

Çay Tohumu ve Yapraklarındaki Sabit ve Uçucu Yağ Oranlarının Yükselti ve Toprak Özelliklerine Göre Değişimi

Turan YÜKSEK^{1*} Mine ÇİLLİ² Erkan KILINÇ³ Filiz YÜKSEK⁴

¹Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Güzel Sanatlar, Tasarım ve Mimarlık Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, 53100, Rize

²Sakarya Üniversitesi, Sapanca Meslek Yüksekokulu Peyzaj ve Süs Bitkileri Bölümü, Sakarya

³Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi, Tıbbi Bilimler ABD

⁴Pazar Orman İşletme Müdürlüğü

ÖZET

Tarımı yapılan ürünlerin çok yönlü değerlendirilmesi hususu her geçen gün önemi artan bir konudur. Çay plantasyonlarında yaş çay dışında diğer yan ürünlerin (örneğin: çay tohumları, çay atıkları vb) değerlendirilerek birim bir yandan birim alandan elde edilen gelir artırılabilir, diğer yandan atıkların neden olabileceği çevre sorunları en aza indirilebilecek veya ortadan kaldırılabilecektir. Bu kapsamda çay plantasyonlarından elde edilen tohumların ve yeşil çay yaprakların sahip olduğu sabit ve uçucu yağ oranlarının ortaya konulması, yükselti ve bazı toprak özellikleri ile ilişkilendirilmesi amaçlanmıştır. Pazar Deresi Havzasındaki çay tohumu ve yapraklarındaki uçucu yağ oranlarının yükseltiye göre değişimi konulu proje kapsamında yapılan çalışma sonucunda "çay tohumlarında eser miktarda dahi olsa uçucu yağ oranına rastlanmamıştır". Çay tohumlarındaki sabit yağ oranları yükselti kademelerine göre istatistiksel olarak önemli seviyede farklı çıkmıştır. En yüksek sabit yağ oranına % 24.30 ile 2. Yükselti (800 m) kademesinde, en düşük sabit yağ oranına (%19.85) 3. Yükselti (1100m) kademesinde rastlanmıştır. Çay tohumlarındaki sabit yağ değerleri ile yükselti kademeleri, kil, toz içeriği, pH ve azot oranı ile negatif yönlü bir ilişki olduğu belirlenmiştir. Oda koşullarında kurutulmuş çay yapraklarındaki uçucu yağ oranları değeri yükseltiye göre önce artmış, sonra tekrar azalmıştır. Çay yapraklarındaki en yüksek uçucu yağ oranına 2. Yükselti kademesinde, en düşük uçucu yağ oranına ise 3. Yükselti kademesinde rastlanmıştır. Oda koşullarında kurutulmuş çay yapraklarındaki uçucu yağ oranları ile pH arasında negatif yönlü çok güçlü, kil ve organik madde miktarı ile negatif yönlü bir ilişki olduğu belirlenmiştir.

Anahtar sözcükler: Çay Tohumu ve Yapağı, Uçucu Yağ, Sabit Yağ, Yükselti, Toprak Özellikleri

ABSTRACT

Changes in Essential Oil Content Tea Seed and Leaves according to the Elevation and Soil Characteristics: Versatile evaluation of agricultural products an important issue of increasing importance with each passing day. Evaluating of other spin-off products except green tea, such as tea seed, tea waste, etc., that can be increased revenues from a hand unit area, and on the other hand environmental problems cause waste materials can be removed to minimize or may eliminated. The aim of this study was to determine oil content of tea seeds and leaves according to elevation and soil characteristics. According to results, it was not determined essential oil from tea seeds even though trace amounts. According to levation, tea seed oil ratio was different in statistically significant levels. The highest amount of oil ratio was determined 24.30% in the second elevation (asl 800m), while the lowest amount of oil content was determined 19.85% in the third altitude (asl, 1100 m). Negative relationship were determined among the soil characterists of clay, silt, pH, nitrogen content and elevations. According to elevation, essential oil content in dried tea leaves in the room conditions first increased and then decreased again. The highest amount of oil ratio in tea leaves was determined in the second elevation (asl 800m), while the lowest amount of oil content tea leaves was determined in the third altitude (asl, 1100 m). It was determined strongly negative relationships between clay and oil content in dried tea leaves in the room conditions.

