

不同基因型芸豆品种丰产性及稳定性分析

林 华, 高金锋, 高小丽, 冯佰利, 党根友, 柴 岩

(西北农林科技大学农学院, 陕西 杨凌 712100)

摘 要: 对 2006~2007 年连续两年参加国家芸豆品种区域试验的 8 个品种(品系)在 38 个试点的数据资料, 应用非参数统计方法—秩次分析法对产量进行综合分析和评价。结果表明, 参试品种间产量性能及稳定性存在显著差异, 其中 YD02-11(CK1)属于高产、稳定性品种, 其余的 7 个品种都处于中产区域, YD02-06($i=5$)属于较高产、稳定性品种, YD02-01、YD02-02、YD02-07、YD02-12($i=1, 2, 6, 8$)属于较高产、中等稳定性品种, YD02-03、YD02-04($i=3, 4$)属于较高产、不稳定品种。

关键词: 芸豆; 秩次分析法; 产量性能; 稳定性

中图分类号: S311 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-7601(2009)02-0108-06

芸豆 (*Phaseolus vulgaris* L.) 属豆科菜豆属一年生草本植物, 在中国栽培历史悠久, 分布广泛, 常年栽培面积约 40~50 万 hm^2 。芸豆适应性很广, 喜冷凉气候。芸豆有很高的营养价值和药用价值, 市场前景广阔。随着种植业结构调整和西部大开发战略的实施, 芸豆资源开发和利用越来越受到人们的关注。但芸豆科研基础薄弱, 栽培品种缺乏, 因此, 开展国家芸豆品种区域试验, 鉴定品种的生产潜力、稳产性及区域适应性, 对加速我国芸豆品种选育, 促进中西部贫困地区农民脱贫致富, 发挥我国芸豆资源的生产优势、资源优势具有重要意义。在以往区试结果汇总分析中, 一般仅用品种产量平均数与对照相比增产百分率来估算高产性, 用新复极差法^[1, 2]测定参试品种之间的产量差异大小, 这种方法忽略了品种产量性状是品种本身基因型与环境综合因素相互作用的结果, 且在实践中, 首先年度间差异较大, 如降雨量、温度、气候等因素, 其次是区试点之间的地理环境差异较大, 这些因素往往会对某些品种材料作出不公正的评价。本文采用金文林^[3, 4]的多环境下对品种产量表现和稳定性评价的非参数统计法—秩次分析法对 2006~2007 年连续两年的国家芸豆品种区域试验结果进行综合分析, 评定参试品种的产量性能和品种稳定性, 旨在为国家区试品种评价鉴定提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 材料

以 2006~2007 年连续两年国家芸豆品种区域

试验为材料。参加试验品种有 YD02-01、YD02-02、YD02-03、YD02-04、YD02-06、YD02-07、YD02-11(CK1)、YD02-12(CK2)。2006 年有效试点 18 个; 2007 年有效试点 20 个。将不同年份与试验地点的组合称为试验环境^[3], 即两年试验环境点数为 38 个。试验按照国家芸豆新品种区试方案实施, 随机区组排列, 3 次重复, 小区面积 10 m^2 。

1.2 方法

利用不同环境下获得的资料进行常规的单因素方差分析和多重比较^[5~9], 判断品种间有无显著差异, 并计算出各品种在不同环境下的分级值(H_{1Mi})及秩次值(H_{2Mi})。 H_{1Mi} 值表示第 M 环境中小区产量平均数显著低于 i 品种小区产量平均数的品种数目; 将第 M 环境下 H_{1Mi} 值从大到小排序, 转换成秩次值(记作 H_{2Mi}), 则 H_{2Mi} 值依次为 1, 2, 3, ..., ν (ν 为参试品种数), 且 $\sum H_{2Mi} = \nu(\nu+1)/2$ 。 H_{1Mi} 和 H_{2Mi} 都是反映 i 品种在第 M 环境下优势强弱的指标, H_{1Mi} 值越大或 H_{2Mi} 值越小的品种优势越强。用环境区分指数(Y_M)判断试验环境条件对品种差异的区分能力, 当 Y_M 值小于 80%, 则该 M 环境对区分品种差异的实用信息量极小, 不宜参加数据分析, 该试点应予剔除^[3]。 Y_M 的算法如下:

$$Y_M(\%) = (\sum H_{2Mi}^2 - C') / P \times 100$$
$$(i = 1, 2, \dots, \nu)$$
$$C = 1^2 + 2^2 + 3^2 + \dots + \nu^2$$
$$= \nu(\nu+1)(2\nu+1)/6$$
$$C' = \nu(\nu+1)^2/4$$

