
SERİ

B

CİLT

46

SAYI

1-2-3-4

1996

İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ

ORMAN FAKÜLTESİ

DERGİSİ



TARİH ÖNCESİ DÖNEMDE KUZEY ANADOLU'DA TARIM, OTLATMA VE MEVSİMLİK GÖÇLERİN BİTKİ ÖRTÜSÜNE ETKİLERİ

Prof. Dr. Burhan AYTUĞ¹⁾
Prof. Dr. Ertuğrul GÖRCELİOĞLU²⁾

Kısa Özet

Geç Kuaterner'de bitki örtüsünün gelişimi üzerine Güneybatı Anadolu'da Van Zeist ve arkadaşları (1975), Bottema ve Woldring (1984) tarafından, Doğu Anadolu'da Van Zeist ve arkadaşları (1968), Van Zeist ve Woldring (1978) tarafından, Kuzey Anadolu'da da Bottema, Woldring ve Aytuğ (1993/1994) tarafından yapılan palinolojik araştırmalar, polen diyagramlarında görülen değişikliklerin, tarih öncesi (prehistorik) dönemde insanın doğal bitki örtüsüne müdahalelerinin bir sonucu ve göstergesi olabileceğini ortaya koymuştur.

1. GİRİŞ

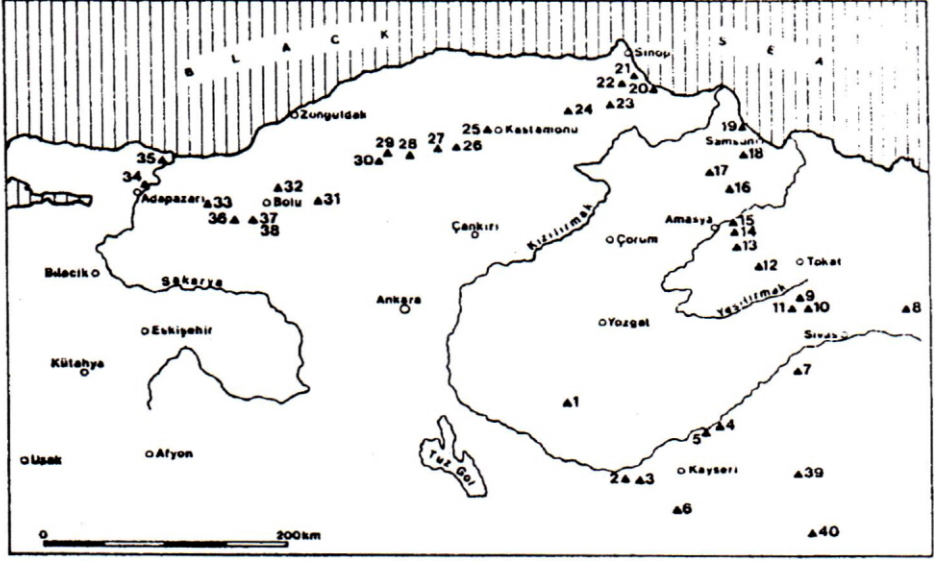
Kuzey Türkiye'nin Geç Kuaterner'deki vejetasyon tarihine ilişkin bir araştırma Bottema, Woldring ve Aytuğ tarafından yapılmış (BOTTEMA/WOLDRING/AYTUĞ 1993/1994), bu araştırmada Kuzey Türkiye'nin Son Buzul Çağı ve Holosen'deki bitki örtüsü ve iklimi, yüzey örneklerinin ve sediment karotlarının palinolojik verileri ışığında değerlendirilip tartışılmıştır. Araştırmada değerlendirilen yüzey örneklerinin alındığı yerler Harita 1'de, karot örneklerinin alındığı yerler Harita 2'de gösterilmiştir.

Daha önceki bir yayınumuzda (AYTUĞ/GÖRCELİOĞLU 1993), palinolojik araştırmalar ışığında Anadolu bitki örtüsünün Geç Kuaterner'deki gelişimini gözden geçirmiştik. Bu yazıda, yukarıda sözü edilen Bottema, Woldring ve Aytuğ'un araştırmasının, tarih öncesi insanın Kuzey Anadolu'nun doğal bitki örtüsüne kültivasyon, otlatma ve mevsimlik göç³⁾ nedeniyle etkilerini inceleyen bölümünde sözü edilenlerin Türkçe literatüre kazandırılması amacı güdülmüştür.

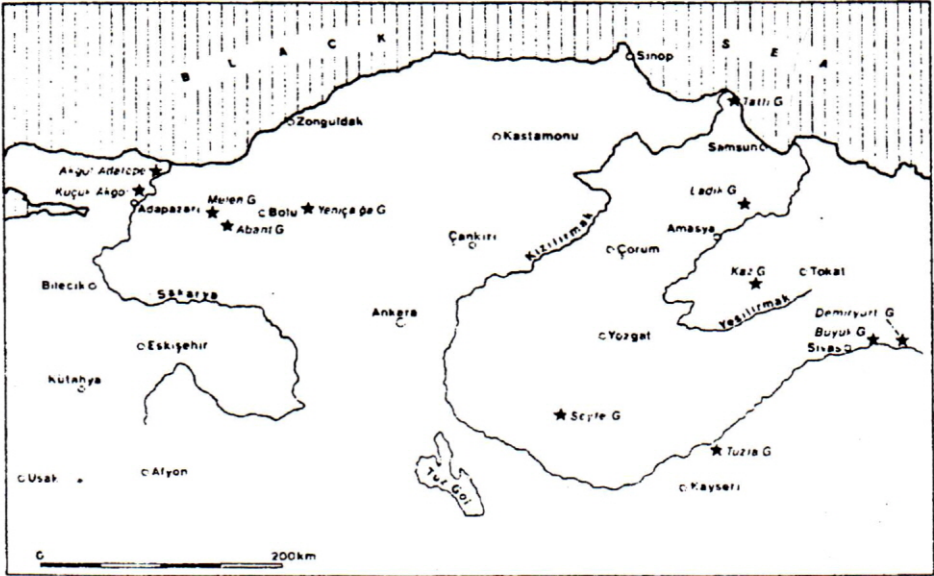
1) İ.Ü.Orman Fakültesi Orman Mühendisliği Bölümü, Orman Botaniği Anabilim Dalı Emekli Öğretim Üyesi

2) İ.Ü.Orman Fakültesi Orman Mühendisliği Bölümü, Orman İnşaatı ve Transportu Anabilim Dalı Öğretim Üyesi

3) Buradaki "mevsimlik göç" ibaresi, batı dillerindeki "transhumans" karşılığı olarak kullanılmıştır. "Batı dillerindeki transhumans sözü, bazen yaylacılıkla eşanlamlı olarak kullanılmaktadır. Transhumans, daha çok, sürülerin otlaktan otlağa periyodik olarak yer değiştirmesidir. Yaylacılık ise yaylada ve aşağıda geçen zamanları kapsayan bir ekonomik yaşam biçimini ifade eder." (İZBIRAK 1992).



Harita 1: Yüzey örneklerinin alındığı yerler



Harita 2: Karot örneklerinin alındığı yerler (Örneklem noktaları yıldızla gösterilmiştir.)

2. ARAŞTIRMANIN DEĞERLENDİRİLMESİ

Genel olarak, yerleşik insan topluluklarının varlığının, polen yağışında bazı insan etkinlikleriyle bağlantılı olarak değişiklikler gözlenebileceğinin garantisi olmadığı söylenebilir. Yontma Taş (Erken Neolitik) dönemi yerleşimlerine ilişkin kanıtların bulunduğu yerlerden alınan örneklerden elde edilen polen diyagramlarından bu sonuç çıkarılmıştır. Bu diyagramlarda, insan etkinliklerine bağlanabilecek değişiklikler Yontma Taş devrinden çok daha sonra, günümüzden 4000 yıl önceleri görülmektedir.

