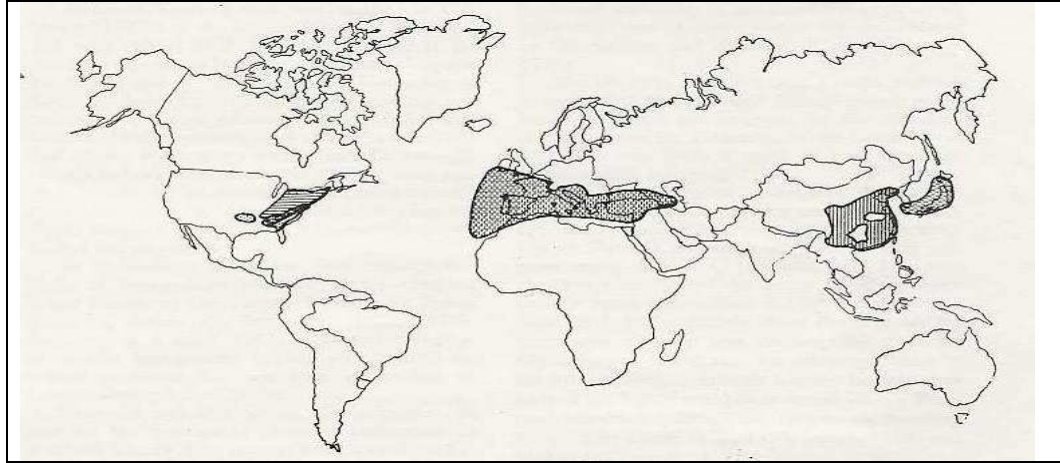


1. GİRİŞ

Kestane *Fagaceae* (Kayıngiller) familyasının *Castanea* cinsine mensuptur. Kestanelerin bilinen 13 türü genellikle Kuzey Yarım Küresinin değişik bölgelerine yayılmışlardır. Bu türlerin doğal yayılma alanları Doğu Asya (Çin, Kore, Japonya), Türkiye, Güney Avrupa ve Kuzey Amerika'dır. Kestane ağaçları, güzellik, barınak ve yakacak için dünyada 4000 yıldan beri yüksek, serin ve yağışı bol bölgelerde yetiştirilmektedir. Yeme için hazırlığının basit olması ve az çok gelir sağlaması insanları kestane yetiştirmeye sevk etmiştir. A.B.D.'de büyük kıtlık esnasında başlıca yiyecek kestane olmuştur. Bu dönemde evcil ve yabani hayvanların beslenmesinde çok önemli bir yiyecek idi. Hatta A.B.D.'deki yabani hindilerin neslinin tükenmesi kestane ormanlarının tükenmesine bağlanmaktadır (Özkarakaş ve ark., 1995).

Kestanenin odunu düzgün yapılı ve çürümeye dayanıklıdır. Birçok yapı işlerinde, elektrik direklerinde ve demiryolu raylarının döşenmesinde kullanılıyordu. Çiftçilerin ziyafetlerinde geyik, karaca, sülün v.s. gibi hayvanlarla birlikte mutlaka kestane pişmiş veya pişmemiş olarak yer alırdı (Jeynes, 1979).



Şekil 1.1. Dünya Kestane Üretim Alanları

Kestane kuzey yarım kürenin Asya, Avrupa, Kuzey Amerika kıtalarında ve kısmen de Güney Amerika'da kültüre alınan bir meyve türüdür (Şekil 1.1). Bu meyve türü ağaç ve yapraklarıyla da yarar sağlamakla beraber asıl meyveleriyle ağırlık ve ekonomik önem kazanmıştır. Anadolu, birçok meyve türünün olduğu gibi kestanenin de anavatanı ve en eski kültür alanlarından birisidir. Kestane, Anadolu'da Doğu Karadeniz'den başlayarak tüm Karadeniz boyunca yayılmakta, Marmara çevresi ve Batı Anadolu'dan Antalya kıyılarına kadar ulaşmaktadır (Soylu, 1984).

Eski Yunan ve Romalı yazarlardan bazılarına göre, kestane M.Ö. 5. yüzyılda Anadolu'dan Yunanistan'a, buradan da Güney İtalya ve İspanya'ya götürülmüştür. Hatta bazı yazarlar kestanenin ilk yayılış merkezinin Anadolu'da Kastanis (Kastamonu) şehri dolay olduğu ve adını da buradan aldığı kanısındadırlar (Erdem, 1951). Son yıllarda yapılan araştırmalar, kestanenin Macaristan gibi ülkelerde de yerli bir tür olduğunu ve eskiden beri kültürünün yapıldığını göstermektedir (Csapody, 1973). Sonuç olarak, kestane çağlar boyunca insan eliyle birçok yerlere taşınarak bugünkü yayılış alanına ulaştığını bildirmiştir (Soylu, 2004).

Kestane eskiden beri değerli bir ağaç olarak bilinmektedir. Kabukları, odunu, yaprağı ve kömürü değişik amaçlarla endüstride kullanılmaktadır. Ekonomik açıdan en önemli ürünü ise meyveleridir. Ülkemizde, kestane üretim miktarımızın fazla olması ekonomik açıdan yarar sağladığı gibi, sosyal yapımızda da büyük önemi vardır. Çünkü kestanelikler çoğunlukla yüksek rakımlı, dik, orman karakterli alanlar olduğu için bu bölgelerde yaşayan halkın başlıca geçim kaynağını oluşturur (Delen, 1979).

Dünyada başlıca kestane üreticisi ülkeler ve üretim miktarları dikkate alındığında; Çin, Kore, İtalya, Türkiye, Bolivya, Portekiz, Japonya, Rusya ve Yunanistan'ın en önemli üretici ülkeler olduğu görülmektedir. 2007 yılı verilerine göre, kestanenin dünya üretimi 1 milyon 223 bin 385 ton olup; Çin 925 bin ton ile ilk sırada, Türkiye ise 63 bin 81 ton ile 3. sırada yer almaktadır (Çizelge 1.1). Bu potansiyel ile Çin dünya üretiminin %75,6'sını; Türkiye ise % 5,1'ini karşılamaktadır.

Çizelge 1.1. Dünyada başlıca kestane üreticisi ülkelerin yıllara göre üretim miktarları (Anonymous, 2008)

Toplam üretim (ton)	YILLAR				
	2003	2004	2005	2006	2007
Çin	797.168	922.735	1.031857	850.000	925.000
Kore	60.017	71.795	76.447	72.000	70.000
İtalya	50.000	50.000	52.000	53.000	55.000
Türkiye	48.000	49.000	50.000	53.814	63.081
Bolivya	35.000	34.670	34.700	35.000	*
Portekiz	33.267	31.051	22.327	30.900	31.500
Japonya	25.100	24.000	21.800	23.100	24.000
Yunanistan	16.800	18.712	20.946	19.937	20.000
Diğer	44.528	37.236	34.315	33.417	34.804
TOPLAM	1.109880	1.239199	1.344392	1.171168	1.223385

* Kayıtta veri yok.

Türkiye'de kestane üretiminin yapıldığı başlıca bölgeler; Ege, Karadeniz ve Marmara bölgelerindeki ağaç varlıkları ve üretim miktarları Çizelge 1.2. 'de verilmiştir.

Çizelge 1.2. Türkiye'de iller itibariyle kestane ağaç sayıları ve üretim miktarları (Anonymous, 2007 c.).

İller	Meyve Veren Yaşta Ağaç Sayısı (Adet)	Meyve Vermeyen Yaşta Ağaç Sayısı (Adet)	Toplam Ağaç Sayısı (Adet)	Üretim Miktarı (ton)
Aydın	589.918	81.994	671.912	15.323
İzmir	302.800	89.950	392.750	8.495
Sinop	164.500	90.200	254.700	4.928
Kastamonu	168.500	12.140	180.640	4.656
Bartın	85.405	15.200	100.605	2.498
Kütahya	68.400	67.100	135.500	2.050
Manisa	55.750	4.500	60.250	2.333
Zonguldak	52.113	3.165	55.278	2.382
Balıkesir	47.722	6.638	54.360	1.658
Bursa	43.650	3.600	47.250	1.435
Diğer	538.093	69.552	607.645	17.323
TOPLAM	1.948.351	444.237	2.392.558	63.081

Türkiye kestane üretiminde ağırlıklı iller incelendiğinde Aydın İlinin ilk sırada yer aldığı, bunu sırasıyla İzmir, Sinop, Kastamonu, Bartın, Kütahya, Manisa, Zonguldak Balıkesir ve Bursa illerinin izlediği görülmektedir.

Çizelge 1.3. 'de görüldüğü üzere Türkiye kestane üretiminin %24,2'sini Aydın ili karşılamaktadır. Ülkemizde son 6 yılda kestane üretim alanları 36 bin 300 ha' dan 40 bin ha'a; üretim miktarı ise 47 bin tondan, 63 bin 81 tona ulaşmıştır. Gerek üretim alanları ve gerekse de üretim miktarında yıldan yıla değişkenlik görülmesi kestane üretimi ile ilgili ülkemizde önemli gelişmeler olduğunun bir göstergesidir.

Çizelge 1.3. Yıllar itibariyle ülkemizde ve Aydın ilinde kestane alanları ve üretim miktarları (Anonymous, 2007 b.).

Yıllar	Türkiye Üretim Alanı (ha)	Aydın Üretim Alanı (ha)	Aydın-Türkiye Payı (%)	Türkiye üretim (ton)	Aydın Üretim (ton)	Aydın-Türkiye Payı (%)
2002	36.300	5.472	15,1	47.000	13.922	29,6
2003	37.200	5.492	14,8	48.000	13.138	27,4
2004	38.000	5.502	14,5	49.000	15.906	32,5
2005	38.000	5.611	14,8	49.000	17.379	35,5
2006	36.000	5.707	14,6	53.814	19.849	36,9
2007	40.000	6.200	15,5	63.081	15.323	24,2

1.1. BİTKİSEL ÖZELLİKLERİ

Kestane uzun ömürlü bir ağaç türü olarak 200-500 yıl kadar yaşayabilmekte, bazen de 1000 yıllık ağaçlara rastlanmaktadır. Avrupa kestaneleri; yayvan büyük taçları, iri yaprakları, sarı renkli çekici çiçekleriyle güzel görünümlü ağaçlardır. Bu ağaçların bitkisel özellikleri (Soylu,2004)'ün bildirdiği şekilde başlıklar halinde verilmiştir.

1.1.1. Kök

Kestanenin kök sistemi esas olarak derine giden kazık kök tipindedir. Bu kazık kök, kuvvetli yan köklerle desteklenir.

1.1.2. Gövde

Kestaneler 20-25 m.'ye kadar boylanabilen yüksek bir taç oluştururlar. Gövdenin dallanma şekli botanik olarak simpodial dallanma şeklindedir.

1.1.3. Yapraklar

Kestanenin (*C. Sativa* Mill.) yaprakları geniş uzun ve oymalı testere dişlidir. Üst yüzeyleri parlak alt yüzeyleri tüylüdür. Yaprakların rengi çeşitlere göre soluk yeşilden koyu yeşile kadar değişir.

1.1.4. Çiçek yapıları, Çiçeklenme ve Tozlaşma

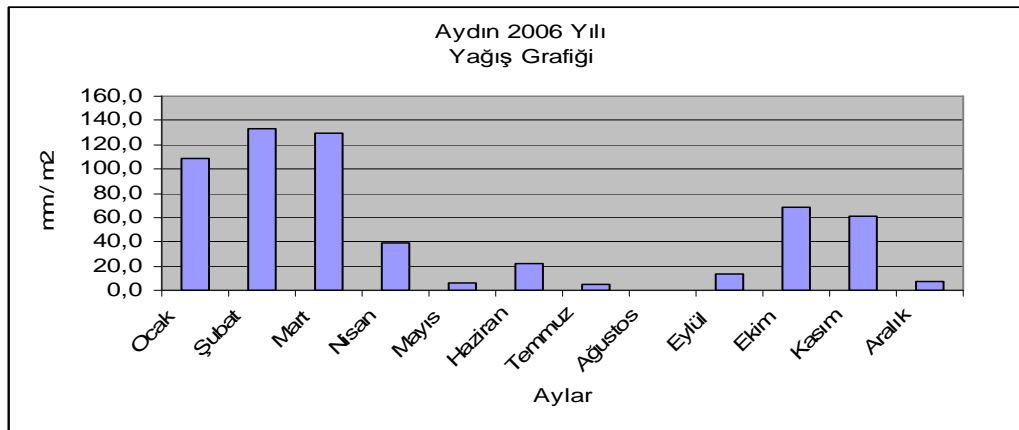
Kestane türlerinin çiçek yapıları monosidir ve çoğu tipleri kendine kısırdır. Çiçeklenme genellikle Haziran ayı içerisinde meydana gelmektedir. Ağacın çiçeklenme seyri dikkate alındığında genellikle erkek çiçekler önce çiçeklenmekte, sonra dişi çiçekler açar. Erkek dişi çiçeklerini kabul edici (reseptiv) olgunluğa ulaşmakta, en son olarak da karışık eşeyli püsküllerdeki erkek çiçekler çiçeklenmektedir.

1.2. ÜRETİM TEKNOLOJİSİ

Çeşitlerin niteliklerini aynen muhafaza etmesi için vegetatif yöntemlerle çoğaltılması gerekmektedir. Kestanelerin vegetatif yolla çoğaltılmalarında daldırma, çeliklerin köklendirilmesi vb. yöntemlerden yararlanmakla birlikte en çok uygulanan ve güvenilir yöntem aşı ile üretimdir. Araştırma maksatlı fidan üretiminde en uygun yöntem sürgün göz aşısı yöntemidir (Özkarakaş ve ark., 1995).

1.3. İKLİM İSTEKLERİ

Kestane Bahçesinin kuruluşunda göz önüne alınacak iki önemli nokta; toprak ve yerdir. Toprağın geçirgen, iyi havalanabilir ve derin olması iyi bir gelişim için gereklidir. Ağır topraklı, su tutan taban araziler kestane için uygun değildir. Sıcaklık toplamı, 2000-2300 °C Düşük sıcaklıklarda -30 °C kadar dayanabilmektedir. Yıllık yağış toplamı: 600-1600 mm' dir. Kestane yazın yüksek sıcaklıklardan doğrudan değil, yağışsız geçen mevsimlerde kuraklıktan etkilenir. Öte yandan soğğun toplandığı çukur vadilerde de kestanelik kurulmamalıdır. Böyle yerlerde sonbahar ve ilkbahar kritik zamanlarında soğuktan zararlanmalar görülebilir (Soylu, 2004).



Şekil 1.2. 2006 Yılı Aydın Şehrinde m²'ye Düşen Yıllık Yağış Miktarı (Anonymous, 2007 a.)

1.4. TOPRAK İSTEKLERİ

Kestane kazık köklü bir bitki olduğundan, yetiştiği toprağın gevşek yapılı ve derin profilde olması gerekir. Çoğunlukla volkanik kaynaklı, potasyum içeriği zengin topraklarda iyi bir şekilde yetişmektedir. Bununla birlikte, Türkiye'de kestanenin optimal olarak yetiştiği yerlerin birçoğunun ana kayası volkaniktir. Kestenenin doğal olarak yetiştiği yerlerde toprakların pH'sı asit özellik göstermekle (pH=5.0-6.3) beraber, kireçli topraklardan da kaçınmamakta ve silikatlı topraklar üzerinde de iyi bir gelişim sürdürmektedir. Bu yönden topraktaki kireç kapsamından çok, yeteri kadar ve kolayca alınabilir potasyumun önemlidir. (Soylu 1984).

Araştırmanın amacı; Türkiye ve Aydın için önemli olan kestane bitkisinin beslenme durumunu belirlemek, vejetasyon periyodunda besin maddelerinin değişimini izlemek, yaprak örneği almak için besin maddelerin stabil olduğu dönemi belirlemek ve buna göre gübreleme programı hazırlanmasını sağlamaktır.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Duyar (1998), Aydın İli gibi, Karadeniz Bölgesi'nden oldukça uzak bir yerde kestanenin yetişmesinin nedenleri olarak; kestanenin bulunduğu dağlardaki toprakların Karadeniz Bölgesi'ne benzer şekilde volkanik yapıda olması, kirecin bulunmayıp, pH'sının düşük yani asit karakterde olması ve potasyum yönünden zengin oluşu gibi faktörlerin etkili olduğunu bildirmiştir. Ayrıca Aydın ilinde mevcut 515 yerleşim biriminin 91'inde aşılı veya yabani formda kestane ağacı bulunmaktadır. Bu yerleşim birimlerinin 56 tanesi Büyük Menderes Nehri'nin kuzeyinde yer almakta olup, eski çağlardan beri kestane önemli bir gelir kaynağıdır. Nehrin güneyinde kalan 35 köyde ise genellikle ağaçlar aşısız olduğunu bildirmiştir.

Rutter ve ark. (1990), kestanelerde düşük azot seviyesi, zayıf gelişmeye ve çiçeklenmenin azalmasına neden olurken, düşük fosfor seviyesinin, gelişen dişi çiçek sayısında azalmaya neden olduğu bildirilmektedir. Bunun yanı sıra, topraktaki bor içeriği 3 ppm'den düşük ve 17 ppm'den fazla ise, özellikle Çin Kestanelerinde kirpilerin içerisinin boşalmasına sebep olmakta ve kalsiyum açısından zengin topraklarda, demir eksikliği problemi yaşandığını ve bunun yanında, kestanelerin yüksek çinko ihtiyaçları olduğunu bildirmişlerdir.

