

射的或细胞毒剂处理的动物,可使对异源性细胞的免疫排斥反应受到抑制,因而细胞数量下降出现较迟。Laissue^[8]用山羊自体骨髓作实验,没有发生免疫反应。

血浆凝块法培养的细胞其数量的增殖较液体培养者高,其原因可能由于血浆凝块中造成细胞定居的环境,便于造血微环境形成;CFu-E、BFu-E和CFu-C同时增殖^[5]从而使细胞数量得到较大幅度的增加,故血浆凝块培养体系比液体培养体系优越。

豚鼠骨髓细胞能够在用环磷酰胺处理的小鼠腹腔扩散盒中形成许多CFu-E、BFu-E、CFu-C,表明骨髓原始造血干细胞具有旺盛的增殖能力。³H-TdR的放射自显影也证明培养6天的细胞,4小时标记率为52%。说明这些细胞有DNA合成能力及细胞增殖能力。细胞分类表明,在培养早期幼稚细胞较多,在培养晚期幼稚细胞减少。

摘 要

豚鼠骨髓细胞种植于用环磷酰胺处理的小鼠腹腔中,在液体和血浆凝块两种扩散盒中进行培养,对细胞增殖的动力学作了观察。在血浆凝块培养体系中细胞繁殖能力较旺盛。

骨髓有核细胞在血浆体系中培养后,能够形成CFu-C、CFu-E。培养6天的骨髓有核

细胞用³H-TdR参入4小时,作放射自显影,标记指数达52%。增殖性粒细胞的数量随培养时间的延长而逐渐减少。

参 考 文 献

- [1] Boyum, A., W. Boecker, A. L. Carsten and E. P. Cronkite, 1972. *Blood* 40: 163—171.
- [2] Boyum, A., A. L. Carsten, O. D. Learum and E. P. Cronkite, 1972. *Blood*, 40:174—186.
- [3] Luissue, J. A., A. D. Chanana, E. P. Cronkite, D. D. Joel and W. Pavel, 1975. *Blood*, 45:417—424.
- [4] Squiers, D. J. P., 1975. *Brit. J. Haematol.* 29:89—96.
- [5] 汪涛、赵晓宁、吴祖泽, 1979. *生理学报* 31:328—335.
- [6] 苏燎原、汪涛、马祥瑞、刘克良、林兴成、王洪云、冯纪辛, (待发表资料).
- [7] 苏州医学院卫生系第三教研组, 1978. *生物化学与生物物理学报*, 10:51—58.
- [8] 吴祖泽, 1978. *造血细胞动力学概论*, 科学出版社, 228—267.
- [9] Shulman, L. N. and S. H. Robinson, 1977. *J. Lab. Clin. Med.*, 90:581—588.
- [10] Petterson, E. D., A. Boyum and B. F. Loane, 1974. *Rad. Res.*, 58:409—416.
- [11] Marmor, J. B., J. L. Russell, A. M. Miller and S. H. Robinson, 1975. *Blood*, 46:39—49.
- [12] Metcalf, D. 1971. *J. Cell Physiol.*, 77: 277—280.

磁场对水稻花粉愈伤组织诱导和分化的影响*

赵 成 章

(浙江省农业科学院水稻所生理组)

近年来生物磁学的应用范围日益扩大。特别是在农业方面的应用已获得良好的效果。许多农作物在生长发育过程中,外加一定的磁场强度可以促进种子的发芽、生长,有的还可以增加产量^[4,5,7]。在500—4500奥斯特(以下

