



Demirköprü Baraj Gölünde (Manisa, Türkiye) İlk *Radix Auricularia* (Linnaeus, 1758) Kaydı ve Bazı Biyometrik Parametrelerinin Değerlendirilmesi

Filiz Kutluyer KOCABAŞ^{1*}, Mehmet KOCABAŞ²

¹ Munzur Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Tunceli/Türkiye

² Karadeniz Teknik Üniversitesi, Orman Fakültesi, Yaban Hayatı Ekolojisi ve Yönetimi Bölümü, Trabzon/Türkiye

*E-mail: filizkutluyer@hotmail.com

Makale Bilgisi :

Geliş:
25/01/2024
Kabul Ediliş:
15/04/2024

Anahtar Kelimeler:

- *Radix auricularia*
- Gastropoda
- Demirköprü Baraj Gölü
- Biyometrik

Öz

Ege Bölgesi'ndeki en eski ve en büyük yüzey alanına sahip göllerinden biri olan Demirköprü Baraj Gölü, önemli bir su ürünleri potansiyeline sahiptir. Bu çalışmada, Demirköprü Baraj Gölü'ndeki (Manisa, Türkiye) tatlı su salyangozu *Radix auricularia*'nın (Linnaeus, 1758) bazı morfometrik özelliklerini belirlenmiştir. Ağırlık (A) (g), kabuk genişliği (KG) (mm), kabuk yüksekliği (KY) (mm), apertür uzunluğu (AU) ve genişlik (AG) (mm) ölçümleri bireylerde (n=45) yapılmıştır. Morfolojik ilişkilerin belirlenmesi çok değişkenli istatistiksel değerlendirme ile gerçekleştirilmiştir. *R. auricularia*'nın KY, KG, AU, AG ve A ortalamaları sırasıyla 15,10±2,05 mm, 9,67±2,11 mm, 9,37±0,69 mm, 7,35±1,42 mm ve 0,64±0,41 g olarak değerlendirilmiştir. Veriler, değişkenler arasındaki ilişkileri anlama ve veri setindeki büyük bir kısmı açıklama amacıyla kullanılan esnek bir istatistiksel yöntem olan Temel Bileşenler Analizi (TBA) ile değerlendirilmiştir. TBA, AG, KG ve A arasında güçlü bir ilişki olduğunu göstermiştir.

First Recording of *Radix Auricularia* (Linnaeus, 1758) in Demirköprü Dam Lake (Manisa, Turkey) and Evaluation of Some Biometric Parameters

Article Info

Received:
25/01/2024
Accepted:
15/04/2024

Keywords:

- *Radix auricularia*
- Gastropoda
- Demirköprü dam lake
- Biometric

Abstract

Demirköprü Dam Lake, one of the oldest lakes in the Aegean Region with the largest surface area, has an important aquaculture potential. In this study, some morphometric characteristics of the freshwater snail *Radix auricularia* (Linnaeus, 1758) were determined in Demirköprü Dam Lake (Manisa, Turkey). Weight (A) (g), shell width (KG) (mm), shell height (HH) (mm), aperture length (AU) and width (AG) (mm) were measured on individuals (n=45). The determination of morphological relationships was performed using a multivariate statistical evaluation. The averages of *R. auricularia* were 15.10±2.05 mm, 9.67±2.11 mm, 9.37±0.69 mm, 7.35±1.42 mm and 0.64±0.41 g, respectively. The data were analyzed using Principal Component Analysis (PCA), a flexible statistical method used to understand the relationships between variables and to explain a large portion of the data set. CBA showed a strong relationship between AG, CG, and A.

Atıf bilgisi / Cite as: Kocabaş, F.K. & Kocabaş, M. (2024). Demirköprü Baraj Gölünde (Manisa, Türkiye) İlk *Radix Auricularia* (Linnaeus, 1758) kaydı ve bazı biyometrik parametrelerinin değerlendirilmesi. Menba Kastamonu Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Dergisi, 10 (1), 7-12.

