

新大豆1号和石大豆1号高产纪录的创造^{*}

罗赓彤¹ 战勇¹ 刘胜利¹ 孔新¹ 王曙明² 孙大敏² 盖钧镒³

(1. 新疆农垦科学院作物研究所, 石河子 832000; 2. 吉林省农业科学院大豆研究所, 公主岭 136100;
3. 农业部国家大豆改良中心, 南京 210095)

摘要 新疆属典型的大陆性气候, 是荒漠绿洲灌溉农业, 为大豆高产创造了有利条件。课题组承担国家“九五”、“大豆超高产材料创新”重点攻关课题, 培育出半矮秆, 秆强抗倒, 节间短, 荚密、粒多、粒大、品质好的“新大豆1号”, 和“石大豆1号”大豆新品种, 通过培肥地力, 匀苗播种, 肥水促控, 精耕细管, 于1999年在新疆创造了我国大豆高产最新纪录 5956.2 kg/hm^2 和 5407.8 kg/hm^2 , 超额完成课题规定的 5250 kg/hm^2 的攻关指标, 文中对产量结构做了分析。

关键词 新疆; 灌溉农业; 新大豆1号; 石大豆1号; 超高产

中图分类号 S565.1 **文献标识码** A **文章编号** 1000-9841(2001)04-0270-05

1 新疆的生态条件

新疆为荒漠绿洲灌溉农业, 是典型的大陆性气候, 热量丰富, 光照充足, 雨量稀少, 昼夜温差大, 相对湿度低, 为大豆高产创造了有利条件。就热量资源而言, 石河子地处北纬 $44^{\circ}19'$, 东经 $86^{\circ}03'$, 海拔 442.9 m , 年高于 10°C 的活动积温为 3478.1°C ; 日平均气温的积温日最高气温的积温都高于同纬度其它地区, 为大豆生长发育提供了有利条件。气候的另一显著特点是昼夜温差大, 石河子大豆鼓粒期的8月份最高与最低气温之差为 14°C (1993)。新疆日照十分丰富, 石河子地区, 全年日照时数为 2736 小时, 日照百分率为 62.3%, 大豆生长季节的 5—8 月, 日照为 1264.8 小时。新疆不但光照充足, 而且强度大, 石河子全年总辐射量为 553.9 kJ/cm^2 , 大豆生长旺季 6—9 月份, 总辐射量为 259.53 kJ/cm^2 为大豆植株光合作用积累干物质提供了优厚条件。石河子年降雨量 198mm, 蒸发量 1514mm。5—8 月份相对湿度为 47—54%, 最低为 4—9%, 湿度成为限制病害发生的主要因素, 所以新疆大豆病虫害少。新疆的 9 月份秋高气爽, 阳光普照, 这对中晚熟大豆种子干燥脱水有利。所以新疆发展大豆生产, 在扩大春播、复播、间作面积, 提高单产增加总

产方面都有很大潜力 (罗赓彤 1996; 叶乃源 1990)。

2 新大豆1号和石大豆1号高产纪录的创造

2.1 试验计划的实施

高产示范田设在距农垦科学院 6 公里的小庙村, 土地平整肥沃, 灌溉方便, 农户袁建体连续 14 年种植新疆农垦科学院大豆新品种, 并按我院的种植技术, 年年获得大豆高产。具体栽培措施是:

2.1.1 土地准备

前茬为小麦, 秋翻冬灌, 开春取 25cm 耕层土壤化验, 土壤有机质 1.4%, 速效氮 36ppm, 速效磷 49.5ppm, pH7.6, 属中等肥力, 开春解冻后耙地保墒。

2.1.2 适时早播, 等距点播与定苗

利用大豆出苗期能耐 $-2.5 \sim -3^{\circ}\text{C}$ 的抗寒特点, 结合新疆春季气温回升快的条件, 提前 5 天于 4 月 15 日用小四轮拖拉机按 50cm 行距, 园片划线播种。新大豆 1 号人工双粒点播, 穴距 6.5cm, 公顷留苗 32.016 万株。石大豆 1 号加大播量力争全苗, 5 月 1 日出苗后人工定苗, 株距 8cm 公顷保苗

