



**Araştırma/Research**

Anadolu Tarım Bilim. Derg./Anadolu J Agr Sci, 35 (2020)  
ISSN: 1308-8750 (Print) 1308-8769 (Online)  
doi: 10.7161/omuanajas.754035

## Genotip, Verim x Özellik (GVÖ) Kombinasyonunun Biplot Tekniği İle İncelenmesi: Birden Çok Özelliğe Dayalı Genotiplerin Seleksiyonunda Yeni Bir Yaklaşım

Enver Kendal

*Mardin Artuklu Üniversitesi, Kızıltepe MYO, Bitkisel ve Hayvansal Üretimi, Tohumculuk Programı, Mardin.*

\*Sorumlu yazar/corresponding author: enver21\_1@hotmail.com

Geliş/Received 17/06/2020 Kabul/Accepted 05/08/2020

### ÖZET

Diyarbakır ilinde yağışa dayalı şartlarda 2011-2012 yetiştirme sezonunda Augmented deneme deseninde ve her birinde 25 parsel bulunan üç blok şeklinde yürütülen çalışmada toplam 8 adet özellik ve genotiplerin yatma gözlemi değerlendirilmiştir. Değerlendirmede; genotip, verim\*özellik (GVÖ) analizi kullanılmış ve genotipler, verim\*özellik kombinasyon indeksine göre değerlendirilmiştir. İncelenen özellikler bakımından genotipler arasında önemli farklılıklar tespit edilmiştir. Analiz sonuçlarına göre; tane verimi 191 - 774 kg/ da başaklanma süresi 108 -125 gün, bitki boyu 80 - 125 cm, hektolitreye ağırlığı 62.2 - 74.7 kg/hl, bin tane ağırlığı 28.9 - 55.9 g, protein oranı %13.0-19.5, nişasta oranı %66.4-70.9, tanedeki nem oranı %7.9-8.4 arasında değişim göstermiştir. Tane verimi bakımından 2 hat, hektolitreye ağırlığı bakımından 27, bin tane ağırlığı bakımından 17, protein oranı bakımından 13 ve nişasta oranı bakımından 5 hat denemede standart olarak kullanılan çeşitlerden daha yüksek değerlere sahip olmuşlardır. Sonuç olarak; çalışmada kullanılan hat sayısının fazla olması durumunda Augmented analiz modeli ve birden çok özelliğe ait verileri değerlendirmek için genotip, verim\*özellik kombinasyon analiz modelinin başarılı bir şekilde kullanılabileceğini göstermiştir. GVÖ kombinasyon indeksine göre en üstün olduğu belirlenen 20 adet ileri kademede hat (1, 4, 11, 17, 18, 19, 21, 56, 63) tespit edilmiş ve bu hatların bir ileri generasyona aktarılması uygun görülmüştür.

Anahtar Sözcükler:  
Arpa,  
Seleksiyon,  
Diyarbakır,  
Kombinasyon,  
İndeks.

Investigation of genotype, yield × traits (GYT) combination with the biplot technique: a new approach to the selection of genotypes based on multiple traits

### ABSTRACT

The most suitable genotypes can only be determined by the effect coefficient that each trait will create, after combining with yield. For this purpose, the study conducted in the Augmented trial pattern in the 2011-2012 growing season in rainy conditions in Diyarbakır province and with the form of 3 blocks with 25 plots each and genotypes were evaluated based on a total of 8 traits and the lodging observations. In the evaluation; genotype, yield\*trait (GYT) analysis was used and genotypes were evaluated according to yield × trait combination index. In terms of the characteristics studied, significant differences were detected between the genotypes. According to the results of the analysis; grain yield was changed between 1910 - 7740 kg/ha, heading time 108 -125 days, plant height 80 - 125 cm, hectoliter weight 62.2 - 74.7 kg/hl, thousand grain weight 28.9 - 55.9 g, protein content 13.0-19.5%, starch rate 66.4-70.9%, moisture content in the grain 7.9-8.4%. Two lines in terms of grain yield, 27 line in terms of hectoliter weight, 17 line in terms of grain weight, 13 line in terms of protein ratio and 5 lines in terms of starch ratio had higher values than the varieties used in the experiment. As a result; If the number of lines used in the study is high, it has been shown that Augmented analysis model and genotype, yield\* traits combination analysis model can be used successfully to evaluate data of multiple traits. The 20 advanced level lines (1, 4, 11, 17, 18, 19, 21, 56, 63), which are determined to be the highest according to the GYT combination index, were determined and it was deemed appropriate to

Keywords:  
Barley,  
selection,  
Diyarbakır,  
Combination,  
Index.

## 1. Giriş

Bitki ıslah çalışmaları, verim ve kaliteyi artırmak ve bir çok özellik bakımından daha stabil çeşitleri geliştirmek için yapılmaktadır. Islah çalışmaları kapsamında çoğu zaman denemeler gözlenerek elde edilen veriler eksik olarak değerlendirilmekte ve bu durum hem gereksiz yere fazla zamanımızın harcanmasına hem de maliyetin artmasına karşın ulaşılabilecek beklenen hedefler konusunda yetersiz kalmakta ve ıslah başarılarını sınırlandırmaktadır (Kendal, 2019). Bu nedenle birden çok gözlemin etkisi verim ile birleştirilerek oluşturulacak genotip, verim\*özellik kombinasyon indeksine dayalı seleksiyon, stabil ve üstün genotiplerin seçilmesini sağlayarak ıslah çalışmalarında başarıyı artırmaktadır (Yan ve Frégeau-Reid, 2018).

Islah çalışmalarında, bir özelliğe ait ekonomik önem seviyesi, diğer özelliklere, özellikle de verime olan katkısına bağlıdır. Örneğin, yatmaya dayanıklılık, kısa boyluluk veya erkencilik, sadece yüksek verimle sonuçlandırıldığı durumlarda değerlidir aksi takdirde düşük verimle sonuçlanması durumunda ekonomik değeri yoktur. Benzer şekilde, yüksek kalite özelliğine sahip bir kalite parametresi sadece yüksek verimle birleştiği durumda değerlidir; üstün kaliteye sahip ancak çok düşük verimli bir genotip çeşit adayları olarak kabul görmesi mümkün değildir. Dolayısıyla, bir özelliğin seviyesinin ekonomik değeri yüksek verim ile ilişkilendirildiğinde daha yüksektir. Aslında, bitki ıslahının temel amacı, aynı genotipte yüksek ve güvenilir verimi arzu edilen diğer özellik seviyeleri ile birleştirmektir (Yan ve ark., 2019). Benzer şekilde, agronomik uygulamaların amacı da hem yüksek verime hem de yüksek kaliteye ulaşmaktır. Bu paradigmaya dayanarak, birden çok özelliğe bağlı olarak genotiplerin değerlendirilmesi için verim\*özellik kombinasyonu biplot modeli geliştirilmiştir (Yan ve Frégeau-Reid, 2018). Genotip, verim\*özellik kombinasyon biplot modeli, verimi diğer hedef özelliklerle birleştirir ve üstünlüklerine bağlı olarak genotipleri grafiksel olarak sıralar ve aynı zamanda genotiplerin güçlü ve zayıf yönlerini sergilemektedir. Bu nedenle ıslah çalışmalarında seleksiyon başarısını artırarak daha isabetli çeşit adaylarının belirlenmesine olanak sunmaktadır.

Günümüzde çok sayıda çeşit geliştirilmiş ancak arpa yetiştiriciliğini yapan üreticilerin hala çeşit arayışları devam etmektedir. Çevre şartlarına adapte olan verimli aynı zamanda kaliteli çeşitler olduğu gibi bu özelliklere sahip olmayan ve bazı yönleri ile yetersiz olduğu bilinen çeşitlerde vardır (Kendal ve ark., 2016). Bu

nedenlerden dolayı birim alanı en iyi değerlendirmek üzere en yüksek ve istenen kalitede ürün elde etmek üzere en uygun çeşit adaylarını belirlemek için arpada çalışmalar hızlı bir şekilde devam etmekte ve ıslah programları buna göre yönlendirilmektedir (Mut ve ark., 2014).

Her hangi bir ilin ekim alanının fazlalığı ve dar alanda ekolojik faktörlerin değişimi ıslah çalışmalarını yavaşlattığı gibi çok farklı özellikteki çeşitlerin önerilmesini gerektirmektedir. Diyarbakır ili çok farklı çevre faktörlerine sahip olup tek tip çeşitlerin yetiştiriciliğinde bazı sorunlarla karşılaşmaktadır. Bazı yerlerde zaman zaman yatma, bazı yerlerde kuraklık, bazı yerlerde sıcaklık stresi bazı yerlerde de toprak profili sorun olabilmektedir. Bu nedenle çeşit adayları çok yönlü araştırılarak tüm özelliklerin ekonomik değeri yüksek verim ile sonuçlanıyorsa çeşit olarak tescil edilmesi gerekmektedir (Kızılgöçü ve ark., 2016).

Bu çalışmada; ıslah çalışmalarında çok yönlü bir seleksiyon için varyans analiz sonuçlarına ek olarak, genotip, verim\*özellik (GVÖ) biplot tekniği ile genotipler (60 adet) incelenen özelliklerin verime olan etkileri de incelenerek erken dönemde etkili bir seleksiyon yapılmıştır.

## 2. Materyal ve Yöntem

Burası Araştırma, 2011-12 yetiştirme sezonlarında, GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi Müdürlüğü (Diyarbakır) uygulama alanında yağışa dayalı şartlarda yürütülmüştür. Araştırmada materyal olarak seleksiyonla elde edilen 60 adet ileri kademede hat ve bölgede geniş alanlarda tercih edilen 5 adet çeşit (Kendal, Altıkat, Samyeli, Şahin 91 ve Vamıkhoça 98) standart olarak kullanılmıştır. Çalışma augmented deneme desenine göre 3 blok şeklinde yürütülmüştür. Çalışmada kullanılan hat/çeşitlere ait bilgiler Çizelge 1' de verilmiştir. Augmented deneme deseninde yürütülen çalışma toplam 3 bloktan oluşmuş ve kontrol çeşitleri, 5 ve katlarına denk gelen parsellerde tesadüf blokları deneme deseninde olduğu gibi tekrarlanmıştır. Denemede kullanılan arpa hatları tekerrürsüz ve sıra ile bloklara dağıtılmıştır. Ulusal (Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü) ve uluslararası (ICARDA) melez programlarından elde edilen 60 adet iki ve altı sıralı ileri kademede hat ile birlikte standart olarak bölgede yaygın üretimi yapılan 5 adet tescilli çeşit kullanılmıştır. Buna göre deneme 3 blokta kurulmuş ve her blokta 5 kontrol çeşidi ile birlikte 20 arpa hattının yer aldığı toplam 25 parselden oluşmuştur

Çizelge 1. Araştırmanın yürütüldüğü ile ait yıllık ve uzun yıllar sıcaklık değerleri ve yağış miktarları  
Table 1. Annual and long years temperature values and precipitation amounts related to the study.