收稿日期: 2008-12-02
基金项目: 农业部公益性行业(农业)科研专项(nyhyzx07); “十一五”科技支撑计划(2006BAD02B08); 西北农林科技大学育种专项、品种补助资助项目
作者简介: 林 华(1983—), 男, 浙江台州人, 硕士研究生, 研究方向为作物高产生态生理技术。E-mail: linhua830413@163.com。
通讯作者: 柴 岩(1951—), 陕西府谷人, 研究员, 主要从事小杂粮育种、栽培及品种资源研究。E-mail: chai.yan@163.com

(C)1994-2024 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

$$P = C - C'$$

用参试品种在有效试验环境小区产量秩次平均值(H_{2i}) 作为判断品种产量性能的统计量, H_{2i} 愈小, i 品种的丰产性愈好; 用参试品种的秩次均方(S_i^2) 作为判断品种稳定性的统计量, S_i^2 愈小, i 品种的稳定性愈好. $H_{2i} = \sum H_{2Mi} / m$ ($M = 1, 2, \cdots, m$; m 为有效试验环境点数). $S_i^2 = [\sum H_{2ij}^2 - (\sum H_{2ij})^2 / m] / (m - 1)$

($i = 1, 2, \cdots, v; j = 1, 2, \cdots, m$)

2.1 计算各环境下参试品种的分级值 H_{1Mi} 和秩次值 H_{2Mi} 以及环境区分指数 Y_M

2.1.1 品种方差分析 对 38 个试验环境下品种间产量结果分别进行方差分析, 经 F 测验, 有 3 个试验环境下品种间差异未达到显著水平, 将其剔除; 对 其余 35 个试验环境作进一步分析, 计算出各环境下的最小显著差数($LSD_{0.05}$)^[5~9](表 1)。

表 1 参试芸豆品种(i)在 35 个试验环境点(M)的区域试验小区产量(kg)

