkinin azaltılabileceği belirtilmiştir. Ayrıca erken kuraklığın başlıca birim alandaki tane sayısını, geç kuraklığın ise tane ağırlığını sınırlandırıcı etkide bulunduğunu bildirmiştir.

Sencar ve ark., (1998), birim alandan elde edilen başak sayısında genetik yapının yanı sıra çevresel faktörlerin de etkili olduğunu bildirmişlerdir.

Adak ve ark., (1999), arpa bitkisinde tane verimine başak boyunun önemli ve doğrudan etkilediğini bildirmişlerdir.

Dokuyucu ve Akkaya (1999), gerçekleştirdikleri bir araştırma sonucunda tane verimi ile hasat indeksi ve bin tane ağırlığı arasında olumlu bir ilişki bulmuşlardır.

Karademir ve Sağır (1999), makarnalık buğdayda yaptıkları bir çalışmada tane verimi ile başaklanma süresi arasında olumsuz ve önemli, hektolitre ağırlığı ile arasında olumlu ve önemli ilişkiler belirlemişlerdir.

Kılıç ve ark. (1999), geç ekimde çeşitlerin başaklanma döneminde sıcaklık stresine daha fazla maruz kaldığını ve bunun sonucunda ekimin gecikmesi ile birim alanda başak sayısının, başakta tane sayısının ve tane veriminin olumsuz etkilendiğini bildirmişlerdir.

Moghaddam ve ark. (1999), bitki boyu ile tane verimi arasında negatif bir korelasyon olduğunu belirtmişlerdir ve bunun sonucunda bitki boyu uzadıkça başakta tane veriminin olumsuz etkilendiği sonucuna varmışlardır.

Mohamed (1999), başak uzunluğu, başakta tane sayısı, başakta tane ağırlığı ve saman veriminin buğday tane verimi ile önemli ölçüde ilişkili olduğunu ortaya koymuştur.

Mohamed (1999) ve Kumbhar ve ark. (1983), başakta tane ağırlığı, biyolojik verim ve  $m^2$ 'de başak sayısının birim alan tane verimi ile yakından ilişkili olduğunu belirtmişlerdir.

Öztürk ve Akten (1999), kışlık buğdaydan daha yüksek verim elde edilebilmesi için, metrekarede başak sayısı yüksek genotiplerin tercih edilmesi gerektiğini bildirmişlerdir ve tane verimindeki varyasyonun genel olarak başakta tane sayısı ile metrekaredeki başak sayısından kaynaklandığını vurgulamışlardır.

Sönmez ve ark., (1999), Van koşullarında tir buğdayında tane verimine birinci derecede metrekarede başak sayısı, ikinci derecede başakta tane sayısının etkili olduğunu, tane ağırlığının etkisinin ise düşük düzeyde olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca başaklanma süresinin tane dolum süresine olumsuz yönde çok yüksek etkili olduğunu saptamışlardır ve metrekarede başak sayısının tir buğdayında seleksiyon kriteri olarak kullanıldığında tane verimini artırıcı etkide bulunduğunu belirlemişlerdir.

Voltas ve ark. (1999), arpada tane dolum süresinin başakta tane sayısı ve tane ağırlığı üzerindeki olumlu ve önemli etkileri nedeniyle, tane veriminin belirlenmesinde önemli bir seleksiyon kriteri olduğunu tespit etmişlerdir.

Akçura (2001), tarafından yapılan çalışmada; vejetatif periyot ve tane dolum periyodu ( $r = -0.23^{**}$ ) arasında olumsuz ve önemli bir korelasyon belirlenmiştir.

Dokuyucu ve ark. (2001), tane doldurma dönemindeki yağışların tane doldurma dönemini uzattığını ve dolayısıyla başakta tane ağırlığını artırdığını bildirilmişlerdir.

Korkut ve ark. (2001), makarnalık buğdayda kışa dayanım ile tane verimi ve verim komponentleri üzerine yürüttükleri çalışmalarında, kışa dayanım ile tane verimi ve başaklanma-olgunlaşma süresi arasında önemli ve olumlu ilişki belirlemişler ve ele alınan özelliklerin tane verimi üzerine sırasıyla kışa dayanım (0.4978), başaklanma olgunlaşma süresi (0.5184) ve bitki boyu (0.440) yoluyla doğrudan etki katsayıları olumlu bulunmuşken, bin tane ağırlığı (-0.3211) ve hektolitre ağırlığının (-0.9165) doğrudan etki katsayılarını ise negatif olduğunu belirlemişlerdir. Bununla beraber kışa dayanım ile ele alınan özellikler arasındaki regresyon analizi sonuçlarına göre  $m^2$ 'de başak sayısı ve tane veriminin kışa dayanım ile yakından ilişkili olduğunu vurgulamışlardır.

Öztürk ve ark. (2001), iki sıralı arpa çeşitlerinde vejetatif dönemin 63.3-70.3 gün, tane dolum süresinin 34.5-40.3 gün, bitki boyunun 41.1-56.1 cm, metrekarede başak sayısının 366.7-491.7 ve başakta tane sayısının 15.4-18.1 adet arasında olduğunu belirtmişlerdir. Bu çeşitlerde ortalama bin tane ağırlığının 44.4-53.8 g, tane veriminin 197.6-279.4 kg/da, hasat indeksinin % 28.2-31.9 ve ham protein oranının ise % 11.4-13.2 arasında değiştiği de tespit edilmiştir.

Ülker ve ark. (2001), Van ekolojik koşullarda başakta tane sayısının genotipin etkisi altında olduğunu ve bu karakterlerin lokasyonlara göre önemli derecede değiştiğini bildirmişlerdir.

Asseng ve ark. (2002), buğdayda verim bileşenlerinin tane verimi ile olan farklı ilişkilerin çevresel faktörlerden kaynaklandığını belirtmişlerdir.

Yin ve ark. (2002), tahıl verimini  $m^2$ 'de başak sayısı, başakta tane sayısı ve bin tane ağırlığının belirlediğini vurgulamışlardır.

Akdeniz ve ark. (2003), Van'da iki yıl süre ile yaptıkları çalışmada 7 arpa çeşidinde tane verimi yüksek çeşitlerin hasat indekslerinin de yüksek çıktığını, başak

uzunluğu ve başakta tane sayısı ile tane verimi arasında ilişki bulunduğunu da bildirmişlerdir.

Passarella ve ark. (2004), tane dolun sırasında kısa süreli sıcaklıkların tane ağırlığını ve kalitesini olumsuz etkilediğini ortaya koymuş ve daha yeni olan çeşitlerin eski çeşitlere göre sıcaklık stresine daha hassas olduklarını belirlemişlerdir. Ayrıca arpada tane dolun döneminde yüksek sıcaklıklara karşı artan hassasiyet tane verimini ve kalitesini olumsuz etkilediği vurgulanmıştır.

Başer ve ark. (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.

Leilah ve Al-Khateeb (2005), kurak şartlarda metrekarede başak sayısı, bin tane ağırlığı, başakta tane ağırlığı ve biyolojik verimin tane verimini etkileyen en önemli karakterler olduğunu bildirmişler ve kurak şartlarda bu karakterlerin seleksiyon kriteri olarak kullanılabilceğini belirlemişlerdir.

Ereku ve Köhn (2006), kışlık buğdayda tane veriminin büyük ölçüde birim alandaki fertil başak sayısı ile ilişkili olduğunu vurgulamışlardır.

Hu ve ark. (2006), Çin’de, 10 buğday genotipi ile yürüttükleri çalışmalarında, kuraklık stresindeki artışın ele aldıkları tüm genotiplerde bitki boyunu, başak uzunluğunu, başakçık sayısını ve başakta tane sayısını önemli düzeyde azalttığını; kök uzunluğunun ise bazı genotiplerde azaldığını bazı genotiplerde ise arttığını saptamışlardır.

İlker (2006), Menemen ovasında iki farklı arpa melezinde F2 ve F3 generasyonlarında yaptığı çalışmasında korelasyon ve path analizlerini kullanmış ve başak uzunluğunun “Süleymanbey X P1386540” melezinin F3 generasyonu hariç tüm generasyonlar için doğrudan ve dolaylı etkilerinin yüksek olduğunu belirlemiştir. Ayrıca verim ile pozitif ve önemli derecede korelasyon gösteren başakta tane sayısının, path analizi sonuçları doğrultusunda doğrudan etkisinin olumsuz olduğunu, bu olumsuz etkinin başak uzunluğunun dolaylı katkısı ile örtüldüğünü vurgulamıştır.

Monouchehr (2006), arpada tane verimini üzerine en yüksek derecede etki eden özelliğin başaktaki tane sayısı olduğunu ve metrekarede başak sayısı ile 1000 tane ağırlığının etkisinin ise pozitif yönde etkilediğini belirtmiştir.

Moragues ve ark. (2006), Akdeniz havzasının kuzey ve güneyinden topladıkları yerel makarnalık buğday genotiplerini fenolojik, verim ve verim unsurları bakımından

incelemişler, güneyden toplanan genotiplerde m<sup>2</sup>'de başak sayısı ile tane verimi arasında çok önemli bir ilişki olduğunu tespit etmişlerdir.

Saleem ve ark. (2006), Pakistan'da kurak koşullarda yürüttükleri çalışmalarında, bitki tane verimi ile bayrak yaprak alanı, kök yoğunluğu, bitkide kardeş sayısı, başak uzunluğu, başakta başakçık sayısı ve 1000 tane ağırlığı ile önemli düzeyde ilişkili olduğunu saptamışlardır.

Kaydan ve Yağmur (2007), Van ekolojik koşullarında 13 arpa çeşidinde yaptıkları çalışmalarında yüksek fertil başak sayısı sahip çeşitlerin tane verimi bakımından yüksek performans gösterdiğini belirtmişlerdir ve tane verimi bakımından yüksek performans gösteren Tarm 92, Orza 96, Tokak 157/37 ve Bülbül 89 çeşitlerin Van ekolojik koşullarında diğer çeşitlere göre daha verimli oldukları bu nedenden dolayı bölgede arpa üretiminin artırılmasında bu çeşitlerinin yaygınlaştırılması gerekliliğini vurgulamıştır.

Çokkızgın ve ark. (2008), Kahramanmaraş koşullarında yürüttükleri çalışmada, 21 arpa çeşit ve hattının bölge koşullarına uyumunu araştırmışlar ve araştırmada tane verimi başta olmak üzere bitki boyu, başak uzunluğu, başakta tane sayısı, başakta tane ağırlığı ve bin tane ağırlığı özelliklerini incelemişlerdir. Başakta tane sayısı ve başakta tane ağırlığı dışındaki bütün özellikler açısından çeşit ve hatlarda önemli farklılıklar bulmuşlardır.

Yağmur ve Kaydan (2008), tarafından kışlık buğdayda tane verimi, verim öğeleri ve fenolojik dönemler arasındaki ilişkileri belirlemek amacıyla, Van ekolojik koşullarında, 2005/06 ve 2006/07 yetiştirme sezonunda, 16 ekmeklik buğday çeşidi ile yürüttükleri araştırmada, tane verimi ve verim unsurları arasındaki ilişkiler belirlenmiştir. İki yılın ortalaması olarak, tane verimi ile metrekarede başak sayısı ( $r=0.752^{**}$ ), başakta tane sayısı ( $r=0.469^{**}$ ), başak tane verimi ( $r=0.188^{*}$ ), bitki boyu ( $r=0.250^{**}$ ), tane dolum süresi ( $r=0.365^{**}$ ) ve başak boyu ( $r=0.355^{**}$ ) arasında önemli derecede pozitif ilişkiler bulunurken, tane verimi ile vejetasyon süresi ( $r= -0.415^{**}$ ) arasında önemli derecede olumsuz ilişkiler bulunmuşlardır. Tane verimi ile incelenen diğer öğeler arasında ise önemsiz ilişkiler tespit etmişlerdir.

Yağdı (2009), tane verimine en yüksek doğrudan etkiyi başakta tane ağırlığının yaptığını belirtmiş ve tane verimi üzerine bin tane ağırlığının olumlu ve önemli etkisinin özellikle seleksiyonlarda kullanılabileceği sonucuna varmıştır.

Hristov ve ark (2011), bitki başına tane verimi ile başak uzunluğu dışında diğer tüm özellikler arasında çok anlamlı korelasyon bulmuşlardır ve yaptıkları path analizi sonucunda başakta tane sayısı, başakta tane verimi ve bitki başına tane verimine göre bin tane ağırlığı çok önemli doğrudan etkiler gösterdiğini belirlemişlerdir. Ayrıca bitki başına tane veriminin başakta tane sayısı, başakta tane verimi ve hasat indeksi üzerinde etkilerine bağlı olduğunu bulmuşlardır.