	Ortalama Sıcaklık(°C)		Yağış(mm)	
	2011-12	Uzun Yıllar Long Term	2011-12	Uzun Yıllar Long Term
Eylül/September	25	24.9	9.2	3.4
Ekim/October	16.4	17.2	11.8	30.4
Kasım/November	6.4	10.0	73.0	55.9
Aralık/December	2.3	4.2	40.2	71.5
Ocak/January	2.4	1.8	78.3	80.2
Şubat/February	1.9	3.6	74.4	68.6
Mart/March	5.1	8.1	44.0	62.2
Nisan/April	15.2	13.8	26.2	72.1
Mayıs/May	19.6	19.3	41.0	42.9
Haziran/June	27.7	25.9	7.0	7.1
Toplam/Total			405.1	494.3

www.meteor.gov.tr.2013

Araştırmada her parsel için uygun görülen tohumluk miktarı, bin dane ağırlığına göre hesaplanmıştır. Deneme parselleri 1,2 m x 6 m = 7,2 m<sup>2</sup> lik alan üzerinde kurulmuştur. Deneme ekimi araştırma için uygun görülen Kasım ayında deneme mibzeri ile m<sup>2</sup>'ye 450 adet tohum düşecek şekilde yapılmıştır. Taban gübresi olarak 20-20-0 amonyum fosfat gübresi uygun görülmüş ve saf gübre üzerinden 6' şar kg/da (P2O5) ve azot (N) dozu olacak şekilde uygulanmıştır. Amonyum nitrat (% 33) saf azot üzerinden 6 kg/da gelecek şekilde kardeşlenme döneminde uygulanmıştır. Granstar ile illoxan kimyasal ilaçları dar ve geniş yapraklı yabancı otlara karşı karıştırılarak uygulanmıştır. Deneme parselleri, Hege deneme biçerdöveri ile 1,2 x 5 = 6 m<sup>2</sup> üzerinden hasat edilmiştir. Kalite analizleri NIT(Near-infrared transmittance) cihazında yapılmıştır.

### 2.1.Araştırma yerinin iklim özellikleri

Denemelerin yürütüldüğü 2011-12 yetiştirme mevsimine ait iklim verileri incelendiğinde; 2011-12 yetiştirme mevsiminde sonbahar ve kış aylarında aylık ortalama sıcaklık değerleri uzun yıllar ortalamalarına göre daha yüksek, ilkbahar gelişme döneminde ise uzun yıllar aylık ortalamalarına göre daha düşük olduğu görülmektedir (Çizelge 1). 2011-12 yetiştirme sezonunda yağış dağılımı (Anonim 1). 2011-12 yetiştirme sezonu yağış miktarı uzun yıllar ortalamasına göre daha düşük ancak yağış dağılımı Nisan ayı hariç diğer aylarda düzenli olarak kaydedilmiştir. Ancak Nisan ayındaki düşük yağış miktarı verim ve kaliteyi etkilemiştir.

### 2.2.Verilerin elde edilmesi ve değerlendirilmesi

Araştırmada; tane verimi, başaklanma süresi, bitki boyu, bin tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı, protein oranı, nişasta oranı, tohum nem oranı ve yatma oranı üzerinde incelemeler yapılmıştır. Araştırmadan elde edilen verilerin varyans analizleri Augmented deneme deseninde J.M.P 7.0 (Copyright © 2007 SAS Institute Inc.) paket programı kullanılarak yapılmış, önemli bulunan faktör ortalamaları A.Ö.F. testi ile

gruplandırılmıştır. Asgari Önemli Farklar, Peterson (1994)'a göre kontrol çeşitlerin birbiriyle karşılaştırılması, aynı blokta yer alan hatların birbiriyle karşılaştırılması, farklı bloklarda yer alan hatların o blok içerisinde birbiriyle karşılaştırılması ve kontrol çeşitlerle hatların karşılaştırılması için ayrı ayrı hesaplanmıştır.

Hatlara ait değerler, buldukları bloktaki kontrol çeşitlerin o bloktaki ortalamalarının kontrol çeşitlerin genel ortalamalarından olan sapmaları oranında bir düzeltme terimi yardımıyla düzeltilip, düzeltilmiş ortalamaları üzerinden değerlendirilmeye alınmıştır. Asgari Önemli Fark değerleri, Peterson (1994)'a göre aşağıdaki formüllere göre hesaplanarak bulunmuştur. Kontrol çeşitlerin birbiriyle karşılaştırılmasında;

$$AÖF = \frac{t \sqrt{2HKO}}{b}$$

Aynı blokta yer alan hatların düzeltilmiş değerlerinin birbiriyle karşılaştırılmasında;

$AÖF = t \sqrt{2HKO}$  Farklı blokta yer alan hatların düzeltilmiş değerlerinin birbiriyle karşılaştırılmasında;

$$AÖF = t \sqrt{2(k+1)HKO}$$

Kontrol çeşitlerin değerleri ile hatların düzeltilmiş değerlerinin karşılaştırılmasında;

$$AÖF = t \frac{\sqrt{(b+1)(k+1)HKO}}{bk}$$

formülleri kullanılmıştır.

Burada, Asgari Önemli Farkı, HKO kontrol çeşitlerin incelenen özelliklerine ait varyans analizi tablosundaki Hatanın Kareler Ortalamasını, b blok sayısını, k kontrol çeşit sayısını, t hata serbestlik derecesi olan 0.05 düzeyindeki tablo t değerini ifade etmektedir(Kılıç ve ark., 2012).

Biplot analizinde; genotip, verim\*özellik(GVÖ) modeli kullanılmıştır. Bu model birçok adımdan oluşmaktadır. Birincisi, iki yönlü genotip\* özellik(GÖ) tablosunu genotip, verim\*özellik(GVÖ) tablosuna dönüştürülmüş, ikincisi, her bir verim\*özellik kombinasyonu ile GVÖ tablosu standart hale getirilmiş,

üçüncüsü verim-özellik kombinasyonlarına nispi önemlerine göre uygun etki oranları belirlenmiş ve son olarak, her genotip için ağırlıklı verim-özellik kombinasyonlarının ortalaması olan GVÖ indeksi hesaplanmıştır. Biplot analizleri GenStat 12 programı kullanılarak yapılmış ve şekiller elde edilmiştir. GVÖ indeksi genel üstünlüğün bir ölçüsü olup genotiplerin sıralanmasında kullanılmıştır (Kendal, 2019) GVÖ verileri Yan ve Frégeau-Reid, (2018)' uygun gördükleri formül kullanılarak elde edilmiştir.

$$P_{ij} = \frac{T_{ij} - \bar{T}_j}{s_j}$$

Formül:  $P_{ij}$ , genotipin standart değeri,  $T_{ij}$  genotipin orijinal değerleri(i özellik veya verim-özellik kombinasyonunu, j ise genotip-özellik veya genotip, verim-özellik tablosundaki orijinal değerleri,  $T_j$ , özellik veya verim-özellik kombinasyonu için genotiplerin ortalamasını,  $s_j$  özellik veya verim-özellik kombinasyonu için standart sapma değerlerini belirtmektedir. metin biçiminde yazılacaktır

### 3. Bulgular ve Tartışma

Araştırmadan elde edilen değerler Augmented deneme deseninde analiz edilmiş çeşitler; kendi aralarında karşılaştırıldığı gibi, kontrol çeşitlerin varyans analizinden elde edilen hata kareler ortalaması kullanılarak yani hatların değerleri de kendi aralarında değerlendirilmiş ve kontrol çeşitlerle istatistiksel anlamda bir farklılığın olup olmadığı araştırılmıştır. İncelenen özellikler bakımından genotiplerin ortalama değerleri, F değerleri, farklılık gruplandırılmaları ve kareler ortalama değerleri Çizelge 2.'de verilmiştir. Araştırmadan elde edilen verilerin varyans analiz sonuçlarına göre; tane verimi, başaklanma süresi, protein oranı ve nişasta oranı bakımından genotipler arasında % 0.01, hektolitreye ağırlığı bakımından % 0.05 oranında istatistiksel olarak önemli farklılık tespit edilmiştir. Bitki boyu, bin tane ağırlığı ve tane rutubet oranı bakımından ise genotipler arasında herhangi bir farklılık tespit edilememiştir (Çizelge 2).

Çizelge 2. Kareler ortalamasına ait varyan analiz tablosu  
Table 2. Analysis of variance of the average of squares

Varyasyon K. Variation S.	SD DS	TV GY	BS HT	BB PH	BTA TGW	HL HW	PO PC	NO SC	TN GM
Model/Model	66	924501.4	831.2	4695.0	2619.0	533.2	171.0	99.1	1.02
Tekerrür/Blok	2	21046.3	1.9	40.7	36.9	0.7	0.3	0.1	0.00
Genotip/genotypes	64	889431.8**	810.3**	4551.4öd	2511.8öd	489.9*	165.2**	96.3**	1.0öd
Hata/Error	7	945209.7	834.6	4900.3	2823.4	539.6	1.2	0.9	0.05
AÖF/LSD(0.05)		182	2.3	18	18.1	3.18	1.36	1.17	0.3
DK/CV (%)		9.3	0.6	5.1	12.1	1.38	2.6	0.5	1.0

AÖF: Asgari Önemli Fark(*least sig.*), DK:Değişim Katsayısı /*Degree of Freedom*, \*\* 0.01 düzeyinde önemli/*sig.*, \* 0.05 düzeyinde önemli/*sig.*  
Öd:önemli değil/*not sig.*

#### 3.1.GT(genotype×trait) yani GÖ(genotip×özellik) Biplot Tekniği

Bu teknikle Çizelge 3'teki veriler kullanılarak dört ayrı şekil oluşturulmuştur.

