

Received: 25.02.2022

Accepted: 09.03.2022

İki *Biarum* Taksonunun Mikromorfolojik Özelliklerinin İstatistiksel Karşılaştırılması

Ali ÖZDEMİR¹, Canan ÖZDEMİR^{2*}

¹Matematik /Fen Edebiyat Fakültesi, Manisa Celal Bayar Üniversitesi, Türkiye

²Biyoloji /Fen Edebiyat Fakültesi, Manisa Celal Bayar Üniversitesi, Türkiye

Özet

Bu çalışmada *Biarum pyrami* (Schott) Engl. var. *pyrami* ve *Biarum marmarisense* (P. C. Boyce) P. C. Boyce taksonlarının mikromorfolojik özelliklerinin istatistiksel olarak karşılaştırılması yapılmıştır. Çalışmada taksonların bazı mikromorfolojik özelliklerinin sayısal değerleri ele alınmıştır. Karşılaştırma için regresyon analizi ve pearson korelasyon (Regression analysis, Pearson Correlation) istatistik metodları kullanılmıştır. Taksonlara ait kesitler incelenerek mikromorfolojik karakterlerinden mikroskop ölçümleri elde edilmiştir. Bu sayısal değerler $P<0.01$ ve $P<0.05$ önemlilik seviyelerinde istatistiksel olarak değerlendirilmiş ve sonuçlar tablolar ile gösterilmiştir. İstatistik çalışmalarının sonucunda elde edilen sayısal bulguların, incelenen taksonların genel mikromorfolojik özelliklerine ait benzerlik ve farklılıkları, sayısal olarak da destekler şekilde olduğu gözlenmiştir. Sayısal olarak değerlendirilen bu mikromorfolojik karakterlerden özellikle bazılarının istatistik olarak anlamlı değerlere sahip oldukları tespit edilmiştir. Sonuç olarak, mikromorfolojik karakterlerin sayısal analizinden elde edilen sonuçların taksonların karşılaştırılmasında kullanılabilir niteliğe sahip olduğu ve taksonların tanınması için ek kanıtlar sağlayabileceği bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: İstatistiksel analiz, mikromorfolojik karakter.

Statistical Comparison of Micromorphological Characteristics of Two *Biarum* Taxa

Ali ÖZDEMİR¹, Canan ÖZDEMİR^{2*}

Abstract

In this study, the micromorphological features of *Biarum pyrami* (Schott) Engl. var. *pyrami* and *Biarum marmarisense* (P. C. Boyce) P. C. Boyce, were compared statistically. Numerical values of some micromorphological features of taxa were used in the study. Regression analysis and Pearson correlation statistical methods were used for comparison. Sections of taxa were examined, and microscope measurements were obtained from their micromorphological characters. These numerical values were statistically evaluated at the significance levels of $P<0.01$ and $P<0.05$, and the results were shown in tables. It has been observed that the numerical findings obtained as a result of the statistical studies support the similarities and differences of the general micromorphological features of the examined taxa. It has been determined that some of these micromorphological characters, which are evaluated numerically, have statistically significant values. As a result, it has been found that the results obtained from the numerical analysis of micromorphological characters can be used in the comparison of taxa and can provide additional evidence for the identification of taxa.

Keywords: Statistical analysis, micromorphological character.

* Corresponding Author, e- mail: cozdemir13@gmail.com

1. Giriş

İncelenen taksonlar Araceae familyasına ait olan olan geofit bitkilerdir. 3000'den fazla türden oluşan bu familya, Eski Dünya tropiklerinde ve kuzey ılıman bölgelerde de yayılış göstermesine rağmen, yeni Dünya tropiklerinde en fazla çeşite sahiptir [1], [2]. Araceae'nin bazı üyeleri süs bitkisi, ev bitkileri, gıda, tıbbi, ok zehiri ve biyopestisit olarak kullanılmıştır [3], [4] [5], [6]. Literatürde ülkemizde yayılış gösteren Araceae familyasına ait olan bitkilerin yumrularının protein içerikleri ve zehirlilik etkilerinin araştırıldığı çalışmalar mevcuttur [7], [8]. Bu familyaya ait olan *Biarum* genellikle kaya yarıklarında ve büyük ölçüde kireç taşından oluşan çakıllı topraklarda yayılış gösterirler [9].

