ResearchGate

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: https://www.researchgate.net/publication/322057009

Karasal Yaşamın Başlangıcında Ciğerotları ve Karayosunları

Poster · November 2010

DOI: 10.13140/RG.2.2.24612.58242

CITATIONS
0

READS
311

3 authors:

Özcan Şimşek
Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi
42 PUBLICATIONS **63** CITATIONS
SEE PROFILE

Kerem Canlı
Dokuz Eylul University
110 PUBLICATIONS **692** CITATIONS
SEE PROFILE

Gamze Gürsu
Maltepe University
17 PUBLICATIONS **10** CITATIONS
SEE PROFILE

All content following this page was uploaded by Gamze Gürsu on 25 December 2017.

The user has requested enhancement of the downloaded file.

KARASAL YAŞAMIN BAŞLANGICINDA CİĞEROTLARI VE KARAYOSUNLARI

Özcan ŞİMŞEK, Kerem CANLI, Gamze GÜRSU

Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, 06100, Ankara

ozcan_simsek@hotmail.com

ÖZET

Yaşamın nasıl başladığı insanoğlu tarafından geçmiş çağlardan beri merak edilmiştir. Günümüzde bu konuda kabul gören görüş yaşamın suda başladığı ve daha sonraki aşamalarda sudan karaya geçtiğidir. Bu süreçte bitkilerin karaya çıkışı ve karasal yaşama adaptasyonu önemli bir aşamayı oluşturmaktadır. Son 20 yıldır bryofitler ile trakeofitler arasındaki ilişkiyi ortaya koymak amacıyla birçok araştırma yapılmıştır. Yapılan bu araştırmaların neticesinde bryofitlerin evrimsel gelişim sürecinde trakeofitlerle kardeş gruplar olduğu sonucu ortaya çıkmıştır. Bryofitlerin en erken karasal yaşama adapte olan bitkiler olduğu tezi son yıllarda oldukça geniş bir çevrede kabul görmektedir. Evrimsel sürecin daha iyi anlaşılması ve günümüz bitkilerinin daha iyi tanınması amacıyla bryofitler üzerine çalışmaların detaylandırılarak arttırılması gerekmektedir.

Anahtar kelimeler: Karayosunu, ciğerotu, evrim, boynuzsu ciğerotu, bryofit

GİRİŞ

Yaşamın başlangıcı insanoğlu tarafından her zaman merak edilmiştir. Bu nedenle araştırmacılar yaşamın nasıl başladığı konusunda birçok araştırma yapmışlardır. Günümüzde bu konuda en yaygın kabul gören görüş yaşamın suda başladığı ve daha sonra sudan karaya geçtiği yönündedir. Bu aşamada günümüz bryofitlerinin atalarının sudan karaya çıkan ilk bitkiler olduğu, yapılan araştırmalar ve elde edilen bulgular sayesinde birçok araştırmacının ortak görüşü haline gelmiştir.

YAŞAMIN BAŞLANGICI

Aristo'nun da paylaştığı düşüncelerinden biri olan ve abiyogenezin klasik anlayışı olarak bilinen, günümüzde daha açık olarak kendiliğinden oluş olarak tasvir edilen kavrama göre, karmaşık, canlı organizmalar organik maddelerin çürümesi ile meydana gelir. Bu görüşe göre örneğin kurtçuklar kendiliğinden ette oluşur. Fakat tarih ilerledikçe araştırmaların çoğalması konu hakkınad yeni gelişmelerin ve fikirlerin ortaya çıkmasını sağladı (Blame 1962). 1546'da fizikçi Girolamo Fracastoro salgın hastalıkların canlı olmayabilecek çok küçük, görünmez parçacıklardan ve "sporlardan" kaynaklanabileceğini kuramsallaştırdı. Ancak bu kuram yeterince kabul göremedi. İlerleyen dönemde Robert Hooke 1665 yılında bir mikroorganizmanın ilk çizimlerini yayımladı. 1676'da Anton van Leeuwenhoek mikroorganizmaları keşfetti; yaptığı çizimlere göre bunların protozoa ve bakteriler olduğu düşünülmektedir (Dobell 1960). 17. yüzyıldan günümüze en azından bütün yüksek ve gözle görülür organizmalarda, daha önceki kendiliğinden oluş kanaatinin yanlış olduğu açık bir şekilde gösterilmiştir. Alternatif görüş Latince tabiriyle "omne vivum ex ovo" idi: Her canlı daha önce yaşayan bir canlıdan (bir yumurtadan) gelir. 1768'de Lazzaro Spallanzani mikropların havadan geldiklerini ve kaynatılarak öldürülebileceklerini kanıtladı. Ancak 1861'de Louis Pasteur hücre kuramını destekleyen, dikkatlice planlanmış deneylerle bakteri ve mantarlar gibi organizmaların besleyici ortamlarda canlı olmayan maddelerden kendiliğinden üreyemeyeceğini kanıtladı, böylece hücre teorisini güçlendirdi.