* 收稿日期: 2001-02-05

基金项目: 国家“九五”攻关项目 (96-002-02-12) 和新疆兵团各部委项目 (941102)。

作者简介: 罗赓彤 (1940—), 男, 研究员, 从事大豆高产优质育种及栽培技术。

25.013 万株。两品种在同一块田种植。由于早播使得高肥, 高水条件下本应延期成熟的情况, 保证在 9 月 22 日气温在 18℃左右适宜条件下成熟, 到 9 月 27 日课题验收, 收割后立即脱粒计产。

2.1.3 精耕细作, 保证植株健壮生长

2.1.4 勤中耕, 深中耕。全生育中耕 5 次, 达到提高地温, 促根生长, 蓄水保肥的效果。5 月 6 日第一次中耕, 深度 8cm; 5 月 14 日第二次中耕, 深度 10cm; 第三次中耕 5 月 22 日, 深度 12cm, 结合人工行间拔草; 第四次 6 月 5 日每行间装一根杆齿, 耕深 20cm; 第五次 6 月 16 日每行间装两根杆齿距苗 10cm, 深度 20cm, 结合苗间人工松土。生育期逐行多次拔草, 达到田间草净苗旺。

2.2.1 适时适量, 施肥灌水。新疆土壤含钾较丰富, 据土壤化验, 高产田有机质及 N 含量少, P₂O₅ 含量较多。根据前人研究高于 3630kg/hm² 单产大豆的基础上, 每多生产 1500kg 的大豆最佳施肥配比 N:P₂O₅ 为 1:2.44(董钻, 1997)。于大豆开花期 6 月 25 日机械开沟, 公顷追施磷酸二铵 375kg, 尿素 225 kg, 羊粪 2.25 万 kg, 和喷施叶面肥, 估算高产田足以保证 5250—6000 kg/hm² 大豆需氮、磷、钾的需肥量。

据历年来实践, 研究出大豆开花至成熟, 灌水

要保持垄沟充分湿润, 不能出现地表干旱裂缝, 午后顶部叶片翻背时, 立即灌水, 这是保证大豆高产的关键条件。高产田 6 月 27 日开花期灌透第一水, 公顷灌 6000m³; 7 月 10 日盛花期灌第二水, 灌 2520m³; 7 月 27 日结荚期灌第三水, 灌 2370m³; 8 月 10 日鼓粒期, 灌第四水, 灌 2250m³; 8 月 26 日鼓粒期灌第五水, 公顷灌量 2100m³, 生育期总灌水量 14970m³/hm² 相当于降水 22455mm/hm²。1999 年 4 至 9 月中旬, 大豆生育期间降水量 231.7mm (相当于 2317.5m³/hm²) 比前两年多降 96.6mm。两项合计, 公顷总供给水量为 17287.5 m³/hm², 按实产新大豆 5956.2kg, 石大豆 5407.8kg 计算, 高产田每生产 1kg 子粒, 需水 2.9—3.2m³; 这较吉林省农科院土肥耕作所研究每生产 1kg 子粒需水 1.95—2.3m³, 高出 0.90—0.95 m³; 较李永孝等对山东夏大豆研究, 每形成 1kg 子粒, 需耗水 2.22m³, 高出 0.68—0.98m³。这可能是我区大陆性气候, 在大豆生育期间土壤蒸发和植株蒸腾比吉林、山东海洋性气候高的原因。

2.2.2 喷施多效唑和叶面肥, 做到促控结合, 保持延长叶面光合作用功能期, 利于光合产物积累, 防止倒伏, 起到增加荚数、粒数、粒重, 提高单产的效果, 见表 1。

表 1 大豆品种生育期喷施叶面肥统计表 g/hm²
Table 1 Foliage fertilizers applied during the growth periods of the soybean varieties

