

POLEN MORFOLOJİSİ VE TÜRKİYE'NİN ÖNEMLİ GYMNOSPERMLERİ ÜZERİNDE PALİNOLOJİK ARAŞTIRMALAR*

Yazan : Dr. Burhan AYTUĞ

B ö l ü m I

Orman Botaniği yönünden orman ağaç ve ağaççıklarını etüd ederken onların tanınması, vasıflandırma ve sınıflandırılması konusunda bugün artık yalnız morfolojik, anatomik, sistematik ve ekolojik özelliklerini incelemekle yetinemiyoruz; bitki örneklerini birbirinden ayıran özellikler arasında palinolojik karakterlerin de gözönünde bulundurulması gerekiyor. Filogenetik bir sınıflandırmada bitkilerin tür, alt tür, coğrafik form ve melezleri bu topluca vasıfların yardımıyla en emin bir şekilde ortaya koyulabiliyor. Bundan böyle noksansız dendrolojik bir etüd için polen ve spor bilimi demek olan "Palinoloji" yi ihmal edemeyiz.

Palinoloji, Orman Botaniği, Silvikültür, Bitki Sosyolojisi, Ekoloji, Paleobotanik, Jeoloji, Stratigrafi, Coğrafya, Klimatoloji, Oseanografi, Apikültür, Tıp ve Eczacılık gibi çok çeşitli bilim dallarına hizmet eder. Palinoloji'nin bir dalı olan sedimanlarda polen analizleri bugün dünya üzerinde mevcut ormanların tarihi ve gelişimi problemlerini her türlü tahmin ve şüpheden uzak olarak açıklamakta, aynı zamanda bu ormanlarla jeolojik çağlarda yaşamış, fakat sonradan nesilleri tükenmiş veya tükenmeyip zamanımıza kadar intikal etmiş ormanların birbirleriyle olan ilişkilerini izah etmektedir. Bu araştırmaların bizleri doğru ve sonuncudan emin çalışmalarla götürebilmesi, herşeyden evvel, eskiden yaşamış ve bugün yaşayan bitkilerin polen ve sporlarını tanımakla mümkündür. İşte bu bilgiyi de polen ve spor morfolojisi sağlamaktadır.

*) Orman Botaniği Kürsüsü'nde aynı isim altında hazırlanarak 1954 yılı Mart ayında "Doçentlik Tezi" olarak takdim edilen çalışmanın özetidir.

Bitkilerin jeolojik çağlarda görülmeğe başladıkları sıra ve evrim nazariyelerine göre tekâmül dereceleri esas alınacak olursa, Gymnospermælerin önemi kolayca meydana çıkar.

Çeşitli Gymnosperm polenleri üzerinde yaptığımız özel araştırmalarımıza ve polen morfolojisi etüdüne girmeden önce, polenlerin mahiyet ve hüviyetlerini, döllenmedeki seyir ve rollerini hatırlatmak yerinde olacaktır kanaatindeyiz.

Çiftleşerek değil de bölünerek (eşeysiz) üreyen bitkiler: Bakteriler ve Mavi Alkler (Schizophyta) ile Flagellatlar (Flagellatae == Menodophyta) hariç, çiftleşerek (eşeyli) yani biri erkek diğeri dişi iki gametin (biri spermatozoid veya sperma ile birer yumurta hücresinin) birleşmesiyle üreyen her bitki, hayatına ve ferdi gelişimine (ontogenisine) istisnasız haploid (yarı sayıda kromozomlu) birer sporun çimlenmesiyle başlar ve ferdi gelişimini biri haploid gametler bitkisi (gametophyt), diğeri sporları veren bitki safhası (sporophyt) olmak üzere birbirini takip eden iki safhada tamamlar.

Çok hücreli bütün deniz Alkleri ile Yeşil Alkler (Chlorophyta), Esmer Alkler (Phaeophyta) ve Kızıl Alkler (Rhodophyta), Yosunlar (Bryophyta), Eğreltiler (Pteridophyta) ve bütün tohumlu bitkiler (Embryophyta Siphonogama) in hayatlarının ve ferdi gelişimlerinin başlangıç noktası birer haploid spordur. Haploid sporlar heterospor, bazı yosun ve eğrelti tipleri hariç, Alklerde, Yosunlarda ve bütün ilksel Eğrelti tiplerinde erkekli dişili (homospor), yani verdikleri ilk bitkide hem anterid ve hem de arkegonlu iken, Gymnosperm ve Angiosperm'lerde mutlak olarak heterospor'dur (Bennettitinae sınıfı müstesna). Bu bitkilerde sporlar ,erkek sporlar (microspor) ve dişi sporlar(macrospor) olmak üzere iki çeşittir. Homospor bitki örneklerinde erkekli dişili sporlar, erkek ve dişi spor keselerinde (sporang), dörtlü bölümlerle, Gymnosperm ve Angiosperm'lerde ise erkek sporlar dörtlü bölümlerle erkek spor keselerinde (microsporang = anter = çiçek tozu torbası), haploid dişi sporlar da yine dörtlü bölümlerle dişi spor keselerinde (macrosporang = tohum tomurcuğu) doğarlar.

Heterospor Gymnosperm ve Angiosperm'lerin haploid sporlarına çiçek tozu veya polen adı verildiği için, bunların her erkek sporu bir çiçek tozu veya polendir. Bu çiçek tozlarının dörtlü bölümlerle meydana geldiği kese veya torbalara çiçektozu torbaları (Angiosperm'lerde "theca"), bu çiçektozu torbalarını taşıyan ve Gymnosperm'lerde koza-

lak pulu halinde olan Angiosperm'lerde ise theca'ları taşıyan ve sap halinde olan teşekküllere torbaları ile birlikte "etamin", dişi sporların doğduğu tohum tomurcuklarını taşıyan, Gymnosperm'lerde açık, Angiosperm'lerde ise istiğmat, stillus ve ovaryum'dan teşekkül eden kapalı yapraklara "karpel" denilmektedir.

Çiçektozu torbalarının herbirinin diploid merkezi ana mikrospor hücrelerinden (arkospor) tetradlar yolu ile doğan haploid çiçek tozları birer erkek spor olduğu gibi, tohum tomurcuklarının diploid nusellus hücrelerinden tek bir tanesinin dördlü bölümlerle doğan dört tane haploid makrospordan inkişâf eden yalnız bir tanesi sonradan içerisinde embriyoyu taşıdığı için birer embriyo kesesinden başka bir şey değildir.

Gymnosperm'lerde her erkek kozalak pulunun (her etaminin) taşıdığı çiçek tozu torbalarının sayısı 1-700 ve 1000 arasında değişir ve gayri muayyenken, Angiosperm'lerde her etaminin taşıdığı çiçek tozu torbalarının sayısı genel olarak muayyen ve iki tane dir.

Aklerde, Yosun ve Eğreltiler'de ana bitkilerin spor keselerinden ayrılan sporlar ana bitkilerin dışında bir yerde (toprakta veya suda) çimlenerek birer gametofite gelişirken ve bu gametofitlerin spermatozoid ve yumurtaları da döllenerek evvelâ birer zigota, sonra birer embriyoya gelişirken, Gymnosperm ve Angiosperm'lerde ana bitkinin üzerinde ve bizzat polen içerisinde çimlenerek, birer erkek gametofite gelişir; tohum tomurcuklarının içerisindeki dişi sporlar da keza ana bitkinin üzerinde ve bizzat tohum tomurcuklarının sinesinde çimlenir. Gymnosperm'lerde de arkegonlu (2-400), Angiosperm'lerde ise tipik arkegon-suz birer dişi gametofite gelişirler. Gymnosperm ve Angiosperm'lerin yumurta hücreleri kendilerinden önce yaşamış olan Akler'de, Yosunlarda ve Eğreltilerde olduğu gibi, ana bitkinin dışında değil, tohum tomurcuklarına gelmek üzere rüzgâr, böcek, kuş ve sular vasıtasile sevkedilen çiçek tozlarının içlerinde beraber getirdikleri genel olarak iki spermatozoid veya sperma ile ana bitkinin üzerinde ve bizzat tohum tomurcuklarının içinde döllenir ve dölenen yumurtalardan husule gelen zigotlar embriyolara, embriyolar da tohum tomurcukları tohuma gelişinceye kadar ana kucagında kalır ve aneak inkişafını bitirdikten sonra olgun birer tohum olarak ana bitkiden uzaklaşırlar. Gymnosperm ve Angiosperm'lerde, kendilerinden daha ilksel bitki örneklerinde olduğu gibi, ne erkek gametofitler ve ne de spermatozoid ve spermalar, bizzat çiçek tozunun içerisinde teşekkül ettiklerinden, haricen gözükmeyiz. Bu sebeple döllenme akti daima gizli ecrıyan eder. Bunlarda her çiçek

tozu adı birer hücre değil, içerlerinde hücre nüvesinden başka, çiçek zamanında, Gymnosperm'lerde her erkek gametofit biri spermatozoid veya spermaları veren anteridyal birer hücre olmak üzere birkaç hücrelik (2-3 ilâ 20). Angiosperm'lerde ise, spermaları doğuran anteridyal (generatif) bir nüve olmak üzere iki nüvelik birer erkek gametofit ihtiva eder.

Gymnosperm ve Angiosperm'lerin haploid gametofit safhasını müteakip, çiçek tozlarının generatif nüvelerinin tohum tomurcuklarının yumurtalarının döllenesinden "zigot", bu zigotun gelişmesiyle de embriyoyu havî tohum teşekkül eder. Ana bitkiden ayrılarak toprakta çimlenen tohumdan meydana gelen ve sonradan üzerinde erkek ve dişi çiçekleri taşıyan yeni bitkiye "sporofit" denir; bu safha Gymnosperm ve Angiosperm'lerin diploid sporofit safhasıdır.

Gymnosperm Polenleri Hakkında Genel Bilgiler : Gymnosperm polenlerini dış görünüşleri ve yapıları bakımından başlıca iki grupta müतालâ edebiliriz :

I. Üzerlerinde bir hava sistemi bulunan polenler :

A. Hava kesesi ihtiva edenler :

1. Poleni çepeçevre saran büyük ve tek bir hava keseli (Gymnosperm'lerin ceditleri olan ve bugün yaşayan örnekleri bulunmayan, sadece fosil örnekleriyle tanıdığımız Cordaitinac mensupları - Şekil 1 -, Podocarpaceae familyasından Podocarpus alpinus var. caespitosus gibi).
2. Polen gövdesinin etrafında yer yer ektetzinin girinti ve çıkıntılar yapmasıyla buna bağlı olarak ektetzin ile ektetzin arasında bulunan küçük hava kesecikleri olanlar (Tsuga diversifolia, T. sieboldii gibi - Şekil 2 -).

B. Baloncuklar ihtiva edenler : Belirli bir yapıya sahip ve polen gövdesine nisbetle fazla küçük olmayan baloncuklu polenlerdir.

1. Polen gövdesini iyice saran (kavrayan) ve baloncukların proksimal tarafta gövde ile birleştikleri yerde bir açığı teşkil etmeyen bir çift baloncuklu havî polenler (Picea, Cedrus ve haploxyton Pinus'larda olduğu gibi).
2. İyice tebarüz ederek polen gövdesinden belirli olarak tefrik edilen baloncukları havî polenler :

- a. İki adet baloncuk ihtiva eden polenler (*Abies*, *Keteleeria*, *Pseudolarix*, *Cathaya* ve *diploxylon* *Pinus* örnekleri ile bazı *Podocarpus* türleri gibi).
 - b. Üç adet baloncuk ihtiva eden polenler (*Podocarpus* *daerydioides*, *Microcaehrys* *tetragona* ve *Microstrobilus* (= *Pherosphacra*) *Fitzgeraldii* örnekleri gibi).
- C. Baloncuk veya hava keseleri kalıntılarını havî polenler (*Larix* *europaea*).
- H. Üzerlerinde bir hava sistemi bulunmayan polenler :
- A. Jerminal zonda iç tarafa doğru kıvrıntıları havî apertürsüz polenler (*Cycas* *revoluta*, *Ginkgo* *biloba*).
 - B. Jerminal zonda belirli bir memecik ihtiva eden apertürsüz polenler (*Taxodiaceae* familyası mensupları).
 - C. Küre şeklinde, apertürsüz polenler (*Pseudotsuga* *douglasii*).
 - D. Küre şeklinde olmayıp, bazı taraflarından basık, apertürsüz polenler (*Taxus* *baccata*, *Torreya* *californica* gibi).
 - E. Jerminal zonda "pseudoporus" ihtiva eden apertürsüz polenler (*Juniperus* gibi).
 - F. Küre şekline yakın, apertürsüz, belirgin olmayan bir memecik ihtiva eden ve üzerlerinde büyük ornemantasyonları havî polenler (*Sciadopitys* *verticillata* gibi).
 - G. Elipzoid şeklinde, apertürsüz ve üzerlerinde uzun eksen istikametinde belirli ve özel ornemantasyonları havî polenler (*Gnetinae*'den *Ephedra* *aquisetina*, *Welwitschia* *mirabilis* gibi).

Gymnosperm polenlerini böyle bir tasnife tabî tuttuktan sonra, morfolojik yapılarını incelemek maksadile esas alınacak özellikleri sıralayalım :

1. Polen gövdesinin, varsa baloncuklarının özellikleri : Bu maksatla polen gövdesini cepe çevre saran polen gömleğinin, jerminal zonun ve baloncukların özellikleri belirtilir.
2. Polen gövdesinin, varsa baloncukların boyutları.
3. Polen gövdesinin, varsa baloncukların şekli.

4. Polen gövdesinin, varsa baloncukların ornemantasyonu.
5. Baloncukların polen gövdesindeki durumları.

Coniferae sınıfının en önemli bir familyası olan Pinaceae'den örnekler vererek bu özellikleri inceleyelim.

Pinaceae familyası mensuplarını dört kısımda mütalâa etmek gerekir :

- a. Bir çift baloncuğu havi polenler (Abies, Keteleeria, Picea, Pseudolarix, Cathaya, Cedrus ve Pinus).
- b. Hava keseciklerini veya bunların yerine kaim olan kalın ve belirgin bir ornemantasyona malik polen gömleği ihtiva eden polenler (Tsuga).
- c. Baloncuk, hava keseleri veya polen gömleği kalıntılarını havi polenler (Larix).
- d. Küre şeklinde ve apertürsüz polenler (Pseudotsuga).

Bir çift baloncuğu havi polenler (Bir Çam poleninin morfolojik yapısı) :

Daimi bir preparasyon içerisinde çam polenlerini mikroskop altında tetkik edecek olursak, onların çok değişik yönlerde tesbit edilmiş olduklarını müşahade ederiz. Bunlardan bir kısmı proksimal veya distal kutupları objektive müteveceh olarak (kutuptan görünüş), bir kısmı, profil, büyük bir kısmı da bu iki yönden farklı olarak az veya çok inhiraf etmiş durumda görünürler. Morfolojik bir etüd için polende tetkik edilecek bütün özellikler kutuplardan görünüş ve profil durumunda bulunan polenler üzerinde incelenir; aynı zamanda bu polenlerin normal bir şişkinliği haiz bulunmaları lâzımdır. Bu pozisyonlardan az veya çok inhiraf etmiş görünüşteki polenler üzerinde yapılacak ölçmeler, araştırmacıları yanlış sonuçlara götürebilirler. İşte bu sebeple bir Çam poleninin morfolojik yapısını bu iki görünüşte izah edeceğiz (Şekil 3 ve 4).

