



## Seçilmiş Ceviz Genotiplerine Ait Bazı Meyve Özelliklerinin Değerlendirilmesi

**Kenan YILDIZ<sup>1\*</sup> Yaşar AKÇA<sup>1</sup> Hülya ÜNVER<sup>2</sup> Halil İbrahim OĞUZ<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Tokat

<sup>2</sup> Ankara Üniversitesi Kalecik Meslek Yüksekokulu, Ankara

<sup>3</sup> Nevşehir Üniversitesi, Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi Biyosistem Mühendisliği, Nevşehir

\*e-posta:kenan.yildiz@gop.edu.tr

Alındığı tarih (Received): 07.05.2016

Online Baskı tarihi (Printed Online): 17.04.2017

Kabul tarihi (Accepted): 17.03.2017

Yazılı baskı tarihi (Printed): 02.05.2017

**Öz:** Çalışmada, daha önce yapılmış seleksiyon çalışmaları sonucunda belirlenen genotiplere ait bazı meyve özellikleri arasındaki ilişkiler temel bileşenler analizi ile incelenmiştir. İnceleme sonucunda, Adilcevaz orijinli tiplerde meyve ve iç ağırlığı ile yağ oranının yüksek buna karşılık protein oranlarının düşük olduğu, Başçıftlık (Tokat) orijinli tiplerde ise meyve ağırlığı, iç ağırlığı ve yağ oranlarının düşük, protein oranlarının yüksek olduğu belirlenmiştir. Aynı şekilde Ankara orijinli tiplerin çoğunun meyve indeksinin düşük (daha yuvarlak meyve), iç ve kabuk rengi değerlerinin ise daha yüksek (daha koyu renkli), Ermenek orijinli tiplerin çoğunda ise meyve indeksinin yüksek (daha uzun meyve), buna karşılık iç ve kabuk renklerinin daha açık olduğu tespit edilmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Ceviz, pomoloji, temel bileşen analizi

### Evaluation of Fruit Characteristic of Some Selected Walnut Genotypes

**Abstract:** In this study, some pomological characteristics of genotypes previously selected were evaluated by principal component analysis. In the evaluation, it was determined that genotypes originated from Adilcevaz had higher nut weight, kernel weight and oil content, and lower protein ratios. On the other hand, Başçıftlık (Tokat) origin genotypes had lower nut weight, kernel weight and oil content, higher protein ratios. In the most genotypes from Ankara, fruit shape index was determined to be lower (more rounded nut), whereas kernel and nut color values were higher (darker). The genotypes originated from Ermenek were found to have longer shaped fruits, and lighter kernel and nut color.

**Keyword:** Walnut, pomology, principal component analysis

#### 1. Giriş

Dünyada, ticari olarak meyvesi en değerli olan ve ılıman iklim kuşağında en yaygın yetiştiriciliği yapılan ceviz türü *J. regia*'dir (McGranahan & Leslie 1990). Türkiye dünya ceviz üretiminde önemli yere sahip olan ülkelerden bir tanesidir. Anadolu'nun birçok bölgesinde doğal ceviz popülasyonları vardır. Türkiye ceviz yetiştiriciliği açısından önemli bir potansiyele sahip olmasına karşın, dünya ceviz ticaretinde hak ettiği yerde değildir. Mevcut durumda halen önemli oranda ceviz ithal eden ülke konumundadır. Bunun temel nedeni 1970'li yıllara kadar Türkiye'de cevizin sadece tohumla çoğaltılması yanında, son yıllarda aşılı fidanlarla kurulan bahçelerde de ekolojiye

uygun çeşit seçiminde gerekli özenin gösterilmemesi, kültürel işlemler konusundaki bilgi eksikliğinden dolayı ortaya çıkan verim düşüklüğüdür (Akça 2014).

Son yıllarda artan talep ve yüksek fiyat ceviz yetiştiriciliğine olan ilgiyi artırmıştır. Bu ilgi ceviz konusunda yapılan çalışmaların sayısını da artırmıştır. Bu çalışmalarda, üstün özelliklere sahip yabancı orijinli çeşitlerin yaygınlaştırılması yanında, ülkede bulunan doğal ceviz popülasyonları içerisinde üstün özelliklere sahip olan genotiplerin belirlenmesine ağırlık verilmiştir. Cevizin anavatanları arasında yer alan Anadolu, uzun yıllar tohumla yapılan yetiştiriciliğin doğal bir sonucu olarak büyük bir

genetik çeşitliliğe sahiptir. Bu çeşitlilik, üstün nitelikli genotiplerin belirlenmesine yönelik seleksiyon çalışmaları için büyük bir potansiyel oluşturmaktadır. Bu durum göz önüne alınarak Anadolu'nun farklı bölgelerinde bulunan doğal ceviz popülasyonları içinden, üstün özelliklere sahip genotipler belirlemek amacıyla Ölez (1971), Şen (1980), Akça, (1993) Özkan (1993); Oğuz (2007) gibi birçok araştırmacı tarafından seleksiyon çalışmaları yapılmıştır.

