

Son Buzul Maksimumu ve Sonrasında Anadolu'nun Vegetasyon Örtüsü ve İklimi: Polen Kayıtlarına Göre Bir Değerlendirme

Vegetation and climate of Anatolia during and after the Last Glacial Maximum: An assessment according to pollen records

Çetin Şenkul¹ Uğur Doğan²

¹Afyon Kocatepe Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, Afyonkarahisar

²Ankara Üniversitesi, Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi, Coğrafya Bölümü, Ankara

Kuaterner'deki ortam ve ekosistem özelliklerinin belirlenmesi için kullanılan parametrelerin başında bitkilerden arta kalan kalıntılar gelmektedir. Bu kalıntılar, çökeller içerisinde bulunan yaprak, odun, kütük, kabuk ve tohumlardan oluşan makro fosiller ile spor ve polenlerden oluşan mikro fosillerdir (Love ve Walker, 1997). Bunlar arasında özellikle polenlerden faydalanılarak geçmişe ait bitki türleri ve vejetasyon örtüsü hakkında son derece güvenilir veriler elde edilmektedir (Birks ve Birks 1980).

Kuaterner'deki iklim koşulları ve onun bir yansıması olan vejetasyon örtüsündeki değişimi ortaya koymak amacıyla, farklı zaman dilimlerini kapsayan çok sayıda polen çalışması yapılmıştır (Prentice vd., 1992; Kutzbach vd., 1998; Peyron vd., 1998; de Noblet vd., 1996; Cheddadi vd., 2001; Leroy ve Arpe 2007). Bunlar arasında özellikle polen analizine dayalı olan modellemeler, bölgesel ölçekte vejetasyon paterninde meydana gelen farklılıklar ve ortamsal değişimler için önemli bilgiler vermektedir (Prentice vd., 1993; Prentice vd., 1996; Gachet vd., 2003; Davis vd., 2003; Jolly vd., 1998; Elenga vd., 2000; Tarasov vd., 1998). Lokal çalışmalar ise, gerek mekansal çözünürlük, gerekse vejetasyon paternindeki ayrıntılı değişimler için daha detaylı bilgiler sunmaktadır (Birks ve Birks 1980).

Anadolu'nun geneline ilişkin SBM ve sonrasındaki vejetasyon hakkında polen analizine dayalı tek çalışma van Zeist ve Bottema (1991) tarafından yapılmıştır. Bu çalışmada, SBM'de Anadolu'nun sadece kuzey kıyı kesimi ormanlık, kıyı Akdeniz ile Ege ve Marmara bölgesinin büyük bir kesimi step ormanı ve geriye kalan sahaların step formasyonu ile kaplı olduğu belirtilmiş, genel olarak iklim koşullarının kurak ve soğuk olduğu sonucuna varılmıştır. Bu sonuç, Anadolu'da yapılan pek çok Kuaterner paleortam koşulları ile ilgili çalışmaya da referans olmuştur (Atalay 1992; Kuzucuoğlu ve Roberts 1998; vd.).

Bu çalışma, Anadolu'nun özellikle SBM ve kısmen sonrasına ait iklim ve vejetasyon örtüsü hakkında van Zeist ve Bottema'nın yorumunun, aynı dönemleri kapsayan, göl, buzul ve flüvyal vb. kayıtlar ile tam olarak uyuşmaması nedeniyle, Anadolu ve yakın çevresindeki tüm polen kayıtlarının son zamanlarda kabul gören değerlendirme kriterleri ve indikatör türler kullanılarak, yeniden gözden geçirilmesi amacıyla yapılmıştır. Anadolu ve yakın çevresinde farklı tarihlerde yapılmış 60 civarındaki

¹ İletişim yazarı: Ç. Şenkul, e-posta: csenkul@aku.edu.tr

polen çalışması içerisinde, SBM' ye kadar ulaşabilen 9 (Batı Karadeniz, Marmara Denizi, Dziguta, Karamık Bataklığı, Beyşehir, Eski Acıgöl, Karain, Söğüt, Ghab) lokasyon belirlenmiştir (Niklewski vd., 1970; Van Zeist vd., 1975; Emery-Barbier vd., 2005; Woldring, 2001; Arslanov, vd., 2007; Mudie vd., 2002; Atanassova, J., 2005). İkinci aşamada; fonksiyonel bitki tipine dayalı biomizasyon metodundan yararlanılarak polen kayıtları değerlendirilmiştir (Prentice vd., 1992; Cramer, 2002). Yapılan model çalışmalara benzer şekilde, Anadolu'da yaygın olan ve lokasyonların hepsinde bulunan bitki türlerinden soğuk ortamı karakterize eden; *Artemisia* (Yavşan-Pelin otu), *Chenopodium* (Sirken) ve *Pinus* (Çam), serin ortamı karakterize eden; *Alnus* (Kızılağaç), *Fagus* (Kayın), sıcak ortamı karakterize eden; *Quercus* (Meşe), *Pistecia*'dan (Sakız) oluşan Fonksiyonel Bitki Tipleri (FBT) seçilmiştir. Bu kayıtların elde edildikleri lokasyonların buldukları fitocoğrafya bölgesine göre; Avrupa-Sibirya, İran-Turan, Akdeniz fitocoğrafya ve İran Turan-Akdeniz geçiş bölgesi şeklinde sınıflandırılarak, FBT'lerin mekansal/bölgesel değişim oranlarına göre, SBM ve Erken Isınma Dönemi (EID) için Anadolu'nun vejetasyon ve iklim özellikleri değerlendirilmiştir.