月、日 month/ day	生育时期 Growth period	15%多效唑 5%DPC	磷酸二氢钾 Potassium dihydrogen phosphate	尿素 Urea	磷酸二胺 Ammonium phosphate	酵素菌 400 倍 Jiaosu jun	博力 289 Boli 289	醋 Acetate
6.5	现蕾期	429.0	1929.0	1285.5				
6.25	开花期	429.0	1714.5	1285.5				
7.7	盛花期	642.0	2143.5	1285.5				
7.15	结荚鼓粒期	642.0	1285.5				642.0	
7.20	鼓粒期	964.5	642.0			535.5	429.0	
8.9	鼓粒后期		750.0				1285.5	
9.11	成熟初期		2571.0	1285.5				1285.5
9.11					2571.0		1714.5	
合计		3106.5	11785.5	5142	2571.0	535.5	4071	1285.5

全生育期综合喷施 8 次, 每次组成不同, 平均兑水 450 kg 喷施一公顷。多效唑含量为 15%的可湿性粉剂, 于现蕾到结荚期共喷 5 次, 总喷量为 3106.5g/hm², 起到壮秆缩节抗倒伏的作用。磷酸二氢钾喷 7 次, 总喷施 11785.5g/hm²; 尿素喷 4 次, 总喷施 5142 g/hm²; 磷酸二铵一次, 喷施 2571 g/hm²,

用于补充茎、叶生育期间对 N、P、K 的需要。酵素菌、博力 398 是生物多元有机肥和微肥, 分别喷施 1 次和 3 次, 总喷施 535.5g 和 4071 g; 鼓粒后期 8 月 31 日, 喷施 1285.5 g/hm² 醋液起到促进营养物质吸收改善植株生理代谢, 增强免疫和抗病能力。由于高产田采取以上叶面喷施, 新大豆 1 号, 株高较对照

田降低 23cm, 百粒重增加 4.9g, 在比对照田每平方米少 3.5 株的情况下, 喷施田单位面积上荚数、粒数与对照田几乎相等, 由于喷施田粒重的提高所以比对照田增产 29.5%。石大豆 1 号株高较对照田降低 19.9 cm, 单株荚、粒数、百粒重分别比对照田增加 10.72 个荚, 28.3 粒和 0.32g, 增产 25.1%。

2.2 产量形成分析

2.2.1 田间调查与测产

9 月 17—20 日到达成熟期时, 课题组对两品种高产田块, 进行田间测产。”新大豆 1 号”调查 7 个点, ”石大豆 1 号”调查 4 个点, 每点 4m²。得出两品种产量结构。”新大豆 1 号”株高 76.3cm, 主茎节数 15.68, 单株荚数 32.9, 单株粒数 85.94, 27.645 万株/hm², 平均每 m²227.66 株、910 荚、2360.04 粒、粒重 613.71g; 百粒重 22.4g, 理论单产 6136.56kg/hm²。

”石大豆 1 号”其产量结构, 株高 74.5cm, 主茎节数 14.9, 荚数 44.3 个, 粒数 108.15 个, 公顷 21.49 万株。平均每 m²21.49 株、952 个荚、2318.3 粒、粒重 611.11g。百粒重 26.36g, 理论单产 6111.5kg。

2.2.2 对”新大豆 1 号”生物产量调查结果

光合产物主要来源于叶片光合作用。”新大豆 1 号”田间出苗至开花为蹲苗期, 6 月 27 日开花期灌第一水后封垄, 7 月 24 日花荚期叶面积指数为 4.3, 7 月 31 日鼓粒期为 5.9 达峰点, 以后下部 3—4 节叶片逐渐退绿变黄, 呈下降趋势。据定点调查落叶、落花、落荚的风干重为 525.5g/m²。考种调查经济系数为 0.539。计算出公顷产秸秆荚皮 6064.5kg, 落叶、落花、落荚为 5252.7kg, 加上子粒产量 6136.56kg, 合计生物产量 17453.76kg/hm²。”新大豆 1 号”高产田, 地上部所占的比例分别为 34.74%、30% 和

