

<http://dergipark.gov.tr/anatolianbryology>

Çöteli et al. 2017. Anatolian Bryol. 3(1): 25-30

Anatolian Bryology
Anadolu Briyoloji Dergisi
Research Article
ISSN:2149-5920 Print
e-ISSN:2458-8474 Online

Syntrichia ruralis ve *Syntrichia montana* (Pottiaceae) Taksonlarının Glutasyon İçeriklerinin Karşılaştırılması

Ebru ÇÖTELİ¹, *Mevlüt ALATAŞ², Nevzat BATAN³

¹Elazığ Bilim ve Sanat Merkezi, Kimya Bölümü, Elazığ, TÜRKİYE

²Munzur Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Biyomühendislik Bölümü, Tunceli, TÜRKİYE

³Karadeniz Teknik Üniversitesi, Maçka Meslek Yüksekokulu, Trabzon, TÜRKİYE

Received: 15.05.2017

Revised: 31.05.2017

Accepted: 04.06.2017

Öz

Bu çalışmada, Pottiaceae familyasının, *Syntrichia* cinsine ait *Syntrichia ruralis* (Hedw.) F. Weber & D. Mohr. ve *Syntrichia montana* Nees. taksonlarının indirgenmiş glutasyon (GSH) ve yükseltgenmiş glutasyon (GSSG) miktarları, Yüksek Performanslı Sıvı Kromatografisi (HPLC) ile belirlenmiştir. *Syntrichia ruralis* ve *Syntrichia montana* taksonlarının GSH, GSSG miktarlarının sırası ile $81.90 \pm 5.68 \mu\text{g/g}$, $25.28 \pm 2.28 \mu\text{g/g}$ ile $13.04 \pm 1.74 \mu\text{g/g}$, $5.68 \pm 1.02 \mu\text{g/g}$ olduğu tespit edilmiştir. Bu miktarlar; *Syntrichia ruralis* taksonun içerdiği Glutasyon (GSH, GSSG) miktarlarının, *Syntrichia montana* taksonundan fazla olduğu ve her iki yapraklı karayosunu taksonunda Glutasyon açısından iyi bir kaynak olduğunu göstermiştir. Bu özelliklerinden dolayı bu yapraklı karayosunlarının antioksidan özellikte bitkiler oldukları görülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Briyofit, *Syntrichia ruralis*, *Syntrichia montana*, Glutasyon, HPLC.

Comparing of Glutathione Ingredients of *Syntrichia ruralis* and *Syntrichia montana* (Pottiaceae) Taxa

Abstract

In this study, Reduced Glutathione (GSH) and Oxidized Glutathione (GSSG) levels of *Syntrichia ruralis* (Hedw.) F. Weber & D. Mohr. and *Syntrichia montana* Nees. taxa belongs to *Syntrichia* type of Pottiaceae family have determined with High-performance Liquid Chromatography (HPLC). It has determined that GSH level is $81.90 \pm 5.68 \mu\text{g/g}$, $25.28 \pm 2.28 \mu\text{g/g}$ and GSSG level is $13.04 \pm 1.74 \mu\text{g/g}$, $5.68 \pm 1.02 \mu\text{g/g}$ of *Syntrichia ruralis* and *Syntrichia montana* taxa. These amounts have shown that Glutathione (GSH, GSSG) level included in *Syntrichia ruralis* taxon is more than *Syntrichia montana* taxon and both of bryophytes-leaved taxa are a good source with regard to Glutathione. It has seen that these bryophytes -leaved are antioxidant featured plants.

Keywords: Bryophyte, *Syntrichia ruralis*, *Syntrichia montana*, Glutathione, HPLC.

* Corresponding author: mevlutalatas@hotmail.com

© 2017 All rights reserved / Tüm hakları saklıdır.