Table 1 Grain yield of 8 kidney bean varieties in 35 test environments

试验环境(M) Test environment	品种(i) Variety								$LSD_{0.05}$
	1	2	3	4	5	6	7	8	
	YD02-01	YD02-02	YD02-03	YD02-04	YD02-06	YD02-07	YD02-11 (CK1)	YD02-12 (CK2)	
1 黑龙江青冈 Qinggang	1.550	1.860	1.340	1.217	1.193	1.837	2.220	2.110	0.624
2 黑龙江五大莲池 Wudalianchi	0.801	0.961	0.562	0.550	0.516	0.824	1.554	0.988	0.313
3 黑龙江佳木斯 Jiamusi	1.931	3.179	2.031	2.194	2.045	2.049	4.001	2.929	0.522
4 吉林洮南 Taonan	0.867	1.164	1.079	0.479	0.879	0.876	1.448	0.976	0.394
5 河北张北 Zhangbei	2.672	2.301	2.323	2.818	1.974	2.364	4.291	2.783	1.004
6 山西大同 Datong	2.177	2.583	2.723	3.073	2.123	2.058	2.648	2.468	0.293
7 山西五寨 Wuzai	2.650	3.367	2.600	2.083	1.667	2.717	3.017	2.783	0.662
8 内蒙鄂伦春 Elunchun	2.300	0.500	1.000	1.530	0.760	0.700	3.300	1.400	0.186
9 内蒙赤峰 Chifeng	1.443	1.347	1.683	1.537	1.503	1.767	1.503	1.200	0.096
10 陕西靖边 Jingbian	1.767	2.067	1.133	1.167	1.100	1.600	2.833	2.050	0.569
11 甘肃临夏 Linxia	1.703	2.493	2.743	2.647	2.427	1.833	2.707	1.320	0.938
12 甘肃平凉 Pingliang	0.377	0.553	0.467	0.723	0.813	0.417	0.893	0.543	0.134
13 新疆哈巴河 Habahe	2.657	3.557	3.407	3.213	2.530	2.133	2.407	2.002	0.796
14 新疆阿勒泰 Aletai	2.333	2.667	3.000	2.867	2.100	2.200	2.833	2.433	0.298
15 四川盐源 Yanyuan	1.143	1.300	0.833	0.633	0.617	0.863	1.323	0.973	0.156
16 四川西昌 Xichang	2.707	3.107	1.870	1.927	2.303	2.960	4.223	3.027	0.340
17 贵州六盘水 Liupanshui	1.317	2.077	1.187	1.253	1.067	1.697	2.483	1.100	0.368
18 黑龙江青冈 Qinggang	1.686	2.584	1.413	1.171	1.051	2.222	2.340	2.041	0.368
19 黑龙江五大莲池 Wudalianchi	1.287	1.857	0.930	1.097	0.963	1.287	1.910	1.193	0.238
20 黑龙江佳木斯 Jiamusi	0.708	1.413	0.782	0.622	0.846	1.567	1.708	1.125	0.494
21 吉林洮南 Taonan	0.530	0.867	0.310	0.443	0.397	0.407	1.197	0.533	0.320
22 河北张北 Zhangbei	1.616	1.512	0.413	0.259	0.704	0.677	2.505	1.058	0.425
23 山西大同 Datong	0.667	1.500	0.233	0.267	0.700	1.067	2.833	1.467	0.150
24 山西五寨 Wuzai	1.717	2.617	1.333	1.150	1.783	1.883	2.383	2.017	0.234
25 内蒙鄂伦春 Elunchun	2.600	0.833	1.300	1.830	1.060	1.067	3.600	1.700	0.553
26 内蒙赤峰 Chifeng	1.587	2.418	2.723	2.597	2.192	2.783	2.273	2.305	0.292
27 宁夏原州区 Yuanzhou	1.867	3.327	3.173	2.147	1.613	3.590	3.577	2.473	0.688
28 甘肃临夏 Linxia	0.810	3.717	2.040	2.157	2.153	2.557	3.420	2.303	1.195
29 甘肃平凉 Pingliang	0.410	0.890	0.960	0.800	0.800	0.620	1.190	0.720	0.168
30 新疆哈巴河 Habahe	2.855	4.406	2.647	2.685	2.473	1.168	4.212	2.443	0.656
31 新疆阿勒泰 Aletai	2.433	2.733	3.133	3.167	2.167	2.300	2.900	2.767	0.352
32 四川盐源 Yanyuan	0.527	0.683	0.093	0.057	0.427	0.627	0.727	0.560	0.116
33 四川西昌 Xichang	1.100	1.817	1.050	1.267	1.133	1.350	2.133	1.217	0.279
34 云南昆明 Kunming	1.430	1.543	1.023	1.103	1.013	1.657	2.410	1.707	0.540
35 贵州六盘水 Liupanshui	2.383	2.900	1.583	1.533	1.333	2.300	3.700	2.683	0.522

2.1.2 计算各环境下参试品种的分级值 H_{1Mi} 和秩次值 H_{2Mi} 及环境区分指数 Y_M 根据表 1 计算出各参试品种在 35 个试验环境下的分级值 H_{1Mi} 及秩次值 H_{2Mi} , 分别列于表 2 和表 3 中, 并用环境区分指数公式计算出各试验环境条件下的环境区分指数 Y_M (表 3)。 Y_M 值的区间为 (0, 100), Y_M 值越小, 说明相同秩次并列的品种数越多; Y_M 值越大, 说明并列的品种数越少。在第 M 试验环境下, 具有相同秩次值的品种数不超过 $1/3$ 时, Y_M 值大于 90%, 则该试验环境对品种差异具有很强的区分能力; 当具有相同秩次值的品种数接近 $1/2$ 时, Y_M 值为

