

应用滑动均数法对玉米杂交种进行科学评估

于树林 董 岩 任海祥

(黑龙江省农科院牡丹江农科所, 157041)

该方法是对众多的品种或组合及育种圃的大量谱系材料或鉴定圃材料, 在不设任何重复的条件下, 进行科学的评价。评价时通过这些材料与 CK 品种对比进行。知道 CK 品种产量的变异幅度, 就能获得各参试品种(系)的评价标准。这种方法称为滑动均数法(моток скользянем среднем)。

1 材料及方法

用我们所组配的 40 个中晚熟的杂交组合, 以白单九为 CK, 1994 年进行初次产量比较试验, 顺序排列, 行长 6m, 2 行区, 行距 0.60m, 株距 0.30m, 收获时田间测产($S = 7.2m^2$), 并取风干重折合小区产量。

依苏联 B. A. крутов 博士创立的滑动均数法进行系统分析。滑动均数按如下公式计算:

$$C_i = \sum_{n=i}^{nm} Y_i / m \dots (1) \text{ 式中 } n_i = i - \epsilon(m/2); n_m =$$

$= n_i - m_i; C_i$ 代表 i 号小区的滑动均数; Y_i 代表 i 号小区产量; m 代表组内相邻小区数; $\epsilon(m/2)$ 系各组相邻小区数 $1/2$ 的整数部分。

边行小区不参与计算。当 $n_i < 1$ 时, 取 $n_i = 1, n_m = m$, 当 $n_m > 1$ 时, 则 $n_m = 1, n_i = 1 - m + 1$, 式中 i 代表试验区小区总数。

试验区的产量表现若反映为中等肥力水平, 可用方程式 $Y_i' = Y_i - b(c_i - c) \dots (2)$

式中 Y_i 和 Y_i' 分别代表实际和修正产量; c 代表试验中的平均产量; b 代表滑动均数产量的回归系数, 按如下公式计算:

$$b = \frac{\sum c_i y_i - \epsilon c_i / \epsilon y_i}{\epsilon c_i^2 - (\epsilon c_i)^2 / I} \dots (3)$$

组内相邻小区的最佳数是未知的, 而最佳状况取决于区域肥力的均匀度, 否则将影响滑动均数运算的准确性。

CK 品种产量的最小方差可作为组内相邻小区的最适标准, 它以 F 值最大为基础。标准品种试验的方差分析方案见表 1。

表 1 CK 品种无重复试验的方差分析

变异性	平方和	自由度	均方	F 数据
总变异 (小区间)	$SS_i = \sum_{i=1}^i y_i^2 - (\sum_{i=1}^i y_i)^2 / I$	$dt = I - 1$	—	—
处理间	$SS_v = SS_i - SS_1$	$dt_v = dt_i - dt_1$	$ms_v = \frac{ss_v}{dt_v}$	
剩余变异 (CK 品种内)	$SS_1 = \sum_{k=1}^k \left[\sum_{j=1}^{nk} Y_{jk} - \frac{(\sum_{j=1}^{nk} Y_{jk})^2}{nk} \right]$	$dt_1 = \sum_{k=1}^k nk - k$	$ms_1 = \frac{ss_1}{dt_1}$	—

I 代表试验小区数; K 代表 CK 品种数; nk 代表 CK 品种的小区数; Y_i 代表小区 i 号的产量; Y_{jk} 代表 CK 品种 k 小区号 j 的产量。

标准品种可设 1 个或数个, 而且每个 CK 品种的小区数可以是相等的。由表看出,

收稿日期 1994-12-23

本文承蒙吕邦民研究员审稿, 在此表示感谢。

剩余平方和是每一个 CK 品种内平方和的总和。从平方和与剩余平方和之差求得处理平方和,用同样方法确定自由度。

差异误差(Sd)的计算如下:

任何配对比较 $Sd = \sqrt{2msi^{'}}$

标准品种内比较 $Sd = \sqrt{(1+I/nk)msi^{'}}$

试验平均比较 $Sd = \sqrt{(1+I/I)msi^{'}}$

式中 msi 代表 CK 品种矫正产量的总方

差,nk 代表 CK 品种 k 的小区数;I 代表小区总数。

2 结果与分析

2.1 相邻小区的滑动均数,修正产量

首先确定相邻小区数及其范围,本试验分析设 m=5,按公式 1,2,3 求出滑动均数及修正(表 2)。

表 2 参试组合产量相邻小区范围 ci 及 Yi 值 单位(公斤)