20. yy'a gelindiğinde Alexandr Oparin yaşamın evrimi için gerekli yapıların oluşmasında ihtiyaç duyulan organik moleküllerin sentezlenmesini atmosferde bulunan oksijenin engellediğini deneyle kanıtladı (Oparin 1952). Ancak canlılığın ortaya çıkışı ile ilgili en önemli deney 1953'te Stenley Miller ve Harold Urey tarafından yapıldı. Miller ve Urey organik moleküllerin dünyanın oluşum döneminde inorganik maddelerden kendiliğinden oluşabileceğini gösterdi. Bu deneyde yaşam için hayati önemi olan aminoasitlerin kendiliğinden sentezleneceği gösterilmesine karşın bu sırada oluşan diğer bileşiklerce bu aminoasitlerin parçalandığı görülmüştür ve bu teori üzerinde araştırmacılar tarafından farklı çalışmalar yapılmaya devam edilmiştir (Miller 1953, Miller ve Urey1959).

Günümüzdeki Modeller

Yaşamın kökeni için standart bir model yoktur. Ancak günümüzdeki modellerin çoğu, aşağıda kabaca ortaya çıkma sırasında göre sıralanmış, yaşam için gerekli moleküler ve hücresel unsurların keşiflerine dayandırılmıştır:

1. Makul canlılık öncesi şartlar, amino asitler gibi yaşamın temel basit moleküllerinin (monomerlerinin) oluşmasını sağlar. Bu Miller-Urey deneyi ile 1953'te Stanley Lloyd Miller ve Harold Clayton Urey tarafından gösterilmiştir.
2. Uygun bir uzunlukta fosfolipidler hücre duvarının temel bir bileşeni olan çift katlı lipit katmanını kendiliğinden oluşturabilir.
3. Nükleotidlerin polimerizasyonu ile oluşan rastgele RNA molekülleri kendi kendini üreten ribozimlerin oluşmasına neden olmuş olabilir.(RNA dünya hipotezi)
4. Katalitik etkililik ve çeşitlilik için doğal seçim baskısı, peptidil transfer katalileyebilen (ve dolayıyla küçük proteinlerin oluşturabilen) ribozimler meydana getirebilir, çünkü oligonükleotitler RNA ile birleşip daha iyi katalizürler oluştururlar. Böylece ilk ribozom meydana gelir ve protein sentezi daha yaygınlaşır.
5. Proteinler katalitik yetenek açısından ribozimlerle rekabet ederek geçmişlerdir ve dolayısıyla dominant biopolimer olmuşlardır. Nükleik asitler başlıca genom kullanımına sınırlanmışlardır.

Temel biyomoleküllerin kaynağı daha kesinleşmemiş olmakla beraber, yukarıdaki 2. ve 3. adımların önemi ve sıralaması kadar tartışmalı değildir. Yaşamın kaynaklandığı düşünülen temel kimyasal maddeler şunlardır:

1. Metan (CH4),
2. Amonyak (NH3),
3. Su (H2O),
4. Hidrojen sülfür (H2S),
5. Karbon dioksit (CO2) veya karbonmonoksit (CO),
6. Fosfat (PO43-).

Moleküler oksijen (O2) ve ozon (O3) ya çok azdı veya yoktu.

