

杉木小孢子核内双膜包绕的内含体

INTRANUCLEAR INCLUSIONS SURROUNDED BY A DOUBLE MEMBRANE IN THE
MICROSPORE OF *Cunninghamia lanceolata*

黄金生 蒋 恕 姜 力

(南京林业大学)

Huang Jinsheng Jiang Shu Jiang Li

(Nanjing Forestry University)

摘要 应用电子显微镜观察了杉木小孢子发育过程,对小孢子初期做了连续切片的观察。首次发现细胞核中存在双膜包绕的内含体。杉木小孢子母细胞减数分裂后,在四个子细胞中,随着核膜的形成,核内普遍出现多个双膜包绕的内含体,其内含物为核质。内含体存在于四分体后期到小孢子的初期。当小孢子形成中央大液泡时,内含体消失。本文认为这种内含体是正常结构,并起源于核内。小孢子初期,核膜出现泡状微小内陷。这种泡状内陷可以与内含体相融,从而发育为核膜的深度内陷,双膜包绕的内含体随之消失。这种内含体可能与核膜发育和核质交换及性细胞的蛋白质合成有关。

关键词 杉木;核;内含体

Key words *Cunninghamia lanceolata*; Nucleus; Inclusion

杉木小孢子的发育已进行了系统的电子显微镜研究。在研究中发现小孢子发育到一定阶段,细胞核中出现一种双膜包绕的内含体,关于核内存在膜结构内含物,已见报导的有核内环状片层的研究及核内单膜包绕的内含体的研究。在杉木小孢子中发现的这种内含体,无论在结构上,发生的普遍性和阶段性上都与已有报导不同,属于首次发现。

1 材料和方法

研究材料为杉木,采自南京林业大学校园及福建省沙县。剥取小孢子囊,用3%戊二醛固定,清洗后再用1%四氧化钨后固定。常规Epon812包埋。切片经铀和铅染色,在H-600型电镜下观察和拍照。对小孢子初期的包埋块做连续切片。具体步骤见已发表的文献。观察了3年两地的试验材料,观察结果一致。

2 结果和讨论

杉木小孢子母细胞减数分裂结束形成四分体。四分体初期,4个子细胞间同时形成细胞板,单倍体的细胞核刚刚形成,核形状不规则,此时在核质范围内未见有膜包绕的结构。在四分体后期,4个子细胞的外壁基本形成,此时核膜已完整,核近似球形,核内普遍出现双膜包绕的内含体。当小孢子从四分体中释放形成游离小孢子时,小孢子呈球形,细胞核亦呈球形,在每个小孢子的核中都可以观察到多个这种具双膜的内含体。由于这种内含体普遍存在,而小孢子的其他结构均正常,可以认为这种内含体是小孢子发育初期所具有的正

