

范围内,其抑制作用甚微。

综上所述,不论是细胞膜或者完整细胞经秋水仙硷及松胞素 B 处理后所观察到的结果,都证明膜下骨架结构对凝集效应虽有一定影响,但其影响程度甚微,而提示细胞对凝集素发生凝集作用的决定因素应是细胞膜本身的性质。考虑到凝集素与糖特异性结合的特性,同时已有许多资料表明细胞癌变后细胞膜上的糖蛋白或糖脂有明显的变化^[9-12],因此我们认为细胞表面膜上含糖组分的变化与凝集效应之间的关系,应是更值得关注的问题。

小 结

(1) 细胞膜与完整细胞对 ConA 的凝集效应相似; HepA 细胞经秋水仙硷、松胞素 B 等处理后和处理前与 ConA 的凝集效应亦相类同。

(2) 细胞膜本身的性质是细胞对凝集素发生凝集效应的决定因素。

参 考 文 献

- [1] Madyastha, K. R., et al., 1977. *Exp. Cell Res.* 110: 127.
- [2] Loor, F., 1973. *Exp. Cell Res.* 82: 415.
- [3] Hynes, R. O., 1973. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 70: 3170.
- [4] Pearlstein, E., 1977. *Exp. Cell Res.* 109: 95.
- [5] Mintz, G., and Glasser, L., 1977. *J. Cell Biol.* 79: 132.
- [6] Hannah, Ben-Bassat., 1977. *Cancer Res.* 37: 1307.
- [7] Allan, F. H., et al. 1974. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 71: 3115.
- [8] 朱正美, 顾天爵, 细胞生物学杂志(印刷中)。
- [9] Hakomori, S-I., and Murakami, W. T., 1968 *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 59: 254.
- [10] Pearlstein, E., 1977. *Exp. Cell Res.* 109: 95.
- [11] Bromwell, M. E. and Harris, H. 1978. *Proc. R. Soc. Lond. B* 201: 87.
- [12] Bromwell, M. E. and Harris, H. 1980 *Proc. R. Soc. Lond. B* 203: 93.

稗草(*Echinochloa crus-galli* L)叶片、叶鞘、幼穗和茎再生植株的诱导*

戚秀芳 赵成章

(浙江省农业科学院水稻所生理组)

稗草(*Echinochloa crus-galli* L)是稻田的主要杂草之一,也是畜牧业的优良饲料和酿酒工业原料。过去人们往往把稗草作为稻田的除莠对象进行研究^[1],而忽视了对稗草本身所具备的许多优异特性的研究和利用。实践证明,稗草具有光合效率高(为 C₄ 植物)、早熟、抗性强、适应性广、长势旺、根系发达、吸肥力强等特点。因此,人们早有利用这些特性的想法和研究^[1]。例如,有人利用稗草与水稻杂交以获得抗性(特别是抗病性),适应性广的水稻新品种,但由于遗传等方面的原因,收效不

大。本文主要通过对稗草各器官的组织培养,特别是叶片、叶鞘外植体的组织培养,以探索它的潜在利用可能性和实用价值。试验结果表明,稗草各器官外植体都能迅速地形成愈伤组织,继而分化产生大量完整植株,这可能对禾本科作物的叶肉细胞原生质体培养和细胞杂交及作物育种具有一定的意义。现将试验结果报道于下。

* 郑康乐同志参加部分工作。

材 料 和 方 法

供试材料为本院温室栽培的稗草 (*Echinochloa Crus-galli* L) 实生植株和再生植株。取样时期均为颖花分化期, 即幼穗长度约 1 厘米左右。

先将材料的根、叶剪去, 保留所需部分 (约 10—15 厘米), 在 95% 酒精中浸半分钟, 然后在饱和漂白粉上清液中浸 20 分钟, 取出剥去大部分叶鞘, 再在 0.1% 升汞中消毒 15 分钟, 最后用无菌水冲洗 3—4 次, 取出嫩叶片、叶鞘、幼穗、茎和穗轴进行培养。叶片、叶鞘外植体长度为 1 厘米, 其他长度均为 0.2~0.3 厘米。愈伤组织的诱导和分化培养基均为 N_6 培养基^[3], 洋菜 0.65%、蔗糖 3%、附加 2,4-D 2 毫克/升、BA(6-苄基氨基嘌呤) 2 毫克/升、NAA 0.5 毫克/升; 在分化培养基中要去掉 2,4-D, 蔗糖浓度为 2%, 其他不变^[8],

