

麦类作物多胚的研究

1. 麦类作物多胚的自然发生

赵绪兰 陈集贤 李毅 冯海生 张怀刚

(中国科学院西北高原生物研究所, 西宁 810001)

摘要

用青海高原自然条件下种植的小麦不同种、杂种、幼胚培养后代, 大麦、黑麦和小黑麦的种子作发芽试验, 从普通小麦及其杂种、幼胚离体培养后代和大麦中, 出现了多胚苗。59 个小麦品种中只有高原 602 及 290 个普通小麦品种间杂种中有 8 个, 18 个幼胚培养后代中有 2 个出现了双胚苗, 出现频率虽低, 但能遗传。

关键词 麦类作物, 多胚

STUDY ON POLYEMBRYONY IN TRITICEAE

1. NATURAL APPEARING OF POLYEMBRYONY IN TRITICEAE

Zhao Xulan, Chen Jixian, Li Yi, Feng Haisheng and Zhang Huaigang

(Northwestern Plateau Institute of Biology, Academia Sinica, Xining 810001)

Abstract

Germinating was conducted by seeds, from the unique ecological condition in Plateau Qinghai, of different species, progenies of young embryo culture, hybrids in *Triticum*, barley, secale and triticales. We found polyembryonic seedlings from varieties, hybrids and progenies of young embryo culture in *Triticum aestivum* and barley. Respectively, 1, 8, and 2 among 59 varieties, 290 interspecific hybrids of *T. aestivum* and 18 young embryo culture appeared biembryonic seedlings. The character of biembryonic seedling was hereditary, though its frequency was lower.

Key words Triticeae, polyembryo

在一个胚珠中产生 2 个或 2 个以上的胚, 称多胚现象。1919 年 Leeuwenhoek 首先在

收稿日期: 1995-04-26

* 本研究得到青海省科委资助。

橘子中看到多胚,以后陆续在许多其它植物中也发现了多胚^[1,2]。多胚与无融合生殖有关,无融合生殖又与杂种优势的固定有关,目前在一些作物,尤其是水稻中研究得较多^[3]。作者1981年在青海高原自然生态条件下对麦类生长发育影响的研究中,发现了一些多胚材料,1990年初作为一个专门问题进行研究,现将其结果陆续予以报道。

1 材料和方法

1981年,1991—1994年,5年6次共用5个小麦种、1个黑麦、31个大麦品种(系)、2个小黑麦、18个小麦幼胚离体培养后代的种子,浸泡后置于培养皿中的湿滤纸上,放入20℃左右的培养箱内发芽,出现多胚苗,标明大、小苗后移入田间或温室,抽穗后部分穗套袋,成熟时将大、小苗分开并分别按单穗收获脱粒,收获的多胚苗籽粒下次播种前按单穗发芽,再从中统计多胚苗。发芽得到的多胚苗根尖,分别按大、小苗固定,作染色体鉴定。

2 结果

2.1 麦类作物多胚苗的自然发生

研究所用种子是从未经任何处理的田间生长的植株上收获的,产生的多胚苗是自然发生的(表1)。

表1 5年6次发芽试验结果

Table 1 The results of germinating test of 6 times for 5 years

材 料 Material	供试材料数 No. of materials tested	出现多胚材料数 No. of materials appearing polyembryo		发芽种子数 No. of seeds germinated	二胚苗 Biembryonic seedling		三胚苗 Triembryonic seedling	
		No.	%		No.	%	No.	%
一粒小麦 <i>T. monococcum</i>	2	0	0	100	0	0	0	0
栽培二粒小麦 <i>T. dicoccum</i>	1	0	0	50	0	0	0	0
波斯小麦 <i>T. persicum</i>	1	0	0	100	0	0	0	0
硬粒小麦 <i>T. durum</i>	2	0	0	125	0	0	0	0
普通小麦 <i>T. aestivum</i>	59	1	1.69	11239	3	0.03	0	0
普通小麦杂种 Hybrid of <i>T. aestivum</i>	290	8	2.76	23720	19	0.08	0	0
远缘杂种 Distant hybrid	4	0	0	280	0	0	0	0
幼胚培养后代 Progency of young embryo culture	18	2	11.11	4320	2	0.05	0	0
青 稞 Plateau barley	7	1	14.29	800	1	0.13	0	0
二棱大麦 Two-rowed barley	24	1	4.17	4150	10	0.24	1	0.02
黑 麦 <i>Secale</i>	1	0	0	100	0	0	0	0
小黑麦 Triticale	2	0	0	1370	0	0	0	0

