Biyoloji Bilimleri Araştırma Dergisi 6 (2): 29-34, 2013
ISSN: 1308-3961, E-ISSN: 1308-0261, www.nobel.gen.tr

Türkiye Florasında Mevcut Zambak (*Lilium* spp.) Türlerinde Toprakların Verimlilik Durumlarının Belirlenmesi

Erdinç UYSAL* Erdal KAYA

[1]Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü-YALOVA

*Sorumlu Yazar
e-posta: erdincuysal@hotmail.com

Geliş Tarihi: 05 Kasım 2013
Kabul Tarihi: 15Aralık 2013

Özet

Bu çalışma Türkiye florasında doğal olarak yetişen zambak türlerinin, topraklarının bazı verimlilik özelliklerini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Bu amaçla 2006-2008 yılları arasında 17 ilden alınan 55 adet toprak örneği materyal olarak kullanılmıştır. Alınan toprak örneklerinde tuzluluk, pH, kireç ($CaCO_3$), organik madde, alınabilir fosfor ve potasyum analizleri yapılmış ve sonuçları değerlendirilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre; alınan toprakların tuzluluk içerikleri 40-1325 µmhos cm^{-1} değerleri arasında olup genelde düşük seviyelerde tuz içermektedir. Toprak reaksiyonu, 4,24'den 7,81'e değişen pH değerlerinde bulunmuştur. Genel olarak incelenen toprakların kireç içerikleri düşük düzeylerde, organik madde içerikleri yüksek düzeylerdedir. Toprakların alınabilir fosfor içerikleri 4-47 mg kg^{-1}, alınabilir potasyum içerikleri ise 112-1065 mg kg^{-1} değerleri arasında değişmiştir.

Anahtar Kelimeler: Zambak, Türkiye Florası, Toprak, Verimlilik Durumu

Determinatıon of The Soil Fertility Status of Lilium (*Lilium* spp.) in Flora of Turkey

Abstract

This study was carried out to determine fertility status of soils in which species of lilium are naturally growing in flora of Turkey. For this purpose 55 soil samples were taken from 17 countries between 2006-2008. For this objective salinity, pH, $CaCO_3$, organic matter, available phosphorus and potassium of soil samples were detected. According to the results of studies electrical conductivity values were found to between 40 to 1325 µmhos cm^{-1} and the soil pH was found to be between 4,24 to 7,81. Soil samples were mostly low calcareous and highly organic matter. The available phosphorus values were changed 4-47 mg kg^{-1} and exchangeable potassium 112-1065 mg kg^{-1}.

Keywords :**Lilium, Flora of Turkey, Soil, Fertility Status**

GİRİŞ

Türkiye; coğrafik konumu, jeomorfolojik yapısı ve çok farklı ekolojik durumu ile biyoçeşitlilik yönünden dünyanın en önemli gen merkezlerinden birisidir. Türkiye'de 8897 çiçekli bitki ve eğrelti türü, yaklaşık 10 500 civarında da takson bulunmaktadır. Bu türlerden 3022'si (% 34,4) endemiktir [17].

Geofitler, toprak altında soğan, yumru ve rizom gibi gıda maddesi depo eden özelleşmiş toprak altı gövdeleri taşıyan otsu bitkilere verilen genel isimdir [4]. Anadolu'daki biyolojik zenginliğin önemli bir kısmını geofitler oluşturmaktadır. Üç gen kuşağının kavşağında konumlanmış olan Anadolu topraklarının geofitler açısından da son derece zengin olduğu bilinmektedir. Ülkemizde yaklaşık 40 cins, 700 kadar tür bulunmaktadır [7, 11].

Zambak çiçekli bitkilerin *Liliaceae* familyasından dünyada yaklaşık 110 civarında türü olan bir bitkidir. Türkiye florasında Martagon ve Candidum sınıfına giren 11 takson bulunmaktadır. Bunlar genellikle sahil kuşaklarında, çalılıklar, orman açıklıkları ve yüksek çayırlarda doğal olarak yetişmektedirler. Çok yıllık, otsu, 50-200 cm boylanabilen soğanlı bir bitki türü olan zambakların çoğu helezonik, sarmal veya rasgele dizilişli, doğrusal, mızraksı bazen tüylü yapraklar taşıyan dalsız tek gövdeye sahiptir. Asya, Avrupa ve Amerika kıtası gibi dünyanın hemen hemen her tarafında doğal yayılış gösteren zambaklar, kesme çiçekçilik, bahçe çiçeği, saksı çiçeği olarak çiçekçilikte, eczacılıkta ve parfüm sanayinde kullanılmaktadır [15].

