

2019, 45(1): 0054-0060

ISSN 0257-4799; CN 32-1115/S

DOI: 10.13441/j.cnki.cykx.2019.01.008

用不同分析方法评价家蚕品种锦·绣×潇·湘的丰产性和稳产性及丝质性状

艾均文¹ 司马杨虎² 何行健¹ 薛宏¹ 唐芸¹ 郑颖¹ 刘勇¹(¹湖南省蚕桑科学研究所,长沙 410127; ²苏州大学医学部基础医学与生物科学学院,江苏 苏州 215123)

摘要 对新选育品种进行全面而合理的评判是家蚕品种选育工作的一个重要环节。根据2015—2017年家蚕品种国家审定多点鉴定成绩的年度汇总数据,利用非参数统计法、高稳系数法以及稳定性参数法等分析方法,分别对农村生产鉴定成绩中的盒种产茧量、健蛹率与实验室鉴定成绩中的茧丝长、解舒率与洁净等反映家蚕品种高产稳产、丝质性状的关键性指标进行水平比较和稳定性分析,其结果与平均数、标准差、变异系数等常用方法的分析结果趋向相一致。家蚕品种锦·绣×潇·湘的盒种产茧量比对照品种秋丰×白玉高12.07%,表现出了产茧量高、稳产性强、丝质优的特点,具有广阔的推广应用前景。

关键词 家蚕品种; 锦·绣×潇·湘; 品种比较试验; 分析方法

中图分类号 S882 文章编号 0257-4799(2019)01-0054-07

Evaluation on Cocoon Productivity, Stability and Silk Quality of Silkworm Variety Jin·Xiu×Xiao·Xiang with Different Analyzing Methods

Ai Junwen¹ Sima Yanghu^{2*} He Xingjian¹ Xue Hong¹ Tang Yun¹ Zheng Ying¹ Liu Yong¹(¹Sericultural Research Institute of Hunan Province, Changsha 410127, China; ²School of Biology and Basic Medical Sciences, Soochow University, Suzhou Jiangsu 215123, China)

Abstract A comprehensive and rational evaluation of new silkworm varieties is an important step in breeding of silkworm varieties. Based on the 2015, 2016 and 2017 regional multipoint test data of silkworm varieties from the annual summary reports on national registration, with the help of analyzing methods like nonparametric statistics, high stability coefficient and stability parameter together with the other common methods such as mean, standard deviation and variation coefficient, we conducted level comparison and stability analysis on the key appraisal indexes including cocoon yield per case of eggs, survival rate of pupa of silkworm varieties tested in rural production, and cocoon filament length, reelability, neatness of silkworm varieties tested in laboratory identification, which reflected the main traits related to yield, stability and silk quality of silkworm variety. The results indicated that all tendencies given by different methods were almost the same. The cocoon yield per case of eggs of Jin·Xiu×Xiao·Xiang was increased by 12.07% than that of the control variety Qiufeng×Baiyu. The new variety has the characteristics of high yield, excellent stability and superior silk quality, showing a good prospect in application and popularization.

Keywords Silkworm variety; Jin·Xiu×Xiao·Xiang; Variety comparison; Analyzing method

收稿日期:2018-07-02 接受日期:2018-07-12

资助项目:现代农业产业技术体系建设专项(No.CARS-18),湖南省科技支撑计划项目(No.2010NK3050),湖南省自然科学基金项目(No.2017JJ2137),蚕桑种质资源多元化应用研发创新团队项目(No.2017XC01)。

第一作者信息:艾均文(1968—),男,博士,研究员。

E-mail: aijunwen718@sina.com

通信作者信息:司马杨虎,教授,博士生导师。

E-mail: simyh@suda.edu.cn

* Corresponding author. E-mail: simyh@suda.edu.cn

培育推广优良蚕品种是提高蚕茧产量和茧丝品质最经济有效的手段^[1]。对家蚕新品种丰产性、稳产性及丝质的综合分析评价是育种工作中的重要环节,也是蚕品种合理布局的重要依据。为此,“十二五”期间湖南省蚕桑科学研究所与苏州大