普通小麦包括品种、品种间杂种和幼胚离体培养的后代中,都出现了双胚苗。出现双胚苗的材料数占供试材料总数的百分率依次为 1.69%、2.76%和 11.11%。双胚苗数占发芽种子数的百分率依次为 0.03%、0.08%和 0.05%。幼胚培养后代中出现双胚的材料数较多,品种间杂种的双胚出现频率较高。

青稞和二棱大麦都出现了双苗,二棱大麦中还出现了 3 苗,两种百分率都高于普通小麦。

除普通小麦外的几个小麦种、黑麦和小黑麦以及小麦的远缘杂种中,都未出现多胚苗,供试材料数和发芽种子数量少可能是原因之一。

普通小麦和青稞的双胚是从种子胚的位置上几乎同时长出一大一小芽,各有自己的芽鞘,独立长成各自有一套分蘖的植株。普通小麦双苗着生位置有 6 种:小苗在前靠右(版图 I, 1),小苗在前靠左(版图 I, 2),小苗在后靠右(版图 I, 3),小苗在后靠左(版图 I, 4),大小苗平行小苗靠右(版图 I, 5),大小苗平行小苗靠左(版图 I, 6)。大小苗的根尖染色体数目都是 $2n=42$ (版图 I, 7、8)。二棱大麦的芽是从内外稃的缝隙间穿出,有的从侧缝有的从尾部,但剥稃后 2 苗或 3 苗都是胚的位置处平行生出(版图 I, 9、10、11),像是从一个颖果上长出,实际是颖果合生或粘连,详情另文报道。

2.2 普通小麦双胚苗出现频率在基因型间的差异

5 年 6 次共测试了 59 个普通小麦品种,其中只有高原 602 出现了双胚苗,该品种的双胚苗出现频率为 0.09%。

18 个普通小麦幼胚培养后代材料中,只有 2 个出现双胚苗。

在 290 个普通小麦品种间杂交组合中,只有 8 个组合出现了双胚苗。 F_0 、 F_1 和 F_2 代均能出现,集中在 1981 年和 1994 年(表 2、表 3)。

表 2 1981 年出现双胚苗的杂交组合

Table 2 Hybridized combinations of appearing biembryonic seedling for 1981

组合 Combination	发芽种子数 No. of seeds germinated	双胚苗 Biembryonic seedling	
		数 No.	%
(罗 41×70-84) F_0 (Lo×70-84) F_0	10	1	10.0
(荆州矮×普安 2 号) F_0 (Jinzhouai×Puan 2) F_0	20	1	5.0
(荆州矮×陈选 5 号) F_0 (Jinzhouai×Chengxuan 5) F_0	20	1	5.0
(大理小麦×265) F_0 (Dalin×265) F_0	30	1	3.33
(小偃 4 号×新曙光 1 号) F_0 (Xioyan 4×Xinshuguang 1) F_0	100	1	1.00

1981 年供试的 196 个组合中,出现双胚苗的组合有 5 个,占 2.55%。这 5 个组合中的 4 个母本和 5 个父本,无论以它们为父本或母本配置的另外的 80 个组合中,都未出现双胚苗。1994 年共测试 9 个杂交组合,其中 3 个出现双胚苗,占 33.33%,都是以高原 602 为母本的组合。但是当年测试的 9 个组合中,还有 5 个组合也是以高原 602 为母本,另一个

是以高原 602 为父本,都未出现双胚苗。

表 3 1994 年出现双胚苗的杂交组合

Table 3 Hybridized combinations of appearing biembryonic seedling for 1994

组 合 Combinations	发芽种子数 No. of seeds germinated	双胚苗 Biembryonic seedling	
		数 No.	%
(高原 602×91 宁-42)F (Plateau 602×91 ling-42)F	1051	5	0.48
(高原 602×91 宁-34)F (Plateau 602×91 ling-34)F	2293	5	0.22
(高原 602×92 宁-29)F (Plateau 602×92 ling-29)F	2622	9	0.34

