

保护地黄瓜品种区域试验结果汇总分析

赵庆媛 刘永香 相丽娟

田桂华

(吉林省蔬菜花卉研究所,长春 130031)

(东风县东风镇农业站,东风 136300)

提 要 本文通过对3品种(长春1号、F8807和长春密刺)、4地点(吉林市丰满区良繁场、奋进乡农业站、通化市鸭园和图们市种子分公司)、2年份(1993年和1994年)的保护地黄瓜品种区域试验结果进行汇总分析,进一步了解新品种对可预测的环境因素和不可预测的环境因素的反应及其交互作用,为新品种的鉴定、推广和利用提供理论依据。

关键词 保护地黄瓜;区域试验;统计分析

新育成的品种或品系,在推广于大面积生产之前,必须经过区域化试验,区域化试验中需要研究的主要因素有:(1)品种效应:这是供试品种的产量或品质等的主效,属固定型。(2)地点效应:这是地点间的土壤类型、耕作制度、管理方法等可以预知的环境差异效应,一般亦属固定型。(3)年份效应:这是不同年份的温度、雨量、日照天数、偶然性灾害等难以预知的环境差异效应,一般属随机型。(4)品种×地点互作:这是品种对于可预知的环境差异是否具有特殊的适应性,一般属固定型。(5)品种×年份互作:这是品种对于难以预知的环境差异是否具有特殊的适应性,一般属随机型。(6)品种×地点×年份互作:这是品种×地点的互作是否随难以预知的环境差异而有所不同,一般属随机型^[1]。

品种区域试验常常需要2年以上多地试验,考察新品种对可预测的环境因素和不可预测的环境因素的反应及其交互作用,进一步了解新品种在不同地区和不同年份的表现,有利于对新品种的鉴定工作^[2]。

笔者按上述指定的模型,以1993~1994年保护地黄瓜品种区域试验结果为例,进行汇总分析,为新品种的推广、利用提供更广泛的信息。

1 材料来源

笔者采用1993~1994年吉林省保护地黄瓜区域试验早期产量的统计资料,3个品系($V = 3$),即长青1号、F8807和长春密刺(CK),分别以 V_1 、 V_2 、 V_3 表示;4个试验点($U = 4$),有吉林市丰满区良繁场、奋进乡农科站、通化市鸭园和图们市种子分公司,分别以 U_1 、 U_2 、 U_3 、 U_4 表示;年份($W = 2$),分别以 W_1 、 W_2 表示。采用对比设计,6次重复,小区面积 6.67 m^2 。

2 多年多点试验结果的统计分析

将试验结果按年份汇成表1-1、表1-2。

表 1-1 保护地黄瓜品种区域试验平均早期产量结果

(1993年,单位:kg)

品种 (V)	U ₁							U ₂						
	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₅	R ₆	T _{VUW}	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₅	R ₆	T _{VUW}
V ₁	18.6	16.2	16.3	16.1	17.1	15.3	99.6	52.1	53.4	49.9	45.2	50.9	51.3	302.8
V ₂	19.0	17.9	19.4	18.4	17.4	16.9	109.0	45.3	44.5	45.0	44.9	47.6	46.0	273.3
V ₃	14.9	15.1	15.2	15.3	13.3	12.5	86.3	25.9	20.9	22.5	19.8	20.2	26.2	135.5
T _R	52.5	49.2	50.9	49.8	47.8	44.7	294.9	123.3	118.8	117.4	109.9	118.7	123.5	711.6

品种 (V)	U ₃							U ₄						
	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₅	R ₆	T _{VUW}	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₅	R ₆	T _{VUW}
V ₁	21.0	21.3	21.3	21.3	24.7	21.6	131.7	19.6	21.2	22.6	20.1	18.2	23.5	125.2
V ₂	22.2	22.7	24.0	21.5	22.0	22.9	135.3	17.2	17.9	18.1	18.2	19.5	21.7	112.6
V ₃	20.0	20.5	20.2	18.2	17.3	15.8	112.0	16.0	17.7	17.6	15.3	13.5	17.7	97.8
T _R	63.2	64.5	65.5	61.5	64.0	60.3	379.0	52.8	56.8	58.3	53.6	51.2	62.9	335.6

