

# 栽培大豆与野生大豆联会 复合体的电镜研究<sup>\*</sup>

弭忠祥

(东北农业大学生命中心 哈尔滨 150030)

## 摘 要

以改进的去污剂微铺展技术制备大豆减数分裂联会复合体标本,并对联会复合体发育的过程进行了电镜观察。结果表明:大豆 SC 以多点或起始方式于偶线期开始形成;随着 SC 的发育新的 SC 形成和已有 SC 片断的延伸并存;SC 成熟于粗线期,而以破碎方式解体消失于双线期。本文列出了栽培大豆和野生大豆的 SC 核型,并对联会复合体侧轴加厚的数目、分布形式作了描述。

**关键词** 去污剂微铺展;联会复合体;大豆;电子显微镜

联会复合体 (Synaptonemal Complex, SC) 是细胞减数分裂前期核内出现的一种非永久性的细胞器,其基本结构是由两条平行的侧轴和一条中轴以及横丝所组成,主要化学成分是微管蛋白或微管相关蛋白。已知 SC 与减数分裂前期同源染色体的联会和遗传交换有密切的关系,因此了解联会细节实际上就是观察 SC 的发育过程。以往 SC 的研究多采用电镜超薄切片的三维重组技术,由于方法的繁复费时,SC 结构、功能以及行为的深入研究,特别是在遗传育种实践中的应用就受到很大的限制。近年来随着界面铺展、硝酸银染色技术的改进和应用,SC 的研究开始进入新的发展阶段, Gilles<sup>[1]</sup>、Stack<sup>[2]</sup>、Albini<sup>[3]</sup> 等分别对植物 SC 标本的制备技术作了新的重大改进和发展,取得了许多有意义的成果。我们在此基础上对去污剂微铺展技术作了相应的改进用以制备大豆 SC 标本,并对 SC 的发育过程、形态特点进行了电镜观察和组型分析。由于大豆染色体的数量多、体积小,直接对染色体进行组型分析比较困难,所以通过对大豆 SC 组型分析来了解大豆的遗传性显得更具有意义。

## 材料与方 法

栽培大豆 (*Glycine max.*) 和野生大豆 (*G. soja*) 在花期,从新鲜小花中取出一枚花

<sup>\*</sup> 黑龙江省自然科学基金项目

收稿日期 1998-10-15 Received on Oct. 15, 1998

药,以 2% 醋酸地衣红压片光镜检查,如确定该花药处于偶线期 双线期,则将余下的花药在解剖镜下用解剖针挤出内容物,于 199培养基 (内含 0.3% EDTA, pH8.2) 中制成细胞悬液。然后将一滴细胞悬液置于涂有 Falcon膜 (0.5% 塑料培养皿碎片的氯仿溶液) 的载片上。滴加 6-10滴 4% 多聚甲醛固定液, 37℃固定处理 4-6小时。水洗晾干,硝酸银染色。待整片呈金黄色时光镜检,若有分散良好、对比清晰的 SC便水洗晾干,然后于水面漂取 Falcon膜,安放铜网捞取。干燥后于透射电镜下观察。

## 结果与讨论

### 1 大豆 SC的亚显微结构

在透射电镜下,大豆 SC是由两股平行排列而连续的侧轴构成,SC两端稍许膨大,着色较深相当于端粒位置与核膜相连的部位。在 SC的中部或其端部的两条侧轴上可见一略微膨大呈圆形或长柱形着色稍深的区域,即相当于着丝粒区。在侧轴上随机可见有一种强烈嗜银纺锤状特殊结构,称为侧轴加厚 (Lateral element thickly, L. T) 关于 L. T的形成机制及生物学意义迄今尚无定论,有人认为 L. T可能在同源染色体联会过程中或在解联会中起某种积极作用。大豆 L. T主要出现在配对已基本完成的阶段,相当于晚粗线期,数目有所增加,随机分布于 SC的侧轴上。

### 2 SC的发育过程

一般认为 SC的形成始于偶线期,成熟于粗线期,消失于双线期。根据我们观察的结果,并参照 Rasmussen 和 Holm<sup>[4]</sup> 的分期标准,大豆 SC的发育在上述三个时期的变化描述如下:

