

CONTRIBUTION DE LA MORPHOLOGIE DU POLLEN À LA TAXONOMIE *)

Par : Doç Dr. Burhan AYTUĞ
(Chaire de Botanique forestière)

En botanique, pour connaître, définir et classer les arbres, les arbustes et les buissons, nous ne pouvons actuellement nous contenter des caractères morphologiques, anatomiques et écologiques; parmi les caractères recherchés pour différencier les plantes, il est nécessaire d'inclure les caractères palynologiques.

Prenons comme exemple le genre Cèdre. Comme on le sait, il y a quatre espèces de ce genre: *Cedrus deodara* Loud., *C. libani* Loud., *C. atlantica* Man., *C. brevifolia* Hen. Quand on rencontre dans un parc ou dans un jardin un exemplaire d'une de ces espèces, il n'est pas facile de le déterminer, si l'on ne nous dit pas l'origine des graines ou de la plante même. Car, la définition de ces quatre espèces doit être faite d'après les caractères dendrologiques (l'habitus, l'aspect de couleur, les dimensions des aiguilles, des cônes, la dureté et le nombre des feuilles sur les rameaux courts etc..) Toutes ces caractéristiques ne sont pas assez constantes, suivant les facteurs écologiques. L'aspect de couleur de l'arbre se modifie souvent au bout d'un certain âge, même dans son aire naturelle. L'habitus, les dimensions des aiguilles, des cônes, ainsi que la dureté des feuilles varient suivant les conditions de la région où l'arbre vit. Alors, comment pourrons nous déterminer l'espèce?: soit par l'anatomie du bois, soit par ses pollens. Les caractères anatomiques du bois ne sont pas assez valables, ils changent suivant les conditions écologiques. Dans ce cas, une étude précise du pollen nous indiquera l'espèce, sans aucun doute.

*) Le texte de la Conférence, donné à l'institut Génétique de l'Académie des Sciences d'Azerbaycan (Bacou - U.R.S.S.)

Il suffit d'étudier le tableau de détermination des pollens de Cèdres. (Fig. 1. 2. 3.).

Nous pouvons parler d'un autre exemple que les systématiciens doivent rencontrer souvent: Un échantillon de l'herbier, soit un Chêne, prélevé au bout de la période de végétation. Les feuilles n'y existent pas, ou existent seulement en forme jeune. Les fleurs femelles n'ont pas encore eu leur forme définitive. Bien entendu, on ne doit pas prendre, comme échantillon d'herbier, un rameau dans cet état, mais admettons que vous êtes, au début du printemps dans un pays où vous ne passez pas souvent; ou bien, tout simplement, vous voudriez déterminer l'arbre sur pied. Alors c'est toujours les pollens qui vous aideront à définir l'espèce. Nous citerons ici une étude polynologique sur les Chênes, faite par Van CAMPO et ELHAÏ et poursuivie par PLANCHAIS (1962 — Le Pollen de quelques Chênes du domaine Méditerranéen occidental., Paris, Pollen et Spores, Vol. IV, nr. 1 pp. 87 - 93).

Ce n'est pas définir l'espèce qui est difficile dans certains cas. Quelquefois, nous ne pouvons même pas connaître le genre: Les échantillons de l'herbier prélevés au printemps, soit un *Carpinus betulus* L., soit un *Ostrya carpinifolia* Scop. portent des feuilles jeunes très semblables. Bien que leurs feuilles soient formées, leurs caractéristiques morphologiques ne sont pas tellement différenciées. Les caractères des chatons ne sont pas suffisants pour la détermination. D'autre part, comme on le sait, l'aire de ces deux espèces est identique; donc, la détermination du genre est encore plus compliquée.

