

武 汉 大 学
国 庆 三 十 周 年 学 术 报 告 会
论 文 摘 要

(生 物 部 分)

科 学 研 究 处

一 九 七 九 年 十 二 月

目 录

动物个体发育机制的研究.....	吴熙载 何海平 (1)
测温液晶膜 (WB 型) 的研制及其在医学上的应用.....	郭 煜 (2)
鳙鱼的染色体组型研究.....	周 瞰 (4)
动物对嗅觉信号的辨别以及与地震预报的关系.....	生物系地震研究小组 (6)
染色体的研究进展.....	余先觉 (8)
水稻花粉两条发育途径的实验研究.....	杨弘远 周 焯 (10)
大麦花药培养与雄核发育.....	周 焯 杨弘远 (11)
真核生物起源问题研究的理论和实践意义.....	张廷璧 (12)
水稻不同发育时期的幼穗在离体培养中的差异.....	舒理慧 韦俊英 (14)
改变光温条件对水稻生育期的影响.....	王明全 宋运淳 (16)
水稻保持系与不育系减数分裂昼夜动态的比较研究.....	利客千 刘立华 曾子申 (17)
高温对水稻小孢子形成与发育影响的细胞学观察.....	利客千 曾子申 刘立华 (18)
杂交水稻及三系同工酶在不同发育时期和器官中的变化.....	肖翊华 刘文芳 黄太南 (19)
不同日照长度对杂交水稻及其后代抽穗期的影响.....	肖翊华 刘文芳 (22)
水稻三系及其杂种 DNA 含量的变化.....	陈克成 袁文静 (24)
水稻雄性不育系和保持系花药中游离组蛋白的初步研究.....	朱英国 王延枝 (26)
水稻不育系和保持系花粉发育中过氧化物酶同工酶的初步研究.....	王延枝 朱英国 (28)
同核异质水稻雄性不育系花药和花粉发育的细胞形态学比较观察.....	徐树华 (30)
水稻雄性不育系“野败——华矮15”及其保持系的花药和花粉发育 细胞形态学观察.....	徐树华 (32)
小麦簇种间细胞质差异和核质互作关系研究进展.....	徐乃瑜 (34)
小麦不同恢复系间花药大小和花粉数量的比较及其与恢复力强弱关系的探讨	徐乃瑜 王许莲 李咏洲 黄玉凤 高汉娟 (38)
建国以来我国植物分类学动态.....	孙祥钟 (40)
武汉地区水生维管束植物.....	王徽勤 (41)
淡水藻类的经济意义.....	李益健 (42)
植物的进化系统.....	李益健 (43)
芽孢杆菌的异源转化.....	范秀客 林清华 付晓琴 郑从义 连业光 (44)
赤眼蜂寄主人工模拟卵的研究.....	湖北省赤眼蜂寄主人工模拟卵研究协作组 (45)
赤眼蜂人工寄主卵营养的改进.....	湖北省赤眼蜂寄主人工模拟卵研究协作组 (47)
从猪血粉中系统分离 L-缬氨酸、L-亮氨酸、L-组氨酸、L-精氨酸.....	汤家芳 (49)
从生产胱氨酸后的猪毛水解液中制备 L-精氨酸盐酸盐及其注射液	生物系氨基酸研究室 (51)

动物个体发育机制的研究

吴熙载 何海平 周慧新 王光中

发育生物学是生物科学中一个新的分支，在理论上和实践上都有很重要的价值。由于生物液晶的研究日益得到重视，我们就设计从这方面出发进行第一阶段的探讨，拟逐步解决动物个体发育中液晶的生物学意义以及与此有关的组织培养与细胞培养等问题。

第一阶段：动物个体发育中液晶态及其生物学意义的研究，已取得初步成果。

一、家蚕个体发育中各个阶段（幼虫、蛹、成虫）均呈现明显的“态”的改变，即出现有序性结构的改变。

1. 幼虫在成蛹之前，其前丝腺先出现液晶态，然后才吐丝成为结晶。

2. 幼虫在生长过程中逐渐积累脂肪，在脂肪体内显有各向同性的特点，没有双折射现象，但在蛹及成虫的脂肪体内，则有双折射的有序性结构出现。

二、家鸡胚胎发育中也呈现液晶态并显有一定的变化规律。

1. 母鸡的卵巢中初级卵母细胞具有二类卵黄，一种是白卵黄，在一定条件下呈液晶态；一种是黄卵黄，不呈液晶态。

2. 鸡胚发育过程中早期胎体是利用来自母体并已液晶化了的白卵黄，孵化8-10天以后的胎体，才利用在发育中逐渐液晶化的黄卵黄。作为有效的营养物质，卵黄必须先经过液晶化。