学合作育成的斑纹全限性夏秋用家蚕品种锦·绣×潇·湘^[2]参加了2015—2017年国家桑蚕品种试验。

以往对区试资料的分析与处理,多采用平均产量比对照增产的百分数估测产量的高产性,用标准差(s)、变异系数(CV)或回归系数(b 和 S_{di}^2)推测产量的稳定性,用 t 检验、最小显著性差数法(LSD)或新复极差法(SSR)测验品种之间产量差异的大小^[3-6]。但是,品种区试鉴定在不同年份之间参试品种与数量往往差异较大,不同试验点常会因不同原因致使某些不同指标项的数据不可采用,试验资料就会随之出现不平衡^[7-8]。同时不同试验环境中的试验误差不同质,品种遗传稳定性与试验环境之间不独立等因素,经常会导致不得不针对不同情形选择或建立复杂的特定的参数分析模型,甚至于难以进行^[3-9]。针对上述问题,本文选择非参数变量(n_i)和统计数(P_i)^[6,8]、高稳系数(HSC_i)法^[5]以及稳定性参数(a_i)法^[10]等相对简易、通用、意义清楚的统计方法并加以拓展应用,即不仅针对锦·绣×潇·湘的产量指标进行处理,而且还对强健性指标和丝质指标进行分析,以求对家蚕新品种的丰产性、稳产性与丝质等性状进行更全面更可靠的综合评判。

1 材料与方法

1.1 材料

2016—2017年,锦·绣×潇·湘连续2年参加了全国农村生产鉴定。鉴定地点为:江苏省海安县(L1)、安徽省霍山县(L2)、四川省高县(L3)、陕西省平利县(L4)、云南省楚雄彝族自治州(L5)。2016年参试品种共有5对,其中包括指定对照品种秋丰×白玉(V1)、锦·绣×潇·湘(V2)、V3、V4、V5;2017年参试品种共有6对,其中包括秋丰×白玉(V1)、锦·绣×潇·湘(V2)、V4、V5、V6、V7。云南省楚雄彝族自治州(L5)的2017年农村生产鉴定成绩因特殊原因导致数据整体缺失而不予列入。

2015—2016年,锦·绣×潇·湘连续2年参加了实验室鉴定。鉴定地点为:中国农业科学院蚕业研究所(L6)、江苏省海安县蚕种场(L7)、浙江省农业科学院蚕桑研究所(L8)、山东省蚕业研究所(L9)、安徽省农业科学院蚕桑研究所(L10)、四川省农业科学院蚕业研究所(L11)、西北农林科技大学蚕桑丝绸研究所(L12)。2015年参试品种共有6对,其中包括长江流域夏秋用品种国家指定对照品种秋

丰×白玉(V1)、锦·绣×潇·湘(V2)、V3、V4、V5、V8;2016年参试品种共有4对,其中包括秋丰×白玉(V1)、锦·绣×潇·湘(V2)、V4、V5。

1.2 数据来源

品种比试方法、调查项目、数据处理等按国家蚕品种试验鉴定实施方案进行。各参试品种(含对照品种)正反交实验室比试与农村比试均设置5次重复。丰产性和稳产性分析分别采用不同年度农村生产鉴定的盒种产茧量和健蛹率指标数据,丝质分析采用不同年度实验室鉴定的茧丝长、解舒率与洁净指标数据(由于2016年实验室鉴定总共只有4对品种参试,本文不作具体分析)。原始数据均来自2015—2017年桑蚕品种国家审定鉴定成绩汇总报告(表1~3,2015年解舒率和洁净原始数据表略)。由于健蛹率和解舒率绝大多数超过了70%,在分析标准差(s)、变异系数(CV)、稳定性参数(a_i)和高稳系数(HSC_i)时采用反正弦转换数据,但以秩统计量为基础的非参数变量 n_{ij} 、品种水平(丰产性)指数 P_i 及平均值仍然采用原始数据进行统计分析。