To cite this article: Çöteli E. Alataş M. Batan N. 2017. Comparing of Glutathione Ingredients of *Syntrichia ruralis* and *Syntrichia montana* (Pottiaceae) Taxa. Anatolian Bryology. 3(1): 25-30

1. Giriş

Glutatyon (γ -glutamilsistein glisin), organizmada tiyol grubu içeren, düşük molekül ağırlıklı önemli bir tripeptiddir (Nelson ve Cox, 2000; Shibata vd., 2003). DNA ve protein sentezleri, enzim aktivitelerinin düzenlenmesi, hücre içi ve dışı transportlar gibi hücrel fonksiyonları dışında başlıca antioksidan olarak hücre savunmasında da önemli rolü vardır (Meister, 1983; Meister ve Anderson, 1983; Deneke ve Fanburg, 1989). Hücre içi ortamın en önemli antioksidan molekülü olan redükte glutatyonun (GSH), antioksidan savunma sisteminde görev almaktan başka ksenobiyotiklerin zehirleştirilmesi, aminoasitlerin transportu, proteinlerdeki sülfidril gruplarının redükte halde tutulması, bazı enzimatik reaksiyonlarda koenzim görevi görmesi gibi birçok fizyolojik fonksiyonu vardır (Arrick ve Nathan, 1984; Esterbauer vd., 1992; Onat vd., 2002).

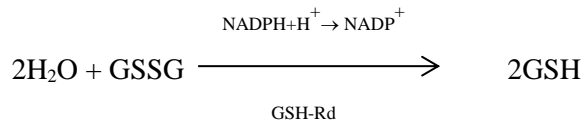
Glutatyonun; Redükte glutatyon (GSH) ve Okside glutatyon (GSSG) olmak üzere birbirine dönüşümlü iki formu vardır. Glutatyon peroksidaz enzimi tarafından katalizlenen reaksiyonla redükte formdaki glutatyon (GSH) hidrojen peroksit veya lipid peroksitlerle reaksiyona girerek bu moleküllerin detoksifikasyonunda yer alırken kendisi başka bir glutatyon molekülüyle disülfid köprüsü oluşturarak okside glutatyon (GSSG) formuna dönüşür. Hücre içinde serbest radikallerin detoksifikasyonunun sürdürülmesi için okside glutatyonun redükte formuna geri dönüşmesi gerekir. NADPH'ın kullanıldığı bir reaksiyonla tekrar glutatyon redüktaz enzimi ile tekrar redükte glutatyon formuna çevrilir (Akkuş, 1995; Onat vd., 2002). Ayrıca, bitkiler, hayvanlar ve mikroorganizmalarda bulunan

GSH, aynı zamanda en bol bulunan intrasellüler tiyoldür (Kidd, 1997).

Yine Glutatyon, bitkilerde özellikle oksidatif strese karşı rolü olan en önemli metabolitlerden birisidir. Bitki dokularında başlıca sitozol, endoplazmik retikulum, vakuol, mitokondri, kloroplast, peroksizom gibi bütün hücre kısımlarında yer aldıkları gözlenmiştir (Jimenez vd., 1998; Rausch ve Wachter, 2005).

Briyofitler ise kuzey ve güney yamaçlarda, hem ılıman hem de tropikal bölgelerin çok nemli iklimlerinde vejetasyonun bir parçasını oluştururlar. Orman ekosisteminde toprak üzerinde halı şeklinde, parlak ve yeşil renkte, geniş turbalık alanlarda, tümsek ve çukurlar içinde, yeşil kahverengi ve kırmızı renkte bulunurlar. Bununla birlikte doğada taş üzeri, kaya üzeri, tamamen su içerisinde ve su içerisindeki kaya üzerinde bulunabileceği gibi, ölü ve canlı ağaçların gövdeleri ve dallarında, yarı saprofit olarak çürümekte olan organik maddeler üzerinde ve nemin çok az olduğu kurak alanlarda yaşayabilirler (Abay ve Kamer, 2010).