Key words: Tea seeds and leaves, essential oil, oil elevation, soil characteristics

GİRİŞ

Günlük hayatımızda farklı amaçlarla (yeme, çayını içme, ilaç yapma vs.) kullanılan bitkilerin besin değeri ve insan sağlığı bakımından taşıdığı önem ancak bunların bilimsel olarak biyolojik testlere tabi tutulmasıyla ortaya çıkarılmaktadır. Farklı biyolojik testler kullanılarak bir bitki içeriğinin biyolojik aktivitesi hakkında gerçekçi bilgiler edinilmekte ve daha sonra yararlı görülen bu bitkiler üretilerek tüketim amaçlı piyasaya arz edilmektedir. İnsanlık tarihi kadar eskiye dayanan çay bitkisinin kullanımı da bu kapsamda değerlendirilmektedir. Demleyip içme yoluyla kullanılan çay bitkisinin insana faydası içeriğinde bulunan etken maddelerden kaynaklanmaktadır. Bu etken maddelerden biri de bileşimindeki uçucu yağlardır. Tıbbi ve aromatik bitkilerin farklı amaçlar için

yoğun olarak tüketilmesi dünya ekonomisinde önemli bir yer işgal etmektedir. Tarih boyunca bitkiler, insan sağlığı için ilaç yapımında en önemli kaynak olmuşlardır (Turker ve Usta 2008). Uçucu yağlar; bitkilerden veya bitkisel droglardan su veya su buharı distilasyonu yoluyla elde edilen, normal şartlarda sıvı bazen donabilen uçucu, keskin kokulu ve yağimsi karışımlardır (Tanker ve Tanker 1990). Uçucu yağlar, bileşenleri farklı kompleks karışımlar olduklarından biyolojik etkileri yönünden de farklılıklar göstermektedirler. Etki dereceleri içerdikleri etken maddenin özelliğine bağlı olarak değişiklik gösteren çok sayıda uçucu yağın, antimikrobiyal özellik gösterdiği ortaya konmuştur (Esen ve Dığrak 2009). Çok sayıdaki uçucu yağın, koloretik, sedatif, idrar söktürücü, antispazmodik, karminatif, antimikrobiyal etkiye sahip olduğu belirtilmiştir (Maksimovic ve ark. 2005). Çay, baharat

seyide farklı çıkmıştır. En yüksek sabit yağ oranına % 24.30 ile 2. Yükselti (800 m) kademesinde, en düşük sabit yağ oranına 3. Yükselti (1100m) kademesinde rastlanmıştır. Yükselti kademelerine göre çay tohumlarındaki sabit yağ değerleri önce artmış, sonra tekrar azalmıştır. Çay tohumlarındaki sabit yağ oranlarının yükselti kademelerine göre değişimleri Tablo'1 de sunulmuştur. Çay tohumlarındaki sabit yağ değerleri ile yükselti kademeleri, kil, toz içeriği, pH ve azot oranı ile negatif yönlü bir ilişki olduğu belirlenmiştir (Tablo 5).

Genel olarak çay tohumlarındaki ortalama sabit yağ oranının %30-32 civarında olduğu (Sengupta ve ark., 1976) olduğu belirtilmektedir. Saharia ve ark., (2004) yılında yaptıkları bir araştırmada Türkiye orjinli çay tohumlarındaki sabit yağ değerini %32.8 olarak belirlemiş ve Türkiye orjinli çay tohumlarındaki sabit yağ oranının İran ve Hindistan orjinli çay tohumlarından daha yüksek seviyede olduğunu belirtmiştir. Araştırma sonucu çay tohumlarından elde edilen sabit yağ değerleri yükseltiye göre % 19.85-24.3 arasında çıkmıştır. Araştırma sonucu çay tohumlarından

elde edilen sabit yağ oranı Saharia ve ark., (2004) tarafından bulunan değere kıyasla % 26-39 arasında daha düşük seviyede bulunmuştur. Özdemir ve ark., (2001) çay tohumunun bazı yağ özellikleri ve çay tohumu yağının yağ asit kompozisyonu konulu araştırmalarında çay tohumlarındaki ortalama yağ oranını % 29.38 olarak belirlemişlerdir. Çay tohumlarındaki yağ oranının değişmesinde; örnekleme yeri, zamanı, örneklenen alanın yetiştirme ortamı ve iklim özellikleri çay tohumlarındaki yağ oranının değişmesinde önemli seviyede etkili olduğu söylenebilir.

