

8个党参品种在定西主产区产量的AMMI模型分析

尚龙山¹, 张 华², 尚虎山³

(1. 甘肃省定西市安定区农业广播电视学校, 甘肃 定西 743000; 2. 甘肃省定西市安定区能源站, 甘肃 定西 743000; 3. 甘肃省定西市农业科学研究所, 甘肃 定西 743000)

摘要: 采用 AMMI 模型, 对定西市 4 个主产区(区)8 个党参品种(系)的丰产性及稳产性分析结果表明, 渭党 3 号、DSZX02-01、渭党 1 号丰产性、稳定性相对好; DSA06-01、DSN04-01 丰产性好, 但稳定性较差; 渭党 2 号、DSZJ03-01 和 DSA06-02 丰产性一般, 但稳定性较好。各试点的鉴别力由大到小依次为漳县马泉乡、陇首首阳镇、渭源新寨镇、岷县禾驮乡。

关键词: AMMI 模型; 党参; 品种; 区域试验; 稳产性; 丰产性

中图分类号: S567.5 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-1463(2014)11-0052-04

doi:10.3969/j.issn.1001-1463.2014.11.020

药用植物道地性很强, 特定环境生长的药材品质及产量才是最优。甘肃定西市是我国优质党参的主要产区之一, 有“中国党参之乡”的美誉, 生产的党参占国内市场的 50% 左右。但定西的党参栽培品种普遍采用党参属多种类型的混和体, 田间表现良莠混杂, 难于管理, 严重制约着当地党参的产量和品质。因此, 筛选适应定西市特定生态条件下的优良党参新品种, 加快品种更新换代步伐, 优化党参品种布局势在必行^[1-3]。AMMI 模

型(Additive Main Effects and Multiplicative Interaction Model)起源于社会学和动物学领域, Kempton 首次将这一模型应用于小麦区域试验资料的分析, 以研究基因型和环境的互作模式^[4]。AMMI 分析通过从加性模型的残差中分离模型误差与干扰, 可以提高估计的准确性, 并且借助于双标图可以直观地描绘和分析基因型与环境互作的模式^[5]。目前, AMMI 模型已广泛应用于水稻、小麦、棉花、蓖麻、芝麻、马铃薯、油菜等作物品种区域试验中

收稿日期: 2014-07-21

作者简介: 尚龙山(1967—), 男, 甘肃定西人, 农艺师, 主要从事农业机械推广工作, 联系电话: (0)13830282721。

E-mail: longhu26@sohu.com

增产率、供肥率均大于二者分别单施。

3 小结

试验结果表明, 在天水市半干旱山区露地栽培条件下, 不同有机肥无机肥配施处理对白菜型冬油菜物候期及生育期的影响不同, 从而改善了其经济性状, 为增产奠定了基础。以施干基鸡粪 7 500 kg/hm²、N 150 kg/hm²、P₂O₅ 75 kg/hm²、K₂O 75 kg/hm²处理的效果最好, 其生育期最长, 为 293 d, 较对照(不施肥)延长 11 d; 经济性状最优, 籽粒折合产量和秸秆折合产量最高, 分别为 2 576.05、6 204.50 kg/hm², 较对照分别增产 551.92%、451.66%。施 N 150 kg/hm²、P₂O₅ 75 kg/hm²、K₂O 75 kg/hm²的处理效果次之, 其生育期为 290 d, 较对照(不施肥)延长 8 d; 经济性状良好, 籽粒折合产量和秸秆折合产量分别为 2 360.95、6 180.20 kg/hm², 较对照分别增产 497.48%、449.50%。综合认为, 在天水地区, 冬油菜种植中施 N 150 kg/hm²、P₂O₅ 75 kg/hm²、K₂O 75 kg/hm² 为合理的施肥配比, 配施干基鸡粪 7 500 kg/hm² 后效果更好, 既能提高冬油菜产量, 又能改善土壤质量, 为可持续农业的发展奠

定良好的基础。

参考文献:

