

204983

植物技术手册

R. C. 麥克林 W. R. 艾文梅·庫克



44

科学出版社

植物技术手册

R. C. 麦克林 W. R. 艾文梅·庫克著

楊作民 黃 河譯

俞大綬 校

科 学 出 版 社

1958

植物技术手册

[英] R. C. 麦克林 W. R. 艾文梅·庫克著

楊作民 黃 河譯

*

科学出版社出版 (北京朝陽門大街117号)

北京市書刊出版業營業許可證出字第061号

北京西四印刷厂印刷 新华書店总經售

*

1958年11月第一版 書号: 1604 字數: 194 000

1958年11月第一次印刷 开本: 850×1168 1/32

(京)0001-5,590 印張: 7

統一書号: 13031.905

定 价: 0.90 元

R. C. McLEAN AND W. R. IVIMEY COOK
PLANT SCIENCE FORMULAE

MacMillan and Co., Limited
St. Martin's Street, London, 1952

內 容 提 要

本書是一本手冊性質的工具書，是植物科學試驗室中常常查閱的工具。內容簡明但包括廣泛，包括顯微切片工作中所用的一套固定液，保藏液，脫水劑，透明劑，封藏劑，包埋劑，染色液等的配方；也包括浸制標本用的保藏液，培養高低等植物用的各種培養液，營養液和培養基的配方；還包括化學和微量化學試劑，容量分析溶液，以及照像術上所用的各種試劑的配方。此外對於工作室（木工室和金工室）的工具設備，物理化學上常用的公式和方程式，度量衡單位等也都涉及，目的是使讀者能夠隨時查到所需要的配方成份或公式常數，節省查原書或抄錄卡片所花費的時間。

目 录

原 序	1
第 一 章 緒 論	3
第 二 章 固定液和保藏液	5
第 三 章 脫水剂、透明剂和封藏剂	16
第 四 章 染色剂和染色法	25
第 五 章 石蜡法、棉膠法和其他切片方法使用的試剂	55
第 六 章 标本的制造	59
第 七 章 化学和微量化学試剂	66
第 八 章 培养液和营养液	81
第 九 章 洋菜和其它固体培养基	94
第 十 章 容量分析用的溶液	107
第十一章 照像用試剂	113
第十二章 工作室	127
第十三章 杂方	135
第十四章 物理和化学的公式及方程式	144
附录一 显微技术常用試剂名單	171
附录二 基本生物化学工作常用藥品名單	176
附录三 照像用藥品	181
配制溶液須知	183
对数表	184
中文索引	186
英文索引	206

原 序

任何一門科学的實驗室工作都需要一套順序排列的資料，这种資料累积了許多經驗所証实在日常工作上必需的知識，因而是最有用的工具之一。这种資料，每个从事研究工作的人都依照自己的需要，备有一些。但是要編成一套一般性的綱要，却不是一般人的時間和条件所允許的。

我們根据过去在大学里教学和指导学生作研究的經驗，深深感觉到从一卷卷書中寻找方法或公式所費的時間太多，特別伤腦筋的是有时終究找不到我們所要找的东西。这就是我們要編这一本書的原因。

這本書的范围很广，涉及植物学工作者所最感兴趣的各个領域。貫穿本書的一个指导原則是只採用价值已經証明了和确定了的方法而不採用某些具有特殊用途的方法。显然，要想把所有發表过的配方都包括在这本書里是不可能的。因为从志留紀化石到光譜学来追溯植物科学所需要的不是一本書而是一个圖書館。因此，選擇是很严格的。只有在估計到一些功課較好的学生將來会用得到的情況下，我們才把一些特殊的方法放進去。在大多数情况之下，我們对配方的說明力求簡明，因为我們認為需要这些配方的人大都应当已經知道它們的一般使用方法。因此，只有在有关某些特殊配方的某些特点我們才作出註解。

