

# 吉林省中部地区食用向日葵杂交种对比试验

李晓伟, 李洋, 朱统国, 王丽, 王曙文, 李玉发, 牛海龙, 刘红欣, 李伟堂, 牟书靓, 何中国\*, 王佰众\*

(吉林省农业科学院花生研究所, 吉林 公主岭 136100)

**摘要:** 2017年吉林省食用向日葵区域试验, 以JK108为对照, 对9家单位提供的13个向日葵新品种在公主岭试验点进行对比试验, 鉴定不同向日葵品种在吉林省中部产区的生育表现、丰产性及其抗逆性。试验结果表明: 科阳2号、吉食葵2号两个品种公顷产量分别为2 760.0 kg、2 721.0 kg, 比对照增产2.63%、1.17%, 在经济性状方面吉食葵2号要好于科阳2号; LSK20在经济性状方面表现较好, 还具有一定增产潜力, 建议吉食葵2号、科阳2号、LSK20继续参加下一年度区域试验。

**关键词:** 食用; 向日葵; 区域试验

中图分类号: S565.5

文献标识码: A

文章编号: 1003-8701(2018)04-0017-06

## Regional Test of Confectionery Sunflowers in Central Region of Jilin Province

LI Xiaowei, LI Yang, ZHU Tongguo, WANG Li, WANG Shuwen, LI Yufa, NIU Hailong, LIU Hongxin, LI Weitang, MU Shuliang, HE Zhongguo\*, WANG Baizhong\*

(*Institute of Peanut Research, Jilin Academy of Agricultural Sciences, Gongzhuling 136100, China*)

**Abstract:** Regional test of confectionery sunflower in Jilin province was carried out in 2017 using 'JK108' as the control. 13 varieties from 9 companies were tested in central region of Jilin province to identify their growing performance, productivity, resistance to diseases. The results showed that the yield of 'Keyang No.2' and 'Jishikui No.2' were 2 760 kg and 2 721 kg, which were 2.63% and 1.17% higher than control. In terms of economic character, 'Jishikui No.2' was better than 'Keyang No.2'; 'LSK20' has a good performance in economic traits and has a certain potential to increase production. It was recommended to continue to participate in the next year's regional experiments with 'KeYang No.2', 'JiShiKui No.2' and 'LSK20'.

**Key words:** Confectionery; Sunflower; Regional tests

向日葵是我国五大油料作物之一, 吉林省是我国向日葵种植第三大省, 自2012年至今, 吉林省食用型向日葵平均每年种植面积在10万 $\text{hm}^2$ 左右, 平均公顷产量2 458.2 kg, 与全国平均公顷产量2 626.65 kg相比低168.45  $\text{kg}^{[1-2]}$ 。向日葵产量低于全国向日葵平均单产, 主要是品种更新速度

较慢、栽培技术落后、病虫害加重等原因导致的, 严重影响了向日葵产量和品质的提高, 在一定程度上挫伤了农民种植向日葵的积极性, 食用向日葵商品性直接决定其市场竞争力, 为此我省乃至全国急需一批优质、高抗食用向日葵新品种, 以解决向日葵产业持续发展的技术瓶颈<sup>[3-5]</sup>。

## 1 材料与试验方法

### 1.1 试验材料

试验材料来自9家育种单位近年来育成的食用向日葵品种或杂交组合共计13份材料, 以JK108为对照, 其育种单位及名称代号等见表1。

### 1.2 试验方法

本试验在吉林省农业科学院公主岭试验基地进行, 试验地按统一试验方案严格执行, 试验采用随机区组设计, 3次重复, 5行区, 小区行长7

收稿日期: 2018-03-23

基金项目: 国家特色油料产业技术体系(CARS-14-2-12); 吉林省科技厅重点科技研发项目(20180201070NY); 吉林省农业科技创新工程项目(CXGC2017TD017、CXGC2017JC001); 吉林省科技厅市县推进与扶贫项目(20170412039XH)

