

CERATOPHYLLUM DEMERSUM L.'UN FARKLI KÜLTÜR SIVILARINDA BÜYÜTÜLMESİ

Hanife ÖZBAY¹

¹Kafkas Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Kars - TÜRKİYE

YAYIN KODU: 2008-06A

Özet

Bir su altı bitkisi olan *Ceratophyllum demersum*, farklı miktarlarda besin tuzu (fosfat, nitrat ve amonyum) içeren kültür sıvılarında; 21 gün süreyle laboratuvar koşullarında büyütülmüştür. Deney sonunda bitkinin en iyi gelişimi çeşme suyunda en az gelişimi ise Steinberg 2 kültür sıvısında gerçekleştirdiği gözlemlenmiştir.

Anahtar kelimeler: *Ceratophyllum demersum*, kültür sıvıları, besin tuzu, su bitkileri

GROWTH OF *CERATOPHYLLUM DEMERSUM* L. IN DIFFERENT CULTURE MEDIA

Abstract

The growth of *Ceratophyllum demersum*, submersed aquatic macrophyte, was examined experimentally in a variety of culture media with different levels of nutrients (phosphate, nitrate and ammonia). High growth rate of *C. demersum* has been observed in tap water while the plant did not grow well in Steinberg 2 culture media.

Keywords: *Ceratophyllum demersum*, culture media, nutrient, aquatic plants.

GİRİŞ

Su altı bitkileri kıyı ile derin su arasındaki bölgede yaşarlar. Çoğu köklüdür ve su ile sediment arasında yaşayan bir bağ oluştururlar [1]. Her ne kadar su altı bitkilerinin çoğu iyi gelişmiş kök sistemine sahip olsalar da, ihtiyaç duydukları besin tuzlarını yaprak yüzeyleriyle doğrudan sudan da alabilirler [2]. *Ceratophyllaceae* familyası *Ceratophyllum* genusu ile temsil edilir. Çok yıllık tatlı su bitkilerini içine alan *Ceratophyllum* genusu kozmopolit bir yayılışa sahiptir. Ülkemizde *Ceratophyllum demersum* ve *Ceratophyllum submersum* olmak üzere iki türü vardır [3]. *C. demersum* köksüzdür ve derin su bitkisi olarak bilinir [4]. Köksüz, kozmopolit bir su altı angiospermi olarak durgun sular ve yavaş akan tatlı sularda gelişir. Genellikle çamurlu tabana yapraklarında gelişen rizoidlerle tutunur, ancak aynı zamanda serbest yüzen bitki formunda da görülebilir [5]. *C. demersum*'un baskın olduğu göllerde su berraktır. Kökünün olmayışı ve geniş yüzey alanına sahip olması bitkinin sudan fazla miktarda besin tuzu çekmesine sebep olmaktadır [6].

Bu çalışmada bir su bitkisi olan *C. demersum*'un farklı miktarda besin tuzu içeren sulu ortamlarda büyüme oranı test edilmiştir. Böylece bitkinin kolayca kültüre alınıp, üretilmesi gerçekleştirilerek, özellikle suların biyolojik temizliğinde kullanımının yaygınlaştırılması hedeflenmiştir.

MATERYAL VE METOT

C. demersum Kars-Digor yolu üzerindeki Çalı Göl'ünden Ağustos 2007 tarihinde toplanmıştır. Laboratuara plastik torbalar içerisinde getirilen bitki materyali çeşme suyu altında yıkanarak temizlenmiştir. Temizleme işleminden sonra, bitkiden 10cm uzunluğunda dallar kesilmiştir. Kesilen dallar laboratuvar koşullarına uyum sağlaması için bir gece çeşme suyu içerisinde bekletilmiştir. Sonra 3 lt kapasiteli cam kavanozlara sırasıyla a) Steinberg 1 (tam içerikli), b) Steinberg 2 (N ve P içermeyen) ve c) çeşme suyu doldurulduktan sonra birer adet *C. demersum* bitkisi yaş ağırlıkları tartılarak yerleştirilmişlerdir. Bitkilerin dibe çökmesini sağlamak amacıyla dalların her birine ağırlık bağlanmıştır. Her grup 3 tekrar içermiştir. Steinberg kültür sıvısının içeriği Çizelge 1 deki gibidir.

Besin tuzu	mg.l-1
KH ₂ PO ₄	100
KNO ₃	350
MgSO ₄ 7H ₂ O	100
Ca(NO ₃) ₂ H ₂ O	295
ZnSO ₄ H ₂ O	0.18
MnCl ₂ 4H ₂ O	0.18
H ₃ BO ₃	0.12
(NH ₄) ₆ MoO ₂₄ H ₂ O	0.037

Çizelge 1. Steinberg kültür sıvısının içeriği mg.l-1 olarak verilmiştir.

