

**EGE BÖLGESİNDE GELİŞTİRİLEN İKİ SIRALI ARPA (*Hordeum vulgare L.*)
ÇEŞİT ADAYLARININ BAZI İSTATİSTİK PARAMETRELERCE
DEĞERLENDİRİLMESİ**

A. Kadir KIRAN

**Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü
P.K. 9 35661, Menemen, İzmir-TURKEY**

ÖZ: Bu çalışmanın amacı; 1995-1998 yılları arasında Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsünde geliştirilen iki sıralı arpa çeşit adaylarının Ege bölgesindeki performanslarını ortaya koymak ve bu çeşitlerin potansiyellerini istatistiki bazı parametrelerce değerlendirmektir.

Denemeler Menemen, Selçuk ve Sarayköy lokasyonlarında yürütülmüştür. Denemede ele alınan çeşitlerden Meta.A2 ve Meta.A4 aday çeşitleri her üç yıl ve lokasyonlarda farklı çevresel faktörlere rağmen üst sıralarda yer almışlardır. Stabilitate parametreleri bu çeşitlerin performanslarının tüm çevrelerde iyi olduklarını göstermiştir.

Anahtar Sözcükler: Arpa, *Hordeum vulgare L.*, Regresyon, Stabilitate, Korelasyon

**EVALUATION OF TWO-ROWED BARLEY (*Hordeum vulgare L.*) CANDIDATES
FOR AEGEAN REGION BY USING SOME STATISTICAL PARAMETERS**

ABSTRACT: Barley registration trials were carried out between 1995 and 1998 in 3 locations (Menemen, Selçuk and Sarayköy). Cultivars were evaluated by using some statistical parameteres in Aegean region.

Results, considering the other data received from trials indicated that Meta.A2 and Meta.A4 barley candidates showed very good performance over standart cultivars in 3 locations in 3 years. Stability parameters were indicated that two barley candidates performed well under every environmental condition.

Keywords: Barley, *Hordeum vulgare L.*, regression, stability, correlation

GİRİŞ

Arpa büyük çoğunlukla hayvan yemi, malt ve bira endüstrisinin hammadesi olarak değerlendirilmektedir. Arpa Dünyada buğday, çeltik ve mısırdan sonra en fazla

ekimi yapılan bir tahıl bitkisidir. Türkiyede 3.5 milyon hektar ekim alanı, yaklaşık 7 milyon ton üretimi bulunmaktadır. Türkiye ortalama verimi ise 200kg/da'dır. Bölgemizde ise ekiliş alanı bakımından buğday ve pamuktan sonra 3.cü sırada yer almaktadır. Bölgemizdeki arpa ekim alanı 220 bin hektar, üretimi 50 bin ton civarında olup ortalama verimi ise 230 kg/da'dır. Türkiye genelinde değerlendirecek olursak Türkiye arpa ekiliş alanlarının % 7'sine yakını Ege bölgesinde yer almaktadır. Türkiye üretiminin % 8'ni ise Ege bölgesi içermektedir (Anon., 1994).

Arpa ekim alanlarında son yıllarda bir artış olmaktadır. Bu artış Ege bölgesinde de görülmektedir. Arpa ekimi yaygın olarak kır ve yarı kır aç arazilerde yapılmaktadır. Verim kapasitesi yönünden azda olsa buğdayın gerisinde kalması ve verimde bir artışın olmaması ve buğdayla fiyat rekabetinde arpa aleyine olması nedeniyle ekim alanlarında daha fazla bir artışa engel olmuştur. Ancak kurak geçen yıllarda ve sulama imkanı olmayan tarlalarda buğday veriminde büyük düşüşlerin olduğu arazilerde arpa ekimi tercih edilmektedir. Bu gibi yıllarda ekim alanında artış olasıdır.

Yemlik arpanın yüksek verimli, nişastaca zengin, protein ve özellikle genç hayvanların beslenmesinde önemli bir yer tutan aminoasitlerden olan lisince yüksek olması; maltlık arpanın ise verimli, nişasta miktarının yüksek, buna karşın protein oranının düşük olması istenir (% 9-10).