Küçüközdemir ve Tosun (2014),Erzurum koşullarında yürüttükleri çalışmalarında incelen özelliklerden bitki boyu ve metrekarede başak sayısı yönünden yerel genotiplerin tescilli çeşitlerden daha yüksek; tescilli çeşitlerin ise verim, başakta tane sayısı ve başakta tane ağırlığı yönünden genel olarak yerel genotiplerden daha yüksek değerlere sahip olduğunu belirlemişlerdir.

Khan (2015), yüksek verim için erken olgunlaşan çeşitler ile uzun tane dolun süresine sahip çeşitlerin seçilmesi gerekliliğini vurgulamıştır.

Oral ve Ülker (2016), Van ekolojik koşullarında tritikalede yürüttükleri çalışmalarında elde ettikleri sonuçlara göre, tane verimi ile biyolojik verim (0.919\*\*), m<sup>2</sup>'de başak sayısı (0.429\*\*), bin 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 belirlemişlerdir. Ayrıca yaptıkları path analizi sonucunda biyolojik verim (p=0.7493, % 77,49), m<sup>2</sup>'de başak sayısı (p=0.1901, % 35.79) ve bin tane ağırlığı (p=0.0718, % 26.23) tane verimine en yüksek doğrudan ve olumlu etkileri olduğunu vurgulamışlardır. Yüksek tane verimi için m<sup>2</sup>'de başak sayısının fazla olduğu çeşitlere önem verilmesi gerektiğini vurgulamışlar ve yöredeki kışlık tritikale yetiştiriciliğinde bin tane ağırlığı, m<sup>2</sup>'de başak sayısı gibi özelliklerin seleksiyon kriteri olarak ele alınması gerektiğini vurgulamıştır.

Akkol ve ark. (2018), Van kıraç şartlarında iki sıralı arpa çeşitlerinde tane verimine en fazla etkili olan seleksiyon kriterlerini belirlemek için Stopwise ve Adaptive Lasso analiz metotlarını kullanarak yaptıkları çalışmalarında, her iki yöntemde de, başaklanma süresi, m<sup>2</sup>'de fertil başak sayısı ve başakta tane ağırlığının tane verimi üzerine en etkili seleksiyon kriteri olduğunu ve arpa ıslah çalışmalarında göz önünde bulundurulması gerektiğini bildirmişlerdir.

### 3. MATERYAL VE YÖNTEM

#### 3.1. Materyal

Araştırmada, 1 tanesi (Tarm-92) Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü tarafından, 5 tanesi (Ünver, Keser, Özdemir-05, Kalaycı-97, İnce-04) Geçit Kuşığı Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından, 1 tanesi (Bolayır) Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından geliştirilen arpa çeşitleri kullanılmıştır.

Araştırmada kullanılan çeşitlerin özellikleri;

Tarm-92 çeşidi: Uzun boylu, yatmaya dayanıklı, başakları uzun iki sıralı ve paralel kılıçlı arpa çeşididir. Maltlık kalitesi iyi olup, adaptasyon kabiliyeti çok geniş bir çeşittir. Bin tane ağırlığı 40-45 g civarındadır. Protein oranı % 10-12, bitki boyu 90-100 cm'dir.

Ünver: İki sıralı, başak rengi beyaz, dane rengi beyazdır. Bin tane ağırlığı 33.9-51.6 gr, protein değerleri % 10.5-15.6 , verim düzeyi ortalama 480 kg/da'dır. Bitki boyu 85 – 125 cm'dir.

Keser: İki sıralı, başak rengi beyaz, dane rengi beyazdır. Bin tane ağırlığı 34-48 gr, protein değerleri % 7.7-13.6 , verim düzeyi ortalama 451 kg/da'dır. Bitki boyu 85 – 105 cm'dir.

İnce-04: İki sıralı, başak rengi beyaz, dane rengi beyazdır. Bin tane ağırlığı 33 - 49 gr, protein değerleri % 9-11.6 , verim düzeyi ortalama 423 kg/da'dır. Bitki boyu 95 – 105 cm'dir.

Özdemir-05: İki sıralı, başak rengi beyaz, dane rengi beyazdır. Bin tane ağırlığı 45 – 50 gr, protein değerleri % 9.8 – 11.6 , verim düzeyi ortalama 300 – 485 kg/da'dır. Bitki boyu 100-110 cm'dir.

Kalaycı-97: İki sıralı, başak rengi beyaz, dane rengi beyazdır. Bin tane ağırlığı 45 – 50 gr, protein değerleri % 11 – 12 , verim düzeyi ortalama 300 kg/da'dır. Bitki boyu 90 – 110 cm'dir.

Bolayır: İki sıralı, açık sarı renktedir. Bin tane ağırlığı 36-38 gr, protein değerleri % 10-11, bitki boyu 90 – 95 cm'dir.

### 3.1.1. Araştırma yerinin konumu

Araştırma Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi araştırma ve uygulama deneme arazilerinde kışlık olarak yürütülmüştür. Van ilinin denizden yüksekliği 1725 m olup, etrafı volkanik dağlarla kaplı kapalı bir havzada yer almaktadır. Araştırma yerinin konumu 38<sup>0</sup>57' kuzey enlemi 43<sup>0</sup>30' doğu boylamında yer almaktadır.

### 3.1.2. Araştırma yerinin iklim özellikleri

Araştırma yapılan bölgemize ait iklim verileri Van Meteoroloji 14. Bölge Müdürlüğü'nden temin edilmiştir. Elde edilen veriler Çizelge 3.1'de verilmiştir (Anonim, 2018).

Van ili, gece gündüz arası sıcaklık farkının fazla olduğu, kışların uzun ve kar yağışlı olmasına karşın, yazları ise genellikle kurak ve sıcak geçtiği bir ildir. Denemenin yürütüldüğü Eylül 2017 ve Temmuz 2018 dönemleri arasında en soğuk aylar Ocak ve Şubat ayları olup, en sıcak aylar ise Haziran ve Temmuz ayları olmuştur. En çok yağış Nisan ve Mayıs aylarında yağmur şeklinde düşmüştür. En yüksek ortalama nisbi nem miktarı ise Şubat ayında görülmüştür.

**Çizelge 3.1.** Araştırma yerinin 2017-2018 yıllarına ait bazı iklim değerleri ve uzun yıllar ortalamaları

Aylar	Yağış (mm)		Sıcaklık (°C)		Nisbi Nem (%)	
	2017-2018	UYO	2017-2018	UYO	2017-2018	UYO
Eylül	-	13.7	20.3	17.3	29.0	-
Ekim	27.4	48.7	11.5	10.5	44.2	58.9
Kasım	49.3	51.5	5.9	4.7	62.1	67.1
Aralık	16.9	42.0	2.8	-0.7	63.5	72.5
Ocak	27.4	46.2	0.7	-1.8	64.0	70.8
Şubat	21.2	82.0	2.7	-0.6	64.4	71.8
Mart	32.6	40.8	8.2	3.8	51.5	66.5
Nisan	33.4	51.5	10.2	9.9	51.7	52.7
Mayıs	73.5	35.0	14.3	14.6	58.7	53.6
Haziran	24.4	16.0	19.5	19.2	45.6	43.3
Temmuz	-	5.4	24.8	22.0	29.6	45.0
<b>Toplam</b>	306.1	419.1	-	-	-	-
<b>Ortalama</b>			10.98	8.99	51.30	60.22



### 3.1.3. Araştırma yerinin toprak özellikleri

Araştırmanın yürütüldüğü deneme arazisinde farklı nokta ve derinliklerden (0-20 ve 20-40) alınan toprak örneklerinin fiziksel ve kimyasal Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü laboratuvarında yapılmış olup sonuçları Çizelge 3,2’de verilmiştir. Deneme alanı toprakları kumlu-tınlı ve tuzsuz yapıda olup hafif alkali reaksiyonludur. Organik madde bakımından yetersiz, kireç bakımından ise orta düzeydedir (Kacar, 2009).

**Çizelge 3.2.** Deneme alanı topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

Derinlik (cm)	Tekstür	pH	Total Tuz ( $\mu\text{S/cm}$ )	Kireç (%)	Organik Madde (%)
0-20	Kumlu-tın	7.65	188.0	8.80	0.94
20-40	Kumlu-tın	7.73	152.1	9.10	0.63

### 3.2. Yöntem

Araştırma, 2017 - 2018 yılı kışlık yetiştirme sezonunda Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma Uygulama Deneme Arazilerinde tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Parsel boyutları  $6 \times 1.6\text{m}$  ( $9.6\text{ m}^2$ ) olarak belirlenmiştir. Ekimler 20 cm sıra aralıkları ile 8 sıra olarak, kullanılacak çeşitlerin bin tane ağırlıklarına göre  $\text{m}^2$  ye 500 tohum gelecek şekilde Ekim ayı içerisinde yapılmıştır. Ekimden önce  $6.4\text{ kg/da P}_2\text{O}_5$  ve  $2.5\text{ kg/da N}$  hesabı ile DAP (%18 N, %46  $\text{P}_2\text{O}_5$ ) gübresi uygulanmıştır. Sapa kalkma döneminde ise tüm parsellere  $3.5\text{ kg/da N}$  gelecek şekilde amonyum sülfat gübresi (% 21) uygulanmıştır.

### 3.3. Verilerin Elde Edilmesi

Araştırmada verim ve verim kriterleriyle ilgili yapılmış yöntem, ölçüm ve tartımlar her parselin kenarlarında birer sıra ve başlarında  $50\text{'}\text{şer cm}$ 'lik kısım kenar tesiri olarak atıldıktan sonra kalan parsel alanında ve tesadüfi seçilen 10 bitkinin ana sapsarı başaklanma devresinde etiketlenerek bu bitkiler üzerinde yapılmıştır (Tosun ve Yurtman

1973;Geçit 1982; Gebeyehou ve ark. 1982 a; Gebeyehou ve ark. 1982 b; Öztürk ve Akten 1999).

1. Vejetatif Dönem: Çıkış tarihinden çiçeklenmeye kadar geçen gün sayısı olarak belirlenmiştir.
2. Tane Dolum Süresi: Çiçeklenmeden fizyolojik olgunluk dönemine kadar geçen gün sayısı olarak belirlenmiştir.
3. Çıkış – Olgunlaşma Süresi: Çıkış tarihinden fizyolojik olgunluk dönemine kadar geçen gün sayısı olarak belirlenmiştir.
4. Tane Dolum Oran( mg tane<sup>-1</sup> gün<sup>-1</sup> ): Her parselin olum döneminde, 10 başağın ortadan 8 başakçığındaki taneler 70<sup>0</sup>C’de 24 saat kurutulup 0,1 mg duyarlı hassas terazide tartılarak ortalama tek tane ağırlığı o parsele ait tane dolum süresine bölünerek belirlenmiştir.
5. M<sup>2</sup>’de Fertil Başak Sayısı: Parsel ortasında kenar tesirleri çıkartıldıktan sonra kalan alanda tane bağlayan başaklar sayılmıştır.
6. Sap Uzunluğu: Olgunlaşmayı tamamlayan 10 ana sap üzerinde toprak yüzeyi ile başağın ilk boğumu arasındaki uzunluk cm cinsinden ölçülerek belirlenmiştir.
7. Başak Uzunluğu: Ana sapta başağın en alt boğumu ile kılçık hariç üst başağın en üst noktası arasındaki uzunluk cm cinsinden ölçülerek belirlenmiştir.
8. Başakta Tane Sayısı: Ana saplarda başaklar harmanlanıp taneleri sayılarak belirlenmiştir.
9. Başakta Tane Verimi: Sayımı yapılan ana saplarda taneler 0,1mg duyarlı terazide tartılarak belirlenmiştir.
10. Tane Verimi: Kenar tesirleri atıldıktan sonra parsel ortasında kalan bitkilerin harmanı yapılarak kg/da olarak belirlenmiştir.
11. Bin Tane Ağırlığı: Her parselden tane verimi için elde edilen tanelerden rastgele 4×100 adet sayılarak tartılacak, ortalaması alınacak ve 10 ile çarpılarak gr cinsinden hesaplanmıştır.

### 3.4. Verilerin Analizi

Araştırmada incelenen tüm karakterler birbirleri arasındaki ikili ilişkilerin yanında incelenen karakterlerin birim alan tane verimi üzerine doğrudan ve dolaylı etkileri “path” analizi ile belirlenmiştir. Araştırma sonuçları, SAS istatistik paket programı kullanılarak değerlendirilmiştir (SAS, 1989).



