

高蛋白抗病大豆品种陇豆6号选育报告

王兴荣^{1,2}, 杨显凤^{1,2}, 张彦军^{1,2}, 朱志锋³, 孔繁军³, 李玥^{1,2},
王红梅^{1,2}, 苟作旺^{1,2}, 祁旭升^{1,2}

[1. 甘肃省农业科学院作物研究所, 甘肃 兰州 730070; 2. 农业农村部西北寒旱区作物
基因资源与种质创新重点实验室(部省共建), 甘肃 兰州 730070;
3. 中国种子集团有限公司, 海南 三亚 572024]

摘要: 满足国内消费者对大豆及豆制品的需求, 缩小我国大豆的产需缺口, 培育并推广具有丰产性、广适性和抗病性等特点的大豆品种已成为大豆育种的重中之重。陇豆6号是由甘肃省农业科学院作物研究所中黄12作母本、邯豆3号作父本, 经有性杂交选育而成的大豆新品种。2022—2023年参加甘肃省大豆区域试验, 折合平均产量3419.9 kg/hm², 较对照品种增产。2023年参加甘肃省生产试验, 折合平均产量3196.4 kg/hm², 较对照品种增产10.1%。该品种籽粒含粗蛋白达459.7 g/kg、粗脂肪205.4 g/kg。陇豆6号丰产性好, 适应性强, 抗倒伏, 田间长势和落叶性较好, 属于高蛋白品种, 抗花叶病毒病、中抗灰斑病, 适宜在甘肃省大豆中晚熟及晚熟品种类型区种植。

关键词: 高蛋白; 抗病; 大豆; 新品种; 陇豆6号

中图分类号: S565.1

文献标志码: A

文章编号: 2097-2172(2024)10-0912-04

doi: 10.3969/j.issn.2097-2172.2024.10.005

Breeding Report on the New Soybean Variety Longdou 6 with High-protein and Disease-resistant Characters

WANG Xingrong^{1,2}, YANG Xianfeng^{1,2}, ZHANG Yanjun^{1,2}, ZHU Zhifeng³, KONG Fanjun³,
LI Yue^{1,2}, WANG Hongmei^{1,2}, GOU Zuowang^{1,2}, QI Xusheng^{1,2}

[1. Crop Research Institute, Gansu Academy of Agricultural Sciences, Lanzhou Gansu 730070, China; 2. Key Laboratory of Crop Gene Resources and Germplasm Innovation in Northwest Cold and Arid Regions (Co-construction by Ministry and Province), Ministry of Agriculture and Rural Affairs, Lanzhou Gansu 730070, China; 3. China Seed Group Corporation, Sanya Hainan 572024, China]

Abstract: To meet the domestic demand for soybeans and soybean products and to reduce the supply-demand gap for soybeans in China, breeding and promoting soybean varieties with high yield, broad adaptability, and disease resistance has become a top priority in soybean breeding. Longdou 6 is a new soybean variety bred by the Crop Research Institute, Gansu Academy of Agricultural Sciences through the sexual hybridization with the female parent Zhonghuang 12 and the male parent Handou 3. In the 2022 to 2023 Gansu soybean regional experiment, Longdou 6 achieved an average yield of 3419.9 kg/ha, which was higher than that of the control variety. In the 2023 Gansu production experiment, the average yield was 3196.4 kg/ha, which was 10.1% higher than that of the control variety Longdou 2. The crude protein content of the seeds is 459.7 g/kg and the ether extract content is 205.4 g/kg. Longdou 6 has good yield, strong adaptability, resistance to lodging, good field growth and defoliation, and is a high-protein variety. It is resistant to Mosaic virus disease and medium resistance to gray spot disease, which is suitable for planting in the middle-late maturing and late maturing soybean varieties type area in Gansu Province.

Key words: High-protein; Disease-resistant; Soybean; New variety; Longdou 6

大豆是全球重要的农作物, 2021年世界大豆总产量3.717 t, 其中巴西(1.349 亿t)、美国(1.207 亿t)和阿根廷(4 620 万t)占81.2%^[1]。我国大豆栽培历史悠久, 公元1 100年前后我国首次种植^[1], 目

收稿日期: 2024-05-02; 修订日期: 2024-08-05

基金项目: 兰州市人才创新创业项目(2022-RC-64); 甘肃省种业攻关项目高油高产大豆新品种选育及应用(GYGG-2024-10); 2024年陇原青年创新创业人才团队项目(大豆抗旱种质创制、基因克隆与人才培养)。