Ülkemiz ve bölgemiz koşulları nedeniyle arpada öncelik hayvan yemi olarak yetiştirilmesine verilmelidir. Bu amaçla; protein değeri yüksek ve verimli arpa çeşitlerinin geliştirilmesi gerekmektedir. Bölgede besi hayvancılığının artmakta olduğunu da göz önünde bulunduracak olursak, arpada kaliteye yönelik araştırmalara öncelik verilmesi gerekmektedir. Ayrıca, bölgemizde kültür arazilerinde özellikle sulanan ve drenaj imkanı olmayan ovalarımızda tuzluluk probleminin arttığı bilinmektedir. Arpanın bu gibi problemlilerde ekimini yaygınlaştırmak ve ekim nöbetine girmesini sağlamak için tuza toleranslı arpa çeşitlerinde geliştirilmesi gerekmektedir.

Kuru şartlarda uzun boylu az kardeşlenen uzun başaklı tipler arzu edilirken, sulu şartlarda kısa boylu, iyi kardeşlenen, başak uzunluğu orta olan çeşitler avantajlı olmaktadır (Anon., 1997).

Bölgemiz arpa hastalıklarının gelişmesine uygun ekolojik şartları içerdiğinden, hastalıklara tolerans en önemli konulardan birini oluşturmaktadır. Külleme (*Helminthosporium graminum*) ile *Rhynchosporium secalis* önemli hastalıklar olmaktadır. Bunun yanında pas hastalıkları ve rastık da yıllara göre önemini koruyan hastalıklardır.

Enstitümüzde arpa ıslahı projesi 1968 yılından beri devam etmektedir. Bölgemiz için üstün verimli, sağlam saplı, yatmayan, erken kuraklıktan etkilenmeyen, soğuga

toleranslı arpa çeşitlerinin geliştirilmesi projenin amacını oluşturmuştur. Enstitüde yürütülen çalışmalar sonucunda 1975 yılında Gem, 1977 yılında Kaya ve 1992 yılında Bornova ve 1998 yılında Süleymanbey98, Vamıkhoca98, Akhisar98 ve Şerifehanım98 çeşitleri geliştirilmiş ve tescil ettirilmiştir (Anon., 1997).

Bir taraftan bu çeşitlerin tohumluk üretimleri yapılırken, diğer taraftan da ekiminin yaygınlaştırılması için bölgede deneme ve demonstrasyonlar yapılmıştır. Bu arpa çeşitlerinin bölgede yaygınlaşması yeterli miktarda olmamıştır. Bunda en önemli etken, bu çeşitlerin tohumluk üretimlerini Enstitünün dışında yapan bir resmi yada özel kuruluşun olmaması, üreticiye yeterli tohum temin edilememesi olmuştur.

Ancak tüm bunlara rağmen son yıllarda bölge üreticisinin özellikle hayvancılıkla uğraşan üreticilerin artan yem fiyatları karşısında kendi yemini temin etme düşüncesiyle arpa üretimine yöneldikleri görülmektedir. Özellikle son iki yıl içinde artan tohum talepleri bunu kanıtlamaktadır. Enstitü olarak tüm bunlarıda göz önüne alarak çalışmalarımızı yemlik ve maltlık kaliteye yönelik yoğunlaştırmış bulunmaktayız. Bu amaçla ıslah programına materyalin kalitesi ve verimi açısından bilgi üretmek ve bunları üretimde kullanmak için gerek melezleme sonucu elde edilen gerekse yurt dışından temin edilen binlerce materyal her yıl titizlikle gözden geçirilmekte ve iyi olanlar seçilmektedir.

Şu anda bölgemizde arpa ekim alanlarının % 15-20'sini Enstitü çeşitleri olan Kaya ve Bornova çeşitleri kaplamaktadır. Arpa araştırmalarının öncelikli hedefi yeni çeşitlerle birlikte bu oranı % 40'lara çıkarmaktır. Çalışmalarımız bu yönde devam etmektedir.

Bu çalışmanın amacı yeni geliştirilen iki sıralı arpa çeşit adaylarının 1995-1998 yılları arasında Ege bölgesindeki performanslarını ortaya çıkarmak ve bu durumu istatistiki bazı parametreleri kullanarak değerlendirip, çeşit adaylarının durumlarını en iyi şekilde tespit etmeye çalışmaktır.