Çizelge 3. Genotiplerin pedigrileri ve incelenen özelliklerine ait ortalamalar ve önemlilik durumları  
Table 3. The pedigrees of the genotypes and the average and significance states of the examined properties

No	Çeşit veya Pedigri Cultivars and Pedigree	Baş. Tipi ST	Der. (1-5) Scor (1-5)	TV GY (kg/ha <sup>-1</sup> )	BS (gün) HT (date)	BB (cm) PH (cm)	BTA (%) TGW (%)	HL (%) HW (%)	PO (%) PC (%)	NO (%) SC (%)	TN (%) GM (%)	Yat Lod (%)
01	2762/BC/3/11012.2/ --SEA003-07-OSD-OSD-2SD-OSD	6 sır	5	749 <sup>af</sup>	116 <sup>fk</sup>	110	44.4	68.5 <sup>ly</sup>	13.9 <sup>tz</sup>	70.2 <sup>ag</sup>	8.1	1
02	NUTANS 752/P-2//.. SEA003-12-OSD-OSD-3SD-OSD	6 sır	5	631 <sup>ag</sup>	120 <sup>bc</sup>	110	28.9	63.7 <sup>z</sup>	14.7 <sup>mz</sup>	70.2 <sup>ag</sup>	8.1	5
03	ICB-100059//-- SEA003-13-OSD-OSD-2S-OSD	2 sır	4	540 <sup>hw</sup>	118 <sup>cg</sup>	105	50.4	68.9 <sup>ix</sup>	15.5 <sup>gr</sup>	70.0 <sup>ah</sup>	8.1	5
04	CEN-B/2*CA-192.... SEA003-23-OSD-OSD-2SD-OSD	6 sır	5	728 <sup>ai</sup>	118 <sup>cg</sup>	115	44.9	68.6 <sup>ly</sup>	13.3 <sup>z</sup>	70.8 <sup>ab</sup>	8.3	2
06	CEN-B/2*CA-192//.. SEA003-23-OSD-OSD-4SD-OSD	6 sır	5	580 <sup>du</sup>	117 <sup>di</sup>	95	43.6	62.2 <sup>z</sup>	15.8 <sup>fo</sup>	67.7 <sup>gv</sup>	7.9	8
07	CEN-B/2*CA-192//.. SEA003-23-OSD-OSD-5SD-OSD	6 sır	5	384 <sup>wx</sup>	117 <sup>di</sup>	110	51.6	69.3 <sup>gw</sup>	17.4 <sup>be</sup>	67.3 <sup>tv</sup>	8.0	6
08	CEN-B/2*CA-192//.. SEA003-23-OSD-OSD-6SD-OSD	6 sır	5	448 <sup>rw</sup>	117 <sup>di</sup>	105	52.1	69.1 <sup>hx</sup>	16.7 <sup>ch</sup>	67.8 <sup>gv</sup>	8.1	5
09	CEN-B/2*CA-192//.. SEA003-23-OSD-OSD-7SD-OSD	6 sır	5	594 <sup>du</sup>	115 <sup>hm</sup>	105	52.1	71.1 <sup>bm</sup>	14.9 <sup>kx</sup>	69.5 <sup>cn</sup>	8.3	3

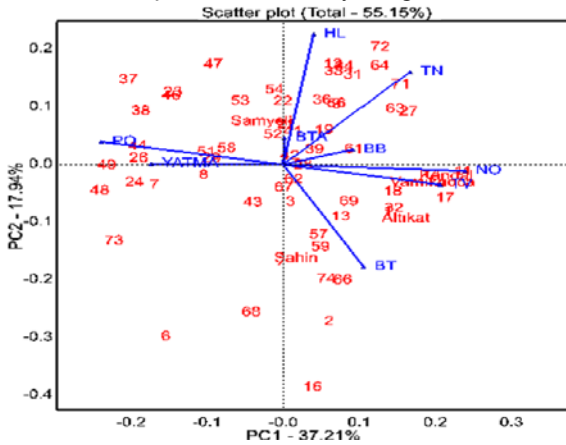
11	CEN-B/2*CA-I92//.. SEA003-23-0SD-0SD-8SD-0SD	6	sir	5	807 <sup>ab</sup>	118 <sup>cg</sup>	107	50.4	69.7 <sup>fw</sup>	13.1 <sup>z</sup>	70.8 <sup>ab</sup>	8.3	1
12	ARRAYAN/OLMO//.. SEA003-28-0SD-3SD-0SD	2	sir	5	608 <sup>ct</sup>	112 <sup>nr</sup>	113	55.1	73.1 <sup>ae</sup>	14.8 <sup>ky</sup>	69.1 <sup>ep</sup>	8.2	2
13	HARMA-02//...SEA003-32-0SD-0SD-1SD-0SD	6	sir	4	555 <sup>gv</sup>	119 <sup>ce</sup>	110	40.4	69.7 <sup>fw</sup>	14.2 <sup>pz</sup>	70.5 <sup>ad</sup>	8.1	5
14	Expro0057/7/ -... SEA003-42-0SD-0SD-1SD-0SD	6	sir	5	712 <sup>aj</sup>	115 <sup>hm</sup>	115	37.6	67.9 <sup>nz</sup>	13.0 <sup>z</sup>	70.2 <sup>ag</sup>	8.3	1
16	Expro0057//..SEA003-42-0SD-0SD-2SD-0SD	6	sir	5	584 <sup>du</sup>	122 <sup>b</sup>	100	45.1	62.2 <sup>z</sup>	14.5 <sup>nz</sup>	69.7 <sup>al</sup>	7.9	1
17	Slad/4/HB854/3/ ... SEA003-47-0SD-0SD-1SD-0SD	6	sir	5	747 <sup>af</sup>	118 <sup>cg</sup>	125	52.6	68.0 <sup>lz</sup>	13.5 <sup>yz</sup>	70.5 <sup>ad</sup>	8.2	1
18	PLAISANT / / / .. SEA003-54-0SD-0SD-2SD-0SD	6	sir	5	760 <sup>af</sup>	115 <sup>hm</sup>	100	42.1	66.6 <sup>uz</sup>	14.0 <sup>sz</sup>	69.7 <sup>al</sup>	8.3	1
19	PLAISANT / .. SEA003-54-0SD-0SD-0SD-3SD-0SD	6	sir	5	787 <sup>ac</sup>	110 <sup>rs</sup>	95	32.9	68.4 <sup>ly</sup>	15.1 <sup>iv</sup>	68.1 <sup>ou</sup>	8.3	1
21	PLAISANT /SCIO//..SEA003-54-0SD-0SD-0SD-5SD	2	sir	5	639 <sup>ag</sup>	114 <sup>jo</sup>	100	52.6	72.0 <sup>ak</sup>	16.1 <sup>el</sup>	68.5 <sup>mu</sup>	8.1	1
22	CI 10035/CI1042// SEA-003-01-0SD-0SD-1SD-0SD	2	sir	4	673 <sup>an</sup>	111 <sup>pr</sup>	98	52.4	70.2 <sup>ct</sup>	16.3 <sup>dk</sup>	68.6 <sup>is</sup>	8.2	2
23	PATTY/3/WEEAH 11 ..SEA003-16-0SD-1SD-0SD	2	sir	4	507 <sup>kw</sup>	111 <sup>pr</sup>	100	53.1	69.3 <sup>ev</sup>	18.5 <sup>ab</sup>	67.6 <sup>rw</sup>	8.2	5
24	PATTY/3//...SEA003-16-0SD-0SD-3SD-0SD-0SD	2	sir	4	505 <sup>kw</sup>	111 <sup>pr</sup>	105	54.6	67.1 <sup>aj</sup>	18.5 <sup>ab</sup>	67.7 <sup>gv</sup>	7.9	5
26	PATTY/3//..SEA003-16-0SD-0SD-4SD-0SD	2	sir	4	468 <sup>ow</sup>	108 <sup>s</sup>	97	41.6	66.3 <sup>ag</sup>	18.2 <sup>ab</sup>	67.5 <sup>sw</sup>	8.0	3
27	PATTY/3/WEEAH .. SEA003-17-0SD-0SD-1SD-0SD	6	sir	5	547 <sup>dv</sup>	114 <sup>jn</sup>	102	32.4	70.2 <sup>ct</sup>	13.5 <sup>wz</sup>	70.9 <sup>a</sup>	8.4	1
28	PATTY/3/WEEAH ..SEA003-17-0SD-0SD-3SD-0SD	6	sir	5	498 <sup>mw</sup>	117 <sup>dh</sup>	107	37.9	69.8 <sup>ev</sup>	15.1 <sup>iu</sup>	68.2 <sup>ou</sup>	8.2	1
29	PATTY/3/WEEAH ...SEA003-18-0SD-0SD-5SD-0SD	2	sir	4	447 <sup>qw</sup>	117 <sup>dh</sup>	102	45.6	72.0 <sup>aj</sup>	17.9 <sup>bc</sup>	68.7 <sup>ir</sup>	8.0	3
31	PATTY/3/WEEAH -..SEA003-18-0SD-0SD-7SD-0SD	2	sir	5	545 <sup>ew</sup>	113 <sup>lg</sup>	102	39.9	72.6 <sup>ag</sup>	15.1 <sup>iu</sup>	70.2 <sup>af</sup>	8.3	1
32	PATTY/3/ 16//..SEA003-20-0SD-0SD-2SD-0SD	6	sir	5	687 <sup>al</sup>	116 <sup>fj</sup>	102	40.4	69.1 <sup>hw</sup>	13.0 <sup>z</sup>	70.4 <sup>af</sup>	8.1	1
33	Rod/Scala/4//..SEA-003-23-0S-0S-1SD-0SD	2	sir	4	606 <sup>br</sup>	110 <sup>rs</sup>	107	43.4	72.6 <sup>ag</sup>	13.7 <sup>vz</sup>	70.7 <sup>ac</sup>	8.2	7
34	Rod/Scala/4//..SEA-003-23-0S-0S-2SD-0SD	2	sir	4	643 <sup>ar</sup>	112 <sup>nr</sup>	107	41.9	72.8 <sup>af</sup>	14.0 <sup>gz</sup>	70.1 <sup>ag</sup>	8.3	7
36	Rod/Scala/4//..SEA-003-23-0S-0S-3SD-0SD	2	sir	4	596 <sup>cs</sup>	114 <sup>jn</sup>	107	41.6	72.9 <sup>af</sup>	14.9 <sup>jy</sup>	70.5 <sup>ad</sup>	8.2	7
37	Birlik-1 ICB03-1788-0AP-6AP-0AP-0SD	2	sir	4	191 <sup>x</sup>	110 <sup>rs</sup>	107	38.6	71.0 <sup>bn</sup>	17.8 <sup>bc</sup>	68.6 <sup>sk</sup>	8.1	7
38	Birlik-1/3/ ...ICB03-1791-0AP-10AP-0AP-0SD	2	sir	4	340 <sup>wx</sup>	110 <sup>rs</sup>	117	55.9	67.1 <sup>tz</sup>	17.7 <sup>bd</sup>	67.5 <sup>sw</sup>	8.1	7
39	Birlik-1/4//..ICB03-1830-0AP-8AP-0AP-0SD	2	sir	4	524 <sup>hv</sup>	117 <sup>dh</sup>	122	55.6	70.5 <sup>cg</sup>	15.4 <sup>gs</sup>	69.9 <sup>aj</sup>	8.1	5
41	AFG-ICB-123459//..ICB03-2441-0AP-1AP-0AP-0SD	6	sir	4	476 <sup>nw</sup>	112 <sup>nr</sup>	122	31.6	67.2 <sup>sz</sup>	14.9 <sup>jy</sup>	68.3 <sup>nu</sup>	8.3	4
42	K-334/Sararood-ICB00-1973-15AP-6AP-0AP-0SD	2	sir	5	493 <sup>mw</sup>	117 <sup>dh</sup>	107	50.6	70.7 <sup>cp</sup>	16.1 <sup>em</sup>	69.0 <sup>gq</sup>	8.1	1
43	Arta//Sonata/Arta..ICB04-0261-0AP-9AP-0AP-0SD	6	sir	4	408 <sup>tw</sup>	116 <sup>fj</sup>	117	38.1	68.5 <sup>ky</sup>	16.2 <sup>el</sup>	68.5 <sup>lu</sup>	8.0	1
44	Roho/4/Zanbaka//..ICB04-0371-0AP-3AP-0AP-0SD	2	sir	3	410 <sup>tw</sup>	112 <sup>nr</sup>	82	38.6	69.3 <sup>hw</sup>	17.2 <sup>bf</sup>	67.6 <sup>rv</sup>	8.1	6
46	Tadmor/Tea..ICB04-0388-0AP-28AP-0AP-0SD	2	sir	4	459 <sup>qw</sup>	112 <sup>nr</sup>	102	43.4	70.4 <sup>cr</sup>	16.7 <sup>ch</sup>	66.8 <sup>vw</sup>	8.2	7
47	Carina/WI2291//...ICB02-1072-0AP-9AP-0AP-0SD	2	sir	4	475 <sup>nw</sup>	112 <sup>nr</sup>	102	40.9	73.3 <sup>ad</sup>	16.4 <sup>dj</sup>	68.2 <sup>o</sup>	8.2	7
48	Cerise//..... ICB97-0402-0AP-8AP-6TR-11AP-0SD	2	sir	4	366 <sup>vx</sup>	118 <sup>cf</sup>	107	38.1	71.3 <sup>am</sup>	19.5 <sup>a</sup>	66.4 <sup>w</sup>	7.9	5
49	Cerise//..ICB97-0402-0AP-11AP-15TR-5AP-0AP-0SD	2	sir	4	422 <sup>sw</sup>	111 <sup>pr</sup>	107	42.9	67.1 <sup>tz</sup>	17.8 <sup>bc</sup>	66.4 <sup>w</sup>	8.0	7
51	Carina/WI2291//..ICB02-0989-29AP-0AP-0SD	2	sir	4	621 <sup>as</sup>	112 <sup>mr</sup>	98	37.7	69.7 <sup>ew</sup>	16.1 <sup>em</sup>	67.8 <sup>gv</sup>	8.1	8
52	SLB05-096/ ..ICB00-0699-0AP-19AP-0AP	2	sir	4	620 <sup>as</sup>	111 <sup>pr</sup>	103	43.7	70.1 <sup>du</sup>	15.0 <sup>iy</sup>	69.2 <sup>fo</sup>	8.1	6
53	ArabiAbiad//.. 0812-0AP-5AP-0AP-0SD	2	sir	4	528 <sup>nw</sup>	112 <sup>mr</sup>	118	41.4	70.4 <sup>ct</sup>	16.0 <sup>en</sup>	67.5 <sup>rw</sup>	8.2	6
54	Tipper/Moroc9-75..ICB93-1133-0AP-10AP-0AP-0SD	2	sir	5	565 <sup>dv</sup>	113 <sup>kp</sup>	98	40.9	74.7 <sup>a</sup>	15.9 <sup>fo</sup>	68.3 <sup>ou</sup>	8.1	1
56	ER/Apm//ICB89-0524-4BO-1AP-0AP-3AP-0AP-0SD	2	sir	5	690 <sup>am</sup>	113 <sup>kp</sup>	108	54.9	70.9 <sup>co</sup>	16.0 <sup>en</sup>	69.2 <sup>fo</sup>	8.2	1
57	Nadawa/Rhn-ICB03-0550-0AP-9AP-0AP-0SD	6	sir	4	555 <sup>dv</sup>	117 <sup>ch</sup>	103	46.7	66.6 <sup>vz</sup>	13.9 <sup>uz</sup>	69.6 <sup>bm</sup>	8.1	4
58	Arizona5908/ ..... ICB03-0043-0AP-4AP-0AP	6	sir	5	512 <sup>cw</sup>	112 <sup>mr</sup>	103	45.9	67.0 <sup>rz</sup>	16.2 <sup>em</sup>	67.9 <sup>pv</sup>	8.2	5
59	Fedora/Expres--ICB99-0045-13AP-8AP-0AP-0SD	6	sir	4	634 <sup>ar</sup>	117 <sup>ch</sup>	108	48.2	65.6 <sup>xz</sup>	13.9 <sup>uz</sup>	69.5 <sup>cn</sup>	8.1	6
61	Bugar/K..ICBH94-0458-0AP-0AP-7AP-8AP-0AP	6	sir	4	588 <sup>ct</sup>	115 <sup>gl</sup>	118	37.2	69.9 <sup>du</sup>	15.5 <sup>gs</sup>	69.7 <sup>am</sup>	8.2	1
62	Lignee131/ . - ICB00-1676-0AP-3AP-0AP-0SD	2	sir	5	470 <sup>pw</sup>	117 <sup>ch</sup>	113	40.7	69.8 <sup>ew</sup>	16.3 <sup>dk</sup>	69.5 <sup>cn</sup>	8.1	2
63	CWB...ICBH93-0111-0AP-5AP-0AP-10AP-0AP-0SD	2	sir	5	689 <sup>am</sup>	117 <sup>ch</sup>	108	48.2	72.4 <sup>ai</sup>	15.8 <sup>fo</sup>	70.4 <sup>ae</sup>	8.3	1
64	Pamir-009//ICBH99-0034-0AP-13AP-0AP-0SD	2	sir	5	626 <sup>ar</sup>	115 <sup>gl</sup>	108	45.2	74.4 <sup>ab</sup>	15.4 <sup>ht</sup>	70.1 <sup>ag</sup>	8.3	1
66	Xemus/3//. ICBH99-0235-0AP-18AP-0AP-0SD	6	sir	5	659 <sup>ao</sup>	117 <sup>ch</sup>	98	42.7	62.5 <sup>z</sup>	14.1 <sup>rz</sup>	69.9 <sup>aj</sup>	8.2	4
67	Sadik-01/5//. ICB00-1512-0AP-7AP-0AP-0SD	6	sir	5	598 <sup>ct</sup>	116 <sup>ej</sup>	93	44.9	68.1 <sup>ly</sup>	15.1 <sup>iv</sup>	69.2 <sup>fo</sup>	8.2	6
68	Pamir-168//..ICB00-1668-0AP-1AP-0A	2	sir	5	714 <sup>ah</sup>	118 <sup>cf</sup>	98	47.7	64.6 <sup>z</sup>	16.1 <sup>em</sup>	68.4 <sup>nu</sup>	7.9	4
69	Pamir-168/4//..ICBH99-0071-0AP-50AP-0AP-0SD	2	sir	4	609 <sup>bs</sup>	119 <sup>bd</sup>	103	39.4	69.5 <sup>fw</sup>	14.6 <sup>oz</sup>	69.9 <sup>aj</sup>	8.2	4