作者简介: 李晓伟(1969-), 男, 研究实习员, 从事向日葵育种研究工作。

通讯作者: 何中国, 男, 研究员, E-mail: zg\_h@163.com

王佰众, 男, 副研究员, E-mail: Wbz.1975@163.com

m, 小区面积 21 m<sup>2</sup>, 行株距为 60 cm×60 cm, 重复间设过道, 四周设保护行。

本试验点于 6 月 5 日进行播种, 观察记载和田间调查均按实施方案执行, 试验地前茬为高粱, 土质为淋溶黑钙土, 其土壤肥力中等, 整地时起

垄施入向日葵专用肥(氮磷钾: 12: 14: 19)400 kg/hm<sup>2</sup>为底肥, 不施用种肥, 不进行追肥。栽培管理水平同当地大田生产, 中耕除草于 6 月 26 日、7 月 5 日、7 月 25 日进行, 采用农用四轮车趟地, 不防虫不防病。

表 1 试验材料

序号	品种名称	粒色	粒型	供种单位
1	JK117	黑底白边	长圆锥	吉林省白城市农业科学院
2	JK118	黑底白边	长圆锥	吉林省白城市农业科学院
3	L426	黑底白边	长圆锥	辽宁省农业科学院作物所
4	吉食葵 2 号	黑底白边	长圆锥	吉林省农业科学院花生研究所
5	吉食葵 3 号	黑底白边	长圆锥	吉林省农业科学院花生研究所
6	LSK20	黑底白边	长圆锥	黑龙江省农业科学院经作所
7	LSK21	黑底白边	长圆锥	黑龙江省农业科学院经作所
8	科阳 2 号	黑底白边	长圆锥	内蒙古农牧业科学院作物所
9	科阳 4 号	黑底白边	长圆锥	内蒙古农牧业科学院作物所
10	赤 6008	黑底白边	长圆锥	赤峰市农牧科学院
11	XKS1618	黑底白边	长圆锥	新疆农垦科学院作物研究所
12	LJ316	黑底白边	长圆锥	内蒙古巴彦淖尔市农牧业科学院
13	SK02	黑底白边	长圆锥	黑龙江甘南向日葵研究所
14	JK108(CK)	黑底白边	长圆锥	吉林省白城市农业科学院

收获时每小区去掉边行, 只收中间 3 行, 区头区尾各去 1 株, 对每份材料随机选取 5 株, 单收单打晾干后进行室内考种, 计算平均值进行统计分析。

病害调查项目: 菌核病、黄萎病、黑斑病、褐斑病、锈病。

田间调查项目: 出苗期、现蕾期、开花期、生育期、株高、茎粗、叶片数、花盘直径、花盘形状、倒伏率、茎折率。

室内考种项目: 单盘总粒数、结实数、结实率、单盘粒重、百粒重、百仁重、子仁率、粒色、粒型、粒长、粒宽。

## 2 结果与分析

### 2.1 物候期调查

从表 2 可以看出, 13 个参试向日葵品种于 6 月 16 ~ 18 日出苗, 7 月 16 ~ 21 日现蕾, 8 月 1 ~ 11 日开花, 9 月 9 ~ 17 日成熟, 生育期 80 ~ 90 d, 其中 LSK21 生育期最短, 为 80 d, 比对照提前 10 d, 但整齐度不好, 其次为 JK117, 生育期为 84 d, 比对照提前 6 d, 科阳 2 号生育期最长, 为 91 d, 比对照晚 1 d。

### 2.2 农艺性状及抗性比较分析

从表 3 可以看出, 13 个参试向日葵品种, 株高

在 183.3 ~ 232.0 cm 之间, 其中株高低于对照的品种有 JK117、吉食葵 3 号、LSK20、LSK21、XKS1618、LJ316、SK02, 共 7 个品种; 茎粗在 2.54 ~ 2.85 cm 之间, 均高于对照; 平均叶片数在 27.0 ~ 32.5 片之间; 盘径在 17.47 ~ 20.53 cm 之间。

13 个参试向日葵品种中菌核病、褐斑病、锈病和倒伏的情况均未发生, 发病指数和倒伏率均为 0; 黄萎病、黑斑病和折茎情况均有发生, 在不同向日葵品种中表现各有差异。

折茎率最高的品种有吉食葵 3 号、LSK21, 分别为 50%、60%, 折茎率较低品种有 LSK20、XKS1618、LJ316, 分别为 10%、5%、10%, 其余 8 个参试品种均未有折茎情况的发生。

