



于吉东,李肖白,周长军,等.高产耐盐碱抗胞囊线虫大豆新品种庆豆13的选育[J].黑龙江农业科学,2021(9):151-154.

高产耐盐碱抗胞囊线虫大豆新品种庆豆13的选育

于吉东,李肖白,周长军,马 兰,李 娜,刘 冰,李建英,吴耀坤

(黑龙江省农业科学院大庆分院,黑龙江大庆163316)

摘要:为促进大豆新品种庆豆13的推广应用,本文对其选育过程、特征特性、产量表现及栽培技术进行了介绍。大豆品种庆豆13是黑龙江省农业科学院大庆分院于2003年以黑抗002-24为母本、农大5129为父本,经有性杂交系谱法选育而成,品系编号为庆农07-1115。该品种2010—2011年参加黑龙江省区域试验,10点次全部增产,年均产量 $2\,536.5\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$,较对照品种嫩丰18增产10.7%;2012年参加生产试验,5点次全部增产,平均产量 $2\,247.3\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$,较对照品种嫩丰18增产11.2%。2013年通过黑龙江省农作物品种审定委员会审定推广(黑审豆2013007)。蛋白含量为41.06%,脂肪含量为21.09%,蛋脂总含量62.15%;抗SCN1号、3号、4号和14号生理小种;该品种具有抗胞囊线虫病、高油、高产、稳产等特点。

关键词:大豆;庆豆13;抗胞囊线虫;高产

大豆胞囊线虫病是由大豆胞囊线虫(Soybean Cyst Nematode, SCN) 侵染引起的,是危害世界大豆生产的重要病害之一。SCN大面积发病,会造成大豆减产甚至绝收。在美国,因SCN造成的损失在2004和2005年分别达到348和194万t,2年的产量损失超越其他病害,占各种植物病害引起总损失的28%。我国大豆胞囊线虫病主要分布在东北和黄淮海两个大豆主产区,每年发生面积150万 hm^2 以上,造成巨大的经济损失^[1-4]。人们在生产实践中发现,利用药剂、灌溉、施肥、生物防治和轮作等措施对大豆胞囊线虫病能够起到一定的防治作用,但都有一定的局限性,例如生物防治在田间防效不稳定,而轮作对于有限的土地显得不切实际。与上述防治方法相比,种植抗性品种是防治SCN最绿色环保、经济有效的方法。抗病品种的选择压力必然会造成SCN致病性变异。Young等^[5]报道抗病品种连续种植10年,田间生理小种类型因为抗病基因对线虫群体的干预而发生遗传变异。田中艳等^[6]连续种植抗线2号大豆品种13年,使原来的SCN3号生理小种变异为4号和14号生理小种。于佰双等^[7]在2005—2008年盆栽种植抗线虫1~

5号大豆品种,发现SCN群体在这些品种上连续繁殖10代以后,3号生理小种变为6号小种;而在灰皮支黑豆、Peking和哈尔滨小黑豆各自连续繁殖10代以后,3号生理小种分别变为10号、14号及15号小种。为有效防治黑龙江省大豆胞囊线虫病,培育多抗性品种显得尤为重要^[8-9]。

黑龙江省的SCN以3号生理小种为主,因此,把选育抗3号生理小种兼抗其他小种、高产、优质的大豆品种做为育种目标。黑龙江省农业科学院大庆分院大豆研究室基于上述育种目标,选育出庆豆13,该品种抗SCN1号、3号、4号和14号生理小种,蛋脂双高,耐盐碱,节间短,结荚密,高产稳产、广适性好,适宜黑龙江省第一和第二积温带种植。本文简述了庆豆13的选育过程、基本特征和栽培技术要点,为其进一步推广应用提供借鉴。

1 品种来源与选育过程

1.1 品种来源

黑龙江省农业科学院大庆分院以黑抗002-24为母本,农大5129为父本,经有性杂交,系谱法选育,抗病基因来自Peking。

母本:黑抗02-24来自黑龙江省西部地区育种单位的抗线虫大豆品系,亚有限节荚习性,高抗大豆胞囊线虫3号生理小种、丰产性好、耐瘠薄、分枝性强,高大繁茂,但植株抗倒性一般。圆叶,紫花,株高91cm左右,脂肪含量21.43%,蛋白质含量40.41%。

