

## Seçilmiş Çemen (*Trigonella foenum-graecum* L.) Hatlarında Verim Ögeleri Arası Korelasyon ve Path Analizi

Bilal GÜRBÜZ<sup>1</sup>Neşet ARSLAN<sup>1</sup>Ahmet GÜMÜŞÇÜ<sup>1</sup>

Geliş Tarihi: 18.03.1999

**Özet:** Bu çalışma, Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümünde, seçilmiş çemen hatlarında verim özellikleri arası ilişkilerin belirlenmesi amacıyla 1995-1996 yıllarında yürütülmüştür. Çalışmada materyal olarak, tek bitki seleksiyonu ile geliştirilen 36 çemen hattı kullanılmıştır.

Her iki yılda da tek bitki verimi ile meyve sayısı ve bin tohum ağırlığı arasındaki korelasyon önemli bulunmuştur. Path analizi sonucunda bin tohum ağırlığı ve meyve sayısının, tek bitki verimi üzerine olumlu ve doğrudan etkileri yüksek çıkmıştır. Bitki boyunun doğrudan etkisi olumsuz yönde olmuştur. Korelasyon ve path analizi sonuçları ayrı ayrı değerlendirildiğinde yıllar arasında bazı farklılıkların olduğu görülmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Çemen, *Trigonella foenum-graecum*, korelasyon, path analizi, tek bitki verimi

### The Correlation and Path Analysis of Yield Components on Selected Fenugreek (*Trigonella foenum-graecum* L.) Lines

**Abstract:** This study was conducted to determine relations between yield components in selected fenugreek lines at University of Ankara, Faculty of Agriculture, Field Crops Department in the years of 1995 and 1996. 36 fenugreek lines which developed by single plant selection were used as the study materials.

The significant correlation was found between yield per plant with pod number and 1000 seed weight in both years. According to the path analysis, the direct effects of 1000 seed weight and pod number were important positively to yield per plant. The direct effect of plant height was negative. When the results of correlation and Path analysis are evaluated separately, some differences between years are seen.

**Key Words:** Fenugreek, *Trigonella foenum-graecum*, correlation, path analysis, seed yield per plant

#### Giriş

Çemen ülkemizde de kültürü yapılan önemli bir ilaç ve baharat bitkisidir. Dünyada *Trigonella* cinsinin ılıman ve tropik bölgelerde yayılış gösteren 100 kadar türü vardır ve bunlardan 50 tanesi ülkemizde de yayılış göstermektedir (Seçmen ve ark., 1995). Çemenin dünyada Hindistan, Mısır, Fas, Cezayir, Türkiye, İtalya, İspanya, Fransa ve Yunanistan gibi ülkelerde tarımı yapılmaktadır (Gençkan, 1983 ve Akgül, 1993). Ülkemizde Konya, Kayseri, Çankırı, Ankara, Gaziantep, Kahramanmaraş, Afyon, Urfa, Hatay ve Tokat gibi illerde yetiştirilmektedir (Anonim, 1993 ve Anonim 1995). Çemen tohumları ülkemizde baharat olarak değerlendirildiği gibi, aynı zamanda ihracatı da yapılmaktadır.

Çemen bitkisinin gerek tohumları, gerekse vejetatif aksamı çeşitli amaçlar için kullanılmaktadır. Tohumlarının bileşiminde %27 protein, %7-10 sabit yağ, azotlu bileşikler, flavonoid gibi maddeler bulunmaktadır (Akgül, 1993). Öğütülmüş tohumları mutfaklarda baharat karışımlarında, turşularda, çorbalarda, soslarda ve et ürünlerinde kullanılmaktadır. Gıda sanayiinde alkolsüz içecekler, şekerlemeler, çeşni ürünleri ve şekerli sosların karışımında yer alır. Pastırma üzerine kaplanan ve kendi adıyla bilinen karışımın önemli bileşenidir. Ayrıca sucuk

yapımında kullanılır. Bu karışım doğrudan gıda olarak da tüketilir (Akgül, 1993 ve Çalık, 1996).

Araştırma sonuçları çemen tohumlarında %1-2 arasında değişen oranlarda diosgenin maddesinin (saponin) bulunduğunu göstermiştir (Tuğrul ve Özer, 1987; Arslan ve ark., 1989). Bu bileşik doğum kontrol haplarının yapımında kullanılmakta olup, dünyada üretimi daha ziyade Meksika'nın tekelindedir. Meksika'da bu bileşik *Dioscorea* türlerinden elde edilmektedir (Vardar, 1988). Ayrıca bitkinin tohumları ve herbası da halk hekimliğinde kullanılmaktadır.

