

海南播期对玉米 DUS 测试性状表达的影响

刘迪发, 徐 丽, 高 玲, 张如莲

(中国热带农业科学院热带作物品种资源研究所/农业部植物新品种测试儋州分中心, 海南 儋州 571737)

摘 要: 以 5 个普通型品种和 5 个糯质型品种的玉米单交种为试验材料, 设置 3 个播期处理, 研究海南播期对玉米特异性、一致性和稳定性(DUS)测试性状表达的影响。结果表明, 播期对玉米质量性状和假质量性状的表达无显著影响; 播期对不同性状、不同类型、不同品种玉米数量性状的表达影响程度不同, 对抽雄期、散粉期等 8 个性状的表达影响程度较大, 对幼苗第一叶鞘花青甙显色强度、植株上部叶片与茎秆夹角等 10 个性状的表达影响程度较小, 对雄穗最低位侧枝以上主轴长度、雄穗一级侧枝数目等 15 个性状的表达无显著影响。

关键词: 玉米; 播期; DUS 测试; 性状表达

中图分类号: S513.042

文献标识码: A

Effect of Sowing Dates on the Expression of Maize DUS Testing Characteristics in Hainan

LIU Di-fa, XU Li, GAO Ling, ZHANG Ru-lian

(Tropical Crops Genetic Resources Institute, CATAS /

Danzhou DUS Testing Station of New Variety of Plants, Ministry of Agriculture, Danzhou 571737, China)

Abstract: With maize hybrid varieties including five kinds of common type and five kinds of glutinous type as experimental material, three sowing dates treatments were set to study the effect of sowing dates on the expression of maize distinctness, uniformity, and stability(DUS) testing characteristics in Hainan. The results showed that, there were no significant effects of sowing dates on the expression of maize qualitative and pseudo-qualitative characteristics; there had a different degree of the effects of sowing dates on the expression of quantitative characteristics from different characteristics, different types, and different varieties. Eight characteristics were greatly affected, including the tasseling stage, pollinating period. Ten characteristics were slightly affected, including the cyanin color intensity of the first leaf sheath of seedlings, angle of the upper leaves and stem of the plant. The other fifteen characteristics such as the length of the main shaft of the lowest lateral branch and the number of the primary lateral branches of the tassel were not significantly affected.

Key words: Maize; Sowing date; DUS testing; Characteristic expression

新《种子法》第二十五条明确规定“国家实行植物新品种保护制度”^[1], 这有利于激励和提升种业育种创新能力^[2], 从而将有大量新的育种材料申请新品种保护。新《主要农作物品种审定办法》第十六条

规定, 品种试验包括品种特异性、一致性和稳定性测试(简称 DUS 测试)^[3], 新《非主要农作物品种登记办法》第十二条也规定, 申请登记的品种应当具备特异性、一致性、稳定性^[4]。可见, 植物品种 DUS 测试工作日趋重要。随着新《种子法》和《主要农作物品种审定办法》的颁布实施, 玉米新品种保护和审定的申请量日益增加, 开展缩短玉米 DUS 测试时限, 加快玉米新品种保护和审定的审查进程成为重要的研究课题。

目前, 已有研究探讨了栽培时间或栽培方式对玉米部分性状及产量性状的影响, 如播期对不同熟期玉米品种生育期及产量的影响、设施栽培对玉米

录用日期: 2017-09-19

基金项目: 农业部品种保护项目子课题“植物新品种 DUS 测试和标准品种繁殖”(0313033)

作者简介: 刘迪发(1987-), 男, 重庆人, 研究方向为植物品种测试与相关技术及热带作物栽培与种子生理研究。

Tel: 18889160907 E-mail: liudifa198707@126.com

高 玲为本文通讯作者。

DUS测试性状及产量相关性性状表达的影响、玉米15个DUS测试性状的相关性分析等^[5~8]。海南不同季节对水稻新品种DUS测试性状表达的效应分析已有报道^[9],杨江龙等对玉米DUS测试性状在春播与夏播间的表达差异进行了研究^[10],但尚未见海南不同播期对玉米DUS测试性状表达的影响研究报道。因此,本文通过一年3个独立的测试周期,研究海南不同播期对玉米DUS测试性状表达的影响,为在海南一年开展多季节的玉米DUS测试工作提供参考,从而缩短玉米DUS测试时限,加快玉米新品种保护和审定的审查进程,更好地为我国玉米新品种保护和审定工作提供技术支撑。