Poleni çepce çevre ve en dıştan saran ektekinin iki yan tarafta ve proksimal'den ziyade distal tarafa yakın olarak endekzin'den ayrılarak baloncukları meydana getirir. Proksimal tarafta baloncukların polen gövdesine birleştiği yere "baloncuğun proksimal tabanı" (racine proximale du ballonnet), distal tarafından polen gövdesine birleştiği yere de "baloncuğun distal tabanı" (racine distale du ballonnet) adı verilir. Polen gövdesini çepce çevre saran ektekinin ve mezekzin proksimal tarafta kalındır.

distal tarafa doğru gittikçe inceler ve polen gömleği (calotte) ni şekillendirir. Polen gömleğinin distal kısımda fevkalâde incelmış bulunan kısmı "jerminal zon"u meydana getirir. Pinus polenlerinde baloncukların polen gövdesine birleştikleri proksimal tabanlarda polen gömleğinin kalınlaşarak şekillendirdiği iki yan çıkıntılara "ibik" ler (crête marginale) denilir (WODEHOUSE: VAN CAMPO). Bazı müellifler ektekin ile endekzin arasında bir de mezekzin'den bahsederler ki, bu polen gövdesinde ektekin ve endekzin'e yapışık haldedir, fakat baloncuklarda yalnız ektekin'e temas eder. Baloncuklar üzerinde ektekin, baloncuğun tamamen yüzeyinde küçük adacık ve kanaleiklar, mezekzin ise onun hemen altında büyük adacık ve kanaleikları meydana getirir. Bu büyük adacık ve küçük adacık-kanaleiklar adetâ bir örgü veya bir sünger manzarası arzederler (baloncukların ornemantasyonları).

Mezekzin'in hemen altında, polen gövdesinde mezekzin'e bitişik, baloncukların gövdeye birleştikleri baloneuk tabanlarından itibaren mezekzin'den ayrılan endekzin bulunur. Baloncuklarda havanın bulunduğu yer de, mezekzin ile endekzin arasındaki boşluktur.

Endekzin'in iç tarafında, ondan kolayca tefrik edilebilen, geniş ve elâstiki bir tabaka halinde "intin" bulunur. İntin ancak Wodehouse Metodu ile hazırlanan preparasyonlarda görülebilir; fosil polenlerde ve fosilize edilmiş polenlerde (Erdtman Metodu) görülmez, muhtevası ile birlikte kaybolur. Wodehouse Metodu ile hazırlanan preparasyonlarda intin, çok kere ısıtma esnasında büzülerek endekzin'den bazı kısımlarda ayrılır.

İntin'in muhteviyatı olan protoplazma, nüve ve sitoplazma'dan meydana gelmiştir (Şekil 5).

Çam polenlerine ait terimleri anlattıktan sonra, şimdi de bu elemanların özelliklerinden bahsedeceğiz:

Ektekin ve mezekzin polen gövdesinde kolaylıkla birbirinden tefrik edilemez. Ektekin, polen gövdesinin yüzeyinde gayet ince bir ornemantasyonu (süsü) haizdir. Bu ornemantasyon jerminal zona yaklaşıldıkça yavaş yavaş daha da inceler ve jerminal zonda çok seyrek adetâ noktalar halinde (granulation) görülür. Ektekin, baloncuklar üzerinde belirli büyüklükte bir ornemantasyon arzeder. Bu ornemantasyon Şekil 5 de görüldüğü gibi, küçük adacıklar (maïlle) ve kanaleiklar (rescan) dan ibarettir. Mezekzin baloncuklarda, bu ornemantasyonun altında, daha büyük ve çok kere küçük adacıklardan birkaçını içerisine alabilecek büyüklükte adacıklar ve kanaleiklar halindedir. Polen yüzeyine göre iki farklı sey-

yedeki adacıklar ve kanalcıklar bazı örneklerde aynı büyüklükte (muntazam) ve kapalı şekiller halinde (muntazam) küçük ve büyük adacıklar olarak, bazı örneklerde ise kapalı ve açık şekiller bir arada (muntazam olmayan) dırlar ki bu özellik cins ve türlerin ayrılmasında büyük önem taşırlar. Bu adacık ve kanalcıkların büyüklükleri ve kalınlıkları da teşhis özelliklerindedir. Meselâ Sarıçam ve Lâdin polenlerinin baloncukları üzerinde bu adacık ve kanalcıklar muntazam ve kapalıdır. Göknar'larda ise açık ve gayri muntazamdır. Göknarlarda ve Çamlarda baloncukların tabanlarına doğru bunların büyüklükleri gittikçe azahr ve baloncuğun ortasındaki adacıklar, baloncukların tabanlarına yakın yerdékilerden belirli olarak, çok büyüktürler. Halbuki Sedir'lerde bu fark o kadar bariz değildir; hattâ baloncuk üzerindeki ornemantasyon ile polen gövdesindeki ornemantasyon arasında büyüklük bakımından pek az fark vardır. Bu kanalcıklar, baloncukların mikroskopta tetkikleri sırasında, "optik kesit" (coupe optique) lerinde Şekil 3 de görüldüğü gibi, âdeta (Y) ler halindedir. Böylece ektekin ve mezekzin'in kalınlıkları, baloncuklarda bu (Y) ler üzerinde ölçülerek bulunur. Polen gömleğinin kalınlığı onun en kalm olduğu proksimal tarafta ölçülür.

İbik'ler Göknar, Lâdin gibi örneklerde bulunmaz; Çam türlerinde az veya çok belirli olarak mevcuttur. Göknarlarda polen gömleği, baloncuğun proksimal tabanına doğru inceler, bu sebeple ibik teşkil etmez. İbiklerin kalınlıkları, baloncuklar üzerinde veya polen gömleği üzerinde almış oldukları yerler türlerin birbirinden ayrılmasında önemli özelliklerdir.

Polen gövdesi ve baloncuklara ait boyutlar Şekil 4 de şematik olarak gösterildiği gibi, kutuplardan görülen ve profil polenler üzerinde ölçülürler.

Polen gövdesinin ve baloncukların şekli denilince, polenin dış görünüşü ile kapladığı hacim anlaşılır. Dış görünüşü polenin boyutları dikte eder; boyutların büyüklükleri ve bu boyutların birbirine oranları polenlerin şekilleri hakkında en doğru bilgileri verirler. Polen şekilleri için "küre şeklinde" (sphérique), "küremsi" (subsphérique), "elipzoid", "basık elipzoid" (éllipsoïde applatic), "uzun elipzoid" (elipsoïde allongée), v.s. gibi terimler kullanılırken bu terimlerle beraber polenin uzunluğunun genişliğine oranı (L/l) ve uzunluğunun yüksekliğine oranı (L/h) rakamlarla ifade edilirse çok daha kat'i olarak polenin şekli hakkında bilgi verilmiş olur. Baloncuklar iltiva eden polenlerde, gerek baloncukların şekilleri ve büyüklükleri için boyutlar ve bu boyutların birbirlerine oran-

ları, gerekse baloncukların polen gövdesine nisbetleri keza rakamlarla ifade edilmelidir. Bu maksatla, L/l, L/h, B/b, β /P, be/b, p/P gibi oranların verilmesi tavsiye edilebilir. Meselâ, L/l oranı, 1,035 olan bir polen gövdesi "küre şeklinde" dir. 1,287 olan polen gövdesi ise "elipzoid" dir. Bu ifadeler hem kat'i ve hem de objektif olan izah tarzlarıdır.

Baloncukların polen gövdesine nazaran durumları Çam ve benzeri polenleri tavsif için önemli özelliklerdir. Baloncuklar ya polen gövdesini tamamen sarmış, veya belirgin olarak gövdeden açık vaziyette bulunurlar; her iki halde baloncukların tabanlarında, distal veya proksimal tarafta, baloncuklar ile polen gövdesi arasında meydana gelen açılar lüzüm görüldüğü takdirde belirtilebilir. Fakat preparasyonların hazırlanması sırasında lâmelin polenler üzerine az veya çok tazyik ederek bu baloncukların birbirlerine yakın duruşları veya birbirlerinden uzaklaşmaları bahis mevzuu olacağından bu hususta çok dikkatli olunmalıdır.

Hava keseciklerini veya bunların yerine kaim olan kalın ve belirgin bir ornemantasyona malik "polen gömleği" ihtiva eden polenler (Cordaitinus, Tsuga) :

Gymnosperm'lerin eedadı olan Cordaitinae mensuplarında polen gövdesini çepce çevre saran ve endekzin ile ektekin arasında yer alan büyük bir hava kesesi bulunur. Hava kesesi üzerinde ektekin'in ornemantasyonu Çam polenlerinin baloncuklarındaki ornemantasyona benzer (Şekil I c, f, g, h).

Tsuga polenleri şişkin halde değilken yarım küre şeklinde, şiştiklerinde küreye yakındır. Polen gövdesini her tarafından saran ektekin proksimal tarafta çok kalın bir polen gömleği şekillendirir; bu kısımda ektekin'e tamamen temas eden endekzin (Tsuga dumosa, T. pattoniana), bazı diğer türlerde (Tsuga diversifolia, T. sieboldii) arada az veya çok boşluklar bırakır ki bunlar hava kesecikleridir (Şekil 2). Tsuga'ların kalın polen gömleği düz bir yüzey arz etmez, âdetâ buruşuk bir yapı, girinti ve çıkıntıları havlidir. Bazı Tsuga türlerinde çıkıntıların ucunda tüyler veya dikenler şeklinde ektekin'in uzantıları vardır. Polen gömleği üzerinde gerek ektekin'in ve gerekse bu dikenlerin uzunluk ve genişlikleri bir türden diğerine değişen özelliklerdir. Polen gömleğinin jerminal zona birleştiği kısımda ektekin'in kalınlığı bazı türlerde proksimal tarafta olduğundan daha fazla olur ve ibikleri şekillendirir. Distal kutupta ektekin'in kalınlığı gayet azdır ve jerminal zonu meydana getirir. Jerminal zon üzerindeki ornemantasyon proksimal taraftaki gibi iri değil, gayet ince, seyrek granülasyonlar halindedir.

Tsuga polenlerinin şekli L/l ve L/h gibi oranlarla en iyi şekilde ifade edilir. Eğer ibikler ihtiva ediyorsa, bunların büyüklükleri ve proksimal tarafta polen gömleğinin kalınlığının en kalın yeri ölçülür. Daire şeklindeki jerminal zonun boyutları kutuplardan görünüşteki polenler üzerinde çapların ölçülmesiyle, profil polenlerde ektekin'in kalınlaşarak polen gömleğini şekillendirdiği noktalar arasındaki boyutlar alınarak tesbit edilir (Şekil 6).

Baloncuk, hava kesecikleri veya polen gömleği kalıntılarını havâ polenler (Larix) :

Bu tip polenler üzerinde bir hava sistemi ve polen gömleği belirgin olarak bulunmaz. Küre veya küreye yakın şekilde olan bu polenler çok ince bir ekzin ile çevrilmişlerdir. Jerminal zon polen üzerinde belirli bir yerde olmayıp, ektekin'in herhangi bir tarafta yanılması meydana gelir. Polenin yarılması hiç bir zaman proksimal taraftan olmaz. Polenin proksimal tarafında ektekin'in diğer kısımlardan farklı olarak çember şeklinde kalınlaştığı, bazı polenler üzerinde bariz olarak görülmektedir (Şekil 7).

VAN CAMPO (1950) Larix polenlerinde bu kalın ektekin halkasının Gymnosperm'lerin baloncuklu polenlerinin "polen gömleği" ne tekbül ettiğini belirtmektedir.

Larix polenleri ektekin üzerinde gayet ince, gayri muntazam kanalcıklar ve iri granülasyonlar ihtiva ederler.

Polenlerin şekilleri Şekil 8 de gösterilen özelliklerin ölçülmesi ve birbirlerine oranlarıyla tesbit edilir.

Wodehouse metodu ile hazırlanan preparasyonlarda Larix'lerin endekzin ile intin'lerinin birbirinden ayırılması pek kolay değildir.

Küre şeklinde ve apertürsüz polenler (Pseudotsuga) :

Küre veya küreye yakın şekildedirler. Polen çepeçevre, her taraftan gayet ince bir ektekin ile sarılmıştır. Endekzin intin ile âdetâ Larix'lerde olduğu gibi, kaynaşmış bir haldedir. Fazla şişkinliğe tahammül etmeyen bazı polenlerin ekzinleri çatlayarak, intin ve hücre muhteviyatı endekzin ile beraber çıkar; sadece çok ince ve ektekin'den ibaret bir zar kalır. Diğer çatlamayan polenlerde, endekzin ile intin'in sınırları tefrik etmek ekseriya mümkün olmaz. Jerminal zon da keza belirli değildir. Ektekin'in ornemantasyonu gayet ince ve küçük yapıya olduğu için düz bir yüzey

gibi görünür. Polen tetrad safhasında diğer üç polenle beraber bulunurken, bunların temas ettikleri izlerin ektekin üzerinde müşahede edildiğine işaret edilmiştir (VAN CAMPO, 1950). YAMAZAKI ve TAKEOKA (1961) bu izi fotoğrafla elektron mikroskopunda tesbit etmişlerdir (Şekil 9).

Pinaceae familyası mensuplarından örnekler vererek kısaca anlatılan polenlerden başka, bir de Cupressaceae familyasından bir misal olarak bunun üzerindeki özelliklerden bahsetmek gerekir:

Küre şeklinde ve "pseudo por" u havi polenler (Juniperus) :

Juniperus polenleri şişkin halde iken küre şeklindedir; jerminal zon belirli değildir. Poleni çepeçevre saran ekzin distal tarafta, gayet küçük bir kısımda incelmıştır. Muntazam olmayan, küçük bir daire veya elips şeklindeki bu teşekküle "pseudo por" adı verilir. Her örnek üzerinde pseudo por'lar kolayca müşahede edilemezler. VAN CAMPO (1953) "Recherches sur la Phylogénie des Cupressaceae, d'après leurs Grains de Pollen" adlı çalışmasında bu pseudopor'ların şekillerinden detaylı olarak bahsetmektedir.

Ektekin'in yüzeyi büyük veya küçük, sık veya seyrek, muntazam ve ya gayri muntazam granülasyonları havâdir. Bunlar yardımıle türler arasında bir tefrik yapılabilir. Küre şeklinde olan Juniperus polenlerinin şekilleri, herhangi bir görünüşte, birbirine dik iki çapın ölçülmesi ve bu boyutların birbirine oranları yardımıle tesbit edilir (Şekil 10).

Homojen Polenler

Tabii yetişme muhitinde yaşayan belirli bir örneğin polenleri mikroskopta tetkik edilecek olursa, ekseriya birbirinden çok farklı olmayan, normal, yeknesak morfolojik bir yapı arz ettikleri müşahede edilir. Bu yeknesaklık, şüphesiz ki o örneğin belirli bir varyasyon sınırları içerisinde dir. Polenlerin herhangi bir özelliği (uzunluk, genişlik, v.s. gibi) belirli boyutlar arasında değişmektedir. Ancak bu boyutların birbirlerine oranları, diğer bir ifade ile polenlerin şekli muayyendir. Aynı formda, fakat büyüklük itibarıle az çok farklı polenler topluluğu olarak görülürler. Bu polenler jerminal zon, apertürler, strüktür ve ornemantasyon bakımından birbirinden farksızdırlar; farklı hiç bir özellik arzetmezler. İşte böyle polenlere "homojen polenler" adı verilir. Tabiatıta saf örneklerde, genotipler üzerinde bu tip polenler bulunur.

