

İSTANBUL — BELGAD ORMANI EKOLOJİK ŞARTLARINDA LÜBNAN SEDİRİ (*Cedrus libani* Loud.) POLENLERİNİN TEŞEKKÜLÜ

Yazan : Dr. Burhan AYTUĞ

İstanbul - Belgrad Ormanı ekolojik şartlarında Lübnan Sedirleri üzerinde erkek çiçeklerin görülmeye başlamasından polinizasyon olayına kadar bu çiçeklerdeki inkişaf aralıksız olarak müşahede edilmiştir. İlk defa 1961 yılı vejetasyon mevsimi içerisinde araştırmalara başlanmış ve bu yılı takibeden senelerde devam edilmiştir; bir yıldan diğer yıla hava durumunun az veya çok farketmesi sebebiyle bir kaç gün veya 1-2 hafta ara ile aynı müşahedeler her yıl tesbit edilmiştir.

Nümunelerin temini :

Biri Orman Fakültesi Parkı ve Tatbikat Bahçesinde, diğeri Bahçeköy - Büyükdere yolu üzerinde ve su kemeri yanında birbirinden 800 m. mesafede 50 yaşlarında iki ağaç seçilmiştir. Bu ağaçların toprak seviyesinden 2 m. yükseklikteki güney yönde bulunan dallarından, erkek çiçeklerin teşekkülünü müteakip, birer hafta ara ile muhtelif büyüklükte erkek çiçekler (kedicikler) alınmıştır. Nümunelerin ağaç gövdesinden aynı mesafede bulunan çiçekler olmasına dikkat edilmiştir.

Metod :

Erkek çiçeklerin ortalarından etaminler çıkartılarak, çiçek tozu torbaları (anther'ler) bir lâm üzerinde ezilmiş ve % 96 lık etil alkolde tesbit edilmiştir. Sonra Wodehouse metodu ile preparatlar hazırlanmıştır. Boya maddesi olarak safranin kullanılmıştır.

Erkek çiçeklerin büyüklükleri ile onların inkişaflarının orantılı olabileceği düşüncesiyle ilk alınan nümuneler üzerinde (4 Temmuz) 7 mm. ile 22 mm., son alınan nümunelerde (7 Eylül) ise 14 mm. ile 36 mm.

arasında bulunan kedicikler sıra ile müşahede edilmiştir. Fakat aşağıda görüleceği gibi, erkek çiçeklerin büyüklükleri mutlaka onların inkişafı ile orantılı değildir. Eylül ayında alınan nünunelerde, kediciklerin büyüklükleri ne kadar olursa olsun (14 mm. veya 36 mm.), inkişaflarını tamamlamış polenler görülmüştür. Bu mevsimde kediciklerin çiçek tozu torbaları içerisinde ilksel olan polen ana hücrelerini, diad ve tetrad safhalarında polenleri bulmak güçtür. Ender olarak rastlanan ilksel hücreler dumura uğramış kediciklerde veya inkişaflarına geç kalmış kediciklerde mevcuttur.

Eğer polenlerin, ana hücrelerden itibaren bütün inkişaf safhalarını incelemek istersek, Temmuz ayından itibaren kediciklerin ağaç üzerinden alınması gerektir. Bahçeköy ekolojik şartlarında erkek çiçeklerin görülmeye başlaması Haziran - Temmuz aylarına rastlar, olgunlaşmaları ise Ağustos - Eylül aylarında olur*. Erkek çiçeklerin görülmeğe başlayıp, pek az bir büyümesini müteakip hemen diploid hücreler haploid hücrelere gelişirler.

Müşahedeler :

Bilindiği gibi, her çiçek tozu torbası dıştan içeriye doğru dört tabakadan meydana gelmiştir: Exothecium (epidermis), Endothecium (liflerden meydana gelmiş endodermis), Tapetum (besleyici tabaka), Archespor (polen ana hücreleri tabakası).

Temmuz ayı başlarında alınan nünunelerden 7-15 mm. uzunluğundaki erkek çiçeklerin çiçek tozu torbalarında, archespor tabakası içerisinde ilksel ana hücreleri görüyoruz. Bu hücrelerin zarları başlangıçta çok incedir; hatta henüz kedicik şekillendirilmiş olan nünunelerde bu zar besleyici sıvıdan kolaylıkla tefrik edilemez (Fo. 1). Kısa bir zaman sonra ilksel ana hücreler belirgin olarak farkedilir (Fo. 2 ve 3), fakat hâlâ guruplar halindedirler. Ana hücrelerin boyutları çok büyük varyasyonlar gösterirler: bunların boyutları 22 mikron'dan 48,4 mikron'a kadar ölçülmüştür.

