

国际热带农业研究所(IITA) 的大豆育种^{*}

马国荣

(南京农业大学大豆研究所)

SOYBEAN BREEDING PROGRAM IN THE INTERNATIONAL
INSTITUTE OF TROPICAL AGRICULTURE(IITA)

Ma Guofong

(Soybean Research Institute, Nanjing Agricultural University)

国际热带农业研究所(IITA)设在西非的尼日利亚,是13个国际农业研究中心之一,建于1967年,至今已有整整二十年的历史。IITA主要是为非洲热带湿润或亚湿润地区服务,其研究的重点之一是培育高产抗病虫品种。

大豆在非洲属于一种新的作物,许多非洲国家的农民都不曾见过大豆。近年来,在国际粮农组织(FAO)、国际卫生组织(WHO)、国际大豆计划(INTSOY)等国际或国家组织的资助、支持下,非洲的大豆生产与研究有了很大的发展。从农艺上讲,非洲大豆生产存在两个重要的限制因素。第一个问题是因为非洲土壤中一般缺乏大豆根瘤菌(*Rhizobium japonicum*),因此从美国或其它地区引入的改良品种,一般需要用大豆根瘤菌接种才能结瘤固氮。而这对大多数非洲农民来说是难以做到的。另一个重要的问题是,在热带高温高湿的自然条件下,大豆种子很快丧失其生活力。大豆种子生活力的丧失可以在贮存时发生,也可以在收获前发生(田间蚀化, field weathering),种子一旦达到生理成熟(R₇),其生活力就可能开始下降。Ndimande等(1981)的研究表明,病原真菌对收获前种子败坏起主要作用,而在贮存期间只有很小的影响;高温高湿加速的生理生化变化是贮存时种子生活力丧失的主要原因,也是收获前种子败坏的原因之一。收获前干湿交替引起的种子胚组织的物理损伤,可能是种子败坏的另一个重要原因(Moore, 1971)。Ndimande等(1981)的研究还发现,不同大豆品种对不同种的

* 本文为作者参加 UNDP与IITA于1987.10.12至1987.12.4在尼日利亚举办的“豇豆与大豆研究和生产培训班”期间对IITA大豆育种计划所作的考察报告,承盖钧镒教授审阅并修正,谨此致谢。

本文于1988年10月24日收到。 This paper was received on Oct. 24, 1988.

病原真菌的反应是不一致的,大豆品种与真菌种间存在显著互作,因此,对收获前种子败坏的抗性筛选,有必要对特定的病原真菌的抗性进行鉴定。

上述两个问题是 70 年代中后期 IITA 开始大豆育种时的主要目标。通过资源筛选,他们发现了为数不多的大豆品种能利用非洲土生的根瘤菌(豇豆型根瘤菌)自由结瘤。而来自东南亚热带、亚热带地区的部分品种,即使在高温高湿的条件下,种子仍能保持较高的生活力。1978 年开始杂交育种以来,目前他们在这两方面已取得显著进展,近几年已推广了一批新品种。这些品种能利用土生的根瘤菌结瘤固氮,但据了解,有些推广品种的种子生活力问题还没有完全解决。这可能与结瘤性由少数几对基因控制(IITA, 1980),而种子生活力则由多基因控制(Kueneman, 1983)有关。

许多研究(Wien 和 Kueneman, 1981; Dassou 和 Kueneman, 1984; Kueneman 和 Costa, 1986)表明,大粒品种一般不抗田间蚀化,不耐贮存;黑豆或有色豆对田间蚀化和贮存期间生活力丧失的抗性比黄豆强。因此,在讲究大粒和种子外观时,克服种子生活力丧失这一问题就显得更为困难。

目前 IITA 的大豆育种目标,除高产稳产、自由结瘤,及种子生活力长以外,还包括抗细菌性斑疹病、灰斑病、大豆病毒病、豆蚜象以及抗倒伏、抗裂荚等。针对这些目标,他们每年配制 150—200 个组合,用单荚传法处理杂种后代,直到 F_4 或 F_5 代进行单株选择,建立株行。单株选择通常在代表不同生态环境的 4 个地点同时进行。经过株行选择,每年约有 600 个品系进行初级产量试验(3 点或 4 点同时进行),120 个品系参加高级产量试验(5 点),45 个品系分别进行早、中、晚熟 3 组区域试验(5 点)。区试两年,其中表现突出的品系送到 40 多个非洲及其它地区国家共 200 多个试验点进行国际性试验。与此同时进行示范推广。

