

Van Gölü Geç Holosen Polenleri

Late Holocene Pollen Grains of Lake Van

GÜLDEM KAPLAN*

Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 65080 Van

Geliş (received) : 28 Eylül (September) 2012

Kabul (accepted) : 18 Aralık (December) 2012

ÖZ

Bu çalışma, Geç Holosen boyunca Van Gölü çevresinde hakim olan step-orman vejetasyonuna ait polenlerin sınıflamasını içermektedir. Geç Holosen ılıman karışık orman vejetasyonu yaprak döken ve herdem yeşil *Quercus*, *Fraxinus*, *Ulmus*, *Carpinus*, *Corylus*, *Juglans* ve *Vitis* gibi odunsu bitkilerden oluşmaktadır. Step vejetasyonu ise çoğunlukla açık alan step elementleri olan *Artemisia*, *Chenopodiaceae*, *Compositae* (*Ligulifloreae*-tip ve *Tubulifloreae*-tip), *Apiaceae*, *Caryophyllaceae*, *Rubiaceae*, *Plantago*, *Centaurea*, *Brassicaceae* ve *Poaceae* ile temsil edilmektedir. Özellikle step alanlarında, Geç Holosen sonlarında bol miktardaki *Cerealia* (ceral-tahıl) varlığı step alanlarının bitki örtüsü gelişiminde insan etkisinin varlığına işaret etmektedir. Tanımlanan polenler morfolojik özelliklerine göre; 1. *Vesiculate* 2. *Poliplicate* 3. *Inaperturate* 4. *Monoporate* 5. *Monocolpate* 6. *Tricolpate* 7. *Triporate* 8. *Tricolporate* 9. *Stephanocolpate* 10. *Stephanoporate* 11. *Periporate* ve 12. *Fenestrate* olmak üzere 12 grupta sınıflandırılmış ve botanik olarak adlandırılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Geç Holosen, Paleovejetasyon, Polen sınıflaması, Van Gölü

ABSTRACT

This study includes the classification of pollen grains belonging to steppe-forest vegetation prevailing surrounding of Lake Van during the Late Holocene. Late Holocene temperate mixed forest vegetation consists of woody plants such as evergreen and deciduous Quercus, Fraxinus, Ulmus, Carpinus, Corylus, Juglans and Vitis. Steppe vegetation is characterized by open vegetation steppe elements such as Artemisia, Chenopodiaceae, Compositae (Ligulifloreae-type and Tubulifloreae-type), Apiaceae, Caryophyllaceae, Rubiaceae, Plantago, Centaurea, Brassicaceae and Poaceae. Abundantly presence of cereal pollen grains (Cerealia) at the end of Late Holocene indicates human impact on plant cover development especially in open lowlands. Pollen grains have been classified according to morphological features ; 1. Vesiculate 2. Poliplicate 3. Inaperturate 4. Monoporate 5. Monocolpate 6. Tricolpate 7. Triporate 8. Tricolporate 9. Stephanocolpate 10. Stephanoporate 11. Periporate and 12. Fenestrate. Their botanical affinities have been referred

Keywords: Late Holocene, Lake Van, Paleovegetation, Pollen classification

GİRİŞ

Fosil polen analizleri yapılırken temel alınan özellik polenlerin morfolojik özellikleridir. Bazı bitkilerin nesillerinin tükenmiş olması polen ve spor tanımlamalarında yapay sınıflandırmaların ortaya çıkışına neden olmuştur. Yapay sınıflandırmada kullanılan adlamalar Kuvaterner öncesinde sıklıkla kullanılmıştır. Polen sınıflamaları ilk olarak 1933 yılında A.C. İbrahim tarafından gerçekleştirilmiştir (İbrahim, 1933). Daha sonra 1935 yılında Raistrick sporomorfaları A'dan G'ye kadar giden ve A₁, A₂ gibi alt gruplara bölünen 7 gruba ayırmıştır (Akyol, 1978). Ardından Nau-mova (1937), Thomson ve Pflug (1953), Potonié ve Kremp (1956), Corsin vd. (1962) Tersiyer polenleri için sınıflamalar geliştirmişlerdir.

Kuvaterner palinolojisi için kullanılan sınıflamada ise, polenler morfolojik özellikleri temel alınarak sınıflandırılıp en yakın botanik bağlılıklarının olduğu bitki isimleri ile anılmaktadır. Kuvaterner'de Wodehouse (1935), Erdman (1943), Faegri ve Iversen (1989), Moore vd. (1991) ve Beug (2004) sınıflamaları sıklıkla kullanılmaktadır. Bu sınıflamalarda polen açıklık sayısı ve konumu dikkate alınmaktadır. Bu sınıflamalar kapsamında kullanılan "tip" tanımı Birks (1973)'e göre -üç veya daha fazla taksa tarafından üretilen- bir polenin morfolojik sınıflamasıdır. Bir fosil polen tipi aynı türde polen üreten güncel ve yerel bir takson ile ilişkilendirilemez. Bu nedenle bir fosil polen tipi bir taksonun poleni olarak değil de derlenmiş sınırlı morfolojik özelliklerle tanımlanmalıdır (Joosten ve Klerk, 2002).