Bu durumun, çevredeki vejetasyonun polen üretimini etkilemede baskın rol oynayan etkinliklerin boyut ve yoğunluğu ile bağlantılı olup olmadığı, yani bir ölçek sorunu olup olmadığı aklı gelebilir. Bu etkinliklerin doğasının polen durumundaki değişikliklerde ya da beklenen değişikliğin görülmemesinde yansdığı kesindir. İnsanın bir yöreyi istilası sırasında mevcut olan vejetasyonun çeşidi, polen kaydındaki fiili değişiklikte bir rol oynar. Konut ya da gemi yapımı için, ocaklar ve metalurji için yakacak odun sağlamak ya da tarım alanı elde etmek için ağaçların kesilmesi, geride belirli miktarda ağaç kaldığı sürece, ağaç polenleri sayısında bir azalmaya neden olmaz. Aksine, sıkışık bir tepe çatısının kesimler sonucu ferahlayıp açılması, polen üretiminin artmasına yol açar. Sık bir tepe çatısına sahip meşcerede ağaç başına çiçek sayısı, bir açıklığın çevresinde yan dallar geliştirerek daha fazla ışık alan ağaçların oluşturduğu meşcerelerdekine oranla daha azdır. Ancak, kesilen ağaç sayısı arttıkça ağaç polenlerinin sayısı giderek azalır. Aynı zamanda, orman kesildikçe otsu ve odunsu alt tabaka bitkilerinde bir artış ve gelişme olur; bu nedenle otsu bitki polenlerinde bir artış beklenebilir. Ne var ki, otsu bitki poleni değerindeki yükselme, açık alanın artışıyla orantılı değildir. Örneğin, bugünkü polen yağışının incelenmesi, çalı ve ağaççıklardan (maki vejetasyonundan) alınan örneklerde odunsu bitki polenlerinin otsu bitki polenlerine oranının, ormanlardan alınan örneklerdekinden daha yüksek olduğunu göstermiştir. Dolayısıyla, ağaç poleni, çalı vejetasyonunda ormandakinden daha iyi temsil edilmektedir; bunun ana nedeni çalılar altında daha az otsu bitki yetişmesi, çiçeklenmenin yetersiz olması ve daha yukarılarda yer alan ormanlardan polenlerin aşağılara doğru kolayca taşınarak buralara ulaşmasıdır. Ormanların yok edilmesine ilişkin izler, buralardan alınan örneklerde ağaç poleni değerlerinin otsu bitki poleni değerlerine oranla önemli ölçüde azalması şeklinde dikkati çeker.

Tarımın polen kompozisyonu üzerindeki etkileri farklıdır. Bu etkinin belirgin olabilmesi için, polen örnekleme yapılacak (karot alınacak) yerin tarih öncesi yerleşim alanına uzaklığının az olması gerekir. Bu uzaklık tercihan 1 km'den daha az olmalıdır. Ancak bu, her zaman gerçekleştirilemeyen bir durumdur. Geleneksel olarak tarımda, hayvan yetiştiriciliği ile bitkisel ürün yetiştirme birlikte yürür. Fakat her yerde böyle olmamıştır. Örneğin Amerika'da bazı Kızılderili kabileler hayvanların evcilleştirilmesiyle hiç ilgilenmemişler; buna karşılık ileri bir kültürasyon (tarım) sistemi geliştirmişler, proteini soya fasulyesinden, ya da av hayvanlarından ve balıktan sağlamışlardır. Böyle yerlerde polen diyagramları, tarım yapılmasına rağmen, Avrupalı kolonistlerin buralara gelmelerinden önce doğal bitki örtüsüne insan müdahalesini gösteren herhangi bir iz taşımamaktadır. Kızılderili tarımına ilişkin izlerin polen diyagramlarında görülmeişinin nedeni, Kızılderililerin hayvan yetiştirme işiyle ilgilenmemiş olmalarıdır.

Aslında polen diyagramlarında tarımın, varlığı birçok kazılarla kanıtlanmış bulunan tarım ürünlerinin polenleriyle temsil edilmesi beklenebilir. Van Zeist, eskiden beri bol miktarda çeşit ve örneğin bulunduğu Verimli Hilâl¹⁾ içindeki seramik (pişmiş toprak) dönemi öncesi yerleşmelerinden başlayarak, Yakın Doğu'da çeşitli ürünlerin tarımının yapıldığını ortaya çıkarmıştır. Tahıl ürünleri arasında *Triticum monococcum*, *Triticum dicoccum*, *Triticum aestivum/durum* gibi buğday türleriyle *Hordeum vulgare* (arpa)'nın çeşitli alt türleri bulunmaktadır. Bu kültürlerin

¹⁾ Fırat ve Dicle nehirleri arasında kalan aşağı Mezopotamya.

yanısıra Yakın Doğu'da buğday ve arpanın yabani ataları da *Secale* ve *Aegilops* türleriyle ve daha başka yabani otlarla birlikte yer almaktadır. Bunların hepsinin polen tanecikleri teorik olarak belli bir düzeye kadar tanınabilmekte, fakat pratikte genellikle "Cerealia-tipi" şeklinde adlandırılmaktadır. Evcilleştirilmiş tahıl bitkilerinin polen üretimi ve dağılımı üzerine yapılan denemeler, buğday ve arpanın polen yağışında çok az yer aldığını (gerçekte olandan çok daha az temsil edildiğini) göstermektedir (BOTTEMA 1992 a,b). Kendi kendini dölleneyen türler ya da bunlardan türeyenler, ancak bu amaca yetecek miktarda polen üretmekte ve az miktardaki bu polen de polen yağışı meydana getirmemektedir. Polen çoğunlukla brakteler içinde kalmakta, ya da doğrudan doğruya bitkilerin altındaki toprağa düşmektedir. *Triticum monococcum*'un yüzde itibarıyla küçük bir bölümü çapraz döllenme ile döllenir ve bunun fosil polenlerine zaman zaman karotlarda rastlanmaktadır. Tahıl grubu, polen tanecığının büyüklüğü ve annulus'un¹⁾ biçim ve boyutu sayesinde, otsu bitkilerin çoğundan ayırdedilebilmektedir; ancak bu özellikler, tahıl grubunu *Aegilops*'tan ve diğer bazı otlardan ayırt etmemize olanak vermemektedir. Cerealia-tipi, tahılları da içine almakla birlikte, bu tip içindeki tahıl polenlerinin direkt olarak tanımlanması mümkün değildir (Van ZEIST ve ark.1975).

İlk çiftçilerin yetiştirdiği diğer ürünler mercimek, acı bakla, nohut ve ketendir. Bunların hepsinde de polen üretimi azdır ve büyük çoğunluğu polen karışımı içinde bulunsa da tanınmazlar. Bu nedenle polen analizi, tarım ürünü kültivasyonunu ortaya çıkarmak için çok uygun bir yöntem olarak görülmemektedir.

Bu çalışmada gözden geçirilen diyagramların, insan yerleşiminin ve müdahalesinin kanıtlanması açısından daha uygun olan diğer göstergelerle yeniden gözden geçirilmesi gerekir. Bugüne kadar Türkiye'nin diğer bölgeleriyle ilgili olarak elde edilen kanıtlar, bu bakımdan çok yararlıdır. Tarım bitkilerinin polenleri kültivasyonun izlenmesi için pek uygun bulunmadığı takdirde, hayvan yetiştiriciliğinin etkilerini gösteren belirtiler (göstergeler) aranması gerekir. Beslenen hayvanların ulaşabileceği mesafe içinde biyokütlenin kullanılması (tüketimi) olarak tanımlanabilecek olan otlatmacılık, Türkiye'nin kuzeyindeki birçok yerlerde, altında pek fazla vejetasyon barındırmayan yoğun ormanlara insanın müdahalesini gerektirmiştir. Üst tabakayı oluşturan ağaç tepelerinden hayvanların yararlanması mümkün değildir.

Vejetasyonun hayvan otlatmaya hazırlanmakta olduğu ya da otlatmaya uygun hale getirildiği yerlerde, bu vejetasyon artık daha önceki yoğun ormandan önemli ölçüde farklıdır. Sürekli otlatma bu vejetasyonu, varlığı yapay olarak korunabilen ya da giderek bozulan bir bitki örtüsüne, hatta bazen buraları bitkiden yoksun, çıplak ve erozyona uğramış bir araziye dönüştürür. Bitki örtüsündeki böyle bir gerileme, bazıları polen yağışında saptanabilen bitki türleriyle karakterize edilmektedir (BOTTEMA/WOLDRING 1990). Bu ise bugünün vejetasyonunun ve bunların polen yağışında temsil edilme oranlarının incelenmesiyle elde edilen bilgilere dayandırılmaktadır.