GİRİŞ

Demirköprü Baraj Gölü, Manisa ili Salihli ilçesinde bulunmakta ve Gediz Nehri'nden beslenmektedir (Dereli vd., 2018). 1954-1960 yılları arasında üzerinde sulama, taşkın ve enerji üretimi kontrolü amacıyla inşa edilen baraj, geniş bir alana (6950 km²) ve hacme (1022 hm³) sahiptir (Tenekecioğlu, 2011).

Radix auricularia, Lymnaeidae familyasındadır ve detritus, algler ve kum taneleri ile beslenirler (Adam ve Lewis, 1992). Salyangozlar durgun veya çamurlu tatlı suda bulunur ve trematod enfeksiyonları için ara konakçı görevi görür (Soundararajan vd., 2019). Lymnaeid salyangozları tatlı su salyangozlarıdır ve *Fasciola* spp. için ara konakçı görevi görür (Bargues vd., 2005; Mas-Coma vd., 2009). *R. auricularia* deneysel olarak *F. gigantica* için bir ara konak olarak bulunmuştur (Sharma vd., 1989). İlkbaharda gündüz saatlerinin artmasıyla oogeneze, yaz sonu ve sonbahar başında ise gündüz saatlerinin azalmasıyla spermatogeneze geçiren bir hermafroditler (Berezkina, 1981). Tekrarlı üreme gösterir ve iki yılda bir ürer (Adam ve Lewis 1992). Yumurtalar, sıcaklığın 10°C'den yukarıya doğru artmasıyla daha hızlı gelişir, ancak 36°C'de hayatta kalamaz ve gelişemez (Salish vd., 1981). *R. auricularia*'nın yumurtaları yarı saydam, jöle benzeri ve kurşun şeklindedir ve her yumurta kapsülünde 26-28 yumurta bulunmaktadır. Yumurtalar genellikle bitkinin köküne veya gövdesine veya suya batırılmış plastik malzemelere tutturulmuştur (Soundararajan vd., 2019). Akciğerli tatlısu salyangozu cinsi *Radix* hasaholarktik dağılım (Glöer, 1998; Cordellier vd., 2012) ve tatlısu ekosistemlerindeki iklim değişikliği etkilerinin araştırılmasında önemli bir rol oynar. Avrupa türlerinin sayısı ve cins içindeki kesin evrimsel ilişkiler tartışmalıdır. Bunun temel nedeni, türler arasındaki zayıf morfolojik farklılaşma ve aşırı büyüklükteki çevresel esnekliktir. Cinsin üyeleri aynı anda hermafroditler ve hem çaprazlama hem de kendi kendine dölleme meydana gelir (Schell vd., 2017). Polisaprobik suları veya yüksek konsantrasyonlarda organik madde, sülfür ve bakteri içeren büyük kirlilik ve anoksi alanlarını tolere edebilir (Goodnight, 1973, Matuskova, 1985).

R. auricularia türü, Avrasya tatlısularında en yaygın olarak dağıtılan ve her yerde bulunan Gastropoda türleri arasındadır; Eski Dünya'daki yayılım alanı Avrupa, Kuzey ve Orta Asya, Kuzey Afrika ve doğuya, Uzak Doğu'ya kadar uzanmaktadır. Kuzey Amerika'daki kulak şeklindeki gölet salyangozunun yerli olmayan popülasyonları da bilinmektedir (Schniebs vd., 2022). Türkiye'de İç Anadolu, Akdeniz Bölgesi, Güneydoğu Anadolu Bölgesi, Karadeniz Bölgesi, Ege Bölgesi, Doğu Anadolu Bölgesi'nde dağılım göstermektedir (Gürlek vd., 2019). Bu çalışma, Demirköprü Baraj Gölü'nde yaşayan *R. auricularia* popülasyonu ve bazı biyometrik özellikleri ile ilgili ilk bilimsel rapor olma özelliği taşımaktadır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Çalışmada kullanılan *R. auricularia*, Mayıs-Ağustos 2023 tarihleri arasında Demirköprü Baraj Gölü'nde 3 farklı alandan (38°39'58"-28°21'03", 38°42'47"-28°23'54", 38°41'29"-28°21'38", Kuzey/Doğu) (Şekil 1) arasında toplanmıştır.