Bingham (1961), avokadolarda yapılan çalışmada yaprakların K miktarı vejetasyonun sonuna doğru yapraklar olgunlaşmaya başladıkça düşüş gösterdiğini belirlemiştir.

Labanauskas ve ark. (1961)'nin bildirdiğine göre, yaprak analizlerinin meyve ağaçlarının beslenme durumlarının teşhisine yardımcı sıkça kullanılmaktadır. Ancak yaprak analizleri deneysel ve ticari amaçlı kullanıldığında elementlerin mevsimsel eğilimleri mutlaka bilinmesi gerektiğini bildirmişlerdir. Avokadolarda yapmış oldukları çalışmada yaprak Cu miktarı vejetasyon boyunca azalma göstermektedir. Aynı çalışmada Cu miktarı vejetasyonun başlarında yani mayıs ve haziran döneminde yüksek, kışa doğru eylül, ekim aylarında ise düşüktür.

Lucas (1963)'in zeytinlerde yaptığı çalışmada yaprak Fe içeriği vejetasyon başlangıç döneminde yani nisan ayından itibaren düşmeye başlamış ve düşüş haziran ayında minimum noktaya ulaşmıştır. Bu çalışmada, meyve tutumundan sonraki dönemde artarak Eylülde maksimuma ulaştığı, meyvenin olgunlaştığı ve hasat döneminde ise tekrar düşme görüldüğü belirtilmiştir.

Eryüce (1980)'nin zeytinde yaptığı çalışmada meyve bağlama döneminden sonra, yaprak Ca içeriğindeki artışın nedenini yaprak yaşının artması ile ilişkili olabileceğini belirtmiştir.

Kacar (1984), Ca'un bitki yapraklarında, hücre duvarının orta lamellerinde kalsiyum pektatlar halinde bol bulunduğu, apikal meristem dokuların sürekli şekilde gelişmelerinde birinci

derecede etkili olduğunu bildirmiştir. Ayrıca Ca çiçeklerin normal oluşumunda rol aldığından yaprak ve sürgün gelişmesinin meyve doğuşu ve büyümesinin hızlı bir şekilde cereyan ettiği ve çiçeklenmenin olduğu vejetasyon dönemi boyunca gereksinim duyulduğu için yapraklarda artarak biriktiğini belirtmiştir.

Abdalla ve ark. (1986) tarafından, turunçgillerde çiçek başlangıcından meyve olana dek çiçekteki ve meyvedeki N,P,K ve mikro besin maddelerinin değişiklikleri ölçülmüş ve aynı araştırmacı tarafından meyve oluşumunun başlangıcından olgunlaşmasına dek tüm meyvedeki besinlerin mevsimsel değişimleriyle ilgili bilginin az olduğunu belirtmişlerdir.

Bar ve ark., (1987)'nin avokadolarda yapmış olduğu çalışmaya göre yaprakların Ca içeriği yaprakların ilk görülmeye başladığı dönemden döküme kadar düzenli bir şekilde arttığı belirlenmiştir. Aynı araştırmacılar N'lu gübrelemenin yaprak Ca miktarına etki etmediği, buna rağmen bazı dönemlerde gübrelemeden sonra yaprak Ca miktarının arttığını gözlemişlerdir.

Kovancı ve ark. (1988), meyve gelişiminin önem kazandığı dönemlerde yaprakta meyveye aktarma etkisinin artmış olması nedeniyle zeytinde ürünlü ve ürünsüz ağaçlar arasında yaprak K değerinin ürünsüz ağaçlar lehine arttığını bildirmektedirler.

Gaşgil (1993)'in belirttiğine göre, incir bitki yapraklarındaki besin maddeleri içeriği vejetasyon boyunca değişmektedir. Sağlıklı şekilde yaprak örneği alabilmek ve yaprak analiz sonuçlarının değerlendirebilmek için vejetasyon süresi içinde oluşan değişimin iyi bilinmesi gerektiği ayrıca yaprağın yaşı, konumu, aya-sap gibi farklı yaprak kısımlarına bağlı olarak bitkinin beslenme durumunu ve beslenmeye etki eden faktörleri yorumlayabilmek için toprak-bitki ilişkilerinin de incelenmesi gerektiği belirtilmiştir. Yapılan çalışmada, yaprak P miktarının vejetasyonun sonuna doğru azalmasının nedeni; önceleri yaprak kuru maddesinin artışı, daha sonra yaprak sürgün gelişmesi ve meyve doğuşuna bağlı olarak P'un meyve ve diğer organlara taşınımı olabileceği belirtilmektedir. Başlangıçta düşük düzeyde bulunan Ca vejetasyon boyunca artması yüksek miktarlarda absorbe edilen Ca'un yapraklara giderek burada suda çözünmez forma dönüşerek tamamıyla immobil olması nedeniyle yaşlı yapraklarda birikmesiyle ilgili olabilir. Çünkü bitki de asal olarak en fazla Ca Yaprak ayasında ve yaprak sapında bulunmaktadır. Yaprak örneklerinin Na içerikleri meyve olgunluğunun başlama döneminde maksimum düzeydedir. Yaprak Cu içeriği ana mahsul doğuşuyla hızlı sürgün gelişmesi ve meyve büyümesinin meydana geldiği Mayıs ayında yüksek düzeylerde iken sürgün gelişiminin durduğu dönem olan Haziran ayından itibaren düşmeye başlamıştır.

Fernandez-Escobar ve ark.(1999), zeytinlerde, turunçgillerde olduğu gibi yaprakta N yoğunluğu ve her bir yaprakta N içeriğinin genç yapraklarda artarak fazlaştığı ve ardından Ağustos ayına kadar düşüş gösterdiğini, meyve ağaçlarında yaprak K konsantrasyonu bir

vegetasyon dönemi sonuna doğru azalma olduğunu ve zeytin ağaçlarında bu azalmanın belirgin bir şekilde görüldüğünü bildirmektedir.

Genç ve ark.,(1991)'nin Marmara Bölgesi sofralık zeytinlerinin beslenme durumunu ortaya koyan çalışmalarında,yaprakların N, P, Fe ve Cu kapsamlarının tüm ünitelerde yeterli olduğu ürünün var ve yok yılına göre bahçelerde % 24-54 oranında potasyum, % 4-44 oranında kalsiyum, % 56-67 oranında çinko ve % 57-76 oranında bor noksanlığı saptanmıştır.

Gonzales ve ark.,(1976) çalışmalarında zeytinde, K, Ca, Mg dengesini özellikle önemli saymaktadırlar. Üzerinde çalışılan her çeşit için dengeyi saptayarak, boş yıllarda ağaçların büyük çoğunluğunun bu elementler açısından belirgin bir dengesizlik çektiğini belirlemiştir. Bu durumda Ca ve Mg büyük miktarlarda bulunduğu halde, K içeriği düşüktür. Bu ağaçlarda Ca/Mg ve (Ca+Mg)/K oranları anormal derecede yüksek değerlere eriştiğini bildirmiştir.

Soyergin (1993)'e göre, Gemlik çeşidi yetiştirilen zeytinliklerden alınan yaprak örneklerinde N, P, K ve Mg'da azalma olmuş, Ca içeriği olgunlukla beraber meyve etinde azalırken, yaprakta artış olduğunu saptamıştır.

Korkmaz (2005)'e göre, Bingham, (1961)'in avokadolarda yapmış olduğu çalışmada yaprak Zn miktarlarının yaprağın yaşı ile bağlantısının olmadığı ancak vejetasyon sonuna doğru yaprak Zn miktarının azaldığını saptamıştır.

Çakır (1998) Kütdiken limonlarda yapılan çalışmada Ca içeriğinin mevsim başından itibaren hızla artış gösterdiğini, toplam Fe miktarının hasat dönemine değin arttığını, hasat döneminden sonra azalma gösterdiğini belirtmiştir.

Erdal ve Peker., (2006)'nın Isparta yöresinde 2006 yılında yaptıkları elmada besin element düzeylerini belirleme çalışmadaki yaprak analiz sonuçlarına göre, Mg eksikliği görülmemiştir. Benzer şekilde ağaçların büyük oranda (%97) N bakımından da yeterli düzeyde beslendiği belirlenmiştir. Ağaçlarda en fazla Zn eksikliği belirlenmiş olup, bu oran % 80 olarak gerçekleşmiştir. Ayrıca bahçelerin P, Ca, K ve Mn açısından da sırasıyla % 69, 64, 24 ve 11 oranlarında yetersiz olduğu saptanmıştır. Sonuç olarak, toprakların N ile yeterince gübrelendiği fakat Zn, P ve Ca gibi diğer besin elementleri açısından sorunların olduğu görülmektedir. Bu nedenle özellikle Zn, P ve Ca gübrelemesine özel önem verilmesi gerektiğini bildirmiştir.

Paydaş ve Pınar., (2007), muzda besin elementlerinin mevsimsel değişimi incelendiğinde araştırmanın yürütüldüğü vegetasyon boyunca N % 1,72-3,24; P % 0,15-0,27; K % 2,25-2,59; Ca % 0,33-1,29; Mg % 0,31-0,62; Cu, 7,45-85,66 ppm; Mn 198,1-461,16 ppm; Fe

80,89-140,57 ppm ve Zn 15,01-30,15 ppm arasında olmuştur. Yapraklardaki bu elementlerin istatistiki bakımından ortak olarak stabil kaldığı devreler saptanmış ve 01 Temmuz–15 Temmuz–01 Ağustos tarihleri arasındaki dönem (hevenk oluşumunun hemen ardından hevenk üzerindeki tüm dişi çiçekler ve hermafrodit çiçeklerin oluşumu tamlanıp ve daha sonra erkek çiçeklerde iki brakte yaprağının açıldığı ve altında minyatür parmakların görüldüğü) en uygun yaprak örneği alma zamanı olarak önerilmiştir.

Sarıfakioğlu (1991) zeytinde yaptığı çalışmada yaprakların Cu içeriğinin çiçeklenme döneminde maksimum iken meyve renk değişimi döneminde minimuma indiğini bildirmiştir.

Rutigliano ve ark., (1993), Güney İtalya'nın farklı yüksekliklerindeki altı farklı kestane plantasyonunda, toprak metabolizması üzerine yaptıkları çalışmalarında; Mayıs, Temmuz, Ekim ve Aralık aylarında olmak üzere 0-10 cm derinlikten toprak örnekleri almışlardır. Taze örneklerde toprak su tutma kapasiteleri ve su içerikleri belirlenmiş; örneklemeden 24 saat sonra toprak solunumu ve toprak mikrobiyal aktivitesi saptanmıştır. Örneklemeden bir hafta sonra ise enzimatik aktivite değerleri belirlenmiştir. Yapılan çalışmada, kestane bahçeleri arasındaki farklılıklar varyans analizi metodu ile değerlendirilmiş ve mikrobiyal aktivite ile diğer faktörler arasında korelasyon analizleri yapılmıştır. Sonuç olarak, çalışılan toprakların fiziko-kimyasal yapılarının oldukça benzer olduğu görülmüştür. Araştırma sonuçları, toprak metabolizması üzerine deniz seviyesinden olan yüksekliğin etkisi olduğunu göstermiştir. Mikrobiyal aktivitede olduğu kadar enzimatik aktivitenin de; yüksek rakımlı bahçelerde, düşük rakımlı bahçelere oranla önemli bir şekilde düşük olduğu belirlenmiştir. Topraktaki CO₂ içeriği ile mikrobiyal aktivite arasında negatif yönde bir korelasyon saptanması, yüksekliğin etkisinin de negatif olduğunu araştırma sonuçları doğrulamıştır.

Wright ve Waister., (2001), ahududularda yaptıkları çalışmada yapraktaki Mg'un meyve gelişimi döneminde kısmen meyveye taşındığını ve yapraktaki azalmanın nedeninin ise bu olduğunu ifade etmişlerdir.

Wahl, (2002)'e göre, kestane üretiminde yapılan gübreleme ürün karlılığını gerçekleştirdiği, fakat yüksek kalitede ürün almak için düzenli bir gübreleme programına ihtiyaç duyulduğu belirtilmektedir. Organik gübrelemeyi kapsayan kompost, kimyasal gübreleme yerine uygulanabilir. Kimyasal gübreleme uygulanacaksa düzenli bir toprak analiziyle uygun tip ve nicelikte gübreler belirlenebilir. Gübre çeşidi her ne olursa olsun, gübre uygulamalarına bahar aylarında geçilmesi gerektiği ve hiçbir zaman temmuz ayından sonra gübreleme yapılmamasını bildirmiştir. Gübre uygulamalarının geç sezona bırakılması ağaçların kış zararına karşı daha duyarlı olmasına yönelik bir sonuç oluşturacaktır. Gübreleme ilk yılda ağaçlara uygulanmayabilir fakat ikinci yıl gübrelemeye başlanabilir. İyi bir gübreleme programıyla ağaç başına ürün oranı, meyve üretimi, ağaçların hastalıklara, zararlılara, soğuğa ve kuraklığa karşı direnci maksimum düzeye ulaşabilir. Yüksek pH olan bölgelerdeki

topraklarda başarılı bir kestane yetiştiriciliği için toprak pH'sını en az 6,5 altına getirmek gerekmektedir. Bunu kısa sürede başarmak için ağaç talaşı veya yongası kısmen ayrıştırılarak uygulanabilir. Uzun sürede başarmak için ise pratik alternatif olarak kimyasal gübreleme yapılabilir. Gübrelemede asidik topraklar sürekli kireç eklenerek pH geri getirilebilir. Toprağı asitleştirmek için en iyi gübre seçimi büyük olasılıkla amonyum sülfat gübresi olduğu ve toprak analizleriyle ne kadar gübre hangi sıklıkta uygulanacağını bildirmiştir.

Zeng ve ark., (2007) Güney Çin'deki yamaçlarda yetişen kestane ağaçlarına sızdırma sulama ile organik gübreleme, domuz dışkı kompostu, yerfıstığı preslemesinden arta kalan kalıntı ve inorganik gübreleme ile bu dört gübrenin etkisiyle toplam azot ve toplam fosfor konsantrasyonlarını iki yıl süre bir çalışmayla araştırılmış ve bir deneysel ortogonal dizayn oluşturulmuştur. Sonuçların gösterdiği üzere organik gübreleme ve fıstık ezmesinden preslenmiş kalıntılar genç kestane ağaçlarının gelişimini kontrollü bir biçimde arttırmaktadır. Bununla beraber fıstık ezmesi kalıntısı meyve ağırlığının artışında etkili olurken, organik gübreler ise tohum ağırlığını artışına etkili olmuştur. Bütün gübrelemeler organik gübreleme dışında sızdırma sulamayla N ve P konsantrasyonlarını artmıştır. Toplam azottaki değişiklik ortalama olarak 1,6 mg/L den 3,2 mg/L ye, toplam fosfordaki değişiklik ise 0,12 mg/L den 0,22mg/L arasında olduğu gözlemlenmiştir. Artıştaki bu oran gübre uygulamalarının miktarlarıyla direkt orantılı bir modelde değildir. Temelde deneysel olan bu sonuçlara göre maksimum kestane üretiminde ve minimum su kirliliğinde ağaç başına verilmesi gereken organik gübre miktarı 2 kg fıstık ezmesi atıklarından oluşan kompost ise ağaç başına 1 kg olarak tavsiye edilmesinin uygun olacağını bildirilmiştir.

İlkbaharda ağaç yaşının her yılı için 1 pound (454 gram) 5-10-5 veya 10-10-10 gübresi veya ağaç gövde çapının her cm'si için 454 gram yine 5-10-5 veya 10-10-10 gübreleri uygulanabilir (Diğer bir ifadeyle ağaç gövde çapının her 1 cm'si için yaklaşık 180 gram) (Anonymous, 2000).

Queijeiro, (1997)'ya göre, İspanya'nın Güneydoğu Galicia bölgesinde son yıllarda önemli bir ürün haline gelen kestanenin herhangi bir gübreleme yapılmadan, çok önemli ve devamlı bir şekilde meyve ve odun ürünü verdiği; bunun nedeni olarak da, kestane bahçeleri arasında ara ziraatı olarak yulaf ve çavdar yetiştiriciliğinin yapılması olduğunu bildirmiştir

Vossen, (2000) 'e göre, bir ağacın ihtiyaç duyduğu azot miktarı, toprak koşullarına, ağacın yaşı ve büyüklüğüne göre değişir. Gübreleme programına, ilkbaharda gelişme periyodu başladığı zaman başlanması gerektiğini bildirmiştir. Olgun bir kestane bahçesi için, yıllık olarak hektara 112 kg azot uygulaması yeterlidir. Bunun yanında, hektara 560 kg potasyum sülfat gübresi, potasyum ihtiyacını karşılaması açısından önemli olduğunu belirtmiştir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. MATERYAL

Araştırma materyalini; Aydın ili Köşk İlçesinde 25 yaşlarındaki yöresel bir çeşit olan Karaaşi çeşidinden kurulu 30 kestane bahçesinden seçilen yaprak ve toprak örnekleri oluşturmaktadır. Toprak örnekleri vejetasyon süresi başlangıcında 0–30 cm derinliğinden alınmıştır. Yaprak örnekleri vejetasyon dönemi boyunca mayıs ayında başlamak üzere 6 ay boyunca (ekim ayı dahil) alınmışlardır.

Çizelge 3.1. Toprak ve yaprak örneklerinin alındığı yerler ve üretici isimleri.

