

文章编号:1000-4025-(1999)04-0669-04

麦类作物多胚的研究

Ⅲ. 高原 602 双胚苗的细胞学类型

冯海生,陈集贤,张怀刚,李毅,陈志国

(中国科学院西北高原生物研究所,西宁 810001)

摘要:对高原 602 双胚苗的细胞学进行了研究,有 3 种类型: $2n-2n$ 、 $2n-3n$ 和 $2n-n$, 出现频率分别为 0.16%、0.02% 和 0.02%。在 $2n-2n$ 型里,又发现了形态上的差异,即 $2n$ (顶芒)- $2n$ (长芒)。对单倍体育种和三倍体的起源进行了讨论。

关键词:双胚苗;染色体数;细胞学类型

中图分类号:Q943 **文献标识码:**A

Study on polyembryony in triticeae

Ⅲ. Cytological types in biembryonic seedling of plateau 602

FENG Hai-sheng, CHEN Ji-xian, ZHANG Huai-gang,
LI Yi, CHEN Zhi-guo

(Northwestern Plateau Institute of Biology, Chinese Academy of Science, Xining 810001)

Abstract: Cytological studies in biembryonic seedling of Plateau 602 were carried out. There were three types of cytology: $2n-2n$, $2n-3n$ and $2n-n$. Respectively, their frequencies were 0.16%, 0.02% and 0.02%. We found morphological difference in $2n-2n$ types, $2n$ (top awn)- $2n$ (long awn). The haploid breeding and the origin of triplont are discussed.

Key words: biembryonic seedling; number of chromosome; cytological type

植物的多胚与单倍体和无融合生殖的产生有关,对植物的胚胎学、遗传学及其应用于

收稿日期:1998-05-13

作者简介:冯海生(1961—),男,大学本科,副研究员。

育种均有重要价值,为此国内一些学者研究了苕麻、水稻^[1,2]等作物的多胚现象。我们自1981年始在青海高原自然生态条件下对麦类作物多胚的基因型进行了筛选,发现高原602春小麦品种具有双胚特性,而且是可遗传的^[3]。1996年对高原602双胚苗的细胞学类型进行了专门研究。

1 材料和方法

1996~1997年,采取未经任何处理,生长在西宁市田间的高原602植株上的种子作试验材料。首先将种子浸泡后置于培养皿中的湿滤纸上,放入25℃的培养箱内发芽,将多胚苗分大小苗固定根尖,孚尔根法染色,统计染色体数并摄影。

2 观察结果

高原602共发芽种子4500粒,双胚苗9个,出现频率为0.2%;据前人实验结果,普通小麦的双胚出现频率为0.02%和0.01%~0.03%^[4]。双胚苗是从种子胚的位置上或几乎同时长出一大一小芽,或为2个同样大小的芽,各有自己的芽鞘,独立长成各自的一套分蘖的植株。对9个双胚苗根尖染色体进行鉴定,发现7个双生型为 $2n-2n$,出现频率为0.16%;1个双生型为 $2n-n$,频率为0.02%;1个双生型为 $3n-2n$,即大苗根尖染色体数为63,而小苗则为 $2n=42$,频率为0.02%(图版1,1~3)。

另外,在高原602种子繁殖田里,发现7株双胚苗,为相同的类型,即一个孪生苗为长芒型,像高原602植株,另一个孪生苗为顶芒型,经PMC减数分裂和根尖染色体数的观察,为 $2n-2n$ 型(图版1,4,5)。用高原602种子作发芽试验,出现多胚苗,标明大、小苗后移入田间,抽穗后也出现了这种情况。对顶芒型植株 F_2 、 F_3 考种发现,第二、三代并无差别,为稳定的纯合二倍体植株,和高原602植株比较(表1),发现除芒性具有较大区别外,株高比高原602高,千粒重低。

