

早熟菜用大豆农艺性状、籽粒产量和品质形成规律的研究

张惠君,路 茸,王海英,谢甫绋

(沈阳农业大学农学院,辽宁 沈阳 110161)

摘 要:采用早熟菜用大豆品种为试材,对不同菜用大豆品种农艺性状、籽粒产量和品质的形成规律进行了研究。结果表明:早熟菜用大豆品种株型矮小,分枝少,节间长度较短;一粒荚、二粒荚所占的比例较大,百粒重和收获指数均较高;不同生育期品种间光合速率、蒸腾速率和气孔导度没有显著差异;在籽粒形成过程中,可溶性糖含量和脂肪含量均呈上升趋势,品种间蛋白质含量和蛋脂总含量积累有所差异。综合籽粒产量和品质性状,沈农引 48 是更适合选用的早熟菜用大豆品种。

关键词:菜用大豆;农艺性状;产量;品质

中图分类号:S565.1 **文献标识码:**A **文章编号:**1000-9841(2009)04-0659-06

Study on Agronomic Traits, Grain Yield and Quality of Early-Maturing Vegetable-Type Soybeans

ZHANG Hui-jun, LU Rong, WANG Hai-ying, XIE Fu-ti

(College of Agronomy, Shenyang Agricultural University, Shenyang 110161, Liaoning, China)

Abstract: Currently, the planting area of vegetable soybean has been developing in China. The objective of this study is to compare the grain yield and seed quality of different maturity vegetable-type soybean cultivars for the better quality breeding and high-efficient cultivation management of vegetable-type soybeans. Three early-maturing vegetable soybean cultivars and one late-maturing cultivar were used in Shenyang. The results showed that the early-maturing vegetable-type soybeans were short, had fewer branch and shorter internode length, and higher 100-seed weight and harvest index. The percentage of 1-seed pod and 2-seed pod of early-maturity vegetable-type soybean was higher. There were no significant differences in leaf photosynthetic rate, transpiration rate and stomatal conductivity among given cultivars at different growth stages. In seed filling stage, the soluble sugar content and fat content trended upwards, there was a difference in the content of protein and the total content of protein and fat among cultivars. Shennongyin 48 is selected as best early-maturing vegetable-type soybean cultivar.

Key words: Vegetable soybean; Agronomic Traits; Yield; Quality

近年来,随着膳食结构的改善,人们越来越重视食用大豆。菜用大豆因其营养丰富、口味独特,而深受亚洲国家,尤其是日本及我国东南沿海省份民众的青睐^[1]。菜用大豆(又称毛豆,日本称之为枝豆,泰国称之为“Turag”),是指在豆荚鼓粒饱满,荚色、籽粒色翠绿时食用的总称,属大豆的专用型品种^[2-3]。因菜用大豆具有较高的经济效益和营养保健功能,各国大豆育种家越来越重视对菜用大豆的研究^[4]。日本开展菜用大豆育种工作较早,育成了许多高产优质菜用大豆品种以满足其国民需要。1976~1978 年总部设在台湾的亚洲蔬菜研究与发

展中心(AVRDC)开始以少量大粒种质资源,进行菜用大豆新品种选育。我国台湾省植物研究所从 50 年代开始进行菜用大豆研究,先后推出了台 290、292、台 75、9308 等优良品种,并且一直拥有菜用大豆出口份额的很大一部分。

产量和品质一直是大豆的重要育种目标^[5],菜用大豆富含蛋白质、各种氨基酸、维生素 A、B、C、D、E 和钙、铁、磷等多种矿物质^[6],随着经济的发展、种植业结构调整和人们生活水平的提高,对菜用大豆品质提出了更高的要求。