Polen ana hücreleri tamamıyla teşekkül ettikleri zaman önce diad sonra da tetrad ve bunların ara formları müşahede edilmektedir (Fo. 3-7). Bu formlar aynı tarihte toplanan nünunelerden 18 mm. uzun-

* Saatchıoğlu, F. ve İ. Atay, 1956 - Lübnan Sedirinin (*Cedrus libani* Barr.) Tohumu Üzerine Araştırmalar. Or. Fak. Der. Cilt 6, Seri A, Fas. 1. sa. 35-64.

luktaki kediceiklerde ve müteakip uzunluktakilerde görülür. Bu sırada polen ana hücrelerinin büyüklüğü 33-48,4 mikron kadardır. Bir ana hücre içerisinde inkişaf eden *tetrad* bir "*plan tetrad*"dır ve bu tetradın her bir hücresi ilksel bir polendir. *İlksel polenler baloncuksuzdur*. Besleyici sıvı içerisinde polenler, ana hücre içerisindeki şekillerini kısa bir süre muhafaza ederler; yan tarafları polenin kendisi üzerine katlanmış vaziyettedirler; bazen üç taraftan polen üzerine doğru katlanan kenarlar âdetâ Y şeklinde bir yarık gibi iz intibamı verir. Bu hali tetraedrik tetradlarda tabii olarak görürüz. Sedir polenlerindeki bu hal bilhassa polenler ana hücre içerisinde tetrad halinde iken çok belirgindir. Serbest hale geçen polenler 26,4 - 28,6 mikron kadardır. Serbest hale geçerken dört poleni çepçevre saran ana hücrenin zarı patlamaz, fakat tetrad safhası tamamlandınca bu zar tamamiyle kaybolur. Müstakil hücreler halinde birbirinden ayrılan bu hücreler, yuvarlak bir şekil alırlar, yeni teşekkül eden baloncukların bu hücreyi çepçevre muntazam olarak sardıkları müşahade edilir, polen gövdesinden pek az mesafede âdetâ bir hava kesesi manzarası arzederler (F. 8-10).

Bilâhare bu zar polen gövdesinden (hücrenin endekzininden) belirli olarak uzaklaşır ve iki adet baloncuk şekillendirir. Hava keseciği kısmı ise polenin "proximal" tarafında polen gömleğini (calotte) meydana getirir. Esasen *Cedrus*'larda baloncukların ve polen gömleğinin ornemantasyonları birbirlerine benzerler. Polen gömleği bidayette baloncukların (hava kesesinin) bir kısmıdır, denilebilir. İlksel baloncuklar çok ince, düz ve saydam bir zardan meydana gelmişlerdir (Fo. 11 ve 12). Daha sonra gerek baloncuklar üzerinde ve gerekse polen gövdesi üzerinde ornemantasyonlar görülmeye başlar. Baloncuklar teşekküllerinden itibaren olgun Sedir polenlerinin baloncukları şeklindedir ve gövdeyi iyice kavramış (enveloppant) vaziyettedirler. Polen gövdesinin uzunluğu 30 mikron'dan fazladır.

Daha sonra alınan nünuneler üzerinde baloncukların ornemantasyonlarını ve Sedir polenlerinin bütün özelliklerini görmekteyiz.

Polen boyutları polenin ilksel halinden nihai şeklini almasına kadar yavaş yavaş artar. Polinizasyon sırasında erkek çiçekler tamamen olgunlaştığı zaman polen gövdesinin uzunluğu ortalama 57,98 mikron olacaktır**. (Polinizasyon esnasında olgunlaşmış olan erkek çiçeklerdir:

***) **AYTUĞ, B.** - 1961. Etude des Pollens du Genre *Cèdre* (*Cedrus* Link.) Paris, Pollen et Spores, Vol. III, no. 1, pp. 47-54.

Polenler olgunlaşmış değildirler: polenlerin olgunlaşması döllenme zamanının başladığı andır).

