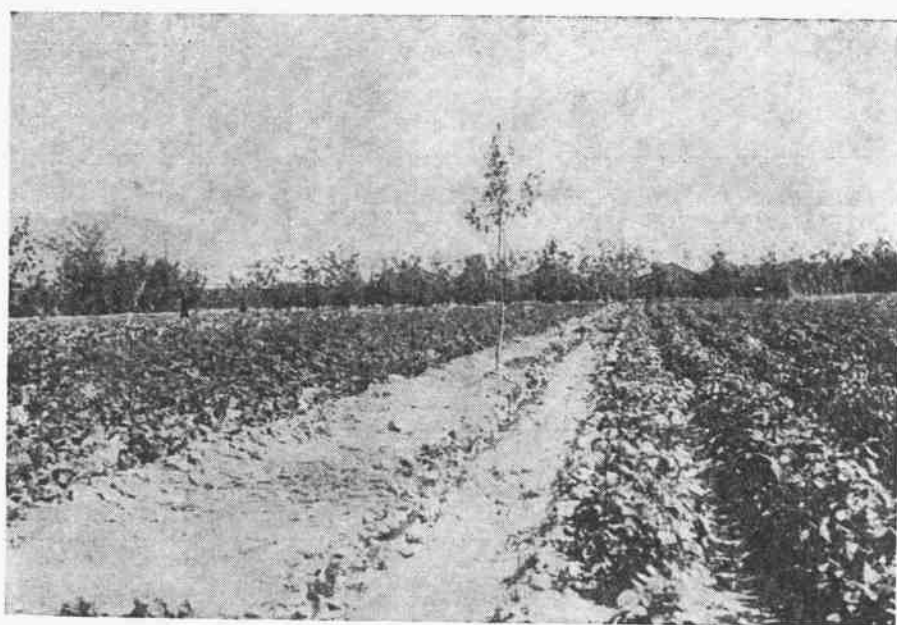


植病知識

ys.105/89



1957

第1卷 第1期

中国植物病理学会編輯
科学出版社出版

植物病害与真菌标本的采集、制作、保管和邮递

郑儒永 姜广正

在真菌学、植物病理学的研究和植物病害的防治实践中,标本的采集、制作和保管是不可缺少的环节。标本的重要性,简单的说,可以分为下列3点:1)在研究工作中,标本是研究的对象,它反映了生物在自然界中的具体情况;同时,经过研究和保存良好的标本,也是进一步工作的基础。2)在教学工作中,标本是不可缺少的实物教材,因为无论文字说明或图片记录,由于一定的技术限制,都不能代替完整的标本。3)在病害防治实践中,推广工作是在农民群众中进行的,在通俗书籍和其他宣传教育工具较少的条件下,用标本来说明病害的症状、发生发展的规律和防治的方法,无疑地是最有效和说服力最强的工具。

所以,优良标本的获得极其重要。采集、制作和保管的优劣是决定标本质量的主要因素,必须细致地按照严格的要求来进行,以免造成工作中不必要的损失。

一. 标本的采集

标本的采集,应该注意到标本的完整性,要求达到能够保存原有生物性状的目地。

标本采集用具 在采集标本之前,应当做好一切准备工作,即准备必需的用具和采集记录簿。采集工具,以坚固轻便为原则。工具的种类,看采集的对象而定。简单地叙述如下:

1. 标本夹:标本夹木制或铁丝编制,一般以木制的较好,因为铁丝制的压力不大,且易弯曲。大小普通是 60×40 厘米,背带以皮制或布制均可。出外采集之前,夹内放好吸水草纸。可以压干的,尤其是容易卷曲的标本,随时压入夹内。

2. 标本箱:开口铁制成,体积 $54 \times 14 \times 27$ 厘米,在一侧开门 40×20 厘米,门的开口向上。腐爛果実、黑粉菌、锈菌、较小的肉质菌先用纸包好或盛在纸盒里然后放在标本箱内。这种标本箱的缺点是携带不便,以及各种标本放在一起,病菌容易混杂,对以后的鉴定工作引起了很多的困难。