Çemen ülkemizin bir kültür bitkisi olmasına rağmen, bugüne kadar tescil edilmiş bir çeşit ortaya konamamıştır. Bölümümüzde bu konuda çalışmalar başlatılmış olup, ümitvar hatlar geliştirilmiştir. Bu araştırma ile, çemende tek bitki verimi ile verimi etkileyen verim özellikleri arasındaki doğrudan ve dolaylı ilişkilerin belirlenmesi amaçlanmıştır. İki özellik arasındaki doğrudan ilişkiyi belirleyen korelasyon katsayısı, seleksiyon ıslahı çalışmalarında tek başına yeterli olamamaktadır. Bu nedenle, birim alan verimi ya da tek bitki verimi üzerine diğer özelliklerin doğrudan ve dolaylı etkilerinin bilinmesi, yapılacak

<sup>1</sup> Ankara Üniv. Ziraat Fak. Tarla Bitkileri Bölümü - Ankara

seleksiyon çalışmalarında başarıyı artıracaktır (Sade ve ark., 1996 ve Çiftçi ve ark., 1998).

### Materyal ve Yöntem

Bu araştırma, Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü deneme tarlasında 1995-1996 yıllarında yapılmıştır. Bölümümüzde önceki yıllardan başlatılmış olan çemende seleksiyon çalışmaları sonucunda, 1994 yılı değerlendirmeleri ile iyi özelliklere sahip 36 hat seçilmiş ve çalışmada bu hatlara ait tohumlar kullanılmıştır.

Her iki yılda da 36 çemen hattına ait tohumlardan 2'şer sıra ekilmiştir. Sıra uzunluğu 3 m ve sıra arası mesafe 30 cm olacak şekilde ayarlanmış ve her bir sıraya dekara 4 kg tohumluk hesabıyla ekim gerçekleştirilmiştir. Denemeye gübreleme ve sulama yapılmamıştır. Vegetatif gelişme süresince, yabancı otlarla mücadele için iki kez çapalama yapılmıştır.

Her iki yılda da hasat elle yapılmış ve her bir çemen hattından 10' ar bitki seçilerek ölçüm ve tartımlar yapılmıştır. Araştırmada; tek bitki verimi, bitki boyu, dal sayısı, meyve sayısı, meyvede tohum sayısı, tek bitki ağırlığı ve bin tohum ağırlığı özellikleri üzerinde durulmuştur. Elde edilen değerler Düzgüneş ve ark. (1987)'dan yararlanılarak, her yıl ayrı ayrı olacak şekilde korelasyon ve Path analizine tabi tutulmuştur. İncelenen tüm özelliklerin tek bitki verimi üzerine doğrudan ve dolaylı etkileri hesaplanmıştır.

### Bulgular ve Tartışma

Bu araştırmada incelenen karakterlere ait rakamsal değerler, 1995 ve 1996 yılı ayrı ayrı olacak şekilde Çizelge 1'de verilmiştir. Böylece hem karakterlere ait ortalama rakamların incelenmesini sağlamak, hem de karakterlerin yıllara göre değişimini göstermesi

bakımından Çizelge 1'in verilmesinin yararı olacağı düşünülmüştür.

Çizelge 1'de de görüldüğü gibi, özellikle tek bitki verimi, bitki boyu, dal sayısı ve tek bitki ağırlığı bakımından yıllar arasında önemli farklılıklar görülmektedir. Bitki başına meyve sayısı ve 1000 tohum ağırlığı yıl farklılığından en az etkilenen karakterler olmuştur.

Denemeye alınan 36 çemen hattında, incelenen özellikler arası korelasyon katsayıları Çizelge 2 (1995) ve Çizelge 3 (1996)'da gösterilmiştir.

Çizelge 2 incelendiğinde, 1995 yılında tek bitki verimi ile meyve sayısı ve bin tohum ağırlığı arasında pozitif ve önemli düzeyde ilişki olduğu görülmektedir. Bitki boyu ile meyve sayısı ve bin tohum ağırlığı, dal sayısı ile meyve sayısı ve meyve sayısı ile bin tohum ağırlığı arasında da pozitif ve önemli ilişkiler bulunmuştur. En yüksek ilişki dal sayısı ile meyve sayısı (0.822) ve tek bitki verimi ile bin tohum ağırlığı (0.815) arasında %1 düzeyinde ortaya çıkmıştır.