MATERYAL VE YÖNTEM

Bu çalışmanın materyalini, Türkiye doğal bitki örtüsünde yayılış gösteren zambak (*Lilium* spp.) türlerine ait yetiştikleri ortamlardan alınan 55 adet toprak örneği oluşturmaktadır.

Toprak örnekleri 2006 - 2008 yılları arasında bitkilerin doğal yetişme ortamlarından 0-20 cm derinlikten genel kurallara uygun olarak [13] paslanmaz çelik kürek ile alınmış ve polietilen torbalara konularak etiketlenmiştir. Laboratuara getirilen toprak örnekleri, Kacar'ın [14] bildirdiği şekilde analize hazırlanmış, pH, 1:2,5 toprak–su karısımında cam elektrotlu pH metre ile [2], elektriki iletkenlik aynı karışımda EC metre ile ölçülmüştür. % Kireç; Çağlar'a [8] göre Scheibler kalsimetresi ile, toprakların % organik madde içerikleri, Jackson [12] tarafından bildirildiği şekilde modifiye Walkley-Black yöntemiyle belirlenmiştir. Alınabilir fosfor, Olsen et al. [16] tarafından bildirilen yönteme göre, alınabilir potasyum, 1 N Amonyum Asetat (pH 7) ekstraksiyonu ile [1] belirlenmiştir.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Çalışma kapsamında 17 ilden alınan toprak örneklerinin alındığı yere ve bitkilere ait bilgilerle, alınan toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerine ait analiz sonuçları Tablo 1 ve 2'de ve bu sonuçlara ait en yüksek, en düşük ve ortalama değerler Tablo 3'de gösterilmiştir. Toprak örneklerinin bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerine ait sınıflandırmaları ise Tablo 4'te verilmiştir.

Topraklarda pH 4,24 – 7,81 arasında değişmektedir. Yapılan değerlendirmede [10] toprakların, % 1,8'i kuvvetli asit, % 43,6'sı orta asit, % 29,1'i hafif asit, % 21,8'i nötr, % 3,6'sı hafif alkalin reaksiyondadır. Geçirgen yapıya sahip topraklardan hoşlanan zambaklar için ideal toprak pH'sının 5,5-7,0 arasında olması arzu edilir [6]. Kaya'ya [15]'e göre zambaklar nötre yakın pH'lardaki toprakları tercih ederler. Araştırma yapılan toprak örneklerinin tamamına yakınının nötr ve asit karakterli oldukları ve pH'ın genelde 7'nin altında olduğu belirlenmiştir.

Elektriki iletkenlik değerleri 40-1325 µmhos cm^{-1} arasında değişirken ortalama 198 µmhos cm^{-1} olarak bulunmuştur. Dellavalle'nin [9] bildirmiş olduğu sınır değerlerine göre alınan toprakların % 92,7'si tuzsuz topraklar sınıfına girmiştir. Uysal ve Kaya [19] Türkiye florasında doğal olarak yetişen geofitlerden olan şakayıkta, bazı toprak özelliklerini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada şakayık yetişen alanlardan aldıkları toprak örneklerinin düşük tuzluluk içeriğine sahip olduğunu bildirmişlerdir. Tuza karşı hassas olduğu bildirilen [5] zambak bitkisinin alınan toprak örnekleri incelendiğinde tuzsuz toprakları tercih ettiği söylenebilir.

Kireç içeriklerine göre yapılan sınıflandırmada [8] topraklarda $CaCO_3$ miktarı örneklerin tamamında düşük ya da çok düşük miktarlarda bulunmuştur.