Besin tuzu	Çeşme suyu	Steinberg 1	Steinberg 2
SRP (µg.l-1)	67.7	22790.00	< 0.1
NO ₃ -N (mg.l-1)	0.484	370.00	0
NH ₄ -N(µg.l-1)	41.5	3.20	< 0.1

Çizelge 2. Kültür sıvılarının besin tuzu konsantrasyonları deney öncesinde belirlenmiştir.

Deneye başlamadan önce sıvı ortamların besin tuzu (SRP= orta fosfat, NO₃-N, NH₄-N) analizleri MacKereth ve ark. [7] a göre yapılmıştır (Çizelge 2).

Kavanozlar gün ışığından yararlanacak şekilde tezgah üzerine rasgele yerleştirilmiştir. Deney 21 gün, oda sıcaklığında sürdürülmüş ve deney sonunda her bir kavanozdaki bitkilerin yaş ve kuru ağırlıkları ölçülmüştür. Kuru ağırlık tayini için bitkiler sabit ağırlığa ulaşınca kadar fırında 70 C°'de kurutulmuşlardır. Bitki Büyüme Oranı (BBO) aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır [8].

BBO= loge son kuru ağırlık – loge ilk kuru ağırlık / deney süresi İstatistiksel analizler için ANOVA kullanılmıştır.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Kültür sıvılarının besin tuzu konsantrasyonları Çizelge 2’de verilmiştir. Buna göre genel olarak en yüksek besin tuzu miktarına Steinberg 1 kültür sıvısı sahipken, en düşük besin tuzu konsantrasyonu Steinberg 2 kültür sıvısında belirlenmiştir. Öte yandan çeşme suyunun SRP (orta fosfat) ve NO₃-N oranları Steinberg 1 kültür sıvısında düşük ölçülürken, NH₄-N oranı yüksek bulunmuştur. *C. demersum* en iyi büyümeyi çeşme suyunda gerçekleştirmiş, en az büyümeyi ise Steinberg 2 kültür sıvısında yapmıştır (Çizelge 3).

Kültür sıvısı	Bitki Büyüme Oranı (BBO) gr/gün
çeşme suyu	0.0722 ± 0.003
Steinberg 1	0.0603 ± 0.003
Steinberg 2	0.0505 ± 0.003
ANOVA	p= 0.001

Çizelge 3. *C. demersum*’un farklı kültür sıvılarındaki büyüme oranları ± standart dağılımlarıyla birlikte verilmiştir.

Kültür sıvıları arasındaki büyüme farkı istatistiksel açıdan anlamlıdır (p=0.001).

Steinberg 2 kültür sıvısına fosfat ve azot içeren bileşikler eklenmediğinden dolayı, besin tuzu oranı son derece düşüktür. Bu nedenle *C. demersum* bu kültür sıvısında çok az büyüme gerçekleştirmiştir. Buna karşılık zengin besin tuzuna sahip Steinberg 1 kültür sıvısında, Steinberg 2 ‘ye göre daha iyi gelişirken çeşme suyuna göre daha az gelişmiştir. *C. demersum*’un ötrofik sularda iyi gelişebildiği bilinmektedir [9]. Bununla birlikte zengin besin içeren sıvılar alg gelişimi için de ideal ortamlardır. Steinberg 1 kültür sıvısı zengin besin tuzu içeriğiyle alg büyümesini hızlandırmış ve bunun sonucu olarak kavanoz çeperlerinin algle kaplandığı gözlemlenmiştir. Bu durum *C. demersum*’un yeterince ışık alamamasına ve büyümesinin yavaşlamasına sebep olmuştur. Doğal ortamlarda *C. demersum* yoğun Azolla ve Lemna türlerinin altında gelişebilmektedir. Bu nedenle bitki düşük ışığa toleranslıdır [10]. Bu tolerans bitkinin gelişme stratejiyle ilgilidir. Çünkü köksüz olan *C. demersum*, ortamda ışık miktarı azaldığında yüzeye çıkarak, yüzeydeki ışıktan yararlanma şansına sahiptir. Halbuki bu çalışmada; dibe çökmesi için bitkinin alt ucuna ağırlık bağlanmış ve yüzeye çıkmasına engel olunmuştur.