Bu değerlendirme sonucunda, SBM süresince vejetasyonun ve iklimin aynı kalmadığı ve kendi içerisinde GÖ. 27.000–21.000, 21.000–20.000 ve 20.000–15.000 ¹⁴C yılları olmak üzere 3 döneme ayrılabilceği tespit edilmiştir. GÖ. 30-21 bin C 14 yılı ve 20-15 bin C 14 yıllarını kapsayan birinci ve üçüncü dönemde birbirine benzer şekilde önemli bir orman varlığının bulunduğu ve iklimin serin ve nemli olduğu anlaşılmaktadır. İkinci dönemde, G.Ö. 21000-20000 ¹⁴C yılları arası, ortamda otsu türlerin büyük ölçüde arttığı ve iklimin soğuk kurak olduğu tespit edilmiştir. Dolayısıyla sanıldığı gibi, SBM süresince daimi bir şekilde, Anadolu'nun büyük bir kısmının step örtüsü ile kaplı olmadığı ve iklim koşullarının tamamen soğuk ve kurak olmadığı belirlenmiştir. Ayrıca kurak periyodun dışında yağış koşullarının tahmin edilenden fazla olması gerektiği ortaya çıkmıştır.

SBM'nin ardından gelen EID'de, kuzeybatı Anadolu ve Marmara bölgesini karakterize eden polen verileri, soğuk iklim koşullarının hüküm sürdüğünü göstermektedir. Ancak aynı dönemde doğu Karadeniz'de, soğuk ortam koşulları yerini büyük oranda serin ortam koşullarına bırakmıştır. İran-Turan fitocoğrafya bölgesinde yer alan Eski Acıgöl'deki kayıtlar, İç Anadolu'da bu dönemde otsu türlerin oranlarının azaldığını ve odunsu türlerin özellikle de *Quercus* ve *Pinus* oranının arttığını göstermektedir. Karamık Bataklığı'nda ise ortam koşulları büyük ölçüde günümüze benzer bir özellik kazanmıştır. Artan nemlilik ve sıcaklık orman örtüsünün artmasını sağlamıştır. Beyşehir Gölü'nde bu değişim, dönemin sonuna doğru gerçekleşmiştir. Ghab, Söğüt Gölü ve Karain'e ait polen verileri Akdeniz fitocoğrafya bölgesinde, sıcaklık ve nemlilik koşullarında artış olduğunu ve vejetasyon paterninin büyük bir kısmının orman örtüsünden oluştuğunu göstermektedir.

Referanslar

- Arslanov, K.A., Dolukhanov, P.M., Gei, N.A., 2007, Climate, Black Sea levels and human settlements in Caucasus Littoral 50,000–9000 BP, Quaternary International 167–168, 121–127
- Atalay, İ., 1992, The Paleogeography of the Near East From Late Pleistocene to Early Holocene and Human Impact. Ege Univ. Basımevi, İzmir.
- Atanassova, J., 2005, Palaeoecological setting of the western Black Sea area during the last 15000 Years, The Holocene 15,4 (2005) pp. 576–584.
- Cheddadi, R., Guiot, J., Jolly, D., 2001, The Mediterranean vegetation: what if the atmospheric CO2 increased?, Landscape Ecology 16: 667–675.
- Cramer, W., 2002, Biome models. in Mooney H & Canadell J (eds.) The Earth System: Biological and Ecological Dimensions of Global Environmental Change, Encyclopaedia of Global Environmental Change. Wiley International, Chichester.
- Davis, B.A.S., Brewer, S., Stevenson, A.C., Guiot, J., Data Contributors, 2003, The temperature of Europe during the Holocene reconstructed from pollen data, Quaternary Science Reviews 22 (2003) 1701–1716 de Noblet et al. 1996
- Elenga, H., Peyron, O., Bonnefille, R., Prentice, I.C., Jolly, D., Cheddadi, R., Guiot, J., Andrieu, V., Bottema, S., Buchet, G., de Beaulieu, J.L., Hamilton, A.C., Maley, J., Marchant, R., Perez-Obiol, R., Reille, M., Rioulet, G., Scott, L., Straka, H., Taylor, D., Van Campo, E., Vincens, A., Laarif, F., Jonsón, H., 2000, Pollen-based biome reconstruction for Europe and Africa 18 000 years ago. Journal of Biogeography, 27, 621–634.

