

# 利用美国大豆矮源进行矮秆 半矮秆育种的研究<sup>\*</sup>

胡喜平 刘忠堂 郭 泰 齐 宁 张荣昌 吕秀珍 王志新 吴秀红

(黑龙江省农业科学院合江农科所 佳木斯 154007)

**摘要** 利用美国半矮秆大豆资源配制的4个组合,共选育出7个半矮秆大豆新品系,平作窄行密植较对照(合丰25号)增产10%以上的有合98-1246、合98-1667、合9525-2、合98-1459。通过垄作和平作窄行密植产量比较,同一品系垄作高产平作窄行密植不一定高产。通径分析结果表明:平作窄行密植栽培直接影响单株粒重的性状是单株粒数,其次是百粒重,单独选择任一性状都可提高产量。间接影响单株粒重的性状是单株荚数、有效分枝数。垄作栽培直接影响单株粒重的性状是单株荚数,间接影响单株粒重的性状为有效分枝数、单株粒数。矮秆、半矮秆育种 $F_1 \sim F_5$ 代主要是针对与产量有关的性状进行选择,产量的选择必须在窄行密植条件下进行。

**关键词** 大豆;矮秆半矮秆;育种;平作窄行密植

**中图分类号** S565.103 **文献标识码** A **文章编号** 1000-9841(2001)03-0209-06

从90年代初期开始,黑龙江省引入了美国大豆专家 R. L. Cooper 教授等人的大豆半矮秆密植栽培模式(Solid-Seeded-Simed-Warf System),经过试验、改造形成了适合黑龙江省自然特点和生产条件的大豆“窄行密植高产栽培技术”。该项技术的实施,在生产上发挥了良好的增产作用。一般可增产16-22%<sup>[1]</sup>。但是,目前生产上应用的大豆品种还不适应这一栽培模式,所以大豆“窄行密植高产栽培技术”进一步发展的关键是配套品种。针对这一问题,合江农科所从1995年开始确立了选育适合窄行密植的矮秆、半矮秆、有限或亚有限结荚习性、增产潜力大、不倒伏、熟期适宜的大豆新品种的育种目标。并利用美国半矮秆大豆 HOBBIT、ELF 配制四个组合,开始了大豆矮秆、半矮秆育种。有关矮秆半矮秆育种国内报导甚少,陈恒鹤(1985)通过对矮秆基因遗传及改良效果的研究指出矮秆基因( $dt_1$ )对降低株高,缩短节数,提高每节荚数、收获指数、抗倒伏性和其它产量性状都有一定效果。本文将就大豆矮秆半矮秆育种的现状、产量效果、影响大豆新品系产量因素及高世代选择等进行阐述。旨在矮秆、半矮秆大豆育种及栽培提供参考。

## 1 材料与方法

利用美国熟期晚、有限结荚习性、多分枝、半矮秆大豆 HOBBIT、ELF 为父本,以熟期早、亚有限结荚习性、尖叶、主茎型、株高偏矮的大豆北丰11、合交93-88为母本配制四个组合,即:合9525(北丰11 $\times$  ELF)、合9526(北丰11 $\times$  HOBBIT)、合9553(合交93-88 $\times$  ELF)、合9554(合交93-88 $\times$  HOBBIT)。 $F_1$ 代在海南岛种植,按组合混收。 $F_2$ 代在所内种植,对优良单株进行系谱法选择,其它个体按组合混合摘荚法选择。 $F_3$ 代继续南繁。 $F_4$ 代在所内种植,根据株高、熟期、产量性状等选拔单株。 $F_5$ 代一部分在海南岛种植,一部分在所内种植。根据育种目标入选的稳定株系中株高较矮、熟期适宜的进行平作窄行密植产量鉴定;对株高较高或熟期偏晚的株系进行垄作产量鉴定。筛选出适合育种目标的大豆新品系。

