

植物诱变育种 · 农业生物技术

快中子辐照紫花苜蓿的生物学效应与RAPD分析

韩微波<sup>1</sup>, 张月学<sup>1</sup>, 唐凤兰<sup>1</sup>, 刘杰淋<sup>1</sup>, 刘凤歧<sup>1</sup>, 尚晨<sup>1</sup>, 孔福全<sup>3</sup>, 王潇<sup>3</sup>, 刘录祥<sup>2</sup>

1. 黑龙江省农业科学院草业研究所, 黑龙江 哈尔滨 150086;
2. 中国农业科学院作物科学研究所/国家农作物基因资源与基因改良重大科学工程, 北京 100081;
3. 中国原子能科学研究院, 北京 102413

摘要:

采用直线加速器产生 $3.60 \times 10^{11}$ 、 $7.10 \times 10^{11}$ 和 $3.54 \times 10^{12}/\text{cm}^2$  3种辐照注量的快中子处理肇东苜蓿干种子, 对其进行种子发芽试验、幼苗生长和RAPD分子标记分析。研究表明, 经3种注量快中子处理后, 肇东苜蓿种子发芽势和发芽率显著高于对照; 幼苗的苗高和根长小于对照, 随着快中子处理注量的增加, 幼苗苗高降低和根长减少的幅度越大; 当快中子辐照注量达到 $3.54 \times 10^{12}/\text{cm}^2$ 时, 幼苗根长相比对照降低了81.63%, 没有生长出真叶, 只有子叶。RAPD试验共使用36种引物, 结果显示, 辐照注量为 $3.60 \times 10^{11}$ 、 $7.10 \times 10^{11}$ 和 $3.54 \times 10^{12}/\text{cm}^2$ 的快中子处理紫花苜蓿 $M_1$ 代的RAPD多态性频率分别为7.25%、6.52%和5.80%,  $3.60 \times 10^{11}/\text{cm}^2$ 处理辐照注量的RAPD多态性频率最高。在本研究的辐照注量范围内,  $3.60 \times 10^{11}/\text{cm}^2$ 是利用快中子诱变紫花苜蓿的适宜辐照注量。

关键词: 快中子 紫花苜蓿 生物学效应 RAPD

BIOLOGICAL EFFECTS AND RAPD ANALYSIS OF ALFALFA (*medicago sativa* L.) IRRADIATED BY FAST NEUTRONS

HAN Wei-bo<sup>1</sup>, ZHANG Yue-xue<sup>1</sup>, TANG Feng-lan<sup>1</sup>, LIU Jie-lin<sup>1</sup>, LIU Feng-qi<sup>1</sup>, SHANG Chen<sup>1</sup>, KONG Fu-quan<sup>3</sup>, WANG Xiao<sup>3</sup>, LIU Lu-xiang<sup>2</sup>

1. Institute of forage and grassland Sciences, Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Harbin, Heilongjiang 150086;
2. Institute of Crop Science, Chinese Academy of Agricultural Sciences/the National Key Facility for Crop Gene Resources and Genetic Improvement, Beijing 100081;
3. China Institute of Atomic Energy, Beijing 102413

Abstract:

Dry seeds of alfalfa variety Zhaodong were irradiated by fast neutrons generated by linear accelerator with three fluences,  $3.60 \times 10^{11}$ ,  $7.10 \times 10^{11}$  and  $3.54 \times 10^{12}/\text{cm}^2$  respectively. Seed germination, growth, and RAPD analysis on the mutation were reported in this study. The results showed that germination vigor and germination rate of irradiated seeds were higher than those of control, but seedling height and root length were reduced with the increase of fluences. When the dosages reached  $3.54 \times 10^{12}/\text{cm}^2$ , seedling root length decreased by 81.63% compared with the control, but the seedlings didn't grow any true leaves except for cotyledon. 36 primers were used in RAPD analysis, and the results showed that the RAPD polymorphic loci rate was 7.25%, 6.52% and 5.80% among the  $3.60 \times 10^{11}/\text{cm}^2$ ,  $7.10 \times 10^{11}/\text{cm}^2$  and  $3.54 \times 10^{12}/\text{cm}^2$  treated  $M_1$  plants. RAPD polymorphic loci rate in the  $3.60 \times 10^{11}/\text{cm}^2$  treated plants was the highest among three treatment. It is concluded that  $3.60 \times 10^{11}/\text{cm}^2$  could be on optimum fluences for alfalfa mutation by fast neutrons.