Aynı erkek çiçek üzerinde bulunan çiçek tozu torbalarındaki polenlerden erkek çiçeğin alt kısmına doğru yer alanlar orta kısmında yer alanlara nisbetle daha erken inkişaf ettiklerini ve kedicinin uç kısmında ise inkişafın en geç vukua geldiğini müşahede etmiş bulunuyoruz. 5 Temmuz tarihinde alınan 15 mm. boydaki erkek çiçeklerde gördüğümüz bu husus, daha etraflıca etüd edilmeye değer.

Neticeler :

1 — Bahçeköy ekolojik şartlarında Cedrus libani erkek çiçekleri Haziran - Temmuz aylarında teşekkül eder.

2 — Tetradsafhası Temmuz ayı başlarında 18 mm. uzunluğa erişen erkek çiçeklerde ilk defa görülür.

3 — Tetrads "plan tetrad"dir.

4 — İlksel polenler baloncuklar ihtiva etmezler.

5 — Polenler inkişaflarını tamamlarken büyüklükleri de yavaş yavaş artar.

6 — Olgunlaşma erkek çiçeklerin dip kısımlarından uç kısımlarına doğru vukua gelir.

7 — Polinizasyon sırasında polenler henüz olgunlaşmış halde değildirler, olgunlaşan sadece erkek çiçeklerdir.

TABLULARIN AÇILANMASI

Fotoğraflar immersiyon objektifi ile çekilmişlerdir;
hepsi için tek büyütme ($\times 1000$) dir.

1 — Temmuz ayı başlarında çiçek tozu torbalarının archeospor tabakasında ilksel ana hücreler.

2 — Kısa bir zaman sonra son şeklini almış iki polen ana hücresi yanyana. Ana hücrelerinin zarları belirgin olarak görülüyor.

3 — Diad safhasında bir ana hücre.

4 — Diad safhasını müteakip ana hücre içerisindeki iki hücreden birisi tekrar ikiye bölünmüş, diğeri bölünmek üzere.

5 — Tetrad safhasında bir ana hücre; meydana gelen dört polen bir arada görülüyor. Ana hücrenin zarı bu polenleri çepeçevre sarmaktadır. Bu tetrad bir "plantetrad"dır.

6 — Meydana gelen dört polen yavaş yavaş birbirlerinden uzaklaşırken ana hücrenin zarı tedricen kaybolmakta.

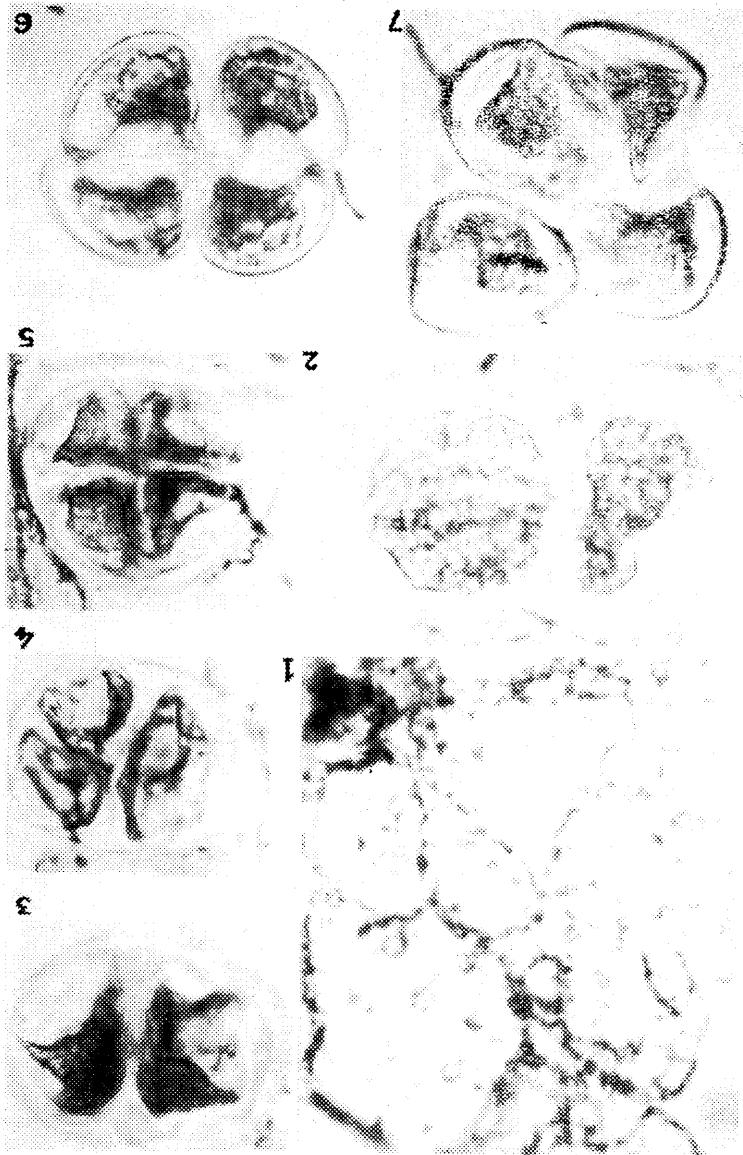
7 — Ana hücrenin zarı tamamen kaybolduktan sonra her biri mistakül duruma geçen dört polen.