1 材料与方法

1.1 试验时间与地点

试验于2014年3月至2015年2月在农业部植物新品测试(儋州)分中心测试基地进行。

1.2 试验材料

试验以普通型王中王鲜美黄玉米、金黄大玉米、金科25、中单5485、正大99A12和糯质型中糯301F1、

美玉3号、天糯二号、万糯2000、特选白糯2008共10个玉米单交种品种为供试材料。

1.3 试验设计

设3个播期处理:春播(3月12日播种)、夏播(6月27日播种)和秋播(10月6日播种),各播期处理间的玉米生长周期相互独立(春播收获后夏播,夏播收获后秋播)。采取随机区组设计,按照品种、播期两因素裂区试验设计(播期为主区,品种为副区),以大田栽培,起畦穴播,畦面宽2 m,株距40 cm,行距60 cm,以每畦为一小区,每小区单株定植4行,每行定植20株,即共80株。田间管理按同期大田测试管理方式进行。

1.4 观测性状及方法

根据《农业植物新品种特异性、一致性和稳定性测试指南 玉米》(NY/T 2232-2012)要求,在苗期、开花期、成熟期等阶段对其38个性状进行测试^[11]。对于质量性状、假质量性状及目测型数量性状,采用群体观测,给予相应代码;对于测量型数量性状,随机选取20个具代表性植株进行测量分析,取其平均值(表1)。

表1 试验中观测的性状
Table 1 The characteristics observed in this experiment

性状编号及名称 Characteristic number and name	表达类型 Expression type	性状编号及名称 Characteristic number and name	表达类型 Expression type
1 幼苗:第一叶鞘花青甙显色强度	QN	20 茎秆:“之”字形程度	QN
2 幼苗:第一叶顶端形状	PQ	21 茎秆:支持根花青甙显色强度	QN
3 抽雄期	QN	22 叶片:宽度	QN
4 散粉期	QN	23 叶片:绿色程度	QN
5 抽丝期	QN	24 叶:叶鞘花青甙显色强度	QN
6 植株:上部叶片与茎秆夹角	QN	25.2 植株:穗位高度(杂交种等)	QN
7 植株:下部叶片与茎秆夹角	QN	26.2 植株:高度(杂交种等)	QN
8 叶片:弯曲程度	QN	27.2 植株:穗位高与株高比率(杂交种等)	QN
9 雄穗:颖片基部花青甙显色强度	QN	28 果穗:穗柄长度	QN
10 雄穗:颖片除基部外花青甙显色强度	QN	29.2 果穗:长度(杂交种等)	QN
11 雄穗:花药花青甙显色强度	QN	30.2 果穗:直径(杂交种等)	QN
12 雄穗:小穗密度	QN	31.2 果穗:穗行数(杂交种等)	QN
13 雄穗:主轴与侧枝夹角	QN	32 果穗:形状	QN
14 雄穗:侧枝弯曲程度	QN	33 果穗:子粒颜色数量	QL
15 雌穗:花丝花青甙显色强度	QN	38 仅适用于普通玉米:子粒:类型	QN
16 雄穗:最低位侧枝以上主轴长度	QN	39 仅适用于单色玉米:子粒顶端主要颜色	PQ
17 雄穗:最高位侧枝以上主轴长度	QN	40 仅适用于单色玉米:子粒背面主要颜色	PQ
18 雄穗:一级侧枝数目	QN	41 子粒:形状	PQ
19 雄穗:侧枝长度	QN	42 穗轴:颖片花青甙显色强度	QN

注:表中QN表示数量性状;PQ表示假质量性状;QL表示质量性状。表中编号下表同。
Note: QN indicated quantitative traits; PQ, fake quality traits; QL, quality traits. The same below.