Türkiye'nin Holosen diyagramlarında otsu bitkilere ait çeşitli polen tiplerinin, örneğin *Plantago lanceolata* ve diğer *Plantago* türlerinin, *Polygonum aviculare* tipinin, *Sanguisorba minor/Poterium*, *Artemisia* ve *Rumex*'in ilk ortaya çıkışları ya da bir ölçüde çoğalmaları, günümüzden yaklaşık 4000 yıl öncesine rastlamaktadır. Polenlerin yanısıra, *Pteridium* (eğrelti) sporları da bulunmuştur. Bu polenler ve *Pteridium* sporları, otlatmadan yararlanan bitkiler tarafından üretilmişlerdir. Bunların varlığı ile de hayvan otlatmacılığı ile bağlantılı olmamakla birlikte, bu bitkilerin en önemli ve ortak istekleri, vejetasyon içinde yeterli ışığın bulunmasıdır. Bunlar otsu bitki örtüsünün otlatmaya tabi tutulmasıyla gelişmelerini pek hızlandırmazlar -hatta sığır, koyun ve keçiler bunları da yiyebilir-, fakat bunlar özellikle primer ormanın tahrip edilmesinden ve alttaki gençliğin yaprak, sürgün ve dallarının otlayan hayvanlar tarafından sürekli olarak yenmesin-

²⁾ Por çevresinde eksin'in kalınlaşmasıyla oluşan halka.

den yararlanırlar. Tarımla uğraşanların beslediği hayvanların sürekli baskısı nedeniyle ağaçların ya da ormanın gençleşmesi engellenir. Ormanların yapacak ya da yakacak odun elde etme amacıyla ağaçların kesildiği kısımlarında otlatmanın yer almış olduğu söylenebilir. Özellikle fazla miktarda oduna ihtiyaç duyulan maden ergitme işinin ormanlarda geniş alanların açılmasına yol açtığı kuşkusuzdur. Böyle etkinliklerin yer aldığı alanlarda otlatma yapılmadığı takdirde, orman kendini yenileyerek ışığa ihtiyacı olan otsu ve odunsu bitkileri alandan kovacaktır.

Otlatma yapılan arazinin doğası ve bunun peyzajda kapladığı toplam alan, ekonomi ile, insan sayısının ve teknolojinin düzeyi ile doğrudan doğruya bağlantılıdır ve zaman içerisinde değişikliğe uğramıştır. Otlatmanın etkileri, kentleşme ile bağlantılı olarak beslenen hayvan sayısının artmasıyla özellikle önem kazanmaya başlamıştır. Lokal olarak, beslenen hayvan sayısı mevcut otlak alanıyla sınırlı kalmıştır. Hayvan sayısının artmasıyla hayvan yemi sıkıntısı ortaya çıkması, ya da tarım ürünleri yetiştiricileri ile ciddi sürüşmelerin meydana gelmesi kaçınılmazdır. Ürdün'de Taş Devrinin başlarında bu türden ciddi anlaşmazlıkların meydana gelmiş olabileceğini Köhler-Rollefson (1990) öne sürmektedir.

İnsan nüfusunun önemli bir bölümü kendilerinin üretmediği eti, süt ürünlerini, yünü ya da hayvan postunu talep etmeye başlayınca, daha büyük hayvan sürüleri beslemenin de önemi arttı. Bu sürüler için otlak alanlarına ihtiyaç vardı ve bu da lokal olarak böyle yerlerin bütün yıl için ya da bazı mevsimlerde var olup olmadığına bağlıydı. Tipik Akdeniz bölgelerinde, Türkiye'nin batı ve güney kıyıları boyunca alçak düzeylerde iklim özelliğinin bir sonucu olarak otlatma esas itibarıyla kış yarıyılında mümkün olmaktadır. Böyle yerlerde koyun ya da sığır sürüleri, yazın yemlik ot bulunabilen yerlere götürülmek zorundaydı. Yakındaki dağların orman sınırının yukarısında otlaklar bulunacak kadar yüksek olması halinde, buralardan yararlanılabilir. Dolayısıyla eski çağlarda ormanlar sadece aşağıdan değil, aynı zamanda yukarıdan, dağ otlaklarından da saldırıya uğramıştır. Yangınlar ve kesimler ormanları aşağıdan ve yukarıdan baskı altına almış, zamanla ormanın tümüyle ortadan kalkması gibi bir sonuçla karşılaşmış olmalıdır. Türkiye'de birçok sıradağların yüksek kısımlarında, kar örtüsü altında geçen sert kışlar hüküm sürer. Buralarda kışın hayvan otlatma olanağı yoktur. Fakat yazın buralarda hava aşağılara göre serindir ve biyokütle gelişimi, nadas arazilerin ve çalıkların otlatma için kullanıldığı alçak Akdeniz yöreleriyle dönüşümlü (münavebeli) olarak gerçekleşir. Böyle bir otlatma sistemi, ancak belirli bazı koşulların yerine gelmesiyle mümkündür. Bölgede yaz ve kış otlaklarının bulunması ve bunların birbirinden uzak olduğu yerlerde siyasal sistemin buralara serbestçe ulaşımı garanti altına almış olması gerekir. Büyük imparatorlukların kurulmasından önce, bölgesel yönetimlerin ve halkların, hayvan sürülerinin uzak yörelere götürülmesini engelleyen bir faktör olduğu kuşkusuzdur. Siyasal durumun yanısıra ekonomik talep de, mevsimlik göç ve yaylacılık denilen bu sistemin oldukça geç gelişmesinde belirleyici bir rol oynamıştır. Binlerce koyundan ya da daha az sayıdaki sığır ve deveden oluşan büyük sürülerin Balkanlarda, Türkiye'de ve Afganistan'a kadar uzanan bölgelerde bazen yüzlerce kilometreye varan mevsimlik yer değiştirmeleri, ancak büyük imparatorlukların kurulmasından itibaren gerçekleşebilmiştir. Bu bağlamda Aronson (1991), İskandinavya'nın Lapland bölgesinde Ren geyiği sürüleri besiciliğinin, kentlerde et talebinin büyüdüğü 17.yüzyılda geliştiğini göstermiştir.

Ormanın otlatma alanlarına dönüşmesi ve vejetasyonun büyüme mevsimindeki otlatmanın etkisi, polen yağışında bazı göstergelerin ortaya çıkmasına neden olmuştur. Günümüzden 4000 yıl öncesi dolaylarında orman ağacı polen değerlerinde -genellikle yüksek olmakla birlikte- bir azalma meydana gelmiş, buna karşılık yukarıda değinilen (*Plantago lanceolata* gibi) polen tipleri grubuna ait örnekler görülmeye başlamıştır. Akdeniz'in alçak yörelerindeki tiplerle, Akdeniz ikliminin değişik bir şekline sahip bulunan ve yükseltisi daha fazla olan kuzey bölgesindeki tipler farklıdır. Yükseltisi 1300 m olan Bolu yöresinde hayvan otlatmacılığı eski çağlarda da çoğunlukla yaz yarıyılında yer almış olmalıdır. Çünkü kışın yoğun bir kar yağışı sözkonusudur. Yükseltisi yaklaşık 970 m olan Yeniçağa yöresinde ise kış koşulları daha az serttir. Bu yörede

otlatma daha uzun bir süre boyunca yapılabilir ve geniş bataklık alanlar sığırların otlaması için mükemmel yerlerdir. Ancak şunu da unutmamak gerekir ki otun kalitesi, örneğin protein içeriği, vejetasyon döneminde yüksektir; diğer zamanlarda ise oldukça düşüktür.

Türkiye'nin kuzeyinde bazı kısımların eskiden periyodik bir otlatma sistemine dahil edilmiş olması mümkün görülmemektedir. Çünkü buraları bugün bile yoğun ormanlarda kaplıdır ve ulaşım çok güçtür. Bu ormanlık bölgelerde doğal olarak alpin ve sub-alpin otlak ve çayırlar bulunmamaktadır ve bugün doruklara kadar kayın ve göknar ormanları vardır. Bazı yüksek yaylaların otlatma amacıyla kullanılması, buralara ancak İç Anadolu stebinden girilmesiyle mümkündür. Ormanlara ancak bu yönden ve vadilerden girilmesi beklenbilir.

Bu husus dikkate alınır, otlatmanın ekonomik olması için yeşil biyokütle bulduğu vejetasyon döneminde yapılması gerekir. Ancak bu yetmez; hayvanlar yaşayabilmek için bütün yıl beslenmek zorundadır ve bu konuda önlem alınması gerekir. Yeniçağa depresyonu örneğinde görüldüğü gibi, suyun toplandığı havzalarda vejetasyon sistemleri Akdeniz ikliminden bağımsızdır. Böyle havzalarda suyun biriktiği ve bataklık bitkilerinin geliştiği göller, bataklıklar ya da sulak alanlar, özellikle sığırlar ve mandalar için beslenme alanları durumundadır. Buralardaki vejetasyon otlatma rejimi altında değişikliğe uğrayabilirse de, bu değişikliğin çok önemli olup olmadığı ve polen diyagramından saptanıp saptanmayacağı belirsizdir.

