

亚麻种质资源的研究与利用^{*}

路 颖

(黑龙江省农科院经济作物研究所, 哈尔滨 150086)

摘要: 报道了亚麻种质资源的收集、保存、评价和创新利用现状, 讨论了亚麻种质资源繁种更新的关键技术和经验, 并对亚麻种质资源工作的发展提出了一些设想和建议。

关键词: 亚麻; 种质资源; 繁种更新; 创新; 利用

中图分类号: S 563.202.4 文献标识码: A 文章编号: 1002-2767(2006)01-0013-03

Studies and Utilization on Germplasm Resource of Flax Germplasms

LU Ying

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

Abstract: This paper summarized the status of collection, conservation, evaluation, enhancement and utilization of flax germplasms, the key techniques and experiences of regeneration of flax germplasm and discussed. It also discusses some ideas and constructive suggestions of creation of germplasm for flax in the future.

Key words: flax; germplasm; regeneration; enhancement; utilization

亚麻是世界上最古老的纤维作物之一。亚麻在我国有悠久的栽培历史, 是特色经济作物, 在五大麻

纺工业原料作物中效果最佳, 有“麻中皇后”之美誉, 产品出口创汇能力强, 农业经济效益比较高, 有较强

* 收稿日期: 2005-10-17

基金项目: 国家攻关项目(2001BA511B05)

作者简介: 路颖(1963-), 女, 呼兰县人, 副研究员, 主要从事亚麻种质资源的研究

影响, 但本试验中加入 RNA 酶, 使三叶草基因组 DNA 纯些。本试验表明, 在使用同一供应商的试剂及相同的 PCR 扩增仪的前提下, 高质量 DNA 模板是保证 RAPD 反应稳定进行的必要条件。

为此, 本试验对三叶草 DNA 的提取选用了改良的 CTAB 法。提取 DNA 时, 容易残留蛋白质和酚, 而这两种物质容易干扰 RAPD 反应, 稳定性也会降低。本试验方法去除蛋白质是先用酚: 氯仿, 然后再用氯仿-异戊醇混合液(24:1)抽提。这一流程的原理是氯仿不仅对蛋白质具有变性作用, 且与水不相溶, 不会带走基因组 DNA^[7]。使用两种不同的有机溶剂去除蛋白质比用单一有机溶剂效果更好, 继而氯仿抽提则可去除残留的痕量酚。加入异戊醇能减少抽提过程中的气泡产生。各种提取液配制时, 严格控制 pH 值, 以保证一定的渗透压, 这样可保证细胞核基本保持完整, 防止基因组 DNA 降解^[8]。

参考文献:

- [1] JIANG Yan-xi, ZHANG Yue-xue, TANG Feng-lan, et al. The Genetics Study of Alfalfa Irradiated in Magnetic Field Free Space[J]. china biotechnology, 2005, 25(增): 148-150.
- [2] LI Dao-ming, ZHANG Yue-xue, TANG Feng-lan, et al. Study on the Genetic Diversity of Lfalfa Using RAPD. The Genetics Study of Alfalfa Irradiated in Magnetic Field Free Space[J]. china biotechnology, 2005, 25(增): 100-105.
- [3] 魏臻武. 利用 SSR、ISSR 和 RAPD 技术构建苜蓿基因组 DNA 指纹图谱[J]. 草业学报, 2004, 13(3): 62-67.
- [4] 卢江. 随机放大多态性 DNA[J]. 植物学报, 1993, 35(增): 119-127.
- [5] 杨英军, 李学强. RAPD 的原理及其操作[J]. 洛阳农业高等专科学校学报, 1999, 19(3): 27-30.
- [6] 汪小泉, 邹喻苹, 张大明, 等. 银杉遗传多样性的 RAPD 分析[J]. 中国科学(C 辑), 1996, 26(5): 434-441.
- [7] 袁庆华, 桂枝, 张文淑. 苜蓿基因组 DNA 提取和 RAPD 反应条件优选[J]. 草地学报, 2001, 9(2): 99-105.
- [8] [美]J. 萨姆布鲁克, E. F. 弗里奇, T. 曼尼阿蒂斯著, 等. 分子克隆[M]. 北京: 科学出版社, 1999.