Örneklerin toplanmasında, metal çerçeveli kepçeler ve kürekler, dip taranması için tırmık kullanılmış, 1 m su derinliğine kadar olan kum ve milli bölgelerden bireyler elle toplanmıştır ve örnekler +4°C'de strafor kutularda muhafaza edilmiştir (Yarsan vd., 2000). Toplanan salyangozların teşhis ve tanımlanması literatürde mevcut olan farklı *Radix* türlerinin açıklamaları ve çizimleriyle karşılaştırılarak gerçekleştirilmiştir (Glöer, 2002, 2019; Kruglov, 2005; Gürlek, 2015). Apertur, kulak şeklinde, geniş ve kırılğandır. Kolumella belirgin ve spir, nokta şeklinde, açık sarı renkte, kırılğandır ve dekstraldır (Gürlek, 2015) (Şekil 2).

Kabuk ölçümleri (kabuk yüksekliği, kabuk genişliği, apertur uzunluğu ve genişliği,) dijital kumpas (± 0.01 mm) ile ağırlık ölçümleri ise hassas terazi (± 0.001 g) ile gerçekleştirilmiştir. $W = a \cdot L^b$ formülü ve bu formülün logaritmik dönüşümü yapılmış hali ($\log(W) = a + b \cdot \log(L)$) boy-ağırlık ilişkilerinin hesaplanmasında kullanılmıştır. Biyometrik parametreler arasındaki ilişkilerin belirlenmesinde regresyon analizi ile verilerin analizi ve işlenmesinde Microsoft Excel® kullanılmıştır. Değişkenler arasındaki ilişkilerin belirlenmesinde temel bileşenler analizi (PCA) Statgraphics Centurion V18/19 programı kullanılarak uygulanmıştır.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Bu çalışma ile Demirköprü Baraj Gölü'nde *R. auricularia* türünün varlığı ilk defa ortaya konmuştur. Tatlısu salyangozlarının sucul bitkiler bakımından zengin olan, durgun veya az akıntılı sularda dağılım gösterdiği belirlenmiştir. Kabuk morfolojisindeki fenotipik varyasyonlardan dolayı, çoğu taksonda, tür teşhisinde çok karmaşıktır ve kabuk karakterlerinin yakın olması, araştırmalarda birçok yeni türün gözden kaçmasına neden olabilmektedir. Bu nedenle, Demirköprü Baraj Gölü'nün malakofaunasının belirlenmesi, Türkiye tatlısu salyangoz faunası ve zoocoğrafik dağılımının anlaşılması için büyük önem taşımaktadır.

Lymnaeidae familyasının sistematigi tartışmalıdır çünkü üyeleri son derece homojen iç anatomik özelliklere sahip, kabuk morfolojisinde büyük bir çeşitlilik sergileyebilirler (Correa vd., 2011). Ayrıca, *Radix* cinsine ait kardeş türler için morfometrik analizler, varyasyonun sürekli olması nedeniyle kabuk şeklinin homojen ve ayrı ayrı tanımlanabilir varlıkları tanımlamaya uygun olmadığını göstermiştir (Pfenninger vd., 2006). Vasileva (2012), Bulgaristan Maritsa Nehri'nde soğuk dönemde toplanan numunelerin (N = 28) ortalama kabuk yüksekliği 8,8 mm (min-maks = 4,4-15,8 mm), ilkbahar ve yaz aylarında (N = 307) 3,3 mm (min-maks = 1,1-9,7 mm) olarak bildirmiştir. Yıldırım vd. (2006) çalışmasında kabuk yüksekliğini 12-18 mm arasında belirlemişlerdir. Gürlek vd. (2013) Doğubeyazıt Sarısu (Ağrı)'da KY, KG, AU, AG ve A ortalamaları sırasıyla 10,26 \pm 3,61 mm, 6,57 \pm 2,53 mm, 7,73 \pm 3,59 mm, 4,98 \pm 2,00 mm ve 0,052 \pm 0,036 g, Nuh'un Gemisi ve civarı su gözeleri (Ağrı)'nde KY, KG, AU, AG ve A ortalamaları sırasıyla 11,54 \pm 0,29 mm, 9,09 \pm 0,04 mm, 9,45 \pm 0,27 mm, 6,39 \pm 0,47 mm ve 0,148 \pm 0,025 g, Patnos Baraj Gölü (Ağrı)'nde KY, KG, AU, AG ve A ortalamaları sırasıyla 14,13 \pm 2,08 mm, 10,04 \pm 0,70 mm, 11,73 \pm 2,06 mm, 7,88 \pm 1,19 mm

