

病系之后,其抗螟性不变。而抗大斑病能力有所增强,个别品系的抗螟性还有提高的趋势。如抗螟品系 A619、Mo17、oh43 转育成 A619^{Ht}、Mo17^{Ht}、oh43^{Ht} 单基因抗大斑病系以后仍为抗螟型,而 M₁₄、铁 133 等感螟系转育成 M₁₄^{Ht}、铁 133^{Ht} 等单基因抗病系后也仍为感螟类型(见表 5)。所以由抗螟系转育成单基因抗大斑病品系后,可以直接做为抗螟杂交种的亲本,不必再行鉴定抗螟性。

五、玉米自交系的抗螟性与抗多种病害具有统一关系

一个自交系能够兼抗当地几种主要病害

表 6

自交系抗螟性与抗病性的统一关系

品 系 名 称	综 合 抗 性 表 现				
	玉 米 螟	大 斑 病	小 斑 病	丝 黑 穗 病	黑 粉 病
Mo17	中 抗	抗	抗	抗	抗
Va35	高 抗	中 抗	抗	中 抗	抗
黄早 4	抗	高 抗	抗	中 抗	抗
日 75-2322	高 抗	抗	抗	抗	中 抗
A619 ^{Ht}	高 抗	抗	抗	中 抗	抗

是最理想的育种材料。通过对大量的自交系抗螟、抗病性鉴定实践,已筛选出兼抗我省主要病虫害的玉米自交系主要有 Va35、日 75-2322、黄早 4、Mo17、A619^{Ht} 等 5 份。这些自交系对玉米螟及四种病害(大、小斑、黑粉、丝黑穗病)都表现为中等以上抗性。而 Mo17 对玉米螟及大、小斑、黑粉、丝黑穗病等四种病虫害都表现为抗型(见表 6)。从而说明玉米自交系的抗螟性和抗病性;以及叶部病害与穗部病害之间,不存在“拮抗”作用。因此,只要采取适当的选育方法,就能育成兼抗当地几种主要玉米病虫害的优良综抗系是完全有可能的。

大豆品种稳定性分析及与主要农艺性状相关性的初报*

王 政 杨庆凯

(东 北 农 学 院)

摘 要

本文采用“基因型分组法”及“稳定性参数法”对 1982 年种植在牡丹江地区的六个不同地点的四个大豆新品种和一个对照品种进行了稳定性分析,并对稳定性与大豆七个主要农艺性状的相关性进行了初步探讨。结果

表明:用这两种方法进行稳定性分析,结论基本吻合。有二个品种较对照品种为稳定,另两个则不如对照。但两种方法各具特色。“基因型分组法”较为简便易行,尤其适用于测定大群体的试验材料;而“稳定性参数法”

※ 本文承王金陵教授、李文雄副教授审阅和指导,谨此致以谢忱。

则较为科学准确。在与主要农艺性状相关性研究中,只有百粒重与品种的稳定性呈正相关,其余性状如成熟期,生育日数、主茎节数、分枝数、株荚数、株粒数等均与稳定性呈负相关。相关程度达到显著水平的性状有生育日数、成熟期。

一、前 言

近年来,品种的稳定性研究逐渐引起国内外学者的重视。一个优良的品种不仅要在有利的环境条件下能够高产,在不利的环境条件下也应具有相对高产即稳产的性能。由于不同年份间和不同地区的气候条件和土壤类型有很大差异,而自然条件在产量形成中又起着很重要的作用,这就决定了稳产性应该是第一位的。

作物的基因型与环境条件的互作是造成同品种在不同环境条件下产量差异的主要原因。这种互作程度直接决定品种对不同环境条件的适应性。互作较小的品种,一定是缓冲性较强、适应性较广、稳定性较好的品种。互作大小的测定需借助于区域试验的结果,计算出作物品种的稳定性参数,从而对新品种的稳定性进行估测。

本文目的在于用“基因型分组法”和“稳定性参数法”对大豆品种进行稳定性分析,并比较两种方法的异同点;探讨各供试品种遗传型和环境互作的效应,测定几个品种的

稳定性,分析各品种的稳定性与主要农艺性状相关关系,从而为鉴定和选育稳产性好的品种提供理论依据。

二、材料与方 法

选用 1982 年黑龙江省牡丹江地区大豆新品种区域试验的部分材料。参加稳定性分析的品种为中熟组的五个品种;参加相关性分析的品种为九个,在中熟组品种的基础上又增添了中早熟组和早熟组各两个。品种名称(见表 4)。挑选了六个不同环境条件的试验点,即牡丹江农管局所、八五〇、八五一、八五五、八五七、宁安农场。试验均按随机区组排列,重复四次,小区面积为 30 米²,以小区产量计算。各性状取各地点的平均值。