Ülkemizde briyofitler ile ilgili olan çalışmalar genellikle briyofloristik amaçlı olup glutatyon (GSH ve GSSG) içerikleri ile ilgili bu güne kadar herhangi bir çalışma yapılmamış olup yapılan bu çalışma bir ilktir. Yapılan bu çalışma ile ince öğütülmüş yapraklı karayosunu taksonlarının İndirgenmiş glutatyon (GSH) ve Yükseltgenmiş glutatyon (GSSG) miktarları belirlenerek, hem iki taksonun karşılaştırılmasının yapılması hem de bu konuda ileride yapılacak diğer çalışmalara temel oluşturulması amaçlanmıştır.



2. Materyal ve Metod

2.1 Materyal

Bu çalışmada materyal olarak, Elazığ ili Baskil ilçesinden toplanan Pottiaceae familyasının, *Syntrichia* cinsine ait *Syntrichia*

ruralis (Hedw.) F. Weber & D. Mohr. ve *Syntrichia montana* Nees. taksonları kullanılmıştır (Şekil 1,2)



Şekil 1. *Syntrichia ruralis*'in doğal ortamdaki görünüşü.



Şekil 2. *Syntrichia montana*'nın doğal ortamdaki görünüşü.

2.2 Metod

Materyallerdeki GSH ve GSSG miktarlarının tayini için; karayosunu bitki örneklerinden yaklaşık 0,5 gram tartılarak polietilen tüplere alındı. Her bir tüp üzerine 1 mL 0,5 M HClO₄ ilave edilerek karıştırıldı. Daha sonra bu örnekler 4 mL saf su ilave edilerek tekrar karıştırıldı ve 4500 rpm de 10 dakika santrifüjlenip asıltı partiküller çöktürüldü. Örneklerdeki GSH ve GSSG miktarlarını belirlemek için santrifüjlenen süzütünün üst kısmından 20 µL alınarak HPLC'ye enjekte edildi. HPLC'de NUCLEODUR 100-5 C-8 kolonu ve hareketli faz olarak da çözücüsü % 0,1 H₃PO₄ olan 50 mM'lık NaClO₄ çözeltisi kullanıldı. Hareketli fazın akış hızı: 0,6 mL/dk ayarlanarak 215 nm'de GSH ve GSSG tayin edildi (Dawes ve Dawes, 2000).