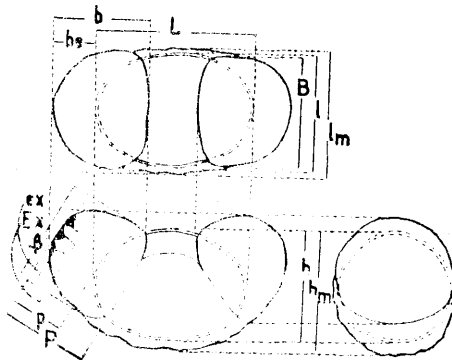


Fig : 1 — Schémas du pollen de Cèdre

	<i>C. brevifolia</i>			<i>C. atlantica</i>			<i>C. Libani</i>			<i>C. Decidua</i>		
	M	σ	var.	M	σ	var.	M	σ	var.	M	σ	var.
L.....	62,496	$\pm 1,761$	52,2-70,2	61,542	$\pm 1,842$	54,0-68,4	57,980	$\pm 1,663$	50,4-66,6	56,160	$\pm 1,289$	50,4-61,2
l _m	54,666	$\pm 1,885$	46,8-64,8	54,882	$\pm 1,661$	48,6-63,0	50,850	$\pm 1,945$	41,4-57,6	47,376	$\pm 1,678$	41,4-54,0
l.....	50,634	$\pm 1,776$	43,2-57,6	50,166	$\pm 1,629$	45,0-57,6	47,322	$\pm 1,745$	37,8-55,8	44,190	$\pm 1,417$	39,6-50,4
B.....	53,046	$\pm 1,920$	43,2-61,2	52,668	$\pm 1,741$	46,8-59,4	50,568	$\pm 2,213$	39,6-63,0	47,394	$\pm 1,342$	41,4-52,2
b.....	35,532	$\pm 1,514$	28,8-43,2	34,320	$\pm 1,435$	25,2-36,0	34,488	$\pm 1,743$	27,6-43,2	29,160	$\pm 1,497$	21,6-34,2
be.....	13,234	$\pm 1,468$	7,2-18,0	8,784	$\pm 1,282$	3,6-14,4	15,000	$\pm 1,602$	9,0-23,4	8,784	$\pm 1,116$	5,4-12,6
h _m	46,890	$\pm 1,541$	37,8-54,0	45,774	$\pm 1,614$	37,8-52,2	48,297	$\pm 1,738$	41,4-57,6	43,416	$\pm 1,589$	37,8-48,6
h.....	44,838	$\pm 1,497$	36,0-52,2	41,884	$\pm 1,598$	36,0-50,4	45,450	$\pm 1,745$	39,6-55,8	41,136	$\pm 1,616$	34,2-46,8
β	40,716	$\pm 1,573$	30,6-48,6	37,412	$\pm 1,455$	32,4-46,8	40,308	$\pm 1,293$	36,0-45,0	37,052	$\pm 1,327$	32,4-41,4
P.....	35,671	$\pm 1,276$	30,6-41,4	29,808	$\pm 1,358$	23,4-37,8	30,358	$\pm 1,041$	27,0-39,6	35,152	$\pm 1,368$	23,4-34,2
p.....	18,252	$\pm 1,010$	14,4-21,6	14,112	$\pm 1,301$	7,2-18,0	18,578	$\pm 1,355$	12,0-23,4	12,696	$\pm 1,327$	7,2-18,0
Ex.....	6,037		5,25-7,35	6,667		5,25-9,45	7,297		5,25-9,45	7,140		6,30-9,45
ex.....	2,205		2,10-3,15	2,940		2,10-4,20	2,730		2,10-4,20	2,10		2,10-4,20
L/l.....		1.234			1.227			1.225			1.271	
L/h.....		1.394			1.469			1.276			1.364	
B/b.....		1.493			1.681			1.465			1.625	
β /P.....		1.141			1.255			1.192			1.316	
be/b.....		0.373			1.280			0.436			0.301	
p/P.....		0.511			0.473			0.548			0.429	

Fig. 2 — Tableau - des caractères des Cèdres.