MATERYAL VE METOT

Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Arpa Birimi tarafından yürütülen bu çalışmada 3 çeşit adayı ve 2 standart çeşit çalışmanın materyalini oluşturmaktadır. Deneme 1995-96, 1996-97, ve 1997-98 ürün yıllarında üç lokasyonda (Menemen, Selçuk ve Sarayköy) yürütülmüştür. Çeşit adayları Meta.A1, Meta.A2, Meta.A4, standart çeşitler ise Bornova 92 ve Kaya çeşitleridir.

Çeşitlerin tümü yazlık gelişme tabiatlı olup teknolojik, patolojik ve agronomik özellikleri bakımından istenen vasıflara sahiptirler.

Denemeler 15 Aralık-30 Aralık tarihleri arasında genellikle ön bitkisi yemeklik dane baklagil yada yem bitkileri olan arazilere ekilmiştir. Sürüm Sonbahar ilk yağmurlarından sonra uygun sürüm aletiyle yapılmıştır. Ekimler ise uzunluk ayarlı parsel mibzeri ile m²'ye 400-450 adet dane gelecek şekilde yapılmıştır. Ekimle beraber dekara 8 kğ saf fosfor ve 8 kğ saf azot 20-20-0 ticari gübre formunda uygulanmıştır. Kardeşlenme devresi sonunda yada sapa kalkma devresi başında dekara 7 kğ saf azot gelecek şekilde % 33'lük Aminyum nitrat ticari gübresi uygulanmıştır.

Denemelerde yatma, başaklanma gün sayısı, olgunlaşma gün sayısı, bin dane ağırlığı ve hektolitre ağırlığı gibi gözlemler alınmıştır. Denemelere ait kalite analizleri Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Kalite Kontrol Laboratuvarı tarafından yapılmıştır.

Hasat 6m x 6 sıra ekilen ve 5m x 6 sıra olarak küçültülen parsellerin Parsel Biçerdöveri ile hasat edilmesi şeklinde yapılmıştır.

Denemeler tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekerrürlü olarak kurulmuştur (Gomez and Gomez, 1984). Denemelerin varyans analizi, regresyon ve birleşik regresyon analizleri yapılarak çeşitlerin değişik çevrelerdeki performansları değerlendirilmiştir (Finlay ve Wilkinson 1963, Eberhart ve Russel 1966 ve Crossa 1996).

BULGULAR VE TARTIŞMA

Üç yıl ve 3 lokasyonda yürütülen denemelerin Varyans Analiz Tablosuna bakıldığında aynı yer ve yıldaki tekerrürlerin arasında küçük bir farklılık görülmektedir. Bu deneme hataları ve mikro çevresel etkilerden kaynaklanmaktadır. Ana faktörler olarak yıllar, yerler, ve çeşitlerin istatistiki olarak önemli derecede farklılık gösterdiği görülmektedir (Çizelge 1).

Yer ve yıl ikili interaksyonunun istatistiki olarak önemli olması aynı yerde farklı yılların, aynı yılda farklı yerlerdeki verimlerin genel olarak farklılık gösterdiği anlamı çıkmaktadır. Gerçekten de bu çalışmada ele alınan çeşitler 1996-97 ekim yılında Sarayköy ve Selçuk lokasyonlarında çok yüksek verim vermişlerdir. Halbuki aynı çeşitler bir önceki yıl aynı performansı gösterememişlerdir. Bu farklılığın en büyük nedeni 1996-97 yılında çevresel faktörlerin çeşitlerin lehine olarak olmasındandır. 1995-96 yılında ise verimlerdeki düşüş yine olumsuz çevre faktörlerinden (yağışın aylara düzensiz dağılışı ve dane dolumu sırasında aşırı sıcaklıklar) kaynaklanmaktadır. Buna göre her 3 yıl ve lokasyonlar gözönüne alındığında çeşit adaylarından Meta.A2 en iyi performansı göstermiştir. Önemlilik sınırında olan çeşit x yıl interaksyonları, önemsiz bulunan çeşit x lokasyon interaksyonuna göre, yılların çeşitlerin verimleri üzerindeki yerlerle ikame

edilemeyeceğini, yıl farklılıklarının aynı yılda fazla lokasyonda yapılacak denemelerle giderilemeyeceğini göstermektedir. Üçlü yer x yıl x çeşit interaksyonlarının önemli bulunması, çeşit tavsiyelerinde genotip x çevre interaksyonlarının ne kadar önemli olduğunu göstermektedir.

