

# 高蛋白大豆品种产量及子粒主要品质性状稳定性的研究

黄文 李光发

马云波

(吉林省通化市农科所,海龙 135007)

(吉林省农安县龙王农业站,龙王 130213)

**提 要** 本文试用俞世蓉提出的稳定性参数分析了通化所选育的 9 份高蛋白大豆品种产量及子粒主要品质性状的稳定性,结果表明,通农 9 号、通农 10、通农 11 高蛋白大豆品种产量高、蛋白质含量高、子粒外观品质好且稳定性好,并指出高蛋白大豆品种蛋白质含量高的、完全粒率高的、褐斑粒率低的、虫食粒率低的品质性状稳定性好,化学品质比子粒外观品质稳定;同时分析了蛋白质含量的稳定性与部分农艺性状的相互关系及高蛋白大豆各品质性状的变异大小与开花至成熟阶段气象因子之间的关系。

**关键词** 大豆;品种;稳定性;产量;品质

近几年,高蛋白大豆国内外需要量越来越多,为满足国内外对高蛋白大豆的需要,我省计划 1994~1997 年在吉林省东部地区建成高蛋白大豆出口基地,为了生产出优良的高蛋白大豆,不仅需要高产、蛋白质含量高的大豆品种,而且子粒品质性状也应表现良好,虽然大豆的产量及品质性状,外界环境因素对其稳定性影响较大,但不同品种(系)受自身内在的遗传基因控制,应表现一定的稳定性,对一个优质的高蛋白大豆品种(系),不仅要在有利的年份外界环境条件下高产、优质、综合性状好的性能,在不利的年份外界环境条件下也应表现高产、优质、综合性状好即稳定性好。为了探求产量及子粒品质性状均优良、稳定性好的高蛋白大豆品种,本文针对高蛋白大豆品种的产量、子粒外观品质、化学品质的稳定性进行分析,以期作为优质大豆的生产及培育蛋白质含量稳定性好的品种提供理论依据。

## 1 材料与方 法

### 1.1 材 料

试材取于通化所选育的高蛋白大豆品种(系)9 份,蛋白质含量在 45%左右,蛋白质加脂肪含量在 63%左右,产量在 2 513.24~3 656.98 公斤/公顷(见表 1)。

表 1 高蛋白大豆品种(系)产量、化学品质的平均值及 ai 值

品 种(系)	产量(kg/ha)			蛋白质(%)			脂肪(%)			蛋白质加脂肪(%)		
	$\bar{x}$	s	ai	$\bar{x}$	s	ai	$\bar{x}$	s	ai	$\bar{x}$	s	ai
通农 10	3 197.16	99.05	0.48	45.54	0.92	0.81	18.44	0.74	1.24	63.98	1.63	1.41
通交 83-1232	2 513.24	173.33	0.84	44.75	2.10	1.85	18.69	0.40	0.67	63.43	2.13	1.84
通交 83-894	2 594.18	198.09	0.96	44.76	1.61	1.42	18.64	0.65	1.09	63.39	2.04	1.77
通交 83-1076	2 934.88	200.15	0.97	44.81	0.65	0.58	18.16	0.51	0.86	62.97	0.82	0.71
通农 11	3 656.98	144.44	0.70	45.73	0.66	0.58	16.97	0.53	0.89	62.70	0.14	0.12
通交 84-1003	3 144.04	474.60	2.30	45.22	0.75	0.66	17.34	0.79	1.33	62.57	0.10	0.09
通交 84-718	2 861.84	202.22	0.98	44.86	1.28	1.13	18.73	0.53	0.89	63.60	1.38	1.19
通交 84-886	2 568.02	210.47	1.02	45.10	2.05	1.18	18.54	0.76	1.28	63.64	2.01	1.74
通农 9 号	3 104.20	156.82	0.76	46.30	0.17	0.15	17.68	0.52	0.87	63.98	0.66	0.57
平 均	2 963.70	206.35	1	45.23	1.13	1	18.11	0.60	1	63.37	1.16	1

## 1.2 方法

1985~1987年连续3年于通化市农科所试验地种植;1985,1986年田间顺序排列;1987年田间随机区组排列,3次重复。均为5米行长,4行区,行距60厘米,株距10厘米,田间管理基本相同,各生育阶段进行田间调查,秋天成熟,在每小区中间两行连续取样10株,进行考种,收中间两行计小区产量,蛋白质、脂肪含量由吉林省农科院大豆所化验分析,粗脂肪含量的分析采用“残余法”,粗蛋白质含量的分析采用“K氏法”,蛋白质系数为6.25,以干态种子测定,均以百分率表示。