Alınan toprakların tamamı yüksek ve çok yüksek düzeyde [3] organik madde içermektedir. Uysal ve Kaya [19] farklı bir geofit türü olan şakayıklarda bitkinin doğal yetişme ortamındaki toprak özelliklerini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada aldıkları toprak örneklerinin tamamına yakınının yüksek organik madde içeriğine sahip olduğunu saptamışlardır. Zambak bitkisinin genel olarak organik madde içeriği yüksek olan toprakları sevdiği bildirilmektedir [6, 15]. Bulunan sonuçlara göre zambakların organik madde içeriği yüksek toprakları tercih ettiği görülmektedir.

Topraklarının alınabilir fosfor içeriği Olsen et al. [16]'e göre sınıflandırılmış ve 4-47 mg kg^{-1} arasında değişen değerler bulunmuştur. Buna göre topraklarda % 20,0 düşük, % 70,9 orta, % 9,1 yüksek, oranda fosfor içeriği belirlenmiştir.

Alınabilir potasyum bakımından incelenen topraklar Pizer'e [18] göre sınıflandırılmış ve sonuçlar Çizelge 2'de gösterilmiştir. Buna göre toprakların % 16,4'ü düşük % 30,9'u orta ve iyi, % 52,7'sinin yüksek ve çok yüksek düzeyde potasyum içeriğine sahip olduğu belirlenmiştir.

Tablo 1. Alınan toprak örneklerinin alındığı yere ve bitki türlerine ait bilgiler.

Sıra No	Alındığı yıl	Alındığı yer	Tür adı
1	2007	Ordu	*L. akkusianum* R.Gamperle
2	2008	Ordu	*L. akkusianum* R.Gamperle
3	2008	Tokat	*L. akkusianum* R.Gamperle
4	2008	Tokat	*L. akkusianum* R.Gamperle
5	2007	Antalya	*L. candidum* Linnaeus
6	2007	İzmir	*L. candidum* Linnaeus
7	2007	İzmir	*L. candidum* Linnaeus
8	2007	Muğla	*L. candidum* Linnaeus
9	2007	Muğla	*L. candidum* Linnaeus
10	2007	Muğla	*L. candidum* Linnaeus
11	2007	Muğla	*L. candidum* Linnaeus
12	2008	Giresun	*L. ciliatum* P. H. Davis
13	2008	Giresun	*L. ciliatum* P. H. Davis
14	2007	Gümüşhane	*L. ciliatum* P. H. Davis
15	2007	Rize	*L. ciliatum* P. H. Davis
16	2007	Trabzon	*L. ciliatum* P. H. Davis
17	2006	Artvin	*L. kesselringianum* Miscz.
18	2006	Artvin	*L. kesselringianum* Miscz.
19	2008	Giresun	*L. kesselringianum* Miscz.
20	2007	Trabzon	*L. kesselringianum* Miscz.
21	2008	Trabzon	*L. kesselringianum* Miscz.
22	2007	Ardahan	*L. kesselringianum* Miscz.
23	2007	Bolu	*L. martagon* Linnaeus
24	2007	İstanbul	*L. martagon* Linnaeus
25	2007	İstanbul	*L. martagon* Linnaeus
26	2007	Kastamonu	*L. martagon* Linnaeus
27	2007	Kastamonu	*L. martagon* Linnaeus
28	2007	Kastamonu	*L. martagon* Linnaeus
29	2007	Kastamonu	*L. martagon* Linnaeus
30	2007	Kastamonu	*L. martagon* Linnaeus
31	2007	Bartın	*L. martagon* Linnaeus
32	2007	Artvin	L. *monodelphum* Bieb. var. *armenum* (Miscz. ex Grossh.) Davis & Henderson
33	2007	Erzurum	L. *monodelphum* Bieb. var. *armenum* (Miscz. ex Grossh.) Davis & Henderson
34	2008	Giresun	L. *monodelphum* Bieb. var. *armenum* (Miscz. ex Grossh.) Davis & Henderson
35	2008	Giresun	L. *monodelphum* Bieb. var. *armenum* (Miscz. ex Grossh.) Davis & Henderson
36	2007	Gümüşhane	L. *monodelphum* Bieb. var. *armenum* (Miscz. ex Grossh.) Davis & Henderson
37	2007	Gümüşhane	L. *monodelphum* Bieb. var. *armenum* (Miscz. ex Grossh.) Davis & Henderson
38	2008	Gümüşhane	L. *monodelphum* Bieb. var. *armenum* (Miscz. ex Grossh.) Davis & Henderson
39	2006	Trabzon	L. *monodelphum* Bieb. var. *armenum* (Miscz. ex Grossh.) Davis & Henderson
40	2008	Trabzon	L. *monodelphum* Bieb. var. *armenum* (Miscz. ex Grossh.) Davis & Henderson
41	2008	Trabzon	L. *monodelphum* Bieb. var. *armenum* (Miscz. ex Grossh.) Davis & Henderson
42	2007	Ardahan	L. *monodelphum* Bieb. var. *armenum* (Miscz. ex Grossh.) Davis & Henderson
43	2007	Ardahan	*L. monodelphum* Bieb. var. *szovitsianum* (Fisch. & Ave-lall.) Elwes
44	2006	Artvin	*L. ponticum subsp. artviense*(miscz.) Davis Et Henderson
45	2007	Artvin	*L. ponticum subsp. artviense*(miscz.) Davis Et Henderson
46	2006	Rize	*L. ponticum subsp. Bernh. Ex W. Koch subsp. ponticum (c. Koch)*
47	2006	Rize	*L. ponticum subsp. Bernh. Ex W. Koch subsp. ponticum (c. Koch)*
48	2007	Rize	*L. ponticum subsp. Bernh. Ex W. Koch subsp. ponticum (c. Koch)*
49	2007	Rize	*L. ponticum subsp. Bernh. Ex W. Koch subsp. ponticum (c. Koch)*
50	2007	Rize	*L. ponticum subsp. Bernh. Ex W. Koch subsp. ponticum (c. Koch)*
51	2007	Rize	*L. ponticum subsp. Bernh. Ex W. Koch subsp. ponticum (c. Koch)*
52	2007	Rize	*L. ponticum subsp. Bernh. Ex W. Koch subsp. ponticum (c. Koch)*
53	2006	Trabzon	*L. ponticum subsp. Bernh. Ex W. Koch subsp. ponticum (c. Koch)*
54	2007	Trabzon	*L. ponticum subsp. Bernh. Ex W. Koch subsp. ponticum (c. Koch)*
55	2006	Bayburt	*L. ponticum subsp. Bernh. Ex W. Koch subsp. ponticum (c. Koch)*