Keywords: fast neutrons Alfalfa(*Medicago sativa* L.) biological effect RAPD

收稿日期 2011-07-07 修回日期 网络版发布日期

DOI:

基金项目:

国家科技支撑计划(2008BAD97B07, 2009BAA24B05), 农业部农业公益性行业科研专项(nyhyzx07-022, 201103007)

通讯作者: 刘录祥(1965-), 男, 陕西凤翔人, 研究员, 主要从事作物诱发突变与生物技术育种的研究。Tel: 010-62122719; E-mail: luxiang@263.net.cn

作者简介: 韩微波(1979-), 男, 陕西兴平人, 硕士, 助研, 主要从事牧草辐射诱变育种研究。Tel: 0451-86665761; E-mail: alclever@163.com

扩展功能

本文信息

- Supporting info
- PDF(602KB)
- [HTML全文]
- 参考文献[PDF]
- 参考文献

服务与反馈

- 把本文推荐给朋友
- 加入我的书架
- 加入引用管理器
- 引用本文
- Email Alert
- 文章反馈
- 浏览反馈信息

本文关键词相关文章

- 快中子
- 紫花苜蓿
- 生物学效应
- RAPD

本文作者相关文章

PubMed

参考文献:

- [1] 徐冠仁.植物诱变育种学  
[M].北京,中国农业出版社,1992
- [2] Wellensiek S J. Neutronic mutations in peas  
[J]. Euphytica, 1959,8:209-215
- [3] Murty G S, Krishnamurty K V, apparao K. Cytogenetics of neutronic mutants in nicotiana tabacum  
[J]. Euphytica, 1963,12:57-68
- [4] Rakhmatullina E M, Sanamyan M F. Estimation of efficiency of seed irradiation by thermal neutrons for inducing chromosomal aberration in  $M_2$  of cotton gossypium hirsutum L.  
[J]. Russian Journal of Genetics, 2007, 43(5):518-524
- [5] 牛占岐,柳纪虎,李汝平,李淑萍,王学智,许晓明,候世昌,王根轩.春小麦的14 MeV中子辐照育种研究  
[J].原子能科学技术,2000,34(增刊):68-70,81
- [6] 谢崇华,王丹,郑春,陈永军,王英,罗洁,廖伟.中子辐照及其与赤霉素复合处理水稻种子对水稻苗期生的影响  
[J].核农学报,2007,21(3):212-216
- [7] 陈晓明,魏宝丽,张建国.短小芽孢杆菌E601传代和中子辐照后的菌落形态变化  
[J].核农学报,2008,22(3):291-295
- [8] 张志伟,王丹,张冬雪,郑春.快中子照射唐菖蒲球茎的损伤作用初探  
[J].辐射研究与辐射工艺学报,2007,25(1):51-54
- [9] 张文艺,焦玲,星正治.0.5MeV单能中子照射洋葱干种子后在根尖细胞内诱发微核的相对生物效应  
[J].中国辐射卫生,2005,14(4):255-256
- [10] 王丹,任少雄,苏军,张志伟,王越.中子辐照对观赏羽衣甘蓝种子萌发及幼苗生长的影响  
[J].福建农林大学学报(自然科学版),2008,37(3):261-264
- [11] 张圣君.中子和电子束辐照对水稻等农作物育种的影响  
[J].上海大学学报(自然科学版),1999,5(5):388-392
- [12] 孙光祖,李忠杰,李希臣,王广金,唐凤兰,张月学,阎文义,孙德全,孙岩.小麦抗赤霉病突变体的选育及RAPD分子验证  
[J].核农学报,1999,13(4):202-205
- [13] 沈法富,于元杰,尹承侑.棉花合子期化学诱变获得的早熟品系及其RAPD分析  
[J].遗传学报,1999,26(2)174-178
- [14] 张月学,唐凤兰,张弘强,韩微波,李道明,刘杰淋,蒿若超,申忠宝,刘录祥.零磁空间处理选育紫花苜蓿品种农菁1号  
[J].核农学报,2006,21(1):34-37
- [15] 鹿金颖,韩新运,梁芳,薛淮,潘毅,张纯花,刘敏,包文生.空间诱变育成辣椒新杂交种航椒6号及其RAPD分析  
[J].核农学报,2008,22(3):265-270
- [16] Xin Li, Yujuan Song, Karen Century, Shelly Straight, Pamela Ronald, Xinnian Dong, Michael Lassner, Yuelin Zhang. A fast neutron deletion mutagenesis-based reverse genetics system for plants  
[J]. The Plant Journal,2001,27(3):235-242
- [17] 杨青川,孙杰,韩国栋.耐盐苜蓿与敏盐苜蓿RAPD多态性研究  
[J].草地学报,2001,9(2):83-86
- [18] 蒿若超,张月学,唐凤兰.利用RAPD分子标记研究苜蓿种质资源遗传多样性  
[J].草业科学,2007,24(8):69-73