Oda koşullarında kurutulmuş çay yapraklarındaki uçucu yağ oranları değeri yükseltiye göre önce artmış, sonra tekrar azalmıştır. Çay yapraklarındaki en yüksek uçucu yağ oranına 2. Yükselti kademesinde, en düşük uçucu yağ oranına ise 3. Yükselti kademesinde rastlanmıştır. Ancak yükselti kademelerine göre değişim istatistiksel olarak önemsiz seviyededir (Tablo 2). Oda koşullarında kurutulmuş çay yapraklarındaki uçucu yağ oranları ile pH arasında negatif yönlü çok güçlü, kil ve organik madde miktarı ile negatif yönlü bir ilişki olduğu belirlenmiştir (Tablo 4).

Tablo 1. Çay tohumlarındaki sabit yağ değerlerinin yükseltiye göre değişimi

Yükselti Kademesi	N	Alfa için alt küme değeri = .05		
		1	2	3
3 (1100m)	6	19.85 ^c		
1(500 m)	6		21.93 ^b	
2 (800m)	6			24.30 ^a

N: Örnek Sayısını, a, b, c: Değerler arasında 0.05 önem seviyesindeki farkı göstermektedir.

Tablo 2. Oda koşullarında kurutulmuş çay yapraklarındaki uçucu yağ değerlerinin yükseltiye göre değişimi

Yükselti Kademesi (m)	N	Alfa için alt küme değeri = .05
3 (1100m)	6	0.1117 ^a
1 (500 m)	6	0.1517 ^a
2 (800 m)	6	0.1583 ^a

N: Örnek Sayısını, a, b, c: Değerler arasında 0.05 önem seviyesindeki farkı göstermektedir.

Tünel oluşturularak kurutulmuş çay yapraklarındaki uçucu yağ oranları yükseltiye göre azalmıştır. Çay yapraklarındaki en yüksek uçucu yağ oranına 1. yükselti kademesinde, en düşük uçucu yağ oranına ise 3. yükselti kademesinde rastlanmıştır. Ancak yükselti kademelerine göre değişim istatistiksel olarak önemsiz seviyededir (Tablo 3). Tünel oluşturularak kurutulmuş çay yapraklarındaki uçucu yağ oranları ile yükselti ve organik madde arasında negatif yönlü çok güçlü, kil, toz ve pH ile negatif yönlü, azot içeriği ile pozitif yönlü güçlü bir ilişki olduğu belirlenmiştir (Tablo 4).

Araştırma sahası kum değerleri yükseltiye göre azalmaktadır. En yüksek kum miktarına 1. Yükselti kademesinde, en düşük kum miktarına 3. Yükselti kademesinde rastlanmıştır. 1-3 ve 2-3 yükselti kademeleri arasındaki değişim istatistiksel olarak

önemli seviyededir (Tablo 4). Değerlendirmeler sonucu çay tohumlarındaki sabit yağ değerleri ile çay yapraklarındaki uçucu yağ verimi üzerinde etkili olan yetiştirme ortamı faktörleri önem sırasına göre yükselti, pH, organik madde ve azot olduğu tespit edilmiştir. Gülsoy (2011) *Pistacia terebinthus* L. subsp. *palaestina* (Boiss.) Engler (*Anacardiaceae*)'in göller yöresindeki yetiştirme ortamı özellikleri ve yetiştirme ortamı - meyve uçucu yağ içeriği etkileşimleri konulu doktora tez çalışmasında uçucu yağ oranlarının değişmesine yükselti, enlem boylam ve yağışın önemli derecede etki ettiğini belirlemiştir. Hammad Aldal'in ve ark., (2012) yaptıkları araştırmada farklı soya çeşitlerinden elde edilen tohumlardaki protein ve yağ oranlarının değişmesinde iklim özelliklerinin önemli seviyede etkili olduğunu belirlemişlerdir.

Tablo 3. Tünel oluşturularak kurutulmuş çay yapraklarındaki uçucu yağ değerlerinin yükseltiye göre değişimi

Yükselti Kademesi (m)	N	Alfa için alt küme değeri = .05
3,00 (1100m)	6	0.082
1,00 (500 m)	6	0.188
2,00 (800m)	6	0.082

N: Örnek Sayısını, a, b, c: Değerler arasında 0.05 önem seviyesindeki farkı göstermektedir.