菜用大豆产量的高低和品质的优劣会直接影响

收稿日期:2009-03-21

基金项目:辽宁省科技厅资助项目(2008201004);沈阳农业大学中青年导师基金项目。

作者简介:张惠君(1968-),女,副教授,从事大豆产量生理研究。E-mail:Zhj20047@sina.com。

种植者的经济效益,同时,也是品种能否占有市场的关键因素。武天龙分析了菜用大豆产量主要指标的形成规律,结果表明,籽粒重的积累最高期在生育中后期^[7]。Mebrahtu的研究结果表明,在提高鲜荚产量的育种中,对百荚重、单株荚数和株高等性状的选择是有效的^[8]。目前,国际市场要求的菜用大豆品质性状主要是外观品质、食用品质、营养品质和保健品质^[9],其中外观品质较为重要,同时对食用品质和营养品质也有较高要求^[10]。王素等对 55 份毛豆品种鲜豆粒营养品质进行分析,结果表明粗蛋白占干重总量的 39.93%;淀粉占干重总量的 13.3%^[11]。黄建成对从台湾引进的 16 份材料进行分析,发现品种间蛋白质含变化范围量为 10.87%~11.23%;脂肪含量变化范围为 3.08%~3.74%;淀粉含量变化范围为 4.86%~5.53%^[12]。

菜用大豆以其高额鲜荚产量以及较短的生育期,在生产中具有广阔的发展前景^[13]。辽宁省是我国北方菜用大豆种子生产的重要基地之一,通过对早熟菜用大豆品种籽粒产量和品质的分析,找出早熟菜用大豆产量和品质的形成规律,为辽宁省早熟菜用大豆高产栽培提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 试验设计

选用引自日本的菜用大豆品种 4 个,其中早熟品种 3 个:沈农引 48,沈农引 70 和沈农引 88,晚熟品种 1 个:沈农引 111。4 个品种的生育期分别为:95 d、95 d、90 d 和 124 d。试验于 2007 年在沈阳农业大学试验地进行,采取随机区组设计,3 次重复,5 行小区,行距 0.6 m,4 m 行长,小区面积 12 m²,种植密度均为 15 万株·hm⁻²。于 4 月 29 日播种,9 月 3 日收获,田间管理按常规进行。

1.2 测定项目和方法

出苗后根据各品种的生育进程,进行了定株调

查,测定了各品种株高增长动态,每个品种取连续的 4 株进行定株观测,每隔 7 d 测一次株高。

采用活体叶绿素仪测定了不同生育时期长成叶片(倒 3 叶)的叶色值,每个品种连续测定 10 株叶片的叶色值。

采用 Li-cor 6400 光合仪测定了叶片的光合速率、蒸腾速率和气孔导度等光合生理指标,每个品种测定 3 株,测定倒 3 叶的光合生理指标。

菜用大豆座荚后,每隔 7 d 取样一次,取有代表性的生长均匀的豆荚,于 105℃ 下杀青 30 min,然后于 80℃ 下烘干至恒重,取籽粒供各种营养成分含量(蛋白质、脂肪、可溶性糖)的测定。采用凯氏定氮法^[14]测定籽粒的蛋白质含量。采用索氏提取法^[14]测定籽粒的脂肪含量。采用蒽酮法^[14]测定籽粒的可溶性糖含量。

菜用大豆成熟时连续取 10 株进行室内考种,测定株高、分枝数、主茎节数、主茎荚数、主茎粒数、主茎粒重、分枝荚数、分枝粒重、茎重、荚皮重。

收获时每个小区去除边行,取群体中间 3 m×3 行,实打实收,测产面积 5.4 m²,然后将其折算成公顷产量。

1.3 数据分析

对所得数据采用 Excel 和 DPS 统计软件进行分析。

2 结果与分析

2.1 早熟菜用大豆品种的形态性状

2.1.1 株高 在不同生育时期调查了早熟菜用大豆品种的株高(表 1),结果表明,整个生育期间选用的 4 个菜用大豆品种株高均呈“S 形”增长。方差分析表明,进入始荚期后,品种间株高差异达极显著水平($P=0.0001$),不同品种株高大小顺序为沈农引 111>沈农引 48>沈农引 70>沈农引 88,生育期较长的沈农引 111 株高最高。