Bu çalışmada güzel görümlü çiçeklere sahip iki *Biarum* türünün mikromorfolojik özellikleri nümerik olarak değerlendirilip, karşılaştırılması amaçlanmaktadır. Mikroskop ölçümler alınarak elde edilen sonuçlar kullanılarak benzerlikler ve farklılıklar istatistik olarak belirlenmeye çalışılmıştır.

2. Materyal ve Metot

Çalışmada doğal yayılış alanlarından çiçeklenme mevsiminde toplanmış olan bitki örnekleri kullanıldı. Mikroskopik gözlemler için el kesitleri alındı. Alınan kesitler safranin ve fast-green boyaları kullanılarak renklendirildi. Kesitlerden hazırlanan preparatlar, Leica DM3000 motorize mikroskop objektifleri kullanılarak incelendi. Mikromorfolojik özelliklerin sayısal değerleri için hücrelerin boyutları mikrometrik oküler yardımı ile ölçülerek elde edilen verilerden ortalama ve standart hata değerleri tespit edildi. Daha sonra bu değerler istatistik analizlerinde kullanılmak için tablo haline getirildi (Tablo 1).

Çalışmanın istatistiksel değerlendirilmesi için örneklerin mikromorfolojik özelliklerine ait sayısal değerleri birbirleri ile regresyon analizi ve pearson korelasyon testleri kullanılarak karşılaştırılmıştır. İstatistiksel değerlendirmeler de taksonlar A-B harfleri ile mikromorfolojik karakterler ise 1-13 rakamları ile kodlandırılmıştır. Ayrıca kök gövde ve yaprak mikromorfolojik karakterleri ise sırasıyla K, G ve Y ile kodlanmıştır. Elde edilen sonuçlar tablolar ile gösterilerek, istatistik sonuçları $P < 0.05$ ve $P < 0.01$ anlamlılık düzeyinde değerlendirilmiştir (Tablo 2-5).

3. Bulgular ve Tartışma

Biarum pyrami var. *pyrami*

Kök epidermis iki sıralı hücrelerden oluşur. 6-8 sıralı parankimatik hücrelerden oluşan korteks, hücreler arası boşluklara sahip değildir. Endodermis hücrelerinin hücre çeperlerinin kalınlığı net değildir, ancak merkeze doğru hücre çeperleri daha kalın olarak gözlenir. Kök iletim dokusu 4-5 ksilem kolundan oluşur. Vasküler silindirin ortasında bir veya daha fazla metaksilem bulunur.

Gövde mikromorfolojik yapısında epidermis hücreleri tek sıra şeklindedir. Dış yüzeyi kalın kutikula tabakası ile örtülüdür. Korteks 8-10 sıralı parankimatik hücrelerden meydana gelir. 10-12 kolleteral demet tek halka şeklinde sıralanmıştır. Merkezde 32.13-107.10µm çapında öz hücreleri yer alır.

Yaprakta üst ve alt epidermis hücreleri tek sıralı olup kalın bir kutikula ile kaplıdır. Mezofilde palizat ve sünger parankima hücreleri belirgindir. İletim demetleri sünger tabakasında düzenli olarak dizilmiştir (Şekil 1 A, Tablo 1).

Biarum marmarisense

Kökün en dışını saran epidermis düzgün sıralanmış iki, üç sıralı hücrelerden meydana gelmiştir. Korteks 10-18 sıralı parankimatik hücrelerden oluşup bu hücreler endodermis doğru boyutları küçülmüş şekildedir. Kök iletim dokusu 6-8 ksilem kolundan meydana gelmiştir.