$F_1 \sim F_5$ 代垄距均为70cm,株距7cm,垄上单行,人工点播;平作窄行密植采用随机区组设计,2次重复,10行区,行距25cm,行长10m,人工点播,公顷

\* 收稿日期:2000-03-02

基金项目:农业部“九五”攻关课题。

作者简介:胡喜平(1970-),男,助理研究员,从事大豆遗传育种。

保苗 50 万株; 垄作产量鉴定随机区组设计, 2 次重复, 2 行区, 行长 5m, 垄距 70cm, 垄上单行, 人工点播, 公顷保苗 30 万株。选种圃和产量鉴定圃施肥量均为每公顷 150kg 磷酸二铵, 80kg 尿素, 30kg 硫酸钾。播种后 3 天利用豆乙合剂进行封闭灭草。

1998 年选择 5 个半矮秆大豆品系以及 HOB-BIT、合丰 25 号进行垄作与平作双向鉴定, 秋季每品系每一次重复连续拔 10 株, 对株高、底荚高、主茎节数、单株荚数、分枝数、单株粒数、百粒重、单株粒重 8 个性状进行室内考种。1999 年选择 7 个品系进行垄作和平作双向鉴定, 仍对这 8 个性状进行室内考种, 并进行各性状与单株粒重之间的相关和通径分析。

相关分析、通径分析根据莫惠栋《农业试验统计》计算公式求得。

2 结果与分析

2.1 选择结果

通过南繁北育连续选择, 合 9525 决选出 12 个稳定的品系, 其中 6 个符合育种目标; 合 9526 中选出 6 个稳定品系, 有 1 个符合育种目标; 合 9553、合 9554 两组组合决选出 8 个稳定品系, 均因不符合育种目标而被淘汰(见表 1)。北丰 11 号做母本的两个组合(合 9525、合 9526)F<sub>2</sub> 代后代表现较好, 熟期分离范围广泛, 类型多, 个体株高差异大; 合交 93—88 做母本的两个组合(合 9553、合 9554)F<sub>2</sub> 代后代表现一般, 熟期偏晚, 类型多, 株高正向超亲的个体多。针对较优良组合进行了重点选择, F<sub>3</sub> 代合 9525、合 9526 个体数量明显多于合 9553、合 9554。从选择效果上看, 北丰 11 做母本要比合交 93—88 好。

表 1 四个组合不同世代后代群体数

Table 1 Number of different generation progenies masses of four crosses

组合 Cross	亲本 Parent	F <sub>1</sub> 代 (株) Plant	F <sub>2</sub> 代 (株) Plant	F <sub>3</sub> 代 (株) Plant	F <sub>4</sub> 代 (株) Plant	F <sub>5</sub> 代 (株系) Strain	稳定品系 Stable strains	符合育种目标品系 Lines pertinent to breeding purpose
合 9525	北丰 11× ELF	16	840	4100	6440	35	12	6
合 9526	北丰 11× HOBBIT	31	1120	4400	4830	41	6	1
合 9553	合交 93—88× ELF	40	1190	3400	6550	30	6	0
合 9554	合交 93—88× HOBBIT	18	560	2400	4620	61	2	0

表 2 平作窄行密植较 CK 增产的半矮秆大豆新品系产量结果

Table 2 Yield results of semi-dwarf soybean new lines under narrow-compact planting

组别 Form	品系 Lines	小区产量 Yield per spot (kg/ 25m <sup>2</sup> )	产量 Yield (kg/ 666. 7m <sup>2</sup> )	增产比 Yield increased (%)	F <sub>0. 05</sub>
A 组	合 98—1246	6. 84	181. 4	18. 8	a
	合 98—1459	6. 35	169. 3	10. 3	ab
	合 98—1461	6. 18	164. 8	7. 4	ab
	合 9525—3	5. 92	157. 9	2. 7	ab
	合 9525—4	5. 78	154. 1	0. 3	ab
	合丰 25(CK)	5. 71	152. 3	0	b
B 组	合 98—1667	7. 03	187. 5	12. 4	a
	合 9525—2	6. 98	186. 1	11. 6	a
	合丰 25 号(CK)	6. 25	166. 7	0	a