1.3 分析方法

平均数(\bar{x})、变异系数(CV)、标准差(s)等数据由一般通用公式计算得出。非参数变量 n_{ij} =第 j 环境中产量低于 v_i 的品种数目(1);水平指数(丰产性指数) $P_i = [\sum n_{ij}/L(v-1)] \times 100\%$ (2)。式中, L 为环境总数, v 为参试品种总数。 P_i 表示低于参试品种某一鉴定指标 v_i 的出现率^[6]。该指数在本文中已从产量指标拓展应用到其他各个家蚕品种鉴定指标的水平比较与分析,出现率越高就表明该鉴定指标水平越高,反之亦然。由此 P_i 由丰产性指数(high yield level)衍变为应用范围更加广泛的水平指数(high index level)。

稳定性参数(a_i)= CV_i/\overline{CV} (3)。式中, CV_i 为第 i 个品种某一鉴定指标的变异系数, \overline{CV} 为所有品种某一鉴定指标 CV 的平均值。 a_i 越小,说明某参试品种的该指数越稳定^[10]。

高稳系数 $HSC_i = (\bar{x}_i - s_i)/1.10 \bar{x}_{CK} \times 100\%$ (4)。在本文中该系数也从产量指标拓展到其他各个鉴定指标的稳定性分析。式中, \bar{x}_i 为第 i 个品种某个鉴定指标的平均值, s_i 为标准差, \bar{x}_{CK} 为对照的平均值。该值越大,表明相应品种的某鉴定指标水平越高并且稳定^[5]。

表1 2016年各参试品种农村生产鉴定中盒种产茧量和健蛹率的平均成绩

Table 1 Average cocoon yield per case of eggs and survival rate of pupa of silkworm varieties tested in rural production in 2016

品种代码 ¹⁾ Code of variety ¹⁾	盒种产茧量 / kg Average cocoon yield per case of eggs					健蛹率 / % Average survival rate of pupa					总平均 Total mean	
	试点代码 ²⁾		Code of location ²⁾			试点代码 ²⁾		Code of location ²⁾				
	L1	L2	L3	L4	L5	L1	L2	L3	L4	L5		
V1	28.80	27.79	31.40	32.52	25.32	29.17	73.00	89.40	67.33	90.64	70.97	78.27
V2	28.40	29.47	33.57	35.46	35.27	32.43	83.88	95.54	72.67	94.96	90.12	87.43
V3	31.09	31.50	36.46	34.42	28.92	32.48	83.81	95.47	70.33	91.89	86.16	85.53
V4	27.45	31.17	32.04	33.33	22.00	29.20	83.64	96.88	64.00	77.20	83.75	81.09
V5	28.42	29.46	36.78	43.50	33.68	34.37	44.58	95.54	70.67	97.48	70.63	75.78

¹⁾ V1—秋丰×白玉, V2—锦·绣×潇·湘。²⁾ L1—江苏省海安县, L2—安徽省霍山县, L3—四川省高县, L4—陕西省平利县, L5—云南省楚雄彝族自治州, L6—中国农业科学院蚕业研究所, L7—江苏省海安县蚕种场。表2~10同。

¹⁾ V1—Qiufeng×Baiyu, V2—Jin·Xiu×Xiao·Xiang。²⁾ L1—Haian County, Jiangsu Province; L2—Huoshan County, Anhui Province; L3—Gaoxian County, Sichuan Province; L4—Pingli County, Shannxi Province; L5—Chuxiong Yi Minority Autonomous Prefecture, Yunnan Province; L6—Sericultural Research Institute, Chinese Academy of Agricultural Sciences; L7—Silkworm Eggs Farm of Haian County, Jiangsu Province. The same in Table 2 to 10.

