

冬小麦花粉植株株高遗传的初步研究

王 培 陈玉蓉

(河北省农科院农作物研究所)

我国小麦单倍体育种工作者已成功的应用花药培养法, 培育出花培一号⁽¹⁾和京花一号⁽²⁾小麦良种。在小麦花培技术、染色体加倍方法等方面也取得了较大进展。然而对花粉单倍体植株株高遗传学的研究报道甚少。

本文仅就我们积累的花粉植株株高的资料, 对冬小麦花粉植株株系内株高的稳定性, 株系间株高的多样性, 温室H₁与田间H₂株高的关系, 矮秆性状的显性, 花粉植株株高的遗传力等方面进行了分析, 以期对提高亲本选配的预见性和后代选择效果提供依据。

一、材料和方法

采用花药培养方法。供接种花药为普通小麦杂交第一代的组合43个。杂种第一代花药诱导出的花粉当代植株H₁ 257株, 花粉植株第二代株系H₂ 241个, 第三代株系H₃ 6个。

花粉植株H₁在温室盆栽, 花粉株系H₂、H₃种于大田。每个株系按穗行顺序单粒点播, 株距10厘米、行距40厘米, 每行20株行长2米, 以杂交组合亲本品种为对照, 收获前在田间调查其株高, 并分别按穗行和株系进行统计。

二、结果和讨论

(一) 植株系内株高的稳定性: 冬小麦花药诱导出的单倍体植株经染色体加倍后应获得纯合二倍体后代, 其株系内各单株应该是相对稳定的, 当然株高也应该是相对稳定的。1982年田间种植的杂交组合(武农74×偃大72-629) F₁花药诱导出的24个H₂株系其株高的变异系数(CV)大都小于或近似亲本(表1)试验结果表明这个组合的株高整齐一致和定型品种基本一样是相对稳定的。需要指出, 有一小部分花粉植株的株高在遗传上不完全是纯合的, 有分离现象。例如: 1982年田间种植的241个株系702个穗系中, 有4个株系14个穗系发生分离, 分别占1.66%和1.99%。有98.01%穗系的株高整齐一致相对稳定。发生分离的这14个穗系来自3个组合的4个株系。其中两个株系各穗行都发生分离, 其原因可能是胡含等(4)指出的单倍体加倍以后某一位点上一对等位基因的一个发生了突变, 因而在这位点上是杂合的, 从而出现分离。另外的二个株系只是部分穗系发生分离。其原因可能是同一花粉植株由二个以上花粉粒发育而成。因此在播种H₁种子时以穗行种植为好。

(二) 株系间株高的多样性: 由冬小麦杂种F₁多种多样遗传型的花粉粒诱导出的花粉植株, 株系间的性状表现应该是多种多样的。1982年春收获的(武农74×偃大72-929) F₁花药诱导出的28个H₁花粉植株平均株高为65.1厘米(母本63.4厘米、父本

注: 河北农大李清柳同志参加部分工作

本试验计算 h^2 (%) 广义遗传力的估算采用如下公式:

$$F_2 \text{ 广义遗传力 } h^2 = \frac{V_{F_2} - \frac{1}{2}(V_{P_1} + V_{P_2})}{V_{F_2}} \times 100$$

表1 (武农74×偃大72—629) H₂株系株高与其亲本整齐度比较 株高 cm

株系号	$\bar{X} \pm S$	CV %	株系号	$\bar{X} \pm S$	CV %
80—302—1	53.3 ± 1.16	2.18	80—302—15	51.7 ± 1.06	2.04
2	79.9 ± 3.31	4.15	16	53.9 ± 0.74	1.37
3	52.4 ± 1.17	2.24	17	85.7 ± 1.60	1.87
4	63.6 ± 1.17	1.85	18	72.5 ± 0.53	0.37
5	63.8 ± 0.92	1.44	19	88.6 ± 1.60	1.80
6	51.2 ± 1.87	3.66	20	48.2 ± 1.16	2.43
7	71.2 ± 1.96	2.77	21	72.2 ± 1.03	1.43
8	55.2 ± 0.63	1.15	22	85.0 ± 1.15	1.36
9	57.2 ± 0.99	1.74	23	71.0 ± 0.82	1.15
10	57.3 ± 0.95	1.66	24	57.3 ± 1.19	2.07
11	56.2 ± 0.79	1.40			
12	52.6 ± 0.84	1.60	武农74	63.4 ± 0.98	1.41
13	53.3 ± 0.67	1.27			
14	47.4 ± 1.71	3.61	偃大72—629	80.0 ± 3.54	4.41

80.0厘米),超高亲的6株占21.4%,超低亲的9株占32.1%,最矮的比低亲矮22.4厘米,最高的比高亲高14厘米,说明株系间H₁的分离范围相当广泛。由H₁种子种植的H₂株系之间同样表现出多样性,通过对(武农74×偃大72—629)H₂三个不同株系株高的方差分析表明,F值达到了统计上的极显著水平,说明这些株系间株高存在着真实差异,即株系间株高这一性状的确存在着多样性。