şekil 3.1. Tarm 92 ve Ünver çeşitlerine ait görünüm.



şekil 3.2. Keser ve İnce 04 çeşitlerine ait görünüm





Şekil 3.3. Özdemir 05 ve Kalaycı 97 çeşitlerine ait görünüm.



Şekil 3.4. Bolayır çeşidine ait görünüm.





Şekil 3.5. Deneme alanından genel bir görünüm.



Şekil 3.6. Deneme alanından genel bir görünüm.



## 4. BULGULAR VE TARTIŞMA

### 4.1. Korelasyon Analiz Sonuçları

Araştırmada incelenen karakterler arasındaki korelasyon katsayıları ve önemlilik durumları Çizelge 4.1’de belirtilmiştir. Bulgular sonucunda tane verimi ile tane dolum süresi ( $r=0.58377^{**}$ ),  $m^2$ ’de fertil başak sayısı ( $r=0.83695^{**}$ ) ve sap uzunluğu ( $r=0.39051^*$ ) arasında olumlu ve önemli, tane dolum oranı ( $r=-0.49667^{**}$ ), başak uzunluğu ( $r=-0.47039^*$ ), başakta tane sayısı ( $r=-0.53700^{**}$ ) ve başakta tane verimi ( $r=-0.50722^{**}$ ) ile arasında olumsuz yönde önemli, vejetatif dönem ( $r=0.16144^{ö d}$ ) ve çıkış olgunlaşma süresi ( $r=0.24596^{ö d}$ ) ile olumlu ve önemsiz düzeyde, bin tane ağırlığı ( $r=-0.33076^{ö d}$ ) ile de olumsuz yönde, önemsiz ilişkilere rastlanmıştır. Korelasyon ilişkisi analizi doğrultusunda, tane verimine en yüksek etkiyi  $m^2$ ’de fertil başak sayısı ( $r=0.83695^{**}$ ) ve tane dolum süresi ( $r=0.58377^{**}$ ) göstermiştir. Sönmez ve ark., (1999) araştırmalarında tane verimine etki olarak  $m^2$ ’de fertil başak sayısının en yüksek etkiye sahip olduğu sonucuna varmışlardır. Erekul ve Köhn (2006) yaptıkları çalışmalarında tane verimin en yüksek derecede  $m^2$ ’de fertil başak sayısından etkilendiğini belirtmişlerdir. Ehdaie ve Waines (1989) araştırmalarında korelasyon analizi sonucunda başakta tanesi daha ağır olan çeşitlerin seçilerek tane veriminin artırılacağı sonucuna ulaşmışlardır. Dokuyucu ve ark., (2001,) bazı ekmeklik buğday çeşitleri üzerinde yaptıkları çalışmalarında tane verimi ile başakta tane sayısı ( $r=0.472^{**}$ ), başakta tane ağırlığı ( $r=0.483^{**}$ ) ve bin tane ağırlığı ( $r=0.214^{**}$ ) arasında önemli ve olumlu düzeyde ilişkiler saptamışlardır. Baloch ve ark., (2012) tane verimi ile, başak uzunluğu, bin tane ağırlığı ve başaktaki tane sayısı arasında önemli düzeyde olumlu ilişki saptamışlardır. Öztürk ve Akten (1999), tane verimi açısından en yüksek korelasyon katsayılarının başakta tane sayısı, tane dolum süresi ve metrekarede fertil başak sayısı arasındaki ilişkilerle belirlendiği tespit etmiştir. Ayrıca Yağmur ve Kaydan (2008), tane verimi ile metrekarede başak sayısı ( $r=0.752^{**}$ ), başakta tane sayısı ( $r=0.469^{**}$ ), başak tane verimi ( $r=0.188^*$ ), bitki boyu ( $r=0.250^{**}$ ), tane dolum süresi ( $r=0.365^{**}$ ) ve başak boyu ( $r=0.355^{**}$ ) arasında önemli derecede pozitif ilişkiler bulurken; tane verimi ile vejetasyon süresi ( $r=-0.415^{**}$ ) arasında ilişkileri olumsuz bulmuşlardır.

Vejetatif dönem ile çıkış olgunlaşma süresi ( $r=0.52859^{**}$ ), tane dolum oranı ( $r=0.54259^{**}$ ), başak uzunluğu ( $r=0.54107^{**}$ ), başakta tane verimi ( $r=0.52099^{**}$ ) ve bin tane ağırlığı ( $r=0.74891^{**}$ ) arasında olumlu yönde önemli, tane dolum süresi ( $r=-0.56253^{**}$ ) ile olumsuz yönde önemli, sap uzunluğu ( $r=0.27272^{öd}$ ) ve başakta tane sayısı ( $r=0.32254^{öd}$ ) ile arasında olumlu yönde önemsiz,  $m^2$ 'de fertil başak sayısı ( $r=-0.1252^{öd}$ ) ile de arasında olumsuz ve önemsiz ilişkilere rastlanmıştır. Dokuyucu ve ark., (2007) vejetatif dönem ile tane dolum dönemi ( $r=-0.473^{**}$ ) arasında ilişkileri önemli, olumsuz belirlemiştirlerdir.

Tane dolum süresi ile  $m^2$ 'de fertil başak sayısı ( $r=0.76601^{**}$ ) arasında olumlu yönde önemli, tane dolum oranı ( $r=-0.7432^{**}$ ), başak uzunluğu ( $r=-0.8742^{**}$ ), başakta tane sayısı ( $r=-0.73993^{**}$ ), başakta tane verimi ( $r=-0.84417^{**}$ ) ve bin tane ağırlığı ( $r=-0.77609^{**}$ ) ile arasında olumsuz yönde önemli, çıkış olgunlaşma süresi ( $r=0.09137^{öd}$ ) ile arasında olumlu yönde önemsiz, sap uzunluğu ( $r=-0.03484^{öd}$ ) ile de arasında olumsuz ve önemsiz ilişkilere rastlanmıştır. Akçura (2001), tarafından yürütülen bir çalışmada; vejetatif dönem ve tane dolum dönemi ( $r=-0.23^{**}$ ) arasındaki korelasyon ilişkisini olumsuz bulmuşlardır. Öztürk ve Akten (1999) tane dolum süresinin tanelerde biriken asimilat miktarını etkilediğini ve tane veriminde olumlu bir etkiye sahip olduğunu belirtmiştir. Dokuyucu ve ark., (2001) tane dolum periyodu ile tane verimi ( $r=0.212^{**}$ ) arasında ilişkiler belirlemiştir. Ayrıca Khan (2015) ise yüksek verim için erken olgunlaşan çeşitler ile uzun tane dolum süresine sahip çeşitlerin seçilmesi gerekliliğini vurgulamıştır.

Çıkış olgunlaşma süresi ile  $m^2$ 'de fertil başak sayısı ( $r=0.14422^{öd}$ ) ve bin tane ağırlığı ( $r=0.17781^{öd}$ ) arasında olumlu yönde önemsiz, tane dolum oranı ( $r=-0.00342^{öd}$ ), sap uzunluğu ( $r=-0.01621^{öd}$ ), başak uzunluğu ( $r=-0.13872^{öd}$ ), başakta tane sayısı ( $r=0.29991^{öd}$ ) ve başakta tane veriminde ( $r=-0.15163^{öd}$ ) ise olumsuz ilişkilere rastlanmıştır.

Tane dolum oranı ile başak uzunluğu ( $r=0.7949^{**}$ ), başakta tane sayısı ( $r=0.8039^{**}$ ), başakta tane verimi ( $r=0.8669^{**}$ ) ve bin tane ağırlığı ( $r=0.8397^{**}$ ) arasında olumlu yönde önemli,  $m^2$ 'de fertil başak sayısı ( $r=-0.6164^{**}$ ) ile arasında olumsuz yönde önemli ve sap uzunluğu ( $r=0.1653^{öd}$ ) ile de olumlu yönde önemsiz ilişkilere rastlanmıştır.



$m^2$ 'de fertil başak sayısı ile başak uzunluğu ( $r=-0.7032^{**}$ ), başakta tane sayısı ( $r=-0.6804^{**}$ ), başakta tane verimi ( $r=-0.6796^{**}$ ) ve bin tane ağırlığı ( $r=-0.5372^{**}$ ) arasında olumsuz yönde önemli, sap uzunluğu ( $r=0.2441^{\text{öd}}$ ) ile de olumlu yönde önemsiz ilişkilere rastlanmıştır. Çeşitli araştırmacılar  $m^2$ 'de fertil başak sayısı ile tane verimi arasında olumlu ve önemli ilişkilerin olduğunu belirtmiş (Dokuyucu ve ark., 2001) ve çevresel etkenler sabit tutulduğunda  $m^2$ 'de fertil başak sayısının tane verimine olumlu bir etki göstereceğini belirtmişlerdir (Preiffer ve ark., 2001). Kaydan ve Yağmur (2007), yüksek fertil başak sayısı sahip çeşitlerin tane verimi açısından yüksek performans gösterdiğini vurgulamışlardır.

Sap uzunluğu ile başak uzunluğu ( $r=0.0025^{\text{öd}}$ ), başakta tane sayısı ( $r=0.04136^{\text{öd}}$ ), başakta tane verimi ( $r=0.10179^{\text{öd}}$ ) ve bin tane ağırlığı ( $r=0.13858^{\text{öd}}$ ) arasında olumlu yönde önemsiz ilişkilere rastlanmıştır.

Başak uzunluğu ile başakta tane sayısı ( $r=0.8875^{**}$ ), başakta tane verimi ( $r=0.9416^{**}$ ) ve bin tane ağırlığı ( $r=0.8078^{**}$ ) arasında olumlu yönde önemli ilişkilere rastlanmıştır. Kumar ve ark., (2018) başak uzunluğu ile bin tane ağırlığı arasında olumlu yönde yüksek düzeyde ilişkilere rastlamıştır. Bazı araştırmacılar ise tane verimi ile başak uzunluğu dışında diğer tüm özellikler arasında çok anlamlı korelasyon bulmuşlardır (Hristov ve ark., 2011). İlker (2006), arpa melezlerinde başakta tane sayısı ve başak uzunluğu arasındaki ilişkilerin yüksek düzeyde olduğunu vurgulamıştır.

Başakta tane sayısı ile başakta tane verimi ( $r=0.9369^{**}$ ) ve bin tane ağırlığı ( $r=0.6679^{**}$ ) arasında olumlu yönde önemli ilişkilere rastlanmıştır. Jocković ve ark., (2014) başakta tane verimi ve başakta tane sayısı arasında oldukça anlamlı ilişkilere rastlamışlardır. Hristov ve ark., (2011) ise başakta tane sayısı ile başakta tane veriminin tane verimi ile olan ilişkilerinin olumlu ve önemli yönde olduğunu vurgulamışlardır.

Başakta tane verimi ve bin tane ağırlığı ( $r=0.8452^{**}$ ) arasındaki ilişkiler olumlu yönde önemli düzeyde bulunmuştur. Jocković ve ark., (2014) tarafından bin tane ağırlığı ve başakta tane verimi arasındaki ilişkilerin olumlu ve anlamlı seviyede olduğu tespit edilmiştir. Kırtok ve Çölkesen (1985) ve Puri ve ark., (1982), arpa bitkisinde başakta tane ağırlığı ve tane sayısının tane verimine en yüksek etkiyi yaptığını belirlemişlerdir.

Bu konuda diğer araştırmacıların bulguları şu şekildedir. Saleem ve ark. (2006), Pakistan'da kurak koşullarda yürüttükleri çalışmalarında, bitki tane verimi ile bayrak yaprak alanı, kök yoğunluğu, bitkide kardeş sayısı, başak uzunluğu, başakta başakçık

sayısı ve bin tane ağırlığının önemli düzeyde ilişkilere sahip olduğunu saptamışlardır. Yin ve ark. (2002), tahıl verimini bin tane ağırlığı, başakta tane sayısı ayrıca m<sup>2</sup>'de başak sayısının belirlediğini vurgulamıştır. Leilah ve Al-Khateeb (2005), kurak koşullarda başakta tane ağırlığı, biyolojik verim, metrekarede başak sayısı ve bin tane ağırlığının tane verimini etkileyen en önemli parametreler olduğunu bildirmişler. Oral ve Ülker (2016), Van ekolojik koşullarında tritikalede yürüttükleri çalışmalarında; tane verimi ile m<sup>2</sup>'de başak sayısı (0.429\*\*), bitki boyu (0.614\*\*), biyolojik verim (0.919\*\*), başak uzunluğu (0.401\*\*) ve bin tane ağırlığı (0.129\*\*) arasında olumlu, önemli ilişkiler saptarken; tane verimi ile başaklanma gün sayısı (-0.356\*\*) arasındaki ilişkilerin olumsuz ve önemli olduğunu belirlemişlerdir.