Ülkede ilk seleksiyon çalışmasını yapan Ölez (1971), Marmara bölgesinde yaptığı çalışmada, meyve kalitesi, soğuklara mukavemet, verim, yan tomurcuklarda meyve verme oranı gibi karakterleri dikkate alarak tipleri seçerken, seçilen tiplerde iç ağırlığının 5 gramdan, meyve ağırlığının 10 gramdan, iç oranı, yan tomurcuklarda dişi çiçek oluşum oranı ve açık renkli iç oranının % 50'den fazla olmasına özen göstermiştir. Şen (1980) Kuzeydoğu Anadolu ve Doğu Karadeniz Bölgesinde yaptığı ceviz seleksiyon çalışmada, iç ağırlığının 6 g, meyve ağırlığının 11 g, iç oranının % 55, açık renkli iç oranının % 90, yağ miktarının % 70 ve protein içeriğinin % 20'den fazla, kabuk kalınlığının ise 1.20 mm'den az olmasını esas almıştır. Daha sonraki yıllarda, ülkenin değişik bölgelerinde yapılan seleksiyon çalışmaları sonucunda, meyve özellikleri yanında, yan dallarda dişi çiçek oranı ve geç yapraklanma gibi özellikler bakımından üstün olan genotipler belirlenmiştir (Akça 2014). Son yıllarda ise, sadece seleksiyon çalışmalarının yeterli olmayacağı görülerek melezleme çalışmalarına da başlanmıştır (Anonim, 2012).

Bu çalışmada ise, bundan sonra yapılacak yeni seleksiyon çalışmaları ve melezleme çalışmalarında faydalı olacağı düşünülerek, ülkenin farklı bölgelerinde daha önce yapılmış seleksiyon çalışmaları sonucunda özellikleri belirlenen genotiplere ait bazı pomolojik ve kimyasal özellikler arasındaki ilişkileri temel bileşenler analizi ile incelenmiştir.

## 2. Materyal ve Metot

Çalışmada, Adilceviz ceviz popülasyonundan 15 (Akça ve Şen, 2001), Ankara'dan 15 (Ünver ve Çelik, 2005), Tokat Başçiftlik ilçesinden 7 (Akça

ve Ozongun , 2004), Tokat merkezden 8 (Özkan, 1993) ve Ermenek'ten seçilen 15 (Oğuz ve Aşkın,2007) genotip olmak üzere toplamda 60 ceviz genotipine ait bazı meyve özellikleri kullanılmıştır. Söz konusu çalışmalardan alınan meyve özellikleri aşağıdaki şekilde belirlenmiştir.

*Kabuklu ve iç ceviz ağırlığı:* Her bir genotipten tesadüfen alınan 30 adet meyvenin 0.01 g'a duyarlı terazi ile tek tek ölçülmesi sonucu elde edilmiştir.

*Kabuk kalınlığı:* Her bir genotipten tesadüfen alınan 30 adet cevizin kabuğu stur dışında kalan kısımdan 0.01 mm'ye duyarlı kumpasla ölçülerek belirlenmiştir.

*Randıman:* İç ağırlığı/ kabuklu meyve ağırlığı X 100 formülü ile hesaplanmış, kabuklu ağırlığın yüzdesi olarak ifade edilmiştir.

*Meyve indeksi:* Meyve boyu / (meyve eni + meyve yüksekliği) / 2 formülü ile hesaplanmış.

*Sert kabuk rengi:* Açık 1, esmer 2, koyu 3 olacak şekilde puanlama yapılarak ifade edilmiştir.

*İç ceviz rengi:* Açık 1, sarı 2, koyu 3 olacak şekilde puanlama yapılarak ifade edilmiştir.

*Protein oranı (%):* protein içeriği Bayraklı'ya (1987) göre Kjeldahl yöntemi ile kjel tec aletinde belirlenmiş ve toplam azot miktarının 6.25 faktörü ile çarpılmasıyla protein içeriği hesaplanmış.