Tablo 4. Araştırma sahasındaki bazı toprak özellikleri ile çay tohumu ve yapraklarındaki uçucu yağ oranları arasındaki korelasyon ilişkisi

		Yükselti	Kum	Kil	Toz	pH	Azot	Organik Madde	Yap. Ucu. Yağ	Tohumdaki Sabit Yağ	Tun. Kur. Yap. Ucu Yağ.
Yükselti	Pearson Korelasyon	1	-	,762(**)	,641(**)	,362	-,511(*)	,616(**)	-,293	-,365	-,668(**)
	Sig. (2-tailed)	.	,000	,000	,004	,140	,030	,006	,238	,136	,002
Kum	Pearson Korelasyon	-,754(**)	1	-,841(**)	-,949(**)	-,009	,218	-,382	,145	,411	,412
	Sig. (2-tailed)	,000	.	,000	,000	,972	,385	,118	,566	,090	,089
Kil	Pearson Korelasyon	,762(**)	-,841(**)	1	,628(**)	,235	-,260	,245	-,258	-,426	-,402
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	.	,005	,349	,298	,327	,301	,078	,098
Toz	Pearson Korelasyon	,641(**)	-,949(**)	,628(**)	1	-,132	-,178	,410	-,056	-,336	-,368
	Sig. (2-tailed)	,004	,000	,005	.	,603	,479	,091	,826	,173	,133
pH	Pearson Korelasyon	,362	-,009	,235	-,132	1	,044	,165	-,574(*)	-,465	-,224
	Sig. (2-tailed)	,140	,972	,349	,603	.	,861	,512	,013	,052	,371
Azot	Pearson Korelasyon	-,511(*)	,218	-,260	-,178	,044	1	-,521(*)	,131	-,463	,660(**)
	Sig. (2-tailed)	,030	,385	,298	,479	,861	.	,027	,604	,053	,003
Organik Madde	Pearson Korelasyon	,616(**)	-,382	,245	,410	,165	-,521(*)	1	-,222	,173	-,737(**)
	Sig. (2-tailed)	,006	,118	,327	,091	,512	,027	.	,376	,492	,000
Yap. Ucu. Yağ	Pearson Korelasyon	-,293	,145	-,258	-,056	-,574(*)	,131	-,222	1	,275	,182
	Sig. (2-tailed)	,238	,566	,301	,826	,013	,604	,376	.	,269	,471
Toh. Sabit. Yağ	Pearson Korelasyon	-,365	,411	-,426	-,336	-,465	-,463	,173	,275	1	-,076
	Sig. (2-tailed)	,136	,090	,078	,173	,052	,053	,492	,269	.	,764
Tun. Kur. Yap. Ucu Yağ.	Pearson Korelasyon	-,668(**)	,412	-,402	-,368	-,224	,660(**)	-,737(**)	,182	-,076	1
	Sig. (2-tailed)	,002	,089	,098	,133	,371	,003	,000	,471	,764	.

** : Korelasyon 0.01 seviyesinde önemli, * Korelasyon 0.05 seviyesinde önemli, N=18

Tablo 5. Araştırma alanındaki bazı toprak özelliklerinin yükselti kademesine göre değişimi

Yükselti Kademesi	Kum (%)	Kil (%)	Toz (%)	Db	pH	Azot (%)	OM (%)	SOC (%)	Ca	K	C:N
1(500m)	81,96 ^a	7,71 ^b	10,33 ^b	1.14	4,53 ^a	0,39 ^a	8,77 ^b	5.07 ^b	17.1 ^a	31.6a	13 ^b
2 (800 m)	79,40 ^a	7,98 ^b	12,62 ^b	1.02	4,47 ^a	0,32 ^b	9,57 ^a	5.56 ^a	19.90 ^a	35.0a	17 ^a
3 (1100m)	70,78 ^b	12,15 ^a	17,07 ^a	1.05	4,73 ^a	0,34 ^b	9,62 ^a	5.59 ^a	1.75a	32.2a	16 ^a

O.M: Organik madde, Db: Hacim ağırlığı (g/cm³) SOC: Topraktaki organik karbon, Ca: Kalsiyum (me/100g), K: Potasyum (me/100g), C:N= Karbon azot oranı, N= Örnek sayısı, a, b, c: Farklı küçük harfler değerler arasında 0.05 seviyesinde önemli farkı göstermektedir.