简称为奥)的非均匀磁场中,一些植物(如葱属、水仙属和紫苏属)的细胞、组织和器官发

* 本试验得到浙江省计量局陈锦田、陈干钦两同志的热情帮助,特此感谢。

参加本项试验工作的还有郎莉娟、潘裕才同志。

生早熟现象^[6]。但磁场对花药培养的影响报道甚少。本文报道不同剂量的磁场处理水稻花药(包括花粉)及其愈伤组织,对水稻花粉愈伤组织诱导和分化的影响。

材料和方法

基本材料为晚粳稻 74—23。在品种比较实验中还选用了晚粳 82、101、140 杂种第一代。

将单核靠边期的水稻花药或愈伤组织在无菌条件下接种于 N₆ 培养基上,每管接种花药 50 个左右,然后将花药连同试管一起进行不同磁场强度的处理。其强度为 0 (对照)、500、1000、2000、4000、6000 奥六种,处理时间都为 3 分钟。每种处理 10—14 管。愈伤组织处理时间为 0 (对照)、0.5、1、3、6、12 小时,并设有长时间磁场处理组(以 α 表示),即试验始终放置在磁场中。磁场强度均为 800 奥,每管接种愈伤组织 4—5 块。每处理 6 管,处理是在非均匀磁场中进行的。处理后放在 26℃ 恒温室中进行培养,定期观察花粉愈伤组织出现的时间、数目及其分化和生长情况。基本培养基为 N₆,分化培养基为 MS,每天光照 9—11 小时,其他管理同一般组织培养。

结果与分析

(一) 磁场对花粉愈伤组织诱导和分化的影响

从表 1 看出,磁场对水稻花粉愈伤组织的诱导有明显的促进作用。除 6000 奥处理外,其他处理的花粉愈伤组织诱导率均比对照(不

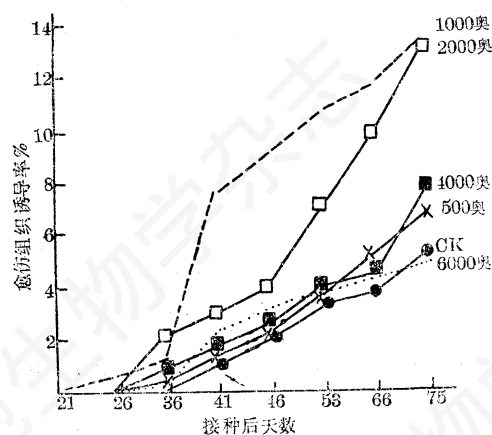


图 1 不同磁场强度与花粉愈伤组织诱导率的关系

表 1 磁场对花粉愈伤组织诱导和分化的影响

磁场强度(奥)		CK	500	1000	2000	4000	6000
接种花药数		600	700	600	500	750	750
愈 伤 组 织	数	32	48	79	65	58	35
	%	5.3	6.4	13.2	13.0	7.7	4.8
绿 苗	数	7	7	6	5	8	7
	%	1.1	1.0	1.0	1.0	1.1	0.9

表 2 磁场处理时间对花粉愈伤组织诱导和分化的影响

磁场强度	4000 奥		6000 奥		对 照
磁处理时间(分)	3	1.5	3	1.5	3
接种花药数	750	200	750	200	600
愈伤组织诱导率%	7.7	12.0	4.8	13.0	5.3
绿苗分化率%	1.0	2.0	0.9	2.5	1.1

处理)为高,其中1000奥、2000奥处理组的花粉愈伤组织诱导率为对照的两倍多。随着磁强度的提高花粉愈伤组织的诱导率有所下降。如将4000奥,6000奥处理时间由3分钟缩短到1.5分钟,则其愈伤组织的诱导率分别提高到12%和13%(见表2)。

从图1可以看出,几种磁处理的花粉愈伤组织出现时间均比对照提早。其中1000奥处理组比对照提前15天,其它各处理均比对照提早6天。

磁场对花粉愈伤组织的分化影响较小,各组磁处理与对照相比几乎没有什么差异(见表1)。如将磁场强度4000奥处理组的处理时间从3分钟缩短到1.5分钟,则其绿苗分化率可成倍增加(见表2)。说明强磁场短时间处理有利于花粉愈伤组织的诱导和分化。

值得指出的是在所有磁场处理的绿苗中均

出现不同程度的畸型植株,如叶片卷曲、丛生、矮化等(见照片)。但经过较长时间的培养又逐渐恢复正常生长。



另外,磁处理(1000—2000奥)再生植株的根系比较发达,并出现支根。

(二) 磁场对愈伤组织分化的影响

在将几个水稻品种(或品系)花粉的愈伤组织直接进行磁场处理时(见表3),可以看出,

表3 磁场对不同品种愈伤组织分化的影响

品种代号		82		101		140		74-23	
处 理		CK	处 理	CK	处 理	CK	处 理	CK	处 理
处理愈块数		75	24	138	15	25	10	30	24
绿 苗	数	4	4	10	3	3	5	1	7
	%	5.3	16.7	7.2	20.0	12.0	50.0	3.3	29.1
白 苗	数	10	12	16	5	3	2	2	6
	%	13.3	50.0	11.6	33.3	12.0	20.0	6.6	25.0
总分化率%		18.6	66.7	18.8	53.3	24.0	70.0	9.9	54.1