Örnek No	Kodlama	Köy Adı	Üreticinin Adı Soyadı
1	Aht1	Ahatlar	Osman ÜNAL
2	Aht2	Ahatlar	Alim KURT
3	Aht3	Ahatlar	Alim KURT
4	Aht4	Ahatlar	Süzen OK
5	Akç1	Akçaköy	Süleyman SARP
6	Akç2	Akçaköy	Rıza ZEYTİNDALİ
7	Akç3	Akçaköy	Ahmet KÖKMEN
8	Akç4	Akçaköy	Rahmi ERGÖDER
9	Akç5	Akçaköy	Refik ERGÖDER
10	Cmy1	Cumayanı	Abdullah HARMANOĞLU
11	Cmy2	Cumayanı	Raşit HARMANOĞLU
12	Cmy3	Cumayanı	Abdullah HARMANOĞLU
13	Cmy4	Cumayanı	Şerif Ali SARI
14	Cmy5	Cumayanı	Himmat SARI
15	Cmy6	Cumayanı	M.Tevfik BÖLÜK
16	Cmy7	Cumayanı	Mehmet GÖKKAYA
17	Cmy8	Cumayanı	Rifat GÖKDAŞ
18	Gkr1	Gökkiriş	Mustafa KARACA
19	Gkr2	Gökkiriş	Mehmet YILDIZ
20	Grk3	Gökkiriş	Zihni ÜNLÜ
21	Gkr4	Gökkiriş	Rafet KARACA
22	Gkr5	Gökkiriş	İbrahim ERDOĞAN
23	Gkr6	Gökkiriş	Selahattin BİLGE
24	Srç1	Sarıçam	Alim KURT
25	Srç2	Sarıçam	Yusuf KURT
26	Srç3	Sarıçam	Salih OĞUZ
27	Srç4	Sarıçam	Fehmi ÇAKAR
28	Srç5	Sarıçam	Halil İbrahim TAN
29	Srç6	Sarıçam	Mehmet YILMAZ
30	Srç7	Sarıçam	Mehmet DAYAN

3.2. YÖNTEM

Araştırma materyalini oluşturan toprak ve yaprak örneklerinin alınması, analize hazırlanması ve bu örneklerin analizi ile elde edilen bulguların değerlendirilmesinde kullanılan yöntemler 5 başlık altında özetlenmiştir.

3.2.1. Toprak Örneklerinin Alınması ve Analize Hazırlanmasında Kullanılan Yöntemler

Toprak örnekleri; yaprak örneklerinin alınmaya başlandığı tarihten 24.05.2006'da alınmıştır. Toprak örnekleri her bahçeden, araştırmada yaprak örnekleme yapılan kestane ağaçlarının izdüşümünden 0-30 cm derinlikten o bahçeyi temsil edecek şekilde alınmıştır. Örnekler iyice karıştırılıp homojen bir örnek elde edildikten sonra laboratuarda hava kurusu hale gelinceye kadar bekletilmiş ve daha sonra 2 mm'lik elekten elenerek analize hazır hale getirilmiştir (Kacar, 1995).

3.2.2. Toprak Örneklerinin Analizinde Uygulanan Yöntemler

3.2.2.1. Bünye :

Toprak örneklerinin % kum, kil ve mil fraksiyonları hidrometre yöntemi ile analiz edilmiştir (Bouyoucus, 1951). Bu değerler bünye analiz üçgeninde uygulanarak örneklerin bünyeleri saptanmıştır (Black, 1967).

3.2.2.2. Toprak Reaksiyonu (pH) :

Toprak örnekleri 1/2,5 sulandırılarak 30 dakika çalkalama aletinde çalkalanmış cam elektrotlu pH metrede ölçüm yapılmıştır (Jackson, 1958). Sonuçlar Kellog (1952)'a göre sınıflandırılmıştır.

3.2.2.3. %CaCO₃ :

Toprak örnekleri CaCO₃ kapsamları, Scheibler kalsimetresi ile ölçülmüş ve sonuçlar % CaCO₃ olarak verilmiştir (Çağlar,1958). Analiz sonuçlarına göre elde edilen veriler, Evliya, (1960)'ya göre sınıflandırılmıştır.

3.2.2.4. Eriyebilir %Toplam Tuz :

Topraktaki toplam eriyebilir tuz kapsamları, sature hale getirilmiş toprak macununda Conductivity Bridge cihazı kullanılarak ölçülmüştür. Sonuçlar % olarak ifade edilmiştir.(Soil Survey Staff,1951).

3.2.2.5. %Organik Madde :

Toprak örneklerinin organik madde içeriği, modifiye edilmiş Walkey-Black metoduna göre belirlenmiş ve sonuçlar % olarak hesaplanmıştır (Black,1965). Sınıflandırma Schlincting and Blume, (1960)' a göre yapılmıştır.

3.2.2.6. % Toplam Azot :

Toprakların toplam azot miktarları Bremner ve Shou'ın modifiye makro Kjeldahl metodu ile analiz edilmiştir (Kacar, 1995). Sonuçlar % olarak verilmiştir (Kovancı,1969).

3.2.2.7. Alınabilir Fosfor :

Toprak örnekleri Olsen metoduna göre pH'sı 8.5'e ayarlı 0.5 M sodyum bikarbonat çözeltisi ile ekstrakte edilmiş ve elde edilen süzükteki fosfor (P) spektrofotometrede okunmuştur. Sonuçlar ppm olarak verilmiştir (Olsen and Dean, 1965).

3.2.2.8. Değişebilir Potasyum Kalsiyum, Magnezyum ve Sodyum:

Analize hazır hale getirilmiş toprak örnekleri pH'sı 7.0'e ayarlı 1N Amonyum Asetat çözeltisi ile ekstrakte edilmiş ve elde edilen süzükte, potasyum (K), kalsiyum (Ca), sodyum (Na) değerleri flame fotometrede; magnezyum (Mg) içerikleri ise Atomik Absorbsiyon Spektrofotometrede okunmuştur (Kacar, 1995). K değerleri Pizer, (1967)'e göre; Ca, Mg ve Na değerlerini ise Loue, (1968)'ye göre sınıflandırılmıştır.

3.2.2.9. Değişebilir Demir, Çinko, Mangan ve Bakır:

Toprakların örnekleri DTPA ile ekstrakte edilmiş ve elde edilen süzükte değişebilir Fe, Zn, Mn ve Cu içerikleri Atomik Absorbsiyon Spektrofotometrede okunarak ppm olarak belirlenmiştir (Kacar, 1995) ve sınıflandırmalar Viets ve Lindsay ,(1973)'e göre yapılmıştır.

3.2.2.10. Bor:

Toprakların toplam bor miktarları, Wolf (1974)'a göre Azomethin-H yöntemiyle analiz edilmiştir ve ppm şeklinde ifade edilmiştir.

3.2.3. Yaprak Örneklerinin Alınması ve Analize Hazırlanmasında Kullanılan Yöntemler

Yaprak örnekleri, her bir bahçeden önceden tespit edilip, işaretlenmiş 5 ağaçtan ve ağaçların kuzey, güney, doğu, batı yönlerinden her ağaçtan 10 adet alınmıştır. Yapraklar gelişimini tamamlamış olgun yapraklardan alınmıştır (her yıllık sürgünün ortasında yer alan normal büyüklükteki yaprak). Yaprak örnekler önce musluk suyundan sonra da saf sudan geçirilerek temizlenmiş, kurutma kâğıdında nemleri alınmış, 65 C'de 24-48 saat etüv fırınında kurutulmuş ve etüvden çıkarıldıktan sonra öğütme makinesi ile öğütülüp analize hazır hale getirilmiştir (Kacar ve İnal, 2008).

3.2.4. Yaprak Örneklerinin Analizinde Uygulanan Yöntemler

Yaprak örneklerindeki analizler, azot ve bor besin elementi hariç tümü yaş yakma yöntemiyle elde edilen örneklerde gerçekleştirilmiştir. Etüvde kurutulup, öğütülen örneklerden 1'er gram alınarak nitrik-perklorik asit karışımı (4/1) ile yaş yakma işlemi yapılmıştır (Kacar ve İnal, 2008).

3.2.4.1. Azot Analizi:

Yaprak örneklerinde toplam N analizi modifiye Kjeldalh yöntemi ile yapılmıştır (Kacar ve İnal, 2008).

3.2.4.2. Fosfor Analizi:

Yaş yakma uygulanarak analize hazır hale getirilen örneklerde, Vanadomolibdo fosforik sarı renk yöntemi ile Spektrofotometrede ölçülmüş, sonuçlar kuru maddede % olarak verilmiştir (Kacar ve İnal, 2008).

3.2.4.3. Potasyum, Kalsiyum ve Sodyum Analizi:

Yaş yakma uygulanarak analize hazır hale getirilen örneklerde K, Ca, ve Na analizleri (Kacar ve İnal, 2008) 'a göre Flame Fotometrede ölçülmüş sonuçlar % olarak verilmiştir.

3.2.4.4. Magnezyum, Demir, Mangan, Çinko ve Bakır Analizi:

Yaş yakma uygulanarak analize hazır hale getirilen örneklerde ölçümler Atomik Absorbsiyon Spektrofotometre de yapılmıştır. Sonuçlar ppm olarak verilmiştir.

3.2.4.5. Bor Analizi:

550 °C'de kül haline getirilen yaprak örnekleri Azomethin-H yöntemi ile spektrofotometrede okunmuş ve sonuçlar ppm olarak belirlenmiştir (Wolf, 1974).

3.2.5. Analiz Sonuçlarının Değerlendirilmesinde Kullanılan İstatistiksel Yöntemler

Yaprak örneklerinin analiz sonuçları, tesadüf parselleri deneme desenine göre faktöriyel olarak değerlendirilmiş ve örnek alma zamanlarına ait değerlere LSD testi uygulanarak gruplar arasında fark olup olmadığı belirlenmiştir (Yurtseven, 1984).

4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

4.1. TOPRAK ÖRNEKLERİNİN ANALİZ BULGULARI

Araştırmada yaprak örneklerinin alındığı bahçelerin toprak özelliklerini ve beslenme durumlarını belirlemek için 0-30 cm toprak örnekleri alınmış ve toprak örneklerinin fiziksel ve kimyasal analizleri yapılmıştır. Toprak örneklerinin bazı fiziksel özelliklerinin analiz sonuçları 4.1.'de verilmiştir.

Çizelge 4 .1. Toprak Örneklerinin Bazı Fiziksel Özelliklerinin Analiz Sonuçları

Bahçe No	pH	Bünye	Tuz %	Kireç %	Organik Madde %
1	6,22	Tın	0,0011	2,30	1,57
2	6,76	Tın	0,0018	2,19	1,72
3	6,66	Tın	0,0017	2,19	1,78
4	6,13	Tın	0,0011	2,22	1,92
5	6,93	Tın	0,0020	2,26	1,20
6	6,33	Tın	0,0015	2,11	1,98
7	6,48	Tın	0,0028	2,07	1,63
8	6,90	Tın	0,0029	2,03	1,78
9	6,05	Tın	0,0019	1,99	1,92
10	6,54	Tın	0,0014	1,69	1,59
11	6,30	Tın	0,0029	1,97	2,48
12	6,21	Killi-Tınlı	0,0036	1,97	3,46
13	6,73	Tın	0,0082	2,01	2,16
14	6,37	Tın	0,0040	1,93	2,61
15	6,38	Tın	0,0034	2,12	2,03
16	6,34	Killi-Tınlı	0,0032	2,01	3,14
17	6,45	Tın	0,0022	2,04	1,37
18	6,38	Tın	0,0142	2,12	1,83
19	6,65	Tın	0,0020	2,08	4,25
20	6,63	Tın	0,0059	1,85	1,76
21	6,11	Tın	0,0052	2,51	0,65
22	6,29	Tın	0,0020	2,16	0,52
23	6,29	Tın	0,0032	2,44	2,16
24	6,38	Tın	0,0016	2,13	2,16
25	6,84	Killi-Tınlı	0,0073	2,17	4,05
26	6,75	Killi-Tınlı	0,0045	2,06	3,20
27	6,39	Tın	0,0020	2,13	1,37
28	6,55	Tın	0,0020	1,98	1,83
29	6,64	Tın	0,0021	2,01	1,68
30	6,41	Tın	0,0019	2,15	1,72

Toprak örneklerinin çizelge 4.2.'deki bünye analiz sonuçlarına baktığımızda, araştırma topraklarının % 87'si tınlı bünyeye % 13'ü ise killi tınlı bünyeye sahip olduğu belirlenmiştir (Black,1967). Bu bünye özelliklerinin kestane yetiştiriciliği için uygun olduğu Soylu, (2004)'in bildirdiği, genel itibariyle kazık kökleri bulunan kestane ağacının istediği gevşek ve derin profilli olan topraklar ibaresi ile uyum içindedir.

Çizelge 4.2.'ye göre toprakların pH değerlerinin % 60'ı Hafif Asit karakterli, % 40'ının Nötr yapıda olduğunu belirlenmiştir (Kellog, 1952). Bu değerler Soylu (2004)'nün kestane yetiştiriciliğinde toprakların asit karakter (pH= 5–6,5) özellik gösterdiğini belirtmesiyle benzerlik göstermektedir.

Araştırma bahçelerinden alınan toprak örneklerinin çizelge 4.2.'de % kireç (% CaCO₃) içeriklerinde tamamının kireç bakımından fakir olduğu belirlenmiştir (Evliya,1960). Bu özellik Kacar ve Katkat (1998) tarafından bildirilen genellikle asit karakterli yağışlı bölge topraklarında kalsiyum oranının düşük olduğu yönündeki ifadesi ile uyum göstermektedir.

Alınan tüm örneklerde eriyebilir toplam tuz oranı % 0,0022 ile % 0,0046 arasında olup kestane bahçesi topraklarının tuzsuz bir yapıda olduğu görülmüştür (Çizelge 4.2.).

Bahçe topraklarının organik madde değerleri çizelge 4.2. incelendiğinde ise, % 7'sinin çok düşük, % 56'sının düşük, % 20'sinin orta düzeyde, % 17'sinin yüksek düzeyde Organik madde içerdiği tespit edilmiştir (Schlincting and Blume, 1960).

Toprak örneklerinin kimyasal analiz sonuçları incelendiğinde ise, toplam % N analiz sonuçlarına göre sınır değerleri çizelge 4.2.'de gösterilmiş ve bahçelerin % 57'si N bakımından yetersiz, %30'unun orta ve %13'ünün de yüksek miktarlarda N bulunduğu gözlemlenmiştir (Kovancı,1969).

Çizelge 4.2. Toprakların Fiziksel ve Kimyasal özelliklerinin Sınır Değerlere Göre % Olarak Dağılımı.

Bünye	%	Toplam Tuz %	Sınır	%	CaCO ₃ %	Sınır	%
Kumlu	-	Tuzsuz	0-0.015	100	Düşük	0-2.5	100
Kumlu Tınlı	-	Hafif Tuzlu	0.015-0.035	-	Kireçli	2.5-5.0	
Tınlı	87	Orta Tuzlu	0.035-0.065	-	Yüksek	5.0-10.0	
Killi Tınlı	13	Kuv. Tuzlu	>0.065	-	Çok Yük	10.0-20.0	
Killi	-				Aşırı	>20.0	

pH	Sınır	%	Organik Madde %	Sınır(%)	%	N %	Sınır(%)	%
Hafif Asit	6.0-6.5	60-	Çok Düşük	0-1	7	Çok Düşük	<0.045	57
Nötr	6.5-7.3	40	Düşük	1-2	56	Düşük	0.045-0.09	-
Hafif Alkali	7.3-7.8	-	Orta	2-3	20	Orta	0.09-0.17	30
Alkali	7.8-8.4	-	Yüksek	3-6	17	Yüksek	0.17-0.32	13
Kuv. Alkali	8.4-9.0	-	Çok yüksek	>6	-	Çok yüksek	>0.32	-

P ppm	Sınır (ppm)	%	K ppm	Sınır (ppm)	%	Ca ppm	Sınır (ppm)	%
Çok Düşük	<3	-	Çok Düşük	<100	-	Çok Düşük	<715	87
Düşük	3-7	13	Düşük	100-200	3	Düşük	715-1440	13
Orta	7-20	64	Orta	200-250	10	Orta	1440-2867	-
Yüksek	>20	23	Yüksek	250-320	20	Yüksek	2867-6120	-
			Çok yüksek	>320	67	Çok yüksek	>6120	-

Mg ppm	Sınır (ppm)	%	Na ppm	Sınır (ppm)	%	Fe ppm	Sınır (ppm)	%
Çok Düşük	<55	-	Çok Düşük	<34	40	Çok Düşük	<2.5	-
Düşük	55-117	33	Düşük	34-68	53	Düşük	2.5-5.0	77
Orta	117-200	67	Orta	68-230	7	Orta	5.0-10	23
Yüksek	200-400	-	Yüksek	230-460		Yüksek	10-20	-
Çok yüksek	>400	-	Çok yüksek	>460		Çok yüksek	>20	-

Zn ppm	Sınır (ppm)	%	Mn ppm	Sınır (ppm)	%	Cu Ppm	Sınır (ppm)	%
Düşük	<0.5	-	Düşük	<1	40	Düşük	<0.2	-
Kritik	0.5-1.0	67	Kritik			Kritik		
Yeterli	>1.0	33	Yeterli	>1	60	Yeterli	>0.2	100

B Ppm	Sınır (ppm)	%
Çok Az	<0.5	-
Az	0.5-0.99	-
Yeterli	1,00-2,49	100
Fazla	2,50-4,99	-
Çok Fazla	>5.0	-

Toprakların yararışılı P değerleri 4,23 – 28,97 ppm değerleri arasında değiştiği görülmektedir (Çizelge 4.3.). Buna göre çizelge 4.2.'deki P içerikleri bakımından bahçelerin %23'ünün yüksek, %64'ünün orta, %13'ünün düşük miktarlarda P içerdiği tespit edilmiştir (Olsen and Dean, 1965).

