



Uslu Zeytin Çeşidi Yapraklarındaki Makro Besin Elementlerinin Mevsimsel Değişimi

Erol AYDOĞDU¹ Hatice Sevim TURAN¹ Tülin PEKCAN¹ Bülent TORUN²

Özet

Bu çalışmada Uslu zeytin çeşidinin yapraklarındaki makroelementlerin (N, P, K, Ca, Mg) mevsimsel değişimlerinin incelenmesi ve bunun sonucunda yaprak örneklerinin alınması için en uygun dönemin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Araştırmada, Uslu zeytin çeşidinde Mayıs–2009 ile Nisan–2010 tarihleri arasında aylık olarak yaprak örnekleri alınarak makroelementler analiz edilmiştir. Analiz sonuçlarına göre yaprakların N, P, K, Ca ve Mg içerikleri sırası ile % 0.89-2.78; % 0.10-0.14; % 0.72-1.43; % 1.21-2.23; % 0.13-0.19 arasında değiştiği belirlenmiştir.

Yapılan değerlendirmeler sonucunda Uslu zeytin çeşidinde makroelementler için stabil dönemin Kasım-Ocak ayları arası olduğu ve bu dönemlerin bu çeşit için en uygun yaprak örneği alma dönemi olabileceği belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Makroelement, mevsimsel değişim, yaprak örneği alma dönemi, zeytin.

The Seasonal Variation of Macro Nutrients in The Leaves of Uslu Olive Variety

Abstract

The objective of the research was to determine the seasonal variations of leaf macroelements (N, P, K, Ca, Mg) of Uslu olive variety. The research was also undertaken to determine the stable period for leaf sampling in Uslu olive variety..

Leaf samples were taken montly from 2009 May to 2010 April and analyzed leaf macroelements. Accordig to analysis results, the contents of N, P, K, Ca and Mg varied between 0.89-2.78 %, 0.10-0.14 %, 0.72-1.43 %, 1.21-2.23 %, 0.13-0.19 % respectively for Uslu variety.

Results revealed that the stable period of macrolements is between November and January in Uslu olive variety and it can be recommended as the leaf sampling period for Uslu olive variety.

Keywords: Macroelement, seasonal variation, leaf sampling period, olive.

Giriş

İnsanların sağlıklı beslenmesinde her geçen yıl önemi daha da artan zeytin; tarih öncesi devirlerden bu güne kadar önemini koruyan, bilinen en eski ve en uzun süre ürün veren bir meyve ağacıdır. Özellikle son yıllarda zeytin yetiştiriciliğine verilen destek, her geçen yıl zeytin yetiştiriciliği alanlarını genişletmiştir. Ülkemiz, 938.000 ha zeytin alanı ile 5. sırada 1.754 bin ton tane zeytin üretimi ile 4. sırada, 143 bin ton zeytinyağı üretimi ile de 6. sırada yer almaktadır (FAO, 2016).

Farklı iklim koşullarında yetişen zeytin bitkisinde, verimin ve kalitenin artırılması ile bitkinin sağlıklı beslenebilmesi için gerekli olan gübrelemenin uygun zaman ve miktarda yapılması gerekmektedir. Bunun için de en önemli etken, bitkideki besin maddelerinin farklı vejetasyon dönemlerindeki değişimlerinin bilinmesidir. Yapılan araştırmalarda bitkinin beslenme durumunun yapraklardaki besin elementi içeriği ile elde edilen verim arasındaki korelasyonların varlığı, zeytinin gelişme dönemi süresince yapraklarının besin elementi içeriğinin bilinmesini zorunlu kılmaktadır.

¹ Zeytincilik Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Bornova-İzmir

² Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, Adana

Uslu Zeytin Çeşidi Yapraklarındaki Makro Besin Elementlerinin Mevsimsel Değişimi

Çizelge 1. Uslu zeytin çeşidine ait toprak örneğinin bazı fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları

Derinlik cm	pH	EC mS·cm ⁻¹	CaCO ₃ %	OM %	N %	P mg·kg ⁻¹	K mg·kg ⁻¹	Ca mg·kg ⁻¹	Mg mg·kg ⁻¹
0-30	7.85	0.71	6.05	1.65	0.11	65	435	4470	214
30-60	7.81	0.79	5.93	1.69	0.11	60	329	4278	212

Yaprak analizleriyle yapılacak beslenme durumunun belirlenmesinde ise yaprak örneklerinde besin elementi değişiminin stabil olduğu dönemlerde ve uygun bir şekilde örnek alınması gereklidir. Zamanında ve etkin bir şekilde toprak ve yaprak analiz sonuçlarına göre yapılan gübreleme ile bitkinin ihtiyacından fazla gübre kullanılması önlenilecektir.