2.2 半矮秆大豆平作窄行密植产量鉴定结果

1999 年参加平作窄行密植试验的半矮秆大豆品系共 24 份, 分 A、B 两组试验。实收测产较对照合丰 25 号增产的品系 A 组有合 98—1246、合 98—1459、合 98—1461、合 9525—3、合 9525—4; B 组有合 98—

1667、合 9525—2 (见表 2), 其增产幅度为 0.3 ~ 18. 8% 和 11. 6 ~ 12. 4%, 折合产量最高为 187. 5kg/667m<sup>2</sup>, 每 667m<sup>2</sup> 较合丰 25 号增产 1. 8 ~ 29. 1kg。A 组 98—1246 较对照增产显著, B 组内各品系较 CK 增产不显著。7 个品系的农艺性状见表

3. 除合 98—1667 为主茎型, 披针形叶, 亚有限结荚 英习性半矮秆大豆。习性之外, 其它 6 个品系均为分枝型, 圆叶, 有限结

表 3 半矮秆大豆新品系农艺性状  
Table 3 Characters of semi—dwarf soybean new lines

品系 Lines	株高 Plant height (cm)	花色 Flower color	叶形 Leaf	生育日数 Days of growth (d)	主茎节数 Nods on main stem	单株荚 数 Pods per plant	分枝数 Branches per plant	单株粒数 Seeds per plant	百粒重 100—seed weight (g)	单株粒重 Weight per plant (g)	备注 Remarks
合 98—1246	48.3	白	圆形	117	10.5	25.9	0.9	51.6	19.9	10.4	有限结荚习性
合 98—1459	49.0	白	圆形	117	10.5	16.8	0.6	31.3	19.5	6.1	有限结荚习性
合 98—1461	46.8	白	圆形	117	10.1	18.3	0.8	34	23.8	8.1	有限结荚习性
合 9525—3	50.4	白	圆形	124	10.9	25	0.6	51.1	19.1	9.8	有限结荚习性
合 9525—4	50.4	白	圆形	117	12	24.5	0.5	46	18.9	8.7	有限结荚习性
合 9525—2	51.1	白	圆形	122	11.3	23.6	0.3	53	19.5	10.3	有限结荚习性
合 98—1667	45.0	白	披针形	114	10.8	20	0.1	48	20.1	9.6	亚有限结荚习性

注: \* 本表数据是在 70cm 行距, 每公顷保苗 30 万株垄作栽培条件下考种得到。

2.3 不同栽培方式半矮秆大豆品系产量鉴定效果

1998~1999 年垄作和平作窄行密植鉴定的半矮秆大豆新品系产量统计如下(表 4)。可见, 每年垄作与平作窄行密植各品系产量顺序均不相同, 垄作高产的品系在平作窄行密植中不一定高产。不同的栽培方式鉴定出不同的结果, 要在垄作条件下决选出

适合平作窄行密植的半矮秆高产大豆品系难度非常大。然而, 矮秆、半矮秆育种的 F<sub>1</sub>~F<sub>4</sub> 代及 F<sub>5</sub> 代株系均是在垄作方式下种植并选择。因此, 有必要对垄作与平作窄行密植产量影响因素以及其不同栽培条件下变化进行研究, 为半矮秆大豆育种提供参考。

表 4 各品系不同栽培方式下产量结果  
Table 4 Yield results of each lines under two planting methods