表 1 早熟菜用大豆品种株高的增长动态

Table 1 Dynamics of plant height of early-maturing vegetable soybean cultivars/cm

品种 Cultivar	生育时期 Growth stage							
	苗期 VE	始花期 R1	盛花期 R2	始荚期 R3	盛荚期 R4	始粒期 R5	满粒期 R6	成熟期 R7
沈农引 48 Shennongyin 48	23.0	33.2	44.5	44.5	54.0	54.3	56.0	58.9
沈农引 70 Shennongyin 70	18.0	27.5	47.5	49.8	50.3	50.0	50.8	57.4
沈农引 88 Shennongyin 88	15.5	17.9	19.2	25.1	21.5	29.5	40.8	38.4
沈农引 111 Shennongyin 111	17.2	23.9	60.5	73.3	82.0	85.5	92.9	95.6

2.1.2 分枝数 对早熟菜用大豆品种分枝数的考种结果进行了方差分析,结果表明,品种间分枝数差

异不显著($P=0.0751$)。选用的4个菜用大豆品种分枝数的平均值分别为,沈农引48为4.77,沈农引70为4.43,沈农引88为4.83,沈农引111为5.72,生育期较长的沈农引111分枝数最多。

2.1.3 主茎节数 对早熟菜用大豆品种主茎节数的考种结果进行了方差分析,结果表明,品种间主茎节数差异不显著($P=0.0574$)。供试品种主茎节数的平均值为13节,其中,沈农引48为11节,沈农引70为12节,沈农引88为10节,沈农引111为17节,生育期较长的沈农引111主茎节数最大。

2.1.4 节间长度 结果表明,早熟菜用大豆品种间的节间长度存在显著差异($P=0.0189$)。选用的4个菜用大豆品种节间长度平均值为3.77 cm,其中,

表2 早熟菜用大豆品种不同生育时期叶片的叶色值

Table 2 Dynamics of leaf greenness of early – maturing vegetable soybean cultivars(spad)

品种 Cultivar	生育时期 Growth stage							
	苗期 VE	始花期 R1	盛花期 R2	始荚期 R3	盛荚期 R4	始粒期 R5	满粒期 R6	成熟期 R7
沈农引 48 Shennongyin 48	39.3	46.0	48.1	53.2	52.7	49.8	50.1	50.0
沈农引 70 Shennongyin 70	40.4	45.0	46.7	53.5	54.6	51.7	52.1	52.4
沈农引 88 Shennongyin 88	41.5	42.2	38.7	46.6	49.2	48.3	49.3	48.4
沈农引 111 Shennongyin 111	39.7	40.5	39.5	40.0	47.2	45.6	46.8	46.3

2.2.2 光合速率 在不同生育时期,测定了早熟菜用大豆品种叶片的光合速率(表3),结果表明,开花期前光合速率较高,开花后光合速率有所下降,鼓粒期又增高,籽粒成熟后光合速率明显降低。方差分析表明,不同生育期品种间光合速率没有显著差异。

表3 早熟菜用大豆品种不同生育时期叶片的光合速率

Table 3 Leaf photosynthetic rate at defferent stages of early-maturing vegetable soybean cultivars/ $\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$

品种 Cultivar	生育时期 Growth stage				
	出苗期	开花期	结荚期	鼓粒期	始熟期
	VE	R1 – R2	R3 – R4	R5 – R6	R7
沈农引 48 Shennongyin 48	19.83	12.70	15.90	17.80	13.39
沈农引 70 Shennongyin 70	20.77	9.84	15.27	17.40	13.67
沈农引 88 Shennongyin 88	18.90	10.85	16.63	19.90	13.57
沈农引 111 Shennongyin 111	17.50	13.50	14.73	19.47	14.73

