

网络出版日期:2017-08-18

网络出版地址:http://kns.cnki.net/kcms/detail/61.1220.S.20170818.0939.022.html

# 适宜陕西关中地区夏大豆新品种选育研究

苟升学,肖金平,张 璞

(陕西省杂交油菜研究中心/国家油料作物改良中心陕西油菜分中心,陕西杨凌 712100)

**摘 要** 为了筛选适宜陕西省关中地区夏季种植的大豆品种,以期提高该产区大豆的产量水平,对陕西省夏季播种的大豆 11 个品种(系)进行产量和农艺性状比较分析。结果表明:在参试的品种(系)中,‘V94-3971’的产量最高为 243.2 kg/667m<sup>2</sup>,比对照‘秦豆 8 号’增产 39.6%,其次是‘21P369’,为 239.8 kg/667m<sup>2</sup>,较对照增产 37.7%;其余增产的是‘XN21(20)-8’、‘黄矮丰’和‘SFG04626’,分别较对照增产 37.5%、15.9%和 12.7%。4 个品种(系)包括‘21P369’、‘黄矮丰’、‘SFG04626’和‘XN21(20)-8’,由于生育期适中,丰产性、抗病性、抗倒性、籽粒商品性等性状综合表现好,比较适宜陕西关中地区种植和推广。

**关键词** 陕西关中地区;夏播大豆;产量;农艺性状;鉴定

**中图分类号** S565.4

**文献标志码** A

**文章编号** 1004-1389(2017)08-1183-06

大豆是世界上重要的经济和粮食作物,是食用植物油和植物蛋白的主要来源之一;同时,大豆又是我国主要的粮油兼用作物,在国民经济发展、粮油作物构成和生产中占有重要地位。大豆产量受到品种的遗传特性、当地的栽培条件和环境条件等多种因素的影响,而优良品种的选择仍然是大豆高产的关键因素<sup>[1]</sup>。在过去近一个世纪,我国大豆品种改良的主要趋势是生育期趋向合理、丰产性不断提高、抗病、抗虫能力也在不断增强<sup>[2]</sup>,主要表现在生育期缩短,株高降低、抗倒伏能力明显改善,分枝数和单株节数减少,单株荚数增多,单位面积产量并以每年 1.5%~2.0%的速度递增<sup>[3]</sup>,脂肪和蛋白质含量略有上升<sup>[4]</sup>。围绕大豆高产品种的选育,目前已有大量研究<sup>[5-6]</sup>。由于中国南北纬度跨度大,大豆种植区域被划分为北方春豆区、黄淮海春夏豆区、长江中下游春夏豆区、南方多熟大豆区等 4 个大豆种植生态区<sup>[7]</sup>。由于不同生态区的大豆品种具有严格的地域差别,在选择高产、优质大豆品种过程中,必须因地制宜,根据当地的生态区域,选择适合本地区的高产优良品种<sup>[8-10]</sup>。

陕西省大豆种植区属于黄淮海春夏豆区,除陕北地区有春大豆生产外,关中和陕南大部分地区均为夏播大豆。本文拟对 2012 年陕西省大豆

新品种区域试验数据进行汇总分析,为陕西夏播大豆新品种的选育,审定和大规模推广提供科学依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验地点

试验地点设在陕西省杂交油菜研究中心试验田(陕西大荔)。该试验田地势平坦,土质粘重,排灌方便,肥力均匀且水平较高,而且该田块 5 a 内未种过豆科作物。

### 1.2 试验材料与试验设计

试验材料为参加 2012 年陕西省区域试验的大豆品种(系)10 个,对照品种为关中地区的主栽品种‘秦豆 8 号’,其他信息如表 1。试验设计采用完全随机区组排列,3 次重复。行长 6 m,行距 0.4 m,每区种植 6 行,株距 0.1 m,小区面积 14.4 m<sup>2</sup>,密度 1.67 万株/667 m<sup>2</sup>。

### 1.3 田间管理与农艺性状数据统计

将前茬作物清理干净,结合整地,每 667 m<sup>2</sup>施基肥磷酸氢二铵(P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>:53.8%;N:21.2%)12.5 kg,尿素(N:46.7%)5 kg,随后旋耕两遍,人工整平;等距点播,每穴两粒,苗期进行中耕、除草和病虫害防治。生育周期的考种性状包括播种期、出苗期、开花期、成熟期、株型、叶形、花色、茸