	<i>C. brevifolia</i>	<i>C. atlantica</i>	<i>C. Libani</i>	<i>C. Deodara</i>
L/h.....	> 1,3	> 1,3	< 1,3	> 1,3
L.....	> 60	> 60	< 60	< 60
Ex.....	= 6	> 6,7	< 6,7	< 6,7
C.....	= 2	> 2	< 2	< 2
c.....	= 2	> 3	< 3	< 3
ex.....	< 2,5	> 2,5	> 2,5	< 2,5
b.....	> 43,5	< 43,5	> 43,5	< 43,5
β.....	> 39	< 39	> 39	< 39
b.....	> 32,5	< 32,5	> 32,5	< 32,5
P.....	> 31,5	< 31,5	> 31,5	< 31,5
p.....	> 17	< 17	> 17	< 17
be.....	> 11	< 11	> 11	< 11
B/b.....	< 1,5	> 1,6	< 1,5	> 1,6
be/h.....	< 0,35	> 0,35	< 0,35	> 0,35
p/P.....	> 0,5	< 0,5	> 0,5	< 0,5
crête....	+	-	+	-
ex/Ex....	= 0,36	= 0,44	= 0,37	= 0,29
Ex/p....	= 0,33	= 0,47	= 0,39	= 0,59

Fig : 3 — Tableau - Clef.

Le pollen de *Carpinus betulus* est un pollen à 4 ou 5 pores (rarement 3), tandis que le pollen d'*Ostrya carpinifolia* est triporé. Les dimensions des pores chez le Charme sont 4 et 5 microns, chez *Ostrya* 2,4 ou 3,2 microns. Leurs dimensions moyennes sont :

P = 36 microns, E = 43 microns chez *Carpinus betulus*.

P = 23 microns, E = 26 microns chez *Ostrya carpinifolia*.

Donc, la distinction est très facile et nette.

Certains Auteurs, de nos jours, sans tenir compte des caractères polynologiques, ainsi que des caractères anatomiques, essaient de réunir quelques espèces de Sapins sous le nom d'une seule espèce, comme des sous espèces.

D'après ces Auteurs, *Abies nordmanniana* Spach., *A. bornmülleriana* Mattf. et *A. equi-trojani* Aschers. - Sinten sont sous espèces d'*Abies nordmanniana* ; pourtant, ces trois espèces diffèrent assez nettement par leurs caractéristiques palynologiques, ainsi que par leurs caracté-

ristiques anatomiques. Il sera utile de mettre en évidence ici, les caractères palynologiques :

Espèces	L	l	B	b	h	P	p	L/l	L/h
<i>A. nordmanniana</i>	102	91	69	51	79	41	25	1,123	1,286
<i>A. bornmülleriana</i>	98	88	82	59	90	51	34	1,003	1,097
<i>A. equi-trojani</i>	105	97	78	57	88	47	—	1,079	1,184

(Les valeurs sont les moyennes de cent mesures).

Il y a deux ans, quelques Auteurs créent un nouveau genre dans la famille *Salicaceae*. D'après eux, *Populus euphratica* Oliv. n'est pas une espèce du genre de *Populus* mais non plus du genre de *Salix*. Ils donnent certaines caractéristiques morphologiques et anatomiques et trouvent tellement différents ces deux genres de la famille: «le développement des stigmates est très important, d'une couleur rouge; le nombre des étamines est de 15 à 25. Les fleurs mâles, ainsi que femelles présentent un véritable calice comportant 8-10 dents, assez irrégulières, et dont la longueur est environ la moitié de celle de la fleur.». Ces Auteurs ont voulu nommer cet arbre: *Euphradendron olivieri* ... Si ces Auteurs étudiaient les pollens, avant tout, ils verraient que cet *Euphradendron olivieri* n'est qu'une espèce du genre *Populus*. Voici pourquoi: le type du pollen chez les Peupliers est «inaperturé» et sa forme «sphérique» ou «subsphérique». Quant au pollen des Saules, «tricolpé» et «éllipsoïde».

D'après les données de KUPRIANOVA, *Populus euphratica* peut être un hybride des Peupliers. (The Palynology of the Amentiferae, Moscow, 1965).

L'étude de pollen est la plus valable pour la détermination des plantes, ainsi que pour connaître les hybrides. Nous avons trouvé, d'après l'étude de pollen, que l'*Abies equi trojani* est une espèce d'origine hybride et que ses parents probables sont *Abies bornmülleriana* et *A. cephalonica*. Une autre recherche palynologique, sur les pollens de *Pinus silvestris* L. et de *P. uncinata* Ramond, des Pyrénées, nous a indiqué les peuplements formés par les hybrides dans la région: *Pinus silvestris* × *P. uncinata*.