1.5 数据处理分析方法

利用 Excel 97–2003 软件进行数据处理;采用 SPSS 22.0 软件对测量型数量性状的观测结果进行差异显著性分析,以 LSD 法进行多重比较,作为差异显著性判断依据。

2 结果与分析

2.1 播期对玉米质量性状表达结果的影响

本试验中有 1 个质量性状,分别在春播、夏播、秋播 3 种栽培时间下进行测试,不同播期间,其性状表达结果在 10 个品种上均保持一致(表 2)。播期对玉米质量性状的表达无影响。

2.2 播期对玉米假质量性状表达结果的影响

本试验中有 4 个假质量性状,分别在春播、夏播、秋播 3 种栽培时间下进行测试。结果表明,不同播期间,性状 39 在 10 个品种上的表达结果均保持一致,性状 40 和性状 41 在 9 个品种上的表达结果保持一致,性状 2 在 8 个品种上的表达结果保持一致;性状表达结果不一致的情况仅存在 1 个代码的差异,且均有两个播期的表达结果可再现,结合假质量性状表达易受环境因素影响的特征^[12],故综合判定为无显著影响。由此可见,播期对玉米假质量性状的表达无显著影响。

表 2 不同播期玉米质量性状及假质量性状表达结果
Table 2 The expression results of the maize QL and PQ in the different sowing dates

类 型	品种名称	播 期	表达结果 Expression result				
			质量性状 QL	假质量性状 PQ			
			性状 33	性状 2	性状 39	性状 40	性状 41
Type	Species name	Sowing date	Character 33	Character 2	Character 39	Character 40	Character 41
普通型	王中王鲜美黄玉米	春播	1	2	3	4	3
		夏播	1	2	3	4	3
		秋播	1	2	3	4	3
	金黄大玉米	春播	1	2	5	5	3
		夏播	1	2	5	5	3
		秋播	1	2	5	5	3
	金科 25	春播	1	3	3	4	4
		夏播	1	3	3	4	3
		秋播	1	3	3	4	3
	中单 5485	春播	1	3	3	4	3
		夏播	1	3	3	3	3
		秋播	1	3	3	3	3
	正大 99A12	春播	1	4	4	4	3
		夏播	1	4	4	4	3
		秋播	1	3	4	4	3
糯质型	中糯 301F1	春播	1	2	1	1	3
		夏播	1	2	1	1	3
		秋播	1	2	1	1	3
	美玉 3 号	春播	1	3	1	1	4
		夏播	1	3	1	1	4
		秋播	1	3	1	1	4
	天糯二号	春播	1	2	1	1	3
		夏播	1	3	1	1	3
		秋播	1	3	1	1	3
	万糯 2000	春播	1	3	1	1	3
		夏播	1	3	1	1	3
		秋播	1	3	1	1	3
	特选白糯 2008	春播	1	2	1	1	3
		夏播	1	2	1	1	3
		秋播	1	2	1	1	3

2.3 播期对玉米数量性状表达结果的影响

根据性状观测方法可将数量性状分为测量型数量性状和目测型数量性状^[13]。

2.3.1 播期对目测型数量性状表达结果的影响

本试验中有 19 个目测型数量性状,分别在春播、夏播、秋播 3 种栽培时间下进行测试,表 3、表 4 结果表明,播期对性状 10、性状 14、性状 21 等 3 个性状的表达影响程度较大;对性状 1、性状 6、性状 11 等 6 个性状的表达影响程度较小;对性状 8、性状 9、性

状12等10个性状的表达无显著影响。不同播期间表达结果最大相差0~1个代码为无显著差异,最大相差2个或2个以上代码为有显著差异。

此外,性状10在美玉3号品种上夏播与春播测试的表达结果差异较大,性状21在天糯二号品种上夏播与春播和秋播测试的表达结果差异较大,说明性状10和性状21受栽培、光照等环境因素影响较大,其表达结果的确定需根据品种特征特性、多个测试周期的结果及测试人员的经验综合判断。

表3 不同播期普通型玉米品种目测型数量性状的表达结果

Table 3 The expression results of the common type maize visual model QN in the different sowing dates

