

自然与人工加倍技术结合提高春小麦 花粉植株加倍率的研究^{*}

韩玉琴¹, 肖志敏², 赵海滨², 辛文利², 刘文萍¹, 南相日¹, 张俐俐¹

(1. 黑龙江省农科院生物技术研究中心, 哈尔滨 150086; 2. 黑龙江省农科院作物育种所, 哈尔滨 150086)

摘要: 花粉植株中, 一般比较健壮的植株染色体较易自然加倍, 而比较细弱的植株自然加倍率则较低。据此, 在分蘖期根据花粉植株的生长发育状况, 把健壮的、茎粗和叶宽与种子植株相近或接近的材料选出来使其自然加倍, 对较弱的植株进行药物处理染色体加倍, 自然加倍与药物处理加倍技术相结合, 不仅节省了人力物力, 还大幅度提高了花培后代的加倍率和结实率。

关键词: 春小麦; 花粉植株; 染色体加倍; 加倍率

中图分类号: S 512.103.53 **文献标识码:** A **文章编号:** 1002-2767(2006)06-0009-02

Study on the Increasing Doubling Rate of Pollen Seedling by Combination of Natural Double and Medication Double

HAN Yu-qin¹, XIAO Zhi-min², ZHAO Hai-bin², XIN Wen-li²,

LIU Wen-ping¹, NAN Xiang-ri¹, ZHANG Li-li¹

(1. Biotechnology Research Center of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Harbin 150086; 2. Breeding Institute of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Harbin 150086)

Abstract: In the pollen plant, it is easy to double chromosome of strong seedling, but it is difficult to double chromosome of weak seedling. Accordingly, we used medical methods or natural methods to double chromosome of different seedling at tillering stage. Not only could we economize manpower and material resources, but also increase doubling chromosome and seed rate of pollen plant.

Key words: spring wheat; pollen plant; chromosome double; double rate

染色体加倍是花培育种的关键技术环节, 是影响育种效率的重要因素。在北方春麦区, 由于深秋季节昼夜温差较大, 利于花粉植株的染色体自然加倍, 加之育种材料群体较大, 人工加倍工作量大, 费时费力。因此, 在育种实践中多采用自然加倍。一般年份加倍率在 30%~35%, 最高年份可达 45% 以上^[1,2]。但自 2000 年起自然加倍率逐年下降, 而且下降幅度很大。分析可能主要由以下两方面原因所致, 一是气候的变化, 和已往相比, 近几年 10 月上中旬温度相对较高, 昼夜温差较小, 不利于自然加倍; 二是温室条件的改变, 新型建筑材料和玻璃相比透光性差, 封闭严, 导致光照不足, 材料进入温室后生

长发育不好, 昼夜温差小, 不利于染色体加倍。

人工加倍不但费时费力, 而且加倍过程中缓苗需要时间, 使生长期拖后, 植株发育不好, 种子粒数少, 后代群体小, 影响田间选育。对此, 于 2004~2005 年进行了试验, 旨在寻找一条适合本地区现有条件下加倍方法。经过两年的试验观察, 初步总结出一条较为有效的加倍方法, 即在分蘖期对花粉植株进行观察, 根据植株的形态表现, 对花粉植株进行选择加倍处理, 既可使已加倍的或能够自然加倍的材料有充分的生长发育时间, 获得较多的种子, 又可通过人工加倍获得更多二倍体材料。

^{*} 收稿日期: 2006-05-30

基金项目: 黑龙江省科委攻关项目(GB05B103)

第一作者简介: 韩玉琴(1956-), 女, 黑龙江省巴彦县人, 研究员, 从事生物技术研究。Tel: 0451-86676104; E-mail: h5625@163.com。

1 材料与方法

取大田种植的小麦杂种 F₁ 代材料, 按常规的无菌操作方法接种单核靠边期的花药, 在 28℃下暗培养诱导愈伤组织。诱导培养基 W₉^[2] + 2, 4-D (1.0mg/L) + NAA (1.0mg/L) + KT (0.5mg/L) + 9%蔗糖, pH 值 5.8。培养近一个月, 愈伤组织达 1.0 cm 左右时, 转入不同培养基和不同条件下诱导分化。花粉植株达 10 cm 左右, 根、茎俱全时移入花盆种植, 在分蘖期根据植株的发育状况和外部形态采取不同的处理方法使其加倍, 成熟时收获, 调查加倍率和结实率。

