

亚麻种质资源创新的途径^{*}

徐丽珍

(黑龙江省农科院经济作物研究所, 哈尔滨 150086)

摘要: 种质基础狭窄是当前亚麻育种工作不容回避的问题, 种质资源急需扩增。基因工程、物理诱变、回交和杂交已成为亚麻种质资源创新的途径和育种的重要技术手段。

关键词: 亚麻; 种质资源; 创新

中图分类号: S 563.202.4 **文献标识码:** A **文章编号:** 1002-2767(2006)04-0011-02

The Methods of Flax Germplasm Innovation

XU Li-zhen

(Institute of Industrial Crops, Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Harbin 150086)

Abstract: Narrow germplasm base has been an unavoidable problem in the flax breeding now, and the germplasm resource is an urgent need of improving, Gene engineering, physical mutation, cross and backcross have been the important technology and methods of germplasm innovation and breeding.

Key words: flax; germplasm resource; innovation

亚麻是我国重要的纺织工业原料之一, 亚麻织物和制品是重要的出口创汇产品, 对拉动地方经济具有重要意义。随着我国加入 WTO 和农业种植结构的调整, 生产上急需质优、高产、抗倒、麻率高的品种。要培育优良品种, 就要有丰富的育种材料。近几年来, 虽然从俄罗斯、法国、捷克等国家引进了一些资源, 但育种材料遗传基础仍比较狭窄。培育出的黑亚 3~15 号亚麻品种中 95% 的品种具有原苏联的 JI-1120 和火炬的遗传基因。可见, 种质缺乏成为亚麻育种的瓶颈, 种质创新工作成为亟待研究的课题。

科学技术的发展为亚麻种质创新开辟了许多新途径, 提高了人们创造和利用变异的能力, 使缩短育种进程成为可能。目前, 基因工程、物理诱变、回交和杂交等技术已逐渐成为种质创新的重要手段。

1 基因工程

在 80 年代外源 DNA 导入技术就在国内外广泛应用, 并在棉花、玉米、水稻、小麦、大豆等作物上获得了变异后代。我国亚麻转基因的研究较晚, 王

玉富等^[1] 1993 年进行了亚麻总 DNA 的提取研究, 1998 年开始进行亚麻转基因技术的研究。通过广大科技工作者十几年的潜心研究, 利用转基因的途径将外源基因导入亚麻, 培育出了一批高纤、抗病的亚麻品种或种质。目前在亚麻上应用转基因育种, 主要有以下两种方法。

1.1 农杆菌介导法

是以农杆菌的 Ti 或 Ri 质粒为载体, 将目的基因转移到受体基因组中的一种方法。王玉富、周思君等^[2] 利用农杆菌介导法进行亚麻转基因的培养研究, 并成功地获得再生植株, 初步建立起来根癌农杆菌介导法亚麻转基因系统^[3]。

1.2 花粉管通道法

该方法是中国科学院上海化学研究所周光宇教授设计的自花受粉后外源 DNA 导入植物的技术。这项技术与其它转基因技术相比, 具有简单、方便、育种时间短等优点, 任何基因源都可用作基因转化。既可向亚麻导入目的基因, 也可直接转移含目的性状的供体总 DNA。王玉富等采用微注射法成功地

* 收稿日期: 2005-11-10

作者简介: 徐丽珍(1963—), 女, 双城市人, 副研究员, 从事亚麻研究。Email: xulizhen3578@126.com。

将外源 DNA 通过花粉管导入亚麻,并得到了过氧化酶同功酶谱明显变异的后代,经过田间鉴定发现

在株高、工艺长度、抗倒伏性、花色、种皮、熟期等性状上都产生了变异(见表 1)^[4],特别是熟期、抗倒伏

表 1 外源 DNA 导入后代的变异

变异	供体	受体	后代
花色	黑亚 1 号/ 兰花	俄— 5/ 兰花	D94013、D94015/ 粉花
熟期/ d	85157、黑亚 10 号/ 81	阿里安/ 71 维金/ 68	D94009/ 64; D95019、D95025/ 63
种皮色	黑亚 9 号褐色	白花亚麻黄色	D93005 浅褐色
抗倒伏/ 级	M8813— 34、黑亚 7 号 M8813— 34、 黑亚 9 号/ 3— 4	维金、阿里安、 白花亚麻/ 1— 2	D95028— 13— 1、D95027— 1、 D95021— 1、D93005— 13— 3/ 0

