

Bazı Su Yabancı Otlarının Bazı Kimyasal Özelliklerinin Belirlenmesi

Nihat TURSUN

KSÜ, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Kahramanmara

Geli Tarihi (Received) : 31.10.2012

Kabul Tarihi (Accepted) : 07.12.2012

Özet: Bu çalışmada dört farklı su yabancı otunun (su civanperçemi (*Myriophyllum verticillatum* L.), su mercimeği (SM) (*Lemna minor* L.), su teresi (*Nasturtium officinale* R. Br.) ve su baldıranı (*Apium nodiflorum* (L.) LAG.)) kök, gövde ve yapraklarında bulunan makro, mikro ve ağır metallerin belirlenmesi amacıyla 2005-2006 yıllarını kapsayan 12 aylık bir periyotta her ay bitki örnekleri alınarak yapılmıştır. Örnekler Kahramanmaraş'ta bulunan Evri Gölünden toplanmıştır. Çalışmada organik madde açısından en yüksek (ortalama %78) su baldıranı bitkisinden elde edilirken, ham protein oranı bakımından ise su teresinden (yaklaşık %27) saptanmıştır. Makro elementlerden Na ve K su baldıranından, Ca elementi su mercimeğinden ve Mg ise su civanperçeminden elde edilmiştir. Mikro elementlerden ise Zn, ve Mn su civanperçeminden, Fe ise su teresinden saptanmıştır. Ağır metallere nikel ise 12 ay boyunca su baldıranından tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Su yabancı otları, makro ve mikro elementler, ham protein, organik madde, Kahramanmaraş, Türkiye

Determination of Some Chemical Properties of Some Aquatic Weeds

Abstract: This study was carried out to determine macro, micro and heavy metal in the root, stem and leaves of different four aquatic weeds (*Myriophyllum verticillatum* L., *Lemna minor* L., *Nasturtium officinale* R. Br. and *Apium nodiflorum* (L.) LAG.) between the years of 2005-2006. The study was conducted by collecting plant samples on monthly basis and conducted under laboratory. Plant samples were collected from Evri Lake. While organic matter was mostly concentrated from *N. officinale* (about 78%), crude protein was mostly from *A. nodiflorum* (about 27%). Na, K, Ca and Mg from macro element were mostly concentrated from *N. officinale*, *L. minor* and *M. verticillatum*, respectively. Zn, Mn and Fe from micro element were mostly concentrated from *M. verticillatum* and *A. nodiflorum*, respectively. Also, Ni from heavy metals was mostly concentrated from *N. officinale*.

Key words: Aquatic weeds, macro and elements, crude protein, organic matter, Kahramanmaraş, Turkey

GİRİŞ

Su yabancı otları, su bulunan çevrelerin doğal ve yararlı varlıklarından olup, besin döngüsünün balıngıcındaki canlılarla, diğer bir bitki ve hayvanlar arasında önemli bir bağlantı oluştururlar. Su bitkilerinin gelişmesi için, besin maddeleri ve güneş ışınlarına gereksinim vardır. Bu nedenle su içinde geliştiklerileri serinlik, güneş ışınlarının ulaşabildiği derinlikle; gelişme düzeyleri ise özellikle azot ve fosfor olmak üzere, suda bulunan besin maddelerinin nicelikleriyle sınırlanmaktadır (Altınayar, 1988). Batık su yabancı otlarından su civanperçemi (*Myriophyllum verticillatum* L.) su tabanındaki çamurda köklenen ve toprak altı gövdeleri bulunan çok yıllık bir su yabancı otudur. Diğer taraftan su mercimeği (*Lemna minor* L.) ise su üstünde yüzen yabancı otlardan biri olmasının yanında daha çok durgun sularda görülmektedir. Yarı batık olan su teresi (*Nasturtium officinale* R. Br.) ve su baldıranı (*Apium nodiflorum* (L.) LAG.) ise bataklık ve akarsu kenarlarında bulunan çok yıllık su yabancı otlarıdır (Altınayar, 1988).

Kara bitkilerinin yanında su bitkileri de insan beslenmesi açısından önemlidirler. İnsan beslenmesi açısından bitkilerin besin içeriklerinde Fe, Cu, Mn, Mg, Zn, Na, K, Ca ve P mineral maddelerinin önemi büyüktür (Kaya ve ark., 2004).

Diğer taraftan su yada kara ekosisteminde tarımsal faktörler ile insan ve hayvan sağlığını tehdit eden ciddi çevresel problemlerden birisi de ağır metal bulaşmalarıdır (Srivastav ve ark., 1994; Lasat, 2002; Fediuc ve Erdei, 2002; Overesch ve ark., 2007). Bazı sucul bitkiler buldukları bölgelerden ağır metalleri ve besin maddelerini kaldırabilme yeteneklerine sahiptirler (Dunbabin ve Bowmer, 1992).

Bu çalışmada yukarıda da belirtildiği gibi su civanperçemi, su mercimeği, su teresi ve su baldıranının içerdiği besin maddelerinden olan makro elementlerden K, Ca, Mg, Na, mikro elementlerden Zn, Fe ve Mn ve ağır metallere nikel ise sadece Ni'nin miktarlarının aylara göre karıştırılması amacıyla yapılmıştır. Ayrıca bir yıl boyunca bu bitkilerde bulunan kuru madde, organik madde ve ham protein oranlarındaki değişimlerde saptanmıştır.

MATERYAL ve YÖNTEM

Çalışma 2005-2006 yıllarında 12 ay boyunca Kahramanmaraş'ın Evri (37°16'43.95"K- 37°07'24.03" D) gölünden toplanan batık su yabancı otlarından su civanperçemi (SC) (*M. verticillatum* L.), yüzen su yabancı otlarından su mercimeği (SM) (*L. minor* L.) ve yarı batık olanlardan su teresi (ST) (*N. officinale* R. Br.) ve su baldıranı (SB) (*A. nodiflorum* (L.) LAG.)

bitkilerinin kök, gövde ve yapraklarında bulunan kuru madde, organik madde, ham protein miktarı, makro, mikro ve a ır metallerin belirlenmesi amacıyla yapılmı tır.

Evri gölü 548 m rakımda yakla ık 2 hektar alana sahip bir göldür. Bu göl do al göl olup, çevresinde kırsal yerle im alanları bulunmakta ve bu gölden sa lanan sular tarımsal sulamada kullanılmaktadır.

12 ay boyunca her ay toplanan bitki örnekleri laboratuarda temizlenip kök, gövde ve yapraklara ayrılarak önce ya a ırlıkları alınmı ve etüvde 65 °C'de 48 saat bekletildikten sonra kuru a ırlıkları alınmı tır. Daha sonra örnekler de irmende ö ütülenerek analizleri yapıncaya kadar -20 °C sıcaklıkta buzlukta saklanmı tır.

Ham protein oranları Wendee Analiz Yöntemine göre, Kjeldahl cihazında analiz sonucu bulunan azot miktarı 6.25 katsayısı ile çarpılarak bulunmu tur (Akyıldız, 1984). Organik madde ise Jakson (1962)'a göre yapılmı tır.

