

科研报告

高脂肪和高光效的高产稳产抗病大豆 新品种黑农 41 选育与推广^{*}

杜维广, 陈 怡, 张桂茹, 栾晓燕, 满为群, 谷秀芝

(黑龙江省农科院大豆所, 哈尔滨 150086)

摘要: 1987 年用 $\text{Co}^{60}-\gamma$ 射线 8 000 伦琴处理黑农 33 原原种风干种子, 按着大豆高光效育种程序和方法育成高脂肪、高光效、高产、稳产、抗病大豆新品种黑农 41。1999 年经黑龙江省农作物品种审定委员会审定推广。1999~2001 年, 在哈尔滨地区累计推广 1 725 hm^2 。黑龙江省应该以高脂肪育种为主, 兼顾高蛋白的双高育种, 并且要优质与高产并重考虑。诱变是选育高脂肪、高光效、高产品种的有效途径。

关键词: 高脂肪; 高光效; 大豆; 黑农 41

中图分类号: S 565.103.4 **文献标识码:** A **文章编号:** 1002-2767(2003)01-0001-04

Development and Popularization of Soybean Cultivar Heinong 41 with High Oil, High Photosynthetic Efficiency, High and Stable Yield and Diseases Resistance

DU Wei-guang, CHEN Yi, ZHANG Gui-ru, LUAN Xiao-yan, MAN Wei-qun, GU Xiu-zhi

(Soybean Research Institute, Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Harbin 150086, China)

Abstract: Soybean cultivar Heinong 41 was developed by the seeds of Heinong 33 that was radiated with Co^{60} (8000) and breeding procedure of high photosynthetic efficiency (HPE). It processes the characters of high oil, (HPE) high yield and disease resistance and was named by the committee of Heilongjiang soybean cultivars in 1991. It was total released 1.15 million mu during 1999—2001. About breeding aim of fine quality, high oil is of important, we should give consideration to high protein or both high oil and high protein. We should pay equal attention to consider fine quality and high yield. Radiation breeding is an effective way to develop soybean cultivar with high oil, HPE and high yield.

Key words: high oil; high photosynthetic efficiency; soybean; heinong 41

我国大豆生产存在主要问题: 一是大豆单产水平偏低。我国大豆平均单产只有 115 $\text{kg}/667\text{m}^2$, 黑龙江省为 120 $\text{kg}/667\text{m}^2$, 明显低于美国 (180 $\text{kg}/667\text{m}^2$) 和世界平均水平 (150 $\text{kg}/667\text{m}^2$); 二是脂肪含量低。我国大豆一般含量为 20% 左右, 较美州国

家平均低 0.5~1.5 个百分点, 按此计算, 我国每年可少产脂肪 5.2~15.6 万 t; 三是生产成本低, 较美国生产成本低 33% 左右。加入 WTO 后, 面对国际市场的严峻挑战, 产量和品质问题已极大地制约了我国大豆生产的发展。我们依据高产、稳产、优质、

* 收稿日期: 2002-08-12

基金项目: 国家农业部首批农业科技跨越计划项目 (核心技术品种)。

中国科学院植物所郝乃斌、戈巧英参与光合生理指标鉴定工作。

第一作者简介: 杜维广 (1943—), 男, 哈尔滨市人, 研究员, 从事大豆遗传育种及光合生理生态研究。

抗病、适应性广的育种目标,采用高光效育种技术,在国际上率先实现了遗传育种和植物生理化的密切结合,历经 12 年,育成高脂肪、高光效、高产、稳产、抗病大豆新品种黑农 41。

1 选育方法及经过

1987 年用 Co⁶⁰-γ 射线 8 000 伦琴处理黑农 33 原原种风干种子(组合号哈 87-3)。按大豆高光效育种程序和方法育成。其选择程序为 M₂-M₄, 主要依据比叶重、生态类型,重点考察形态、株型、生育期、光合叶面积、株高、主茎节数、每节荚数、秆强度、结荚习性、抗 SMV、灰斑病等。M₅ 以光合速率和产量选择、决选品系。参加鉴定,包括产量鉴定和进一步光合速率、RuBP 羧化酶活性等光合生理指标测定。

1991 年 M₅ 代决选,品系号为哈 91-6045。1992~1994 年所内产量鉴定试验和光合生理指标测试,1995~1998 年参加全省 1 区联合区域试验,1998 年参加全省 1 区生产试验,1999 年经黑龙江省农作物品种审定委员会审定推广,命名为黑农 41。