85%~90%, 则该试验环境对品种差异具有一定的区分能力; 当具有相同秩次值的品种数接近 $1/3$ 时, Y_M 值为 80%~85%, 则该试验环境对品种差异的区分能力较弱, 这类试验点可供参考; 若 Y_M 值小于 80%, 则该试验环境对区分品种差异的实用信息极小, 该试点应予报废。由表 3 可以看出, 环境 2、3、4、5、13、17、21、27、28、30、33、34 的 Y_M 值均小于 80%, 说明这些环境点对品种表现区分的能力较弱, 应予剔除。因此, 选用 23 个有效环境点的资料信息作进一步分析。

表 2 35 个环境条件下参试芸豆品种的分级值 H_{1Mi}
Table 2 Grade numerals H_{1Mi} of tartary kidney bean varieties in 35 test environments

品种 Variety	试验环境(M) Test environment											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
YD02-01	0	0	0	1	0	0	1	6	1	3	0	0
YD02-02	2	3	5	1	0	3	4	0	1	3	1	2
YD02-03	0	0	0	1	0	3	1	3	6	0	2	0
YD02-04	0	0	0	0	0	7	0	4	2	0	2	5
YD02-06	0	0	0	1	0	0	0	1	2	0	1	5
YD02-07	1	0	0	1	0	0	1	1	6	0	0	0
YD02-11(CK1)	4	7	7	6	7	3	2	7	2	7	2	6
YD02-12(CK2)	3	3	5	1	0	2	2	4	0	3	0	1

品种 Variety	试验环境(M) Test environment											
	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
YD02-01	0	0	5	4	0	2	2	0	0	5	2	2
YD02-02	5	3	7	4	6	5	6	4	6	5	5	6
YD02-03	4	5	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
YD02-04	3	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
YD02-06	0	0	0	2	0	0	0	0	0	1	2	2
YD02-07	0	0	2	3	5	4	2	4	0	0	4	2
YD02-11(CK1)	0	4	6	7	7	4	6	5	7	7	7	6
YD02-12(CK2)	0	1	2	3	0	3	1	1	0	2	5	3

品种 Variety	试验环境(M) Test environment											
	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	
YD02-01	6	0	0	0	0	1	0	2	0	0	3	
YD02-02	0	1	4	5	3	6	2	5	6	0	4	
YD02-03	0	5	4	1	3	1	5	0	0	0	0	
YD02-04	3	3	0	1	2	1	5	0	0	0	0	
YD02-06	0	1	0	1	2	1	0	2	0	0	0	
YD02-07	0	5	4	1	1	0	0	3	1	3	3	
YD02-11(CK1)	7	1	4	4	7	6	3	5	7	7	7	
YD02-12(CK2)	3	1	0	1	1	1	2	3	0	3	3	

表 3 参试品种表现的秩次值 H_{2Mi}
Table 3 Sequence numerals H_{2Mi} of different varieties

品种 Variety	试验环境(M) Test environment											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
YD02-01	6.5	6	6	4.5	5	7	5	2	6.5	3	7	6.5
YD02-02	3	2.5	2.5	4.5	5	3	1	8	6.5	3	4.5	4
YD02-03	6.5	6	6	8	5	3	5	5	1.5	6.5	2	6.5
YD02-04	6.5	6	6	4.5	5	1	7.5	3.5	4	6.5	2	2.5
YD02-06	6.5	6	6	4.5	5	7	7.5	6.5	4	6.5	4.5	2.5
YD02-07	4	6	6	4.5	5	7	5	6.5	1.5	6.5	7	6.5
YD02-11(CK1)	1	1	1	1	1	3	2.5	1	4	1	2	1
YD02-12(CK2)	2	2.5	2.5	4.5	5	5	2.5	3.5	8	3	7	6.5
$Y_M(\%)$	88	75	75	58	33	90	93	98	93	83	89	87