Çizelge 3 incelendiğinde, 1996 yılında tek bitki verimi ile meyve sayısı ve bin tohum ağırlığı, dal sayısı ile meyve sayısı ve meyvede tohum sayısı, meyve sayısı ile bin tohum ağırlığı arasında pozitif ve önemli ilişkiler olduğu görülmektedir. Bu yıl da iki özellik arasındaki en yüksek ilişki dal sayısı ile meyve sayısı (0.872) ve tek bitki verimi ile bin tohum ağırlığı (0.779) arasında ortaya çıkmıştır. 1995 yılında istatistikî olarak 6 ilişki pozitif yönde önemli görülürken, 1996 yılında bu rakam 5 olmuştur.

1995 yılında, önemli olmamakla beraber bitki boyu ile meyvede tohum sayısı ve tek bitki ağırlığı, dal sayısı ile meyvede tohum sayısı ve tek bitki ağırlığı, meyvede tohum sayısı ile tek bitki ağırlığı, tek bitki ağırlığı ile bin tohum ağırlığı arasında negatif ilişkiler ortaya çıkmıştır.

Çizelge 1. Yıllara göre herbir karakterin çemen hatlarına ait ortalama değerleri

Yıllar	Tek bitki verimi (g)	Bitki boyu (cm)	Dal sayısı (adet)	Meyve sayısı (adet)	Meyvede tohum sayısı (adet)	1000 tohum ağırlığı (g)	Tek bitki ağırlığı (g)
1995	1.78	45.1	2.31	10.38	11.96	17.86	5.02
1996	1.24	60.5	1.78	10.13	13.25	18.31	4.14
Ortalama	1.51	52.8	2.05	10.26	12.61	18.09	4.58

Çizelge 2. Çemen hatlarında incelenen özellikler arasındaki korelasyon katsayıları (1995)

Özellikler	Tek bitki verimi	Bitki boyu	Dal sayısı	Meyve sayısı	Meyvede tohum sayısı	Tek bitki ağırlığı	Bin tohum ağırlığı
Tek bitki verimi	1.00	-	-	-	-	-	-
Bitki boyu	0.137	1.00	-	-	-	-	-
Dal sayısı	0.254	0.185	1.00	-	-	-	-
Meyve sayısı	0.362*	0.373*	0.822*	1.00	-	-	-
Meyvede tohum sayısı	0.075	-0.316	-0.090	-0.140	1.00	-	-
Tek bitki ağırlığı	0.084	-0.188	-0.017	-0.045	-0.060	1.00	-
Bin tohum ağırlığı	0.815**	0.362*	0.303	0.417*	0.007	-0.008	1.00

\* %5 seviyesinde önemli

\*\* %1 seviyesinde önemli

Çizelge 3. Çemen hatlarında incelenen özellikler arasındaki korelasyon katsayıları (1996)

Özellikler	Tek bitki verimi	Bitki boyu	Dal sayısı	Meyve sayısı	Meyvede tohum sayısı	Tek bitki ağırlığı	Bin tohum ağırlığı
Tek bitki verimi	1.00	-	-	-	-	-	-
Bitki boyu	0.095	1.00	-	-	-	-	-
Dal sayısı	0.185	-0.195	1.00	-	-	-	-
Meyve sayısı	0.347*	-0.033	0.872**	1.00	-	-	-
Meyvede tohum sayısı	-0.034	-0.067	0.411*	0.218	1.00	-	-
Tek bitki ağırlığı	0.209	-0.055	0.064	0.082	-0.143	1.00	-
Bin tohum ağırlığı	0.779**	0.241	0.160	0.418*	-0.312	0.304	1.00

1996 yılında, tek bitki verimi ile meyvede tohum sayısı, bitki boyu ile dal sayısı, meyve sayısı, meyvede tohum sayısı ve tek bitki ağırlığı, meyvede tohum sayısı ile tek bitki ağırlığı ve bin tohum ağırlığı arasında negatif ve önemsiz düzeyde ilişkiler bulunmuştur.

Yıllar ikili ilişkiler bakımından karşılaştırıldığında bazı farklılıklar görülmektedir. 1995 yılında bitki boyu ile meyve sayısı ve bin tohum ağırlığı arasında %5 düzeyinde pozitif ilişki ortaya çıkarken, 1996 yılında bu özellikler arasındaki korelasyon önemsiz görülmüştür. Yine 1995 yılında dal sayısı ile meyvede tohum sayısı arasındaki ilişki (-0.090) negatif yönde ve önemsiz çıkarken, 1996 yılında bu ilişki (0.411) %5 seviyesinde önemli ve pozitif olmuştur. İkili ilişkiler arasında yıllara göre ortaya çıkan bu farklılığın önemli ölçüde iklim faktörlerinden kaynaklandığı söylenebilir.