Bitki örnekleri için Evri gölünün pH ve tuz içerikleri 12 ay boyunca izlenmi tir. Bölgenin su örneklerinin pH de erleri pH metreyle, tuz de erleri tuz ölçerle belirlenmi ve sıcaklık de erleri arazide termometre ile ölçülmü tür. Gölden alınan bitki örnekleri ya yakma yöntemine göre makro elementler (K, Ca, Mg, Na), mikro elementler (Zn, Fe, Mn) ve a ır metal (Ni)'in bulunma durumları saptanmı tır (Kacar,1997).

Bitkilerde ara tırılan bu kimyasal maddelerin analizleri flame atomik absorbsiyon spektrofotometre

cihazı yardımı ile ölçülmü tür (Perkin Elmer AAS-3110, USA).

Elde edilen sonuçlardan kuru madde, organik madde ve ham protein oranları % olarak, bitkilerde ara tırılan makro, mikro ve a ır metal ise kuru maddede g/kg veya mg/kg olarak hesaplanmı tır.

BULGULAR ve TARTI MA

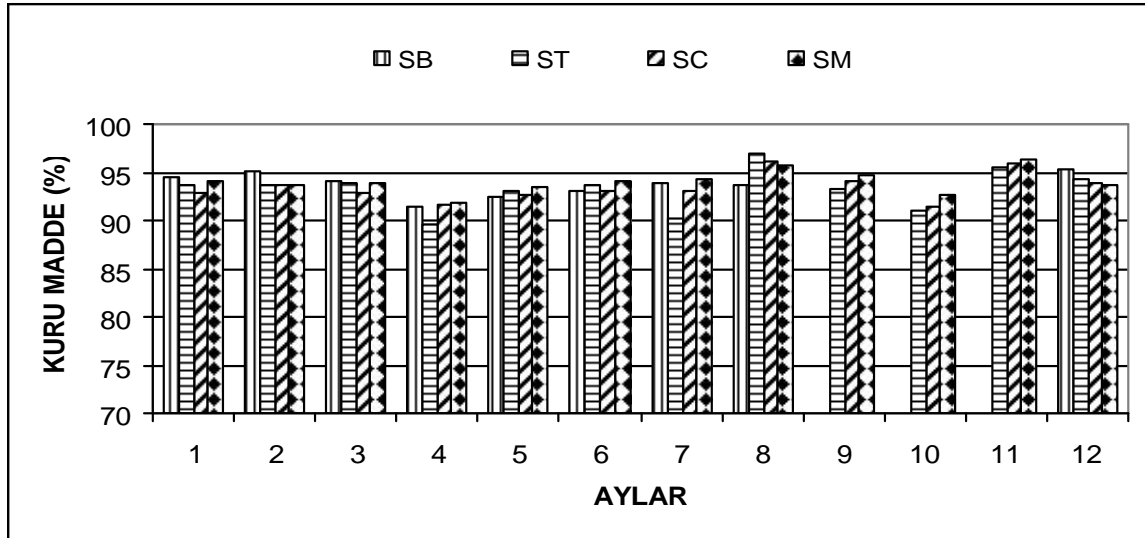
Ara tırma Yerinin Özellikleri

Batık olan (su civanperçemi (SC) (*M. verticillatum* L.)), yüzen (su mercime i (SM) (*L. minor* L.)) ve yarı batık (su teresi (ST) (*N. officinale* R. Br.) ve su baldıranı (SB) (*A. nodiflorum* (L.) LAG.)) su yabancı otlarının bitkilerinin örneklerinin toplandı ı ve yeti ti i Evri gölünün özellikleri incelendi inde 12 ay boyunca yapılan ölçümlerde pH derecesinin 6.67-7.70, tuz içeri inin (%) 0.14-0.42, su sıcaklı mın ise 8-24 °C arasında de i ti i saptanmı tır.

Sulama suyu açısından pH de erleri uygun olup % tuz içerikleri az ve orta tuzlu sınıflarına girmektedir. Sudaki tuzlulu un artı ı sudaki do al ya amı, sudaki bitki geli imini ve sulama suyu olarak kullanımını sınırlandırmaktadır (Tok, 1997).

Bazı Su Yabancı Otlarının 12 Ay Boyunca Kuru Madde, Organik Madde ve Ham Protein Oranlarındaki De iimler

1 yıl süreyle toplanan dört farklı su yabancı otunun kuru madde, organik madde ve ham protein a ırlıkları (%) laboratuvar ko ullarında belirlenmi ve sonuçlar ekil 1, 2 ve 3'de verilmi tir.



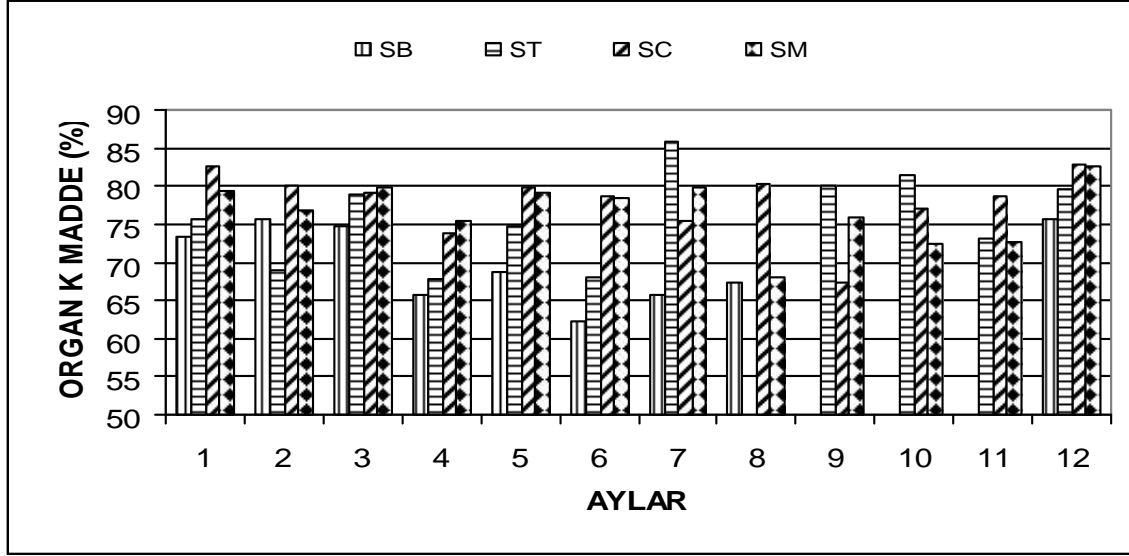
ekil 1. Dört De i ik Su Yabancı Otunun 12 Ay Boyunca Kuru Madde Miktarlarındaki De iimler (%)

ekil 1 incelendi inde 12 ay boyunca ve su yabancı otları arasında kuru madde oranları arasında farkın olmadığı ve yıl boyunca %90'ın üzerinde kuru maddenin olduğu belirlenmi tir.