Şekil 1. *Metzgeriothallus sharonae* fosili

BRYOFİTLERİN KARASAL YAŞAMA ADAPTASYONU

Yapılan araştırmalar ve elde edilen bulgular neticesinde yaşamın suda başladığı ve daha sonra karaya geçtiği görüşü oldukça geniş çevrelerde kabul görmektedir. Bu yönden bakıldığında yaşamın sudan karaya geçiş aşaması dünyanın evrimi açısından daha da önemli hale gelmektedir. Karaların yeni yaşam alanı olması ve gelecek diğer türlere uygun hale gelmesi bitkilerin bu süreçteki önemini arttırmaktadır. Zira karaya çıkan ilk hayvanın 375 milyon yıl öncesine ait fosili bulunmuş olan *"Tiktaalik"* adındaki canlı olduğu düşünüldüğünde, bundan yaklaşık 100 milyon yıl öncesi olan Llanvirn (Mid-Ordovician) döneme ait olduğu belirlenen embryofit mikrofosilleri bitkilerin diğer canlılardan çok daha önceleri karalara adaptasyon sağladığını göstermektedir. Bu mikrofosiller üzerinde yapılan incelemeler neticesinde ve bulunan spor fosilleri karaya çıkan ilk bitkilerin günümüz ciğerotlarının ataları olduğu görüşünü ortaya çıkarmıştır.

Bryofitlerin, elde edilen bu veriler neticesinde, bilinen ilk damarlı bitki olan ve siluriyende ortaya çıkan *"Cooksonia"* dan daha eski olduğu ve ordovisiyenin ortasında ortaya çıktığı görülmüştür. Son yıllarda elde edilen bulgular neticesinde Orta Devonian (Givotian) döneme ait olduğu belirlenen ve bilinen en eski ciğerotu türü olan *Metzgeriothallus sharonae* bu tezi daha güçlü hale getirmektedir (Henrick et al 2007). Bununla birlikte *Metzgeriothallus sharonae* iyi korunmuş talluslarıyla birlikte bulunmuş olsa dahi, yapılan çalışmalarda bulunmuş olan spor fosilleri aslında ciğerotlarının daha eski dönemlerde, ordovisiyenin ortalarında karalarda yerleşim gösterdiğini düşündürmektedir. Tetradlar şeklinde bulunan bu spor fosilleri detaylıca incelendiğinde günüzüm ciğerotlarının spor fosilleri ile benzer dokulara sahip olduğu görülmüştür (Wellman et al 2003). Bu ve benzeri bulgular arttıkça ciğerotları ve karayosunlarının evrimsel süreçteki öneminin asıl potansiyeli daha da gözler önüne çıkmış ve daha çok araştırma yapılmasına olanak sağlamıştır.

Son 20 yıldır araştırmaların artmasıyla yeni veriler elde edilmeye başlanmıştır. Özellikle genetik çalışmaların artması ve bulunan yeni fosil örnekleri bryofitlerin karasal yaşama ilk adaptasyon sağlayan bitkiler olduğu tezini kuvvetlendirmektedir. 1990'lı yıllarda yapılan filogenetik araştırmalar ciğerotlarının diğer tüm trakeofitlerle kardeş grup (sister group) olduğu sonucunu ortaya çıkarmıştır (Mishler ve Churchill 1984, Mishler et al. 1994, Lewis et al. 1997). Daha sonraki yıllarda fosil kanıtların kloroplastları üzerinde yapılan grup II mitokondrial intronlar ve mitokondrial DNA analizleri bu sonucu destekleyen veriler sunmuştur (Kugita et al. 2003, Qiu et al. 1998, Pruchner et al. 2001, Groth-Malonek et al. 2005).
Bryofitlerin anatomik ve morfolojik bazı özellikleri de bu bitkilerin karasal yaşama ilk adaptasyon sağlayan bitkiler olduğu görüşünü destekler niteliktedir. Bryofitlerin üremeleri suya bağımlıdır. Spermler ancak suda yüzerek arkegoniuma ulaşır ve yumurtayı döller. Bu özellik bryofitlerin sudan karaya geçişteki rollerini gösterir özelliklerden biridir. Bununla birlikte evrimsek açıdan yüksek bitkilere göre çok daha ilkel olarak nitelendirilen bryofitlerin substrata tutunmalarını sağlayan rhizodilerini kodlayan genler ile yüksek bitkilerin kök yapılarını kodlayan genler ile benzerlik göstermesi oldukça ilgi çekici bir örnektir. Bir diğer gösterge ise ciğerotlarının kapsüllerinde stoma bulunmayışıdır. Karayosunlarının kapsüllerinde stoma bulunmasına karşın ciğerotu kapsüllerinde stoma olmayışı, karayosunu rhizoidlerinin aksine ciğerotu rhizoidlerinin tek hücreli oluşu gibi örnekler