作者简介: 王兴荣(1982—), 男, 甘肃民勤人, 副研究员, 研究方向为农作物种质资源及大豆遗传育种。Email: wxr_0618@163.com。

通信作者: 祁旭升(1966—), 男, 甘肃会宁人, 研究员, 研究方向为农作物种质资源及大豆遗传育种。Email: qixusheng6608@sina.com。

前我国购买了全球65%的大豆供应^[2-3],也是世界大豆消费大国。为满足国内消费者对大豆及豆制品的需求,尽量缩小我国大豆的产需缺口,进一步保障国家粮食安全,农业农村部制定了“大豆振兴计划”,加大力度扩增种植大豆油料作物是2023年中央1号文件的重点任务之一^[4-5]。

为积极响应国家“大豆振兴计划”的号召,近几年国内大豆种植面积有所增加^[5-6]。甘肃省陇东、陇南雨养农业区、河西地区以及沿黄灌区是大豆的主要种植区,总面积约8万hm²^[4-5]。但甘肃省大豆育种工作仍落后于国内其他主产区省份,培育并推广具有丰产性、广适性和抗病性等特点的大豆品种已成为大豆育种的重中之重^[7-8]。为此,甘肃省农业科学院作物研究所通过有性杂交系谱法选育出大豆新品种陇豆6号,该品种2024年通过甘肃省农作物品种审定委员会审定定名(审定编号:甘审豆20241003)。

1 亲本来源与选育经过

陇豆6号(陇豆012-3)以中黄12为母本、邯豆3号为父本,经有性杂交选育的大豆新品系,亲本均由甘肃省农业科学院作物研究所提供。2012—2013年在会宁县郭城镇以中黄12为母本,邯豆3号为父本经有性杂交获得F₀~F₁种子;2014—2016年经摘荚获得F₂~F₄种子;2017年在会宁县郭城镇收获丰产单株F₅,2018年在会宁县郭城镇优选F₆株系(系号为陇豆012-3),2019年参加了品系鉴定试验,2020—2021年参加了品系比较试验,2022—2023年参加甘肃省大豆区域试验,在区域试验及品比试验中表现出良好的丰产、稳产性。2023年参加甘肃省大豆生产试验表现出

良好的丰产、稳产和广适性。2022—2023年完成了植物品种DUS测试,同时完成品质检测、DNA指纹检测和抗病性鉴定。并于2023年完成转基因检测。

2 产量表现

2.1 品鉴试验

2019年在甘肃省会宁县参加大豆品鉴试验,陇豆6号平均折合产量2963.9kg/hm²,较对照品种汾豆78增产10.2%,居27个参试品种(系)第2位。

2.2 品比试验

2020—2021年在甘肃省会宁县参加品比试验,陇豆6号2a平均折合产量为3634.4kg/hm²,较对照品种汾豆78增产9.6%。其中2020年平均折合产量为3444.6kg/hm²,较对照品种汾豆78增产8.0%,居17个参试品种(系)第7位;2021年平均折合产量为3824.3kg/hm²,较对照品种汾豆78增产11.1%,居17个参试品种(系)第2位。

2.3 区域试验

2022—2023年参加甘肃省大豆区域试验,陇豆6号2a12点(次)平均折合产量为3419.9kg/hm²,居12个参试品种(系)第1位。其中2022年在镇原县、崆峒区、会宁县、秦州区和甘州区等5个试点区域试验中,陇豆6号平均折合产量3448.5kg/hm²,较对照品种中黄30(CK₁)增产14.8%,较对照品种陇豆2号(CK₂)增产8.0%,居12个参试品种(系)第1位;2023年在甘州区、凉州区、秦州区、会宁县、宁县、崆峒区和徽县等7个试点区域试验中,陇豆6号平均折合产量为3391.4kg/hm²,较对照品种陇中黄605(CK₃)增产11.8%,居12个参试品种(系)第1位(表1)。

表1 陇豆6号在2022—2023年甘肃省大豆品种区域试验中的产量

年份	试验点	折合产量 (kg/hm ²)	较对照增产/%			位次
			中黄30(CK ₁)	陇豆2号(CK ₂)	陇中黄605(CK ₃)	
2022年	镇原县	2 233.5	9.9	4.4		8
	崆峒区	4 044.0	16.4	2.9		3
	会宁县	4 570.5	40.6	22.1		1
	秦州区	3 249.0	6.4	5.0		4
	甘州区	3 148.5	-1.8	3.0		4
2023年	甘州区	3 500.3			5.6	1
	凉州区	3 555.8			12.3	2
	秦州区	2 861.0			44.3	2
	会宁县	4 089.2			25.4	1
	宁县	3 496.5			4.5	5
	崆峒区	3 922.4			1.7	3
	徽县	2 315.0			0.2	4
	2 a平均	3 419.9				1

