

冬小麦配组花培群体基因反应型的研究

郎明林 温树敏 陈荣敏

(河北农业大学生物技术中心,保定 071001)

摘 要 研究了在同一培养条件下随机抽取的 72 种冬小麦配组花培群体基因反应型,结果表明:不同基因型间花培反应差异很大,但一般均可诱导出愈伤组织,没有绿苗分化的组合占 33%;供试配组愈伤组织诱导率(A 值水平)近似正态分布;高愈伤诱导率的组合中,出现高绿苗分化率组合的机率很小,但出现高绿苗诱导率组合的机率最大,在低愈伤诱导率(<5%)的组合中,除个别易分化基因型外,一般很难分化出苗;愈伤诱导率在 10%~20%之间时,绿苗诱导率大于 1%的配组出现的机率最大。

关键词 冬小麦 配组 花培群体 基因反应型

中图分类号 S512.103.53 **文献标识码** A **文章编号** 1000-7091(1999)增刊 0007-04

花培育种获取成功的技术前提是单倍体绿苗的规模化生产^[1],基因型和培养基是影响花培技术的两个重要因素,目前已获得不少优良配方及附加剂^[2~4],但在育种实践中仍有许多配组,出苗率极低,或根本不出苗,基因型成为限制花培应用于育种实践的关键因素,许多有益农艺性状,因对离体培养条件反应能力差,直接限制了该技术的实际应用。花药培养力是可遗传性状^[5],了解花培群体基因型反应规律,对于选择花培桥梁亲本,提高花培育种效率将有实践指导意义^[7]。为此,我们从花培育种材料中随机抽取了 72 个冬小麦配组,对花培群体基因型反应规律进行了探讨,以期从中选择一些优势组合。

1 材料和方法

1.1 试验材料

从本研究室 1997~1998 年花培育种材料中,随机抽取 72 种冬小麦配组及其后代,主要血缘有:咸阳大穗,河农 326,河农 859,B3008,石 5321,中麦 9,品 9,冀 24,冀植 92-1001,沧 87-1,南农 92-R139,石 90-6263,C39,特矮早等,配组多为复交后代。

1.2 试验方法

72 种配组种于河北农大标本园,大田按常规栽培管理,接种的花药为花粉发育的单核中晚期,两步法培养。愈伤诱导阶段采用 C₁₇培养基,暗培养,培养温度前 3 d 为 32℃,以后调至 28℃。绿苗分化阶段,用 MS 培养基,光培养,光照时间每天 14 h,光照强度 1 500~2 000 lx,温度 25℃。

基因反应型分析用愈伤组织诱导率,绿苗分化率和绿苗诱导率,分别以 A、B、C 替代。

1999-04-07 收稿。

作者简介:郎明林,男,1969 年生,助理研究员,农学硕士,主要从事遗传育种及生物技术应用方面的研究与教学工作。

$$\text{愈伤组织诱导率 } A = \frac{\text{愈伤组织块数}}{\text{接种花药数}} \times 100\%$$

$$\text{绿苗分化率 } B = \frac{\text{绿苗数}}{\text{转移愈伤组织块数}} \times 100\%$$

$$\text{绿苗诱导率 } C = \frac{\text{绿苗数}}{\text{接种花药数}} \times 100\%$$

2 结果与分析

2.1 不同基因型离体培养的反应

1997~1998 两年大规模配组花培实验表明,不同基因型间花培反应差异很大。从愈伤组织诱导率分析,最高达 36.6%,最低达 1.85%;从绿苗分化率分析,最高达 98.7%,最低为 0。表 1 列出了本实验对离体花药培养反应较好和较差的几个基因型,从中看出高的愈伤组织诱导率,不一定具有高的绿苗分化率及绿苗诱导率,但高的绿苗分化率,一般具有较高的绿苗诱导率。

表 1 花培反应较好和较差的几个基因型

基因型	愈伤组织诱导率(%)	绿苗分化率(%)	绿苗诱导率(%)
核 941(135)-231	36.6	40.5	14.82
核 96(11)	12.6	96.8	12.20
核 96(112)	12.9	91.8	11.84
核 96(45)	17.3	50.0	8.65
核 96(93)	4.9	15.9	0.77
核 96(98)	12.7	1.2	0.16
核 96(94)	3.1	0	0