3. 鸡胚发育过程中，许多组织及器官或迟或早都出现液晶态。

根据以上的资料可以初步看出，在我们观察过的动物个体发育过程中，液晶态的存在和变化是很明显的，但其中的机理如何，迄今尚未见到系统研究的报导，因此，这方面的进一步探讨很有必要。有些重大的发育生物学问题似可从这里得到解决的线索。

测温液晶膜(WB型)的研制 及其在医学上的应用

郭 煜

液晶(liquid crystal)又名液态晶体。液晶既具有液体的流动性,同时又具有固体的光学的各向异性。对温度、电场、磁场、压力都较敏感,液晶按其分子排列方式分为三种。其中胆甾型液晶对温度尤为敏感。它在黑色的底物上,可随着温度的变化而改变其颜色(本质上是反射不同波长的光),如在一定温度以下,它可无色,当室温增高超过其显色临界温度时,可显示出红色,随着温度的逐步提高,它就可顺次显出橙色、黄色、绿色、蓝色、紫色等。温度逐渐降低时,它就可反以上顺序逐次出现以至无色。

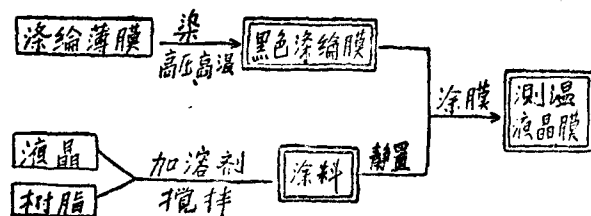
1978年,我们曾用液晶和树脂等研制成功了诊断肿瘤用的液晶膜(WQ型),并曾初步用于身体浅层肿瘤的诊断和激光、红外光的热图像显示。为了使这种膜的性质有所改进并有更大的实用性,在原来的工作基础上又研制成功了测温液晶膜(WB型)并扩大了液晶膜在医学上的应用范围。

1. 液晶树脂涂料的研制及制膜程序:

涂料成份:

液晶	5.0
树脂及增塑剂	8.6
溶剂	86.4

制膜程序:



2. 测温液晶膜(WB型)与过去所制的膜(WQ型)的比较

	WB 型	WQ 型
厚度	20 微米	50 微米
感温显色幅度 (由红—兰)	2.5—3℃	4.0—5℃
显色状况	红色、绿色鲜亮	红色绿色显色较差
抗张力	5.613Kg/cm ²	3.367Kg/cm ²

3. 在医学上的应用研究探索

- (1)诊断身体浅层肿瘤性质(乳腺、甲状腺、男性生殖器、皮肤、肌肉、脊柱方面);
- (2)血管状态显示(正常血运状况、异常状态、药物激素反应);
- (3)囊肿、结核结节与恶性肿瘤、炎性包块的鉴别诊断;
- (4)身体不同部分皮肤热温图像显示;
- (5)疾病的体表反应位点研究;
- (6)微波治疗面积的温度显示;
- (7)烧伤深度显示;
- (8)激光照射野显示,激光共振腔模式显示,弱 CO₂ 激光显示;
- (9)药物疗效的动态显示;
- (10)手术中对一些脏器病变部位探查(初试)。

结 语

由于测温液晶膜具有对温度的敏感性及彩色显示的直观性、显示情况有较好的重复性及使用的长期性,加上使用方便、无害及无损伤作用,因之在应用上将有较好的使用价值。

鱮鱼 [*Aristichthys nobilis* (Rich)] 的染色体组型研究

周 噉

鱼类染色体的研究, 国外开展甚早, 两万多种鱼中已检查染色体数目的有 600 余种, 但组型分析资料还很有限。国内这方面研究尚处在新兴阶段。1973 年我们在这方面做过一些初步工作。1975 年报导了草、鲢、鱮鱼的染色体数 $2n = 48$; 非洲鲫鱼 $2n = 44$; 团头鲂 $2n = 52$; 并对草、鲢鱼和非洲鲫鱼的染色体组型做过初步分析。随后又检查了青鱼的染色体数也是 $2n = 48$ 。1979 年替瑞光等报导了草鱼团头鲂的染色体组型的分析比较。