收稿日期:2017-03-03 修回日期:2017-04-25

基金项目:国家重点研发项目(2016YFD0101905);陕西省农业科技创新与攻关(2015NY083)。

第一作者:苟升学,男,副研究员,主要从事大豆品种选育及栽培技术研究。E-mail:XUEXUE68259008@126.com

毛色、生长习性、结荚习性、裂荚性、落叶性、病毒病等级、粒形/色、脐色、完好粒率等性状。成熟收获时,在参试品种每个重复小区中间行随机选取 10 株进行农艺性状考种,主要包括:株高、结荚高

度、有效分枝数、单株荚数、单荚粒数、单株粒质量和百粒质量。收获时采取成熟 1 个品种收获 1 个,并进行人工脱粒、晒干,统计小区产量,并估算大豆每 667 m<sup>2</sup> 产量。

表 1 供试大豆品种(系)

Table 1 The name of soybean varieties (lines)

编号 No.	品种(系) Variety(Line)	编号 No.	品种(系) Variety(Line)	编号 No.	品种(系) Variety(Line)
XQ1	21P369	XQ5	S8148	XQ9	XN21(20)-8
XQ2	黄矮丰 Huangai Feng	XQ6	郑 07016 Zheng 07016	XQ10	9606-2-1-3
XQ3	V94-3971	XQ7	郑 070129 Zheng 070129	XQ11	秦豆 8 号(CK Qindou No. 8
XQ4	SFG04626	XQ8	宝豆 826 Baodou 826		

1.4 数据处理与分析

利用 Microsoft Excel 对数据进行整理,并用 DPS<sup>[1]</sup> 对试验数据进行统计分析。

2 结果与分析

2.1 大豆品种的全生育期分析

参试大豆品种的出苗期一致,播种 5 d 后全部出苗(表 2),品种(系)‘21P369’‘黄矮丰’‘V94-3971’和‘XN21(20)8’与对照‘秦豆 8 号’相比较,出苗势较强。开花最早的是‘XN21(20)-8’,开花时间为 7 月 29 日,比对照‘秦豆 8 号’早开花 1 d,并且只有该品系初花期早于对照;开花时间最晚

的是‘V94-3971’,开花时间为 8 月 8 日,比对照‘秦豆 8 号’晚开花 9 d;成熟时间最早的是‘宝豆 826’和‘9606-2-1-3’,比对照‘秦豆 8 号’早熟 3 d;成熟最晚的是‘V94-3971’,比对照‘秦豆 8 号’晚熟 14 d。参试品种中有 4 个品种的成熟期早于对照,6 个品种成熟期晚于对照。参试品种的全生育期介于 103~120 d,其中,‘宝豆 826’和‘9606-2-1-3’全生育期最短,皆为 103 d,这两个品比对照早熟 3 d;‘V94-3971’全生育期最长为 120 d,比对照晚熟 14 d,其他品种介于 105~117 d;最早熟的品种与最晚熟的品种生育期相差 17 d。由此可见,参试品种的全生育期差异很大。

表 2 大豆品种(系)全生育期表现

Table 2 The phenological period of soybean varieties (lines)

品种(系) Variety(line)	播种期 Sowing time	出苗期 Period of emergence	出苗势/% Seeding emergence potential	开花期 Flowering date	成熟期 Mature date	生育期/d Growth period
21P369	06-20	06-25	99.00	07-30	10-03	105
黄矮丰 Huangai Feng	06-20	06-25	100.00	08-05	10-15	117
V94-3971	06-20	06-25	100.00	08-08	10-18	120
SFG04626	06-20	06-25	92.50	08-05	10-10	112
S8148	06-20	06-25	93.50	08-04	10-08	110
郑 07016 Zheng 07016	06-20	06-25	94.50	08-05	10-14	116
郑 070129 Zheng 070129	06-20	06-25	92.00	08-06	10-13	115
宝豆 826 Baodou 826	06-20	06-25	93.50	08-01	10-01	103
XN21(20)-8	06-20	06-25	97.80	07-29	10-03	105
9606-2-1-3	06-20	06-25	91.50	07-31	10-01	103
秦豆 8 号(CK) Qindou No. 8	06-20	06-25	96.50	07-30	10-04	106

