

三峡库区玉米地方资源的 Giemsa C-带 及其与生育期相关性研究

王久光, 蔡一林, 孙海燕, 王国强

(西南农业大学农学系, 重庆 400716)

[摘要] 本文通过对三峡库区玉米地方资源的 Giemsa C-带与生育期研究, 发现玉米地方资源的 Giemsa C-带存在着多态性, Giemsa C-带与生育期之间存在着相关(相关系数从 0.447 到 0.585), 而且达到 0.01 水平上的差异显著性。但是 Giemsa C-带与生育期之间的决定系数却较小(从 0.22 到 0.34), 因此我们在应用中要特别注意。

[关键词] Gimsa C-带; 生育期; 相关性; 玉米; 地方资源; 三峡库区

[中图分类号] S 513.01

[文献标识码] A

Studies on Giemsa C-band and Its Correlation with the Period of Duration of the Local Materials of Zea Mays L. in Three Gorge Dam Area

WANG Jiu-guang, CAI Yi-lin, SUN Hai-yan, WANG Guo-qiang

(Agronomy of South-West Agriculture University, Chongqing 400716, China)

Abstract: In this paper, it was reported that the Giemsa C-band and its correlation with the period of duration of the local materials of maiz (zea mays L.) in Three Gorge Dam Area. The polymorphism of Giemsa C-band was observed within and between the samples. The correlation analysis appeared highly significant between mean number of Giemsa C-band and period of duration. The coefficient of correlation varied from 0.447 to 0.585. But the biggest coefficient of determination was only 0.34.

Key words: Giemsa C-band; Period of duration; Correlation; Zea mays L.; Local material; Three Gorge Dam Area

Giemsa C-带显带技术是一种常见的 C-带显带技术, 其特点在于显示体细胞染色体上异染色质结的位置和特征^[1,2,3]。遗传学家一直都把异染色质结作为研究玉米遗传的记号和鉴别玉米亲缘关系的可靠标记^[3]。Longly 证明不同玉米原种的染色体上异染色质结构的位置和数目都是不相同的, 还发现有的材料, 其染色体上完全没有异染色质结, 玉米染色体上异染色质结的这些差异不仅与它固有的遗传有关, 也与其所处的纬度、海拔等生态条件紧密联系^[4]。王莹研究发现 Giemsa C-带在染色体上的分布位置, 数量及类型均表现出明显的多态性。

随着纬度从低到高, 各玉米材料染色体 C-带带纹数目由多到少^[5]。既然 Giemsa C-带与纬度、海拔等生态条件都紧密联系, 而一定纬度、海拔的生态条件对作物的生育期要产生重要的影响, 那么 Giemsa C-带与生育期是否也存在一定的相关呢? 现在还没有这方面的报道, 本文就这一方面的内容进行了讨论。

1 材料与方法

1.1 材料

试验材料从三峡库区收集而来, 名称及代号(表 1)。

1.2 方法

将每个材料随机分成两份, 一份作 Giemsa C-带分析, 另一份种植于大田作生育期鉴定。

参照李懋学, 张赞平方法^[6], 每一材料随机选

[收稿日期] 2002-06-18

[作者简介] 王久光(1973-), 男, 硕士, 西南农业大学农学系助教, 从事玉米遗传育种工作。

30~50 粒。浸种 12~24 h,充分吸胀,置于潮湿河沙培养皿中,在 25~28℃下发芽。当根长至 1~2 cm (3~5 d)时,切取生长旺盛的根尖,用去壁低渗——火焰干燥法制片。显带用改良 BSG 法。选择

分散性和带型较好的细胞用 Olympus BH-2 照相。
田间试验设两次重复,调查其抽雄期、散粉期、抽丝期。

表 1 玉米地方资源编号及名称

代号	名称	代号	名称	代号	名称	代号	名称	代号	名称
1	白马牙	9	文小黄	17	北京包谷	25	满杂 1 号	33	PZ113
2	大白包谷	10	文麦荐子	18	九十早	26	温泉白	34	PZ167
3	奉节龙桥黄	11	城口大白包谷	19	龙白	27	PZ145	35	文二泡早
4	PZ114	12	PZ99	20	龙大黄	28	小籽黄	36	悄悄黄
5	温泉白籽黄	13	八十早	21	兴隆本地黄	29	PZ169	37	乌籽玉米
6	干子黄	14	本地白	22	龙小黄	30	青壳早		
7	矮脚二黄	15	PZ202	23	云阳大黄包谷	31	高山糯		
8	白鹤玉米	16	陕西白	24	高山大头黄	32	奉节龙桥白		