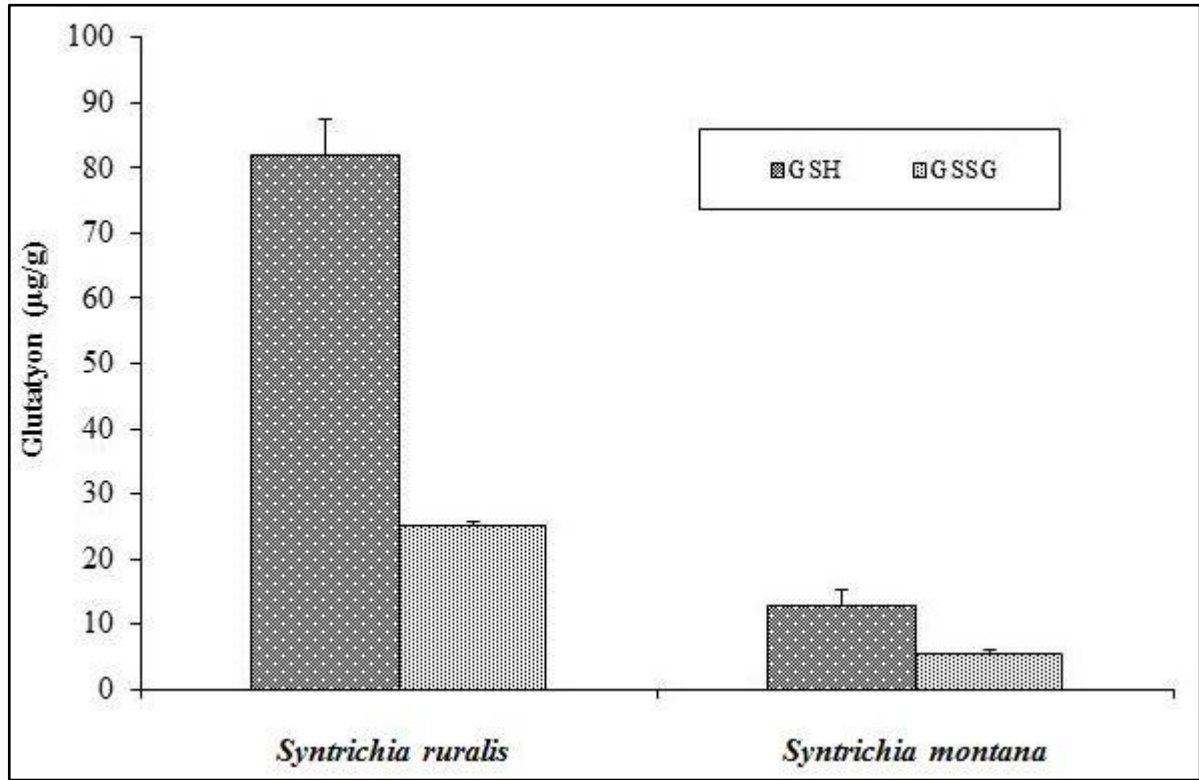
Numune analizleri CE 1100 Series Merck Hitachi UV Detector L-4000 tipi HPLC (Yüksek Performanslı Sıvı Kromatografi) cihazıyla yapıldı. Çalışmada kullanılan tüm kimyasallar analitik saflıkta olup tüm analizlerde bidistile su kullanılmıştır. Numune miktarlarının hesaplamalarında GSH ve GSSG standart grafiklerinden faydalanılmıştır. Ayrıca analizler üç farklı örnek üzerinden paralel yürütülmüş ve verilerin aritmetik ortalaması ile standart sapması hesaplanmıştır.

3. Bulgular

Syntrichia ruralis ve *Syntrichia montana* taksonlarındaki glutatyon miktarları HPLC cihazıyla ölçülüp, elde edilen sonuçlar Tablo 1 ve Şekil 3'de gösterilmiştir.

Tablo1. *Syntrichia ruralis* ve *Syntrichia montana* taksonlarının glutatyon miktarları

Materyalin adı	GSH (µg/g)	GSSG (µg/g)
<i>Syntrichia ruralis</i>	81.90 ± 5.68	25.28 ± 2.28
<i>Syntrichia montana</i>	13.04 ± 1.74	5.68 ± 1.02



Şekil 3. *Syntrichia ruralis* ve *Syntrichia montana* taksonlarının glutatyon miktarları

4. Tartışma ve Sonuç

Bitkilerle tedavi yöntemi insanlık tarihi kadar eskidir ve tarih boyunca nesillerden nesillere aktarılan deneyim ve tedavi yöntemlerinden oluşturmaktadır (Öztürk ve Özçelik, 1991). Türk halkının çoğunluğunun kırsal bölgelerde yaşamasından dolayı, insanlar yabani bitkilerle yakından ilgilenmektedir. Bu bitkiler gıda, baharat, boyar madde veya hastalıkların tedavisinde kullanılmaktadır. Yenilebilen yabani bitkilerin besin içeriği açısından, özellikle vitamin, mineral ve protein içeriği açısından oldukça zengin oldukları bildirilmiştir (Yücel ve Tunay, 2002; Yücel vd., 2011).