Ayrıca organik madde açısından bu yabancı otlar incelendi inde en dü ük organik maddeye su

mercime inin sahip oldu u (yıl boyunca ortalama yakla ık %70) belirlenmi tir. Di er su yabancı otları açısından bakıldı ında yıl boyunca ortalama olarak su civan perçemi %73.5, su teresi % 76.7 organik madde içeri ine sahip olurken, su baldıranı yıl boyunca yakla ık ortalama %78'lik içeri i ile en yüksek organik

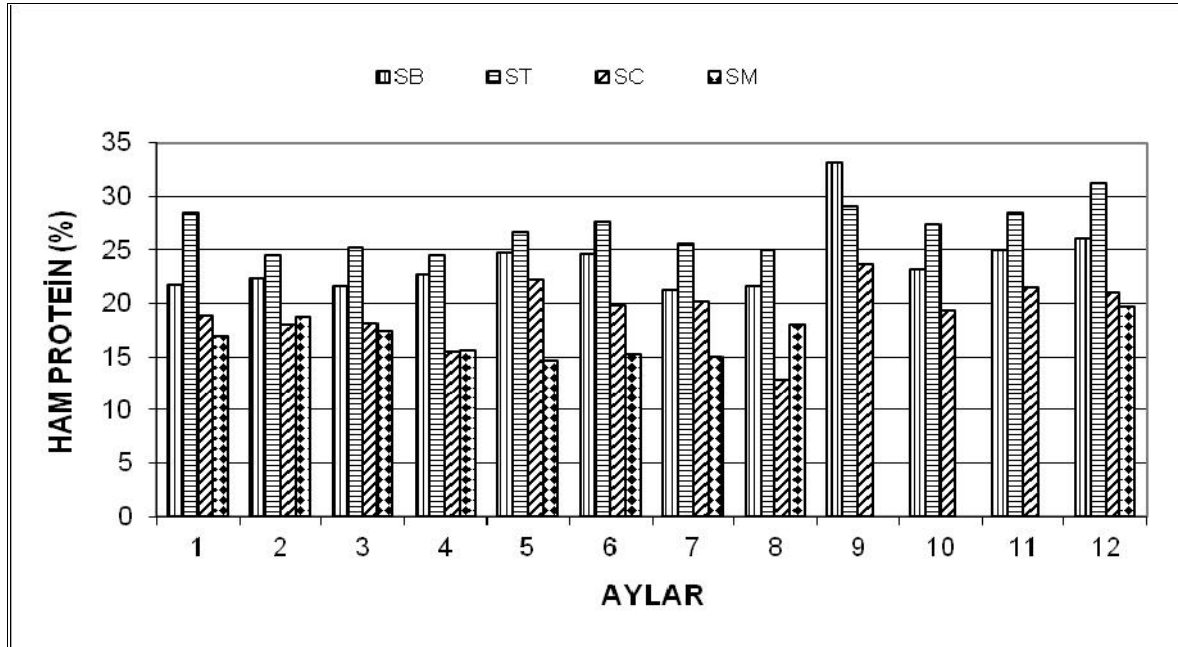
maddeye sahip olduğu belirlenmiştir. Aylar açısından ise diğer aylarda organik madde miktarının yüksek olduğu dört su yabancı otunun da genellikle yaz ayları hariç saptanmıştır (ekil 2).



ekil 2. Dört Değerli Su Yabancı Otunun 12 Ay Boyunca Organik Madde Miktarlarındaki Değişimler (%)

Çalı mada kullanılan bu dört su yabancı otunun ham protein oranında ise yıl ortalaması olarak incelendiğinde su teresi yaklaşık %27'lik oranı ile çalı mada kullanılan diğer su yabancı otlarından daha fazla ham proteine sahip olduğu belirlenirken, bunu su baldırının (yaklaşık olarak %24) takip ettiği saptanmıştır. Su

civanperçemi (yaklaşık %19) ve su mercimeği (yaklaşık %17) ise daha düşük ham protein oranına sahip olduğu belirlenmiştir. Ayrıca yine aylar açısından ham protein oranı su mercimeği ve su civanperçeminde yaz aylarında düşük bulunurken, diğer yabancı otlarda yıl boyunca dalgalanmaların olduğu tespit edilmiştir (ekil 3).



ekil 3. Dört Değerli Su Yabancı Otunun 12 Ay Boyunca Ham Protein Miktarlarındaki Değişimler (%)

Çalı mada kullanılan batık su yabancı otlarından su civanperçemi (*M. verticillatum*), yüzen su yabancı otlarından su mercimeği (*L. minor*) ve yarı batık olanlardan su teresi (*N. officinale*) ve su baldırını (*A.*

nodiflorum)'nı kuru madde, organik madde ve ham protein oranı bakımından bakıldığında %90'ın üzerinde kuru maddeye sahip oldukları elde edilmiştir.

Organik madde açısından ise su baldırının yıl boyunca yaklaşık ortalama %78'lik içeriği ile en yüksek olduğu belirlenmiştir. Aylar açısından ise dört su yabancı otunun da genellikle yaz ayları hariç diğer aylarda organik madde miktarının yüksek olduğu saptanmıştır (ekil 2).

Ham protein oranında ise yıl ortalaması olarak incelendiğinde su teresi yaklaşık %27'lik oranı ile çalıda kullanılan diğer su yabancı otlarından daha fazla ham proteine sahip olduğu belirlenmiştir. Bunu su baldıranı (%24), su civanperçemi (%19) ve su mercimeği (%17) takip etmiştir.

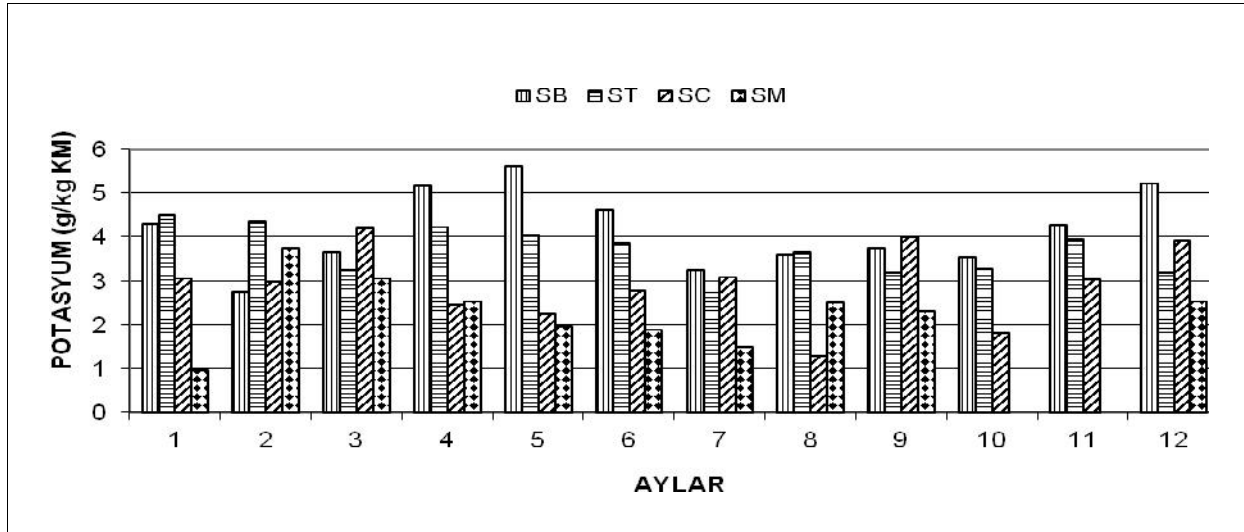
Kaya ve ark. (2004) yabancı otların besin içerikleri ile ilgili yaptıkları çalıda en az protein oranına yabancı hindiba ve çoban deninde (%20.65) en fazla sirkende (%31.15) olduğunu saptamışlardır. Diğer ara tırcılar yine diğer yabancı otlar ve kültür bitkilerinde protein oranını diğer derecelerde bulmuşlardır (Çolakoğlu ve Tömek (1975); Çolakoğlu ve Bilgir (1977); Bilgir (1982); Holland ve ark., (1992)). Yaptığımız çalıda kullanılan dört farklı su yabancı otunun ham protein oranları bu ara tırcıların buldukları değerlerden biraz da olsa düşük çıkmıştır. Bu farklılık su yabancı otları ile karasal yabancı otlar arasındaki yetiştirme şartları ve çeşitliliklerinden kaynaklanmaktadır.