Bazı karakteristik polen tiplerinin üretiminin, dağ yamaçlarında koyun ve keçi sürülerinin otlatılmasıyla bağlantılı olması muhtemeldir. Uygun otlatma alanları elde etmek amacıyla, buralarda gelişen çalı formundaki vejetasyonun çobanlar tarafından yakılması gerekir. *Quercus coccifera/Phillyrea* vejetasyonunun gelişmesi keçiler ve bir ölçüde koyunlar tarafından etkilenmiş olabilir. Fakat hayvanlar tarafından bu vejetasyonun tam anlamıyla kontrol altına alınması mümkün değildir. *Quercus coccifera* ağaçlarının ya da yoğun çalıların altında hemen hiçbir vejetasyon barınmaz; buralar bu meşe türünün sert, kuru ve dikenli yapraklarıyla kaplıdır. Böyle bir vejetasyon yakıldığı takdirde, çeşitli odunsu ve otsu türler taze sürgünler verir ve meşe çalılığı gençleşir. Bu vejetasyonun bir bölümü keçi ve koyunlar için iyi bir yem oluştururken, hayvanların yemediği *Origanum*, *Thymus*, *Majoranum*, *Phlomis* ve *Osyris* gibi bitkiler de gelişip yayılır. Kuzey Türkiye'de bu vejetasyonun bir rolü yoktur ve "Hyrceanian" ormanın¹⁾ açık otlak alanına dönüşmesi, "Eu-Mediterranean" bölgelerdeki gelişmeden farklıdır. Bu çalışmada üç ana kategori üzerinde durulmuştur:

- Tuzla ve Seyfe göllerinden elde edilen diyagramların temsil ettiği step bölümü;
- Abant, Yeniçağa, Ladik, Kaz ve Demiryurt göllerinden elde edilen diyagramların temsil ettiği dağlık bölüm;
- Sakarya yöresinden ve Tatlı Göl'den elde edilen diyagramların temsil ettiği kıyı bölümü.

Kuzey Türkiye'den elde edilen polen diyagramlarındaki değişikliklerin otlatmayla bağlantıya getirilmesi zordur. Sorun, mevcut değişikliklerin doğrudan doğruya kuzeydeki dağlık arazi ile bağlantılı olduğunu ve Türkiye'nin batı ve güneybatısındaki olaylarla ilişkili olmadığını kanıtlayanın zorluğundan kaynaklanmaktadır. Türkiye'nin kuzeyindeki dağlık yörede bulunan gösterge niteliğindeki bazı polen tiplerinin orijininin kuşku duyulmasının nedeni, örneğin *Olea* polenin varlığıdır. Zeytinin Türkiye'nin kuzeyindeki yüksek arazilerde ve hatta bugün ender olarak görüldüğü alçak kesimlerde eskiden bulunmuş olması mümkün değildir. Oysa, böylesine fazla yükseltilerdeki yörelerde *Olea*'nın polen yüzdeleri belli dönemlerde dikkati çekecek kadar yüksektir. Polen diyagramlarının üst kısımlarında ve aynı zamanda günümüzdeki durumu gösteren yüzey örneklerinde saptanan değerler, günümüzden 4000 yıl öncesine ait fosil polen spektu-

1) "Hyrceanian" orman, Hazar Denizinin güneydoğusundaki step alanlarıyla bu alanları çevreleyen dağlık kesimin eteklerinde yer alır.

rumundaki yüzdelerden çok düşüktür. Zeytin polenlerinin bu yüksek oranına yol açan nedenin güney ve batı "Eu-Mediterranean" bölgelerden kuzeye, ya da Kara Deniz sahili boyunca meşçelerden polenlerin uzun mesafeli taşınması olabilir. İkinci olasılık gerçekçi görünmemektedir; çünkü kuzey sahilinden alınan döneme ait örneklerde *Olea* yüzdeleri çok düşüktür. Alçak kesimlerde, örneğin Melen Gölünde en yüksek *Olea* değeri % 0.5 bulunmuştur. Kızılırmak deltasında yer alan Tatlı Gölde zeytin ağacı poleni yok denecek kadar azdır ve bu, zeytinin oralarda tarih öncesi dönemlerde yetiştirilmediğini göstermektedir. Bu polenin, büyük bir bölümü alçak arazilerden oluşan batı Türkiye'den mi, ya da zeytinliklerin dar bir şerit halinde kıyı boyunca uzandığı güney sahillerinden mi kaynaklandığı sorusunun cevaplandırılması gerekir. Alçak kesimlerde, sadece içerilere doğru uzanan bazı akarsu vadilerinde zeytin ağaçları vardır. Abant, Yeniçağa, Kaz ve Ladik göllerindeki değerler, polen taşınmasının güneyden kuzeye doğru olduğunu gösteren bir eğilime sahiptir. Eğer zeytin poleni yüzlerce kilometreye varan uzun mesafeler boyunca taşınmışsa, otlamanın göstergesi olan polen tiplerinin de başka yerlerden buralara rüzgârlarla taşınıp gelmiş olup olamayacağı sorusunun da cevaplandırılması gerekir.

Polen diyagramlarında günümüzden aşağı yukarı 4000 yıl önce görülen ve insan etkisini ifade eden değişiklikleri, günümüzden yaklaşık 3200 yıl önce görülen daha belirgin bir palinolojik gelişme izlemektedir. Bu karakteristik değişiklik güneybatı Türkiye için daha önce belirlenmiş ve Beyşehir İşgali aşaması olarak adlandırılmıştır (Van ZEIST ve ark. 1975; BOTTEMA/WOLDRING 1984 (1986), 1990). Yukarıda açıklanan antropojen göstergelerden ayrı olarak, bu aşamayı *Juglans regia*, *Castanea sativa*, *Fraxinus ornus* ve *Platanus orientalis* karakterize etmektedir. Dikkati çeken bu polen kompozisyonu, yaklaşık olarak İ.Ö. 1629 yılında Santorini yanardağının patlamasının hemen ardından ortaya çıkmıştır (BOTTEMA/WOLDRING 1990). Beyşehir İşgali aşamasına tekabül eden peryot, Küçük Akgöl, Adatepe, Büyük Göl, Demiryurt Gölü ve Tuzla Gölü polen diyagramlarından ayrı olarak kuzey Türkiye diyagramlarında da mevcuttur.

Beyşehir İşgali aşamasının izleri diyagramlarda aynı derecede kuvvetli değildir. Alçak arazide yer alan Melen Gölü ve Tatlı Göl diyagramlarında bu aşama, Anadolu platosunun diğer yörelerine ait diyagramlardakine oranla çok zayıf görülmektedir. Bu aşamanın radyokarbon tarihlenmesi de her zaman aynı değildir ve birbiriyle ilgili polen diyagramlarının korelasyonu için tipik göstergeler kullanılmıştır. Zeytin poleninin hareketliliği, uzun mesafelerde korelasyonu olanaksız kılmaktadır.

Bu bakımdan, günümüzden yaklaşık 3200 yıl önce, Türkiye'nin çeşitli bölgelerindeki insan yerleşimleri konusunda bilinenleri dikkate almak yararlı olur. O sıralarda, Ankara'nın 160 km doğusunda ve Yozgat'ın 25 km kuzeyinde yer alan Hattuşaş, Hitit İmparatorluğunun başkentiydi. Hitit İmparatorluğunun -başkenti de dahil- bir bölümü, bu palinolojik etüdün kapsadığı alan içinde kalmaktadır. Bize Hititlerin çevrelerine etkisi konusunda bilgi verebilecek olan Tuzla ve Seyfe gölleri diyagramlarındaki kanıtlar maalesef yeterli değildir. Daha fazla bilgi verici nitelik taşıyan Kaz Gölü, Ladik Gölü ve Tatlı Göl örneklem alanları ise, Hititlerin kuzeyinde dağlarda yaşayan ve Kaska adıyla anılan bir topluluğun yaşadığı yörede bulunmaktadır. Bu kabileler, tarım hakkında bilgi içeren yazılı belge bırakmamışlardır. Oysa Hititlerde yazılı belgeler vardır. Her iki bölge içinde yazılı belgeler ve paleobotanik kanıtlar arasında bir bağlantı kurulması bu nedenle mümkün değildir. Hitit İmparatorluğunun etki alanı Pisidyca Göller Bölgesini de kapsıyordu. Bu kısımların vejetasyon tarihi Van Zeist ve ark. (1975) ve Bottema/Woldring (1984-1986) tarafından etüt edilmiştir ve Beyşehir İşgali aşamasını da içine almaktadır. Hititler, devletlerinin orta kesiminde aynı ölçüde bir tarımsal ilerleme sağlayamamış olabilirler; fakat Türkiye'nin güneybatısındaki gelişmelerden kuşkusuz haberleri vardı.