Böylece bitki doğal ortamında olduğu gibi yüzeye çıkıp, yüzey ışığından yararlanarak büyüme avantajını kullanamamıştır. Steinberg 1 kültür sıvısında *C. demersum*’un yeterince gelişmemesinin ana sebebi, yüksek besin miktarı değil, yüksek besin miktarına bağlı olarak gelişen alglerin, gölgeleme etkisinden dolayı bitkinin gelişmek için yeterli ışığı alamamasıdır. Benzer şekilde, Gantes et al. [11] da ışığın *C. demersum* üzerindeki büyütücü etkisini laboratuvar ve doğal ortamlarında test etmişler ve ışık miktarının düşmesine bağlı olarak bitkinin büyüme oranının azaldığını gözlemlemişlerdir. Buna rağmen Steinberg 2 kültür sıvısına göre Steinberg 1’de daha iyi gelişme sağlanmasının nedeni; ortamda alg gelişinceye kadar, deneyin ilk günlerinde bitkinin hızlı bir büyüme oranı yakalamış olmasıyla açıklanabilir.

C. demersum en iyi gelişimini çeşme suyunda gerçekleştirmiştir. Çünkü bu ortamda alg gelişimi Steinberg 1 kültür sıvısına göre daha yavaş olmuştur. Bundan dolayı çeşme suyunda, algin gölgeleme etkisinden kaynaklanan bir büyüme azalması oluşmamıştır. Ayrıca su bitkileri genellikle azot kaynağı olarak, protein sentezinde direk kullanılabilirdiğinden, NO₃-N yerine NH₄-N ‘e öncelik tanır [12]. Tablo 2 incelendiğinde NH₄-N bakımından en zengin sıvının çeşme suyu olduğu görülmektedir. Bu da *C. demersum*’un neden çeşme suyunda daha iyi geliştiğinin bir başka sebebi olabilir. Underwood [13] tarafından yapılan çalışmada da NH₄-N’nin *C. demersum*’un gelişimini hızlandırdığı belirtilmektedir.

SONUÇ

Sonuç olarak çeşme suyu, *C. demersum*’un gelişimi için ideal ortamdır. Besin miktarı düşük olan Steinberg 2 sıvısında bitki az gelişmiş, besin miktarı yüksek olan Steinberg 1 sıvısında ise yeterince gelişmemiştir.

KAYNAKLAR

- [1] **Preston, C. D. and Croft J. M.** 1997. Aquatic plants in Britain and Ireland. *Harley Books*, 365 pp.
- [2] **Davis, P. H.** 1982. Flora of Turkey and east Egean Islands Vol. 7. *University of Edinburg Press*.
- [3] **Özimek, T., van Donk, E. and Gulati, R. D.** (1993): Growth and nutrient uptake by two species of Elodea in experimental conditions and their role in nutrient accumulation in a macrophyte dominant lake. *Hydrobiologia*, 251, 13-18.
- [4] **Agami, A. and Waisel, Y.** 1986. The ecophysiology of roots of submerged vascular plants. *Physiol. Veg.*, 24, 607-624.
- [5] **Wilson, L. R.** 1941. The larger aquatic vegetation of Trout Lake, Vilas County, Wisconsin. *Trans. Wisc. Acad. Arts, Sci. Lett.*, 33, 133-146.
- [6] **Sculthorpe, C. D.** 1985. The biology of aquatic vascular plants. Second edition. Konigstein, Germany. *Koeltz Scientific Books*. 610 pp.
- [7] **Lambardo, P. and Cooke, G. D.** 2003. Ceratophyllum demersum- phosphorus interaction in nutrient enriched aquaria. *Hydrobiologia*, 497, 79-90.
- [8] **Mackereth, F. J. H., Heron, J. and Tailing, J. F.** 1978. Water analysis: Some methods for Limnologists. *Scientific Publication of the Freshwater Biological Association 36. Ambleside, England*.
- [9] **Hunt, R.** 1990. Plant Growth Analysis. *Studies in Bio-logy No 96*. Edward Arnold Ltd. London.
- [10] **George, M.** 1992. The land use, ecology and conservation of Broadland. *Chichester: Packard Publishing*.
- [11] **Gantes, H. P., Sarandon R. and Tur, N. M.** 1994. Light interference between floating (Lemnaceae) and submersed (Ceratophyllum demersum) macrophytes in a plainstream. *Verch. Internat. Verein. Limnol.*, 25, 1893-1896.
- [12] **Melzer, A. ve Steinberg, Ch.** (1983): Nutrient cycling in freshwater ecosystems. In: Encyclopedia of plant physiology. New series. *Physiological Plant Ecology IV*. O.L. Lange, P.C. Nobel, C. B. Osmond and H. Zeigler, (Editors). Springer-Verlag, Berlin. 47-48.
- [13] **Underwood, G. J. C.** 1991. Growth enhancement of the macrophyte Ceratophyllum demersum in the presence of snail Planorbis planorbis: the effect of grazing and chemical conditioning. *Freshwater Biology*, 26, 325-334.