Aylar açısından bakıldığında ise çalılan bu dört su yabancı otunun da genellikle yaz ayları hariç diğer aylarda organik madde miktarının yüksek olduğu, ham protein açısından ise su mercimeği ve su civanperçeminde yaz aylarında düşük, diğer yabancı otlarda ise yıl boyunca dalgalanmalar olduğu saptanmıştır. Bu durum ise Evri gölünün suyuna dayalı olarak karışan maddeler ile bitkilerin gelişme periyotlarındaki dönemlerin farklılıklarından kaynaklanmaktadır.

Bazı Su Yabancı Otlarının 12 Ay Boyunca Diğer Organlarında Bulunan Makro Besin Elementlerinin Değerleri

ekil 4, 5, 6 ve 7'de çalıda kullanılan dört su yabancı otuna ait 12 ay boyunca görülen makro besin elementleri miktarları (kuru madde g/kg ve mg/kg) verilmiştir.

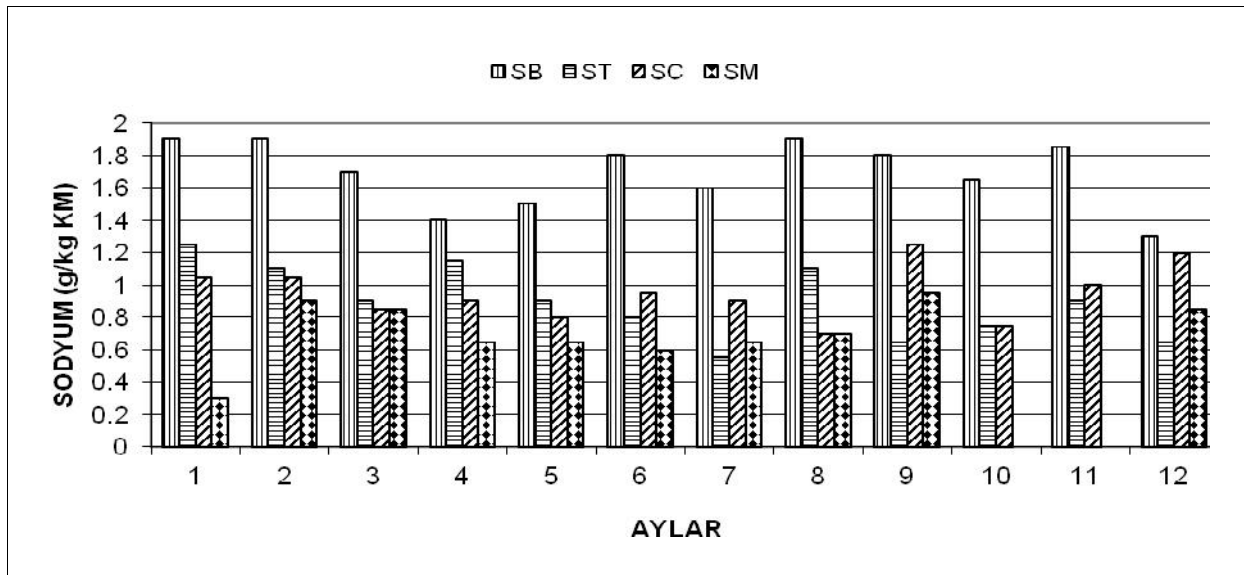
Makro besin elementlerinden potasyum açısından bakıldığında 12 ay ortalamasında en yüksek su baldırından elde edilmiştir (kuru madde de 4.15 g/kg). Bunu su teresi, su civanperçemi ve su mercimeği takip etmiştir. Yaz aylarında potasyum değerinde çok az da olsa bir düşüş saptanmıştır. En yüksek potasyum miktarı su baldırından Mayıs ayında elde edilmiştir (kuru madde de 5.62 g/kg) (ekil 4).



ekil 4. Dört Diğer Su Yabancı Otunun 12 Ay Boyunca Potasyum (K) Miktarlarındaki Değerleri (g/kg KM)

Sodyum da ise yine su baldıranı yabancı otundan diğer su yabancı otlarına göre 12 ay boyunca en yüksek değer elde edilmiştir (kuru madde de yaklaşık 1.70 g/kg). Bunu su civanperçemi (0.95 g/kg KM), su teresi (0.89 g/kg KM) ve su mercimeği (0.6 g/kg KM) takip etmiştir.

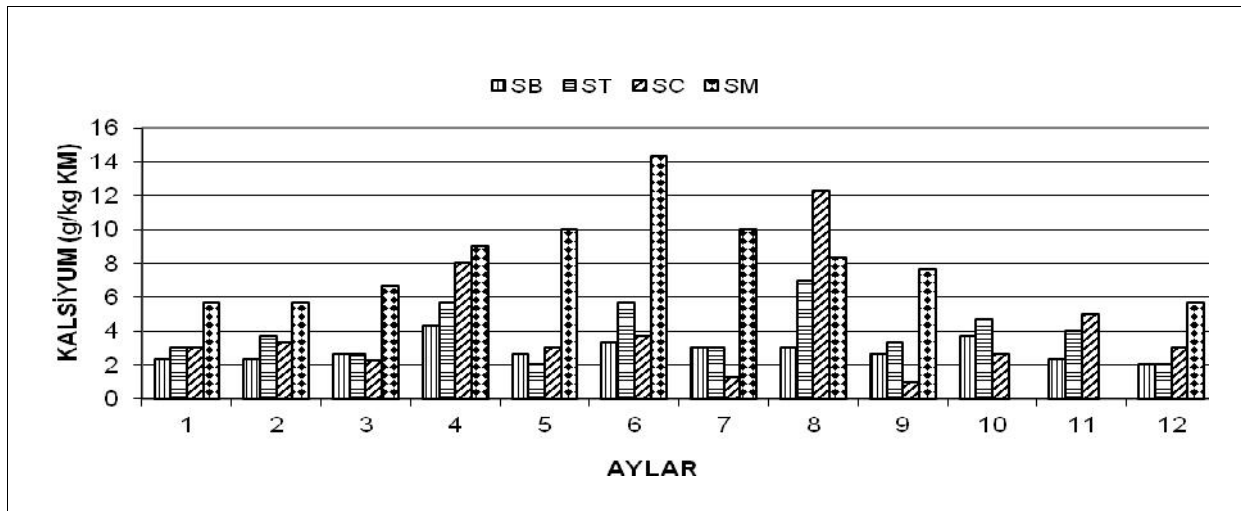
Sodyum açısından aylar arasında çok büyük değişikliklerin olmadığı saptanmıştır. En yüksek potasyum miktarı su baldırından Ocak,ubat ve Austos aylarında elde edilmiştir (kuru madde de 1.9 g/kg) (ekil 5).