İ.Ö. 1200 dolayında Hitit İmparatorluğu çöktü. Bu çöküşün nedenleri konusunda çeşitli düşünceler vardır. Bazı yazarlar iklimin kuraklaşmasıyla besin yetersizliği ve açlık başgösterdiği-

ni ve bunun imparatorluğu çökerttiğini düşünmektedir. Aşağı yukarı aynı döneme rastlayan Asur/Babil İmparatorluğunun çöküşü konusunda da benzer açıklamalar vardır. Çivi yazılı belgelerde kuraklık nedeniyle tarımsal verimin azaldığı ve açlıkla karşı karşıya bulunduğu anlatılmaktadır. Ancak, bu hususu destekleyen bazı veriler, daha başka kanıtlarla çürütülmüştür (BOTTEMA 1993). Bittel (1983), Otten (1983), Klengel (1974) gibi bazı yazarlar, çeşitli güçlerin çöküşüne yol açan siyasal ve askeri nedenler ileri sürmüşlerdir. Kuraklık ise, imparatorlukların çöküşünü ya da kültürlerin yok oluşunu açıklamada arkeologlar tarafından sık sık kullanılmıştır. Gerçekten de açlık, bir toplumun varlığını sürdürebilmesi için sağlam bir temel oluşturmaz. Yine de açlık tarihte çok karşılaşılan bir olgudur ve özellikle ileri ve büyük toplumlar, iklim değişikliklerinin verdiği zararlardan önemli ölçüde etkilenmişlerdir. Bütün ülkeyi etkileyen açlık sorunu Fransa'yı 11.yüzyılda yirmialtı kez, 17.yüzyılda ise onaltı kez kasıp kavurmuştur (PONTING 1991).

Türkiye'nin kuzeyi ve ona bağlanan güneybatı Anadolu için İsa'dan önceki ikibin yıl boyunca vejetasyon tarihi hakkında bol miktarda kanıt bulunmaktadır. Van Zeist ve ark. (1975), Bottema/Woldring (1984 (1986)) gibi yayınlarda daha önce ifade edildiği üzere, nem (yağış) koşulları yaklaşık olarak İ.Ö. 1600'den İ.S. 400'e kadar iyileşmiştir. Beyşehir İşgali aşamasının hızla yaygınlaşması ve ormanın step içerilerine doğru ilerlemesi, Yakın Doğu kuraklık afetleriyle sarsılmış olsaydı gerçekleşmezdi.¹⁾

Beyşehir İşgali aşaması, polen analizlerinde yaklaşık İ.S.400 yıllarına kadar açıkça izlenebilmektedir. Bu tarihten sonra palinolojik kanıtlar zayıflamakta, hatta yok olmaktadır. Bu durum, insan etkisinin (insanın doğal bitki örtüsüne müdahalesinin) azalmasının göstergesi olabilir; fakat tarım sisteminin vejetasyon üzerinde farklı bir etki yapan ve sonuçta tamamen değişik bir polen kompozisyonunun ortaya çıkmasına neden olan yöntemlere doğru değişmiş olması da mümkündür.

Otlama, vejetasyonu etkiler ve koyun ve keçilerin yemediği kokulu *Labiatae* cins ve türlerinin hakim olduğu bir duruma getirebilir. Çobanlar böyle bir vejetasyonu sürüleri lehine değiştirmek için önlem alacak, örneğin kokulu otların hakim olduğu bitki örtüsünü yakacaktır.

Her hayvan türü belli bir yetişme ortamını belirgin biçimde tercih eder ve otlama ya da yaprak yeme şekli bakımından bir ölçüde birbirinden farklıdır. Ancak, otoburların ekolojik yelpazesi oldukça geniştir ve belli ölçüde bir üst üste binme (çakışma) doğal koşullarda bile söz konusudur. Hayvanlar mecbur bırakıldığı takdirde, daha da kısıtlı bir diyetle de uyum sağlarlar. Ekstrem bir örnek olmak üzere sığırları, atları, koyunları, domuzları ve kazları sadece *Lolium perenne*'nin bulunduğu bir mer'aya salıp burada beslenmelerini sağlamak mümkündür. Pratikte ise, hayvanlar belli durumlardan daima kaçınırlar. Örneğin keçiler ve bir dereceye kadar da koyunlar ıslak ve bataklık yerlerden uzak dururlar, çünkü böyle yerler çift tırnaklı küçükbaş hayvanlar için bazı hastalıkların kaynağıdır. Bu nedenle keçi ve koyunlar kuru vadileri ve dağ otlaklarını tercih ederler; özellikle keçiler insanların ulaşamadığı ve ot yiyen büyük hayvanların ise yeterince karın doyuramadığı kayalık yamaçlarda beslenmekten hoşlanırlar. Ancak, hem sığırların, hem de küçükbaş çift tırnaklıların birlikte otlayabildikleri yerler de vardır. Aynı şey nadas ve anız alanları için de söylenebilir.

Ürün yetiştirmek için işlenebilir araziye ihtiyaç vardır ve bu hem doğal vejetasyonu etkiler, hem de toprağın strüktürünü bozar. Yüzey açılır, sürülür, hattâ ilk zamanlarda altüst edilir. Toprağın durumu bu şekilde değişikliğe uğrayınca, bu yeni koşullardan yararlanan zararlı otlar ortaya çıkar. Gelişecek yabancı vejetasyon toprağın özelliklerine, iklim rejimine ve yetiştirilen tarım ürününün çeşidine bağlıdır. Bir tarım sisteminde gelişecek zararlı bitkilerin neler olacağını belirleyen başka bir faktör de nadasın uzunluğudur.

¹⁾ Bu konu, Bottema (1993)'te geniş şekilde irdelenmiştir.

Günümüzde Yakın Doğu'daki tarım alanlarında en fazla yabancı ot çeşidine yazın ve sonbaharda, harmanın kaldırılmasından sonra rastlanmakta ve bunlar çoğunlukla *Compositae* familyasına ait cins ve türlerden oluşmaktadır. Terkedilmiş tarım alanları, tarlaların ve yolların kenarları gibi toprağın en fazla zarar gördüğü yerlerde *Onopordon* ve *Scolymus* bulunabilir. *Centaurea solstitialis* ve *Centaurea iberica* da tarlalarda, bozuk arazilerde ve yol kenarlarında bulunabilmektedir.

Tarlaların içinde ise *Matricaria* türleri, *Inula* türleri ve *Xanthium* görülür. Bu kompozit bitkilerin tozlaşması böcekler vasıtasıyla gerçekleşmekte ve bunların günümüz polen yağışındaki payı tip başına %3-5 arasında bulunmaktadır. Daha yüksek yüzdelerin çeşitli ve çoğu kez kombine nedenleri vardır. Bottema ve Woldring'e (1990) göre bu nedenler şunlardır:

a- Kompozit bitki vejetasyon içinde çok sayıda bulunabilir ve böylece fazla miktarda polen üretebilir. Kompozit poleni (örneğin *Liguliflorae* polenleri), yüzey örneklerinde göl ve bataklıklardan alınan örneklerdekinden daha yüksek değerlere ulaşabilir; çünkü bitkiler örneğe çok yakında yetişmiş olabilir. Fakat bu durumda bile bunların yüzey örneklerindeki payı çok ender olarak %5'in üzerine çıkar.

b- Kompozit poleni diğer polen tiplerinden daha dayanıklıdır. Bu nedenle zaman içinde çeşitli nedenlerle sediment içindeki diğer polenler yok olduğu halde Kompozit polenleri kalır. Polen (sediment) karotlarının yazın kuruyan sığ göllerden alındığı yerlerde bu durumla karşılaşmaktadır. Kuruyan göldeki sediment okside olur ve sonuçta sediment içinde polen kalmaz.

c- Kompozit poleni açık alanlarda çok sıcak koşullar altında üretilmiş ve hava akımları nedeniyle polen yağışındaki konsantrasyonu artmıştır.