表2 2017年各参试品种农村生产鉴定中盒种产茧量和健蛹率的平均成绩

Table 2 Average cocoon yield per case of eggs and survival rate of pupa of silkworm varieties tested in rural production in 2017

品种代码 Code of variety	盒种产茧量 / kg Average cocoon yield per case of eggs					健蛹率 / % Average survival rate of pupa					总平均 Total mean
	试点代码		Code of location			试点代码		Code of location			
	L1	L2	L3	L4	L1	L2	L3	L4			
V1	29.35	32.36	31.96	34.75	32.11	94.00	95.25	99.00	97.77	96.51	
V2	31.95	36.67	40.36	36.10	36.27	93.35	96.28	97.25	98.98	96.46	
V4	31.30	32.40	34.02	34.79	33.13	65.90	91.57	95.85	97.15	87.62	
V5	30.40	35.90	40.52	35.42	35.56	84.40	94.82	99.00	98.13	94.09	
V6	29.85	32.27	10.38	36.70	27.30	90.70	91.16	97.00	98.37	94.31	
V7	35.65	38.95	39.44	37.29	37.83	91.90	93.40	97.70	98.46	95.36	

表3 2015年各参试品种实验室鉴定中的茧丝长平均成绩

Table 3 Average cocoon filament length of silkworm varieties tested in laboratory identification in 2015

(茧丝长 / m Cocoon filament length)

品种代码 Code of variety	试点代码 Code of location							总平均 Total mean
	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7	
V1	958.2	1 057.5	1 048.1	974.4	1 088.2	1 016.7	1 104.8	1 035.4
V2	1 028.9	1 128.7	1 142.6	1 082.7	1 113.8	1 108.1	1 112.0	1 102.4
V3	1 095.0	1 331.8	1 258.8	1 225.3	1 331.1	1 269.0	1 313.9	1 260.9
V4	1 164.8	1 288.2	1 359.2	1 323.6	1 347.3	1 345.4	1 424.6	1 321.9
V5	980.0	1 021.4	1 077.4	1 002.5	1 063.5	1 111.7	1 093.1	1 049.9
V8	1 094.8	1 081.0	1 179.1	1 037.1	1 091.1	1 049.2	1 122.2	1 093.5

2 结果与分析

2.1 产量指标的水平比较与稳定性分析

根据国家家蚕品种试验鉴定实施方案,直接反映不同家蚕品种的产量指标有实验室鉴定指标万蚕产茧量、万蚕茧层量以及农村生产鉴定指标盒种产茧量^[11]。鉴于农村生产成绩更能体现新品种将来实用化推广状况,因此本文选取了农村生产鉴定指标盒种产茧量作为产量参数进行分析

(表 1~2)。锦·绣×潇·湘(V2)在 2016 年、2017 年的平均盒种产量分别比对照品种(V1)高 11.18%、12.96%,在参试品种中位列第 3、第 2 位,品种水平指数(丰产性指数)也分列第 3、第 2 位(表 4~5)。高稳系数均位列第 2 位,在 2016 年比试点 L5 产茧量普遍偏低的情况下,该品种依然获得了 35.27 kg/盒的最高产量,反映了锦·绣×潇·湘(V2)在逆境条件下有相当突出的丰产能力与增产潜力(表 1)。

表 4 2016 年各参试品种农村生产鉴定中盒种产茧量的比较分析

Table 4 Comparative analysis on cocoon yield per case of eggs of silkworm varieties tested in rural production in 2016

品种代码 Code of variety	水平比较 Analysis on index level						稳定性分析 Analysis on stability							
	平均值 / kg Average	比对照 增减 / % Compared to CK	位次 Order	$\sum n_{ij}$	$P_i / \%$	位次 Order	s_i	位次 Order	CV / %	位次 Order	a_i	位次 Order	HSC _i	位次 Order
V1	29.17		5	4	20	5	2.87	2	9.86	2	0.703 5	1	81.95	4
V2	32.43	11.18	3	12	60	3	3.30	3	10.18	3	0.726 6	3	90.80	2
V3	32.48	11.35	2	15	75	1	2.96	1	9.13	1	0.651 6	2	91.99	1
V4	29.20	0.10	4	5	25	4	4.58	4	15.69	4	1.119 5	4	76.73	5
V5	34.37	17.83	1	14	70	2	6.10	5	17.77	5	1.268 1	5	88.09	3

标准差(s_i)、变异系数(CV)、稳定性参数(a_i)均由小到大排序。表 5~10 同。

The data of s_i , CV and a_i are sorted in ascending order. The same in Table 5 to 10.