ve 0,287±0,01 g olarak belirlemişlerdir. Gürlek (2015), Seyhan Nehri'nde yaptığı çalışmada KY, KG, AU, AG ve A ortalamaları sırasıyla 20,34±6,64 mm, 13,5±4,71 mm, 15,31±4,82 mm, 7,26±2,44 mm ve 0,732±0,567 g olarak bildirmişlerdir. Bu çalışmada, *R. auricularia*'nın KY, KG, AU, AG ve A ortalamaları sırasıyla 15,10±2,05 mm, 9,67±2,11 mm, 9,37±0,69 mm, 7,35±1,42 mm ve 0,64±0,41 g olarak belirlenmiştir.

Abiyotik ve biyotik faktörler, Gastropodların morfolojisini ve özellikle kabuk büyümesini, morfometrik parametreler arasındaki ilişkiler etkiler. Bu nedenlerden dolayı, farklı habitatlardaki popülasyonlardan morfometrik ilişkilerin ve büyüme oranlarının karşılaştırılması, analiz edilen büyüklük aralıklarını dikkate alınarak yorumlanması önem taşımaktadır (Vasconcelos vd., 2016). *Radix auricularia* örneklerinin linear regresyon analizi ile boy-ağırlık ilişkileri Şekil 3'te sunulmuştur. Elde edilen bireylere ait kabuk yüksekliği ve toplam ağırlık arasında zayıf bir ilişki olduğu [$W = 0,0002xL^{2,8773}$, korelasyon katsayısı (r^2)= 0,3536] belirlenmiştir. Ayrıca, kabuk yüksekliği-kabuk genişliği ($r^2=0,3538$), kabuk yüksekliği-apertür yüksekliği ($r^2= 0,5577$) ile kabuk yüksekliği-apertür genişliği ($r^2= 0,3759$) arasında zayıf bir korelasyon olduğu tespit edilmiştir. Apertür yüksekliği-apertür genişliği ($r^2= 0,7129$) arasında kuvvetli bir korelasyon olduğu tespit edilmiştir. Temel bileşenler analizine (PCA) göre kabuk genişliği (KG), apertür genişliği (AG) ve ağırlık (A) arasında güçlü bir ilişki belirlenmiştir (Şekil 4).

SONUÇ

Yerli olmayan ve istilacı bir tür olan *R. auricularia* örneklerinin Demirköprü Baraj Gölü'nde rapor edilmesine ilişkin bu bulgu, bu türün Mollusk tür çeşitliliğinin yenilenmesini olumsuz etkilemesi ve azalmasına neden olması göz önüne alındığında, yerli Mollusk faunası için tehdit oluşturabilecek sabit bir popülasyonun varlığına işaret etmektedir. Bu çalışma, istilacı olan bu türün ortamdaki popülasyon durumu ve diğer türler üzerindeki etkilerinin ortaya konulması ile ilgili yapılacak çalışmalarına kaynak olacağı düşünülmektedir.

ETİK STANDARTLARA UYUM

a) Yazarların katkıları

1. F. K.K.: Çalışmayı tasarladı, laboratuvar çalışmasını gerçekleştirdi ve verileri yorumladı, makaleyi hazırladı.

2 M.K.: Türe ait örnekleme ve laboratuvar çalışmasını gerçekleştirdi.

b) Çıkar çatışması

Yazarlar çıkar çatışması olmadığını beyan ettiler.

c) Hayvanların Refahına İlişkin Beyan

Çalışmada yer alan tür, omurgasız olduğundan Hayvan Araştırmaları Yerel Etik Kurulu onayı gerekmemektedir.

d) İnsan Hakları Beyanı

Bu çalışma insan katılımcıları kapsamamaktadır.