2.2 不同基因型群体花培反应规律

表 2 列出了 72 种基因型愈伤组织诱导率 A、绿苗分化率 B、绿苗诱导率 C,按给定指标划分的分布比率,下面分别按 A、B、C 值的反应水平进行分析。

2.2.1 愈伤组织诱导率 供试配组均可诱导出愈伤,没有发现不出愈的配组。A 值水平高于 20% 的配组占 15.27%,介于 15%~20% 之间的占 18.05%,10%~15% 之间的占 27.7%,5%~10% 之间的占 18.5%,5% 以下的占 20.83%,最高达 36.6%,最低达 1.85%,高 A 组合所占比例较小,中 A 组合所占比例最高,供试配组群体 A 值水平近似正态分布。

2.2.2 绿苗分化率 最高可达 90% 以上,但有 33% 的基因型没有分化出绿苗,比较愈伤组织诱导率与绿苗分化率的关系可以看出:随着 A 值水平递减,高 B 组合($B \geq 30\%$)及中 B 组合($10\% \leq B < 30\%$)呈先升后降的变化趋势,但高 B 组合在 A 值水平为 10%~15% 时达到最大,中 B 组合在 A 值水平为 15%~20% 时达到最大;低 B 组合呈递降趋势,分别为 36.36%,15.4%,15.0%,7.69%,0;没有绿苗分化的组合,除 A 值水平在 15%~20% 最低外,随 A 值水平递减; $B=0$ 组合所占比例巨增,在 $A < 5\%$ 达最大占 80.0%。从中还发现,B 值水平在 80% 以上的组合,A 值水平均在 10%~15% 之间,说明高 A 和低 A 水平一般对愈伤分化不利,A 值水平在 10%~15% 之间时获取高 B 组合的机率最大。高 A 水平,很难选择出高 B 水平的组合,低 A 水平,除个别易分化基因型外,一般很难分化出苗。

2.2.3 绿苗诱导率 绿苗诱导率,即 C 值水平是评价花培效率的一个重要选择指标。我们将 C 值水平划分为高($C \geq 5\%$),中($1\% \leq C < 5\%$),低($0 < C < 1\%$)三个等级,由表 2 可以看出,随 A 值水平递减,高 C 配组也呈递减趋势,分别为 36.36%,30.77%,20.00%,7.69%,0。中 C 配组呈先升后降的趋势,但在 A 值水平为 15%~20%,及 10%~15%均达 50%以上,低 C 水平,所占比例较小,变化不大; $C=0$ 与 $B=0$ 的配组呈相应趋势。说明高 A 水平,选择高 C 水平的基因型机率最大,而低 A 水平选择高 C 水平基因型的机率等于 0,选择中 C 水平基因型的机率也很低(只占 6.67%),这与 B 值水平又有所不同。A 值水平在 10%~20%之间时,获得中 C 以上水平($C \geq 1\%$)的配组机率最大。

表 2 小麦花培基因反应型分析

A 值阈	基因型比率	B 值阈	基因型比率	C 值阈	基因型比率
$A \geq 20$	15.27	$B \geq 30$	27.27	$C \geq 5$	36.36
		$10 \leq B < 30$	18.18	$1 \leq C < 5$	27.27
		$0 < B < 10$	36.36	$0 < C < 1$	18.18
		$B = 0$	18.18	$C = 0$	18.18
$15 \leq A < 20$	18.05	$B \geq 30$	30.77	$C \geq 5$	30.77
		$10 \leq B < 30$	46.15	$1 \leq C < 5$	53.84
		$0 < B < 10$	15.40	$0 < C < 1$	7.69
		$B = 0$	7.69	$C = 0$	7.69
$10 \leq A < 15$	27.70	$B \geq 30$	35.0	$C \geq 5$	20.0
		$10 \leq B < 30$	30.0	$1 \leq C < 5$	55.0
		$0 < B < 10$	15.0	$0 < C < 1$	10.0
		$B = 0$	20.0	$C = 0$	20.0
$5 \leq A < 10$	18.05	$B \geq 30$	23.08	$C \geq 5$	7.69
		$10 \leq B < 30$	38.46	$1 \leq C < 5$	30.77
		$0 < B < 10$	7.69	$0 < C < 1$	23.08
		$B = 0$	38.46	$C = 0$	38.46
$0 \leq A < 5$	20.83	$B \geq 30$	13.33	$C \geq 5$	0
		$10 \leq B < 30$	6.67	$1 \leq C < 5$	6.67
		$0 < B < 10$	0	$0 < C < 1$	13.33
		$B = 0$	80.0	$C = 0$	80.00