- Emery-Barbier, A., Thiebault, S., 2005, Preliminary conclusions on the Late Glacial vegetation in south-west Anatolia (Turkey): the complementary nature of palynological and anthracological approaches, *Journal of Archaeological Science* 32 (2005) 1232-1251
- Gachet, S., Brewer, S., Cheddadi, R., Davis, B., Gritti, E. And Guiot, J., 2003, A probabilistic approach to the use of pollen indicators for plant attributes and biomes: an application to European vegetation at 0 and 6 ka, *Global Ecology & Biogeography* 12, 103–118.
- Jolly, D., Prentice, I.C., Bonnefille, R., Ballouche, A., Bengo, M., Brenac, P., Buchet, G., Burney, D., Cazet, J.P., Cheddadi, R., Ederh, T., Elenga, H., Elmoutaki, S., Guiot, J., Laarif, F., Lamb, H., Farrera I.R., Riollet, G., Ritchie, J.C., Roche, E., Scott, L., Vilimumbalo, S., Vincens, A., Waller, M., 1998, Biome reconstruction from pollen and plant macrofossil data for Africa and Arabian peninsula at 0 and 6000 years, *Journal of Biogeography*, 25, 1007-1027.
- Kutzbach, J. E., Gallimore, R., Harrison, S. P., Behling, P., Selin, R., Laarif, F., 1998, Climate and biome simulations for the past 21,000 years. *Quaternary Science Reviews*, 17, 473–506.
- Kuzucuoğlu, C., Roberts, N., 1998, Évolution de L'environnement en Anatolie de 20 000 À 6000 BP, *Paléorient*, vol. 23/2, p. 7-24.
- Leroy, S., Arpe, K., 2007, Glacial refugia for summer-green trees in Europe and south-west Asia as proposed by ECHAM3 time-slice atmospheric model simulations, *Journal of Biogeography*.
- Love, J.J., Walker, M.J.C., 1997, *Reconstructing Quaternary Environments*, Prentice Hall, England.
- Mudie, P.J., Rochon, A., Aksu, A.E., 2002, Pollen stratigraphy of Late Quaternary cores from Marmara Sea: land sea correlation and paleoclimatic history, *Marine Geology* 190, 233-260.
- Niklewski, J., ve van Zeist, W., 1970, A late Quaternary pollen diagram from northwestern Syria. *Acta Botanica Neerlandica* 19(5),737-54.
- De Noblet, N., Claussen, M., Prentice, I.C., 1996, Possible role of atmosphere-biosphere interactions in triggering the last glaciation, *GRL* 23(22): 3191-3194.
- Peyron, O., Guiot, J., Cheddadi, R., Tarasov, P., Reille, M., de Beaulieu, J.L., Bottema, S. & Andrieu, V., 1998, Climatic reconstruction in Europe for 18 000 Yr bp from pollen data. *Quaternary Research*, 49, 183–196.
- Prentice, I.C., Guiot, J., Harrison, S.P., 1992. Mediterranean vegetation, lake levels and paleoclimate at the Last Glacial Maximum. *Nature* 360, 658–660.
- Prentice, I.C., Sykes, M.T., Lautenschlager, M., Harrison, S.P., Denissenko, O., Bartlein, P.J., 1993, Modelling Global Vegetation Patterns and Terrestrial Carbon Storage at the Last Glacial Maximum, *Global Ecology and Biogeography Letters*, Vol. 3, No. 3., pp. 67-76.
- Prentice, I.C., Guiot, J., Huntley, B., Jolly, D., Cheddadi, R., 1996, Reconstructing biomes from palaeoecological data: a general method and its application to European pollen data at 0 and 6 ka. *Climate Dynamics*, 12, 185–194.
- Tarasov, P. E., Webb, III, T., Andreev, A.A., Afanas'eva, N.B., Berezina, N.A., Bezusko, L.G., Blyakharchuk, T.A., Bolikhovskaya, N.S., Cheddadi, R., Chernavskaya, M.M., Chernova, G.M., Dorofeyuk, N.I., Dirksen, V.G., Elina, G.A., Filimonova, L.V., Glebov, F.Z., Guiot, J., Gunova, V.S., Harrison, S.P., Jolly, D., Khomutova, V.I., Kvavadze, E.V., Osipova, I.M., Panova, N.K., Prentice, I.C., Saarse, L., Sevastyanov, D.V., Volkova, V.S., Zernitskaya, V.P., 2000, Last glacial maximum biomes reconstructed from pollen and plant macrofossil data from northern Eurasia. *Journal of Biogeography*, 27, 609–620.
- van Zeist, W., Woldring, H., Stapert, D., 1975. "Late Quaternary vegetation and climate of the southwestern Turkey", *Paleohistoria*, 17,53-143.
- van Zeist, W., ve Bottema, S., 1991, Late Quaternary vegetation of the Near East. *Beihefte zum Tübinger Atlas Des Vorderen Orients Reihe A (Naturwissenschaften) Nr. 18*, Dr. Ludwig Reichert Verlag, Wiesbaden.
- Woldring, H., 2001, Climate change and the onset of sedentism in Cappadocia, eds. Gerard, F., and Thissen, L., *The Neolithic of Central Anatolia*, British Institute of Archaeology at Ankara.