总的看来, IITA 的大豆育种有以下特点: 1) 产量试验规模很大,并从初级阶段开始就在多个地点同时进行。2) 不讲究种子外观品质;百粒重 20g 以上的材料一般都予淘汰,因为其种子生活力差(Qashiell, 个人交流)。3) 气候条件得天独厚,灌溉条件下,一年能增进育种材料 3—4 个世代,可以整年配制组合,因此育种进展快。4) 育种家与病理学家、昆虫学家密切合作,抗病虫筛选的条件优越。5) 十分重视育种材料的种子生活力鉴定。

收获前田间蚀化的抗性鉴定,最普通的方法是将成熟植株推迟收获。这种方法有几点不足: 1) 成熟期不同的遗传型会受到不同的环境蚀化, 2) 病原菌的田间分布可能不均匀, 3) 同一植株上的荚子不在同一时间成熟,以致所受的风化时间不同,对无限型遗传型尤其是如此。IITA 的研究人员(Dassou 和 Kueneman, 1984)提出了一种新的筛选方法,称为“温箱蚀化”(incubator weathering)。用这种方法,将在生理成熟阶段(R_7)的黄荚摘下,保存在温度为 30℃,相对湿度为 90—95%的温箱中 10 天,然后干燥、去壳,进行出苗试验。已证实这种方法比推迟收获方法精确。

自然的耐贮存性鉴定所需时间太长,影响对育种材料作选择以及准备下一季试验。IITA 的研究人员(Wien 和 Kueneman, 1981)发展了一种加速种子老化的方法,即将在生理成熟阶段(R_7)收获的新鲜种子,存放在温度为 40℃,相对湿度为 75%的种子

室中 6 周, 然后进行出苗试验。此法鉴定的结果与自然贮存条件下的结果呈极显著相关。目前在 IITA, 所有参加产量试验的品系都用这种方法进行种子生活力鉴定, 工作量相当大。另一种方法为甲醇胁迫测定 (种子在 20% 的甲醇溶液中浸 2 小时, 然后浸于水中 5 分钟, 再进行出苗试验), 它是更为快速的鉴定种子耐贮存性的方法 (Musgrave 等, 1981)。这种测定结果与加速老化测定的结果相似, 但有少数品种对甲醇非常敏感, 用甲醇处理后不能反应其真实耐贮存性 (IITA, 1981)。

整个非洲大豆生产面积估计在 70,000 公顷至 195,000 公顷之间, 近十年来, 面积和总产不断增加, 而单产水平稳定在 1500 kg/公顷左右。其中尼日利亚种植面积最大, 但埃及的总产及单产最高, 1982 年总产 170,000 吨, 单产达 3036 kg/公顷。目前在非洲国家扩大大豆生产的关键不是品种的丰产潜力, 而是加工利用问题。当地农民不懂用大豆来做各种食品, 同时也不习惯大豆的食味, 所以很少有大豆或豆制品市场。许多非洲国家在国际组织和许多发达国家的帮助下, 正致力于这方面的开发。

参 考 文 献

- [1] Dassou, S. and E. A. Kueneman. 1934, Screening methodology for resistance to field weathering of soybean seed. *Crop Sci.* 24: 774—779.
- [2] IITA. 1980. Annual report for 1979. IITA, Ibadan, Nigeria.
- [3] Kueneman, E. A. 1983, Genetic control of seed longevity in soybeans, *Glycine max*(L.) Merril. *Crop Sci.* 23: 5—8
- [4] Kueneman, E. A. and A. V. Costa. 1986, Effects of seed color on seed deterioration. In Kueneman, E. A. (ed.) soybean research and activities, Final report 1986. P. 82—86. IITA Latin American Regional Program.
- [5] Moore, R. P. 1971. Mechanisms of water damage in mature soybean seed. *Proc. Assoc. off. Seed Anal.* 61: 112—118.
- [6] Musgrave, M. E. et al. 1980. Methanol stress as a test of seed vigor. *Crop Sci.* 20: 626—630
- [7] Ndimande, B. N. et al. 1981. Soybean seed deterioration in the tropics. I. the role of physiological factors and fungal pathogens. *Field Crop Research* 4: 113—121.
- [8] Wien, H. C. and E. A. Kueneman. 1981. Soybean seed deterioration in the tropics. II. Varietal differences and techniques for screening. *Field Crop Research* 4: 123—132.

《征 订 启 事》

我部现有少量《大豆科学》第 3、5、6 卷精装合订本, 每卷定价 7.50 元(含邮费), 第 7 卷, 每卷订价 8.50 元(含邮费)。需要者请速与编辑部联系。

联系地址: 哈尔滨市学府路 50 号《大豆科学》编辑部