

植物学译文选辑

第一辑

广西植物研究所 广西植物学会

1980年2月

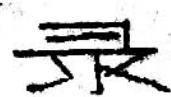
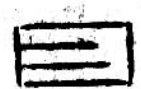
前 言

本辑选收的译文，大部分是广西植物研究所1979年日语学习班同志的翻译的文章。前后一共十四篇，约计12万字。其中《黄酮类化合物的紫外和核磁共振分析》一文二万字，是李晓南同志由英文翻译的，原文载《植物化学展望》一书，也一併在此刊印。

以后打算隔不长时间，以不定期形式辑印一些国外植物学有关文献的译文，提供科研参攷。

广西植物研究所 广西植物学会

1980年2月



1. 在草莓的果实组织培养中叶系的形成

(日) 浅平端等 林荣译 -----1

2. 关于花粉发芽的研究 (II) 花粉发芽和培养基琼脂浓度的关系

(日) 河村至行等 黄正福译 ----12

3. 关于通过杂交试验对春茶梅成立的证实的研究

(日) 藤枝国光等 林荣译 -----19

4. 以茶梅 (*Camellia sasanqua*) 作为中心的山茶属植物的杂交试验 (其1) 关于杂交时期与结实的关系 -----26

5. (其2) 关于在自交、品种间及种间杂交的亲合力

(日) 箱田直纪等 林荣译 -----30

6. 槿叶槿 (*Hibiscus asper*) 大麻槿 (*H. cannabinus*) 及玫瑰茄 (*H. sabariffa*) 的种间杂种的特征 (关于锦葵科的种、属

间杂种的研究 XIV) (日) 桑田晃等 黄正福译 --35

7. 国立科学博物馆筑波实验植物园 (日) 板仓昭等 黄正福译 42

8. 中国产金黄色而有香气的金花茶 (日) 津山尚 李光照译 --51

9. 山茶早开花的品种及使其早开花的方法

(日) 荻屋薰 周良才 张碧玉 译 -----57

10. 花木和绿化树的耐冻性 (日) 酒井昭 陈家庸译 -----60

11. 果实的减压贮藏 (日) 梶浦一郎 朱国兴 代琼玲译 --93

12. 黄酮类化合物的紫外和核磁共振分析

(美) Tom J. Mabry 李晓南译 成桂仁校 ---1-48

13. 药用人参皂甙的定量法 (日) 真田修一等 吴祖祥译 4-9

14. 薄层色谱·光密度法最新的进展

(日) 野口衛 吴祖祥 译 -----12-36

(以上译文除署名校阅者外,均系由曾定之负责校阅)

在草莓的果实组织培养中叶条的形成

(日) 浅平 端、加纳恭卓

(京都大学农学部)

绪言

根据 Skoog, Miller 由烟草髓组织培养研究以后, 对于生长调节物质对通过体外培养的植物组织的脱分化、再分化的作用进行的研究非常多。但是把对培养组织的外生生长调节物质的生长反应与其组织的生理状态或是内生生长调节物质的水平相关连而进行的研究却非常少。因此 来以各种的目的进行组织培养试验的时候, 其材料的选择没有考虑组织的生理状态, 而是非常随意地进行, 这种情况往往居多数。另外, 在解析上述的关连时, 一般认为从培养组织的生长情况可以推定其组织的内生生长调节物质的相对水平, 同时也可以推论其组织的生理状态。

因此笔者们利用草莓的果实组织(花床肥大组织——假果), 对果实的龄及在培养组织的种子的有无, 从培养组织具有形成愈伤组织的性状以及生长另有哪些关连性来进行研究, 对于果实的龄的生理变化, 从内生生长调节物质的水平方面来进行讨论。再者通过这个实验, 在草莓的果实组织的培养中, 从形成愈伤组织能够使其分化叶条。