表1 双胚苗(顶芒和长芒) F_2 、 F_3 的植株形态特征

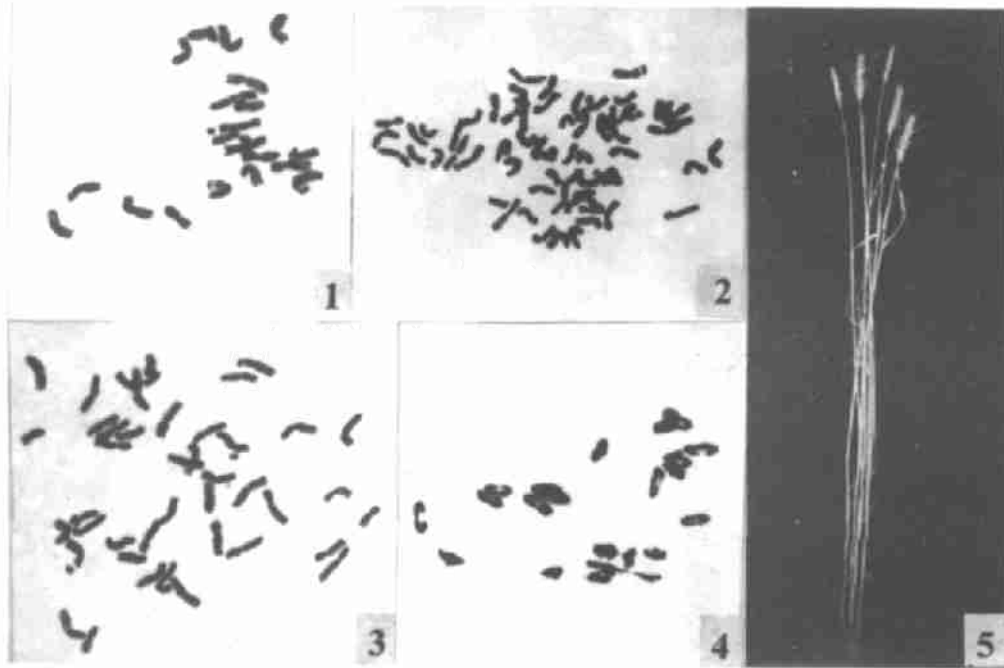
Table 1 The morphological characteristics of the progenys from biembryonic seedling

材料 Materials	株高(cm) Plant height	芒性 Awn	穗长(cm) Spike length	总小穗数 Spikelets/ spike	穗粒数 Kernels/ spike	千粒 TKW(g)
602-1 F_2	129.2	顶 Top	10.5	22.8	58.4	41.1
602-1 F_3	127.9	顶 Top	10.7	22.0	62.3	41.5
602-2 F_2	109.2	长 Long	11.9	21.8	60.8	51.3
高原602 Plateau 602	110.5	长 Long	12.3	21.9	63.7	54.3

3 讨论

从双胚苗中获得单倍体是单倍体育种的途径之一。试验中发现,多数双胚苗为一大一小,在将双胚苗培育成植株的过程中,培育双胚苗中较小的苗很关键,而较小苗为单倍体的可能性较大,单倍体植株通常是不育的,其后代植株经染色体加倍以后,可育成不分离

的纯合二倍体植株,因而在作物改良中具有重要的价值。在本实验中,这种自然发生的单倍体频率很低,而且工作量大,人工诱发缺乏有效的手段,如何从双胚苗中筛选单倍体及控制其出现频率,有待进一步的探索。熊和平等^[5]在苕麻纯系培育中,用控制授粉和药物



图版 I 高原 602 双胚苗染色体数

1. 小苗, $n=21$; 2. 大苗, $3n=63$; 3. 小苗, $2n=42$; 4. PMC, MI $2n=21$ I; 5. 双胚苗植株(顶芒—长芒)