代号	组合产量	相邻小区范围	Ci	Yi	代号	组合产量	范围	Ci	Yi
1	4.70	1	4.70	4.49	21	4.33	19-23	4.77	4.06
2	4.62	0-4	4.53	4.55	22	3.98	20-24	4.64	3.82
3	4.25	1-5	4.66	4.08	23	6.23	21-25	4.35	6.14
4	4.55	2-6	4.56	4.46	24	3.67	22-26	4.28	3.49
5(CK)	5.15	3-7	4.51	5.11	25	3.55	23-27	4.25	3.38
6	4.23	4-8	4.47	4.21	26	3.97	24-28	3.88	3.48
7	4.34	5-9	4.49	4.31	27	3.85	25-29	4.07	3.53
8	4.07	6-10	4.32	3.95	28	4.34	26-30	4.39	4.29
9	4.65	7-11	4.42	4.62	29	4.65	27-31	4.59	4.54
10	4.30	8-12	4.49	4.27	30(CK)	5.17	28-32	4.76	4.91
11	4.72	9-13	4.48	4.69	31	4.93	29-33	4.72	4.69
12	4.69	10-14	4.45	4.69	32	4.69	30-34	4.53	4.63
13	4.03	11-15	4.53	3.96	33	4.17	31-35	4.33	4.07
14	4.52	12-16	4.58	4.41	34	3.69	32-36	4.28	3.54
15	4.69	13-17	4.57	4.59	35	4.17	33-37	4.29	4.03
16	4.97	14-18	4.59	4.85	36	4.68	34-38	4.19	4.45
17	4.65	15-19	4.55	4.57	37	4.75	35-39	4.39	4.69
18	4.12	16-20	4.61	3.99	38	3.65	36-40	4.54	3.58
19	4.33	17-21	4.48	4.29	39	4.69	36-40	4.54	4.62
20(CK)	4.98	18-22	4.35	4.89	40(CK)	4.94	36-40	4.94	4.53

$C=Y_i=4.47; b=0.426$

从上表可以看出,各组相邻的每一小区所确定的滑动均数是对土壤肥力高低的评价,借助于试验中的平均产量 $Y-i=C$ 可对实际产量进行修正,得出反映客观的修正产量,这也正是利用滑动均数法的意义所在。

2.2 产量结果分析

参试品种的产量随不同的土壤肥力条件而发生变化,用 CK 品种的产量方差可对这种变化进行十分客观的评价,CK 品种内差异不显著,试验才有效,否则无效。知道 CK 品种产量的变化幅度,就能在育种圃内获得各参试品种的评价标准。

表 3 方差分析

变异性	平方和	自由度	均方	F	F _{0.05}	F _{0.01}
总变异(小区间)	40.58	39				
处理间	40.42	36	1.123	24.95	8.61	26.455
剩余变异(CK 品种内)	0.1629	3	0.054			

F 值 24.95 处于 5%显著水平。

表 4 标准品种最小显著差数比较

代号	最小显著差数比较	LSD _{0.05}	LSD _{0.01}
n ₁	1.16	3.274	6.01
n ₂	0.72		
n ₃	0.72		
n ₄	(9.05)		

注:CK 比较时,以最小 CK 值作基数比较。

由表 4 可以看出,CK 品种内差异不显著,表明土壤肥力均匀,作为参试品种的对比是可靠的。

所有参试品种的最小显著差数比较见表 5,白单九矫正产量为 4.86 公斤。

表 5 参试品种最小显著差数比较

代 号	最小显著 差数比较	代 号	最小显著 差数比较
CK 白单九	4.86		
1	-0.74	21	-1.60
2	-0.62	22	-2.07
3	-1.56	23	+2.56
4	-0.80	24	-2.72
5(CK)	—	25	-2.95
6	-1.29	26	-2.76
7	-1.09	27	-2.66
8	-1.81	28	-1.12
9	-0.47	29	-0.64
10	-1.17	30(CK)	—
11	-0.32	31	-0.32
12	-0.34	32	-0.46
13	-1.79	33	-1.58
14	-0.89	34	-2.63
15	-0.53	35	-1.65
16	-0.01	36	-0.82
17	-0.57	37	-0.32
18	-1.74	38	-2.56
19	-1.22	39	-0.48
20(CK)	—	40	—

从表中看出,平均产量相比,差异达显著水平,即减产显著。其中 23 号品种与 CK(白单九)品种有 5% 水平的显著性。

3 讨 论

3.1 滑动均数理论主要是苏联 В. А. Крутов 博士创立的,此种方法可对多种作物众多的品种或组合育种圃的大量谱系材料或鉴定圃材料,在不设置重复的条件下进行科学评价。本文将其利用于玉米杂交种产量的分析也是确实可行的。该方法计算简单可行,易被掌握与应用,同时,分析结果可作为玉米育种选育的理论依据。

3.2 利用滑动均数法关键是确定组内相邻小区数,最佳情况取决于区域内土壤肥力的均匀度,CK 品种产量的最小方差可作为组内相邻小区的最佳标准,它以 F 值最大为基础,否则将影响滑动均数运算的准确性。

3.3 运用滑动均数评价育种圃内材料的优越性可以提高试验的可靠性,在初比材料较多,土地(试验地)较少的情况下比较适用。