材料及方法

从促进栽培中的草莓品种“宝交早生”, 经过开花后各种的天数采取果实, 用次氯酸钠水溶液(有效氯 2%) 10 分钟消毒后, 用无菌水洗净, 用小镊子从这个果实中把花萼、花瓣除去, 在必须除去种子(即果)的某种场合则用解剖针除去种子, 把果实种子切成约 $4 \times 4 \times 4 \text{ mm}$ 的大小, 在每个加入 20 ml 培养基的试管上, 每个平放一个切片, 在一个处理区使用 10 个外植体。在基本培养基使用 MS 的主要盐类添加 $\text{MnSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 35 mg/l, H_3BO_3

·2·

10 mg/l, $ZnSO_4 \cdot 4H_2O$ 10 mg/l, KI 1 mg/l, $Na_2MoO_4 \cdot 2H_2O$ 25 mg/l, $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ 0.035 mg/l, $CoCl_2 \cdot 6H_2O$ 0.35 mg/l, 肌醇 100 mg/l, 菸酸 5 mg/l, 甘氨酸 2 mg/l, 盐酸吡哆素 0.5 mg/l, 盐酸硫胺素 0.5 mg/l, 叶酸 0.5 mg/l, 生物素 0.05 mg/l, 蔗糖 40 g/l 及琼脂 8 g/l, pH 作为 5.5, 用 $1.05 Kg/cm^2$ 加压灭菌 10 分钟。作为生长调节物质把 2,4-D 及 6-苄基腺嘌呤 (BA) 在加压灭菌前加入培养基, 果实组织置床后在 $25 \sim 30^\circ C$, 每天 16 小时光照, 照度 3000 勒克司 (使用白色荧光灯) 进行培养, 培养 4 周后, 把形成的愈伤组织用 FAA (50% 酒精 90: 福尔马林 5: 冰醋酸 5 V/V) 进行固定, 按常规法制作永久标本, 观察愈伤组织的组织学的差异, 器官分化的情况。

实验 I: 果龄及生长调节物质对愈伤组织形成及器官分化的影响

开花后从 2、7、12 天 (以下记数为 2 日龄、7 日龄、12 日龄) 的果实, 在除去种子或者没有除去种子, 采取外植体, 把 BA 0、0.1、1、5 mg/l 和 2,4-D 0、0.1、1、5 mg/l 使其组合合计 16 组的培养基进行接种, 培养 4 周后对于愈伤组织形成状况及外植体的生长进行调查。果实组织起源的愈伤组织形成度 0: 没有形成愈伤组织, 1: 看到在外植体表有少数愈伤组织形成, 2: 看到在外植体表有全部愈伤组织形成, 3: 看到和置床时的外植体同样大小的愈伤组织形成, 4: 看到置床时的外植体 2 倍大的愈伤组织形成, 以下根据同样的标准用数字表示。对于接连不断培养 9 周后, 从愈伤组织的器官分化状况进行调查。

实验 II: 生长调节物质对继代培养的愈伤组织的器官分化的影响

把实验 I 中没有除去种子的 7 日龄的果实组织在加入 BA 0.1 mg/l 和 2,4-D 5 mg/l 的培养基中进行培养, 把形成易碎的愈伤组织切成 $8 \times 8 \times 8$ mm 用于继代培养。在继代培养中使用加入 BA 0、0.1、1、10、20 mg/l 和 2,4-D 0、0.1、1、5 mg/l 使其组合的 20 区培养基, 对于愈伤组织的生长、性状及器官分化进行了调查。愈伤组织的生长度, 0: 没有变化, 1: 置床时的愈伤组织的 2 倍生长量, 2: 置床时的愈伤组织的 3 倍

的生长量，以下根据同样的标准用数字表示。

实验结果

实验 I 果龄及生长调节物质对愈伤组织形成及器官分化的影响

在培养草莓的果实组织时，正如第一表所看到的那样，多数情况是形成愈伤组织或是由细胞肥大的外植体的生长的情况也有。这种情况也往往就是把除去种子的幼嫩果实组织进行培养的情况（第1图-a）。一方面在培养没有除去种子幼嫩的果实组织的情况下，外植体发生肥大，不久变红色（第1图-b）。这时组织的生长可以认为是没有发生细胞分裂，只是由于细胞的肥大。在培养17日龄的果实组织时，不管种子有无，在外植体没有发生细胞分裂，由于细胞显著地肥大，组织完全是玉米花状地破裂的例子（第1图-c）。一般认为这样的组织的生长，即使在幼嫩的果实除去种子而进行培养的时候也能见到（第1表）。