本文报导我们采用外周血培养、空气干燥法制片, 对鱮鱼染色体组型初步分析的结果。

材 料 和 方 法

材料鱼来源于武昌东湖及其附近养殖场的商品鱼, 体重 0.5—1.5 公斤, 鱼体经局部杀菌, 用肝素浸润的注射器从尾静脉或心脏取血。以含 20% 小牛血清的 RPMI 1640 或 0.5% 水解乳蛋白液培养。加入外周血同时加植物血凝集素 (PHA)。37℃ 培养 72 小时。收获细胞前 2 小时加秋水仙素。收获细胞经 0.075M 氯化钾低渗处理, 冰醋酸——甲醇 (1:3) 固定, 空气干燥制片, 姬姆萨染色。显微镜检计数染色体数目。挑选染色体长度适中, 分散良好的完整分裂中期相拍照、放大, 参照丹佛 (Denver) 系统和 Patau (1960) 建议, 剪贴、测量有关参数、分类排列组型。

结 果

根据 100 个完整的中期分裂相计数染色体数的结果:

染色体数	少于 46 条	46 条	47	48	49	4n 数
细胞数	1	1	4	81	1+4*	8*

据以判断: 鱮鱼体细胞染色体二倍数众数为 $2n = 48$, 和我们历年观察结果是一致的。表中有 “*” 者系根据记录将选择观察的细胞一并计入, 出现率较高有一定的人为影响。

整套染色体可分三组:

- A 组: 具正中或几乎正中着丝点的 3 对
- B 组: 具近中着丝点的 17 对
- C 组: 具近端着丝点的 3 对
- 异形染色体对 1 对

无端着丝点染色体。

其中C组第一对最大，其次是A组第一对。异形染色体对中，二者均为具近中着丝点的，其中最大的一个大小与B组第一对接近，小的一个是整套染色体中最小的。

本文的其余部分就有关问题进行了讨论。

动物对嗅觉信号的辨别 以及与地震预报的关系

生物系地震研究小组

地震前动物行为异常是地震预报中很感兴趣的问题。但是，那些前兆因素引起动物行为异常？嗅觉信号对动物预报地震有何意义是需要研究探索的。

一、气味是震前引起动物异常的主要因素

地震可能前兆很多，我国进行综合测报的共十多种，根据动物感觉等生理机能，可引起动物反应的有：①振动，②电磁场，③化学因素，④温度。但这四类中有无主要因素呢？根据某些大地震前动物从低等到高等都能发生异常行为及地震前兆强度的大小，动物对这些前兆的敏感性以及我们对鱼、蛇的初步试验等，可推测气味是引起动物异常（逃避或呆痴反应）的主要因素，原因有四：①动物对化学因素反应敏感，化学感觉是动物的基本感觉，我们对鱼的11种化学因素试验，引起鱼异常的皆可由震前地气形成，蛇对地气（ H_2S ， SO_2 等）亦敏感。②历史上我国大地震震前常有地气出现而且量大，甚至使人晕倒。（地气主要为 H_2S ， SO_2 ， CO_2 ， CH_4 等）。③最近有人提出地球内甲烷含量丰富，有可能推动板块引起地震，更可能推动地表气味上冒，使动物行为异常。④其他如温度引起动物异常反应一般在 $35^\circ C$ 以上，震前地温变化难达此温度，我们试验寒冬冬眠蛇出洞快速加温需 $40^\circ C$ 以上。磁场震前变化只数伽马，难于引起动物行为异常。震前地电变化可达 $3\mu V/cm$ ，而引起某些鱼、蛇异常行为反应需几百 mV/cm 及 V/cm 为单位。其他动数 $\mu V/cm$ 电流亦不能引起异常行为，而地电可能由于化学离子变化所引起。振动在震前主要是低频率，低强度震动不是各类动物都能起行为反应。

因此我们认为地震前引起动物行为异常的主要因素是地气。这不排斥某些动物有特殊感官，能感受某种前兆因素引起异常而预报地震，但其他前兆可能不是引起多种动物异常的普遍因素。因而研究化学因素对动物的影响及在地震预报中作用很有必要，对嗅觉信号的辨别，对地气探测仪器的生物原型的研究有其实践与理论意义。

二、动物对嗅觉信号的辨别

这是人们感兴趣的问题，60年代及以前人们提出很多嗅觉理论。如Amoore（1952，1962）提出“位置适合概念”，按化学结构将气味分为7类，各类有不同的形状与大小，与嗅细胞受体结合发生气味。Davis等认为气味吸收到嗅纤毛蛋白脂肪膜中去，膜分子就错位