常结构。

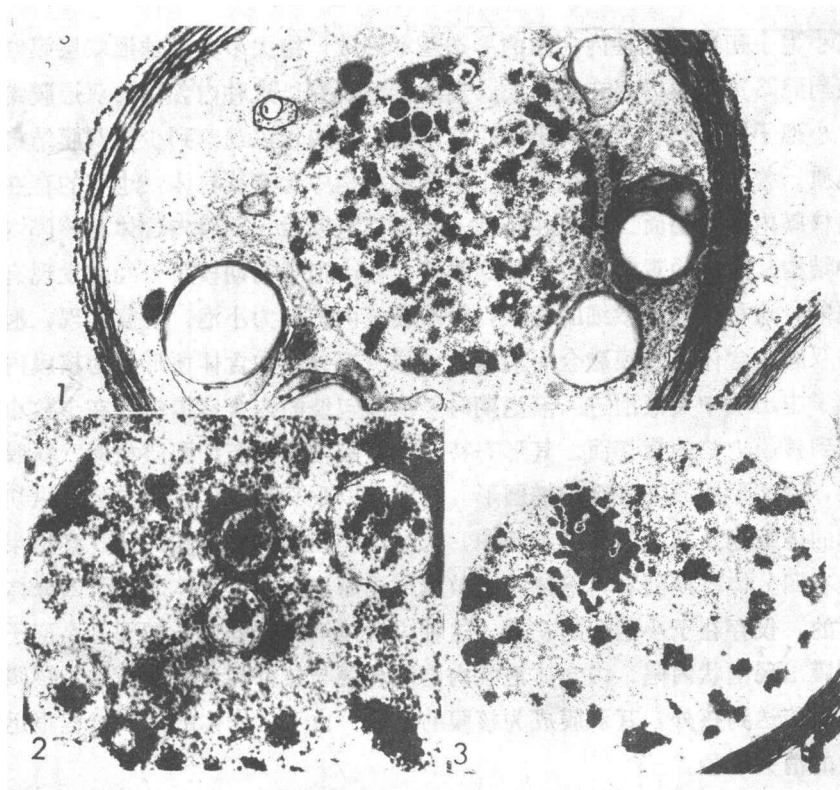
在游离小孢子初期，这种内含体的形态基本一致，绝大多数为球形双层膜结构，双层膜间隙比核周腔略宽，膜内存在染色质。连续切片观察。这种内含体的双层膜结构，不与核膜相连。小孢子发育到小孢子内出现小液泡时，核内可以观察到少数双膜结构所包含的物质为细胞质。曾经见到1个小孢子的1个双膜结构中含有线粒体，也有的存在液泡。这表明结构是核膜内陷的切面。因此在小孢子出现液泡以后，双膜内含体与核膜内陷同时存在。这两种结构从下面的观察中可以找到联系。在小孢子初期核膜上经常发现有形状相似的泡状小内陷，这种内陷呈微细的管状，管端在核内扩展为小泡。观察发现，泡状小内陷可以与核内双膜内含体通过膜融合而沟通。这样一部分核内含体便形成为核膜内陷。

当小孢子中出现中央液泡进入液泡期时，双膜包绕的内含体消失。在少数小孢子的核中只能观察到核膜内陷的横切面。其形态特征是：膜内物质与细胞质相似，双膜的间隙与核周腔相同，剖面形状是不规则的椭圆形。有时可以观察到深度核膜内陷的纵切面。

在杉木的体细胞及花器的其他细胞中，未见这类内含体的存在。从观察结果分析，这种内含体是在四分体时期随着单倍体核的被膜形成而出现，内含体起源于四分体核内，其存在是短暂的，仅存在于小孢子的初期。这种内含体消失过程之一如下。小孢子从四分体释放后，核膜出现泡状内陷，内含体泡状内陷融合便与核外沟通，逐渐成为核膜内陷，内含体所含物质传送到核外，其双膜成为核膜的部分。由于内含体的消失过程很迅速，可能还存在其他的消失途径。

有关核内含有膜结构的报导，此前已有核内环状片层及单膜包绕的内含体。环状片层在细胞质中较为常见，而在核内较少发现，其结构上的主要特征是片层上具有曲型的环状结构。Payer等是中国仓鼠间质细胞中发现了单层膜包绕的核内内含体，并对比了前人所发现的几种核内内含物。杉木小孢子一定阶段中普遍存在的双膜内含体在结构上与前人发现过的各种核内内含体完全不同。

对于这种结构的功能，可能与单倍体核膜的发育有关。此外，Kessel对动物精子发生的研究，提出纤维球体(fibrogranular body)和环状片层结构在核质交换中有重要意义，可能与精细胞发生过程中特殊蛋白质的合成有关。杉木小孢子发育中的这种内含体可能具有同样的意义，即具有核质交换的作用，与性细胞发生过程所需特殊蛋白质的合成有关。



图版 1. 游离小孢子, 在其核内可见多个双膜包绕的内含体。 $\times 8\ 000$; 2. 游离小孢子的局部, 双膜包绕的内含体内存在染色质。 $\times 25\ 000$; 3. 液泡期的小孢子, 核内内含体已消失。 $\times 7\ 000$ 。