*Yağ oranı (%):* Genotiplerin yağ içerikleri Akyüz ve Kaya'ya (1992) göre, Soxholet cihazı kullanılarak belirlenmiştir

*İstatistik analiz:* İncelenen genotipleri ele alınan özellikler bakımından değerlendirmek ve genotiplerin ayırt edici özelliklerini ortaya koymak için Temel Bileşenler Analizi yapılmıştır. Değişkenler farklı ölçü birimine sahip olduğu için Temel Bileşenler Analizinde korelasyon matrisi kullanılmıştır. Analizlerde SAS paket programından yararlanılmıştır.

## 3. Bulgular ve Tartışma

Temel bileşenler analizinin amacı çok sayıda değişkeni, bunların doğrusal bileşenleri olan daha az sayıda yeni değişkenlerle ifade etmektir (Sharma 1996). Bu amaçla yapılan temel bileşenler analizi sonucunda, genotipler arasında, incelenen özellikler bakımından oluşan toplam varyasyonun % 32'lik kısmından birinci bileşenin

sorumlu olduğu görülmüştür. İkinci, üçüncü ve dördüncü bileşenler ise sırasıyla toplam varyasyonun % 20, % 17 ve % 10'luk kısmını açıklayabildiği tespit edilmiştir. İlk üç bileşenin birlikte toplam varyasyonun % 69'unu açıkladığı belirlenmiştir (Çizelge 1). Benzer bir çalışma

yapan Arzani ve ark. (2008), 58 ceviz genotipinde sekiz farklı meyve özelliğini temel bileşenler analizi ile değerlendirmişler ve toplam değişkenliğin % 81'inin üç temel bileşenle açıklanabileceğini bildirmişlerdir.

**Çizelge 1.** Bileşenlerin toplam varyasyon içindeki bireysel ve kümülatif katkıları

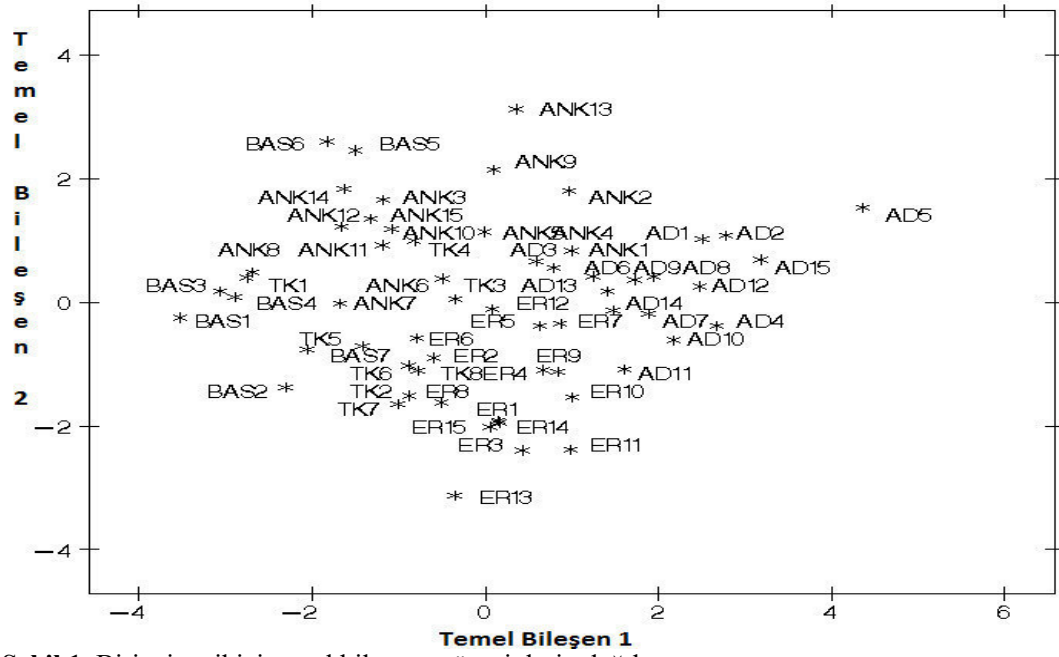
**Table 1.** Eigenvalues and their contributions to total variation

| Temel Bileşenler | Varyans | Oran  | Kümülatif Oran |
|------------------|---------|-------|----------------|
| 1                | 2.87    | 0.32  | 0.32           |
| 2                | 1.79    | 0.20  | 0.52           |
| 3                | 1.51    | 0.17  | 0.69           |
| 4                | 0.95    | 0.10  | 0.79           |
| 5                | 0.61    | 0.07  | 0.86           |
| 6                | 0.61    | 0.07  | 0.93           |
| 7                | 0.45    | 0.05  | 0.98           |
| 8                | 0.20    | 0.02  | 0.999          |
| 9                | 0.01    | 0.001 | 1.00           |

