

文章编号: 1003-8701(2015)02-0001-03

玉米单倍体诱导系诱导率研究

焦仁海, 徐艳荣, 代秀云, 仲 义, 孙发明, 刘兴二

(吉林省农业科学院玉米所, 吉林 公主岭 136100)

摘要: 利用3个玉米单倍体诱导系与4个F₁代杂交材料进行杂交诱导, 对3个诱导系的诱导率进行比较, 结果表明不同诱导系的诱导率存在差异, H2的诱导率最高, 平均诱导率6.41%, 最高诱导率达9.52%。H1的诱导率最低, 平均诱导率为5.07%, 最低诱导率只有3.48%; 分析同一诱导系对不同材料的诱导率, 结果表明母本基因型对单倍体诱导效率的高低有很大影响; 分析不同诱导系对同一材料的诱导率, 结果表明诱导率的高低与诱导系的基因型有关。为单倍体的大批量获得及其育种效率的提高提供参考。

关键词: 玉米; 单倍体; 诱导率

中图分类号: S513.035.2

文献标识码: A

DOI: 10.16423/j.cnki.1003-8701.2015.02.001

Studies on Induction Rate of Maize Haploid Inducers

JIAO Ren-hai, XU Yan-rong, DAI Xiu-yun, ZHONG Yi, SUN Fa-ming, LIU Xing-er

(Institute of Maize Research, Jilin Academy of Agricultural Sciences, Gongzhuling 136100, China)

Abstract: Four F₁ generation of maize hybrids were induced by three haploid inducers to compare their induction rate. Results showed that induction rate of haploid inducers were different. The induction rate of H2 was the highest, which average induction rate was 6.41% and the highest induction rate was 9.52%. The induction rate of H1 was the worst, which average induction rate was 5.07% and the lowest induction rate is was 48%. Analysis of induction rates of different material with the same inducer showed that the female genotype has a great influence on induction rate. Analysis of induction rates of different haploid inducer with the same material showed that the genotype of inducer and induction rate was relevant. This will provide reference for obtaining plenty of haploids and improving the breeding efficiency.

Key words: Maize; Haploid; Induction rate

自Randolph首先发现单倍体以来, 单倍体已在植物遗传与育种研究中得到广泛应用, 特别是在玉米自交系选育研究方面。常规育种方法选育玉米自交系平均需4~6年, 而单倍体育种直接利用配子体进行选择, 只需要1个世代就可以获得纯合的自交系, 一般是用单倍体诱导系作父本, 诱导母本群体产生大大高于自然频率的单倍体, 通过染色体加倍, 进而迅速获得稳定纯合的自交系。提高了有利基因型的入选频率, 极大缩短了自交系选育年限, 已成为一种快捷有效的育种方法^[1-3]。本研究利用3个玉米单倍体诱导系与4个F₁代杂交材料进行杂交诱导, 对3个诱导系的诱导率进行比较, 分析同一诱导系对不同材料的诱

导率, 不同诱导系对同一材料的诱导率, 为大批量获得单倍体及提高育种效率提供参考。

1 材料与方 法

1.1 试验材料

试验所用的玉米单倍体诱导系为H1、H2、H3, 用于诱导单倍体的基础材料为2301(PH4CV×B75F), 2302(PH6WC×33D22M), 2303(PH4CV×696F), 2304(252M×PH6WC)。

1.2 试验方法

试验在吉林省农科院公主岭试验地进行, 2011年组配选系基础材料, 2012年种植F₁代被诱导材料2301、2302、2303、2304, 诱导系H1、H2、H3分期播种, 即与被诱导材料同时种植一批, 被诱导材料种植的前后一个星期各种植一批, 以期花期相遇。小区行长4 m, 行距0.625 m, 株距0.25 m, 母本被诱导材料8行区, 父本诱导系4行区, 按3×

收稿日期: 2014-10-09

基金项目: 吉林省科技发展计划项目(20130204039NY)

作者简介: 焦仁海(1971-), 男, 硕士, 研究员, 从事玉米育种研究。

4不完全双列杂交设计,授粉时尽量多杂交,收获后统计每个组合的穗数和总粒数,根据糊粉层和胚盾状体颜色挑选准单倍体,并统计粒数。冬季在海南鉴定,出苗后5~7叶期,通过观察叶鞘颜色,植株生长势等判断,去除伪单倍体植株,确定单倍体数量,并计算单倍体诱导率。

$$\text{单倍体诱导率}(\%) = (\text{单倍体株数} / \text{总粒数}) \times 100\%$$

2 结果与分析

2.1 3个诱导系诱导率比较

由表1可知,3个诱导系对2301、2302、2303、2304四个材料的诱导率不同,H1的诱导率在3.48%~6.70%之间,平均诱导率为5.07%;H2的诱导率在4.88%~9.52%之间,平均诱导率为6.41%;H3的诱导率在5.22%~8.36%之间,平均诱导率为6.34%。无论是诱导率最高值还是平均诱导率都存在H2>H3>H1这样的规律。

表1 3个诱导系对4个F₁代基础材料杂交诱导情况的统计

诱导系	被诱导材料	诱导穗数(穗)	诱导粒数(粒)	单倍体株数(株)	诱导率(%)	平均诱导率(%)
H1	2301	81	19 425	1284	6.70	5.07
	2302	10	2409	114	5.99	
	2303	88	21 162	747	3.48	
	2304	17	3819	138	4.12	
H2	2301	91	21 250	1919	9.52	6.41
	2302	31	7220	433	6.26	
	2303	64	14 069	711	4.96	
	2304	29	6078	247	4.88	
H3	2301	89	24 795	2078	8.36	6.34
	2302	33	7325	430	6.10	
	2303	89	26 325	1484	5.68	
	2304	20	5435	256	5.22	