2 黑农 41 的主要特征特性

2.1 子粒外观品质优良,脂肪含量高

子粒圆形,种皮浓黄色,脐黄色,有强光泽,百粒重 18~20 g,外观品质优良。1998 年种子脂肪含量为 23.34%,蛋白质含量为 37.37%;1999 年种子脂肪含量为 22.05%,蛋白质含量为 38.24%。两年平均脂肪含量为 22.695%,蛋白质含量为 37.805%,属高脂肪型品种。

2.2 高光效

2.2.1 高光合速率、高光饱和点及低 CO₂ 补偿点

在适宜温度和相同光强条件下,R₅ 时期,黑农 41 的光合速率大于高产品种黑农 37。光饱和点,黑农 41 的 PFD 在 1 188 μE·m⁻²·s⁻¹ 左右,比黑农 37 (11461 μE·m⁻²·s⁻¹)高 3.7%(见图);CO₂ 补偿点黑农 41 为 98.82±6.09 mg/kg CO₂,比黑农 37 (112.01±5.85 mg/kg CO₂)降低了 11.8%(见表 1)。

表 1 不同基因型大豆在 R₅ 时期适宜温度下的 CO₂ 补偿点

品种	CO ₂ (mg/kg)	百分率(%)
黑农 40	86.1±8.53	76.9
黑农 41	98.8±6.09	88.2
黑农 37	112.01±5.85	100

2.2.2 豆荚结荚期、鼓粒期和衰老期 RuBPCase

活性和 C₄ 途径 4 种关键酶活性显著高于黑农 37 品种(见表 2)。

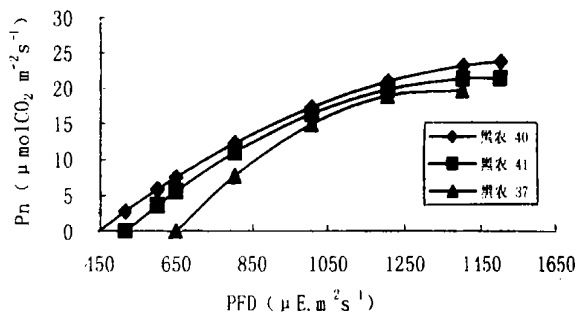


图 不同基因型大豆在不同 PFD 下的光合速率

表 2 不同发育时期大豆豆荚 RuBPCase 及 C₄ 四种关键酶活性比较

品种	时期	RuBPCase	PEPCase	NADP-MDH	NADPME	PPDK
黑农 41	结荚期	0.73	0.32	4.46	0.39	0.77
	鼓粒期	0.77	0.37	7.08	1.19	3.75
	衰老期	0.38	0.25	4.76	0.30	0.74
黑农 37	结荚期	0.58	0.24	4.45	0.38	0.69
	鼓粒期	0.60	0.30	6.26	0.81	2.72
	衰老期	0.24	0.19	4.70	0.58	0.52

综上所述,黑农 41 品种具有高光效特点,属高光效品种。

2.3 高产、稳产、丰产性好

1996~1998 年参加黑龙江省第一区区域试验。16 点平均产量为 2 780.46 kg/hm²,比标准品种黑农 37 增产 10.2%(将 1996 年肇东种子公司减产 28%点去掉)(见表 3)。1998 年参加生产试验,平均产量为 3 143.7 kg/hm²,比标准品种黑农 37 增产 11.39%(见表 4)。区、生试最高产量为:1997 年省阿城原种场产量为 4 000 kg/hm²,比标准品种黑农 37 增产 17.1%。

黑农 41 品种推广后在生产上的表现:

大豆跨越计划项目 2001 年 6.67 hm² 样板田平均产量 246.2 kg/hm²,66.7 hm² 示范田平均产量 214.6 kg/hm²;

2001 年海林农场黑农 41 大面积高产技术示范田,113.3 hm² 平均产量 273.6 kg/667m²。2000 年种植农户司元朴 0.69 hm²,平均产量 261.9 kg/667m²。黑农 41 品种具有 300 kg/667m² 以上产量潜力。1998 年在新疆农垦科学院作物所小区试验产量达 353.91 kg/667m²,应用非回归法中 Rranois sokunehberg 法对黑农 41 区、生试产量结果(极端数据除外)进行评价表明,3 年平均产量变异系数为 9.