## 1.3 统计分析方法

采用俞世蓉的适定性参数统计法进行稳定性分析,公式如下:

适定性参数  $a_i = s/\bar{s}$

$s$  为品种标准差; $\bar{s}$  为平均标准差。

变异系数  $cv = s/\bar{x} \times 100$

相关系数  $r$  由 CASIO fx-3800p 计算器直接算得。

## 2 结果和分析

### 2.1 高蛋白大豆品种产量的稳定性

从表1的结果不难看出,产量高稳定性好的高蛋白大豆品种有通农11、通农10、通农9号。其中通农10产量最稳定,通农11产量最高。

### 2.2 高蛋白大豆品种化学品质的稳定性

由表1的分析结果表明,通农9号、通农11、通农10、通交83-1076、通交84-1003品种(系)的蛋白质含量稳定性好;通农9号、通农11、通交83-1076、通交84-718、通交83-1232品种(系)的脂肪含量稳定;通农9号、通农11、通交83-1076、通交84-1003品种(系)的蛋白质加脂肪含量表现稳定。但总的说来高蛋白大豆通农9号、通农11、通交83-1076品种(系)的蛋白质、脂肪、蛋白质加脂肪含量均表现稳定性好,其中通农9号蛋白质含量最稳定,通农11的蛋白质加脂肪含量表现特别稳定。

### 2.3 高蛋白大豆品种种子粒外观品质完全粒率、褐斑粒率、虫食粒率和百粒重的稳定性

根据考种数据,计算出各外观品质的适定性参数及平均值(表2),结果表明:

表2 高蛋白大豆品种(系)主要子粒外观品质的平均值及  $a_i$  值

品 种(系)	完全粒率(%)			褐斑粒率(%)			虫食粒率(%)			百粒重(%)		
	$\bar{x}$	$s$	$a_i$	$\bar{x}$	$s$	$a_i$	$\bar{x}$	$s$	$a_i$	$\bar{x}$	$s$	$a_i$
通农10	91.19	1.05	0.30	0.23	0.40	0.07	1.14	0.52	0.98	17.61	1.08	0.48
通交83-1232	76.68	6.43	1.86	7.89	7.76	1.44	1.48	0.79	1.49	18.56	0.68	0.53
通交83-894	83.44	1.84	0.53	7.01	4.82	0.89	1.78	0.37	0.70	19.76	1.65	1.29
通交83-1076	89.21	2.68	0.78	0.13	0.23	0.04	3.73	1.63	3.08	24.90	1.82	1.42
通农11	93.66	0.99	0.29	0	0	0	1.74	0.30	0.57	24.56	2.16	1.69
通交84-1003	77.04	18.93	5.49	12.3	21.2	3.93	1.12	0.80	1.51	16.41	1.24	0.97
通交84-718	81.52	7.17	2.08	5.6	9.70	1.80	2.66	1.81	3.42	21.27	2.06	1.61
通交84-886	86.02	8.26	2.39	4.3	7.45	1.38	1.33	0.86	1.62	21.49	1.17	0.91
通农9号	91.60	3.70	1.07	3.7	0.67	0.12	0.94	0.21	0.40	21.26	0.28	0.22
平 均	85.61	3.45	1	4.5	5.39	1	1.79	0.53	1	20.65	1.28	1

### 2.3.1 完全粒率高,稳定性好的高蛋白大豆品种有通农11、通农10、通交83-1076、通农9

号,而通农 11 的完全粒率最高,通农 10、通农 11 的完全粒率最稳定即对环境反应最迟钝。

2.3.2 褐斑粒率低且稳定的高蛋白大豆品种(系)有通农 11、通农 10、通农 9 号、通交 83—1076,其中通农 11 无褐斑粒率,表现最好,其它稳定性好,褐斑粒率低的几个品种 ai 值在 0.07~0.12 范围,说明环境好坏,对其褐斑粒率的影响不大,均表现特别稳定。

2.3.3 虫食粒率低,稳定性好的高蛋白大豆品种有通农 9 号、通农 10、通农 11、通交 83—894,其中通农 9 号、通农 10 的虫食粒率较低,且通农 9 号的虫食粒率最稳定。

