

Orchis maculata ve *Antirrhinum majus*'da

MEGASPOROGENEZDE "CALLOSE" ÇEPER TEŞEKKÜLÜ

Prof. Dr. Jale TÖREN

Megasporogenezde "callose" çeper teşekkülüne ait örnekleri incelemeden önce, kalloz hakkında umumi bir fikir vermeyi uygun gördük.

Kalloz bitkisel hücre bileşimi olarak az dikkati çekmiştir, bu muhtemelen bitkilerde alışıla gelenin dışındaki dağılışı ve çalışma için az miktarda teşekkül etmesinden ileri gelmektedir. Hakiki yapısı ve görevi az anlaşılmıştır. Çok enteresan olan kalloz birikimi floemde bilinmektedir ve kalloz kallusun kimyasal maddesidir (ROBBINS, W.W., WEIER, T.E., STOCKING, C. R. 1957). [CURRIER, H.B. ye göre 1957: (ESAU, 1939, 1950, CRAFT, 1951)]. Kalloz floemde kalbur sahalarında bağlantıları teşkil eden kolların etrafında silindirik şekilde teşekkül eder ve kalbur levhası tamamıyla bu madde ile örtülür.

ESCHRICH, W. (1956) ve HESLOP-HARRISON, J. (1966) na göre MANGIN (1889) da bitkisel hücre çeperinde bulunan yeni bir maddenin mevcudiyetini görmüş ve buna kalloz adını vermiştir. Kalloz üzerindeki çalışmalar sonradan terkedilmiş ve sellüloz kadar yaygın olmadığından birçok araştırmacı tarafından ikinci derecede önemi olan bir madde olarak dikkati çekmiştir. Sonradan tekrar önem kazanarak birçok araştırmaya konu teşkil etmiştir.

Fluoresans mikroskobunda incelenmesi ARENS tarafından 1949 da yapılmıştır. Dokulardaki mevcudiyeti fluoresans mikroskobunda görüldüğü gibi bazı boyalarla da mevcudiyeti gösterilebilir, örneğin "aniline" mavisi ve "resorsine" mavisi gibi. Fluoresans mikroskobunda incelenmesi emin ve kati netice verir. Bir polisakkarit olan kalloza bitkilerden hem kriptogamların hem de fanerogamların muhtelif kısımlarında rastlandığı gibi (ESCHRICH, W. 1956, CURRIER, H.B. 1957) hem mikrosporogenez (HESLOP-HARRISON, 1966) hem de me-

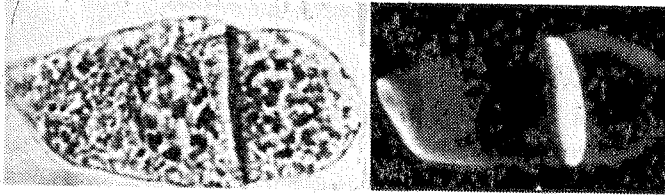
gasporogenezde görülür. ESCHRICH (1956) e göre kalloz elektron mikroskopunda homegen bir yapı gösterir. Kallozun bir özelliği de dokuda çabuk birikmesi ve aniden kaybolmasıdır.

Biz burada megasporogenezde kalloz çeperin teşekkülüne ait iki örneği nazarı itibare alacağız, bunlardan biri *Orchis maculata* diğeri *Antirrhinum majus*'tur.

Orchis maculata'da megasporogenezde kalloz çeper teşekkülü

Orchis maculata *Orchidaceae* familyasına ait bir bitkidir. *Orchis*'de kalloz çeper teşekkülü RODKIEWICKZ ve GORSKA, BRYLASS (1967) tarafından incelenmiştir. *Orchis maculata*'nın tohum taslakları 3:1 oranındaki "Carnoy" eriyiğinde fikse edilmiş sonra 1 N HCl de hidrolize edilmiştir. "Squash" (LIMA-de-FARIA, A.) 1954; SHARMA, A.K. ve SHARMA, A. 1965) preparasyonlar rezorsin mavisi ve anilin mavisi solüsyonlarında yapılmış ve rezorsin mavisi ile açık mavi bir renk, anilin mavisi ile de fluoresans mikroskopunda parlak sarı bir fluoresans görülmüştür. Mavi renk ve sarı fluoresans kallozun mevcudiyetini gösterir.