Alınabilir K analiz sonuçları çizelge 4.2. incelendiğinde Pizer, (1967)'e göre K bakımından bahçelerin % 67'si gök yüksek,%20'si yüksek, %10'u orta ve %3' düşük K içeriğine sahip olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4.2'ye göre bahçe topraklarının Ca içerikleri Loue, (1968)'e göre %87'si gök düşük, %17'si düşük seviyede olduğu tespit edilmiştir.

Toprak rneklerinin Na miktarı Loue, (1968)'e göre % 40'ının gök düşük, %57'sinin düşük, %7'sinin orta sevide Na elementi içerdiği belirlenmiştir (Çizelge 4.2.).

Loue (1968)'e göre çizelge 4.3.'deki örneklerde Mg analiz sonuçları 66,3 ile 177,59 ppm arasında yer almaktadır. Buna göre bahçe topraklarının %33'ünün düşük, %67'sinin orta içeriklerde Mg elementi bulunduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.2.).

Toprak rneklerinin mikro element içerikleri incelendiğinde Fe seviyeleri 3,74 ile 5,72 ppm arasında yer almaktadır. Çizelge 4.2.'ye göre bahçe topraklarının %77'si düşük ve %23' ise orta seviyelerde Fe bulunduğu tespit edilmiştir (Viets ve Lindsay ,1973).

Kestane bahçelerinin faydalı Zn içerikleri çizelge 4.3.'de 0,48 ile 1,62 ppm arasında yer almaktadır. Viets ve Lindsay, (1973)'e göre bahçe topraklarının %67'si kritik ve %33'ünün ise yeterli seviyelerde olduğu belirlenmiştir (Çizelge4.2.).

Mn seviyeleri 0,67 ile 1,43 ppm arasında yer almaktadır (Çizelge4.3.). Çizelge 4.2.'ye göre kestane bahçe topraklarının %40'ının düşük, % 60'ının yeterli Mn içerdiği tespit edilmiştir (Viets ve Lindsay ,1973).

Çizelge 4.3. Toprak Örneklerinin Kimyasal Analiz Sonuçları

Bahçe No	% N	P (ppm)	K (ppm)	Ca (ppm)	Na (ppm)	Mg (ppm)	Fe (ppm)	Zn (ppm)	Cu (ppm)	Mn (ppm)	B (ppm)
1	0,021	15,08	457	794	32	97,60	5,02	0,78	2,29	0,91	1,818
2	0,016	17,06	364	298	32	66,30	4,83	0,48	2,04	0,81	1,827
3	0,012	17,86	327	198	32	67,70	5,32	0,52	2,18	0,93	1,760
4	0,021	16,27	289	99	32	81,20	5,61	0,67	2,31	0,78	1,979
5	0,018	7,80	524	496	32	156,68	4,31	0,81	2,65	1,04	1,930
6	0,028	8,33	352	595	32	152,32	4,82	0,83	2,18	0,67	2,036
7	0,018	18,25	491	595	48	149,62	4,11	0,73	2,61	1,02	1,954
8	0,013	7,28	524	496	48	137,83	5,23	0,54	1,94	0,82	1,906
9	0,018	7,28	423	397	48	175,62	5,72	0,89	2,39	0,86	1,833
10	0,120	8,73	339	397	32	154,34	4,54	0,57	2,54	1,08	1,881
11	0,013	23,41	645	893	48	127,12	4,89	0,69	2,85	0,88	1,930
12	0,140	6,48	237	695	16	158,24	4,12	0,91	1,81	1,39	2,119
13	0,016	15,34	376	794	48	145,52	4,05	1,03	2,02	1,43	1,960
14	0,169	9,52	327	595	32	155,23	4,17	1,24	1,81	1,08	1,833
15	0,162	4,76	251	595	64	175,42	4,12	1,44	2,12	1,42	1,641
16	0,202	4,23	224	695	79	177,59	4,04	1,52	1,49	1,37	1,897
17	0,014	11,38	491	397	48	145,61	4,72	0,77	1,92	1,13	1,690
18	0,130	15,74	555	298	45	137,83	4,62	0,67	1,85	1,14	2,216
19	0,190	23,68	929	695	48	125,94	4,32	0,74	1,97	1,06	1,930
20	0,015	14,02	352	794	48	132,84	4,34	0,79	1,94	1,03	1,884
21	0,038	20,50	457	397	64	175,42	4,89	0,82	2,23	1,24	1,781
22	0,042	5,82	211	893	79	136,86	5,02	0,91	2,37	1,02	2,170
23	0,025	28,44	457	496	32	151,24	5,12	1,18	1,82	1,13	1,815
24	0,014	17,59	264	695	48	143,86	4,54	0,81	2,28	1,18	1,599
25	0,194	13,89	171	992	48	101,02	3,91	1,62	1,84	0,73	1,733
26	0,171	11,64	276	695	64	112,02	4,81	0,91	1,88	0,81	1,796
27	0,105	28,97	376	397	64	84,23	4,13	1,23	1,69	1,07	1,708
28	0,119	20,24	314	496	32	82,73	4,58	1,51	1,73	1,03	1,675
29	0,112	12,54	267	751	48	91,17	4,61	1,32	1,63	0,71	2,000
30	0,134	21,63	328	487	32	102,40	3,74	1,44	1,68	0,84	2,188

Örneklerin Cu değerleri 1,73 ile 2,65 ppm arasında olup, Cu seviyeleri çizelge 4.2.'de belirtildiği üzere bahçelerin tamamı yeterli seviyededir (Viets ve Lindsay ,1973).

Çizelge 4.3.'e göre toprakların B seviyeleri 1,6-2,2 ppm arasında bulunmuştur.Buna göre bahçe topraklarının tamamında yeterli düzeyde B içerdiği belirlenmiştir (Çizelge 4.2.).

4.2. YAPRAK ÖRNEKLERİNİN ANALİZ BULGULARI

Yaprak örnekleri mayıs ayından başlayıp ekim ayının sonuna kadar olan devrede her ay olmak üzere alınmış ve bu örneklerde makro ve mikro besin elementi analizleri yapılmıştır. Bu besin elementlerinin her birinin aylara ve yörelere göre değişimi sırasıyla incelenmiş ve aylar arasındaki ortaya çıkan sonuçlar LSD testine göre yorumlanmıştır.

4.2.1. Yaprak örneklerinin % Azot içeriklerinin değişimi

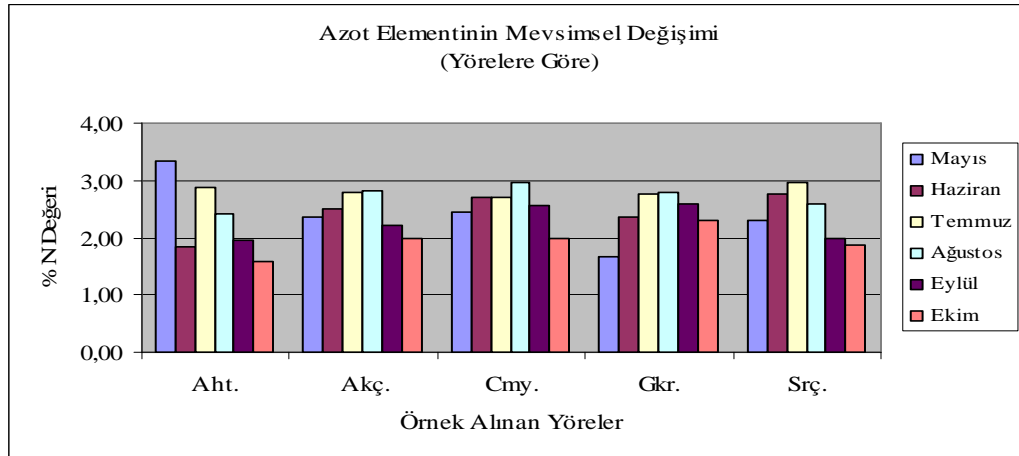
Yaprak örnekleri 5 farklı yöreden ve 6 ayda ayrı ayrı alınmıştır. Azot besin elementinin yörelere ve aylara göre değişimi belirlenerek istatistikî açıdan değerlendirilmiş ve yaprakların azot içeriklerinin minimum ve maksimum değerleri çizelge 4.4.'de verilmiştir.

Çizelge 4.4. Yaprak Örneklerinin % Azot Analiz Sonuçları

Aylar	Aht.	Akç.	Cmy.	Gkr.	Srç.	Ort.
Mayıs	3,34	2,35	2,44	1,67	2,32	2,42 abc
Haziran	1,83	2,49	2,71	2,35	2,76	2,42 abc
Temmuz	2,87	2,79	2,71	2,75	2,95	2,81 a
Ağustos	2,43	2,83	2,97	2,79	2,58	2,71 ab
Eylül	1,95	2,22	2,57	2,60	1,99	2,26 bc
Ekim	1,60	1,97	1,97	2,30	1,87	1,94 c
Ort.	2,27 abc	2,46 ab	2,59 a	2,56 a	2,43 ab	

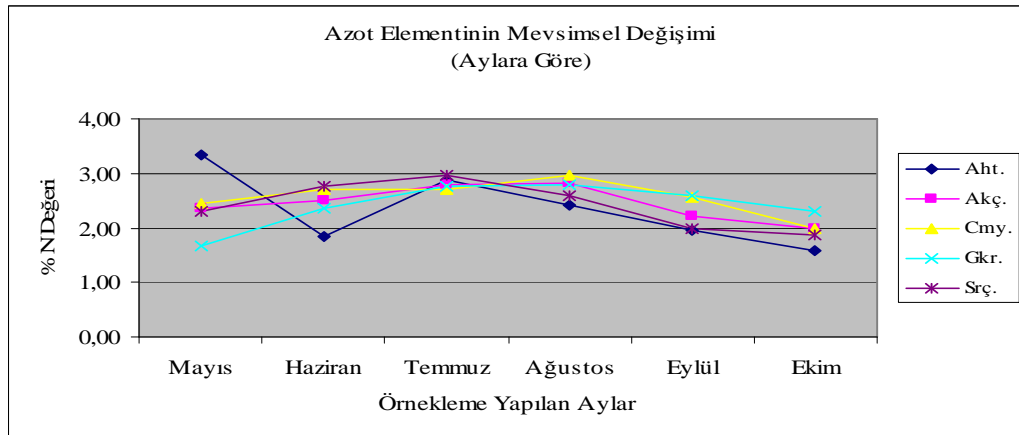
LSD (0,05) = 0.4824365

Yaprakların toplam N içerikleri incelendiğinde, aylar arasında farklılara rastlanmış, en yüksek azot değeri temmuz ayı içerisinde görülmüş olup en düşük azot seviyesi ekim ayında tespit edilmiştir. Bunun yanında en yüksek (%3,34) ve en düşük (%1,60) azot seviyeleri Ahatlar'da saptanmıştır (Çizelge 4.4., Şekil 4.1).



Şekil 4.1. Yaprak Örneklerinde Yörelere Göre Toplam % Azot Değişimi

Örnek alınan aylara göre azot elementi incelendiğinde vejetasyon süresinin başlamasıyla birlikte mayıs ayından itibaren yükselen azot seviyesi temmuz ayında en yüksek seviyeye ulaşmış meyve olgunlaşma dönemi olan eylül ve ekim ayı boyunca düşüşe geçmiştir.



Şekil 4.2. Yaprak Örneklerinde Aylara Göre Toplam % Azot Değişimi

Kacar ve Katkat (1998)'da meyve ağaçlarında yeter seviyenin % N miktarlarının 2,0 ile 3,0 arasında olduğunu belirtmişlerdir. Benzer bir çalışma da Fernandez-Escobar ve ark.(1999)'nın belirttiğine göre kışın yaprağını döken meyve ağaçlarında yaprak azot içeriği yaprak dökümüne kadar büyüme sezonunca azaldığını bildirmişlerdir. Çalışmamızda da elde ettiğimiz % N içeriklerinin yaz aylarında yeterli seviyelerde olduğu kış dönemine doğru ise seviyelerinin azaldığı görülmektedir (Şekil 4.2).

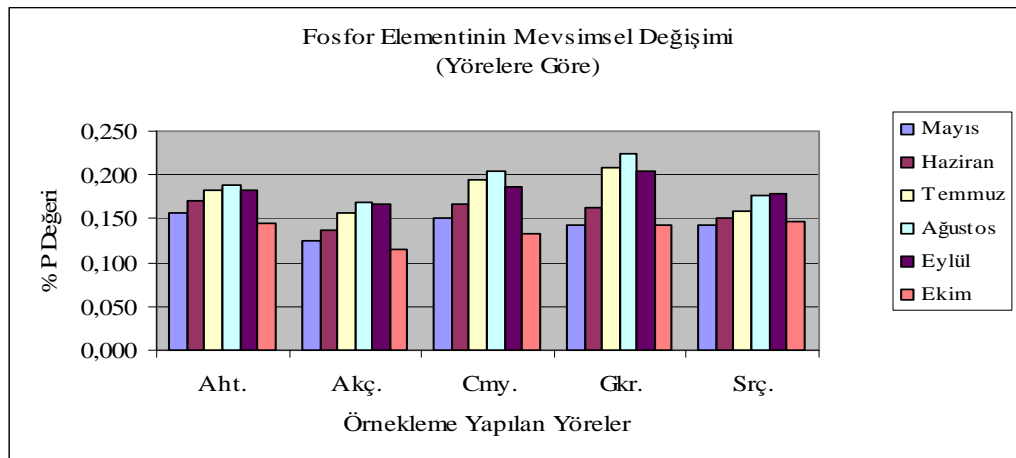
4.2.2. Yaprak örneklerinin % Fosfor içeriklerinin değişimi

Çizelge 4.5. Yaprak Örneklerinin % Fosfor Analiz Sonuçları

Aylar	Aht.	Akç.	Cmy.	Gkr.	Srç.	Ort.
Mayıs	0,16	0,13	0,15	0,14	0,14	0,14 b
Haziran	0,17	0,14	0,17	0,16	0,15	0,16 b
Temmuz	0,18	0,16	0,19	0,21	0,16	0,18 a
Ağustos	0,19	0,17	0,20	0,22	0,18	0,19 a
Eylül	0,18	0,17	0,19	0,20	0,18	0,18 a
Ekim	0,14	0,12	0,13	0,14	0,15	0,13 bc
Ort.	0,17 a	0,15b	0,17 a	0,17 a	0,16 b	

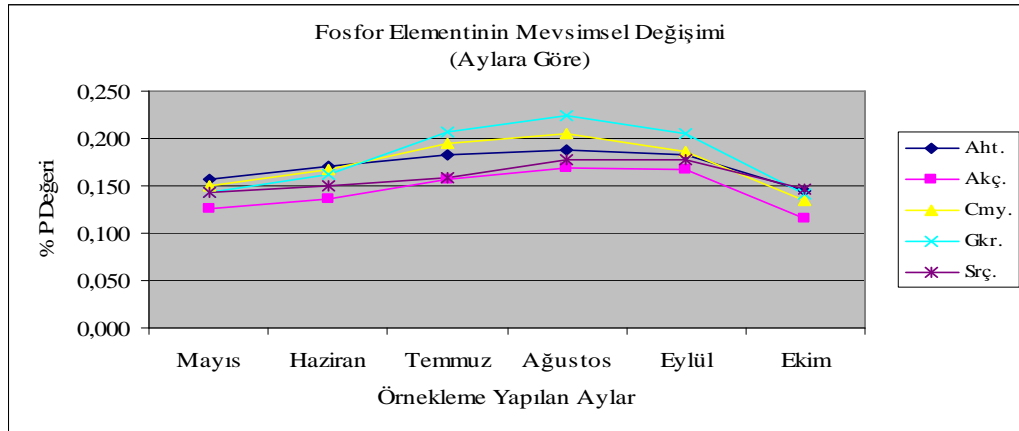
LSD (0,05) = 1,346803

Yaprak örneklerinin fosfor içerikleri incelendiğinde, aylar arasında farklılıklara rastlanmıştır, en yüksek fosfor değeri ağustos ayı içerisinde görülmüş olup en düşük fosfor konsantrasyon seviyesi ekim ayında tespit edilmiştir. Bunun yanında en yüksek fosfor seviyesi (% 0,225) Gökkişiş'te, en düşük (% 0,116) ise, Akçaköy'de belirlenmiştir (Çizelge 4.5. Şekil 4.3.).



Şekil 4.3. Yaprak Örneklerinde Yörelere Göre % Fosfor Değişimi

Örnek alınan aylara göre fosfor dağılımı, vejetasyon başlangıcından itibaren ağustos ayına kadar istikrarlı bir artış gözlenmiş yapraktaki fosfor konsantrasyonu bu aydan itibaren vejetasyon dönemi sonuna kadar düşüş gösterdiği belirlenmiştir (Şekil 4.4.).



Şekil.4.4. Yaprak Örneklerinde Aylara Göre % Fosfor Değişimi

Kacar ve Katkat, (1998)'a göre, bitkilerde fosforun azot ve potasyuma nazaran daha az miktarlarda bulunduğu, vejetatif gelişme dönemlerinde bitkilerin optimum fosfor içerikleri kuru madde ilkesine göre genelde % 0,3 ile 0,5 arasında değişmekte ve % 1'in üzerine çıktığında zehirlenme belirtilerinin gözlemlendiğini belirtmişlerdir. Benzer sonuçları Gaşgil (1993)'de incir bitkisinde elde etmiştir. Araştırma bulgularımızın bu literatürler çerçevesinde uyum içinde olduğu belirlenmiştir.