- [1] 吴莉莉, 雷建明, 张 岩, 等. 6 个甘蓝型冬油菜新品种(系)在天水市品比试验初报[J]. 甘肃农业科技, 2012 (4): 28-30.
- [2] 汪瑞清, 杨国正, 陆丽娟, 等. 氮磷钾镁硫混合施用对油菜产量的影响[J]. 中国油料作物学报, 2008, 30 (2): 212-217.
- [3] 刘志荣, 杨滢智. 氮、磷、钾不同施肥量对油菜产量的影响[J]. 耕作与栽培, 2006(4): 36-37.
- [4] 肖庆生, 夏志涛, 周灿金, 等. 氮磷钾肥对迟直播油菜产量和品质的影响[J]. 中国油料作物学报, 2010, 32(2): 263-269.
- [5] 尹春芹, 王宏燕, 王旭梅. 氮、磷、钾、有机肥配施对水稻产量及其构成因子关系的研究[J]. 东北农业大学学报, 2005, 36(3): 263-267.
- [6] 高晓玲, 王 艳, 王小波. 有机无机肥料配施对盆栽土壤肥力及油菜产量的影响[J]. 陕西农业科学, 2005 (2): 42-44.
- [7] 吴 宁. 白菜型冬油菜配方施肥研究[J]. 甘肃农业科技, 2012(6): 47-49.

(本文责编: 郑立龙)

基因型与环境互作产量特征分析^[6~12]，而在药用植物区域试验中未见报道。我们利用 AMMI 模型以及显示 AMMI 分析结果非常有效的双标图(bi-plot)，对定西市 2012—2013 年连续 2 a 党参良种区域试验的产量进行分析，以期更合理评价各个品种(系)的表现，同时对各试验点的品种鉴别力进行分析，准确地鉴定新品种在本地区的适应性、应用价值和栽培特点，从中选出适应本地区的优质、高产品种，为党参新品种区域化布局提供依据。

1 材料与方法

1.1 供试材料

供试党参新品种(系)8个，分别为渭党1号(G1)、DSN04-01(G2)、渭党3号(G3)、渭党2号(G4)、DSZJ03-01(G5)、DSA06-01(G6)、DSZX02-01(G7)、DSA06-02(G8)，均由甘肃省定西市农业科学研究院提供。

1.2 试验方法

试验在定西市生态条件代表性强、试验条件好的陇西县首阳镇、漳县马泉乡、渭源县新寨镇、岷县禾驮乡4个点进行，试点代码及2a试点的平均产量见表1，每个试验点均种8个品种(系)，每品种(系)为1个处理。随机区组设计，3次重复，小区面积15 m²(3 m×5 m)。2012、2013年的试验均于4月上旬种植，行距15 cm，株距4 cm。田间栽培管理措施按照党参规范化生产技术要求进行^[2]。10月中旬收获。各小区单独计产。取2a的平均值进行统计分析。

1.3 分析方法

数据采用 DPS 9.5 和 Excel 统计分析。参试品种产量的稳定性用 AMMI 模型分析法分析。在 AMMI 分析中，品种的稳定性参数 IPCA 的平方和与总的平方和之比越大，说明 IPCA 可以解释互作的比例越大；品种 IPCA 的绝对值越大，说明该品种的互作普遍，则该品种越不稳定。在 IPCA1 平方和比较大的情况下，可根据 IPCA1 来评价品种的稳定性。在利用 AMMI 模型分析的基础上，以品种、试点平均产量为横坐标，IPCA1 为纵坐标绘制双标图，进一步了解基因型与环境互作效应。

2 结果与分析

2.1 试点与品种(系)产量的双标分析

图1中试点和品种(系)在水平方向上的分散程度反映其效应的变异情况，品种(系)在垂直方向

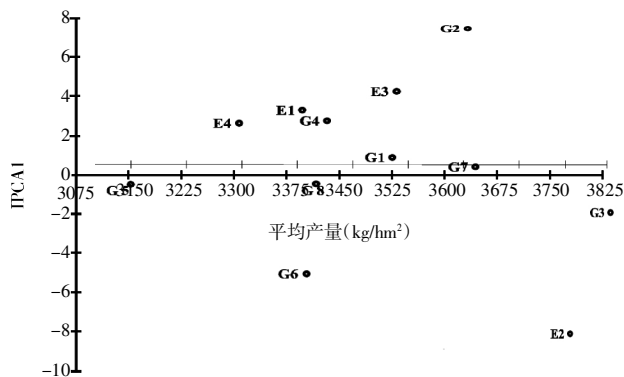


图1 AMMI 1 双标图

的分布反映了 G×E 在大小和方向上的差异，且 IPCA1 的绝对值愈大表明其交互作用愈大，在过零点水平线上下的品种与位于同侧地点之间的互作为正向，与位于另一侧地点间的互作为负向。