Çizelge 4.1. Araştırmada incelenen karakterler arası kolerasyon katsayıları ve önemlilik durumları

	VD	TDS	COS	TDO	MFB	SU	BU	BTS	BTV	BTA
Tane Verimi (TV)	0.16144 <sup>öd</sup>	0.58377**	0.24596 <sup>öd</sup>	-0.49667**	0.83695**	0.39051*	-0.47039*	-0.53700**	-0.50722**	-0.33076 <sup>öd</sup>
Vejetatif Dönem (VD)	1	-0.56253**	0.52859**	0.54259**	-0.12527 <sup>öd</sup>	0.27272 <sup>öd</sup>	0.54107**	0.32254 <sup>öd</sup>	0.52099**	0.74891**
Tane Dolu Süresi (TDS)		1	0.09137 <sup>öd</sup>	-0.7432**	0.76601**	-0.03484 <sup>öd</sup>	-0.8742**	-0.73993**	-0.84417**	-0.77609**
Çıkış Olgunlaşma Süresi (COS)			1	-0.00342 <sup>öd</sup>	0.14422 <sup>öd</sup>	-0.01621 <sup>öd</sup>	-0.13872 <sup>öd</sup>	-0.29991 <sup>öd</sup>	-0.15163 <sup>öd</sup>	0.17781 <sup>öd</sup>
Tane Dolu Oranı (TDO)				1	-0.61644**	0.16536 <sup>öd</sup>	0.79491**	0.80391**	0.86697**	0.83972**
M2'de Fertil Başak Sayısı (MFB)					1	0.24414 <sup>öd</sup>	-0.70324**	-0.68049**	-0.67962**	-0.53725**
Sap Uzunluğu (SU)						1	0.0025 <sup>öd</sup>	0.04136 <sup>öd</sup>	0.10179 <sup>öd</sup>	0.13858 <sup>öd</sup>
Başak Uzunluğu (BU)							1	0.88753**	0.94163**	0.80788**
Başakta Tane Sayısı (BTS)								1	0.93698**	0.66793**
Başakta Tane Verimi (BTV)									1	0.84523**
Bin Tane Ağırlığı (BTA)										1

<sup>öd</sup>Önemli değil, \*p<0,05, \*\*p<0,01

## 4.2. Path Analiz Sonuçları

Tane veriminin, vejetasyonun farklı düzeylerinde, verim öğelerinin farklı derecedeki katkılarıyla ortaya çıkması ile korelasyon analizi sonuçlarından daha etkili olan "path" analiz sonuçları, korelasyon katsayılarının doğrudan ve dolaylı etkilerini göstermektedir. Tane verimi genotip ve çevre faktörlerinin birbirleriyle ilişkisi sonucu meydana gelen bir yapıdır (Paunovic ve ark., 2006). Tane verimine etkileyen karakterlerin doğrudan ve dolaylı etkileri Çizelge 4.2'de verilmiştir. Tahıllarda tane verimi, m<sup>2</sup>'de başak sayısı ve başakta tane verimi tarafından belirlenmektedir (Gebeyehou ve ark., 1982a). Fakat bu verim bileşenleri karşılıklı etkileri bulunduğu gibi dolaylı etkileri de bulunmaktadır (Garcia ve ark., 1999). Path analizi sonuçları doğrultusunda tane verimine doğrudan etki bakımından birinci derecede vejetatif dönem (p=0.8489, etki payı % 38.14), ikinci derecede ise sap uzunluğu (p=0.2320, etki payı % 35.70) göstermiştir. Ayrıca başak uzunluğunun (p=0.4945, etki payı % 19.56) doğrudan etkisi olumlu ve yüksek oranda bulunmuştur.

Vejetatif dönemin tane verimine doğrudan etkisi olumlu (p=0.8489) ve % 38.14 oranında bulunmuştur. Vejetatif dönem açısından tane verimine en yüksek dolaylı etkiyi başak uzunluğu (p=0.2675, % 12.02) ve sap uzunluğu (p=0.0632, % 2.84) göstermiştir. Tane dolum süresi (p=-0.44807, % 20.13), çıkış olgunlaşma süresi (p=-0.1402, % 6.3), tane dolum oranı (p=-0.1889, % 8.49), m<sup>2</sup>'de fertil başak sayısı (p=-0.0253, % 1.13), başakta tane verimi (p=-0.1871, % 8.41) ve bin tane ağırlığının (p=0.0422, % 1.89) dolaylı etkileri ise olumsuz yönde bulunmuştur. Çeşitli araştırmalarda tahıllarda tane dolum süresi ile vejetatif dönem arasında ters yönde ilişki bulunduğunu belirlemişlerdir. (Wiegand ve ark., 1981; Gebeyehou ve ark., 1982a; Garcia ve ark., 1991; Bilgin ve Korkut. (2005)). Bazı araştırmacılar kurak şartlarda tane verimi için vejetatif dönemin kısa tutulup, tane dolum süresinin uzatılması gerektiği, fakat çok erkenci çeşitlerde ilk bahar son donlarına denk gelip olumsuz etkileneceği de vurgulamışlardır (Genç ve ark., 1988). Ayrıca vejetatif dönem (Eylül; 0mm – Ekim; 27.4mm – Kasım; 49.3mm) ve kışa dayanım dönemindeki (Aralık; 16.9mm - Ocak; 27.4mm - Şubat; 21.2mm) yağış ortalamalarının, bu dönemlerdeki uzun yıllar yağış toplamalarının düşük çıkmasının vejetatif dönemin tane verimi üzerinde doğrudan etkisini önemli derecede etkilemiştir. Ayrıca, Mayıs ayında alınan toplam yağış miktarının (73.5mm), hem aynı ayın uzun yıllar

ortalaması, hem de diğer aylarda daha yüksek toplamda gerçekleşmiş olması, özellikle generatif dönem üzerine etkisi olumlu etkide bulunup ve dolaylı olarak tane dolum süresine de doğrudan etkilerinin % düzeyinde yüksek olduğu belirlenmiştir. Ancak, dolaylı etkiler düzeyinde vejetatif dönem ile tane dolum süresi arasındaki etkilerin negatif ve % 20 düzeyinde olması, vejetatif sürenin tane dolum süresine olan etkisinin beklenen sonucudur. Çünkü vejetatif dönemin uzaması, ya da kısılması tane dolum süresinin bu durumda aksi yönde etkilenmesine nedendir.

Tane dolum süresinin tane verimine doğrudan etkisi olumlu ( $p=0.7965$ ) ve % 31.47 oranında bulunmuştur. Tane dolum süresi açısından tane verimine en yüksek dolaylı etkiyi başakta tane verimi ( $p=0.3032$ , % 11.98) ile tane dolum oranı ( $p=0.2588$ , % 10.22) oluşturmuşken; vejetatif dönem ( $p=-0.4775$ , % 18.86), çıkış olgunlaşma süresi ( $p=-0.0242$ , % 0.95), sap uzunluğu ( $p=-0.0080$ , % 0.31), başak uzunluğu ( $p=-0.4323$ , % 17.08) ve başakta tane sayısının ( $p=-0.0313$ , % 1.23) dolaylı etkileri ise olumsuz yönde belirlenmiştir. Tane dolum süresi, tanelerde madde birikimini etkilediğinden dolayı tane verimi ve tane ağırlığına olumlu etki yapmaktadır (Öztürk ve Akten 1999). Tahıl yetiştirilen alanların büyük bir bölümünde başaklanma döneminden sonra yağış miktarında azalmalar meydana gelmekte olup sıcaklıklarda artışlar meydana gelmektedir ve bu sebepten dolayı vejetatif dönem uzun sürmekte ve tane dolum süresi ise kısa kalmaktadır (Genç ve ark., 1988). Erken başaklanma kuraklık toleransında üstünde durulması gereken önemli bir seleksiyon kriteri olup erken başaklanmanın çeşitlerde daha yüksek hasat indeksi meydana getirdiği farklı araştırmacılar tarafından tespit edilmiştir (Shalaby ve ark., 1988). Kıraç alanlarda kısa vejetasyon dönem ve uzun tane dolum süresine sahip çeşitlerin kullanılması gerektiği bildirilmiştir (Genç ve ark., 1998). Khan (2015) da aynı şekilde yüksek verim için erken olgunlaşan çeşitler ile uzun tane dolum süresine sahip çeşitlerin seçilmesi gerekliliğini bildirmiştir. Araştırmacılarında tespit ettikleri gibi, tahıl yetiştiriciliği yapılabildiği vejetasyon süresinin kısa olduğu yerlerde yüksek verim için özellikle başaklanma süresi kısa, başaklanma-erme süresi uzun olan çeşitlerde durulmasının, tanenin daha fazla kuru madde biriktirmesi sağlanmalıdır.

Çıkış olgunlaşma süresinin tane verimine doğrudan etkisi olumsuz ( $p=-0.2652$ ) ve % 27.44 oranında bulunmuştur. Çıkış olgunlaşma süresi açısından tane verimine en yüksek dolaylı etkiyi vejetatif dönem ( $p=-0.4487$ , % 46.41) göstermiştir. Sap uzunluğu ( $p=-0.0037$ , % 0.38), başak uzunluğu ( $p=-0.0686$ , % 7.09), başakta tane sayısı ( $p=-$

0.0127, % 1.31) ve bin tane ağırlığı ( $p=-0.0100$ , % 1.03) dolaylı etkileri ise olumsuz yönde bulunmuştur. Çıkış-olgunlaşma süresinin uzaması tane verimi üzerine olumsuz etki yapmakta ve özellikle, kıraç alanlarda ve vejetasyon süresinin kısa olduğu yerlerde, çıkış-çiçeklenme süresinin kısa olması danede daha fazla kuru madde birikimine sebep olacaktır.

Tane dolum oranının tane verimine doğrudan etkisi olumsuz ( $p=-0.3482$ ) ve % 14.81 oranında bulunmuştur. Tane dolum oranı açısından tane verimine en yüksek dolaylı etkiyi vejetatif dönem ( $p=0.4606$ , % 19.59) ve başak uzunluğu ( $p=0.3931$ , % 16.72) göstermiştir. Tane dolum süresi ( $p=-0.5919$ , % 25.18),  $m^2$ 'de fertil başak sayısı ( $p=-0.1246$ , % 5,3), başakta tane verimi ( $p=-0.3114$ , % 13.24) ve bin tane ağırlığının ( $p=-0.0474$ , % 2.01) dolaylı etkileri ise olumsuz yönde bulunmuştur. Tane verimine tane dolum üzerinden diğer dolaylı etkilerin (% 85.14) oranında gerçekleşmiş olması bu etkilerin önemini ortaya koymaktadır. Gebeyehou (1982b)'de tane dolum süresi ve tane dolum oranı arasındaki ilişkiyi olumsuz belirtmiştir. Tane dolum döneminde meydana gelecek kuraklık stresi yetersiz kalan asimilatların dağılımını olumsuz yönde etkileyerek tane dolum oranının azalmasına sebep olacaktır (Steduto ve ark., 1986).

Metrekarede fertil başak sayısının tane verimine doğrudan etkisi olumlu ( $p=0.2021$ ) ve % 10.75 oranında bulunmuştur. Metrekarede fertil başak sayısı açısından tane verimine en yüksek dolaylı etkiyi tane dolum süresi ( $p=0.6101$ , % 32.46) ve başakta tane verimi ( $p=0.2441$ , % 12.99) oluşturmuştur. Vejetatif dönem ( $P=-0.1063$ , % 5.65), çıkış olgunlaşma süresi ( $p=-0.0382$ , % 2.03), başak uzunluğu ( $p=-0.3477$ , % 18.5) ve başakta tane sayısının ( $p=-0.0288$ , % 1.53) dolaylı etkileri ise olumsuz yönde bulunmuştur. Öztürk ve Akten (1999) kışlık buğdayda yaptıkları çalışmalarında  $m^2$ 'de fertil başak sayısı yüksek olan çeşitlerin, daha yüksek tane verimi verdiklerini tespit etmişlerdir. Walker ve Matthews (1991) kışlık ekimlerde  $m^2$ 'de fertil başak sayısının kışı sert geçen yerlerde daha düşük olabileceğini, Erekul ve Köhn (2006), metrekarede fertil başak sayısının, tane verimini yüksek derecede etkilediğini vurgulamışlardır. Öztürk (1998), erken kuraklığın başlıca birim alandaki tane sayısını, geç kuraklığın ise tane ağırlığını sınırlandırıcı etkide bulunduğunu bildirmiştir. Kaydan ve Yağmur (2007), metrekarede fertil başak sayısı yüksek olan çeşitlerin, tane verimi açısından daha yüksek performans gösterdiğini vurgulamışlardır. Kumar ve ark.(2018), yaptıkları çalışmalarında  $m^2$ 'de fertil başak sayısının, tane verimine etkisini doğrudan ve önemli düzeyde olduğunu

belirmişlerdir. Akkol ve ark. (2018), iki sıralı arpada m<sup>2</sup>'de başak sayısının kıraç şartlarda en önemli seleksiyon kriteri olduğunu ve başaklanma süresinin de etki içerisinde olumlu olduğunu belirtmişlerdir.