8 — Tetrad safhasını müteakip, meydana gelen dört polenden bir tanesi. Baloncuklar henüz teşekkül etmemiştir; yalnız ektekin ile andekzin baloncukları şekillendirmek üzere birbirinden uzaklaşmakta.

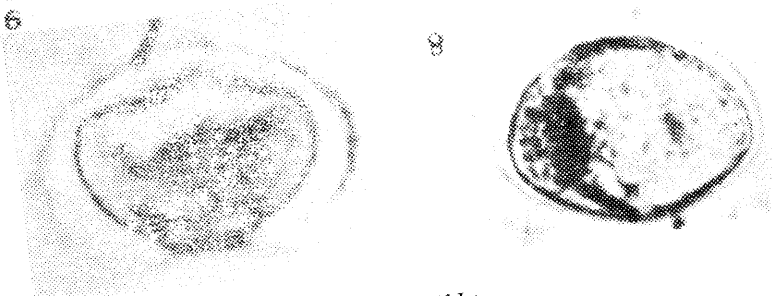
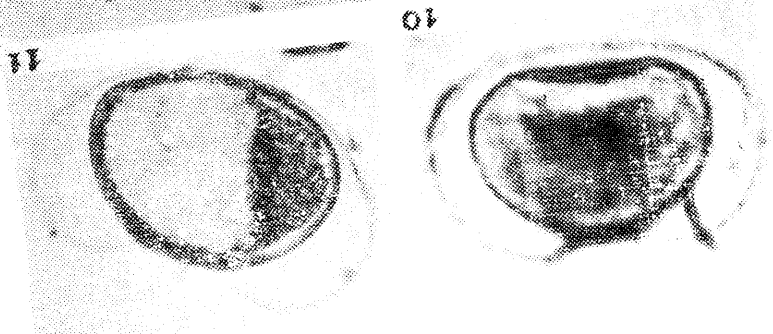
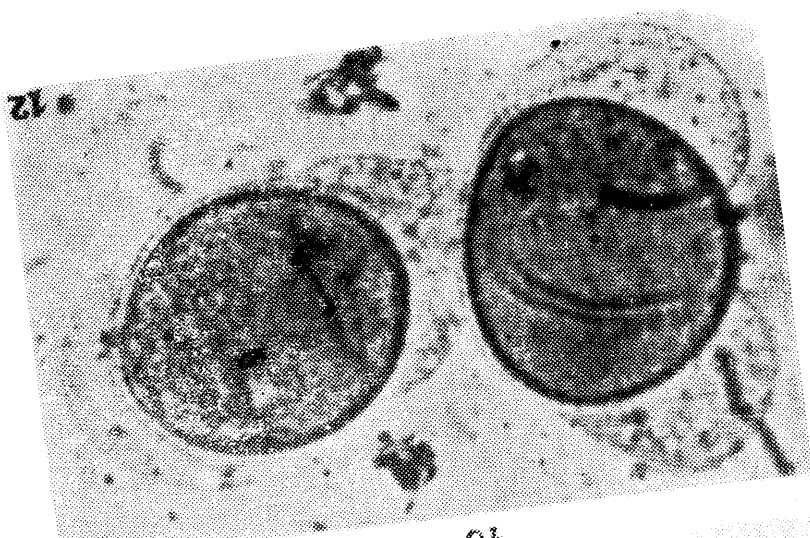
9 — 10 — İlk teşekküllerinde bir hava kesesini andıran, poleni yan taraflarından ve proksimal yönünden saran hava sistemi.

11 — İlksel bir polen üzerinde yeni teşekkül etmiş ornemantasyonları havi olmayan baloncuklar. Şekil itibarı ile normal bir Sedir poleninin baloncukları gibidir.