Polen morfolojisi etüdlerinde, homojen polenlerin bütün vasıfları kolaylıkla tavsif edilebilmektedir. Yalnız aynı nümuneye ait polenlerin olgunlaşmış erkek çiçeklerden tabii olarak ayrılan polenler olması iktiza eder.

Heteromorf Polenler

Aynı örneğe ait olup, çok belirgin farklarla birbirlerinden tefrik edilebilen polenlerdir. Bu polenler mikroskopta, bazı özellikleriyle homojen polenlerde görüldüğü gibi, sadece morfolojik bakımdan belirli bir varyasyon arz etmekle kalmazlar. Oldukça önemli farklar, bazı anormal şekiller, çeşitli form ve yapılar gösterirler. Gerek büyüklükleri ve gerekse diğer özellikleri bakımından yeknesak değildirler; fakat, ait oldukları türe ait özelliklerden inhiraf eden özelliklere sahip polenler çoğunluğu teşkil etmezler. Tabiiatta, genel olarak, fenotipler üzerinde rastlanan bu heteromorf polenler, bazan, bir ağacın farklı morfolojik yerlerinden (alt veya üst dallarından, Güney veya Kuzey yönlerinden,...) ve hattâ bir erkek çiçeğin orta ve uç taraflarından aynı zamanda alınan polenlerde veya fena hava şartlarında formasyonlarını tamamlayan polenlerde de görülür.

Heteromorf polenlerde müşahede olunan bazı anormal şekiller, farklı form ve yapılar, diploid ana hücrelerin bölünme esnasında normal şekilde haploid hücrelere gelişmeyip, tetrad'in herhangi bir safhasında inkişaf etmeden kalmış olmalarından da meydana gelmiş olabilirler. Tamamile inkişaf etmemiş olan diad polenler normal polenlerle birlikte heteromorflik arzederler.

Diğer taraftan, meselâ Ahus'larda olduğu gibi, aynı örneğin polenlerinin 3, 4, 5 adet delikeik (por) ihtiva etmesi, yine heteromorf bir özelliktir.

Preparasyonların hazırlanması sırasında herhangi bir sebeple şişmeyen polenler normal bir şişkinliğe erişen diğer polenlerle birlikte heteromorf polenler olarak mütalâa edilmemelidirler.

Melezlerin Polenleri

Mikroskopta, ilk bakışta, heteromorf polenler gibi görünürlerse de birbirinden farklı ve anormal formlar arzeden polenlerin miktarı çok fazladır: VAN CAMPO ve GAUSSEN (1948), MOSS (1949), VAN CAMPO (1950), normal olmayan polenlerin miktarını % 50 ve daha fazla olarak belirtmişlerdir. Melez örneklere ait polenlerin boyutları önemli bir var-

varyasyon sınırları içerisinde. *Abies Equi Trojani* polenlerinin uzunlukları 74,8 - 132,6 mikron arasında değişmektedir (AYTUĞ, 1959); uzunluğun varyasyon sınırları içerisindeki dağılımı gösteren grafik muntazam bir "çan eğrisi" şeklinde değildir. Saf örneklerle ait polenlerin uzunlukları için en çok 100 ölçme neticesinde belirli bir "GAUSS" eğrisi elde edilebildiği halde, orijin itibarıyla melez olan bu türde uzunluklar için 300 adet polen ölçülmüş, yine de düzgün bir dağılım eğrisi elde edilememiştir.

Melez polenler içerisinde normal şekilli polenlerin bazılarının çok küçük, bir kısmının ise fevkalâde büyük olduğu müşahade edilir; aynı zamanda, belirli bir forma da sahip değildirler. Küre şeklinde polenlerin yanında basık küre, hattâ elips şeklinde polenlere de rastlanır. İyi inkişaf etmemiş veya inkişaflarının herhangi bir safhasında dumura uğramış olan polenlerin nisbeti de fazladır.

Baloncukları bulunan polenlerde, polen gövdesinde müşahade edilen boyut ve şekil varyasyonları baloncuklar için de varittir. Ayrıca, baloncukların polen gövdesine oranları ve duruşları çok farklıdır.

Melezlerin polenleri hakkında tamamlayıcı bilgi için Şekil 30 ve 31'in tetkik edilmesi faydalı olur.

Melez örneklerin polenleri bu özellikler yardımıyla daha ilk bakışta oldukça kolay tanımlar.

Yukarıda anlatılan bu çok değişik boyut ve şekiller arasında melezleri meydana getiren ebeveynin ve eski cedlerinin vasıfları da müşahade edilir. Meselâ melez bir Gökmar örneğinin polenleri içerisinde tamamen dumura uğramış çok küçük baloncukları havi polenler, hiç baloncuk taşımayan polenler veya çok büyük ve poleni çepeçevre saran (âdetâ bir hava kesesi gibi) baloncuğu bulunan polenlere de rastlanır. Bu hal, eski cedlerinin bazı vasıflarının bu fert üzerinde görülebilen belirtileridir. VAN CAMPO ve GAUSSEN (1948), normal olarak baloncukları bulunmayan *Tsuga* cinsi örnekleri arasında baloncuklara sahip olan dört melez *Tsuga* türünden bahsetmektedirler; bu türleri meydana getiren ana ve babalar hakkında da bir kanaata varmışlardır.

Melez örneklerin birçok özellikleri, boyutları ve sayıları itibarıyla yüksek rakamlarla ifade edilmektedirler. Bu hususu açıklamak maksadıyla yine *Abies Equi Trojani*'den misaller vereceğiz: Polen gövdesinin ortalama uzunluğu 104 mikron, odunlarının etüdünde, özışınlarının yüksekliği 53 hücre, traheidlerde ard arda gelen kenarlı geçitler çiftinin sayısı 6, dal üzerinde bir sürgün ucundan çıkan uzun sürgünlerin sayısı 4, 5, 6 olarak

tesbit edilmiştir (AYTUĞ, 1958). Bu değerler diğer *Abies* türlerinde hiç bir zaman bu rakamlarla ifade edilen değerlere ulaşmazlar. VAN TIEGHEM (1891) *Tsuga Hesperopeuce* (= *T. Hookeriana* Murr. - VAN CAMPO ve GAUSSEN, 1948-) melez türü üzerinde bulunan kozalakların diğer *Tsuga* türlerinininkilerden üç misli daha büyük olduğunu tesbit etmiştir.

Tabiattaki iki fert arasında tabii ve sun'i melezlerin meydana gelmesi, bu fertleri meydana getiren müşterek ana ve babaların yakınlıklarının çok eski bir geçmişe ait olmasına bağlıdır (GAUSSEN, 1955).

VAN CAMPO (1950), melezleri üç grupta mütalâa etmektedir :

1. Irk melezleri,
2. Tür melezleri,
3. Cins melezleri.

Yazar aynı eserinde GAGNEPAIN (1901) in melezlere dair vazettiği bazı hususlara da işaret ediyor:

- a. Melezlerin polenleri çoğunlukla kısırdır.
- b. Birbirine yakın vasıfları haiz ana ve babaların vermiş oldukları melezlerin polenleri ekseriya üreyimlidir.
- c. Melezlerde üreyimli polenler, şekil bakımından, ana ve babalardan hâkim vasıfları ihtiva edenin polenlerine benzerler.
- d. Türlerinin sayısı az olan cinslerde melezleri meydana getiren ebeveyni tayin etmek nisbeten kolay ise de, bu melezlerin kaçınır jenerasyon olduğunu bilmek çok zordur.

Gymnosperm Polenlerinin Gelişimi ve Tekâmül Dereceleri

Dünya üzerinde ilk görülmeğe başladıkları Jeolojik Devirlerden itibaren, zamanımıza kadar intikal eden tohumlu bitkilerin ve bugüne erişemeyip, herhangi bir çağda inkiraz eden Gymnosperm örneklerinin gelişimi ve birbirlerine göre tekâmül dereceleri onların palinolojik özellikleri yardımıyla de etüd edilmiştir. Bu çalışmalardan en önemlileri WODEHOUSE (1935), FLORIN (1944), VAN CAMPO (1946, 1950, 1953), GAUSEN (1960), POTONIE ve SCHWEITZER (1960 a aittir).

WODEHOUSE'un "Pollen Grains" adlı eserinde vazedilen esasları burada hülâsa etmekle yetineceğiz. Şekil 13 de polenlerin esas formları

şematik olarak, kısmen yüzeyden, kısmen de optik kesit görünüşleriyle çizilmiştir (WODEHOUSE, 1935). Şekilde gösterildiği gibi, protalyum dokusunun kısmen ezilmesi ve bir yarıkek (furrow) inkişafı ile, Cycadofilicales'lerin polen formları Cordaitales'lerin polen formlarını meydana getirmiştir. Protalyum dokusunun biraz daha büzülmesiyle bu form da, aynı şekilde, Bennettiales, Cycas ve Ginkgo'ların polen formlarını intaç ettirmiştir. Tamamen açık bir durumda olan yarığın şekil değiştirmesi ile daha da tekâmül etmiştir. Protalyum dokusu daha fazla büzülmeden dolayı, diğer bütün formların başlangıç noktası olan bu polen formunda lüzumsuz halde kalmıştır. Taxaceae ve Taxodiaceae ile Cupressaceae'lerde jerminal "furrow" bir meme ucu veya bir kabarcık gibi, sıkıştırılmış ve nihayet kaybolmuştur. Araucariaceae'lerde ise düz bir hâl almıştır. Pinaceae ve Podocarpaceae'lerde yanları baloncuklarla teçhiz edilmiştir. Falmae'lerde ve Magnolia'da polenin uzamasıyla dar bir yarık halini almıştır. Nymphaeaceae ve Graminae'lerde "operculum" ile birlikte bulunurlar. **Mütekâmil** Dicotyledoneae'de görülen "tricolpatae" formunun meşşöh muhtemelen, Magnoliaceae formudur.

VAN CAMPO, Hutchinson'un Dicotyl Angiosperm'lerin bazı familyalarının münasebetlerini gösteren tablosunu ve FLOUS (1936) un aynı phylum içerisinde gurupladığı Pinaceae cinslerinin tekâmülüne ait sınıflandırılmasını esas alarak tekâmül istikametlerini polen özellikleriyle kontrol ve izah ediyor (Şekil 14).

VAN CAMPO'nun verdiği tekâmül istikametleri esaslarını şöyle hülasâ edebiliriz :

1. Ekzin'in kalınlaşmasıyla meydana gelen belirli ornemantasyon.
2. Yarıkek ve delikçiklerin sayılarının artışı.
3. Simetri eksenlerinin sayılarının artışı.
4. Polen boyutlarının büyümesi.
5. Baloncukların küçülmesi ve kaybolması (Pinaceae familyasında).
6. Polen gövdesini iyice saran baloncuklar yerine belirgin olarak gövdeden açık duruştaki baloncuklar.
7. İbiklerin küçülmesi ve kaybolması.
8. Polen gömleğinin incelmesi, buna mukabil yüzeyinin genişlemesi.

9. Ekzin'in, muntazam ornemantasyonlardan gayri muntazama intikali.
10. İtin yapısının basitleşmesi.

FLORIN, paleobotanik araştırmalarına göre en eski bir geçmişe sahip polenlerin tek bir hava kesesi şekillendirdiğini, sonraki devirlerde polenlerin distal taraflarında hava kesesinin inkıtaa uğrayarak, poleni çepeçevre sarmadığını ve jerminal bir çatlak ihtiva ettiğini, daha sonra hava kesesiksiz olduklarını belirtiyor. Konifer'lerin cedlerinin Cordaitinae'ler olduğunu vazediyor. Taxaceae'lerin küçük ve baloncuksuz polenlere sahip bulunması sebebiyle bunların diğer Konifer'lerden ayrılmasının doğru olacağını belirttiğini VAN CAMPO (1950) da tebarüz ettiriyor. Araucariaceae, Cephalotaxaceae, Taxodiaceae, Cupressaceae familyalarının hangi kısımda mütalâa edilebileceğinin kat'i olarak kestirilemediğine işaret ediyor.

VAN CAMPO (1953) bu dört familya özelliklerini, baloncuksuz, sadece belirgin bir polen gömleği ihtiva eden Tsuga'lardan geliştiklerini araştırmamın doğru olacağını ifade ediyor.

ERDTMAN'ın kromozom sayısı ile polen büyüklüğünün orantılı olduğuna işaretini VAN CAMPO (1950) da tebarüz ettirmektedir. Böylece kromozom sayısının artışı tekâmül istikameti olduğu söylenebilir. Bu vesile ile UENO (1960)' nun bazı Gymnosperm cinsleri için vermiş olduğu kromozom sayılarını belirteceğiz:

Cupressaceae ve Taxodiaceae örnekleri 11 (Sciadopitys 10), Torreya 11, Taxus 12, Cephalotaxus 12, Pinaceae mensupları 12 (Pseudolarix 11, Pseudotsuga 13), Araucariaceae familyası örnekleri 13 kromozomu havidirler.

Kromozom sayısı ve polen büyüklüğü konularında FLORY (1935), DARLINGTON (1965), MEHRA ve KHOSHOO (1956), HAIR ve BEUZENBERG (1958) ve UENO (1951, 1960) nun çalışmaları zikredilebilir.

Metod

Türkiye'nin belli başlı yetişme muhitlerinden temin etmiş olduğumuz araştırma materyellerimizden ERDTMAN'ın "Asetoliz Metodu" ve "WODEHOUSE Metodu" ile bir çok preparasyonlar yapılmıştır. Gym-

nospemlerin polenlerinin morfolojik etüdü için bu metotlardan ikincisinin seçilmesinin daha uygun olacağı kanaatine varılmıştır. Taxaceae, Taxodiaceae ve Cupressaceae örnekleri gibi gayet ince granülasyonları havi polenlerde asetoliz metodunun sert tesiri ile bu granülasyonların tahrip olduğu ve döküldükleri müşahede edilmiştir. Diğer örneklerden Pinaceae mensupları polenlerinin jerminal zonları gibi belirli kısımlarındaki ektekinin gayet ince granülasyonları da keza özelliklerini muhafaza edememektedirler. Buna karşılık, WODEHOUSE metodu çok daha mülayim ve sözü edilen bu özellikleri bozmayan bir methoddur.

Palinoloji laboratuvarlarında referans preparasyonları her iki methodla da hazırlanmalıdır. Zira bilindiği gibi, asetoliz metodu polenin intin ve muhtevasını yok eder, yalnız ekzin'i bırakır; sun'i fosilleşmeyi mümkün kılar. Bu suretle sedimanların polen analizlerinde rastlanan fosil polenler için en uygun preparasyonlar elde edilmiş olur.

Reçent polenlerin etüdü için asetoliz metodu pek uygun değildir. Polenlerin çok fazla şişmesine ve çok kere onların parçalanmasına sebep olur. Bu hal bilhassa Pseudotsuga, Larix ve Cupressaceae örneklerinde görülmektedir. Asetoliz karışımının etkisi ve bunu takiben renk açılması safhasında zaman iyi ayarlanmayacak olursa çok farklı şişmeler meydana gelir. Bunun neticesi olarak da polen vasıfları meyanda bilhassa boyutlar için farklı neticeler elde olunur. Birbirinden az veya çok farklı olarak tatbik olunan asetoliz metodunun %20 gibi büyük bir boyut farkı meydana getirdiğini müşahede ettik. Meselâ 80-85 mikron uzunluğundaki bir polen 100-105 mikron olarak ölçülmüş olur.