71	{Alpha/CWB117..ICB01-1753-49AP-0AP-0SD	2	sır	4	619 <sup>as</sup>	115 <sup>gl</sup>	113	50.9	72.5 <sup>ah</sup>	14.8 <sup>lz</sup>	70.5 <sup>ad</sup>	8.3	1
72	Bda/Rhn-03//..ICBH96-0499-6AP-0AP-5AP-0AP	2	sır	4	659 <sup>ao</sup>	115 <sup>gl</sup>	115	50.4	73.5 <sup>ac</sup>	15.3 <sup>ht</sup>	69.8 <sup>am</sup>	8.4	4
73	Arta/6/ ICB97-0282-0AP-16AP-3TR-2AP-0AP-0SD	2	sır	4	499 <sup>lw</sup>	114 <sup>in</sup>	95	35.2	65.1 <sup>yz</sup>	18.6 <sup>ab</sup>	67.3 <sup>uw</sup>	8.0	8
74	Apm/HC1905// 5 ICB02-0836-0AP-3AP-0AP-0SD	6	sır	4	627 <sup>ar</sup>	117 <sup>ch</sup>	108	39.4	65.3 <sup>yz</sup>	15.1 <sup>iv</sup>	69.7 <sup>am</sup>	8.0	1
Ç1	Kendal	6	sır	5	741 <sup>a</sup>	117 <sup>df</sup>	103	40.9	69.9 <sup>hs</sup>	14.0 <sup>uz</sup>	70.6 <sup>ab</sup>	8.3	1
Ç2	Altıkat	6	sır	5	742 <sup>af</sup>	117 <sup>df</sup>	105	43.1	68.1 <sup>px</sup>	13.8 <sup>xz</sup>	69.6 <sup>dj</sup>	8.2	1
Ç3	Samyeli	2	sır	4	599 <sup>dr</sup>	111 <sup>gr</sup>	103	47.4	69.0 <sup>lw</sup>	16.5 <sup>di</sup>	68.4 <sup>os</sup>	8.2	5
Ç4	Şahin 91	2	sır	5	422 <sup>uw</sup>	125 <sup>a</sup>	120	45.2	68.4 <sup>mx</sup>	15.9 <sup>gm</sup>	69.0 <sup>ho</sup>	8.1	6
Ç5	Vamıkhoça 98	6	sır	5	673 <sup>ai</sup>	117 <sup>df</sup>	118	49.7	68.2 <sup>ox</sup>	13.6 <sup>z</sup>	70.0 <sup>ag</sup>	8.2	3
Ortalama					577	115	106	44.4	69.2	15.5	69.1	8.2	4
Minimum					191	108	80	28.9	62.2	13.0	66.4	7.9	1
Maksimum					774	125	125	55.9	74.7	19.5	70.9	8.4	8
Standartları geçen hat sayısı					2	--	5	17	27	13	5	-	-
Asgari Önemli Fark(0.05)					182	2.3	18	18.1	3.18	1.36	1.17	0.3	-
Değişim Katsayısı(%)					9.3	0.6	5.1	12.1	1.38	2.6	0.5	1.0	-
Standart Sapma					107	3.2	8.0	6.4	2.9	1.5	1.2	0.1	2.4

Ç:çeşit(Cultivar), TV:Tane verimi(grain yield), BS:başaklanma süresi(heading time), BB: bitki boyu(plant height), H: hektolitre ağırlığı(hectoliter weight), BTA: bin tane ağırlığı(thousand grain weight), PO: protein oranı(protein content), NO: nişasta oranı (starch content), TN: tane nem oranı(grain moister), YAT: yatma(lodging) (1-9,1: yatmayan, 9 en fazla yatma gösteren), Der(scor)(1-5, 1:kötü, 5 en iyi)

Figure 1A: The genotype-traits and the interrelationships of traits

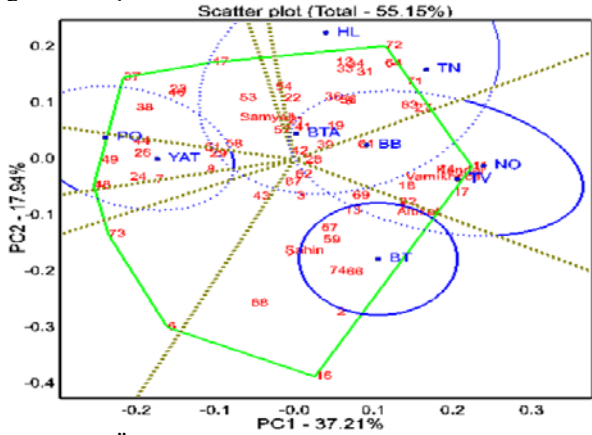
Şekil 1A: araştırmada incelenen özellikler arasındaki ilişki ile genotip özellik ilişkisi, Şekil 1B: özelliklerin gruplandırılması ve genotipler ile özelliklerin sektör ilişkisi, Şekil 1C: özelliklere ait verilerin ortalaması bakımından genotiplerin stabilitesi, Şekil 1D: özelliklerin ortalama verileri üzerinden oluşturulan temsili ideal merkeze göre genotip veya özellikler değerlendirilmektedir (Kılıç ve ark., 2018; Kabak ve Akçura, 2017; Kızılgöçü ve ark., 2019; Oral ve ark., 2019). Temel Bileşen Analizi iki boyutlu PCA skoru toplam varyasyonun, % 55.15'ini oluştururken, PC1 % 37.21'lik ve PC2 % 17.94' lük paya sahip olmuştur. Şekil 1A: Tablo 3 verileri ile oluşturulan bu şekil birkaç maddede açıklanabilmektedir. (Yan and Rjcan, 2002) 1) İki özelliğin vektörleri arasındaki açının kosinüsü, yaklaşık olarak bu iki özelliğin arasındaki Pearson korelasyonudur. Yani, 90° 'den küçük bir açı pozitif korelasyonu, 90°' den büyük bir açı negatif korelasyonu ve 90° 'lik bir açı ise sıfır korelasyonu göstermektedir.