		表达结果 Expression result														
性状编号	王中王鲜美黄玉米			金黄大玉米			金科25			中单5485			正大99A12			
Characteristic number	春播	夏播	秋播	春播	夏播	秋播	春播	夏播	秋播	春播	夏播	秋播	春播	夏播	秋播	
	Spring	Summe	Autumn	Spring	Summe	Autumn	Spring	Summe	Autumn	Spring	Summe	Autumn	Spring	Summe	Autumn	
	sowing	sowing	sowing	sowing	sowing	sowing	sowing	sowing	sowing	sowing	sowing	sowing	sowing	sowing	sowing	
1	6	6	6	6	6	6	6	7	6	6	6	6	5	5	5	
6	3	3	3	5	5	5	3	3	3	3	3	5	5	3	5	
7	4	4	4	5	5	5	5	4	5	4	4	5	5	4	5	
8	3	3	3	3	3	3	5	5	5	3	3	3	3	3	3	
9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
10	1	1	1	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
11	2	1	2	3	5	3	1	1	2	1	1	1	1	1	1	
12	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
13	3	3	3	5	5	5	5	3	3	5	5	5	5	5	5	
14	1	1	1	3	3	3	2	1	1	1	1	1	1	3	1	
15	5	5	5	7	5	5	3	4	3	5	5	5	2	2	3	
20	1	1	2	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	
21	8	7	7	5	5	5	1	1	1	1	3	1	1	1	1	
23	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	3	2	2	3	2	
24	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
28	2	2	2	3	2	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	
32	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	2	2	2	
38	3	3	4	1	1	1	4	4	4	3	3	3	1	1	1	
42	1	1	1	1	1	1	1	1	1	7	7	7	5	5	5	

表4 不同播期糯质型玉米品种目测型数量性状的表达结果

Table 4 The expression results of the glutinous type maize visual model QN in the different sowing dates

[illegible]

续表4 Continued 4

性状编号 Characteristic number	表达结果 Expression result														
	中糯301F1			美玉3号			天糯二号			万糯2000			特选白糯2008		
	春播	夏播	秋播	春播	夏播	秋播	春播	夏播	秋播	春播	夏播	秋播	春播	夏播	秋播
	Spring sowing	Summe sowing	Autumn sowing	Spring sowing	Summe sowing	Autumn sowing	Spring sowing	Summe sowing	Autumn sowing	Spring sowing	Summe sowing	Autumn sowing	Spring sowing	Summe sowing	Autumn sowing
9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
10	1	3	3	6	3	5	1	3	3	1	1	1	1	3	3
11	5	5	5	7	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5
12	5	5	5	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
13	3	1	1	9	7	7	5	5	5	5	4	5	3	2	3
14	3	3	3	3	1	1	3	1	1	3	3	1	3	3	3
15	1	3	3	7	7	7	1	1	2	1	1	1	1	1	1
20	1	2	2	1	2	2	1	2	2	1	2	2	1	2	1
21	7	7	7	7	5	7	9	5	9	1	1	1	7	5	5
23	2	3	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2
24	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
28	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2
32	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
42	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

2.3.2 播期对测量型数量性状表达结果的影响

2.3.2.1 不同播期玉米测量型数量性状表达结果
的方差分析

本试验中有14个测量型数量性状,分别在春播、夏播、秋播3种栽培时间下进行测试,并对观测值进行方差分析。表5结果表明,春播与夏播间,性状3、性状4、性状22等6个性状的表达结果差异较大,性状18、性状25.2、性状26.2等6个性状的表达结果差异较小,性状16、性状17的表达结果无明显差异。春播与秋播间,性状16、性状25.2、性状27.2等5个性状的表达结果差异较大,性状17、性状22、性状26.2等5个性状的表达结果差异较小,性状3、性状5、性状18等4个性状的表达结果无明显差异。夏播与秋播间,性状3、性状5、性状22等9个性状的表达结果差异较大,性状16、性状17、性状18等4个性状的表达结果差异较小,性状31.2的表达结果无明显差异。性状3~性状5单位为d,其他性状单位为cm。小写字母表示5%水平下的显著差异,大写字母表示1%水平下的极显著差异。

2.3.2.2 不同播期玉米测量型数量性状表达结果
的极差分析

对14个测量型数量性状分别在春播、夏播、秋播3种栽培时间下测试的表达结果进行极差分析,表6结果表明,播期对性状16、性状17、性状18、性状26.2、性状31.2的表达结果无显著影响;对其他性

状在不同品种上的表达结果有不同程度的影响,其中,对性状3、性状4、性状5、性状29.2、性状30.2的表达结果影响较大;对性状19、性状22、性状25.2、性状27.2的表达结果影响程度较小。

由于测量型数量性状表达易受环境因素影响,故测试操作手册中测量型数量性状分级充分考虑了气候、土壤等环境因子对性状表达的影响^[14],性状16、性状17、性状18、性状26.2、性状31.2在部分品种上表达存在极显著差异,但在该极差分析中并无明显差异。表6中不同播期间性状表达的极差≥2倍的分级级差时(即至少相差2个代码时)为存在明显差异,<2倍的分级级差时为不存在明显差异。