35.2%。

2.2.3 专家组产量验收及田间调查

在新疆生产建设兵团科委主持下, 由该专题主持单位南京农业大学以及中国农科院品种资源研究所和自治区有关单位的 7 位专家组成验收专家组, 于 1999 年 9 月 27 日进行了对超高产育种材料”新大豆 1 号”和”石大豆 1 号”的田间产量验收。5 点取样, 每样点 2m² 用以复查产量构成, 核实两品种收割面积(去掉地头及边行)新大豆 1 号为 0.07646hm², ”石大豆 1 号”0.07386hm²。经现场收割脱粒, 风净后将风干产量折算成标准含水量 13%时的产量, ”新大豆 1 号”单产达 5956.2 kg/hm²”石大豆 1 号”单产 5407.8kg/hm²。分别超过 5250kg/hm² 指标的 13.45%和 3.00%。田间和实验室调查分析结果列于表 2 和表 3。

根据冠层产量结果的分析, 两高产试验达到 5400—6000 kg/hm² 的特点是密植(21.45—27.6 万株/hm²)、匀苗(株距 6.3—8.5cm)、多荚(32.1—39.1 荚/株, 840—885 万荚/hm²)、多粒(2.51—2.59 实粒/荚、83.21—98.34 粒/株、2070—2295 万粒/hm²)、粒大(24—26g/100 粒)。群体产量水平分布以主茎占绝大部分(97%), 分枝占极度少部分(3%); 垂直分布以中、上部为主(43—44%及 39—56%), 下部少空节, 有一定数量的结实(5—13.5%)。植株外形特点为株高 75—85cm 左右; 直立, 微倾斜, 主茎结荚上下分布较均匀, 平均 14.9—15.7 节, 每节平均 2.2—2.5 荚, 植株间较一致; 分枝在下部, 数量不多, 但不空枝而有适量的结实。这项高产结构的形成是苗、株、荚、粒发育过程全面调控的结果。

表 2 新大豆 1 号收获时产量结构分析(1999 年 9 月 27 日)

Table 2 Yield structure of Xindadou No. at harvest(1999.9.27)

产量构成 Yield structure		荚数 No. pods per hm ²			粒数 No. seeds per hm ²			实粒/荚 Seeds/ pod		产量 Yield hm ²		
		万荚 10 ⁴	c. v. %	占全株 %	万荚 10 ⁴	c. v. %	占全株 %	粒	c. v. %	kg	c. v. %	占全株 %
垂直分布 Vertical	上 Upper	361.5	23.12	40.78	1015.7	24.73	44.15	2.78	3.24	2564.55	22.54	43.77
	中 Middle	272.3	13.53	42.00	953.1	9.93	41.44	2.58	10.85	2505.3	9.25	42.76
	下 Lower	152.6	39.08	17.22	331.35	36.59	14.41	2.19	11.40	789.45	32.71	13.47
水平分布 Horizontal	主茎 Stem	865.05	10.94	96.58	2244.75	10.71	97.59	2.62	5.54	5671.95	10.40	96.80
	分枝 Branch	30.0	64.28	3.42	55.5	101.12	2.41	2.35	15.32	187.50	70.99	3.20
全株总 Actual total		886.35	9.63		2300.25	9.79		2.59	5.56	5859.45	8.22	
全株测产 Survey total		909.45			2335.85			2.61		6137.7		

注: 1、实收百粒重 25.47g; 测产为 9 月 17 日结果, 27.6 万株/hm²; 26.10g/100 粒; 2、此表结果由验收专家提供, 下表同。

表 3 石大豆 1 号收获时产量结构分析(1999 年 7 月 27 日)
Table 2 Yield structure of Xindadou No. at harvest(1999.9.27)