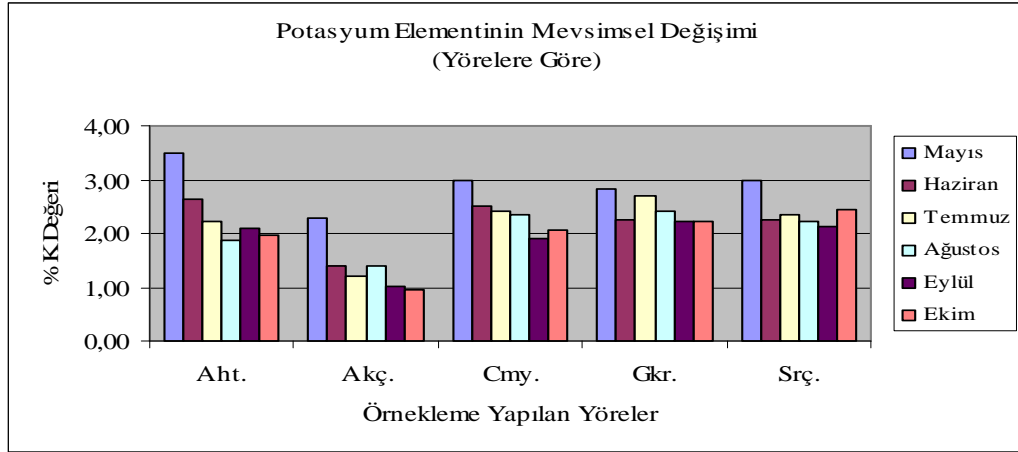
4.2.3. Yaprak örneklerinin % Potasyum içeriklerinin değişimi

Çizelge 4.6. Yaprak Örneklerinin % Potasyum Analiz Sonuçları

Aylar	Aht.	Akç.	Cmy.	Gkr.	Srç.	Ort.
Mayıs	3,50	2,30	2,97	2,82	2,99	2,92 a
Haziran	2,63	1,39	2,50	2,24	2,25	2,20 b
Temmuz	2,23	1,22	2,40	2,69	2,35	2,18 bc
Ağustos	1,87	1,40	2,36	2,41	2,22	2,05 bc
Eylül	2,09	1,02	1,92	2,22	2,14	1,88 c
Ekim	1,98	0,96	2,06	2,23	2,44	1,93 bc
Ort.	2,16 bc	1,26 c	2,25 b	2,36 a	2,28 b	

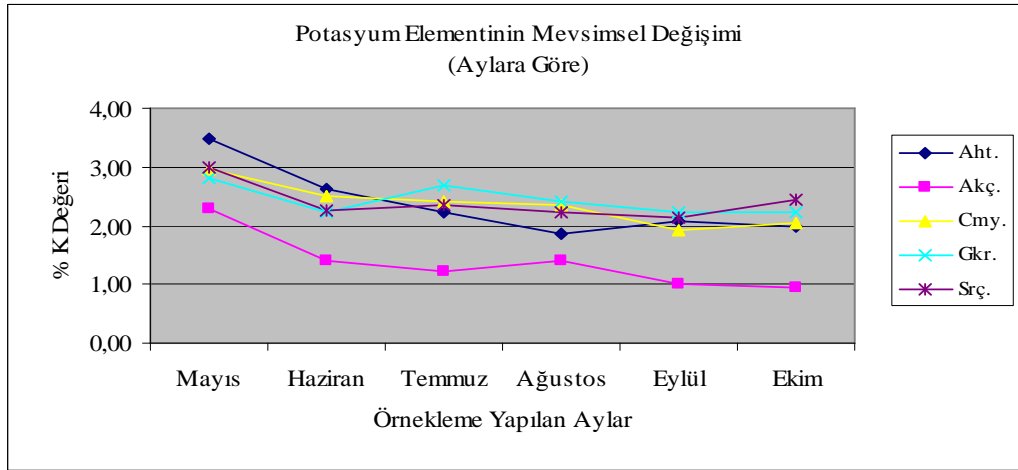
LSD (0,05) = 0,2901301

Yaprak örneklerindeki potasyum içeriklerine göre, aylar arasında farklılıklara rastlanmıştır, en yüksek potasyum değeri mayıs ayında Ahatlar'da (% 3,50) görülmüş olup en düşük potasyum içeriği ise ekim ayında Akçaköy'de (%0.96) tespit edilmiştir (Çizelge 4.6. Şekil 4.5.).



Şekil 4.5. Yaprak Örneklerinde Yörelere Göre % Potasyum Değişimi

Araştırma bulgularımıza göre Bingham (1961)'in avokadolarda, Kovancı ve ark.(1988)'nin zeytinde, elde ettiği sonuçlarla uyum içerisinde olduğu saptanmıştır.



Şekil 4.6. Yaprak Örneklerinde Aylara Göre % Potasyum Değişimi

Yaprak örneklerindeki potasyum analiz sonuçlarına göre, vejetasyon sonundaki potasyum içeriğinin vejetasyon başlangıcındaki içeriğe göre daha düşük olduğu ve potasyum elementinin aylar itibariyle yapraktaki içeriğinin azaldığı belirlenmiştir (Şekil 4.6.).

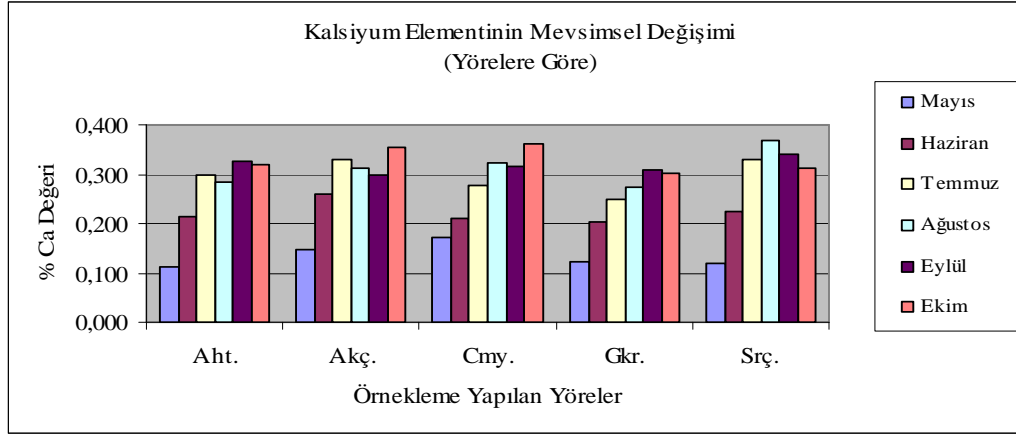
4.2.4. Yaprak örneklerinin % Kalsiyum içeriklerinin değişimi

Çizelge 4.7. Yaprak Örneklerinin % Kalsiyum Analiz Sonuçları

Aylar	Aht.	Akç.	Cmy.	Gkr.	Srç.	Ort.
Mayıs	0,113	0,149	0,173	0,124	0,118	0,135 c
Haziran	0,213	0,260	0,209	0,204	0,224	0,222 b
Temmuz	0,299	0,330	0,276	0,248	0,330	0,297 a
Ağustos	0,286	0,314	0,322	0,275	0,368	0,313 a
Eylül	0,326	0,298	0,316	0,310	0,342	0,318 a
Ekim	0,319	0,356	0,362	0,301	0,311	0,330 a
Ort.	0,259 b	0,285 a	0,276 ab	0,244 bc	0,282 a	

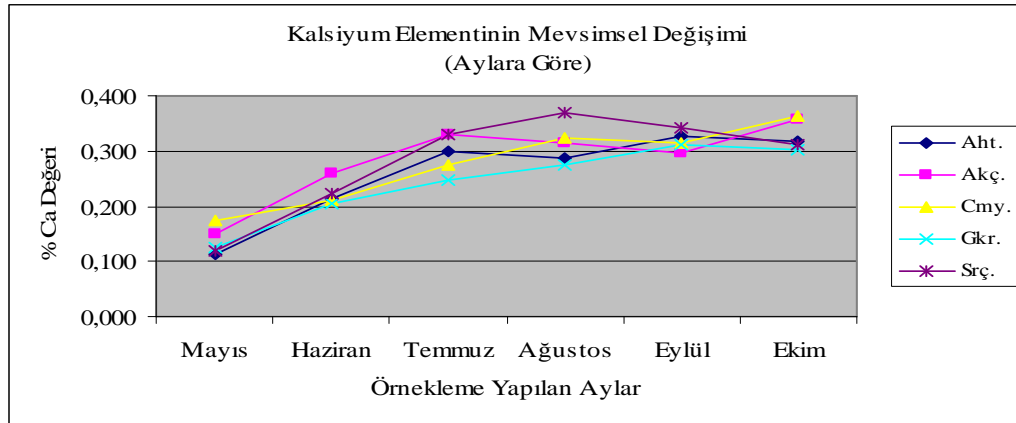
LSD (0,05) = 3,201059

Alınan örneklerdeki kalsiyum içeriklerine göre, en yüksek miktar ağustos ayında, en düşük ise, mayıs ayında tespit edilmiştir. Bunun yanında Sarıçam'da en yüksek (%0,368), Ahatlar'da da en düşük (% 0,113), kalsiyum içeriği belirlenmiştir (Çizelge 4.7. Şekil 4.7.).



Şekil 4.7. Yaprak Örneklerinde Yörelere Göre % Kalsiyum Değişimi

Kacar ve Katkat (1998) bitkilerdeki yeterli kalsiyum miktarı %0,30-%1,00 arasında değiştiğini belirtmişlerdir. Elde edilen bulgulara göre, yapraklardaki kalsiyum miktarının sınır değerinin altında olduğu belirlenmiş bunun sebebinin de alınan toprak örneklerindeki kireç miktarlarının düşük miktarlarda olmasıyla ilişkilendirilmiştir.



Şekil 4.8. Yaprak Örneklerinde Aylara Göre % Kalsiyum Değişimi

Alınan yaprak örneklerindeki kalsiyum içerikleri aylar itibariyle vejetasyon başlangıcından hasat dönemine kadar yükseliş göstermiş ve sonuçlar Gaşgil (1963)'ün incilerde, Özilbey (1997)'nin zeytinlerde, Bar ve ark. (1987)'nin avokadolarda elde etmiş oldukları sonuçlarla uyum içerisinde olduğu saptanmıştır.

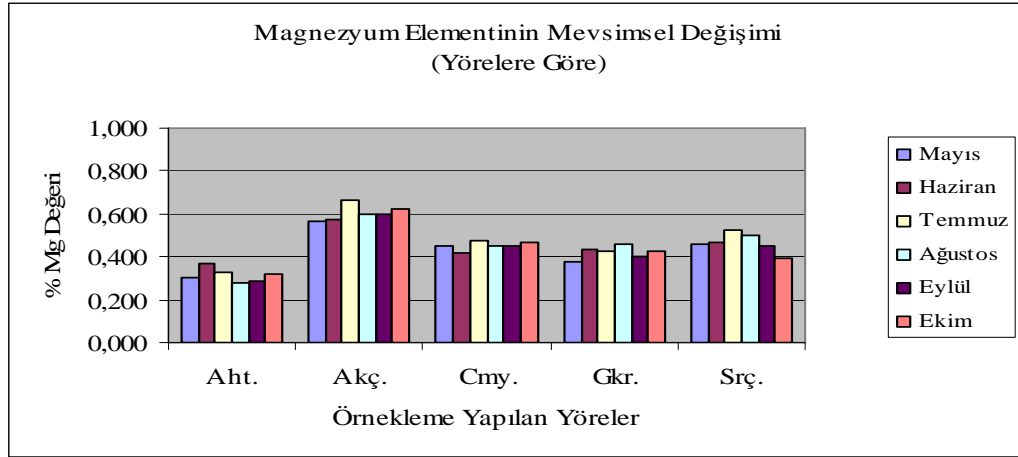
4.2.5. Yaprak örneklerinin % Magnezyum içeriklerinin değişimi

Çizelge 4.8. Yaprak Örneklerinin % Magnezyum Analiz Sonuçları

Aylar	Aht.	Akç.	Cmy.	Gkr.	Srç.	Ort.
Mayıs	0,307	0,564	0,453	0,378	0,462	0,433 a
Haziran	0,369	0,572	0,418	0,431	0,466	0,451 a
Temmuz	0,328	0,663	0,471	0,426	0,522	0,482 a
Ağustos	0,276	0,599	0,449	0,455	0,503	0,456 a
Eylül	0,283	0,598	0,452	0,399	0,451	0,437 a
Ekim	0,320	0,619	0,470	0,425	0,396	0,446 a
Ort.	0,314 c	0,603 a	0,452 b	0,419 b	0,467 b	

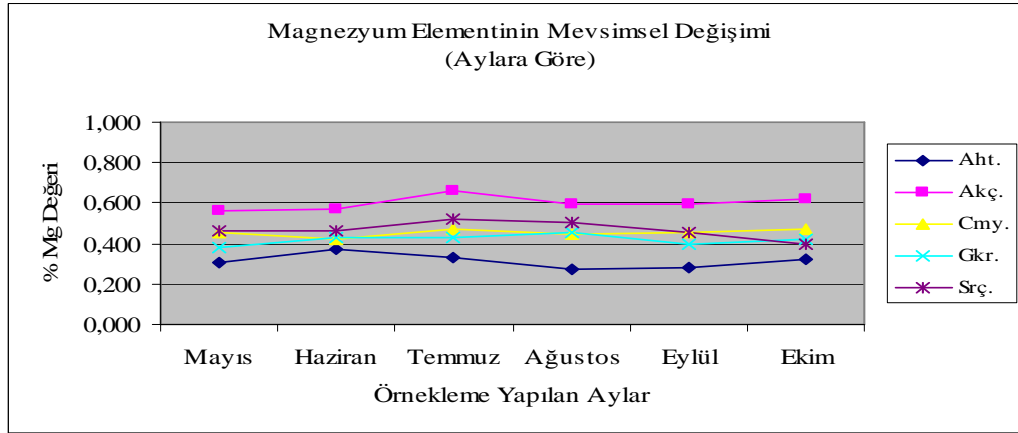
LSD(ns) = 1,60

Yaprak örneklerindeki Magnezyum içerikleri, en yüksek temmuz ayı içerisinde en düşük ise ağustos ayında belirlenmiştir. Bunun yanında en yüksek magnezyum içeriği Akçaköy'de (% 0,663) , en düşük ise, Ahatlar'da (% 0,276) tespit edilmiştir (Çizelge 4.8. Şekil 4.9.).



Şekil 4.9. Yaprak Örneklerinde Yörelere Göre % Magnezyum Değişimi

Kacar ve Katkat (1998), kuru madde ilkesine dayanarak bitkilerde bulunması gereken magnezyum elementi içerikleri % 0,15 ile % 1,00 arasında değiştiğini belirtmektedir.



Şekil 4.10. Yaprak Örneklerinde Aylara Göre % Magnezyum Değişimi

Sonuçlar, Soyergin (1993)'ün zeytinlerde, Wright ve Waister (2001)'in ahududularda yaptığı çalışmalarla paralellik göstermiş, magnezyum içeriklerindeki bu azalma sebebinin meyve gelişimi döneminde magnezyum elementinin kısmen meyveye taşındığı olarak belirtmişlerdir.

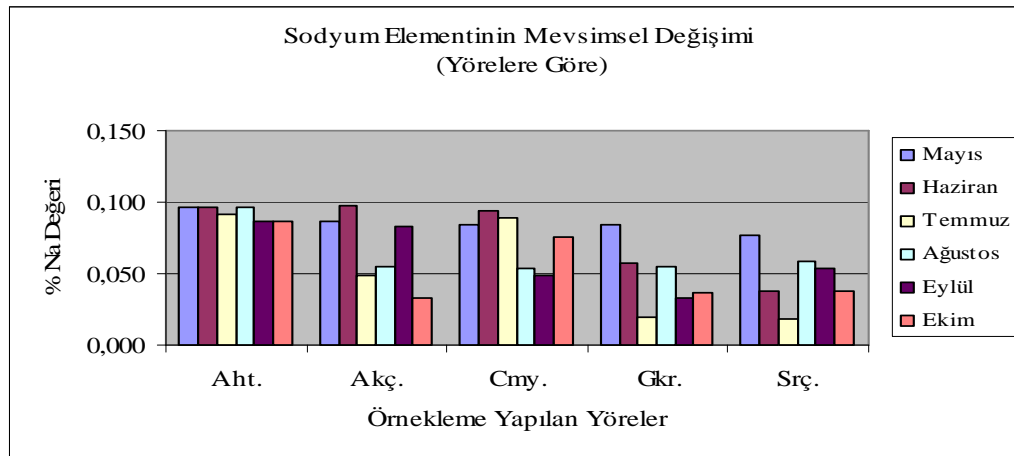
4.2.6. Yaprak örneklerinin % Sodyum içeriklerinin değişimi

Çizelge 4.9. Yaprak Örneklerinin % Sodyum Analiz Sonuçları

Aylar	Aht.	Akç.	Cmy.	Gkr.	Srç.	Ort.
Mayıs	0,096	0,087	0,084	0,084	0,076	0,085 a
Haziran	0,096	0,098	0,094	0,057	0,038	0,077 ab
Temmuz	0,091	0,048	0,089	0,019	0,019	0,053 b
Ağustos	0,096	0,055	0,053	0,055	0,059	0,064 ab
Eylül	0,087	0,083	0,049	0,033	0,054	0,061 ab
Ekim	0,087	0,033	0,076	0,036	0,038	0,054 b
Ort.	0,092 a	0,067 ab	0,074 ab	0,047 b	0,047 b	

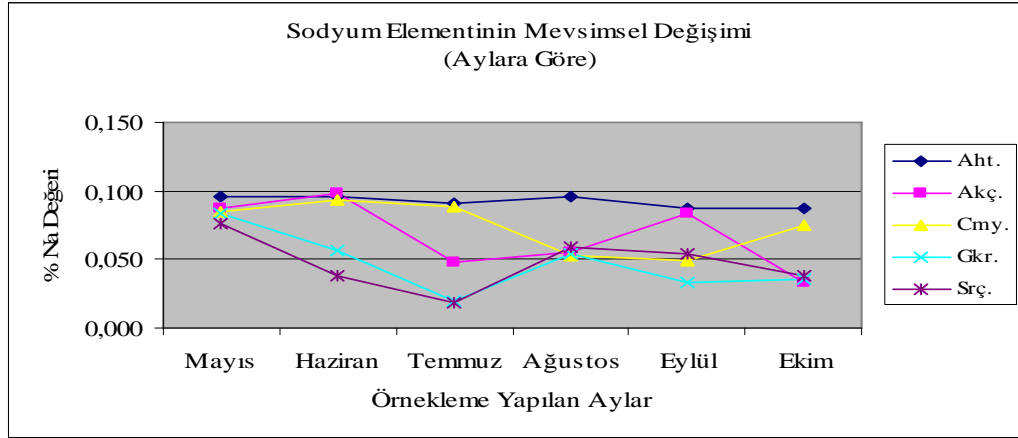
LSD (0,05) = 2,219451

Yaprak örneklerinin sodyum içerikleri incelendiğinde en yüksek sodyum değeri haziran ayında ve Akçaköy'de (% 0,098) en düşük sodyum içeriği ise temmuz ayında Gökkişi ve Sarıçam'da (% 0,019) saptanmıştır (4.9. Şekil 4.11.).