Şekil 1A:Genotip-özellik ve özelliklerarası ilişkiler

2) bir genotip ile özellik arasındaki açı, özellik için genotipin nispi seviyesini gösterir. Bu nedenle, dar bir açı, genotipin özellik için ortalamasının üzerinde olduğunu gösterir; geniş bir açı, genotipin özellik için ortalamasının altında olduğunu gösterir ve dik açı genotipin özellik için ortalama değere sahip olduğunu gösterir. 3) bir özelliğin vektör uzunluğu (yani, biplot başlangıç noktasına olan mesafe), özelliğin biplotta ne kadar iyi temsil edildiğini gösterir; herhangi bir özelliğe ait kısa bir vektör, genotipler boyunca o özelliğin varyasyonunun ya değeri küçük ya da diğer özelliklerle korelasyonunun zayıf olmasından ya da eksikliğinden dolayı biplotta iyi sergilenemediğini gösterir. Ayrıca, biplot varyasyonun düşük bir yüzdeliğini temsil ediyorsa ortaya çıkabilir (Şekil 1'deki GÖ biplot varyasyonun sadece % 55.15'ini temsil etmektedir). 4) Bir genotipin merkezden uzaklığı veya yakınlığı, tüm özellikler için uygun olup olmadığını veya bir özellik bakımından güçlü veya zayıf yönleri olup olmadığını göstermektedir. Bu şekilde (Şekil 1A) TV ile Yatma ve PO ile negatif bir korelasyona girdiği için yatmanın ve protein oranının yükselmesi durumunda verimin düştüğünü göstermektedir. Bunların aksine, TV ile NO arasında ise yüksek bir pozitif ilişki olduğunu göstermektedir. Öbür taraftan BB ve BTA kısa bir vektöre sahip olduklarından bunların varyasyon içerisindeki etki payları düşüktür yani verime olan etkileri kısmidir. BT, HL ve TN uzun vektöre sahip olup bunların varyasyondaki etkileri yüksek ancak TV ile çok düşük ve pozitif bir korelasyona girmişlerdir. Genotip-özellik ilişkisini değerlendirdiğimizde ise 48 ve 49 nolu genotiplerin yüksek oranda yatma gösterdikleri aynı zamanda yüksek PO değerine sahip oldukları, 2 ve 16 nolu genotiplerin çok geçici hatlar oldukları, 17 ve 18

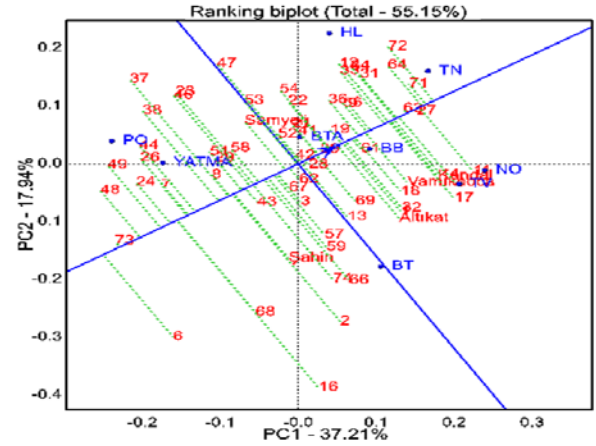
nolu hatlar ile Kendal çeşidinin yüksek verime ve nişasta oranına sahip oldukları, 62 ve 74 nolu hatların yüksek tane nemine ve hektolitreye ağırlıklarına sahip oldukları, 12, 62, 39 ve 3 nolu hatların tüm özellikler bakımından ortalama değerlere sahip oldukları tespit edilmiştir. Görüldüğü gibi GT yani GÖ biplot tekniği bir genotipin sadece özellikler bakımından durumunu sergiler ancak bir genotipin tam anlamıyla seçilip seçilmeyeceği konusunda bize net bir fikir vermemektedir, seleksiyon için GYT yani GVÖ tekniğinin daha uygun olduğu aşağıda belirtilmiştir. Özelliklerin gruplandırılması ve genotipler ile özelliklerin sektörlerle göre ilişkisi Şekil 1B'de gösterilmiştir.



Şekil 1B. Özelliklerin gruplandırılması ve sektör analizi ile genotip özellik ilişkisi  
Figure 1B. The genotype trait and the relationship with sector analysis of grouping traits

Özellikler ve genotipler ortalama verilere göre toplam 8 sektöre ayrılmıştır. Özellikler ağırlıklı olarak 4 sektöre dağılırken toplam 5 grupta toplanmıştır. Başaklanma tarihi(BT) yani süresi tek başına 1. Sektörde, ve 1. TV, NO ve BB ise 2. Sektörde ve 2. Grupta, BTA, HL ve TN ise 3. Sektörde ve 3. Grupta, Yatma ve PO ise 6. Sektörde ve 4. Grupta yer almışlardır. Kalan diğer 4 sektörlerde sadece bazı genotipler yer alırken, 59,66 ve 74 gibi bazı genotipler BT ile aynı grupta ve sektörde yer alırken geçici oldukları, özellikle 11, 17, 18 nolu hatlar ile Altikat, Kendal ve Vamıkhoca çeşitleri ise TV, BB ve NO oranı ile aynı grup ve sektörde yer alarak bu genotiplerin oldukça verimli ortalama bitki boyuna sahip ve yüksek nişasta değerlerine sahip oldukları, 12, 31, 64,71,72 ve diğer bazı genotipler ise BTA, HL ve TN ile aynı sektör ve grupta yer alarak aslında fiziksel kalite özellikleri bakımından yüksek değerlere sahip oldukları, 24,26, 38 ve 49 ile diğer bazı genotipler Yatma ve PO oranı ile aynı sektörü paylaşmış ve aynı grupta yer almışlardır. Öbür taraftan 6, 73 ve 37 nolu hatlar her hangi bir özellik ile aynı grupta yer almayı bağımsız bir şekilde farklı sektörlerde yer almışlardır. Dolayısıyla bu hatlar ile özellikler ile aynı grubu paylaşmayan diğer bazı hatlar her hangi bir özellik bakımından öne çıkmamışlardır.

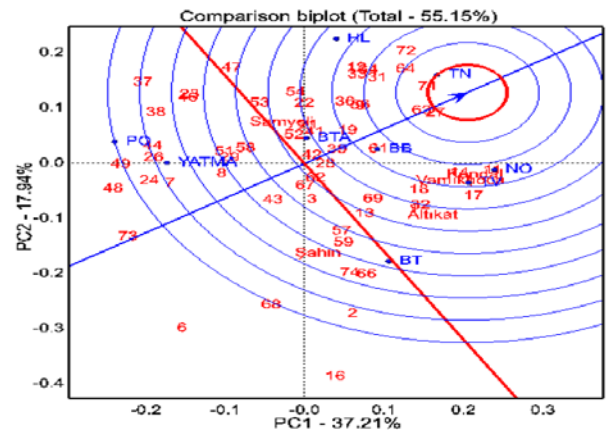
Ranking biplot incelenen özelliklere ait verilerin ortalaması bakımından genotiplerin stabilitesi hakkında bilgi vermektedir (Şekil 1C). Yatay ve ok ile gösterilen eğri özelliklerin ortalaması bakımından oluşturulmakta ve özelliklerin ortalamasına göre stabilitesi hakkında bize fikir sunmaktadır. Dikey eğri ise özelliklerin ortalamasını göstermektedir. Dikey eğrinin üzerinde ve yatay eğriye yakın ve uç kısımlarda yer alan genotiplerin(27, 62 ve 71 nolu hatlar gibi) tüm özellikler bakımından oldukça stabil oldukları, yatay eğriden uzakta yer alanlar(17 ve 72 nolu hatlar) oldukça değişken,dikey eğrinin altında yer alan genotipler



Şekil 1C. Genotiplerin özelliklerin ortalamasını göre stabilitesi  
Figure 1C. Stability of genotypes according to the mean of the traits

(6,16 ve73 nolu hatlar) ise tercih edilmeyen ortalamasının altında kalan genotipler olarak tespit edilmiştir. Ayrıca hangi genotipler hangi özellik tarafında yer alıyorsa yukarıda açıklandığı gibi o özelliklerle ilişkilendirilmektedir.

Comparison biplot özelliklerin ortalama verileri üzerinden oluşturulan temsili ideal merkez oluşturmakta genotip veya özellikler bu merkeze göre değerlendirilmektedir (Şekil 1D).



Şekil 1D. Özelliklerin ortalamasına göre en ideal genotiplerin belirlenmesi

*Figure 1D. Determination of the most ideal genotypes according to the average of the trait*

Bu modele göre 27, 62 ve 71 nolu hatlar ideal merkeze yakın oldukları ve dolayısıyla tüm özellikler

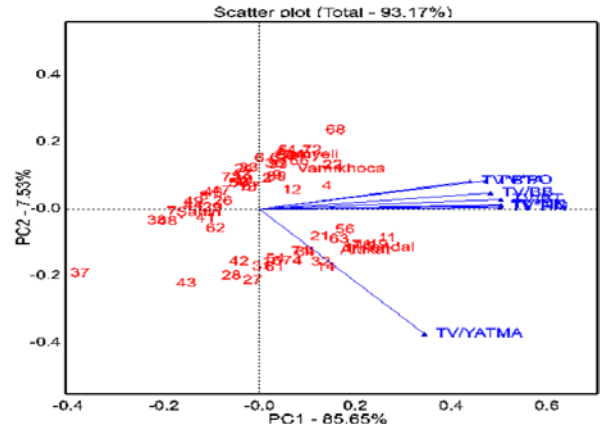
şeklinde çizilen bölgenin dışında kalan genotipler ise tüm özelliklerin ortalamasına göre tercih edilmeyen düşük değerlere sahip oldukları tespit edilmiştir. GT yani GÖ tekniğinde görüldüğü gibi tüm özellikler bakımından hangi genotiplerin seçilmesi konusunda karar vermek bizi yormaktadır. Ancak bu seleksiyon GYT yani GVÖ tekniğinde gayet rahat olmaktadır (Karahan ve Akgün, 2020). GT biplot tekniği çok sayıda genotiple yapılan çalışmalarda seleksiyonda görsel açıdan kısmi olarak bize kolaylık sağlamaktadır. Benzer yorumlar birçok araştırmacı tarafından farklı araştırma sonuçlarında da bildirilmiştir (Kılıç ve ark., 2018; Kendal ve ark., 2019; Malik ve ark., 2014; Solonechny ve ark., 2018).