Yükselti kademelerine göre kum ve kil değerleri doğrusal olarak artmıştır. En yüksek kil ve toz oranlarına 3. yükseltide, en düşük kil ve toz oranlarına 1. yükseltide rastlanmıştır. 1-3 ve 2-3 yükselti kademelerindeki hem kil hem de toz değerleri arasındaki değişim istatistiksel olarak önemli seviyededir (Tablo 5).

Yükselti kademelerine göre pH değerleri önce azalmış, sonra tekrar artmıştır. Ancak yükselti kademeleri arasındaki değişim istatistiksel olarak önemsiz seviyededir. Yükselti kademelerine göre azot miktarlarındaki değişim düzensizdir. En yüksek azot oranına 1. yükselti kademesinde, en düşük azot oranına 2. yükselti kademesinde rastlanmıştır. Azot değerleri bakımından 1-2 ve 1-3. yükselti kademeleri arasındaki değişim istatistiksel olarak önemli seviyededir. Yükselti kademelerine göre organik madde miktarı doğrusal olarak artmıştır. En yüksek organik madde ve organik karbon miktarlarına 3. yükselti kademesinde, en düşük organik madde ve organik karbon miktarlarına ise 1. yükselti kademesinde rastlanmıştır. Organik madde ve organik karbon değerlerine göre 1-2 ve 1-3. yükselti kademeleri arasındaki değişim istatistiksel olarak önemli seviyededir (Tablo 4).

SONUÇLAR

Pazar Deresi Havzasındaki çay tohumlarının uçucu yağ oranlarının yükseltiye göre değişimi konulu proje kapsamında yapılan çalışma sonucunda çay tohumlarında eser miktarda dahi olsa uçucu yağ oranına rastlanmamıştır.

Yükselti kademelerine göre çay tohumlarındaki sabit yağ oranları % 19-24 arasında değişmektedir. Çay tohumlarında en yüksek sabit yağ oranına 800 m yükseltiden alınan örneklerde rastlanmıştır.

Oda koşullarında kurutulmuş çay yapraklarındaki uçucu yağ oranları % 0.11-0.16 arasında değişmektedir. Çay yapraklarında en yüksek uçucu yağ oranına 800 m yükseltiden alınan örneklerde rastlanmıştır.

Tünel oluşturmak suretiyle kurutulan çay yapraklarındaki uçucu yağ değerleri % 0.08-0.19 arasında değişmektedir. Tünel oluşturmak suretiyle kurutulan çay yapraklarındaki uçucu yağ değerleri oda koşullarında kurutulan yapraklardan elde edilen uçucu yağ değerlerinden daha düşük seviyededir.

Araştırma sahasındaki azot değerleri % 0.32-0.39, organik madde değerleri % 8.77-9.62 arasında C:N oranı değerleri ise 13-17 arasında değişmektedir.

Teşekkür

Bu çalışma Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından 2010.101.13.1 proje numarası ile desteklenmiştir. Projemize destek veren RTEÜ Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi ve proje çalışması sırasında deneme

alanlarının seçilmesine, örnek alınmasına izin veren ve arazi çalışmalarına yardımcı olan yöre halkına teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