Botanik adlama kurallarına göre adlandırılmış polenler en yakın yaşayan bitki taksonlarının yaşam koşulları göz önünde bulundurularak paleovejetasyon yapılandırmasında kullanılmaktadır (Prentice vd., 1996; Tarasov vd., 1998). Çalışma alanında ve yakın çevresinde günümüzden önce (GÖ) 20.000 yıldan bugüne bazı vejetasyon değişimleri tanımlanmıştır. Kaplan ve Örcen (2011), polen analizinde Van Gölü çökelleri için GÖ 4000 yıllık süreçte üç polen zonu ayırt etmiş, bu zonları step ve antropojenik step olarak tanımlamıştır. Wick vd. (2003), GÖ 12.700-8.250 yılları arasında step, çöl-step, aşırı kurak çöl benzeri koşullar, GÖ 6950-3950 yılları arasında orman-step vejetasyonunda maksimum yayılım tanımlamıştır. Litt vd. (2009), GÖ 20.000-14.500

yılları arasında Van Gölü çevresinde Chenopodiaceae ve *Artemisia* cinsine ait taksonların yoğunlukta olduğu soğuk ve yarı-çöl bir step vejetasyonu tanımlamışlardır. Ayrıca Holosen başlangıcıyla beraber nem oranında belirgin bir artış ile *Artemisia*-Chenopodiaceae steplerinin yerini otsul steplere bıraktığını belirtmişlerdir. Bu çalışmanın amacı, Üst Holosen'de çökelmiş tortullardaki polenlerin oluşturduğu vejetasyon tipini tanımlamak (biyom bazında sınıflandırmak) ve vejetasyonu oluşturan polenleri sınıflandırmaktır. Bu çalışmanın sınıflama ve tanımlama konusunda araştırmacılara katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

MATERYAL ve YÖNTEM

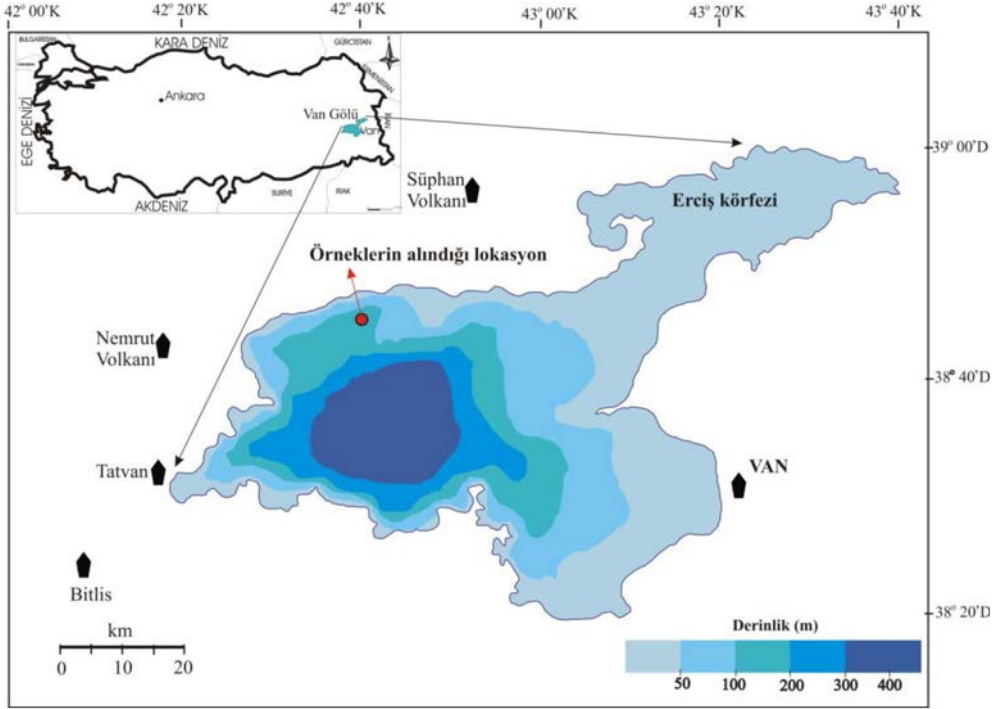
Örnekler 2004 yılında Kullenberg piston sondajlama (Kelts vd., 1986) yöntemi ile Van Gölü'nden alınmıştır (Şekil 1).

Karotlardan örnek alma ve hazırlama çalışmalarının tamamı ve palinolojik çalışmaların bir bölümü Bonn Üniversitesi Paleontoloji Enstitüsü'nde (Almanya) gerçekleştirilmiştir. Polen analizi yapmak için alınan örnekler (Şekil 2), Faegri ve Iversen (1989) tarafından tanımlanan, polen analizlerinde standart olarak kullanılan ve uluslararası geçerliliği olan asetoliz yöntemine göre hazırlanmıştır. Örnekler sırasıyla, %10'luk hidroklorik asit ve %10'luk potasyum hidroksit ile işleme tabi tutulduktan sonra kalan malzeme 200 mikronluk elekten süzüldü. Ardından %40'luk hidroklorik asit ve sonra %10'luk hidroklorik asit ile yıkandı. Daha sonra, % 96'luk sülfürik asit ve % 99'luk asetik asit anhidrit karıştırılarak asetoliz sıvısı hazırlandı ve örnekler bu sıvı ile yıkandı. Son olarak örnekler 10 mikron ultrasonik elekten geçirildi. Polen fotoğrafları TPAO (Türkiye Petrolleri Anonim Ortaklığı) araştırma dairesinden yararlanılarak dijital ortama aktarılıp levhalar oluşturulmuştur.

SONUÇLAR ve TARTIŞMA

Polen sınıflandırması

Step-orman vejetasyonunu oluşturan polen tanımlamaları için Wodehouse (1935), Erdman (1943), Faegri ve Iversen (1989), Moore vd.