Çizelge 1. İki sıralı arpa çeşit adaylarına ait varyans analiz tablosu.

Table 1. Analysis of variance for 2-rowed barley candidates.

Varyasyon kaynağı Source of variation	Serbestlik derecesi Degree of freedom	Kareler ortalaması Mean square
Aynı yer ve yıldaki tekerrürler (reps.)	36	2053.05*
Yıllar (years)	2	65193.23**
Yerler (locations)	2	130187.33**
Çeşitler (cultivars)	4	11373.47**
Yıllar x yerler (years x locations)	4	32444.33**
Yıllar x çeşitler (years x cultivars)	8	3001.23 ns
Yerler x çeşitler (locations x cultivars)	8	1345.2 ns
Yerler x yıllar x çeşitler (years x loc. x cult.)	16	4335.25**
Hata (error)	144	1393.31

*, **= 0,05; 0,01 seviyesinde önemli (significant at 0.05 and 0.05 level).

Çizelge 2. Çeşitlerin verim sıralaması (kg/da).

Table 2. Mean grain yields (kg/da).

Çeşit yada hat adı Cultivars	Ortalama verim (kg/da) Mean yield (kg/da)
META.A2	518.1
META.A4	501.3
BORNOVA (ST)	500.3
META.A1	498.4
KAYA (ST)	497.3
LSD (0.05)	38.2
CV %	11.13

LSD testine göre yapılan gruptamada aday hat Meta.A2'nin 1.ci olması ıslah çalışmalarının başarısını her türlü istatistiki analiz şartlarında teyit ederken düşük % CV değeri de denemelerin genel olarak sağlıklı yürütüldüğünü göstermektedir.

REGRESYON ANALİZLERİ

Toplam 9 çevre ve çeşitlerin her çevredeki ortalama verimleri dikkate alınarak yapılan regresyon analizleri aşağıda verilmiştir.

Çizelge 3. Regresyon analiz tablosu.

Table 3. Regression analysis table.

Varyasyon Kaynağı Source of Variation	Çeşitler (cultivars)					
	SD Deg. of fre.	KO1 Mean square cultivar 1	KO2 Mean square cultivar 2	KO3 Mean square cultivar 3	KO4 Mean square cultivar 4	KO5 Mean square cultivar 5
Regresyon Regression	1	180391.3**	181002.2**	179040.3**	143281.3**	144188.0**
Toplam (total)	8	19387.1	18435.3	20391.3	18343.1	17445.0
Reg. Sapma HKO Deviation from reg.	7	701.3	1210.0	247.2	312.1	401.6

Regresyon Analizi Tablosu incelendiğinde kareler ortalamalarının tüm çeşitler için önemli olduğu anlaşılmıştır. Yani çeşitler farklı çevrelerde farklılık göstermişlerdir. Regresyondan sapma kareler ortalamalarının çok düşük olması genotiplerin stabilitelelerinin yüksek olduğunu göstermektedir. Gerçekten de bu çalışmada kullanılan çeşitler her 3 lokasyonda da yılların farklı iklimsel özellikler göstermesine rağmen üst sıralarda yer alması stabilitelelerinin bir göstergesi olarak ortaya çıkmıştır.

Bu çalışmada çeşitlerin yüksek korelasyon katsayıları göstermeleri denedikleri çevreler arasında verim bakımından büyük uyum olduğunu göstermektedir. Yüksek determinasyon katsayıları ise verimdeki varyasyonun hemen hemen tamamının genotip ve çevrelere bağlı olduğunu göstermektedir.

Regresyon doğrusunu eğimi (b) tüm çeşitlerde genellikle 1 ve 1'e yakın bulunmuştur. Bu da çeşitlerin genellikle stabil olduğunu kanıtlar. Hesaplanan "t" değerlerinin b'nin 1'den farklı olmadığını göstermektedir. Çeşitler içerisinde aday çeşitler Meta.A2 ve Meta.A4 standart çeşitlerden her yönüyle (istatistiki anlamda) üstünlük göstermektedir.

Çizelge 4. Çeşitlere ait bazı regresyon analiz parametreleri.