e) Teşekkür

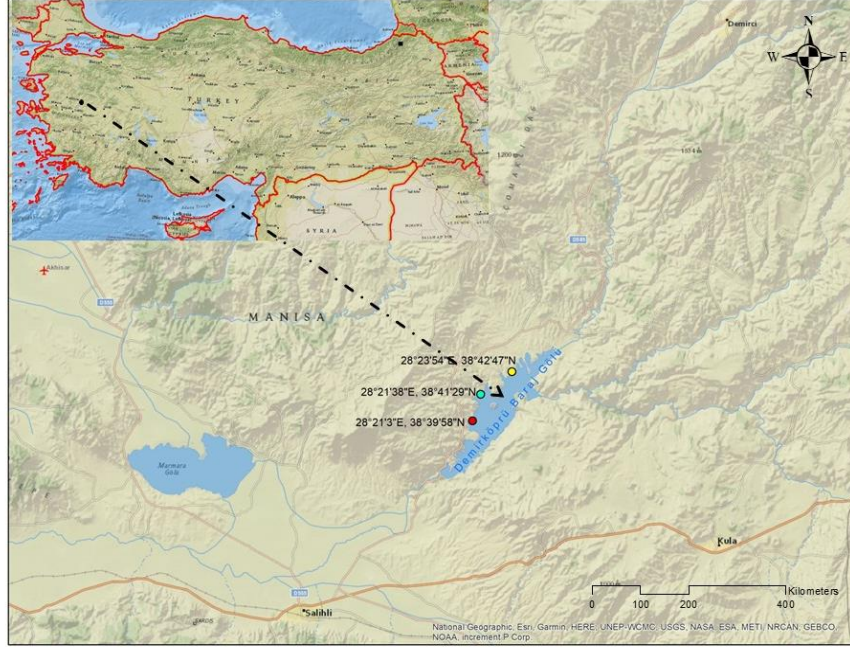
Tür teşhisinde katkılarından dolayı Doç. Dr. Mustafa Emre GÜRLEK'e, harita hazırlanmasındaki yardımlarından dolayı Doç. Dr. Nuri BOZALÍ'ye teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

- Adam, M. E. & J. W. Lewis. (1992). The lack of co-existence between *Lymnaea peregra* and *Lymnaea auricularia* (Gastropoda: Pulmonata). *Journal of Molluscan Studies*, 58(2): 227-228.
- Bargues, M. D. & Mas-Coma, S. (2005). Reviewing lymnaeid vectors of fascioliasis by ribosomal DNA sequence analyses. *Journal of helminthology*, 79:257-67.
- Berezkina, G. V. (1981). Seasonal changes in reproductive system of the Lymnaeidae. *Zoologicheskii Zhurnal*, 60(7): 978-983.
- Cordellier, M., Pfenninger, A., Streit, B. & Pfenninger, M. (2012). Assessing the effects of climate change on the distribution of pulmonate freshwater snail biodiversity. *Marine Biology*, doi:10.1007/s00227-012-1894-9.
- Dereli, H., Kebapçioğlu, T., Şen, Y., Ölçek, Z. S. & Özdemir, M. (2018). Demirköprü Baraj Gölü (Manisa, Türkiye) Balıkçılığı: Av Araçları ve Ticari Türler. *LIMNOFISH-Journal of limnology and freshwater fisheries research*, 4(3): 154-168.
- Glöer, P. & Meier-Brook, C. (1998). S€ ußwassermollusken. *Deutscher Jugendbund für Naturbeobachtung*, ISBN3-923376-02-2.
- Glöer, P. (2002). *Die Süßwassergastropoden Nord- und Mitteleuropas: Bestimmungsschlüssel, Lebensweise, Verbreitung*; Conchbooks: Hackenheim, Germany, 327p.
- Glöer, P. (2019). *The Freshwater Gastropods of the West-Palaearctis. Vol. I Fresh- and Brackish Waters Except Spring and Subterranean Snails*; Glöer, P.: Hetlingen, Germany,