表 5 2017 年各参试品种农村生产鉴定中盒种产茧量的比较分析

Table 5 Comparative analysis on cocoon yield per case of eggs of silkworm varieties tested in rural production in 2017

品种代码 Code of variety	水平比较 Analysis on index level						稳定性分析 Analysis on stability							
	平均值 / kg Average	比对照 增减 / % Compared to CK	位次 Order	$\sum n_{ij}$	$P_i / \%$	位次 Order	s_i	位次 Order	CV / %	位次 Order	a_i	位次 Order	HSC _i	位次 Order
V1	32.11		5	2	10	6	2.21	3	6.89	3	0.391 7	3	84.65	5
V2	36.27	12.96	2	15	75	2	3.44	4	9.49	4	0.540 0	4	92.95	2
V4	33.13	3.18	4	8	40	4	1.57	1	4.75	2	0.270 1	2	89.35	3
V5	35.56	10.74	3	12	60	3	4.13	5	11.64	5	0.661 7	5	88.98	4
V6	27.30	-14.98	6	5	25	5	11.63	6	42.60	6	2.422 8	6	44.37	6
V7	37.83	17.81	1	18	90	1	1.72	2	4.55	1	0.258 8	1	102.25	1

2.2 强健性指标的水平比较与稳定性分析

一般农作物品种的稳产性分析仅限于对产量指标的稳定性进行统计分析,但这是间接性反映作物抗逆性的推测方法^[12]。作为家蚕品种抗逆性的试验鉴定则具有更加直接体现的综合性指标,分别是实验室鉴定指标 4 龄起蚕虫蛹统一生命率以及农村生产鉴定指标健蛹率^[11]。同样因为育成新品种

的最终目的是为了在农村进行推广,本次分析仅依据农村生产鉴定的健蛹率成绩(表 1~2)。2016 年锦·绣×潇·湘(V2)的健蛹率比对照品种(V1)净高 9.16%,水平指数(丰产性指数)与多项稳定性分析指数均位列第 1 位(表 6);2017 年锦·绣×潇·湘的健蛹率平均值与对照品种(V1)相仿,在参试品种中位列第 2 位,锦·绣×潇·湘健蛹率的秩次数目总数

($\sum n_{ij}$)、水平指数(P_i)与多项稳定性分析指数位列第1位(表7),表明该品种有最高频次高于其他品种,在不同比试点表现也非常稳定,品种适应性强。

对照品种(V1)虽然在2017年位列第1位,但在2016年仅位列第4位,表明锦·绣×潇·湘在不同年份之间表现出了更高的稳定性。

表6 2016年各参试品种农村生产鉴定中健蛹率的比较分析

Table 6 Comparative analysis on survival rate of pupa of silkworm varieties tested in rural production in 2016

品种代码 Code of variety	水平比较 Analysis on index level						稳定性分析 Analysis on stability							
	平均值 / % Average	比对照 增减 / % Compared to CK	位次 Order	$\sum n_{ij}$	P_i / %	位次 Order	s_i	位次 Order	CV / %	位次 Order	a_i	位次 Order	HSC_i	位次 Order
V1	78.27		4	4.0	20.0	5	10.76	2	20.47	3	0.8563	3	72.30	4
V2	87.43	9.16	1	17.5	87.5	1	10.93	3	17.48	1	0.7314	1	89.20	1
V3	85.53	7.26	2	11.0	55.0	2	10.61	1	17.66	2	0.7385	2	85.62	2
V4	81.09	2.82	3	8.0	40.0	4	13.04	4	23.32	4	0.9752	4	74.17	3
V5	75.78	-2.49	5	9.5	47.5	3	21.25	5	39.91	5	1.6692	5	55.36	5

表7 2017年各参试品种农村生产鉴定中健蛹率的比较分析

Table 7 Comparative analysis on survival rate of pupa of silkworm varieties tested in rural production in 2017