Tablo 2. Alınan toprak örneklerinin bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri.

Sıra No	EC µmhos cm^{-1}	pH	Kireç ($CaCO_3$) %	Organik madde %	Alınabilir P mg kg^{-1}	Alınabilir K mg kg^{-1}
1	165	5,82	0,00	12,34	17	1065
2	62	4,97	0,00	4,57	4	230
3	163	6,72	0,00	6,00	4	343
4	99	4,54	0,00	11,64	39	315
5	268	7,81	1,98	21,12	47	533
6	155	7,60	0,39	5,55	9	178
7	483	7,35	1,37	13,06	23	455
8	157	7,24	0,00	15,20	13	491
9	167	7,57	0,20	9,68	6	188
10	156	7,56	0,40	9,68	6	188
11	144	7,25	0,00	6,71	4	178
12	89	4,84	0,00	6,35	9	295
13	99	5,13	0,00	5,64	6	120
14	200	6,58	0,00	5,11	8	203
15	106	4,58	0,19	21,49	14	235
16	75	5,14	0,00	13,78	10	295
17	70	5,21	0,00	15,74	9	493
18	100	7,16	0,00	6,71	19	273
19	77	5,56	0,00	4,35	4	170
20	135	5,83	0,00	8,08	9	258
21	988	5,42	0,00	13,42	10	295
22	95	5,32	0,19	12,70	10	330
23	135	6,13	0,00	13,42	19	340
24	191	6,53	0,00	8,94	10	223
25	136	6,11	0,00	5,11	9	125
26	278	7,00	0,80	13,78	13	373
27	220	7,15	0,40	14,22	20	250
28	190	5,93	0,00	20,44	12	340
29	190	6,77	0,00	9,14	31	400
30	208	5,68	0,00	13,42	15	193
31	117	5,15	0,00	4,70	9	218
32	91	5,58	0,00	7,54	9	308
33	134	5,83	0,19	10,56	10	533
34	77	5,30	0,00	4,47	6	125
35	197	7,20	0,00	3,83	6	125
36	182	5,91	0,00	13,06	13	333
37	200	6,58	0,00	5,11	8	203
38	158	5,74	0,00	15,20	9	280
39	170	7,08	0,00	4,70	5	232
40	988	5,42	0,00	13,42	10	295
41	1325	4,82	0,00	22,20	17	415
42	203	6,13	0,00	11,10	25	388
43	78	5,23	0,00	10,75	7	141
44	80	5,34	0,00	7,42	9	288
45	127	5,46	0,00	11,10	17	440
46	90	5,30	0,00	15,20	9	504
47	40	4,50	0,00	6,00	9	112
48	112	5,22	0,19	8,70	9	150
49	126	5,97	0,19	7,66	12	175
50	106	4,58	0,19	21,49	14	235
51	124	4,24	0,00	19,36	15	133
52	186	5,62	0,00	22,56	10	400
53	60	5,35	0,00	3,77	8	149
54	188	5,62	0,00	16,97	15	250
55	100	5,32	0,00	14,22	8	276