1998 年					1999 年				
品系 lines	垄作 Ridg culture		平作 Narrow—compact planting		品系 Lines	垄作 Ridg culture		平作 Narrow—compact planting	
	产量 Yield (kg/hm <sup>2</sup> )	产量顺序 Yield order	产量 Yield (kg/hm <sup>2</sup> )	产量顺序 Yield order		产量 Yield (kg/hm <sup>2</sup> )	产量顺序 Yield order	产量 Yield (kg/hm <sup>2</sup> )	产量顺序 Yield order
9525—8	4275.0	1	5158.5	2	98—1246	3078.0	1	2847.0	2
HOBBIT	4050.0	2	3360.0	6	98—1492	3051.0	2	2488.5	6
9525—4	3525.0	3	4567.5	3	98—1461	2160.0	3	3276.0	1
9525—6	3450.0	4	5197.5	1	98—1459	1647.0	4	2680.5	3
9525—3	2925.0	5	3504.0	5	98—1247	1431.0	5	2635.5	4
9525—16	2650.5	6	4017.0	4	98—1420	1350.0	6	2506.5	5
合丰 25(CK)	3300.0	—	3268.5	—	98—1418	1269.0	7	2004.0	7

2.4 半矮秆大豆不同栽培方式下产量形成因素分析

2.4.1 平作窄行密植半矮秆大豆品系各性状与单株粒重通径分析

见表 5, 单株粒重与单株粒数(X<sub>6</sub>)、单株荚数(X<sub>4</sub>)呈极显著正相关, 与百粒重(X<sub>7</sub>)、有效分枝数(X<sub>5</sub>)、株高(X<sub>1</sub>)呈不显著正相关, 与底荚高(X<sub>2</sub>)、主茎节数(X<sub>3</sub>)呈弱负相关。各性状对单株粒重直接作用重要程度为: 单株粒数> 百粒重> 株高> 主茎节

数> 单株荚数> 底荚高> 有效分枝数。平作窄行密植构成产量的因素(X<sub>6</sub>、X<sub>7</sub>)中, 两者相互作用间接对单株粒重的影响均为正值, 即单独提高哪一性状都可实现高产, 与高秆常规垄作大豆研究结果不同<sup>[6]</sup>; 有效分枝数与单株粒重不显著正相关(0.729), 其直接效应却是负值(-0.591), 对单株粒重综合影响的正效应主要是通过对百粒重和单株粒数作用间接产生的。对分枝数进行选择的时候, 应兼顾百粒重和单株粒数; 单株荚数与单株粒重呈极显著正相关

(0.92 \*\*), 但直接效应是负值(−0.426), 单株荚数对单株粒重的作用是间接的, 是通过单株粒数而产生的。对单株荚数进行选择时, 应兼顾每荚粒数, 才能提高单株粒重。株高与单株粒重正相关(0.532),

直接效应为正值(0.261), 说明株高对单株粒重存在一定正效应, 矮秆半矮秆品系并非越矮越好。因此, 平作窄行密植高产的半矮秆大豆应具备下列特点: 单株粒数多, 百粒重偏大。

表5 平作各性状与单株粒重相关系数和通径系数

Table 5 Path coefficient and correlation coefficients of seven characters to yield per plant under narrow—compact planting									
性状 Characters	直接通径系数 Pi Direct path coefficient Pi	间接通径系数 Ri indirect path coefficient Ri							相关系数 Rij Correlation coefficients Rij
		→X <sub>1</sub>	→X <sub>2</sub>	→X <sub>3</sub>	→X <sub>4</sub>	→X <sub>5</sub>	→X <sub>6</sub>	→X <sub>7</sub>	
株高 X <sub>1</sub> Plant height X <sub>1</sub>	0.261	—	−0.349	0.105	−0.093	−0.313	0.473	0.449	0.532
底荚高 X <sub>2</sub> Height of lower pod X <sub>2</sub>	−0.46	0.198	—	0.119	0.154	0.025	−0.178	0.068	−0.075
主茎节数 X <sub>3</sub> Nodes on main stem X <sub>3</sub>	0.224	0.122	−0.244	—	0.213	−0.160	−0.557	0.131	−0.270
单株荚数 X <sub>4</sub> Pods per plant X <sub>4</sub>	−0.426	0.057	0.167	−0.112	—	−0.303	1.128	0.410	0.920 **
有效分枝数 X <sub>5</sub> Branches per plant X <sub>5</sub>	−0.591	0.138	0.017	0.061	−0.219	—	0.529	0.792	0.729
单株粒数 X <sub>6</sub> Seeds per plant X <sub>6</sub>	1.197	0.103	0.069	−0.104	−0.401	−0.261	—	0.318	0.920 **
百粒重 X <sub>7</sub> 100—seed weight X <sub>7</sub>	0.869	0.135	−0.036	0.034	−0.201	−0.538	0.438	—	0.700