黄萎病发病指数在 23.5% ~ 47.5% 之间, 对照的发病指数为 25.0%, 发病指数较高的品种有 JK117、JK118、L426、吉食葵 3 号、LSK21、科阳 4 号, 分别为 40.5%、35.5%、42.5%、47.5%、37.5%、40.0%, 共 6 个品种, 占参试品种总数的 46.2%, 发病指数较低品种有吉食葵 2 号、科阳 2 号、赤 6008、XKS1618、LJ316, 分别为 25.0%、27.5%、23.5%、27.5%、25.5%, 共 5 个品种, 占参试品种总数的 38.5%。

黑斑病发病指数在 7.5% ~ 40.5% 之间, 对照的发病指数为 26.5%, 发病指数较高的品种有

L426、吉食葵3号、XKS1618,分别为37.5%、37.5%、40.5%,共3个品种,占参试品种总数的23.1%,发病指数较低的品种有JK118、吉食葵2号、LSK20、科阳2号、科阳4号、赤6008、LJ316、SK02,分别为7.5%、25.0%、25.5%、22.5%、23.5%、25.0%、27.5%、24.0%,共8个品种,占参试品种总数的61.5%。整体来看,综合抗性较好,发病指数较低的品种有吉食葵2号、科阳2号、赤6008、LJ316。

表2 参试品种物候期调查

品种名称	出苗期 (月/日)	现蕾期 (月/日)	开花期 (月/日)	成熟期 (月/日)	生育期 (d)	与对照比 较CK±(d)
JK117	6/16	7/17	8/3	9/9	84	-6
JK118	6/16	7/16	8/1	9/10	85	-5
L426	6/17	7/21	8/11	9/13	87	-3
吉食葵2号	6/18	7/17	8/7	9/14	87	-3
吉食葵3号	6/16	7/19	8/5	9/12	87	-3
LSK20	6/16	7/18	8/1	9/13	88	-2
LSK21	6/16	7/16	8/3	9/5	80	-10
科阳2号	6/17	7/21	8/12	9/17	91	+1
科阳4号	6/16	7/17	8/3	9/12	87	-3
赤6008	6/17	7/20	8/8	9/13	87	-3
XKS1618	6/18	7/21	8/10	9/13	86	-4
LJ316	6/16	7/21	8/9	9/14	89	-1
SK02	6/16	7/20	8/7	9/13	88	-2
JK108(CK)	6/16	7/21	8/11	9/15	90	—

表3 参试品种农艺性状及抗性汇总

品种	株高(cm)	茎粗(cm)	叶片数(片)	盘径(cm)	黄萎病(%)	黑斑病(%)	折茎率(%)
JK117	203.47	2.76	27.5	19.13	40.5	30.0	0
JK118	209.87	2.59	28.7	19.73	35.5	7.5	0
L426	229.47	2.84	32.5	17.80	42.5	37.5	0
吉食葵2号	214.00	2.54	29.4	19.60	25.0	25.0	0
吉食葵3号	183.33	2.61	26.9	18.40	47.5	37.5	50
LSK20	183.80	2.72	29.4	18.67	30.0	25.5	10
LSK21	172.00	2.76	27.0	19.40	37.5	30.0	60
科阳2号	232.00	2.85	31.8	19.87	27.5	22.5	0
科阳4号	217.60	2.62	31.2	19.40	40.0	23.5	0
赤6008	223.47	2.78	27.8	20.33	23.5	25.0	0
XKS1618	200.80	2.66	32.1	20.53	27.5	40.5	5
LJ316	195.93	2.72	27.2	18.20	25.5	27.5	10
SK02	193.93	2.55	31.3	17.47	32.5	24.0	0
JK108(CK)	209.80	2.53	30.3	19.40	25.0	26.5	0

### 2.3 籽实产量比较分析

从表4方差分析结果可以看出,重复间效应不显著,品种间效应达到极显著水平,说明各品种间存在显著性差异,可进一步进行分析。

从表5显著性差异分析可以看出,13个参试品种折合每公顷产量在1 023.0~2 760.0 kg之间,只有科阳2号、吉食葵2号两个品种比对照增产,

科阳2号产量最高,产量为2 760.0 kg/hm<sup>2</sup>,比对照增产2.63%,居第1位,吉食葵2号产量为2 721.0 kg/hm<sup>2</sup>,比对照增产1.17%,居第2位。其他参试品种产量均低于对照,LSK20产量为2 524.5 kg/hm<sup>2</sup>,比对照减产6.13%,居第4位,JK118产量为2 356.5 kg/hm<sup>2</sup>,比对照减产12.40%,居第5位,JK117产量为1 899.0 kg/hm<sup>2</sup>,比对照减产29.36%,居第6位,科阳