2.3.4 百粒重稳定的高蛋白大豆品种有通农 9 号、通交 83—1232、通农 10、通交 84—886、通交 84—1003,其中通农 9 号表现最稳定。

## 2.4 高蛋白大豆品种产量及主要子粒品质性状与其 ai 值的相关分析

表 3 高蛋白大豆产量、子粒主要品质性状与其 ai 值的相关系数

稳定性	完全粒率	褐斑粒率	虫食粒率	百粒重	产量	蛋白质含量	脂肪含量	蛋白质加脂肪含量
ai 适定性参数	-0.710*	0.899**	0.757**	0.494	-0.035	-0.697*	-0.080	0.603

注: \* 为显著即超过 0.05 水平; \*\* 为极显著即超过 0.01 水平(下同)

由表 3 的结果表明,不同高蛋白大豆品种的完全粒率与其 ai 值成显著的负相关;褐斑粒率、虫食粒率分别与其 ai 值成极显著的正相关;蛋白质含量与其 ai 值成显著的负相关;百粒重、蛋白质加脂肪含量分别与其 ai 值成正相关但不显著;而产量、脂肪含量与其 ai 值均无相关性。这说明高蛋白大豆品种蛋白质含量高的、完全粒率高的、虫食粒率低的、褐斑粒率低的其相应的品质性状稳定性好;百粒重小的、蛋白质加脂肪含量低的其相应的品质性状稳定性也较好但不显著;而产量、脂肪含量的大小与稳定性无关系。

## 2.5 高蛋白大豆品种蛋白质含量的稳定性与部分农艺性状的关系

表 4 高蛋白大豆蛋白质的 ai 值与部分农艺性状的关系

稳定性	产量	蛋白质含量	脂肪含量	蛋白质加脂肪含量	完全粒率	褐斑粒率	虫食粒率	百粒重	开花期	生育数
ai 适定性参数	-0.786*	-0.697*	0.705*	0.162	-0.563	0.330	-0.057	-0.242	-0.681*	-0.374

表 4 的结果表明,蛋白质含量的稳定性参数 ai 值与产量、蛋白质含量、开花期成显著的负相关;与脂肪含量成显著的正相关;与完全粒率、生育日数成较强的负相关;与褐斑粒率成正相关,但均不显著;与蛋白质加脂肪含量、虫食粒率、百粒重的大小无关系。这说明一个高蛋白大豆品种能具有产量高、蛋白质含量高、脂肪含量低、完全粒率较高、褐斑粒率较低及蛋白质含量稳定性好的特点。在高蛋白大豆育种的过程中,注重提高产量、蛋白质含量、抗病虫及子粒外观品质等均优良的同时,可把低脂肪、抗倒伏、开花期晚、生育日数较长等性状作为选育高蛋白大豆蛋白质含量稳定性好的参考指标。

## 2.6 高蛋白大豆品质性状的变异大小与开花至成熟阶段气象因子的关系

### 2.6.1 不同年份各品质性状的变异大小

高蛋白大豆各年份及年份平均的变异系数列于表 5。结果表明,高蛋白大豆各年份及年份平均的褐斑粒率变异系数最大。蛋白质加脂肪含量,蛋白质含量变异系数最小,其它品质性状的变异系数大小依次为虫食粒率、百粒重、完全粒率、脂肪含量。这说明高蛋白大豆各品质性状受不同年份的外界环境影响最大的是褐斑粒率。受不同年份的外界环境影响最小的是蛋白质加脂肪含量、蛋白质含量。其它各品质性状受外界环境影响的大小依次为虫食粒

率、百粒重、完全粒率、脂肪含量,并且高蛋白大豆的化学品质比子粒外观品质的稳定性要好。

表5 不同年份高蛋白大豆各品质性状的变异系数

年份	蛋白质含量	脂肪含量	蛋白质加脂肪	完全粒率	褐斑粒率	虫食粒率	百粒重
1985	1.96	4.33	2.20	4.9	154.49	104.10	15.17
1986	3.34	4.47	1.57	8.18	212.13	37.84	14.47
1987	1.67	3.28	1.08	15.49	111.29	33.72	13.28
平均	1.18	3.58	0.81	7.38	90.90	50.61	14.03

## 2.6.2 高蛋白大豆各品质性状的变异大小与开花至成熟阶段气象因子的关系

表6 高蛋白大豆各品质性状的变异大小与气象因子的关系(开花至成熟阶段)

气象要素	蛋白质	脂肪	蛋白质加脂肪含量	完全粒率	褐斑粒率	虫食粒率	百粒重
积温	-0.938	-0.426	0.260	0.022	0.807	0.615	0.043
降水量	-0.035	-0.725	0.998*	0.943	-0.348	0.942	-0.962*
日照时数	0.242	0.853	0.988*	-0.991*	0.499	0.851	0.998*