Temel bileşenler analizi sonucunda, her bir temel bileşenin ağırlıklı olarak hangi değişkeni ya da değişkenleri temsil ettiği ortaya çıkar (Sharma 1996). Temel bileşenin hangi özellikleri (değişkeni) temsil ettiğine, Çizelge 2'de verilen orijinal değişkenlerle bileşenler arasındaki ilişkiler incelenerek karar verilir. Çizelgedeki değerler incelendiğinde birinci temel bileşenle meyve ağırlığı, iç ağırlığı ve yağ oranı arasında pozitif yönde yüksek korelasyon olduğu görülmektedir. Bunun yanında protein oranı ile birinci temel bileşen arasında negatif yönde yüksek korelasyon tespit edilmiştir. Bu sonuçlar, birinci temel bileşenin ağırlıklı olarak meyve ağırlığı, iç ağırlığı, protein ve yağ oranını temsil ettiğini göstermektedir. Aynı şekilde ikinci

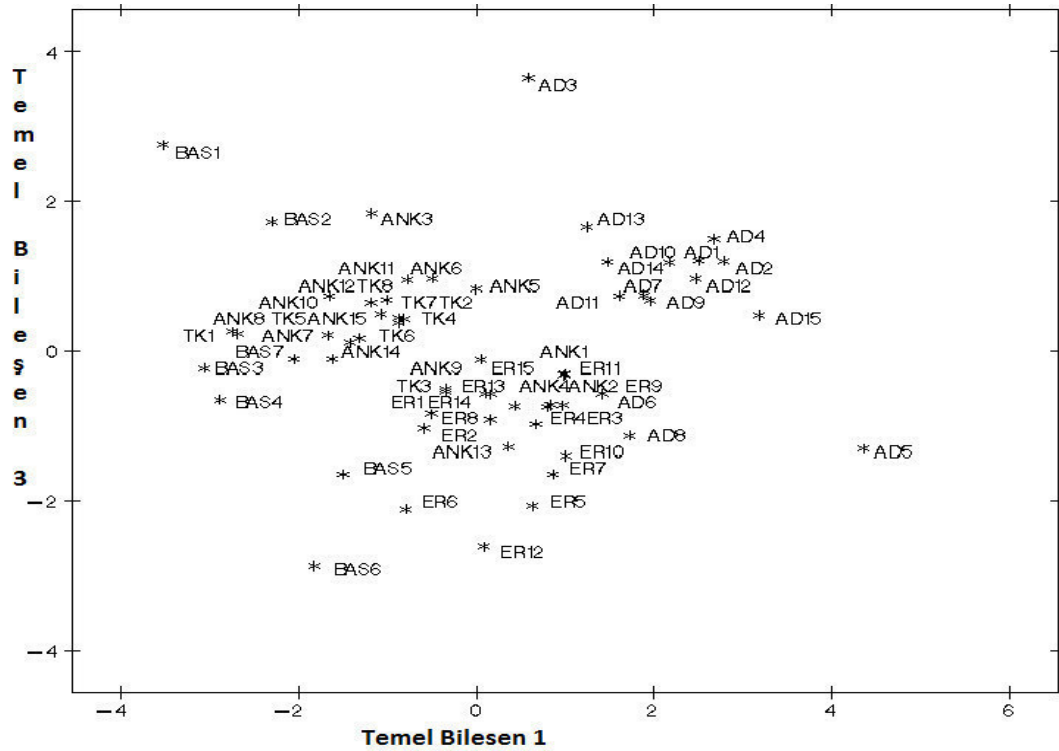
Şekil 1 ve Şekil 2 farklı özellikleri temsil eden temel bileşenlere göre incelenen genotiplerin dağılımı gösterilmiştir. AD 5 başta olmak üzere Adilcevaz orijinli çeşitler birinci temel bileşene göre yüksek değerler almıştır. Bu Adilcevaz orijinli tiplerde meyve ve iç ağırlığı ile yağ oranının