2.2 大豆品种主要农艺及籽粒性状考察

参试大豆品种主要农艺和籽粒性状表现如表 3 所示:所有参试品种叶形均为圆形,生长习性均为直立型,粒色均为黄色。‘黄矮丰’株型是半开张型,其余均为收敛型;‘黄矮丰’和‘S8148’花色

为白色,其余均为紫色。‘黄矮丰’和‘郑 07016’呈现有限结荚习性,其他均呈亚有限结荚习性。除‘黄矮丰’为裂荚外,其余品种均不裂荚;‘黄矮丰’‘V94-3971’和‘郑 07016’成熟叶片不脱落,其余均呈落叶性。‘V94-3971’‘SFG04626’‘郑

070129'和'9606-2-1-3'表现中抗花叶病毒,其余均为高抗花叶病毒。通过对收获大豆的完好粒率进行调查,与CK'秦豆8号'相对比,完好粒率最高的为'郑07016',达到92%,其次为'21P369',达到90%,最低的是'9606-2-1-3',和对照'秦豆8号'一样,只有83%。

### 2.3 大豆品种经济性状及产量表现

参试大豆品种经济性状及产量表现如表4所示:所有参试品种株高介于42.2~78.5 cm,其中'21P369'株高最高,为78.5 cm;'黄矮丰'株高最矮,为42.2 cm。结荚高度在11.7~17.2 cm,其中'21P369'和'郑07016'的结荚高度最高,为17.2 cm,而'9606-2-1-3'结荚高度最低,为11.7 cm。有效分枝数介于1.3~3.8个,其中'S8148'有效分枝数最少,为1.3个;'V94-3971'有效分枝数最多,为3.8个。单株荚数最多的是'V94-3971',为68.0个,最少的是'SFG04626',为28.5

个。单荚粒数最多的是'秦豆8号(CK)',为2.5粒,最少的是'郑07016'和'郑070129',均为1.8粒。单株籽粒质量最高的是'V94-3971',为163.2 g,最低的是'SFG04626',为62.7 g。百粒质量最大的是'黄矮丰',为25.1 g,最小的是'S8148',为16.2 g。参试品种产量介于139.0 kg/667m<sup>2</sup>~243.2 kg/667m<sup>2</sup>,其中产量最高的是'V94-3971',为243.2 kg/667m<sup>2</sup>,较对照增产39.6%;其次是'21P369',产量为239.8 kg/667m<sup>2</sup>,较对照增产37.7%;产量排第3的是'XN21(20)-8',其产量为239.5 kg/667m<sup>2</sup>,较对照增产37.5%;其余为'黄矮丰'和'SFG04626',较对照分别增产15.9%和12.7%。通过与'秦豆8号(CK)'比较,并对产量进行新复极差测验,'21P369'和'V94-3971'都达到显著差异,特别是'V94-3971'已经达到极显著差异。

表3 大豆品种(系)主要农艺性状及籽粒性状表现

Table 3 The main agronomic traits and seed traits of soybean varieties(lines)