Özellikle briyofitler en eski kara bitkilerindedir. Briyofitlerin savunma mekanizmalarında antimikrobiyal aktivite özelliği olan ve sekonder metabolitler denilen kimyasal bariyerler rol oynamaktadır. Yapılan araştırmalarda; *Atrichum*, *Dicranum*, *Mnium*, *Polytrichum* ve *Sphagnum* gibi bazı yapraklı karayosunu cinslerinin antimikrobiyal aktiviteye sahip oldukları bildirilmiştir. Bazı briyofit türlerinin ise antibakteriyel, antifungal, antiviral aktiviteleri de bilinmektedir (Glime ve Saxena, 1990; Basile vd., 1999; Elibol, 2010; Uyar vd., 2016). Ayrıca yapraklı karayosunlarının içeriklerinde antimikrobiyal etkiye neden olan aromatik bileşikler, terpenoitler ve yağ asitleri bulunduğu bildirilmiştir. Disk difüzyon yöntemi kullanılarak bazı karayosunu türlerinin etanol ve metanol ekstratlarının *Salmonella*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aureginosa*, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus*, *Candida albicans* ve *Saccharomyces cerevisiae* mikroorganizmalarına karşı antimikrobiyal aktiviteleri olduğu da görülmüştür (Öcalan, 2012).

Yapılan bu çalışmalara rağmen, yaptığımız literatür araştırmaları sonucunda, briyofitlerde

Glutasyon analizini içeren herhangi bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Bu çalışmada kaya üzerinden alınan *Syntrichia ruralis* ve toprak üzerinden alınan *Syntrichia montana* taksonlarındaki Glutasyon miktarları HPLC cihazı ile ölçülmüştür. Sırasıyla GSH ve GSSG miktarlarının $81.90 \pm 5.68 \mu\text{g/g}$, $25.28 \pm 2.28 \mu\text{g/g}$ ile $13.04 \pm 1.74 \mu\text{g/g}$, $5.68 \pm 1.02 \mu\text{g/g}$ olduğu belirlenmiştir (Tablo 1; Şekil 3). Bu miktarlara göre, *Syntrichia ruralis*' in glutasyon miktarlarının *Syntrichia montana* taksonundan çok fazla olduğu görülmüştür. Genel olarak bitkiler yaşamları boyunca tuzluluk, kuraklık, kirlilik, sıcak, soğuk gibi benzer birçok faktörle karşılaşır ve normal büyüme, gelişimleri olumsuz yönde etkilenir. Bitkilerde bu koşullarda meydana gelen değişiklikler stres olarak tanımlanır. Kaya üzerinde toplanan yapraklı karayosununun yüksek glutasyon miktarlarının, yapraklı karayosununun yaşadığı ortamdaki stresi ile ilgili yani briyofitlerin yaşaması için gerekli olan nem koşullarından uzak olması ile açıklanabilir.

Sonuç olarak; *Syntrichia ruralis* ve *Syntrichia montana* taksonlarının glutasyon miktarları bakımından zengin ve antioksidan özellikte bitkiler oldukları söylenebilir. Bu yapraklı karayosunu taksonlarındaki farklılıklar; yetiştirme ortamları, iklim koşulları, nem koşulları, rakım farklılıkları ve yaşadıkları stres faktörleri gibi çevresel faktörler ile açıklanabilir. Ayrıca yapılan bu çalışmanın, bitki literatürüne katkılar sağlayarak, ileride briyofitlerin yapısında bulunan biyoaktif bileşiklerin aydınlatılmasının sağlanacağı diğer çalışmalara temel oluşturacağı kanaatindeyiz.

Not: Çalışmamızın özeti, XIII. Uluslararası Katılımlı Ekoloji ve Çevre Kongresi, UKECEK 2017'ye gönderilmiştir.

Kaynaklar

- Abay G. Kamer D. 2010. Biyoçeşitliliğimizin az bilinen bileşenleri 'Bryofitler'. III. Ulusal Karadeniz Ormanlık Kongresi. 3, 1115-1125.
- Akkuş İ. 1995. Serbest Oksijen Radikalleri ve Fiziopatolojik Etkileri. Mimoza Basım Yayın ve Dağıtım. Konya.
- Arrick B. Nathan C. 1984. Glutathione metabolism as determinant of the therapeutic efficacy: A review. Cancer Res. 33, 4224-32.
- Basile A. Giardano S. Lopez-Sa'ez J.A. Cobianchini C.R. 1999. Antibacterial activity of pure flavonoids isolated from mosses. Phytochemistry. 52, 1479-1482.
- Dawes P. Dawes E. 2000. SGE Chromatography Products Catalog. Sayfa 182.