注: Re=0.0001; F<sub>0.05</sub>=0.754; F<sub>0.01</sub>=0.874。  
误差(环境)决定系数 Re=0.0001, 试验结果可信。

2.4.2 垄作半矮秆大豆各性状与单株粒重的通径分析

利用垄作条件下半矮秆大豆各性状的室内考种数据, 进行各性状与单株粒重简单相关和通径分析(见表6)。单株粒重与单株粒数、有效分枝数、单株荚数呈极显著正相关, 与株高显著正相关, 与百粒重、主茎节数弱正相关, 与底荚高呈负相关。各性状对单株粒重直接影响程度顺序为: 单株荚数> 百粒重> 主茎节数> 株高> 单株粒数> 底荚高> 有效分枝数。直接影响单株粒重的重要因素是单株荚数, 其次是百粒重、主茎节数。百粒重、主茎节数对单株

粒重直接效应(0.877, 0.713)较大, 但由于与其它性状间接对单株粒重的影响为负值的多, 抵消了其直接效应, 所以其与单株粒重的相关系数(0.165、0.321)较小。垄作单独对百粒重、主茎节数选择对提高单株粒重效果不大。单株粒数、分枝数对单株粒重的影响都是间接的, 主要通过单株荚数、底荚高对单株粒重的极大正效应, 才使其与单株粒重极显著正相关。因此, 垄作单株粒重的半矮秆大豆应具有如下特点: 株高在一定范围内越高越好, 多分枝, 单株荚多。

表6 垄作各性状与单株粒重的相关系数和通径系数

Table 6 Path coefficient and correlation coefficients of seven characters to yield per plant under ridge culture									
性状 Characters	直接通径系数 Pi Direct path coefficient Pi	间接通径系数 Ri indirect path coefficient Ri							综合影响 Rij Correlation coefficients Rij
		→X <sub>1</sub>	→X <sub>2</sub>	→X <sub>3</sub>	→X <sub>4</sub>	→X <sub>5</sub>	→X <sub>6</sub>	→X <sub>7</sub>	
株高 X <sub>1</sub> Plant height X <sub>1</sub>	0.410	—	0.178	0.375	1.830	−1.468	−0.453	−0.052	0.821 *
底荚高 X <sub>2</sub> Height of below pod X <sub>2</sub>	−1.526	−0.047	—	0.126	−0.951	1.664	0.302	−0.134	−0.601
主茎节数 X <sub>3</sub> Nodes on main stem X <sub>3</sub>	0.713	0.216	−0.276	—	0.809	−0.726	−0.203	−0.211	0.321
单株荚数 X <sub>4</sub> Pods per plant X <sub>4</sub>	2.054	0.365	0.723	0.281	—	−1.885	−0.526	−0.053	0.960 **
有效分枝数 X <sub>5</sub> Branches per plant X <sub>5</sub>	−0.533	0.349	0.886	0.272	2.025	−1.999	—	−0.016	0.983 **
单株粒数 X <sub>6</sub> Seeds per plant X <sub>6</sub>	0.877	−0.024	0.239	−0.172	−0.123	−0.641	0.010	—	0.165
百粒重 X <sub>7</sub> 100—seed weight X <sub>7</sub>									

注: Re=0.001; F<sub>0.05</sub>=0.754; F<sub>0.01</sub>=0.874。  
误差(环境)决定系数 Re=0.001, 试验结果可信。