父本:农大5129来自黑龙江八一农垦大学的

收稿日期:2021-03-20

基金项目:黑龙江省农业科技创新工程(2017ZC17);国家现代农业产业技术体系建设专项(CARS-004-CES07);黑龙江省科技厅重点研发项目(GA18B101);黑龙江省百千万工程科技重大专项(2019ZX16B01);黑龙江省农业科学院“农业科技创新跨越工程”专项(HNK2019CX01)。

第一作者:于吉东(1982-),男,硕士,助理研究员,从事大豆种质资源创新研究。E-mail:yujidong666@126。

高油高产大豆品系,亚有限结荚习性,长叶,紫花,株高 85 cm 左右,脂肪含量 23.26%,蛋白质含量 38.14%。品质较好,节间短,荚密,三四粒荚多,抗灰斑病,秆强抗倒伏,高产,稳产,适应性广。

1.2 选育过程

2003 年以黑抗 002-24 为母本,农大 5129 为父本有性杂交,收获 F₀ 种子 24 粒当年南繁加代,收获 F₁ 24 株行并在 2004 年所内试验地种植 F₂ 群体,按熟期分组进行单株选择,收获 126 株。2005 年 F₃ 所内田间病圃进行抗病鉴定、选择,对农艺性状优良、田间抗性达到中抗以上的株系 13 株进行南繁加代(F₄),2006 年所内病圃种植 F₅,当年收获 10 株,2007 年所内病圃对 F₆ 株系结合抗病鉴定与田间综合评价结果进行决选,其中第 6 株行抗病性和丰产性表现突出,结合室内考种,决选品系编号为庆农 07-1115,当年进行南繁单株扩繁用于产量鉴定,2008 年在安达育种基地进行产量鉴定,2009 年进行品种比较试验与异地鉴定。2010—2011 年进行黑龙江省区域试验,2012 年进行生产试验。完成规定的试验程序,已审定推广,命名为庆豆 13(黑审豆 2013007)。庆豆 13 的系谱树详见图 1,系谱树部分资料源于《中国大豆育成品种系谱与种质基础(1923-2005)》^[10]。

由图 1 可知,庆豆 13 融合了地方品种满仓金、紫花 4 号、元宝金、克山四粒荚、黄宝珠、金元、白眉、四粒黄、蓑衣领、佳木斯秃荚子、海南崖城黄豆,组合了地方主栽品种丰收 12、合丰 25、抗线虫 4 号、抗线虫 5 号、克交 4430-20 等品种和品系,聚合了美国抗线虫种质 Franklin、Bedford 和日本种质十胜长叶,拓宽了中国抗线虫大豆品种的遗传背景。

系谱树追溯分析,庆豆 13 已知的抗病基因来源于 Peking,美国种质 Franklin 抗 3 号生理小种,Bedford 抗 1 号、3 号和 4 号生理小种。在产量综合性状方面,庆豆 13 有面积推广品种合丰 25、丰收 12 及抗线虫 4 号的优良基因,有蓑衣领、黄宝珠、克山四粒荚、元宝金、金元、佳木斯秃荚子、白眉、海南崖城黄豆、东农 4 号等地方品种(品系)以及国外血缘材料 Franklin、Bedford 和十胜长叶的优良基因。在选育过程中,始终坚持抗性与产量的协调同步选择,亲本的抗性、丰产性及适应性得到了良好的传递。庆豆 13 抗 SCN1 号、3 号、4 号、14 号等多个大豆胞囊线虫生理小种,高产、品质优良、广适性好,同时对大豆根结线虫具有一定的抗性^[11]。抗性的进一步提高可能是由于聚合了多个抗源的基因,由此导致抗性等位基因拷贝数的增加,此外可能有除了 *rhg1* 和 *Rhg4* 的其他位点存在。