Les pollens hybrides, à première vue au microscope, ressemblent à des pollens hétéromorphes; mais le nombre des pollens de formes anormales et diverses est très élevé. Leurs pourcentages sont de plus

de 50%. Les pollens d'hybrides ont une variation de dimensions très importante. La variation de la longueur du pollen d'*Abies equi trojan* est entre 74,8 et 132,6 microns; le graphique de dispersion, dans la limite des variations de la longueur n'est pas une «courbe en cloche» régulière.

Dans la nature, pour que deux individus puissent produire de nouveaux hybrides naturels ou artificiels, il semble nécessaire que leurs ancêtres communs ne soit pas trop éloignés dans le temps.

Voici les caractéristiques des pollens hybrides :

- a — Les pollens des hybrides sont souvent stériles,
- b — Les pollens des hybrides provenant de parents qui ont des caractères semblables sont souvent fertiles,
- c — Les pollens fertiles des hybrides ressemblent morphologiquement aux pollens de celui des parents qui a les caractères dominants.

Pour terminer, je voudrais parler très brièvement, de l'étude palynologique.

Qu'est-ce que l'étude du pollen?: Etudier les pollens morphologiquement. Identifier le type de pollen. Faire des mensurations et établir les dimensions des pollens par la méthode biométrique. Définir la forme. Examiner l'exine (la sculpture et la structure).

Les types des pollens sont montrés sur le tableau suivant (Fig. 4).

Les dimensions des pollens doivent être faites sur de nombreux pollens pour pouvoir donner la moyenne, et les variations standards. On doit calculer les erreurs de la méthode utilisée.

La présentation de la forme du pollen est souhaitable par les chiffres: par exemple, le rapport de l'axe polaire du pollen à l'axe équatorial (P : E) sera très net pour montrer la forme, au lieu de dire que la forme du pollen est sphérique, subsphérique ou élipsoïde etc...

L'examen de l'exine doit être faite à l'aide d'un objectif à immersion

Il sera très utile de joindre les schémas, les dessins et les photos nécessaires au texte de la description du pollen.

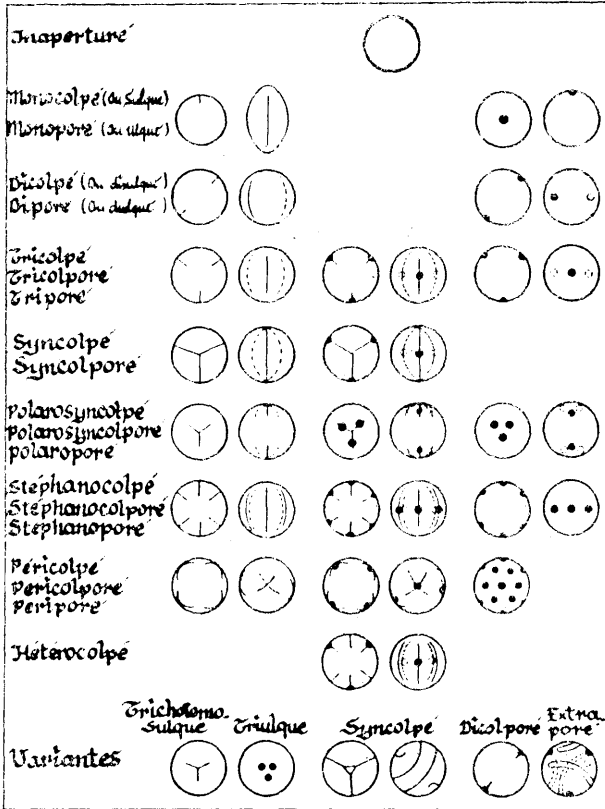


Fig: 4 — (Tableau des types des pollens)

En résumé, nous devons dire que: l'ensemble des caractères dendrologiques, les caractères palynologiques y compris, permet une classification phylogénétique; les espèces, sous - espèces, variétés, races, formes géographiques et les hybrides peuvent être définis. C'est pourquoi nous ne pouvons ignorer, en vue d'une étude complète, la palynologie qui est la science des pollens et des spores. (Paluno: - en grec ancien = secouer, disperser, faire la poussière; Pale = farine, poussière) Il faut bien noter que certains Auteurs protestent contre l'emploi de la racine «palyno» qui n'a aucune parenté avec le mot «Pollen».