2.4.3 不同栽培方式下各性状对单株产量综合影响程度的变化

图1可见, 无论是平作窄行密植, 还是垄作 X<sub>4</sub>(单株荚数)、X<sub>6</sub>(单株粒数)对单株粒重的综合影响

均较大; 其次是  $X_5$  (有效分枝数);  $X_7$  (百粒重) 垄作对单株粒重综合影响较小, 平作窄行密植对单株粒重综合影响较大。矮秆、半矮秆大豆育种  $F_1 \sim F_5$  代是在 70cm 行距垄作下种植的, 因此, 选拔单株或决选株系的时候, 除了选择  $X_4$ 、 $X_6$ 、 $X_5$ , 还要兼顾  $X_7$ 。 $X_2$  (底荚高) 虽然垄作对单株粒重有一定负向影响, 但是在平作窄行密植时对单株粒重的影响几乎为

零, 无需考虑。平作窄行密植各性状对单株粒重综合影响变幅 ( $-0.27 \sim 0.92$ ) 较垄作 ( $-0.601 \sim 0.983$ ) 小。垄作栽培产量受自身生态特性影响的程度较平作窄行密植大。也就是说, 目测选种在垄作条件下较在窄行密植条件下要容易选择。这也是矮秆半矮秆大豆育种前期没有在窄行密植条件下进行选择的主要原因。

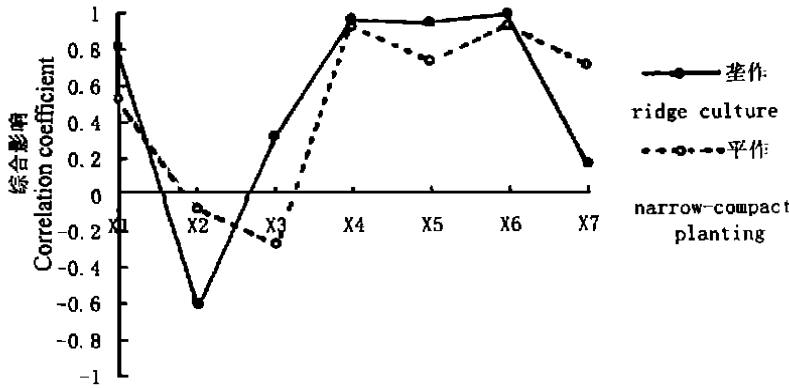


图 1 不同性状对单株产量的影响

Fig. 1 Effect of seven characters to yield per plant

3 讨论

3.1 关于大豆株高矮秆、半矮秆、高秆的划分未见明确规定的报导。作者参考有关资料, 把株高  $< 45\text{cm}$  的大豆认为矮秆大豆;  $45\text{cm} \leq \text{株高} < 70\text{cm}$  为半矮秆大豆;  $70\text{cm} \leq \text{株高}$  为高秆大豆。本文引用的大豆新品系株高均在 45cm 至 60cm 之间, 因此, 属于半矮秆大豆。株高的划分标准是否准确还有待于进一步研究。

3.2 美国半矮秆大豆熟期晚, 矮秆半矮秆育种成功的关键是熟期的改良, 本文四个组合均为单交, 后代分离表现晚熟的个体偏多。1996 年利用这四个组合的后代中间材料又与当地早熟大豆进行了第二轮杂交。杂交后代个体的熟期明显提前, 基本接近当地早、中熟品种的熟期。因此在利用美国的半矮秆大豆资源进行矮秆半矮秆育种时, 适当用两个当地早熟品种与之三交, 可以更快更直接更有效地利用资源。

3.3 R. L. Cooper 教授半矮秆大豆育种采用早世代测产法,  $F_3 \sim F_6$  代均测产,  $F_6$  代采用 10 行、6m 行长、行距 17cm 的小区进行测产, 决选出适宜密植的高产、半矮秆大豆品系。本文矮秆半矮秆大豆育种