2.2.3 蒸腾速率 在不同生育时期,测定了早熟菜用大豆品种叶片的蒸腾速率(表4),结果表明,供试菜用大豆品种开花期前蒸腾速率较高,开花后蒸腾速率有所下降,鼓粒期又增高,籽粒成熟后蒸腾速率明显降低。方差分析表明,不同生育期品种间蒸腾速率没有显著差异。

沈农引48为3.24 cm,沈农引70为3.64 cm,沈农引88为6.93 cm,沈农引111为5.02 cm,生育期较长的沈农引111节间长度最长。

2.2 早熟菜用大豆品种的光合指标

2.2.1 叶色值 在不同生育时期,测定了早熟菜用大豆品种叶片叶色值(表2),结果表明,供试菜用大豆品种叶色值变化范围在40.2~50.9之间,叶色值随生育进程呈先升后降趋势。方差分析表明,品种间叶色值差异达极显著水平($P=0.0001$),不同品种叶色值的高低顺序为沈农引70>沈农引48>沈农引88>沈农引111,生育期较长的沈农引111叶色值最小。

表4 早熟菜用大豆品种不同生育时期叶片的蒸腾速率

Table 4 Leaf transpiration rate at defferent stages of early-maturing vegetable soybean cultivars/ $\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$

品种 Cultivar	生育时期 Growth stage				
	出苗期	开花期	结荚期	鼓粒期	始熟期
	VE	R1 – R2	R3 – R4	R5 – R6	R7
沈农引 48 Shennongyin 48	3.35	2.10	5.28	3.68	4.30
沈农引 70 Shennongyin 70	3.72	2.73	4.87	3.44	4.50
沈农引 88 Shennongyin 88	2.91	2.14	5.08	4.03	4.19
沈农引 111 Shennongyin 111	2.45	2.56	4.25	4.10	4.73

2.2.4 气孔导度 在不同生育时期,测定了早熟菜用大豆品种叶片的气孔导度(表5),结果表明,供试菜用大豆品种气孔导度呈先升后降趋势,出苗到结荚期前气孔导度逐渐增高,结荚后气孔导度略有下降。方差分析表明,不同生育期品种间气孔导度没有显著差异。

2.3 早熟菜用大豆品种的产量性状与产量

2.3.1 荚粒数 根据考种结果,分析了供试品种不同类型荚数的比例(表6)。从表6可知,选用的早熟菜用大豆品种都是一粒荚、二粒荚占的比例较大,但品种间不同类型荚数所占比例有较大差异,比如菜用大豆

沈农引 48 三粒荚所占比例高达 20.17%,而晚熟的沈农引 111 只有 5.33%,对照出口菜用大豆的外观品质标准,沈农引 48 品种更易达到出口标准。

表 5 早熟菜用大豆品种不同生育时期叶片的气孔导度
Table 5 Leaf stomatal conductivity at defferent stages of early-maturing vegetable soybean cultivars/ $\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$

品种 Cultivar	生育时期 Growth stage				
	出苗期	开花期	结荚期	鼓粒期	始熟期
	VE	R1 - R2	R3 - R4	R5 - R6	R7
沈农引 48 Shennongyin 48	0.10	0.07	0.14	0.11	0.14
沈农引 70 Shennongyin 70	0.11	0.97	0.24	0.14	0.14
沈农引 88 Shennongyin 88	0.09	0.08	0.15	0.13	0.18
沈农引 111 Shennongyin 111	0.07	0.92	0.13	0.13	0.19

表 6 早熟菜用大豆品种不同类型荚数比例
Table 6 Percentage of different types of pod of early-maturing vegetable soybean cultivars/%

品种 Cultivar	荚类型 Pod type			
	瘪荚	一粒荚	两粒荚	三粒荚
	0- seed pod	1- seed pod	2- seed pod	3- seed pod
沈农引 48 Shennongyin 48	7.77	14.52	57.54	20.17
沈农引 70 Shennongyin 70	10.85	13.45	55.87	19.83
沈农引 88 Shennongyin 88	14.06	28.16	47.76	10.02
沈农引 111 Shennongyin 111	8.53	34.32	51.82	5.33