Şekil 4.11. Yaprak Örneklerinde Yörelere Göre % Sodyum Değerleri

Kacar ve Katkat (1998), bitkilerin sodyum içeriklerinin genelde % 0,1 ile % 10,0 arasında değiştiğini bildirmiş olup, araştırma bulgularımız bu değerlerin altında yer almaktadır. Topraklarda alkalilik ve bitkilerde de sodyum probleminin olmadığı saptanmıştır.



Şekil 4.12. Yaprak Örneklerinde Aylara Göre % Sodyum Değişimi

Şekil 4.12.' ye göre yapraklarda sodyum içerikleri aylar itibariyle değişiklik göstermekle beraber,vegetasyon başlangıcından sonuna doğru bir azalış seyrettiği tespit edilmiştir.

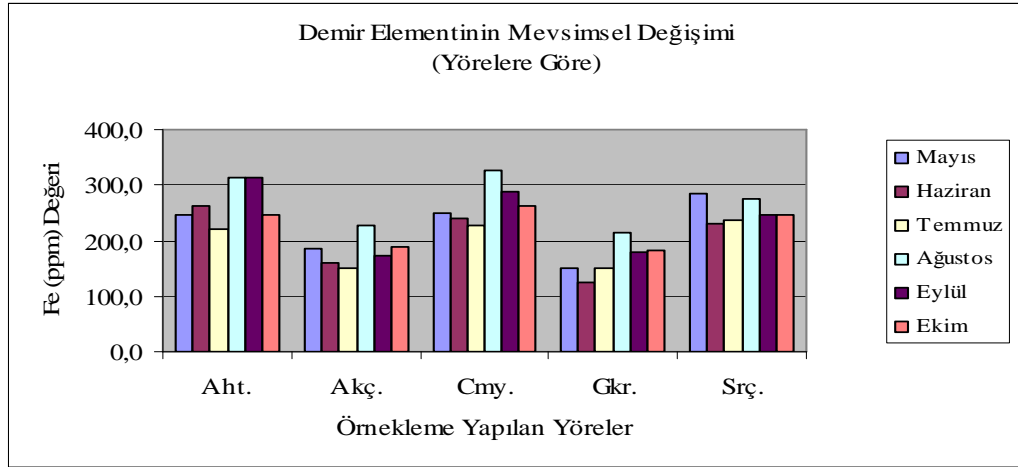
4.2.7. Yaprak örneklerinin Demir (ppm) içeriklerinin değişimi

Çizelge 4.10. Yaprak Örneklerinin Demir (ppm) Analiz Sonuçları

Aylar	Aht.	Akç.	Cmy.	Gkr.	Srç.	Ort.
Mayıs	247	186	249	150	283	223 b
Haziran	264	160	239	124	230	221 b
Temmuz	219	151	227	150	237	197 b
Ağustos	312	227	326	215	275	271 a
Eylül	313	174	289	179	245	240 ab
Ekim	247	187	261	183	247	219 b
Ort.	267 a	181 b	265 a	167 b	253 ab	

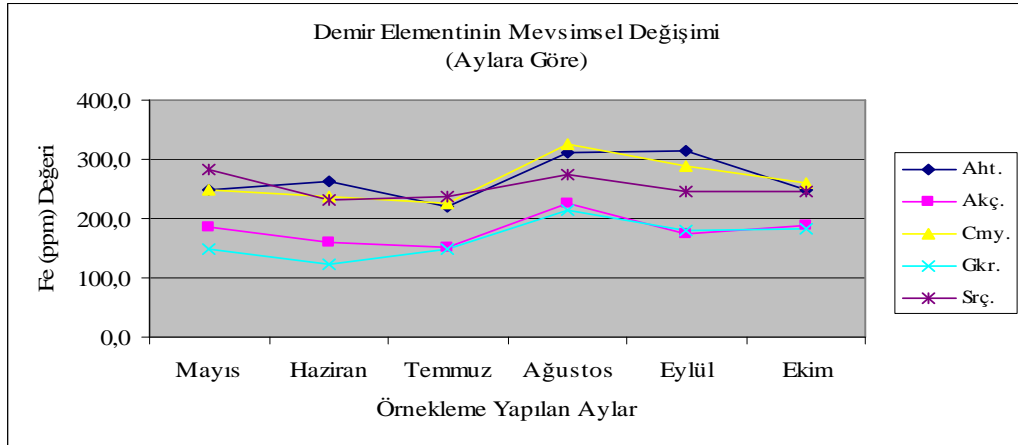
LSD (0,05) = 34,35663

Alınan yaprak örneklerinin demir içeriklerine göre, en yüksek demir içeriğinin ağustos ayında, en düşük demir içeriği ise haziran ayında tespit edilmiştir. Bununla beraber en yüksek (326 ppm) demir içeriği Cumayanı'da en düşük (124 ppm) ise Gökkiriş'te belirlenmiştir (Çizelge 4.10. Şekil 4.13.).



Şekil 4.13. Yaprak Örneklerinde Yörelere Göre Demir (ppm) Değişimi

Aylara göre yapraklardaki demir içeriklerinin vejetasyon başlangıcında düşük olduğu, olgun meyve ve hasat döneminde ise bu içeriğin yükseldiği tespit edilmiştir. Kacar ve Katkat (1998)'a göre bitki yapraklarındaki demir miktarı 10 ile 1000 ppm arasında değişmekle beraber, yeterli demir miktarı ise genelde 50 ile 250 ppm arasında olduğu belirtilmiştir.



Şekil 4.14. Yaprak Örneklerinde Aylara Göre Demir (ppm) Değişimi

Aylar itibarıyla demir besin maddesi içerikleri yapraklarda, vejetasyon başlangıcından temmuza kadar düşüş göstermiş daha sonra, ağustos ayında yükselişe geçmiş sezon sonuna doğru yine azalmıştır (Şekil 4.14). Sonuçlara göre, Korkmaz (2005)'in Kütdiken limonlarda ve Lucas (1963)'in zeytinlerde yaptığı çalışmalarla uyum içerisinde olduğu saptanmıştır.

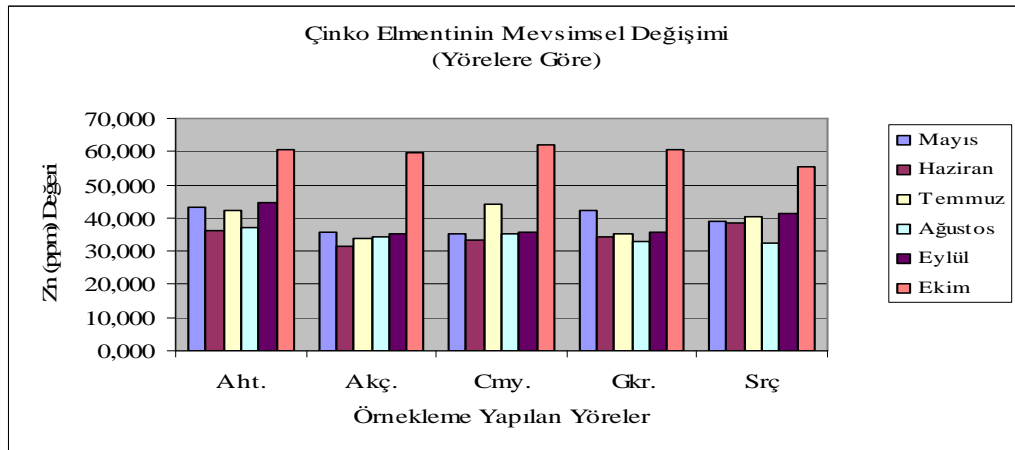
4.2.8. Yaprak örneklerinin Çinko (ppm) içeriklerinin değişimi

Çizelge 4.11. Yaprak Örneklerinin Çinko (ppm) Analiz Sonuçları

Aylar	Aht.	Akç.	Cmy.	Gkr.	Srç.	Ort.
Mayıs	43	36	35	42	39	39 b
Haziran	36	32	33	34	38	36 c
Temmuz	42	34	44	35	41	39 b
Ağustos	37	34	35	33	33	34 c
Eylül	44	35	35	36	41	38 bc
Ekim	61	59	62	60	55	60 a
Ort.	44 a	38 b	41 ab	40 ab	41 ab	

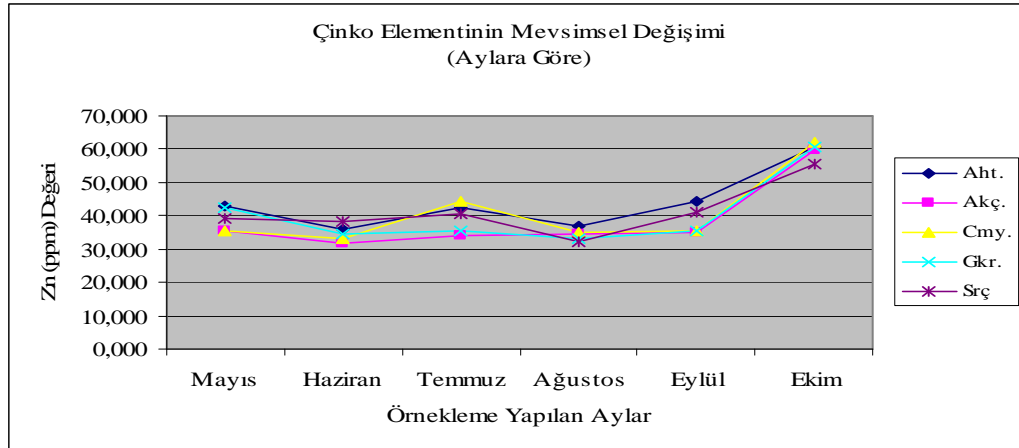
LSD (0,05) = 3,909247

Yapraklardaki çinko içeriklerine göre en yüksek (62 ppm) çinko içeriği ekim ayında ve Cumayarı'da en düşük (32 ppm) haziran ayında ve Akçaköy'de saptanmıştır (Çizelge 4.11 Şekil 4.15.).



Şekil 4.15. Yaprak Örneklerinde Yörelere Göre Çinko (ppm) Değişimleri

Kacar ve Katkat (1998)'a göre kültür bitkilerinin çinko içerikleri 20-100 ppm arasında olduğu belirtilmiştir, araştırma sonuçları bu sınır değerler arasında olup herhangi bir noksanlık veya toksite problemi olmadığı belirlenmiştir.



Şekil 4.16. Yaprak Örneklerinde Aylara Göre Çinko (ppm) Değişimleri

Şekil 4.16.' ya göre yapraklardaki çinko elementinin içerikleri aylar itibariyle vejetasyon başlangıcından sonuna doğru yükseliş gösterdiği tespit edilmiştir.

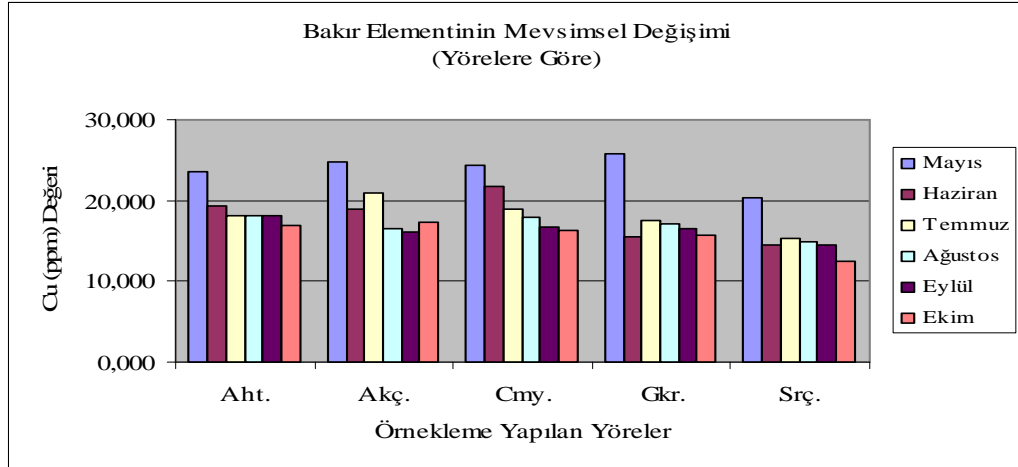
4.2.9. Yaprak örneklerinin Bakır (ppm) içeriklerinin değişimi

Çizelge 4.12. Yaprak Örneklerinin Bakır (ppm) Analiz Sonuçları

Aylar	Aht.	Akç.	Cmy.	Gkr.	Srç.	Ort.
Mayıs	24	25	24	26	20	24 a
Haziran	19	19	22	15	14	19 b
Temmuz	18	21	19	17	15	18 b
Ağustos	18	16	18	17	15	17 bc
Eylül	18	16	17	16	14	16 bc
Ekim	17	17	16	16	12	15 c
Ort.	19 a	19 a	19 a	18 a	15 b	

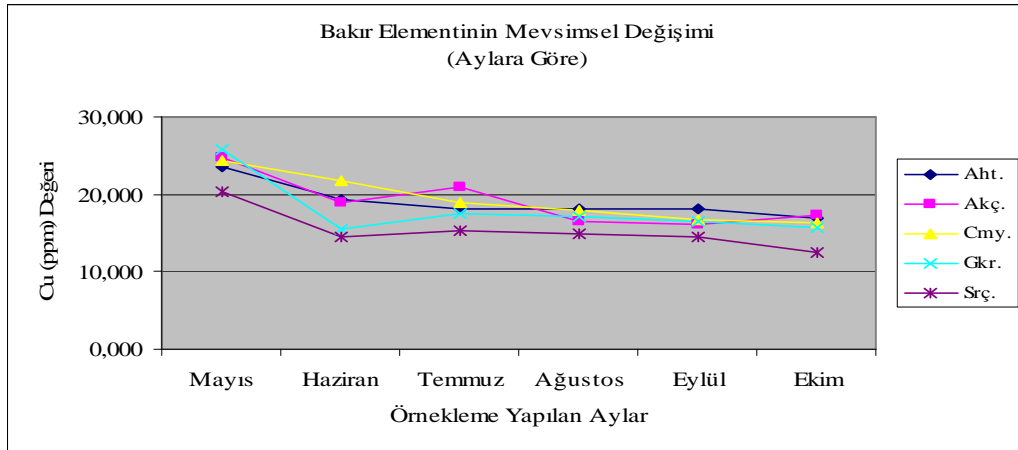
LSD (0,05) : 1,678843

Kestane yapraklarının bakır içerikleri, en yüksek mayıs ayında en düşük Cu içeriği ekim ayında saptanmıştır. Örnek alınan alanlara göre en yüksek bakır içeriği Gökkişiş'te, en düşük ise, Sarıçam'da belirlenmiştir (Çizelge 4.12, Şekil 4.17.).



Şekil 4.17. Yaprak Örneklerinde Yörelere Göre Bakır (ppm) Değişimi

Robson ve Reuter, (1981) bitkilerde bakır içeriğinin 30 ppm'in üzerine çıktığında zehir etkisinin görülebileceğini bildirmişlerdir. Araştırma bulgularımızın mevcut bu değerlerin altında olması sorun oluşturmadığı literatürle uyum içerisinde olduğunu açıklamaktadır.



Şekil 4.18. Yaprak Örneklerinde Aylara Göre Bakır (ppm) Değişimi

Yaprak örnekleri aylara göre incelendiğinde, vejetasyon dönemi başlangıcından meyve olgunlaşma dönemine doğru azaldığı belirlenmiştir (Şekil 4.18.). Gaşgil (1993)'in incirlerde, Labanauskas ve ark. (1961)'nin avokadolarda, Özlü (1997)'nin zeytinlerde yapmış olduğu çalışmalarda elde edilen sonuçlarla benzerlik içinde olduğu görülmektedir.