品种代码 Code of variety	水平比较 Analysis on index level						稳定性分析 Analysis on stability							
	平均值 / % Average	比对照 增减 / % Compared to CK	位次 Order	$\sum n_{ij}$	P_i / %	位次 Order	s_i	位次 Order	CV / %	位次 Order	a_i	位次 Order	HSC_i	位次 Order
V1	96.51		1	14.5	72.5	2	5.37	2	7.11	2	0.5625	2	84.44	1
V2	96.46	-0.05	2	16.0	80.0	1	5.31	1	7.04	1	0.5569	1	84.38	2
V4	87.62	-8.89	6	1.0	5.0	6	15.96	6	24.81	6	1.9615	6	58.21	6
V5	94.09	-2.42	5	10.5	52.5	4	10.85	5	14.98	5	1.1841	5	74.16	5
V6	94.31	-2.20	4	6.0	30.0	5	7.31	4	10.21	4	0.8070	4	77.39	4
V7	95.36	-1.15	3	12.0	60.0	3	6.42	3	8.75	3	0.6918	3	80.59	3

2.3 丝质性状的水平比较与稳定性分析

2.3.1 茧丝长成绩比较 茧丝长是反映家蚕品种丝量水平与经济潜力的重要指标。在2014年国家新颁《蚕品种审定标准》中规定,非南方蚕区的夏秋用蚕品种茧丝长标准不得低于1000m,或长于对照^[11]。在2015年实验室鉴定中,锦·绣×潇·湘(V2)的茧丝长为1102.4m,比对照长67.0m,水平指数位列第3位。从标准差(s_i)、变异系数(CV)、稳定性参数(a_i)等参数的稳定性分析看,锦·绣×潇·湘均位列第1位,该品种在不同区域、不同环境条件下茧丝长表现稳定。高稳系数(HSC_i)位列第3位,与品种V3、V4的茧丝长有一定差距(表8)。

2.3.2 解舒率成绩比较 解舒率是衡量茧丝离解难易程度的直接指标,解舒率高,表示茧丝容易离

解,利于丝厂缫丝,反之则表示茧质差。锦·绣×潇·湘(V2)的解舒率为83.4%,比对照净高3.0%,水平指数位列第2位。各项稳定性分析指数位列第2位,表明该品种解舒率指数水平高,稳定性也极其突出,其高稳指数位列第1位,超过了水平指数位列第1的品种V5(表9)。

2.3.3 洁净成绩比较 洁净反映了生丝疵点的多少,是考核生丝品质水平的最为关键指标。在2014年国家新颁审定标准中规定,非南方蚕区的夏秋用蚕品种洁净不得低于93.0分^[11]。锦·绣×潇·湘(V2)的洁净为95.9分,比对照高0.3分,水平指数位列第2位,高稳指数也位列第2位,表明用该品种生产的蚕茧可以作为高品位生丝的原料茧(表10)。

表 8 2015 年各参试品种实验室鉴定中茧丝长的比较分析

Table 8 Comparative analysis on cocoon filament length of silkworm variety tested in laboratory identification in 2015

品种代码 Code of variety	水平比较 Analysis on index level						稳定性分析 Analysis on stability							
	平均值 / m Average	比对照 增减 / % Compared to CK	位次 Order	Σn_{ij}	$P_i / \%$	位次 Order	s_i	位次 Order	CV / %	位次 Order	a_i	位次 Order	HSC_i	位次 Order
V1	1 035.4		6	3	8.57	6	55.20	4	5.33	4	0.493 4	4	86.06	6
V2	1 102.4	6.47	3	17	48.57	3	37.31	1	3.38	1	0.313 2	1	93.51	3
V3	1 260.9	21.78	2	29	82.86	2	83.29	6	6.61	6	0.611 4	6	103.38	2
V4	1 321.9	27.67	1	34	97.14	1	80.58	5	6.10	5	0.564 1	5	108.99	1
V5	1 049.9	1.40	5	6	17.14	5	49.28	3	4.69	3	0.434 4	3	87.86	5
V8	1 093.5	5.61	4	16	45.71	4	47.36	2	4.33	2	0.400 8	2	91.85	4