2.3.2 单株荚重 在种植密度均为 15×10^4 株· hm^{-2} 条件下,考察了供试品种的单株荚重,结果表明,品种间差异不显著($P=0.1112$)。单株荚重平均值为 19.61 g,其中,沈农引 48 为 19.12 g,沈农引 70 为 18.23 g,沈农引 88 为 22.69 g,沈农引 111 为 18.4 g。

2.3.3 百粒重 根据考种结果,分析了供试品种的百粒重,结果表明,品种间差异不显著($P=0.5045$)。百粒重平均值分别为 36.06 g,其中,沈农引 48 为 37.07 g,沈农引 70 为 36.10 g,沈农引 88 为 34.55 g,沈农引 111 为 36.52 g。

2.3.4 收获指数 根据考种结果,分析了供试品种的收获指数[单株粒重/(单株茎重 + 单株荚重)],结果表明,品种间差异达极显著水平($P=0.0051$)。收获指数品种间平均值分别为 0.835,其中,沈农引 48 为 0.920,沈农引 70 为 0.946,沈农引

88 为 0.854,而晚熟的沈农引 111 为 0.618,说明早熟品种收获指数较高。

2.3.5 籽粒产量 根据测产结果分析了供试品种的籽粒产量,结果表明,供试品种间的籽粒产量没有显著差异($P=0.0605$)。供试各品种籽粒产量分别为,沈农引 48 为 $2\,644\text{ kg} \cdot \text{hm}^{-2}$,沈农引 70 为 $2\,757\text{ kg} \cdot \text{hm}^{-2}$,沈农引 88 为 $1379\text{ kg} \cdot \text{hm}^{-2}$,沈农引 111 为 $2981\text{ kg} \cdot \text{hm}^{-2}$ 。

2.4 早熟菜用大豆品种的品质分析

2.4.1 籽粒可溶性糖含量 早熟菜用大豆籽粒形成过程中可溶性糖的积累(图 1)结果表明,菜用大豆籽粒形成过程中可溶性糖含量总体呈上升趋势。方差分析表明,开花 32 d 后籽粒可溶性糖含量品种间差异均达极显著水平($P=0.0001$),不同品种可溶性糖含量顺序为:沈农引 111 > 沈农引 48 > 沈农引 70 > 沈农引 88,说明早熟品种籽粒可溶性糖含量相对较低。

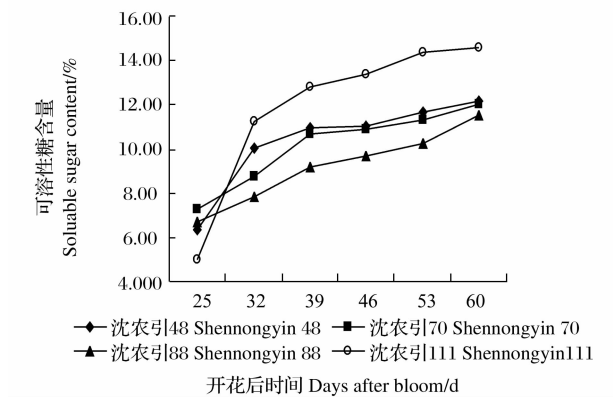


图 1 早熟菜用大豆品种可溶性糖积累动态
Fig.1 Accumulation of soluble sugar content of early-maturing vegetable soybean cultivars

2.4.2 籽粒脂肪含量 早熟菜用大豆籽粒形成过程中脂肪的积累(表 7)结果表明,菜用大豆籽粒形成过程中,脂肪含量总体呈上升趋势,品种间积累规律略有差异。沈农引 48、沈农引 70 两个品种脂肪含量始终高于沈农引 88 和沈农引 111。