ekil 5. Dört Değişik Su Yabancı Otunun 12 Ay Boyunca Sodyum (Na) Miktarlarındaki Değişimler (g/kg KM)

Kalsiyum açısından bakıldığında ise su mercimeğinde diğer su yabancı otlarına göre 12 ay boyunca en yüksek değer elde edilmiştir (kuru madde de yaklaşık 8.3 g/kg). Bunu su civanperçemi (4.05 g/kg KM), su teresi (3.89 g/kg KM) ve su mercimeği (2.86 g/kg KM) takip etmiştir. Su mercimeğinde yaz aylarında

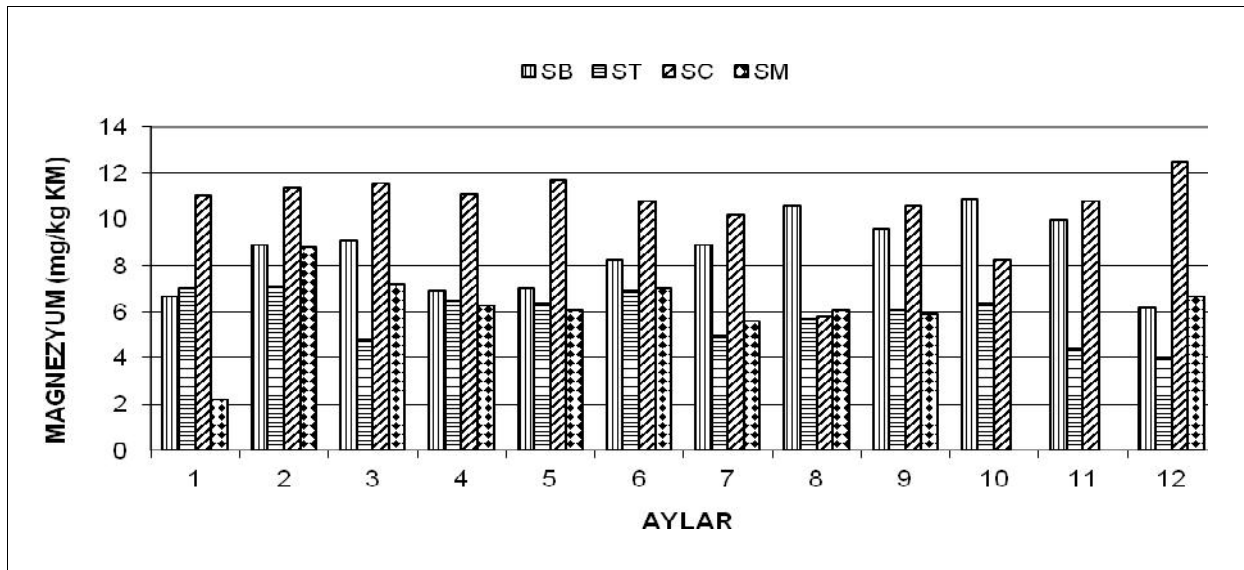
kalsiyum miktarı diğer aylara göre daha yüksek oranda saptanmıştır. Diğer su yabancı otlarında ise kalsiyumun bitkilerde bulunmasında bir dalgalanmanın olmadığı belirlenmiştir. En yüksek kalsiyum su mercimeğinden Haziran ayında elde edilmiştir (kuru madde de 14.33 g/kg) (ekil 6).



ekil 6. Dört Değişik Su Yabancı Otunun 12 Ay Boyunca Kalsiyum (Ca) Miktarlarındaki Değişimler (g/kg KM)

Magnezyum elementinin de ise 12 ay boyunca diğer su yabancı otlarına göre en yüksek değer su civanperçeminden elde edilmiştir (kuru madde de yaklaşık 10.5 mg/kg). Bunu su baldıranı (8.59 mg/kg KM), su mercimeği (6.19 mg/kg KM) ve su teresi (5.85 mg/kg

KM) takip etmiştir. Çalıda kullanılan yabancı otlar açısından ise magnezyumun yıl içerisinde değişiklikte bir dalgalanma olmadığı saptanmıştır. En yüksek magnezyum su civanperçeminden Aralık ayında elde edilmiştir (kuru madde de 12.5 mg/kg) (ekil 7).



ekil 7. Dört Değişik Su Yabancı Otuğunun 12 Ay Boyunca Magnezyum (Mg) Miktarlarındaki Değişimler (mg/kg KM)

Makro besin elementlerinde ise 12 ay ortalamasında en yüksek potasyum (K) (kuru madde de 4.15 g/kg) ve sodyumda (Na) miktarları su baldırından (kuru madde de yaklaşık 1.70 g/kg), kalsiyum (Ca) su mercimeinden (kuru madde de yaklaşık 8.3 g/kg) ve magnezyum (Mg) ise su civanperçeminden elde edilmiştir (kuru madde de yaklaşık 10.5 mg/kg). Bazı araştırmacıların yaptığı çalışmalarda (Çolakolu ve Bilgir (1977); Bilgir (1982); Guil-Guerrero ve ark., (1999); Kaya ve ark. (2004)) değişik yabancı otlardan saptadıkları makro besin elementlerinin çalı mamızda kullanılan su yabancı otlarından daha düşük düzeyde buldukları görülmektedir. Sebzelerle karıştırıldığında ise Holland ve ark., (1992) ıspanak, turp, kereviz gibi bitkilerle yaptığı çalışmalarda elde ettiği sonuçlara benzer sonuçlar elde edilmiştir. Pajević ve ark., (2002) ise *Myriophyllum verticillatum*'un da içerisinde bulundu su üstü, su altı ve yüzücü bazı su yabancı otlarındaki makro elementlerden N, P, K, Ca, Na, mikro elementlerden Fe ve Mn ve ağır metallere Ni, Pb ve Cd element içerikleri ile ilgili yaptıkları çalışmada bütün metaller içerisinde en yüksek demir elementini saptamışlardır. Ayrıca su üstü bitkilerinde bu elementlerin en yüksek de erde olduğunu saptamışlardır. Çalı mamızda elde edilen su yabancı otlarının makro besin elementlerinin diğer karasal yabancı otlardan daha yüksek de erde bulunması makro besin elementlerinin su ortamında eriyik halinde su