Gövde epidermis hücrelerinin mikromorfolojik yapısında kutikula tabakası belirgindir. Korteks çok sıralı parankimatik hücrelerden meydana gelir. Bu hücrelerin arasında havalandırma hücreleri görülmektedir. 10-12 kolleteral demetler iki üç halka şeklinde sıralanmıştır. Gövde merkezinde 42.84–117.8 çapında öz hücreleri bulunmaktadır.

Yaprakta üst ve alt epidermis hücreleri kalın bir kutikula ile kaplıdır. Bu hücreler 2.72-8.16µm ölçülerindedir. Mezofilde palizat parankima hücreleri 3-4 sıralı olup sıkı olarak yerleşmiştir (Şekil 1 B, Tablo 1).

Taksonların köklerinden alınan kesitlerde mikromorfolojik karakterlerinin bazı farklılıklar gösterdiği görülmüştür. Her iki taksona ait kök kesitinde kökün koruyucu dokusu olan epidermis hücrelerinin sıra sayıları farklıdır. *B. pyrami* var. *pyrami* de bu sayı bir veya iki iken *B. marmarisense* de üç sıraya kadar çıkmaktadır. *B. marmarisense* de korteks hücreleri oldukça geniş bir alanı kaplar iken, iletim dokusu merkezde dar bir alana yerleşmiştir. *B. pyrami* var. *pyrami* de ise kök korteks hücreleri daha dar bir alanı kaplamaktadır. Ayrıca taksonlara ait kök iletim dokularında da farklılıklar gözlenmiştir. *B. pyrami* var. *pyrami* de kök iletim dokusu 4-5 ksilem kolundan oluşur iken bu sayı *B. marmarisense* de 6-8 olarak görülmüştür. Bu şekilde her iki taksona ait sayısal olmayan genel kök özelliklerinin farklı oldukları tespit edilmiştir.