La morphologie du pollen, à notre avis, est la partie la plus importante de la palynologie.

TAKZONOMİ'DE POLEN MORFOLOJİSİ'NİN ÖNEMİ*)

Burhan AYTUĞ

Orman Botaniği Kürsüsü

Bitkilerin teşhis, tavsif ve sınıflandırılmasında bu gün sadece onların morfolojik, anatomik ve ekolojik özelliklerini incelemekle yetinilmemektedir. Bunların yanı sıra, bitkilerin palinolojik özelliklerini de göz-önünde tutmak gerekmektedir.

Sedir cinsini misal olarak ele alalım. Bilindiği gibi bu cinsin dört türü vardır: *Cedrus Jeodara* Loud, *C. libani* Loud, *C. atlantica* Man, *C. brevifolia*. Hen.. Bu dört türden birisine bir park veya bir bahçede rastladığımız takdirde hangi tür olduğunu tanımak kolay değildir. Şayet bu ferdin tohumunun veya bızatihi kendisinin orijini bilinmiyorsa, teşhis hatta mümkün bile değildir. Çünkü, sadece dendrolojik özelliklere (habitus, renk, iğne yapraklarının uzunluğu, sertliği ve kısa sürgünlerdeki sayıları, kozalaklarının büyüklükleri v.b.) bağlı olarak yapılacak teşhis emin olmayacaktır. Farklı ekolojik tesirlerin altında bu özellikler sabit değildirler. Ağacın genel görünüşü, rengi ekseriya yaş ile değişen özelliklerdir. Bu değişimleri türlerin tabii yetiştirme kesimlerinde de müşahade etmek mümkündür. İğne yaprakların uzunluğu, sertliği, kozalakların büyüklüğü ağacın bulunduğu yerin ekolojik şartlarına bağlı olarak değişiklikler arzederler. O halde tür tesbitini nasıl yapabiliriz?: Odunların anatomik yapıları veya polenleri yardımı ile. Odun anatomisi dahi, yetiştirme yerine göre farklıdır. Böylece türün tayini için polinolojik bir etüd her türlü şüpheden uzak kat'i bir neticeye bizi ulaştırır. Bu maksatla türlerin tanınmasına hizmet eden tabloyu gözden geçirmek yeterlidir (Şekil 1. 2. 3.).

Bitki sistematisyenlerinin sık sık rastlayabilecekleri bir diğer miseden de bahsedilebilir: Vegetasyon mevsiminin başlangıcında temin edilmiş bir Herbaryum örneği Meşe ile karşılaştığımızı kabul edelim.

*) S.S.C.B. (BAKU) Azerbaycan İlimler Akademisi Genetik Enstitüsünde verilen konferanstan hazırlanmıştır.

Yapraklar henüz teşekkül etmemiş veya genç yaprak formu arz etmektedir. Dişi çiçekler son durumlarını henüz almamıştır. (Gayet tabii böyle bir Herbarium numunesi alınmamalıdır, ama kabul edelim ki İlkbaharda herhangi bir memleketin bir ormanı geziliyor ve buraya her zaman kolaylıkla gelinmiyor). Veya herhangi bir yerde bu mevsimde bir ağaç teşhis edilmek isteniyor. Böyle bir zamanda tür teşhisine polenler yardımcı olacaktır. Bu vesileyle Meşelerden bazılarının polinolojik etüdüne ait bir çalışmadan bahsetmek yerinde olacaktır: VAN CAMPO ve ELHAÏ nin başladığı ve PLANCHAIS nin devam ettiği araştırma 1962 yılında yayınlanmıştır. (Pollen et Spores, Paris, Volume IV, no. 1, pp. 87 - 93).

