

# 空间诱变对蒙农杂种冰草细胞生物学效应的影响

董 扬

(黑龙江省农业科学院 齐齐哈尔分院,黑龙江 齐齐哈尔 161006)

**摘要:**为了深入研究植物空间诱变育种,比较经返回卫星搭载的蒙农杂种冰草干种子与未经搭载的对照种子细胞有丝分裂指数、细胞核畸变、染色体行为。结果表明:空间诱变促进了冰草种子根尖核畸变的产生,其中以单微核为主;空间诱变还导致其染色体畸变。

**关键词:**蒙农杂种冰草;空间诱变;生物学效应;微核;染色体畸变

**中图分类号:**S543.035.2

**文献标识码:**A

**文章编号:**1002-2767(2014)05-0017-03

染色体是遗传物质的载体,诱变可使染色体发生畸变,从而使遗传物质的组成发生变化,产生可遗传变异。空间诱变引起的染色体突变的作用部位是非随机的,对其机理的研究是空间诱变遗传学研究中最根本的问题,可以从细胞和分子水平上研究突变发生的机制,也可提供指导植物空间诱变育种的理论基础。

观察空间诱变蒙农杂种冰草种子与对照种子根尖细胞的生物学效应,有利于进一步查找其变异来源。

## 1 材料与方法

### 1.1 材料

供试材料为经返回式科学与技术试验卫星搭载的空间诱变蒙农杂种冰草种子和未经搭载的对照种子。

### 1.2 方法

采用根尖压片法,对萌发冰草种子的根尖进行染色体标本制作。(1)预处理:种子在恒温培养箱内25℃发芽培养,待根尖长到1.0~1.5 cm时,切取根尖放入0.002 mol·L<sup>-1</sup>的8-羟基喹啉溶液中,预处理3~4 h;(2)固定:将根尖放入卡诺固定液(乙醇:冰醋

酸=3:1)固定18~24 h;(3)解离:用1 mol·L<sup>-1</sup>的HCl在60℃水浴锅中处理根尖12 min;(4)染色制片:将根尖放置在载玻片上,经卡宝品红染液染色10 min后,盖上盖玻片进行染色体制片。

## 2 结果与分析

### 2.1 空间诱变对冰草根尖细胞有丝分裂的影响

由表1可知,空间诱变促进了蒙农杂种冰草根尖的有丝分裂活动,提高了有丝分裂指数,并且使诱变冰草根尖的最佳取材时间比对照冰草提前30 min左右。

表1 空间诱变对冰草有丝分裂指数的影响

Table 1 The effect of space mutagenesis on mitotic index of *Agropyron*

处理 Treatments	细胞数/个 Number of cells	有丝分裂 细胞数/个 Number of mitotic cells	有丝分裂 指数/% Mitotic index
对照 CK	4254	521	12.036
空间诱变 Space mutagenesis	4163	577	13.860

### 2.2 空间诱变对冰草根尖细胞核畸变的影响

由表2可知,经空间诱变后,蒙农杂种冰草根

表2 空间诱变对冰草核畸变率的影响

Table 2 The effect of nuclear space mutagenesis on aberration rate of *Agropyron*

处理 Treatments	细胞数/个 Number of cell	单微核率/% Single micronucleus rate	微核率/% Micronucleus rate	小核率/% Karyogonad rate	核出芽率/% Budding rate of nuclear	核缢裂率/% Constricted crack rate of nuclear	总核畸变率/% Total nuclear aberration rate
对照 CK	4254	0	0	0	0	0	0
空间诱变 Space mutagenesis	4163	0.864	0.921	0.025	0.008	0.012	0.966

收稿日期:2014-01-09

作者简介:董扬(1982-),女,黑龙江省齐齐哈尔市人,硕士,研究实习生,从事作物育种与科研管理方面的研究。E-mail: dongyang0717@126.com。