磁场强度为800奥,处理时间3分钟,切割3次。

表4 磁处理时间对愈伤组织分化的影响

磁处理时间(小时)		0	0.5	1	3	6	12	长时间
处理块数		30	30	30	30	30	30	30
绿 苗	数	1	3	5	3	1	0	0
	%	3.3	10.0	16.7	10.0	3.3	0	0
白 苗 数		2	/	5	7	3	1	0
总分化率%		10	/	33.3	33.3	13.3	3.3	0

磁场强度800奥。

800 奥磁场强度处理对愈伤组织分化有明显的促进作用。各品种(或品系)的愈伤组织绿苗分化率和总分化率均比对照提高 3—4 倍。虽然品种(或品系)之间的分化率有所不同,但磁处理的效果基本上一致。

从表 4 实验结果指出,磁场处理时间对愈伤组织的分化有较大的影响。在磁场强度为 800 奥时,0.5—3 小时的处理时间,愈伤组织绿苗分化率分别比对照提高 3—5 倍,而且根系发达。当磁处理时间大于 6 小时时,绿苗的分化受到抑制,12 小时几乎没有绿苗的分化,长时间置于磁场中的处理组,其愈伤组织都不能分化,并逐趋变褐老化,以致死亡。当然磁处理时间的长短与磁场强度有密切关系,有待于进一步研究。

讨 论

Barnothy(1964)指出,磁场的某些生物效应的大小不仅与磁场强度有关,而且也与磁场作用时间有关^[2]。即所谓磁场的累积效应。本试验也有类似情况。本文中谈到磁场强度和處理时间对愈伤组织的诱导和分化有不同的效应。即磁场对花粉愈伤组织的诱导有明显的促进作用而对其分化却不明显,这可能是由于磁场所引起的生物效应往往在时间上表现滞后现象,而分化比诱导在时间上要迟很长时间,所以磁场效应减弱乃至消失。当磁场强度过大,作用时间过长都不利于愈伤组织的诱导和分化。

Barnothy 还认为磁场引起的生物效应往往在时间上表现滞后现象。即施加磁场后需要经过一段时间才现出效果;除去磁场后也需要经过一段时间效应才能消失^[2]。本实验发现在所有磁场处理的绿苗中均产生叶片卷曲、矮化等

畸形现象,但经过 2—3 星期的培养又可逐渐恢复正常生长,它们的抽穗期也相似(5 月 26 日温室材料),证明这种磁效应是暂时的、可逆的。另外,由磁处理过的花粉所产生的愈伤组织,其绿苗分化率与其对照基本相似可能与此有关。

李国栋(1975)指出磁场能够通过对金属元素(Mn, Fe, Co, Cu 等)的影响而促进那些含有这些金属元素的酶和蛋白质的功能^[1]。D'Souzn 等证明 1000 奥磁场能显著改变液相中物质的扩散性和化学反应^[3]。磁场对水稻花粉愈伤组织诱导和分化的促进作用,可能是由于磁场影响花粉细胞及其愈伤组织细胞中某些酶的质体的活性,增强培养基中各种离子的扩散性能和对细胞膜的渗透能力,以促进花粉细胞及其愈伤组织对培养基有效成份的吸收和利用。从而加速花粉细胞和愈伤组织细胞的诱导、分化和生长。当然影响花粉愈伤组织的诱导和分化的因素是十分复杂的。

参 考 文 献

- [1] 李国栋, 1975: 《磁学和磁性材料专集》第 141 页。
- [2] Barnothy J.M., 1964: *Biological Effects of Magnetic Field Vol (1)* 100.
- [3] D'souzn L., 1969: *Biological Effects of Magnetic Field Vol (2)* 53.
- [4] Mericle R. P., 1964: *Biological Effects of Magnetic Field Vol (1)* 183.
- [5] 湖北孝感县光明大队农科所、华中工学院磁性材料教研组等, 1975: “第三次全国磁学和磁学材料会资料”。
- [6] Dunlop D. W. and Schmidt B.L., 1969: *Biological Effects of Magnetic Field Vol (2)* 147.
- [7] 上海宝山县计量所等, 1975: “全国磁水器会议资料”。