3. 背囊、纸袋、纸盒、小瓶等:容易损坏或细小的标本放在纸盒或小瓶内,然后才放入背囊。叶片标本也可分别暂时置纸袋内放入背囊,积聚相当数量时才夹

入标本夹中。

4. 筛制或竹筛篮子:近距离采集时盛放较大肉质菌类如伞菌、马勃菌、鬼笔菌等。

5. 修枝剪、小刀、小镊、小锯:修枝剪用以剪取枝条标本,小锯用以采集较粗的枝干,小刀用以割取植物的一部分如树皮等,小镊用以松土挖取地下的标本。

6. 放大镜:常用的约10—20倍,在现场对标本的选取有很大帮助。

7. 其他:铅笔、记录簿、腊纸、油布、指南针、气压计、海拔计、望远镜、照相机等等。此外,伞菌、楯菌等高等菌类的色泽是鉴定时所依据的重要性状之一,在野外即须将颜色准确地记载下来,常用的色谱为Ridgway氏的Color Standard and Color Nomenclature (1912)一书,但是因为这种色谱价钱较贵,在野外容易受潮失光而损坏,我们通常只是将它的几种常用颜色描绘到卡片上然后带到野外应用。所有这些工具的采用,须按采集对象、采集地点和路程的远近而定。

各种种类标本的采集 真菌的分佈很广,可以说几乎在所有的天然环境条件下和各种基物上都能够生长。寄生菌类的分佈受寄主分佈的影响,如热带作物上的病原菌在寒带是没有的;菌根菌也和一定的植物有关,某种树木附近常常生长着某些菌类。腐生菌亦常受基物影响,如某些菌只生在粪上,某些菌只生在某种土壤上。气候因子和地理条件对菌类分佈的影响也很大,有些菌类,如煤奥菌(Sooty mould),一般分佈于高温高湿的地方,有些菌类,如白粉菌,在干旱地区同样可以采到。只要细心寻找,我们可以采到多种多样的真菌标本。下面谈谈采集不同种类标本时应该注意的地方:

1. 寄生菌类标本:叶片标本是寄生菌类最常见和最容易找到的一种标本,采集它们不需要特别的技巧,叶片摘下来压入标本夹内就可以了。地面上的枯叶落叶也应该注意搜集,许多真菌在活着的叶子上是不长有性世代的,叶子枯落后才长出有性世代的子实体来。病害标本除了需要代表典型的症状外,还要求标本具备不同时期的症状和各种变异范围内的组织。菌类本身完整不完整更是重要,仅有症状而不产生子实体的标本是难以或简直没有办法进行鉴定的,因此采集叶

片标本时要注意病菌的成熟度。具有無性和有性世代的病菌应在不同的适当時間分別采集,有轉主寄主的病菌,如銹菌也應該儘量找到它們的轉主寄主。在同一号的标本里面,不要混雜不同的叶片在一起,最好避免一种叶片上有一种以上的病菌。寄主的确定,对于白粉菌、黑粉菌和銹菌等的鑑定有很大的意义,因此,不熟悉的寄主,除叶片外还要采集它們的花、芽、果实等,作为日后鑑定寄主的根据。禾本科植物花序的采集更是重要。采集枝条标本和叶片标本一样,只要割取适当長度放置在采集箱背囊內就可以了。树上或地面上的枯枝也是采集的对象。

2. 腐生菌类标本: 这里所說的腐生菌类主要是指高等菌类。高等真菌大致可以分为革質、木質和肉質三种。前者如多孔菌、革菌等,它們的采集比較簡單,也不易损坏,取下后用紙包裹帶回;要注意的是必須將基物記載下来,例如長在什么樹木上、長在什么部位、或者長在樹樁上、朽木上、枕木上等等;除非有絕对的把握,千万不要把許多子实体編在同一个号內,它們有时虽然外表相同,却不一定是同种。肉質的高等真菌,如盤菌、傘菌、珊瑚菌、鬼筆等,它們的分佈很廣泛的,基物也是多种多样的。一般地多長在比較陰暗和潮濕的地方,体积上差別很大,有些很远便能看見,另一些須細心地甚至借助于放大鏡才能辨識。只要季节和地点适宜,細心地寻找,往往在一次采集中可以采到多种的菌类。这些傘菌、牛肝菌、珊瑚菌、馬鞍菌、及其他盤菌等,往往是直接長在土上或長在地面的腐植質、苔蘚、落叶等上面。它們除大部分的子实体露出地面外,往往在土壤里还留有子实体的一部分,因此采集时不要用手拔取,以免损坏子实体的完整,至于傘菌,它們的下部結構(如菌托)是重要性狀,不完整标本是难以鑑定的,應該先用小鏟松土,然后輕輕取出标本,各个不同發育时期的大小标本都應該一併采集。对于不同种类或是外形很相像离得稍远一些的标本应当各自編號不要混雜,例如 *Inocybe* 和 *Mycena* 這兩种傘菌形态上虽很接近,但并不同屬。許多的肉質菌,它們的某些性狀必須趁标本新鮮时立即在野外記載,如顏色、味道、割切时流出乳汁否、菌蓋菌柄以及其他器官的形狀大小、菌褶和菌柄的連接方式、菌褶間的寬度、菌幕殘留与否、菌蓋上有没有鱗片、粘的或是光滑的等等;除文字記載外,最好附有簡圖或拍照記錄。采集傘菌,还需做好孢子印,制作的方法是將菌蓋切取一部分放在白紙上,或將白紙中間剪成一個圓洞口套過菌柄承接在菌蓋下面,讓孢子自由下落后成为孢子印以觀察