产量构成 Yield structure		荚数 No. pods per hm ²			粒数 No. seeds per hm ²			实粒/ 荚 Seeds/ pod		产量 Yield hm ²		
		万荚 10 ⁴	c. v. %	占全株 %	万荚 10 ⁴	c. v. %	占全株 %	粒	c. v. %	kg	c. v. %	占全株 %
垂直分布 vertical	上 Upper	466.05	10.90	55.43	1183.50	13.46	56.00	2.54	5.51	2956.65	16.02	55.99
	中 Middle	319.20	31.82	37.97	815.85	30.40	38.60	2.47	11.34	2052.15	33.72	38.86
	下 Lower	55.50	52.51	6.60	114.00	66.12	5.40	2.05	17.54	271.95	63.55	5.15
水平分布 Horizontal	主茎 Stem	815.85	12.74	97.04	2069.55	12.09	97.86	2.53	2.51	5159.85	18.35	97.71
	分枝 Branch	24.9	32.98	2.96	46.35	94.43	2.20	1.73		120.9	93.39	2.29
全株总 Actual total		840.0	12.51		2113.2	12.46		2.51	24.28	5280.75	18.33	
全株测产 Survey total		951.9			2323.95			2.44		6111.45		

注: 实收百粒重 24.99g; 测产为 9 月 20 日结果, 21.45 万株/ hm²; 26.36g/ 100 粒。

3 讨论

课题本着首先选育出具有高产株型的品种, 进而采用三因素(密度、N、P)5 水平二次旋转回归设计试验得出超过课题规定 5250kg/hm² 指标的产量结构的基础上, 进行两品种创高产的栽培技术研究。采用良种良法紧密结合, 是实现大豆超高产指标的关键措施。

课题的育种目标, 产量结构的研究制定与实施, 符合大豆高产理想群体生理性状模式: (1)成熟时的静态株型: 高生物产量和收获指数, 有限或亚有限结荚习性, 均匀并重型的产量空间分布; (2)生育过程的动态生理模型: 营养生长和生殖生长重叠期短; 叶面积前期扩展快, 达峰值时间短, 后期叶面积下降缓慢, 鼓粒期中上位叶片功能期长, 叶片光合效率高, (盖钧镒 1990)。

为了适应机械化收获的要求, 培育依靠主茎并有若干个短分枝的独秆, 密荚耐密植类型品种。要实现超高产指标的重复表达, 需要进一步试验研究高产结构形成的苗、株、荚、粒发育过程全面促控措施的” 规程” 化。

参 考 文 献

1 罗庚彤. 新疆大豆生产的现状及发展建议[J]. 大豆通报, 1996, (3): 1—3.
2 叶乃源. 新疆种植业区划[M]. 新疆维吾尔自治区农业厅, 1990, P1—6, 35—80.
3 董钻. 大豆栽培生理[M]. 农业出版社, 北京, 1997.
4 田佩占. 高产育种的选育目标[A], 见王金陵等: 中国东北大豆 [C]. 黑龙江科学技术出版, 哈尔滨: 1999, P237—2400.
5 罗庚彤. 大豆栽培技术, 见王荣栋、尹经章: 作物栽培学[M]. 新疆科技卫生出版社, 乌鲁木齐: 1997, P356—363
6 盖钧镒, 游明安, 邱家驹, 等. 大豆高产理想型群体生理基础的探讨[A]. 见盖钧镒, 大豆育种应用基础和技术研究进展[C]. 江苏科学技术出版社, 南京: 1990, P3—12

THE CREATION OF THE HIGHEST YIELD RECORDS ON
XINGDADOU 1 AND SHIDADOU 1 OF SOYBEAN CULTIVATORS

Luo Gengtong¹ Zhan Yong¹ Liu Shengli¹ Kong Xin¹
Wang Shuming² Sun Damin² Gai Junyi³

- (1. Crop Research Institute, Xinjiang Academy of Agricultural Reclamation, Shihezi, 832000;
2. Soybean Institute, Jilin Academy of Agricultural Science, Gongzhuling, 136100;
3 National Center for Soybean Improvement, Ministry of Agricultural, Nanjing, 210095)