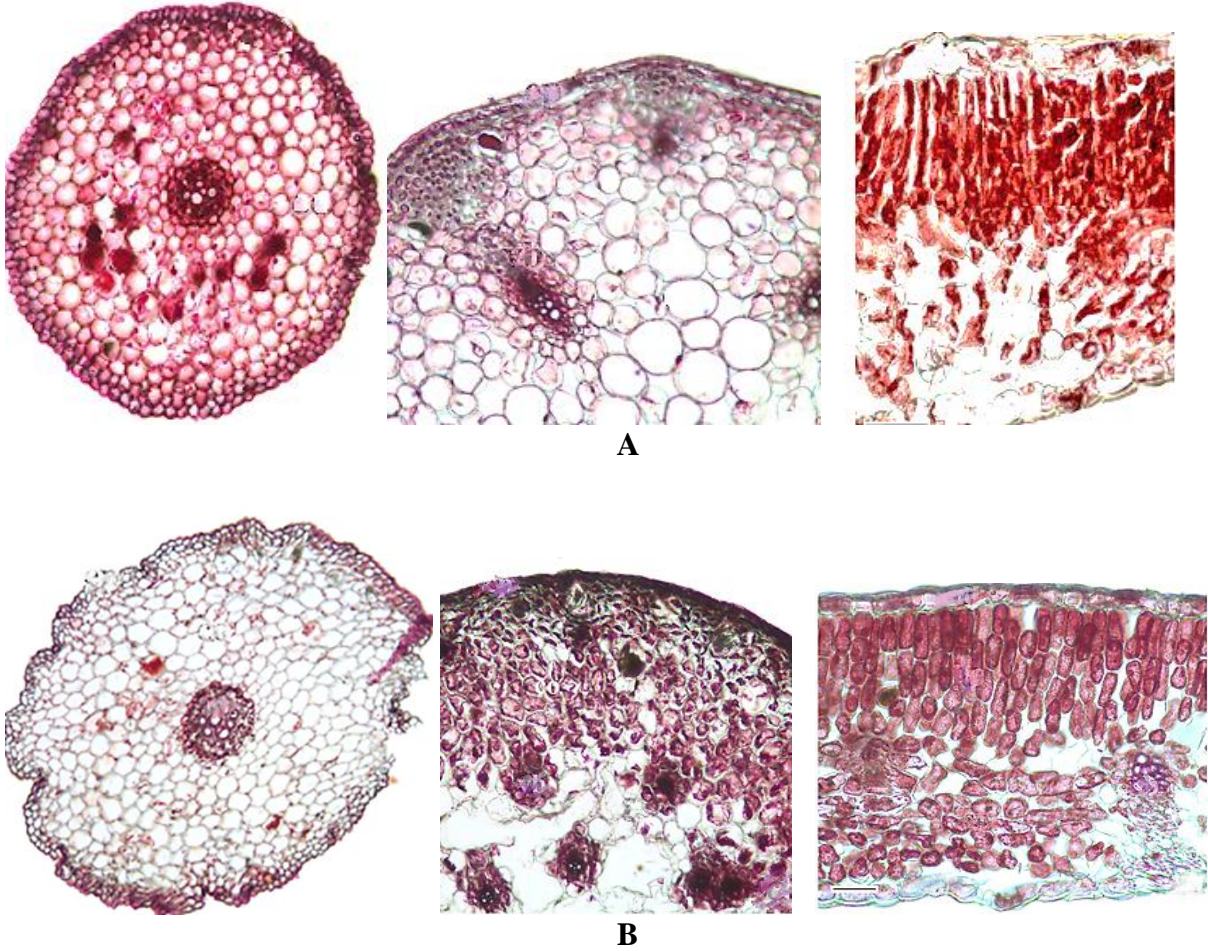
Taksonların mikromorfolojik yapılarında gövde kalın bir kutikula ile çevrilmiş epidermis hücreleri yer almaktadır. *B. marmarisense* taksonunun gövde korteksinde havalandırma parankima hücreleri belirgin olarak gözlenmektedir. Her iki taksonun gövdesinde iletim demetleri düzgün halka şeklinde yerleşmiştir. *B. pyrami* var. *pyrami* taksonunda bu demetler 1-2 sıra halindedir. *B. marmarisense* taksonunun ise bu sıra 2-3 dür. Bu özellikleri ile taksonların sayısal olmayan genel gövde mikromorfolojik yapılarının benzer oldukları tespit edilmiştir. Taksonların gövde iletim demetlerinin halka sırası literatürle benzerlik göstermektedir. Benzer özellikler geofit bitkiler olan Araceae, Liliaceae familyasının farklı türleri ile çalışılan araştırmacılar tarafından da gözlenmiştir [10], [11], [12].

Taksonların sayısal olmayan yaprak genel mikromorfolojik özellikleri palizat parankima hücre sıra sayılarının aynı olmaması dışında benzer özelliklere sahiptir.

Mikromorfolojik özellikleri incelenen iki taksonun bu özelliklerinin benzerlik ve farklılıkları sayısal değerler kullanılarak yapılan istatistik değerlendirme sonuçlarında da gözlenmeye çalışılmıştır. İstatistiki çalışmalarda farklı iki metot kullanılarak taksonların mikromorfolojik karakterlerine dayalı karşılaştırmaları yapılmıştır. Ayrıca mikromorfolojik karakterler taksonlara dayalı olarak karşılaştırıldı. Yapılan her iki istatistik test sonuçlarına bakıldığında özellikle kök mikromorfolojik karakterlerine ait verilerde istatistik olarak $P < 0.05$ ve $P < 0,05$ düzeyinde anlamlı sonuçlar çıkmıştır. Tablo 2 ve 3'e bakıldığında her iki istatistik metoda göre KA-KB, KA-GA, KA-GA, KG-GB ile kodlanan taksonlara ait kök ve gövde karakterleri arasında anlamlı sonuçlar görülmektedir. Aynı tablolarda yaprak özelliklerinden sadece YB ve YA ile kodlanan özellikler arasında $P < 0.05$ düzeyinde anlamlı sonuçlar elde edilmiş olup istatistik anlamda benzerlik gösterdiği belirlenmiştir (Tablo 2 ve 3).