品种(系) Variety (line)	株型 Plant architecture	叶形 Leaf shape	花色 Flower colour	生长习性 Growth habit	结荚习性 Podding habit	裂荚性 Shatter- ing	落叶性 Deciduous characteristics	抗花叶病毒病 Resistance to SMV	粒形/色 Seed shape/ colour	完好粒率 Integrity ratio/%
21P369	收敛 Convergence	圆 Round	紫 Violet	直立 Upright	亚有限 Semi-determinate	不裂 Indehiscent	落 Deciduous	1	圆/黄 Round/yellow	90
黄矮丰 Huang'aifeng	半开 Half open	圆 Round	白 White	直立 Upright	有限 Determinate	裂 Crack	不落 Non-deciduous	1	圆/黄 Round/yellow	87
V94-3971	收敛 Convergence	圆 Round	紫 Violet	直立 Upright	亚有限 Semi-determinate	不裂 Indehiscent	不落 Non-deciduous	2	圆/黄 Round/yellow	87
SFG04626	收敛 Convergence	圆 Round	紫 Violet	直立 Upright	亚有限 Semi-determinate	不裂 Indehiscent	落 Deciduous	2	圆/黄 Round/yellow	89
S8148	收敛 Convergence	圆 Round	白 White	直立 Upright	亚有限 Semi-determinate	不裂 Indehiscent	落 Deciduous	1	圆/黄 Round/yellow	87
郑07016 Zhen07016	收敛 Convergence	圆 Round	紫 Violet	直立 Upright	有限 Determinate	不裂 Indehiscent	落 Deciduous	1	圆/黄 Round/yellow	92
郑070129 Zhen070129	收敛 Convergence	圆 Round	紫 Violet	直立 Upright	亚有限 Semi-determinate	不裂 Indehiscent	不落 Non-deciduous	2	圆/黄 Round/yellow	89
宝豆826 Baodou 826	收敛 Convergence	圆 Round	紫 Violet	直立 Upright	亚有限 Semi-determinate	不裂 Indehiscent	落 Deciduous	1	圆/黄 Round/yellow	86
XN21(20)-8	收敛 Convergence	圆 Round	紫 Violet	直立 Upright	亚有限 Semi-determinate	不裂 Indehiscent	落 Deciduous	1	圆/黄 Round/yellow	88
9606-2-1-3	收敛 Convergence	圆 Round	紫 Violet	直立 Upright	亚有限 Semi-determinate	不裂 Indehiscent	落 Deciduous	2	圆/黄 Round/yellow	83
秦豆8号(CK) Qindou No. 8	收敛 Convergence	圆 Round	紫 Violet	直立 Upright	亚有限 Semi-determinate	不裂 Indehiscent	落 Deciduous	1	圆/黄 Round/yellow	83

### 2.4 品种综合评述

参试品种(系)中,'黄矮丰'生育期适中,产量为201.9 kg/667m<sup>2</sup>,居参试品种第4位,由于抗倒性好,产量水平较高,建议继续参加下年区域试验,同时进行生产试验。'21P369'的生育期为105 d,产量为239.8 kg/667m<sup>2</sup>,该品种居参试品种第2位,抗病性和抗倒性均较好,产量水平较高,建议继续参加下年的区域试验。'SFG04626'

生育期为112 d,产量为196.4 kg/667m<sup>2</sup>,居参试品种第5位,该品种粒大色黄,籽粒商品性好,生育期适中,建议继续参加下一年区域试验。'郑07016'生育期为116 d,产量为171.4 kg/667m<sup>2</sup>, 'XN21(20)-8'生育期为105 d,产量为239.5 kg/667m<sup>2</sup>,由于这两个大豆品种早熟,抗病性好,产量较高,居参试品种第3位,同样建议继续参加下一年区域试验。'9606-2-1-3'生育

期比对照‘秦豆8号’(CK)短,而且早熟,产量为170.5 kg/667m<sup>2</sup>,该品种也建议继续参加下一年的区域试验。其余大豆品种包括‘V94-3971’

‘S8148’‘郑070129’和‘宝豆826’,由于其生育期过长或者产量偏低而遭淘汰。

表4 大豆品种(系)产量及产量相关性状表现

Table 4 The phenotype of seed yield traits and seed yield related traits in soybean varieties(line)

品种(系) Variety (Line)	株高/ cm Plant height	结荚高度/cm Podding height	有效分枝数 Effective branch number	单株荚数 Pod number per plant	单荚粒数 Seed number per pod	单株粒 质量/g Seed mass per plant	百粒质量/g Hundred seed mass	产量/ (kg/667m <sup>2</sup> ) Seed yield	增产/% Rate of increase
21P369	78.5	17.2	1.8	44.1	2.3	102.3	18.9	239.8 A, ab	37.7
黄矮丰 Huangaiifeng	42.2	11.9	2.4	33.4	1.9	63.4	25.1	201.9 B, abcd	15.9
V94-3971	72.9	14.1	3.8	68.0	2.4	163.2	11.5	243.2 A, a	39.6
SFG04626	76.0	14.6	1.8	28.5	2.2	62.7	24.3	196.4 BC, bcd	12.7
S8148	78.1	12.9	1.3	29.1	2.3	68.0	16.2	139.0 D, e	-20.2
郑07016 Zheng 07016	75.5	17.2	2.5	43.0	1.8	75.5	18.3	171.4 BCD, cde	-1.6
郑070129 Zheng 070129	70.0	15.9	1.7	39.1	1.8	70.4	17.1	152.4 D, de	-12.5
宝豆826 Baodou 826	65.0	14.8	3.0	35.4	1.9	67.3	18.4	163.5 CD, cde	-6.1
XN21(20)-8	74.2	12.4	2.6	43.7	2.4	104.9	17.8	239.5 A, ab	37.5
9606-2-1-3	62.5	11.7	1.9	34.4	2.3	77.6	16.7	170.5 BCD, cde	-2.1
秦豆8号(CK) Qindou No. 8(CK)	65.9	15.4	1.4	31.0	2.5	79.0	16.7	174.2 BCD, cde	-