Şekil 1. Çalışma alanı (Litt vd. 2009'dan düzenlenerek alınmıştır).
Figure 1. Study area (modified after Litt et al., 2009)

(1991) ve Beug (2004) polen tanımlamaları, levhaları ve çizimlerinden yararlanılmıştır. Polenler tanımlanırken herhangi bir takson mertebesinde sınıflandırılma yapılmamış ancak Faegri ve Iversen (1989), sınıflaması temel alınarak morfolojik özelliklerine göre; 1. Vesiculate 2. Polyplicate 3. Inaperturate 4. Monoporate 5. Monocolpate 6. Tricolpate 7. Triporate 8. Tricolporate 9. Stephanocolpate 10. Stephanoporate 11. Periporate ve 12. Fenestrate olmak üzere gruplandırılmıştır. Her grup içinde yer alan polen isimleri alfabetik olarak sıralanmıştır.

1. Vesiculate (Saklat veya Hava Keseli) polen

Bu gruba dahil olan polenler bir gövde ile bu gövdeye bağlı iki veya 3 ayrı hava kesesinden oluşmaktadır (Faegri ve Iversen, 1989). Hava keseli polenlerin ayrımı için gövde ve sakkuslar üzerindeki süs yapıları (reticulat, rugulat, psilat, granulat gibi), hava keseleri ile gövde arasındaki bağlantı durumu (gövde ile sakkuslar arasındaki dereceli ve/veya keskin geçiş, lep-

toma gibi özellikler), saccus şekli (yarı küresel, küresel), saccus-gövde büyüklük oranı, eksinin proksimal kısmındaki kalınlık gibi özellikler kullanılmaktadır.

Pinus sp. (Levha 1, Şekil 1-9)

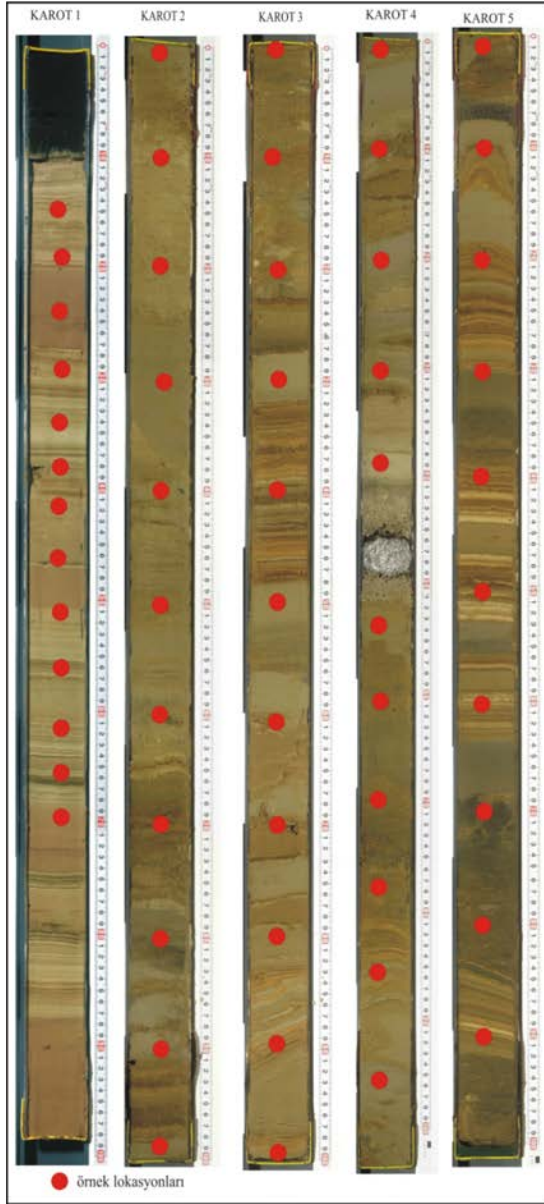
2. Polyplicate polen

Belirgin açıklığı olmayan ancak meridyonel kanal ve sırtlara sahip polenler poliplikat polen olarak adlandırılmıştır (Faegri ve Iversen, 1989). Meridyonel kanallar 10'dan fazla veya daha az olabilmektedir. Bu grup içinde temel alınan ayırım, kanalların dallanmalı yapı gösterip göstermediklerine göre yapılmaktadır. Bu çalışma kapsamında poliplikat polenlere ait olan 3 adet takson ayırt edilmiştir:

Ephedra sp.

Ephedra distachya-tip

Ephedra fragilis-tip



Şekil 2. Karotlardaki örnek lokasyonları.
Figure 2. Sample location on cores.

3. Inaperturate polen

Porus veya kolpa gibi belirgin bir açıklığı olmayan polenler inaperturat polen olarak tanımlanır. Bu grupta yer alan polenler süs yapıları (reticulate, echinate, scabrate, psilate gibi), boyutları, eksin kalınlıkları, lumina çapı ve papillanın varlığı gibi özellikler ile ayırt edilmektedirler.

Juniperus sp.

Populus sp.

4. Monoporate polen

Bu gruba ait polenler tek bir porusa sahiptir. Monoporat polenler porus özellikleri (anulus varlığı-yokluğu ve çapı), polen boyutu, eksin süsleri (retikülat, psilat, scabrat gibi) dikkate alınarak ayırt edilmektedirler. Bu çalışma kapsamında monoporat 3 takson tanımlanmıştır.