性的变异对今后亚麻育种工作非常重要。

可以看出,通过将特定的外源基因导入到受体细胞,并使其稳定的转化,从而超越物种的限制,实现基因的交流,产生具有特定性状的种质,是获得亚麻种质资源的一个途径。

2 物理诱变获得突变体

我国亚麻诱变育种成就显著。自 60 年代以来,利用 Co⁶⁰— γ 射线处理亚麻种子,创造了一批优良突变系,这些突变系与常规品种或品系进行杂交成功育成了多个亚麻新品种,创造出了一批具有高产、高纤、抗病、抗倒、耐旱等突出特点的优良突变系。这些对亚麻科研和生产的发展起了较大的作用。近些年来,随着现代科学技术的飞速发展和学科间的交叉渗透,人们不断改变、探索诱变方法。其中太空育种、 γ 射线辐射花药等诱变新技术,已开始应用于植物品种改良、创新,并显示出良好的发展前景。

2.1 辐射诱变获得突变体

利用 Co⁶⁰— γ 射线 2~5 万伦琴对亚麻品种或品系进行种子处理或活体照射,创造了一批优良突变系,这些突变系与常规品种或品系进行杂交成功育成了黑亚 4 号、6 号、7 号等一批高产、高纤、高抗

表 2 Co⁶⁰— γ 射线 2~5 万伦琴处理后代的变异

项目	高产	高纤	抗倒伏
处理材料	火炬、黑亚 6 号、黑亚 6 号、费波乐、6601— 131、7621— 27	7621— 7	火炬、6104— 295、黑亚 6 号、费波乐、7106— 3— 6— 8 等
株高超亲本	11. 2~ 26. 4 cm		
工艺长提高	13. 3~ 20. 7 cm	长麻率提高	倒伏由 1~ 2 级降到 0 级
原茎增产	36. 2%~ 48. 6%		
突变品系	762— 1— 7— 358、772— 17— 8、782— 17— 4、782— 26— 7	77015— 4、782— 6— 10、782— 26— 9、782— 7— 7	767— 681、7710— 24、783— 3、783— 17、783— 18、784— 310、782— 17— 21

新品种(见表 2)^[5]。

2.2 空间诱变获得突变体

植物种子由返回式卫星、宇宙飞船搭载,经空间飞行后,由于受到微重力、宇宙中高能粒子、宇宙射线及高真空零磁场等诱变因素的综合作用,植物细胞及细胞结构与功能会发生相应的变化。曹墨菊等^[6]对卫星搭载玉米自交系进行研究表明,空间诱变可以改变配合力,能选育出高配合力的改良系。我国的亚麻种子也在卫星上进行了搭载,田间观察结果表明,部分品种幼苗的茎加宽,其它方面的研究有待进一步探讨。

2.3 γ 射线辐射花药获得突变体

利用 γ 射线辐射照射接种后的植物花药,通过对花药的培养获得突变体。辐射单倍体细胞比种子具有优势,因为经辐射产生突变的单倍体只有一套染色体,辐射产生的显性和隐性突变在当代就表现出来,为作物育种提供了新的种质资源。宋淑敏、田玉杰等^[7]对 γ 射线辐射亚麻花药进行研究表明,既要得到更多的突变类型,又要保持有一定的花药愈伤组织诱导率及绿苗分化率, γ 射线辐射亚麻花药的适宜剂量为 4krad 左右。

3 杂交产生新种质

3.1 雄性核不育杂交或回交产创新种质

采用连续回交、杂交方法对亚麻雄性核不育材料进行转育,可将多个优异基因进行累加,获得变异材料。试验表明,M8813— 24 突变材料原茎产量 6 300.0 kg/hm²,比对照增产 25. 0%,出麻率 22. 1%,比对照提高 2. 8%,且株型紧凑,抗倒伏,抗病,利用该技术已经选育出亚麻新品种黑亚 14。

3.2 利用野生种亚麻与栽培种亚麻杂交

研究结果表明,利用野生亚麻与栽培种亚麻进行杂交创新选育抗病种质资源已取得显著成效。野生亚麻与栽培种亚麻杂交的中间材料,具备了野生亚麻抗逆性强的优良特性,同时还带有野生亚麻秆弱和丰产性差等不良性状,通过 2~3 轮的改良,选择性回交,将栽培亚麻优良的农艺性状转育到创新