Bu çalışmada Uslu zeytin çeşidinin 12 aylık gelişme dönemi boyunca yapraklarındaki makro besin elementlerinin aylara göre değişimlerinin incelenmesi ve her bir element için örnek almaya en uygun dönemin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Çalışmanın materyalini Zeytincilik Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'ne ait Bornova Araştırma ve Üretim Sahasındaki 5.00 x 7.50 m aralıklarla dikilmiş, damla sulama ile sulanan 40 yaşındaki Uslu zeytin çeşidinden alınan yaprak örnekleri oluşturmaktadır. Uslu zeytin çeşidinin orijini Manisa ilinin Akhisar ilçesidir. Büyük, yoğun ve geniş bir taç hacmi oluşturur. Meyvesi oval ve orta büyüklüktedir. İyi bakım şartlarında düzenli ve orta düzeyde verim verir. Çekirdeği kolay ayrılır ve et-çekirdek oranı yüksektir. Genellikle siyah sofralık olarak değerlendirilir (ZAE, 2006).

Yaprak örnekleri 2009 (ürün yılı) – 2010 (az ürün yılı) yıllarında 12 ay boyunca her ayın ilk haftasında alınmıştır. Yaprak örnekleri denemede yer alan ağaçlardan 4 tekerrürlü (her tekerrürde 3 ağaç) olarak, yıllık uç sürgünlerin ortasındaki karşılıklı yaprak çifti şeklinde ve ağaçların dört bir yanından usulüne uygun olarak alınmıştır (Güner, 1969). Yaprak örneklerinde, N (%) Makro Kjeldahl Metodu ile (Kacar ve İnal, 2008), P (%), K (%), Ca (%) ve

Mg (%) mikro dalga yakma cihazında yakılıp ICP-OES ile belirlenmiştir (Zarcinas ve ark. 1987).

Deneme tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekerrürlü (her tekerrürde 3 ağaç) olarak yürütülmüştür. Elde edilen sonuçlara varyans analizi uygulanmış ve ortalamaların karşılaştırılmasında Tukey testi uygulanmıştır. İstatistik analizlerde JMP 5.0 istatistik programı kullanılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Toprak Örneklerinin Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonuçları

Uslu zeytin çeşidinin yetiştiği parselde ait toprak örneğinin bazı fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları Çizelge 1'de verilmiştir.

Yaprak Örneklerinin Mevsimsel Değişimine İlişkin Sonuçlar ve Tartışmaları

Uslu zeytin çeşidinden alınan yaprak örneklerinin ortalama % N, P, K, Ca ve Mg içerikleri Çizelge 2'de verilmiştir. Yapılan varyans analizleri sonucunda zeytin yapraklarının % N, P, K, Ca ve Mg içerikleri örneğin alındığı aya bağlı olarak % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Yaprakların Kasım, Aralık ve Ocak aylarında Uslu çeşidinde belirlenen ortalama N içeriği % 1.34 bulunmuştur. Anonim (1993)'in zeytin yapraklarındaki besin elementlerinin değerlendirilmesi için önerilen sınır değerlerine göre N değeri düşük sınıfına girmektedir. Yapraklardaki N değeri Temmuz ayında % 2.78'e kadar yükselmekte, en düşük azot değeri Şubat ayında % 0.89'a kadar düşmektedir.