4号产量为1 842.0 kg/hm<sup>2</sup>,比对照减产31.5%,居第7位,赤6008产量为1 777.5 kg/hm<sup>2</sup>,比对照减产33.89%,居第8位,LSK21产量为1 596.0 kg/hm<sup>2</sup>,比对照减产40.65%,居第9位,XKS1618产量为1 566.0 kg/hm<sup>2</sup>,比对照减产41.74%,居第10位,LJ316产

量为1 344.0 kg/hm<sup>2</sup>,比对照减产50.04%,居第11位,L426产量为1 333.5 kg/hm<sup>2</sup>,比对照减产50.42%,居第12位,吉食葵3号产量为1 218.0 kg/hm<sup>2</sup>,比对照减产54.73%,居第13位,SK02产量为1 023.0 kg/hm<sup>2</sup>,比对照减产61.95%,居第14位。

表4 方差分析

变异来源	自由度	平方和	均方	F 值
重复间	2	0.035	0.017	0.611
品种间	13	62.421	4.801	163.635**
误差	26	0.762	0.029	
总变异	41	63.219		

注:\*\*表示差异水平达0.01显著水平

表5 显著性分析

处理	平均单产(kg/hm <sup>2</sup> )	标准差	比对照增减(%)	5%显著水平	1%极显著水平	位次
科阳2号	2 760.0	0.045	2.63	a	A	1
吉食葵2号	2 721.0	0.076	1.17	a	A	2
JK108(CK)	2 689.5	0.140	--	a	A	3
LSK20	2 524.5	0.115	-6.13	ab	AB	4
JK118	2 356.5	0.251	-12.40	b	B	5
JK117	1 899.0	0.217	-29.36	c	C	6
科阳4号	1 842.0	0.382	-31.50	c	CD	7
赤6008	1 777.5	0.130	-33.89	cd	CD	8
LSK21	1 596.0	0.065	-40.65	d	DE	9
XKS1618	1 566.0	0.095	-41.74	de	DE	10
LJ316	1 344.0	0.035	-50.04	ef	EF	11
L426	1 333.5	0.124	-50.42	ef	EF	12
吉食葵3号	1 218.0	0.150	-54.73	fg	FG	13
SK02	1 023.0	0.176	-61.95	g	G	14

表6 参试食用向日葵经济性状汇总

试材名称	单盘成粒重(g)	百粒重(g)	籽仁率(%)	籽粒		
				单盘总粒数	成粒数	结实率(%)
JK117	95.62	15.47	52.13	1 037.6	689.4	66.44
JK118	85.84	16.32	51.06	1 066.5	561.4	52.64
L426	68.33	12.24	54.24	876.9	573.7	65.42
吉食葵2号	119.81	15.31	54.71	1 114.9	792.7	71.10
吉食葵3号	67.11	12.88	51.96	725.4	533.3	73.52
LSK20	112.50	18.88	50.28	1 081.5	705.6	65.24
LSK21	77.82	15.26	49.00	903.0	520.8	57.67
科阳2号	125.84	14.09	55.02	1 154.8	683.1	59.15
科阳4号	73.65	16.02	48.58	866.0	545.3	62.97
赤6008	85.87	17.40	58.51	787.3	504.7	64.11
XKS1618	102.12	14.03	58.86	1 230.3	679.3	55.21
LJ316	64.38	12.36	42.07	869.3	553.3	63.64
SK02	65.85	12.69	47.67	896.3	576.6	64.33
JK108(CK)	118.58	16.27	52.77	996.4	693.6	69.61

## 2.4 经济性状比较分析

从表6可以看出,13个参试品种中单盘成粒重高于对照的品种有吉食葵2号、科阳2号,共2个品种。百粒重高于对照的品种有JK118、LSK20、赤6008,共3个品种。籽仁率高于对照的品种有L426、吉食葵2号、科阳2号、赤6008、XKS1618,共5个品种。成粒数高于对照的品种有吉食葵2号、LSK20,共2个品种。结实率高于对照的品种有吉食葵2号、吉食葵3号,共2个品种。

综合所有经济性状来看,吉食葵2号在单盘成粒重、籽仁率、成粒数、结实率4个性状上均高于对照,表现最突出;其次是科阳2号在单盘成粒重和籽仁率2个性状上高于对照;LSK20在百粒重和成粒数2个性状上高于对照;赤6008在百粒重和籽仁率2个性状上高于对照。