Halbuki WODEHOUSE Metodu'nda kullanılan montaj materyali, gliserin - jelâtin, belirli bir konsantrasyonda hazırlırsa, aynı nümuneye ait elde edilen preparasyonlarda polen boyutları normal ölçülerinden çok farklı olmazlar ve hiçbir zaman fark % 20 ye ulaşamaz.

Ölçmeler :

Wodehouse Metodu ile daimi preparasyonlar haline getirilen materyallerde, evvelce sözü edilen polen özellikleri mikrosokpta ayrı ayrı incelenmiştir. Mikroskobun büyütmesi ($\times 450$) ve ($\times 1090$) olarak alınmıştır (Ocu. $\times 10$; Obj. $\times 45$ ve $\times 100$).

Ölçülerde bir oküler taksimatı 2 mikron ve 0.96 mikron'a tekabül eder. Yapılan ölçmeler biometrik metod yardımıyla kaymetlendirilmiştir. Her özellik için tatbik olunan (n) sayıda nümune üzerindeki ölçme sayısı Ga-

uss eğrisinin belirli bir şekilde görülmesine kadar tekrarlanmıştır ki bu miktar (50) nin altında değildir. Her sınıfta tesbit edilen polen boyutları (1) ve (0,5) oküler taksimatı farkla guruplandırılmıştır; yani sınıflar arasındaki fark (a: kademeler arası) 2-1 veya 0,96-0,48 mikrondur.

Her özelliğe ait en az 50 ölçmenin ortalaması (M)

$$M = m + a \cdot 1/n \cdot \sum x \cdot y$$

Standard inhiraf (σ)

$$\sigma = \pm a \cdot \sqrt{1/n \cdot \sum x^2 \cdot y - u^2}; (u = 1/n \cdot \sum x \cdot y)$$

Varyasyonlar tesbit olunmuştur.

(n) sayıda nümune üzerinde, her özelliğin ölçme sayısı (50) olduğuna göre, aritmetik ortalamanın hatasını (fm) ve standard inhirafın hatasını (f σ) tesbit etmek, ortalamaları ve standard inhirafı (M \pm fm) ve ($\sigma \pm$ f σ) şeklinde ifade etmek de mümkün olur (fm = σ/\sqrt{n} , f σ = $\sigma/\sqrt{2n}$).

B ö l ü m II

TÜRKİYE'NİN ÖNEMLİ GYMNOSPERM'LERİNİN ETÜDÜ

(ÉTUDE PALYNOLOGIQUE DES GYMNOSPERMES DE TURQUIE)

Taxus baccata L.

Örneğin orijini (Origine de l'échantillon) :

Adana, Kozan, Elmadere Ormanı, Kargapazar serisi, 34. Bölme, 1400 m.

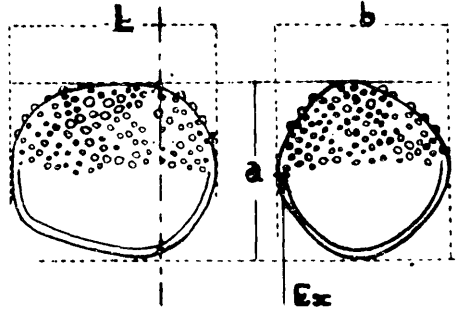
Polen Boyutları —mikron olarak— (Dimensions du pollen en μ) :

	M	σ	var.
L :	27,494 \pm 2,224	(23,04-31,68)	
a :	24,499 \pm 2,087	(21,12-29,76)	
b :	23,750 \pm 1,818	(20,16-27,84)	
Ex :	1,075	(0,48- 1,92)	

Polen şekli (Forme du pollen) :

$$l. / \frac{a + b}{2} : 1,139$$

Polenin yüzeyi, büyüklük bakımından gayri muntazam olan taneciklerle kaplıdır. Büyük tanecikler, küçüklerin takriben 4-6 sı kadardır ve miktarları % 10-15 i geçmez; aralarında guruplar teşkil ederler.



Şekil : 15

Polenler, 4 veya 6 tarafından az-çok basık küremsi veya elipsoid şekildedirler (Şekil 15).

(La surface du pollen est ouverte de granulations irrégulières au point de vue taille. Les grosses granulations sont, à peu près, 4-6 fois plus grandes que les petites et leur quantité n'est que 10-15 %; elles se groupent entre elles.

La forme est subsphérique ou ellipsoïde, plus ou moins aplatie selon 4 ou 6 faces (Fig. 15).

Abies Nordmanniana Spach.

Örneğin orijini (Origine de l'échantillon) :

Trabzon, Maçka Meryemana Serisi, 1500 m.

Polen boyutları (μ) olarak (Dimensions du pollen en μ) :

M	σ	var.	M	σ	var.		
L	: 102,16	$\pm 3,858$	(92-112)	h	: 79,49	$\pm 3,742$	(70-86)
l	: 90,92	$\pm 3,970$	(82- 98)	β	: 55,32	$\pm 3,112$	(50-60)
B	: 68,96	$\pm 4,882$	(60- 82)	P	: 40,68	$\pm 5,146$	(32-52)
b	: 50,60	$\pm 4,390$	(40- 60)	p	: 24,60	$\pm 3,632$	(18-34)
be	: 16,52	$\pm 4,030$	(6- 26)	e	: 4,20		(2- 6)
				Exb	: 7,20		(6- 8)

Polen şekli (Forme du pollen) :

L/l	: 1,123	L/h	: 1,286
B/b	: 1,368	β /P	: 1,359
be/b	: 0,326	p/P	: 0,604

Baloncuklar belirli olarak küçük, ornemantasyonu gayri muntazamdır.

(Les ballonnets sont nettement petits, leurs ornementsations sont irrégulières.)

Abies Bornmülleri n. a. Mattf.

Örneğin orijini (Origine de l'échantillon) :

Sinop, Ayancık, Çangal, 79. Bölme, 1100 m.

Polen boyutları —mikron olarak— (Dimensions du pollen en μ) :

	M	σ	var.		M	σ	var.
L	: 98.40	$\pm 3,418$	(90-104)	h	: 89,68	$\pm 4,828$	(80-100)
l	: 98.04	$\pm 5,388$	(86-110)	β	: 60,76	$\pm 4,464$	(52- 70)
B	: 82.72	$\pm 4,834$	(72- 94)	P	: 50,68	$\pm 4,070$	(42- 60)
b	: 59,60	$\pm 3,150$	(52- 64)	p	: 33,88	$\pm 4,186$	(26- 42)
be	: 27,68	$\pm 2,040$	(24- 32)	c	: 5.20		(4- 8)
				Exb	: 7.40		(6- 10)

Polen şekli (Forme du pollen) :

L/l	: 1,003	L/h	: 1,097
B/b	: 1,387	β /P	: 1,198
be/b	: 0,464	p/P	: 0,668

Baloncukların ornemantasyonu gayri muntazamdır.
(Ornementation du ballonnet est irrégulière.)

Abies Equi Trojani Aschers. et Sinten

Örneğin orijini (Origine de l'échantillon) :

Bayramiç, Evciler Orman Bölgesi, 1000-1100 m.

(*) be, β ve p çok değişiklikler arzettiği için ölçülmemiştir.

(be, β et p ne sont pas mesurés, car ces caractères varient beaucoup.)

Polen boyutları —mikron olarak— (Dimensions du pollen en μ):*

	M	σ	var.		M	σ	var.
L	: 104,67	$\pm 9,450$	(75-133)	h	: 88,35	$\pm 6,245$	(63-104)
l	: 96,95	$\pm 4,097$	(65-119)	P	: 47,16	$\pm 6,403$	(31- 61)
B	: 78,75	$\pm 7,049$	(54-102)	e	: 4,18		(2- 5)
b	: 57,20	$\pm 5,084$	(44- 68)	Exb.	: 7,06		(5- 10)

Polen şekli (Forme du pollen) :

L/l	: 1,079
L/h	: 1,184
B/b	: 1,369

Boyutlar ve şekil bakımından önemli bir varyasyon görülür. Orjin itibarile melez bir türdür. (AYTUĞ, 1959), muhtemel ebeveyni *Abies cephalonica* ve *A. Bornmülleriana*'dır.

Baloncukların ornemantasyonu gayri muntazamdır.

(Il existe une variation importante au point de vue dimensions et forme. C'est une espèce d'origine hybride (AYTUĞ, 1959), ses parents probables sont *Abies cephalonica* et *A. Bornmülleriana*.

L'ornementation des ballonnets est irrégulière.)

Abies cilicica Carr.

Örneğin orijini (Origine de l'échantillon) :

Adana, Eğner, Ahmet Hacı mahalli, 1200 m.

Polen boyutları —mikron olarak— (Dimensions du pollen en μ) :

	M	σ	var.		M	σ	var.
L	: 100,24	$\pm 4,326$	(92-110)	h	: 81,52	$\pm 4,828$	(72-94)
l	: 90,28	$\pm 5,284$	(80- 98)	β	: 63,56	$\pm 3,846$	(54-70)
B	: 80,64	$\pm 5,514$	(68- 94)	P	: 53,52	$\pm 3,940$	(44-60)
b	: 59,20	$\pm 2,980$	(52- 68)	p	: 37,28	$\pm 3,370$	(30-44)
be	: 29,24	$\pm 3,742$	(20- 36)	c	: 5,68		(4- 8)
				Exb.	: 7,64		(6-10)

Polen şekli (Forme du pollen) :

L/l	: 1,110	L/h	: 1,229
B/b	: 1,362	β /P	: 1,187
be/b	: 0,493	p/P	: 0,696

Polen gömleği dalgalı bir satırlı arzedir, düz değildir; baloncukların proksimal tabanlarına doğru incelirse de, belirli bir kalınlığı vardır. Baloncukların ornemantasyonları jerminal zon'a yakın yerde, muntazam, kapalı adacık ve kanalcıklardan meydana gelmiştir.

(La calotte a des boursofflures; vers la racine proximale des ballonets, la calotte a une épaisseur assez nette. L'ornementation du ballonnet, vers la zone gérminale, est régulière, où les mailles et les réseaux sont fermés.)

Picea orientalis (L.) Carr.

Örneğin orijini (Origine de l'échantillon) :

Giresun, Gengene, 1600 m.

Polen boyutları —mikron olarak— (Dimensions du pollen en μ) :

	M	σ	var.		M	σ	var.
L	75,28	$\pm 4,252$	(66-86)	h	57,24	$\pm 3,544$	(50-64)
l	63,44	$\pm 4,472$	(54-74)	β	44,16	$\pm 3,688$	(36-52)
B	58,28	$\pm 4,262$	(50-68)	P	26,08	$\pm 2,262$	(22-32)
b	35,00	$\pm 3,476$	(28-42)	p	13,48	$\pm 2,450$	(8-20)
be	11,12	$\pm 2,562$	(6-16)	e	3,60		(2- 5)
				Exb	5,20		(4- 6)

Polen şekli (Forme du pollen) :

L/l	: 1,186	L/h	: 1,315
B/b	: 1,665	β /P	: 1,198
be/b	: 0,317	p/P	: 0,516

Baloncuklar polen gövdesini iyice sarar, ornemantasyonları muntazamdır.

(Les ballonets sont enveloppants, leurs ornements sont réguliers.)

Cedrus Libani Loud.

Örneğin orijini (Origine de l'échantillon) :

Antalya, Çıgkara Ormanı, 1700 m.

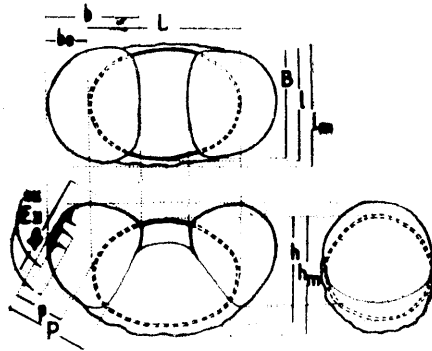
Polen boyutları : mikron olarak (Dimensions du pollen en μ) :

	M	σ	var.		M	σ	var.
L	57,980	$\pm 1,603$	(50,4-66,6)	hm	48,294	$\pm 1,738$	(41,4-57,6)
lm	50,850	$\pm 1,645$	(41,4-57,6)	h	45,450	$\pm 1,745$	(39,6-55,8)
l	47,322	$\pm 1,745$	(37,8-55,8)	β	40,366	$\pm 1,293$	(36,0-45,0)
B	50,508	$\pm 2,213$	(39,6-63,0)	P	33,858	$\pm 1,461$	(27,0-39,6)
b	34,488	$\pm 1,748$	(27,0-43,2)	p	18,576	$\pm 1,355$	(12,6-23,4)
be	15,066	$\pm 1,622$	(9,0-23,4)	Ex	7,297		(5,25-9,45)
				ex	2,730		(2,10-4,20)

Polen şekli (Forme du pollen) :

L/l	: 1,225	L/h	: 1,276
B/b	: 1,465	β /P	: 1,192
be/b	: 0,436	p/P	: 0,548

Baloncuklar polen gövdesini iyice sarar. Baloncukların ornemantasyonu ile polen gövdesinin ornemantasyonu hemen aynı yapıyı arzeder, kapalı ve muntazam adacık ve kanalcıklardan meydana gelmiştir. Bu kapalı şekillerin büyüklükleri baloncukların üst kısımlarından tabanlara doğru gittikçe küçülmekte ise de polen gövdesi üzerindekiyle baloncukların tabanlarındakiler hemen hemen aynı büyüklüktedir.



(Ballonnets enveloppans. Les ornements du ballonnet et du corps du grain sont presque les mêmes; mailles et réseaux fermés, réguliers. Ils sont presque de la même grandeur sur les ballonnets et sur le corps du grain.)

Pinus silvestris L.

Örneğin orijini (Origine de l'échantillon) :

Eskişehir, Çatacak, Değirmendere, 75. Bölme, 1575 m.

Polen boyutları --mikron olarak-- (Dimensions du pollen en μ) :

	M	σ	var.		M	σ	var.
L	49,44	$\pm 3,174$	(42-58)	h	36,48	$\pm 2,994$	(30-44)
l	44,32	$\pm 2,622$	(38-50)	β	30,40	$\pm 1,696$	(26-34)
B	39,48	$\pm 2,098$	(36-44)	P	24,84	$\pm 1,720$	(22-28)
b	29,08	$\pm 1,896$	(26-34)	p	15,44	$\pm 2,040$	(12-18)
be	12,48	$\pm 2,000$	(8-16)	cm	1,12		(0-2)
				Exb	4,04		(3-5)

Polen şekli (Forme du pollen) :

L/l	: 1,115	L/h	: 1,355
B/b	: 1,357	β /P	: 1,223
be/b	: 0,429	p/P	: 0,621

Polen gömleğinin girinti ve çıkıntıları belirgindir. İbikler ekseriya belirgin olarak görülmez.

Balonceukların ornemantasyonu kapalı ve muntazam büyük ve küçük adacıklar ve kanaleklardan meydana gelmiştir.

(Les boursofflures de la calotte sont très accentuées. La crête marginale n'est pas souvent visible.)

L'ornementation du ballonnet est formée des grands et des petits mailles et réseaux fermés, réguliers.)

Pinus nigra var. *Pallasiana* Lamb.