Azotun Şubat ayında minimuma düşmesinin nedeni bitkinin hasattan sonra dinlenme döneminde olmasından kaynaklandığı

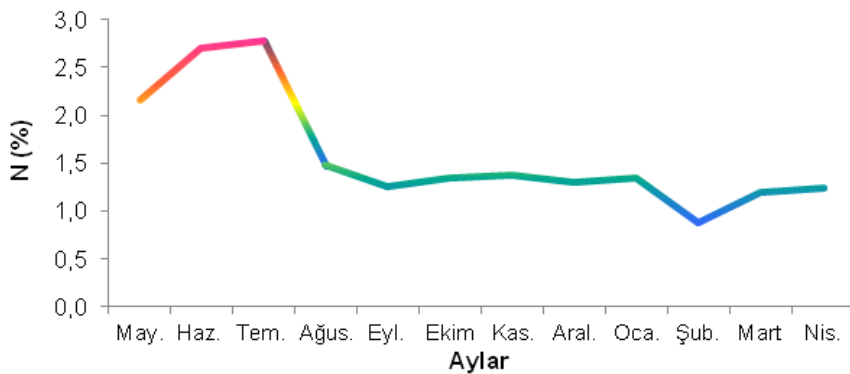
Uslu Zeytin Çeşidi Yapraklarındaki Makro Besin Elementlerinin Mevsimsel Değişimi

Çizelge 2. Uslu zeytin çeşidine ait yaprak örneklerinin N, P, K, Ca, Mg içerikleri

Aylar	N %	P %	K %	Ca %	Mg %
Mayıs	2.16 e	0.11 ab	0.72 a	1.71 bc	0.13 a
Haziran	2.70 f	0.14 d	1.43 f	1.21 a	0.13 a
Temmuz	2.78 f	0.13 cd	1.38 f	1.63 bc	0.16 b
Ağustos	1.48 d	0.12 abc	1.12 de	2.13 ef	0.17 bc
Eylül	1.25 bc	0.13 bcd	1.39 f	1.97 de	0.17 bc
Ekim	1.34 c	0.11 abc	1.10 de	2.18 f	0.18 bc
Kasım	1.37 cd	0.11 ab	1.16 e	1.96 de	0.19 c
Aralık	1.29 bc	0.11 ab	0.98 cd	1.81 cd	0.16 b
Ocak	1.35 c	0.12 abcd	1.02 cde	1.55 b	0.18 bc
Şubat	0.89 a	0.11 ab	0.87 bc	2.13 ef	0.17 bc
Mart	1.19 b	0.10 a	0.81 ab	2.21 f	0.17 bc
Nisan	1.24 bc	0.10 a	0.80 ab	2.23 f	0.17 bc

düşünülmektedir. Haziran-Ekim ayları arasında N'un yapraktaki değişimi % 50.37 olarak bulunurken, Kasım-Ocak ayları arasında ise % 1.46 gibi çok düşük bir değerdir. Değişimin en az olduğu Kasım-Ocak ayları arası bitkinin beslenme durumunun belirlenmesi amacıyla yaprak örneği alma dönemi (stabil dönem) olarak düşünülebilir. Uslu zeytin çeşidine ait elde edilen N eğrisi incelenecek olursa, N içeriğinin Mayıs ayından Temmuz ayına kadar (çiçeklenme ve meyve teşekkülü dönemi) yükseldiği, daha sonra Eylül ayına doğru bir

düşme gösterdiği, daha sonra Ocak ayına kadar (hasat ve dinlenme dönemi) stabil kalmış ve Şubat ayında N içeriğinde hafif bir düşme görülmüştür (Şekil 1). Püskülcü (1981) Memecik zeytin çeşidinde yaptığı çalışmada yaprakların N içeriğinin boş yılında Mart, Nisan ve Mayıs aylarında hafif bir yükselme gösterdiğini, meyve olgunluk devresine doğru düştüğünü ve hasada doğru tekrar yükselmeye başladığını, dolu yılında ise N içeriğindeki azalmanın Mart ayından itibaren başlayıp meyve gelişimi ile devam ettiğini ve sonra