12 — Baloncukların teşekkülünü müteakip yavaş yavaş büyüyerek inkişafını tamamlamakta olan iki polen; gerek baloncuklar üzerinde gerekse polen gömleği üzerinde ornemantasyonlar görülmeye başlıyor.



(TABLO 10)



(TABLE II)

**ETUDE DU DEVELOPPEMENT DES POLLENS
CHEZ LE CÈDRE DU LIBAN (*Cedrus libani* Loud.)
DANS LES CONDITIONS ÉCOLOGIQUES DE LA FORÊT DE
BELGRAD À ISTANBUL**

par: Dr. Burhan AYTUĞ

Dès l'apparition des fleurs, nous avons étudié le développement des pollens chez le Cedre du Liban. Après avoir fait les observations depuis 1961, nous avons constaté que chaque année, ce développement se produit de la même façon avec quelque peu de retard ou d'avance (8 à 15 jours).

Prélèvement des échantillons: Nous avons choisi deux arbres, âgés d'environ 50 ans, l'un dans le Parc de la Faculté des Sciences forestières. L'autre à 800 m. de distance, au pied de l'Aqueduc de Valens, sur la route de Bahçeköy à Büyükdere. Chaque semaine, ont été prélevés plusieurs chatons de dimensions différentes, sur des branches situées au même niveau (2 m) et à la même exposition (Sud). Ces chatons étaient cueillis à peu près à la même distance de l'extrémité du rameau.

M é t h o d e :

Au laboratoire, nous prélevions une seule étamine au milieu de la longueur du chaton; nous écrasions sur la lame les deux sacs polliniques (anthère) et fixions par l'éthyl alcool à 96°. Puis, montage par la méthode de Wodehouse (colorant: safranine).

Nous pensions que la longueur du chaton pouvait être en corrélation avec son développement. C'est pourquoi nos observations portent sur des chatons dont la taille varie de 7 à 22 mm pour les premiers prélèvement (4 Juillet) de 11 à 36 mm pour les derniers (7 Septembre).

Comme nous le verrons par la suite, la différence de taille du chaton n'implique pas forcément un murissement différent; en effet, sur les prélèvements de Septembre, nous trouverons des grains de pollen mûrs aussi bien dans les chatons de 14 mm que dans ceux de 36 mm; mais nous ne trouvons que difficilement les cellules mères, diades, tétrades et jeune grain à peine formé. Lorsqu'on trouve de ces cellules primitives, il doit s'agir soit d'un chaton avorté, soit d'un chaton retardé dans son développement.

Si donc on veut étudier toutes les phases du développement, il est nécessaire de prélever les chatons dès le mois de Juillet, tout au moins à Bahçeköy où les facteurs écologiques permettent l'apparitions des fleurs mâles dès Juin-Juillet et leur murissement en Août- Septembre*. Autrement dit, les cellules diploïdes deviennent haploïdes presque tout de suite après l'apparition de ces fleurs mâles.

Observations : Comme on le sait, chaque sac politique (Loculi) de l'extérieur vers l'intérieur a quatre membranes: Exothecium (épiderme). Endothecium (endoderme formé de fibres), Tapetum (partie nourissante). Archespor (assise sporogène = partie des cellules mères).

Nous voyons dans la partie de l'archespor, les cellules mères primitives dans les chatons de 7 à 15 mm de longueur, prélevés au début de Juillet. Au début, la membrane de la cellule mère primordiale est très mince, même dans les chatons à peine formés cette membrane ne se distingue pas du liquide nourricier (Fig. 1). Un peu plus tard, les cellules mères (Fig. 2-3) se distinguent très nettement; mais sont encore groupées. Les dimensions des cellules mères sont très variables: de 22 μ à 48, 4 μ . Quand la cellule mère est tout à fait formée, on aperçoit les diades, puis les tétrades et les formes intermédiaires (Fig. 3-7). Ceci à partir de 18 mm de longueur, toujours prélèvement à la même date. A ce moment la cellule mère mesure de 33 à 48, 4 μ . *Cette tétrade est plane*. Une cellule de la tétrade est le pollen primitif. *Il est dépourvu de ballonnets*. A sa libération dans le liquide nourricier, le grain de pollen garde la forme qu'il avait dans la cellule mère, c'est à dire les bords repliés sur lui même; parfois, trois cotés de la cellule sont repliés vers le centre et peuvent donner l'illusion d'une marque en Y, caractéristique des tétrades tétraédriques. Or, ici, cette particularité est visible