2.4 生产试验

2023年在甘州区、凉州区、秦州区、会宁县、宁县、崆峒区和徽县参加的甘肃省大豆品种(系)生产试验中,陇豆6号7点(次)平均产量为3 196.4 kg/hm²,较对照品种陇豆2号增产10.1%,居6个参试品种(系)第1位(表2)。

表2 陇豆6号在2023年生产试验中的产量

试验点	平均产量/(kg/hm ²)		增产率 /%	位次
	陇豆6号	陇豆2号(CK)		
甘州区	2 966.9	2 666.9	11.3	2
凉州区	2 539.8	2 400.9	5.8	1
秦州区	2 919.3	2 739.8	6.6	1
会宁县	3 646.5	3 119.3	16.9	1
宁县	3 759.3	3 311.4	13.5	1
崆峒区	4 144.4	3 941.9	5.1	2
徽县	2 398.8	2 150.7	11.5	1
平均	3 196.4	2 904.4	10.1	1

3 特征特性

3.1 生物学特性

陇豆6号叶卵圆形,紫花,棕毛。株型半开张,亚有限结荚习性。籽粒椭圆形,种皮黄色,具有光泽,种脐淡褐色。春播生育期平均127 d,较对照品种陇豆2号早熟5 d。平均株高91.7 cm,底荚高度11.8 cm,主茎16.8节,有效分枝2.2个,单株有效荚数52.2个,单株粒重23.8 g,百粒重20.3 g。

3.2 品质

2023年经农业农村部谷物及制品质量监督检验测试中心(哈尔滨)测定,籽粒含粗脂肪205.4 g/kg、粗蛋白459.7 g/kg,属于高蛋白品种,是目前甘肃省审定大豆品种中蛋白含量最高的品种。

3.3 抗病性

2023年经吉林省农业科学院大豆研究所接种鉴定,陇豆6号抗大豆花叶病毒SMV I号株系和Ⅲ号株系,中抗灰斑病1号和7号混合小种。

3.4 转基因检验

2023年经甘肃农科种子种苗质量检测中心检验,陇豆6号未检出*pat*基因、*CaMV* 35S启动子、*cryIAc*基因、*NOS*终止子和*E9*终止子,属于非转基因品种。

4 适宜种植区域

陇豆6号适合在甘肃省大豆中晚熟和晚熟品种类型区以及其他相似地区种植。

5 栽培技术要点

5.1 清选种子

挑选籽粒圆润,色泽光亮,无发霉或破损的大豆种子。

5.2 适期播种

陇豆6号春季和夏季均可播种,春季适宜播期为4月下旬或5月上旬;夏季宜播期为5月下旬或6月上旬。适宜种植密度为18万~21万株/hm²,播种量一般为75~90 kg/hm²,行距0.5 m,穴距0.10 m。每穴2粒,机播或人工点播均可,出苗后每穴苗留1株。

5.3 田间管理

播前结合整地施优质有机肥15 000 kg/hm²、磷酸二氢铵150~225 kg/hm²,结合灌水在初花期追施尿素75~120 kg/hm²。出苗后及时中耕除草,加强田间管理^[4]。

5.4 病虫害防治

5.4.1 地老虎和蛴螬 主要为害大豆根部,幼苗期在土壤中撒入炒熟谷粒和50%辛硫磷乳油500倍液的混合物,可在幼虫阶段起到预防作用。1~3龄的地老虎幼虫对大豆根部的危害较大,可选25%溴氰菊酯乳油1 500倍液,或48%毒死蜱乳油2 000倍液喷雾防治^[9-12]。

5.4.2 叶螨 直接为害大豆叶片,一旦发现应及时防治。可选20%噻虫嗪可湿性粉剂3 000倍液,或20%达螨灵可湿性粉剂3 000倍液喷雾防治^[13]。

5.4.3 食心虫 8月上旬处于成虫盛发期,钻入豆荚啃食豆粒,一般降水和潮湿环境下较易发。初花期选用20%甲氰菊酯乳油2 000倍液,或40%乐斯本乳油1 500倍液喷雾防治^[14-15]。

5.4.4 纹枯病 纹枯病是大豆开花结荚时期的主要病害,严重时会造成豆荚干腐脱落,影响大豆产量和品质,尤其雨天可增加纹枯病的发生。可选25%三唑酮可湿性粉剂2 000倍液喷雾防治,间隔7 d再次施药^[16-18]。