Şekil 1. Uslu zeytin çeşidinin yapraklarındaki % N'un aylara göre değişimi

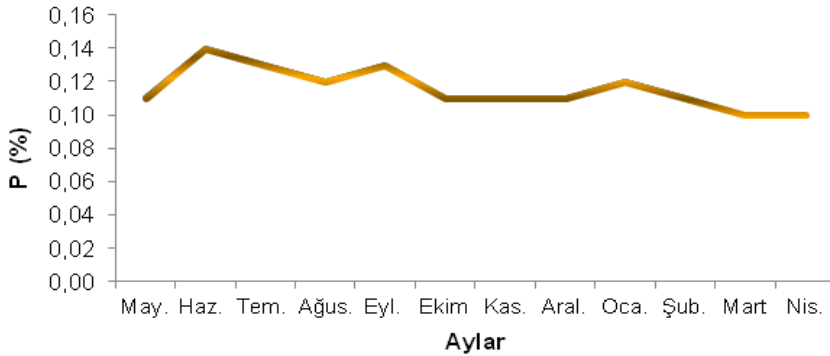
Uslu Zeytin Çeşidi Yapraklarındaki Makro Besin Elementlerinin Mevsimsel Değişimi

hasada doğru yükselme gösterdiğini belirlemiştir. Uslu zeytin çeşidinin 12 aylık gelişme periyodu içerisinde bitki besin elementlerinin yaprakta birikiminin en fazla olduğu aylar Mayıs, Haziran olarak belirlenmiştir (Şekil 1). Bu durum bu dönemlerden önce bitkinin alabileceği azotun hazır olarak bulunması ile daha iyi besleneceğini göstermektedir.

Kasım-Aralık-Ocak aylarında Uslu çeşidinde belirlenen ortalama P içeriği % 0.11 olarak bulunmuştur. Anonim (1993)'in sınıflandırmasına göre bu değer yeterli sınıfa girmektedir. Yapraklardaki en yüksek fosfor değeri Haziran ayında % 0.14'e kadar yükselmekte, en düşük % fosfor değeri ise Nisan ayında % 0.10'a kadar düşmektedir. Haziran-Ekim ayları arasında P'un yapraktaki değişimi % 21.43 olarak bulunurken, Kasım-Ocak ayları arasında % 9.10 olarak belirlenmiştir. Haziran-Ekim ayları arasındaki P içeriğinin % değişimi Kasım-Ocak ayları arasındakine nazaran daha fazla olduğu için Kasım-Ocak ayları arası bitkinin beslenme durumunun belirlenmesi amacıyla yaprak örneği alma dönemi (stabil dönem) olarak düşünülebilir. Şekil 2'de yapraklardaki P içeriğinin aylara göre değişimi incelendiğinde, Mayıs ayından Haziran ayına kadar (çiçeklenme, meyve teşekkülü ve meyve gelişimi dönemi) hafif bir yükselme göstermiş, Haziran ayından Ağustos ayına kadar hafif düşmüş, daha sonra Eylül ayına kadar tekrar yükselip Ekim ayına kadar düşen P içeriği Nisan ayına kadar stabil kalmıştır. Eryüce (1979) Ayvalık zeytin çeşidinde yaptığı çalışmada, P içeriğinin çiçeklenme ve meyve

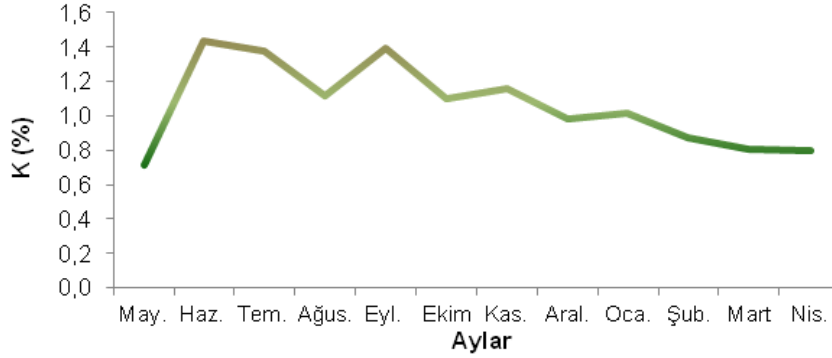
tutumu sırasında yükselmeye başladığını, Temmuz'un ikinci haftasında en üst düzeye ulaştığını ve Temmuz'un ilk yarısından sonra çekirdek sertleşmesi döneminde P içeriğinde dikkati çeken bir düşme olduğunu bildirmiştir. Uslu zeytin çeşidinin 12 aylık gelişme periyodu içerisinde besin elementinin yapraklarda birikim gösterdiği aylar Mayıs ve Haziran olarak belirlenmiştir (Şekil 2). Bu durum bu dönemlerden önce bitkinin alabileceği fosforun hazır olarak bulunması ile daha iyi besleneceğini göstermektedir.