Diakinez safhasında megaspor ana hüresinin kalaza tarafındaki uç kısmı zayıf fakat belirli bir fluoresans gösterir. Meiosun I. metafazında megaspor ana hüresinin bütün çeperinde yaygın bir fluoresans görülür. Diad hücreleri teşekkül ettikten sonra iki hücreyi ayıran çeperlerde fluoresans çok kuvvetlidir (Şek. 1).



Şekil: 1 - a. *Orchis maculata*'nın tohum taslaklarında diad hücreleri. b- anilin mavisi ile muameleden sonra diad hücrelerinin çeperlerinde görülen kalloz fluoresansı.

Diad hücrelerinin kalaza tarafında olanı evvela bölünür, meydana gelen üç hücre üstüste bir sıra teşkil ederler. Bu safhada ortada bulunan hücre mikropil tarafında bulunandan daha kuvvetli bir fluoresans gösterir. Mikropil tarafındaki hücre boyuna bölünür ve T şeklindeki megaspor tetradı meydana gelir. İki mikropiler hücre arasındaki çeper ve üçüncü megasporun etrafındaki çeper kalazal megasporun çeperlerinden daha kuvvetli bir fluoresans gösterir. Embriyo kesesinin gelişmesinin erken safhasında fluoresans evvela kalaza tarafındaki hü-

ının çeperinden kaybolur, sonra dejenere olan ve mikropil tarafına itilen üç me-
aspor hücresinden kaybolur.

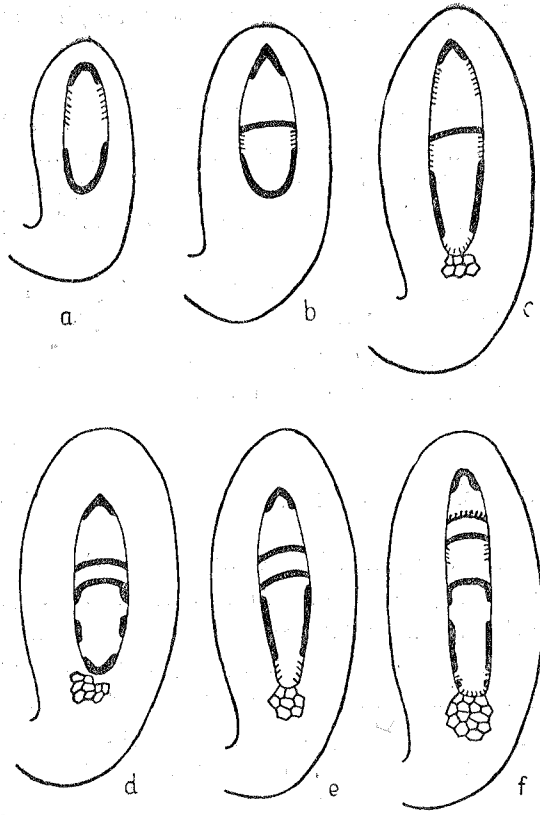
Orchis'de kalloz megaspor ana hücrelerinde ve megasporlarda geçici ola-
ık ortaya çıkışı aynen mikrosporogenez esnasında gözlenen olaylara benzer.
mikrosporogenez esnasında kalloz meiotik profazda ortaya çıkar, mikrosporların
yılması esnasında kaybolur (HESLOP-HARRISON, J. 1966).

Kalloz fazla geçirgen olmayan bir madde olduğundan megasporogenez
snasında devamlı kalloz tabakalarının teşekkülü veya hücre çeperine nüfuz et-
esi bu hücreleri birbirinden ve onları çeviren dokudan ayırır, bu da muhtemelen
orogen hücrelerin farklılaşması ile ilgili olabilir.