Her iki yöntemde de taksonlar arasındaki aynı mikromorfolojik karakterler arasında istatistiki olarak anlamlı değerlerin elde edilmesi bu mikromorfolojik özellikleri açısından taksonların ayırt edilebileceğini doğrulamaktadır. İstatistik değerlendirmeler sonucunda genel olarak gövde ve yaprak özellikleri P değerlerinin önemli farklılıklara sahip olmayışı ile istatistiki açıdan anlamlı bir sonuca sahip olmadığını göstermektedir. Bu sonuç incelenen taksonların sayısal olmayan genel yaprak ve gövde özelliklerine ait bulguları destekler şekildedir. Taksonların mikromorfolojik karakterlerinin karşılaştırıldığı Tablo 2 ve 3'e göre KA ve KB ile kodlanan kök hücre özellikleri istatistik değerlendirmede anlamlı sonuçları temsil eden $P < 0.01$ ve $P < 0,05$ düzeyinde önemliliğe sahip anatomik karakterlerdir. Sayısal olmayan genel kök özellikleri ile karşılaştırdığımızda bu kök

özelliklerinin örtüştüğü görülmektedir. Bu sonuçlar ışığında sayısal mikromorfolojik karakterlerin taksonların karşılaştırılmasında kullanılabilir özelliğe sahip olduğu tespit edilmiştir. Taksonların mikromorfolojik karakterlere dayalı Pearson correlation ve Regression analysis testleri ile yapılan karşılaştırmaları tablo 4 ve 5'te gösterilmiştir. Bu tablolar incelendiğinde taksonlara ait mikromorfolojik karakterlerin en küçük, en büyük ve ortalama sayısal değerlerine ait sonuçların her iki istatistik yöntemde benzer sonuçlara sahip oldukları görülmüştür. Çalışmada mikromorfolojik özelliklerin sayısal verileri kullanılarak, iki farklı istatistik metodu ile test edilmiştir. Her iki metotta da benzer sonuçların elde edilmesi bu sonuçların doğruluğunu sağlamaktadır.



Şekil 1. A: *Biarum. pyrami* var. *pyrami* B: *Biarum. marmarisense* kök, gövde ve yaprak mikromorfolojik yapıları

Tablo 1. İncelenen taksonların mikromorfolojik karakterlerinin sayısal değerleri

		<i>B. pyrami</i> var. <i>pyrami</i>		<i>B. marmarisense</i>	
		(A)		(B)	
Kod	Mikromorfolojik karakterler	Min-Mak.	Ort.±SS	Min-Mak.	Ort.±SS
1	Kök epidermis hücre en (µm)	13.60–27.20	18.20±4.37	10.88–21.76	16.59±3.25
2	Kök epidermis hücre boy (µm)	10.88–19.04	15.54±2.89	13.60–27.20	20.94±4.56
3	Kök korteks çap (µm)	32.64–59.84	44.20±5.70	19.04–68.00	38.89±8.17
4	Kök trake çap (µm)	09.52–16.32	12.58±2.36	10.88–29.92	17.95±3.44
5	Gövde epidermis hücre en (µm)	21.76–38.08	28.75±5.90	10.71–32.13	17.24±4.15
6	Gövde epidermis hücre boy (µm)	10.88–24.48	16.32±4.01	10.71–53.55	26.77±5.78
7	Gövde öz hücre çap (µm)	32.13–107.1	61.96±9.78	42.84–117.8	70.60±9.64
8	Gövde trake çap (µm)	09.52–21.76	14.96±4.41	10.71–64.26	29.77±6.73
9	Yaprak üst epidermis hücre en (µm)	13.60–21.76	18.49±3.01	19.04–43.52	27.74±4.48
10	Yaprak üst epidermis hücre boy (µm)	16.32–27.20	23.39±4.00	16.32–29.92	22.30±4.30
11	Yaprak alt epidermis hücre en (µm)	13.60–21.76	18.49±3.02	10.88–24.48	17.95±4.30
12	Yaprak alt epidermis hücre boy (µm)	16.32–24.48	20.12±2.48	13.60–21.76	17.40±2.70
13	Yaprak trake çap (µm)	05.44–16.32	10.88±3.56	5.84–13.60	09.61±3.01