的国际市场竞争优势。

随着中国加入 WTO 和市场经济的建立及种植业结构的调整,中国的纤维亚麻得到了迅猛发展,亚麻热再度兴起。由黑龙江发展到辽宁、吉林、内蒙、新疆、宁夏、云南等十几个省区,并相继建立了亚麻纺织厂(原料厂),形成一定的生产规模,开辟了我国纤维亚麻生产的新基地和种植加工区域。

种质资源是育种和生产发展的重要物质基础。国家十分重视种质资源工作,从“六五”到“十五”,都把亚麻资源列入国家科技攻关项目,给予必要经费支撑,保证了亚麻资源研究的连续性和系统性。我国现已成为世界上保存亚麻种质资源种类多、数量大、遗传多样性比较丰富的国家。

目前,亚麻种质改良创新落后、育种材料遗传基础狭窄、可利用资源贫乏的矛盾还十分突出,资源研究与育种和生产还有一定差距。因此,在加强亚麻资源收集和安全保存的同时,要加大优异资源的评价鉴定和创新,促进亚麻种质资源事业的发展。

1 亚麻资源研究的现状

纤维亚麻种质资源主要分布在黑龙江省,它包括栽培品种、地方品种、近缘种、野生种和具有遗传育种价值的多胚性、多子房室种质以及核不育、转基因后代等特异种质,其类型极为丰富。油用和油纤兼用种质资源分布在内蒙古、河北、新疆、青海等省区。我国的河北坝上、西藏、青海高原和东北长白山等地均有野生亚麻资源,分布广、类型多,开发利用潜力巨大。

通过广泛的收集和国外引种,我国麻类种质资源的拥有量已经大大增加。亚麻种质资源的收集和保存是新中国成立后开始的,各地通过地方品种的征集、整理工作,已经选出许多珍贵的材料,而被直接或间接利用。1978年出版了《中国亚麻品种资源目录》、1981年出版了《中国亚麻品种志》。整理编写《中国主要麻类作物品种资源目录》。

2 亚麻种质资源的保存

亚麻遗传资源的保存主要有种质库和资源圃两种形式。

2.1 亚麻种质资源库保存

通过种子繁殖的亚麻种质资源一般采用国家种质库长期保存。其主要任务是负责资源的长期安全保存,一般不供种。为了更好地利用资源,国家还在中国农业科学院麻类研究所建立了“国家麻类种质中期库”,负责种质资源的收集、保存、繁种更新、评

价鉴定和分发利用。

2.2 资源圃保存

黑龙江省农科院经作所建有 100 m² 的“野生亚麻资源圃”,负责亚麻野生资源材料的活体保存。

3 亚麻种质资源的繁种更新

亚麻科亚麻属作物是典型的自花授粉作物,纤维用亚麻种子千粒重 3.5~5 g,种子繁殖系数较低,一般 3.5~5.0 倍,繁种用地较多,工作量大。

确保亚麻种质资源繁种质量和数量的关键技术是:①采用高倍繁殖方法;a、播量 2 kg/667m²,宽行距稀播,大多采用 45 cm 行距双条播,种子繁殖倍数可达 25~30 倍;b、播量 2.5~3.5 kg/667m²,15 cm 行距条播,一般繁殖倍数在 15 倍左右;c、高倍繁殖,采用行距 30 cm,株距 5 cm 双行点播,增加种子产量,繁殖倍数可达 100 倍。②选好繁种田,保证一次播种出全苗,正确施肥、田间管理;③严格执行防杂保纯措施和技术,严格拔杂去劣,防止混杂退化,确保种质纯度;④适时收获、精心保管、及时脱粒晾晒、精选种子,保证种子质量。

4 亚麻种质资源研究与利用现状

通过几十年的努力,已初步建成了亚麻遗传资源的研究体系,资源性状鉴定、优异基因的发掘、生物学、纤维品质等研究取得了很大成就,发掘出一大批优异资源以供利用。

4.1 育种利用

引种鉴定直接应用于生产是一种省工效宏的有效途径。早在 1905 年清朝政府就从日本引进亚麻品种贝尔纳在东北地区试种,最后在黑龙江省安家落户,成为建国前的主栽品种。1958 年黑龙江省从苏联引入亚麻品种 П-1120 逐渐代替贝尔纳。近年来,通过国际国内间的科技交流与合作,积极引进不同类型的优异种质资源,鉴定筛选出一批高纤、优质、抗逆性强的优异种质资源如 Ariane(阿里安)、Fany(范妮)、Argos(高斯)等直接应用于生产,促进亚麻事业的发展。

提供系统选种、杂交育种、雄性核不育转育、外源 DNA 导入、目的基因导入并育成新品种的主要遗传材料有:黑亚 3 号、火炬(苏联)、瑞士 10 号、K-6、Ariane、费波乐、Fany、Ariane 等。还有一批优异种质正作为育种亲本或种质创新材料被利用,如:Jitka、Diane、抗-5、CoL195、Viking、87019-44 等。

4.2 评价鉴定出一批高产、优质、抗病的特优资源

4.2.1 高产优异资源 阿里安、范妮、维杰特、Ar-

goS、2068、r8709—4—4—6—7、90050—6—6—2、D93005—20—1 等。

4.2.2 高纤维优异资源 长麻率高于 20% 的有捷—2、捷—3、捷—5、FR2、K—4933、Hernes、Argos、D93005—42—2、85—58—26—4 等。