尖细胞在有丝分裂间期出现了微核、小核、核出芽、核缢裂等多种类型的核畸变,其中以单微核为主要的变异类型。

### 2.3 空间诱变对冰草根尖染色体畸变的影响

由图1可知,空间诱变后,蒙农杂种冰草根尖细胞染色体在有丝分裂中期出现染色体断片、染

色体粘连等畸变类型;在分裂后末期由染色体断裂-融合导致出现染色体单桥、双桥和多桥,其中染色体多桥在后末期常见,同时还存在落后染色

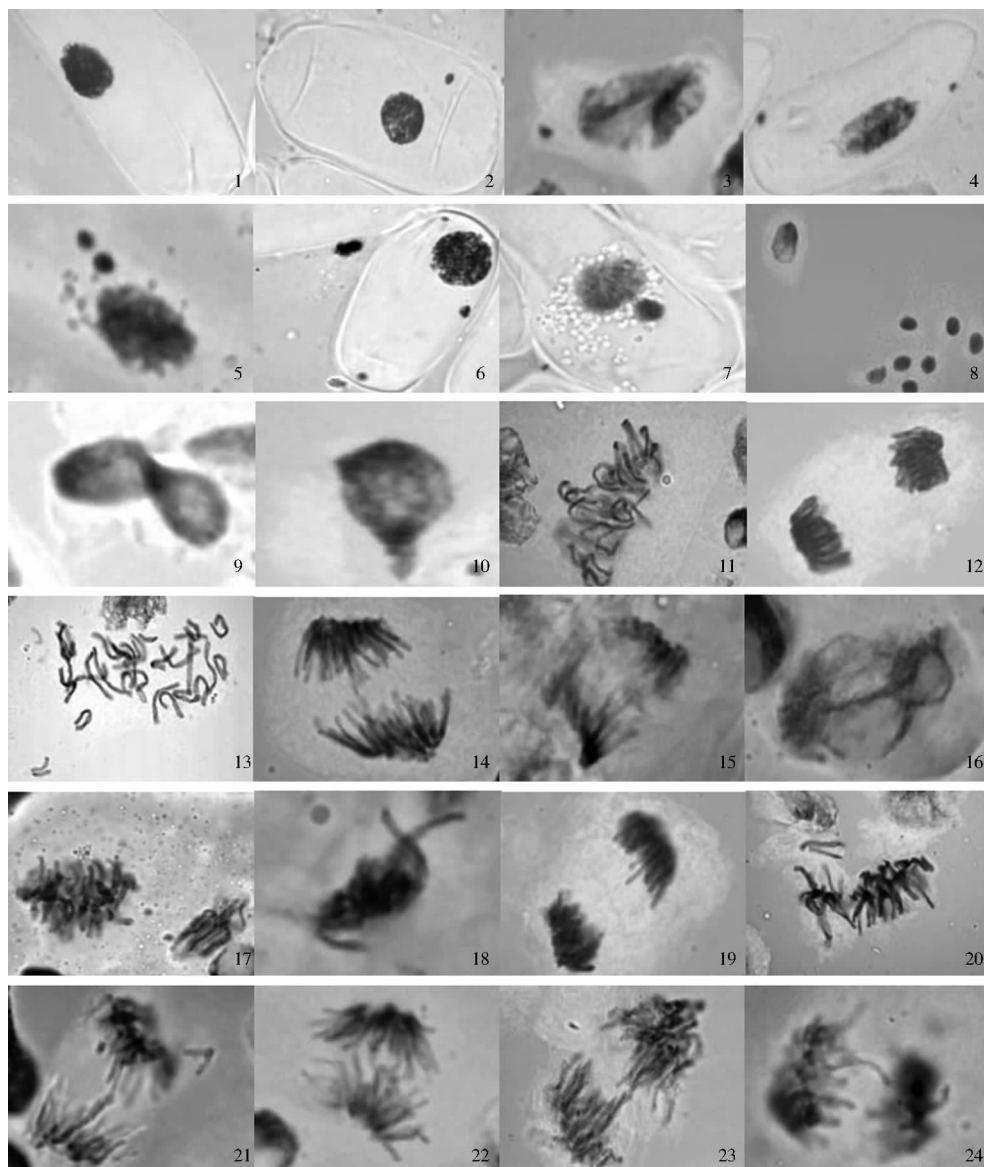


图1 空间诱变对冰草根尖染色体有丝分裂的影响

1:正常核;2,3:单微核;4,5:双微核;6:多微核;7:小核;8:多小核;9:核缢裂;10:核出芽;11:正常染色体中期;12:正常染色体后期;13:正常染色体;14:单桥;15:双桥;16:多桥;17:染色体游离;18,19:落后染色体;20:染色体断片;21:染色体单桥和断片;22:染色体多桥和粘连;23:染色体落后和粘连;24:染色体单桥和落后