Bunlardan çıkarılabilecek sonuç, belirli Kompozit polen tiplerinin kültivasyonla (tarımla) -diyagramlarla görülen- birlikteliğinin yukarıdaki c şikkına dayandırılması gerektiğidir. Fazla miktarda bitkilerin yetiştiği ve bunların polenin sediment içerisindeki konsantrasyonuna meteorolojik / iklimik olayların yol açtığı kabul edilmelidir. Yüksek Kompozit poleni değerine bir doğal fenomen, örneğin çok açık step vejetasyonuna neden olan çok sıcak yazlara sahip şiddetli bir karasal iklim yol açmış olabilir. Bu durumda kompozit polen, tarımın göstergesi olamaz. Beyşehir İşgali aşaması, kompozit polende bir azalmanın yanı sıra insan faaliyetlerinin (doğal bitki örtüsüne müdahalesinin) açık göstergelerine de sahiptir. Bu durumda Kompozit poleninde, özellikle *Centaurea solstitialis* tipi polende görülen azalmanın iklimde meydana gelen bir değişikliklikle açıklanması gerekir. Bu açıklama, polen kayıtlarında bize ulaştığı şekliyle Beyşehir İşgali aşamasının, meyve bahçelerinin yaygınlaşmasına, hayvan otlatmanın etkisine ve nemin (yağışın) artmasına bir kanıt taşıdığını göstermektedir. Ne var ki polen kompozisyonu, tarım ürünleri konusunda fazla bilgi vermemektedir.

Kuzey Türkiye'deki polen örneklemelerinden elde edilen ve Beyşehir İşgali aşamasından sonraki insan etkinliklerini gösteren belirtiler zayıftır. Fakat bu zayıf haliyle bile bu belirtiler, tarımın temel öğelerinin hâlâ orada olduğunu gösterecek kadar önemlidir. Polen diyagramlarında antropojen göstergelerin zayıflamasına bakılırsa, İ.S. 400 yıllarında Anadolu'da da, o tarihler için Avrupa için kanıtlanmış bulunan nüfus hareketlerinin meydana gelmiş olduğu söylenebilir. Polen diyagramlarında, insan toplulukları açısından daha az elverişli olan kurak koşullarla açıklanabilecek bir değişiklik de vardır (BOTTEMA/WOLDRING 1990).

Daha yakın periyotta, son birkaç yüzyıl için Türkiye'ye ait diyagramların çoğunda çam polenlerinde önemli bir artış görülmektedir. Ancak arazide, bu kadar yüksek polen yüzdelerine yol açabilecek miktarlarda çam ormanı görülmemiştir. Herhalde çam ormanları son yüzyıllarda büyük ölçüde yok edilmiş olmalıdır. Örneğin Sivas'ta ormancılar, yörede yaşlıların hatırladığı geniş *Pinus nigra* ormanlarının varlığından söz etmektedir. Bu ormanlar yok edilmiş, ancak son zamanlarda yeni ağaçlandırmalar yapılmıştır.

Kurutulmamış bataklıklarda sediment oluşumunun ve polen yağışının bugüne kadar devam etmiş olması gerekir. Bu bakımından üst tabakanın polen içeriği özellikle ilgi çekicidir; fakat maalesef bu son yılların dökümantasyonu örnekleme zorlukları nedeniyle yapılamamıştır. Çoğunlukla örnekleme, en üstteki gevşek kısmın karottan düşmesi nedeniyle 30-60 cm'den başlamaktadır.

Bazı örneklerin yukarı tarafında çam poleni miktarı artmaktadır. Çam polenindeki bu artış çam ormanlarının artması ile bağlantılı olmadığına göre, bunun bütün diğer polenlerde insanın vejetasyonu tahribi ile ortaya çıkan aşırı azalmanın bir sonucu olması gerekir. Çeşitli orman tipleri çok azalmış ve sürekli keçi otlatması ve toprak erozyonu yüzünden gençleşmiştir. Otsu bitkilerin kapladığı açık alanlar çok büyük ölçüde artmış, fakat bu otsu bitkilerin polen üretimi, otların keçi ve koyunlar tarafından yenmesi nedeniyle çok azalmıştır. Bazı otsu bitki örtülerinde hayvanların yemediği türler baskın duruma gelmiştir. Fakat bunlar böcekler aracılığıyla döllenmiş türler olduğundan polen yağışında temsil edilmemektedir. Günümüzdeki yüzey örneklerinde çam poleni değerlerinin hakim durumda olmasının net açıklaması budur.

Anadolu'ya ait polen diyagramlarında çam poleni yüzdelerinin yüksek oluşu, Türkiye'deki araştırmaları sırasında Van Zeist ve arkadaşlarının da dikkati çekmiştir. Kuzey Türkiye'nin polen kayıtları aynı durum nedeniyle dikkatle gözden geçirilmiş ve bu inceleme hem eski (sub-fossil) kayıtların üst kısmından alınan örneklerde, hem de yüzey örneklerinde yapılmıştır. Polen karotlarının üst kısmından alınan örneklerin tarihlendirilmesi bir sorundur. Bunlar yukarıda açıklanan nedenlerle ender olarak çok yakın ya da bugünkü polen yağışını temsil ederler; bunların temsil ettikleri durum birkaç yüzyıl öncesine kadar geriye gidebilmektedir.

Tablo 1'de, her bir diyagramın üst örneğindeki çam poleni değeri ve aynı yerden alınan yüzey örneğindeki çam poleni yüzdesi gösterilmiştir.

Tablo 1: Çeşitli Örnekleme Alanlarında Üst Örnekteki Çam Poleni Değeri ve Aynı Yerden Alınan Yüzey Örneğindeki Çam Poleni Yüzdesi. Polen Toplamları Genellikle Aynı Tipleri Kapsamaktadır. (Bottema/Woldring/Aytuğ 1993/1994).

Örnekleme Alanı	Derinlik (cm)	Üst Örnek	Yüzey Örneği
Abant Gölü	60	51.3	69.2-61.2
Yeniçağa	5	88.0	44.8
Melen Gölü	60	20.5	17.1
Küçük Akgöl	50	7.5	32.3
Akgöl Adatepe	275	5.2	15.4
Seyfe Gölü	10	14.3	7.3
Tuzla Gölü	5	47.0	3.7
Kaz Gölü	30	31.8	10.6
Ladik Gölü	30	33.4	69.2
Demiryurt Gölü	1	78.0	23.3
Büyük Göl	10	20.9	23.3
Tatlı Göl	30	36.9	-

Bu tablodan, örneklerin en genç bölümünde çam poleni değerlerinin oldukça yüksek olabileceği sonucu çıkarılabilir. Sakarya bölgesinin alçak yörelerinde, Kızılırmak deltasında ve Ladik Gölü çevresindeki dağlarda, son dönemin hemen öncesinde (sub-recent) *Pinus* değerleri düşüktür. Daha yüksek dağlardan, Abant ve Yeniçağa'dan alınan örneklerde ise bu değerler yük-

sektir ve bu, yakın çevrede çamın yaygın olmasıyla açıklanabilir. Özellikle bugün çıplaklaşmış olan, ancak yakın zamanlara kadar çam ormanlarının bulunmuş olması gereken ya da pek uzak olmayan bir zamanda çam ormanı bulunduğu bilinen yerler ilgi çekicidir. Böyle yerler arasında yer alan tuzlu step göllerinden alınan örneklerden sağlanan bilgiler, bu ortamda polenlerin seçici bir bozulmaya uğraması nedeniyle güvenilir olmamaktadır. Bu durum Seyfe ve bir dereceye kadar Tuzla örneklerinde söz konusudur. Beklenmedik bir şekilde, buralardan alınan yüzey örneklerinde de çam poleni değerleri düşük çıkmıştır. Bu durumda Demiryurt Gölü ve Büyük Göl örneklerine yönelmek gerekmiştir. Bunlar birbirinden yaklaşık 20 km uzaklıktaki iki genç depozittir. Bunlar, yoğun bir tarımın yapıldığı Kızılırmak vadisinde yer almakta ve yüzey örneklerinde daha düşük yüzdeler olmasına karşılık yüksek *Pinus* poleni değerlerine sahip bulunmaktadır. Yüzey örnekleri, su kütleleri içinde depolanmış örneklerdekinden daha fazla lokal polen içerecektir. Her iki yerdeki yüksek çam poleni değerleri, çam polenin uzun mesafelere taşınmasıyla açıklanabilir; fakat Anadolu'nun bu kısımlarına uzaklardan taşınıp gelecek polenlerin mutlak sayısının diğer örneklemelerinde da fiilen aynı olduğunu gözden kaçırmamak gerekir. Görünürdeki yüksek *Pinus* poleni değerlerinin nedeni tarımın çok yaygın olduğu bu bölgelerde lokal polenin çok az olmasıdır.

Son birkaç yüzyılın karot örneklerinde karşılaşılan beklenmedik ölçüde yüksek çam poleni değerlerinin eskiden mevcut olan ve bu yüzyılın ortalarından bu yana tamamen yok edilen geniş çam ormanlarını temsil etmesi olasılığı zayıftır. Böyle alanların bugün ağaçsız olması ve buralarda yaygın şekilde tarım yapılması nedeniyle yüzey örneklerindeki son dönem (recent) polenleri, düşük lokal polen üretimini yansıtmaktadır.