bileşen meyve indeksi, iç rengi ve kabuk rengini temsil etmektedir. Meyve indeksi ile ikinci bileşen arasında, negatif, iç ve kabuk rengi ile ikinci bileşen arasında ise pozitif korelasyon tespit edilmiştir. Üçüncü bileşen üzerine katkısı en fazla olan değişkenlerin ise sırasıyla pozitif yönde randıman, negatif yönde kabuk kalınlığı ve meyve indeksi olduğu belirlenmiştir. İran'nın Taft bölgesindeki ceviz genotiplerinin meyve özelliklerinin temel bileşenler analizi ile incelendiği bir çalışmada (Arzani ve ark. (2008), birinci temel bileşenin ağırlıklı olarak meyve ağırlığı, iç ağırlığı ve meyve boyutlarını; ikinci temel bileşenin iç oranı ve kabuk kalınlığını; üçüncü temel bileşenin ise meyve uzunluğu ve şekil indeksini temsil ettiği ifade edilmiştir. Yüksek buna karşılık protein oranlarının düşük olduğunu ifade etmektedir. Birinci bileşen göre düşük puan alan BAŞ 1, BAŞ 2, BAŞ 3, BAŞ 4, ANK 8, TK 1 gibi tiplerin ise meyve ağırlığı, iç ağırlığı ve yağ oranlarının düşük, protein oranlarının yüksek olduğu ortaya çıkmıştır.



Şekil 1. Birinci ve ikinci temel bileşene göre tiplerin dağılımı

Figure 1. Score plot of selected genotypes on the first two principal components



Şekil 2. Birinci ve üçüncü temel bileşene göre tiplerin dağılımı

Figure 2. Score plot of selected genotypes on the first and third principal components

**Çizelge 2.** Özelliklerin temel bileşenler üzerine olan katkıları**Table 2.** Principal component (TB) loading of nut and kernel characters

| Özellikler          | TB1   | TB2   | TB3   |
|---------------------|-------|-------|-------|
| Kabuklu Ağırlık     | 0.53  | 0.26  | 0.08  |
| İç Ağırlığı         | 0.45  | 0.26  | 0.36  |
| Kabuk Kalınlığı     | 0.34  | 0.33  | -0.44 |
| Randıman            | -0.27 | -0.03 | 0.66  |
| Meyve Şekil İndeksi | 0.05  | -0.49 | -0.40 |
| Kabuk Rengi         | -0.27 | 0.37  | -0.22 |
| İç Rengi            | -0.07 | 0.43  | 0.03  |
| Yağ İçeriği         | 0.35  | -0.29 | 0.15  |
| Protein İçeriği     | -0.36 | 0.34  | -0.09 |

İkinci bileşene göre tiplerin dağılımı incelendiğinde, BAŞ 5 ve BAŞ 6 genotipleri yanında Ankara orijinli tiplerin çoğunun yüksek puan aldığı görülmektedir. Bu sonuç söz konusu tiplerde meyve indeksinin düşük (daha yuvarlak meyve), iç ve kabuk rengi değerlerinin ise daha yüksek (daha koyu renkli) olduğunu göstermektedir. Bu sonuç Ankara yöresi cevizlerinin seleksiyonu üzerine çalışan Ünver ve Çelik (2005) tarafından bildirilen sonuçlarla uyumlu gözükmemektedir. Bu araştırmacılar inceledikleri genotiplerin çoğunda meyve şeklinin yuvarlak olduğunu bildirmişleridir. İkinci bileşene göre düşük puan alan başta ER 13, ER 3 ve ER 11 gibi çoğu Ermenek orijinli çeşitler yanında, BAŞ 2, TK 7, TK 2 ve TK 6 genotiplerinde meyve indeksinin yüksek (daha uzun meyve), buna karşılık iç ve kabuk renklerinin daha açık olduğu ortaya çıkmaktadır. Oğuz ve Aşkın (2007) Ermenek yöresi cevizlerinin bu özelliklerinin genetik yapı yanında, yükseklikten dolayı düşük nem ve düşük sıcaklıktan kaynaklanmış olabileceğini bildirmişlerdir.

Ağırlıklı olarak pozitif yönde randıman, negatif yönde kabuk kalınlığı ve meyve indeksinin temsil edildiği üçüncü bileşene göre değerlendirme yapıldığından ise, AD 9 ve BAŞ 1 tipleri başta olmak üzere, BAŞ 2, ANK 3 ve AD 13 gibi tiplerin yüksek puanlar aldığı görülmektedir. Bu durum, bu tiplerin daha yüksek

randıman, buna karşılık daha düşük kabuk kalınlığı ve yuvarlak meyve şekli ile diğer tiplerden ayrıldığını göstermektedir. Aynı şekilde, üçüncü bileşene göre daha düşük puan alan, BAŞ 6, BAŞ 5, ER 12, ER 5, ER 6 ve ER 7 gibi tiplerin ise düşük randıman, yüksek kabuk kalınlığı ve uzun meyve şekli ile diğer çeşitlerden ayrıldığı ortaya çıkmaktadır.