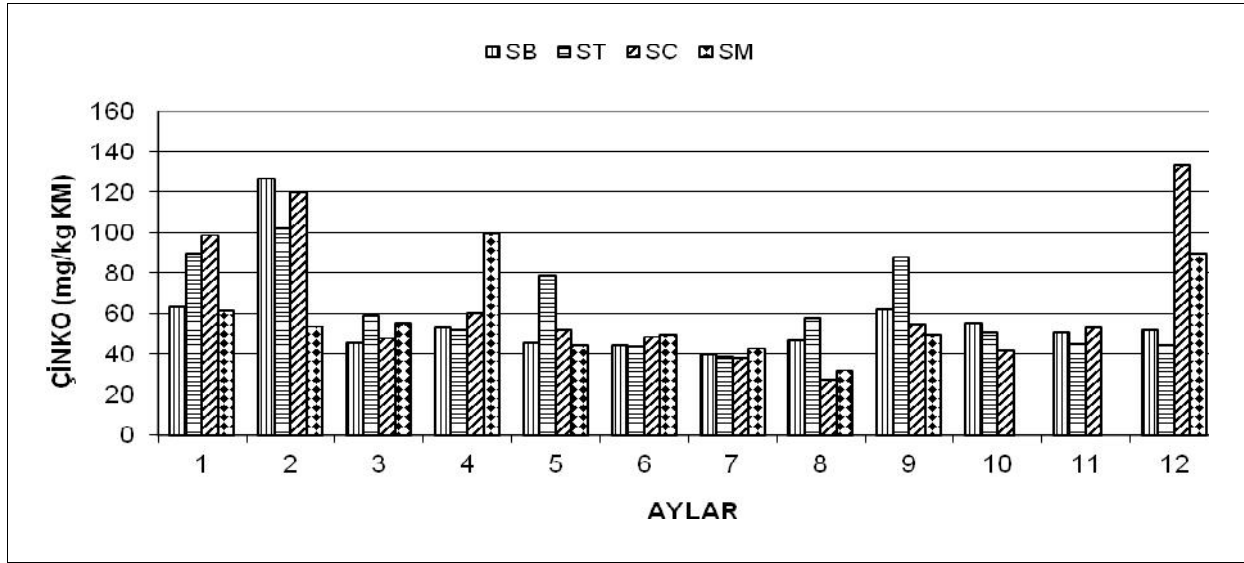
yabancı otları tarafından daha hızlı alınabileceği sonucunu ortaya çıkarmıştır.

Ayrıca yıl içerisinde aylar açısından bakıldığında potasyumun en yüksek Mayıs (kuru madde de 5.62 g/kg) ve sodyumun ise Ocak,ubat ve Austos (kuru madde de 1.9 g/kg) aylarında su baldırından elde edildiği sonucuna varılmıştır. En yüksek kalsiyum miktarına ise Haziran (kuru madde de 14.33 g/kg) ayında su mercimeinden, magnezyum ise Aralık (kuru madde de 12.5 mg/kg) ayında Su civanperçeminden elde edilmiştir. Bu sonuçlarda yine gölde yıl içerisinde meydana gelen karışıklardan ileri gelmektedir.

Bazı Su Yabancı Otlarının 12 Ay Boyunca Değişik Organlarında Bulunan Mikro Besin Elementlerinin Değişimi

ekil 8, 9 ve 10'de çalışmada kullanılan dört su yabancı otuna ait 12 ay boyunca görülen mikro besin elementleri miktarları (kuru madde mg/kg) verilmiştir.

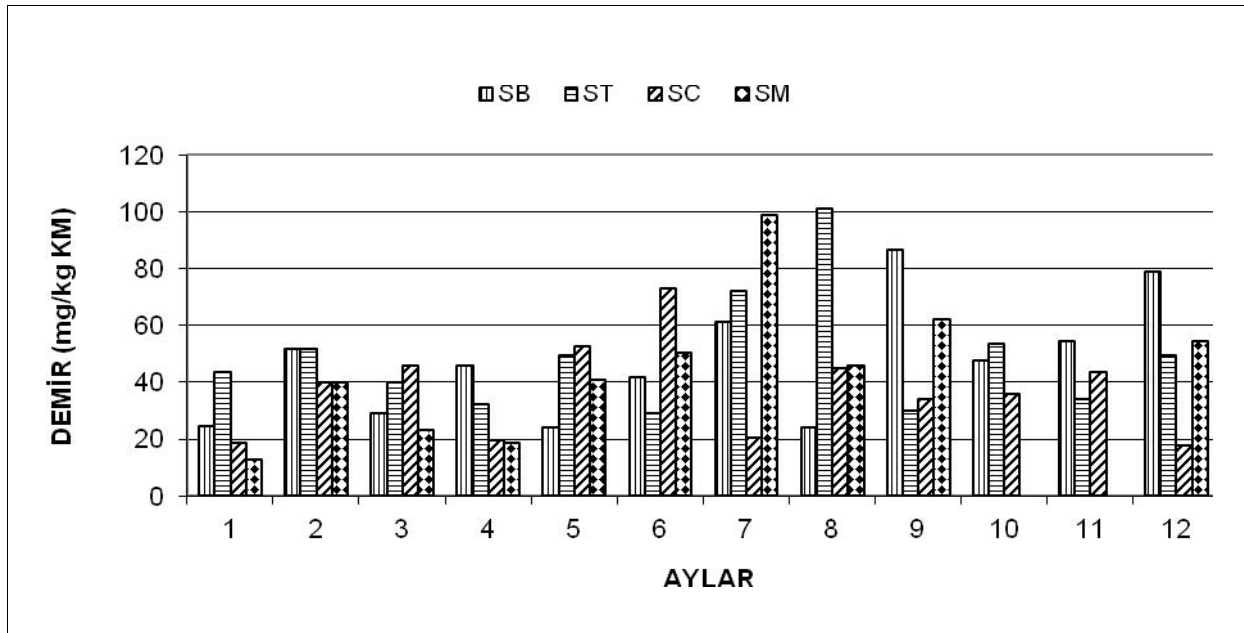
Mikro besin elementlerinden çinko açısından bakıldığında 12 ay ortalamasında en yüksek de er su civanperçeminden elde edilmiştir (kuru madde de 64.74 mg/kg). Bunu su teresi, su mercimeği ve su baldırını takip etmiştir. Çalışmada kullanılan su yabancı otlarında ilkbahar ve yaz aylarında genel olarak çinko miktarında düşüşler meydana gelmiştir. Buna karşılık en yüksek çinko miktarı su civanperçeminden Aralık ayında elde edilmiştir (kuru madde de 133.48 mg/kg) (ekil 8).



ekil 8. Dört De i ik Su Yabancı Ototun 12 Ay Boyunca Çinko (Zn) Miktarlarındaki De imimler (mg/kg KM)

12 ay ortalamasında en yüksek demir içeri ine su teresinin sahip oldu u saptanmıştır (kuru madde de 48.8 mg/kg). Bunu su baldıranı, su mercime i ve su civanperçemi takip etmiştir. Çalı mada kullanılan su