2.4.3 籽粒蛋白质含量 早熟菜用大豆籽粒形成过程中蛋白质的积累规律研究表明(表 8),菜用大豆籽粒形成过程中,品种间蛋白质积累规律略有差异。方差分析表明,在籽粒形成初期,蛋白质含量高低顺序为沈农引 88 > 沈农引 111 > 沈农引 48 > 沈农引 70,品种间差异达极显著水平($P=0.0001$),到了籽粒成熟后,蛋白质含量最高的品种为沈农引 70 (43.58%),而沈农引 88 (39.56%)、沈农引 111

(39.20%)蛋白质含量相对较低。

表7 早熟菜用大豆品种脂肪积累动态

Table 7 Accumulation of fat content of early-maturing vegetable soybean cultivars/%						
品种 Cultivar	开花后天数 Days after bloom					
	25	32	39	46	53	60
沈农引 48	13.67	14.79	16.76	16.31	17.92	18.84
Shennongyin 48						
沈农引 70	13.61	14.18	16.35	15.47	18.45	19.59
Shennongyin 70						
沈农引 88	12.32	12.40	14.89	15.21	15.03	16.60
Shennongyin 88						
沈农引 111	12.75	13.38	14.54	15.40	14.91	16.49
Shennongyin 111						

表8 早熟菜用大豆品种蛋白质积累动态

Table 8 Accumulation of protein content of early-maturing vegetable soybean cultivars/%						
品种 Cultivar	开花后天数 Days after bloom					
	25	32	39	46	53	60
沈农引 48	35.42	44.90	43.73	41.49	36.69	40.53
Shennongyin 48						
沈农引 70	33.66	38.90	41.35	40.50	37.31	43.58
Shennongyin 70						
沈农引 88	45.24	46.79	41.48	39.88	36.69	39.56
Shennongyin 88						
沈农引 111	43.55	39.09	40.90	40.90	37.82	39.20
Shennongyin 111						

2.4.4 籽粒蛋脂总量 将蛋白质含量和脂肪含量相加,得到蛋脂总含量。结果表明(表9),菜用大豆籽粒形成过程中,品种间蛋脂总量积累规律有所差异。在籽粒形成初期,蛋脂总含量顺序为沈农引 88 > 沈农引 111 > 沈农引 48 > 沈农引 70,品种间差异达极显著水平($P=0.0001$),到了籽粒成熟后,品种沈农引 70 蛋脂总含量最高(63.17%),而沈农引 111 蛋脂总含量相对最低(55.69%)。

表9 早熟菜用大豆品种蛋脂总含量积累动态

Table 9 Accumulation of total protein and fat content of early-maturing vegetable soybean cultivars/%						
品种 Cultivar	开花后天数 Days after bloom					
	25	32	39	46	53	60
沈农引 48	49.09	59.69	60.49	57.80	54.61	59.37
Shennongyin 48						
沈农引 70	47.27	53.08	57.70	55.97	55.76	63.17
Shennongyin 70						
沈农引 88	57.56	59.19	56.37	55.09	51.72	56.16
Shennongyin 88						
沈农引 111	56.30	52.47	55.44	56.30	52.73	55.69
Shennongyin 111						

3 结论与讨论

早熟菜用大豆品种株高较矮,多为 4~6 分枝,主茎节数在 10~17 节之间,节间长度在 3.24 cm~6.93 cm 之间,各品种间节间长度差异较大。

早熟菜用大豆品种整个生育期内叶色值变化范围在 40.2~50.9 之间,呈先升后降趋势,结荚期叶色达最大值。出苗到开花期前光合速率和蒸腾速率很高,开花期光合速率和蒸腾速率略有降低,开花期后又升高,成熟期光合速率和蒸腾速率明显下降。气孔导度呈先升后降趋势,结荚期达最大值。