除了一些著名的或最近發表的方法以外，配方来源一般从略。有很多方法沿用已久，或是曾經多人使用流傳至今，要归功于某一个权威是不公平的。

一本这种性質的作品，不可避免地会帶有編者个人的主觀色彩，我們在取材时有許多取舍，在旁人看来可能認為是不妥当的。我們預先在这里致歉。愛好這本書的讀者如能和我們合作把一些新的或改良的方法告訴我們，幫助我們改良这一本書，對我們將是莫大的榮

幸。

這本書是 L. J. F. 布侖白先生幫助我們編輯的，我們在這裡謝謝他。

R. C. 麥克林

W. R. 艾文梅·庫克

加地福 1941年 2月

第一章 緒 論

為設備一間植物試驗室，需要許多不同的試劑。有些試劑需要買已配制好的，用時只需稀釋就可應用。但另外有許多植物技術上所需要的溶液必須用許多不同的藥品配合後方可應用。試想植物學教師手邊常常需要的知識數量之多，我們就不會希望他必須企圖記憶這些各種試劑的成分。即使專作某一特殊部門工作的人也是不可能的。例如 Levine 和 Schönlein 就曾搜集過幾千個配制培養基的方法，但是對於一般的植物學教師，只需要用相當少數的幾個方子配合幾種培養基，用來培養一些教學時可能遇到的普通真菌也就夠了。

沒有一個作研究工作的人，倘使只能採用前人的固定液，染色法，或培養基而未能加以某種改變，會滿意自己所進行的研究工作的。這種改變有時是必要的，因為植物材料的構造不一，固定劑和染色劑也必須加以變更才能得到一個優秀的研究者所要求的最高效果。但是，在大多數的情況下，教師更關心的是快速的效果，只要效果能過得去，別無他求。

希望一種萬能固定液，一個染色法，或一種洋菜培養基能夠適用於各種類型的植物材料並且效果同樣的良好，這個想法是不合情理的。即使是一位攝影家，也還知道按照他的要求的不同而變換他的顯影液的成分；在他需要色調層次多時，他採用一個配方，在他需要黑白分明強烈對比時，他便採用另一個配方。他所面對的材料不過是一個化學成分已知的感光面，還要如此；更何況植物學家所面對的材料大都是變化多端，而且往往是成分不知道的呢？

所以編寫這本書主要的意義就是彙集一般普通的公式和常用的溶液成分。至於某些具有特殊用途的東西則大都從略。固然，許多植物工作部門對於某些標準方法都各有其自己的修訂，而且這種修訂是由於多年經驗得來的，在他們的具体情况之下，比其他任何方法

都更适宜，因而常常是需要的。但是，對於另外一些人，尤其是植物學教師說來，一個好的，靠得住的方子往往已很夠用。有些課本和實習指導上備有附錄，推薦少數試劑，加以解釋，並且註明配制方法。但是一般說來，這種名單常常不很完全。要想得到一個普通的植物實驗室中所需要的母液配制的方子，必須到許多地方去找。即便在所需要的文獻俱全的時候，在時間上也是一種浪費。因此，人們常常把自己所需要的東西，尤其是較不普通的方子，編成一套順序排列的資料或卡片索引。事實上這本書也可以說就是我們自己的卡片索引印成一種較為便利的形式而已。

值得注意的是英國的大學，雖然花費很大的力量去訓練學生作中小學教師，卻很少注意去使他們把所學到的知識實際地應用到科學上去。學校給學生準備了許多試劑，但卻沒有告訴他這些試劑是怎麼配制的，原料是從那裏來的。在今天，在中學學校正在建設新的生物實驗室或擴大或充實舊的生物實驗室的時候，畢業生跑回母校去向他的老師提出一些問題如“這個藥那裏有？”“那件東西那裏賣？”或“某某東西你是怎樣配制的？”這是很常有的事。

希望這本書能夠回答這些問題。我們希望它不是一本圖書館里的書，而是一本實驗室里的書，一本解決實驗室中所常常碰到的零星問題的書。如果隨着年月的增加，它被翻弄得陳舊了，書頁上滿印着指痕和酸類的斑點，那樣它才盡了它的本分。因為我們希望它是一本常常查用的書，一本攤開來放在實驗台上，而不是放到安全而比較不易拿到的地方的書。