84%, 说明该品种具有较好的稳产性能。

2.4 抗病性强

经黑龙江省农科院合江所接种鉴定, 属于中抗灰斑病。同时较抗蚜虫和食心虫, 完全粒率高。

2.5 有较强抗旱能力

2000 年在肇州 333.3 hm² 黑农 41 大豆示范区, 在 5 月底到 9 月初百天无雨, 仍获较好的产量, 表现比其它品种耐旱。

2.6 植物学特征

黑农 41 植株高大, 株高 95 ~ 100 cm, 株型收敛, 有分枝能力, 亚有限结荚习性, 上下结荚均匀, 白花, 灰毛, 披针形叶, 三、四粒荚多, 生育日数 120 ~ 123 d, 所需活动积温 2 628 ℃, 根系发达, 秆强不倒, 不裂荚, 抗逆性强。

3 黑农 41 的适应地区和推广情况

黑农 41 适应于黑龙江省第一积温带和第二积温带上限。跨 2.8 个纬度(牡丹江辽宁 44 N—佳木斯 46.8 N)和黑龙江省 4 个生态区(1 区、西部干旱

区、中部平原区、东部低湿区)。可见该品种具有较广适应性。

该品种具有较快推广速度。仅根据哈尔滨市农作物种子管理处统计, 在哈尔滨市 1998 年试验示范面积达 0.13 万 hm², 1999 年推广面积达 0.67 万 hm²。2000 年推广面积达 3.33 万 hm², 增长 5 倍, 居同期推广品种之首。2001 年推广 3.7 万 hm², 3 年累计推广 7.67 万 hm²(黑龙江省其它市县推广面积未计内), 占哈尔滨市适宜种植面积 20.91%。

目前黑龙江省第一积温带和第二积温带上限主栽品种是 1992 年推广的黑农 37 品种, 1996 年推广的黑农 40 大豆新品种, 由于生育期比黑农 37 品种晚 3 ~ 4 d, 尚不能完全代替黑农 37 品种, 生产上急需生育期比黑农 37 早 3 ~ 5 d, 产量相仿或高于黑农 37 的高油品种。所以黑农 41 是目前黑龙江省第一积温带和第二积温带上限急需的高油品种, 可以代替黑农 37 品种种植。并向吉林省、辽宁省、内蒙、新疆等省、自治区适宜的种植区域扩展。预测年推广

表 3 黑农 41 历年区域试验产量结果

试验地点	1996			1997			1998		
	产量 (kg/hm ²)	增减产 (%)	标准品种	产量 (kg/hm ²)	增减产 (%)	标准品种	产量 (kg/hm ²)	增减产 (%)	标准品种
黑龙江省农科院大豆所	2396.00	12.00	黑农 37	2542.76	11.50	黑农 37	2817.86	11.11	黑农 37
东北农业大学	2749.30	10.60	黑农 37	2731.10	4.75	黑农 37	2582.70	-17.70	黑农 37
宾县种子分公司	2335.80	8.90	黑农 37	2241.00	9.10	黑农 37	3089.30	12.60	黑农 37
黑龙江省阿城原种场	3160.00	6.20	黑农 37	4000.00	17.10	黑农 37	—		
双城种子分公司				2586.00	14.90	黑农 37	3412.00	11.20	黑农 37
五常二良	2464.30	10.20	黑农 37	2241.10	9.10	黑农 37	2714.30	10.90	黑农 37
华东种子分公司	1214.30	-28.00	黑农 37	3428.90	-33.50	黑农 37	3006.50	2.80	黑农 37
平均	6 点	2386.60	3.30	2723.66	11.08				
	5 点	2621.08	9.60				3008.00	9.70	
总平均	15 点						2780.46	10.20	
	16 点						2688.33	7.90	

表 4 黑农 41 历年生产试验产量结果(1998)

试验地点	产量(kg/hm ²)	增减产(%)	标准品种
宾县种子分公司	3142.90	11.07	黑农 37
五常二良	2876.20	11.90	黑农 37
双城种子分公司	3412.00	11.20	黑农 37
平均 3 点	3143.70	11.39	

面积在 66.7 万 hm² 以上。

4 栽培要点

适于在较肥沃的土壤种植, 适宜播期为 4 月末至 5 月上旬, 采用中群体、壮个体、高收获指数的栽培原则, 密度以 22 ~ 25 万株/hm² 为宜, 采用条播或

穴播栽培方式, 施种肥磷酸二铵 120 ~ 150 kg/hm²。结合黑农 41 栽培技术, 同时我们初步总结高产高油同步栽培技术, 其主要技术措施为, 高油品种、穴播栽培、优化施肥、通透管理。

5 讨论

5.1 关于优质品种育种目标的探讨

目前十分重视优质品种选育, 主要是脂肪或蛋白质或者两者总量的提高, 同时也涉及到优质品种的化学品质质量的改良。黑龙江省应该以高脂肪育种为主, 同时兼顾高蛋白和双高育种。由于高脂肪种质资源更为贫乏, 故应重点突破高脂肪种质改良和拓宽。在优质品种育种中, 尤其是要特别注意产