Abstract There are typical continental climate conditions in Xinjiang, Agriculture of Xinjiang region is wildness oasis irrigation agriculture. Both of them are of use for getting high—yield of soybean. Two new soybean

varieties—Xindadou 1 and Shidadou 1 were developed successfully, which belong to semi—determination type, with lodging resistance by strong stem, shorter inter—nodes, more pods and bigger seeds per plant and good quality of seeds. In 1999, by fertilizing soil, seeding evenly, fertilizer—water irrigation appropriately and intensive cropping, a new state high—yield record of soybean ($5956.2\text{kg}/\text{hm}^2$ and $5407.8\text{kg}/\text{hm}^2$) was set in Xinjiang, which overfull filled the targeted production $5250\text{kg}/\text{hm}^2$. An analysis of the yield structure was also given in the paper.

Key words Xinjiang; Irrigation agriculture; Xindadou 1; Shidadou 1; Super—high—yield

第二届国际菜用大豆会议简讯

由美国华盛顿州立大学主办的第二届国际菜用大豆会议(Second International Vegetable Soybean Conference)于 2001 年 8 月 10 日至 12 日在美国华盛顿州西雅图市附近的塔科马科城举行。与会的 78 位代表分别来自 15 个国家和地区,其中,约半数与会者来自美国以外的国家或地区。南京农业大学国家大豆改良中心盖钧镒教授(会议计划委员会成员)和中国农业科学院作物育种栽培研究所的韩天富研究员分别应邀参加了会议。中国台湾有 10 人参会,分别来自亚洲蔬菜研究开发中心(AV RDC)、高雄区农业改良场、台南区农业改良场和亚细亚食品控股有限公司。

会议期间,先后有 6 位代表做了大会报告,30 位代表在分组会议上发言,讨论了世界菜用大豆生产、加工和贸易的历史和现状,交流了在菜用大豆遗传、育种、种质资源、栽培技术、病虫害防治、品质分析、加工利用及与人类健康的关系等方面的最新进展。盖钧镒教授做了题为《中国毛豆生产的历史》的大会报告;宋达博士(Sundar Shanmugasunatam, AV RDC)及其他几位台湾学者分别在大会及分组会议上报告了国际采用大豆研究现状和台湾在菜用大豆育种、栽培等领域的进展;韩天富博士在分组会议上介绍了中国菜用大豆的种植制度和生态类型。在会前出版的论文集中,共收录论文 43 篇,其中包括中国大陆学者撰写的论文 4 篇,台湾学者论文 9 篇。会后,代表们参观了华盛顿州南部小镇 Connell 附近的一家毛豆农场和华盛顿州立大学的菜用大豆育种场圃。

从会议报告情况看,菜用大豆正在世界范围内成为一项重要的产业,并正推动有关的科学技术研究。随着人们对大豆营养价值的逐步认识,在美国等以前较少食用大豆的西方国家掀起了大豆食品热。毛豆和其它大豆食品正在走向美国人的餐桌。近几年,美国开始进口速冻毛豆(2000 年进口量约 1 万吨,其中 5000 吨来自中国台湾,4000 吨来自大陆,其余的来自泰国和印度尼西亚),并大力发展本国的毛豆生产。其它毛豆生产和消费国除从日本和中国台湾引进品种外,均开展面向国内和国际市场的毛豆育种,并开展相关的基础研究工作。

20 世纪 80 年代中期以来,随着我国开放政策的推行和台湾省劳动力价格的不断上涨,原来在台湾从事对日出口毛豆生产的日商和台商,将生产和加工基地转移到中国大陆沿海地区。目前,中国已成为世界上最大的菜用大豆生产和出口国。中国在菜用大豆生产和研究方面的进展受到国际同行的重视。很多代表希望第三届国际菜用大豆会议能在中国大陆召开。

盖钧镒(南京农业大学国家大豆改良中心,南京,210095)

韩天富(中国农业科学院作物育种栽培研究所,北京,100081)