了, 允许 Na^+ , K^+ 通过膜引起神经冲动。Dravnieks 主张嗅觉机制为 气味的吸收适应于感受器细胞膜表面电子与质子传递物的构造, 认为需要放大而提出气味与某种酶, 磷脂等相互作用的可能性。Wright 提出气味的振动假说, 他推测大约有25种原始气味, 其中每一种与一种感受器互相反应, 这些感受器能被分子振动所刺激。这些理论大部分是很特别的, 而且作为其基础的实验材料很少, 对其生物学研究更少不能揭穿嗅觉之秘密, 因而多数学者走向实验室来检测其假说。关于这个“化学——电换能器”问题, 多集中于嗅细胞膜结构与机能, 我们亦正向这方面进行一些探索工作。

近十多年来生理学者关于神经系统对气味的辨别作了一些工作, 重点在外周部分。Gesteland (1963) 首次从细胞外记录了嗅感受细胞电位变化。Mathew (1972) 记录 乌龟嗅粘膜单个细胞电位变化, 结果认为每个感受细胞有对气味的选择性, 但还不能确定感受细胞有不同类型的存在。Getchell (1972) 用化学方法证明对气味可能有不同的受体。Kauer 和 Moulton (1974) 在蝶螈用同心圆点刺法证明嗅粘膜对 不同气味有选择性的不同区域。Mozell (1964, 1974) 等亦证明不同的气味分子可能被不同的粘膜区域所吸收。从上述结果说明不是某一气味使全部嗅细胞都兴奋, 亦不是每一个嗅细胞只接受一种气味的刺激, 一个嗅细胞上可能有多个受体接受几种气味的刺激, 而嗅觉感受细胞对气味是有一定的选择性的。

从嗅细胞到嗅球的投射: clark (1951, 67) 用组织学方法 证明嗅神经 主要投射 到嗅球的背面, 方向是前后扩散的。Land (1973) 用银退化法及标记 氨基酸法证实 此结果, 最近还有用辣根过氧化物酶方法进行研究, Mozell 等用电生理方法亦证明投射 是精确的。Gomne G (1969) 及 Bhatnager K. P (1975) 证实每一个嗅球神经原接受大量外周纤维, 感受细胞轴突到嗅球中一个僧帽神经细胞数目之比为 1,000:1, 因而大大增加了嗅球神经原的反应可能性, 因而认为嗅球在外周对气味的辨别起重要作用。

基于上述性质及气味浓度对嗅细胞反应的敏感性, Andre Holley (1977) 用横过 纤维模型来说明僧帽细胞的兴奋与抑制和嗅觉的神经编码。

从上述研究看来, 嗅觉研究大大落后于视、听等感官的研究工作。随着动物化学通信等的被重视, 嗅觉研究亦将有蓬勃发展之势, 而这亦有助于感觉基本理论的相互促进, 及气味监测仪器的研制。

染色体的研究进展 (提纲)

余先觉

真核细胞染色体的形态结构和化学组成及其功能之研究, 逐步广泛而深入, 近一、二十年来特别是近几年来进展迅速。现简介部分资料。

一

1. 有丝分裂的中期染色体

中期染色体的显微和亚显微结构图象的比较。染色单体和着丝粒(点)。染色质纤维或染色质纤丝(直径20—500 Å, 一般为250 Å)。染色体或染色单体一般认为是单线的, 含一条厚250 Å的染色质纤维。染色体的折叠纤维模型(folded fibre model)。

间期染色体是伸展的和水化的。即染色质。

2. 染色质与染色体

染色质的基本结构单位是核粒(核小体 nucleosome, 或组体 nu body), 直径100 Å。

串珠型式。核粒的核心是八个组蛋白分子(H2A, H2B, H3, H4各二分子), DNA在核心表面缠绕1 $\frac{1}{2}$ 圈, 由140—240个碱基对组成。核粒之间的DNA(连接线 linker), 结合着一个组蛋白分子(H1)。较近报道, 核粒为扁粒或短的楔形圆筒, 大小是110×110×60 Å。从核粒到染色体的各级结构正在研究。有人拟议从DNA双螺旋到染色单体是一个压缩过程: DNA双螺旋 $\xrightarrow[\text{组蛋白八体}]{\text{螺旋化}}$ 核粒 $\xrightarrow[\text{H1}]{\text{螺旋化}}$ 螺线管 solenoid