*3.2. GYT(genotype\*trait) yani GVÖ(genotip, verim\*özellik) Biplot Tekniği*

Bu teknikle Tablo 4'teki veriler kullanılarak dört ayrı şekil oluşturulmuştur. Şekil 2A: araştırmada incelenen özellik-verim kombinasyon verileri kullanılarak özellik-verim kombinasyonları ile genotipler arasındaki ilişkiyi, Şekil 1B: özellik-verim kombinasyonlarının gruplandırılması ve genotipler ile bu kombinasyonların sektörlere göre ilişkisi, Şekil 1C: özellik-verim kombinasyonlarına ait verilerin ortalaması bakımından genotiplerin stabilitesi, Şekil 1D: özellik-verim kombinasyonların ortalama verileri üzerinden oluşturulan temsili ideal merkeze göre genotiplerin değerlendirilmesi şeklinde açıklanmaktadır (Kendal, 2019; Yan ve ark., 2019; Karahan ve Akgün, 2020). GVÖ biplot tekniğinde iki boyutlu PCA skoru toplam varyasyonun, % 93.17'ini oluştururken, PC1 % 85.65'lik ve PC2 % 7.53' lük bir paya sahip olmuştur. GVÖ biplot tekniği GÖ tekniğine göre daha yüksek bir varyasyonu temsil ettiği tespit edilmiştir. Çizelge 3' teki veriler kullanılarak her bir özellik ile tane verimi arasında kombinasyonlar oluşturulmuş ve Çizelge 4 elde edilmiştir. GYT yani GVÖ tekniği Çizelge 4 verileri kullanılarak oluşturulmuştur. Ancak bu tabloda kombinasyonlar oluşturulurken, tane verimi, verimi olumsuz etkileyen özelliklere bölünerek veriler elde edilmiştir (TV/YATMA, TV/BB, TV/BT). Çünkü Diyarbakır şartlarında, arpa yetiştiriciliğinde geççilik, yüksek boyluluk dolayısıyla yüksek yatma oranı verimi düşüren özelliklerdir. Aksine diğer özelliklerin verime olumlu etki yapacağı için çarpılarak kombinasyonlar oluşturulmuştur(TV\*BTA, TV\*HL, TV\*NO, TV\*PO, TV\*TR). Çünkü GVÖ tekniğinde her zaman kombinasyonda yüksek değerler tercih edilmektedir. Ayrıca GVÖ verilerini grafiksel olarak gösteren ve farklı açıdan grafiklerin yorumlanmasına imkan veren

bakımından ideal değerlere sahip oldukları, dikey eğri ile ideal merkez arasındaki bölgede kalanlar tercih edilebilir genotipler, dikey eğrinin altında ve daire

bir tekniktir (Şekil 2A-B-C-D). Dolayısıyla verim veya herhangi bir özellik tek başına kullanılmayıp her biri etki derecesine göre verim ile kombinasyona girerek gerçek GVÖ verilerin elde edilmesine ve grafiklerin oluşmasına katkı sunmaktadır. Kısacası tüm verim öğeleri verimle kombinasyona girerek gerçek verimi verdiklerinden dolayı çoğu birbiri ile pozitif bir korelasyon eğilimine girmektedir. Bu durum GVÖ(GYT) tekniğini GÖ(GT) tekniğinden ayıran en önemli özelliği olup aşağıdaki şekillerde etkisini görmek mümkündür(Yan ve Frégeau-Reid, 2018). Bu açıklama doğrultusunda Şekil 2A, araştırmada incelenen özellik-verim kombinasyon verileri kullanılarak özellik-verim kombinasyonları ile genotipler arasındaki ilişkiyi göstermektedir. Bu şekil grafiksel olarak GT biplot tekniği bölümünde(Şekil 1A) yeterince açıklanmıştır.

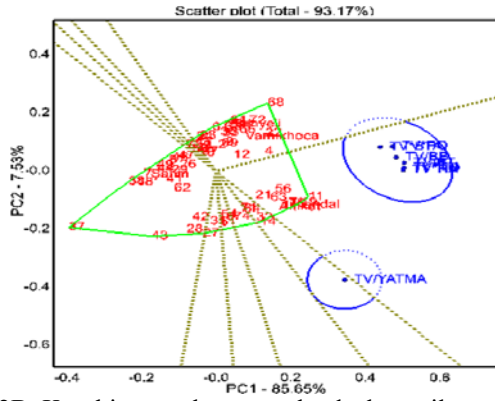


Şekil 2A. Verim-özellik kombinasyonları ile genotipler arasındaki ilişkiler

*Figure 2A. Relationships between genotypes by yield-trait combinations*

Bu açıklamalar doğrultusunda (Şekil 2A) TV ile kombinasyona giren özelliklerin çoğu yüksek ve pozitif bir korelasyon içerisinde görülmektedir. Sadece TV/Yatma kombinasyonu ile diğer kombinasyonlar arasında zayıf bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Elde edilen kombinasyonların sonuçlarına göre özellikle 11,17, 18, 21, 56, 63 nolu hatlar ile Altıkat ve Kendal çeşitlerinin iyi sonuçlara sahip oldukları görülmektedir. Bu genotiplerin durumunu özellik-verim kombinasyonlarının gruplandırılması ve genotipler ile bu kombinasyonların sektörlere göre ilişkisini gösteren Şekil 1B' de daha net görmek mümkündür (Yan ve ark., 2019).





Şekil 2B. Kombinasyonların gruplandırılması ile genotiplerin sektörlere göre ilişkisi  
 Figure 2B. Relationship between genotypes and grouping combinations by sectors analysis

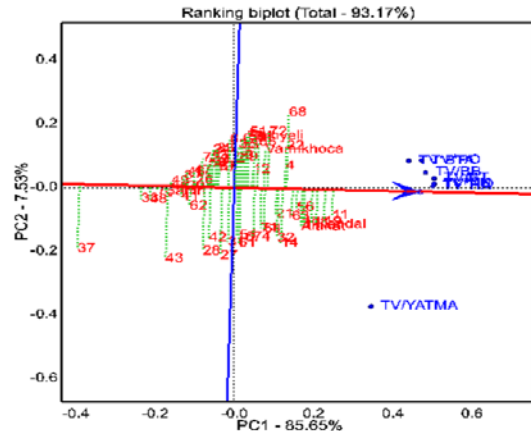
Çizelge 4. Arpa genotiplerin verim × özellik (GVÖ) kombinasyonu verileri  
 Table 4. The genotypes yield × trait (GYT) combination data

No:	TV/BS GY/HT	TV/BB GY/PH	TV*BTA GY/TGW	TV*HA GY/HW	TV*PO GY/PC	TV*NO GY/SC	TV*TN GY/GM	TV/YAT GY/LOD
01	6.5	6.8	33210	51256	10411	52560	6051	749
02	5.3	5.7	18226	40203	9286	44333	5104	126
03	4.6	5.1	27183	37172	8370	37789	4363	108
04	6.2	6.3	32650	49903	9685	51534	6028	364
06	5.0	6.1	25270	36064	9169	39278	4573	73
07	3.3	3.5	19821	26628	6691	25875	3069	64
08	3.8	4.3	23311	30925	7480	30362	3619	90
09	5.2	5.6	30947	42245	8861	41319	4923	198
11	6.9	7.5	40682	56277	10588	57199	6691	808
12	5.5	5.4	33483	44433	9004	42026	4976	304
13	4.7	5.0	22412	38684	7889	39151	4488	111
14	6.2	6.2	26730	48296	9256	49962	5894	712
16	4.8	5.8	26336	36334	8478	40741	4607	584
17	6.4	6.0	39252	50757	10087	52655	6111	747
18	6.6	7.6	31979	50611	10649	52999	6297	760
19	7.2	8.3	25867	53814	11891	53611	6519	787
21	5.6	6.4	33610	46019	10299	43808	5168	639
22	6.1	6.8	35271	47266	10984	46216	5512	337
23	4.6	5.1	26898	35114	9381	34273	4148	101
24	4.6	4.8	27531	33842	9338	34166	3977	101
26	4.4	4.8	19473	31056	8534	31604	3750	156
27	4.8	5.4	17719	38418	7400	38785	4600	547
28	4.3	4.7	18878	34790	7537	33977	4090	498
29	3.8	4.4	20366	32177	8009	30689	3578	149
31	4.8	5.4	21735	39574	8243	38249	4527	545
32	5.9	6.7	27729	47459	8943	48331	5567	687
33	5.5	5.7	26282	43992	8315	42822	4972	87
34	5.8	6.0	26916	46795	9013	45041	5339	92
36	5.3	5.6	24810	43505	8905	42055	4897	85
37	1.7	1.8	7354	13537	3398	13073	1545	27
38	3.1	2.9	18998	22817	6026	22942	2756	49
39	4.5	4.3	29114	36937	8079	36607	4247	105
41	4.3	3.9	15044	32016	7109	32525	3957	119
42	4.2	4.6	24953	34885	7954	34031	4000	493
43	3.5	3.5	15549	27975	6624	27963	3270	408

44	3.7	5.0	15805	28394	7056	27685	3321	68
46	4.1	4.5	19919	32331	7679	30664	3768	66
47	4.3	4.7	19446	34872	7812	32432	3904	68
48	3.1	3.4	13937	26099	7145	24295	2894	73
49	3.8	4.0	18109	28343	7527	28035	3382	60
51	5.6	6.4	23454	43311	9983	42123	5038	78
52	5.6	6.0	27132	43477	9282	42912	5029	103
53	4.7	4.5	21892	37186	8433	35649	4336	88
54	5.0	5.8	23136	42209	8965	38587	4581	565
56	6.1	6.4	37896	48901	11012	47721	5661	690
57	4.7	5.4	25922	36933	7689	38591	4496	139
58	4.6	5.0	23541	34330	8283	34785	4206	102
59	5.4	5.9	30590	41594	8791	44060	5141	106
61	5.1	5.0	21927	41151	9105	41027	4832	589
62	4.0	4.2	19186	32867	7659	32721	3818	235
63	5.9	6.4	33227	49863	10858	48478	5722	689
64	5.4	5.8	28311	46553	9614	43856	5198	626
66	5.6	6.7	28171	41191	9270	46061	5410	165
67	5.2	6.4	26894	40750	9015	41402	4912	100
68	6.1	7.3	34093	46128	11471	48834	5647	179
69	5.1	5.9	24024	42329	8871	42566	4999	152
71	5.4	5.5	31537	44881	9140	43636	5143	619
72	5.7	5.7	33263	48465	10066	46018	5544	165
73	4.4	5.3	17595	32499	9268	33592	3998	62
74	5.4	5.8	24747	40968	9452	43722	5024	627
Kendal	6.6	7.5	31661	54085	10812	54626	6399	774
Altıkat	6.3	7.1	31981	50492	10232	51605	6055	741
Samyeli	5.4	5.8	28385	41300	9901	40980	4890	120
Şahin 91	3.4	3.5	19044	28846	6702	29090	3419	70
Vamıkhoça 98	5.8	5.7	33484	45895	9179	47107	5543	224
Ortalama(Mean)	5.0	5.5	25598	39816	8802	39868	4700	306
Standart Sapma								
Standart Deviasyon	1.1	1.2	6659	8440	1442	8772	1017	266

TV: Tane verimi(*grain yield*), BS: başaklanma süresi(*heading time*), BB:bitki boyu(*plant height*), HL: hektolitreye ağırlığı(*hectoliter weight*), BTA: bin tane ağırlığı(*thousand grain weight*), PO: protein oranı(*protein content*), NO: nişasta oranı (*starch content*), TN: tane nem oranı(*grain moisture*).