Ort.: Ortalama SS.: Standart sapma (A-B): Tür kodları (1-13): Mikromorfolojik karakter kodları

Tablo 2. Mikromorfolojik karakterlerin taksonlara dayalı Pearson korelasyon testi ile karşılaştırılması

	KA	KB	GA	GB	YA
KB	0,966 0,034*				
GA	0,989 0,010**	0,918 0,082			
GB	0,922 0,048*	0,979 0,021*	0,866 0,134		
YA	0,544 0,456	0,346 0,654	0,651 0,349	0,348 0,652	
YB	0,444 0,556	0,619 0,381	0,344 0,656	0,754 0,246	0,031* 0,969

* 0.05 düzeyinde önemlilik değeri; ** 0.01 düzeyinde önemlilik değeri
K: Kök, G: Gövde, Y:Yaprak A-B: Taksonlar

Tablo 3. Mikromorfolojik karakterlerin taksonlara dayalı Regression analiz testi ile karşılaştırılması

	MS	F-Değeri	Olasılık	Önemlilik
KA-KB	605,40	27,16	0,034	*
KA-GA	634,17	90,03	0,011	**
KA-GB	551,25	11,96	0,708	NS
KA-YA	192,64	08,11	0,456	NS
KA-YB	127,54	00,49	0,556	NS
KB-GA	268,34	14,10	0,086	NS
KB-GB	305,10	46,83	0,020	*
KB-YA	038,80	00,24	0,651	NS
KB-YB	122,40	01,16	0,341	NS
GA-GB	934,17	06,03	0,134	NS
GA-YA	601,25	01,96	0,348	NS
GA-YB	167,64	00,27	0,656	NS
GB-YA	206,64	00,28	0,556	NS
GB-YB	967,54	02,64	0,246	NS
YA-YB	827,54	80,09	00,05	*

MS: Kareler ortalaması; NS: Önemli değil ; * P< 0.05; ** P< 0.01
K:Kök, G:Gövde, Y:Yaprak A-B: Taksonlar

Tablo 4. Taksonların mikromorfolojik karakterlere dayalı Pearson korelasyon testi ile karşılaştırılması

	A min.	A ort.	B min.	B ort.	A mak.
A ort.	0,951	0,070			
B min.	0,127	0,188	0,009**	0,540	
B ort.	0,744	0,883	0,121	0,694	
	0,004**	0,002**			
A mak.	0,878	0,981	0,241	0,917	
	0,080	0,050*	0,428	0,060	
B mak.	0,688	0,823	0,155	0,972	0,860
	0,009**	0,011*	0,612	0,082	0,001**

* 0.05 düzeyinde önemlilik değeri; ** 0.01 düzeyinde önemlilik değeri
min.: en küçük değer, **mak.:** en büyük değer, **ort.:** ortalama **A-B:** Taksonlar

Tablo 5. Taksonların mikromorfolojik karakterlere dayalı Regression analiz testi ile karşılaştırılması

	MS	F-Değeri	Olasılık	Önemlilik
A min-B min	105,10	13,14	0,004	**
A ort-B ort	191,12	39,13	0,011	* *
A min-B ort	449,60	13,60	0,004	* *
B min-B mak	24,40	00,27	0,612	NS
A min-B mak	384,81	09,89	0,009	*
A mak-B mak	681,34	31,10	0,046	*
A min-A mak	075,30	45,65	0,120	NS
B ort-B mak	038,80	00,24	0,091	NS
A ort-B min	86,50	00,40	0,540	NS
A mak-B min	58,62	00,68	0,428	NS
A ort-A mak	301,25	83,87	0,048	*