[19] 陈若雷,宋道军,余增亮,李玉峰,梁运章.RAPD分析N<sup>+</sup>注入紫花苜蓿种子后幼苗基因组DNA变异[J].高技术通讯,2001,11:12-19

[20] 王 蜜,魏建民,郭慧琴,任卫波,徐 柱,陈立波.紫花苜蓿空间诱变突变体筛选及其RAPD 多态性分析[J].草地学报,2009,17(6):841-844

#### 本刊中的类似文章

1. 单成钢,倪大鹏,王维婷,张教洪,苏学合,朱彦威,王志芬.丹参种子航天诱变生物学效应研究[J].核农学报,2009,23(6):947-950
2. 王广金,闫文义,孙岩,黄景华,刁艳玲,邓双丽,孙光祖.春小麦航天育种效果的研究[J].核农学报,2004,18(04):257-260
3. 郑积荣,汪炳良,王世恒,赵杭萍,王慧俐.飞船搭载番茄种子SP\_1的生物学效应[J].核农学报,2004,18(04):311-313
4. 卞坡,秦广雍,余增亮,霍裕平,王燕.离子束介导甘蓝全DNA转化拟南芥菜的RAPD分析[J].核农学报,2003,17(05):350-353
5. 郭建辉,沈明山,蔡恩兴,洪富祥,陈丽萍,黄锡栋.香蕉离体试管芽诱变育种的研究 V.漳蕉8号株系基因组变异检测[J].核农学报,2003,17(04):255-258
6. 陈建爱,王未名.辐照木霉菌株的生物学效应研究[J].核农学报,2003,17(01):16-19
7. 王楚桃,刘大永,朱利泉.~(60)Co $\gamma$ 射线辐照蜜环菌的生物学效应[J].核农学报,2002,16(05):276-281
8. 虞秋成,刘录祥,徐国沾,施金裕.零磁空间处理水稻干种子诱变效应研究[J].核农学报,2002,16(03):139-143
9. 廖飞雄,潘瑞炽.~(60)Co $\gamma$ 辐射菜心种子对苗期细胞膜及保护酶活性的影响[J].核农学报,2001,15(05):286-289
10. 达克东,金德敏,伏建民,王斌,束怀瑞,李雅志.苹果体细胞无性系变异的RAPD评估[J].核农学报,2001,15(02):81-85
11. 郭慧琴,任卫波,徐柱,王蜜,陈立波.紫花苜蓿转基因研究进展[J].核农学报,2010,24(1):55-61
12. 吴关庭,金卫,陈锦清,郎春秀,王贤裕.空间诱变和 $\gamma$ 射线辐照与离体培养相结合对水稻生物学效应的研究[J].核农学报,2000,14(06):347-352
13. 杨景成,于元杰,齐延芳,沈法富,刘凤珍.小麦D型细胞质雄性不育系与保持系叶绿体DNA的RAPD分析[J].核农学报,2000,14(05):264-267
14. 曹雪芸,施巾帼,唐掌雄,江泽慧,费本华,董宝中.同步辐射(软X射线)对冬小麦的诱变效应及机理研究 I.同步辐射的辐射生物学效应[J].核农学报,2000,14(04):193-199
15. 薛淮,刘敏,王亚林,张纯花,李社荣.模拟微重力条件下马铃薯的同工酶检测及RAPD产物分析[J].核农学报,2000,14(04):218-224