2 结果与分析

2.1 Giemsa C-带的多态性

每个地方资源各调查 10~20 个细胞。(从至少 5 张片子上选出),其 Giemsa C-带的平均数、标准差、变异系数(表 2)。

从表 2 以看出,各地方资源的带型存在着多态性,其表现在两方面,第一,地方资源之间的 Giemsa C-带数目相差较大,最少的只有 4,最多的达到 13;第二,地方资源单株之间的 Giemsa C-带数目也不一致,存在一定变异系数。地方资源之间的差异与其收集地点有关。虽然,地方资源来自同一地区,许多条件相似,但是在某些地区,局部自然条件会相差很大,特别是在一些海拔差异较大的地区。长期的自然选择与人工选择,再加上地理上的生殖隔离,必然在这些地区形成适应某种小生态区的品种,这就造成了这些品种在 Giemsa C-带上的差异性。这也说

明了 Giemsa C-带显带技术显示了体细胞染色体上异染色质结的位置和特征。地方资源内的差异性则主要由于其遗传来源。玉米是一种高度异花授粉植物,地方资源在形成过程中,必然要受到附近品系的影响、外来花粉与群体某些单株受精,于是外来的染色体同时进入了群体。如果这些染色体不被选择所淘汰,则会在群体内一直保持下去,所以其内部存在很大的异质性。即使群体内自然授粉,也可能因为同源染色体的自由组合而产生多态性。而地方资源的异质性正是地方资源得以生存的基础。玉米杂种优势比较强,如果长期自交,其生长势较弱,经济产量也较低,这已经被实践所证实。如果地方资源内部不存在异质性,而是比较纯,则必然受到自然选择或人工选择的淘汰。而玉米地方资源的多态性为我们选育较多优良自交系提供了条件,从中选出的自交系才可能具有较高的配合力。

表 2 玉米地方资源 C-带数目统计

材料代号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
算术平均值	6.80	7.40	8.40	8.20	12.50	10.70	7.30	7.70	7.30	12.60	11.30	11.30	6.60	10.00	4.30	9.90	9.50	8.40	8.00
标准差	1.99	1.08	2.01	1.40	1.66	1.14	1.25	1.17	1.15	1.82	1.97	1.25	1.07	1.90	0.75	1.13	1.09	0.81	1.10
变异系数	29.30	14.61	23.77	17.13	13.35	10.63	17.15	15.00	15.75	14.42	17.38	11.11	16.29	19.04	17.74	11.40	11.44	9.67	13.69
材料代号	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	
算术平均值	9.60	5.90	10.70	8.60	10.00	9.70	9.50	9.70	6.70	10.20	12.60	7.80	8.20	9.20	8.30	6.00	8.70	9.10	
标准差	2.19	0.80	1.44	1.03	1.55	2.15	1.78	1.75	1.57	1.25	1.17	0.92	1.90	1.03	0.95	0.63	2.29	0.94	
变异系数	22.77	13.50	13.46	12.04	15.49	22.10	18.73	18.09	23.44	12.25	9.25	11.78	23.25	11.23	11.48	10.54	26.44	10.38	

2.2 Giemsa C-带与生育期的相关性

根据统计结果,求出每个地方资源的算术平均

值与众数平均值,再根据大田调查抽雄期、抽丝期、散粉期,如(表 3)。

表 3 玉米地方资源的生育期

材料代号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
C-带算术平均数	6.67	7.42	8.44	8.18	12.46	10.71	7.30	7.70	7.33	12.60	11.33	11.29	6.60	10.00	4.25	9.88	9.50	8.36	8.0
C-带众数	8	8	8	9	12	11	8	8	8	11	10	6	8	4	10	10	8	8	
播种至抽雄天数	68	70	61	66	71	66	71	63	64	74	71	68	60	63	64	71	64	62	6
播种至抽丝天数	72	77	66	71	75	77	77	66	68	78	79	74	63	66	69	80	68	66	7
播种至散粉天数	71	74	64	69	74	68	74	67	68	78	75	72	62	67	66	76	67	64	6

续表 3

材料代号	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37
C-带算术平均数	9.60	5.94	10.67	8.56	10.00	9.73	9.50	9.67	6.71	10.21	12.65	7.80	8.17	9.20	8.30	6.00	8.67	9.10
C-带众数	12	6	10	8	12	10	10	11	8	10	13	8	8	10	8	6	10	8
播种至抽雄天数	66	57	64	70	71	68	68	71	65	68	70	64	61	70	70	68	68	59
播种至抽丝天数	71	62	69	75	75	71	75	74	70	72	77	69	64	79	72	75	73	62
播种至散粉天数	68	61	68	71	74	71	71	73	68	70	74	66	63	74	71	71	71	62