Örneğin orijini (Origine de l'échantillon) :

Muğla, Yılanlı Bölgesi, 72. Seri, Kıylandere, 278. Havza.

Polen obyutları --mikron olarak-- (Dimensions du pollen en μ) :

	M	σ	var.		M	σ	var.
L	57,04	$\pm 4,214$	(48-66)	h	39,84	$\pm 3,322$	(34-48)
l	44,96	$\pm 3,124$	(38-50)	β	31,48	$\pm 3,212$	(26-36)
B	39,80	$\pm 3,096$	(34-44)	P	25,76	$\pm 2,192$	(22-30)
b	30,20	$\pm 2,384$	(26-36)	p	17,20	$\pm 2,040$	(10-22)
be	10,28	$\pm 2,280$	(6-16)	cm	2,56		(1-4)
				Exb	4,60		(4-6)

Polen şekli (Forme du pollen) :

L/l	: 1,268	L/h	: 1,431
B/b	: 1,317	β /P	: 1,222
be/b	: 0,340	p/P	: 0,667

Polen gömleğinin girinti ve çıkıntıları çok belirgindir. Baloncukların ornemantasyonu muntazamdır ve kapalı adacık ve kanalcıklardan meydana gelmiştir. Baloncukların proksimal tabanlarında, polen gömleği üzerinde bulunan ibikler, *Pinus brutia*, *P. halepensis* ve *P. pinea*'da olduğundan daha belirgindir.

(Les boursoufflures de la calotte sont très accentuées. L'ornementation des ballonnets est régulière, créée des mailles et des réseaux fermés. La crête marginale qui se trouve à la racine proximale, sur le corps du grain, est plus importante que l'on voit chez *Pinus brutia*, *P. halepensis*, *P. pinea*.)

Pinus brutia Ten.

Örneğin orijini (Origine de l'échantillon) :
Antalya, Sütçüler, Sipahi B. Beleni.

Polen boyutları —mikron olarak— (Dimensions du pollen en μ) :

	M	σ	var.		M	σ	var.
L	: 61,56	$\pm 3,846$	(54-70)	h	: 44,56	$\pm 2,770$	(38-50)
l	: 55,24	$\pm 3,544$	(48-64)	β	: 37,60	$\pm 2,298$	(34-42)
B	: 46,72	$\pm 2,654$	(42-52)	P	: 29,60	$\pm 2,270$	(24-34)
b	: 36,24	$\pm 3,556$	(28-40)	p	: 19,04	$\pm 2,078$	(14-24)
be	: 13,60	$\pm 2,562$	(8-18)	em	: 2,00		(0 - 4)
				Exb	: 5,84		(4 - 8)

Polen şekli (Forme du pollen) :

L/l	: 1,114	L/h	: 1,381
B/b	: 1,289	β /P	: 1,270
be/b	: 0,375	p/P	: 0,643

Polen gömleği nadiren girinti ve çıkıntıları havidir.

İbikler, baloncukun proksimal tabanında ve baloncuklarla polen gövdesi arasında yer almışlardır —bu hal karakteristiktir—.

Baloneukların ornemantasyonu kapalı küçük adacık ve kanalcıklar ile açık büyük adacık ve kanalcıklardan meydana gelmiştir.

(La calotte a rarement des boursoufflures.

Les crêtes marginales se trouvent à la racine proximale du ballonnet, entre le ballonnet et le corps du grain —ceci est très caractéristique—.

L'ornementation du ballonnet est constituée des petits mailles et réseaux fermés, des grands mailles et réseaux ouverts.)

P i n u s h a l e p e n s i s Mill.

Örneğin orijini (Origine de l'échantillon) :

Adana, Sarıçam Ormanı, Topalkara Mevkii.

Polen boyutları —mikron olarak— (Dimensions du pollen en μ) :

	M	σ	var.		M	σ	var.
L	: 54,64	$\pm 2,592$	(48-62)	h	: 39,20	$\pm 2,828$	(32-44)
l	: 49,24	$\pm 3,032$	(44-56)	β	: 32,12	$\pm 1,979$	(28-36)
B	: 44,36	$\pm 3,236$	(36-52)	P	: 27,84	$\pm 3,700$	(22-32)
b	: 32,00	$\pm 3,046$	(26-36)	p	: 18,52	$\pm 2,482$	(12-22)
be	: 13,16	$\pm 2,870$	(8-20)	cm	: 2,30		(2-3)
				Exb	: 6,08		(4-8)

Polen şekli (Forme du pollen) :

L/l	: 1,109	L/h	: 1,393
B/b	: 1,386	β /P	: 1,153
be/b	: 0,411	p/P	: 0,665

Baloneukların ornemantasyonu *Pinus brutia*'da olduğu gibidir.

Polen gömleğinin girinti ve çıkıntıları, *Pinus brutia*'ya göre daha fazladır.

(L'ornementation du ballonnet ressemble à celle de *Pinus brutia*.

Les boursoufflures de la calotte sont plus accentuées par rapport à *Pinus brutia*.)

P i n u s p i n e a L.

Örneğin orijini (Origine de l'échantillon) :

İzmir, Bergama, Kozak.

Polen boyutları —mikron olarak— (Dimensions du pollen en μ) :

	M	σ	var.		M	σ	var.
L	62,00	$\pm 3,622$	(54-72)	h	43,56	$\pm 3,138$	(38-48)
l	52,80	$\pm 3,858$	(44-62)	β	35,16	$\pm 2,698$	(28-38)
B	44,08	$\pm 2,994$	(38-52)	P	24,92	$\pm 3,238$	(20-32)
b	33,20	$\pm 2,770$	(28-38)	p	13,68	$\pm 1,876$	(10-18)
be	9,92	$\pm 2,400$	(6-14)	em	0,75		(0,5-1)
				Exb	4,84		(4-6)

Polen şekli (Forme du pollen) :

L/l	: 1,174	L/h	: 1,423
B/b	: 1,327	β/P	: 1,410
be/b	: 0,298	p/P	: 0,548

Polen gövdesi üzerine rastlayan, polen gömleğinin girinti ve çıkıntıları gibi küçük ibikler bulunur.

Baloncukların ornemantasyonu küçük ve büyük kapalı, muntazam adacık ve kanalcıklardan meydana gelmiştir.

(Il existe des petites crêtes marginales situées sur la calotte, comme des boursoufflures.

L'ornementation des ballonnets est formée des petits et grands mailles est réseaux.)

Cupressus sempervirens var. *pyramidalis* Nym.

Örneğin orijini (Origine de l'échantillon) :

İstanbul, Karacaahmet Mezarlığı.

Polen boyutları —mikron olarak— (Dimensions du pollen en μ) :

	M	σ	var.
L	29,107	$\pm 2,218$	(24,00-35,52)
l	27,820	$\pm 2,184$	(23,04-33,60)
Ex	0,638		(0,48- 0,96)

Polen şekli (Forme du pollen) :

L/l	: 1,046
-----	---------

Ornemantasyon gayri muntazamdır; Ektekin'in yüzeyi oldukça seyrek taneciklerle kaplıdır. Bunlar, bazan sık ve guruplar halindedirler. Tanecikler orta büyüklüktedir.

"Pseudoporus" belirgin değildir.

(L'ornementation est irrégulière; la surface de l'ectexine est couverte de granulations assez espacées. Elles sont quelquefois denses et groupées. La dimension des granulations est moyenne.

"Pseudopore" non visible.)

Juniperus exelsa Bieb.

Örneğin orijini (Origine de l'échantillon) :

Adana, Eğner, Meydan yaylası, 1100 m.

Polen boyutları —mikron olarak— (Dimensions du pollen en μ) :

	M	σ	var.	
L	: 33,676	$\pm 2,261$	(29,76-40,32)	
l	: 31,497	$\pm 2,230$	(26,88-37,44)	
Ex	: 1,161		(0,72- 1,68)	
Ps	: 3,667		(2,88- 4,80)	(pseudoporus)

Polen şekli (Forme du pollen) :

L/ : 1,069

Taneçikler gayri muntazamdır (büyük ve küçük, dağınık ve sık).

"Pseudoporus" çok belirgin.

(Granulations irrégulières —grandes et petites, dispersées et denses—.

"Pseudopore" très visible.)

Juniperus foetidissima Willd.

Örneğin orijini (Origine de l'échantillon) :

Adana, Eğner, Ahmethacı Mahalli, 1240 m.

Polen boyutları —mikron olarak— (Dimensions du pollen en μ) :

	M	σ	var.	
L	: 35,040	$\pm 1,988$	(29,76-39,36)	
l	: 32,505	$\pm 2,374$	(26,88-37,44)	
Ex	: 1,099		(0,96-1,440)	
Ps	: 4,224		(2,88-5,76)	(pseudoporus)

Polen şekli (Forme du pollen) :

L/l : 1,077

Tanecikler gayri muntazamdır (büyük ve küçük, dağınık ve sık). İri tanecikler *J. excelsa*'dakilere oranla daha fazla sayıda ve sık.

"Pseudoporus" *J. excelsa*'nınkinden daha fazla belirli.

(Granulations irrégulières —grandes et petites, dispersées et denses—

Les grosses granulations sont plus nombreuses et plus serrées par rapport à celles de *Juniperus excelsa*.)

Juniperus oxycedrus L.

Örneğin orijini (Origine de l'échantillon) :

Orhaneli, Merkez Bölgesi, Topuk Serisi, 36 a Bölme, Kızıl Öldürük Mevkii, 680 m.

Polen boyutları —mikron olarak— (Dimensions du pollen en μ) :

	M	σ	var.
L	: 28,396	$\pm 1,536$	(25,92-31,68)
l	: 27,398	$\pm 1,420$	(24,00-30,73)
Ex	: 0,854		(0,48-1,20)

Polen şekli (Forme du pollen) :

L/l : 1,036

Tanecikler iri ve oldukça muntazam, fazla sık değil.

"Pseudoporus" görülmez.

(Les granulations sont grosses, régulières; elles ne sont pas très denses.

On ne voit pas de "pseudopore".)

Juniperus communis var. *nana* (Willd.) Loud.

Örneğin orijini (Origine de l'échantillon) :

Düzce, Pirelli, Balıklı Bölgesi, Büyük Balıklı Yaylası, 1400 m.

Polen boyutları —mikron olarak— (Dimensions du pollen en μ) :

	M	σ	var.
L	: 23,251	$\pm 1,526$	(19,20-25,92)
l	: 21,830	$\pm 1,394$	(18,24-24,00)
Ex	: 1,032		(0,72- 1,44)

Polen şekli (Forme du pollen) :

$$L/l \quad : \quad 1,065$$

Tanecikler gayri muntazam (büyük ve küçük, dağınık ve sık).

"Pseudoporus" görülmez.

(Granulations irrégulières --grandes et petites, dispersées et denses--.
Pas de "pseudopore".)

Arceuthobium drupacea Ant. et Kotschy

Örneğin orijini (Origine de l'échantillon) :

Adana, Eğner, Kellerbaşı, 669 m.

Polen boyutları --mikron olarak-- (Dimensions du pollen en μ) :

	M	σ	var.
L	: 25,305	$\pm 1,983$	(21,12-30,72)
l	: 24,307	$\pm 2,054$	(20,16-28,80)
Ex	: 1,022		(0,72- 1,44)

Polen Şekli (Forme du pollen) :

$$L/l \quad : \quad 1,041$$

Tanecikler az veya çok muntazam olarak polen yüzeyinde dağılmışlardır; iri tanecikler oldukça sık bulunurlar.

"Pseudoporus" nadir olarak görülür.

(Les granulations sont dispersées plus ou moins régulièrement sur la surface du pollen; les grosses granulations sont assez denses.

"Pseudopore" rarement présent.)

B İ B L İ Y O Ğ R A F İ

- Andersen, Th.** (1960). -- Silicone Oil as a Mounting Medium for Pollen Grains. Danmarks Geologiske Undersgelse, IV. Række, Bd. 4, Nr. 1, pp. 7-20.
- Aytuğ, B.** (1958). -- *Abies Equi Trojani* Ascher. Sinten'e ait Bazı Morfolojik Yeni Tesbitler (Certaines Découvertes Morphologiques chez *Abies Equi Trojani* Aschers., Sinten). Orman Fakültesi Dergisi, Seri A, Cilt. VIII, Sayı 2, pp. 211-216. İstanbul.
- Aytuğ, B.** (1958). -- Türkiye Göknar (*Abies Tourn.*) Türleri Üzerinde Morfolojik Esaslar ve Anatomik Araştırmalar (Recherches Anatomiques et Principes Morphologiques sur les Sapins (*Abies Tourn.*) de Turquie. İstanbul, Orman Fakültesi Dergisi, Seri A, Cilt IX, Sayı 2, pp. 165-217.
- Aytuğ, B.** (1959). -- *Abies Equi Trojani* Archers. et Sinton est une Espèce d'Origine Hybride d'après l'Etude des Pollens. Paris, Pollen et Spores, Vol. I, No. 2, pp. 273-278.
- Aytuğ, B.** (1959). -- Palinolojinin Tavsif ve Sınıflandırmaya Hizmeti. İstanbul, Orman Fakültesi Dergisi, Seri B, Cilt IX, Sayı 1, pp. 118-125.
- Aytuğ, B.** (1960). -- Quelques Mensurations des pollens de *Pinus silvestris* L. Paris, Pollen et Spores, Vol. II, No. 2, pp. 305-309.
- Aytuğ, B.** (1960). -- Contribution à l'Etude Anatomique de quatre Espèces de Sapin (*Abies Tourn.*). Paris, Bulletin de Muséum National d'Histoire Naturelle, 2^e Série, Tome 32, No. 5, pp. 436-444.
- Aytuğ, B.** (1961). -- Etude des Pollens du Genre Cèdre (*Cedrus* Link.). Paris, Pollen et Spores, Vol. III, No. 1, pp. 47-54.
- Aytuğ, B.** (1962). -- Diagnose des Pollens de *Pinus silvestris* et *Pinus uncinata* des Pyrénées. Paris, Pollen et Spores, Vol. IV, No. 2, pp. 283-296.
- Aytuğ, B.** (1963). -- Contribution de la Morphologie du Pollen à la Génétique Forestière, Disparition d'une Espèce (*Cedrus Libani* Loud.) dans certaines Régions. Rapport présenté à Stockholm, Consultation Mondiale sur la Génétique Forestière et l'Amélioration des Arbres Forestiers. Section 8/10, 7 p.