- Glöer, P. & Girod, A. (2013). A New Pleistocene *Valvata* species from Lake Beyşehir and two new *Gyraulus* species from Lake Eğirdir (Mollusca: gastropoda: valvatidae, planorbidae) in Turkey. *Folia Malacologica*, 21(1): 25–31.
- Goodnight, C. J. (1973). The use of aquatic macroinvertebrates as indicators of stream pollution. *Transactions of the American Microscopical Society*, 92(1): 1-13.
- Gürlek, M. E. (2015). Seyhan havzası tatlısu mollusk faunası. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi.
- Gürlek, M. E., Kebapçı, Ü., Kara, C., Korkmaz, M. & Güneş, H. (2013). Ağrı ili malakofaunası üzerine bir ön çalışma. *Adıyaman Üniversitesi, Fen Bilimleri Dergisi*, 3 (1): 1-19.
- Gürlek, M. E., Şahin, S. K., Dökümcü, N. & Yıldırım, M. Z. (2019). Checklist of the freshwater mollusca of Turkey (Mollusca: Gastropoda, Bivalvia). *Fresenius environmental bulletin*, 28(4): 2992–3013.
- Kruglov, N. D. (2005). *Lymnaeid Snails of Europe and Northern Asia*; Smolensk State Pedagogical University Press: Smolensk, Russia, 508p. (In Russian).
- Mas-Coma, S., Valero, M. A. & Bargues, M. D. (2009). Fasciola, lymnaeids and human fascioliasis, with a global overview on disease transmission, epidemiology, evolutionary genetics, molecular epidemiology and control. *Advances in Parasitology*, 6: 41–146.
- Matuskova, M. (1985). The significance of water mollusks in estimating the water pollution stage in the watershed of the Zitava River, Czechoslovakia. *Biologia (Bratislava)* 40(10): 1021-1030.
- Salish, T., Al-Habbib, O., Al-Habbib, W., Al-Zako S., & Ali, T. (1981). The effects of constant and changing temperatures of the development of eggs of the freshwater snail *Lymnaea auricularia* (L.). *Journal of Thermal Biology*, 6(4): 379-388.
- Schell, T., Feldmeyer, B., Schmidt, H., Greshake, B., Tills, O., Truebano, M., Rundle, S. D., Paule, J., Ebersberger, I., & Pfenninger, M. (2017). An annotated draft genome for *Radix auricularia* (Gastropoda, Mollusca). *Genome biology and evolution*, 9(3): 0. Advance online publication, <https://doi.org/10.1093/gbe/evx032>.
- Schniebs, K., Sitnikova, T. Y., Vinarski, M. V., Müller, A., Khanaev, I. V. & Hundsdoerfer, A. K. (2022). Morphological and Genetic Variability in *Radix auricularia* (Mollusca: Gastropoda: Lymnaeidae) of Lake Baikal, Siberia: The Story of an Unfinished Invasion into the Ancient Deepest Lake. *Diversity*, 14: 527.
- Sharma, R. L., Dhar D. N. & Raina O. K. (1989). Studies on the prevalence and laboratory transmission of fasciolosis in animals in Kashmir. *British Veterinary Journal*, 145: 57.
- Soundararajan, C., Nagarajan, K. & Anilkumar, R. (2019). Seasonal prevalence and habitat of *Radix auricularia* in an area with outbreaks of *Fasciola gigantica* in the Nilgiri district of Tamil Nadu. *Journal of Veterinary Parasitology*, 33(1): 1-4.
- Tenekecioğlu, E. R. (2011). Demirköprü Baraj Gölü'nde (Manisa) mevsimsel plankton topluluk yapısı değişimleri. *Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi*, 146 sy.
- Yıldırım, M. Z., Gümüş, B. A., Kebapçı, Ü. & Koca, S. B. (2006). The Basommatophoran Pulmonate Species (Mollusca: Gastropoda) of Turkey. *Turkish Journal of Zoology* 30: 445-458.