将这些生育期与 Giemsa C-带平均值作相关性分析,相关系数如(表 4)。

表 4 Giemsa C-带平均数与生育期的相关系数

Giemsa C-带	生 育 期		
	抽雄期	抽丝期	散粉期
算术平均值	0.447	0.469	0.512
众数	0.568	0.551	0.585

($r_{0.01,35}=0.418$)

从表 4 以看出,Giemsa C-带平均数与生育期之间存在着 0.5 左右的正相关,与 0 的差异达到极显著水平。分析其原因,可能与异染色质的特性有关。异染色质中 DNA 高度螺旋化,浓缩极为紧密,螺旋与解螺旋需要的时间就相应的要长一些,因此,异染色质在细胞周期内复制迟缓,含异染色质较多的细胞其分裂一次的时间就会长一些。如果某一地方资源的细胞染色体含 C-带较多,就表明细胞内迟复制的 DNA 含量多,导致细胞分裂周期迟滞,不适宜迅速成熟。而细胞内 C-带数较少则表明其异染色质含量低,细胞周期相应可缩短,所以植株可以尽快地完成其生育期。另外,一些研究者发现,细胞内 C-带数目及结构异染色质含量与细胞内 DNA 含量呈正相关^[7,8],Bennet 指出较低的细胞 DNA 含量往往对应一个较短的细胞有丝分裂周期,使植物在一个较短的适宜生长期内迅速成熟,以适应纬度越高,气候越寒冷,适宜生长期越短的不利条件^[9]。可能正是以上的两种原因导致 Giemsa C-带表现出与生育期之间的正相关。

在相关系数中,众数与生育期的相关系数较大,说明在利用 Giemsa C-带带型对玉米生育期进行估计时,以众数为好。从表 4 中还可以看得出,生育期与 C-带平均数的相关性之间,散粉期与 C-带平均数的相关性较大,特别是散粉期与众数之间的相关系数达 0.58。分析其原因,这大概与常用的调查生育期的方法有关。一般调查生育期都是以小区内 60% 的植株达到的生育期为准,而不是以小区内的平均生育期为准。所以这种调查方法强调了众数,没有考虑算术平均值,与 Giemsa C-带的相关性也应

与其众数的相关性大一些。

3 讨 论

从以上分析来看,虽然三峡库区玉米地方资源之间存在着多态性,但是这些地方资源的 Giemsa C-带平均数与生育期之间存在着正相关。因此在实践过程中我们可以用 Giemsa C-带的平均值去估计生育期,而且可以去初步筛选我们的引种材料,判断本地区是不是能够满足这些材料生育期要求,特别是在南种北引的过程中应特别注意。但是 Giemsa C-带平均数与生育期之间的相关系数并不大,特别是决定系数较小(从 0.22 到 0.34),说明通过 Giemsa C-带众数去估计生育期,最多只有 34% 的把握,表明了生育期还要受到其它一些因素的影响。这还需要我们进一步的研究。

[参 考 文 献]

[1] 谷明光,袁木亮. 玉米花粉母细胞减数分裂 Giemsa 显带[J]. 遗传学报,1980,7(1):36-39.
[2] 谷明光,玉米染色体 Giemsa 显带[J]. 遗传学报,1981,8(2):175-179.
[3] 谷明光,丁玉澄,张雪琴. 二倍体多年生类玉米及其与玉米的 Giemsa C-带的研究[J]. 遗传学报,1984,11(4):276-288.
[4] Longly A E. Chromosomes of maize from North American Indians [J]. J. Agr. Res., 1938, 59:475-490.
[5] 王 莹. 不同纬度下玉米 C-带带型及其多态性的研究[J]. 河南职技师院学报,1997,25(11):5-10,19.
[6] 李懋学,张赞平. 作物染色体及其研究技术[M]. 北京:中国农业出版社,1996,136-144.
[7] Rayburn A L and Price H J. C-band heterochromatin and DNA content in zea mays[J]. Amer. J. Bot, 1985, 72(10):1610-1617.
[8] Smith J S G and Wych R D. The identification of female selfs in hybrid maize, a comparition using electrophoresis and morphology [J]. Seed sci. and Technol, 1984:14, 1-8.
[9] Calson W R. The cytogenetics of corn, in Sprague G. F and Dudley I. W. (eds) corn and corn improvement ASA Monmograph[J]. American society of Agronomy, 1988:259-344.
联系人:蔡一林,重庆市北碚区西南农业大学农学系,400716
电话号码:023-68251789