4.2.3 优异抗性资源 亚麻抗立枯病的有法 ER、5076、806/3、6409—640、Viking; 抗倒伏的有保加利亚 93、5049、瑞士 5 号、Fany、Ariane、87019—44、M8711—10 等。

4.2.4 特异遗传资源 不育、多胚性、多子房资源和转基因后代等特异种质。

4.3 优异种质评价与利用

发掘优异遗传资源, 提供育种和生产利用是遗传资源工作的最终目标。通过不同生态地区的综合评价鉴定, 提供育种、科研和生产利用效果明显被评为国家一、二、三级优异农作物种质资源, 并获颁发证书认定。一级优异种质 1 份阿里安; 二级 1 份范妮; 三级 2 份维杰特和埃默芳德。

5 种质资源的创新研究

5.1 种质创新方法和技术

种质创新主要采用了外源总体 DNA 导入, 利用多胚性种子进行单倍体育种, 辐射诱变, 雄性核不育转育和远缘杂交等方法和技术。亚麻转基因技术的研究已初步建立了亚麻农杆菌介导法转基因系统, 进行了转 Bt 和 bar 基因实验, 获得了再生植株, 部分植株已经获得种子。以野生亚麻为父本远缘杂交幼胚离体培养, 获得 6 个组合的幼苗植株 120 株, 黑亚 11 为母本的组合幼胚植株已移栽成功并获得种子。

5.2 优异种质的创新与利用

利用品种间杂交、雄性核不育和外源 DNA 导入等获得了聚合优质、高产和抗病的创新种质 12 份。有 4 份种质表现突出: 97019—44(K—6×7106—3—6—8—24) 已于 2002 年通过黑龙江省农作物品种审定委员会审定并命名为黑亚 13; D97018—2(受体 984、供体 Diane); M8711—2—1(不育材料 1745A/Viking) 已于 2004 年通过黑龙江省农作物品种审定委员会审定并命名为黑亚 15; D93007—15—8(受体黑亚 10 号、供体 Fany) 已于 2003 年通过黑龙江省农作物品种审定委员会审定并命名为黑亚 14。

6 对深化亚麻资源研究的设想和建议

如何适应农业发展的新要求, 如何为农业产业结构调整 and 农民增收作贡献, 如何保证我国亚麻行业的持续健康发展等已成为当前研究的新课题。亚麻资源工作的重点应是在广泛收集和安全保存的基础上, 深入鉴定评价和不断创新, 提高亚麻资源的有效利用率。

6.1 广泛收集分散的资源材料和从国外引进新的、优异的基因型材料, 丰富亚麻种质基因库。

6.2 作好已入库资源的繁种更新, 完成更新种质的基本性状观察和鉴定, 保证种质材料的安全和更好地提供利用。

6.3 利用现代生物技术, 提高亚麻资源的研究水平。建立亚麻核心种质, 开展优异种质的分子和基因水平的评价鉴定, 提高资源的利用效果。

6.4 作好优异资源的评价鉴定和有效利用。利用现代生物技术方法, 从分子或基因水平发掘优异基因源, 将优异基因导入优异品种, 解决亚麻育种与生产中的急迫问题。

6.5 加大亚麻种质创新研究, 充分利用各种自然突变和人工创造突变, 创新遗传资源, 丰富遗传多样性, 提供更多有利用价值的基因源, 创造出育种、科研和生产急需的材料。

6.6 加强专业技术培训, 提高亚麻研究队伍素质的同时大力宣传亚麻种质资源的重要性。争取各级政府的重视, 多渠道多层面广泛地争取经费支撑, 使我国亚麻遗传资源工作真正成为一项造福于人类的伟大事业。

参考文献:

- [1] 路颖. 亚麻优异种质创新利用及发展[J]. 中国麻作, 2000, 22(3): 21-23
- [2] 王玉富. 亚麻外源 DNA 导入后代的遗传与变异研究[J]. 中国麻作, 1999, 21(3): 7
- [3] 栗建光. 我国麻类资源的多样性及其保护利用对策[J]. 植物遗传资源科学, 2002, 3(3): 41-46
- [4] 栗建光. 麻类种质资源的收集、保存、更新与利用[J]. 中国麻作, 2003, 25(1): 4-8
- [5] 路颖. 我国亚麻种质资源的研究与评价利用[J]. 中国麻作, 2004, 26(5): 212-215
- [6] 路颖. 中国亚麻种质资源研究的回顾与展望[J]. 中国麻作, 2000, 22(1): 42-44