2.3 小麦双胚性状的遗传

1993 年 2 个小麦幼胚离体培养材料后代种子中,出现双胚苗,分别通过一穗传的途径将双胚性状传递给后代。

83-8 幼胚培养植株的种子中,1993 年春发现 1 个双胚苗,频率为 0.09%,标记大小苗后,移植于田间。秋季分大小苗并按单穗收获脱粒发芽,大苗得 10 穗,全部无双胚苗,小苗得 3 穗,其中第一穗出现双胚苗,频率为 2.86%,以整株的种子数计算为 0.22%。该苗又标记大小苗移入温室,1994 年大小苗按单穗脱粒发芽,小苗得 2 穗,都未出现双胚苗;大苗得 5 穗,其中的第 1 穗出现 1 个双胚苗,频率为 2.56%,按整株种子数计算为 0.48%。

91-(24)(9)-9 幼胚培养后代的植株中,1993 年发芽,得到 1 个双胚苗,频率为 0.09%,标记大小苗后移植于田间。秋季大苗得 7 穗,2 穗出现双胚苗,频率分别为 1.54%和 0.2%;小苗得 7 穗,其中 3 穗得双胚苗,频率分别为 6.25%、6.25%和 0.94%,按整株计算为 0.55%。这 5 个双胚苗又标记大小苗后移植于温室。2 个大苗植株中,1 株死亡,1 株于 1994 年春发芽无双胚苗。3 个小苗植株中,第一株无双胚苗。第 2 株得大苗穗 6 个,全无双胚苗;得小苗穗 2 个,其中第 2 穗得双胚苗 1 个,频率为 2.86%,按整株计算为 0.41%。第 3 株得大苗穗 9 个,其中的第 3 穗得 2 个双胚苗,频率为 6.46%;第 8 穗得 2 个双胚苗,频率为 12.9%;得小苗穗 5 个,全无双胚苗,按整株计算频率为 0.78%。

1994 年获得的高原 602 双胚苗后代的种子中,也获得了双胚苗。

3 讨 论

除普通小麦和大麦外的其它物种均未出现多胚,供试材料数和发芽种子数少可能是原因之一。普通小麦的品种、品种间杂种和幼胚培养后代双胚苗的出现。在基因型间存在着明显差异。其出现频率无论以供试材料数还是以发芽种子数为计算基数,都是很低的。但从系统研究的 2 个幼胚后代的表现看,多胚性是可遗传的,出现频率有逐代提高的趋势。

59 个普通小麦品种中,只有高原 602 中出现双胚苗,其第 2 代中又出现了双胚苗,证明双胚性在高原 602 中也是可遗传的。1994 年测试的 9 个组合中,3 个以高原 602 为母本

的组合出现了双胚苗,当然其余的 6 个组合也是以它为亲本,却没有出现双胚苗。高原 602 品种和两个幼胚培养后代,是值得从细胞学、胚胎学和遗传学上进一步研究的材料。