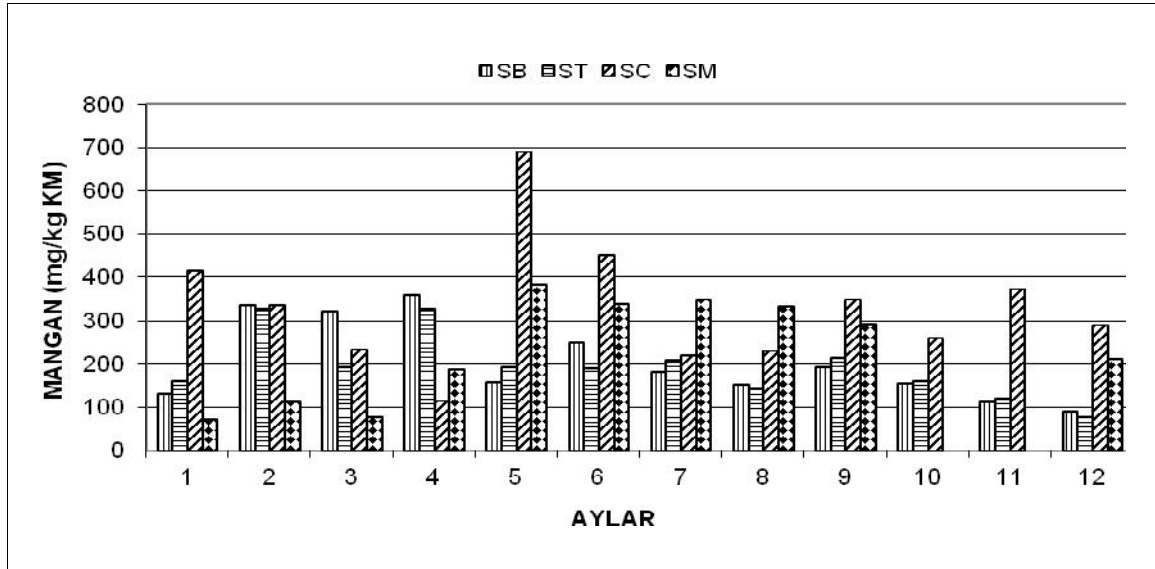
yabancı otlarından su teresinde yaz aylarında di er aylara göre önemli artı lar meydana gelmiştir. Ayrıca en yüksek demir miktarı su teresinden A ustos ayında elde edilmiştir (kuru madde de 101.1 mg/kg) (ekil 9).



ekil 9. Dört De i ik Su Yabancı Ototun 12 Ay Boyunca Demir (Fe) Miktarlarındaki De imimler (mg/kg KM)

12 ay ortalamasında en yüksek mangan içeri ine su civan perçeminin sahip oldu u saptanmıştır (kuru madde de 329.41 mg/kg). Bunu su mercime i, su baldıranı ve

su teresi takip etmiştir. En yüksek mangan miktarı su civan perçeminden Mayıs ayında elde edilmiştir (kuru madde de 689.13 mg/kg) (ekil 10).



ekil 10. Dört Değişik Su Yabancı Otuğunun 12 Ay Boyunca Mangan (Mn) Miktarlarındaki Değişimler (mg/kg KM)

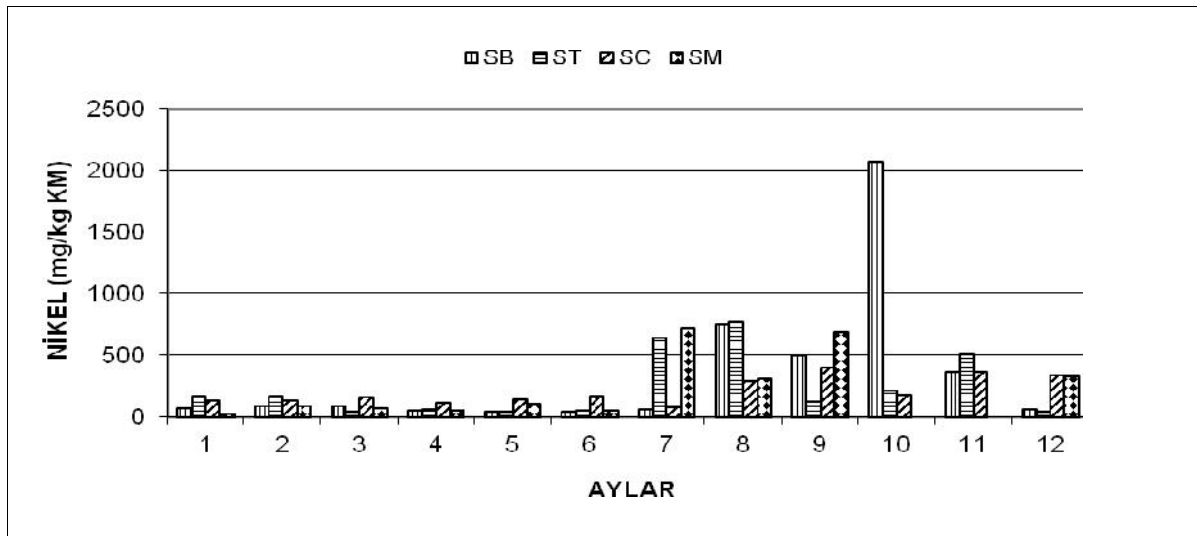
Mikro besin elementleri açısından ise 12 ay ortalamasında en yüksek çinko (Zn) (kuru madde de 64.74 mg/kg) ve mangan (Mn) miktarları (kuru madde de 329.41 mg/kg) su civanperçeminden elde edilirken, demir (Fe) ise su teresinden sağlanmıştır (kuru madde de 48.8 mg/kg). Çalılık mada elde ettiğimiz mangan derişimleri ara tırcıların bazı karasal yabancı otlar ve kültür bitkilerinden (Çolako lu ve Bilgir (1977); Holland ve ark., (1992); Guil-Guerrero ve ark., (1999); Kaya ve ark. (2004)) elde ettikleri mangan içerişimlerinden çok daha yüksek bulunmuştur. Dişer taraftan Kaya ve ark. (2004) sirken, yabancı hindiba, ebegümeçi gibi yabancı otlardan elde edilen çinko derişimleri benzer derişimler çalılık mada kullandığımız su yabancı otlarından elde edilirken, Holland ve ark., (1992)'nin bazı sebzelerde belirledikleri derişimlerden daha yüksek bulunmuştur. Demir elementi açısından bakıldığında ise yukarıda belirtilen karasal yabancı otlardan daha düşük derişimler elde edilirken, kültür sebzelerinde bulunan derişimlerden çok daha yüksek sonuçlar elde edilmiştir. Aylar açısından ise en yüksek çinko ve mangan miktarı su civan perçeminden sırasıyla Aralık (kuru madde de

133.48 mg/kg) ve Mayıs (kuru madde de 689.13 mg/kg) aylarından elde edilirken demir elementi ise su teresinden A ustos ayında (kuru madde de 101.1 mg/kg) saptanmıştır. Özellikle demir elementi yaz aylarında daha yüksek derişimlerde çıkmasının yanında 12 ay ortalaması olarak kültür bitkilerinden ıspanaktan yaklaşık 3 kat daha yüksek bulunmuştur.