Tablo 3. Analiz sonuçlarına ait minimum, maksimum ve ortalama değerler.

Toprak Özellikleri	Minimum Değerler	Maksimum Değerler	Ortalama Değerler
pH	4,24	7,81	5,91
EC_{25} (µmhos cm^{-1})	40	1325	198
$CaCO_3$ (%)	0,00	1,98	0,12
Organik Madde (%)	3,77	22,56	11,06
Alınabilir P (mg kg^{-1})	4	47	12
Değişebilir K (mg kg^{-1})	112	1065	292

Tablo 4. Toprak örneklerinin bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerine göre sınıflandırılması

Toprak Özelliği	Sınır Değeri	Değerlendirme	%
pH (Eyüpoğlu 1999)	<4,5	Kuvvetli asit	1,8
	4,5-5,5	Orta Asit	43,6
	5,6-6,5	Hafif Asit	29,1
	6,6-7,5	Nötr	21,8
	7,6-8,5	Hafif Alkalin	3,6
EC_{25} (µmhos cm^{-1}, Dellavalle 1992)	<400	Tuzsuz	92,7
	400-800	Hafif Tuzlu	1,8
	801-1200	Orta Tuzlu	3,6
	1201-1600	Tuzlu	1,8
$CaCO_3$ (%, Çağlar 1958)	<1,0	Çok Düşük	96,4
	1,0-5,0	Düşük	3,6
	5,1-15,0	Orta	0,0
	15,1-25,0	Yüksek	0,0
	>25,0	Çok Yüksek	0,0
Organik Madde (%, Anonim 1985)	<1,0	Çok Düşük	0,0
	1,0-2,0	Düşük	0,0
	2,1-3,0	Orta	0,0
	3,1-4,0	Yüksek	3,6
	>4,0	Çok Yüksek	96,4
Alınabilir P (mg kg^{-1}, Olsen ve ark. 1954)	<3,0	Çok Düşük	0,0
	3,0-7,0	Düşük	20,0
	7,1-20,0	Orta	70,9
	>20,0	Yüksek	9,1
Alınabilir K (mg kg^{-1}, Pizer 1967)	<100	Çok Düşük	0,0
	100-150	Düşük	16,4
	151-200	Orta	12,7
	201-250	İyi	18,2
	251-320	Yüksek	20,0
	>320	Çok Yüksek	32,7

SONUÇ

Sonuç olarak, yapılan bu çalışmada Türkiye Florasında mevcut farklı zambak türlerinin doğal yetişme ortamlarından toprak örnekleri alınarak, bitkinin doğal yetişme ortamındaki toprak özellikleri hakkında bilgi edinmeye çalışılmıştır. Bu konuda çok fazla çalışma olmaması özellikle ülkemizde yetişen türler için bitkinin toprak istekleri hakkında bilgi edinmemize yardımcı olacağı düşüncesindeyiz.

Çalışma sonuçlarını özetleyecek olursak; alınan toprak örneklerinin tamamına yakınının düşük seviyelerde tuz içerdiği ve çok yüksek organik madde içeriğine sahip olduğu belirlenmiştir.