2 结果与分析

2.1 不同年份染色体自然加倍效果统计

表 1 不同年份染色体自然加倍效果统计			
年份	参试株数	二倍体株数	加倍率(%)
2000	298	91	30.5
2001	585	108	18.5
2002	776	103	13.3
2003	619	72	11.6
平均			18.5

在北方春麦区, 利用深秋季节昼夜温差大的条件进行花粉单倍体植株的自然加倍是一条有效的途径, 不仅可以节省大量的人力物力, 还可以减少药物对环境的污染。但从近几年的试验结果看, 染色体自然加倍率逐年降低, 并且幅度很大(见表 1), 从 2000 的 30.5%降低到 2003 年的 11.6%, 在很大程

表 3 自然与人工加倍相结合的加倍效果						
年份	加倍方法	参试株数	二倍体株数	加倍率(%)	株平均粒数	总加倍率(%)
2004	自然加倍	64	54	84.4	58.6	61.8
	人工加倍	148	77	52.0	27.1	
2005	自然加倍	68	58	85.3	62.4	59.4
	人工加倍	149	71	47.7	32.7	
平均						60.6

由表 3 结果可见, 2004 年共有 229 株参试花粉植株, 其中选出比较健壮的 64 株中有 54 株自然加倍, 加倍率为 84.4%。人工处理的 165 株, 成活的 148 株中有 77 株加倍, 加倍率为 52.0%。共获二倍体 131 株, 总加倍率为 61.8%。2005 年参试 233 株, 选出 68 株, 其中 58 株加倍, 加倍率 85.3%。加倍处理 165 株, 成活 149 株, 加倍 71 株, 加倍率 47.7%。共得二倍体 129 株, 总加倍率为 59.4%。2004~2005 年平均加倍率为 60.6%。由表 3 结果还可以看出, 自然加倍植株的种子粒数较多, 人工加倍种子粒数较少。

人工加倍材料两年粒数分别为 27.1 和 32.7 粒, 平均为 29.9 粒。自然加倍材料两年粒数分别为 58.6 和 62.4 粒, 平均达 60.5 粒, 自然加倍的材料

度上影响了花培育种的效率。

2.2 根据植株生长状况进行加倍预测的结果

为了寻找一条适合北方春麦区染色体加倍方法, 试图把人工加倍与自然加倍结合起来, 提高染色体的加倍率。具体方法是: 在花粉植株的分蘖期, 视发育状况给予不同处理。把那些生长健壮、茎粗和叶宽与种子植株相近或接近的材料选出来, 预测这些材料有的可能已经加倍或者自然加倍, 不进行染色体人工加倍处理(见表 2)。

表 2 健壮植株的自然加倍结果			
年份	参试株数	二倍体株数	加倍率(%)
2004	64	54	84.4
2005	68	58	85.3
平均			84.9

由表 2 结果可见, 在分蘖期选出这些比较健壮的植株自然加倍率较高。2004 年选出 64 株, 有 54 株自然加倍, 加倍率达 84.4%。2005 年选出 68 株, 有 58 株自然加倍, 加倍率为 85.3%, 两年平均加倍率达 84.9%。

2.3 自然与人工加倍相结合的加倍效果

对那些植株长势较弱、茎粗与叶宽较细窄的植株进行人工加倍处理。在分蘖期将植株挖出, 洗净根部泥土, 放在 0.03%秋水仙、1.0%二甲基亚砷溶液中置于暗处处理 12 h, 取出用自来水冲洗 5 次, 移入花盆中, 成熟时调查加倍率与结实率。同时调查选出的健壮植株的自然加倍率与结实率(见表 3)。

表 3 自然与人工加倍相结合的加倍效果						
年份	加倍方法	参试株数	二倍体株数	加倍率(%)	株平均粒数	总加倍率(%)
2004	自然加倍	64	54	84.4	58.6	61.8
	人工加倍	148	77	52.0	27.1	
2005	自然加倍	68	58	85.3	62.4	59.4
	人工加倍	149	71	47.7	32.7	
平均						60.6