注:不同大写字母表示不同品种产量差异达1%显著水平,不同小写字母表示不同品种产量差异达5%显著水平。

Note: The capital different letters indicate significant difference at 1% level in different varieties, the lowercase different letters indicate significant difference at 5% level in different varieties.

### 3 结论与讨论

大豆原产于中国,是中国重要的粮油作物之一,也是中国大豆主产区农民收入的主要来源<sup>[12]</sup>。随着人口的增长,耕地面积和大豆播种面积不断缩小,提高大豆产量仍然是未来大豆长期的育种目标。加速选育和推广高产、优质大豆新品种,对满足中国大豆生产和加工需求具有重要意义<sup>[13]</sup>。然而,由于大豆在长期的演化过程中,形成适应不同生态环境的种质和品种<sup>[14-15]</sup>。在相同的生态条件下,大豆品种的生育期相对稳定,而不同生态环境育成的大豆品种的生育期却差异很大<sup>[16]</sup>。因此,必须对大豆新品种(系)在所推广地区进行区域试验,选育能够正常成熟且高产、稳产的品种(系)。

陕西关中地区属于黄淮海春夏豆区,主要的栽培作物为小麦、玉米和大豆。根据耕作制度和生产习惯,小麦收获后,轮茬作物一般为玉米或者大豆;玉米或者大豆收获后继续种植小麦。小麦每年10月上旬播种,次年6月上旬收获;小麦收

获后,需要及时播种大豆或者玉米。为了不影响大豆的正常成熟和下茬作物小麦的按时播种,这就要求夏播大豆的生育期必须在110d以内(6月中下旬播种,10月初完成收获)。因此,陕西关中地区对大豆的全生育期具有严格的要求。大豆品种生育期过短,单株营养积累不足、个体矮小、分枝数量和豆荚数量较少,导致产量不高、经济效益较差,难以通过品种审定和实际生产推广;而生育期太长(多于110d),一方面随着气温的降低,大豆不能正常成熟,影响其产量和品质,另一方面大豆的推迟收获,势必会影响下茬作物如小麦的正常播种,小麦晚播会使生长发育所需要的积温不足,幼苗发育不良,导致小麦的分蘖数量降低和正常越冬,最终影响小麦的产量<sup>[17-18]</sup>和品质<sup>[19-20]</sup>。

在本研究大豆评比试验中,‘V94-3971’产量居参试品种的首位,但由于生育期过长而不适合陕西关中地区夏季种植;品系‘S8148’‘郑070129’和‘宝豆826’,虽然生育期短、早熟,但由于产量过低,丰产性差也不适宜关中地区夏季种植。‘黄矮丰’和‘21P369’品种,由于生育期适

中,产量高,抗性好等优点被认定为适宜在陕西关中地区夏季种植的大豆品种。因此,在选育适宜陕西关中地区夏播大豆品种时,一方面应该选择生育期 110 d 以内的,产量高于对照品种‘秦豆 8 号’(174.2 kg/667m<sup>2</sup>)的品种;另一方面,随着人们生活水平的提高,大豆作为植物蛋白和食用油的重要来源,未来的品种选育,也应该充分考虑提升大豆的营养品质和保健功能。

