

Bazı Antepfıstığı Çeşitlerinde Periyodisite ile Yaprak ve Meyvelerdeki Karbonhidrat Düzeyleri Arasındaki İlişkiler

Hakan Çetinkaya¹, Ahsen Işık Özgüven²

¹Kilis 7 Aralık Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Kilis

²Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Balcalı, Adana

e-posta: hccetinkaya67@gmail.com

Özet

Antepfıstığında düzensiz meyve verme (periyodisite) ve buna bağlı olarak ürün azlığı yetiştiricilikte karşılaşılan önemli sorunların başında gelmektedir. Bitkinin yeterli ve dengeli beslenmemesi sonucunda bitki gelişiminin tam olmaması, verim düşüklüğü ve kalite bozukluğu gibi sorunlarla karşılaşmaktadır. Meyve, meyve gözü ve yaprak arasında oluşan besin kullanma yarışında meyvenin baskın gelmesiyle tomurcuklar ve yapraklar yeterli beslenmedikleri için dökülerek periyodisitenin kaynağını oluşturmaktadır. Ülkemizde antepfıstığında periyodisite nedeniyle önemli verim ve fiyat dalgalanmaları meydana gelmektedir. Bu da dış pazarlarda rekabet gücümüzü azaltmaktadır. Bu çalışmada verim miktarları farklı olan yıllarda antepfıstığı ağaçlarında görülen periyodisite ile karbonhidratlar arasındaki ilişkinin, ortaya konulması amaçlanmıştır. Çalışmada *Pistacia vera* anacı üzerine aşılı Siirt, Uzun ve Ohadi antepfıstığı çeşitleri materyal olarak kullanılmıştır. Toplam şeker düzeyi bakımından yapraklarda sulanan ve sulanmayan ağaçlar arasında farklılıklar önemli bulunmazken, çeşitler, yıllar ve dönemler arasında farklılıklar gözlenmiştir. Çeşitlerin yılların ve sulamanın meyve içlerinde toplam şeker düzeyine etkisi önemli olmamıştır. Dönemler ve yıllar arasındaki farklılıklar ise belirgin olmuştur. Sonuç olarak periyodisite önleme veya azaltmak bakımından çeşit seçiminin ve kültürel uygulamaların önemli olduğu ortaya çıkmıştır.

Anahtar kelimeler: Antepfıstığı, periyodisite, toplam şeker

Relationship Between Alternate Bearing with the Carbohydrate Levels in Leaves and Fruit in Some Pistachio Varieties

Abstract

The alternate bearing and subsequently decline in yield depending on the bearing are of the major problems in pistachio. Plant growth, yield loss and quality problems are the consequences of the lack of adequate and balanced nutritional status of the plant. Domination of fruit in the competition between fruit, buds and leaves in allocation of nutrients results in the alternate bearing. Subsequently, the alternate bearing causes important fluctuations in yield and price. This reduces our competitiveness in the international market. In this study, it was targeted to determine the correlation between alternate bearing with the carbohydrate levels in leaves and fruit in some different yielding pistachio varieties. Siirt, Uzun ve Ohadi varieties grafted onto *Pistacia vera* rootstocks were used as materials in the study. Irrigation did not significantly influenced the total sugar levels but significant differences were determined between varieties, years and harvest periods. The effects of variety, year and irrigation on the total sugar levels in the fruit were not significant. There was an obvious difference between year and periods. As a result, the selection of variety and cultivation practices are important to reduce or prevent the alternate bearing

Keywords: Pistachio, alternate bearing, total sugar

Giriş

Antepfıstığında düzensiz meyve verme (periyodisite) ve buna bağlı olarak ürün azlığı yetiştiricilikte karşılaşılan önemli sorunların başında gelmektedir. Bitkinin yeterli ve dengeli beslenmemesi sonucunda bitki gelişiminin tam olmaması, verim düşüklüğü ve kalite bozukluğu gibi sorunlar oluşmaktadır. Meyve, meyve gözü ve yaprak arasında oluşan besin kullanma yarışında meyvenin baskın gelmesiyle tomurcuklar ve yapraklar yeterli beslenmedikleri için dökülerek periyodisitenin kaynağını oluşturmaktadır (Crane ve Nelson, 1971).

