

黑龙江省小豆种质资源的研究^{*}

魏淑红¹, 孟宪欣¹, 董晓萍²

(1. 黑龙江省农科院作物育种所, 哈尔滨 150086; 2. 集贤县农业技术推广中心, 集贤 155900)

摘要: 对我省的 239 份小豆地方品种资源材料的粒色、粒形、生长习性、株高、分枝、生育期及单株荚数、单荚粒数、百粒重、单株产量等性状进行了综合分析, 为种质创新和新品种选育提供了可靠依据。

关键词: 小豆; 种质资源; 性状; 鉴定

中图分类号: S 643. 402. 4 文献标识码: A 文章编号: 1002-2767(2004)05-0019-02

Studies on Germplasm Resource of *Vigna Anglaris Ohwi Ohashi* in Heilongjiang Province

WEI Shu-hong MENG Xian-xin

(Crop Breeding Institute of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Harbin 150086)

Abstract: The seed color, seed patten, growth habit, plant height, branches, living duration and pods per plant, seeds per pod, 100 grain weight, yield per plant of 239 local varieties were generally analyzed. It surplied reliable base for germplasm renovation and new variety selection.

Key words: adsukibean; germplasm resource; characteristic; evaluation

0 前言

小豆[*vigna anglaris(wildd)ohwi ohashi*], 别名有红豆、红小豆、赤豆、赤小豆、米豆、竹豆等, 是豇豆属中的一个栽培种。

小豆起源于中国, 是前苏联学者瓦维洛夫经过考察研究, 在 1935 年《育种的理论基础》一文中指出的。我国的丁振麟教授 1959 年报道, 在我国西藏的喜马拉雅山一带尚有野生种和半野生种存在。1979 年在云南、山东、湖北、陕西等地均发现并采集到小豆的野生种及不同的野生类型。这是世界上迄今为止已发现最早的小豆遗物, 说明中国栽培小豆历史悠久, 至今已有 2 000 多年的历史。黑龙江省是我国小豆主要的产区之一, 小豆品种资源丰富, 分布广泛, 各地区均有种植, 年播种面积 6.7~10 万 hm^2 。本研究是在“农业部作物种质资源保护”项目基础上, 通过对我省小豆农艺性状进行鉴定和研究, 明确了我省主栽品种的类型, 为作物育种和生产利用提供可靠的科学依据。

1 材料与方法

该试验是国家十五攻关项目“农业部作物种质资源保护”课题的研究内容之一。试验在黑龙江省农科院试验地进行, 数据来源于 2001~2002 年。田间设计为顺序排列, 小区行长 5 m, 2 行区, 小区面积 7 m^2 。试验的 239 份小豆材料均为地方品种。田间调查项目: 出苗期、开花期、生长习性、成熟期、株高、主茎分枝数、单株荚数、荚长、单荚粒数, 室内考种项目: 粒色、粒型、百粒重、单株产量等。

2 结果与分析

2.1 粒色(种皮颜色)

该性状是一个遗传性稳定, 不受环境条件影响而发生变异的质量性状, 是进行品种类型划分的重要指标之一, 也是市场非常重视的商品性状。我省的 239 份小豆种质, 大致可归纳为 4 种粒色类型, 即红色、白色、花斑、花纹, 在同一粒色类型中, 粒色深浅, 色相组成也有不同程度的差异(见表 1)。

* 收稿日期: 2004-04-03

第一作者简介: 魏淑红(1963-), 女, 黑龙江省宁安县人, 高级农艺师, 从事大豆及食用豆种质资源及育种研究。

对 239 份小豆品种主要粒色类型所占的比例进行了统计分析(见表 2)。

表 1 小豆品种粒色类型

粒色	深浅差异	色相组成	俗名
红色	深红、红、浅红	单色	红小豆、大红袍、小豆
白色	白、灰白、黄色	单色	白小豆、黄小豆、小豆
花斑	白、灰、黄为底色，有红斑	双色	花小豆、大花脸、花脸小豆、小豆
花纹	灰、绿为底色，有黑花纹	双色	狸小豆、绿黑小豆、小豆

表 2 小豆主要粒色类型分类统计

类型	红色	白色	花斑	花纹	合计
份数	150	36	40	13	239
占总数的(%)	62.8	15.1	16.7	5.4	100

从表 2 可以看出，我省种植的小豆品种以红色为主，在 239 份材料中，红色为 150 份，占总数的 62.8%；其次是花斑和白色，分别有 40 份和 36 份，占总数的 16.7%和 15.1%；花纹最少，只有 13 份，占总数的 5.4%。

2.2 子粒大小

子粒大小用百粒重表示，根据我省的小豆种质资源材料，按百粒重大小可分为大、中、小三种类型(见表 3)。

表 3 小豆百粒重分类统计

百粒重	小粒	中粒	大粒	合计
	10.0g 以下	10.1~13.0g	13.1g 以上	
份数	62	129	48	239
占总数的(%)	25.9	54.0	20.1	100