Genel olarak nötr ve asit karakterde bulunan toprakların düşük kireç içeriğine sahip olduğu görülmüştür.

Toprakların alınabilir fosfor içerikleri 4 - 47 mg kg^{-1}, alınabilir potasyum içerikleri ise 112 - 1065 mg kg^{-1} değerleri arasında değişiklik göstermiştir.

KAYNAKLAR

[1] Anonim (1980). Soil and Plant Testing and Analysis as a Basis of Fertilizer Recommendations. F.A.O. Soils Bulletin 38/2, p.95.

[2] Anonim (1981). The Analysis of Agricultural Materials. Second Edition Ministry of Agri. Fisheries and Food RB 427, Replaces Technical Bulletin 27, p. 226.

[3] Anonim (1985). Agricultural Analysis Handbook Hach Com. 22546-08, p.2/65, 2/69.

[4] Anonim (1996). Türkiye'nin Ekonomik Değeri Olan Geofitlerin Üretimi ve Doğal Populasyonları Hakkında Rapor. Doğal Çiçek Soğancıları Derneği, İstanbul.

[5] Anonim (2007). Bahçecilik Lilium Yetiştiriciliği.hbogm.meb.gov.tr/modulerprogramlar/kursprogramlari/bahcecilik/moduller/lilium_yetistiriciligi.pdf (Erişim tarihi, 14 Eylül 2012)

[6] Anonim (2009). Soğanlı Kesme Çiçeklerin Yetiştiriciliği. megep.meb.gov.tr/ (Erişim tarihi, 10.07.2012)

[7] Arslan N, Ekim T, Koyuncu M (1996). Development on Conservation and Propagation of Natural Howerbulbs in Turkey. 7 th İnternational Symposium on Flowerbulbs. March 10-16, Herzliya, İsrail.

[8] Çaglar KÖ (1958). Toprak Bilgisi. A.Ü.Z.F. Yayınları. Yayın No:10, 286 s.

[9] Dellavalle NB (1992). Determination of Specific Conductance in Supertanat 1:2 Soil:Water Solution. In Handbook on Reference Methods for Soil Analysis. Soil and Plant Analysis Council, Inc. Athens,GA.

[10] Eyüpoğlu F (1999). Türkiye Topraklarının Verimlilik Durumu. Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Yayınları, Genel Yayın No: 220, Teknik Yayınlar No: T.67, Ankara.

[11] Güner A, Özhatay N, Ekim T, Başer K (2002). Flora of Turkey and East Aegean Islands. XI volumes, ISBN: 1-55297-673-4. USA. 224.

[12] Jackson ML (1960). Soil chemical analysis, Prentice- Hall, Inc. Englewood,Cliffs-NJ.

[13] Jackson ML (1962). Soil chemical analysis. Prentice-Hall of India Private Limited, New Delhi.

[14] Kacar B (1994). Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri:III. Toprak Analizleri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Eğitim,Araştırma ve Geliştirme Vakfı Yayınları No:3 Isbn:975-7717-04-5. Ankara.

[15] Kaya E (2011). Türkiye'nin Doğal Süs Bitkileri Kataloğu. Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Yayınları, Yayın No: 91 s:272, Yalova.

[16] Olsen SR, Cole V, Watanable FS Dean LA (1954). Estimation of Available Phosphorus in Soils by Extraction With Sodium Bicarbonate. U.S.D.A. Circular no. 939. Washington D.C.

[17] Özhatay N, Byfield A, Atay S, (2003). Türkiyenin Önemli Bitki Alanları, WWF Türkiye Doğal Hayatı Koruma Vakfı, İstanbul.

[18] Pizer NH (1967). Some Advisory Aspect: Soil Potassium and Magnesium. Teck.Bull. No:14:184

[19] Uysal E, Kaya E (2010). Türkiye Florasında Mevcut Şakayık (Paeonia spp.) Türlerinde Toprakların Verimlilik Durumlarının Belirlenmesi. I. Ulusal Toprak ve Su Kaynakları Kongresi 1-4 Haziran 2010 Eskişehir, s. 835-842.