Karagöz dökülmesinde çeşit, anaç, ürün yükü, toprak faktörleri ve yaprak alanı en önemli faktörlerdir (Vemmos, 2010)

Antepfıstığında var yılında yapraklarda karbonhidrat miktarı yaz başında hızla yükselmekte, meyve iç dolumu sırasında meyveye taşınmakta, hasat zamanına doğru ise tekrar artmaktadır. Bu durumda 1 ve 2 yıllık sürgünlerde karbonhidrat taşınımaları ile karagöz dökümleri arasında ilişki belirgin olmaktadır (Spann ve ark., 2008).

Ülkemiz antepfıstığının gen merkezinde bulunması ve kendine özgü ekolojik koşulları

nedeniyle dünya antepfıstığı üretiminde önemli bir yere sahiptir. Dünya antepfıstığı üretiminde İran ve Amerika'dan sonra üçüncü sırada yer almaktadır. Güneydoğu Anadolu Bölgesi antepfıstığının hem gen merkezi, hem de ekolojisinde bulunmaktadır. Türkiye üretiminin %94'ü bu bölgeden karşılanmaktadır.

Antepfıstığında periyodisite gösteren öteki meyve türlerinden farklı olarak her yıl bol miktarda çiçek gözü oluşur. Ancak var yılında yaz aylarında bu çiçek gözleri dökülmektedir. Bu nedenle antepfıstığında periyodisite var yılında çiçek gözünün oluşmaması yerine, oluşan çiçek gözlerinin ağaçta kalmamasının bir sonucudur. (Crane ve Nelson, 1971)

Antepfıstığı ağaçlarında toplam şekerin yıl boyunca değişmediği ancak verimsiz ağaçlarda yüksek düzeyde nişasta bulunduğu, bunun sonucu olarak verimsiz ağaçların ertesi yıl bol ürün vermeye yöneldikleri ileri sürülmektedir (Crane ve Nelson, 1971). Çiçek gözleri meyve gelişirken karbonhidrat yönünden rekabete girecek meyvenin çekim gücünden dolayı meyve gözlerinin dökülmektedir (Crane ve ark., 1973).

Crane ve ark., (1976), antepfıstıklarında tohum büyümesi ve gelişmesinin olduğu dönemlerde (Temmuz – Ağustos) tomurcuk oluşumunun birdenbire durması periyodisiteye neden olduğu ve bu dönemlerde hızlı şeker alımı ve iç fıstıkta şekerin yağa dönüşümü olayı gerçekleştiğini bildirmişlerdir.

Son yıllarda antepfıstığında budama üzerinde yapılan çalışmalarda, budanan ağaçlarda verimde çok önemli artışlar olmadığını, ancak her yıl çiçek tomurcuğu oluştuğundan periyodisitenin şiddetinin azaldığını belirlenmiştir (Ferguson ve Maranto, 1989). Tekin (1992), meyveli ve meyvesiz dallardaki C-14 miktarının Haziran ayından sonra azaldığını belirlemiştir.

Vemmos (1999), Aegenes antepfıstığı çeşidinde meyveli ve meyvesiz dalların meyve gözlerindeki karbonhidrat içeriklerinin Haziran başında düşük iken 20 Temmuzdan sonra arttığını, İnositol ve Sukrozun meyveli dallarda Haziran başından Temmuz ortalarına doğru düştüğü, hızlı iç büyümesi ve göz dökülmesi sırasında en büyük düşüşün gerçekleştiği, aynı periyotta meyvesiz dallardaki karbonhidrat konsantrasyonun yüksek olduğunu bildirmiştir.

Crane ve Nelson (1972), meyve koparılması (defruiting) ya da bilezik alma gibi bazı uygulamaların çiçek tomurcuklarının dökümlerini azalttığını belirtmişlerdir. Crane ve Iwakiri (1981) ağacın meyveli olması o yıl oluşan tomurcuk gelişimini baskı altına aldığını, yaz ve sonbahar aylarındaki nişasta birikimine ve gelecek yılın ilkbahardaki sürgün gelişmesine de olumsuz etkiler yaptığını belirtmişlerdir. Crane ve Iwakiri (1986), meyve gözü dökümlerinin iki dönemde yoğunlaştığını, ilk dönemde köklerden gelen bir uyarımın döküme neden olduğunu, ikinci dönemdeki dökümlerin ise meyve gelişimi ile ilişkili olduğunu saptamışlardır.