从表 3 可以看出，在 239 份材料中，小粒类型有 62 份，占总数的 25.9%，中粒有 129 份，占 54.1%，大粒有 48 份，占总数的 20%。由此可知，我省主要种植中粒类型品种，其次是小粒和大粒类型品种。而且大、中、小粒类型品种在地区间分布有所不同，哈尔滨地区以中粒类型为主栽品种，适当搭配小粒和大粒类型品种；而齐齐哈尔地区中、小粒品种各占

表 4 小豆主要性状变异统计

项目	最大值	最小值	极差	平均数	标准差	变异系数
生育期	133	113	20	127	4.05	3.19
株高	129	42	87	86	18.52	21.53
分枝	4.4	0.4	4.0	2.6	0.74	28.46
荚长	11.5	7.4	4.1	9.3	0.73	7.85
单株荚数	73.0	12.0	61.0	36.1	10.98	30.42
单荚粒数	8.0	4.0	4.0	6.1	0.83	13.61
单株产量	49.4	7.0	42.4	25.0	8.68	34.72
百粒重	14.9	7.9	7.0	10.2	1.65	16.18

一半，牡丹江、佳木斯、双鸭山等地主要以大粒类型

为主，搭配一些中粒类型品种。品种子粒大小的遗传力较强，遗传性稳定，是当地自然条件和栽培水平综合作用的结果，在同一地区，同一品种子粒大小相对稳定。我省的小豆品种百粒重最大为 14.9 g，最小为 7 g，平均 10.2 g，极差为 7.9 g，变异系数 16.18%(见表 4)。

2.3 株高和分枝及生长习性

株高最高为 129 cm，最矮为 42 cm，极差为 87 cm，平均 86 cm，变异系数为 21.53%。分枝数最多为 4.4 个，最少为 0.4 个，极差 4.0 个，平均 2.6 个，变异系数 28.46%。从分析结果看出这两个性状变异较大，说明我省的小豆品种形态多样，类型齐全。生长习性可分为直立和半蔓两种类型，在 239 份材料中，直立类型品种有 44 份，占 18.4%；半蔓类型品种有 195 份，占 81.6%，我省的小豆品种资源以半蔓类型为主。该性状受产地、播种时期及栽培条件等因素影响会发生变化，但从生产利用的角度出发，生长习性是一个重要的参考性状，在新品种选择上应以直立类型品种为主。

2.4 生育期

生育期的长短是品种的主要特性之一。我省的 239 份小豆种质大致可以分为早熟、中熟和晚熟三种类型，早熟品种 22 份，占 9.2%，中熟品种 124 份，占 51.9%，晚熟品种 93 份，占 38.9%。我省种植的小豆以中熟为主，晚熟品种次之，早熟品种较少，品种生育期的长短，主要受当地自然条件和栽培条件的制约。

2.5 单株荚数和单荚粒数及百粒重

单株荚数、单荚粒数、百粒重是构成单株产量的三个主要因素。在 239 份材料中，单株结荚数最多 73 个，最少 12 个，极差 61，平均 36.1 个，变异系数 30.42%(见表 4)。此性状是单株产量中变异最大的一个数量性状，相关分析表明，它与单株产量为极显著正相关($r=0.8064$)。单荚粒数是一个稳定的产量性状，单荚粒数最多 8.0 粒，最少为 4.0 粒，极差 4.0 粒，平均 6.1 粒，变异系数为 13.61%，是在单株产量中变异系数最小的性状。经相关分析，它与单株产量呈正相关，但不显著($r=0.0801$)。百粒重也是一个比较稳定的产量性状，百粒重最大 14.9 g，最小 7.9 g，极差 7.0 g，平均 10.2 g，变异系数为 16.18%，经相关分析，它与单株产量相关不显著($r=0.0936$)。从以上分析结果可以看出，构成小豆单株产量的主要因素是单株荚数，其次是百粒重和单荚粒数。(下转第 39 页)

Wu 和 Chang (1985) 最早报道了苏云金芽孢杆菌以色列亚种对蚊幼虫的高毒力是由于杀虫晶体蛋白之间的作用。他们发现, 提纯后的杀虫晶体蛋白以不同的比例混合进行生测, 以含 *cyt1A* 的组合毒力最高^[5]。以后, Ibarra 和 Federici (1986) 又报道了 *cry11Aa1* (*cry1VD*) 和 *cyt1A* 蛋白之间的类似增效作用^[6]。Margaret C. Wirth (2001) 研究发现 *cry11B* 与 *cyt1A* 对 5 带淡色库蚊具有拮抗作用, 期望值是实际剂量 0.78 倍, 但是在对有抗性的 5 带淡色库蚊具有明显的抗性期望值是实际剂量的 4.8 倍, *cyt1Ab* 与 *B. sphaericus* 对 5 带淡色库蚊、伊蚊有明显的增效作用。*cyt2Ba* 与 *B. sphaericus* 对 5 带淡色库蚊、伊蚊也有明显的增效作用^[7]。