种子量高出人工加倍材料的一倍以上。

3 结果与讨论

研究表明, 单倍体花粉植株在发育过程中, 孕穗期以前每个时期都可能进行染色体加倍, 因此在分蘖期, 比较健壮的植株大部分可能已经加倍或自然加倍率的可能性很大。再进行加倍处理不仅延缓植株的发育时期, 浪费人力物力, 还会降低其结实率。并且在加倍处理过程中会有一定的死亡率, 造成材料损失。而对那些比较弱的植株, 不进行药物处理绝大部分是不能自然加倍的, 也会白白浪费掉。

试验结果表明, 2000~2003 年, 花粉植株的自然加倍率逐年下降, 四年平均加倍率只有 18.5%, 下降近一倍。而 2004~2005 年的加倍率达到 60%

黑龙江省典型杂草稻杂交后代 野生性状的比较分析^{*}

郭俊祥, 邹德堂, 孙世臣, 曹士亮
(东北农业大学, 哈尔滨 150030)

摘要: 本试验以黑龙江省内最普遍的红长芒杂草稻与省内 5 个栽培稻品种进行正反交, 通过亲本及后代典型野生性状的分离比例, 针对不同性状的变化趋势, 来探讨杂草稻野生性状遗传规律。

关键词: 杂草稻; 野生性状; 遗传规律

中图分类号: S 511.035.1 **文献标识码:** A **文章编号:** 1002—2767(2006)06—0011—03

Analysis on Wild Characters of Weedy Rice Filial Generation in Heilongjiang Province

GUO Jun-xiang, ZOU De-tang, SUN Shi-chen, CAO Shi-liang
(Northeast Agricultural University, Harbin 150030)

Abstract: 10 reciprocal crosses were combined among long red arista weedy rice which was widely spreaded in Heilongjiang and five cultivated varieties in the trial. Heredity rule of the weedy rice was discussed with the tendency of different characters according to the sepration proportion of the filial generation.

Key words: weedy rice; wild characters; heredity rule

近年来, 黑龙江省由于栽培稻众多改良品种的育成和大量推广, 在很大程度上取代了地方品种, 造成栽培稻基因源的大量流失, 导致栽培稻品种的遗传基础越来越狭窄以至不能承受冷害、新病、虫害和耐脊薄等不利环境的条件。同时, 由于人们长期

施用杀虫剂、灭菌剂和除草剂等化学农药, 严重地恶化了农业生态环境。要改变这种恶性循环的局面, 开发和利用稻种的遗传资源, 丰富栽培稻品种的遗传基础是非常必要的。杂草稻一般具有耐冷、抗病虫害和不利环境因素等优良特性, 它们在稻田中与

^{*} 收稿日期: 2006—04—17
第一作者简介: 郭俊祥(1980—), 男, 河北省乐亭县人, 在读研究生, 从事水稻育种研究。
通讯作者: 邹德堂, Tel: 13603609603; E-mail: zoudt@163.com.

以上。需要说明的是这两年参加试验的材料只是我们全部材料的一部分, 还有大约 15% 的材料由于出苗较晚, 根系发育不好不能进行加倍处理, 并且自然加倍率也相当低。此外, 在加倍处理过程中还会有 5% ~ 10% 的材料死亡。即使算入这两部分材料, 加倍率仍在 50% 以上。

根据材料发育状况采取不同的加倍措施, 不仅可以节约大量的人力物力, 还可以充分发挥其自身的优势, 获得较多的二倍体材料和较大的种子量满足后代的选育。由此可见, 自然加倍与人工加倍相结合是一

条比较适合北方春麦区花粉植株加倍的有效方法。

药物处理加倍试验结果可见, 和同类研究相比, 人工加倍率相对较低, 因此, 有关药物处理浓度、时间和温度等方面将在今后工作中作进一步研究, 以优化出一种适合本地区春小麦的人工加倍方法。

参考文献:

[1] 韩玉琴. 春小麦花粉植株的壮苗及染色体加倍技术研究[J]. 中国农学通报, 2004 (3): 4-5.

[2] 朱之垠, 韩玉琴. 小麦育种理论与实践[M]. 北京: 科普出版社, 1987. 33-35.