Yüce ve ark. (1986)'na göre meyve ağaçlarında görülen periyodisite üzerine genetik faktörlerin rol oynadığı; bu nedenle, dünyanın değişik bölgelerinde kısa sürede sonuç alınabilen ve ağacın fizyolojik durumuna doğrudan etkili olan budama, sulama, gübreleme gibi klasik kültürel metotların geniş çapta kullanıldığını belirtmektedirler. Antepfıstığı ağaçlarının çiçek tomurcuğu oluşturabilme güçleri bakımından aralarında önemli farklar olduğu görülmektedir. Aynı bahçede ve aynı yaştaki ağaçlar arasında verimlilik bakımından 3 kata varan farklılıklar olduğu saptanmıştır (Johnson ve Weinbaum, 1987).

Bazı anaç ve çeşitlerin çiçek tomurcuğu dökümlerini etkilediği görülmektedir. ABD'de Kerman çeşidinin çöğür anacı üzerine aşıllı bazı ağaçlarında "yok" yılında da "var" yılındaki verimin %75'i kadar verim alınabildiği saptanarak, anaçların klonal olarak üretiminin önemi vurgulanmıştır (Crane ve Maranto, 1988).

Crane ve Maranto (1988), antepfıstıklarında çiçek tomurcuklarının dökülme zamanı ile meyvelerin büyüme ve gelişme zamanı Mayıs-Ağustos ayları içinde çakıştığını, 5-6 haftalık ilk döküm periyodunda köklerden kaynaklanan uyarım sonucu dökümler gerçekleştiği, ikinci döküm periyodu, meyvenin iç doldurmaya başlama ve gelişmesiyle çakıştığından bu ikinci aşamada da meyveden kaynaklanan bir uyarımın etkili olduğu düşünülmektedir. Çiçek tomurcukları, fotosentez ürünleri için büyümekte olan meyvelerle yarışmaktadır. Temmuz ve Ağustos aylarında meyve içlerinin hızlı gelişmesi, meyvelerin olgunluğa yönelmesi, çekirdek ve üreme içgüdüünün meyve tomurcukları ile yarışmasında, meyvenin üstün gelerek

karbonhidrat yarışını kazanması sonucu meyve gözleri dökülmektedir (Tekin, 1992).

Ülkemizde en çok yetiştirilen Kırmızı ve Uzun antepfıstığı çeşitleri “tam” periyodisite gösterirken, Siirt ve Ohadi çeşitlerinin “oransal” periyodisite gösterdikleri saptanmıştır, yani bu çeşitlerden “yok” yılında dahi meyve alınabilmektedir. (Ak ve Kaşka, 1992).

Weinbaum ve ark. (1993), ağacın beslenmesinde rol alan 2-5 mm çapındaki kökçüklerdeki karbonhidrat düzeylerinin (Temmuz ve Ağustos aylarındaki iç doldurma sırasında) meyvemiz ağaçlarda, meyveli ağaçlara göre çok daha fazla bulunması karbonhidrat mekanizmasının dökümlerle ilgili olabileceğini ileri sürmüşlerdir. Stevenson ve ark (2000), Kerman çeşidinde verim yılındaki sürgünlerin 18-30 cm arasında geliştiği, verimsiz yılın iki katı olduğunu, meyve dallarında sürgün uzunluğunun verim yüküne bağlı olarak belirlendiği ve genelde 10 cm’den küçük olduğunu belirtmişlerdir.

Materyal ve Yöntem

Materyal

Antepfıstığı Araştırma Enstitüsü’nün deneme bahçesinde bulunan 7x2 m aralıklarla dikilmiş 25 yaşındaki Pistacia vera anacı üzerine aşılı Siirt, Uzun ve Ohadi antepfıstığı çeşitleri materyal olarak kullanılmıştır. Deneme sulu ve susuz koşullarda tesadüf parselleri deneme desenine göre 3 yıl sürdürülmüştür. Kullanılan arazi dikiminden itibaren sulanan bir bahçe olup deneme süresi boyunca bir kısmı sulanmamıştır.