- Bertrand, L. (1961). -- De l'Intérêt de la L-0 Analyse pour l'Étude des Sculptures de l'Éctexine des Grains de Pollen. Montpellier. 86^e Congrès des Sociétés Savantes, 11 p.
- Bertsch, K. (1942). -- Lehrbuch der Pollenanalyse. Stuttgart.
- Beug, H. J. (1961). -- Leitfaden der Pollenbestimmung für Mitteleuropa und angrenzende Gebiete. Stuttgart.
- Beug, H. J. (1962). -- Pollen ...Analytical Arguments for Plant Migrations in South Europe. International Conference on Palynology, Tucson, Arizona.
- Bonnier, G. et L. Du Sablon. (1923). -- Cours de Botanique. Paris.
- Cain, S. A. and L. G. Cain. (1948). -- Size Frequency Characteristics of *Pinus echinata* Pollen. Michigan, The Botanical Gazette, Vol. 110, No. 2. pp. 325-330.
- Camelfort, H. (1962). -- La Reproduction du Pin laricio -I- les Gamètes. L'Information Scientifique, No. 3. pp. 93-104.
- Chamberlain, Ch. (1935). -- Gymnosperms, Structure and Evolution. Chicago (University Press).
- Claussen, K. E. (1960). -- A Survey of Variation in Pollen Size Within Individual Plants and Catkins of Three Taxa of *Betula*. Paris. Pollen et Spores. Vol. II. No. 2. pp. 299-304.
- Cré, L. (1902). -- Nouveaux Éléments de Botanique. Paris.
- Cushing, E. J. (1961). -- Size Increase in Pollen Grains Mounted in Thin Slides. Paris, Pollen et Spores, Vol. III. No. 2. pp. 265-274.
- Darlington, C. D. and A. P. Wykie. (1955). -- Chromosome Atlas of Flowering Plants, London.
- Dubois, G. et C. Dubois. (1934). -- Sur les Modifications Forestières Flandriennes de la Région Parisienne. Paris, Comptes Rendus des Séances de l'Académie des Sciences. Tome 198, p. 1445.
- Dubois, G. et C. Dubois. (1938). -- Sur quelques Revêtements Tourbeux de Haute Tarentaise. Paris, Comptes Rendus des Séances de l'Académie des sciences. Tome 207. p. 502.
- Dubois, G. (1938). -- Les Végétations Forestières Quaternaires dans le Nord-Est de la France, d'après la Méthode Pollenanalytique. Nancy, Comptes Rendus du 1^{er} Congrès Lorrain des Soc. Sav. de l'Est de la France. pp. 161-172.
- Duchartre, P. (1885). -- Éléments de Botanique. Paris.
- Deflandre, G. (1932). -- Palynologie, Micropaléontologie et Sémantique. Paris. Pollen et Spores, Vol. IV. No. 1. pp. 181-188.

- Ehrenberg, C. E.** (1960). -- Studies on the Longevity of Stored Pine Pollen (*Pinus silvestris* L. and *Pinus contorta* var. *Murrayana* Engelm.). Stockholm, Meddelanden Fran. Statens Skogsforskningsinstitut, Band. 49, Nr. 7, p. 31.
- Erdtman, G.** (1943-1954). -- An Introduction to Pollen Analysis. Waltham, U.S.A.
- Erdtman, G.** (1952). -- Pollen Morphology and Plant Taxonomy, Angiosperms. Waltham, U.S.A.
- Erdtman, G.** (1954). -- Some Remarks on Terms, Diagnoses, Classification and Methods in Palynology. Uppsala, Grana Palynologica, Vol. I, No. 1, Svensks Botaniks Tidskrift, Bd. 48, H. 2.
- Erdtman, G.** (1957). -- Pollen and Spore Morphology/Plant Taxonomy. Stockholm.
- Erdtman, G.** (1960). -- Notes on the Finer Structure of Some Pollen Grains. Lund, Botaniska Notiser, Vol. 113, Fasc. 3, pp. 285-288.
- Erdtman, G.** (1960). -- The Acetolysis Method, Revised Description. Svensk Botanisk Tidskrift, Bd. 54, H. 4, pp. 561-564.
- Erdtman, G. and H. Straka.** (1961). -- Cormophyte Spore Classification. Stockholm, Geol. Fören. Förhandl., Bd. 83, H. 1, pp. 65-78.
- Erdtman, G., B. Berglund and J. Praglowski.** (1961). -- An Introduction to A Scandinavian Pollen Flora. Stockholm, Grana Palynologica, Vol. II, No. 3, pp. 111.
- Fægri, K. and J. Iversen.** (1960). -- Text Book of Modern Pollen Analysis. Copenhagen.
- Ferguson, M.** (1904). -- Life History of *Pinus*. Proc. Washington Acad. Sci., Tome. 6/1.
- Ferré, Y. De.** (1952). -- Les Formes de Jeunesse des Abiétacées. Ontogénie-Phylogénie. Toulouse.
- Florin, R.** (1944). -- Zur Phylogenie der Mikrosporen Innerhalb der Koniferen und Sibengewächse. Svensk Botanisk Tidskrift. Bd. 38, p. 199.
- Flory, W. S.** (1936). -- Chromosome Number and Phylogeny in the Gymnosperms. Jour. Arn. Arb. Vol. 17, pp. 83-89.
- Floos, F.** (1936). -- Classification et Evolution d'un Groupe d'Abiétinées. Toulouse.
- Gagnepain, F.** (1901). -- Sur le Pollen des Hybrides. Autun. Bull. Soc. d'His. Nat., pp. 20-25.
- Gaussen, H.** (1955). -- Parenté Réel et Pseudo-Parenté de Convergence. Paris, Comptes Rendus des Séances de l'Académie des Sci., Tome. 241, pp. 1678-1680.

- Gaussen, H. (1959). -- Un nouveau Genre de Conifères: Cathaya. Nancy. Revue Foret. Fr. No. 7, pp. 548-550.
- Gaussen, H. (1960). -- Les Gymnospermes Actuelles et Fossiles. Toulouse.
- Grayson, J. F. (1954). -- Evidence of FOUR Pine Species from Fossil Pollen in Michigan. Reprint. Ecology, Vol. 35, No. 3, pp. 327-331.
- Guinier, Ph. et R. Marie. (1908). -- Remarques sur quelques Abies Méditerranéens. Paris, Bull. Soc. Bot. Fr., Tome. VIII, pp. 183-194.
- Guinier, Ph. (1933). -- Les Races de Pin sylvestre de l'Est de la France et des Régions limitrophes. Bull. Trim. Soc. Lorrain des Amis des Arbres. No. 51 bis, pp. 1-12, Nancy.
- Guinier, Ph. et J. Pourtet. (1950). -- Les Variations du Pinus montana Mill. du Tyrol au Briançonnais. Paris, Bull. Soc. Bot. Fr. Tome. 97, pp. 123-127.
- Hair, J. B. and E. J. Beuzenberg. (1958). -- Chromosomal Evolution in the Podocarpaceae. Nature. Tome. 7, pp. 1584-1586.
- Havivi, E. and J. Leibowitz. (1960). -- Studies on the Chemical Composition of Pollen from Pinus canariensis. The Bull. of the Research Council of Israel. Vol. 9 A, No. 1-2, pp. 157-158.
- Hutchinson, J. (1924). -- Contributions Towards a Phylogenetic Classification of Flowering Plants, III. The Genera of Gymnosperms. Kew. Bull. Royal Bot. Gard., pp. 49-66.
- Hürmanns, J. (H). (1929). -- Die Pollenanalytische Unterscheidung von Pinus montana, P. silvestris und P. cembra. Österreichische Botanische Zeitschrift, Bd. 78, pp. 215-228.
- Hyde, H. A. and K. F. Adams. (1958). -- An Atlas of Airborne Pollen Grains. London. New York.
- Ikuse, M. (1956). -- Pollen Grains of Japan Tokyo.
- Iversen, J. og J. Troels-Smith. (1956). -- Pollenmorfologiske Definitioner og Typer. Kobenhavn.
- Jamblinne, A. De. (1954). -- Hybridations Expérimentales dans le Genre Pinus. Frankfurt, Zeitschrift für Forstgenetik und Forstpflanzenzüchtung. 3. Bd. Heft. 6, pp. 126-130.
- Kirchner, O. von et al. (1908). -- Lebensgeschichte der Blütenpflanzen Mitteleuropas. I. 1. Stuttgart.
- Mareet, E. (1951). -- Pollenuntersuchungen an Föhren (Pinus silvestris L.) Verschiedener Provenienz. Zürich. Mitteilungen der Schweizerischen Anstalt für das Forstliche Versuchswesen, XXVII Bd., pp. 348-405.
- Martens, P. et L. Waterkeyn. (1962). -- Structure du Pollen "Ailé" chez les Conifères. Louvain, La Cellule, Yome LXII, Fasc. 2, pp. 173-222.

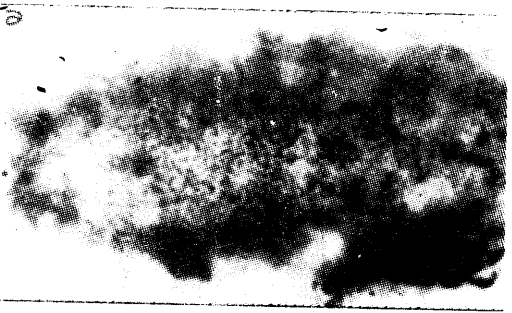
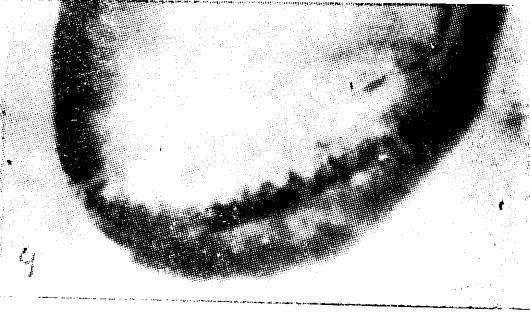
- Martens, P.** (1962). — Lettre du 28.12.1962.
- Mehra, P. N. and T. N. Khoshoo.** (1956). — Cytology of Conifers. Journ. Genet., 54., pp. 165-185.
- Mienendez Amor, J. et M. L. Ortega Sada.** (1958). — Détermination des Espèces de Pinus qui ont vécu dans les Environs de Puelba de Sanabria (Zamora) tout le long du Tardiglacièrè et de l'Holocène. Madrid, Revue Las Ciencia, Arno XXIII, Num. 4, pp. 606-626.
- Miki, Sh.** (1958). — Gymnosperms in Japan, with Special Reference to the Remains. Osaka, Journ. of the Institutc of Polytechnics, Series D. Vol. 9, pp. 125-154.
- Mohl, H.** (1835). — Über den Bau und die Formen der Pollenkörner (Sur la Structure et les formes des Grains de Pollen). Berne, Ann. des Sci. Nat., pp. 148-180, 220-236, 304-346.
- Montserrat, P.** (1953). — El Polen Atmosférico de Barcelona en 1951. Pub. Inst. de Biologia Aplicada T. XIII, pp. 121-128.
- Moss, E. H.** (1949). — Natural Pine Hybrids in Alberta. Canadian Journ. of Research C. 27, pp. 218-229.
- Neviani, I.** (1961). — Sulla Possibilità di Pinus "mugo" e Pinus "silvestris" in pollini Fossili della Torbiera di Fonteghe. Rev. Ital. Paleontologia e Stratigrafia, Vol. LXVII, No. 1, pp. 53-75.
- Oksal, E. M.** (1943). — Orman ve Park Ağaçlarımız. Cilt 1, İstanbul.
- Papenburg, F. J.** (1952). — Atlas zur Bestimmung Rezentier und Fossiler Pollen und Sporen. Eerlin.
- Pardé, L.** (1937). — Les Conifères. Paris.
- Parmentier, P.** (1924). — Leçons de Botanique. Paris.
- Pla Dalmau, J. M.** (1961). — Pollen. Gerona.
- Pragłowski, J. R.** (1952). — Notes on the Pollen Morphology of Swedish Trees and Shrubs. Uppsala, Grana Palynologica Vol. III, No. 2, pp. 64-65.
- Pons, A.** (1956). — Application de la méthode des Diagrammes de Dispersion Symbolique à l'Analyse Pollinique. Montpellier, Naturalia Monspelliensia, Série Bot., Fasc. 8, pp. 177-188.
- Pons, A.** (1958). — Le Pollen. Paris, Que sai-je, No. 783.
- Potonié, R. und H. J. Schweitzer.** (1960). — Der Pollen von Ullmannia frumentaria. Stuttgart, Paläont. Z. Bd. 24, No. 1, pp. 27-39.
- Pourtet, J. et Ph. Duchaufour.** (1944). — Catalogue des Espèces Cultivées dans l'Arboretum des Barres. Nancy, Ann. Ec. Nat. Eaux et Forêts. T. IX, Fasc. 1, p. 91.

- Saad, S. İ. (1963). — Sporoderm Stratification : the "Medina", a Distinct third Layer in the Pollen wall. Paris, Pollen et Spores, Vol. V, No. 1. pp. 17-40.
- Saad, S. İ. (1963). — On the Terminology of Pollen Wall Stratification. Paris, Pollen et Spores, Vol. V, No. 2, pp. 451-454.
- Sitte, P. (1953). — **Untersuchungen zur Submikroskopischen Morphologie der Pollen und Sporenmembranen.** Mikroskopie, Bd. 8, p. 290.
- Sitte, P. (1957). — Morphologie des Cutins und des Sporopollenins. Treiber, Chemie d. Pflanzenzellwand, p. 439.
- Sitte, P. (1960). — Die Optische Anisotropie von Sporodermen. Uppsala, Grana Palynologica, Vol. 2, No. 2, p. 16.
- Sittler, C. (1955). — Méthodes et Techniques Physico-Chimiques de Préparation des Sédiments en vue de leur Analyse Pollinique. Paris, Rev. Ins. Fr. du Pétrole et Ann. Combustibles Liquides, Vol. X. No. 2, pp. 103-114.
- Stark, P. (1927). — Ueber die Zugehörigkeit des Kieferpollen in den Verschiedenen Horizonten der Bodenseemoore. Bot. Ges., Bd. 45, pp. 40-47.
- Stark, P. (1928). — Die Moore des Badischen Bodenseegebietes; II. Das Areal um Hegne, Delingen, Kaltbrunn, Mindelsee, Radolfzell und Espasingen. Ber. Naturf. Gesellsch. zu Freiburg i. Br., pp. 208-225.
- Stark, P. (1929). — Ueber die Diagnose des Birkenpollens in Fossilen Underschieden. Die Naturwiss., Bd. 17, pp. 903-904.
- Stockmans, F. (1945). — Présence de Pinus montana dans la Tourbe d'Aalter (Belgique). Bruxelles, Bull. Mu. Royal d'His. Nat. Bel. Tome. XXII. No. 20, pp. 1-8.
- Strasburger, E. (1958-27. Auflage). — Lehrbuch der Botanik. Stuttgart.
- Trabut, L. (1898). — Précis de Botanique Médicale. Paris.
- Trautmann, W. (1953). — Zur Unterscheidung Fossiler Spaltöffnungen der Mitteleuropäischen Koniferen. Flora, Bd. 140, pp. 523-533, Jena.
- Ueno, J. (1951). — Morphology of Pollen of Metasequoia, Sciadopitys and Taiwania. Osaka, Jour. Ins. Polytechn., Vol. 2, Series D.
- Ueno, J. (1953-54). — On the Sugar in the Pollen of Gymnospermae by Paper Chromatography. Osaka, City Uni. Dec. 6.
- Ueno, J. (1957). — Relationships of Genus Tsuga from Pollen Morphology. Osaka, Jour. Ins. Polytechn., Vol. 8, Series D.
- Ueno, J. (1958). — Some Palynological Observations of Pinaceae. Osaka, Jour. Ins. Polytechn., Vol. 9, Series D, pp. 163-188.