螺旋化 $\rightarrow$ 超螺线管 $\xrightarrow{\text{折叠和螺旋化}}$ 染色单体。压缩约近一万倍。250 Å的染色质纤维大抵是螺线管结构。染色粒和G带可能是由于染色质纤维的折叠和密集。

3. 着丝粒(点)

着丝粒(点): centromere 和 kinetochore 原为同义词, 但已发现它们是密切相关的两种结构。Centromere(中粒)是主缢痕, 分裂中期两个染色单体在此处联结。kinetochore(着丝粒)也位于主缢痕, 而是纺锤体微管所附着之处。着丝粒在许多动物为三层或分层结构, 在高等植物为球形和杯状结构。

4. 减数分裂的前期染色体

联会(丝)复合体(synaptonemal complex)位于晚偶线期或粗线期联会的同源染色体之间: 侧生要素; 中央要素; 横丝。联合复合体有关染色体的配对, 并直接有关交叉(Chiasma)的形成。联会复合体在早双线期, 开始消失。

灯刷染色体 (lampbrush chromosome) 原主要见之于两栖动物等卵母细胞的双线期, 但又已发现于其他许多真核生物, 在卵母细胞内, 也在某些昆虫和脊椎动物的精母细胞, 甚至见之于少数植物的细胞中。灯刷染色体的研究, 对染色体的构造、机构和 RNA 的转录可提供广泛适用的情报。

二

1. 染色体 DNA

真核细胞核中的 DNA 远远超过为蛋白质分子编码所需要的含量, 动物的染色体 DNA 90% 不表现活性基因; 有人估计哺乳动物染色体组中 DNA 仅 1% 实际上形成基因。越量 DNA 大约有关染色体的机构和具遗传调节的功能。间期染色体 (在 S 期以后) 与中期染色体的 DNA 含量相同。

染色体 DNA 三种类型: (1) 随体 DNA (satellite DNA) ——高度重复的 DNA 或快速复性的 DNA, 顺序短, 重复次数多, 主要在着丝粒 (点) 区域和核仁组成中心周围的异染色质中, 不转录, 功能大约有关染色体的配对, 染色体的运动等过程和染色体结构完整性的维持。(2) 中度重复的 DNA 或中等速度复性的 DNA, 比前者重复顺序长而复本较少, 如 rRNA, 5S RNA, tRNA 和组蛋白等的重复基因。(3) 单一顺序 DNA 或不重复的 DNA, 如蛋白质或酶的结构基因。

rRNA 基因 (即 rDNA 分子) 在转录中的电镜图象: DNA 轴丝; RNA 聚合酶; 和新生的 rRNA 前身分子链, 顶端具球状突出物, 可能是与蛋白质联结。

2. 染色体 RNA

RNA 种类: rRNA (28S, 18S, 7S 和 5S), tRNA, 和 mRNA, 以及 hnRNA (heterogenous nuclear RNA, 不均一核 RNA), snRNA (small nuclear RNA, 小核 RNA)。在细胞质中或在核内。中期染色体 RNA 与 DNA 的比例量大于间期染色体 RNA, 这大多是尚未形成核糖体的 rRNA (即 rRNA 前身分子) 和还未释放的 hnRNA 和 snRNA。各种 RNA 分子在核内通过转录过程而合成。许多初级转录产物, (RNA 前身分子), 经过“加工” (processing, 即断裂, 甲基化, 附加多核糖核苷酸尾巴) 达于成熟。

3. 染色体蛋白质

组蛋白: H2A, H2B, H3, H4 和 H1 及 H5。间期染色体与中期染色体的 DNA 与组蛋白比例相同。组蛋白在各种组织之间甚至种别之间, 每每相同或极相类似。组蛋白与 DNA 联结对染色体的构型起维持和控制的作用, 并通过抑制转录而参与遗传调节的机制。组蛋白结构的饰变 (乙酰化、甲基化或磷酸化), 是在细胞周期中和染色体活性化中的关键事件。在许多精细胞内, 鱼精蛋白取代组蛋白。在有核红细胞 H5 取代 H1。