Uslu zeytin çeşidine ait yaprak örneklerinde Kasım-Aralık-Ocak aylarında belirlenen ortalama K içeriği % 1.05 bulunmuştur. Anonim (1993)'in sınıflandırmasına göre bu değer yeterli sınıfa girmektedir. Yapraklarındaki K içeriği en yüksek Haziran ayında % 1.43'e kadar yükselmekte, en düşük K değeri Mayıs ayında % 0.72'ye kadar düşmektedir. Haziran ayında K içeriği en yüksek değere ulaşmaktadır. Bu durumun, yapraklarda Haziran ayı içerisinde depolanan K'un meyve tutumu ile birlikte meyveye doğru taşınmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Haziran-Ekim ayları arasında K bitki besin elementinin yapraktaki değişimi % 23.08 olarak bulunurken, Kasım-Ocak ayları arasında % 12.07 olarak tespit edilmiştir. Kasım-Ocak ayları arası K için de stabil dönem olarak düşünülebilir. Uslu zeytin çeşidine ait elde edilen K eğrisi incelenecek olursa, K içeriğinin Mayıs ayından Temmuz ayına kadar (çiçeklenme ve meyve teşekkül dönemi) bir yükselme, Ağustos ayından Şubat ayına kadar (meyve gelişimi ve dinlenme dönemi) iniş ve çıkışlar gözlenmiş ve daha sonra stabil kalmıştır



Şekil 2. Uslu zeytin çeşidinin yapraklarındaki % P'un aylara göre değişimi

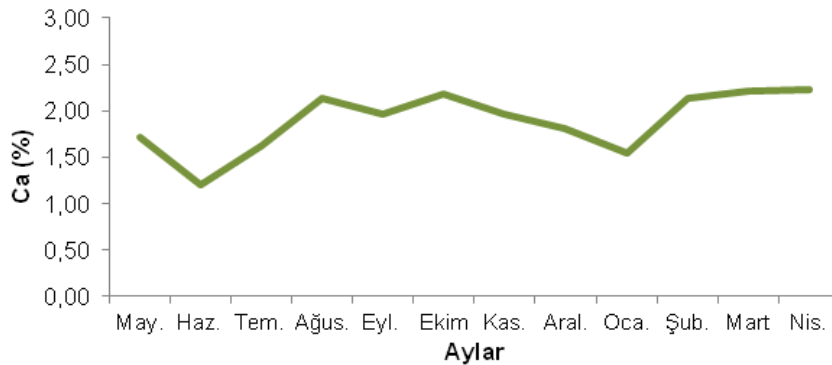
Uslu Zeytin Çeşidi Yapraklarındaki Makro Besin Elementlerinin Mevsimsel Değişimi



Şekil 3. Uslu zeytin çeşidinin yapraklarındaki % K'un aylara göre değişimi

(Şekil 3). Soyergin (1993), K'un meyvelerin oluşum ve gelişim dönemlerinde tüketildiğini, meyvelerin olgunlaşması sırasında yapraktaki K miktarının düşerek meyvelere doğru taşındığını belirtmiştir. Uslu zeytin çeşidinin 12 aylık gelişme periyodu içerisinde bitki besin elementinin yapraklarda birikiminin en fazla olduğu aylar Haziran ve Kasım ayları arası olarak belirlenmiştir (Şekil 3). Bu da bize bu dönemlerden önce bitkinin alabileceği potasyumun hazır olarak bulunması ile daha iyi besleneceğini göstermektedir. Kasım-Aralık-Ocak aylarında Uslu çeşidinde belirlenen ortalama Ca içeriği % 1.77 olarak bulunmuştur. Anonim (1993)'in yapmış olduğu sınıflandırmaya göre bu değer yeterli sınıfa girmektedir. Uslu zeytin çeşidinin yapraklarındaki kalsiyum miktarı en yüksek Mart-Nisan ayında % 2.23'e kadar yükselmekte, en düşük % Ca değeri Haziran ayında % 1.21'e düşmektedir. Bitki besin elementi olarak Ca hareketsiz bir element olduğu için yıl içerisinde yapraklardaki