Burada kombinasyonlar ile aynı sektörde yer alan genotipler genelde kombinasyonlar sonucunda en iyi sonuçlara sahip seleksiyonda seçilmesi gereken genotipler, kombinasyonların aksine diğer sektörlerde yer alan genotipler ise istediğimiz özelliklere sahip olmayan ve seleksiyonda aslında elenmesi gereken genotiplerdir. Bu nedenle bu grafikler bize görsel olarak çok kolay ve etkin bir seleksiyon yapmamıza olanak sağlamaktadır. Benzer şekilde özellik-verim kombinasyonlarına ait verilerin ortalaması bakımından genotiplerin stabilitesini Şekil 1C' de görmek mümkündür(Karahan ve Akgün, 2020).



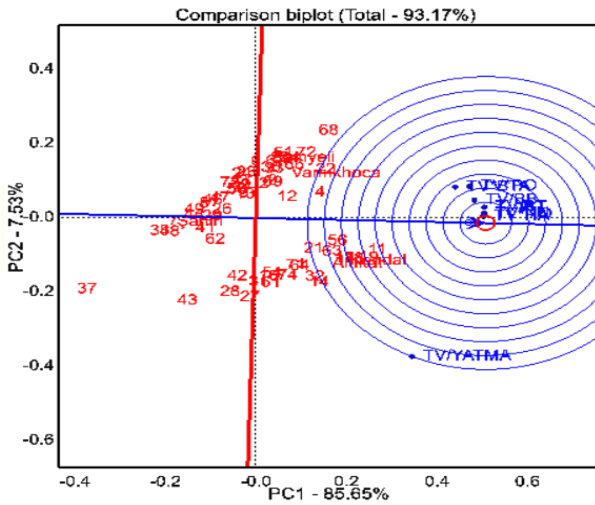
Şekil 2C. Kombinasyonların ortalama verilerine göre genotiplerin stabilitesi

Figure 2C. Stability of genotypes according to the average data of combinations

Bu şekilde görüldüğü gibi özellikle yukarıdaki şekillerde(2A-2B) iyi sonuçlara sahip olduğu belirtilen 11,17, 18, 21, 56, 63 nolu hatlar ile Altıkat ve Kendal genotiplerin stabilite eğrisine(yatay eğri) yakın diğer genotiplere göre oldukça ilerde aynı zamanda ortalama eğrinin(dikey) üzerinde yer aldıkları için stabil olduklarını da söylemek mümkündür. Bununla birlikte yine diğer bazı genotiplerin (örn:4 nolu genotip) stabil eğrisine yakın ve ortalamanın hemen yer aldıkları, 3 ve 4 nolu hatlar gibi bazı genotipler de hem stabilite eğrisinden uzak hem de ortalama eğrinin altında bazı sonuçlara sahip oldukları tespit edilmiştir. Bir başka açıdan özellik-verim kombinasyonlarının ortalama verileri üzerinden oluşturulan temsili ideal merkeze göre genotiplerin değerlendirilmesini Şekil 1D'ye göre de yapmak mümkündür(Kendal, 2019). Burada kombinasyonların ortalamasından oluşturulan temsili ideal merkeze göre genotipleri değerlendirdiğimizde yukarıda öne çıkan genotiplerin burada da temsili merkeze(en içteki çember) en yakın genotipler oldukları dolayısıyla seleksiyonda ilk bu genotiplerin seçilmesi gerektiği, diğer genotiplerden sadece bazıları en dıştaki çemberlerde yer aldıkları dolayısıyla ikinci dereceden tercih edilebileceği, ortalama dikey eğri ile çemberler arasındaki bölgede yer alan genotipler yine seleksiyonda son olarak seçilebilecek ancak ortalama eğrinin altında yer alan genotiplerin seleksiyonda seçilemeyeceğini bize göstermektedir. Bu şekilde yatma oranının merkezi çemberden oldukça uzak olduğunu, diğer kombinasyonlardan oldukça uzakta yer aldığını ve seleksiyonda etkisinin oldukça az olacağını söylemek mümkündür. GÖ tekniğinde 37 nolu hat HL ile PO arasında yer alırken, GVÖ tekniğinde ise düşük verim,

Şekil 2D. Kombinasyonların ortalamasından elde edilen ideal merkeze göre genotiplerin değerlendirilmesi  
 Figure 2D. Evaluation of genotypes according to the ideal center obtained from the average of the combination

yüksek yatma ve diğer bazı kalite kriterlerine ait verilerin düşüklüğünden dolayı verim ile girdikleri kombinasyonların etki değerleri de düşmüş dolayısıyla tüm kombinasyonların tersi istikametinde yer almış ve seleksiyonda elenmesi gereken hat konumuna düşmüştür. Oysa sadece GÖ sonuçlarına bakıp yapılacak bir seleksiyonda belki de yüksek PO ve HL değerinden dolayı seçilme olanağına sahipti ancak GVÖ tekniği ile bu zayıf ihtimal ortadan kaldırılmış bu durum diğer bazı hatlar için de geçerlidir. Yapılan ıslah çalışmalarında çoğu zaman tek veya birkaç özelliğin sonuçları bağımsız değerlendirilerek seleksiyon yapılmaktadır. Bu nedenle ıslahta yeterince başarı sağlanamamaktadır. Ancak yeni bir seleksiyon yaklaşımını öngören GVÖ biplot tekniği ile çoklu özelliklere dayalı ve kombinasyonların etkisi ile genotiplerin zayıf ve güçlü yönlerine göre seleksiyonun yapılması bu eksikliği giderecek ve seleksiyon başarısını dolayısıyla ıslah başarısını artıracaktır. Bu nedenle, verim-özellik kombinasyonlarının etkisi, üstün çeşitlerin seçilmesindeki bireysel özelliklerin etkisinden daha anlamlıdır(Yan ve ark., 2019). Kombinasyonların verileri standart hale getirildikten sonra üstünlük indeksi verileri elde edilmektedir(Çizelge 5). Bitki ıslah çalışmalarında genotipler GVÖ biplot tekniği ile oluşturulan grafiklere bakılarak görsel ve üstünlük indeksi değerlerine bakılarak isabetli bir seleksiyona yapılmakta ve en uygun çeşit adayları belirlenebilmektedir.



Çizelge 5. Verim\*özellik kombinasyonu verilerine göre genotiplerin standardizasyonu ve genotiplerin üstünlük indeksi

Table 5. Standardization of genotypes and superiority index of genotypes according to yield\*trait combination data

No:	TV/BS GY/HT	TV/BB GY/PH	TV*BTA GY* <i>TGW</i>	TV*HA GY* <i>HW</i>	TV*PO GY* <i>PC</i>	TV*NO GY* <i>SC</i>	TV*TN GY* <i>GM</i>	TV/YAT GY/LOD	Ort Mean (Üstünlük Endeksi/ <i>Sup. Index</i> )
01	1.30	1.23	1.30	1.29	1.18	1.32	1.29	2.81	1.46
02	1.06	1.04	0.71	1.01	1.06	1.11	1.09	0.47	0.94
03	0.92	0.93	1.06	0.93	0.95	0.95	0.93	0.41	0.88
04	1.24	1.15	1.28	1.25	1.10	1.29	1.28	1.37	1.24
06	1.00	1.11	0.99	0.91	1.04	0.99	0.97	0.27	0.91
07	0.66	0.63	0.77	0.67	0.76	0.65	0.65	0.24	0.63
08	0.77	0.77	0.91	0.78	0.85	0.76	0.77	0.34	0.74
09	1.04	1.03	1.21	1.06	1.01	1.04	1.05	0.74	1.02
11	1.37	1.37	1.59	1.41	1.20	1.43	1.42	3.04	1.61
12	1.09	0.98	1.31	1.12	1.02	1.05	1.06	1.14	1.10
13	0.94	0.91	0.88	0.97	0.90	0.98	0.95	0.42	0.87
14	1.24	1.12	1.04	1.21	1.05	1.25	1.25	2.67	1.36
16	0.96	1.06	1.03	0.91	0.96	1.02	0.98	2.20	1.14
17	1.27	1.08	1.53	1.27	1.15	1.32	1.30	2.81	1.47
18	1.33	1.38	1.25	1.27	1.21	1.33	1.34	2.86	1.50
19	1.44	1.50	1.01	1.35	1.35	1.34	1.39	2.96	1.54
21	1.13	1.16	1.31	1.16	1.17	1.10	1.10	2.40	1.32
22	1.22	1.25	1.38	1.19	1.25	1.16	1.17	1.27	1.23
23	0.92	0.92	1.05	0.88	1.07	0.86	0.88	0.38	0.87
24	0.91	0.87	1.08	0.85	1.06	0.86	0.85	0.38	0.86
26	0.87	0.88	0.76	0.78	0.97	0.79	0.80	0.59	0.80
27	0.96	0.98	0.69	0.96	0.84	0.97	0.98	2.06	1.06
28	0.86	0.85	0.74	0.87	0.86	0.85	0.87	1.87	0.97
29	0.77	0.80	0.80	0.81	0.91	0.77	0.76	0.56	0.77
31	0.97	0.97	0.85	0.99	0.94	0.96	0.96	2.05	1.09
32	1.19	1.23	1.08	1.19	1.02	1.21	1.18	2.58	1.34
33	1.11	1.03	1.03	1.10	0.94	1.07	1.06	0.33	0.96
34	1.15	1.09	1.05	1.18	1.02	1.13	1.14	0.35	1.01
36	1.05	1.02	0.97	1.09	1.01	1.06	1.04	0.32	0.94
37	0.35	0.32	0.29	0.34	0.39	0.33	0.33	0.10	0.31
38	0.62	0.53	0.74	0.57	0.68	0.58	0.59	0.18	0.56
39	0.90	0.78	1.14	0.93	0.92	0.92	0.90	0.39	0.86
41	0.85	0.71	0.59	0.80	0.81	0.82	0.84	0.45	0.73
42	0.85	0.84	0.97	0.88	0.90	0.85	0.85	1.85	1.00
43	0.71	0.64	0.61	0.70	0.75	0.70	0.70	1.53	0.79
44	0.73	0.91	0.62	0.71	0.80	0.69	0.71	0.26	0.68
46	0.82	0.82	0.78	0.81	0.87	0.77	0.80	0.25	0.74
47	0.85	0.85	0.76	0.88	0.89	0.81	0.83	0.26	0.77
48	0.62	0.62	0.54	0.66	0.81	0.61	0.62	0.28	0.59
49	0.76	0.72	0.71	0.71	0.86	0.70	0.72	0.23	0.68
51	1.11	1.15	0.92	1.09	1.13	1.06	1.07	0.29	0.98
52	1.12	1.10	1.06	1.09	1.05	1.08	1.07	0.39	0.99
53	0.94	0.82	0.86	0.93	0.96	0.89	0.92	0.33	0.83
54	1.00	1.05	0.90	1.06	1.02	0.97	0.97	2.12	1.14
56	1.22	1.16	1.48	1.23	1.25	1.20	1.20	2.59	1.42
57	0.95	0.98	1.01	0.93	0.87	0.97	0.96	0.52	0.90
58	0.92	0.91	0.92	0.86	0.94	0.87	0.89	0.39	0.84
59	1.08	1.07	1.20	1.04	1.00	1.11	1.09	0.40	1.00
61	1.02	0.91	0.86	1.03	1.03	1.03	1.03	2.21	1.14
62	0.81	0.76	0.75	0.83	0.87	0.82	0.81	0.89	0.82