3 结论与讨论

本研究通过一年3个独立的测试周期从玉米质量性状、假质量性状、数量性状的表达结果分析海南不同播期对玉米DUS测试性状表达的影响,结果表明,播期对玉米质量性状和假质量性状的表达无显著影响;播期对不同性状、不同类型、不同品种玉米数量性状的表达影响程度不同,对性状3、性状4、性状5、性状10、性状14、性状21、性状29.2、性状30.2共8个性状表达影响程度较大,对性状1、性状6、性状7、性状11、性状13、性状15、性状19、性状22、性状25.2、性状27.2共10个性状表达影响程度较小,对性状8、性状9、性状12、性状16、性状17、性状18、

表5 不同播期玉米测量数量性状表达结果的方差分析

Table 5 The variance analysis of the expression results of the measurement model QN in the different sowing dates

类 型	品 种 名 称 Species name	播 期 Sowing date	方 差 分 析 结 果 Analysis of variance													
			性 状 3 Character 3	性 状 4 Character 4	性 状 5 Character 5	性 状 16 Character 16	性 状 17 Character 17	性 状 18 Character 18	性 状 19 Character 19	性 状 22 Character 22	性 状 25.2 Character 25.2	性 状 26.2 Character 26.2	性 状 27.2 Character 27.2	性 状 29.2 Character 29.2	性 状 30.2 Character 30.2	性 状 31.2 Character 31.2
普通型	王中王鲜美	春播	46 a A	49 a A	48 a A	34.8 a A	28.0 a A	7.0 a A	20.8 b B	10.3 a A	73.8 b B	208.0 b B	0.35 b A	19.6 a A	5.37 a A	15.3 a A
	黄玉米	夏播	41 b B	42 b B	41 b B	33.6 a A	26.8 a A	7.7 a A	29.8 a A	9.4 b B	82.0 a A	218.7 a A	0.37 a A	16.2 bc BC	4.60 c C	14.9 a A
		秋播	46 a A	48 a A	48 a A	32.1 b AB	25.9 ab AB	7.0 a A	17.6 c C	10.5 a A	61.3 c C	190.7 c C	0.32 c B	16.3 c C	4.91 b B	14.9 a A
	金黄大玉米	春播	57 b B	58 b B	58 b B	43.8 b A	29.3 a A	16.4 a A	29.7 a A	11.9 a A	99.5 b A	228.8 b A	0.42 b A	21.8 a A	4.52 b B	13.9 a A
		夏播	49 c C	51 c C	52 c C	46.1 a A	29.7 a A	11.9 b B	27.0 b B	11.1 b AB	106.6 a A	235.6 a A	0.45 a A	17.3 b B	4.14 c C	13.6 a A
		秋播	61 a A	64 a A	64 a A	40.5 c B	27.4 b AB	15.5 a A	25.2 c BC	11.6 a A	83.2 c B	219.1 c B	0.38 c B	21.4 a A	5.13 a A	13.3 a A
	金科25	春播	48 a A	51 a A	51 a A	44.3 a A	31.9 a A	13.0 ab AB	23.8 b A	11.8 a A	84.8 b B	233.4 a A	0.36 b B	27.5 a A	5.90 a A	17.7 a A
		夏播	42 b B	45 b B	46 b B	41.1 b B	29.1 b B	14.6 a A	25.6 a A	9.3 c C	93.1 a A	231.4 a A	0.40 a A	21.6 b B	5.07 c B	16.4 b B
		秋播	49 a A	51 a A	51 a A	38.6 c B	27.3 c BC	14.1 a A	20.3 c B	10.7 b B	68.3 c C	231.0 a A	0.30 c C	21.2 bc BC	5.69 b A	15.9 bc BC
		春播	48 a A	51 a A	52 a A	42.8 a A	36.0 a A	5.8 b B	23.8 b B	11.2 a A	79.7 b B	240.6 a A	0.33 b B	22.6 a A	5.44 a A	16.1 a A
糯质型	中单5485	夏播	41 b B	43 b B	43 b B	43.2 a A	36.0 a A	7.6 a A	26.1 a A	10.4 b AB	88.3 a A	245.0 a A	0.36 a A	18.7 b B	4.91 c C	16.4 a A
		秋播	48 a A	50 a A	51 a A	41.4 b A	36.5 a A	4.0 c C	21.7 c C	10.9 a A	60.8 c C	231.5 b AB	0.26 c C	15.3 c C	5.12 b B	14.8 b B