表 1-2 保护地黄瓜品种区域试验平均早期产量结果

(1994年,单位:kg)

品种 (V)	U ₁							U ₂						
	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₅	R ₆	T _{VUW}	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₅	R ₆	T _{VUW}
V ₁	22.0	19.6	20.7	19.4	21.2	20.0	122.9	63.6	65.9	61.3	47.1	57.1	53.6	348.6
V ₂	22.1	22.6	25.8	20.3	25.8	21.4	138.0	59.8	63.2	62.4	56.7	76.3	55.5	373.9
V ₃	18.5	17.2	19.7	19.3	20.4	17.6	112.7	45.6	50.6	45.2	43.3	43.3	43.3	271.3
T _R	62.6	59.4	66.2	59.0	67.4	59.0	373.6	169.0	179.7	168.9	147.1	176.7	152.4	993.8

品种 (V)	U ₃							U ₄						
	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₅	R ₆	T _{VUW}	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₅	R ₆	T _{VUW}
V ₁	17.0	25.2	27.1	24.3	24.0	25.2	142.8	28.7	28.4	28.9	30.0	29.7	26.6	172.3
V ₂	23.2	20.5	24.9	22.6	21.1	24.9	137.2	24.7	24.8	28.2	25.2	24.6	25.0	152.5
V ₃	25.0	14.7	22.6	22.3	21.7	20.3	126.6	23.0	20.5	22.4	21.6	21.5	21.3	130.3
T _R	65.2	60.4	74.6	69.2	66.8	70.4	406.6	76.4	73.7	79.5	76.8	75.8	72.9	455.1

将表 1-1 和表 1-2 整理成品种与地点、品种与年份、地点与年份的两向表,依次为表 2、表 3 和表 4。

表 2 品种和地点两向表

品种(V)	地点(U)				T _v
	U ₁	U ₂	U ₃	U ₄	
V ₁	222.5	651.4	274.5	297.5	1 445.9
V ₂	247.0	647.2	272.5	265.1	1 431.8
V ₃	199.0	406.8	238.6	228.1	1 072.5
T _u	668.5	1 705.4	785.6	790.7	3 950.2

表 3 品种与年份两向表

品种(V)	年份(W)		T _v
	W ₁	W ₂	
V ₁	659.3	786.6	1 445.9
V ₂	630.2	801.6	1 431.8
V ₃	431.6	640.9	1 072.5
T _w	1 721.1	2 229.1	3 950.2

表4 地点与年份两向表

地点(U)	年份(W)		T _U
	W ₁	W ₂	
U ₁	294.9	373.6	668.5
U ₂	711.6	993.8	1705.4
U ₃	379.0	406.6	785.6
U ₄	335.6	455.1	790.7
T _w	1721.1	2229.1	3950.2

根据表1至表4求方差,并将结果列于表5。

表5 保护地黄瓜品种区域试验的方差分析

变异来源	df	SS	MS	F
区 组	40	449.63	11.24	
年 份	1	1792.11	1792.11	324.6**
地 点	3	19350.97	6450.30	1168.5**
年份×地点	3	1009.91	336.60	60.9**
品 种	2	1866.13	933.07	169.0**
品种×年份	2	70.17	35.10	6.36**
品种×地点	6	1766.43	294.40	53.3**
品种×年份×地点	6	290.10	48.35	8.759**
试验误差	80	496.85	6.21	
总变异	143	27092.30		

由表5可得试验误差、年份间随机变差、年份×地点、品种×年份和品种×年份×地点的随机变差的估值,即 $\hat{\sigma}_e^2 = 6.21$, $\hat{\sigma}_w^2 = 24.80$, $\hat{\sigma}_{wu}^2 = 18.355$, $\hat{\sigma}_{vw}^2 = 1.204$, $\hat{\sigma}_{wuw}^2 = 7.023$ 。故本试验中属于随机因素的总变异为57.592。

属于固定因素的变异则有 $\hat{X}_u^2 = 179.003$, $\hat{X}_v^2 = 19.31$, $\hat{X}_{vu}^2 = 24.016$ 。故本试验中属于固定因素的总变异为222.329。