## 2.5 参试品种综合评价

科阳2号由内蒙古农牧业科学院作物所提供。该品种生育期91 d,株高232.00 cm,茎粗2.85 cm,平均叶片数31.8片,花盘直径19.87 cm,黄萎病发病指数27.5%,黑斑病发病指数22.5%,单盘成粒重125.84 g,百粒重14.09 g,籽仁率55.02%,结实率59.15%,公顷产量2 760 kg,比对照增产2.63%,产量居第1位。

吉食葵2号由吉林省农业科学院花生研究所提供。该品种生育期87 d,株高214.00 cm,茎粗2.54 cm,平均叶片数29.4片,花盘直径19.60 cm,黄萎病发病指数25.0%,黑斑病发病指数25.0%,单盘成粒重119.81 g,百粒重15.31 g,籽仁率54.71%,结实率71.10%,公顷产量2 721.0 kg,比对照增产1.17%,产量居第2位。

JK108(对照)由吉林省白城市农业科学院提供。该品种生育期90 d,株高209.80 cm,茎粗2.53 cm,平均叶片数30.3片,花盘直径19.40 cm,黄萎病发病指数25.0%,黑斑病发病指数26.5%,单盘成粒重118.58 g,百粒重16.27 g,籽仁率52.77%,结实率69.61%,公顷产量2 689.5 kg,产量居第3位。

LSK20由黑龙江省农业科学院经作所提供。该品种生育期88 d,株高183.80 cm,茎粗2.72 cm,平均叶片数29.4片,花盘直径18.67 cm,黄萎病发病指数30.0%,黑斑病发病指数25.5%,折茎率10.0%,单盘成粒重112.50 g,百粒重18.88 g,籽仁率50.28%,结实率65.24%,公顷产量2 524.5 kg,比对照减产6.13%,产量居第4位。

JK118由吉林省白城市农业科学院提供。该

品种生育期85 d,株高209.87 cm,茎粗2.59 cm,平均叶片数28.7片,花盘直径19.73 cm,黄萎病发病指数35.5%,黑斑病发病指数7.5%,单盘成粒重85.84 g,百粒重16.32 g,籽仁率51.06%,结实率52.64%,公顷产量2 356.5 kg,比对照减产12.40%,产量居第5位。

JK117由吉林省白城市农业科学院提供。该品种生育期84 d,株高203.47 cm,茎粗2.76 cm,平均叶片数27.5片,花盘直径19.13 cm,黄萎病发病指数40.5%,黑斑病发病指数30.0%,单盘成粒重95.62 g,百粒重15.47 g,籽仁率52.13%,结实率66.44%,公顷产量1 899.0 kg,比对照减产29.36%,产量居第6位。

科阳4号由内蒙古农牧业科学院作物所提供。该品种生育期87 d,株高217.60 cm,茎粗2.62 cm,平均叶片数31.2片,花盘直径19.40 cm,黄萎病发病指数40.0%,黑斑病发病指数23.5%,单盘成粒重73.65 g,百粒重16.02 g,籽仁率48.58%,结实率62.97%,公顷产量1 842.0 kg,比对照减产31.50%,产量居第7位。

赤6008由赤峰市农牧科学院提供。该品种生育期87 d,株高223.47 cm,茎粗2.78 cm,平均叶片数27.8片,花盘直径20.33 cm,黄萎病发病指数23.5%,黑斑病发病指数25.0%,单盘成粒重85.87 g,百粒重17.40 g,籽仁率58.51%,结实率64.11%,公顷产量1 777.5 kg,比对照减产33.89%,产量居第8位。

LSK21由黑龙江省农业科学院经作所提供。该品种生育期87 d,株高172.00 cm,茎粗2.76 cm,平均叶片数27.0片,花盘直径19.40 cm,黄萎病发病指数37.5%,黑斑病发病指数30.0%,折茎率60.0%,单盘成粒重77.82 g,百粒重15.26 g,籽仁率49.00%,结实率57.67%,公顷产量1 596.0 kg,比对照减产40.65%,产量居第9位。