Çalışmada Uzun, Siirt ve Ohadi çeşitlerinden sulanan ve sulanmayan koşullarda fenolojik, pomolojik ve verim özelliklerini saptamak amacıyla 4’er ağaç, kimyasal analizlerde kullanılan örnekler için de yine 4’er ağaç belirlenmiştir. Sulama Mayıs ayından başlamak üzere 15-20 gün aralıklarla salma sulama şeklinde verilmiştir. Yaprak örnekleri Haziran sonu, Temmuz sonu ve Ağustos sonu olmak üzere üç farklı dönemde incelenmiştir. Meyve örnekleri seçilen ağaçların 4 yönünden (Kuzey, Güney, Doğu , Batı) ve etek ile tepe düzeylerindeki 8 antepfıstığı salkımı kopararak analizler ve gözlemler için kullanılmıştır.

Toplam Şeker Analizi (%)

Toplam şeker analizi Anthrone metoduna göre yapılmıştır. Yaprak ve meyve örnekleri 65°C’de sabit ağırlığa kadar kurutulmuş, daha sonra 1g örnek 50 ml etil alkolde çözünüp

süzüldükten sonra 1 ml alınarak saf su ile 50 ml’ye tamamlanmıştır. Hazırlanan çözeltiden 3 ml alınmış, üzerine 6 ml anthrone koyulmuştur. Örnekler 15 dakika kaynar su banyosunda tutulmuştur. Daha sonra örnekler buz banyosu içinde soğutulduktan sonra 620 nm dalga boyunda spektrofotometrede kırmızı filtre ile okunmuştur. Toplam şeker içerikleri aşağıdaki formülle hesaplanmıştır.

% Toplam Şeker = Absorbans x Kurve Faktörü /10000 x 0.0012

Formüldeki kurve faktörünü belirlemek için 10, 20, 30, 40, 50, 60 ve 70 mg/ml’lik anhidroglikoz içeren standartlar hazırlanmış ve bunlardan 3’er ml alınarak buz banyosu içinde üzerlerine 6 ml anthrone konulmuştur. Çözeltiler 15 dakika kaynar su banyosunda tutulduktan sonra buz banyosunda soğutulurak 620 nm dalga boyunda kırmızı filtre ile okuma yapılmış ve kurve faktörü belirlenmiştir (Kaplankıran, 1984)

Bulgular ve Tartışma

Yapraklardaki Toplam şeker İçeriği

Yaprakların toplam şeker içerikleri Tablo 1 ve 2’de gösterilmiştir. Toplam şeker düzeyi bakımından uygulama etkisi önemli bulunmazken, çeşitler, yıllar ve dönemler arasında farklılıklar gözlenmiştir. Çeşitlerden Uzun çeşidinde %2.68, Siirt çeşidinde %4.02, Ohadi çeşidinde ise %3.38 toplam şeker bulunmuştur. Çeşitler içerisinde Siirtin en fazla toplam şeker içeriğine sahip olması çeşidin yapraklarının diğerlerine göre daha büyük olmasından kaynaklanmaktadır. Yaprakların toplam şeker düzeyi bakımından Haziran döneminde %4.14, Temmuz döneminde %2.86, Ağustos döneminde %3.10 düzeyinde bulgular elde edilmiştir. Bu bulgulara göre Haziran döneminde yüksek olan toplam şeker, meyvelerin içlerinin irileşmeye başlamasıyla birlikte azalmış, meyve içlerinin dolduğu zamanda ise tekrara yükselmeye başlamıştır. Yapraklarda sentezlenen toplam şeker meyveye aktarılmıştır. Verimin az olduğu yıl daha çok toplam şeker elde edilmiştir. Çünkü burada toplam şeker meyveye gitmemiş, vegetasyon sonunda diğer organlara yönelmiştir. Karagöz dökümleri ile beslenme arasında ilişkisi bulunmaktadır. (Crane ve Maranto, 1988). Ayrıca Tekin (1992) Temmuz ve Ağustos aylarında meyve içlerinin hızlı gelişmesi, meyvelerin olgunluğa yönelmesi, çekirdek ve üreme içgüdüünün meyve tomurcukları ile yarışmasında meyvenin üstün gelerek,

karbonhidrat yarısını meyvelerin kazanması sonucu meyve gözlerinin döküldüğünü bildirmektedir. Meyve koparılması Haziran ayı bitmeden önce yapıldığında tomurcukların %55-65'inin dökülmediği görülmüştür. Aralıklı olarak yapılan meyve koparmaları sonucu Temmuz ayı başından itibaren meyveler ne kadar geç koparılsa ağaçta kalan tomurcuk sayısının o kadar az olduğu saptanmıştır (Wolpert ve Ferguson, 1990). Yıllara göre değerlendirildiğinde ise en az toplam şeker düzeyi 2. yılında (%2.27), en fazla 3. yılında (%4.54), 1. yılında da %3.30 olarak bulunmuştur.