3. SONUÇ

Kuzey Türkiye'nin vejetasyon tarihine ait bilgilerin kalite ve miktarı bir yerden diğerine değişmektedir. Çeşitli polen analizlerinin kapsadığı süre 14000 yıldan 1000 yıl ve daha azına kadar değişir. Bazı polen diyagramlarında boşluklar bulunmakta, diğer bazılarında polenlerin farklı bozulmasını gösteren kısımlar yer almaktadır.

En erken dönem Son Buzul Çağıdır ve bu dönem ancak birkaç örneklem alanında temsil edilmektedir. Daha genç dönemlere gelindikçe elde edilen bilgi artmaktadır. Son Buzul Çağı, kuzey dağlarından, Abant, Yeniçağa ve Ladik Gölü'nden alınan örneklerde temsil edilmektedir. Kanıt ve veriler, genellikle kuzeybatı Yunanistan ve Avrupa'da sağlananlarla uyum halindedir. Bu dönemde step koşulları hakimdir ve bunu *Artemisia*, *Ephedra* ve *Chenopodiaceae* polenlerinin varlığı göstermektedir.

Türkiye'nin çeşitli florası Son Buzul Çağının sonunda, fazlasıyla çeşitli doğal ortamlarda yaşama alanı bulmuştur. Vejetasyonun özellikle "Pleniglacial" in sert koşullarında sonra değişikliklere uğradığı kuşkusuzdur. Yetiştirme ortamı istekleri fazla olan bitkilerin ya da ağaçların bu dönemde bazı yerlere sığınarak varlıklarını sürdürebilmeleri için, bunların Anadolu'nun herhangi bir yerinde bulunuyor olmaları gerekir. Pratikte, tohum dağılması dikkate alındığında bu türlerin uzak yerlerden buralara göçüp gelmiş olmaları olasılık dışında tutulur.

Birçok bitki ve ağaç türlerinin tarihi hakkında bilgimiz yoktur; çünkü bunların poleni ya polen yağışında yer almamıştır, ya da bu polenler tür düzeyine kadar tanımlanamamaktadır. Örneğin Yunanistan'ın Pindus dağlarında son interglasyalde hâlâ görülen *Parrotia persica* gibi bir ağaç, Türkiye'nin kuzeyindeki dağlarda -Hazar Denizine kadar uzanan bir alanda- bulunmuş olmalıdır. Bu türün muhtemelen buzul çağının başlarında Türkiye'de nesli tükenmiş ve tür, varlığını sadece İran'ın Kolşik¹⁾ ormanında sürdürebilmiştir. Cevizin bir akrabası olan ve Kuzey

1) Bitki coğrafyası bakımından, Holoarktik Flora Bölgesinde yer alan Kafkas Alanının Karadeniz boyunca uzanan alçak yerleri Kolşik flora kesimi olarak ayrılmıştır. Bu kesim, kıyı boyunca Trabzon civarına kadar uzanır (İNANDIK 1969).

İran'ın yapraklı ormanlarında yetişen *Pterocarya*'ya ne olduğu pek açık değildir. Türkiye'den alınan örneklerde, hatta ülkenin bu ağacın eskiden de, şimdi de hiç bulunmadığı kesin olan bölgelerinden alınan örneklerde bile *Pterocarya*'nın polenleriyle karşılaşmaktadır. *Pterocarya fraxinifolia* Türkiye'de örneğin Adapazarı yakınında, Zonguldak çevresinde, Doğu Anadolu'da, Adana ve Gaziantep yöresinde çok lokal olarak bulunmaktadır (DAVIS 1982, cilt 7). *Cedrus libani* ve *Pterocarya fraxinifolia*, Mayer ve Aksoy (1986) tarafından relikt olarak tanımlanmaktadır. Palinolojik olarak *Pterocarya*, Kaz Gölünün yaklaşık günümüzden 2000 yıl öncesine ve daha yakın zamana ait bazı spektrumlarında temsil edilmektedir. Kaz Gölü, *Pterocarya*'nın bugünkü dağılım alanından çok içeridedir ve bu polenin Kaz Gölünde niçin bulunduğu açık değildir. Diğer örneklerin bu ağacın bugünkü dağılım alanına yakın olan çoğunda karakteristik polen bulunmamıştır ve *Pterocarya*'nın Holosen'de Türkiye'nin herhangi bir yerinde doğal olarak bulunup bulunmadığı kuşkuludur.

Son Buzul Çağı sırasında ağaç sayısının az olduğu, polen değerlerinden anlaşılmaktadır. Abant Gölü yöresinde kayının davranışı (BOTTEMA 1990), bize üst ağaç sınırının kayması hakkında bilgi vermektedir. Gölge ağacı olan kayının o dönemdeki üst sınırının yaklaşık 1300 m'de olduğu tahmin edilmektedir. Bu gösteriyor ki yetişme ortamı isteği daha fazla olan ağaç türleri, daha nemli olan daha yüksek yerlere doğru yayılarak Son Buzul Çağının kurak koşullarından kurtulamamıştır. Ayrıca yüksek kesimlerin daha soğuk olduğu da kuşkusuzdur. Bu nedenle, böyle ağaç türlerinin ya da otsu bitkilerin bu sert iklim koşullarında Kara Deniz'e daha yakın yerlerde varlıklarını sürdürmüş olmaları gerekir.

Huş (*Betula*) günümüzde Türkiye'de çoğunlukla 40° Doğu boylamının doğusunda bulunmaktadır. En batıdaki tespit, Erciyes Dağında, 36° Doğu boylamıdır. Bütün Türkiye'den alınan yüzey örnekleri, huş poleninin çoğunlukla Avrupa'dan rüzgârlarla taşınıp geldiğini ve özellikle yağışlar sırasında yere indiğini göstermektedir.

Son Buzul Çağı sırasında çok daha yüksek değerler bulunmuştur. Bu, *Betula* cinsinin o zamanlar kuzey Türkiye'nin batı kesiminde, Abant Gölünden Ladik Gölüne kadar yaygın olarak bulunduğunu göstermektedir. Son Buzul Çağı sırasında ve Holosen başlarında hava sıcaklığının yükselmesi, ağaç sınırının yukarıya doğru ilerlemesine neden olmuştur. Sonuçta göknar ve kayın bu kısımlarda huşu gölgede bırakmıştır. Fakat daha karasal bir iklime sahip olan Doğu Anadolu'nun daha yüksek dağlarında huş, hâlâ küçük meşcereler halinde büyüme olanağı bulmuştur. İklim değişikliklerinden ayrı olarak, daha sonraki aşamada evcil hayvanların otlatılmasının huş miktarını ciddi şekilde etkilemiş olması muhtemeldir. Bottema (1990), huşun Türkiye'deki tarihi konusunda ayrıntılı bilgiler vermektedir.

Buzul çağından sonra ormanın yaygınlaşması çoğunlukla düşey yönde olmuş, böylece dağları orman kaplamış ve güneye doğru da orman, stebi işgal etmiştir. Ağaç türlerinin çoğu, huş-taki gibi doğuya ya da batıya doğru hareket etmemiştir. Bu husus, bu çalışmada ele alınan alanın doğusunda bulunan *Picea orientalis* meşcerelerinden anlaşılmaktadır. Son 14 000 yıl içinde doğu ladini, *Abies nordmanniana* ve kayının bulunduğu kısımlara doğru kaymamış, bunun aksi de olmamıştır (BOTTEMA ve ark. 1993/1994(1995)).

Günümüzden yaklaşık 10 000 yıl ile 7 000 yıl öncesi arasındaki dönem Abant, Yeniçağa ve Ladik Göllerinden alınan örneklerde temsil edilmektedir. Bu örneklemeye yerleri sırasıyla 1 300 m, 976 m ve 800 m yükseltilerde bulunmaktadır. Holosen'in ilk üçbin yıllık dönemi, ormanların gelişmesi açısından, bir önceki Son Buzul Çağı sonlarından daha elverişli koşullara sahiptir. Başlangıçta, Abant Gölünün bulunduğu yükseltide huş ormanının yerini *Acer* gibi öncü türler alır, fakat kısa sürede göknar hakim duruma geçer. Abant ve Yeniçağa arasındaki mesafe sadece 70 km kadardır ve bu, Abant ve Ladik polen örnekleri arasındaki benzerliği açıklar. Abant ve Ladik yörelerinde topraklar benzer özellikte olmalarına rağmen (STRAUB 1988), orman vejetasyonu farklıdır. Çünkü Ladik yöresinde *Abies* bulunmamaktadır.