- Abascal K., Yarnell, E., (2002).** Herb and drug resistance. herb and microbial resistance to antibiotics. alternative and complementary. Therapies. Part:1, 237-241.
- Anonim., (2011).** Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü, Rize-Pazar İstasyonu 1975-2011 yılları arasındaki bazı iklim verileri.
- Bremner JM., (1965).** Total nitrogen. In: Black, C.A. (Ed.), Methods of soil analysis. Part 2 (Agronomy Monographs 9), 1149-1178p, ASA, Madison, Wisconsin, USA.
- Bouyoucos G., (1962).** Hydrometer method improved for making particle size analysis of soils. Agronomy Journal 54: 464-465.
- Çelik F., (2006).** Çay (*Camellia sinensis*); İçeriği, sağlık üzerindeki koruyucu etkisi ve önerilen tüketimi. Türkiye Klinikleri, 26, 642-648.
- Esen M., Dıġrak M., (2009).** Kahramanmaraş yöresindeki bazı orman ağaçlarından elde edilen uçucu yağların antimikrobiyal aktivitesi. Fırat Univ. Journal of Science 21(1), 33-43.
- Gülsoy S., (2011).** Pistacia terebinthus L. subsp. palaestina (Boiss.) engler (Anacardiaceae)'in göller yöresi'ndeki yetişme ortamı özellikleri ve yetişme ortamı - meyve uçucu yağ içeriği etkileşimleri. SDÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği ABD Doktora Tezi, Isparta, 196 s.
- Hammad Aldal'in HK., Zhmurko VV., and Avksentyeva OA., (2012).** Seed protein and oil content of the soybean cultivars under different climate condition (Glycine max (L.) Merr.). American-Eurasian J. Agric. & Environ. Sci., 12 (5), 603-607.
- Kacar B., (1996).** Soil analyses (chemical analysis of plant and soil III), Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Eğitim, Araştırma ve Geliştirme Vakfı Yayınları No: 3, Ankara. (in Turkish).
- Karaöz Ö., (1989).** Analyze methods of some chemical soil properties (pH, carbonates, salinity, organic matter, total nitrogen, available phosphorus): Review of the Faculty of Forestry, University of Istanbul, 39, 64-82.
- Kılıç A., (2008).** Uçucu yağ elde etme yöntemleri. Bartın Orman Fakültesi Dergisi, 10, (13): 37-45.
- Leal-Cardoso JH., Fonteles MC., (1999).** Pharmacological effects of essential oils of plants of the northeast of Brazil. Acad Bras Cienc., 71, (2), 207-13.
- Maksimovic ZA., Dordević S., and Mraović Mve., (2005).** Antimicrobial activity of *Chenopodium botrys* essential oil. Fitoterapia, 76, 112-114.
- Milne E., (2012).** Soil organic carbon. In: Encyclopedia of Earth. Cutler J (Eds). Cleveland (Washington, D.C.: Environmental information coalition, national council for science and the environment). [first published in the encyclopedia of earth December 21, 2009; Last revised

Date December 21, 2009; Retrieved March 1, 2012
<http://www.eoearth.org/article/Soil_organic_carbon>. (1 Eylül 2012).

Nelson DW., Sommers LE., (1996). Total carbon, organic carbon and organic matter, In: Sparks DL., Page AL., Helmke PA., Loeppert RH., Soltanpour PN., Tabatabai MA., Johnson CT., Sumner ME (Eds.), Methods of soil analysis, Part 3, 3rd ed., 961–1010p, SSSA, Book Ser., No. 5, Soil Science Society of America, Madison, Wisconsin, USA.

Özdemir F., Gölükçü M., Erbaş M., (2001). Çay tohumunun bazı yağ özellikleri ve çay tohumu yağının yağ asit kompozisyonu. GIDA, 26, (2), 135-138.

Saharia MA., Davood Ataiia D., and Hamed M., (2004). Characteristics of tea seed oil in comparison with sunflower and olive oils and its effect as a natural antioxidant. JAOCS, 81, (6), 585-588.

Sengupta CA., and Ghosh A., (1976). Triglyceride composition of tea seed oil, J. Sci. Food Agric. 27, 1115–1122.

Tandoğan A., (1972). Çayeli-Pazar yöresinin fiziki coğrafyası, Coğrafya Araştırmaları Dergisi, Sayı 3-4.

Tanker M., Tanker N., (1990). Farmakognozi. Cilt.2. Ankara Üniv. Eczacılık Fakültesi Yayınları, Yayın No: 65, Ankara.

Turker AU., Usta C., (2008). Biological screening of some turkish medicinal plant extracts for antimicrobial and toxicity activities. Natural Product Research, 22, (2), 136-146.

Yüksek T., (2001). Rize-Pazar deresi yağış havzasında farklı arazi kullanım şekilleri altındaki toprakların bazı özellikleri ile aşınım eğilimi değerlerinin araştırılması, K.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Trabzon, 204s.

Yüksek T., Kalay HZ., Yüksek F., (2004). Pazar deresi havzasında arazi kullanım problemleri, SDU Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 8, (3), 121-127.

Geliş tarihi: 06.10.2016

Kabul tarihi: 27.10.2016

*** Başlıca Yazar Yazışma adresi:**

Dr. Turan YÜKSEK

Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Güzel Sanatlar, Tasarım ve Mimarlık Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Zihni Derin Yerleşkesi, Fener Mh., 53100, Rize, Türkiye.

E-mail: turan.yuksekk@erdogan.edu.tr