miktarında diğer elementlere göre fazla değişiklik meydana gelmediği Çizelge 2'den görülmektedir. Haziran-Ekim ayları arasında Ca'un yapraktaki değişimi % 80.2 olarak bulunurken, Kasım-Ocak ayları arasında % 20.9 olarak tespit edilmiştir. N, P ve K elementlerinde belirtildiği gibi Ca elementi için de Kasım-Ocak ayları arası yaprak örneği alma dönemi olarak düşünülebilir. Şekil 4'de yapraklardaki Ca içeriğinin aylara göre değişimi incelendiğinde, Mayıs ve Haziran aylarında hafif bir düşüş (çiçeklenme dönemi), Haziran ayından Ağustos ayına kadar (meyve tutumu ve gelişimi dönemi) bir artış, daha sonra Ocak ayına kadar hafif iniş çıkışlar gözlenmiş ve Ocak ayından itibaren artarak stabil kalmıştır. Sarıfakıoğlu (1995), bazı zeytin çeşitlerinde yaprak ve meyvede mineral besin maddelerinin mevsimsel değişimini incelemiş ve yaprakların Ca miktarının boş ve dolu yıllarda artış gösterdiğini ve yapraklarda Ca birikimi olduğunu dolayısıyla Ca'un meyveye pek fazla taşınmadığını ifade etmiştir. Uslu



Şekil 4. Uslu zeytin çeşidinin yapraklarındaki % Ca'un aylara göre değişimi

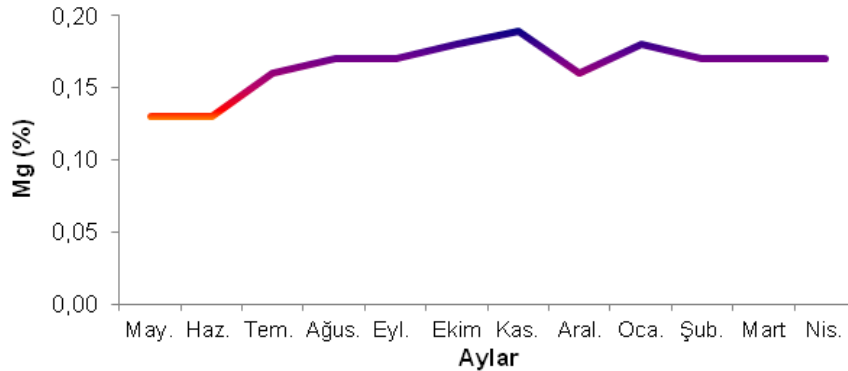
Uslu Zeytin Çeşidi Yapraklarındaki Makro Besin Elementlerinin Mevsimsel Değişimi

çeşidinde Kasım-Aralık-Ocak aylarında belirlenen ortalama Mg içeriği % 0.18 bulunmuştur. Anonim (1993)'in zeytin yapraklarında yaptığı sınıflandırmaya göre bu değer düşük sınıfına girmektedir. Uslu zeytin çeşidinin yapraklarındaki Mg değeri en yüksek Kasım ayında % 0.19'a yükselmekte, en düşük Mg değeri Mayıs-Haziran aylarında aylarında % 0.13'e düşmektedir. Yapraklardaki magnezyum içeriklerinin maksimum ve minimum değerleri arasında yaklaşık % 0.06-0.07 kadar bir farklılık görülmektedir. Bu da meyve ile kalkan Mg ve Ca miktarının diğer makro besin elementlerine göre çok az olduğunu göstermektedir. Haziran-Ekim ayları arasında Mg bitki besin elementinin yapraktaki değişimi % 38.5 olarak bulunurken, Kasım-Ocak ayları arasında Uslu çeşidinde ise % 5.3 olarak tespit edilmiştir. Mg elementi için de Kasım-Ocak ayları arası yaprak örneği alma dönemi olarak düşünülebilir. Uslu zeytin çeşidine ait elde edilen Mg eğrisi incelenecek olursa, Mayıs ayından Kasım ayına kadar (çiçeklenme ve hasat dönemi) düzenli bir artış dikkati çekmekte, Kasım ve Ocak ayları arasında (dinlenme dönemi) hafif bir iniş çıkış gözlenmiş ve daha sonra stabil kalmıştır (Şekil 5). Sarıfakıoğlu (1995), yaptığı çalışmada yaprakların Mg içeriğinde benzer değişimi elde etmiş ve yapraklardaki magnezyumun Ca'da olduğu gibi yapraktan meyveye çok fazla taşınmadığını ifade etmiştir.