- Ueno, J.** (1959). -- Some Palynological Observations of Taxaceae, Cupressaceae and Araucariaceae. Osaka. Jour. Ins. Polytechn., Vol. 10. Series. D, p. 76.
- Ueno, J.** (1960). -- Palynological Notes of Podocarpaceae. Osaka. Acta Phytotax. Geobot., Vol. XVIII, No. 7, pp. 198-207.
- Ueno, J.** (1960). -- On the Fine Structure of the Cell Walls of some Gymnosperm Pollen. Biological Jour. of Nara Women's Univ., No. 10, pp. 19-25.
- Ueno, J.** (1960). -- Studies on Pollen Grains of Gymnospermae Concluding Remarks to the Relationships between Coniferae. Osaka, Jour. Ins. Polytechn., Vol. 11, Series D, pp. 109-136.
- Van Campo, M.** (1945). -- Observations sur une Analyse de Pollen Atmosphérique. C. R. Séances Acad. Sci., 220. T, pp. 856-858.
- Van Campo, M.** (1946). -- Etude de la Structure de quelques grains de Pollen d'Abiétinées. Toulouse, Bull. Soc. His. Nat. Toulouse, 81. et Trav. Lab. fores. Toulouse, I, Vol. IV, art. XI, 4 p., 6 fig.
- Van Campo, M.** (1946). -- Observation sur l'emploi des grains de pollen en Phylogénie. Bull. Soc. His. Nat. Toulouse, 81, et Trav. Lab. fores. Toulouse, Tome I, Vol. IV, art. XII, 4 p., 1 fig.
- Van Campo, M.** (1947). -- Etude de quelques Grains de pollen sans ballonets des Abiétinées. Bull. Soc. His. Nat. Toulouse, 82, et Trav. Lab. fores. Toulouse, T. I. Vol. IV, art. XVI, 8 p., 3 tabl.
- Van Campo, M.** (1947). -- Notes sur la Disparition des Ballonets chez les Grains de Pollen d'Abiétinées. Bull. Soc. His. Nat. Toulouse, 82, et Trav. Lab. fores. Toulouse. T. I, Vol. IV, art. XVII, 6 p., 20 fig.
- Van Campo, M.** (1947). -- Considérations biométriques sur les Grains de Pollen des Abiétinées. Bull. Soc. His. Nat. Toulouse, 82. et Trav. Lab. fores. Toulouse, T. I, Vol. IV, art. XVIII, 8 p., 2 tabl.
- Van Campo, M.** (1947). -- Observations sur les Grains de Pollen Fossiles. Compte Rendus des Séan. Acad. Sci. 225, pp. 1018-1019, fig 1.
- Van Campo, M.** (1948). -- Notes sur le Pollen des Hybrides, chez les Abiétinées. Bull. Soc. His. Nat. Toulouse, 83, et Trav. Lab. fores. Toulouse. T. I, Vol. IV. art. XXII, 4 p., 2 tabl.
- Van Campo, M.** (1948). -- Considérations Générales sur l'Evolution des Grains de Pollen. Bull. Soc. His. Nat. Toulouse, 83, et Trav. Lab. forest. Toulouse, T. I, Vol. IV, art. XXIII, 8 p., 2 tabl., 2 fig.
- Van Campo, M. et H. Gaussen.** (1948). -- Sur quatre Hybrides chez les Abiétinées. Bull. Soc. His. Nat. Toulouse, 83. et Trav. Lab. fores. Toulouse. T. I, Vol. IV, art. XXIV, 14 p., 2 fig.

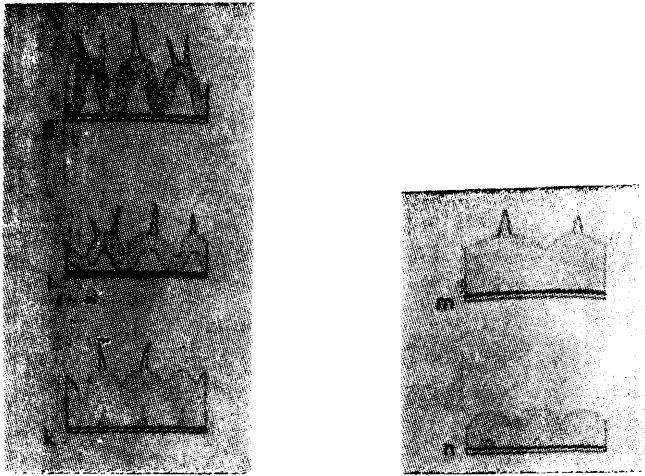
- Van Campo, M.** (1950). -- Recherches sur la Phylogénie des Abiétinées d'après leurs Grains de Pollen. Toulouse, P. Julia, 1950 (Thèse), 183 p., 66 tabl. et Trav. Lab. fores. Toulouse, T. II, Vol. IV, 1^{ère} sect., art. I.
- Van Campo, M.** (1951). -- Recherches sur la Phylogénie des Taxodiaceae d'après leurs Grains de Pollen. Trav. Lab. forest. Toulouse, T. II, 1^{ère} sect., Vol. IV, art. II, 14, p., 3 tabl.
- Van Campo, M.** (1953). -- Recherches sur la Phylogénie des Cupressaceae d'après leurs Grains de Pollen. Trav. Lab. fores. Toulouse, T. II, 1^{ère} sect., Vol. I, art. III, 20 p., 4 fig.
- Van Campo, M.** (1953). -- Du terme "Sillon" dans la Nomenclature Palynologique. Proceedings of the 7 th Intern. Botanical Congress, (Stockholm, Jul. 1950), pp. 876-877.
- Van Campo, M.** (1953). -- Pollens et Phylogénie chez les Conifères. Proceedings of the 7 th Intern. Bor. Congress. (Stockholm, juil. 1950). pp. 877-880.
- Van Campo, M.** (1954). -- Palynologie, dans Histoire de la Botanique en France. VII^e Congrès Inter. de Bot., Paris-Nice, 1954, pp. 345-347.
- Van Campo, M.** (1954). -- Considérations Générales sur les Caractères des Pollens et des Spores et sur leur Diagnose. Bull. Soc. Bot. Fr. T. 101, No. 5-6, pp. 250-281, 1 fig.
- Van Campo, M.** (1955). -- Quelques Pollens d'Hybrides d'Abiétacées. Zeits. f. Forstgen. u. Forstpflanzenzüchtung, Bd. 4, Heft. 4/5, pp. 123-126.
- Van Campo, M.** (1957). -- Palynologie Africaine I. Bull. I.F.A.N., T. XIX sér. A, No. 3, pp. 659-678, 8 fig., 24 pl.
- Van Campo, M.** (1959). -- Importance des Caractères de l'endoxine des grains de pollen en systématique et en phylogénie. Résumés Congrès Intern. Bot., T. II, p. 410, (Montréal, Août 1959).
- Van Campo, M. et H. Elhai.** (1960). -- Intérêt Géographique des Analyses polliniques. Ann. de Géographie, Paris, Année. LXIX, No. 374, pp. 337-354.
- Van Campo, M.** (1961). -- Mécanique Aperturale. Uppsala, Grana Palynologica, Vol. 2, No. 3, pp. 93-97, 2 fig.
- Van Campo, M. et Ph. Guinet.** (1961). -- Les Pollens Composés: L'exemple des Mimosacées. Paris, Pollen et Spores, Vol. III, No. 2, pp. 201-218.
- Van Tieghem, Ph.** (1891). -- Traité de Botanique I et II. Paris.
- Vishnu-Mittre.** (1957) -- Abnormal Pollen Grains in some Indian Gymnosperms with Remarks on the Significance of the Abnormalities. The Journ. Indian Bot. Soc., Vol. XXXVI, No. 4, pp. 518-563.

- Waterkeyn, L.** (1962). -- Les Parois Microporocytaires de Nature Callosique chez *Helleborus* et *Tradescantia*. Louvain, La Cellule. T. LXII, fasc. 2, pp. 225-255. 3 pl.
- Wilson, L. R.** (1944). -- Spores and Pollen as Microfossils. The Botanical Review, Vol. 10 No. 8.
- Wodehouse, R. P.** (1935-1959). -- Pollen Grains. New York.
- Yamazaki, T. and M. Takeoka.** (1961). -- On the Fine Surface Structure of Each Membrane in some Pollen Grains. Sci. Reports of the Kyoto Prefec. Univ. Agriculture, No. 13, pp. 79-84.
- Yamazaki, T. and M. Takeoka.** (1962). -- Electron-Microscope Investigations of the fine Details of the Pollen Grain Surface in Japanese Gymnosperms. Uppsala, Grana Palynologica, Vol. 3, No. 2, pp. 3-12. 17 pl.
- Yatsenko, A. A. - Khmelevsky et E. - V. Budkevich.** (1958). -- On the Wood Anatomy of *Cathaya argyrophylla* Chun et Kuang (Pinaceae). Moscow, Botanical Journal, Vol. XLIII/4, pp. 477-480. 6 fig.

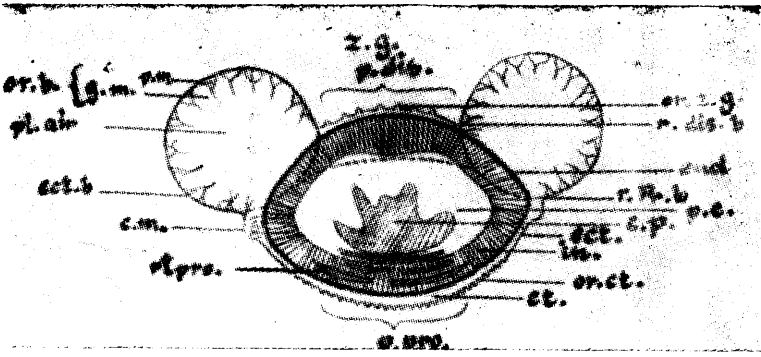


Şekil 1 : a, b, c, d Reçent çam türlerinin cedadına ait Jura Devrinde yaşamış bir örneğin polenini ($\times 750$), e, f, g, h Karbon Devrine ait, FLORIN'ın "Massif-Central" lerden aldığı materyel içerisinde rastlanan Cordaianthus Saportanus polenlerini (e: $\times 160$, f, g: $\times 400$, h: $\times 600$) çeşitli yönlerle göstermektedir.

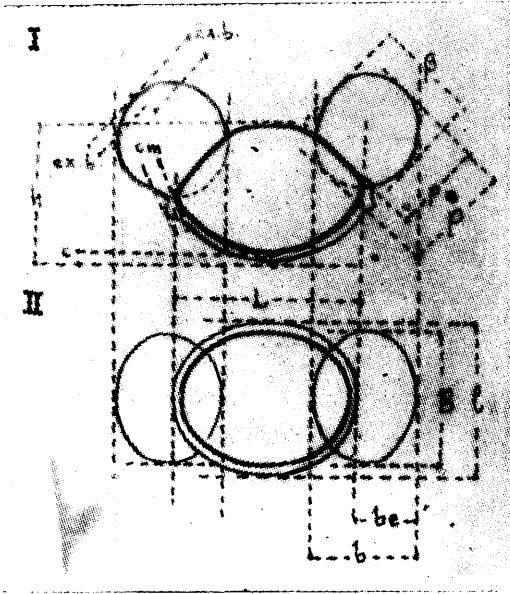
(Preparasyonlar, Paris, Muséum Nat. d'His. Nat.'in Paleobotanik Lab.dır.
—AP. 7 ve B. 192, C. 7. CE B. P. B.)



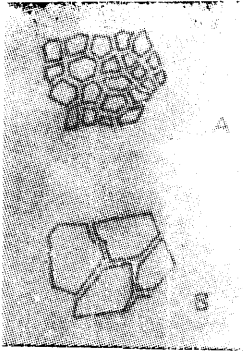
Şekil. 2 : (Erdtman'dan) g: *Tsuga diversifolia*, i: *T. sieboldii*, k: *T. dumosa*, m: *T. chinensis*, n: *T. pattoniana*



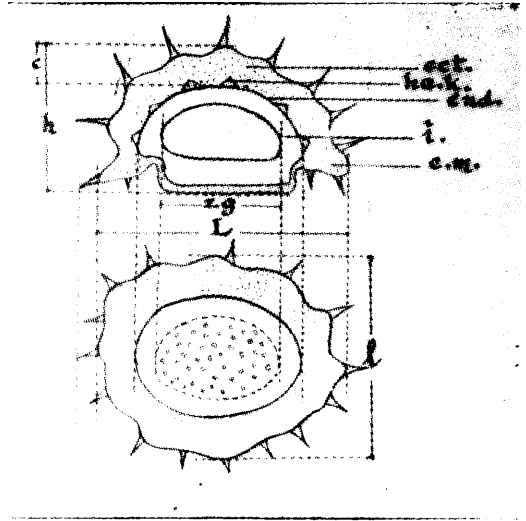
Şekil 3 : z.g.: jerminal zon, p. dis.: distal kutup, p. pro.: proksimal kutup, ct.: polen gömleği, or. et.: Polen gömleği ornemantasyonu, in.: intin, ect.: ektetzin, c.p.: nüve, p.c.: sitoplazma, r.Pr.b.: baloncunun proksimal tabanı, or.z.g.: jerminal zon'un ornemantasyonu, rt. pro.: protalyum kalıntıları, c.m.: ibik, ect.b.: baloncunun ektetkini, pl.air.: hava yeri, or.b.: baloncunun ornemantasyonu, g.m.: büyük adacıklar, p.m.: küçük adacıklar.



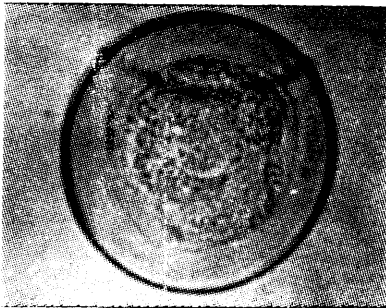
Şekil 4 : I. Profil P: baloncunun yüksekliği, z: baloncunun profil uzunluğu, p: baloncunun profil görünüşte gövdeden açıklığı, Ex.b.: ektetzin'in ve mezektin'in, beraber kahlmğı (baloncukta), ex.b.: ektetzin'in kahlmğı (baloncukta). II. Kutuplardan görünüş L: Polen gövdesinin boyu, l: polen gövdesinin eni, h: polen gövdesinin yüksekliği, c: polen gömleğinin max. kahlmğı, em.: ibik kahlmğı, E: baloncunun boyu, b: baloncunun eni, be: baloncunun kutuplardan görünüşte gövdeden açıklığı



Şekil 5 : Baloncukların ornemantasyonu
A. Küçük adacık ve kanalcıklar (ektekin).
B. Büyük adacık ve kanalcıklar (mezekin)