另一方面从外植体的愈伤组织形成，不论2日龄、7日龄、12日龄的果实的哪个情况都可以看到。这些形成的愈伤组织大致能够区别为以下三类，即：外植体从接触培养基的周边部形成生长旺盛的白色水浸状的愈伤组织（第3图-a），外植体表全部可分化形成叶条的绿色坚固的愈伤组织（第3图-b），外植体从接触培养基的周边部不分化形成叶条的白色坚固的愈伤组织。

白色水浸状的愈伤组织，把没有除去种子2日龄、7日龄的果实组织进行培养时，外植体在其接触培养基的周边部形成。2日龄的果实组织的情况，则是在BA用低浓度2.4-D用1.5 mg/l的区内形成，但是在7日龄的果实组织的情况，则是在BA用低浓度，2.4-D只是用5 mg/l的区内形成（第1表）。当然两个等级的果实组织如果BA的浓度变成1 mg/l以上，就不会看到这种愈伤组织的形成。如果从组织学观察白色水浸状的愈伤，这种组织是由椭圆形、圆形等各种形状的细胞组成的，同时各自的细胞变成非常容易分离的状态（第4图-a），这与Gautherot用高浓度的植物生长素的培养基培养葡萄组织时看到的愈

第1表 从果实组织的果实龄和生长调节物质对愈伤组织形成的效果(培养4周)

果实龄 (开花后天数)		2		7		12		17	
种子的存在		+	-	+	-	+	-	+	-
愈伤组织		大 类 颜	大 类 颜	大 类 颜	大 类 颜	大 类 颜	大 类 颜	大 类 颜	大 类 颜
mg/l	BA	24-D	小型色	小型色	小型色	小型色	小型色	小型色	小型色
0	0	0	0 E	0 N	0 E	0 P	0 P	0 P	0 P
	0.1	0	0 E	1 Cd G	0 E	0 E	0 N	0 P	0 P
	1	3	Cf W	0 P	0 E	0 P	0 N	0 E	0 P
	5	4	Cf W	0 N	5 Cf W	0 P	0 E	0 E	0 P
0.1	0	0	0 E	0 N	0 E	0 P	0 P	0 P	0 P
	0.1	0	0 E	1 Cd G	0 E	0 P	0 E	0 N	0 P
	1	2	Cf W	0 P	0 E	0 N	1 Cu Pg	1 Cu Pg	0 P
	5	0	0 E	0 N	6 Cf W	0 P	1 Cu Pg	1 Cu Pg	0 E
1	0	0	0 E	0 N	0 E	0 P	0 P	0 P	0 P
	0.1	0	0 E	1 Cd G	0 E	0 P	0 N	0 P	0 P
	1	0	0 N	2 Cd G	0 E	1 Cd G	2 Cu Pg	2 Cu Pg	0 P
	5	0	0 N	3 Cd G	1 Cu W	2 Cd G	2 Cu Pg	3 Cu Pg	0 E
5	0	0	0 E	0 P	0 E	0 P	0 P	0 P	0 P
	0.1	0	0 E	1 Cd G	0 E	0 E	0 N	0 P	0 P
	1	0	0 N	2 Cd G	2 Cu Pg	1 Cd G	2 Cu Pg	2 Cu Pg	0 P
	5	0	0 N	3 Cd W	2 Cu Pg	2 Cd G	2 Cu Pg	3 Cu Pg	0 E

* 愈伤组织大小的分级以下面的标准为基础

0: 没有愈伤组织。1: 从原植物的部分形成少量愈伤组织。
2: 从原植物的表面全部形成少量愈伤组织。3: 愈伤组织与原植物相同。4: 愈伤组织有原植物大小的二倍。

Cf: 易碎的愈伤组织。Cd: 从原植物的表面全部形成坚固的愈伤组织, 这种愈伤组织能分化叶条。Cu: 原植物的基部周围形成坚固愈伤组织, 这种愈伤组织不能分化叶条。N: 不生长。E: 只是细胞增大。P: 细胞增大原植物象玉米花状。W: 白色。G: 绿色。Pg: 浅绿色。