Bazı Su Yabancı Otlarının 12 Ay Boyunca Değişik Organlarında Bulunan Ayr Metallerin Değişimi

Ayr metal olarak sadece bitkilerdeki nikel oranına bakılmış ve ekil 11'de 12 ay boyunca görülen nikel miktarları (kuru madde mg/kg) verilmiştir.

12 ay ortalamasında en yüksek nikel su baldırının sahip olduğu saptanmıştır (kuru madde de 351.44 mg/kg). Bunu su mercimeği, su teresi ve su civanperçemi takip etmiştir. En yüksek nikel oranına su baldırından Ekim ayında elde edilmiştir (kuru madde de 2072.5 mg/kg). Özellikle Temmuz ayından itibaren yılsonuna kadar olan dönemde nikel miktarında bir artış olduğu saptanmıştır (ekil 11).



ekil 11. Dört Değişik Su Yabancı Otlunun 12 Ay Boyunca Nikel (Ni) Miktarlarındaki Değişimler (mg/kg KM)

Çalı mada kullanılan su yabancı otlarının ağır metal içeriklerinden sadece nikel (Ni) elementine yıl içerisinde bakılmıştır. Bu element ise 12 ay boyunca en fazla su baldıranda saptanmıştır (kuru madde de 351.44 mg/kg). Ortalamanın bu kadar yüksek çıkmasının nedeni Ekim ayında su baldıranda bu değerlerin çok yüksek çıkmasıdır (kuru madde de 2072.5 mg/kg). Nikel miktarının çalı mada kullanılan bu su yabancı otlarında özellikle Temmuz ayından itibaren yılsonuna kadar olan dönemde bir artış olduğunu saptanmıştır.

SONUÇLAR

Makro ve mikro elementlerin su civanperçemi, su mercimeği, su teresi ve su baldıranda değişik oranlarda bulunmuştur. Bu su yabancı otlarından bazıları besin maddesi olarak kullanılmaktadır. Özellikle demir, mangan, magnezyum gibi besin maddeleri açısından bu bitkilerin alternatif olarak kullanılabilmesi sonuçlarının ortaya çıkmasını söylemek mümkündür. Ayrıca ağır metal karışımlarının olmadığı göllerde bu bitkilerin değişik amaçlarla kullanılabilmesi (insan ve hayvan beslenmesinde) açıktır.

Bütün bu sonuçlardan sonra kültür bitkilerine alternatif besin kaynağı olarak bu tür su yabancı otlarının da kullanılabilir olması önemlidir. Bu çalımanın ileride yapılacak değişik çalımalara yardımcı olabileceği düşünülmektedir.

Ayrıca ağır metallerden nikelin kirlenmiş sularda değişik su yabancı otlarının kullanılarak kaldırabileceği sonucuna varılmıştır.

TE EKKÜR

Çalı mada makro mikro ve ağır metallerin laboratuvarında analizlerini yapan Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Öğretim Üyelerinden Yrd. Doç. Dr. Alirıza DEMİRKIRAN ile Ziraat Yük. Müh. Mehvail NACAROLU'na katkılarından dolayı teşekkür ederim.

KAYNAKLAR

- Akyıldız, A.R. 1984. Yemler Bilgisi Laboratuvar Kılavuzu (İkinci Baskı). AÜ Ziraat Fak., Yay. No:895, Ankara, 213s.
- Altınayar, G. 1988. Su Yabancı Otları. T.C. Bayındırlık ve Şehircilik Bakanlığı Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü, İşletme ve Bakım Dairesi Başkanlığı, Ankara.
- Bilgiri, B. 1982. Ege Bölgesinde İnsan Beslenmesinde Kullanılan Bazı Yabancı (Evketi Bostan, Nellik, Deve Dikeni, Yabancı Pazı ve Semiz Otu) Otları Üzerinde Araştırmalar. E.Ü.Z.F Dergisi, 19 (3): 11-26.
- Çolakoğlu, M., Tömek, S. 1975. Ege Bölgesi'nde Bazı Yenebilen Otların Özellikleri. EÜ. Zir. Fak. Yayınları. No:228, İzmir, 1-24 s.
- Çolakoğlu, M., Bilgiri, B. 1977. Ege Bölgesinde İnsan Beslenmesinde Kullanılan Bazı Yabancı (Sarmaşık, Stifno, Helvacık, Deniz Börülcesi, Isırgan ve Gelincik) Otları Üzerinde Araştırmalar. VI. Bilim Kongresi. Tarım ve Ormancılık Araştırma Grubu Tebliği. Gıda ve Fermentasyon Teknolojisi. 19-37.
- Dunbabin, J.S., Bowmer, K.H. 1992. Potential Use of Constructed Wetlands for Treatment of Industrial Wastewaters Containing Metals. The Science of the Total Environment 111, 151-168.
- Fediuc, E., Erdei, L. 2002. Physiological and Biochemical Aspects of Cadmium Toxicity and Protective Mechanisms Induced in *Phragmites australis* (Cav.) Trin. Ex Steud. and *Typha latifolia* L. Journal of Plant Physiology, 159 (3):265-271.
- Guil-Guerrero-JL, Compra-Madrid, P., Torija-Isasa, M.E. 1999. Ecology-of-Food and Nutrition. 38 (3), 209-222.
- Holland, I., Unwin, D., Buss, D.H. 1992. Fruit and Nuts the Composition of Foods The Royal Society of Chemistry and Ministry of Agriculture, Fisheries and Food.

- Jackson, M.L. 1962. Soil Chemical Analysis Prentice-Hall. Inc. Eng. Cliffs. N.J. USA.
- Kacar, B., 1997. Toprak ve Bitki Analizleri. Ankara Üniversitesi Yayınları, Ankara.
- Kaya, ., ncekara, N., Nemli, Y. 2004. Ege Bölgesi'nde Sebze Olarak Tüketilen Yabani Ku konmaz, Sirken, Yabani Hindiba, Rezene, Gelincik, Çoban De ne i ve Ebegümececinin Bazı Kimyasal Analizleri. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Bilimleri Dergisi (J. Agric. Sci.), 14(1):1-6.
- Lasat, M.M. 2002. Phytoextraction of Toxic Metals: A Review of Biological Mechanism. Journal of Environmental Quality, 31:109–120.
- Overesch, M., Rinklebe, J., Broll, G., Neue, H.U. 2007. Metals and Arsenic in Soils and Corresponding Vegetation At Central Elbe River Floodplains (Germany). Environmental Pollution 145 (3), 800–812.
- Pajevic, S., Vuckovic, M., Stankovic, Z., Krstic, B., Kevresan, Z., Radulovic, S. 2002. The Content of Some Macronutrients and Heavy Metals in Aquatic Macrophytes of Three Ecosystems Connected to the Danube in Yugoslavia. Archiv für Hydrobiologie, 13(1),73-83.
- Srivastav, R.K., Gupta, S.K., Nigam, K.D.P., Vasudevan, P. 1994. Treatment of Chromium and Nickel in Waste-Water by Using Aquatic Plants. Water Research, 28:1631–1638.
- Tok, H.H. 1997, Çevre Kirliliği. Trakya Üniversitesi Tekirda Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü, Tekirda . Sf:329.