通过图1可以看出，在水平方向上，品系 G5 平均产量最低，品种 G3 平均产量最高，达 3 974.25 /hm²。试点 E4 产量最低，试点 E2 的平均产量最高，达到 3 839.55 /hm²。在垂直方向上，品种 G1、G2、G4 与试点 E1、E3、E4 具有正向交互作用，品种 G3、G5、G6、G7、G8 与试点 E2 具有正向交互作用。品种 G1、G5、G7、G8 的 IPCA1 绝对值较小，与环境的交互作用小，稳定性强。品种 G2、G3、G4、G6、的 IPCA 绝对值较大，与环境交互作用大，易受种植环境的影响，其稳定性最差。

2.2 环境 IPCA1 与产量变化趋势

从图2可以看出，随着环境 IPCA1 值的增加，品种 G2、G4 的产量逐渐上升，表明这2个品种(系)与环境的交互作用具有正向效应趋势，即具有广泛适应性。G1、G3、G5、G6、G7、G8 与环

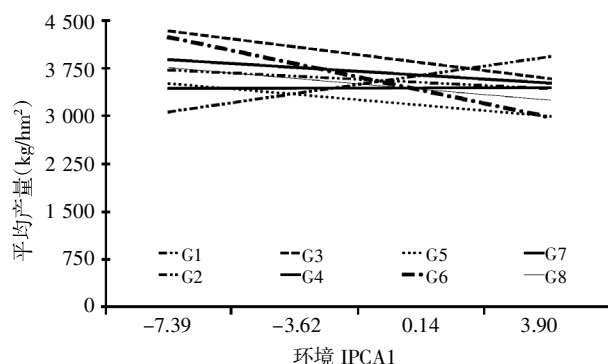


图2 品种的适应性分析

表1 2013年参试党参品种(系)各试点的平均产量

试点(代码)	渭党1号(G1)	DSN04-01(G2)	渭党3号(G3)	渭党2号(G4)	DSZJ03-01(G5)	DSA06-01(G6)	DSZX02-01(G7)	DSA06-02(G8)
陇西首阳(E1)	3 345.30	3 894.30	4 098.15	3 713.25	3 023.85	3 172.05	3 816.60	3 706.05
漳县马泉(E2)	4 087.35	3 022.50	4 657.50	3 697.05	3 903.30	4 388.10	3 915.75	4 059.30
渭源新寨(E3)	4 138.80	4 391.25	4 265.10	3 473.25	3 656.10	3 384.15	3 585.00	3 581.10
岷县禾驮(E4)	3 804.60	3 734.70	3 534.45	3 702.90	3 091.50	3 269.10	4 234.35	3 202.20

表 2 党参品种(系)产量的方差分析、线性回归模型和 AMMI 模型分析

分析类型	变异来源	DF	SS	MS	F	SS
回归分析	联合回归	1	627.218 2	637.305 9	0.490 2	1.40%
	误差	69	87 953.025	1 419.771 5		
AMMI分析	总变异	102	162 998.05	1 715.768 9		
	基因型	7	15 984.141	2 298.086 1	1.7	
	环境	3	14 266.072	4 725.068 7	3.328 *	
	交互作用	21	43 272.281	2 093.725 6	1.514 4 *	
	IPCA1	10	27 293.611	2 916.727 2	2.642 1 *	63.07%
	IPCA2	7	11 847.581	1 562.556 4	1.481 3 *	27.38%
	误差	69	83 210.048	1 419.771 5		
联合方差分析	总的	104	166 792.22	1 715.768 9		
	基因型	8	15 720.666	2 287.630 8	1.7	9.43%
	环境	3	13 214.615	4 404.871 7	3.640 9 *	7.92%
	交互作用	23	44 705.137	2 128.816	1.584 9 *	26.80%
	误差	70	89 367.592	1 313.158 6		

境交互作用具有负向效应趋势,说明这些品种对特殊环境具有适应性。

2.3 党参产量的 AMMI 模型分析

从表 2 可知,在产量 AMMI 模型中,环境、基因型与环境互作方差都达到 1% 显著水平,基因型的差异不显著,表明品种间的产量存在真实差异,试点的选择有较好的代表性。对产量方差分析表明,基因型、环境和基因型与环境互作平方和分别占总变异平方和的 9.43%、7.92% 和 26.80%,说明对产量总变异起作用的大小顺序依次为基因与环境互作、环境、基因型。AMMI 模型分析表明,前两个互作主成分值均达到显著水平,IPCA1、IPCA2 分别解释了交互作用的 63.07%、27.38%,IPCA1 和 IPAC1 的平方和占整个互作平方和的 90.45%,表明整个互作的绝大部分变异集中在前面两个 IPCA 轴上,用 AMMI 模型进行稳定性分析更具有代表性,而采用线性回归模型只解释 1.40% 的互作平方和,表明 AMMI 模型比线性回归模型能更有效地反映基因与环境互作效应。