玉米新品种龙单 35 的选育与应用

张建国, 曹靖生, 史桂荣, 郭晓明, 赵 伟, 李树军, 蔡 泉
(黑龙江省农科院玉米研究所, 哈尔滨 150086)

摘要: 龙单 35 是以中齿型改良系 H163 为母本, 以中齿型自育自交系龙系 2 为父本杂交育成。该杂交种高产稳产, 一般生产水平产量在 8 500~11 000 kg/hm²; 抗病抗逆性强, 生态适应性好, 活秆成熟。适宜于黑龙江省第二积温带种植。

关键词: 玉米; 龙单 35; 品种选育

中图分类号: S 513.03 文献标识码: B 文章编号: 1002-2767(2006)04-0013-02

Breeding and Application of Maize New Variety Longdan 35

ZHANG Jian-guo, CAO Jing-sheng, SHI Gui-rong, GUO Xiao-ming, ZHAO Wei,
LI Shu-jun, CAI Quan

(Maize Research Institute in Hei Longjiang Academy of Agricultural Sciences, Harbin 150086)

Abstract: Longdan 35 was bred from a cross between H163 (a half-dent improved line) and Longxi 2 (a half-dent line) in 1999. The hybrid showed some good features, such as high yield, stable yield, high-resistance to disease and strong adaptability. The yield of Longdan35 varied from 8500 to 11000 kg/hm². It can be planted in the second accumulated temperature zone in Heilongjiang Province.

Key words: maize; longdan35; breeding

1 品种来源及选育经过

龙单 35 是由黑龙江省农科院玉米研究所高产遗传育种室于 1999 年用中齿型改良系 H163 为母本, 以中齿型自育自交系龙系 2 为父本杂交育成。

2001~2002 年院内和省内外各适应区鉴定试验, 平均产量 10 556.3 kg/hm², 两年平均比对照品种东农 250 增产 19.7%。2003~2004 年在阿城、肇东、绥化、鸡东、密山、富裕、齐齐哈尔、双鸭山、勃利等十多

* 收稿日期: 2006-05-08

第一作者简介: 张建国 (1972-), 男, 黑龙江省绥化市人, 助理研究员, 从事玉米遗传育种研究。Tel: 0451-86681220。

种质资源中。这样, 选育出的创新种质资源既具备了栽培亚麻秆强、丰产性好、农艺性状优良的特性, 又含有野生亚麻抗逆性强的遗传基础。创造具有野生亚麻的遗传基因, 遗传变异广泛、丰产性好、抗逆性突出、配合力好的优良中间材料, 是发挥我国野生亚麻资源优势、拓宽亚麻育种遗传基础、选育出有突破性新种质资源的有效途径。总之, 基因工程、物理诱变、种内杂交及远源杂交等是经过实践证明的有效的亚麻种质创新的途径, 在种质创新过程中可以加以利用。此外, 花药培养、化学诱变、原生质体培养、单细胞筛选培养、体细胞杂交等技术也是作物种质创新及育种的有效方法, 也可以探索在亚麻种质创新中加以利用。

参考文献:

[1] 王玉富, 刘燕, 杨学, 等. 亚麻总 DNA 快速提取方法的研究 [J]. 中国麻作, 1997, (1): 19-21.
[2] 王玉富, 周思君, 刘燕, 等. 利用农杆菌介导法进行亚麻转基因的培养基研究 [J]. 中国麻作, 2000, (1): 14-16.
[3] 王玉富, 周思君, 刘燕, 等. 亚麻转基因植株的再生及生根培养的研究 [J]. 中国麻作, 2000, (3): 25-27.
[4] 王玉富, 刘燕, 杨学, 等. 亚麻外源 DNA 导入后代的遗传与变异研究 [J]. 中国麻作, 1999, (3): 14-16.
[5] 路颖. 中国亚麻种质资源研究的回顾与展望 [J]. 中国麻作, 2000, (1): 121-23.
[6] 曹墨菊. 空间条件对玉米自交系 S37 的诱变效应 [J]. 中国农学通报, 2001, (1): 1-3.
[7] 宋淑敏, 田玉杰, 姬妍如, 等. γ 射线辐射亚麻花药的研究初报 [J]. 中国麻业, 2004, (4): 162-163.