5 结语

有关昆虫对于苏云金芽孢杆菌的杀虫晶体蛋白产生抗性的研究已经有很多的报道, 如 Mc Gaughey (1985) 首次发现了害虫印度谷螟仓虫可以在几代内对苏云金芽孢杆菌制剂产生抗性, 其中一个品系在饲养两代, 抗性几乎增加 30 倍, 在饲养 5 代抗性增加到 100 倍, 并且在选择中断以后其抗性可以稳定的遗传^[8]。Tabashnik (1992) 报道了在夏威夷田间小菜蛾对苏云金芽孢杆菌制剂产生了抗性, 小菜蛾在实验室筛选环境下, 迅速做出了响应, 说明小菜蛾对杀虫晶体蛋白制剂敏感性存在遗传差异, 加强选择作用可以得到更高的水平抗性的小菜蛾。许多学者认为, 大面积使用杀虫晶体蛋白制剂和种植转 Bt 基因植物, 昆虫的水平抗性的产生不可避免。因此测定不同杀虫晶体蛋白对一些重要的农林害虫的毒

力, 研究苏云金芽孢杆菌的杀虫晶体蛋白之间的协同作用规律, 找到那些对目标害虫毒力高、杀虫谱广的杀虫晶体蛋白基因以及其他杀虫晶体蛋白具有协同作用的基因就成了一项很重要的工作。

参考文献:

- [1] 黄大, 林敏. 农业微生物基因工程[M]. 北京: 中国科技出版社, 2000. 417-485.
- [2] Kumar P. A., Sharma R. P., Malik V. S. The insecticidal proteins of *Bacillus thuringiensis* [J]. *Advances in Applied Microbiology*, 1997, 42: 1-43.
- [3] Lee M. K., Curtiss A., Alcantara E., et al., Synergistic effect of the *Bacillus thuringiensis* toxins *CryIAa* and *CryIAc* on the gypsy moth [J]. *Applied and Environmental Microbiology*, 1996, 62 (2): 583-586.
- [4] Cristina del Rincon-Castro, Jose Barajas-Huerta, Jorge E. Ibarra. Antagonism between *CryIAc1* and *Cyt1A1* toxins of *Bacillus thuringiensis* [J]. *Applied and Environmental Microbiology*, 1999, 65(5): 2049-2053.
- [5] Wu D., Chang F. N.. Synergism in mosquitocidal activity of 26 and 65kDa proteins from *Bacillus thuringiensis* subsp. *israelensis* crystal [J]. *FEBS Letters*, 1985, 190: 232-236.
- [6] Ibarra, Federici. Isolation of a relatively nontoxic 65-kDa protein inclusion from the parasporal body of *Bacillus thuringiensis* subsp. *israelensis* [J]. *Bacteriology*, 1986, 165: 527-533.
- [7] Margaret C. Wirth, Amelle Delecluse, William E. Walton. *cyt1Ab1* and *cyt2Ba1* from *Bacillus thuringiensis* subsp. *medellin* and *B. thuringiensis* subsp. *israelensis* Synergize *Bacillus sphaericus* against *Aedes aegypti* and Resistant *Culex quinquefasciatus* [J]. *Applied and Environmental Microbiology*, 2001, 67(7): 3280-3284.
- [8] Mc Gaughey. Insect resistance to the biological insecticide *Bacillus thuringiensis* [J]. *Science*, 1985, 229: 193-195.

(上接第 20 页)

3 讨论

3.1 通过对我省 239 份小豆种质资源的研究和分析, 明确了我省保存小豆种质主要以子粒红色、中粒类型为主栽品种。

3.2 在熟期选择上要根据各地区的生态特点和栽培水平, 以中熟品种为主, 适当搭配早熟和晚熟类型品种。

3.3 在小豆种质创新和利用上, 要想获得高产种质, 必须选择结荚性强的品种, 才能收到良好的效果。

3.4 应加强小豆新品种选育推广及利用方面的研究工作。

参考文献:

- [1] 金文林. 我国北方小豆地方品种资源在南京的表现及选择潜力 [J]. *作物品种资源*, 1989, (3): 10-12.
- [2] 程须珍, 王素华. 中国绿豆品种资源研究 [J]. *作物品种资源*, 1998, (4): 9-11.
- [3] 胡家蓬. 中国小豆种质资源的收集与评价 [J]. *作物品种资源*, 1999, (1): 17-19.
- [4] 林汝法, 柴岩, 廖琴, 等. 中国小杂粮 [M]. 北京: 中国农业科学技术出版社, 2002. 210-228.