2.2 同一诱导系对不同材料的诱导率比较

由表2可以看出,H1对2301、2302、2303、2304四个材料的诱导率分别为6.70%、5.99%、3.48%、4.12%,诱导率最高的材料为2301,诱导率为6.70%,诱导率最低的材料为2303,诱导率为3.48%,诱导率差为3.22%;H2对2301、2302、2303、2304四个材料的诱导率分别为9.52%、6.26%、4.96%、4.88%,诱导率最高的材料为2301,诱导率为9.52%,诱导率最低的材料为2304,诱导率为4.88%,诱导率差为4.64%;H3对2301、2302、2303、2304四个材料的诱导率分别为8.36%、

6.10%、5.68%、5.22%,诱导率最高的材料为2301,诱导率为8.36%,诱导率最低的材料为2304,诱导率为5.22%,诱导率差为3.14%。3个诱导系对四个材料的诱导率高低分别为:H1为2301>2302>2304>2303;H2和H3相同2301>2302>2303>2304。从诱导率差来看H2最大,H3最小,说明H2对不同基因型的材料诱导差异大,也就是对被诱导材料的选择性大,而H3对被诱导材料的选择性相对低,诱导不同基因型的材料产生的单倍体子粒数量差异小。

表2 不同诱导系对不同材料的诱导率

%

诱导系	被诱导材料				诱导率差
	2301	2302	2303	2304	
H1	6.70	5.99	3.48	4.12	3.22
H2	9.52	6.26	4.96	4.88	4.64
H3	8.36	6.10	5.68	5.22	3.14
平均诱导率	8.20	6.12	4.71	4.74	3.49

2.3 不同诱导系对同一材料的诱导率比较

由表2可知,对于材料2301,诱导率最高的诱导系是H2,诱导率为9.52%,最低的是H1,诱导率为6.70%,3个诱导系的平均诱导率为8.20%;对于材料2302,诱导率最高的诱导系是H2,诱导率为6.26%,最低的是H1,诱导率为5.99%,3个诱导系的平均诱导率为6.12%;对于材料2303,诱导率最高的诱导系是H3,诱导率为5.68%,最低的是H1,诱导率为3.48%,3个诱导系的平均诱导率为4.71%;对于材料2304,诱导率最高的诱导系是H3,诱导率为5.22%,最低的是H1,诱导率为4.12%,3个诱导系的平均诱导率为4.74%。可见不同诱导系对同一材料的诱导率不同,这可能与诱导系的基因型有关。

3 结论与讨论

3.1 本试验所用的诱导系均具有单倍体诱导能力,但诱导率高低有所不同,无论是诱导率最高值还是平均诱导率都存在 $H2 > H3 > H1$ 这样的规律。H2的诱导率最高,平均诱导率6.41%,对材料2301的诱导率达9.52%。H1的诱导率最低,平均诱导率为5.07%,对材料2303的诱导率只有3.48%。说明不同诱导系的诱导率存在差异,和李高科等^[4]、季洪强等^[5]的研究结果相同。

3.2 同一诱导系对不同材料的诱导率有所不同,3个诱导系对四个材料的诱导率高低分别为:H1为 $2301 > 2302 > 2304 > 2303$; H2和H3相同 $2301 > 2302 > 2303 > 2304$ 。从诱导率差来看H2最大,H3最小,说明H2对不同基因型的材料诱导差异大,也就是对被诱导材料的选择性大,而H3

对被诱导材料选择性相对低,诱导不同基因型的材料产生的单倍体子粒数量差异小,所以在以后的育种中应该重点用诱导系H3进行DH系选育。本研究同时表明,母本基因型对单倍体诱导效率的高低有很大影响,这与前人的研究结果相一致^[6]。

3.3 不同诱导系对同一材料进行杂交诱导所得单倍体诱导率有差异。本研究中对于材料2301,H2诱导率最高,最低的是H1;对于材料2302,H2诱导率最高,最低的是H1;对于材料2303,H3诱导率最高,最低的是H1;对于材料2304,H3诱导率最高,最低的是H1。说明诱导率的高低与诱导系的基因型有关,与张如养等^[7]的父本诱导系基因型对同一材料的单倍体诱导率有影响的结果相一致。

参考文献:

- [1] 焦仁海,徐艳荣,孙发明,等.玉米孤雌生殖诱导系杂交诱导单倍体技术及应用[J].现代农业科技,2009(22):65,71.
- [2] 谭静,徐春霞,陈洪梅,等.利用单倍体诱导系选育玉米自交系研究[J].玉米科学,2007,15(4):56-62.
- [3] 祁志云,杨华,邱正高,等.不同基因型玉米单倍体诱导效果研究[J].西南农业学报,2012,25(4):1152-1158.
- [4] 李高科,胡建广,刘建华,等.甜玉米单倍体育种初探[J].玉米科学,2009,17(2):54-57.
- [5] 季洪强,刘慧,宋桂良,等.玉米单倍体诱导与加倍方法研究[J].河南农业大学学报,2012,46(1):11-15.
- [6] 孙瑞,景希强,高洪敏.单倍体诱导系对玉米不同种质类群诱导效果的初步研究[J].辽宁农业科学,2013(3):18-21.
- [7] 张如养,段民孝,赵久然,等.6个玉米单倍体诱导系诱导率的差异性研究[J].玉米科学,2013,21(2):6-10.