

玉米单倍体化学加倍效果研究

张正英¹, 李世晓², 杨万平², 于安芬³

(1. 甘肃省农业科学院作物研究所, 甘肃 兰州 730070; 2. 甘肃五谷种业有限公司, 甘肃 兰州 730070; 3. 甘肃省农业科学院农业质量标准与检测技术研究所, 甘肃 兰州 730070)

摘要: 利用单倍体诱导系获得玉米单倍体, 再加倍获得自交系是当前应用最广泛的玉米育种方法, 可以加快玉米育种的进程, 提高育种效率, 而单倍体加倍方法是其中的关键环节。采用大田注射法研究了秋水仙素不同配方对 10 个玉米材料的单倍体加倍效果。结果表明, 秋水仙素具有很好的加倍作用, 剂量以 0.06%秋水仙素+2%二甲基亚砜(DMSO)为优, 加倍率为 6.5%~31.3%, 平均加倍率 17.47%。

关键词: 玉米; 单倍体; 化学加倍

中图分类号: S513

文献标志码: A

文章编号: 1001-1463(2018)04-0019-03

[doi:10.3969/j.issn.1001-1463.2018.04.006](https://doi.org/10.3969/j.issn.1001-1463.2018.04.006)

Study on Chemical Doubling Effect of Corn Haploid

ZHANG Zhengying¹, LI Shixiao², YANG Wanping², YU Anfen³

(1. Institute of Crop, Gansu Academy of Agricultural Science, Lanzhou Gansu 730070, China; 2. Gansu Wugu Seed Industry Co. Ltd., Lanzhou Gansu 730070, China; 3. Institute of Agricultural Quality Standards and Testing Technology, Gansu Academy of Agricultural Science, Lanzhou Gansu 730070, China)

Abstract: The obtaining of inbred lines from doubled haploid inducers is the most widely used corn breeding method in the world, which can speed up the process of corn breeding and improve the breeding efficiency. The haploid doubling method is one of the key links. Using the injection method in the field, the haploid doubling effects of different colchicine formulations on 10 corn materials were studied. The results showed that colchicine had a good doubling effect with the dosage of 0.06% colchicine + 2% dimethyl sulfoxide (DMSO). The doubling rate ranged 6.5% ~ 31.3%, and the average doubling rate was 17.47%.

Key words: Corn; Haploid; Chemical doubling

采用多代自交选育自交系的玉米常规育种方法周期长、成本高, 通常需要自交 6~8 代, 至少需要 3 a 以上时间。通过单倍体技术可将自交系选育时间缩短为 1~2 a, 大大加快育种进程; 而且双单倍体系(DH 系)完全纯合, 系内变异来源于基因与环境互作, 因而可以通过多点试验代替多年试验, 更快速、更准确和更可靠的评价双单倍体系, 提高育种效率。玉米单倍体雄穗育性自然恢复率低(一般 1%~3%), 有些材料甚至不发生自然加倍, 受供体基因型的影响大^[1], 自然加倍率很低, 因此研究玉米单倍体的化学加倍方法来恢复雄穗育性就显得尤为重要。秋水仙素是常用的染

色体加倍药剂, 通常有很好的加倍效果。我们于 2017 年选取近期获得的单倍体材料, 通过苗期大田注射秋水仙素以提高玉米双单倍体系的获得率, 现报道如下。

1 材料与方法

1.1 供试材料

1.1.1 供试玉米单倍体 利用自有诱导系陇诱 1 号为父本, 2016 年经诱导试验得到的不同种质来源基础群体单倍体材料 10 份。单倍体籽粒鉴定依据诱导果穗上拟单倍体籽粒 R1-nj 标记, 筛选籽粒顶部带紫色标记、胚尖不带紫色标记的拟单倍体籽粒作为供试材料。根据田间幼苗长势长相判

收稿日期: 2018-01-22

基金项目: 甘肃省科技计划(1504WKCA079)、(1604JLGA175)。

作者简介: 张正英(1964—), 男, 甘肃榆中人, 研究员, 主要从事农业生物技术研究工作。E-mail: kegc8@sina.com。

断真实单倍体植株。

1.1.2 供试药剂 供试药剂为 0.04%秋水仙素、2%二甲基亚砷(DMSO)。药剂配方共 3 种, 配方 1 为 0.04%秋水仙素 +2%二甲基亚砷(DMSO); 配方 2 为 0.06%秋水仙素 +2%二甲基亚砷(DMSO); 配方 3(对照)为蒸馏水。