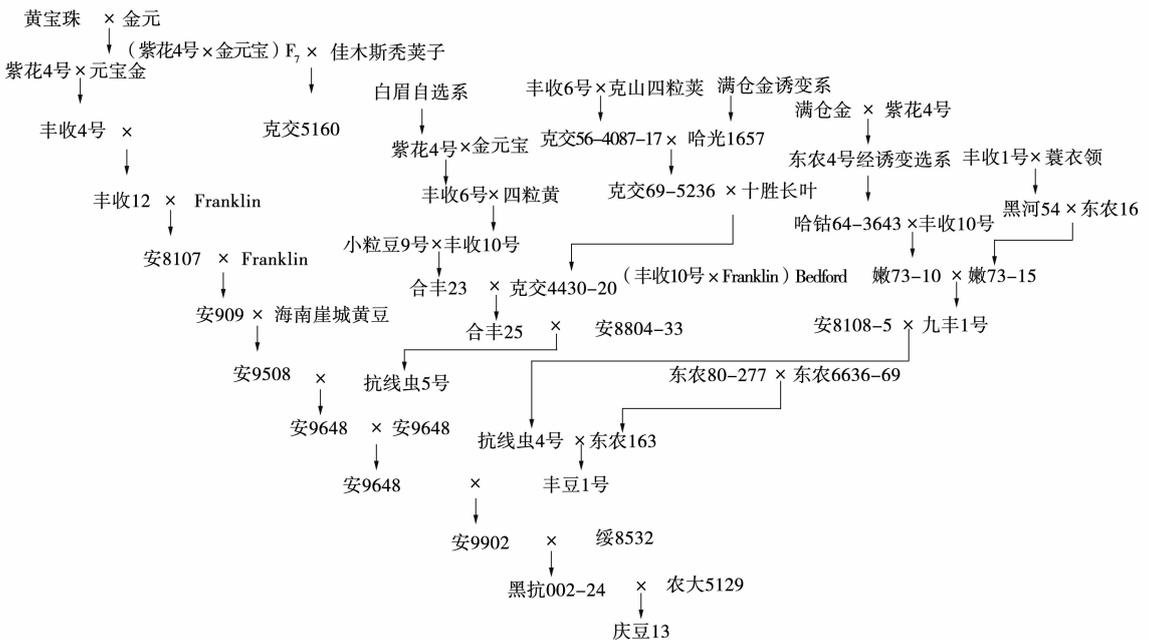


图 1 庆豆 13 系谱树

2 特征特性

2.1 农艺性状

庆豆 13 亚有限结荚习性,株高 90 cm,圆叶,紫花,灰色茸毛,以中上部结荚为主,有少量收敛分枝,荚弯镰形,2、3 粒荚较多,成熟时呈黑褐色。种脐黑色,种皮黄色,籽粒椭圆形,有光泽,百粒重 19 g。庆豆 13 生育期需 ≥ 10 °C 活动积温 2 550 °C,在适应区出苗至成熟生育日数 123 d。

2.2 品质和抗性

经农业部谷物及制品质量监督检验测试中心(哈尔滨)检测,3 年平均品质分析结果显示,蛋白质(粗蛋白干基)含量 41.06%,脂肪(粗脂肪干基)含量 21.09%,蛋脂总含量为 62.15%,蛋白质、脂肪含量稳定,且蛋脂双高,年际间变化不大。

经黑龙江省品种审定委员会指定鉴定单位黑龙江省农业科学院大豆所植保室接种鉴定大豆胞囊线虫 3 号生理小种,平均单株胞囊数最高为 2.1 个,3 年连续鉴定平均单株胞囊数为 1.8 个,抗大豆胞囊线虫 3 号生理小种且抗性稳定。经沈阳农业大学线虫实验室鉴定,庆豆 13 抗 1 号、3 号、4 号和 14 号生理小种,是推广品种中少见的