Sade ve ark. (1996), Konya koşullarında çemen hatlarında yaptıkları korelasyon analizinde tek bitki verimi ile dal sayısı, meyve sayısı, meyve uzunluğu, bitkide tane sayısı ve tek tane ağırlığı arasında pozitif ve önemli ilişkiler belirlemişlerdir.

Tek bitki verimi ile incelenen özellikler arasındaki korelasyon katsayıları ve path analizi sonuçları Çizelge 4 (1995) ve Çizelge 5 (1996)'de gösterilmiştir.

Çizelge 4'de görüldüğü gibi, 1995 yılında tek bitki verimi üzerine doğrudan en yüksek olumlu etkisi bin tohum ağırlığı (0.844) göstermiştir. Bunu sırasıyla meyve sayısı (0.178), tek bitki ağırlığı (0.062) ve meyvede tohum sayısı (0.028) izlemiştir. Tek bitki verimi üzerine bitki boyu (-0.194) ve dal sayısının (-0.108) olumsuz yönde etkileri olmuştur. Meyve sayısı, tek bitki verimine bin tohum ağırlığı üzerinden (0.352) dolaylı en yüksek olumlu etkisi göstermiştir. Yine meyve sayısı, tek bitki verimine bitki boyu üzerinden (-0.072) dolaylı en yüksek olumsuz etkisi yapmıştır.

Çizelge 5 incelendiğinde, 1996 yılında da tek bitki verimine doğrudan olumlu en yüksek etkisi bin tohum ağırlığının (0.949) yaptığı görülecektir. Bunu 0.277 değer ile meyvede tohum sayısı özelliği izlemiştir. Tek bitki verimi üzerine, doğrudan en yüksek olumsuz etkisi bitki boyu (-0.124) göstermiştir. Doğrudan olumsuz etkiler

Çizelge 4. Çemen hatlarında tek bitki verimi ile incelenen özellikler arasındaki korelasyon ve path analizi (1995)

Özellikler	Bitki boyu	Dal sayısı	Meyve sayısı	Meyvede tohum sayısı	Tek bitki ağırlığı	Bin tohum ağırlığı	Korelasyon katsayısı (r)
Bitki boyu	-0.194	-0.020	0.066	-0.009	-0.012	0.305	0.137
Dal sayısı	-0.036	-0.108	0.146	-0.003	-0.001	0.256	0.254
Meyve sayısı	-0.072	-0.089	0.178	-0.004	-0.003	0.352	0.362*
Meyvede tohum sayısı	0.061	0.010	-0.027	0.028	-0.004	0.006	0.075
Tek bitki ağırlığı	0.036	0.002	-0.008	-0.002	0.062	-0.006	0.084
Bin tohum ağırlığı	-0.070	-0.033	0.074	0.001	-0.001	0.844	0.815**

\* %5 seviyesinde önemli

\*\* %1 seviyesinde önemli

Çizelge 5. Çemen hatlarında tek bitki verimi ile incelenen özellikler arasındaki korelasyon ve path analizi (1996)

Özellikler	Bitki boyu	Dal sayısı	Meyve sayısı	Meyvede tohum sayısı	Tek bitki ağırlığı	Bin tohum ağırlığı	Korelasyon katsayısı (r)
Bitki boyu	-0.124	0.004	0.003	-0.019	0.002	0.229	0.095
Dal sayısı	0.024	-0.022	-0.081	0.114	-0.002	0.152	0.185
Meyve sayısı	0.004	-0.019	-0.093	0.060	-0.003	0.397	0.347*
Meyvede tohum sayısı	0.008	-0.009	-0.020	0.277	0.005	-0.296	-0.034
Tek bitki ağırlığı	0.007	-0.001	-0.008	0.040	-0.037	0.288	0.209
Bin tohum ağırlığı	-0.030	-0.003	-0.039	-0.086	-0.011	0.949	0.779**

sırasıyla meyve sayısı (-0.093), tek bitki ağırlığı (-0.037) ve dal sayısında (-0.022) ortaya çıkmıştır. Meyve sayısı, tek bitki verimine bin tohum ağırlığı üzerinden (0.397) dolaylı en yüksek olumlu etkiyi göstermiştir. Meyvede tohum sayısı ise tek bitki verimine bin tohum ağırlığı üzerinden (-0.296) dolaylı en yüksek olumsuz etki yapmıştır.

Sade ve ark. (1996), tek bitki verimi üzerine en yüksek doğrudan olumlu etkiyi tek dane ağırlığı (0.646) ile bakla sayısının (0.601), olumsuz etkiyi ise bakla uzunluğunun (-0.004) gösterdiğini bildirmişler, yapılacak ıslah çalışmalarında bakla sayısı ile tek dane ağırlığı üzerinde durulması gerektiğini vurgulamışlardır.