Antirrhinum majus'da megasporogenezde kallos teşekkülü

Antirrhinum majus Scrophulariaceae familyasına dahil bir bitkidir. Bitkinin
egasporogenezinde kalloz teşekkülü RODKIEWICKZ, B. (1967) tarafından
icelenmiştir. *Antirrhinum majus*'un sonbaharda toplanan tohum taslakları
rchis'de olduğu gibi 3:1 oranındaki Carnoy eriyiğinde fikse edilmiş sonra 1 N
Cl de bir kaç dakika bırakılarak hidrolize edilmiş daha sonra suda çalkanmıştır.
nilin mavisi solüsyonu ile yapılan ezme preparasyonlar fluoresans mikrosko-
unda incelenmiştir. Ayrıca anilin mavisi ve rezorsin mavisi ile boyanarak kalloz
evcudiyeti anlaşılmıştır. *Antirrhinum majus*'da tohum taslağında gelişmekte
an megaspor ana hücresi linear tarzda dizilmiş 4 megaspor verir. Kalazal me-
aspor embriyo kesesini meydana getirir. Kallozun karakteristiği olan fluoresans,
egaspor ana hücresinin çeperlerinde mikropil tarafında daha az belirli, kalaza
rafında daha belirli bir şekilde görülür (Şek. 1 a, Şek. 2: 2 ve 3). Yan çeperler-
e kalloz fluoresansı çok zayıftır, fluoresans mikroskobunda hemen hemen hiç
örülmez. Bazı megaspor ana hücrelerinde yan çeperlerin orta kısma kısmen be-
siz bir fluoresans verir.

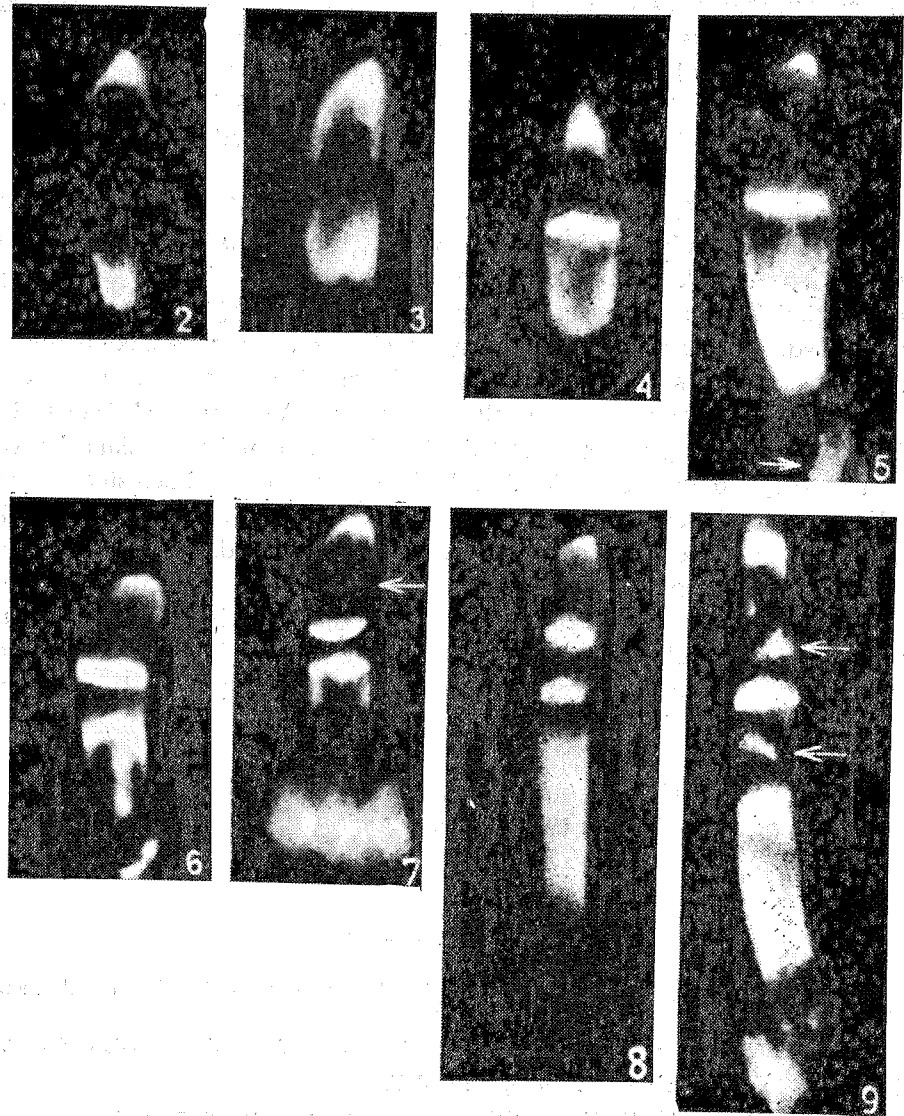
Birinci meiosis bölünmeden sonra diad hücreleri meydana gelir. Diad hücre-
rini ayıran çeper kalazal hücrenin bütün çeperi ve mikropiler hücrenin uç kısmı
ok bariz bir fluoresans gösterir. Diadın kalaza tarafındaki hücresinin enine çep-
re yakın bölgedeki çeper kısmı ve kalazal uçta fluoresans görülür (Şek. 1
c, Şek. 2: 5,6). Az fluoresans gösteren kalaza tarafındaki çeper kısmı bu saf-
da yine az fluoresans gösteren "hipostase" (MAHESHAWARI, P. 1950)
icrelerine bağlanır (Şek. 1 c, Şek. 2:5). İkinci meiosis bölünme genellikle kalaza
icresinde başlar ve triad meydana gelir. Her triad iki megaspor ve henüz II.