注:A 代表愈伤诱导率;B 代表绿苗分化率;C 代表绿苗诱导率。

比较供试基因型系谱发现,咸阳大穗 \times 88(326)是一高优势组合,由它衍生的品系 A、B、C 均达较高水平,例如:核 94(135)-231A 为 36.6%,B 为 40.48%,C 为 14.81%;核 95(4)A 为 12.8%,B 为 72.8%,C 为 11.84%;核 96(11)A 为 12.6%,B 为 96.77%,C 为 12.64%。另外,含南农 92R139,B3008,冀麦 24,石 5321 血缘的组合 B、C 值均较低。

3 讨论

众多研究业已证明,花培反应型是易受环境影响的多基因控制的遗传性状^[6],本研究在严格操作规程,保证花培全过程每一环节的一致和培养条件基本一致情况下,探讨了花培配组群体愈伤组织诱导率,绿苗分化率和绿苗诱导率之间的对应关系,为优势花培基因型选择,提

供了理论依据及参考指标。本研究结果表明,要选择高绿苗诱导率的组合必须有较高的愈伤诱导率做基础。高效花培需要以较少的花药接种量获得较高的绿苗回报率。因此,选择高优势组合,做为桥梁亲本,与农艺性状较好而不易花培的基因型进行配组,对于提高花培育种效率将有重要实践意义。

参 考 文 献

- 1 胡道芬. 小麦花药培养育种. 见: 农作物组织培养. 上海: 上海科技出版社, 1990. 223~239
- 2 欧阳俊闻. 小麦花药培养的进展. 见: 植物细胞工程与育种. 北京: 北京工业大学出版社, 1990. 1~5
- 3 王金兰 等. 适于小麦花药培养的癸培养基. 植物杂志, 1991, 18(1): 21~22
- 4 和现昌 等. REA 对小麦花药培养的影响. 华北农学报, 1993, 8(增刊): 54~59
- 5 刘建平 等. 冬小麦常用亲本以及配组一代花药培养力的研究. 华北农学报, 1997, 12(4): 17~22
- 6 Lu C S. Wheat anther culture effect of genotype and enviromental conditions. Plant Cell, Tissus and Organ Culture, 1991, 24(3): 223~236
- 7 Wei J F, *et al*. Culture of Hybrids from *Triticum Aestivum* × *Leymus Multicanlis*. Proceeding of the Eighth International Wheat Genetics Symposium. 1993(1): 651~655

A Study on the Gene Reaction Types of Anther Cultural Population for Winter Wheat Combinations

Lang Minglin Wen Shumin Chen Rongmin

(Hebei Agricultural University Biotechnology Center, Baoding 071001)

Abstract In this paper, the 72 randomly selected hybrid combinations' anther culture reaction types of winter wheat were studied. The results were as follows: (1) there were great differences of anther culture reaction among different genotypes, and generally all could induce callus, the genotypes of no green plantlet regeneration presented 33%; (2) the callus induction frequencies of the genotypes were nearly as normal distribution; (3) there were low frequencies of appearing the genotypes having high green plantlet differentiation in the genotypes having high frequencies of callus induction, while the frequency of appearing the genotypes having the high frequencies of green plantlet induction was the biggest. In the genotypes having low frequencies of callus induction (< 5%), except for particular genotypes, the green plantlets regeneration was difficult; (4) the frequency of appearing the genotypes having more than 1% frequencies of green plantlet induction bettween the frequency of callus induction 10% and 20% was the highest.

Key words: Winter wheat; Hybrid combinations; Anther cultural population; Gene reaction types