2.4 稳定性及鉴别力值

为了能够全面利用极显著与显著乘积项的信息,采用 AMMI 模型稳定参数对品种的稳定性与试点的鉴别力进行进一步的分析。AMMI 模型稳定参数是定量判定品种稳定性与试点鉴别力的重要指标,对品种与试点进行了量化,其中 D_j 值越大,表明试点对品种的鉴别力越高, D_i 值越小,表明品种的稳定性越高。从表 3、4 中可以看出,各品种的稳定性从大到小依次为 G8、G1、G3、G5、G7、G4、G6、G2,各试点的鉴别力从大到小依次为 E2、E3、E4、E1,漳县马泉乡、渭源新寨镇对品种的选择性最高,陇西首阳镇、岷县禾驮乡对品种的鉴别力低。

3 小结与讨论

1) 基于 AMMI 模型,研究了定西市 2012—2013

表 3 党参不同品种(系)的稳定性参数 D_i 值

品种(系)	产量平均	IPCA1	IPCA2	D_i	位次
G1	246.895 8	0.353 5	-1.858 2	1.891 526	2
G2	244.701 8	7.674 0	-1.881 2	7.901 214	8
G3	258.846 9	-2.352 0	-2.527 2	3.452 339	3
G4	227.690 0	2.125 8	3.920 5	4.459 747	6
G5	209.965 8	-1.013 7	-3.838 1	3.969 710	4
G6	242.546 8	-5.785 8	0.387 6	5.798 768	7
G7	264.949 7	-0.116 7	4.419 3	4.420 841	5
G8	239.616 6	-0.997 5	0.895 4	1.340 428	1

表 4 党参不同试点鉴别力参数 D_j 值

试点	产量平均	IPCA1	IPCA2	D_j	位次
E1	229.509 8	2.840 6	-2.485 3	3.774 351	4
E2	255.081 1	-9.018 8	0.813 2	9.055 388	1
E3	255.965 5	3.900 2	6.547 5	7.621 110	2
E4	223.708 5	2.211 9	-4.282 8	4.820 257	3

年党参品种(系)区域产量性状的基因型与环境互作效应,从分析结果可知,在参试的 8 个品种(系)中,渭党 3 号、DSZX02-01、渭党 1 号的丰产性、稳定性相对最好,DSA06-01、DSN04-01 丰产好,但稳定性较差;渭党 2 号、DSZJ03-01 和 DSA06-02 丰产性一般,但稳定性均好。从双标图结果看,各试点的鉴别力由大到小依次为漳县马泉乡、陇西首阳镇、渭源新寨镇、岷县禾驮乡,说明漳县马泉乡的环境对党参品种鉴别力较强,要求在马泉乡种植的品种需要具有特殊适应性;陇西首阳镇的鉴别力较低,大多数参试品种对首阳镇有较好的适应性。

2) 党参作为药用经济作物,在分析基因型与环境互作时,除了考察品种的稳定性外,地点鉴别力也是育种工作者比较关心的问题,通过比较参试地点的鉴别力,可以对试验点做出评判,筛选出鉴别力好的地点,提高区域试验的准确性和效率^[12]。

3) 农作物品种区域试验结果的统计分析直接关系到对品种的评判。AMMI 模型的提出及其在区域试验的初步应用表明,AMMI 模型为研究 $G \times E$ 互作

西和县半夏产业存在的问题及发展建议

王国祥^{1,2,3}, 蔡子平^{1,2,3}, 刘增新³, 王宏霞^{2,3}, 宋磊³, 魏莉霞^{2,3}

(1. 甘肃农业大学农学院, 甘肃 兰州 730070; 2. 甘肃省农业科学院经济作物与啤酒原料研究所, 甘肃 兰州 730070; 3. 甘肃省半夏种质改良与质量控制工程实验室, 甘肃 兰州 730070)

摘要: 分析了西和县半夏产业发展现状和存在的问题, 提出促进西和县半夏产业可持续发展的建议是: 加大半夏生殖生物学特性研究, 提高繁殖系数; 建立优良种茎繁育体系, 从源头上保证半夏高产高效; 加强病虫害综合防治技术研究, 生产绿色无公害半夏; 加快机械化栽培技术组装集成; 建立规范化基地; 注重人才培养; 引进加工企业; 支持质量检测体系建设; 适当发展其他中药材, 提高农户收益。