	正大99A12	春播	48 a A	49 a A	49 a A	38.6 a A	31.3 a A	6.1 a A	25.0 a A	12.0 a A	92.5 a A	225.9 a A	0.41 a A	21.2 a A	5.76 b B	16.9 a A
		夏播	42 b B	43 b B	43 b B	39.3 a A	30.3 a A	6.4 a A	24.7 a A	9.6 c C	90.6 a A	224.7 a A	0.40 a A	18.7 b B	5.21 c C	15.9 b A
		秋播	49 a A	51 a A	51 a A	34.8 b B	27.9 b B	5.1 b AB	22.6 b B	11.3 b B	68.2 b B	201.5 b B	0.34 b B	18.4 bc BC	6.07 a A	15.3 bc AB
	中糯301F1	春播	52 b A	53 a A	53 a A	35.4 a A	26.6 a A	13.4 a A	19.9 a A	11.3 a A	94.8 a A	227.2 b A	0.42 a A	19.8 a A	5.39 b B	13.5 a A
		夏播	42 c B	42 b B	43 b B	35.9 a A	26.4 a A	12.4 b A	20.6 a A	10.0 c C	89.8 b A	232.8 a A	0.39 b B	16.6 b B	4.49 c C	12.7 b A
		秋播	55 a A	55 a A	53 a A	32.6 b B	24.8 b B	10.5 c B	19.2 a A	10.7 b B	75.6 c B	215.2 c B	0.35 c C	19.4 a A	5.62 a A	12.6 bc A
	美玉3号	春播	51 a A	52 a A	53 a A	42.4 a A	32.8 a A	9.9 a A	28.5 a A	10.5 a A	93.5 b B	222.5 a A	0.42 b B	19.0 a A	5.01 a A	17.7 a A
		夏播	44 b B	46 b B	47 b B	42.7 a A	33.2 a A	9.4 a A	27.2 b A	10.1 b A	106.3 a A	225.3 a A	0.47 a A	15.9 c C	4.52 c C	17.0 a A
		秋播	50 a A	52 a A	53 a A	39.6 b B	30.5 b B	7.8 b B	25.4 c AB	9.7 c AB	73.8 c C	215.9 b AB	0.34 c C	16.9 b B	4.77 b B	16.0 b B
	天糯二号	春播	51 a A	52 a A	52 a A	34.4 b B	25.8 a A	12.4 a A	19.9 a A	11.1 a A	82.0 a A	214.9 b B	0.38 a A	19.2 a A	5.40 b B	13.3 a A
		夏播	44 b B	44 b B	45 b B	36.8 a A	25.0 a A	8.0 b B	17.8 ab AB	9.4 b B	78.8 a A	201.6 c C	0.39 a A	14.7 b B	4.29 c C	12.1 bc AB
		秋播	53 a A	53 a A	53 a A	32.8 c BC	24.6 ab A	13.5 a A	19.2 a A	10.9 a A	83.0 a A	233.9 a A	0.36 b AB	18.9 a A	5.61 a A	12.5 b A
	万糯2000	春播	49 a A	50 a A	50 a A	34.3 a A	24.8 a A	12.3 a A	21.4 a A	10.9 a A	77.6 a A	196.0 a A	0.40 a A	19.9 a A	5.65 a A	14.1 a A
		夏播	43 b B	45 b B	48 b A	34.6 a A	25.6 a A	12.2 a A	22.0 a A	8.7 c B	67.8 bc BC	188.0 b AB	0.36 b B	14.7 c C	4.23 b B	12.5 c AB
		秋播	47 a A	49 a A	51 a A	32.2 b B	24.0 ab A	11.2 ab A	19.1 b B	10.4 b A	69.8 b B	195.0 a A	0.36 bc BC	17.9 b B	5.65 a A	13.3 b A
	特选白糯2008	春播	50 b B	50 b B	51 a A	36.8 a A	27.2 a A	13.0 a A	21.3 b A	11.1 a A	97.0 a A	230.7 a A	0.42 a A	20.5 a A	5.55 a A	13.0 a A
		夏播	44 c C	45 c C	46 b B	34.7 b A	27.5 a A	9.6 b B	23.1 a A	9.5 c B	68.9 c C	194.2 c B	0.35 bc BC	15.2 c B	4.53 b B	11.8 ab AB
		秋播	54 a A	56 a A	53 a A	33.5 bc AB	24.5 b B	12.0 a A	20.0 bc AB	10.7 b A	79.8 b B	225.0 b A	0.36 b B	19.6 b A	5.62 a A	12.4 a A