Sap uzunluğunun tane verimine doğrudan etkisi olumlu (p=0.2320) ve % 35.70 oranında bulunmuştur. Sap uzunluğu açısından tane verimine en yüksek dolaylı etkiyi vejetatif dönem (p=0.2315, % 35.62) göstermiştir. M<sup>2</sup>'de fertil başak sayısı (p=0.0493, %7.59), çıkış olgunlaşma süresi (p=0.0043, %0.66), başak uzunluğu (p=0.0012, %0.19) ve başakta tane sayısının (p=0.0017, %0.026) dolaylı etkileri ise olumlu fakat düşük katkı payında gerçekleşmiştir. Tane dolum süresi (p=-0.0277, % 4.26), tane dolum oranı (p=-0.0575, % 8.86), başakta tane verimi (p=-0.0365, % 5.62) ve bin tane ağırlığının (p=-0.0078, % 1.2) dolaylı etkileri ise olumsuz yönde bulunmuştur. Baser ve ark., (2005), yaptıkları çalışmada; bitki boyunun diğer özelliklere göre tane verimine doğrudan etkisinin düşük olduğunu ancak bitki boyunun tane verimi açısından ikili ilişkiler yönünden önemli olduğunu belirlemişlerdir.

Başak uzunluğunun tane verimine doğrudan etkisi olumlu (p=0.4945) ve % 19.56 oranında bulunmuştur. Başak uzunluğu açısından tane verimine en yüksek dolaylı etkiyi vejetatif dönem (p=0.45.93, % 18.16) göstermiştir. Tane dolum süresi (p=-0.6963, % 27.54), tane dolum oranı (p=-0.2768, % 10.95), m<sup>2</sup>'de fertil başak sayısı (p=-0.1421, % 5.62), başakta tane verimi (p=-0.3382, % 13.38) ve bin tane ağırlığı (p=-0.0456, % 1.8) dolaylı etkileri ise olumsuz yönde bulunmuştur. Kara ve Akman (2007) ise başak uzunluğunun tane verimine doğrudan etkisini olumsuz belirlemişlerdir. Saleem ve ark. (2006), tane verimi ile başak uzunluğu arasındaki ilişkinin olumlu yönde ve önemli derecede olduğunu belirtirken, Leilah ve Al-Khateeb (2005) ise başak uzunluğunun kurak şartlarda, tane verimi üzerine olumsuz etki yaptığını bildirmişlerdir. Bazı araştırmacılar genellikle başak uzunluğunu genotipik faktörler sonucunda değiştiğini belirtmişlerdir (Puri ve ark., 1982; Sönmez ve ark., 1996 Akdeniz ve ark., 2003). Kumar ve ark. (2018), yaptıkları çalışmada başak uzunluğunun tane verimine etkisini doğrudan ve önemli düzeyde olduğunu belirtmişlerdir. Shendy (2015) ve Kundalia ve ark. (2006), başakta tane sayısı, başak uzunluğu, bin tane ağırlığı ve başakta tane ağırlığının, tane verimi ile pozitif yönde önemli olduğunu ve arpa için özellikle seleksiyon kriteri olarak kullanılması gerektiğini bildirmiştir. İlker (2006), arpa melezlerinde yaptığı path analizinde, başak uzunluğu aracılığıyla gerçekleşen pozitif dolaylı etkilerin, vejetatif dönem ve kardeş

sayısının verim ile olan önemli korelasyon ilişkilerine katkıda bulunduğunu gözlemlenmiştir. Benzer şekilde Barley ve Ibrahim (2005), kardeş sayısının ve başak uzunluğunun tane verimine olan dolaylı etkilerinin önemli ve pozitif olduğunu belirtmişlerdir.

Başakta tane sayısını tane verimine doğrudan etkisi olumlu ( $p=0.0423$ ) ve % 1.90 oranında bulunmuştur. Başakta tane sayısı açısından tane verimine en yüksek dolaylı etkiyi başak uzunluğu ( $p=0.4389$ , % 19.72) ve vejetatif dönem ( $p=0.2738$ , % 12.30) göstermiştir. Tane dolum süresi ( $p=-0.5893$ , % 26.48), tane dolum oranı ( $p=-0.2799$ , % 12.58),  $m^2$ 'de fertil başak sayısı ( $p=-0.1375$ , % 6.18) başakta tane verimi ( $p=-0.3366$ , % 15.12) ve bin tane ağırlığının ( $p=-0.0377$ , % 1.69) dolaylı etkileri ise olumsuz yönde bulunmuştur. Sönmez ve ark. (1999) ve Fonseca ve Patterson (1968), yaptıkları çalışmalar sonucunda tane verimi açısından başakta tane sayısı ve metrekarede başak sayısının en yüksek doğrudan etkiye sahip olduğunu vurgulamışlardır. Genç (1978), yaptığı bir araştırmada başakta tane sayısının tane verimi ile oldukça yakın ilişkide bulunduğunu belirtmiştir. Çeşitli araştırma sonuçları doğrultusunda başakta tane sayısı başaklanma öncesi gelişme süreçlerinden ve çevreden yüksek oranda etkilendiği belirtilmiştir (Warrington ve ark.,1977; Frederick ve Camberato 1995). Monouchehr (2006), arpa bitkisinde yaptığı çalışma sonucunda başakta tane sayısının en yüksek doğrudan etkiye sahip olduğunu saptamış ve metrekarede başak sayısı ile bin tane ağırlığının ise etkisinin olumlu olduğunu belirtmiştir. Kumar ve ark. (2018), yaptıkları çalışma sonucunda başakta tane sayısının, tane verimi ile ilişkisinin doğrudan olumlu yönde gerçekleştiğini vurgulamışlardır.

Başakta tane veriminin tane verimine doğrudan etkisi olumsuz ( $p=-0.3592$ ) ve % 14.19 oranında bulunmuştur. Başakta tane verimi açısından tane verimine en yüksek dolaylı etkiyi başak uzunluğu ( $p=0.4656$ , % 18.4) ve vejetatif dönem ( $p=0.4422$ , % 17.48) göstermiştir. Çıkış olgunlaşma süresi ise %1.58 ile olumlu bir dolaylı etki göstermiştir. Tane dolum süresi ( $p=-0.6724$ , % 26.57), tane dolum oranı ( $p=-0.3019$ , % 11.93),  $m^2$ 'de fertil başak sayısı ( $p=-0.1374$ , % 5.43) ve bin tane ağırlığını ( $p=-0.0477$ , % 1.88) dolaylı etkileri ise olumsuz yönde bulunmuştur. Öztürk (1999), tarafından yapılan bir çalışma sonucunda, kuraklığın tanedeki ağırlık artışını olumsuz etkilediği ve bunun sonucunda başakta tane veriminin yüksek oranda çevre şartlarından etkilendiği vurgulanmıştır. Kumar ve ark. (2018), yaptıkları araştırmada başakta tane veriminin, tane verimine



etkisini doğrudan ve önemli düzeyde olduğunu bulmuşlardır. Hristov ve ark (2011), yaptıkları path analizi sonucunda bitki başına tane verimi, başakta tane verimi ve başakta tane sayısının tane verimine göre bin tane ağırlığı ile yüksek düzeyde doğrudan etkilere sahip olduğunu belirtmişlerdir.

Bin tane ağırlığının tane verimine doğrudan etkisi olumsuz ( $p=-0.05646$ ) ve düşük % 2.23 oranında bulunmuştur. Bin tane ağırlığı açısından tane verimine tüm dolaylı etkilerin payının % 97.77 bulunması bu karakterde dolaylı etkilerin daha ön planda olduğunu belirtmektedir. Bin tane ağırlığı açısından tane verimine en yüksek dolaylı etkiyi vejetatif dönem ( $p=0.6357$ , % 25.2) ve başak uzunluğu ( $p=0.3995$ , % 15.83) göstermiştir. Tane dolum süresi ( $p=-0.6181$ , % 24.5), çıkış olgunlaşma süresi ( $p=-0.0471$ , % 1.87), tane dolum oranı ( $p=-0.2924$ , % 11.59),  $m^2$ 'de fertil başak sayısı ( $p=-0.1086$ , % 4.3) ve başakta tane verimi ( $p=-0.0564$ , % 12.03) dolaylı etkileri ise olumsuz yönde bulunmuştur. Kılınç ve ark. (1992), tarafından bin tane ağırlığı ile tane verimi arasında olumlu ilişkilerin olduğunu vurgulamışlardır. Çeşitli araştırmacılar da bin tane ağırlığı ve başakta tane sayısı arasında negatif yönde ilişkiye rastlamış ve ayrıca bin tane ağırlığını iyileştirmede başakta tane sayısının önemini belirtmişlerdir (Simena ve ark.,1990; Fonseca ve Patterson (1968); Shelembe ve Wright, (1992)). Korkut ve Ünay (1987) başaklanma sonrası dönemde çevre koşullarının iyi değerlendirilmesi sonucunda çeşitlerde bin tane ağırlıklarında daha yüksek değerler alınacağı sonucuna varmışlardır. Yağdı (2009), tane verimine en yüksek doğrudan etkinin başakta tane ağırlığı olduğunu vurgulamış ve tane verimine bin tane ağırlığının etkisinin olumlu ve önemli düzeyde olduğunu belirtmiştir. Taş ve Çelik (2011) ise bin tane ağırlığının, tane verimini artırmada en önemli seleksiyon kriteri olduğu sonucuna varmışlardır.

Bu konuda diğer araştırmacıların bulguları şu şekildedir. Blue ve ark., (1992) arpada yaptıkları çalışmalar sonucunda; tane verim öğelerinin tane verimine doğrudan etki seviyelerinin yıllara ve ekolojik koşullara göre değiştiğini vurgulamış ve bu farklılıkların kullanılan çeşit, araştırma yapılan yerin ekolojik şartları ve uygulanan yöntemlerden etkilendiğini belirlemişlerdir. Hristov ve ark (2011), bitki başına tane veriminin başakta tane verimi, başakta tane sayısı ve hasat indeksi üzerinde etkilerine bağlı olduğunu bulmuşlardır. Oral ve Ülker (2016), Van ekolojik koşullarında tritikalede yürüttükleri çalışmalarında path analizi sonucunda biyolojik verim,  $m^2$ 'de başak sayısı ve bin tane ağırlığı tane verimine en yüksek doğrudan ve olumlu etkileri olduğunu

vurgulamışlardır. Yüksek tane verimi için m<sup>2</sup>'de başak sayısının fazla olduğu çeşitlere önem verilmesi gerektiğini vurgulamışlar ve bölgedeki kışlık tritikale yetiştiriciliğinde metrekarede başak sayısı ve bin tane ağırlığı gibi özelliklerin önemini vurgulamıştır.