基因型分组法是用各品种在各不同环境条件下的产量平均变异系数和总平均产量将各基因型的平均产量与变异系数分四组,从而说明品种的稳定程度。“稳定性参数法”,就是用回归系数 b_i 和线性回归离差 S_{Di}^2 ,这两个参数来说明品种的稳定性。

三、结果与分析

(一) 基因型分组法

利用变异系数将基因型(即品种)分组。品种的平均产量和变异系数的测定结果及显著性测验(见表 1)。

表 1 品种产量的变异系数测定结果

品 种	哈 77-7594(I)	哈局 78-2(II)	哈局 76-3(III)	合交 77-153(IV)	合丰 22(OK)(V)	总 平 均
\bar{X}_t	9.52	9.96	9.70	10.50*	10.15	9.97
CV%	29.82	32.81	31.98	29.41*	31.95	31.19

为了更好地比较各品种的稳定性,将上述五个品种在各不同环境条件下的小区产量和品种的变异系数进行分组,并以品种的总平均变异系数 $\overline{CV}_{总}$ 和总平均小区产量 $\bar{X}_{总}$ 分别为 x 轴和 y 轴基线(见图 1)。

显然在图 1 中处于一组的品种合交 77-153 较为理想,在几个品种中,它即具有高产性,变异又小,并具有稳产性,所以合交 77-153 是一个较有发展前途的品种,现已推广应用。处于二组的品种合丰 22 是比较高产

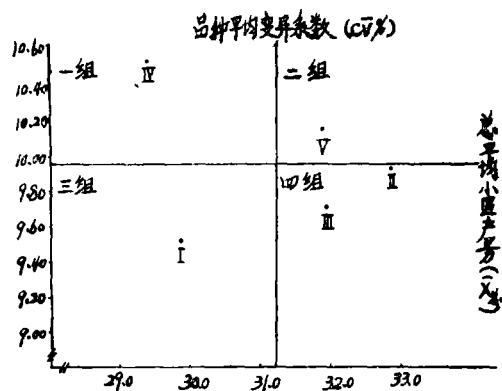


图1 品种的变异系数(CV%)分组图

而不稳产的类型,在满足其生长发育的环境条件下,表现为较高产,在1982年干旱年份的不利环境条件下,则变异大,表现为

不稳定。处于三组的品种如哈77-7594,这类品种在1982年干旱年份表现产量均较低,但减产幅度不大,此品种的特性是喜肥水,不耐旱,多点表现基本相似,所以认为该品种当年产量表现较稳定,属稳产品种。处于四组的品种如哈局78-2、哈局76-3是产量较低,而又不稳产的类型。

(二) 稳定性参数法

1. 稳定性参数模式 是由S.A. Eberhart和W.A. Russell提出的:

$$Y_{ij} = U_i + \beta_i I_j + \delta_{ij}$$

2. 估计稳定性参数的方差分析(见表2)。

表2 稳定性参数的方差分析表

变 异 来 源	df	S.S	M.S	F 测 验
总	St-1 29	245.7665		
品 种	t-1 4	3.5554	0.8889	MS ₁ 2.0955
环境 + (品种 × 环境)	t(S-1) 25	242.2111		
环 境 (线性)	1 1	231.6365	231.6365	
品 种 × 环 境 (线性)	t-1 4	2.0915	0.5229	MS ₂ 1.2327
综 合 离 差	t(S-2) 20	8.4831	0.4242	MS ₃
品 种 I	S-2 4	1.4170		
品 种 II	S-2 4	1.8666		
品 种 III	S-2 4	2.0103		
品 种 IV	S-2 4	1.3586		
品 种 V	S-2 4	1.8306		
总 机 误	St(r-1) 90	25.4170	0.2824	Se ²

测定品种对环境回归未达显著水平,而每个品种对线性回归离差 $F = [(\sum \delta_{ij}^2) / (S-2)] / \text{总机误}(se^2)$ 的显著性达极显著。