Yalnız türler değil, bazı hallerde cinsler dahi ayırlanamamaktadır : İlkbaharda alınan bir *Carpinus betulus* L. bir *Ostrya carpinifolia* Scop. sadece genç yapraklar ihtiva ederler ki bu farklı iki cinse ait türler birbirlerine çok benzerler. Yapraklar gelişmiş bile olsalar, bu iki tür kolaylıkla tefrik edilemez. Erkek çiçekler de bu tanıma için yeterli değildirler. Diğer taraftan, bilindiği gibi, bu iki türün yetiştirme kesimleri de aynıdır; bu takdirde cinslerin tanınması daha da güç bir durum arz eder.

Böyle bir halde yine polenler yardımcı olacaktır. Örneklerin erkek çiçeklerinden alınacak bir miktar polen teşhise yeterlidir; *Carpinus betulus* mü yoksa *Ostrya Carpinifolia* mı olduğu tannabilir. *Carpinus betulus* polenleri 4 - 5 por (nadiren 3 por) ihtiva ederler, halbuki *Ostrya carpinifolia* polenleri «tripore» dirler. Gürgen polenlerinin porları 4 - 5, Kayacık'ın polenlerinin porları 2, 4 veya 3, 2 mikrondur. Polenlerinin ortalama boyutları *Carpinus betulus*'ta P = 36 mikron, E = 26 mikron. *Ostrya Carpinifolia*'da P = 23 mikron, E = 26 mikron dur. Görülüyor ki bu iki örneğin ayrılması kolay ve belirgindir.

Günümüzde bazı müellifler, palinolojik ve anatomik özellikleri nazarı itibara almıyarak, bazı Gökarnları aynı tür olarak birleştirmek istemişlerdir. Bu yazarlara göre *Abies nordmanniana* Spach., *A. bornmülleriana* Mattf. ve *A. equi-trojani* Aschers. Sinten. üçü de *Abies nordmanniana* 'nın birer alt türüdür. Halbuki bu üç tür palinolojik özellikleri yardımıyla bariz bir şekilde birbirlerinden ayrılabilirler. Anatomik özellikleri de keza çok farklıdır. Burada palinolojik özellikleri belirtmek faydalı olacaktır:

Tür :	L	l	B	b	h	P	p	L/l	L/h
<i>A. nordmanniana</i>	102	91	69	51	79	41	25	1,123	1,286
<i>A. bornmülleriana</i>	98	98	82	59	90	51	34	1,003	1,097
<i>A. equi-trojani</i>	105	97	78	57	88	47	—	1,079	1,184

(Bu değerler 100 ölçmenin ortalamalarıdır.)

Üç yıl önce bazı müellifler *Salicaceae* familyasında yeni bir cinsten bahsettiler. Bu müelliflere göre, *Populus euphratica* Oliv. bir *Populus* türü olmadığı gibi, bir *Salix* de değildir. Bazı morfolojik ve anatomik özelliklerinden bahsederek bunu bu iki cinsten belirgin farklı bir cins olarak görüyorlar: «Stiğmalar belirli bir şekilde gelişmiş, renk kırmızı, etaminlerinin sayısı 15-25 Erkek ve dişi çiçekler gayrimuntazam olmakla beraber 8-10 dişli gerçek bir periyantı havi, periyantın boyu çiçek sapının yarısı kadar.» Bu yeni cins müellifler tarafından «*Euphradendron olivieri*» diye isimlendirilmek istenmiştir. Şayet bu yazarlar herşeyden önce onun polenlerini incelemiş olsalardı, *Euphradendron olivieri*'nin bir *Populus* türünden başka birşey olmadığını görecektlerdi. Çünkü: Kavakların polenleri «İnaperture» tipinde ve «küre yahut küremsi şekilde halbuki Sögütlerinki «tricolpe» ve «elipzoid» dir.

KUPRIANOVA'nın vermiş olduğu bilgilere göre *Populus euphratica* melez bir Kavak olabilir (The Palynology of the Amentiferae, Moscow, 1965).