Çizelge 4.2. Araştırmada tane verimine etkileyen karakterlerin doğrudan ve dolaylı etkilerine ilişkin path katsayıları<sup>(1)</sup> ve katkı payları(%)<sup>(2)</sup>

Karakterler	Doğrudan Etkiler	Dolaylı Etkiler										Korelasyon
		VD	TDS	COS	TDO	MFB	SU	BU	BTS	BTV	BTA	
<b>Vejetatif Dönem (VD)</b>	0.8489 <sup>(1)</sup> <b>38.14<sup>(2)</sup></b>	-	-0.44807 <b>20.13</b>	-0.1402 <b>6.3</b>	-0.1889 <b>8.49</b>	-0.0253 <b>1.13</b>	0.0632 <b>2.84</b>	0.2675 <b>12.02</b>	0.0136 <b>0.61</b>	-0.1871 <b>8.41</b>	-0.0422 <b>1.89</b>	0.16144 <sup>öd</sup>
<b>Tane Dolum Süresi (TDS)</b>	0.7965 <b>31.47</b>	-0.4775 <b>18.86</b>	-	-0.0242 <b>0.95</b>	0.2588 <b>10.22</b>	0.1548 <b>6.11</b>	-0.0080 <b>0.31</b>	-0.4323 <b>17.08</b>	-0.0313 <b>1.23</b>	0.3032 <b>11.98</b>	0.0438 <b>1.73</b>	0.58377**
<b>Çıkış Olgunlaşma Süresi (COS)</b>	-0.2652 <b>27.44</b>	0.4487 <b>46.41</b>	0.0727 <b>7.52</b>	-	0.0011 <b>0.12</b>	0.0291 <b>3.01</b>	-0.0037 <b>0.38</b>	-0.0686 <b>7.09</b>	-0.0127 <b>1.31</b>	0.0544 <b>5.63</b>	-0.0100 <b>1.03</b>	0.24596 <sup>öd</sup>
<b>Tane Dolum Oranı (TDO)</b>	-0.3482 <b>14.81</b>	0.4606 <b>19.59</b>	-0.5919 <b>25.18</b>	0.0009 <b>0.03</b>	-	-0.1246 <b>5.3</b>	0.0383 <b>1.63</b>	0.3931 <b>16.72</b>	0.0340 <b>1.44</b>	-0.3114 <b>13.24</b>	-0.0474 <b>2.01</b>	-0.49667**
<b>M2'de Fertil Başak Sayısı (MFB)</b>	0.2021 <b>10.75</b>	-0.1063 <b>5.65</b>	0.6101 <b>32.46</b>	-0.0382 <b>2.03</b>	0.2146 <b>11.42</b>	-	0.0566 <b>3.01</b>	-0.3477 <b>18.5</b>	-0.0288 <b>1.53</b>	0.2441 <b>12.99</b>	0.0303 <b>1.61</b>	0.83695**
<b>Sap Uzunluğu (SU)</b>	0.2320 <b>35.70</b>	0.2315 <b>35.62</b>	-0.0277 <b>4.26</b>	0.0043 <b>0.66</b>	-0.0575 <b>8.86</b>	0.0493 <b>7.59</b>	-	0.0012 <b>0.19</b>	0.0017 <b>0.26</b>	-0.0365 <b>5.62</b>	-0.0078 <b>1.2</b>	0.39051*
<b>Başak Uzunluğu (BU)</b>	0.4945 <b>19.56</b>	0.4593 <b>18.16</b>	-0.6963 <b>27.54</b>	0.0367 <b>1.45</b>	-0.2768 <b>10.95</b>	-0.1421 <b>5.62</b>	0.0005 <b>0.02</b>	-	0.0376 <b>1.48</b>	-0.3382 <b>13.38</b>	-0.0456 <b>1.8</b>	-0.47039*
<b>Başakta Tane Sayısı (BTS)</b>	0.04236 <b>1.90</b>	0.2738 <b>12.30</b>	-0.5893 <b>26.48</b>	0.0795 <b>3.57</b>	-0.2799 <b>12.58</b>	-0.1375 <b>6.18</b>	0.0095 <b>0.43</b>	0.4389 <b>19.72</b>	-	-0.3366 <b>15.12</b>	-0.0377 <b>1.69</b>	-0.537**
<b>Başakta Tane Verimi (BTV)</b>	-0.3592 <b>14.19</b>	0.4422 <b>17.48</b>	-0.6724 <b>26.57</b>	0.0402 <b>1.58</b>	-0.3019 <b>11.93</b>	-0.1374 <b>5.43</b>	0.0236 <b>0.93</b>	0.4656 <b>18.4</b>	0.0396 <b>1.56</b>	-	-0.0477 <b>1.88</b>	-0.50722**
<b>Bin Tane Ağırlığı (BTA)</b>	-0.05646 <b>2.23</b>	0.6357 <b>25.2</b>	-0.6181 <b>24.5</b>	-0.0471 <b>1.87</b>	-0.2924 <b>11.59</b>	-0.1086 <b>4.3</b>	0.0321 <b>1.27</b>	0.3995 <b>15.83</b>	0.0282 <b>1.12</b>	-0.0564 <b>12.03</b>	-	-0.33076 <sup>öd</sup>

<sup>öd</sup>Önemli değil, \*p<0,05 , \*\* p<0,01



## 5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu araştırmada, tane verimi vejetatif dönem ve tane dolum süresinin bir fonksiyonu olduğu sonucuna varılmış olup, sap uzunluğunun da tane verimine etkisinin olumlu yönde ve yüksek oranda olduğu belirlenmiştir. Vejetatif dönemin tane verimi üzerinden tane dolum süresi ile olumsuz yönde ve yüksek oranda dolaylı, sap uzunluğu ile de olumlu yönde dolaylı ilişkileri olduğu belirlenmiştir. Bu sebeplerden dolayı kışlık arpa yetiştiriciliğinde tane dolum süresi önemli bir yere sahip olduğundan dolayı tane dolum süresinin uzun tutulmasına yönelik ışlah çalışmalarına önem verilmelidir. Tane dolum süresinin uzun tutulmasında erken başaklanma önemli bir yere sahiptir ve bu nedenden dolayı erken başaklanma özelliğine sahip çeşitlerin ışlah çalışmalarında tercih edilip geliştirilmesi gerekmektedir.

Vejetatif dönem, sap uzunluğu, tane dolum süresi, m<sup>2</sup>'de fertil başak sayısı ve başak uzunluğunun tane verimine doğrudan etkileri olumlu olup ve yüksek düzeyde bulunmuştur. Bu sonuçlar doğrultusunda bitki ışlahı çalışmalarında bu özelliklerin dikkate alınması gerekmekte ve özellikle vejetatif dönem ile tane dolum süresinin tane verimine doğrudan etkisi dikkate alınmalıdır. Kurak şartlarda tane verimi için vejetatif dönemin uzatılmayıp, tane dolum süresinin uzatılması gerekmekte lakin çok erkenci çeşitlerde ilkbahar son donlarına denk geleceğinden olumsuz etkilenebileceği de unutulmamalıdır. Ayrıca bu çalışmada; dolaylı ilişkiler bazında, tane dolum süresi ve vejetatif dönemin tane verimine olan etkilerinin yüksek olmasından dolayı dikkate alınması gerekliliğini ortaya koymaktadır.



## KAYNAKLAR

- Acevade, E., 1987. Assessing Crop and Plant Attributes for Cereal Improvement in Water-Limited Mediterranean Environments. *Proceed of an Int. Workshop*. 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.
- Akçura, M., 2001. *Ethepton ve Mepiquat Chloride Uygulamasının Kahramanmaraş Kosullarında İki Ekmeklik Buğday (Triticum aestivum L.) Genotipinin Verim ve Verim Unsurları Üzerine Etkisi* (Yüksek Lisans Tezi). KSÜ, Fen Bil. Enst, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Kahramanmaraş. 53.
- Akdeniz, H., Keskin, B., Yılmaz, İ., Oral, E., 2003. Bazı arpa çeşitlerinin verim ve verim unsurları ile bazı kalite özellikleri üzerinde bir araştırma. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Zir. Fak. Tarım Bilimleri Dergisi*, **14**(2): 119-125.
- Akkaya, A., Akten, Ş., 1986. Kırış koşullarda farklı gübre uygulamalarının bazı kışık Arpa çeşitlerinde kışa dayanıklılık ve dane verimi ile bazı verim öğelerine etkisi. *Doğa*, **10**(2): 127-140.
- Akkol, S., Arpalı, D., Yağmur, M., 2018. Adaptive lasso analysis for grain yield and yield components in two-rowed barley under rainfed conditions. *C. R. Acad. Bulg. Sci*, **71**: 9-2018.
- Akten, Ş., 1978. *Erzurum İklim Koşullarında Bazı Kışık Arpa Çeşitlerinde Kışa Dayanıklılık, Verim ve Bazı Verim Unsurları Üzerine Araştırmalar* (Doçentlik Tezi). Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Erzurum.
- Akten, Ş., Akkaya, A., 1989. Ekim yöntemi ve ekim sıklığının kışık arpanın verim ve bazı verim öğelerine etkisi. *Atatürk Üniversitesi. Ziraat. Fakültesi. Dergisi*, **20**(1): 42-58.
- Anonim, 2018. Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK), <http://tuik.gov.tr>. (Erişim Tarihi: 18.09.2018).
- Anwar, J., Ali, M.A., Hussain, M., Sabir, W., Khan, M.A., Zulkiffal, M., Abdullah, M., 2009. Assessment of yield criteria in bread wheat through correlation and path analysis. *The J. Anim. & Plant Sci*, **19**(4): 185-188.
- Asseng, S., Turnera, N.C., Rayb, J.D., Keatingc, B.A., 2002. A simulation analysis that predicts the influence of physiological traits on the potential yield of wheat. *European Journal of Agronomy*, **17**(2): 123-141.
- Atlı, A., Ozan, A., Özkara, R., 1992. Arpada yapılan basit analizlerle malt kalitesinin üzerine araştırmalar. *2. Arpa-Malt Semineri*. 25-27 Mayıs, Konya. 122- 137.
- Aydoğın, S., Şahin, M., Göçmen Akçacık, A., Ayrancı, R., 2011. Konya koşullarına uygun yüksek verimli ve kaliteli arpa genotiplerinin belirlenmesi. *Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, **25**(1): 10-16.
- Baloch, M.J., Dunwell, J., Denet, M., Hassan, Z., Rajpar, I., Jatoy, W.A., Veasar, N.F., 2012. Evaluating spring wheat cultivars for drought tolerance through yield and physiological parameters at booting and anthesis. *African J. Biotech*, **11**: 11559-11565.

- Barley, W.M.B.T., Ibrahim, M., 2005. Path-Coefficient Analysis of Some Quantitative Characters in Husked Barley. *Caderno de Pesquisa Sér. Bio., Santa Cruz do Sul*, **17**(1): 65-70.
- Başer, İ.K., Korkut, Z., Bilgin, O., 2005. Ekmeklik buğdayda (*Triticum aestivum* L.) kurağa dayanıklılıkla ilgili özellikler arasındaki ilişkiler. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, **2**: 27-36.
- Bilgin, O., Korkut, K.Z., 2005. Bazı ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) çeşit ve hatlarının tane verimi ve bazı fenolojik özelliklerinin belirlenmesi. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, **2**(1): 57-65.
- Blue, E.N., Mason, S.C., Sander, D.N., 1992. Influence of planting date, seeding rate, and phosphorus rate on wheat yield. *Agronomy Journal*, **82**: 762-768.
- Blum, A., Golan, J., Mayer, B., Sinmena, L., 1989. The drought response of landraces of wheat from the Northern Negeu Desert in Israel. *Euphytica*, **43**(1): 87-96.
- Borojevic, S., Williams, W.A., 1982. Genotype x environment interactions for leaf area parameters and yield components and their effects on wheat yield. *Crop Science*, **22**: 1020-1025.
- Çakır, S., 1988. *Osman Tosun Gen Bankasındaki 97-122 Sıra Numaralı Arpa Materyalinde Bazı Morfolojik ve Fizyolojik Özelliklerin Belirlenmesi*(Yüksek Lisans Tezi). Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Ens, Ankara.
- Çokkızgın, A., Çölkesen, M., İdikut, L., 2008. Kahramanmaraş koşullarına uygun arpa çeşit ve hatlarının belirlenmesi üzerine bir araştırma. *Ülkesel Tahıl Sempozyumu* 2-5 Haziran 2008, Konya. 738-744.
- Çölkesen, M., Öktem, A., Engin, A., Öktem, A.G., Demirağ, V., Yürürdurmaz, C., Çokkızgın, A., 1997. Bazı arpa çeşitlerinin (*Hordeum vulgare* L.) Kahramanmaraş ve Şanlıurfa koşullarında tarımsal ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. *19 Mayıs Üniv. Ziraat Fak. Tarla Bitkileri Bilim Derneği, Türkiye II.Tarla Bitkileri Kongresi*. 22-25 Eylül 1997, Samsun.
- Darkwinkel, A., 1978. Patterns of tillering and grain production of winter wheat at a wide range of plant densities. *Netherlands Journal of Agricultural Science*, **26**: 383-398.
- Demir, İ., Tosun, M., 1991. Ekmeklik ve makarnalık buğdaylarda verim ve bazı verim komponentlerinin korelasyonu ve path analizi. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, **28**(1): 7-24.
- Demirel, R., Saruhan, V., Baran, M.S., Andiç, N., Şentürk Demirel, D., 2010. Farklı oranlarda Ak üçgül (*Trifolium repens*) ve Arpa (*Hordeum vulgare* L.) karışımlarının silolanma özelliklerinin belirlenmesi. *YYÜ Tar. Bil. Dergisi*, **20**(1): 26-31
- Dofing, S.M., Knight, C.W., 1992. Alternative model for path analysis of small grain yield. *Crop Science*, **32**: 487-489.
- Dokuyucu, T., Cesurer, L., Akkaya, A., 2001. Bazı ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) çeşitlerinde verim ve verim unsurlarının belirlenmesi. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniv. Fen ve Mühendislik Derg*, **4**(1): 109-117.
- Dokuyucu, T., Akkaya, A., 1999. Path coefficient analysis and corelation of grain yield and yield components of wheat (*Triticum aestivum* L.) genotypes. Rachis (ICARDA). *Bareley and Wheat News letter*, **18**(2): 17-20.
- Ehdaie, B., Waines, J.G., 1989. Genetic variation heritabilty and path analysis in landraces of bread wheat from Sountwestern Iran. *Euphytica*, **41**(3): 183-190.