MS: Kareler ortalaması; NS: Önemli değil

* 0.05 düzeyinde önemlilik değeri; * *0.01 düzeyinde önemlilik değeri

min.: en küçük değer, **mak.:** en büyük değer, **ort.:** ortalama **A-B:** Taksonlar

4. Sonuçlar

Çalışmamızın amacı; sayıca zengin ve taksonomik açıdan karmaşık olan birbirinden ayırmada güçlük çektiğimiz, bazı taksonların ayırt edici klasik morfolojik karakterleri yanında sayısal olarak değerlendirdiğimiz mikromorfolojik karakterlerinin de kullanılarak taksonların ayırımına yardımcı olmaktadır. Bu çalışma ile taksonların sadece klasik morfolojik ve anatomik özellikleri ile değil, sayısal mikromorfolojik karakterleri kullanılarak karşılaştırılabildiklerini göstermiş olduk. Ayrıca elde edilen veriler kullanılarak istatistik değerlendirmeler ile taksonların sayısal mikromorfolojik özellikleri ile birbirlerinden ayırt edilebildiğini doğrulamış olduk. Bu çalışmanın ilgili konularda gelecekteki araştırmacılar için yeni bir bakış açısı ve karşılaştırma fırsatı sağlayacağı düşüncesindeyiz.

5. Kaynaklar

- [1] Anonymous (2013). The Plant List. Version 1.1. – Published on the Internet; <http://www.plantlist.org/> (accessed 1st January) 2013.
- [2] Mayo S, Bogner J, Boyce P. C. (1997). The genera of Araceae. – Kew Publishing, Kew, London.
- [3] Ajaib M, Khan Z, Khan N, Abbas A. M., Shahwar D. Wahab M, Saddiqu F. M (2011). Antibacterial and antioxidant activities of an ethnobotanically important plant *Sauromatum venosum* (Ait.) Schott. of district Kotli, Azad Jammu et Kashmir. – *Pak. J. Bot.* 43(1): 579–58.
- [4] Anonymous (2014). Araceae – Iowa State University. (retrieved 17 January 2014.– <http://www.eob.iastate.edu/classes/bio366/families/Araceae.pdf>).
- [5] Mohammed T. R, Khalifa S.F., Salah El-Dine R. M (2006). Leaf protein electrophoretic profiles and chromosome numbers of some Araceae. – *Int. J. Agr. Biol.* 8(2): 231–234.
- [6] Rajput M. T, H. Naqvi S. N, Choudhary, I. M Abbas A (2010). Importance and implementation of essential oil of Pakistanian *Acorus calamus* Linn., as a biopesticide, – *Pak. J. Bot.* 42(3): 2043–2050.

- [7] Alpınar K (1985). Batı Türkiye’de Arum L. ve bu türlerin nişasta ve protein miktarları, *Doğa Bilim Dergisi*, 9(3): 473-483.
- [8] Alpınar K, Karayığit N, İmre Z(1996). Türkiye’de Yetişen Bazı Arum L. Türlerinin Zehirliliği Hakkında Ön Araştırma (I), XIII. Ulusal Biyoloji Kongresi 17-20 Eylül, İstanbul.
- [9] Bown D (2000). Aroids: plants of the Arum family. – Timber Press, Portland, 398.
- [10] Özyurt S (1978). Palandöken Dağları çevresinin Liliaceae ve Iridaceae familyasına ait bazı geofitleri üzerinde morfolojik ve ekolojik incelemeler. Atatürk Üniv. Basım evi.
- [11] Özdemir C, Akyol Y (2004). The morphological and anatomical studies on *Crocus pulchellus* Herbert (Iridaceae) in Turkey. *J. Econ. Taxon. Bot.* 28(2): 237-245.
- [12] Roccaa NL, Rascioa N, Pupillob P (2011). Variegation in *Arum italicum* leaves. A structural-functional study, *Plant Physiology and Biochemistry* 49: 1392-1398.