具有广谱性抗线虫且丰产的品种。

3 产量表现

3.1 比较试验

2008 年所内产量鉴定表现为 $1\ 779.0\ \text{kg}\cdot\text{hm}^{-2}$,比对照嫩丰 14 增产 17.1%;2009 年品种比较试验,产量为 $2\ 428.2\ \text{kg}\cdot\text{hm}^{-2}$,比对照嫩丰 18 增产 15.4%。

3.2 区域试验

由表 1 可知,2010—2011 年参加黑龙江省品种试验的区域试验,2010 年 5 点次平均产量为 $2\ 469.7\ \text{kg}\cdot\text{hm}^{-2}$,其中大庆市种子管理处产量最高,为 $3\ 675.5\ \text{kg}\cdot\text{hm}^{-2}$;2011 年 5 点次平均产量为 $2\ 603.3\ \text{kg}\cdot\text{hm}^{-2}$,其中黑龙江齐山种业有限公司产量最高,为 $2\ 769.4\ \text{kg}\cdot\text{hm}^{-2}$;2 年平均产量为 $2\ 536.5\ \text{kg}\cdot\text{hm}^{-2}$,较对照品种嫩丰 18 增产 10.7%。

3.3 生产试验

由表 2 可知,2012 年黑龙江省内 5 点次试验平均产量为 $2\ 247.3\ \text{kg}\cdot\text{hm}^{-2}$,较对照品种嫩丰 18 增产 11.2%,其中大庆市种子管理处产量最高,为 $2\ 941.5\ \text{kg}\cdot\text{hm}^{-2}$ 。

表 1 庆豆 13 区域试验产量

年份	试验点	产量/($\text{kg}\cdot\text{hm}^{-2}$)	增产/%	对照品种(CK)
2010	安达大鹏种业	2811.9	15.5	嫩丰 18
	黑龙江省农业科学院齐齐哈尔分院	2270.7	8.4	嫩丰 18
	杜蒙县种子管理站	1467.2	9.6	嫩丰 18
	大庆市种子管理处	3675.5	7.6	嫩丰 18
	黑龙江齐山种业有限公司	2123.1	15.8	嫩丰 18
	平均	2469.7	11.4	嫩丰 18
2011	安达大鹏种业	3032.8	12.8	嫩丰 18
	黑龙江省农业科学院齐齐哈尔分院	2066.7	7.4	嫩丰 18
	杜蒙县种子管理站	2653.8	10.7	嫩丰 18
	大庆市种子管理处	2493.6	4.7	嫩丰 18
	黑龙江齐山种业有限公司	2769.4	14.4	嫩丰 18
	平均	2603.3	10.0	嫩丰 18
	总平均	2536.5	10.7	嫩丰 18

表 2 庆豆 13 生产试验产量

年份	试验点	产量/($\text{kg}\cdot\text{hm}^{-2}$)	增产/%	对照品种(CK)
2012	安达大鹏种业	1725.4	8.8	嫩丰 18
	杜蒙县种子管理站	1698.7	13.2	嫩丰 18
	黑龙江省农业科学院齐齐哈尔分院	2201.9	7.8	嫩丰 18
	黑龙江齐山种业有限公司	2668.8	22.0	嫩丰 18
	大庆市种子管理处	2941.5	4.3	嫩丰 18
	平均	2247.3	11.2	嫩丰 18

综合3年试验结果,庆豆13对不同年际间、不同土壤类型具有很强的适应能力,表现出高产、稳产、适应性广的特点。

4 栽培要点

庆豆13在适应区5月中上旬播种,选择肥力中等以上的地块种植,栽培方式宜采用三垄栽培,种肥尿素 $30\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$,磷酸二铵 $150\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$,硫酸钾 $50\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$,种、肥隔离 $4\sim 5\text{ cm}$ 。保苗 $22.5\text{万}\sim 25\text{万株}\cdot\text{hm}^{-2}$ 。田间管理根据情况人工除草或采用化学除草,合理铲趟,根据长势决定是否进行化学控旺。及时防治大豆食心虫,成熟时及时收获。注意防治大豆胞囊线虫以外的病虫害,依据土壤营养情况增施肥料和微量元素,以补充不足的营养元素。

5 适应区域

庆豆13适宜在 $\geq 10\text{ }^{\circ}\text{C}$ 活动积温 $2\ 550\text{ }^{\circ}\text{C}$ 左右的黑龙江省第一和第二积温带种植。

参考文献:

[1] 段玉玺.植物线虫学[M].北京:科学出版社,2011.