偶线期,从片段性 SC的出现到整组 SC基本形成,细长的轴在核内高度缠绕,大多数的端粒集中分布于一局限性区域,呈“花束状”排列。同一条二价体可相间出现已配对区和未配对区,在未配对区可出现新的 SC形成起始点,这表明 SC的形成是多点起始的方式,端粒随机分布于核内。粗线期是指从 SC完全形成到开始解体的时期,所有同源染色体都已完成配对,形成完整的 SC,缠绕程度降低 SC较短,侧轴增粗可观察到每条 SC 随之 SC继续缩短,双线结构清晰,表明 SC已发育成熟,到双线期 SC开始解体出现长短不一的 SC碎片,可能是 SC解体消失的一种反映。

### 3 栽培大豆和野生大豆 SC的组型分析

分别选择 10个分散良好并形态完整的粗线期细胞,测量计算 SC的相对长度,臂比指数,统计分析结果表明:虽然 SC在不同时期的绝对长度变化较大,但其相对长度及臂比指数却非常稳定,因此 SC的相对长度及臂比指数可作为组型分析的参数。统计结果如下表:

臂比按 Levan分类的标准  $Y \leq 1.70$  为中部着丝点 (M),  $1.7 < Y < 3.0$  为亚中部着丝点 (SM),  $Y > 3.0$  为亚端部着丝点 (ST)。栽培大豆第三对染色体为亚端部着丝粒,第 2 5 6 8 9 12 15 为亚中着丝粒染色体,其余为中部着丝粒染色体;野生大豆第 6对染色体为亚中着丝粒,第 2 7 8 12 13 14 15 对染色体为亚中着丝粒,其余为中部着丝粒染色体。栽培大豆和野生大豆的  $n = 20$ ,核型公式均为  $n = 12m + 7sm + 1st$ 。

表 1 栽培大豆和野生大豆 SC组型测量数据

Table 1 Synaptomema complex analysis of *Glycine* and *G.soja*

染色体 SC		栽培大豆( <i>G. max</i> )			野生大豆 ( <i>G.soja</i> )		
编号 NO	相对长度	臂比指数	着丝粒类型	相对长度	臂比指数	着丝粒类型	
1	6.83	1.68	M	4.34	1.17	M	
2	6.35	2.12	SM	4.31	2.51	SM	
3	6.05	3.21	ST	3.83	1.58	M	
4	5.87	1.70	M	3.68	1.70	M	
5	5.65	1.91	SM	3.65	1.68	M	
6	5.42	1.87	SM	3.63	3.46	ST	
7	5.23	1.68	M	3.61	2.75	SM	
8	5.10	1.77	SM	3.47	2.31	SM	
9	4.89	1.85	SM	3.41	1.61	M	
10	4.77	1.56	M	3.37	1.64	M	
11	4.65	1.69	M	3.25	1.70	M	
12	4.53	1.72	SM	3.18	2.52	SM	
13	4.46	1.55	M	3.11	2.07	SM	
14	3.90	1.70	M	3.04	2.65	SM	
15	3.30	1.74	SM	2.89	2.58	SM	
16	3.17	1.45	M	2.53	1.70	M	
17	3.10	1.53	M	2.44	1.59	M	
18	3.01	1.57	M	2.40	1.63	M	
19	2.54	1.46	M	2.21	1.58	M	
20	2.31	1.28	M	2.17	1.52	M	

参 考 文 献

[1] Gilles, C. B. , 1981, Chromosome, 83 575- 591

[2] Stack, S. M. , 1982, Stain Technol. , 57 265- 272

[3] Albini, S. M. , 1987, Chromosome, 95 324- 338

[4] Rasmussen, S. W. , and P. B. , 1980, Holm, Hereditas, 93 187- 216

# STUDIES ON SYNAPTONEMAL COMPLEX IN *GLYCINE MAX* AND *GLYCINE SOJA* BY EM.

Mi Zhongxiang

(*Northeast Agricultural University, Harbin 150030 PRC*)

## Abstract

A modified detergent spreading technique was used in ultrastructural study of the development of synaptonemal complex in soybean. At zygotene stage, the SC formation initiated at multiple sites in each bivalent but the regions near telomeres were preferred with development of SC. Initiation of new SC and extension of existing SC cocured simultaneously. SC matured at pachytens. At diplotene, SC broke down and disappeared. In addition compared the nuclear type of SC between *Glycine max* and *Glycine soja*.

**Key words** Soybean; Synaptonemal complex; Electron microscope