#### 参考文献 Reference:

- [1] 徐泽茹,曹金锋,王茹芳,等.大豆产量与主要农艺性状的灰色关联度分析[J].河北农业科学,2010,14(2):1-2,4.  
XU Z R, CAO J F, WANG R F, *et al.* Grey relational grade analysis on yield and main agronomic characters of soybean [J]. *Journal of Hebei Agricultural Science*, 2010, 14(2): 1-2, 4 (in Chinese with English abstract).
- [2] 胡明祥.我国大豆育种成就和经验[J].大豆通报,1993,5(6):23-24.  
HU M X. Achievement and outlook of soybean breeding in China [J]. *Soybean Bulletin*, 1993, 5(6): 23-24 (in Chinese).
- [3] 金剑,王光华,刘晓冰,等.1950—2006年间黑龙江省大豆品种农艺性状的演变[J].浙江大学学报(农业与生命科学版),2008,34(3):296-302.  
JIN J, WANG G H, LIU X B, *et al.* Agronomic changes of soybean cultivars released during 1950 to 2006 in Heilongjiang province [J]. *Journal of Zhejiang University (Agric Life Sci Edn)*, 2008, 34(3): 296-302 (in Chinese with English abstract).
- [4] 郑洪兵,刘武仁,郑金玉,等.大豆在遗传改良过程中某些农艺性状演化的研究进展[J].吉林农业科学,2008,33(2):13-16.  
ZHENG H B, LIU W R, ZHENG J Y, *et al.* Progress of studies on some agronomic traits of soybean in genetic improvement [J]. *Jilin Agric Science*, 2008, 33(2): 13-16 (in Chinese with English abstract).
- [5] 韩秉进,潘相文,金剑,等.大豆农艺及产量性状的主成分分析[J].大豆科学,2008,27(1):67-73.  
HAN B J, PAN X W, JIN J, *et al.* Principal component analysis of agronomic and yield-related traits in soybean [J]. *Soybean Science*, 2008, 27(1): 67-73 (in Chinese with English abstract).
- [6] 刘忠堂.大豆窄行密植高产栽培技术的研究[J].大豆科学,2002,21(2):117-122.  
LIU ZH T. Study on high yield cultivation techniques of soybean narrow row and close planting [J]. *Soybean Science*, 2002, 21(2): 117-122 (in Chinese with English abstract).
- [7] 王连铮,郭庆元.现代中国大豆[M].北京:金盾出版社,2007:75-76.  
WANG L ZH, GUO Q Y. Modern China's Soybean [M]. Beijing: Jindun Publishing Press, 2007: 75-76 (in Chinese).
- [8] 常宏杰,杨婉玉,李金梁,等.夏大豆主要经济性状与产量的相关分析[J].大豆通报,2005(1):6-7.  
CHANG H J, YANG W Y, LI J L, *et al.* Correlation analysis of the main economic traits and yield in summer sowing soybean [J]. *Soybean Bulletin*, 2005(1): 6-7 (in Chinese).
- [9] 张君,王丕武,杨伟光,等.大豆主要性状间的灰色关联度分析[J].沈阳农业大学学报,2004,35(1):1-3.  
ZHANG J, WANG P W, YANG W G, *et al.* Analysis of grey correlative grade among main characters of soybean [J]. *Journal of Shenyang Agricultural University*, 2004, 35(1): 1-3 (in Chinese with English abstract).
- [10] 章建新,胡根海.春大豆主要农艺性状的相关分析[J].新疆农业科学,2003,40(1):16-19.  
ZHANG J X, HU G H. Correlation analysis of the main agronomic characters in spring soybean [J]. *Xinjiang Agricultural Sciences*, 2003, 40(1): 16-19 (in Chinese with English abstract).
- [11] 唐启义,冯明光.数据分析与DPS系统[M].北京:科学出版社,2002:122-124.  
TANG Q Y, FENG M G. Practical Statistical Analysis and DPS Data Processing System [M]. Beijing: Science Press, 2002: 122-124 (in Chinese).
- [12] 赵团结,盖钧镒,李海旺,等.超高产大豆育种研究的进展与讨论[J].中国农业科学,2006,39(1):29-37.  
ZHAO T J, GAI J Y, LI H W, *et al.* Advances in breeding for super high-yielding soybean cultivars [J]. *Scientia Agricultura Sinica*, 2006, 39(1): 29-37 (in Chinese with English abstract).
- [13] 范旭红,王跃强,张云峰,等.超高油大豆新品种‘吉育202’选育报告[J].大豆科技,2013(4):63-64.  
FAN X H, WANG Y Q, ZHANG Y F, *et al.* The breeding report of the super high soybean new variety ‘Jiyu202’ [J]. *Soybean Science and Technology*, 2013(4): 63-64 (in Chinese).
- [14] 王金陵.大豆的生态性状与品种资源问题[J].中国油料,1981(1):1-9.  
WANG J L. Soybean ecological traits and breed resource problems [J]. *Chinese Journal of Oil Crops Science*, 1981(1): 1-9 (in Chinese).
- [15] 王金陵.中国大豆育种的几个问题[J].中国油料,1983(4):1-5.  
WANG J L. Several problems of Chinese soybean breeding [J]. *Chinese Journal of Oil Crops Science*, 1983(4): 1-5 (in Chinese).
- [16] 汪越胜,马宏惠.中国大豆地理生态型生育前期光温综合反应[J].安徽师范大学学报(自然科学版),2000,23(1):40-42.  
WANG Y SH, MA H H. Response to photo-temperature conditions of days to flowering of soybean ecotypes from China [J]. *Journal of Anhui Normal University (Natural Science Edition)*, 2000, 23(1): 40-42 (in Chinese with Eng-