伤组织细胞的性状是一致的。

外植体由表皮形成可分化叶条的绿色的坚固的愈伤组织，只是在2日龄、7日龄的果实组织除去种子进行培养时才看到。在2日龄的果实组织的情况，BA及2.4-D的浓度，即使在0.01 mg/l 相当低的情况下，这个愈伤组织虽然也形成了，但是在7日龄的果实组织的情况却并不形成。不管上述哪个情况，BA及2.4-D的浓度用1.5 mg/l 的高的区，愈伤组织的形成却是良好的（第1表）。如果从组织学上来看这个愈伤组织，那是由大小及形状大致相同的细胞拼成的（第3图-b）。再者，2日龄的果实组织的情况，随着2.4-D浓度变高，愈伤组织的颜色逐渐带白色（第1表）。

器官（叶条）的分化，通过实验1，从上述的2日龄的果实组织形成的绿色愈伤组织，只是平均一个外植体看到数个（第5图-c）。叶条的分化率，在培养9周后，用BA 5 mg/l + 2.4-D 1 mg/l 的区是最高为50%，接着BA 1 mg/l + 2.4-D 0.1 mg/l 及BA 5 mg/l + 2.4-D 0.1 mg/l 的区是40%（第2表）。如果从组织学看叶条从这个愈伤组织分化进行的过程，在培养4周后，周边的细胞能够看到在愈伤组织成为穹巢状的细胞群（生长中心）（第5图-a），从这个细胞群不久顶端分裂组织进行分化，发育成茎顶的形态（第5图-b）。在培养8周后，平均一个外植体能够看到数个的叶条（第5图-c）。而且把分化叶条的愈伤组织分割成数个，把各个体移植到完全不含有生长调节物质的基本培养基，在4周后叶条进行生长，茎叶变大，同时根形成并开始生长了（第5图-d）。从培养开始在12周后把根的生长幼植物移植在钵上，在8周后能够得到普通大小的植物体（第5图-e）。

外植体接触培养基的周边部不分化形成叶条的白绿色坚固的愈伤组织，与种子的有无没有关系，能够看到培养12日龄的果实组织的情况，由于生长调节物质的浓度，没有看到愈伤组织性状的差别。不含有BA的培养基及2.4-D的浓度用0.1 mg/l 以下的培养基，这个愈伤组织完全不形成，但是随着BA及2.4-D的浓度变高，愈伤组织的形成度变成良好了（第1表）。另外，

第2表 生长调节物质对开花2天后的果实组织
由愈伤组织形成叶条的效果

生长调节物质 mg/l		* 培养9周形成叶条的百分率
BA	2.4-D	
0	0	0
	0.1	0
	1	0
	5	0
0.1	0	0
	0.1	0
	1	0
	5	0
1	0	0
	0.1	40
	1	0
	5	0
5	0	0
	0.1	40
	1	50
	5	0

* 培养有叶条的数目/10 培养数 $\times 100$

这个愈伤组织在没有除去种子的7日龄的果实组织在含有高浓度的BA和2.4-D的培养基中进行培养时可以看到(第1表)。再者,这个白绿色坚固的愈伤组织的叶条的分化,在培养9周后也没有看到。如果从组织学观察这个愈伤组织,与分化出根的绿色的愈伤组织的细胞进行比较(第4图-b)就可以得知它是由非常小的细胞组成的(第4图-c)。