- Ereku, O., Köhn, W., 2006. Effect of weather and soil conditions on yield components and bread-making quality of winter wheat (*Triticum aestivum* L.) and winter triticale (*Triticosecale Wittm.*) varieties in North-East Germany. *J. Agronomy and Crop Science*, **192**: 452-464.
- Fonseca, S., Patterson, F.L., 1968. Yield component heritabilities and interrelationships of grain winter wheat (*Triticum aestivum* L.). *Crop Science*, **8**: 614-617.
- Frederick, J.R., Camberato, J.J., 1995. Water and nitrogen effects on winter wheat in the southeastern coastal plain: 1. grain yield and kernel traits. *Agron. J.*, **87**: 521-526.
- Gallagher, J.N., Biscoe, P.V., Scott, R.K., 1975. Barley and its environment, stability of grain weight. *Appel. Ecol.*, **12**: 563-583.
- García del Moral, L.F., Ramos, J.M., García del Moral, M.B., Jiménez-Tejada, M.P., 1991. Ontogenetic approach to grain production in spring barley based on path coefficient analysis. *Crop Science*, **31**: 1179-1185.
- Gebeyehou, G.; Knott, D.R., Baker, R.J., 1982. Relationships among durations of vegetative and grain filling phases, yield components, and grain yield in durum wheat cultivars. *Crop Science*, **22**: 287-290.
- Gebeyehou, G., Knott, D.R., Baker, R.J., 1982. Rate and duration of grain filling in durum wheat cultivars. *Crop Science*, **22**: 337-340.
- Genç, İ., 1978. *Cumhuriyet-75 buğday çeşidinde bitki başına kardeş sayısının verim ve verim unsurları üzerine bir araştırma* (Bilimsel İnceleme ve Araştırma Tezleri) Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Yayın No: 21, 227.
- Genç, İ., Y, Kırtok., Ülger, A.C., Yağbasanlar, T., 1986. Çukurova koşullarında uygun buğday ıslahı üzerinde araştırmalar. *TÜBİTAK Bitki Islahı Sempozyumu*. TÜBİTAK Yay. No: 626, 15-17 Ekim 1986, İzmir.
- Genç, I., Ülger, A.C., Yağbasanlar, T., Kırtok, Y., Topal, M., 1988. Çukurova koşullarında tritikale, buğday ve arpanın verim ve verim öğeleri üzerinde kıyaslamalı bir araştırma. *Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, **3**(2): 1-14.
- Güler, M., 1987. Orta Anadoluda yıllık meteorolojik verileri buğday verimi ve bu ilişkinin verim tahmininde kullanılması. *Türkiye Tahıl Sempozyumu*. 6-9 Ekim 1987, Bursa. 271-278.
- Hadjichristodoulou, A., 1990. Stability of 1000 grain weight and its relation with other traits of barley in dry areas. *Plant Breed. Abs*, **61**(5): 4314.
- Hu, Y., Shao, C., Chu, H.B., Gang, W., 2006. Relationship between water-use efficiency (WUE) and production of different wheat genotypes at soil water deficit. *Colloids and Surfaces B: Biointerfaces*, **53**: 271-277.
- Hunter, H., 1962. "The Science of Malting Barley Production" in Barley and Malt Biology, Biochemistry and Technology, Ed: A.H. Cook. *Academic Press*, London.
- Hristov, N., Mladenov, N., Kondić-Špika, A., Ana Marjanović-Jeromela., Jocković, B., Jacimović, G. Effect Of Environmental And Genetic Factors On The Correlation And Stability Of Grain Yield Components In Wheat. *GENETIKA*, **43**(1): 141-152.
- Ibrahim, A.F., Abul-Naas, A.A., Mahmood, I.M., 1974. Inter-and Intra-Class Correlations Between Eight Quantitative Characters in spring Wheat Cultivars. *Z. Pflanzlichtg*, **73**: 131-140.
- İkiz, F., Şengonca, H., 1978. Path Analizi. E.Ü. *Elektronik Hesap Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, **1**(1): 1-17.
- İlker, E., 2006. Arpa melezlerinde verim ve verim özellikleri arasındaki ilişkiler. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, **43**(3): 1-11.

- Jaradat, A.A., Ajluni, M.M., Karaki, G., 1996. Genetic structure of durum wheat landraces in a center of diversity. **5th International Wheat Conference Abstracts**, 10-14.
- Jocković, B., Mladenov, N., Hristov, N., Acín, V., Djalović, I., 2014. Interrelationship of grain filling rate and other traits that affect the yield of wheat (*Triticum aestivum* L.). **Romanian Agricultural Research**, 31:2014.
- Kacar, B., 2009. **Toprak Analizleri**. Nobel Yayın Dağıtım (Genişletilmiş II. Baskı) No:1387, Ankara. 467.
- Karademir, Ç., Sağır, A., 1999. Güneydoğu Anadolu bölgesinde makarnalık buğday (*Triticum durum* L.) genotiplerinde kimi bitkisel özelliklerin değişim sınırları. **Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi**, 360-365.
- Kara, B., Akman, Z., 2007. Yerel buğday ekotiplerinde özellikler arası ilişkiler ve path analizi. **Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi**, 1(3): 219-224.
- Kaydan, D., Yağmur, M., 2007. Van ekolojik koşullarında bazı iki sıralı arpa çeşitlerinin (*Hordeum vulgare* L. conv. distichon) verim ve verim öğeleri üzerine bir araştırma. **Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi**, 13(3): 269-278.
- Khan, A.A., 2015. Genetic variability and relative importance of nine phenological and physiological characters studied in spring wheat (*Triticum aestivum* L.). **Agriculturae Conspectus Scientificus**, 80(4): 181-186.
- Kılıç, H., Özberk, İ., Özberk, F., 1999. Bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin sıcak ve kurağa toleransının belirlenmesi. **Hasan Ekiz Hububat Sempozyumu**. 8-11 Haziran 1999, 358-364.
- Kılınç, M., Kırtok, Y., Yağbasanlar, T., 1992. Çukurova koşullarına uygun arpa çeşitlerinin geliştirilmesi üzerine araştırmalar. **II. Arpa-Malt Semineri**. 205-218.
- Kırtok, Y., 1984. Tahıllarda biyolojik verim, hasat indeksi ve tane verimi. II. Birbirleriyle olan ilişkiler ve bunların seçim kriteri olarak kullanımları. **Doğa Bilim Dergisi**, 8(3): 375-386.
- Kırtok, Y., Genç, İ., 1979. Çukurova koşullarında değişik arpa çeşitlerinin verim ve verim unsurları üzerinde araştırma. **Çukurova Üniv. Ziraat Fakültesi Yıllığı**.
- Kırtok, Y., 1980. **Çukurova'nın Taban ve Kıraç Koşullarında Ekim Zamanı, Azot Miktarı ve Ekim Sıklığının İki Arpa Çeşidinin Verim ve Verim Unsurlarına Etkileri Üzerinde Araştırmalar**(Doçentlik Tezi). Çukurova Üniv., Ziraat Fak, Tarla Bitkileri Yetiştirme ve Islahı Bölümü, Adana.
- Kırtok, Y., Çölkesen, M., 1985. Çukurova koşullarında denemeye alınan arpa çeşitlerinde önemli bazı verim unsurları üzerinde path katsayısı analizi. **Doğa Bilim Dergisi**, 2: 40-50.
- 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., Çıtak, N., 1992. Yerli ve yabancı kökenli ekmeklik buğday çeşitlerinde tane verimi ve ekmeklik kalitesi unsurları üzerine araştırmalar. **Trakya Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi**, 1(1): 113-121.
- 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 ilişkiler. **Türkiye 4. tarla bitkileri kongresi**, 135-140.

- Köycü, C., Yılmaz, B., 1977. Yield, yield components, and quality of foreign and native wheat varieties grown at Erzurum, Turkey. 1-7.
- Kumar, V., Jat, H.S., Sharma, P.C., Singh, B., Gathala, M.K., Malik, R.K., Kamboj, B.R., Yadav, A.K., Ladha, J.K., Raman, A., Sharma, D.K., McDonald, A., 2018. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, **252**: 132–147.
- Kumbhar, M.B., Larik, A.S., Hafiz, H.M., Rind, M.J., 1983. Interrelationship of polygenic traits affecting grain yield in *Triticum aestivum* L. *Wheat Information Services*, **57**: 42-45.
- Kundalia, S.K., Singh, P.P., Solomon, S., (2006). Interrelationship of yield and associated characters in hull-less barley (*Hordeum vulgare* L.). *New Botanist Int. J. Plant Sci. Res*, **33**: 1-4.
- Küçüközdemir, Ü., Tosun, M., 2014. Bazı yerel buğday genotiplerinde verim, verim unsurları ve soğuğa dayanıklılığın belirlenmesi. *Atatürk Üniversitesi . Ziraat Fak. Dergisi*, **45**(1): 43-54.
- Kün, E., Avcı, M., Uzunlu, V., Zencirci, N., 1995. Serin iklim tahıllarında tüketim projeksiyonları ve üretim hedefleri. *Ziraat Mühendisliği 4. Teknik Kongresi*. Ankara. 417-428.
- Kün, E., 1988. *Serin İklim Tahılları*. AÜ, Ziraat Fakültesi, Yay:1032, Ankara.
- Leilah, A.A., Al-Khateeb, S.A., 2005. Statistical analysis of wheat yield under drought conditions. *Journal of Arid Environments*, **61**: 483-496.
- Malhotra, R.S., Jain, R.P., 1972. Path and regression analysis in barley (*H. vulgare* L.). *Ind. Jour. of Agric. Science*, **42** (5): 404-406.
- Mann, C.K., 1977. *Türkiye'deki Buğday Üretiminde Teknolojinin Etkisi*. ORZA yayınları, Ankara. 68-74.
- Metzger, D.D., Czaplowski S.J., Rasmusson, D.C., 1984. Grain filling duration and yield in spring barley. *Crop Sci*, **19**: 5-9.
- Moghaddam, M., Ehdaie, B., Waines, J.G., 1998. Genetic variation for and interrelationships among agronomic traits in landraces of bread wheat from southwestern Iran. *Journal of Genetics and Breeding*, **52** (1): 73–81.
- Mohamed, A., 1999. Some statistical procedures for evaluation of the relative contribution for yield components in wheat. *Zagazig Journal of Agricultural Research*, **26**(2): 281-290.
- Monouchehr, A., 2006. Path Analysis of Barley (*Hordeum vulgare* L.). *Yield. Journal of Agricultural Science*, **12**: 227-232.
- Monral, A.B., Sadhu D.P., Sarkar, D.P.S., 1997. Correlation and Path analysis in bread wheat. *Environment and Ecology*, **15**(3): 537-539.
- Moragues, M., Moral, L.F.G., Moralejo, M., Royo, C., 2006. Yield formation strategies of durum wheat landraces with distinct pattern of dispersal within the Mediterranean basin I: Yield components. *Field crops research*, **95**(2): 194-205.
- Moreira, J.C.S., Osorio, E.A., 1978. Association of morphological characters of the wheat plant with grain yield. *Centro Nacional de Pesquisa de Trigo, Passo Fundo*, 706-707.
- Nasr, H.G., Shands, H.L., Forsberg, R.A., 1973. Correlation between kernels pulpiness, lodging and other agronomic characteristic in six-rowed barley crosses. *Crop Sci*, **13**(4): 399-401.
- Olgun, M., Partigöç, F., Yıldırım, T., 1999. Erzurum şartlarında buğday ıslahında tartılı derecelendirme yönteminin kullanılması. *Orta Anadolu 'da Hububat Tarımının Sorunları ve Çözüm Yolları Sempozyumu*. 8-11 Haziran, Konya. 70-76.