[2] 于吉东,陈井生,马兰,等.高产抗病大豆品种抗线虫11的选育[J].黑龙江农业科学,2013(2):147-148.
 [3] WRATHER J A, KOENNING S R. Estimates of disease effects on soybean yields in the United States 2003 to 2005[J]. Journal of Nematology, 2006, 38:173-180.
 [4] 王淑荣,袁明,韩冬伟,等.大豆新品种齐农5号的选育与栽培要点[J].黑龙江农业科学,2020(9):132-134.
 [5] YOUNG L D. Changes in the *Heterodera glycines* female index as affected by ten-year cropping sequences[J]. Journal of Nematology, 1994, 26:505-510.
 [6] 田中艳,高国金,周长征,等.大豆胞囊线虫生理小种变异的研究[J].大豆科学,2007,26(2):291-293.
 [7] 于佰双,段玉玺,王家军,等.抗病基因对大豆胞囊线虫3号生理小种的选择作用[J].大豆科学,2009,28(3):491-494.
 [8] 陈井生.黑龙江省大豆胞囊线虫毒力类型分析及品种抗性研究[D].沈阳:沈阳农业大学,2019.
 [9] 华萃.大豆胞囊线虫致病性变异及趋化性研究[D].哈尔滨:中国科学院东北地理与农业生态研究所,2018.
 [10] 盖钧镒,熊冬金,赵团结.中国大豆育成品种系谱与种质基础[M].北京:中国农业出版社,1985.
 [11] LI C J, HUA C, HU Y F, et al. Response of soybean to *Meloidogyne incognita* and *M. hapla* in Heilongjiang Province in China [J]. Russian Journal of Nematology, 2016, 24(2):89-98.

Breeding of A New Soybean Variety Qingdou 13 with High Yield, Salt Tolerance and Soybean *Heterodera glycines* Resistance

YU Ji-dong, LI Xiao-bai, ZHOU Chang-jun, MA Lan, LI Na, LIU Bing, LI Jian-ying, WU Yao-kun

(Daqing Branch, Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Daqing 163316, China)

Abstract: In order to promote the popularization and application of new soybean variety Qingdou 13, the breeding process, characteristics, yield performance and cultivation techniques were introduced in this paper. Soybean variety Qingdou 13 was bred by Heikang 002-24 as female parent and Nongda 5129 as male parent by Daqing Branch of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences in 2003, and the line number is Qingnong 07-1115. The variety participated in the regional test of Heilongjiang Province from 2010 to 2011, and all the 10 test sites increased yield, with an average annual yield of $2\ 536.5\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$, 10.7% higher than the control variety Nenfeng 18; In 2012, we participated in the production test, and all the five test sites increased yield, with an average yield of $2\ 247.3\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$, which was 11.2% higher than the control variety Nenfeng 18. In 2013, it was approved by Heilongjiang Crop Variety Approval Committee (Heishendou 2013007). The protein content was 41.06%, the fat content was 21.09%, and the total protein and fat content was 62.15%; It was resistant to physiological race 1, 3, 4 and 14 of SCN, and this variety has the characteristics of resistance to *Heterodera glycines*, high oil content, high and stable yield.

Keywords: soybean; Qingdou 13; *Heterodera glycines* resistance; high yield

著作权使用声明

本刊已许可中国知网、维普网、万方数据等知识服务平台以数字化方式复制、汇编、发行、信息网络传播本刊全文。本刊支付的稿酬已包含著作权使用费,所有署名作者向本刊提交文章发表之行为视为同意上述声明。

《黑龙江农业科学》编辑部