实验II 生长调节物质对继代培养的愈伤组织的器官分化的影响

把在实验I得到的白色水浸状的愈伤组织用BA $0.1 mg/l$ + 2.4-D $5 mg/l$ 的培养基大量进行培养,进一步对这个愈伤组织

进行继代培养，并对其器官（叶条）的分化最适宜的BA和2.4-D的浓度的组合进行调查研究。在继代培养16周后，在加入2.4-D 5 mg/l，BA 0.1或1 mg/l的区，白色的愈伤组织生长最好（第3表，第6图-a）。如果在继续培养4周，就从这个从以前形成的白色水浸状的愈伤组织形成数个部分的绿色的愈伤组织（第6图-b）。这个绿色的愈伤组织形成率其顺序是：在BA 10 mg/l + 2.4-D 0.1 mg/l的区是最高为80%，而后BA 10 mg/l + 2.4-D 1 mg/l的区是40%，BA 1 mg/l + 2.4-D 0.1 mg/l的区是20%（第3表）。然后如果再培养4周从这个绿色的愈伤组织分化叶条（第6图-c），但是叶条的分化率，绿色的形成最高，BA 10 mg/l + 2.4-D 0.1 mg/l的区40%是最高，其次是BA 10 mg/l + 2.4-D 1 mg/l的区是20%。但是在其他的区没有看到叶条的分化（第3表）。

第3表 在易碎的愈伤组织的继代培养中生长调节物质对生长、颜色、变绿和形成叶条的效果

生长调节物质 mg/l		在培养16周以后		在培养20周以后	在培养24周以后
BA	2.4-D	*大小	颜色	*绿色的百分率	*形成叶条的百分率
0	0	0	B	0	0
	0.1	0	B	0	0
	1	7	W	0	0
	5	7	W	0	0
0.1	0	0	B	0	0
	0.1	0	B	40	0
	1	7	W	0	0
	5	8	W	0	0
1	0	0	B	0	0
	0.1	3	Y	20	0
	1	7	W	0	0
	5	9	W	0	0
10	0	0	B	0	0
	0.1	4	Y	80	40
	1	7	W	40	20
	5	6	Lb	0	0
20	0	0	B	0	0
	0.1	3	B	0	0
	1	6	W	0	0
	5	5	Db	0	0

* 愈伤组织大小的分级以下面的标准为基础 0: 没有生长, 1: 愈伤组织生长到最初原植物大小的二倍, 2: 愈伤组织生长到最初原植物大小的三倍。

** 愈伤组织变绿色的数目 / 5 培养数 $\times 100$

*** 愈伤组织有枝条的数目 / 5 培养数 $\times 100$

B: 褐色, W: 白色, Y: 黄色, Lb: 淡褐色, Db: 深褐色。

讨 论

Skog & Miller 明确了在烟草的髓组织的培养中, 由于外生的植物生长素浓度和细胞分裂素的浓度的比率不同, 形成的愈伤组织的性状及器官分化的情况是有变化的。也就是说, 植物生长素/细胞分裂素浓度比高的情况, 就形成由大的细胞组成柔软的愈伤组织, 但是在低的情况就形成由非常小的细胞组成坚固的愈伤组织, 在中间可能看到分化叶条。在本试验的草莓果实组织的培养中, 由于外生的植物生长素, 细胞分裂素的浓度比不同, 培养组织的生长有变化, 而且由于采取外植体的母果实的龄及外植体的种子有无, 对于培养组织的外生生长调节物质可以看到生长反应差异的情况。也就是说, 大致区分为三个种类的愈伤组织, 即: 生长旺盛的白色水浸状的愈伤组织, 能分化器官的绿色的坚固的愈伤组织及不分化器官的白绿色坚固的愈伤组织, 这三个种类的愈伤组织都可能形成。这个情况可以认为是由于各自的外植体的发育, 分化程度不同, 因此同时产生外植体的内生生长调节物质的水平极大的差异。

生长旺盛的白色水浸状的愈伤组织, 在没有除去种子的 2 日龄及 7 日龄的果实组织, 在含有高浓度的 2,4-D 和低浓度的 BA 的培养基中, 通过培养而形成。如高于以上果实龄, 例如 12 日龄有种子组织的情况, 即使给同样程度的生长调节物质, 不管愈伤组织有没有形成, 在外植体的周边都可以形成不分化叶条的白绿色的坚固的愈伤组织。根据这一点, 草莓果实可以判断在发育初期内生的细胞分裂素的水平与植物生长素的水平比较会相对地变低, 发育一进展就相反, 细胞分裂素的水平与植物生长素的水平