3. 列出各品种的平均小区产量和第一、第二稳定参数 $b \cdot s_d$ (见表3)。

表3 品种的平均产量及第一、第二稳定参数 $b \cdot s_d$

品 种	平均产量(斤/30米 ²)	回归系数 (b_i)	线性回归离差 Sd_{ij}^2	$b_i + \frac{1}{d_i}$
哈77-7594 I	9.52	0.91598	0.07185	0.98783
哈局78-2 II	9.96	1.05553	0.18429	1.23963
哈局76-3 III	9.70	0.99699	0.22016	1.21715
合交77-153 IV	10.50	0.99988	0.05725	1.05713
合丰22(OK) V	10.15	1.03187	0.17523	1.20710

这里 $b_i = \sum Y_{ij} I_j / \sum I_j^2$ $S_d^2 = [\sum \delta_{ij}^2 / (S-2)] - (s_e^2 / r)$

4 应用“稳定性参数”对品种进行分析

(1) 应用第一稳定性参数——回归系数

(b) 来分析品种的稳定性。

当 $b = 1$ 时为平均稳定性； $b < 1$ 为超平均稳定性；如本实验中的哈 77-7594，合交 77-153，哈局 76-3 均属此类； $b > 1$ 为不稳定，如哈局 78-2，合丰 22。这是因为品种稳定性与品种离均差平方成反比。即 b 值大，表明该品种对环境反应敏感，在不同环境中产量差异大，稳定性差； b 值小说明该品种对环境反应迟钝，在不同环境中产量差异小，故稳定性好（见图 2）。

(2) 第二稳定性参数——线性回归离差 \bar{S}_d^2 的应用。

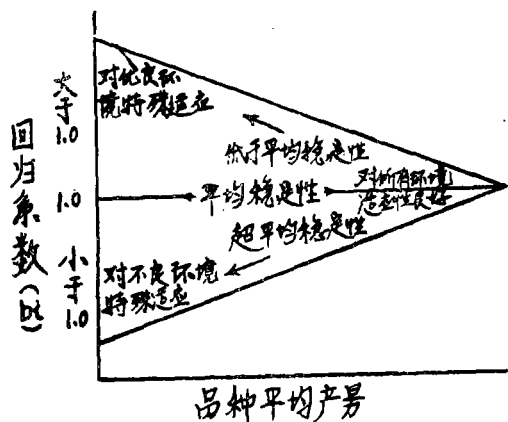


图 2 品种适应性(b_i)与平均产量关系

b_i 只是说明各品种对环境条件反应的理论关系，而实际观察值与理论值有一定误差。误差大小可由回归离差 \bar{S}_d^2 来估测。 \bar{S}_d^2 愈小，估测结果愈准确。

(3) 两个稳定性参数的综合运用

从以上分析中看出，稳定性品种的定义需由这两个参数 b_i 和 \bar{S}_d^2 共同确定。Eberhart 等人 (1966 年) 对稳定性品种是这样下的定义：当 $b = 1$ ， $\bar{S}_d^2 = 0$ 时，则为稳定性品种。为了更好地比较品种的稳定性，将表 3 中各品种的平均产量和 b_i 、 \bar{S}_d^2 结果绘制成方块图（见图 3）。

回归系数和回归离差愈小，品种稳定性愈好，即上下两方块图相距愈远，两者之和

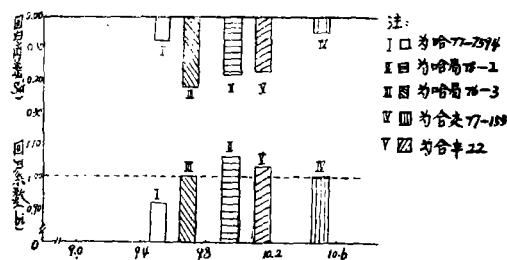


图 3 品种平均产量

愈小，品种愈稳定。图 3 表明，哈 77-7594 最为稳定，其次为合交 77-153，然后是合丰 22、哈局 76-3、哈局 78-2。这与基因型分组法结论基本相同。如只用 b_i 来说明品种稳定性，则出入很大。

(三) 两种方法比较

用上述两种方法测定的结果基本相同，只是哈 77-7594 和合交 77-153 稳定程度测定结果有点差异，但两种方法各具特色。“基因型分组法”简便易行，适于测定大群体的试验材料，具有实际意义，但准确程度不很高，它只是对表现型变异幅度的测定，其很难反映出基因 \times 环境的互作特性。而“稳定性参数法”则准确性较高，但使用较为繁琐、不易掌握，适于测定少数品种，当然如能利用计算机处理可增加品种测定的数目。