由表6的结果表明,开花至成熟阶段的积温与蛋白质含量的变异大小成较强的负相关;与褐斑粒率和虫食粒率的变异大小成较强的正相关,但均未达显著水平;与百粒重、完全粒率、蛋白质加脂肪含量及脂肪含量的变异大小无关系。开花至成熟阶段的降水量与蛋白质加脂肪含量的变异大小成显著的正相关;与百粒重的变异大小成显著的负相关;与虫食粒率及完全粒率的变异大小成较强的正相关;与脂肪含量的变异大小成较强的负相关,但均未达显著水平;与褐斑粒率和蛋白质含量的变异大小无相关性。开花至成熟阶段的日照时数与蛋白质加脂肪含量及百粒重的变异大小成显著的正相关;与完全粒率的变异大小成显著的负相关;与脂肪含量和虫食粒率的变异大小成较强的正相关,但均不显著;与蛋白质含量及褐斑粒率的变异大小无相关性。这说明开花至成熟阶段的气象因子对高蛋白大豆的各品质性状的变异大小是有影响的,并且年份间气象条件的不同,对高蛋白大豆各品质性状的稳定性是有直接影响的。

## 3 小结及讨论

3.1 在吉林省东部地区建立高蛋白大豆生产出口基地,要生产出品质优良的大量高蛋白大豆,可种植产量高、蛋白质含量高、子粒外观品质优良、综合性状好且稳定性较好的通农9号、通农10或通农11高蛋白大豆品种。

3.2 根据蛋白质含量的稳定性参数 $a_i$ 值与部分农艺性状之间的相互关系,可进行间接选择产量高、完全粒率高、褐斑粒率低、开花期晚、生育日数较长等性状来培育蛋白质含量稳定性好的品种。另外也可通过脂肪及蛋白质加脂肪含量的稳定性与农艺性状之间的相互关系分析来培育脂肪含量稳定性好或蛋白质加脂肪稳定性好的品种。

3.3 通过品质及产量等性状变异大小与气候条件及品种生育阶段之间的相互关系分析,对合理安排品种布局、指出定位品种、充分发挥品种特性等,为提高大豆的产量及品质提供科学依据,达到为经济建设服务。

## 参 考 文 献

- 1 俞世蓉. 作物品种适应性和产量稳定性. 作物杂志. 1991, (1), 36—37
- 2 俞世蓉. 品种适应性及其参数统计. 种子世界. 1986, (7)
- 3 王 玫, 杨庆凯. 大豆品种稳定性分析及与主要农艺性状相关性初报. 黑龙江农业科学. 1985, (1), 6—10
- 4 黄 文, 李光发等. 高蛋白大豆品质稳定性的分析. 吉林农业科学. 1993, (2), 38—39
- 5 傅艳华等. 大豆子粒主要外观品质性状稳定性探讨. 吉林农业科学. 1993, (2), 35—37
- 6 王 玫. 大豆品种蛋白质和脂肪含量稳定性的研究. 黑龙江农业科学. 1988, (3), 9—12
- 7 常华章. 试分析玉米杂交种的稳定性. 吉林农业科学. 1987, (4), 37—40
- 8 黄中文等. 黑龙江垦区大豆生产品种产量稳定性分析. 现代化农业. 1989, (5), 6—7
- 9 黄 文, 李光发等. 年份对高蛋白大豆品质的影响. 作物杂志. 1995, (1), 35—36

## STUDY ON THE STABILITY OF THE YIELD AND THE MAIN SEED QUALITY CHARACTERS IN HIGH PROTEIN SOYBEAN CULTIVAR

HUANG wen and LI Guangfa et al.

(Tonghua Institute of Agricultural Sciences, Hailong, Jilin 135007)

**Abstract:** Based on the method of Yu sirong's stable parameters analyses, we analysed nine high protein soybean cultivars, both on their stability of the yield and the main seed quality characters. It was found that the high protein soybean cultivars Tong Non 9, Tong Non 10 and Tong Non 11 are high yield, high protein, better seed appearance quality and stability. It was also found that if a cultivar contained higher protein, the rate of full seeds was higher, and the rate of seed coat mottling and the percentage of damaged seeds were lower, then the quality characters were more stable. The chemical component was more stable than seed appearance quality. Meanwhile, we analysed the relationship between stability of the protein and some plant characters, and the relationship between variation of the protein and the climatic factors from flowering to ripening.

**Key words:** Soybean, Cultivar, High protein, Stability, Yield, Quality.