belirlenmesinde toprak ve yaprak analizlerinin birlikte değerlendirilmesi büyük önem taşımaktadır. Ancak yaprak örneklerinin alınma zamanı son derece önemlidir. Yapraktaki bitki besin elementlerinin en az değişim gösterdiği dönemler (stabil dönem) en iyi örnekleme zamanı olarak tanımlanmaktadır. Uslu zeytin çeşidinin 12 aylık gelişme periyodu içerisinde yaprak örneklerinde yapılan bitki besin maddesi analizleri sonucunda, makro besin elementlerinde (N, P, K, Ca, Mg) değişimin en az olduğu Kasım-Ocak ayları arası bitkinin beslenme durumunun belirlenmesi amacıyla yaprak örneği alma dönemi (stabil dönem) olarak düşünülebilir. Sofralık zeytin olarak değerlendirilen ve ekonomik değeri yüksek olan Uslu zeytin çeşidinden kaliteli ve yüksek oranda verim alınabilmesi için bitki besin elementlerinin bitkinin alınma ihtiyacı duyduğu dönemlerde toprakta hazır bulundurulması gereklidir. Bunun için gübreleme programlarının toprak ve yaprak analizlerinin sonuçlarına göre mutlaka dengeli bir şekilde, yeterli miktarda ve bitki besin elementlerinin alınımı açısından uygun zamanlarda yapılmasına dikkat edilmelidir.

Kaynaklar

Anonim (1993) Zeytincilik Araştırma Enstitüsü, Bölge Yaprak ve Toprak Analiz Laboratuvarı Survey Çalışmaları Kesin Sonuç Raporu. Bornova, İzmir, Türkiye.
Eryüce, N. (1979) Ayvalık bölgesi yağlık zeytin



Sonuç ve Öneriler

Bitkilerin beslenme durumlarının çeşidi yapraklarında bazı besin elementlerinin bir vegetasyon periyodu

Şekil 5. Uslu zeytin çeşidinin yapraklarındaki % Mg'un aylara göre değişimi

Uslu Zeytin Çeşidi Yapraklarındaki Makro Besin Elementlerinin Mevsimsel Değişimi

- içindeki değişimleri. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 114s, Bornova, İzmir,
- FAO (2016) Food and Agriculture Organization of The United Nations Statistics Division. <http://faostat3.fao.org/download/Q/QC/E>
Erişim Tarihi: 12.04.2016.
- Güner, H. (1969) Zeytinin Kimyasal Yaprak Yapısı ile Ürün Verimi Arasındaki İlişkilere Dair Bir Araştırma. E.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları. Yayın No: 155, İzmir.
- Kacar, B., İnal, A. (2008) *Bitki Analizleri*. Nobel Yayın No: 1241, 171-212s, Ankara.
- Püskülcü, G. (1981) Memecik zeytin çeşidinde makro ve mikro besin elementlerinin mevsimsel değişimlerinin incelenmesi. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Uzmanlık Tezi, 76s, Bornova, İzmir.
- Sarıfakıoğlu, M.C. (1995) Bazı zeytin çeşitlerinde yaprak ve meyvede mineral besin maddelerinin mevsimsel değişimi ve ürün ile kaldırılan besin maddelerinin belirlenmesi. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 157s, Bornova, İzmir.
- Soyergin, S. (1993) Bursa yöresi gemlik çeşidi zeytinlerinin bazı besin elementleri içeriği ve bu elementlerin mevsimsel değişimleri. Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 182s, Bursa.
- ZAE (2006) *Zeytin Yetiştiriciliği*. Emre Basımevi, Yayın No: 61, 137s, İzmir.
- Zarcinas, B.A., Cartwright, B., Spauncer, L.P. (1987) Nitric acid digestion and multielement analysis of plant material by inductively coupled plasma spectrometry. *Commun. Soil Sci. Plant Anal.*, 18:131-147.