品种 Variety	试验环境(M) Test environment											
	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
YD02-01	6	7	3	2.5	6	5	3.5	6.5	5.5	2.5	5.5	5
YD02-02	1	4	1	2.5	2	1	1.5	2.5	2	2.5	2.5	1.5
YD02-03	2	1	5	7.5	6	7	7	6.5	5.5	7	7.5	7.5
YD02-04	3	2.5	7.5	7.5	6	7	7	6.5	5.5	7	7.5	7.5
YD02-06	6	7	7.5	6	6	7	7	6.5	5.5	5	5.5	5
YD02-07	6	7	5	4.5	3	2.5	3.5	2.5	5.5	7	4	5
YD02-11(CK1)	6	2.5	2	1	1	2.5	1.5	1	1	1	1	1.5
YD02-12(CK2)	6	5	5	4.5	6	4	5	4	5.5	4	2.5	3
$Y_M(\%)$	76	94	94	96	76	94	93	87	58	94	96	93

品种 Variety	试验环境(M) Test environment											
	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	
YD02-01	2	8	6.5	8	8	5	7	5.5	6	6	4	
YD02-02	6.5	5.5	2.5	1	2.5	1.5	4.5	1.5	2	6	2	
YD02-03	6.5	1.5	2.5	5	2.5	5	1.5	7.5	6	6	7	
YD02-04	3.5	3	6.5	5	4.5	5	1.5	7.5	6	6	7	
YD02-06	6.5	5.5	6.5	5	4.5	5	7	5.5	6	6	7	
YD02-07	6.5	1.5	2.5	5	6.5	8	7	3.5	3	2.5	4	
YD02-11(CK1)	1	5.5	2.5	2	1	1.5	3	1.5	1	1	1	
YD02-12(CK2)	3.5	5.5	6.5	5	6.5	5	4.5	3.5	6	2.5	4	
$Y_M(\%)$	87	87	76	76	96	75	93	95	76	75	90	

2.2 计算各品种小区产量秩次的平均数及品种秩次均方值

根据表 3 计算各品种在有效试验环境下小区产量秩次平均值 H_{2i} , 并计算各品种秩次均方值 S_i^2 , 列于表 4。稳定性评价的统计数在同一环境中的秩次值 H_{2ij} , 能看成取自 $1, 2, \dots, v$ 的离散型均匀分布的随机样本。假如一个品种在不同环境中的秩次值相似, 可以认定该品种稳定; 若秩次值完全相同, 则表明该品种非常稳定; 相反则表明该品种稳定性差。因此, 定义非参数型资料品种稳定性在 m 个环境下的统计量用品种秩次均方值表示: $S_i^2 = [\sum H_{2ij}^2 - (\sum H_{2ij})^2 / m] / (m - 1)$ ($i = 1, 2, \dots, v; j = 1, 2, \dots, m$), 若 S_i^2 越小, i 品种稳定性越好; 若 S_i^2 值

为零, 则表明 i 品种稳定性最好。从表 4 可以看出, 参试品种 YD02-11(CK1) 丰产性最好, 其次是 YD02-12(CK2)、YD02-07; YD02-06 丰产性最差。参试品种 YD02-11(CK1) 和 YD02-06 稳定性最好; YD02-03 稳定性最差(表 4)。

2.3 品种产量性能及稳定性综合评价

根据参试品种数计算出秩次均值(H_2) 和秩次理想标准差(SH_2): $H_2 = (v + 1) / 2 = 4.5$

$SH_2 = \zeta[(v^2 - 1) / 12]^{1/2} = 2.291$

根据参试品种的秩次均方 S_i^2 计算出均方均值(S^2) 和均方标准差(S_s^2):

$S^2 = \sum S_i^2 / v = 3.417$

$$S_s^2 = \zeta \sum (S_i^2 - S^2)^2 / (\nu - 1)^{1/2} = 1.589$$

表 4 品种平均秩次值 (H_{2i}) 和秩次均方值 (S_i^2)

Table 4 Average ranks numerals (H_{2i}) and rank mean square (S_i^2) of varieties

品种 Variety	$\sum H_{2Mi}$	H_{2i}	S_i^2
YD02-01	118.5	5.15	3.851
YD02-02	74.5	3.24	3.724
YD02-03	118.5	5.15	5.624
YD02-04	120.5	5.24	5.383
YD02-06	137.5	5.98	1.602
YD02-07	114.0	4.96	3.453
YD02-11(CK1)	42.5	1.85	1.374
YD02-12(CK2)	102.0	4.43	2.325