- Deneke S.M. Fanburg B.L. 1989. Regulation of cellular glutathione. Am J Physiol. 257, L163-L173.
- Elibol B. 2010. Bazı Akrokarpik Karayosunlarının Antifungal ve Antibakteriyel Etkilerinin Belirlenmesi. Ömer Halisdemir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Niğde.
- Esterbauer H. Gebicki J. Puhl H. Jgens G. 1992. The role of lipid peroxidation and antioxidants in oxidative modification of LDL. Free Radic Biol Med. 13, 341- 90.
- Glime J.M. Saxena D.K. 1990. Uses of Bryophytes. Today and Tomorrow Printers and Publishers. New Delhi.
- Jimenez A. Hernandez J.A. Pastori G. del Rio L.A. Sevilla F. 1998. Role of the ascorbate-glutathione cycle of mitochondria and peroxisomes in the senescence of pea leaves. Plant Physiol. 118, 1327-35.
- Kidd P.M. 1997. Glutathione: systemic protectant against oxidative and free radical damage. Alternative Medicine Reviews. 2, 155-176.
- Meister A. 1983. Selective modification of glutathione metabolism. Science. 220, 472- 477.
- Meister A. Anderson M.E. 1983. Glutathione. Ann Rev Biochem. 52, 711-760.
- Nelson D.L. Cox M.M. 2000. Lehningers Principles of Biochemistry (3rd ed). Worth Publishers, New York.
- Onat T. Emerk K. Sözmen E.Y. 2002. İnsan Biyokimyası. Yaşlanma Biyokimyası. Sözmen E.Y. Editor(s). Palme Yayıncılık. Ankara. pp. 665-674.
- Öcalan N. 2012. Karayosunlarının Antimikrobiyal Aktivitesi. Erciyes Üniversitesi Eczacılık Fakültesi. Kayseri.
- Öztürk M. Özçelik H. 1991. Doğu Anadolu'nun Faydalı Bitkileri. Siirt İlim Vakfı Yay. Ankara.
- Rausch T. Wachter A. 2005. Sulfur metabolism: A versatile platform for launching defence operations. Trends Plant Sci. 10, 503-509.
- Shibata H. Sasaki N. Hondjoh T. ve ark. 2003. Feline leptin: immunogenic and biological activities of the recombinant protein and its measurement by ELISA. J Vet Med Sci. 65, 1207-1211.
- Uyar G. Hacıoğlu Doğru N. Ören M. Çavuş A. 2016. Determining Antibacterial Activity of Some Mosses (*Cinclidotus riparius* (Host ex Brid.) Arn., *Calliergonella cuspidata* (Hedw.) Loeske, *Thamnobryum alopecurum* (Hedw.) Gangulee, *Leucobryum juniperoideum* (Brid.) Müll. Hal., *Cirriphyllum crassinervium* (Taylor) Loeske & M.Fleisch.). Anatolian Bryology. 2:1-2, 1-8.
- Yücel E. Tunay M. 2002. Nazilli (Aydın) ve yöresinde gıda olarak kullanılan yabancı otlar. Türkiye Herboloji Dergisi. 5:2, 10-17.
- Yücel E. Tapırdamaz A. Şengün İ.Y. Yılmaz G. Ak A. 2011. Kisecik Kasabası (Karaman) ve çevresinde bulunan bazı yabancı bitkilerin kullanım biçimleri ve besin ögesi içeriklerinin belirlenmesi. Biological Diversity and Conservation. 4:3, 71-82.