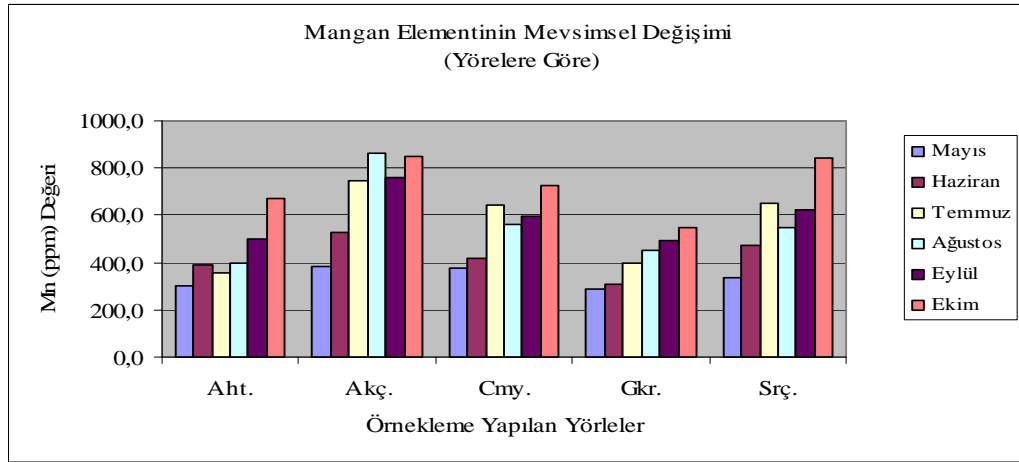
4.2.10. Yaprak örneklerinin Mangana (ppm) içeriklerinin değişimi

Çizelge 4.13. Yaprak Örneklerinin Mangana (ppm) Analiz Sonuçları

Aylar	Aht.	Akç.	Cmy.	Gkr.	Srç.	Ort.
Mayıs	299	386	377	287	335	337 e
Haziran	388	527	418	308	475	423 de
Temmuz	359	744	644	399	654	560 bc
Ağustos	395	866	560	451	546	563 bc
Eylül	498	760	596	492	622	593 b
Ekim	671	848	726	551	845	728 a
Ort.	435 c	689 a	554 b	415 c	580 ab	

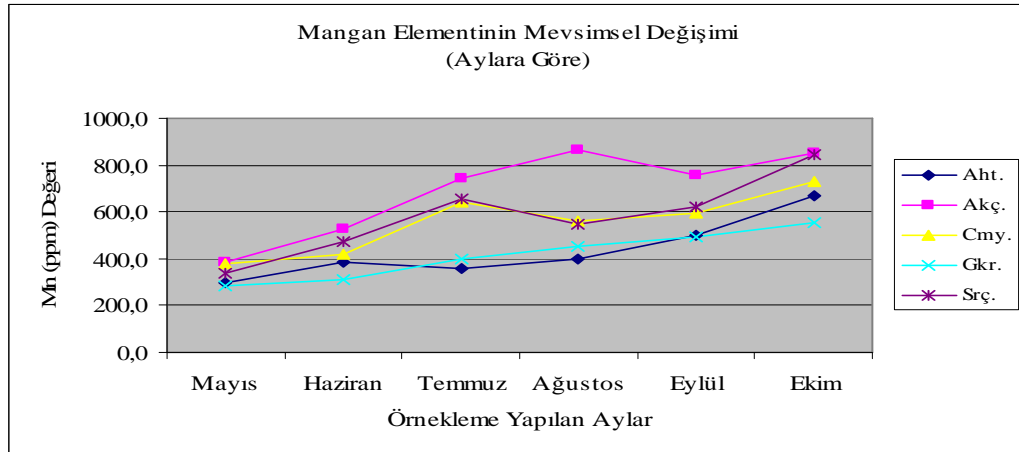
LSD (0,05) : 95,33759

Yaprak örneklerindeki mangana içeriklerine göre, en yüksek (848 ppm) mangana içeriği ekim ayında ve en düşük (287 ppm) ise mayıs ayında tespit edilmiştir. Bununla beraber en yüksek mangana içeriği Akçaköy'de, en düşük ise, Gökkişit'te saptanmıştır (Çizelge 4.13 Şekil 4.19.).



Şekil 4.19. Yaprak Örneklerinde Yörelere Göre Mangana (ppm) Değişimi

Alınan yaprak örnekleri Mn içeriklerinin aylar itibarıyla vejetasyon sonuna doğru bir artış gösterdiği belirlenmiştir. Kacar ve Katkat (1998)'a göre pH'sı 6,9–8,0 olan topraklarda yetişen bitkilerin Mn içeriklerinin 6-185 ppm, pH'sı 4,5–5,4 olan orman toprağında yetişen aynı bitkilerin Mn içeriklerinin 70-1200 ppm arasında değiştiğini belirtmiştir.



Şekil 4.20. Yaprak Örneklerinde Aylara Göre Mangan (ppm) Değişimi

Bununla beraber Şekil 4.20.'de, yapraklardaki mangan içeriklerinin vejetasyon başlangıcından sonuna doğru artış gösterdiği belirlenmiştir.

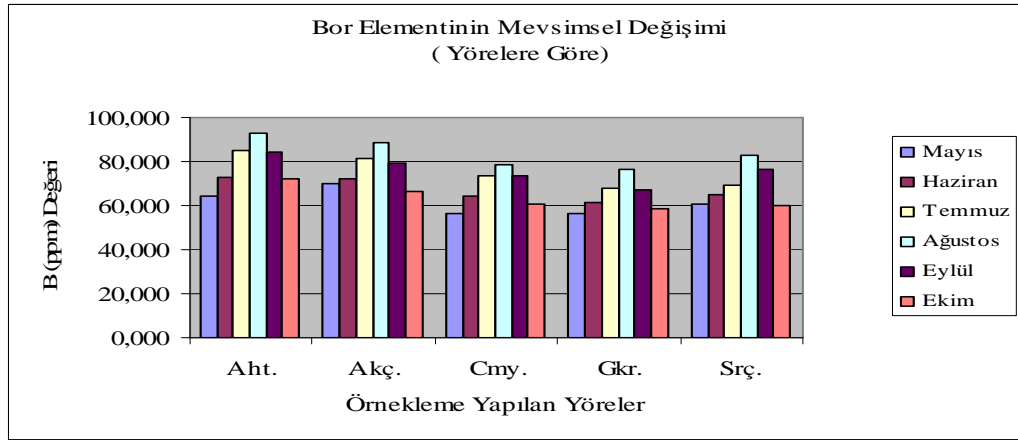
4.2.11. Yaprak örneklerinin %Bor içeriklerinin değişimi

Çizelge 4.14. Yaprak Örneklerinin %Bor Analiz Sonuçları

Aylar	Aht.	Akç.	Cmy.	Gkr.	Srç.	Ort.
Mayıs	64	70	56	56	61	62 d
Haziran	73	72	64	61	65	67 c
Temmuz	85	81	74	68	69	75 b
Ağustos	93	89	79	76	80	84 a
Eylül	84	79	74	67	77	76 b
Ekim	72	67	61	59	60	63 d
Ort.	79 a	76 a	68 b	65 b	69 b	

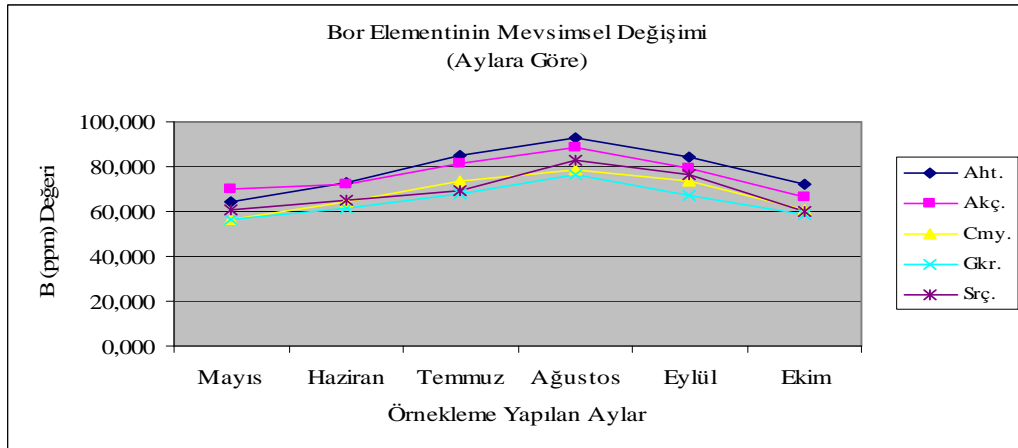
LSD (0,05) : 3,001054

Yaprak örneklerindeki bor içerikleri en yüksek ağustos ayında ve Ahatlar'da (% 93) ve en düşük ise mayıs ayında, Cumayı ve Gökkişi'te (% 56) saptanmıştır (Çizelge 4.14. Şekil 4.21.).



Şekil 4.21. Yaprak Örneklerinde Yörelere Göre % Bor Değişimi

Yaprak örneği alınan aylarda B içeriklerinin, vejetasyon başlangıcından itibaren kirpi oluşum süresine değin hızla arttığı, olgun meyve ve hasat dönemlerine girildiğinde ise bor içeriklerinin düştüğü belirlenmiştir (Şekil 4.22.).



Şekil 4.22. Yaprak Örneklerinde Aylara Göre % Bor Değişimi

Kacar ve Katkat (1998)'a göre, sert kabuklu meyvelerde yapraklarındaki yeter B içerikleri Ceviz için 35–100 ppm, Fındık için, 31–75 ppm , Mills ve Jones, (1996)'a göre ise, B içeriklerinin kestane meşesi için 144 ppm, badem için 30-60 ppm ve antepfıstığı için 50-250 ppm olduğunu bildirmişlerdir.

4.3. YAPRAKLARDA BİTKİ BESİN MADDELERİNİN AYLARA GÖRE DAĞILIMLARI

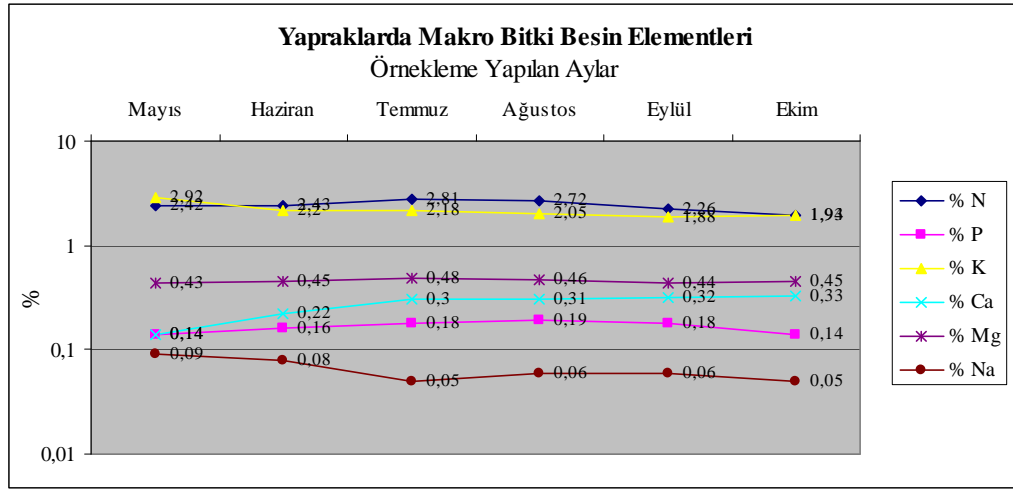
Tüm bahçelerden alınan yaprak örneklerinin ay ortalamaları alınarak makro ve mikro bitki besin maddesi içerikleri Çizelge 4.3. ve 4.4.'de verilmiştir. Bu değerlere göre azot besin maddesi temmuz ayına kadar artmış ve en yüksek değere ulaşmış daha sonra tekrar düşerek ekim ayında en düşük değere ulaşmıştır. Bu durumda bize bitki besin maddelerinden azotun bitkinin gelişiminin belirli bir dönemine kadar arttığını (taşınmanın devam ettiğini) göstermektedir. Kacar ve Katkat (1998)'a göre bitki besin maddesi olarak azotun stabil olduğu dönemin temmuz ve ağustos ayları olduğu çok fazla değişiklik olmadığını, bu durumu olgunluk dönemine yaklaştıkça bitkilerin azot içeriklerinde azalma, proteine göre karbonhidratların bitkide daha fazla toplanmasıyla ilgili olduğu belirtilmektedir. Kestane yapraklarındaki bulgulara göre azot elementinin stabil olduğu aylar literatürde belirtildiği üzere temmuz ve ağustos ayları olduğu saptanmıştır. Yapraklardaki fosfor besin maddesi, vejetasyon döneminden başlayarak sezon ortasına doğru yükselmiş daha sonra hasat zamanına doğru düşüşe geçtiği gözlemlenmiştir. Sonuçlara göre, fosfor, elementi içeriklerinin stabil olduğu aylar temmuz ve ağustos aylarıdır. Bu aylarda fosfor içeriklerinde farklı bir değişme gerçekleşmediği tespit edilmiştir.

Çizelge 4.15. Yaprak Örneklerindeki Ortalama Makro Bitki Besin Maddesi İçerikleri

Aylar	% N	% P	% K	% Ca	% Mg	% Na
Mayıs	2,42	0,14	2,92	0,14	0,43	0,09
Haziran	2,43	0,16	2,2	0,22	0,45	0,08
Temmuz	2,81	0,18	2,18	0,3	0,48	0,05
Ağustos	2,72	0,19	2,05	0,31	0,46	0,06
Eylül	2,26	0,18	1,88	0,32	0,44	0,06
Ekim	1,94	0,14	1,93	0,33	0,45	0,05

Şekil 4.23.'de vejetasyon başlangıcından itibaren vejetasyon sonlarına doğru % N ve % K içeriklerinde aynı paralellikte bir düşüş söz konusudur. Bunun sebebi Kacar ve Katkat (1998)'in belirttiği üzere potasyum elementinin bitki metabolizmasındaki aldığı görevle yakından ilişkilidir. Çünkü potasyum miktarı ile ilişkili olarak floeme fotosentez ürünlerinin yüklenmesi ve taşınması artar. Bununla beraber potasyum fotosentez ürünlerinin floemde taşınması üzerine olduğu gibi depo edilmiş besinlerin taşınabilir şekle dönüştürülmesinde de

etkilidir. Potasyumun yazlık buğday bitkisinin gövde ve yapraklarında depo edilmiş proteinlerin taşınır şekle dönüşmesini arttırdığını ve parçalanabilir azotlu birleşiklerin tohuma taşınmasında da olumlu etki yaptığını belirtmiştir. Potasyum elementinin kestane yapraklarındaki aylara göre değişimini incelediğimizde azot ve fosfora benzer şekilde temmuz-ağustos aylarında stabil (durağan) olduğu çizelge 4.15. ve şekil 4.23.'de görülmektedir.



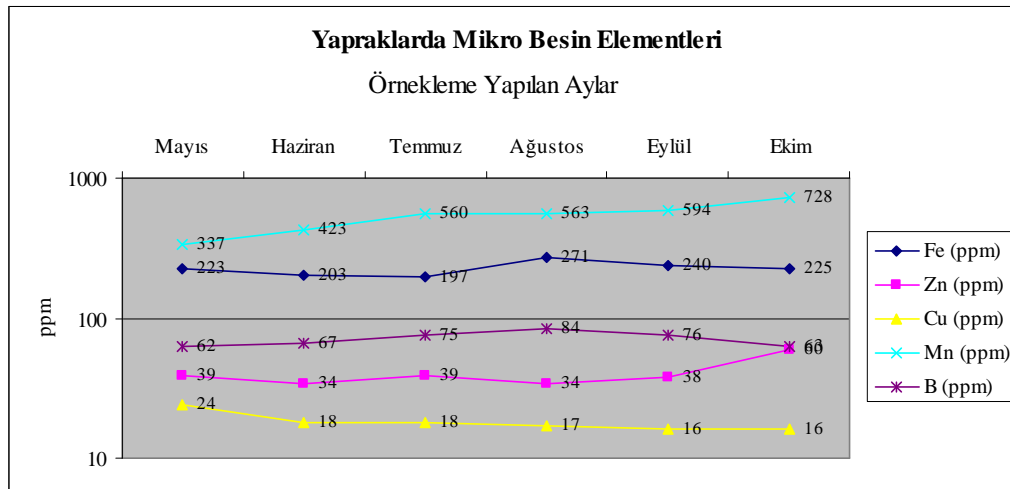
Şekil 4.23. Yaprak Örneklerindeki Makro Bitki Besin Elementlerinin Değişimleri

Kalsiyum ve magnezyum besin maddeleri içerik açısından en düşük değerlere mayıs ayında, en yüksek değerlere ise kalsiyum için ekim ayında, magnezyum için temmuz olarak belirlenmiştir. Kalsiyum içeriklerinde aylar itibarıyla bu artış (Kacar ve Katkat 1998)'in belirttiği üzere yapraklardaki kalsiyum elementinin, hücre duvarındaki pektat oluşumuna devam etmesi şeklinde açıklanabilir. Yapraklardaki % Na içerikleri aylar itibarıyla birbirine çok yakın değerler seyretmiştir. Bu sonuçlar çerçevesinde yapraklarda bulunan azot, fosfor, potasyum, kalsiyum, magnezyum ve sodyum için yaprak örneği alma zamanının temmuz ve ağustos ayları en uygun örnek alma zamanıdır (Çizelge 4.15 Şekil 4.23.).