Sparganium sp. (Levha 2, Şekil 1,2)

Poaceae (Levha 2, Şekil 3-15)

Cerealia-tip (Levha 2, Şekil 16-27)

5. Monocolpate polen

Bir colpaya sahip polenleri içeren polen grubudur. Polen boyutları, eksin üzerindeki süs yapıları (reticulate, psilate gibi) polen boyutları ve şekli (oval, karemsi gibi), kolpa şekli gibi özelliklere göre ayırt edilmektedirler.

Sisyrinchium sp.

6. Tricolpate polen

Üç kolpaya sahip olan polenler tricolpat polen olarak adlandırılmaktadır. Tricolpat polenler boyutları, eksin kalınlığı (bazı polenlerde eksin kalınlığı kutuplarda incelleme veya kalınlaşma gösterebilmektedir), eksin üzerindeki süs yapıları (striate, psilate, reticulate, scabrate, echinate gibi), süs yapılarında gözlenen farklılıklar (echinate olanlarda spines uzunluğu, reticulate olanlarda murus ve lumina özellikleri, striate olanlarda enlem veya boylam yönünde gelişen striate yapı gibi özellikler) temel alınarak polenler ayırt edilmektedir.

Fraxinus sp. (Levha 5, Şekil 1-4)

Olea sp. (Levha 5, Şekil 5-8)

Quercus sp. (Levha 3, Şekil 1-23)

Ranunculus acris tip. (Levha 3, Şekil 37-41)

Salix sp. (Levha 5, Şekil 9-11)

7. Triporate polen

Üç porusa sahip olan polenler bu grubu oluşturur. Üç porusa sahip polenleri birbirlerinden ayırt etmek için; porusların polen üzerinde ko-

nuşlandığı bölge (ekvatorial düzlem gibi), vestibulumun varlığı, şekli ve büyüklüğü, polen üzerindeki süs yapısı ve polenin boyutları gibi özelliklerinden yararlanılmaktadır. Bu çalışma kapsamında triporat polenlere ait 3 takson ayırt edilmiştir;

Betula sp. (Levha 6, Şekil 15-20)

Corylus sp. (Levha 6, Şekil 21,22)

Scabiosa sp. (Levha 6, Şekil 13,14)

8. Tricolporate polen

Üç adet porus ve üç adet kolpaya sahip olan polen grubudur. Bu gruba dahil polenlerin ayırt edilmesi için polen şekli (dikdörtgenimsi, oval, kemik şekilli gibi) ve boyutu, porus şekli (yuvarlak, oval, ekvatorial olarak uzamış gibi) ve büyüklüğü, kolpa şekli ve büyüklüğü, eksin üzerindeki süs yapısı (reticulate, striate, echinate, verrucate, baculate gibi) ve kutupsal veya ekvatorial düzlemde eksinde gözlenen kalınlaşma ve incelme gibi özelliklerden yararlanılmaktadır.

Apiaceae (Levha 4, Şekil 31,40)

Artemisia sp. (Levha 4, Şekil 1-9)

Centaurea solstitialis-tip (Levha 4, Şekil 14-18)

Helianthemum sp. (Levha4, Şekil 41-46)

Polygonum aviculare-tip (Levha 4, Şekil 10-13)

Sanguisorba minor (Levha 3, Şekil 37-41)

Compositae Tubuliflorae-tip (Levha 4, Şekil 19-30)

Vitis sp. (Levha 5, Şekil 17-19)

9. Stephanocolpate polen

Bu gruba dahil polenlerdeki açıklık sayısı (kolpa) 3'den fazladır ve boylam yönünde gelişmiştir. Polen boyutları, süs yapıları, kolpa sayıları gibi özellikler polen grubu içerisinde ayırım yapmak için kullanılan özelliklerdir.

Mentha-tip (Levha 6, Şekil 7-10)

Rubiaceae (Levha 6, Şekil 1-6)

Salvia-tip (Levha 6, Şekil 11,12)

10. Stephanoporate polen

Bu gruba dahil polenlerdeki açıklık sayısı (porus) 3'den fazladır ve dairesel olarak ekvatorial kuşak üzerinde bulunmaktadır. Grup içerisindeki ayırım poruslarda gözlenen anulus, vestibulum gibi özelliklerin varlığı ve yokluğu ile poruslar arasında gözlenen yapılar, polen şekli (küresel, köşeli gibi) ve boyutu, eksin kalınlığı ve süs yapısı (rugulat, psilat, reticulat gibi) gibi özelliklere göre yapılmaktadır.

Alnus sp. (Levha 6, Şekil 25-31)

Cannabis-tip (Levha 8, Şekil 11,12)

Carpinus sp. (Levha 6, Şekil 23,24)

Juglans sp. (Levha 7, Şekil 1-8)

Ulmus sp. (Levha 6, Şekil 32)

11. Periporat polen

Bu gruba dahil polenlerdeki açıklık sayısı (porus) 3'den fazladır ve poruslar düzenli bir şekilde polen yüzeyine yayılmıştır. Porus özellikleri (porus büyüklüğü, anulus varlığı veya yokluğu, porusun içeriye çökük yapısı gibi), eksin üzerinde gözlenen süs yapısı (scabrate, echinate, verrucate, scabrate gibi), polen boyutu gibi özellikler kullanılarak periporat polenler ayırt edilmektedir.

Caryophyllaceae (Levha 7, Şekil 25-31)

Chenopodiaceae (Levha 8, Şekil 13-27)

Plantago lanceolata (Levha 7, Şekil 14-17)

12. Fenestrate polen

Karışık geometrik düzende lacunae sahip polenlerdir . Eksin üzerindeki süs yapıları (echinate, psilate gibi), polen şekli ve boyutu, lacunae boyutu gibi özellikler ile polenler içerisinde ayırım yapmak olanaklıdır.