诱导愈伤组织和分化绿苗的培养温度皆为 26~28℃。当愈伤组织转移到分化培养基后, 即在 2000 米烛光下进行培养, 每天光照 9—10 小时, 成苗后则在自然光照下进行壮苗培养。

实 验 结 果

一、不同部位外植体的愈伤组织诱导和分化

外植体接种后 2—3 天就明显变色。幼穗经 8 天的培养, 便在外植体的每个颖花上长出颗粒状乳白色愈伤组织(图 4)或类胚体, 同时也出现乳黄色的愈伤组织。布满整个外植体, 在叶片、叶鞘、茎、穗的切口处长出乳黄色愈伤组织(图 1—4)。幼穗、穗轴、茎、叶鞘、叶片愈伤组织出现时间分别为 8、9、15、17 天; 它们的愈伤组织诱导率依次为 92.3、84.6、81.8、17.1(见表 1)。即幼穗的愈伤组织出现最早, 诱导率最高, 茎次之, 叶片最低。

当愈伤组织长到 2—3 毫米大小时, 即可进行分化培养, 一般培养 6 天就出现绿点, 紧接着产生许多相互重叠的胚状体和绿芽(图 5)并能迅速成苗(图 6), 它们的愈伤组织几乎都能分化成苗, 除叶鞘外, 其分化率都在百分之百; 每块愈伤组织都有很高的绿苗分化能力(见表 1)。

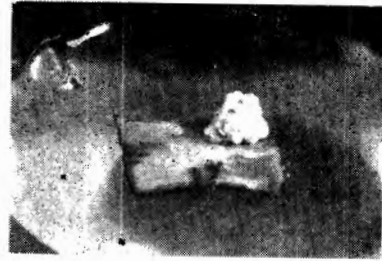


图 1 叶片愈伤组织

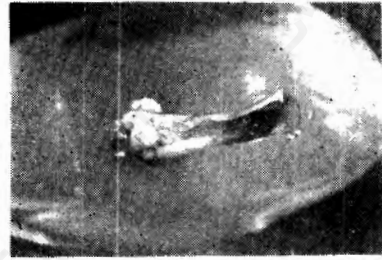


图 2 叶鞘愈伤组织



图 3 茎愈伤组织

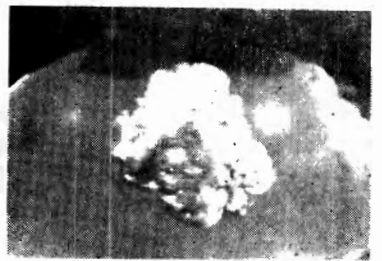


图 4 幼穗愈伤组织



图 5 胚状体和绿芽



图6 簇生绿苗

表1 不同部位外植体的愈伤组织诱导率和分化率

外植体部位	叶片	叶鞘	幼穗	茎	穗轴
外植体数目	55	70	65	22	13
愈伤组织出现所需天数	17	15	8	9	9
愈伤组织诱导率 %	7.3	17.1	92.2	81.8	84.6
愈伤组织分化率 %	100	83	100	100	100
每块愈伤组织得苗数	9.5	6.8	7.5	7.2	3.4

另外，幼穗愈伤组织不经转移在基本培养基上也能直接成苗，不过，生长要慢得多。如将愈伤组织转移到只含无机盐的White(1934)培养基上培养，也能缓慢地分化出绿芽和根，但始终不能成苗。

二、不同激素种类和浓度对绿苗分化的影响

1. 不同激素种类：

从表2结果看出，BA(细胞分裂素)、KT

表2 不同激素种类对愈伤组织绿苗分化数的影响

激素种类		转移块数	愈伤组织分化率%	单位愈伤组织得苗数	生长状况
激动素	BA	25	100	12.1	无根
	KT	20	100	6.3	有根
	ZT	15	33.3	2.0	无根
生长素	2,4-D	25	52.0	2.9	无根
	NAA	20	80.0	5.4	有根