本试验中表现高产性能的品种其秩次值上限为 $H_2 - 0.67 SH_2 = 2.965$, 表现低产性能的品种其秩次值下限为 $H_2 + 0.67 SH_2 = 6.035$, 而秩次值介于 2.965 ~ 6.035 之间的可划分为具有平均产量性能的品种; 高于平均稳定性的 S_i^2 上限值为 $S^2 - 0.67 S_s^2 = 2.352$, 而低于平均稳定性的 S_i^2 下限值为 $S^2 + 0.67 S_s^2 = 4.482$, S_s^2 在 2.352 ~ 4.482 之间的具有平均稳定性。根据品种产量稳定性区域划分方法^[4], 以 H_{2i} 为横轴, S_i^2 为纵轴, 以表现高产秩次值的上限 2.965、低产秩次值的下限 6.035 及品种稳定性上限秩均方值 2.352、不稳定性下限秩均方值 4.482 作分类图, 将品种的产量稳定性分为 9 个区域, 其中有 5 个为典型区域: I 稳产高产型, II 高产、不稳定型, III 中产、平均稳定型, IV 低产、稳定型, V 低产不稳定型; 另有 4 个过渡区。

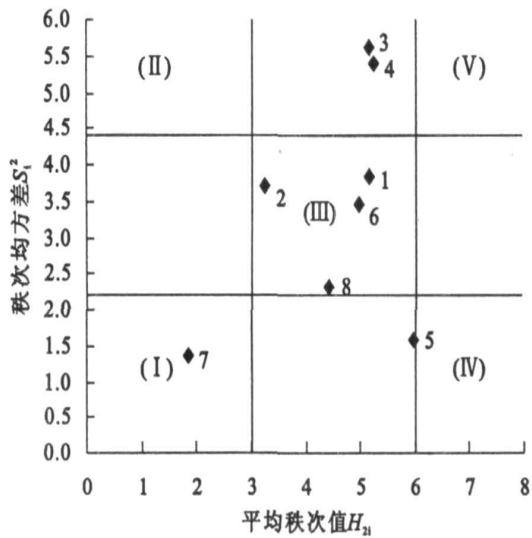


图 1 芸豆品种产量稳定性评价图

从图 1 中可以看出, 2006~2007 年国家芸豆区试供试的 8 个品种中, 稳定性具有明显的差异性, 其产量也存在差异, 其中 YD02-11(CK1) 属于高产、稳定性品种, 其余 7 个品种均处于中产区域, 但是品种之间具有一定差异性, 其中 YD02-06 ($i=5$) 属于较高产、稳定性品种, YD02-01、YD02-02、YD02-07、YD02-12 ($i=1, 2, 6, 8$) 属于较高产、中等稳定性品种, YD02-03、YD02-04 ($i=3, 4$) 属于较高产、不稳定品种。

3 结 果

以上分析表明, 2006~2007 年国家芸豆区试参试的 8 个品种中, YD02-11(CK1) 产量性能和稳定性均较好, 分析结果与生产实际相符。YD02-11(CK1) 是目前准备在生产上大面积推广的品种, 为该轮区试的对照品种, 特点是在多个区试点中表现稳定高产; YD02-01、YD02-02、YD02-07、YD02-12 ($i=1, 2, 6, 8$) 产量和稳定性表现一般, 但在部分地区表现突出, 在 2008 年继续区试的同时, 在适应地区也进行了进一步的生产示范, 目的是利用当地的气候环境特点挑选在当地适合种植的品种, 使产量高、稳定性强、适应性好的品种得到推广。

4 讨 论

国家芸豆品种区试试点较多, 各点地理位置不同、生态环境差异较大, 不同年份或多或少的会出现某点试验全部报废或个别重复报废等现象, 造成试验数据的缺失, 仅获得一个不完全平衡的两项资料, 给联合方差分析带来一定的困难^[10~12]。尤其是 2006 年, 北方地区干旱严重, 对于各个品种的产量造成一定的影响, 同时也使部分小区绝收, 以及多个试验点报废, 而 2007 年, 我国北方的大部分地区在芸豆收获季节又遭遇阴雨天气, 影响芸豆的正常收获时节, 间接影响芸豆的产量。秩次分析法通过环境区分指数 YM 剔除试验误差过大或对品种优劣难以区分的试验环境点, 利用统计分析手段大大减少了试验误差对品种排序的影响, 从而能对各参试品种作出较为客观、公正的评价。