非组蛋白或“酸性蛋白” (但也有碱性的或中性的): 一类极杂的蛋白质, 种类多。染色质非组蛋白倾向于与组蛋白和 DNA 聚集形成复合体。中期染色体的非组蛋白含量较间期染色体增多。非组蛋白每每有组织的特异性。从染色质分离出来的非组蛋白, 少量成份似是基因调节蛋白质 (与 DNA 联结, 控制基因的表达)。非组蛋白中可能还有许多其他活性, 例如, 有关核代谢的酶 (从蛋白质酶到多核苷酸聚合酶) 和结构蛋白的活性以及免疫特异性等。核质中许多非组蛋白不是染色质蛋白质。

水稻花粉两条发育途径的实验研究

杨弘远 周 嫦

花粉在体内通常遵循配子体发育途径,而在离体培养时则可转向孢子体发育途径。所谓离体培养,其实包括“离体”与“培养”两个因素。Sunderland(1978)曾提出仅仅“离体”即可诱导花粉的孢子体发育,而“培养”则为其后续生长过程所必需的观点。本文设计了一套实验,论证了这一观点。

实验材料是梗稻品种景洪2号。采用N₀基本培养基,不加或加入外源激素MCPA。接种花药为单核靠边期。接种后除统计愈伤组织诱导频率外,还定期用醋酸甲醇(1:3)固定,经Ehrlich苏木精整体染色制成石蜡切片或整体装片进行细胞学观察。

进行了三种培养方式的实验:(1)直插培养(小穗除去颖壳与雌蕊,保留雄蕊,将小穗柄插入培养基);(2)平贴培养(将经过与上相同手术处理的小穗平置于培养基上,使花药紧贴培养基);(3)花药培养(按常规方法将花药分离培养)。以上三种培养方式反映了“离体”与“培养”的三个程度不同的级别。

结果表明:在直插培养条件下,大多数花粉能顺利通过第一次和第二次配子体分裂,形成正常的成熟花粉,此种花粉如授于新鲜柱头上可萌发成花粉管,即能顺利实现配子体发育途径;少部分花粉保持液泡化状态,并进行营养核或生殖核的异常分裂,启动孢子体发育途径,但不能形成愈伤组织。在平贴培养条件下,多数花粉同样实现配子体发育途径;少数花粉不仅启动孢子发育,而且能进一步形成愈伤组织,完成孢子体发育途径。在花药培养条件下,花粉只能进行第一次配子体分裂,此后配子体发育途径中止;孢子体发育成为唯一可能的发育途径。

由此可见,花粉由配子体发育途径向孢子体发育途径的偏移因培养方式不同而异:在直插培养时,仅有初步程度的“离体”即足以启动一部分花粉的孢子体发育。在平贴培养时由于加上了“培养”的因素,使这部分已启动的花粉得以继续进行孢子体发育的后续生长过程。在花药培养时,由于“离体”程度的进一步加强,配子体发育途径向孢子体发育途径的偏移进一步加深。此外,在本实验中三种培养方式下的无激素培养与有激素培养的结果表明:二者的花粉发育动态没有显著差异,而最终愈伤组织诱导频率则以有激素时显著为高。因此可以认为,花粉孢子发育的启动主要依赖“离体”条件所导致的内部生理变化,并不需要外源激素的参与,而愈伤组织的形成则需要各种“培养”因素,包括外源激素的作用。在本实验的基础上,提出了将花粉孢子体发育划分为启动与后续生长两个阶段的实验设计思想。

大麦花药培养与雄核发育

周 嫦 杨弘远

大麦花药培养虽在国外进行了不少研究,但国内迄今诱导频率很低,也没有很多细胞学研究。本实验目的是寻找诱导率较高的品种,掌握一批品种特性;探索适宜的培养基与培养条件;并作雄核发展的细胞学观察,为今后进一步开展系统的理论研究奠定基础。

试验材料为54个大麦品种。有二、四、六棱,早、迟熟,本国与外来品种。将麦穗两侧小花的花药分别接种,作为试验处理与对照。麦穗的两侧小花发育时期与生理状况相近,从而增强试验准确性,减轻工作量。

雄核发育的细胞学观察采用丙酸洋红进行花药整体染色,临时压片观察,统计与显微照相。研究结果如下:

一、54个品种在相同培养条件下诱导率可分为低、中、高、三类,变动在0—20%之间。二棱比四、六棱品种容易诱导。显微观察表明,所有品种均有不同程度的花粉启动雄核发育,形成多核或多细胞花粉,但以后多数败育。这是大多数品种愈伤组织诱导率偏低甚至等于零的主要原因。