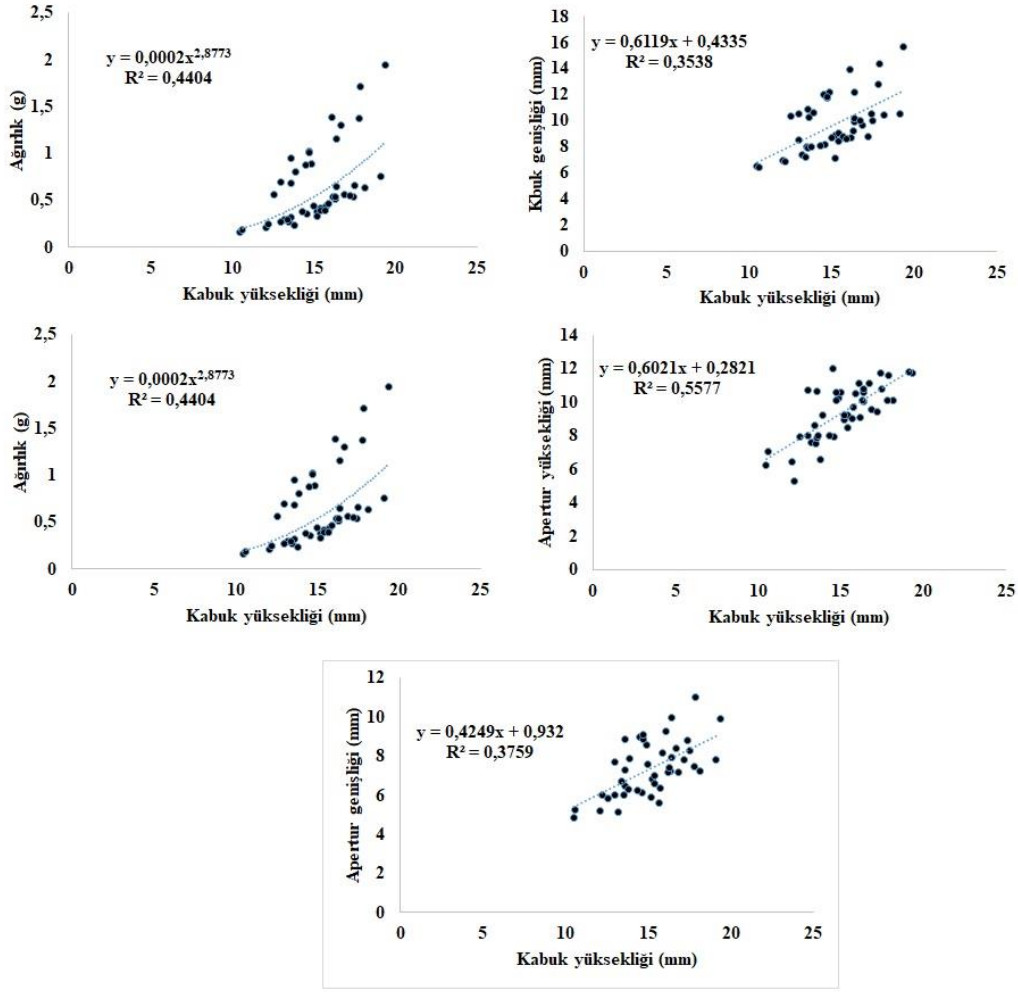
Şekiller



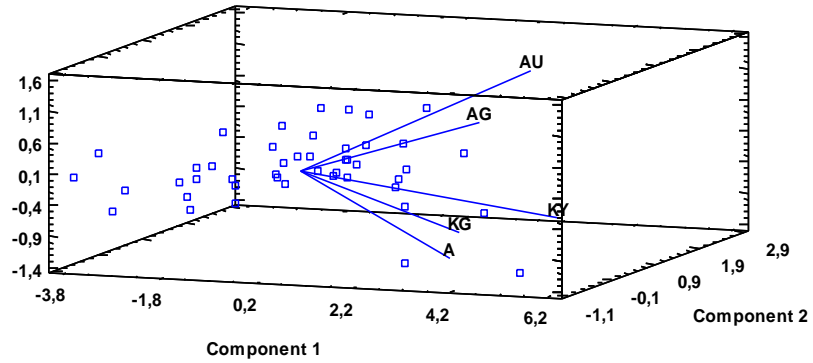
Şekil 1. Örnekleme alanı



Şekil 2. *Radix auricularia* örnekleri



Şekil 3. *Radix auricularia* bireylerinin biyometrik parametreler arasındaki korelasyon.



Şekil 4. Değişkenlere [Kabuk yüksekliği (KY), Kabuk genişliği (KG), Apertür yüksekliği (AY), Apertür genişliği (AG), Ağırlık (A)] ait temel bileşenler analizi.