Ligulifloreae-tip (Levha 8, Şekil 28-36)

Geç Holosen Paleovejetasyonu

Van Gölü'nden elde edilen polenlere göre Geç Holosen süresince göl çevresinde genel olarak step vejetasyonu hakimdir (Kaplan ve Heumann, 2010; Kaplan ve Örgen, 2011).

Bu çalışmada step vejetasyonunun yanı sıra florayı oluşturan odunsuların oluşturduğu ormana ait paleovejetasyon tanımlaması yapılmıştır. Tanımlanan odunsu polen verilerine göre, Geç Holosen süresince ormanlık alanı oluşturan ana eleman yaprak dökken ve herdem yeşil *Quercus*'dur. *Fraxinus*, *Ulmus*, *Carpinus*, *Corylus*, *Juglans*, *Vitis*, *Betula* ve *Alnus* düşük oranda gözlenen diğer odunsulardır. Tarasov vd. (1998) biyom sınıflaması kullanılarak tanımlanan bu polenlerin oluşturduğu vejetasyon tipinin ılıman karışık orman olduğu belirlenmiştir.

Geç Holosen süresince step alanları çoğunlukla Compositeae (*Artemisia*, Ligulifloreae-tip, Tubulifloreae-tip) Chenopodiaceae, Apiaceae, Poaceae, Caryophyllaceae ile karakterize edilmektedir. Bu taksonlar Van Gölü çevresinde yer yer halofitik vejetasyon (Chenopodiaceae, Caryophyllaceae), sulak alan (Poaceae, Cyperaceae, *Sparganium*), kumul vejetasyonu (*Ephedra distachya*) ve alpinik (Poaceae, *Plantago*, *Rumex*) bölgede yer almışlardır.

Kaynaklar

- Akyol, E., 1978. Palinoloji Ders Notları. Ege Üniversitesi Yer Bilimleri Fakültesi Yayınları, İzmir.
- Beug, H. J., 2004. Leitfaden der Pollenbestimmung. Germany, 542 s.
- Birks, H.J.B., 1973. Past and Present Vegetation of the Isle of Skye: a Palaeoecological Study. Cambridge University Press, Cambridge.
- Corsin, P. M., Cayette, J., Danze, J., and Laveine, J. P., 1962, Classification des spores et des pollen du Carbonifere au Lias. C. R. Academy Sciences. France, 25: 3062-3065.
- Erdtman, G., 1943. An Introduction to Pollen Analysis. USA. Chronica Botanica Company. 238 s.
- Faegri, K., and Iversen, J., 1989. Textbook of pollen analysis. 4th edition. John Wiley & Sons Norway. 328 s.
- İbrahim, A. C., 1933. Sporenformen des Aegirhorizontes des Ruhrreviers, Dissertation *Technische*, Berlin, 47 pp.
- Joosten, H., and Klerk, P., 2002. What's in a name? Some thoughts on pollen classification, identification, and nomenclature in Quaternary palynology. Review of Palaeobotany and Palynology, (122), 29-45.
- Kaplan, G., ve Heumann, G., 2010. Pollen profile of the last 1000 years of Lake Van Northern Basin: Preliminary results. Journal of the Institute of Natural and Applied Sciences 15 (2), 115e120.
- Kaplan, G., ve Örcen, S., 2011. Van Gölü Kuzey Havzasının Geç Holosen Paleoflorası. Yerbilimleri, Hacettepe Üniversitesi Yerbilimleri Araştırma ve Uygulama Merkezi Bülteni. 32(2), 139-150.
- Kelts, K., Briegel, U., Ghilardi, K., and Hsu, K., 1986. The limnogeology-ETH coring system. Aquatic Sciences – Research Across Boundaries 48, 104-115.
- Litt, T., Krastel, S., Sturm, M., Kipfer, R., Örcen, S., Heumann, G., Franz, S. O., Ülgen, U., and B., Niessen, F., 2009. 'PALEO-VAN', International Continental Scientific Drilling Program (ICDP): site survey results and perspectives. Quaternary Science Reviews (28), 1555-1567.
- Moore, P. D., Webb, J. A. and Collinson, M. E., 1991. Pollen analysis. 2nd edition.
- Naumova, S. N., 1937. Spores and Pollen from the USSR, International Geology Congress., 17 (1): 353-364.
- Potonié, R., and Kremp, G., 1956. Die Gattungen der paläozoischen Spores dispersae und ihre Stratigraphie, *Geologisches Jahrbuch*, 69: 111-194.
- Prentice, I. C., Guiot, J., Huntley, B., Jolly, D., and 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,