*) SAATÇIOĞLU, F. et I. ATAY - 1956. Untersuchungen über die Samen der Libanonzeder (*Cedrus libani* Barr.). Revue de la Fac. Sci. Forestières, Tome 6, Fasc. 1, pp. 35-64.

dans la cellule mère elle-même. Dimension de la cellule isolée: 26,4 à 28,6 μ . La membrane de la cellule mère n'éclate pas, mais quand la tétrade est terminée, se résorbe. La cellule individuelle prend peu à peu une forme arrondie et parfois, avant l'amorce des ballonnets on aperçoit une membrane entourant régulièrement la cellule, mais à quelque distance de celle-ci, à la façon d'un sac à air. (Fig. 8-10).

Puis, cette membrane s'éloigne nettement de la cellule (de l'endexine de la cellule) en formant les deux ballonnets la partie du sac à air devient la calotte sur la zone proximale; d'ailleurs l'ornementation des ballonnets et celle de la calotte sont identiques chez le Cèdre. C'est à dire qu'au début, la calotte était une partie des ballonnets (du sac à air). Ces ballonnets sont faits d'une membrane très mince et lisse, transparente (Fig. 11, 12). Plus tard, l'ornementation commence à paraître sur l'ensemble de la membrane, aussi bien la partie située aux ballonnets que sur le corps du grain. La forme des ballonnets, dès leur apparition, présente l'allure des pollens mûrs de Cèdre, enveloppants. La longueur du corps du grain est plus de 30 μ .

Nous rencontrons sur les échantillons prélevés plus tard, les ballonnets ornés et tous les caractères de pollens de Cèdre.

*Les dimensions des pollens augmentent au fur et à mesure du murissement; quand le chaton est mûr au moment de la pollinisation, la longueur du corps du grain doit être 57,980 μ **.*

Nous nous sommes aperçu que le murissement du pollen sur un même chaton est plus avancé à la base qu'au milieu du chaton; vers le sommet, de pollen est moins mûr. Nous avons vu ceci sur un chaton de 15 mm prélevé le 5.7.1961. Cette question doit être approfondie.

**) AYTUĞ, B. --1961. Etude des Pollens du Genre Cèdre (Cedrus Link). Paris, Pollen et Spores. Vol. III, no. 1, pp. 47-54.

RESULTATS

1 — Les fleurs mâles de *Cedrus libani* se forment aux mois de Juin et Juillet dans les conditions écologique de Bahçeköy.

2 — On voit la tétrade, pour la première fois, au début du mois de Juillet, chez les chatons de 18 mm de longueur.

3 — La tétrade est "plane".

4 — Les pollens primitifs sont dépourvus de ballonnets.

5 — Les pollens grandissent progressivement en acquérant leurs caractéristiques définitives.

6 — Le développement des chatons se fait de la base vers l'apex.

7 — Au moment de la pollinisation, les chatons sont murs, mais non les pollens.

L É G E N D E D E S P L A N C H E S

Les photos sont faites à l'aide de l'objectif à l'immersion;
le grossissement unique est ($\times 1000$).

1 — Les cellules mères primitives de l'Archespore au début du mois de Juillet.

2 — Peu de temps après, deux cellules mères formées l'une à côté de l'autre; on voit nettement les membranes des cellules mères.

3 — Une cellule mère au moment de la diade.

4 — Juste après la période de la diade, l'une de partie de la cellule mère est divisée en deux, l'autre est entraîné de se diviser.

5 — Une cellule mère au moment de la tétrade: les quatre pollens qui se produisent sont ensemble. La membrane de la cellule mère les enveloppe. Cette tétrade est plane.

6 — Lorsque ces quatre pollens se séparent, la membrane de la cellule mère commence à disparaître.

7 — Quatre pollens se séparent après la disparition de la membrane de la cellule mère.

8 — A la suite de la tétrade, une des ces quatre pollens. Les ballonnets ne sont pas encore formés; mais l'ectexine et l'endexine se séparent pour former les ballonnets.

9 — 10 — Pollen sur lequel il ya un système anémochorique qui l'entoure par les deux côtés et par sa partie proximale, comme un sac à air.

11 — Ballonnets sans ornementation sur un pollen primitif. La forme des ballonnets ressemble aux ballonnets des pollens complètement formés.

12 — Deux pollens sont entraînés de se développer; leurs ballonnets ont pris la forme. L'ornementation des ballonnets et celle du corps du grain commencent à paraître.