注：1. BA、KT、ZT 浓度为2毫克/升，加0.5毫克/升NAA。

2. 2,4-D 浓度为1毫克/升，NAA为0.5毫克/升。

(激动素)、ZT(玉米素)的浓度均为2毫克/升，对再生植株的分化率和单位愈伤组织得苗率有显著差异。其中加有BA的愈伤组织分化率和单位愈伤组织得苗数均最高，而ZT，无论是愈伤组织分化率，还是单位愈伤组织得苗数均明显少于BA和KT，不过，KT的再生苗根部发育较好。但是，生长素2,4-D和NAA的愈伤组织分化率和得苗数均不及BA和KT。

2. 不同激素浓度：

BA的浓度在0、0.5、1.0、2.0毫克/升的范围内都能诱导成苗。不过，单位愈伤组织得苗数随BA浓度的增加而提高(见表3)。表明外源细胞分裂素有利于稗草愈伤组织出苗数的提高。但对根系发育不良。

表3 不同激素浓度对愈伤组织绿苗分化的影响

BA 浓度(毫克/升)	转移块数	愈伤组织分化率 %	单位愈伤组织得苗数	生长状况
0	20	100	4.5	有根
0.5	20	55	6.3	无根
1.0	20	75	7.2	无根
2.0	20	100	12.1	无根

3. 激素配合使用

从表4看出，细胞分裂素BA与生长素2,4-D或NAA配合使用较BA或2,4-D、NAA单独使用的愈伤组织分化率为高。同时，还可以看出细胞分裂素和生长素的配合使用有利于再生植株在试管中加速发育，直接孕穗开花。

表4 激素配合使用对愈伤组织绿苗分化的影响

BA	2,4-D	NAA	转移块数	愈伤组织分化率	单位愈伤组织得苗数	生育状况
2	0	0	20	95	5.7	开花4株
2	0	0.5	20	100	12.1	
0	1	0	25	52	2.9	
0.5	1	0	20	55	6.3	

(三) 再在苗在试管中直接开花

幼穗愈伤组织在分化培养基上培养1个多月,即可成苗移栽,3—4叶时移栽成活率高,生长势旺,分蘖力强,并能正常开花结实。如果使再生苗继续留在试管中培养,则从愈伤组织转移至开花只需56天(图7),每株产生1—10个颖花,雌蕊和雄蕊正常外露,但始终不能结实。此时,苗高为5.4—14.5厘米不等,5—6片叶,试验结果表明,开花与激素配比有关,而单独使用激素者都不见诱导开花。这一问题有待于进一步探索。



图7 在试管中直接开花

讨 论

1. 据夏镇澳(1980)报道^[7],目前原生质体培养仍然集中于茄科、繖形科和十字花科。

禾本科虽有些突破,但还是一个难题,特别是叶肉原生质体的培养,至今还没有能够从原生质体经培养分化再生为完整植株。因此,有人对禾谷类叶肉细胞是否有“全能性”产生怀疑。虽然从燕麦、大麦、小麦的叶肉原生质体培养后见到分裂,但问题仍是提高分裂率和再生能力。我们认为稗草叶片有较强的愈伤组织诱导率和再生能力,由它所产生的生活力旺盛的细胞无性繁殖系可能有利于原生质体的培养,进而形成再生植株。

2. 稗草的幼穗培养,不仅诱导出大量完整植株,而且成功地使再生苗在试管中开花,这在禾本科植物组织培养中也还是首次报道。由于稗草取材方便,诱导、分化率高,重复性好,成苗迅速,因此我们就可以利用这一材料进行植物生理、生化、遗传等方面的研究。特别是在人工控制下研究其发育生理和开花机理。这对加速育种进程,提高作物产量,控制杂草生长等都有一定的意义。

参 考 文 献

- [1] H. 库尔特。《化学除草》, 1965, 5—25。
- [2] 杨明汉。农业学报, 1960, 11(1):72—82。
- [3] 朱至清等。中国科学, 1975, 5:484—490。
- [4] 增田芳雄等。《植物激素》1976, 320—321。
- [5] White. P. R. *Pl. physiol.*, lancaster, 1934, 9. 585—600。
- [6] 傅家瑞。生物科学动态, 1980, 1:27—33。
- [7] 夏镇澳。生物科学动态, 1980, 2:13—19。
- [8] 赵成章等。植物生理学报, 1980, 3:283—290。