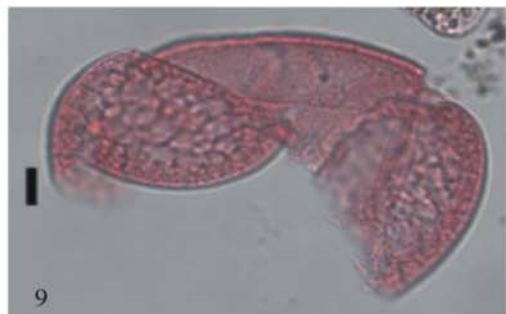
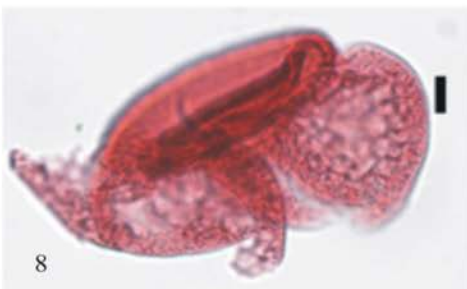
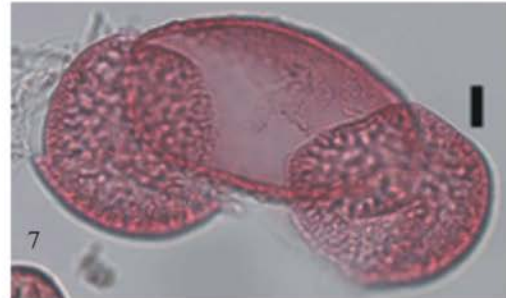
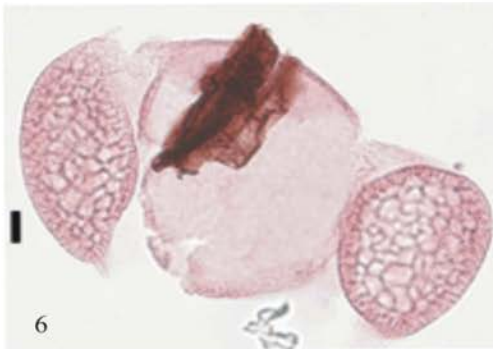
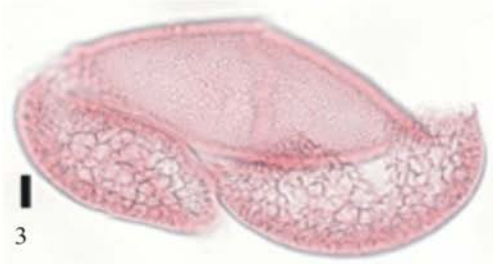
- L. V., Glebov, F. Z., Guiot, J., Gunova, V. S., Harrison, S. P., Jolly, D., Khomutova, V. I., Kvavadze, E. V., Osipova, I. M., Panova, N. K., Prentice, I. C., Saarse, L., Sevastyanov, D. V., Volkova, V. S., and Zernitskaya, V. P., 1998. Present-day and mid-Holocene biomes reconstructed from pollen and plant macrofossil data from the former Soviet Union and Mongolia. *Journal of Biogeography*, 25, 1029-1053.
- Thomson, P. W., and Pflug, H., 1953. Pollen und sporen des Mitteleuropaischen Tertiars. *Palaeontographica Abteilung B Ioannides*, B, 91: (1-4), 1-138.
- Wick, L., Lemcke, G., and Strum, M., 2003. Evidence of Lateglacial and Holocene climatic change and human impact in eastern anatolia: high resolution pollen, charcoal, isotopic and geochemical records from the laminated sediments of Lake Van, Turkey. *The Holocene*, 13 (5): 665-675. Blackwell Scientific Publications.
- Wodehouse, R.P., 1935. *Pollen Grains. Their Structure, Identification and Significance in Science and Medicine*. McGraw-Hill Book Company. NewYork and London. 574 p.

LEVHA 1 (Ölçek 10 mikron)

(Vesiculate)

1-9

Pinus sp.



LEVHA 2 (Ölçek 10 mikron)

(Monoporate)

1,2

Sparganium sp.

3-15

Poaceae

16-27

Cerealia



LEVHA 3 (Ölçek 10 mikron)

(Tricolpate)

1-23

Quercus sp.