Meyvelerdeki Toplam Şeker İçeriği

Meyve iç ve kabuklarındaki toplam şeker içerikleri Tablo 1 ve 2'de gösterilmiştir. Çeşitler, yılların ve uygulamanın toplam şeker düzeyine etkisi önemli olmamıştır. Dönemler arasında ise farklılıklar oluşmuştur. Meyve içlerindeki toplam şeker düzeyi sulanmayan koşullarda %1.96, sulanan koşullarda %2.12 olarak saptanmıştır. Çeşitlerin meyve içlerindeki düzeylerine gelince en az toplam şeker Uzun çeşidinde (%1.79), Siirt ve Ohadi çeşitlerinde ise sırasıyla %2.10 ve %2.23 olarak bulunmuştur. Dönem olarak değerlendirdiğimizde Temmuz ayında daha yüksek (%2.69), Ağustos döneminde daha az (%1.39) olmuştur.

Meyve içlerinin toplam şeker içeriği 1. yıl için %1.67, 2. yıl için %2.42, 3. yıl için %2.03 olarak belirlenmiştir. Sulanan ve sulanmayan koşullar alınan meyve iç örneklerinde toplam şeker değeri yönünden birbirine çok yakın değerler vermiştir. Çeşitlerin toplam şeker değerleri bu paralelde olmuştur.

Çizelge 1. Antepfıstığının farklı bitki kısımlarında yıllara ve dönemlere göre toplam şeker içeriği

BİTKİ KISIMLARI			
Dönem	Yaprak	Meyve içi	Meyve Kabuğu
Haziran	4.14 a		1.52
Temmu	2.86 b	2,69 a	1.63
z			
Ağustos	3.10 ab	1.39 b	1.95
LSD:	1.18	0.52	ö.d.
Yıl			
1. yıl	3.30 ab	1.67	1.03 b
2. yıl	4.54 a	2.42	2.43 a
3. yıl	2.70 b	2.03	1.65 b
LSD:	1.18	ö.d	0.71

Çizelge 2. Antepfıstığının çeşitlere ve sulama durumuna göre toplam şeker içeriği

BİTKİ KISIMLARI			
	Yapra k	Meyv e içi	Meyve Kabuğu
Çeşitler	Uzun	2.68 b	1.79
	Siirt	4.02 a	2.10
	Ohadi	3.38	2.23
		ab	1.65
Sulama	LSD	1.18	ö.d
	Sulanan	3.41	1.96
	Sulanmaya n	3.33	2.12
	LSD:	ö.d	ö.d

Sulanan ve sulanmayan koşulların, çeşitlerin ve dönemin meyve kabuklarının toplam şeker düzeyleri arasındaki fark önemli bulunmamıştır. Yılların toplam şeker düzeylerinde ise farklılıklar saptanmıştır. Meyve kabuklarının sulanmayan koşullardaki toplam şeker içeriği %1.75, sulanan koşullardaki toplam şeker içeriği %1.65 olarak bulunmuştur. Meyve kabuğundaki toplam şeker düzeyi en fazla Siirt çeşidinde (%1.82), daha sonra Ohadi çeşidinde (%1.65), en az da Uzun çeşidinde (%1.64) görülmüştür. Bu bakımdan dönemler incelendiğinde en yüksek düzey Ağustos ayında (%1.95), daha sonra Temmuz ayında (%1.63), en az da Haziran ayında (%1.52) belirlenmiştir. Yıl olarak %1.03 ile 1. yılında, %2.43 ile 2. yılında, %1.65 ile 3. yılında toplam şeker değerleri elde edilmiştir. Yılları ayrı ayrı değerlendirdiğimizde uygulama ile çeşitler arasında farklılıklar saptanmamıştır.

Sonuç

Yaprakların toplam şeker içeriği bakımından çeşitlerden Siirt çeşidi en fazla birikimi, gösterirken, dönemsel olarak toplam şeker önce azalmış daha sonra artış göstermiştir. Yıllara göre değerlendirildiğinde ürün miktarının düşük olduğu yıl daha fazla toplam şeker birikimi gerçekleşmiştir.

