



“双高”大豆杂交种吉育 612 创制及高产制种技术研究

彭 宝, 张春宝, 张 伟, 张井勇, 闫 昊, 林春晶, 王鹏年, 赵丽梅

(吉林省农业科学院 大豆研究所/大豆国家工程研究中心, 吉林 长春 130033)

摘要: 吉育 612 是利用“三系”法选育的大豆杂交种, 不育系为 JLCMS57A, 恢复系为 JLR9。吉育 612 的主要特点是高产、稳产、品质较好、抗病性强。两年区域试验平均较对照增产 16.0%, 生产试验较对照增产 4.4%。人工接种鉴定抗大豆花叶病毒病, 高抗大豆灰斑病。籽粒脂肪含量 20.92%, 蛋白质含量 42.07%。吉育 612 制种必须选择干旱少雨, 有灌溉条件, 天然昆虫群体多的地区。父母本错期播种, 种植比例为 1:2 或 1:3, 密度为 15 万株·hm⁻²。可利用蜜蜂进行传粉, 整个生育期严格去杂去劣, 确保种子纯度。

关键词: 杂交大豆; 吉育 612; 雄性不育系; 制种技术

The Creation and High-yield Seed Production Technology of ‘Double High’ Soybean Hybrid Jiyu 612

PENG Bao, ZHANG Chun-bao, ZHANG Wei, ZHANG Jing-yong, YAN Hao, LIN Chun-jing, WANG Peng-nian, ZHAO Li-mei

(Soybean Research Institute, Jilin Academy of Agricultural Sciences/National Engineering Research Center for Soybean, Changchun, 130033, China)

Abstract: Jiyu 612 is a high-yield and quality ‘double-high’ soybean hybrid which was selected by the ‘three-line’ method. The maternal sterile line is JLCMS57A, and the parental restorer line is JLR9. The main characteristics of Jiyu 612 are high and stable yield, good quality and strong disease resistance. In the two-year regional trials, the average yield increased by 16.0% compared with the control variety, and the production trial increased by 4.4% compared with the control variety. Jiyu 612 is resistance to soybean mosaic virus disease and high resistance to soybean gray spot disease by artificial inoculation identification. The grain fat content is 20.92% and the protein content is 42.07%. Jiyu 612 seed production must be with drought, less rain, irrigation conditions. And the plant areas must be with many natural insect populations. Parents must be planted at different times with planting ratio of 1:2 or 1:3 and density of 150 000 plants·ha⁻¹. Honey bees also can be used for pollination, and the mixed and inferior plants must be strictly removed during entire growth period to ensure the purity of the seeds.

Keywords: Hybrid soybean; Jiyu 612; Male sterile line; Seed production technology

大豆是重要的粮食、油料、饲料和化工原料, 产业链条长, 相关产业多, 因此大豆生产的发展关系到农业结构的调整、农村经济的发展, 是关系到农民增收增产, 企业增效的大问题。随着国家对大豆生产扶持力度的加大, 我国大豆生产发展也迎来了新的机遇, 但由于我国的耕地面积有限, 不可能无限扩大大豆种植面积, 因此, 提高我国大豆单产, 才是发展我国大豆生产的必由之路。而大豆杂种优势的利用是提高我国大豆单产的主要途径之一。我国在大豆杂种优势利用研究领域一直处于国际领先地位, 吉林省农业科学院一直引领着杂交大豆的研究, 已先后育成了 11 个杂交大豆新品种, 并在生产上推广应用, 已累计推广 1.3 万 hm²。吉林省农业科学院于 2013 年选育出双高、高产杂交组合 H09-267, 2017 年 2 月通过了吉林省农作物品种审定委员会审定, 命名为吉育 612。

1 吉育 612 创制研究

1.1 细胞质雄性不育系 JLCMS57A 的创制

2000 年, 以育成的稳定大豆细胞质雄性不育系

为测验种, 以收集到的品种 X3 为父本进行测交。通过对 F₁ 育性鉴定, 发现测交亲本 X3 含有保持基因, 通过连续不断回交核置换, 冬季利用温室加代, 于 2005 年育成细胞质雄性不育系 JLCMS57A。该不育系育性稳定, 不育株率和花粉败育率均达到 100%, 异交结实率达 40%~60%。为亚有限结荚习性, 紫花、圆叶, 株高约 100 cm。

1.2 恢复系 JLR9 的创制

1998 年, 以收集到优良品种和品系为父本与稳定的不育系测验种进行测交, 1999 年通过对测交 F₁ 育性鉴定, 确认 M8699 含有恢复基因, 通过其与 3 种不同被恢复能力的不育系测交鉴定, 确定其为强恢复系, 并通过进一步系选、扩繁, 选育出恢复系 JLR9。该恢复系为亚有限结荚习性, 白花、圆叶, 株高约 100 cm。

1.3 强优势组合创制

2009 年, 利用细胞质雄性不育系为母本, 恢复系为父本, 采用 1 个父本 15 个母本的种植方式, 在网室中利用大豆专用传粉蜜蜂授粉配制了 480 个组合, 2010 年进行初次测产多点产量鉴定试验, 组合 H09-267 表现增产显著, 2011 年进行二次测产 3 行

收稿日期: 2019-02-14

基金项目: 吉林省农业科技创新工程(CXGC2017TD002); 吉林省科技厅中青年科技创新领军人才及团队项目(20190101007JH); 吉林省科技厅重大科技攻关(20170201001NY)。