24-36

Sanguisorba minor

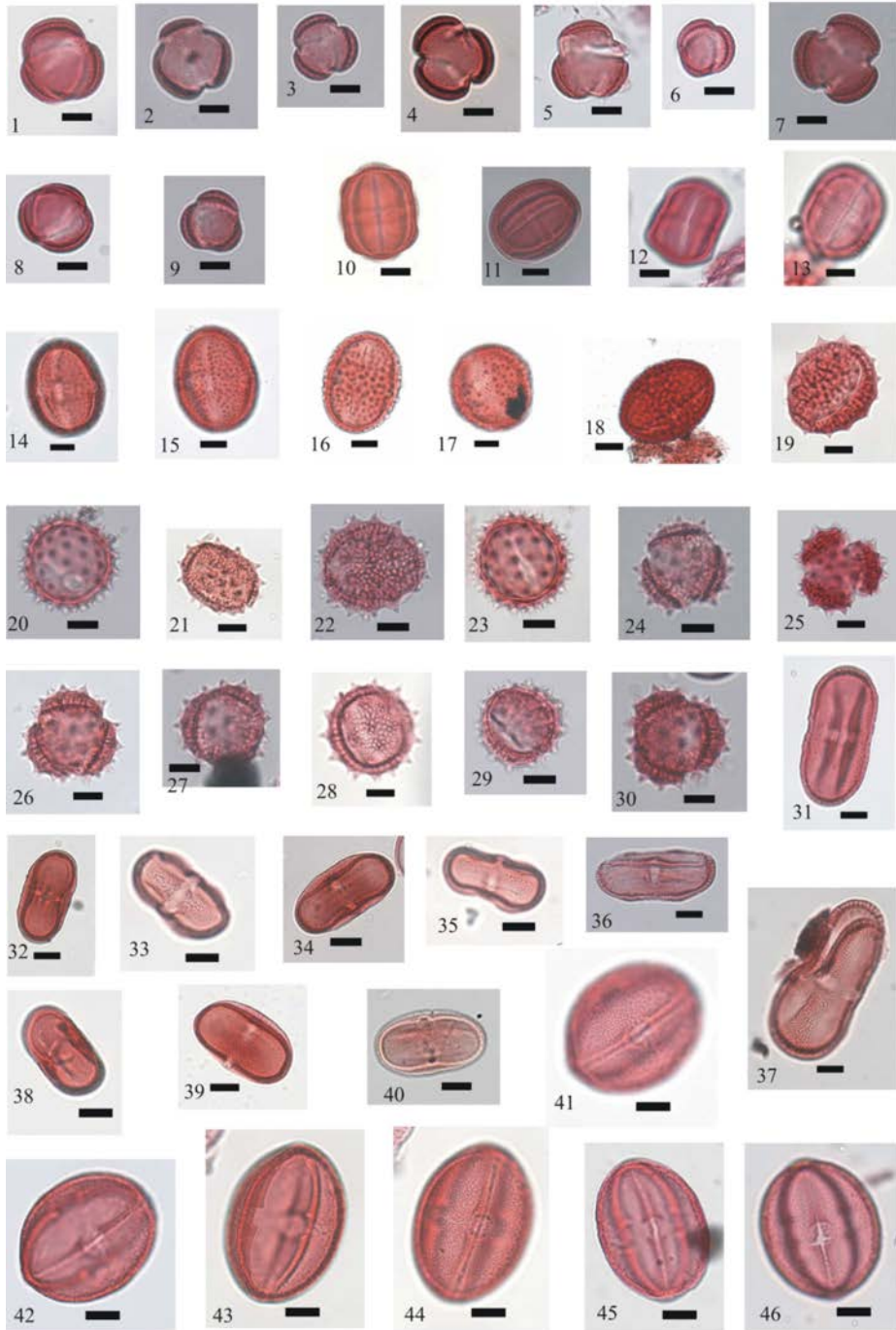
37-41

Ranunculus acris-tip

LEVHA 4 (Ölçek 10 mikron)

(Tricolporate)

- 1-9 *Artemisia* sp.
 10-13 *Polygonum aviculare*-tip
 14-18 *Centaurea solstitialis*-tip
 19-30 Tubulifloreae
 31-40 Apiaceae
 41-46 *Helianthemum* sp.



LEVHA 5 (Ölçek 10 mikron)

(Tricolpate, Tricolporate, Stephanocolpate)

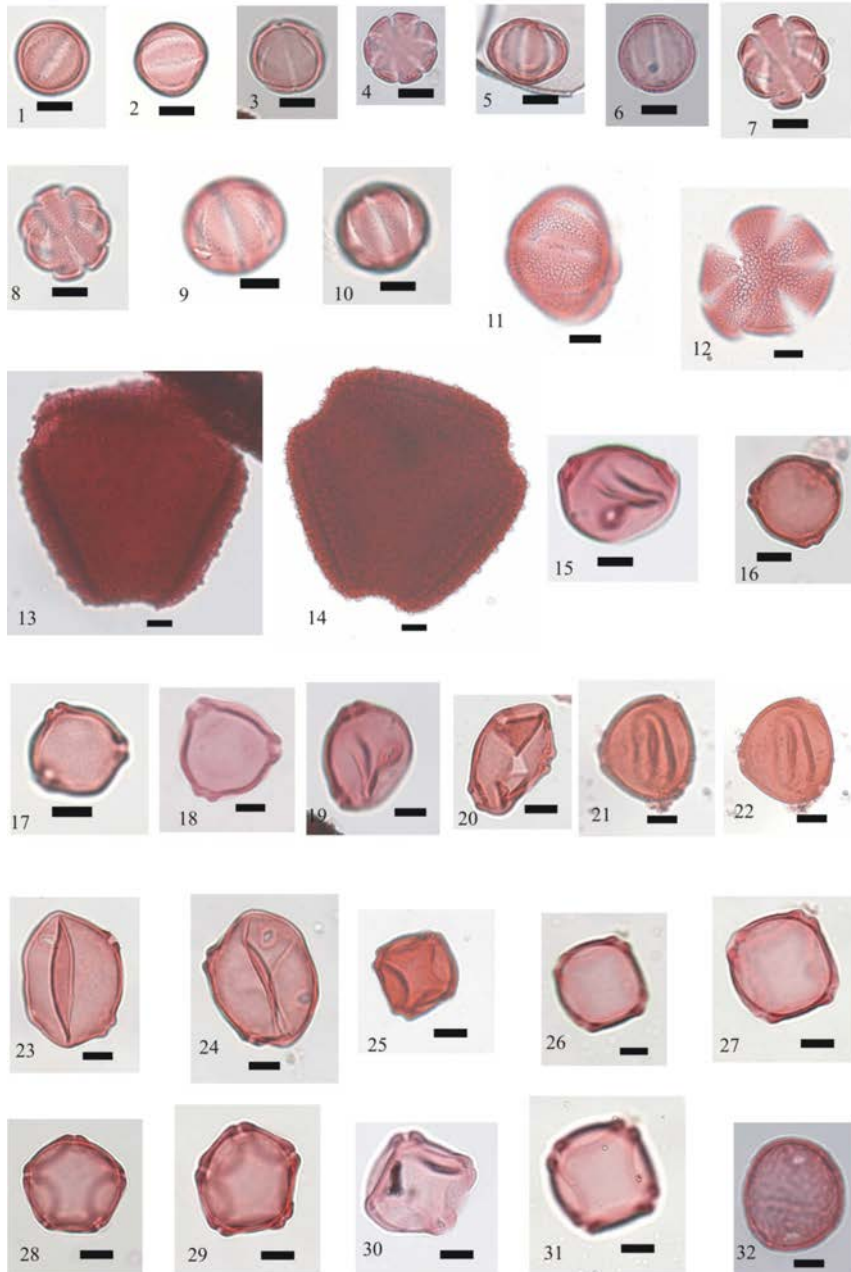
- 1-4 Fraxinus sp.
 5-8 Olea sp.
 9-11 Salix sp.
 12-16 Brassicaceae
 17-19 Vitis sp.
 20-30 Rumex
 31,32 Hypericum
 33-36 Rubiaceae