第二章 固定液和保藏液

固定剂和保藏剂的配合成分的数目比較的少，一个固定剂的功用不但要能使細胞生机立刻終止，而且要使細胞尽可能的保持和生活时相同的情况。为了达到这个目的，必須具备两个条件，第一：固定液必須能使細胞硬化，第二：它必須很快的滲入組織中。固定液滲入植物組織的速率是相当慢的，从下表可以看出：

固定液滲入組織的速度

物 質	單位時間內滲入的距离 (毫米)			
	1 小 时	4 小 时	12 小 时	26 小 时
1% 苦味酸	0.5	1.0	1.5	1.5
$\frac{1}{2}$ % 銀酸	0.25	0.75	1.0	1.0
1% 鉻酸	0.5	1.5	2.5	4.0
弗来明氏液 Flemming's solution	1.0	2.0	4.5	5.0
10% 福馬林	0.5	2.0	2.5	5.0
70% 乙醇	0.5	1.25	2.5	8.0
96% 乙醇	1.0	1.75	3.5	8.0
5% 醋酸	1.0	2.5	4.0	8.0
70% 乙醇、5% 福馬林、5% 醋酸	2.0	3.0	6.0	8.0

(来自 Krause, Encyclopädie den mikroskopischen Technik.)

从上表可見，主要的固定藥剂是乙醇、鉻酸、醋酸、錳酸、苦味酸和福馬林；此外氯仿、重鉍酸鉀、碘化鉀、醋酸銅、甲酸、硝酸和氯化汞也可用做固定剂。

有許多固定液，在發生作用后，如不洗去，便会损坏組織。一般說来，用水配制的固定液多用水洗，用乙醇配制的溶液多用濃度相等的乙醇洗。洗过的材料可以浸在各种保藏液里面，保藏液的主要成分是乙醇和福馬林。配制各种濃度的乙醇的表見 159 頁。

因此，固定液依其主要成分的不同可分为几大类。固定液的选择，应依材料的类型和採集时的情况而定。野外採集时需要把材料

放在固定液中一个时期,在这种情形之下应避免使用损坏組織的固定液。同样的道理,适於木本植物坚硬部分的固定液,對於嫩弱的藻类就太显烈性了。虽然有些固定液的应用范围比另一些的較广泛,但想找到对任何材料都有效的万能固定液,或許是不可能的。有些固定液配起来价錢很便宜,在大量需要时应採用。

所有的植物材料,不論是低班解剖学課程用的,或是高級的細胞学研究用的,一經採集,应立刻切开並很好的固定起来。这样作虽然麻煩,但却应当加以強調,視為常規,而不應使材料在採集桶里放上几小时甚或几天,最后才拿来整个的丟到酒精瓶里去。

固定液和保藏液

福馬林-乙醇(芝加哥 Chicago 公式)(1)

70%乙醇	100 c.c.
福馬林	6 c.c.

材料可在此液中固定和無限期的保藏。

福馬林-乙醇(林次瓊斯 Lynds 和 Jones 公式)(2)

70%乙醇	100 c.c.
福馬林	2 c.c.

可用作固定液或保藏液。

一般性固定液(金氏 King's 公式)(3)

5%福馬林	100 c.c.
95%乙醇	150 c.c.
甘油	50 c.c.

万能固定液(罗林氏 Rawlin's 公式)(4)

50%乙醇	100 c.c.
福馬林	6.5 c.c.
冰醋酸	2.5 c.c.

是一个良好的一般性固定液,但不适用於根尖細胞的有絲分裂和蕨类植物的原叶体。

醋醃乙醇固定液(法莫氏 Farmer's 公式)

冰醋酸 1 份

無水乙醇 3 份

固定后在濃乙醇中洗 15 分鐘,然后保藏於 70% 乙醇中。

卡諾宜氏(Carnoy's)固定液

無水乙醇 2 份

氯仿 3 份

冰醋酸 1 份

固定 10 到 15 分鐘,在 85% 乙醇中洗,保藏於 85% 乙醇中。

鉍酸固定液

鉍酸 1 克

蒸餾水 100 c.c.