表6 不同播期玉米测量型数量性状表达结果极差

Table 6 The range of the expression results of the measurement model QN in the different sowing dates

类 型	品 种 名 称	表达结果极差														
	Type	Species name	性状3	性状4	性状5	性状16	性状17	性状18	性状19	性状22	性状25.2	性状26.2	性状27.2	性状29.2	性状30.2	性状31.2
普通型	王中王鲜美黄玉米	Character 3	5	7	7	2.7	2.1	0.7	12.2	1.1	20.7	28.0	0.05	3.4	0.77	0.4
	金黄大玉米	Character 4	12	13	12	5.6	2.3	4.5	4.5	0.8	23.4	16.5	0.07	4.5	0.99	0.6
	金科25	Character 5	7	6	5	5.7	4.6	1.6	5.3	2.5	24.8	2.4	0.10	6.3	0.83	1.8
	中单5485	Character 16	7	8	9	1.8	0.5	3.6	4.4	0.8	27.5	13.5	0.10	7.3	0.53	1.6
	正大99A12	Character 17	7	8	8	5.5	3.4	1.3	2.4	2.4	24.3	24.4	0.07	2.8	0.86	1.3
糯质型	中糯301F1	Character 18	13	13	10	3.3	1.8	2.9	1.4	1.3	19.2	17.6	0.07	3.2	1.13	0.9
	美玉3号	Character 19	7	6	6	3.1	2.7	2.1	3.1	0.8	32.5	9.4	0.13	3.1	0.49	1.7
	天糯二号	Character 22	9	9	8	4.0	1.2	5.5	2.1	1.7	4.2	32.3	0.03	4.5	1.32	1.2
	万糯2000	Character 25.2	6	5	3	2.4	1.6	1.1	2.9	2.2	9.8	8.0	0.04	5.2	1.42	1.6
特选白糯2008		Character 26.2	10	11	7	3.3	3.0	3.4	3.1	1.6	28.1	36.5	0.07	5.3	1.09	1.2
性状分级级差		Character 27.2	4	4	4	4.0	3.5	3.0	3.5	1.0	15.0	20.0	0.05	2.0	0.30	2.0

性状20、性状23、性状24、性状26.2、性状28、性状31.2、性状32、性状38、性状42共15个性状的表达无显著影响。

海南具有地域优势,可充分利用和发挥其天然的特色优势^[15],海南不同季节的温度、水分、光照等环境因素不同,有时还会受到台风、暴雨等灾害性天气影响,从而玉米性状表达会受到一定程度的影响。因此,在海南安排一年多个独立生长周期玉米DUS测试任务时要充分考虑不同季节的气候条件,避开不利环境因素,将环境对玉米性状表达的影响程度降到最低。

本研究结果表明,播期对不同玉米品种及不同性状的表达影响程度不同。因此,在海南开展一年多个独立生长周期的玉米DUS测试,对于不同生长周期DUS性状能够正常表达,且各生长周期表达结果无明显差异的品种,可以出具测试报告;对于不同生长周期DUS性状能够正常表达,但各生长周期表达结果有明显差异的品种,DUS测试结论一致时,可以出具测试报告;对于不同生长周期DUS性状不能够正常表达的品种,不能出具测试报告,可以提供性状描述结果与测试情况说明。

本研究结果还表明,播期对玉米质量性状和质量性状及性状16、性状17、性状18等15个数量性状的表达无显著影响。可见,这些性状比较稳定,受环境因素影响较小,测试中对其表达结果有疑问时,可以及时安排验证性测试。

参考文献:

- [1] 史建磊. 中华人民共和国种子法[EB/OL]. <http://finance.chinanews.com/gn/2015/11-05/7606560.shtml>, 2015-11-05/2017-05-30.
- [2] 李菊丹, 陈红. 新《种子法》对我国植物新品种保护的积极作用与局限[J]. 法学杂志, 2016(7): 70-78.
Li J D, Chen H. On improvements and limitations of Seed Law in China's plant variety protection[J]. Law Science Magazine, 2016(7): 70-78. (in Chinese)
- [3] 刘杨. 主要农作物品种审定办法[EB/OL]. http://www.gov.cn/xinwen/2016-07/13/content_5090953.htm, 2016-07-13/2017-05-30.
- [4] 中国种业信息网. 非主要农作物品种登记办法[EB/OL]. http://www.chinaseed114.com/seed/12/seed_57287.html, 2017-04-01/2017-05-30.
- [5] 李洁, 晋凡生, 张冬梅, 等. 播期对不同熟期玉米品种生育期及产量的影响[J]. 农学学报, 2016, 6(12): 1-7.
Li J, Jin F S, Zhang D M, et al. Effects of sowing dates on growth stage and yield of maize varieties with different maturity periods[J]. Journal of Agricultural, 2016, 6(12): 1-7. (in Chinese)
- [6] 宋碧, 安伟, 袁朝兰, 等. 玉米品种春播与夏播叶片出生与穗分化的关系[J]. 湖北农业科学, 2011, 50(21): 4343-4347.
Song B, An W, Yuan C L, et al. Study on relationship between the leaf born and spike differentiation for both spring and summer sowed maize varieties[J]. Hubei Agricultural Sciences, 2011, 50(21): 4343-4347. (in Chinese)
- [7] 刘迪发, 徐丽, 张如莲, 等. 设施栽培对玉米DUS测试性状及产量相关性状表达的影响[J]. 中国农学通报, 2014, 30(27): 192-197.
Liu D F, Xu L, Zhang R L, et al. The influence of facility cultivation on the expression of related characteristics in DUS testing and yield of *Zea mays* L.[J]. Chinese Agricultural Science Bulletin, 2014, 30(27): 192-197. (in Chinese)
- [8] 孙加梅, 孙悦津, 张晗, 等. 玉米15个DUS测试性状的相关性分析[J]. 山东农业科学, 2015, 47(12): 10-13.
Sun J M, Sun Y J, Zhang H, et al. Correlation analysis of fifteen quantitative characters in maize DUS testing[J]. Shandong Agricultural Sciences, 2015, 47(12): 10-13. (in Chinese)
- [9] 高玲, 徐丽, 刘迪发, 等. 海南不同季节对水稻新品种DUS测试性状表达的效应分析[J]. 中国农学通报, 2013(9): 25-34.
Gao L, Xu L, Liu D F, et al. Analysis on the influence of different seasons on the expression of Distinctness, Uniformity and Stability of *Oryza sativa* L.[J]. Chinese Agricultural Science Bulletin, 2013(9): 25-34. (in Chinese)
- [10] 杨江龙, 李硕碧, 杜联盟, 等. 玉米DUS测试性状在春播与夏播间的表达差异研究[J]. 玉米科学, 2015, 23(4): 43-47.
Yang J L, Li S B, Du L M, et al. Expression differences of Maize DUS characteristics in spring sowing and summer sowing[J]. Journal of Maize Sciences, 2015, 23(4): 43-47. (in Chinese)
- [11] 徐岩, 王凤华, 张世煌, 等. NY/T 2232—2012植物新品种特异性、一致性和稳定性测试指南 玉米[S]. 北京: 中国农业出版社, 2013.
- [12] UPOV. Document TGP/9/1: Examining distinctness[S]. Geneva, Switzerland: UPOV, 2008.
- [13] UPOV. Document TG/1/3: General introduction to the examination of distinctness, uniformity and stability and the development of harmonized descriptions of new varieties of plants[S]. Geneva, Switzerland: UPOV, 2002.
- [14] 郝彩环, 王凤华, 周海涛, 等. 吉林省玉米新品种DUS测试数量性状分级标准的研究[J]. 玉米科学, 2011, 19(6): 134-137.
Hao C H, Wang F H, Zhou H T, et al. Study on the classify standard for quantitative characters of maize DUS testing in Jilin province[J]. Journal of Maize Sciences, 2011, 19(6): 134-137. (in Chinese)
- [15] 高玲, 龙开意, 杨坤, 等. 海南农业植物新品种保护现状及对策[J]. 热带农业科学, 2010, 30(11): 57-61.
Gao L, Long K Y, Yang K, et al. Situation of protection of new varieties of agricultural plants in Hainan and countermeasures[J]. Chinese Journal of Tropical Agriculture, 2010, 30(11): 57-61. (in Chinese)

(责任编辑: 朴红梅)