地就会相对地变高。根据笔者们的实验，草莓果实的细胞分裂素的水平从开花后到达15天期间可以看到逐渐增加的情况（未发表）。

由外植体表完全能分化形成叶条的绿色坚固的愈伤组织，除去种子的2日龄及7日龄的果实组织，不论BA和2,4-D在高浓度的培养基通过培养都可以看到有形成的倾向。如高过以上果实的龄的组织情况，如前所述不形成这种愈伤组织，相反地只是形成不能分化叶条的，由外植体周边部白绿色愈伤组织。这一现象已如前所述可以推定在草莓果实随着果龄增长植物生长素、细胞分裂素的浓度比变低了。还有7日龄的果实情况，除去种子进行培养时形成能分化叶条的愈伤组织，但是即是给同程度的生长调节物质，没有除去种子而进行培养时，就形成了不能分化叶条的白绿色坚固的愈伤组织。加纳、浅平（2）报告，草莓果实全部的60%以上的细胞分裂素存在于种子中。根据这一点可以推测，除去种子的情况，在外植体内的细胞分裂素的水平就变低，但是在没有除去种子的情况，细胞分裂素水平变高了，因此对于这样的外生生长调节物质的反应就会不同。再者由第5图见到，从象绿色坚固的愈伤组织的叶条的分化过程，培养细胞组织重复局部旺盛的细胞分裂，由于同心圆形进行细胞的排列的中心生长，当然应该说看到形成组织，这与Steward等从胡萝卜根的愈伤组织在出芽形成中看到的现象是一致的。

由不能分化出芽的非常小的细胞组成的白绿色坚固的愈伤组织，没有除去种子的7日龄的果实组织，或是不管种子的有无，把12日龄的果实组织，在任何一种比较高浓度的BA和2,4-D的培养基进行培养时形成了。如前所述，这个龄有种子的果实组织，可以认为由于内生的细胞分裂素的水平高，这样出芽不能分化的愈伤组织可以形成。如果根据Nitsch（4）草莓果实的种子中的植物生长素水平在开花第12天最高，但是认为在果实组织中，植物生长素并不存在。在本实验使用的12日龄的果实的1个外植体附着种子数1-2个是非常少的，所以其外植体的植物生长素水平低。另一方面草莓果实中的细胞分裂素水平在开花第10-15天变成最高（未发表）。因此可以认为在这个外植体，细胞分裂素与植物生长素比较相对地变成非常高。再者可以认为12日龄的

果实组织的情况，不管种子有无，愈伤组织的形成并不太差。如前述在这时期的外植体由于种子数少，种子的作用少，外植体的生长主要大概是受果实组织生长调节物质和外生的生长调节物质的影响。

培养17日龄的果实组织的情况，无论在哪个区都看不到愈伤组织形成，只是发生细胞肥大。可以认为在这个组织已经开始老化，细胞分裂能力在降低。据 Nitsch 等(5)报告，培养苹果金皇后 (Golden Delicious) 的果实组织的情况，在开花第30~60天的果实组织中，愈伤组织生长旺盛，但是在开花第120天的果实组织，愈伤组织的形成恶化变坏。

最后谈关于通过组织培养的草莓苗的营养繁殖利用的可能性。首先第一，从2日龄的果实组织诱起绿色的愈伤组织分化叶条，可以得到幼植物，这是一种方法，但是由此而得到的幼植物体的数量有限，一般不认为是一种有效率的繁殖法。另一方面在这个实验中，可能表示出：从7日龄的果实组织诱导的白色水浸状的愈伤组织进行继代培养，使大量增殖后，移植在含有非常高浓度的BA和低浓度的2,4-D的培养基进行培养得到大量绿色的愈伤组织，然后使分化叶条得到幼植物，这又是一种方法。这种方法比前述第一种方法是有效率的。再者，白色水浸状的愈伤组织各细胞非常容易分离，所以由于推动使其游离细胞能够容易地得到单细胞。正如 Steward (8) 报告，如果有可能使它们的游离细胞诱发胚的发生，大概可以成为最有效的繁殖法。

正如以上那样，可以认为由于组织培养法，想要从某植物体的组织得到愈伤组织，既考虑培养基的外生生长调节物质的水平，同时也考虑其外植体的内生生长调节物质的水平，也就是说，有必要充分考虑生理的龄而决定材料的采取。