1.2 试验方法

1.2.1 种植方法 试验地设在景泰县甘肃五谷种业有限公司育种基地。试验地为灰钙土, 土壤肥沃, 灌溉便利。前茬玉米, 冬水前施入羊粪 45 000 kg/hm², 供试单倍体材料顺序排列种植, 行长 2 m, 行距 40 cm, 株距 25 cm。每份材料种植 66 株。其余管理同当地大田。

1.2.2 处理方法 试验采用幼苗注射法。2017 年春将拟单倍体籽粒逐粒播种于田间, 幼苗 5~6 叶期时, 用医用 1 mL 注射器在生长点上方约 1 cm 处刺入不同配方的药剂。

1.2.3 鉴定及统计 统计各处理的幼(芽)苗数, 即处理单倍体株数。根据苗期长势判断真实单倍体植株。将长势瘦弱并且生长缓慢, 叶片较少、狭窄、直立上冲、叶色较淡的植株鉴定为真实单倍体。玉米植株抽雄后, 观察并记载单倍体植株的雄花育性恢复情况, 将凡是具有外露花药且能正常散粉的植株标记为加倍株。

加倍率 = 散粉株数 / 单倍体植株数 × 100%。

2 结果与分析

秋水仙素两种配方处理的加倍效果(表 1)表明, 配方 2 的加倍效果优于配方 1。配方 1 加倍率为 2.3%~27.5%, 平均加倍率 10.99%; 配方 2 的加倍率为 6.5%~31.3%, 平均加倍率 17.47%; 两种配方的加倍效果均优于空白对照, 空白对照的加倍率为 0~10.2%。经成对数据统计测验, 配方 2 加倍效果显著优于配方 1, 配方 1 加倍效果显著优于空白对照。说明秋水仙素具有很好的加倍作用, 剂量以 0.06%秋水仙素 +2%二甲基亚砷(DMSO)为优。

3 小结与讨论

玉米单倍体雄穗育性恢复率低且受核基因型控制, 一般难以自交结实, 是影响玉米单倍体直接利用的关键因素。通过染色体加倍恢复其育性后, 大大提高育种利用价值。经过近 50 年的研究, 玉米育种工作者在玉米单倍体的染色体化学加倍技术方面积累了一些经验, 并总结出一些比较有效的加倍方法, 同时揭示了一些影响加倍效果的因子。魏昌松^[1]比较了浸种法、浸芽法和注射法三种方法, 以及不同浓度、不同处理时间下的秋水仙素加倍效果, 认为最优的加倍方案是秋水仙素在浓度 0.06%、0.08%时处理 8~12 h。杜

表 1 玉米单倍体秋水仙素两种处理方法的加倍效果

单倍体材料	配方	单倍体株数/株	散粉株数/株	加倍率/%	单倍体材料	配方	单倍体株数/株	散粉株数/株	加倍率/%
1	空白对照	55	3	5.5	6	空白对照	59	6	10.2
	配方1	62	4	6.5		配方1	40	11	27.5
	配方2	57	11	19.3		配方2	48	15	31.3
2	空白对照	52	4	7.7	7	空白对照	37	0	0
	配方1	56	4	7.1		配方1	50	4	8.0
	配方2	59	11	18.6		配方2	45	7	15.6
3	空白对照	50	2	4.0	8	空白对照	59	2	3.4
	配方1	42	10	10.9		配方1	43	1	2.3
	配方2	46	5	23.8		配方2	46	3	6.5
4	空白对照	35	3	8.6	9	空白对照	45	1	2.2
	配方1	32	6	18.8		配方1	48	3	6.3
	配方2	37	9	24.3		配方2	44	4	9.1
5	空白对照	52	0	0	10	空白对照	56	1	1.8
	配方1	58	10	17.2		配方1	57	3	5.3
	配方2	67	11	16.4		配方2	51	5	9.8

13 个玉米新品种在清水县旱作区的引种试验初报

吴明真

(清水县种子管理站, 甘肃 清水 741400)