LEVHA 6 (Ölçek 10 mikron)

(Stephanocolpate, Triporate, Stephanoporate)

- 1-6 Rubiaceae
 7-10 Mentha-tip
 11-12 Salvia-tip
 13,14 Scabiosa sp.
 15-20 Betula sp.
 21,22 Corylus sp.
 23,24 Carpinus sp.
 25-31 Alnus sp.
 32 Ulmus sp.

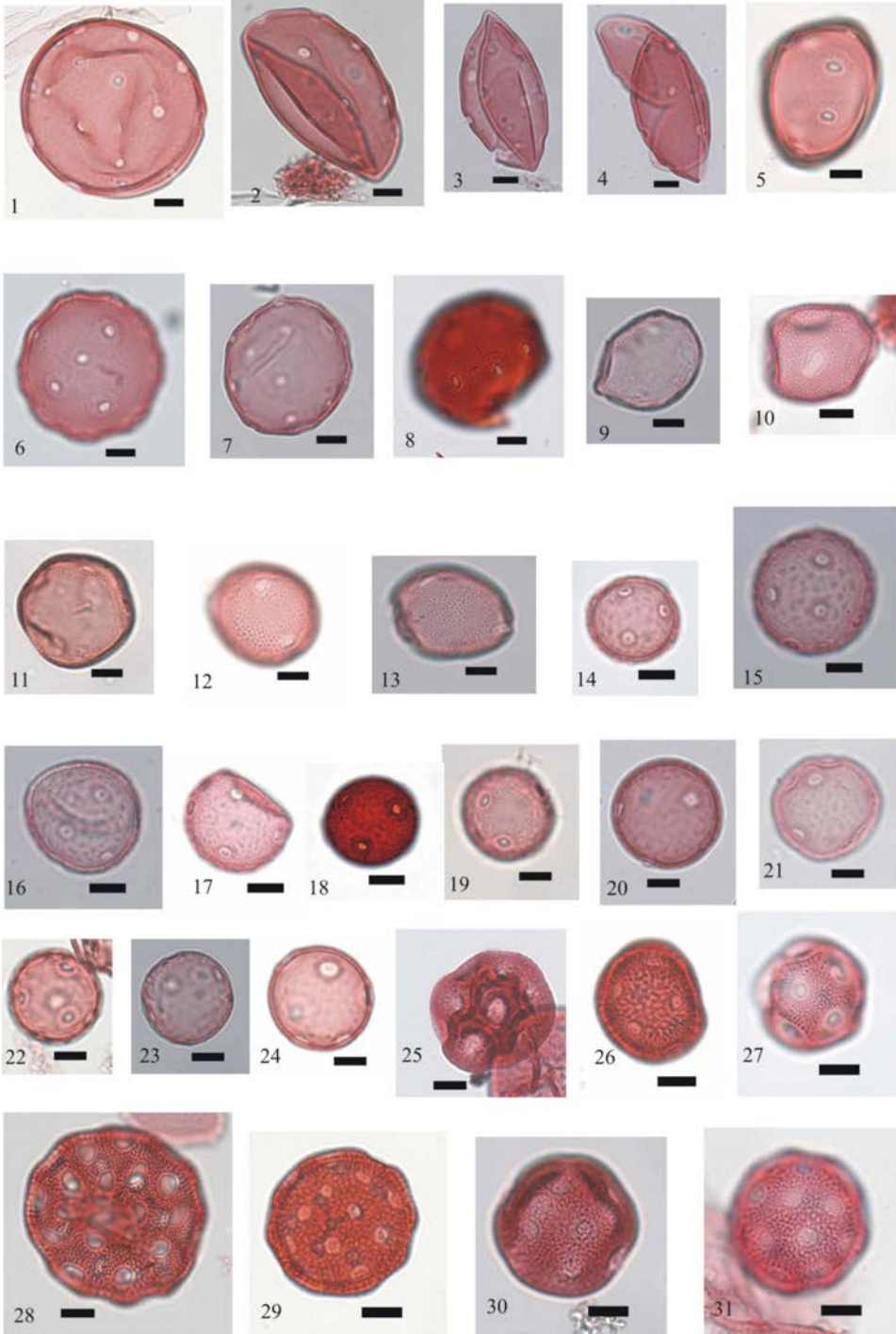


LEVHA 7 (Ölçek 10 mikron)

(Stephanoporate, Periporate)

1-8 *Juglans* sp.9-13 *Pistacia*14-17 *Plantago lanceolata*18-24 *Plantago* sp.

25-31 Caryophyllaceae



LEVHA 8 (Ölçek 10 mikron)

(Periporate, Fenestrate)

- 1-5 Cyperaceae
 6-10 Thalictum
 11-12 Cannabis-tip
 13-27 Chenopodiaceae
 28-36 Ligulifloreae