Çalışma genel olarak değerlendirildiğinde şunları söylemek mümkündür.

1. Her iki yılda da tek bitki verimi ile meyve sayısı ve bin tohum ağırlığı arasında pozitif ve önemli düzeyde ilişkiler ortaya çıkmıştır.

2. 1995 yılında tek bitki verimi ile incelenen özellikler arasında negatif bir ilişki çıkmazken, 1996 yılında tek bitki verimi ile meyvede tohum sayısı arasında zayıf ve negatif bir ilişki ortaya çıkmıştır.

3. Her iki yılda da Path analizi sonucunda tek bitki verimi üzerine doğrudan en yüksek olumlu etkiyi bin tohum ağırlığı göstermiştir.

4. Bitki boyu ve dal sayısı her iki yılda da tek bitki verimi üzerine doğrudan negatif yönde etkili olmuşlardır.

5. Bitki boyu, tek bitki verimi üzerine her iki yılda da doğrudan en yüksek negatif etkiyi göstermiştir.

6. Yapılacak seleksiyon çalışmalarında tek bitki verimini arttırmak için öncelikle bin tohum ağırlığı ve meyve sayısı üzerinde durulmalıdır. Bu sonuçlar, Mali ve Swalka (1987)'nin meyve sayısı, bitki başına verim üzerine doğrudan etkili bir özelliktir, ifadeleriyle uyumludur.

7. Gerek korelasyon gerekse Path analizi sonuçları ayrı ayrı değerlendirildiğinde yıllar arasında bazı farklılıkların olduğu görülmektedir. Bu durumun, önemli ölçüde yıllar arasındaki iklim farklılıklarından kaynaklandığı söylenebilir.

#### Kaynaklar

- Akgül, A. 1993. Baharat Bilim ve Teknolojisi. Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları No.15, Ankara.
- Anonim, 1993. Tarımsal Yapı ve Üretim. Devlet İstatistik Enstitüsü Yayınları, Ankara.
- Anonim, 1995. Tarımsal Yapı ve Üretim. Devlet İstatistik Enstitüsü Yayınları, Ankara.
- Arslan, N., S. Tekeli ve T. Gençtan, 1989. Değişik Yörelere Ait Çemen (*Trigonella foenum-graecum* L.) Populasyonlarının Tohum Verimleri. VIII. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı Bildiri Kitabı Cilt.II: 93-97, İstanbul.
- Çalık, E. 1996. Buyotu (*Trigonella foenum-graecum*)' nun Kalite kriterlerinin Belirlenmesi. A.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
- Çiftçi, V., H. Kulaz ve H. H.Geçit, 1998. Mercimekte (*Lens culinaris* L. Medik) Özellikler Arası İlişkiler ve Path Katsayısı Analizi Üzerine Bir Araştırma. Tarım Bilimleri Dergisi, Cilt.4(1): 8-11, Ankara.
- Düzgüneş, O., O. Kavuncu, T. Kesici ve F. Gürbüz, 1987. Araştırma ve Deneme Metotları (İstatistik II). A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları No.1021, Ankara.
- Gençtan, M. S. 1983. Yem Bitkileri Tarımı. E.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları No.467, İzmir.
- Mali, A. L. and S .N. Swalka, 1987. Studies on Weed Control in Fenugreek (*Trigonella foenum-graecum* L.) Indian Journal of Agronomy, 32(2): 188-189, Indian.
- Sade, B., F. Akınerdem vd. 1996. Çemen (*Trigonella foenum-graecum* L.) Hatlarında Verim ve Bazı Verim Komponentlerinin Korelasyonu ve Path Analizi. Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi, 20(2): 153-156, Ankara.
- Seçmen, Ö., Y. Gemici vd. 1995. Tohumlu Bitkiler Sistematığı. E.Ü. Fen Fakültesi Yayınları No.116, İzmir.
- Tuğrul, L., A. Özer, 1987. *Trigonella foenum-graecum* L. Bitkisinin Tohumlarının Yurdumuzda İlaç Hammaddesi Olarak Kullanılabilme Olanakları. V. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı Bildiri Kitabı, S: 135-136, Ankara.
- Vardar, Y. 1988. Biyolojik Kaynaklar ve Kalkınma İlişkileri. Biyolojik Zenginlikler ve Kalkınma, Türkiye Çevre Sorunları Vakfı Yayını, S:48-58, Ankara.