Şekil :1 - *Antirrhinum majus*'da tohum taslağında megasporogenezin şematik görünüşü. Kalın koyu çizgiler bariz kalloz fluoresansını, çizgili kısımlar az belirli fluoresansı gösterir.

meios bölünmeye uğramamış diad hücrelerinden ibarettir. Kalazal hücreden meydana gelen iki megaspor hücrelerinin büyük olanı embriyo kesesini meydana getirecektir (Şek. 1 d, Şek. 2:6). Megasporlar çok fluoresans gösteren enine bir bölme çeperle ayrılırlar. Yan çeperler her tarafta aynı fluoresansı göstermezler, genellikle üstteki megasporunda fluoresans çok zayıftır, alttakinde bazı yerlerde çok belirsizdir. Diadın üst hücrelerinden meydana gelen iki megaspor arasındaki enine bölme çeper tetradin diğer hücreleri arasındaki bölme çeperlerinden az fluoresans gösterir (Şek. 1 f, Şek. 2:7). Genellikle dejenere olan 3 megasporu ayıracak olan fluoresans gösteren enine çeperlerle 5 veya 6 hücre meydana gelir (Şek. 2:7). Embriyo kesesini ihtiva eden büyük tohum taslaklarında bilhassa hipostasenin hücrelerinde fluoresans görülür.

Megasporogenezde diad safhasında ilerde embriyo kesesini verecek olan alaza tarafındaki hücrenin eşit olmayan bölünmesi ile, megaspor tetradları te-ekkül etmeden evvel triadlar meydana gelir (Şek. 2:8).



Şekil: 2 - 9 *Antirrhinum majus*'da megasporogenezde birbirini takip eden safhalarda loz fluoresansını gösteren fotoğraflar.