早熟菜用大豆品种的一粒荚、二粒荚所占的比例较大,百粒重和收获指数也较高,供试品种的籽粒产量为 1379~2981 kg·hm⁻²之间。沈农引 48 三粒荚所占比例高达 20.17%,更易达到出口菜用大豆的外观品质标准。

早熟菜用大豆品种从开始鼓粒到籽粒成熟,籽粒中可溶性糖和脂肪含量均呈上升趋势,各品种间蛋白质积累规律有所差异,蛋脂总含量的变化趋势受蛋白质含量变化影响较大。蛋白质和脂肪含量是衡量大豆品质的重要标准,而可溶性糖含量的高低则是衡量菜用大豆是否香甜可口的一项重要指标^[15],晚熟品种沈农引 111 可溶性糖含量最高,沈农引 48 和沈农引 70 有较高的蛋脂总含量。综合各项指标来看,沈农引 48 是更适合选用的早熟菜用大豆品种。

参考文献

[1] 吕美琴,叶玉珍,庄莹,等.菜用大豆的研究现状及展望[J].福建农业科技,2002(3):26-28. (Lu M Q, Ye Y Z, Zhuang Y, et al. Current situation and prospect of common bean[J]. Fujian Agricultural Sciences and Technology, 2002(3):26-28.)

[2] 徐树传,刘德全.福建省菜用大豆生产与研究动态[J].大豆通报,1995(2):28-29. (Xu S C, Liu D Q. Production and dynamic of research of vegetable soybean of Fujian province[J]. Soybean Bulletin, 1995(2):28-29.)

[3] 马丽萍,张彩英,张丽娟.菜用大豆的研究进展[J].河北农业科学,2001,5(1):53-57. (Ma L P, Zhang C Y, Zhang L J. Study of progress on vegetable soybean[J]. Journal of Hebei Agricultural Sciences, 2001,5(1):53-57.)

[4] 袁凤杰,俞琦英,朱中龙.菜用大豆品质和产量性状的评述[J].浙江农业科学,2001(1):1-3. (Yuan F J, Yu Q Y, Zhu Z L. Review on traits of quality and yield in garden soybean[J]. Journal of Zhejiang Agricultural Sciences, 2001(1):1-3.)

[5] 周以飞.不同生境下菜用大豆产量与品质性状的因子分析[J].福建农林大学学报(自然科学版),2005,34(3):282-285.

(Zhou Y F. Factor analysis on vegetable soybean under different environments[J]. Journal of Fujian Agricultural and Forestry University (Natural Sciences Edition), 2005, 34 (3) :282-285.)

[6] 王丹英,汪自强. 播期、密度、氮肥用量对菜用大豆产量和品质的效应[J]. 浙江大学学报(农业与生命科学版), 2001, 27 (1) :69-72. (Wang D Y, Wang Z Q. Effect of planting date, plant density and nitrogen application rate on yield and quality of vegetable soybean[J]. Journal of Zhejiang University (Agricultural and life Sciences Edition), 2001, 27 (1) :69-72.)

[7] 武天龙,赵则胜,蒋家云,等. 菜用大豆籽粒形成规律及产量估计的研究[J]. 上海交通大学学报(农业科学版), 1998 (3) :53-58. (Wu T L, Zhao Z S, Jiang J Y, et al. Study on formative regularity of vegetable soybean seeds and its yield estimation[J]. Journal of Shanghai Jiao Tong University (Agricultural Sciences Edition), 1998 (3) :53-58.)

[8] Mebrahtu T, Mohamed A, Mersie W. Green pod yield and architectural traits of selected vegetable soybean genotypes[J]. Journal of Production Agriculture, 1991, 4:395-399.

[9] 王丹英,汪自强. 菜用大豆品质研究概况[J]. 大豆通报, 2001 (2) :2. (Wang D Y, Wang Z Q. General situation of research on quality of vegetables soybean[J]. Soybean Bulletin, 2001 (2) :2.)