第一作者简介: 彭宝(1964-), 男, 学士, 研究员, 主要从事大豆杂种优势利用研究。E-mail: pb@cjaas.com。

通讯作者: 赵丽梅(1964-), 女, 博士, 研究员, 主要从事大豆杂种优势利用研究。E-mail: l_mzhao@126.com。

区3次重复多点产量鉴定,组合 H09-267 平均比对照增产 42.1%。2012 年在吉林省洮南市以不育系 JLCMS57A 为母本,以恢复系 JLR9 为父本,自然条件下利用大田野生传粉昆虫传粉,进行大量制种。2013 年,组合 H09-267 参加吉林省中晚熟组大豆品种预备试验,2014-2015 年参加吉林省中晚熟组大豆品种区域试验,2016 年参加吉林省中晚熟组大豆品种生产试验。2017 年 2 月通过吉林省农作物品种审定委员会审定,命名为吉育 612。

2 品种特征特性

2.1 植株性状

吉育 612 为亚有限结荚习性,平均株高 96 cm,主茎型结荚,主茎节数 18 个,三粒荚多,荚熟时呈褐色。圆形叶、紫花、灰毛,籽粒圆形,种皮黄色,无光泽,种脐黄色,平均百粒重 20.0 g。

2.2 品质特性

2016 年经农业部谷物及制品质量监督检验测试中心(哈尔滨)检测,籽粒脂肪含量 20.92%,蛋白质含量 42.07%。

2.3 产量表现

2014 年区域试验平均产量 3 211.4 kg·hm⁻²,较对照品种吉育 72 增产 22.1%;2015 年区域试验平均产量为 3 616.4 kg·hm⁻²,较对照品种吉育 72 增产 11.2%,二年区域试验平均产量为 3 413.9 kg·hm⁻²,较对照品种吉育 72 增产 16.0%,居第 1 位。2016 年生产试验平均产量为 3 521.0 kg·hm⁻²,较对照吉育 72 增产 4.4%(表 1)。2014-2016 年 3 年区域试验和生产试验中,20 个点次只有 2 个点次减产,其余点次均增产,并且有 9 点次增产 15% 以上,最高增产达 40.9%。

表 1 吉育 612 产量结果
Table 1 The yield performance of Jiyu 612 in various trials

试验类型 Test	年份 Year	产量 Average yield /(kg·hm ⁻²)	对照产量 Average yield of CK /(kg·hm ⁻²)	增产比 Increase ratio/%
区域试验 Regional test	2014	3211.4	2631.0	22.1
	2015	3616.4	3252.6	11.2
平均 Mean		3413.9	2941.8	16.0
生产试验 Production test	2016	3521.0	3374.2	4.4

2.4 抗病性

经吉林省农业科学院植物保护研究所人工接种鉴定,大豆杂交种吉育 612 抗大豆花叶病毒 1 号株系(20.99R),中抗大豆花叶病毒 3 号株系(35.42MR),高抗大豆灰斑病(11.11HR)。田间自然诱发抗大豆花叶病毒病(1R);抗大豆灰斑病(1R);抗大豆褐斑病(1R);抗大豆霜霉病(1R);抗大豆细菌性斑点病(1R)。

2.5 适应区域

吉育 612 为中晚熟品种,出苗至成熟平均 130 d,

适于吉林省中晚熟区种植。

3 高产制种技术研究

3.1 制种基地的选择

大豆杂交种的生产需要依靠传粉昆虫完成授粉,制种基地应选择昆虫群体多的地区;同时昆虫的活动受制于生态环境、气候以及大豆花蜜分泌数量等因素的影响。因此,在制种基地的选择上,一般需要满足以下 3 个条件:(1)干旱、少雨、有灌溉条件;(2)大豆开花期间降水量少于 100 mm;(3)天然传粉昆虫群体数量多。经过多年研究探索发现,吉林省的西部、内蒙古中部及新疆伊犁等地区是杂交大豆理想的制种基地。

3.2 合理安排播期,确保花期相遇

吉育 612 的父本 JLR9 的开花期比母本 JLC-MS57A 晚 3~4 d,因此,父本可提前 3~4 d 播种。同时为了延长父本花期,使得父母本花期更好的相遇,父本一般采取分期播种,通过改变父本播期能大幅度提高母本结实率,增加制种产量。

3.3 确定合理行比和密度

为了确保父本能提供足够的花粉,父母本种植比例不宜过大。同时,由于吉育 612 的父母本均为大型圆叶,通过多次试验,确定父母本行比为 1:2 时,传粉效率最佳。为了不影响传粉昆虫活动,制种田种植密度不宜过大。根据吉育 612 的父母本特性,最终确定吉育 612 父制种田种植密度为 15 万株·hm⁻²。

3.4 传粉昆虫

由于杂交大豆制种主要依靠传粉昆虫授粉。在大豆开花及放蜂期间喷洒农药,会影响传粉昆虫活动,导致结实率下降,制种产量降低。因此,必须在大豆开花之前,针对当地大豆田容易出现的病虫害情况,进行一次统一的农药防治。

杂交大豆制种主要通过人工驯化蜜蜂和天然传粉昆虫相结合的传粉体系。人工驯化蜜蜂的释放主要在开花初期。在制种田中央的地块放蜂,可以辐射方圆 3 km 的地域。一般释放蜜蜂数量约为 10 箱·hm⁻²。放蜂结束后,应立即进行相关病虫害防治,以免造成减产。

3.5 严格去杂,确保种子质量

为确保种子纯度,应在整个生育期的各个环节严格去杂。在播种前,对种子进行严格挑选,去除杂粒、杂质等,确保种子的纯度和净度。出苗后,根据下胚轴花青甙显色与否和叶片形状去除杂株;开花初期,根据花色和茸毛色进行去杂,防止杂株授粉。收获前,根据结荚习性、茸毛色、株型、荚色及结实率等性状去除杂株。收获时,必须保证父母本单独收获,先收父本,后收母本,单收单放。脱粒时,要彻底清理好机器,防止机械混杂,以确保杂交种子纯度。