所以,这个保护地黄瓜的3品种、4地点、2年份的区域试验,造成黄瓜产量变异的主要因素是固定因素(品种和地点),而固定因素中起主要作用的是地点及地点与品种的互作。因此,通过采取科学、合理的栽培技术,有可能较大幅度地提高保护地黄瓜的产量。

为了对品种作出合理的评价,要分解各种效应值。由表2可得品种主效 $\hat{\tau}_i$, 地点主效 \hat{U}_j 以及品种×地点互作效应 $(\hat{\alpha})_{ij}$ 于表6。

表6 表2资料的 $\hat{\tau}_i$ 、 \hat{U}_j 和 $(\hat{\alpha})_{ij}$ 值(kg/6.67m²)

V	U ₁	U ₂	U ₃	U ₄	$\hat{\tau}_i$
V ₁	-2.718	4.223	-1.635	0.140	2.688
V ₂	-0.387	4.160	-1.512	-2.270	2.398
V ₃	3.100	-8.380	3.150	2.136	-5.092
\hat{U}_j	-8.860	19.940	-5.610	-5.468	$\bar{y} = 27.432$

以LSD法作多重比较,求得 $\hat{\tau}_i$ 间、 \hat{U}_j 间和 $(\hat{\alpha})_{ij}$ 间的差数标准误。以求得的差数标准

误为尺度分别测表 6 的 \hat{c}_i 间、 \hat{U}_j 间和 $(\hat{c}_u)_{ij}$ 间的差数可知: (1) V_1 、 V_2 品种无显著差异, V_1 、 V_2 对 V_3 (CK) 品种的增产效果均极显著, V_1 比 V_3 平均增产 7.779 kg/m^2 , V_2 比 V_3 平均增产 7.485 kg/m^2 。 (2) U_2 地点的生产力水平最高, 极显著高于其它 3 点, U_1 点生产力水平最低, 极显著低于其它 3 点, U_3 、 U_4 两点之间的生产力水平无显著差异, 但和 U_2 点及 U_1 点相比均为极显著差异。 (3) V_1 、 V_2 两品种非常适应于 U_1 点, V_1 品种在 U_2 点生产力水平比在其它地点增产 $4.083 \sim 6.941 \text{ kg/m}^2$, V_2 品种在 U_2 点比在其它地点增产 $4.547 \sim 6.43 \text{ kg/m}^2$, V_3 品种较适应于 U_1 、 U_3 、 U_4 地点, 但其丰产性较差。

由表 5 期望均方和表 6 $(\hat{c}_u)_{ij}$ 值可得第 i 品种和地点的互作方差, 进一步反应各品种对地点的适应性, 各品种 \times 地点互作效应的方差估值 \hat{K}_{vu}^2 和变异系数 CV_{vu} 为 $1\hat{K}_{vu}^2 = 8,960$, $1CV_{vu} = 9.94$; $2\hat{K}_{vu}^2 = 7.953$, $2CV_{vu} = 9.454$; $3\hat{K}_{vu}^2 = 31.094$, $3CV_{vu} = 24.96$ 。

表 7 表 3 资料的 $(\hat{c}_w)_{ik}$ 值

品种(V)	$(\hat{c}_w)_{ik}$	
	W_1	W_2
V_1	0.883	-0.873
V_2	-0.040	0.042
V_3	-0.825	0.836

根据 $(\hat{c}_u)_{ik} = (\bar{y}_{vw} - y_v - y_w + \bar{y})$, 由表 3 可得各品种在各年份的随机变差 $(\hat{c}_w)_{ik}$ (见表 7)。根据表 5 的 EMS, 各品种 V_i 在各年份的互作方差 $i\hat{\sigma}_{vw}^2$ 和变异系数 iCV_{vw} 可定为 $1\hat{\sigma}_{vw}^2 = 1.3693$, $1CV_{vw} = 3.8858$; $2\hat{\sigma}_{vw}^2 = 0.1691$, $2CV_{vw} = 0$; $3\hat{\sigma}_{vw}^2 = 1.2103$, $3CV_{vw} = 4.924$ 。