- Oral, E., Ülker, M., 2016. Tritikale (*X Triticosecale Wittmack*) Çeşitlerinde Özellikler Arası İlişkiler ve Path Analizi. *Iğdır Üni. Fen Bilimleri Enst. Der. / Iğdır Univ. J. Inst. Sci. & Tech*, **6**(3): 153-160.
- Öztürk, A., Akkaya, A., 1996. Kışlık buğdayda verim, verim öğeleri ve fenolojik dönemler arasındaki ilişkiler. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, **27** (3): 350-368.
- Öztürk, A., Akten, Ş., 1997. Kışlık buğdayda bazı morfofizyolojik karakterler ve tane verimine etkileri. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, **28**(5): 112-128.
- Öztürk, A., Akten, Ş., 1999. Some morphophysiological characters and grain yield effect in winter wheat. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, **23**: 409-422.
- Öztürk, A., 1999. Kuraklığın kışlık buğdayın gelişmesi ve verimine etkisi. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, **23**: 531-540.
- Öztürk, A., Çağlar, A., Tufan, A., 2001. Bazı arpa çeşitlerinin Erzurum koşullarına adaptasyonu. *Atatürk Üniversitesi. Zir. Fak. Dergisi*, **32**(2):109-115.
- Öztürk, İ., Avcı, R., Kahraman, T., 2007. Trakya Bölgesi'nde yetiştirilen bazı arpa (*Hordeum vulgare* L) çeşitlerinin verim ve verim unsurları ile bazı kalite özelliklerinin belirlenmesi. *Trakya Üniv. Zir. Fak. Dergisi*, **21**(1): 59-68.
- Pathak, N.N., Nema, D.P., Pillai, F.V.A., 1986. Correlation and path analysis in wheat under high temperature and moisture stress conditions. *Wheat Information Service*, **61**: 6268-73.
- Paunovic, M M A S., Bokan, N., Veljkovic, B., (2006). Grain yield of new malting barley cultivars in different agroecological conditions. *Acta Agriculturae Serbica*, **22**: 29-35.
- Passarella, V.S., Savin, R., Slafer, G.A., (2005). Breeding effects on sensitivity of barley grain weight and quality to events of high temperature during grain filling. *Euphytica*, **141**: 41-48.
- Preiffer, W.H., Sayre, K.D., Payne, T.S., 2001. Increasing durum wheat yield potential and yield stability. *Proceeding of the Warren E. Kronstad Symposium CIMMTY*. 15-17 March, 120-123.
- Puri, Y.P., Qualset, C.O., Williams, W.A., 1982. Evaluation of yield components as selection criteria in barley breeding. *Crop Science*, **22**: 927-931.
- Rana, V.K., Sharma, S.C., 1987. Correlation among some morpho-physiological characters associated with drought tolerance in wheat. *Crop Improv*, **24**(2): 194-199.
- Rasmusson, D.C., Chanel, R.O., 1970. Selection for grain yield and components of yield in barley. *Crop Science*, **10**: 51-54.
- Riggs, T.J., Honson, P.R., Stort, N.D., 1981. Genetic improvement in yield of spring barley and associated changes in plant phenotype. *Barley Genetics Congerees IV*.
- Sade, B., Topal, A., Soylu, S., 1999. Araştırmaların ışığı altında Konya ekolojisinde buğday ve arpa yetiştirme tekniği. Sayfa 164-177. *Orta Anadolu'da Hububat Tarımının Sorunları ve Çözüm Yolları Sempozyumu*. 8-11 Haziran 1999, Konya.
- Sade, B., Kara, K., Ortaçay, S., 1993. Konya ilinde meteorolojik verilerle buğday verimi arasındaki ilişki ve bu ilişkinin verim tahmininde kullanılması. *I. Konyada Hububat Tarımının Sorunları ve Çözüm Yolları Sempozyumu*. 12-14 Mayıs 1993, Konya. 256-259.
- Saleem, U., Khaliq, I., Mahmood, T., (2006). Path coefficient analysis of yield related traits in wheat under drought condition. *Caderno de Pesquisa serie Biologia*, **18** (3): 83-89.

- SAS, 1989., SAS/STAT User's Guide, Version 6, Fourth Edition, Volume 2. SAS Instiute, Inc., Cary, North Carolina, USA.
- Sencar, Ö., Gökmen, S., Sakin, M.A., Aslan, İ., 1998. Tokat-Artova koşullarında tritikale, buğday ve çavdarın verim ve verim unsurları üzerinde bir araştırma. *Gaziosmanpaşa Üniv. Ziraat Fak. Dergisi*, **15**: 113-117.
- Shalaby, E.M., El Rahim, H.M.A., Mosaad, M.G., Masoud, M.M., 1988. Effects of watering regime on morpho-physiological traits and harvest index and its components of wheat. *Assiut Journal of Agricultural Sciences*, **19**(5): 195-207.
- Shendy M.Z., (2015). Gene action and path coefficient studies for yield and yield components of some barley crosses. *Egypt J. Plant Breed*, **19**(4): 1155-1166.
- Simane, B., Struik, P.C., Nachit, M.M., Peacock, J.M., 1993. Ontogenetic analysis of yield components and yield stability of durum wheat in water-limited environments. *Euphytica*, **71**: 211-219.
- Sönmez, F., Ülker, M., Yılmaz, N., Ege, H., Bürün, B., Apak, R., 1999. Tir Buğdayında Tane Verimi ile Bazı Verim Ögeleri Arasındaki ilişkiler. *Tr. J. Of Agriculture and Forestry*, **23**: 45-52.
- Stock, H.G., Wicke, H.J., Fuchs, W., 1988. Determination of Optimum Ranges of Yield Structure in Different Cereals Grown on a D5 site. *Field Crops*, **32**(11): 721-729.
- Steduto, P., Alvino, A., Magliulo, V., Sisto, L., 1986. Analysis of the physiological and reproductive of five wheat varieties under rainfed and irrigated conditions in Southern Italy. *Drought Resistance in Plants Meeting Held in Amalfi*, 19-23 October 1986, Belgium, 131-149.
- Taş, B., Çelik, N., 2011. Determination of seed yield and some yield components through path and correlation analyses in many six-rowed barley (*H. vulgare* conv. hexastichon). *African Journal of Agricultural Research*, **6**(21): 4902-4905.
- Tawari, S.N., 1975. Path coefficient analysis for grain yield and its components in a collection of barley Germplasm. *Third International Barley Genetics Symposium Garching*. 686-700. Verlag Karl Thiernig, Munich, 7-12 July 1975.
- Tewari, S.N., 1976. Path coefficient analysis for grain yield and its components in a collection of barley (*H. vulgare* L.) germ plazm. *Plant Breed*, 46-449.
- Tosun, H., 1993. *Altı Adet Tescilli ve İki Adet Tescile Aday Arpa Çeşidinin Genotip x Çevre İnteraksiyonu ile Bunların Adaptasyonu Üzerine Araştırmalar*(Doktora Tezi). Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Tosun, O., Yurtman, N., 1973. Ekmeklik buğdaylarda (*Triticum aestivum* L.) verime etkili morfolojik ve fizyolojik karakterler arası ilişkiler. *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yıllığı*, **30**(3-4): 485-502.
- Tosun, H., Ottekin, A., Akar, T., 1992. Bazı arpa çeşitlerinde verim ile verime etkili karakterler arasındaki ilişkiler. *Ege Üniv. Ziraat Fakültesi Dergisi*, 9-21.
- Tugay, M.E., Yıldırım, M.B., 1973. Ege Bölgesi için biralık arpa ıslahı. *TÜBİTAK IV. Bilim Kongresi Bildirileri*. İzmir.
- Ülker, M., Sönmez, F., Çiftçi, V., 2001. Kışlık arpanın verim ve bazı karakterlerinde adaptasyon ve stabilite analizi. *Atatürk Üniversitesi. Ziraat Fak. Dergisi*, **32**(1): 25-32.
- Van Sandorf, D.A., 1985. Variation in kernel growth characters among soft red winter wheats. *Crop Sci*, **25**: 626-630.
- Voltas, J., Van Eeuwijk, F., Sombrero, A., Lafarga, A., Igartua, E., Romagosa, I., 1999. Integrating statistical and ecophysiological analyses of genotype by environment

- interaction for grain filling of barley. I. Individual grain weight. *Field Crops Research*, **62**: 63-74.
- Walker, K.C., Matthews, S., 1991. Effect of autumn nitrogen and sowing date on the growth and yield of winter barley in the North of Scotland. *Journal of Agricultural Sci.* **117**(3): 279-285.
- Warrington, I.J., Dunstone, R.L., Green, L.M., 1977. Temperature effects at three development stages on the yield of the wheat ear, aust. *J. Agric. Res*, **28**: 11-27.
- Wells, D.G., Lay, C.L., 1970. Hybrid vigor in seven parato diallel cross in common wheat (*T. aestivum* L.). *Crop. Sci.*, **10**: 220-223.
- 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 öğeleri ve fenolojik dönemler arasındaki ilişkiler. *Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi*, **12**(4): 9-18.
- Yıldırım, M.B., Tugay, E., 1996. *Mutant ve Melez Kaynaklı Arpa Hatlarının Verim ve Protein İçerikleri Üzerine Bir Araştırma*. (Yüksek Lisans Tezi). Ege Üniv, Ziraat Fak., Tarla Bitk. Böl., Bornova-İzmir.
- Yin, X., Chasalow, S.D., Stam, P.M., Kropff, J., Dourleijn, C.J., Bos, I., Bindraban, P.S., 2002. Use of component analysis in QTL mapping of complex crop traits: a case study on yield in barley. *Plant Breeding August*, **121**(4): 314.
- Yürür, N., Tosun, O., Eser, D., Gecit, H.H., 1981. *Buğdayda Anasap Verimiyle Bazı Karakterler arasındaki ilişkiler*. Ankara Un., Ziraat Fak., Yayın: 755.

## ÖZ GEÇMİŞ

Ağrı'da 1992 yılında doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini Van'da tamamladı. 2011 yılında girdiği Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarla Bitkileri Bölümü'nden 2015 yılında lisans eğitimini tamamlayıp Ziraat Mühendisi unvanıyla mezun oldu. 2015 yılında Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı'nda yüksek lisans öğretimine başladı.



T.C  
VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
LİSANSÜSTÜ TEZ ORJİNALLİK RAPORU

Tarih: 29/01/2019

Tez Başlığı / Konusu: "Van Ekolojik Koşullarında Arpada Tane Verimi, Verim Öğeleri ve Fenolojik Dönemler Arasındaki İlişkiler"

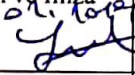
Yukarıda başlığı/konusu belirlenen tez çalışmamın Kapak sayfası, Giriş, Ana bölümler ve Sonuç bölümlerinden oluşan toplam 71 sayfalık kısmına ilişkin, 29/01/2019 tarihinde şahsım/tez danışmanım tarafından turnitin intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtreleme uygulanarak alınmış olan orijinallik raporuna göre, tezimin benzerlik oranı % 19 (on dokuz) dur.

Uygulanan filtreler aşağıda verilmiştir:

- Kabul ve onay sayfası hariç,
- Teşekkür hariç,
- İçindekiler hariç,
- Simge ve kısaltmalar hariç,
- Gereç ve yöntemler hariç,
- Kaynakça hariç,
- Alıntılar hariç,
- Tezden çıkan yayınlar hariç,
- 7 kelimedenden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç (Limit inatch size to 7 words)

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Lisansüstü Tez Orijinallik Raporu Alınması ve Kullanılmasına İlişkin Yönergeyi inceledim ve bu yönergede belirtilen azami benzerlik oranlarına göre tez çalışmamın herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

Gereğini bilgilerinize arz ederim.

Tarih ve İmza  
01.01.2019  


Adı Soyadı: Yunus YILKAN

Öğrenci No: 159101061

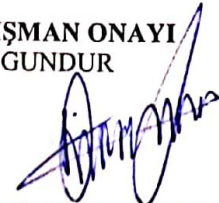
Anabilim Dalı: Tarla Bitkileri

Programı: Tezli Yüksek Lisans

Statüsü: Y. Lisans

Doktora

**DANIŞMAN ONAYI**  
UYGUNDUR

  
Prof. Dr. Diğdem ARPALI

**ENSTİTÜ ONAYI**  
UYGUNDUR

  
Prof. Dr. Sait ŞENSOY  
Enstitü Müdürü