二、研究了培养基与培养条件的作用。如花粉发育时期、基本培养基、蔗糖浓度、外源激素的种类与浓度、低温预处理与后处理等。通过试验,初步确定LS或N₆+蔗糖12%+2,4-D 0.5毫克/升+IAA 1毫克/升+BAP 1毫克/升是较为适宜的培养基。

三、大麦的雄核发育有A、B两条发育途径。每一途径均有游离核型与细胞型。细胞型又包括“分生细胞型”与“液泡化细胞型”两类。据观察,“分生细胞型”是较有发育前途的类型,而“液泡化细胞型”与游离核型则容易败育。

A花粉中一般营养核分裂,生殖核不分裂,也有二者均分裂的情况。有时生殖核与营养核之间有一层明显的隔壁,各自进行游离核分裂。B花粉中第一次分裂的轴向既可能平行也可能垂直于花粉壁。除正常的单倍体花粉粒外,不少情况下见到非单倍花粉。

综上所述,大麦花药培养的主要特点是:花粉较易启动雄核发育,但易中途败育。败育的原因在很大程度上可能与初始的发育类型有关,这是一个值得进一步研究的问题。

真核生物起源问题研究的理论和实践意义

张 廷 璧

真核生物是指除细菌和兰藻以外所有单细胞和多细胞动、植物。它们具有明显的细胞核结构、细胞质中有很多膜状结构的细胞器(如,叶绿体、线粒体等)。

叶绿体、线粒体在遗传上具有自主性或半自主性,因而成为研究真核生物起源的突破口,这些研究有时也被引伸到细胞核起源。

关于叶绿体、线粒体起源有两种对立的解释:即“内共生学说”和“分化学说”。“内共生学说”认为线粒体和叶绿体在进化上分别起源于现代细胞的祖先体内过共生生活的古代细菌和兰绿藻。因而现代细胞的线粒体和细菌有相似的特性,现代细胞的叶绿体和兰藻有共同的特性。“分化学说”认为它们是受核控制再分化形成的。

“内共生学说”的依据主要是有关叶绿体、线粒体在遗传上具有自主性或半自主性的研究。例如一,叶绿体和线粒体都有自己特有的DNA。实验证明这些DNA都是它们自己复制出来的,而不是由细胞核供给的;二、叶绿体和线粒体都有自己特殊的蛋白质合成系统,它们与细胞质中的蛋白质合成系统有着多方面的明显不同,但却正好属于兰藻和细菌类型;三、内膜的化学反应和兰藻及细菌的质膜很相似;四、叶绿体、线粒体移置实验,把菠菜叶绿体移入小鼠成纤维细胞,两天后仍然保持正常,能够进行光合作用。正常烟草叶绿体并入白化细胞原生质体中。把鸡的线粒体移入小鼠成纤维细胞,并在其中生活。

“分化学说”依据传统的看法,认为在整个生命过程中只有染色体、细胞核能自我复制,其它细胞结构都是重新形成的。

人们的注意力集中于移植叶绿体、线粒体改造生物类型。例如把C₄植物的叶绿体引入C₃植物培育出高光效的农作物品种、引入异源的线粒体克服遗传缺陷,取得一劳永逸的效果。

引入的异源叶绿体、线粒体能否在寄主细胞进行正确的基因表达呢?实验指出蛙的卵母细胞对任何引入的mRNA都可翻译间接作了回答。把从兔、鸭、小鼠、牛、蜂等相应部分分离出的mRNA引入非洲爪蛙(*Xenopus Laevis*)的巨型卵母细胞,结果通过翻译在蛙的细胞中合成了相应的兔珠蛋白、鸭珠蛋白、小鼠珠蛋白、牛眼晶状体蛋白、蜂毒素原。

引入的叶绿体线粒体能否成功决定于(1)移置过程(2)引入的叶绿体、线粒能否不断自我复制(3)叶绿体、线粒体能否在新细胞质中正确进行遗传信息表达。这三个问题都是研究真核生物起源共同注目的问题。

引入异源叶绿体培育高光效农作物新品种是一个激动人心的重大课题。现在的水稻、小麦都是低光效植物,最高产量每亩1300斤。人为的创造条件提高CO₂浓度、加强光强、扩大昼夜温差产量可以提高到2000斤以上。1978年新疆阿克苏地区创造水稻亩产2200斤记录,

说明提高光效是水稻产量进一步提高的关键。稗子是高光效植物，我们现在的工作是想把稗子的叶绿体和水稻的细胞核结合起来，创造出高光效的水稻类型。这种设想能否达到预期效果和“内共生学说”的理论依据是否正确密切相关。