摘 要

以调查由于草莓的果实(果床)组织的培养其营养繁殖的可能性为目的，调查了母果实的龄及在外植体中种子有无和以外植体形成愈伤组织的性状、生长量的关联性。

1. 把2日龄及7日龄的果实组织除去种子，在含有0或0.1

mg/l 的 BA 和 1 或 5 mg/l 的 2,4-D 培养基进行培养时, 可以形成生长旺盛的白色水浸状的愈伤组织。如果把这个愈伤组织在含有 100 mg/l 的 BA 和 0.1 mg/l 的 2,4-D 的培养基进行培养, 有可能使其分化叶条。

2. 把 2 日龄及 7 日龄的果实组织除去种子, 在含有 1 或 5 mg/l 的 BA 和 0.1 或 1 mg/l 的 2,4-D 培养基进行培养时, 由外植体表面可能全部形成能分化叶条的绿色坚固的愈伤组织。

3. 把没有除去种子的 7 日龄的果实组织, 或不管种子有无的 12 日龄的果实组织, 在含有 0.1 或 5 mg/l 的 BA 和 1 或 5 mg/l 的 2,4-D 的培养基进行培养时, 由外植体周边部形成由非常小的细胞组成的白绿色坚固的愈伤组织, 但是这个愈伤组织不分化叶条。

4. 培养 17 日龄的果实组织的情况, 无论在哪个区内都发生细胞肥大, 没有看到愈伤组织形成。

5. 从果实组织直接形成绿色的愈伤组织分化的叶条, 或者从继代培养白色水浸状的愈组织而得到绿色的愈伤组织分化的叶条, 将它们进行分离, 在不含生长调节物质的培养基中进行继代培养, 都容易发根, 可以得到幼植物体。

(注) 引用文献及图略

(译自日本《园艺学会杂志》1977年46卷第3号)

林荣译 曾定云校

关于花粉发芽的研究

II. 花粉发芽和培养基琼脂浓度的关系

(日) 河村重行 岩崎文雄

为了研究花粉人工发芽床的琼脂浓度(硬的)和花粉发芽的关系,进行了试验。

在实验中用以凤仙花属(*Impatiens*), 碧冬茄属(*Petunia*), 秋英属(*Cosmos*), 向日葵属(*Helianthus*) 4属的各自一种和芸苔属(*Brassica*) 3种的花粉为主。

发芽床的琼脂浓度变化为: 0.5, 1, 2, 3, 4, 5%。秋英属花粉的场合,把琼脂浓度再提高到7, 9, 11, 13%。此外在载玻片上撒布花粉作成培养区。在人工发芽床不加入琼脂以外的添加物。

其结果,在凤仙属3%;碧冬茄属2%,向日葵属3%,甘兰1%的琼脂浓度时,可以得到最好的发芽率。比它的浓度无论是增高还是降低,发芽率都降低。秋英属的花粉,琼脂浓度到达11%,浓度越高,发芽率可以见到好的倾向。从这样的事实看来,在载玻片上撒布花粉在湿室状态进行了发芽试验,比在琼脂培养基上可以得到更好的发芽率。芸苔属的3种在载玻片上的发芽率比琼脂培养基的场合也高。

从以上的事实,可以认为,由花粉发芽用的琼脂培养基,不单只是作为花粉发芽时的物质供给的场所起的作用的问题,而是培养基的硬度等的物理条件也影响到花粉的发芽。

绪 论

想要把花粉在人工培养基上使其发芽,自古经历过各种各样的观点。譬如佐佐木(1919)及中山(1934)在禾稻,檀麴等(1939)在甘蔗,拜尔等(BAIR)(1941)在玉米,早瀬(1955)在黄瓜,茄子,井上等(1959)在蚕豆,伏罗贝娃(VOROBEVA)

1963) 在棉花; 永流 (1967) 在蜜柑。关于把这些的花粉在人工培养基上使其发芽的结果, 进行报告。

研究这些报告就可以知道, 培养基的浓度是 0.5~2%, 在培养基中多数可以采用添加蔗糖。

但是, 供用这样的培养基时, 在凤仙花, 碧冬茄等的花粉可以看到良好的发芽, 与此相反, 在秋葵, 菊芋、芸苔属的花粉发芽非常差。

从这样的事实, 在前报 (1974), 在发芽需要的含糖量, 是否由于植物的种类不同而不同呢? 因而调查了花粉粒内部的含糖量, 但是, 从这一点上不能解释引起发芽率差异的主要原因。为此著者们认为: 这些花粉在发芽床上见到发芽率差异的情况, 是否是因为花粉发芽的培养基适宜各自的花粉发芽呢?