XKS1618由新疆农垦科学院作物研究所提供。该品种生育期86 d,株高200.80 cm,茎粗2.66 cm,平均叶片数32.1片,花盘直径20.53 cm,黄萎病发病指数27.5%,黑斑病发病指数40.5%,折茎率5.0%,单盘成粒重102.12 g,百粒重14.03 g,籽仁率58.86%,结实率55.21%,公顷产量1 566.0 kg,比对照减产41.74%,产量居第10位。

LJ316由内蒙古巴彦淖尔市农牧业科学院提供。该品种生育期89 d,株高195.93 cm,茎粗2.72 cm,平均叶片数27.2片,花盘直径18.20 cm,黄萎病发病指数25.5%,黑斑病发病指数27.5%,

折茎率10.0%,单盘成粒重64.38 g,百粒重12.36 g,籽仁率42.07%,结实率63.64%,公顷产量1 344.0 kg,比对照减产50.04%,产量居第11位。

L426由辽宁省农业科学院作物所提供。该品种生育期87 d,株高229.47 cm,茎粗2.84 cm,平均叶片数32.5片,花盘直径17.80 cm,黄萎病发病指数42.5%,黑斑病发病指数37.5%,单盘成粒重68.33 g,百粒重12.24 g,籽仁率54.24%,结实率65.42%,公顷产量1 333.5 kg,比对照减产50.42%,产量居第12位。

吉食葵3号由吉林省农业科学院花生研究所提供。该品种生育期87 d,株高183.33 cm,茎粗2.61 cm,平均叶片数26.9片,花盘直径18.40 cm,黄萎病发病指数47.5%,黑斑病发病指数37.5%,折茎率50.0%,单盘成粒重67.11 g,百粒重12.88 g,籽仁率51.96%,结实率73.52%,公顷产量1 218.0 kg,比对照减产54.73%,产量居第13位。

SK02由黑龙江甘南向日葵研究所提供。该品种生育期88 d,株高193.93 cm,茎粗2.55 cm,平均叶片数31.3片,花盘直径17.47 cm,黄萎病发病指数32.5%,黑斑病发病指数24.0%,单盘成粒重65.85 g,百粒重12.69 g,籽仁率47.67%,结实率64.33%,公顷产量1 023.0 kg,比对照减产61.95%,产量居第14位。

### 3 结论与讨论

13个参试向日葵品种中,科阳2号和吉食葵2号分别比对照增产2.63%和1.17%,综合性状表现较好,在经济性状方面吉食葵2号要好于科阳2号,LSK20在抗黄萎病和降低折茎率方面有待改

良,经济性状方面较好,产量与对照相比差距较小,具有一定增产潜力,建议吉食葵2号、科阳2号、LSK20继续参加下一年试验,其他向日葵品种与对照相比产量差距较大,综合性状较差,建议停试。

区域试验是向日葵新品种从选育到审定过程中一项不可缺少的重要步骤,对试验结果进行准确的统计分析,对新品种的审定和推广具有重要的意义<sup>[6-10]</sup>。

### 参考文献:

- [1] 雷刘功,袁惠民.中国农业年鉴[M].北京:中国农业出版社,2016:44-45.
- [2] 雷刘功,袁惠民.中国农业年鉴[M].北京:中国农业出版社,2016:45-46.
- [3] 妥德宝,安昊,张君,等.国内外向日葵施肥栽培技术发展现状与发展趋势[J].内蒙古农业科技,2010(6):1-2.
- [4] 金梦阳,危文亮,严新初.我国向日葵育种研究现状及发展对策[J].内蒙古农业大学学报(自然科学版),2008,29(3):232-236.
- [5] 崔良基,王德兴,宋殿秀.国内外向日葵遗传改良成就与发展趋势[J].杂粮作物,2006(6):402-406.
- [6] 范丽娟.黑龙江省食用向日葵区域试验分析[J].东北农业科学,2017,42(2):10-13.
- [7] 杨立.全国油用型向日葵杂交种区域试验—吉林通榆总结报告[J].农业与技术,2014,34(8):18.
- [8] 左成山.向日葵杂交种NX00997区域试验和生产示范总结[J].种子世界,2007(2):37-38.
- [9] 李玉发,李淑芳,何中国,等.小麦区试品种丰产性和稳产性的分析方法[J].吉林农业科学,2004,29(4):19-22.
- [10] 刘占柱,姚丹,沈刚,等.几种稳定性分析法在大豆品种区试中的应用与评析[J].吉林农业科学,2007,32(2):19-21,29.

(责任编辑:王昱)