细胞质中存在着稳定的遗传结构（这里暂不讨论是叶绿体、线粒体……），这个问题已被许多实验所论证。我们的实验在于阐明在培育成的雄性不育系中始终存在着远缘细胞质的稳定遗传结构、这种结构抑制着各种保持系核遗传信息表达过程造成雄性不育、证明这种稳定遗传结构存在的明显事实是，虽然经过十多代甚至20—30代以上连续回交，一种雄性不育系所具有的保持系和恢复系基本相似。

水稻不同发育时期的幼穗 在离体培养中的差异

舒理慧 韦俊英*

一、引言

在水稻一生中,幼穗分化标志着由营养生长期转向生殖发育期,整个幼穗发育过程包含了一系列形态与生理变化的时期,究竟处于不同发育时期的幼穗,在离体培养过程中去分化和再分化的能力是否存在着差异?目前尚未见到国内外报道。我们研究这一差异,为提高水稻组织培养中的诱导率与分化率提供依据,并对无性繁殖系的快速繁殖的研究起着推动作用。当前,人们正在尝试用谷类作物的组织培养物进行原生质体的分离与培养,这一工作也可以说是原生质体技术实际应用于农业之前所作的基础研究工作。

试验于1979年进行,并已取得初步成果。

二、材料与方法

供试品种:紫稻、广陆矮4号、汕优2号。

幼穗发育时期的划分,主要根据丁颖(1961)《中国水稻栽培学》中将幼穗划分为八个时期,我们将第七、八期合并在一起。第Ⅰ期:第一苞分化期。第Ⅱ期:第一次枝梗原基分化期。第Ⅲ期:第二枝梗原基和颖花原基分化期。第Ⅳ期:雌雄蕊形成期。第Ⅴ期:花粉母细胞形成期。第Ⅵ期:花粉母细胞减数分裂期。第Ⅶ期:花粉粒形成与成熟期。鉴定花粉母细胞和减数分裂期,是将材料用乳酚棉兰染色压片后再进行显微观察。

接种前将选好的幼穗用70%酒精消毒2分钟,以后再用漂粉精溶液(1片漂粉精溶于400毫升水中)消毒10分钟,用无菌水冲洗3—5次,用镊子和解剖针剥离出幼穗接种于培养基上(每一个幼穗接种一管,以每个幼穗顶端发育的时期作为标准)。

诱导愈伤组织所采用的培养基为 $N_0+2,4-D$ (2毫克/升)+蔗糖(4.5%)。诱导愈伤组织分化成绿苗采用 Ms + 激动素(2毫克/升)+萘乙酸(0.5毫克/升)+蔗糖(3%)。

培养材料放在室温为25~30℃室内散射光下静置培养。

三、实验结果

1. 水稻不同发育时期的幼穗在离体培养时,随着幼穗发育过程的进行,其愈伤组织的

* 参加试验工作的还有张希宁、朱建华、朱植同志

诱导率由低→高→低，出现一个高峰期（第Ⅱ期诱导率为43.3%，Ⅲ、Ⅳ、Ⅴ期为100%，Ⅵ期为64.4%，Ⅶ期为零）。

绿苗分化率也是由低→高→低出现一个高峰点（第Ⅲ期），此时也是绿苗分化最早的时期。（愈伤组织转移后的第8—15天内90%以上分化成绿苗）。另外此时也是绿苗数最多的时期，每管分化绿苗的平均苗数为14.5（Ⅱ期为7.3，Ⅴ期为4.5）。当花粉母细胞进入减数分裂时则完全丧失了分化绿苗的能力。

2. 不同品种和杂种的不同发育时期的幼穗在离体培养中，愈伤组织的诱导率与绿苗分化率都出现相类似的一致性规律，与花药培养不同，材料差异的影响小，而发育时期的不同起着主要作用，显示十分显著的差异。

3. 处于第Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ期的幼穗同时具有向去分化和分化两个方向发展的趋势。因此可以设想通过调整培养基的植物激素种类、营养条件、以及离体培养条件，启动和关闭一定的遗传信息的转录和翻译，以改变其代谢类型，调整生长发育过程和方式。

4. 水稻不同发育时期的幼穗与其他禾谷类作物一样，在组织培养中显示了强大的生根能力。

5. 水稻不同发育时期的幼穗，在离体培养中也会出现白化苗，但频率很低，约4%左右。