量性状的改良,即选育优质、高产的品种。因为高产、稳产始终是植物育种者选育新品种的目标。优质可以给企业带来直接效益,而生产者主要从优质优价和产量来获得直接效益。要实现高产目标,也必然涉及到品种抗性和品质的研究内容,植物干物重 90%~95%来自植物光合作用。因此,光合作用是限制产量的重要因素,用高光效育种育成黑农 41,将高脂肪、高光效、高产、稳产、抗病有机结合在一起,进一步佐证了高光效育种是选育高产、优质、抗病大豆新品种重要途径之一。

5.2 关于选育高光效、优质、高产品种的方法

人工诱变是选育高光效、优质、高产品种有效方法之一。例如,采用热中子 5×10^{11} 处理绥农 3 号 \times (黑农 11 \times 胜长叶) F_5 的 F_2 种子和用 $Co^{60}-\gamma$ 射线 8 000 伦琴处理黑农 33,通过高光效育种分别育成高光效品系哈 79—9440^[1] 和黑农 41^[4]。用 $Co^{60}-\gamma$ 射线 13 000 伦琴处理选育出高光效种质哈 82—7799^[4]。

Nasyrov 用 γ 射线辐射,得到 60 种棉花突变体。其中突变体—Duplex 分枝紧凑,具有高频率双层合轴棉铃,早熟高产,同时生殖期有较高的光化学和酶促活性。可见,诱变是创造高光效资源较好方法。这是因为细胞质突变使叶绿体的结构和生化机构发生很大变化,虽然大多数突变体的光合能力降低,但仍有少数突变体 (1%~2%) 光合效率高,属于“阳性”类型^[4]。

辐射诱变可以创造出含油量高的变异类型^[3]。例如,黑农 41 正是用 $Co^{60}-\gamma$ 射线 8 000 伦琴处理

黑农 33 品种,其含油量比黑农 33 (22.2%) 提高 0.5 个百分点。此外用辐射育成的黑农 6 号、黑农 8 号、哈光 1657 等品种(系),其含油量比原品种满仓金提高 1 个百分点。黑农 16 含油量为 22.62%,比母本五顶株的含油量 19.91% 高 2.71 个百分点,比父本荆山朴含油量 20.9% 高 1.72 个百分点。

5.3 关于高光效品种(系)选择

从黑农 41 高光效育种程序和方法选择结果来分析^[4],由于在 M_2-M_4 代,不仅考虑与光合速率相关的比叶重的选择,同时注重生态类型的选择,这样就能使光合速率与产量性状较好的结合起来。以往在哈 79—9440 高光效种质选择上, M_2-M_4 主要依据比叶重,哈 82—7799 高光效种质选择上, M_2-M_4 主要依据比叶重和光合叶面积选择,忽视生态类型选择,其结果参加区、生试时因特定栽培条件下,产量比标准品种相比未超过 10% 而被淘汰。所以,将生态类型和光合速率并重选择是高光效育种程序和方法的重要内容,也是高光效育种成功的关键。

黑农 41 的育成证明诱变对提高光合速率和脂肪含量均有作用。

参考文献:

- [1] 郝乃斌,谭克辉,杜维广,等. 高光效大豆品系哈 79—9440 的光合作用特性研究[J]. 中国农业科学, 1983, (1): 42-48.
- [2] 杜维广,王彬如,谭克辉,等. 大豆高光效育种的探讨[J]. 植物学通报, 1984, (2-3): 25-30.
- [3] 翁秀英,王彬如. 大豆辐射育种的研究[J]. 原子能农业利用, 1980, (3): 1-6.
- [4] 杜维广,郝乃斌,张桂茹,等. 大豆高光效品种(种质)选育及高光效育种再探讨[J]. 大豆科学, 2001, (2): 110-115.

征登农业供求信息启示

为满足广大基层农业工作者及农民朋友对信息的大量需求,从 2002 年起,我们新增设《农业供求信息》专栏,凡涉及农业方面的供求信息如种子、农药、肥料、苗木、果树、蔬菜、实用技术等均可刊登。价格便宜,每条大约 150 字,人民币 50.00 元(彩色或内页黑白广告价格另议),欢迎各界朋友广为利用。

单 位 黑龙江省农业科学院

《黑龙江农业科学》编辑部

联 系 人 苗玉新

联系电话 0451—6668373 手机 13845071763

地 址 哈尔滨市南岗区学府路 368 号

邮政编码 150086