对这样的发芽床本身想要加以研究, 培养基的条件, 可以认为大致分为下列 2 个, 第 1 是培养基具有硬度、厚度、水分含量等的物理条件, 第 2 是在培养基中添加了包含粒的化学的物质, pH 等的化学条件。而且, 如从这两个方面进行追究, 就要考虑适宜于各自的植物的发芽培养基是否能够的问题。在本实验首先就物理条件中的琼脂浓度 (培养基硬度) 着眼进行试验, 从而可以得到结果写出报告。

实验材料

实验材料主要采用发芽良好的种子的凤仙花 (*Impatiens balsamina* L.) 和碧冬茄 (*petunia hybrida* Hort.) 的花粉, 从发芽差的种子的秋葵 (*Cosmos bipinnatus* Cav), 菊芋 (*Helianthus tuberosus* L.), 羽衣甘蓝 (*Brassica oleracea* var. *acephala* L.), 芥菜 (*Brassica Cernua* Cass), 白菜 (*Brassica pekinensis* Rupt.) 的花粉。在它们之中, 凤仙花和碧冬茄用市场出售较发育好的种子, 秋葵用东京教育大学农学部场内生育的种子, 羽衣甘蓝, 白菜, 芥菜用东京教育大学农学部育种学研究室各自用上述名称的栽培品种。

实验方法

发芽床不加入任何的添加物，只使用琼脂的培养基。琼脂浓度以0.5、1、2、3、4、5%共6种，但是，秋葵的场合，除上述浓度外，在7、9、11%的培养基也可进行，还有，培养基的PH全部为5.8。

琼脂培养基的浓度在载玻片上的厚度约为1.5mm，使用花药开裂后的花粉。当向发芽床撒布花粉时，把花粉集中在药包纸上，用毛笔粘着花粉而进行。撒布花粉后，把载玻片上移于口径12cm的培养皿中。再者，在各自的培养皿中把直径9cm的滤纸切成1/4，加水0.5cc调节湿度。其调节湿度法根据在预备试验结果时所得的最适宜的条件为准。其它花粉的发芽条件，也同样以预备实验的结果为根据。芸苔属20℃，其它为27℃；发芽的时间，凤仙花15分钟，碧冬茄90分钟，秋葵、菊芋，芸苔属为24小时。

置床后如果满足上述的时间，立即滴下洋红液，使其行上发芽，盖上盖玻片进行镜检。花粉管伸长达到花粉的1/2即认为是发芽。再者，实验系在1973、1974年进行的。1次调查的花粉粒500~1000粒，包括预备实验在内进行8次的重复试验。

实验结果

凤仙花：实验结果如第1表所示。即是在凤仙花的花粉琼脂浓度3%时发芽最好，比那个浓度不论是高还是低的，发芽率都是降低。特别应注意的事，在花粉管伸长方面，对于琼脂浓度3%、4%及5%表示不那么明显的不同，而0.5%和1%比3%发芽率不仅差，而且花粉管的伸长方面也不好。根据这个事实，在与3%区比较，0.5%区和1%区在凤仙花的花粉发芽可以说不是适宜的琼脂浓度。

碧冬茄：在碧冬茄的花粉2%的琼脂浓度时最适宜发芽，比那个浓度不论是高还是低的，发芽率都低。在花粉管的伸长方面，碧冬茄的场合也和凤仙花一样，2%区和3%区是大体相同，但是0.5%区是花粉粒大小的1倍长，1%区是1.5倍长，与2%区以上的区比较，伸长方面是不好的，（参照第1表）。

秋葵：在秋葵的花粉，随着琼脂浓度变高而发芽率变好，在