表 9 2015 年各参试品种实验室鉴定中解舒率的比较分析

Table 9 Comparative analysis on reelability of silkworm variety tested in laboratory identification in 2015

品种代码 Code of variety	水平比较 Analysis on index level						稳定性分析 Analysis on stability							
	平均值 / % Average	比对照 增减 / % Compared to CK	位次 Order	Σn_{ij}	$P_i / \%$	位次 Order	s_i	位次 Order	CV / %	位次 Order	a_i	位次 Order	HSC_i	位次 Order
V1	80.4		6	7.5	21.43	6	4.05	5	7.55	5	1.233 3	5	84.05	6
V2	83.4	3.0	2	25.0	71.43	2	2.73	2	4.82	2	0.787 7	2	91.27	1
V3	81.7	1.3	4	14.5	41.43	4	2.59	1	4.72	1	0.771 4	1	88.47	4
V4	82.8	2.4	3	18.0	51.43	3	3.43	4	6.13	4	1.002 1	4	88.94	3
V5	83.6	3.2	1	27.0	77.14	1	2.92	3	5.15	3	0.841 1	3	91.25	2
V8	81.5	1.1	5	13.0	37.14	5	4.38	6	7.99	6	1.305 1	6	85.40	5

表 10 2015 年各参试品种实验室鉴定中洁净的比较分析

Table 10 Comparative analysis on neatness of silkworm variety tested in laboratory identification in 2015

品种代码 Code of variety	水平比较 Analysis on index level						稳定性分析 Analysis on stability							
	平均值 / 分 Average / point	比对照 增减 / 分 Compared to CK / Point	位次 Order	Σn_{ij}	$P_i / \%$	位次 Order	s_i	位次 Order	CV / %	位次 Order	a_i	位次 Order	HSC_i	位次 Order
V1	95.6		3	19.0	54.29	3	1.00	1	1.04	1	0.837 3	1	89.96	3
V2	95.9	0.3	2	20.5	58.57	2	1.05	3	1.10	3	0.882 8	3	90.17	2
V3	95.0	-0.6	6	10.5	30.00	6	1.42	6	1.50	6	1.202 2	6	88.93	6
V4	95.2	-0.4	5	14.5	41.43	5	1.33	5	1.40	5	1.125 4	5	89.18	5
V5	95.5	-0.1	4	17.5	50.00	4	1.29	4	1.35	4	1.088 4	4	89.53	4
V8	96.1	0.5	1	23	65.71	1	1.02	2	1.06	2	0.849 7	2	90.36	1

3 讨论

基于品种的丰产性与稳产性之间的关联性,农作物品种丰产性与稳产性估测通常仅限于对产量指标的统计分析^[12],其实质就是分析产量这一指标的水平高度(丰产性)与环境稳度(稳产性)。家蚕品种具有更加直接的强健性与丝质性状鉴定指标,有鉴于同样的理念与推理,也可利用相同分析方法

对这些鉴定指标分别开展水平比较与稳定性分析,以达更加全面直观地检验参试品种的实用性与适应性之目的。本文分别采用非参数统计、高稳系数(HSC_i)法以及稳定性参数,并结合平均数、标准差、变异系数,对家蚕品种锦·绣×潇·湘参与的2015—2017年国家家蚕品种试验(A组秋季)的盒种产茧量、健蛹率、茧丝长、解舒率与洁净等反映家蚕品种丰产性、稳产性以及丝质性状的关键性指标开展了

多种方法的统计分析。结果表明,在先后有 8 对家蚕品种参与比试情况下,参试品种锦·绣×潇·湘除了 2016 年盒种产茧量的水平指数(P_i)、2015 年茧丝长的水平指数(P_i)与高稳系数(HSC_i)位列第 3 外,其他各项主要鉴定指标的水平指数(P_i)、高稳系数(HSC_i)均位列第 1 位或者第 2 位,表明该品种具有产茧量高、稳产性强、丝质优的特点,突出了稳产基础上高产、高产前提下稳产、高产稳产条件下优质的育种理念,具有广阔的推广应用前景。同时参试的其他新蚕品种绝大多数指标或符合新颁标准或超过对照,表明居于国际领先地位^[13]的我国夏秋用品种选育整体水平仍有一定程度提高。