参 考 文 献:

[1] 林汝法, 柴 岩, 廖 琴, 等. 中国小杂粮[M]. 北京: 中国农业科学技术出版社, 2002: 51—67.
[2] 南京农业大学. 田间试验和统计方法[M]. 北京: 农业出版社, 1992: 147—150, 299.
[3] 金文林, 白琼岩. 作物区试中品种产量性状评价的秩次分析法[J]. 作物学报, 1999, 25(5): 632—638.

[4] 金文林. 作物区试中品种稳定性评价的秩次分析模型[J]. 作物学报, 2000, 26(6):925—930.

[5] 张群远. 作物品种区域试验统计分析模型的比较[J]. 中国农业科学, 2002, 35(4):365—371.

[6] 高小丽, 孙建敏. 国家苦荞区试品种产量性能及稳定性分析[J]. 干旱地区农业研究, 2003, 21(4):10—14.

[7] 吴仲贤. 生物统计[M]. 北京: 北京农业大学出版社, 1993: 50—67.

[8] 莫惠栋. 农业试验设计[M]. 上海: 上海科学技术出版社, 1994: 119, 137—149.

[9] 胡小平, 王长发. SAS 基础及统计实例教程[M]. 西安: 西安地图出版社, 2001: 107—109.

[10] 胡秉民, 耿 旭. 作物稳定性分析法[M]. 北京: 科学出版社, 1993: 137—154.

[11] 莫惠栋, 曹桂英. 作物品种区试资料的非参数度量[J]. 中国农业科学, 1999, 32(4):85—91.

[12] 李世平, 张哲夫, 安林利. 小麦新品种晋麦 64 号产量分析及选育体会[J]. 山西农业科学, 2001, 29(2):7—11.

Analysis of yield traits and stability in kidney bean of different genotype

LIN Hua, GAO Jin-feng, GAO Xiao-li, FENG Bai-li, DANG Gen-you, CHAI Yan
(College of Agronomy, Northwest A & F University, Yangling, Shaanxi 712100, China)

Abstract: Applying nonparametric statistics method—rank analysis method, a comprehensive evaluation is made of the yield of kidney bean with the experiment data of 8 varieties in regional trials at 38 locations during 2006~2007. The results indicated that there were prominent differences in yield and stability among varieties. YD02—11(CK) were the varieties with high and stable yield; the other 7 varieties were in mean yeild; YD02—06 ($i=5$) was the one with mean yield and mean stability; YD02—01, YD02—02, YD02—07 and YD02—12 ($i=1, 2, 6, 8$) were the varieties with mean stable but relatively high yield; and YD02—03 and YD02—04 ($i=3, 4$) were the varieties with relatively high yield and instability.

Key words: kidney bean; rank analysis method; traits of yield; stability

(上接第 102 页)

Breeding of new oil flax cultivar Longya No. 10 with high yields, good quality and resistance to diseases

ZHANG Jian-ping, DANG Zhan-hai, SHE Xin-cheng, ZHAO Li, WANG Li-min
(Institute of Crops, Gansu Academy of Agricultural Sciences, Lanzhou, Gansu 730070, China)

Abstract: Acording to the resource of the parents, breeding methods and the results of variety trials, back-ground, breeding aims and methods were analysed for Longya No. 10. The results showed that the genetic back-ground of Longya No. 10 was rich and it was an effcient breesing method to select the resistance to diseases in early generation and character and quality in late generation. In the variety trials for Gansu Province and the country, the yields of Longya No. 10 were 1 921.8 kg/hm² and 2 077.95 kg/hm² and were higher than the control by 4.62% and 10.57%, respectively. The oil content was about 40.89% and Linolenic content was 54.03%, the quality was good. Its resistance to wilt disease was better than that of the control. Longya No. 10 with high yield and stable yield is suitable for major producing areas of China.

Key words: oil flax; new variety; breeding; yield; quality; resistance