63	1.18	1.16	1.30	1.25	1.23	1.22	1.22	2.59	1.39
64	1.09	1.05	1.11	1.17	1.09	1.10	1.11	2.35	1.26
66	1.13	1.22	1.10	1.03	1.05	1.16	1.15	0.62	1.06
67	1.03	1.17	1.05	1.02	1.02	1.04	1.05	0.37	0.97
68	1.21	1.33	1.33	1.16	1.30	1.23	1.20	0.67	1.18
69	1.02	1.08	0.94	1.06	1.01	1.07	1.06	0.57	0.98
71	1.08	1.00	1.23	1.13	1.04	1.09	1.09	2.33	1.25
72	1.15	1.04	1.30	1.22	1.14	1.15	1.18	0.62	1.10
73	0.88	0.96	0.69	0.82	1.05	0.84	0.85	0.23	0.79
74	1.07	1.06	0.97	1.03	1.07	1.10	1.07	2.36	1.22
Kendal	1.32	1.36	1.24	1.36	1.23	1.37	1.36	2.91	1.52
Altıkat	1.26	1.28	1.25	1.27	1.16	1.29	1.29	2.79	1.45
Samyeli	1.08	1.06	1.11	1.04	1.12	1.03	1.04	0.45	0.99
Şahin 91	0.68	0.64	0.74	0.72	0.76	0.73	0.73	0.26	0.66
Vamıkhoca 98	1.15	1.03	1.31	1.15	1.04	1.18	1.18	0.84	1.11
Ortalama(Mean)	1.00	0.99	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.17	1.02
Standart Sapma Standart Deviasion	0.20	0.22	0.26	0.21	0.16	0.22	0.22	1.00	0.28

TV: Tane verimi(*grain yield*), BS: başaklanma süresi(*heading time*), BB: bitki boyu(*plant height*), HL: hektolitre ağırlığı(*hectoliter weight*), BTA: bin tane ağırlığı(*thousand grain weight*), PO: protein oranı(*protein content*), NO: nişasta oranı (*starch content*), TN: tane nem oranı(*grain moister*),

#### 4. Sonuç

Yazlık arpa ıslah çalışmaları kapsamında yürütülen bu çalışmada en uygun arpa hatlarını belirlemek amacıyla birçok ıslahçı tarafından ıslah çalışmalarında kullanılan GÖ(GT) biplot tekniğinin de artık yetersiz olduğu düşünülerek yerine GVÖ (GYT) biplot tekniği kullanılmıştır. Bu teknik temelde verim-özellik kombinasyonları ve üstünlük indeksi verilerine dayanmaktadır. Kombinasyonların verilerine göre genotiplerin güçlü ve zayıf yönleri belirlenmekte ve grafiksel olarak görsel açıdan iyi bir değerlendirme fırsatını sunmaktadır. Ayrıca üstünlük indeksi verileri sonuçlarına en üstün genotipler belirlenmekte ve etkili bir seleksiyon yapılmaktadır. Hem GVÖ grafiklerine bakılarak görsel olarak hem de üstünlük indeksi değerlerine bakarak üstün indeks(+110) değerlerine sahip başta 1, 4, 11, 17, 18, 19, 21, 56 ve 63 nolu hatlar

olmak üzere toplam 20 adet hat tespit edilerek bir ileri generasyona aktarılmıştır. Augmented deneme deseni ile çok sayıda genotip ile yapılan bu çalışmada GVÖ biplot tekniği kullanılarak seleksiyon yapılmış ve bu tekniğin ıslah çalışmalarında etkin bir şekilde kullanılabileceği tespit edilmiştir. Ayrıca bu tekniğin diğer bitkilerde ve çok özellikle yürütülen çalışmaların sonuçlarının değerlendirilmesinde örnek teşkil edeceği ve araştırmacılara kolaylık sağlayacağı ortaya konulmuştur.

#### Teşekkür

Bu çalışmanın yürütülmesinde desteklerini esirgemeyen GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi Müdürlüğü yöneticileri ve Buğday Islah Birimi çalışanlarına teşekkür ederim.

#### Kaynaklar

Kabak, D., & Akçura, M. 2017. Bingöl İlinde Toplanan Yerel Çavdarlarda Tane Verimi ve Bazı Özellikler Arasındaki İlişkilerin Biplot Analizi ile İncelenmesi. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 4(2), 227-235.

Karahan, T ve Akgün, I.2020. Selection of Barley (*Hordeum vulgare*) Genotypes by GYT (Genotype× Yield× Trait) Biplot Technique and its Comparison with GT (Genotype × Trait). *Applied Ecology and Environmental Research*, 18(1), 1347-1359.

Kendal, E., Doğan, Y., & Oral, E. 2016. Güneydoğu Anadolu Bölgesinde Arpa Yetiştiriciliğinin Sorunları ve Çözüm Önerileri. *Türk Doğa ve Fen Dergisi*, Bingöl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 2, 36-42.

Kendal, E., Karaman, M., Tekdal, S., & Doğan, S. 2019. Analysis of pPromising Barley (*Hordeum vulgare* L.) Lines Performance by AMMI and GGE Biplot in Multiple Traits and Environment. *Applied Ecology and Environmental Research*, 17(2), 5219-5233.

Kendal, E., Tekdal, S., Aktaş, H., Karaman, M., Bereketoğlu, K., & Doğan, H. 2014. Biplot Analiz Kullanılarak Yazlık arpa Genotiplerinin

- Verim ve Verim unsurlarının belirlenmesi. Trakya University Journal of Natural Sciences, 15(2), 95-103s.
- Kendal, E. (2019). Comparing Durum Wheat Cultivars by Genotype× Yield× Trait and Genotype× Trait Biplot Method. Chilean journal of agricultural research, 79(4), 512-522.
- Kılıç, H., Kendal, E., & Aktaş, H. 2018. Evaluation of Yield and Some Quality Characters of Winter barley (*Hordeum vulgare* L.) genotypes using biplot analysis. Agriculture & Forestry, Vol. 64 Issue 3: 101-111.
- Kılıç, H., Tekdal, S., Kendal, E., & Aktaş, H. 2012. Augmented Deneme Desenine Dayalı İleri Kademe Makarnalık Buğday (*Triticum turgidum* ssp durum) Hatlarının Biplot Analiz Yöntemi ile Değerlendirilmesi. KSU Doğa Bil. Derg, 15(4), 18-25.
- Kızılgeçi, F., M. Yıldırım., C. Akıncı and Albayrak, Ö. 2016. Bazı Arpa Genotiplerinin Diyarbakır ve Mardin Koşullarında Verim ve Kalite Parametrelerinin İncelenmesi. İğdir Üni. Fen Bilimleri Enst. Dergisi, 6(3): 161-169.
- Kızılgeçi, F., Albayrak, O., Yıldırım, M., & Akıncı, C. 2019. Stability Evaluation of Bread Wheat Genotypes Under Varying Environments by AMMI Model. Fresenius Environmental Bulletin, 28(9), 6865-6872.
- Malik, R., Sharma, H., Sharma, I., Kundu, S., Verma, A., Sheoran, S., ... & Chatrath, R. 2014. Genetic Diversity of Agro-morphological Characters in Indian Wheat Varieties Using GT Biplot. Australian Journal of Crop Science, 8(9), 1266.
- Mut, Z., Sirat, A., & Sezer, İ. 2014. Samsun Koşullarında Bazı iki Sıralı Arpa (*Hordeum vulgare* conv. *distichon*) Genotiplerinde Tane Verimi ile Başlıca Tarımsal Özelliklerin Belirlenmesi ve Stabilitate Analizi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi, 24(1), 60-69.
- Oral, E., Kendal, E., Kilic H. and Dogan, Y. 2019. Evaluation Barley Genotypes in Multi-environment Trials by AMMI Model and GGE biplot Analysis. Fresenius Environmental Bulletin. Volume 28 – No. 4A/2019 pages 3186-3196.
- Solonechnyi, P., Kozachenko, M., Vasko, N., Gudzenko, V., Ishenko, V., Kozelets, G., ... & Vinyukov, A. 2018. AMMI and GGE Biplot Analysis of Yield Performance of Spring Barley (*Hordeum vulgare* L.) Varieties in Multi Environment Trials. Poljoprivreda i Sumarstvo, 64(1), 121-132.
- Yan W, Fregeau-Reid J, Mountain N, Kobler J. 2019. Genotype and Management Evaluation Based on Genotype by Yield×Trait (GYT) analysis. Crop Breed Genet Genom. 2019;1:e190002. <https://doi.org/10.20900/cbgb20190002>
- Yan W, Frégeau-Reid J. 2018. Genotype by Yield×Trait (GYT) Biplot: a Novel Approach for Genotype Selection Based on Multiple Traits. Sci Rep., (8):8242.
- Yan, W., and I.R. Rajcan. 2002. Biplot Analysis of Test Sites and Trait Relations of Soybean in Ontario. Can. J. Plant Sci. 42:11–20.