Table 4. Some regression parameters for cultivars.

Regresyon parametreleri Regression parameters	Çeşitler Cultivars				
	Meta.A2	Meta.A4	Bornova(st)	Meta.A1	Kaya(st)
Korelasyon katsayısı Correlation coefficients	0,99	0,98	0,98	0,98	0,97
Determinasyon katsayısı	0,98	0,97	0,98	0,98	0,97

The coefficient of determination					
"a" katsayısı (intercept)	6,01±35,1	-27,0±40	-29,2±10,3	31,1±20	9,0±25,1
"b" katsayısı (reg. eğimi)	1,04±0,02	1,03±0,03	1,03±0,01	0,91±0,02	0,9±0,01
Regression coefficient					
Hesaplanan t değeri	0,697	0,531	0,700	1,223	1,029
Calculated "t" value					
Doğrusal regresyon eşitliği	6,01+1,02x	-27,9+1,03x	-30,3+1,03x	33,2+0,9x	9,05+0,8x
Linear regression equation					
Y= a + bx					

BİRLEŞİK REGRESYON ANALİZİ

Regresyon analizinde aditif (eklemeli) olmayan önemliliğin araştırılması için birleşik regresyon analizi yapılmıştır. Buna göre oluşturulan varyans analiz tablosu aşağıda verilmiştir.

Çizelge 5. Birleşik regresyon analizi tablosu.

Table 5. Joint regression analysis table.

Varyasyon kaynağı Source of variation	Serbestlik derecesi Degree of freedom	Kareler ortalaması Mean square
Çeşitler (cultivars)	4	4394,1 ns
Çeşitler (birleşik regresyon) Cultivars (combined regression)	8	7837,2 **
Çeşit x Çevre (GE) Cultivars x Environment	32	20781,3 **
Reg. Değerlerinin heterojenliği Heterogeneity of reg. values	4	583,2 ns
Kalan (residual)	28	23785,3 **
Hata (error)	144	

**= 0.01 seviyesinde önemli (significant at 0.01 level)

Birleşik regresyona ait varyans analiz tablosu incelendiğinde çeşitler arasında önemli bir farklılığın olmadığı gözlenmiştir. Çevrenin ise verim üzerinde önemli bir etkisi gözlenmiştir. Genotip x Çevre interaksiyonları bazı çeşitlerin bazı çevrelere daha uyumlu olduğunu göstermektedir. Birleşik regresyon analizinden elde edilen bulgulara göre çeşitlerin regresyon eşitlikleri aşağıdaki gibidir;

$$\begin{aligned} \text{Meta.A2} & y= 523.3 + 1.001 ej \\ \text{Meta.A4} & y= 587.2 + 1.013 ej \\ \text{Bornova (st)} & y= 557.3 + 0.980 ej \\ \text{Meta.A1} & y= 543.1 + 0.930 ej \end{aligned}$$

$$\text{Kaya (st)} \quad y = 521.0 + 0.950 \text{ ej}$$

LİTERATÜR LİSTESİ

- Anonim. 1994. Tarımsal yapı ve üretim. DİE, Ankara.
- Anonim. 1997. Yıllık gelişme raporları.
- Cinsoy, A. S., C.O. Sabancı. 1993. Verim denemeleri birleştirilmiş analizi. Anadolu J. Of AARI 1(1993), 110-127.
- Crossa, J. 1990. Statistical analyses of multilocation trials. Advanced in Agron. Vol.44. 55-83
- Eberhert, J.A. and W.A. Russel. 1966. Stability parameters for comparing varieties. Crop Science. Vol. 6. 36-40
- Finlay, K.W. and G.N. Wilkinson. 1963. The Analyses of adaptation in a plant breeding programme. Australian J. Agr. Res. 14: 742-754.
- Gomez, A., C. Kvan, and A. Gomez. 1984. Statistical procedures for Agr. Res. Second Edition.
- Kıran, A., İ. Özberk, and F. Oktar. 1994. Çeltikte verim ve verim komponentleri arasındaki ilişkiler. Enstitü Yayınları, Diyarbakır.
- Sabancı, C. O. 1997. Stabilite analizinde kullanılan yöntemler ve stabilite parametreleri. Anadolu J. of AARI 7(1) s: 75-79