溶液必須置在暗处,配制时將买来的鉍酸玻璃管洗淨,打破,投入定量的蒸餾水中。如果曝露在光中,可使金屬鉍析出,溶液便失去效用。用 1% 鉍酸溶液代替蒸餾水,可以避免这种缺点。

鉍酸固定液(1)

鉍酸 10 克

冰醋酸 10 克

水 1,000 c.c.

固定 24 小时,用水洗滌。

这种溶液可因材料的不同,而配成不同的濃度。上述的濃度适於多数細胞学的工作;但有时可用較稀的溶液,例如鉍酸 3 克、冰醋酸 7 克、水 1000 c. c.。

鉍酸-醋酸固定液(2)

强液 1% 鉍酸 140 c.c.

冰醋酸 1 c.c.

弱液 鉍酸 1% 140 c.c.

冰醋酸 1 c.c.

水 60 c.c.

歇夫納氏(Schaffner's)鉍酸-醋酸固定液(3)

鉍酸 0.3 克

冰醋酸	0.7 c.c.
水	99.0 c.c.

由上述标准公式改良而来,应用很广。

板达氏(Benda's)固定液(4)

1% 鉻酸	16 c.c.
2% 鐵酸	4 c.c.
冰醋酸	2 滴

用水洗滌后,和用过一般鉻酸醋酸固定液相同,通过各級乙醇。

李森特氏(Licent's)固定液(5)

1% 鉻酸	80 c.c.
冰醋酸	5 c.c.
福馬林	15 c.c.

芝加哥(Chicago)固定液(6)

鉻酸	1 克
冰醋酸	2 c.c.
1% 鐵酸	6—8 c.c.
水	90 c.c.

这是一个很有用的一般性固定液。

海藻类用鉻酸-醋酸固定液(7)

鉻酸	1.0 克
冰醋酸	0.4 c.c.
海水	400.0 c.c.

材料需在海水中洗滌。

那瓦新氏(Navaschin's)固定液(8)

甲液	鉻酸	1.5 克
	冰醋酸	10.0 c.c.
	蒸餾水	90.0 c.c.
乙液	福馬林	40.0 c.c.
	蒸餾水	60.0 c.c.

用前把等量的甲乙液混在一起即可,是固定蕨类植物及高等植

物有絲分裂像(Mitotic figure)的一个很好的固定液。

罗伯尔氏(Rabl's)液(9)

10% 鉻酸	7 c.c.
甲酸(比重 1.2)	5 滴
水	200 c.c.

可用以固定細胞核及有絲分裂像。

弗来明氏(Flemming's)固定液(1)

强液	1% 鉻酸	75 c.c.
	冰醋酸	5 c.c.
	2% 鐵酸	20 c.c.
弱液	1% 鉻酸	25 c.c.
	1% 醋酸	10 c.c.
	1% 鐵酸	10 c.c.
	水	50 c.c.

弗来明氏(Flemming's)固定液(牛頓氏 Newton's 修改方)(2)

1% 鉻酸	14 c.c.
2% 鐵酸	4 c.c.
冰醋酸	0.5 c.c.
水	12 c.c.

固定約 6 小时。用水洗 24 小时。

那·卡·蘭固定液(那瓦新-卡佩錢哥-蘭格来 Navaschin-Karpechenko-Langlot 公式)

甲液	鉻酸	1 克
	醋酸	10 c.c.
	水	65 c.c.
乙液	福馬林	40 c.c.
	水	35 c.c.