Fig.1 Effect of space mutagenesis on mitotic of *Agropyron* root tip chromosomes

1:normal nuclear;2,3:single micronucleus;4,5:double micro nuclears;6:more micronucleus;7:karyogonad;8:nwltiple small nuclears;9:constricted cracking;10:nuclear budding;11:normal chromosomes in metaphase;12:normal chromosomes in anaphase;13:normal chromosomes;14:single bridge;15:double bridges;16:mculti-bridges;17:free chromosomes;18,19:Lagging chromosomes;20:chromosomes fragments;21:chromosomes single bridge and fragments;22:chromosomes muulti-bridges and adhesion;23:chromosomes lagging and adhesion;24:single bridge and backward lagging chromosomes

体、游离染色体等畸变类型,其中染色体落后表现为染色体行为不同步,个别染色体行为落后于其它染色体,并且在这个时期部分细胞内同时存在多种染色体畸变类型。

### 3 结论与讨论

该试验对空间诱变的蒙农杂种冰草种子根尖细胞有丝分裂指数、细胞核畸变和染色体畸变进行了研究。其中诱变冰草种子有丝分裂指数为 13.860%,对照冰草种子有丝分裂指数为 12.036%,诱变明显高于对照,且诱变冰草根尖的最佳取材时间比对照冰草提前 3 min 左右。经卫星搭载处理后的根尖细胞出现了核畸变和染色体畸变,包括单微核、双微核、多微核、小核、多小核、核缢裂、核出芽、单桥、双桥、多桥、染色体游离、落后、断片及粘连等现象。空间诱变种子的总核畸变率为 0.966%,微核率为 0.921%,畸变以微核为主。

从该试验结果分析可得,空间诱变诱发蒙农杂种冰草染色体的变异,可以为培育优良冰草品种提供丰富的种质资源,对冰草新品种的选育有

重要现实意义。

### 参考文献:

- [1] Liu L, Van Zanten L, Shu Q Y, et al. Officially released mutant varieties in China[J]. Mutation Breeding Review, 2004,14:1-62.
- [2] 杨茹冰,张月学,徐香玲,等. $^{60}\text{Co}\gamma$ 射线辐照紫花苜蓿种子的细胞生物学效应[J].核农学报,2007,21(2):136-140.
- [3] Li Yuan, Zu Yanqun, Chen Jianjun, et al. Intraspecific differences in physiological response of 20 wheat cultivars to enhanced ultraviolet B radiation under field conditions[J]. Environ Exp. Bot,2000,44(2):95-103.
- [4] Yu Guanghua. The study of radiation breeding on the spring wheat[J]. Acta Genetic Sinica,1976,3(1):8-17.
- [5] Jiang Yanxi, Zhang Yuexue, Tang Fenglan, et al. The genetics study of alfalfa irradiated in magnetic field free space[J]. China Biotechnology,2005,25:148-150.
- [6] 王彩莲.植物空间诱变效应研究及其应用探讨[J].中国农学通报,1996,12(5):24-25.
- [7] Maki-paakkanen J, Hayashi M, Suzuki T, et al. Analysis by fluorescence in situ hybridization with amouse gamma satellite DNA probe of isolated micronuclei induced in mice by two clastogens and two spindle poisons[J]. Mutagenesis, 1995,10(6):513.

## Effects of Space Mutagenesis on Biological Effect of Mengnong Hybrid Agropyron

DONG Yang

(Qiqihar Branch of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Qiqihar, Heilongjiang 161000)

**Abstract:** In order to study the space mutation breeding of plants further, the mitosis index, nuclei distortion and chromosome action of Mengnong hybrid Agropyron seed carried by recoverable satellite launch were compared with seed which were never carried. The results showed that space mutagenesis promoted the nuclear distortion of root produced, single micronucleus was the main variation type; space mutagenesis led to chromosome aberration.

**Key words:** Mengnong hybrid Agropyron; space mutagenesis; biological effect; micronucleus; chromosome aberration