摘要: 在全膜覆盖双垄沟播栽培条件下, 在清水县旱作农业区对引进的 13 个玉米新品种进行引种比较试验。结果表明, 13 个玉米新品种在当地气候条件下均能正常成熟。其中以金科 2 号折合产量最高, 为 10 969.7 kg/hm², 比对照品种先玉 335 增产 16.77%; 宝单 918 次之, 折合产量为 10 909.1 kg/hm², 比对照品种先玉 335 增产 16.13%; 伟隆 105、中种 8 号、巡天 1102、高玉 811 折合产量较高, 分别比对照品种先玉 335 增产 14.84%、14.19%、12.90%、10.32%。这 6 个品种综合性状良好, 抗病、抗逆性强、丰产及适应性好, 建议在清水县推广种植。

关键词: 玉米; 新品种; 引种试验; 旱作区; 清水县

中图分类号: S513

文献标志码: A

文章编号: 1001-1463(2018)04-0021-04

[doi:10.3969/j.issn.1001-1463.2018.04.007](https://doi.org/10.3969/j.issn.1001-1463.2018.04.007)

玉米是甘肃省种植范围最广、单产量最高的谷类作物^[1]。抓好玉米生产, 就抓住了粮食持续稳定发展的关键。玉米是天水市主栽作物之一, 年种植面积在 8.00 万 hm² 左右^[2]。近年来随着种植业结构的调整、农业产业化进程加快和玉米全

膜双垄沟播技术的推广普及, 清水县玉米种植面积逐年扩大。引进推广优质、高产、抗逆性强的玉米品种, 对进一步提高清水县玉米的产量和效益, 促进清水县玉米新品种的更新换代具有重要意义。为了进一步加快玉米良种在清水的更新换

收稿日期: 2018-01-02

作者简介: 吴明真(1961—), 男, 甘肃清水人, 高级农艺师, 主要从事农作物新品种(系)引进试验示范工作。联系电话: (0)13993899011。

文平^[2]研究表明, 切根处理 48 h, 单倍体植株平均散粉率和结实率分别为 51.39% 和 8.74%, 极显著高于直接浸根处理的散粉率和结实率。江禹奉等^[3]研究表明大田中注射法散粉率为 9.27%。

魏昌松等^[4]认为, 不同基础材料加倍率不同, XF1179 × 苏 1-51 加倍株率可以达到 35.90%。本研究中, 单倍体材料 6 在 2 种配方处理下加倍率均很高, 分别达到 27.5% 和 31.3%, 即使空白对照也达到 10.2%。这些高加倍率材料可以采用自然加倍方法达到直接利用双单倍体纯系的目的。

自交率与雄穗散粉、雌穗吐丝的间隔期相关, 反映了玉米单倍体雌穗育性恢复率和耐药性, 耐药性高的材料一般具有较多的有利等位基因, 加倍后从中筛选出抗逆性较强的双单倍体材料的概率就更高。结实率反映了花粉与卵细胞的真实育性恢复率, 也就是加倍药剂渗透进细胞、与微管相互作用以及在细胞中存留时间长短的能力^[5-6]。因此, 应该结合加倍株率、自交率和结实率三者

来判断化学药剂和处理方法的加倍效果。本研究仅通过统计雄穗散粉株数考察加倍率, 还需要开展更加细化的研究。

参考文献:

- [1] 魏昌松. 玉米单倍体高频诱导系的筛选与加倍技术的研究[D]. 南京: 华中农业大学硕士学位论文, 2011.
- [2] 杜文平, 余桂容, 陈 谦. 切根处理对玉米单倍体加倍效率的影响[J]. 玉米科学, 2017, 25(4): 12-16.
- [3] 江禹奉, 覃兰秋, 程伟东, 等. 两种环境下玉米单倍体注射法与自然加倍研究[J]. 玉米科学, 2016, 24(4): 20-23.
- [4] 魏昌松, 许贵明, 谭 澍, 等. 两种药剂对玉米单倍体加倍效果研究[J]. 农业科技通讯, 2016(3): 55-58.
- [5] 王晓梅, 傅迎军, 孙殿会. 玉米单倍体诱导率及加倍率影响因素研究进展[J]. 黑龙江农业科学, 2016, 4: 151-155.
- [6] 周玉乾, 寇思荣, 连晓荣. 不同生态区玉米单倍体自然加倍率研究[J]. 甘肃农业科技, 2016(6): 5-7.

(本文责编: 杨 杰)