3 结果与分析

将各品种的计算结果以及算得的重要统计数字一并列于表 8。

表 8 保护地黄瓜品种区试资料的主要统计数

品种(V)	丰产性		稳产性(适应性)				
	平均产量 ($\text{kg}/6.67\text{m}^2$)	主效 (τ_i)	品种(V) \times 地点(U) 互作		品种(V) \times 年份(W) 互作		
			$i\hat{\sigma}_{vu}^2$	iCV_{vu}	特别适应	$i\hat{\sigma}_{vw}^2$	iCV_{vw}
V_1	30.12	2.688	8.960	9.940	U_2	1.369	3.886
V_2	29.83	2.398	7.953	9.454	U_2	-0.169	0
V_3	22.34	-5.092	31.094	24.96	U_1, U_3, U_4	1.2103	4.924

从各品种的计算结果和上表的综合情况看, V_1 和 V_2 两品种比 V_3 (CK) 增产效果均为极显著, 而且主效大。品种与地点互作与 V_3 (CK) 比均为较小, 在可预知的或难以预知的环境变异下, 通过本身基因系统的调解, 在较高水平上保持相对稳定。

V_1 和 V_3 两品种对年份间的气候变化亦有较好的适应性, V_2 品种对年份间气候变化反应迟钝。

V_1 和 V_2 这两个品种平均产量较高, 互作较小, 即对地点及不同年份的适应性较强, 如采用较高水平的栽培技术, 则能获得更高的产量, 是有价值推广和应用的好品种, 近几年来来的生产实践也证明了这一点。

在生产实际中, 保护地黄瓜早期产量的经济效益和社会效益占有非常重要的位置, 所以对保护地黄瓜新品种的早期产量进行丰产性、适应性分析是很有必要的。

参 考 文 献

- 1 莫惠栋编著. 农业试验统计, 上海: 上海科学技术出版社, 1984, 260 - 278
- 2 于世选. 春小麦品种区域试验结果汇总分析. 黑龙江农业科学, 1985, 6: 29 - 34
- 3 胡秉民, 张全德. 多点多年试验结果统计分析. 浙江农业科学, 1984, 5: 265 - 269

(责任编辑: 张 瑛)

本刊征稿简则

《吉林农业科学》是吉林省农业科学院主办的综合性农业科学技术刊物。主要刊登内容包括: 作物栽培、育种、土壤肥料、耕作、农业机械、植物保护、园艺、农机、畜牧兽医、农业气象、农业经济等专业的科学论著、试验研究报告、技术推广及农业科研动态、国外农业考察报告等。

本刊对稿件要求是:

1. 取材真实, 数据可靠, 科学性强, 文字精练朴实。一般每篇文章不超过 5000 字(特殊情况例外)。

2. 文章书写顺序为: 标题, 作者姓名(一般不超过 5 名), 工作单位, 邮政编码, 中文提要(不超过 300 字), 关键词(3~8 个), 正文, 参考文献。重要的学术论文、研究报告和专题论文请附英文摘要和英文关键词。一般文章只附英文题目。

3. 参考文献排列顺序: 文中引用的参考文献按出现的先后顺序排列。每条参考文献必须列出的内容、标点符号及其顺序为, 图书以著者. 书名. 出版地: 出版者, 出版年, 起迄页码; 期刊以作者. 篇名. 刊名, 出版年, 卷(期); 起迄页码。

4. 文中图表和数据要清楚、准确, 外文字母用印刷体, 照片黑白分明(不用彩色照片)。

5. 文中计量单位采用国家标准, 在公式、图表和文字叙述中, 一律使用单位的国际符号。

6. 来稿请用 16 开稿纸书写, 字迹端正。外文字母要分清大小写、正斜体, 符号的上下角位置要有明显区别。形状相似的英、拉、希腊文字母请用铅笔注明。

7. 由于办刊经费不足, 本刊自 1996 年起向作者收取部分版面费, 每页 50 元, 稿费照付。如果作者单位经济上确实有困难可申请减免版面费。

稿件收到后 6 个月内发出“刊用通知”, 接不到“通知”者可自行处理。来稿一经刊出, 即送样本。来稿请寄吉林省公主岭市铁北西兴华街 6 号《吉林农业科学》编辑部。本刊为季刊, 逢季末月 25 日出版, 国内外公开发行, 定价 3.60 元。