后代选择采用系谱法和混合摘荚法。 $F_1 \sim F_4$  代均是 70cm 行距垄作, 在田间选择以目测为主, 不测产。 $F_5$  代采用 70cm 行距, 垄上单行, 1 行区, 行长 5m 的小区测产。由于后代选择方法、场圃设计与 R. L. Cooper 不同, 因此,  $F_5$  代决选出的半矮秆大豆垄作与平作窄行密植的产量表现不同, 影响产量的因素也不同。垄作高产的品种平作窄行密植不一定高产。这就要求前期选择对产量不要太严格, 主要是针对熟期、株高、秆强度、抗病性、百粒重等性状选择。符合育种目标的半矮秆大豆品种的产量必须在窄行密植栽培方式下选择。

3.4 R. L. Cooper 教授的 SSS 系统的应用是在高肥水条件下进行的。“窄行密植高产栽培技术”也不宜在土壤瘠薄、干旱地区采用, 本文鉴定出的高产品系既不是在高肥圃中, 又没有喷灌 (1999 年佳木斯地区前期低温少雨, 6 月份平均气温较常年低  $0.57^\circ\text{C}$ , 7 月份大豆开花阶段降雨量只有 43mm, 比常年 137mm 少 94mm。生育期间大豆出苗晚, 苗势弱, 发育缓慢, 株高较矮, 单产较低。), 因此, 其产量潜力还需进一步试验。

参 考 文 献

1 刘忠堂. 大豆窄行密植高产栽培技术的增产效果[ C]. 大豆窄行  
高产技术, 哈尔滨, 1997.

2 R. L. Cooper , Development of short—statured soybean cultivars[ J]  
. Crop Science 1981, 21: 127 ~ 131.

3 陈恒鹤. 大豆矮秆基因遗传及其育种改良效果的研究[ J]. 作物  
学报, 1985, 11(2): 95 ~ 102.

4 莫惠栋. 农业试验统计[ M]. 上海科学技术出版社, 1984, 537 ~  
544.

5 范濂. 农业试验统计方法[ M]. 河南科学技术出版社, 1983, 495  
~ 502.

6 李永忠. 东北春大豆区一些主要品种的产量及其构成因素的相  
关、逐步回归和通径分析[ J]. 大豆科学, 1989, 8(1): 107 ~ 111.

7 聂征, 陈甫堂, 林春腾. 亚(胡)麻十个农艺性状的相对遗传进  
度、相关分析和通径分析[ J]. 中国油料, 1986, 1: 25 ~ 29.

8 王宗标. 江苏省淮北地区几个夏大豆品种产量构成因素的研究  
[ J]. 中国油料, 1986, 2: 28 ~ 30.

STUDY ON DWARF AND SEMI—DWARF SOYBEANS BREEDING  
BY USING AMERICAN SEMI—DWARF SOYBEAN GERMPLASM RESOURCES

Hu Xiping   Liu Zhongtang   Guo Tai

(*Heijiang Agricultural Institute, Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Jiamushi, 154007*)

**Abstract** Seven semi—dwarf soybean new lines are bred from four crosses, the yield of He 98—1246, He 98—1667, He 9525—2 and , He 98—1459 increased 10% more than check variety under narrow—compact planting. By comparing, the yield orders under ridge culture and narrow—compact planting are different. Under narrow—compact culture, the characters which affect directly on yield per plant are seeds per plant and 100—seed weight, and number of pods per plant , branches per plant indirectly affect yield per plant . If number of seeds per plant or 100—seed weight is selected individually , it may increase yield per plant . Under ridge culture , the characters which affect directly yield per plant is numbers of pods per plant , and number of branches and seeds per plant indirectly affect yield per plant. Before yield selection is undertaken under narrow—compact planting, other characters should be selected in F<sub>1</sub> ~ F<sub>5</sub> under ridge culture in dwarf and semi—dwarf soybeans breeding.

**Key words** Soybean; Dwarf and semi—dwarf; Breeding; Narrow—compact planting