关键词: 半夏; 产业; 问题; 发展建议; 西和县

中图分类号: S567

文献标识码: A

文章编号: 1001-1463(2014)11-0055-04

doi: 10.3969/j.issn.1001-1463.2014.11.021

半夏 [*Pinellia ternate* (Thunb.) Breit.] 天南星科半夏属, 多年生草本, 以干燥块茎入药, 具有燥湿化痰、降逆止呕、消痞散结之功效, 为常用中药之一^[1-3]。其主要化学成分有生物碱、 β -谷甾醇、有机酸和次黄嘌呤核苷等。西和县地处西秦岭南侧长江水系西汉水上游, 境内四季分明, 气候湿润, 为温暖带半湿润气候。平均海拔 1 692 m, 年降水量 532 mm, 年蒸发量 1 236 mm, 空气

相对湿度 73%, 年日照时数 1 757 h, 日照百分率 46%, 地面温度 1 月份为 -0.2 °C, 7 月份为 2.4 °C, 最大冻土深度 46 cm。土壤以山地褐色土、山地棕壤为主, 地势平缓、土层深厚, pH 6.8 ~ 7.0, 有机质含量 ≥ 10 g/kg。光热水土等资源条件非常适宜多种药用植物的生长, 有“千年药乡”之称。传统栽培的大宗药材有半夏、当归、党参、大黄、柴胡、黄芪、牛蒡子、款冬花、山茱萸、贝母、猪苓、淫羊

收稿日期: 2014-07-10

基金项目: 甘肃省农业科学院科技创新专项“道地中药材种子(苗)规范化生产体系研究与示范(2013GAAS03-2)”部分内容

作者简介: 王国祥(1971—), 甘肃宁县人, 副研究员, 硕士生导师, 主要从事经济作物育种与栽培工作。联系电话: (0)13893106317。E-mail: gdhwgx@163.com。

和作物品种区域试验品种的评价提供了一个比较好的分析方法^[3]。与传统的回归模型相比较, AMMI 模型把方差分析和主成分分析结合于同一模型, 兼有二者的优点。AMMI 是分析基因型与环境互作的一个有效方法, 它能够估计出交互作用的特点, 有助于建立可解释的非线性的生物学模型, 并且借助双标图直观形象地对品种的稳定性差异进行分析。笔者用 AMMI 模型对各参试品种产量及其稳定性进行了比较分析, 并对各个试验点鉴别力进行比较, 研究结果可直接指导党参品种的试验鉴定和合理利用。

参考文献:

- [1] 荆彦民. 党参高产优质新品种选育研究[J]. 中药材, 2010, 33(5): 425-428.
- [2] 刘效瑞, 荆彦明, 尚虎山, 等. 甘肃党参新品系 98-01 选育初报[J]. 甘肃农业科技, 2008(2): 3-5.
- [3] 尚虎山, 刘效瑞, 王兴政. 药用植物黄芪新品种品比试验[J]. 中国现代中药, 2014, 16(2): 119-122.
- [4] KEMPTON R A. The use of bip lots in interpreting variety by environment interactions[J]. Agric. Sci. Camb., 1984(103): 404-423.

- [5] 余本勋, 卢运, 何友勋, 等. 应用 AMMI 模型对水稻品种主要农艺性状的评价[J]. 甘肃农业科技, 2010(3): 3-6.
- [6] 余本勋, 张时龙, 何友勋, 等. AMMI 模型在水稻品种区域试验中的应用[J]. 现代农业科技, 2010(2): 45-46.
- [7] 常磊, 柴守玺. AMMI 模型在旱地春小麦稳定性分析中的应用[J]. 生态学报, 2006(11): 3 677-3 684.
- [8] 曾献英. AMMI 模型在棉花区域试验中的应用[J]. 棉花学报, 2004, 16(4): 233-235.
- [9] 张锡顺, 杨建国, 刘旭云, 等. 双标图在蓖麻区域试验产量分析中的应用[J]. 西南农业学报, 2007, 20(5): 917-920.
- [10] 张体德, 郑永战, 卫双玲, 等. 全国芝麻区域试验点合理性及代表性的评价[J]. 河南农业科学, 2004(1): 15-17.
- [11] 宿飞飞, 陈伊里, 吕典秋, 等. 用 AMMI 模型分析马铃薯淀粉品质性状的稳定性[J]. 东北农业大学学报, 2009, 40(11): 18-22.
- [12] 董云, 王毅, 漆燕玲, 等. 应用 AMMI 模型分析评判甘肃省春油菜区试品种的稳定性及适应性[J]. 西北农业学报, 2010, 19(7): 74-78.

(本文责编: 陈伟)