Meyvelerdeki toplam şeker miktarı dönemsel olarak önce artmış daha sonra azalma eğilimi göstermiştir. Yıllara göre ise yine ters korelasyon göstermiş, ürünün çok olduğu yıl daha az toplam şeker birikimi olmuştur.

Sonuç olarak ağaçların meyve yükü ile ilişkili olarak yapraklarda ve meyvelerde toplam şeker içerikleri artma veya azalma göstermiştir.

Bunun yanında çeşitlerin periyodisiteye eğilimleri toplam şeker içeriklerine göre farklı olmuştur. Siirt çeşidi en olumlu özelliği göstermiştir.

Kaynaklar

- Ak, B.E., Kaşka, N., 1992. Antepfistıklarında periyodisite sorunu, nedenleri ve değişik çeşitlerdeki durumu. Türkiye 1. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, İzmir, Cilt 1 (Meyve), 67-71.
- Crane, J., Iwakiri B.T., 1981. Morphology and reproduction of pistachio Hort. Rew., 3:376-393
- Crane, J., Iwakiri B.T., 1986. Pistachio yield and quality as effected by rootstock. HortScience, 21:1139-1140
- Crane, J., Nelson, M., 1971. The unusual mechanizm of alternate bearing in the pistachio. Hort. Science, 6:489-490.
- Crane, J., Catlin P.P., Caresan, R., 1976. Carbohydrate levels in the pistachio as related to alternate bearing. J. Amer. Soc. Hort. Sci., 101(4):371-374.
- Crane, J., Al-Shalan and Caresan, R., 1973. Abscissing of pistachio inflorence buds as effected by leaf area an number of nuts. J. Amer. Soc. HortSci. 98:591-592.
- Crane, J.C., Maranto, J., 1988. Pistachio Production. Univ. Of Calif. Publication No:2279, 15 s.
- Ferguson, L., Maranto, J., 1989. Effects of growth regulators on pistachio inlorescence and bud retention: California Pist. Ind. Annual Report Crop Year 1988-89, 91-92.
- Johnson, R.S., Weinbaum, S.A., 1987. Variation in tree size, yield, cropping effeciency, and altenate bearing among "Kerman" pistachio trees. J. Amer. Soc. Hort. Sci., 112 (6): 942-945.
- Kaplankıran, M., 1984. Bazı turuncğil anaçlarının doğal hormon, karbonhidrat ve bitki ve besin madde düzeyleri ile büyümleri arasındaki ilişkiler üzerinde araştırmalar. Doktora Tezi. ÇÜ Ziraat Fak. Bahçe Bit. ABD, Adana.
- Spann, T.M., Beede, R.H., Dejong, T.M., 2008. Seasonal carbohydrate storage and mobilization in bearing and non-bearing pistachio (*Pistacia vera*) trees. Tree Phys. 28: 207-213.
- Stevenson, M.T., Schkel K.A., Ferguson L., 2000. Shoot length distrubition and its relation to yield of alternate-bearing pistachio trees. J. Amer. Soc. for Hort. Sci., 125(2):165-168
- Tekin, H., 1992. Gaziantep yöresinde topraktan ve yapraktan yapılan farklı gübre uygulamalarının antepfistiğinin yaprak bileşimi, gelişme, verim ve ürün kalitesine etkilerinin araştırılması. Antepfistiği Araştırma Enstitüsü.
- Vemmos, S.N., 1999. Carbonhydrate content of inflorescent buds of defruited and fruiting pistachio branches in relation to biennial bearing. J. Amer. Soc. for Hort. Sci., 74 (1): 94-100.
- Vemmos, S.N., 2010. Alternate bearing and possible role of carbohydrites in bud abscission of pistachio (*Pistacia vera*). Options Mediterraneennes, 94: 9-18.
- Weinbaum, S.A., Murauko, T.T., 1989. Nitrogen usage and fertilizer nitrogen recovery by mature pistachio trees. Calif. Pist. Ind. Ann. Rep. Crop Year 1988-89, 84-86.
- Wolpert, S.A., Ferguson, L. 1990. Inlorescence bud retention in kerman pistachio: Effects of defruiting date and branch size. Hort. Science, 25(8):919-921.
- Yüce, B., Ersoy B., Akılhoğlu, M., 1986. Zeytinde alternansa iklim faktörlerinin, genetiğin ve kültürel tekniklerin etkileri. Zeytincilik Araş. Enst. Yayın No:39, Bornova, İzmir.