用时把等量的甲和乙兩液混合,存放在冷处。用稀釋一倍的溶液作一般性固定液,效果常常是更好一些。材料可在此固定液里短期放置。

拉考(La Cour)固定液

2 BD	1% 鉻酸	100 c.c.
	1% 重鉻酸鉀	100 c.c.
	5% 醋酸	30 c.c.
	2% 鐵酸	30 c.c.
	皂角甙(Saponin)	0.1 克
2 BE	1% 鉻酸	90 c.c.
	5% 醋酸	10 c.c.
	2% 鐵酸	15 c.c.
	重鉻酸鉀	1 克
	皂角甙	0.05 克

可以用三氧化鉻代替鐵酸，用过氧化氫漂白(1份过氧化氫，4份80%乙醇)，用碘-龙胆紫染色。

史密斯氏(Smith's)花粉母細胞用固定液

溶液 1	1% 鉻酸	110 c.c.
	2% 鐵酸	35 c.c.
	5% 醋酸	25 c.c.
	重鉻酸鉀	0.5 克
	皂角甙	0.05 克
	蒸餾水	50 c.c.
溶液 2	1% 鉻酸	75 c.c.
	2% 鐵酸	25 c.c.
	5% 醋酸	12.5 c.c.
	重鉻酸鉀	1 克
	皂角甙	0.05 克
	蒸餾水	46 c.c.

吉尔森氏(Gilson's)固定液

	95% 乙醇	42 c.c.
	冰醋酸	18 c.c.
	硝酸	2 c.c.

氯化汞飽合水溶液	11 c.c.
水	60 c.c.

固定約 10 分鐘后,用 70% 乙醇洗滌。

适用于粒綫体(Mitochondria)的重鉻酸鉀固定液(錢佩 Champy 公式)

3% 重鉻酸鉀	7 份
1% 鉻酸	7 份
2% 鐵酸	4 份

固定 6—24 小时,然后用相等的时间在流水中洗滌,此固定液适用于細胞質構造。

班斯萊氏(Bensley's)固定液

2.5% 氯化汞水溶液	4 份
2% 鐵酸	1 份

可用来固定粒綫体。

汞-乙醇固定液

氯化汞	10 克
硝酸	5 c.c.
冰醋酸	2 c.c.
95% 乙醇	30 c.c.
水	270 c.c.

固定一小时,然后在 50% 乙醇中洗滌,保藏在 70% 乙醇內。

汞 苦味酸固定液

氯化汞	5 克
冰醋酸	5 c.c.
苦味酸(用 30% 乙醇配制的飽合溶液)	100 c.c.

固定一小时后,在 50% 乙醇中洗滌。保藏在 70% 乙醇內。

汞 醋酸固定液

氯化汞	3 克
冰醋酸	3 c.c.

95%乙醇

100 c.c.

固定一小时后,在 95% 乙醇中洗滌。保藏在 70% 乙醇中。

泰克氏(Zenker's)固定液

重鉻酸鉀	2.5 克
氯化汞	5.0 克
冰醋酸	5.0 克
水	100 c.c.

混合时,加 10 c.c. 福馬林。固定 24 小时,用水洗滌;在染色前,先用碘处理。

苦味酸固定液

苦味酸	1 克
水或 70% 乙醇	100 c.c.

此液可以冷用,固定 1—24 小时。或热用 (85°C) 固定 5—10 分鐘。水洗必須繼續进行,直到苦味酸的黄色洗淨为止。

波昂氏(Bouin's)液(1)

苦味酸(飽合水溶液)	75 c.c.
福馬林	25 c.c.
冰醋酸	5 c.c.

需在固定液中反应 24 小时或更長時間。用水洗滌后,經各級度乙醇上升,保藏於 70% 乙醇中。

波昂氏(Bouin's)液(亞侖氏 Allen's 改良方)(2)

苦味酸(飽合水溶液)	75 c.c.
福馬林	25 c.c.
冰醋酸	5 c.c.

固定时加入

尿素	2 克
鉻酸	1.5 克

將固定液加热到 38°C, 固定一小时,冷却达室温,脫水时在固定液中用每秒鐘一滴的速度滴入無水乙醇,使它在 1 小时内达到 75% 的乙醇含量;然后用含有微量碳酸鋰的 75% 乙醇洗去苦味酸。