Plate 1 Number of chromosome in biembryonic seedling of Plateau 602

1. Small seedling $n=21$; 2. Large seedling $3n=63$; 3. Small seedling $2n=42$; 4. PMC MI, $2n=21$ I;

5. Biembryonic seedling plants (top awn—long awn)

处理,不仅可以提高双胚苗频率,而且也可诱导自然条件下不出现双胚苗的材料发生双胚,拓宽了双胚材料的来源,值得借鉴。

刘永胜等^[6]对多胚水稻品系 SB-1 的细胞胚胎学研究中,也发现了 $2n-3n$ 双胚植株,认为自然群体中出现的三倍体可能是多精入卵的结果。在水稻中吴素萱等^[7]在珠孔外观观察到 8 个花粉管,胚囊中同时有 2 个花粉管,还观察到多精入卵,甚至已经是原胚期,还可能有精子进入,认为在自然条件下所产生的多倍体,特别是三倍体,多精入卵的可能性更大一些。春小麦品种高原 602 双胚苗中出现的三倍体是否也有类似的现象,需要从胚胎学上予以证实。

高原 602 是以高原 182 为母本,3987-88(3)为父本,经有性杂交而选出的一个品种,双亲均为长芒,高原 602 双胚苗中 $2n-2n$ 型,不论大、小苗,均为长芒,但也观察到 $2n$ (顶芒)- $2n$ (长芒)的双胚类型,对其产生的机理需进一步的研究。

多胚的起源有各种原因,水稻多胚品系 SB-1 中, $2n-2n$ 型双胚和 $2n-2n-2n$ 型三胚既不是合子胚裂产生,也不是助细胞受精产生的,而极有可能来源于存在额外卵细胞卵器中卵细胞和类卵细胞分别受精的结果^[6]。水稻多胚苗 C1001B 中只含一个胚,由单个胚萌发的双苗和三苗幼苗是多苗实生苗,多苗实生苗系同一个胚发育的主苗及其腋芽系统所组成^[8]。多胚水稻品系 SB-1 自然群体中单倍体来源于助细胞无配子生殖^[9]。助细胞的无配子生殖是无融合生殖的一种类型。因此,多胚的起源相当复杂,即使研究较多的水稻亦未得出比较肯定结论,小麦就更需要胚胎学、细胞学和遗传学相配合,进行深入研究,探明来源,寻求应用途径。

参考文献:

- [1] 熊和平. 苎麻双胚苗的发现和培育[J]. 中国农业科学, 1991; 24(2): 90~92.
- [2] 黎垣庆, 袁隆平. 水稻双胚苗遗传学的研究[J]. 作物学报, 1990; 16(2): 176~182.
- [3] 赵绪兰, 陈集贤, 李 颜, 等. 麦类作物多胚的研究 I. 麦类作物多胚的自然发生[J]. 西北植物学报, 1996; 16(2): 159~163.
- [4] 霍赫洛夫 C C 主编, 刘杰龙译. 单倍体与育种[M]. 北京: 农业出版社, 1985.
- [5] 熊和平, 蒋金根, 喻春明, 等. 苎麻纯系培育和杂种优势预测的研究[J]. 中国农业科学, 1995; 28(5): 54~64.
- [6] 刘永胜, 孙敬三, 王伏雄, 等. 多胚水稻品系 SB-1 的细胞胚胎学研究: 多胚及其起源[J]. 植物学报, 1994; 36(11): 821~827.
- [7] 吴素萱, 蔡起贵. 水稻双受精过程的细胞学观察[J]. 植物学报, 1965; 13(2): 114~126.
- [8] 母锡金, 陈祖镗, 王伏雄. 水稻多胚苗的形态学观察[J]. 植物学报, 1994; 36(11): 838~841.
- [9] 刘永胜, 孙敬三, 王伏雄, 等. 多胚水稻品系 SB-1 的细胞胚胎学研究: 助细胞无配子生殖[J]. 植物学报, 1994; 36(11): 828~832.