参 考 文 献

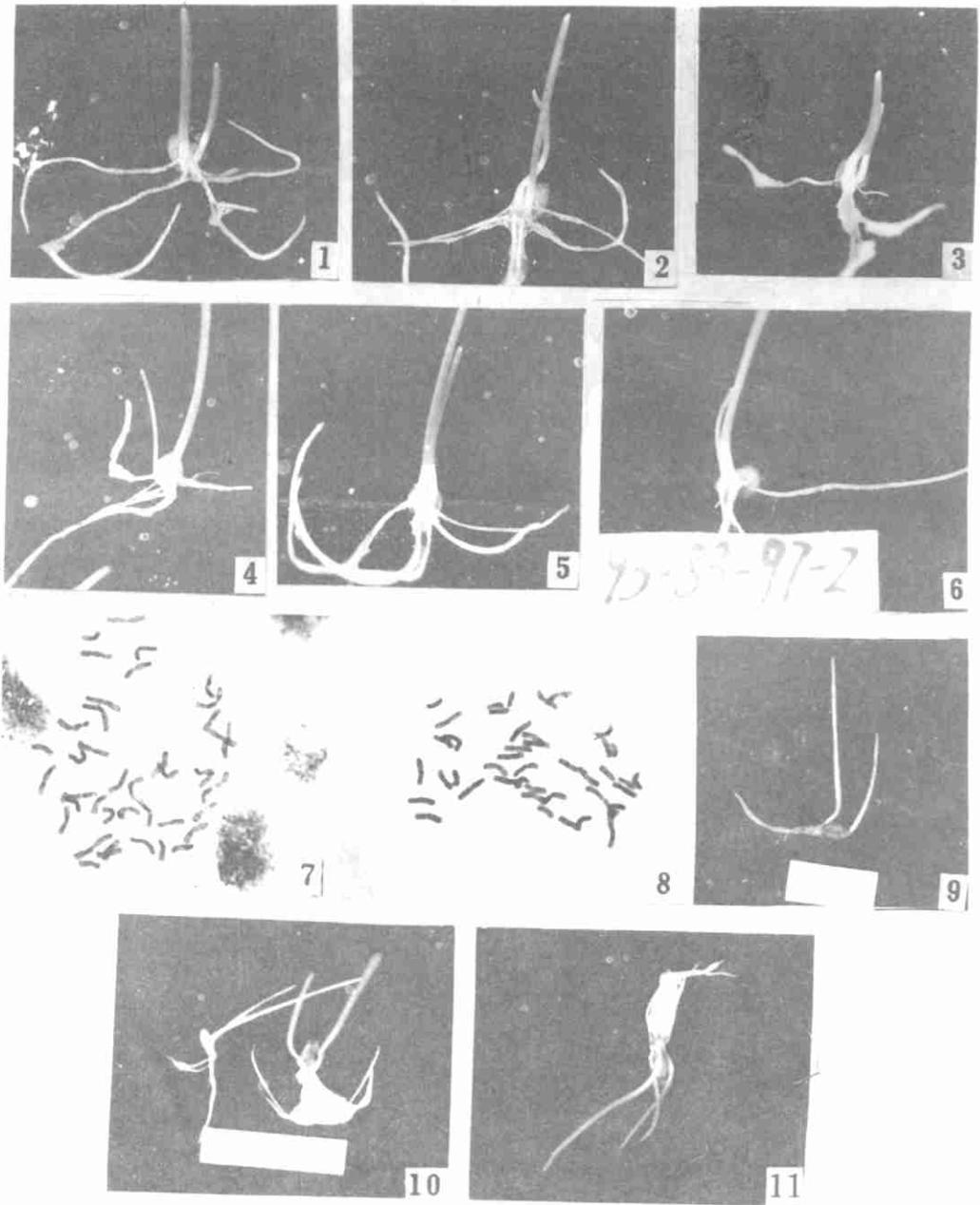
- 1 胡适宜. 被子植物胚胎学. 北京:人民教育出版社,1983
- 2 李德炎. 小麦育种学. 北京:科学出版社,1976
- 3 刘向东,陈启峰. 中国水稻无融合生殖研究进展. 中国农学通报,1992;8(3):17-20

图 版 说 明

1—8. 小麦双胚苗的位置及根尖染色体数:1. 小苗在前靠右。2. 小苗在前靠左。3. 小苗在后靠右。4. 小苗在后靠左。5. 大小苗平行小苗靠右。6. 大小苗平行小苗靠左。7. 大苗根尖 $2n=42$ 。8. 小苗根尖 $2n=42$ 。9—11. 二棱大麦的“双胚苗”和“3 双胚苗”。

Explanation of Plate

Fig. 1—8. The positions of biembryonic seedlings and number of chromosome of root tip in *T. aestivum*: 1. Small seedling in front—right of large seedling. 2. Small seedling in front—left of large seedling. 3. Small seedling in behind—right of large seedling. 4. Small seedling in behind—left of large seedling. 5. Small seedling on right parallel to large seedling. 6. Small seedling on left parallel to large seedling. 7. Large seedling $2n=42$. 8. Small seedling $2n=42$. Fig. 9—11. “Biembryonic seedling” and “triembryonic seedling” in two—rowes barley.



See explanation at the end of text