[10] 李之国,张彩英,常文锁. 不同来源菜用大豆的品质研究[J]. 植物遗传资源学报, 2006, 7 (2) :183-187. (Li Z G, Zhang C Y, Chang W S. Study on quality properties in vegetable soybeans of various sources[J]. Journal of Plant Genetic Resources, 2006, 7 (2) :183-187.)

[11] 徐兆生,王素. 菜用大豆种质资源营养品质分析[J]. 作物品种资源, 1995 (3) :40-41. (Xu Z S, Wang S. Analyse the germplasm resources nutritive value of vegetable soybean[J]. Crop Germplasm Resources, 1995 (3) :40-41.)

[12] 黄建成,徐树传. 福建省菜用大豆[J]. 大豆通报, 1996 (5) :22-23. (Huang J C, Xu S C. Vegetable soybean of Fujian province [J]. Soybean Bulletin, 1996 (5) :22-23.)

[13] 武天龙,赵则胜,蒋家云,等. 菜用大豆粒荚性状遗传变异及相关性的研究[J]. 上海农学院学报, 1999 (2) :79-84. (Wu T L, Zhao Z S, Jiang J Y, et al. Study on genetic variation of seed pod characters in vegetable soybean and theie correlation[J]. Journal of Shanghai Agricultural College, 1999 (2) :79-84.)

[14] 黄学林,陈润政. 种子生理实验手册[M]. 北京:农业出版社, 1990:16-20, 25-26, 40-43, 46-48. (Huang X L, Chen R Z. Seed physiology experimental directory[M]. Beijing: Agricultural Press, 1990:16-20, 25-26, 40-43, 46-48.)

[15] 付洪波,方哲洙,唐健,等. 小粒豆栽培密度、施肥量与产量的关系分析[J]. 吉林农业科学, 2002, 27 (3) :28-31. (Fu H B, Fang Z Z, Tang J, et al. Study on relationships among cultivation density, fertilizer applying quality and yield of small grain soybean [J]. Journal of Jilin Agricultural Sciences, 2002, 27 (3) :28-31.)

A BRIEF INTRODUCTION OF SOYBEAN SCIENCE

Soybean Science (*SS*) is a bimonthly academic journal sponsored by Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences. *SS* publishes original papers, covering all areas related to soybean, including soybean breeding and genetics; soybean germplasm; soybean physiology and ecology; soybean farming and cultivation; soybean pest management; soybean genomics, soybean molecular genetics and biotechnology; soybean food processing, functional products and industrial uses. Review articles, cultivar and germplasm registration, conference news, academic activities, and board announcements are also included regularly.

SS is one of the leading journals of crop sciences and reflects the latest achievement in all aspects of soybean science in China. The editorial board consists of 43 specialists in the field of soybean sciences. Among them, Dr WANG Jin-ling and Dr GAI Jun-yi are international famous soybean scientists. The Board members not only take part in peer review of articles, but also give advice on the direction of development of the journal. They play a very important role in keeping the journal at a high level in the journals covering the related subjects in China.

SS has made a great progress since its starting in 1982. The foundation article percentage of *SS* has reached around 85% in 2008, which is much higher than the average rate of 34% for the Chinese journals (CJCR report). Furthermore, the national-level found, i. e., 863, 973 and National Natural Science Foundation, etc. contributes most to all foundations, indicating majority papers in *SS* comes from the researches under the national large-scale programs.

SS is indexed in some international index systems, such as CAB Abstracts, Soybean Abstracts of CABI, Plant Breeding Abstracts, and Biological Abstracts. *SS* is referenced by most of the related authoritative domestic full-text databases and abstract periodicals.

The purposes of *SS* are to accelerate the soybean science and technology in China, to promote nationwide and worldwide academic exchanges. *SS* is distributed in China and abroad. The editorial office appreciates to establish publication exchange relationship with related institutions, agricultural colleges and universities, and international organizations in China and abroad. Submissions in English from overseas are welcome.