Orta Karadeniz dağlarının bugünkü vejetasyonu, Mayer ve Aksoy (1986) tarafından şematik bir çizimle gösterilmiştir. *Fagus orientalis* günümüzde çok yaygındır, fakat günümüzden 10 000 - 7 000 yıl önceki dönemde kayın her iki yörede (Abant ve Ladik Gölü çevresinde) de önemli sayılmayacak kadar azdır. *Abies*, Abant yakınında ve Yeniçağa'da bulunmaktaydı, fakat Ladik yöresi *Artemisia* ve *Chenopodiaceae* ile, yaprağını döken meşe ve gürgen (*Carpinus orientalis*) gibi türlerin bulunduğu daha stepik bir karaktere sahiptir. Bugün Ladik, Abant-Yeniçağa yöresinden daha fazla yağış almaktadır ve sıcaklık daha yüksektir. Evapotranspirasyon farkları, farklı vejetasyonu açıklayabilir.

Günümüzden 7 000 yıl öncesinden sonraki binyıllarla karşılaştırıldığında, muhtemelen bol miktarda boylu ardıç (*Juniperus excelsa*) vardı. *Cupressaceae* familyasının poleni tür düzeyinde tanımlanamamaktadır; fakat polen kayıtlarında boylu türler, boysuz akrabalarında daha iyi temsil edilmektedir. Yapraklı türlerden *Carpinus betulus* ve *Corylus*, sahil dağlarında çok sayıda mevcuttu, fakat Kaz Gölü yöresinde bu türlerin ortadan kalkmış olması muhtemeldir.

Günümüzden 7 000 - 4 000 yıl önceki dönem Abant Gölü, Yeniçağa Gölü, Kaz Gölü, Ladik Gölü sediment örneklerinde mevcuttur. Genel polen durumu, kuzey Türkiye'de *Pinus*'un hakim olduğu oldukça stabil bir orman bulunduğunu göstermektedir. Çeşitli diyagramlardaki polen yüzdelere göre, çam ormanlarının en çok orta yükseltilerde yaygın olduğu anlaşılmaktadır. Çam poleni yüzdeleri yaklaşık olarak Abant'ta % 20, Yeniçağa'da % 45, Ladik'te % 65, Kaz Gölünde % 70-80, sahildeki Tatlı Gölde % 40 kadardır.

4 000 yıl öncesinden bugüne kadar polen kompozisyonu stabil değildir ve tek tip kompozisyon saptamak fazlasıyla zordur. İnsan müdahalesi, vejetasyon süksesyonu ve iklim bir rol oynamış olabilir, fakat bunlardan herbirinin etkisini ayırarak belirlemek zordur. Yukarıdaki örneklerde Melen ve Küçük Akgöl örnekleri de eklenebilir. Çeşitli eğrilerdeki davranış farklılığı dikkate alınırsa, lokal etkilerin rol oynamış olduğu söylenebilir. Eğer herhangi bir iklim değişikliği çok önemli bir etki yapmış olsaydı, bu etkinin diyagramlarda eş zamanlı olarak görülmesi gerekirdi. Kuzeybatı Avrupa'nın bilinen tarihi iklim kayıtlarını göz önüne alırsak, Abant Gölünün günümüzden 880 yıl önce bir değişiklik göstermesi beklenir. O tarihte Avrupa'da Orta Çağın ılık dönemi sona ermiş, tarım ve ekonomide çöküş başlamıştır. Abant bu sinyalleri çoğunlukla uzun mesafelerden taşınıp gelen polenlerle almıştır; çünkü lokal halktan tarımla ilgilenenlerin sayısı çok azdır. 125 m yükseltideki Melen'den alınan örneklerde, 880 yıl öncesine ait seviyedeki polen yüzdesinde herhangi bir değişiklik görülmemektedir. Buradan çıkarılabilecek sonuç şudur: Herhangi bir iklim değişikliğinin etkisini, insan etkileri ve bunu izleyen sekonder vejetasyonun etkileri bastırmıştır.

KAYNAKLAR

- ARONSON, K.A 1991: *Forest Reindeer Herding A.D. 1-1800. Archaeology and Environment 10, University of Umeå, Sweden.*
- AYTUĞ, B.; GÖRCELİOĞLU, E. 1993: *Anadolu Bitki Örtüsünün Geç Kvarterner'deki Gelişimi. İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri B, Cilt 43, Sayı 3-4, İstanbul.*
- BITTEL, K. 1983: *Die archäologische Situation in Kleinasien um 1200 v.Chr. und während der nachfolgenden vier Jahrhunderte. (S Deger-Jalotzky (Hrsg.): Griechenland, die Ägäis und die Levante während der "Dark Ages" vom 12. bis zum 9.Jh.v.Chr.), Verlag der Österreichischen Akademie der Wissenschaften, Wien.*
- BOTTEMA, S.; WOLDRING, H. 1984(1986): *Late Quaternary Vegetation and Climate of Southwestern Turkey, Part II. Palaeohistoria 26, 123-140.*

- BOTTEMA, S.; WOLDRING, H. 1990: *Antropogenic Indicators in the Pollen Record of the Eastern Mediterranean*. (S.Botteima, G. Entjes-Nieborg, W. van Zeist (eds.): *Man's Role in the Shaping of the Eastern Mediterranean Landscape*), Balkema, Rotterdam, 231-264.
- BOTTEMA, S. 1990: *Notes on the History of Genus Betula in Turkey During Late Quaternary*. *Ecologia Mediterranea* 16, 145-150.
- BOTTEMA, S. 1992/a: *Cereal-type Pollen in the Near East as Indicators of Wild or Domestic Crops*. (P.C.Anderson (ed.): *Préhistoire de l'agriculture*), Monographie du C.R.A. 6, 95-106.
- BOTTEMA, S. 1992/b: *Prehistoric Cereal Gathering and Farming in the Near East-The Pollen Evidence*. *Review of Palaeobotany and Palynology* 73, 21-34.
- BOTTEMA, S. 1993: *East is East and West is West ?* Rijksuniversiteit Leiden.
- BOTTEMA, S.; WOLDRING, H.; AYTUĞ, B. 1993/1994 (1995): *Late Quarternary Vegetation History of Northern Turkey*. *Palaeohistoria* 35/36, 13-72.
- DAVIS, P.H. (Ed.) 1982: *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*. 7th Vol., Edinburgh University Press, Edinburgh.
- İNANDIK, H. 1969: *Bitkiler Coğrafyası*. İ.Ü. Coğrafya Enstitüsü Yayınları No.930-32, İstanbul.
- İZBIRAK, R. 1992: *Coğrafya Terimleri Sözlüğü*. Milli Eğitim Bakanlığı Öğretmen Kitapları Dizisi:157, İstanbul.
- KLENGEL, H. 1974: *"Hungerjahre" in Hatti*. *Altorientalische Forschungen* 1, 166-174.
- KÖHLER-ROLLEFSON, I.; ROLLEFSON, G.O. 1990: *The Impact of Neolithic Subsistence Strategies on Environment*. (S.Botteima, G. Entjes-Nieborg, W. van Zeist (eds.): *Man's Role in the Shaping of the Eastern Mediterranean Landscape*), Balkema, Rotterdam, 3-14.
- MAYER, H.; AKSOY, H. 1986: *Wälder der Türkei*. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.
- OTTEN, H. 1983: *Die letzte Phase des Hettitischen Grossreiches nach den Texten*. (S.Değert-Jalotzky (Hrsg.): *Griechenland, die Ägäis und die Levante während der "Dark Ages" vom 12. bis zum 9.Jh.v.Chr.*), 13-24, Verlag der Österreichischen Akademie der Wissenschaften, Wien.
- PONTING, C. 1991: *A Green History of the World*. Penguin Books, London.
- STRAUB, R. 1988: *Soil Map of the Middle East*. Dr.Ludwig Reichert, Wiesbaden.
- ZEIST, W. VAN; TIMMERS, R. W.; BOTTEMA, S. 1968(1970): *Studies of Modern and Holocene Pollen Precipitation in Southeastern Turkey*. *Palaeohistoria* 14, 19-39.
- ZEIST, W. VAN; WOLDRING, H. ; STAPERT, D. 1975: *Late Quarternary Vegetation and Climate of South-Western Turkey*. *Palaeohistoria* 17, 53-143.
- ZEIST, W. VAN; WOLDRING, H. 1978: *A Postglacial Pollen Diagram From Lake Van in East Anatolia*. *Review of Palaeobotany and Palynology* 26, 249-276.