Küçük ayrıntılar müstesna *Antirrhinum*'da megasporogenezde çeperlerin kimyasal oluşumu *Orchis maculata*'nıninkine benzer. Bu iki spesiyenin taksonomik yönden bağılıkları yoktur. Her ikisinde de dişi gametofitin gelişmesi monosporik tiptedir. Her ikisinde de megaspor ana hücrenin hem mikropiler hem de kalazal hücre çeperlerinde megasporları ayıran enine bölme çeperlerinde ve kalazal megasporun hücre çeperlerinde kalloz mevcuttur. Kallozun megasporogenezin de ortaya çıkışı, çiçekli bitkilerin mikrosporogenezinde çeperlerde ortaya çıkışına benzer. Her iki halde de meiosis esnasında ve sonra hücreler birbirinden az veya çok kalloz ihtiva eden çeperlerle ayrılmıştır, sonra kalloz çeperlerden kaybolur ve hücreler tekabül ettikleri gametofitler halinde farklılaşırlar.

HESLOP-HARRISON'un (1966) mikrosporogenezde çeperlerde görülen kallozun rolü hakkında yeni bir hipotezi vardır. Hipotez şu temel üzerine kurulmuştur. Çeperlerde kalloz birikimi plasmodesmaları ortadan kaldırır ve mikrospor ana hücrelerinin meiosis sonrası tamamen izole edilmesini sağlar. Hücrelerin kalloz ile tecrid edilmesi kimyasal bakımdan uygunluk göstermeyen ve farklı genotipleri almış bulunan meiosis sonrası hücrelerinin birbirine karşı zararlı tesirlerine engel olabilir. Bu hipotez megasporların kalloz çeperlerinin faaliyetini izah içinde düşünülebilir. Megasporogenezde hücrelerin kısmi veya tam izole edilmesi faydalı bir maksad için olduğu düşünülebilir. Kalloz megaspor ana hücrelerinde megasporların gelişmesinden evvel kalaza tarafındaki hücrenin çeperinde ortaya çıkar, bu hücre embriyo kesesini meydana getirecek olan hücredir. Umumi doku düzeninden izole edilen bu hücrenin farklılaşmasına kadar bu çeperle kesin olarak ayrılırlar. Hücre kültürlerinde olduğu gibi izole edilmiş bir hücre temasta olduğu dokunun diğer hücrelerinden çok farklı surette gelişir. Farklılaşma kafi derecede ilerledikten sonra kalloz kalazal hücrenin çeperinden kaybolur, fakat embriyo kesesi değişmesine devam eder.

Orchis ve *Antirrhinum*'dan sonra diğer bitkilerde de megasporogenezde kalloz çeper teşekkülü sırası ile ele alınacaktır.

BİBLİYOGRAFYA

- ARENS, K. (1949): Prova de callose por meio da a luz fluorescente E apli caçoes do metodo. *Lilloa* **18**, 72-75.
- CURRIER, H. B. (1957): Callose substance in plante cells. *Amer. J. Bot.* **44**, 478-488.
- ESCHRICH, W. (1956): Kallose. *Protoplasma* **487**.
- HESLOP-HARRISON, J. (1966): Continuités cytoplasmiques au cours de la formation des spores chez les plantes a fleurs. *Endeavour* **25**, 65-72.
- LIMA-de-FARIA, A. (1954): The difference between a smear and a squash. *Hereditas* **40**, 533-535.

MAHESHWARI, P. : An introduction of the embryology of angiosperm. Mc Graw-Hill Book Company, Inc. New York, Toronto, London, (1950).

ROBBINS, WILFRED, W., WEIER, T., ELLIOT, STOCKING C. RALPH (1957): Botany an introduction to plant science. 1957.

RODKIEWICKZ, B., A. GORSKA, BRYLASS (1967): Occurrence of callose in the walls of meiotically dividing cell in the ovule of Orchis. Naturwissenschaften Heft **18**, 499-500.

RODKIEWICKZ, B. (1967): Walls with callose in the megaspores and hypostase of ovules of *Antirrhinum majus* observed in a fluorescence microscope. Bull. de L' Academie Polonaise des sciences. **15**, 493-495.

SHARMA, A.K. and SHARMA, A. : Chromosome techniques theory and practice. London. Butterworth 1965.