2015—2017 年国家家蚕品种试验(A 组秋季),无论是连续参与实验室鉴定的品种,还是连续参与农村生产鉴定的品种均不完全相同,数量也有差异。此外,为了节约鉴定成本,丝质检验过程的样茧抽样采取各重复间混合抽样,实行单样缂丝,丝质成绩无重复,不能针对品种与环境之间互作效应进行差异显著性检验^[9]。因此,用经典参数分析方法处理这些鉴定指标的试验数据会相当繁杂,或者无法开展。但用以秩统计量为基础的非参数统计方法进行统计分析,其品种的水平指数(P_i)以低于该品种的其他品种出现的频率来度量,各次各项统计意义直观清晰,理解容易。用参试品种指标均数减去其标准差后再与提高了 10% 的对照品种指标值相比得到的高稳系数(HSC_i)^[5],将在逆境条件下获得较高产量,在有利条件下获得更高产量的品种选择目标进行了直观量化,聚焦目标的意旨显而易见。由非参数统计、高稳系数(HSC_i)法以及稳定性参数计算参试品种不同鉴定指标的排位与由平均单产、标准差和变异系数计算的排位情况大致相同,但又不完全相同,也体现出了相应的统计学特

殊意义。2016 年农村生产鉴定试验中参试品种 V5 的盒种平均产茧量位列第 1 位,品种 V3 位列第 2 位,但水平指数(丰产性指数)却是品种 V3 位列第 1 位,品种 V5 位列第 2 位(表 4),主要是品种 V5 在比试点 L2 产量排位比较靠后的直接结果。该品种的标准差、变异系数与稳定性参数等稳定性分析均位列第 5 位,也印证了该品种在不同试验点间产量差异较大。其高稳系数(HSC_i)位列第 3 位,表明品种 V5 有丰产潜力,但需注意其适应区域。

参考文献 (References)

- [1] 艾均文,孟繁利,薛宏,等.顺应蚕桑产业发展要求,推进湖南家蚕品种改良[J].湖南农业科学,2011,6(11):111-114
- [2] 艾均文,司马杨虎,何行健,等.夏秋用斑纹全限性家蚕品种“锦·绣×潇·湘”的选育[J].蚕业科学,2013,39(3):486-493
- [3] 宋军,余桂容,杜文平,等.几种分析方法在玉米丰产与稳产性分析中的应用[J].作物杂志,2010(2):69-71
- [4] 刘海萍,王淑君,宋中强.不同分析方法在谷子区试丰产性与稳产性分析中的应用[J].现代农业科技,2013(5):9-10;12
- [5] 温振民,张永科.用高稳系数法估算玉米杂交种高产稳产性的探讨[J].作物学报,1994,20(4):508-512
- [6] 莫惠栋,曹桂英.作物品种区试资料的非参数量度[J].中国农业科学,1999,32(4):85-91
- [7] 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
- [8] 吴德祥,李淑英,夏静,等.非参数量度在棉花区试数据分析中的应用[J].安徽农业科学,2003,31(4):177-178;181
- [9] 张泽,鲁成,向仲怀.基于 AMMI 模型的家蚕品种稳定性分析[J].中国农业科学,1998,31(1):62-68
- [10] 俞世蓉,陆作楣,周毓珍,等.小麦品种审定中品种的合理评价问题[J].中国农业科学,1995,28(3):87-93
- [11] 沈兴家,曾波,谷铁城.2014 年新版《蚕品种审定标准》解读[J].中国蚕业,2015,36(1):82-84
- [12] 罗卫平,曾孝平,崔富华,等.农作物品种丰产性、稳产性测定方法探讨[J].种子,1995(2):54-56
- [13] 鲁成,向仲怀,黄君霆.21 世纪蚕业科学基础研究发展趋势[J].蚕业科学,2000,26(2):105-114