常规F₂是分离范围最广的世代表2统计了冬小麦花粉植株株高其H₁群体间及H₂株系间的变异系数。资料表明来源于杂种F₁的花粉植株H₁和H₂株系间的变异系数基本相同,均大于F₂,产生这种现象的原因尚需进一步探讨。但这种变异特点说明花粉植株群体H₁有利于选择,其选择范围和机会不低于其F₂至少等于F₂。

(三)矮秆性状容易显现:冬小麦花药产生的单倍体植株其遗传性状没有显性性状的掩盖,因此隐性性状应该容易表现。1981—1982年将武农74×偃大72—629这个组合的F₂和H₂同时在田间相邻种植,结果(武农74×偃大72—629)F₂共调查42株倾高亲的为30株,倾矮亲的为12株,其比例为3:1.2(见表3),符合3:1的比率($X^2=0.2857, P>0.05$)而(武农74×偃大72—629)F₁花药诱导出的25个H₂花粉株系高:矮=11:14=0.79:1符合1:1比率($X^2=0.36, P>0.05$)。另外1982年温室收获的(偃大72—629×65(14)4—12—3—3)F₁花药诱导出的26个H₁花粉植株高:矮=14:12=1:0.82,也符合1:1比率。从调查的多数组合看同一组合的F₂其群体的平均株高比H₂一般高6—8厘米。一方面可能是由于H₂植株没有因杂交而造成的优势存在,另一方面一定是由于F₂稳定性基因控制的矮秆性状,而在花粉植株早期因未受显性性状的掩盖而较易表现出来。因此认为通过对冬小麦的花药培养进行单倍体育种,可以提高矮秆这些稳性性状的选择效果。

(四)对田间 H_2 株高的预测:我们诱导出的冬小麦花粉绿色植株都是在当年越夏,10—11月份加倍后移入温室。第二年3—4月份在温室收获 H_1 花粉植株,10月上旬将 H_1 种子秋播于大田,即 H_2 花粉植株生长在大田。由于温室和大田栽培环境条件的差别,对株高有一定影响,但二者关系密切。例如,1981年温室收获的29丛 H_1 主穗的株高平均为53.9厘米,1982年大田相对应的这29株 H_2 穗系的株高平均为57.6厘米,大田 H_2 比温室 H_1 高了3.7厘米。两者之间存在着较好的线性关系,可用直线回归方程 $Y=17.17+0.7501X$ 表示,供统计的 H_1 株高从30—78厘米范围内每增加或减少一个单位, H_2 株高则相应的增加或减少0.7501个单位,这样我们就可以根据 H_1 的株高来预测 H_2 的株高。

表2 H_1 群体 H_2 株系间及其 F_2 群体株高变异系数测定

组 合	世代	N	\bar{X}	S	CV%
73(36)9—1—1×太5	H_1	6	51.3	8.82	17.2
	H_2	6	59.0	10.68	18.1
	F_2	36	65.4	5.87	9.0
武农74×偃大72—629	H_1	29	55.3	14.96	27.0
	H_2	26	63.6	12.70	20.0
	F_2	42	71.9	8.15	11.3
武农74×欧柔	H_1	17	56.5	12.88	22.8
	H_2	16	60.3	12.89	21.4
	F_2	39	65.4	11.04	16.9

表3 H_2 与 F_2 群体株高分离比例比较

材 料	调查株数或系数	倾高株数或系数	倾矮株数或系数	高:矮
(武农74×偃大72—629) F_2	42	30	12	3:1.2
(武农74×偃大72—629) H_2	25	11	15	0.79:1

(五)株高的生活力:我们于1981—1982年将冬小麦杂交组合(73(36)9—1—1×太,) F_1 花药诱导出的同一株系的花粉植株不同世代同时种植,结果 H_2 、 H_3 株高分别平均为54.1厘米和54.5厘米, t 值为0.5604,5%显著水平 $t=2.571$ ($Q.5604 < t_{0.05}$) 差异不显著,说明冬小麦花粉植株不同世代的株高整齐一致和定型品种一样是相对稳定的,其后代生活力未出现退化现象。

(六)遗传力:株高的遗传属于数量性状,花粉植株或杂种 F_2 代一般均表现为连续变异。通过对(武农74×偃大72—629) F_1 和(武农74×欧柔) F_1 两个组合诱导出的 H_1 株高遗传力分别为90.54%,95.83% (田间 F_2 遗传力分别为78.05%,93.77%)表明冬小麦花粉植株株高和 F_2 一样受环境影响较小,遗传性稳定。遗传力强在早代连续定向选择效果显著,但组合不同其遗传力有一定差别。如供试的两个组合 H_1 的遗传力相差5.29%,因此,对不同组合的选择应不同对待。

参 考 文 献

- 1、寸镇洋“花培一号”小麦在生产上的应用 1978花药培养学术讨论文集(1977)科学出版社297
- 2、冬小麦新品种“京花一号”通过评定即将推广,人民日报1982.6.18一版
- 3、胡含等1979遗传学报6(3)322—330
- 4、赵绪兰等1981遗传学报8(4)361—368