Polen etüdü, bitkilerin teşhislerinde olduğu gibi, melezlerin tanınmasında da en muteber özelliklerdendir. *Abies equi-trojani*'nin orijin itibarile melez bir tür olduğunu ve muhtemel ebeveyninin *A. bornmülleriana* ve *A. cephalonica* olabileceğini polenlerinin etüdü ile ortaya koymuş olduk. Bir diğer palinolojik araştırmamızla da Pirenelerdeki *Pinus silvestris* L. ve *P. unciata* Ramond. arasında meydana gelmiş tabii melezlerin bu mntikalarda teşkil ettikleri meşcereleri tesbit etmiş olduk.

Melezlerin polenleri, mikroskopta ilk bakışta heteromorf polenlere benzerler; fakat anormal ve farklı yapıdaki polenlerin sayısı çok be-

lirgin bir varyasyon sınırları içerisindedir. *Abies equi-trojani* polenlerinin gövdelerinin uzunluğu 74,8 - 132,6 mikron arasında değişmektedir. Bu geniş varyasyon içerisindeki dağılışı muntazam bir «çan eğrisi» olarak görülmez.

Tabiatıta iki ferdin tabii veya sun'î melezler meydana getirebilmesi için bu fertleri meydana getiren müşterek ana ve babaların yakınlıklarının çok eski bir geçmişe ait olmaması gerekir.

Melez polenlerin özellikleri şöyle özetlenebilir :

- a — Melezlerin polenleri çoğunlukla kısırdırlar.
- b — Birbirine yakın vasıfları haiz ana ve babaların vermiş oldukları melezlerin polenleri ekseriya üreyimlidir.
- c — Melezlerde üreyimli polenler, şekil bakımından ana ve babalarından hâkim vasıfları ihtiva eden polenlerine benzerler.

Şimdi kısaca palinolojik incelenmeden bahsedelim; Polen etüdü nedir?: Polen tipinin tesbiti, ölçmeler yaparak polene ait çeşitli boyutları biometrik metodlarla vermek, polenin şeklini belirtmek, ekzini incelemek (yapı ve ornemantasyon) tir.

Polen tipleri tabloda (Şekil. 4) gösterilmiştir :

Polen özelliklerini ifade eden boyutlar çok sayıda polenler üzerinde yapılmalı, ortalamalar ve standard inhirafklar verilmelidir. Ayrıca uygulanan metodun hataları hesaplanmalıdır.

Polen şeklinin rakamlarla ifade edilmesi tercih edilmelidir. Örneğin: polenin poler ve ekvatorial çaplarının birbirine oranı (P : E) polen şekli hakkında en objektif ve net ifadeyi verir. Bu oran yerine şekil için kullanılacak bazı değerler (küre şeklinde, küreye yakın şeklinde, elipsoid veya basık elipsoid v.b...) şüphesiz ki sübjektif olacaktır.

Ekzin'in incelenmesi mutlaka immersiyon objektifi altında yapılmalıdır. Bu maksat için L - O analiz şarttır.

Özetlemek gerekirse: Fitogenetik bir sınıflandırma, bitkilerin dendrolojik ve palinolojik özelliklerin bir arada etüd edilmesi halinde mümkündür denilebilir. Ancak bu takdirde türler, alt türler, varyeteler, ırklar, coğrafik formlar ve melezler tefrik olunabilir. Bu sebeple komple

dendrolojik bir etüdde polen ve spor bilimi olan Palinoloji'yi ihmal edemeyiz. «Paluno» eski yunancada serpmek, dağıtmak, toz yapmak kavramlarını ifade eder. «Pale» ise, un ve toz demektir. «Palyno» kökünün «Polen» kelimesi ile yakından veya uzaktan alâkası olmadığını ifade eden müelliflerin de bulunduğunu, bu vesile ile belirtmek iktiza eder.

Polen morfolojisi «Palinoloji» nin en önemli bölümüdür dersek, ancak bir gerçeği ifade etmiş olacağız kanaatindeyiz.