Şekil 6 :



a

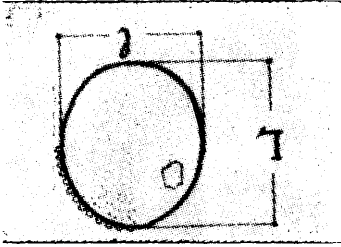


b

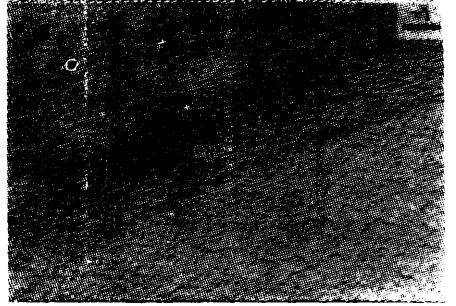


c

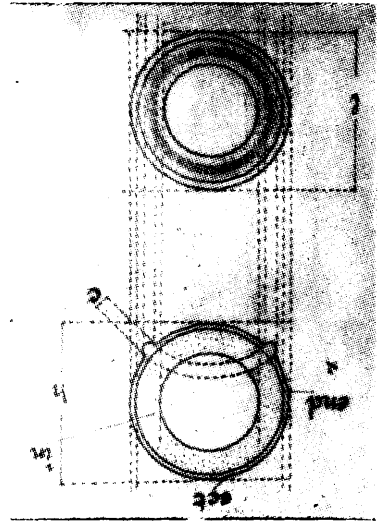
Şekil 7 : (a) : 400, (b, c) : 800



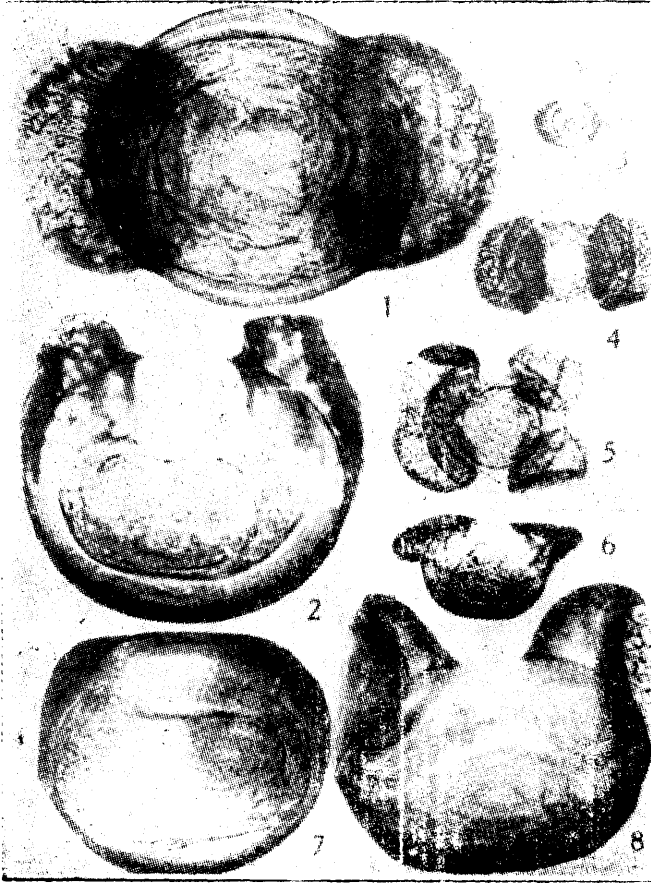
Sekil 10 :



Sekil 9 :



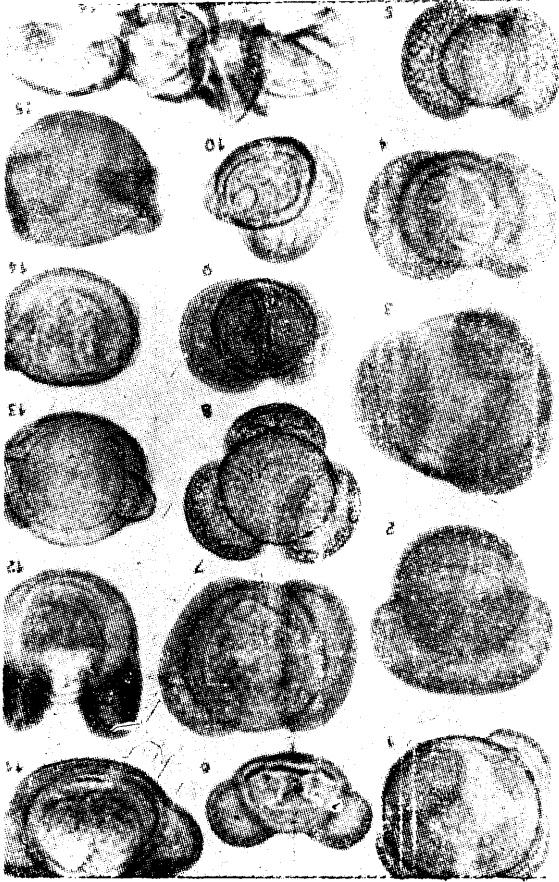
Sekil 8 :

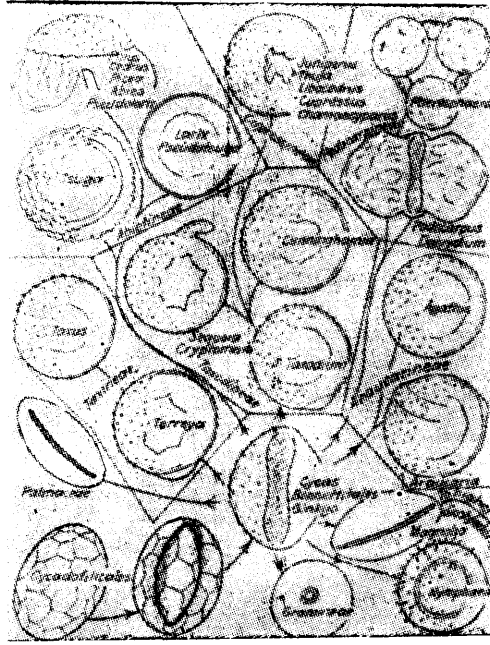


Şekil. 11 : *Abies Equi Trojani*. 1. Kutuplardan görünüşte küreye yakın bir polen. 2. Profil görünüşte, baloncunun distal tabanında, baloncuk ile polen gövdesi arasında dik bir açı. 3 ve 4. Farklı büyüklükte polenler, 5. Bir büyük ve iki küçük baloncuk ihtiva eden polen. 6. Distal tarafta baloncukların anormal şekli, 7. Baloncukları inkişaf etmemiş bir polen, 8. Muntazam olmayan baloncuklara malik bir polenin profil görünüşü, proksimal tarafta baloncunun yeri farklı. (1, 2, 7, 8. : 375; 3, 4, 5, 6.: 150) .

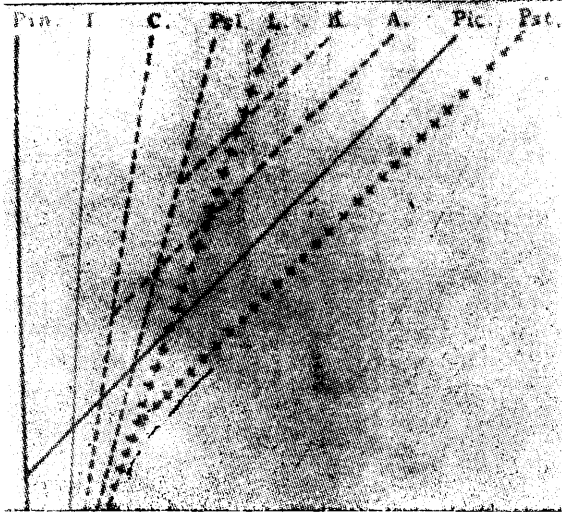
16 : İnkışaf etmemiş polenler.
13-15 : Az veya çok dumana uğramış balıncuklar.
1-12 : Çeşitli şekil ve büyüklükte polen gövdeleri ve balıncukları.

Şekil 52 : *Pinus uncinata* s. *Pinus silvestris* (x 350)

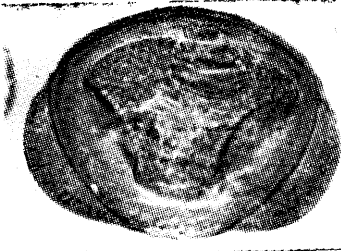




Şekil 13 : Gymnosperm polenlerinin şekilleri. Birbirlerinden farklı şekillerin yol ve istikametleri oklarla gösterilmektedir; fakat bu gelişmelerin dereceleri, bu hatların uzunluklarıyla orantılı değildir. Bu usul, sadece okların nihayetlerindeki örnekleri göstermek için seçilmiştir.

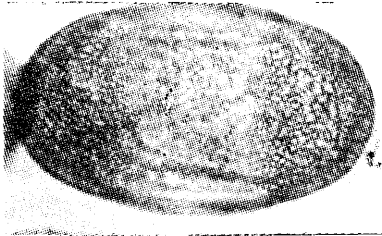


Şekil 14 :

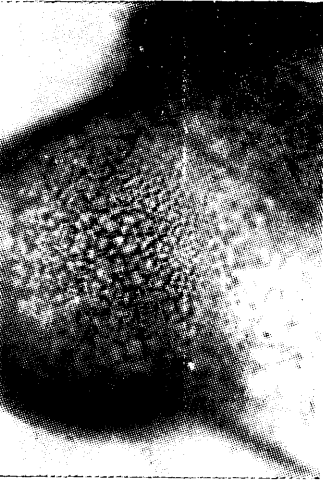


5

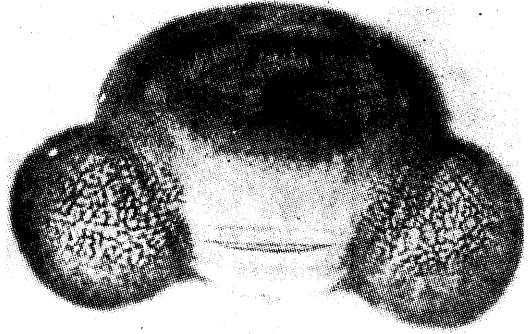
4



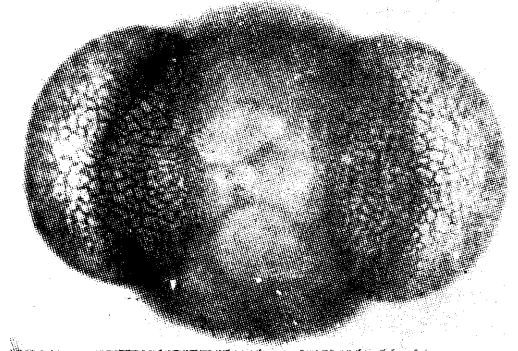
3



2

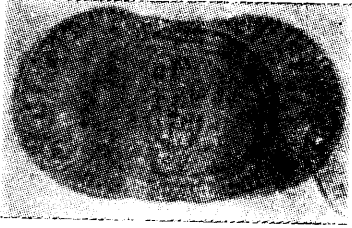


1



TABLO : 1. *Abies Nordmanniana*, 2. *Abies Formosensis*, 3. *Abies cilicica* - *baloncugun tabanindaki* ornemantasyon - (ornementation à la racine du ballonnet), 4, 5. *Picea orientalis*, 6, 7. *Cedrus Libani*, 8. *Pinus pinea*, 9. *Pinus nigra*, 10. *Pinus brutia*, 11. *Pinus halepensis*, (x = 500, yahniz no. 3 : x = 1000).

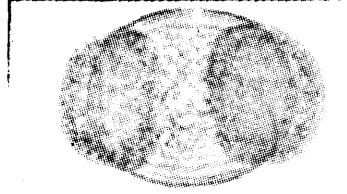
TABLO : I (devamı)



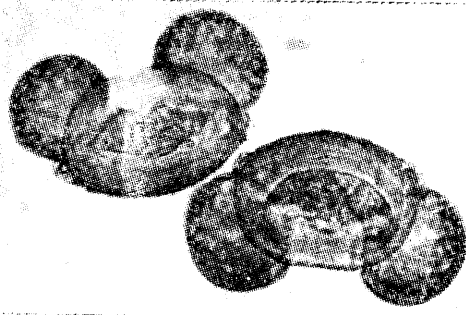
6



7



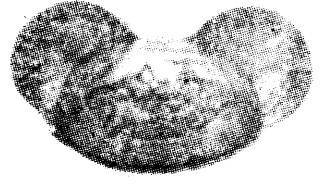
8



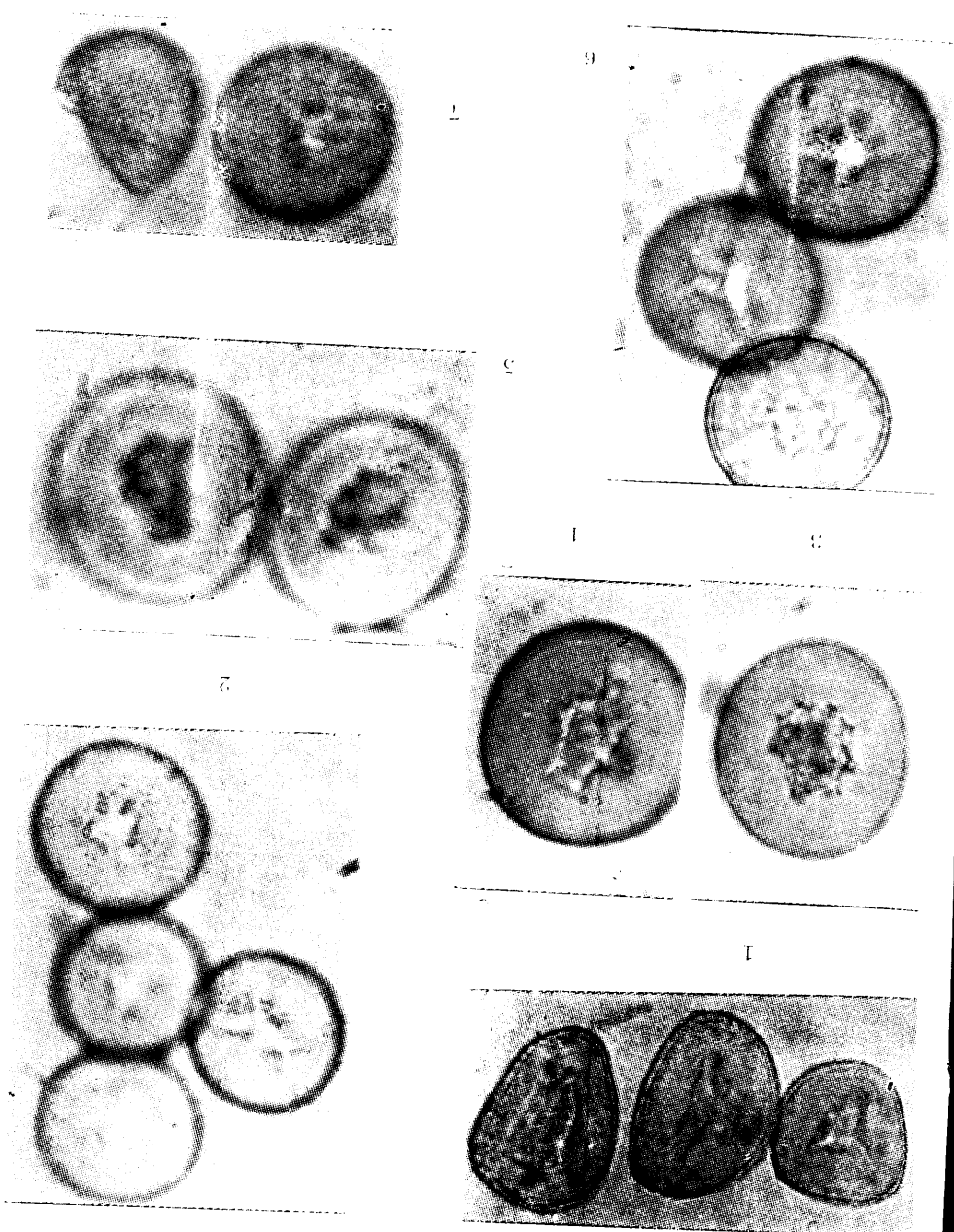
9



10



11



TABLO II. Heterospora ohmyan politeri: 1. Fructus laevata, 2. Cupressus-temperatae var. pyramidalis, 3. Fructus excelsa, 4. Cupressus foetidissima, 5. Fructus drupacea, 6. Fructus drupacea. (x 1000).