5.4.5 根腐病 对植株危害极大,应及早发现及早处理,可选70%甲基托布津可湿性粉剂1 000倍液喷雾防治^[9-12, 15-17]。

5.5 杂草清除

5.5.1 苣荬菜、刺儿菜 在大豆种子萌发后、出苗前可用48%广灭灵(异恶草松)乳油2 000~2 500

mL/hm², 或 70%滴·异丙草·异恶(大豆欢)乳油 2.7~4.5 L/hm² 兑水 225~300 L 喷雾防治^[10-12]。

5.5.2 芦苇和问荆 在大豆苗后选用 48%广灭灵(异恶草松)乳油 700 mL/hm²+25%氟磺胺草醚水剂 700 mL+ 信得宝, 或 15%精稳杀得乳油 1 500 mL/hm²+0.5%~1.0%植物油型助剂药效宝或信得宝兑水 600~750 L 喷雾防治^[10-12, 15]。

5.6 及时收获

当大豆植株落叶率达 90%时进行收获, 过早或过晚均会影响品种产量和品质。

参考文献:

- [1] SINGER W M, LEE YC, SHEA Z, et al. Soybean genetics, genomics, and breeding for improving nutritional value and reducing antinutritional traits in food and feed[J]. *The Plant Genome*, 2023, 16(4): e20415.
- [2] GALE F, VALDES C. Interdependence of China, United States, and Brazil in soybean trade[J]. 2019.DOI: 10.13140/RG.2.2.21835.64809.
- [3] DO P T, NGUYEN C X, BUI H T, et al. Demonstration of highly efficient dual gRNA CRISPR/Cas9 editing of the homeologous GmFAD2-1A and GmFAD2-1B genes to yield a high oleic/low linoleic and α -linolenic acid phenotype in soybean[J]. *BMC Plant Biology* 2019, 19(1): 311.
- [4] 王兴荣, 张彦军, 李 玥, 等. 大豆新品种陇豆 3 号选育报告[J]. *寒旱农业科学*, 2022, 1(11): 130-132.
- [5] 张彦军, 王兴荣, 李 玥, 等. 大豆新品种陇豆 4 号选育报告[J]. *寒旱农业科学*, 2023, 2(7): 603-606.
- [6] 杨如萍, 王立明, 陈光荣, 等. 大豆新品种陇黄 1 号选育报告[J]. *甘肃农业科技*, 2018(8): 25-27.
- [7] 杨如萍, 韦 瑛, 张国宏, 等. 甘肃省大豆生产现状及发展途径分析[J]. *大豆科技*, 2020(4): 28-31.
- [8] 张彦军, 王兴荣, 苟作旺, 等. 大豆新品种陇中黄 601 选育报告[J]. *甘肃农业科技*, 2015(7): 5-7.
- [9] 邵东红. 大豆种植和病虫害防治[J]. *种子科技*, 2023, 41(24): 76-78; 135.
- [10] 周洪亮. 大豆杂草防除技术措施[J]. *黑龙江科技信息*, 2015(3): 194.
- [11] 陈 娟, 马国胜, 高智谋. 大豆田主要杂草的综合防除及除草剂安全合理施用技术[J]. *安徽农业科学*, 2002, 30(2): 254-256.
- [12] 姚文新. 山西大同市谷子种植主要病虫害发生特点及综合防控[J]. *农业工程技术*, 2023, 43(10): 55-56.
- [13] 邱 炼, 雷 荣, 游 雪, 等. 赫章半夏-大豆间作套种规范种植技术[J]. *农技服务*, 2024, 41(7): 75-78.
- [14] 汤建华, 吴 琴, 杨胜伟, 等. 山银花套种春大豆与绿肥生产技术[J]. *农技服务*, 2024, 41(7): 65-67.
- [15] 周兴龙. 针对大豆田杂草化学防治技术的应用[J]. *黑龙江科技信息*, 2014(28): 254-254.
- [16] 岑柱军. 大豆玉米带状复合种植高产栽培技术[J]. *安徽农学通报*, 2024, 30(12): 21-25.
- [17] 李 玥, 王兴荣, 张彦军, 等. 高产抗病大豆新品种陇豆 5 号选育报告[J]. *寒旱农业科学*, 2024, 3(7): 611-614.
- [18] 苟作旺, 王兴荣, 张彦军, 等. 大豆新品种陇中黄 605 选育报告[J]. *甘肃农业科技*, 2021, 52(11): 1-3.