(四) 品种稳定性与主要农艺性状的相关性分析

通过求变异系数与大豆七个主要农艺性状相关性，来说明品种稳定性与性状相关关系。变异系数与稳定性呈负相关。变异系数与性状相关（见表 4）。

由表 4 可见：

(1) 在七个主要农艺性状中，只有百粒重与 CV 呈负相关，即百粒重在一定范围内（14~18 克）愈大，变异系数愈小，稳定性愈好。但相关系数未达显著水平，说明百粒重是产量构成因素中较为稳定的一个因子。

(2) 其余六种性状与变异系数均成正相关（见表 4），即成熟期晚，主茎节数多，分枝数多，株荚数、株粒数多，生育日数加

表 4

品种变异系数与主要农艺性状的相关关系

熟 期	品 种	变 异 系 数 CV%	主 要 农 艺 性 状						
			成 熟 期	百粒重(克)	主茎节数	分 枝 数	株 荚 数	株 粒 数	生育日数
早熟组	黑河 3 号	25.02	9.4	17.87	10.17	0.17	11.58	25.93	96
	北交 76-8050	21.44	9.5	18.51	9.51	0.24	10.68	24.14	97
中 早 熟 组	丰收 10 号	29.91	9.6	16.56	9.48	0.23	11.30	26.71	99
	合交 77-153	28.47	9.10	14.14	11.29	0.16	21.14	40.63	103
中 熟 组	哈 77-7594	29.82	9.11	13.76	13.46	0.28	14.01	31.15	106
	哈局 78-2	32.81	9.18	14.24	11.32	1.06	14.73	31.55	113
	哈局 76-3	31.98	9.12	15.78	11.17	0.14	14.74	28.53	108
	合交 77-153	29.41	9.18	17.28	12.20	0	14.00	28.27	113
	合丰 22(OK)	31.95	9.14	17.36	11.39	0.71	15.43	32.14	109
	r		0.722**	-0.57	0.50	0.45	0.41	0.42	0.77**
	a		-19.04	24.17	6.09	-0.86	3.96	13.67	65.04
	b		1.033	-0.28	0.17	0.04	0.35	0.56	1.38

长,都会使 OV 增大,稳定性降低,基因 × 环境的互作增大。

(3) 与 OV 相关性达显著水平的性状有生育日数、成熟期,说明在我省无霜期短的情况下,生育日数加长,成熟期过晚,都将严重影响品种的稳定性。

(4) 七种农艺性状与品种 OV 相关性大小为:生育日数 > 成熟期 > 百粒重 > 主茎节数 > 分枝数 > 株粒数 > 株荚数,后三个性状相差不明显。

(5) 由此我们认为稳定性品种一般表现为:成熟期适当偏早,生育日数适合,百粒重较大,主茎节数适中,分枝数较少,株荚数、株粒数适中。

四、问题与讨论

1. 在审定新品种是否符合推广要求时,必须对稳产性予以充分地重视,要在稳产的基础上求高产,才能确保年年高产。

2. 建立健全品种的区域试验制度。测定品种的稳定性;一般是采用不同试验点或不同年分间的产量差异来测定的。试验点的选择应能代表不同气候、土壤肥力、地势等条件,试验点应固定,此外供试品种应固定三年一换。此法吉林省采用多年,可供我省借

鉴,它便于分析品种的稳定性。由于环境变异包括年份间变异和地点变异,因此如能利用多年、多点的品种试验结果进行分析,对品种的鉴评结论会更准确,佐证更充分,说服力更强。

3. 如何把品种的丰产性和稳产性结合起来,我们认为在育种过程中首先要注意选择生育期符合当地积温条件的中熟品种,即品种的生育日数比无霜期少 5~7 天,能完全应用当地的无霜期来积累干物质以提高产量;其次是选择在一定范围内百粒重稍大的品种。百粒重较大稳产性较好(本试验百粒重最大为 17~18 克);在生育期适合的基础上提高单株荚数和株粒数能使品种的丰产性与稳产性相结合。

主要参考文献

- (1) 徐静斐:1982,品种“稳定性参数”的估算方法及其在品种区域中的应用,江苏农业科学1982,7,P11-16;9,P31-33。
- (2) 田佩占:1982,三种估算大豆品种产量稳定性方法的比较。大豆科学1982,Vol1, No1, P35-32。
- (3) S.M. Funnah and C. Mak YIELD STABILITY STUDIES IN SOYABEANS. Expl Agric, 1980 Volume 16. P 387-392。