SONUÇ

Bryofitler, angiyospermlerden sonra gezegendeki ikinci büyük bitki grubudur. Ekosistemde önemli bir biyokütle teşkil etmektedirler. Süksesyonda primer bitkilerden olan bryofitler ekosistemdeki dengenin vazgeçilmez unsurlarıdırlar. Son yıllarda hızla artan çalışmalar bryofitlerin en eski karasal bitkiler olduğunu kanıtlar niteliktedirler. Karasal yaşamın başlangıcından günümüze dek süregelen evrimsel aşamaların bilinmesi hususunda bryofitler önemli role sahiptirler. Günümüzde yeni tekniklerin gelişmesi, filogenetik çalışmaların artması, yeni fosil kanıtların bulunması bryofitlerin karasal yaşamın başlangıcında nasıl bir rol oynadıklarını göz önüne sermektedir. Evrimsel sürecin daha iyi bilinmesi ve günümüz bitkilerinin daha iyi tanınması için bryofitler üzerinde yapılan araştırmaların daha da artması ve detaylandırılması gerekmektedir.

KAYNAKLAR

Baker, D.H., 1962. Development of Biology in Aristotle and Theophrastus: Theory of Spontaneous Generation. Phronesis: A Journal for Ancient Philosophy, Volume 7, Numbers 1 2, pp. 92 104.

Bryson, B., 2003. A Short History of Nearly Everything pp. 369- 392.

Dobell, C., 1960. Antony Van Leeuwenhoek and his Little animals. New York (USA)

Groth-Malonek, M., Pruchner, K., Cronn, F., Knoop, V. 2005. Ancestors of trans-splicing Mitochondrial Introns Support Serial Sister Group Relationships of Hornwort and Mosses with Vascular Plants. Molecular Biology and Evolution. 22:117- 125.

Hernick, L. V. , Landing, E., Kenneth, C. 2008. Earth's oldest liverworts- Metzgeriothallus sharonae sp. nov. from the Middle Devonian (Givetian) of eastern New York, USA. Review of Palaeobotany and Palynology. 148:154- 167

Kugita, M. K., Yamamoto, Y. Sakuma, T., Matsumoto, A., Yoshinaga, K. 2003. The complete rbc Lsmall subunit sequence of the hornwort (Anthoceros formosae) chloroplast genome: Insight into the earliest land plants. Nucleic Acids Research. 31: 716- 721.

Lewis, L.A., Mishler, B.D. ve Vilgalys, R. 1997. Phylogenetic relationships of the liverworts (Hepaticae), a basal embryophyte lineage, inferred from nucleotide sequence data of the chloroplast gene rbcL. Molecular Phylogenetics and Evolution. 7:377-393.

Miller S. L., 1953. Production of Amino Acids Under Possible Primitive Earth Conditions. Science: 117: 528.

Miller S. L., ve Urey. H. C., 1959. Organic Compound Synthesis on the Primitive Earth. Science 130: 245.

Mishler, B.D. ve Churchill, S.P., 1984. A cladistic approach to the phylogeny of the "bryophytes." Brittonia. 36:406-424.

Mishler, B.D., Lewis, L.A., Buchheim, M.A., Renzaglia, K.S., Garbary, D.J., Delwiche, C.F., Zechman, F.W., Kantz, T.S., Chapman, R.L. 1994. Phylogenetic relationships of the "green algae" and "bryophytes." Annals of the Missouri Botanical Gardens. 72: 451-483.

Oparin, A. I., 1952. The Origin of Life. New York: Dover

Oparin, A. I., 1960. The Origin and Development of Life [NASA TTF- 468]. Washington: U.S. GPO.

Pruchner, D., Nassal, H., Schlueter, M., Knoop, V. 2002. Hornwort-like mitochondrial group II introns with lineworm plants, not with liverworts. Molecular Genetics and Genomics. 266:620-633.

Qiu, Y-L., Chu, Y., Cox, J.C., Palmer, J.D. 1998. The gain of three mitochondrial introns identifies liverworts as the earliest land plants. Nature. 394:671-674.

Wellman, C.H., Osterloff, P.L., Mohiuddin, U. 2003. Fragments of the earliest land plants. Nature 425 [6955]: 282- 285.

View publication stats