- lish abstract).
- [17] 杨 健,张保军,毛建昌,等. 播期与密度对冬小麦‘西农 9871’籽粒产量的影响[J]. 麦类作物学报, 2011, 31(3): 529-534.  
YANG J, ZHANG B J, MAO J CH, *et al.* Effects of sowing date and planting density on grain yield in winter wheat ‘Xinong 9871’ [J]. *Journal of Triticeae Crops*, 2011, 31(3): 529-534 (in Chinese with English abstract).
- [18] 朱统泉,袁永刚,曹建成,等. 不同施氮方式对强筋小麦群体产量和品质的影响[J]. 麦类作物学报, 2006, 26(1): 50-52.  
ZHU T Q, YUAN Y G, CAO J CH, *et al.* Effect of the different nitrogen application methods on population, yield and quality of strong gluten wheat [J]. *Journal of Triticeae Crops*, 2006, 26(1): 50-52 (in Chinese with English abstract).
- [19] 李世清,王瑞军,张兴昌,等. 小麦氮素营养与籽粒灌浆期氮素转移的研究进展[J]. 水土保持学报, 2004, 18(3): 106-111.  
LI SH Q, WANG R J, ZHANG X CH, *et al.* Research advancement of wheat nitrogen nutrition and nitrogen transportation in wheat grain filling [J]. *Journal of Soil and Water Conservation*, 2004, 18(3): 106-111 (in Chinese with English abstract).
- [20] 徐兆飞,张惠叶,张定一. 小麦品质及改良[M]. 北京:气象出版社, 2003: 42-63.  
XU ZH F, ZHANG H Y, ZHANG D Y. Quality and Improvement of Wheat [M]. Beijing: China Meteorological Press, 2003: 42-63 (in Chinese).

## Evaluation of New Soybean Varieties Suitable for Summer Planting in Guanzhong Area of Shaanxi Province

GOU Shengxue, XIAO Jinping and ZHANG Pu

(Hybrid Rapeseed Research Center of Shaanxi Province/Shaanxi Rapeseed Branch of National Centre for Oil Crops Genetic Improvement, Yangling Shaanxi 712100, China)

**Abstract** New summer soybean varieties (lines) suitable to be planted in central Shaanxi were tested in terms of yield and other agronomic traits in order to increase the yield of soybean in central Shaanxi. Of all the varieties (lines) tested, ‘V94-3971’ and ‘21P369’ presented the first and second highest yields of 243.2 kg/667m<sup>2</sup> and 239.8 kg/667m<sup>2</sup>, which increased by 39.6% and 37.7% compared with that of ‘Qindu 8’ as the control, respectively. ‘SFG04626’, ‘Huangai Feng’ and ‘XN21(20)-8’ showed yield increases within 12.7%—37.5% compared with ‘Qindu 8’. Favorable appropriate growth, higher yields, resistances to diseases and lodging, commercial appearances of four summer soybean varieties (lines), ‘Huangai Feng’, ‘21P369’, ‘SFG04626’ and ‘XN21(20)-8’, determined that they were varieties suitable to be adopted and promoted in Central Shaanxi.

**Key words** Guanzhong area in Shaanxi; Summer soybean; Yield; Agronomic traits; Evaluation

**Received** 2017-03-03      **Returned** 2017-04-25

**Foundation item** The National Key Research Project of China (No. 2016YFD0101905); the Agricultural Science and Technology Innovation and Development Project of Shaanxi in China (No. 2015NY083).

**First author** GOU Shengxue, male, associate research fellow. Research area: soybean breeding and production. E-mail: XUEXUE68259008@126.com.

(责任编辑:郭柏寿      **Responsible editor: GUO Baishou**)