Çizelge 4.16. Yaprak Örneklerindeki Ortalama Mikro Bitki Besin Maddesi İçerikleri

Aylar	Fe (ppm)	Zn (ppm)	Cu (ppm)	Mn (ppm)	B (ppm)
Mayıs	223	39	24	337	62
Haziran	203	34	18	423	67
Temmuz	197	39	18	560	75
Ağustos	271	34	17	563	84
Eylül	240	38	16	594	76
Ekim	225	60	16	728	63

Örnekleme yapılan alanlardaki mikro bitki besin elementlerinin içerikleri çizelge 4.16.'de verilmiştir. Buna göre demirin stabil bulunduğu ay olarak haziran temmuz ayı olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.16, Şekil 4.24.).



Şekil 4.24. Yaprak Örneklerindeki Mikro Bitki Besin Elementlerinin Değişimleri

Çizelge 4.16.'ya göre, çinko, bakır ve bor elementinin en stabil olduğu aylar haziran ve temmuz ayları, mangan elementi için ise temmuz ve ağustos ayları olduğu saptanmıştır. Mikro elementler içinde stabil dönemin temmuz ve ağustos aylarından dolayı örnek alma zamanının bu dönemde olması uygundur (Şekil 4.24.).

5. SONUÇ

Bu araştırma, Aydın ili Köşk İlçesinde yöresel bir çeşit olarak yetiştirilen Karaaşı çeşidi kestanelerinin yapraklarındaki makro ve mikro besin elementlerinin mevsimsel değişimlerini incelemek ve en uygun yaprak örneği alma zamanını saptama amacıyla yapılmıştır. Çalışmada vejetasyon başlangıcında, toprak örnekleriyle beraber altı ay boyunca alınan yaprak örneklerinin analiz sonuçlarının değerlendirilmesinde istatistiki açıdan önemli sonuçlar elde edilmiştir.

Bu araştırmada elde edilen sonuçlara göre; deneme alanı olarak seçilen kestane bahçe topraklarının genellikle, hafif asidik karakterli, tınlı bünyede, kireççe fakir, tuzsuz, organik maddece yeterli düzeyde olduğu belirlenmiştir. Araştırma sonunda kestane yapraklarındaki mevsimsel değişim incelendiğinde, N, P, Mg ve B içeriklerinde temmuz ağustos aylarına kadar artış, sonra azalma belirlenmiştir. K, Na ve Cu içeriklerinde hasada doğru sürekli bir azalma tespit edilmiştir. Ca ve Mn içeriklerinde artış ve Fe elementinde, ağustos ayına kadar sürekli azalış, ağustos ayında artış ve daha sonra azalma saptanmıştır. Zn elementinde ise, eylüle kadar durağan eylülde sonra hasada kadar artış belirlemiştir. Yaprak örneklerinin makro besin maddesi içeriklerinin (N, P, K, Ca, Mg, Na) vejetasyon dönemi içerisinde stabil olduğu aylar temmuz ve ağustos ayları olarak saptanmıştır. Mikro besin elementlerinde ise sadece Fe elementinin haziran - temmuz aylarında, diğer mikro besin elementlerinin (Zn, Mn, Cu ve B) temmuz ve ağustos aylarında stabil olduğu belirlenmiştir. Bu bulgular sonucunda mikro besin elementleri için en uygun yaprak örneği alma zamanının temmuz ve ağustos ayları olması gerektiği saptanmıştır.

Elde edilen örnekleme sonuçları doğrultusunda, kestane ağacı yapraklarındaki bitki besin elementlerinin mevsimsel değişimi incelendiğinde makro ve mikro besin maddeleri için en stabil (durağan) olduğu zaman Aydın koşulları ve yöresel bir çeşit olan Karaaşı kestanesi için 15 Temmuz-15 Ağustos ayları arası olduğu belirlenmiş, kestanede yaprak örneği alma zamanının en uygun olduğu dönemin 15 Temmuz – 15 Ağustos olduğu saptanmıştır.

KAYNAKLAR

Abdalla, K.M., Melligi, M.A., Hussein, A.H. ve Ahmed, T.A., 1986. Mineral Aspect of Foral Development in Citrus.1.Changes in Some Overian Microelements.Acta Horti.175,pp.209-214

Anonymous, 2000. www.acf.org. (American Chestnut Foundation)

Anonymous, 2007 a. Çevre ve Orman Bakanlığı, Aydın Meteoroloji Müdürlüğü Kayıtları.

Anonymous, 2007 b. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Aydın Tarım İl Müdürlüğü Kayıtları.

Anonymous, 2007 c. www.tuik.gov.tr

Anonymous, 2008. www.fao.org

Bar Y., Lahav E. ve Kamlar D.,1987. Seasonal Changes in nitrogen concentration in avocado leaves associated with leaf age and fertilization regime. South African avocado Growers Association Yearbook.10:57-58:Proceeding of the First World Avocado Congress.

Bingham,F.T.,1961. Seasonal Trends in Nutrient Coposition of Hass Avocado Leaves.American Society For Horticultural Science 78:149-160

Black, C. A., 1965, Methods of soil analysis: Am. Soc. Agronomy, Mono. 9, Madison, Wise., 2 vol., 1572 p.

Black,C.A., 1967. Soil –Plant Relationships John Wiley Sons.Inc.,New York.

Bouyoucus, G. I., 1951. A Calibration of the Hydrometer Metod for Making Mechinal Analysis of the Soils. Agronomy Journal Vo:4, No: 9-434

Csapody,I. ,1973. Is the Chestnut Native in Hungary and Central and South Europe Hungarian Agr.Review 22(4).(Pl.Breed.Abst. 44:2018)

Çağlar, K. Ü., 1958. Toprak bilgisi. A.Ü.Yayınları, No: 10.

- Çakır, İ., 1998. Potasyum Gübrelemesinin Kütdiken Limonu ve Valencia Portakalı Yapraklarında Bitki Besin Elementlerinin Mevsimsel Değişimine, Meyve ve Verim Kaliteye Etkisinin Saptanması. Alata Bahçe Kültürleri Araşt. Enst., Mersin.
- Delen, N., 1979. Kestane Kanseri hastalığını yayılışı ve biyolojisi, İzmir Bölge Ziraat Müc. Araşt. Enst. Md. Araştırma Eserleri Serisi No:36
- Duyar, E., 1998. Türkiye Kestane Florası İçerisinde Aydın İli Kestane Yetiştiriciliği, Sorunları Ve Çözüm Yolları. Ege Bölgesi I. Tarım Kongresi, 1. Cilt, Sh: 1-6, 7-11 Eylül 1998, Aydın.
- Erdal, İ. ve Peker, R.M., 2006. Isparta Yöresi Elma Bahçelerinin Yaprak Besin Elementi Konsantrasyonları Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 1-1 (33-40), 2006**
- Erdem, R., 1951. Türkiye'de Kestane Ölümünün Sebepleri ve Savaş İmkanları. Tar. Bk. Orman Genel Md. Sayı: 102 Seri: 11
- Eryüce, N., 1980. Ayvalık Bölgesi Yağlık Zeytin Çeşidi Yapraklarında Bazı Besin Elementlerinde Bir Vejetasyon Periyodu İçindeki Değişimleri, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 17/2 :209-221**
- Evliya, H., 1960. Kültür Bitkilerinin Beslenmesi. A.Ü. Ziraat Yayınları, 36. Ders Kitabı 17. A.Ü. Basımevi.
- Fernandez-Escobar R., Moreno R., Garcia-Creus M. 1999. Seasonal Changes of Mineral Nutrients in Olive Leaves During the Alternate-Bearing Cycle. Scientia Horticulture 82:25-45**
- Gaşgil, N., 1993. İncir Bitkisinde Yaprak, Aya, Sap ve Sürgündeki Makro ve Mikro Besin Elementlerinin Mevsimsel Değişimi ve Birbirleriyle İlişkileri Üzerine Araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi., Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. İzmir.
- Genç, Ç., Moltay, İ., Soyergin, S., Fidan, A.E. ve Sütçü, A.R., 1991. Marmara Bölgesi Sofralık Zeytinlerinin Beslenme Durumu. Atatürk Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü. Yalova
- Gonzales F, Catalina, L. and Sarmiento, S., 1976. Aspectos bioquimicos de la floracion del olivio, variedad "Manzanillo" en relacion con factores nutricionales. C.R. 4 eme Call. Int. "Controle de l'Alimentation des Plantes Cultivees" Gent. Vol II., s.409-426.

- Jackson, M. L., (1958). Soil Chemical Analysis. Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, N.J.
- Jeynes, R. A., 1979. Chestnuts.(R.A.Jaynes Ed Nut Tree Culture in North America.North.Nut Growers Assoc.Inc.Hamden,Connecticut 06518,111-27)
- Kacar, B., 1984. Bitki Besleme A.Ü. Zir. Fak. Eğitim Araştırma ve Geliştirme Vakfı Yayınları No: 899 Ders Kitabı 250. Ankara.
- Kacar, B., 1995. Toprak Analizleri A.Ü. Zir. Fak. Eğitim Araştırma ve Geliştirme Vakfı Yayınları No: 3 Ankara.
- Kacar, B. ve V. Katkat, 1998. Bitki Besleme Ders Notları. Uludağ Üniversitesi Güçlendirme Vakfı Yayın No: 127 VİPAŞ Yayınları :3. İstanbul.
- Kacar, B. ve İnal, A., 2008. Bitki Analizleri Kitabı. ISBN: 6053950363
- Kellog, E.C., 1952. Our Garden Soils. The Macmillon Company New York, 92.
- Korkmaz, N., 2005. Muğla İli Ortaca Yöresinde İnterdonato Limon Çeşidinin Yaprak ve Meyvelerde Bitki Besin Elementlerinin Mevsimsel Değişimlerinin İncelenmesi Üzerine Bir Araştırma.Yüksek Lisans Tezi. Muğla Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.Muğla.
- Kovancı, İ., 1969. İzmir Bölgesi Tarla Topraklarında Nitrifikasyon Durumu ve Bunun Bazı Toprak Özellikleri ile Olan İlişkisi Üzerine Araştırmalar, 96 s. Bornova, İzmir.
- Kovancı, İ., EryüceN., Yokaş İ., 1988. Ayvalık Zeytinlerinde Yaprak Makrobesein İçerikleri ve Bitkideki Değişimleri.Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 25/1 : S 219-232**
- Labanauskas, C.K., Embleton T.E., Jones Garber M.J., 1961. Seasonal Changes in Concertration of Zinc,Copper,Boron,Mnaganese and Iron in Fuerte Avocado Leaves. Universty of California Citrus Experiment Station, Riverside, California.
- Loue, A., 1968. Diagnostic Petiolaire De Prospection. Etud Sur La Nutrition et. La Fertilisation Potasigues De La vigne. Societe Commerciale Des Potasses d'Al sace services Agronomiques, 31-41.**
- Lucas, M. D., 1963. Varicao do Teor de Macro Nutrientes e Micro Nutrientes em Folhas de Oliveira.Agronomia Lusitana Vol.25: 967-980**

- Mills, H. A. and Jones, J.B. Jr,1996. Plant Analysis Handbook 2. ISBN 1-878148-052 pages 326-E.
- Olsen, S. R. and L. A. Dean, 1965. Phosphorus (Ed. C.A. Black) Methods of Soil Analysis. Part 2. American Society of Agronomy. Inc. Publisher Madison Wisconsin U.S.A. 1965, 1035-1049.
- Özilbey, N., 1997. Zeytinde Bazı Bitki Büyüme Düzenleyicileri ve Yaprak Gübrelerinin Mahsul Miktarı ve Kalitesine Etkileri Üzerine Bir Araştırma.Doktora Tezi.Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.İzmir.
- Özkarakaş, İ., Gönülşen, N., Ulubelde, M., Özakman, K. ve Önal, K. 1995. Ege Bölgesinde Kestane çeşit seleksiyonu çalışmaları,Türkiye II.Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi Bildirileri,Cilt 1,Meyve,: 505-509
- Queijeiro, J. M. G., 1997. Cereals on Soil Fertility of Soils Under Chestnut Culture in Northwest Spain. Acta Hort. No:448: 283-288.**
- Paydaş, S., Pınar, H., 2007. Anamur Koşullarında Plastik Örtü Altında Yetiştirilen Muzların (Dwarf Cavendish Klonu) Beslenme Durumlarının ve Yapraklarındaki Besin Elementlerinin Mevsimsel Değişimi. Yayın \alatamuzbbmraporu20071030.doc. Anamur,Mersin.
- Pizer, N. H., 1967. Some Advisory Aspects Soil Potassium and Magnesium. Tech. Bult. N. 14-184.
- Robson, A. D., D. J. Reuter, 1981. Diagnosis ofcopper deficiency and toxicity. P. 313-350. In : Copper in Soils and Plants. (J.F. Loneragan, ed.) Acadmic Pres, Sydney, Australia.
- Rutigliano, F. A., S. Castaldi, A. Fierro, A. Alfani and S. A. Virzo, 1993. Soil Metabolism in Six Chestnut Forest of Southern Italya as Influenced by Altitude and Management. International Congress on Chestnut. Proceedings, Spoleto, Italy.
- Rutter, P. A., G. Miller and J. A. Payne, 1990. Genetic Resources of Temperate Fruit and Nut Crops. Acta Horticulturae, No: 290, Vol: II, Chapter: 16: 761-788.**
- Sarıfakıoğlu, C., 1991. Bazı Zeytin Çeşitlerinde Yaprak ve Meyvede Mineral Besin Maddelerinin Mevsimsel Değişimi ve Ürün ile Kaldırılan Besin Maddelerinin Belirlenmesi. Doktora Tezi, E.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü. Bornova, İzmir.

- Schlichting, E. and H. P. Blume, 1960. Bodenkundliches Praktikum. P. 209. Series No: 9. ASA Inc. Pub. Madison, Wisconsin. USA. Pp. 1179-1237.
- Soil Survey Staff, 1951. Soil Manual Washington. D.C. 339-363.
- Soyergin, S., 1993. Bursa Yöresi Gemlik Çeşidi Zeytinlerinin Bazı Besin Elementleri İçeriği ve Bu Elementlerin Mevsimsel Değişimleri.Sonuç Raporu.Atatürk Bahçe Kùltürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü.Yalova.
- Soylu, A., 1984. Kestane Yetiştiriciliği ve Özellikleri. Atatürk Bahçe Kùltürleri Araştırma Enstitüsü, Yayın No: 59, Yalova, 1984.
- Soylu, A., 2004. Kestane Yetiştiriciliği ve Özellikleri. Hasad Yayınları ISBN 975- 837737-X, Ekim, 2004.
- Viets, F. C. and Lindsay, W.L., 1973. Testing Soils for Zn, Cu, Mn,and Fe Soil Testing and Plant Analysis. Soil Sci. Of Amer. Inc. 133-172, Madison-Wisconsin
- Vossen, P., 2000. Chestnut Cultue in California.<http://anrcatalog.ucdavis.edu/pdf/8010.pdf>
- Wahl, T. ,Southt Iowa Nut Growers 1 Edition 2002. "Chestnut Grower's Primer Southeast Iowa Nut Growers"
- Wolf, B. 1974. Improvements in the Azomethin-H method for the determination of Boron. Comm.in Soil Science and Plant Analyses 5(1): 39-44.
- Wright, C.J., Waister P.D., 2001. Seasonal Changes in thr Mineral Nutrient Content of the Raspberry.ISSH Acta Hortaculture 112: Syposium on Breeding and Machine Harvesting of Rubus
- Yurtsever, N., 1984. Deneysel istatistik metodları. Toprak ve Gübre Araştırma Ens. Müd. Yayınları. Genel Yayın No : 121 Teknik Yayın No : 56 ANKARA
- Zeng S., Chen B., Jiang C.and Tang Q.W., 2007. Impact of fertilization on chestnut growth, N and P concentrations in runoff water on degraded slope land in South ChinaCollege of Forestry, South China Agricultural University Guangzhou 510642 China College of Natural Resources and Environment

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı: Serdar TOPRAK

Doğum Yeri ve Tarihi: Afyonkarahisar 16.02.1980

EĞİTİM DURUMU

Lisans Öğrenimi: Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi AYDIN

Yüksek Lisans Öğrenimi:

Bildiği Yabancı Diller: İngilizce

BİLİMSEL FAALİYETLERİ

a)Yayınlar

SCI:

Diğer: Küresel Isınmanın Etkisiyle İklimsel Değerlerden Yağış Değerindeki Değişim, Hasad Yayınları sayı: 284 / 88-92

b)Bildiriler

Uluslar arası:

Ulusal: Doğal Gübrede İki Farklı Uygulama Yönteminin Mısır Verimi Üzerine Etkisi,4.Ulusal Bitki Besleme ve Gübre Kongresi Bildiri Kitabı. pp 924-927.,8-10-10-2008. Konya.

c.)Katıldığı Projeler: Eskişehir Osmangazi Üniversitesinin Koordinatörlüğünde, DESİRE (Çölleşmenin Azaltılması ve Arazi İyileştirilmesi) Projesi. (Keskin Havzası) Eskişehir.

İŞ DENEYİMİ

Çalıştığı Kurumlar ve Yıl: Kocatepe Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü AFYONKARAHİSAR 24.01.2000 – 28.11.2001

Köşk Tarım İlçe Müdürlüğü – AYDIN 07.12.2001 – 20.09.2007

Toprak ve Su kaynakları Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü ESKİŞEHİR 01.10.2007-

İLETİŞİM

E-Posta Adresi: serdar.toprak@gmail.com

Tarih: 16.01.2009