**4. Sonuç**

Sonuç olarak başta meyve ve iç ağırlığı ile yağ ve protein oranı açısından incelenen popülasyonlar arasında önemli farklılıklar olduğu, Adilcevaz orijinli çeşitlerde meyve ve iç ağırlığının daha yüksek buna karşılık protein oranlarının daha düşük olduğu; Ermenek orijinli çeşitlerde ise kabuk ve iç renginin daha koyu olduğu belirlenmiştir. Bu durum, popülasyonların sahip olduğu genetik özelliğin bir sonucu olabileceği gibi, ekolojik faktörlerden de kaynaklanmış olabilir. Bu nedenle seleksiyon çalışmalarında elde edilen bulguların değerlendirilmesinde ekolojik faktörlerin etkisi göz önüne alınmalı ve daha sağlıklı sonuçların alınması için çeşit veya genotiplerin aynı ekolojide, aynı şartlarda yetiştirilerek değerlendirilmesi gerekmektedir.

**Kaynaklar**

- Akça Y (1993). Gürün Cevizlerinin (*Juglans regis* L.) Seleksiyon Yolu İle Islahı Üzerinde Araştırmalar. (basılmamış, doktora tezi), Y.Y.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, 148s, Van.
- Akça Y ve Şen S M (2001). A study on the genetic variability and selection of superior walnut (*Juglans regia* L.) Trees within seedling population of around of Van Lake, Acta Hort. 544:119-123
- Akça Y ve Ozongun Ş (2004). Selection of late leafing, late flowering, laterally fruitful walnut (*Juglans regia*) types in Turkey, New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science, Vol. 32: 337-342
- Akça Y (2014). Ceviz yetiştiriciliği. Anıt Matbaası, 371s, Ankara,
- Akyüz N, Kaya İ (1992). Gıda Kimyası Lab.(Ders Notları) Y.Y.Ü. Fen. Edb. Fak. Van
- Anonim (2012). Türkiye ceviz yetiştiriciliğini geliştirme entegre Projesi, TÜBİTAK KAMAG, 106 G 425 nolu proje kesin raporu, 180s
- Arzani K, Mansouri-Ardakan H, Vezvaei A ve Roozban M R (2008). Morphological variation among Persian walnut (*Juglans regia*) genotypes from central Iran. New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science, 36: 159-168.
- Bayraklı F (1987). Toprak ve Bitki Analizleri. Ondokuz Mayıs Üniv. Ziraat Fak. Yay. No: 17, (J. Ch. Schouwenburg'dan Çeviri) Samsun.
- McGranahan GH, Leslie C (1990). Walnuts (*Juglans*). Acta Horticulturae 290: 905-951.
- Oğuz H İ ve Aşkın M A (2007). Ermenek Yöresi Cevizlerinin (*Juglans regia* L.) Seleksiyon Yoluyla Islahı Üzerine Bir Araştırma. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Bilimleri Dergisi (J. Agric. Sci.), 17: 21-28
- Ölez H (1971). Marmara Bölgesi Cevizlerinin (*Juglans regia* L.) Seleksiyon Yolu İle Islahı Üzerinde Araştırmalar. (basılmamış, doktora tezi) Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü Merkezi Yalova. 95s
- Özkan Y (1993). Tokat Merkez İlçe cevizlerinin Seleksiyon Yolu ile ıslahı Üzerine Araştırmalar. (basılmamış, doktora tezi), Y.Y.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, 128s, Van.
- Sharma S (1996). Applied Multivariate Techniques, John Wiley and Sons, Inc., ISBN 0.471.31064.6, 493p. USA.
- Şen S M (1980). Kuzeydoğu Anadolu ve Doğu Karadeniz Bölgesi cevizlerinin (*Juglans regia* L.) seleksiyon yolu ile ıslahı üzerinde araştırmalar. (Doçentlik tezi, basılmamış). A.Ü.Z.F., 140s., Erzurum.
- Ünver H ve Çelik M (2005). Ankara yöresi cevizlerinin (*Juglans regia* L.) seleksiyon yoluyla ıslahı. BAHÇE 34 (1): 83- 89