孢子堆的顏色。标本采集記載完畢,即可用蠟紙分別包裹放在盛器里帶回實驗室或工作的地点。放置的时候,大而重的放在下面,小而輕的或菌蓋上有鱗片怕压坏的放在上面。

3. 水生菌类标本: 在采集水生菌类标本的时候通常是看不見菌类的,我們需將生長它們的基物收集起来,帶到實驗室里再用各种方法誘使它們的生長。水綿、各种藻类(剛毛藻、綠藻、間生藻等)、松柏科花粉、病魚、池水、土壤、水中的枝条(槭樹、白蠟樹、樟樹)和果实等都是搜集的对象,將采集物用紙包裹(枝条、藻类、果实)或盛放瓶中(池水、土壤),帶到實驗室內。先在大培养皿皿底鋪上 0.5 厘米的沙,再加上池水或溪水,然后分別放入水綿、藻类、花粉等以培养壺菌目(*Chytridiales*)、鏈壺菌目(*Lagenidiales*)等目的真菌。如果采集水中或土壤中的真菌,可以將采得的水,土壤或其他采集物放入培养皿內,再加消毒水,同时或分別投入去壳的大麻子、消毒过的昆虫(如蚜虫和蟻的蛹)、熟煮的蛋白作培养基,在这些基物上常生長水霉菌目(*Saprolegniales*)的真菌。采到的枝条可以切段刻痕放在盛放消毒水的大培养皿中培养,枝条上往往長出节生菌目(*Lepromyces*)、單毛菌目(*Monoblepharidales*)的真菌。至于芽枝菌目(*Blastocladiaceae*)一目的菌,須在流动的水里才生長,可以把苹果、梨等果子放在鉄絲筐里,放置在溪流或池边的水中,兩、三个星期后再去取回檢查。培养这些水生菌的时候溫度不宜太高,8—10°C 較為合适。

4. 粘菌标本: 粘菌标本最怕震動,稍一震動标本極易碎坏,或是孢子粉末四处飞散。采集时要輕輕放入小玻璃瓶或小紙盒內。

5. 其他: 土壤、腐植質、各种动物糞便、昆虫等等也是真菌标本的来源,在采集时应留意,不要随便放过。

采集記錄 采集記錄是一个重要的項目,沒有記錄的标本完全失去它具有的意义,記錄不全的标本也会降低价值,只有詳細記載的标本才是一份完整的标本。記錄的內容,除了对某些菌类的性狀需要特別記載之外(例如顏色、气味,上面已經提过),一般應該包含: 寄主名称,習性(什么土壤上生長,什么樹下生長,什么林中生長等)、产地、采集日期、采集人姓名、采集号数、地理条件(海拔、草原、高山、溫度、湿度、气压等);如果結合病害調查,还須記載分佈情况、損失率、防治土法等等其他項目。以上記錄記載在記錄簿(即采集冊)上。标本还要掛上标本記錄牌,每份不同的标本或产地不同的标本編为不同的采集号。圖 1 和圖 2 列举了一

采集号数	日期
产 地	海拔
病原菌名	
及地方名	
寄主名	
及地方名	
習 性	
分佈情况	
受害部分	
受害程度	
附記 (环境因子, 防治上法或其他)	
采集人	

圖 1 記錄簿記載樣式

種普通病害標本的記錄簿和記錄牌的格式。一般的記

記錄簿 背面
記錄日期 年 月 日
正面
采集人
記錄號
反面

錄簿復寫兩頁，一頁撕下來夾在標本內，一頁留在記錄簿上留備以後查對。同一份標本在記錄簿和記錄牌上的采集號數必須相符。最好是每采一號標本立即掛上記錄牌并夾入采集記錄，為了節省時間，留到休息時一起整理也可以，但是不可多天積聚，最少每天

圖 2 記錄牌記載樣式

整理一次。

標本的采集量 不同地區內或同一地區內的相同標本是否應該重複采集？每一號的標本采多少才合適呢？這是采集者常常提出的問題。標本的采集量總是會嫌多的，只要標本完整，具備采集的條件，即可盡量多采，因為在制作和鑑定的過程中常有損壞，除正份標本外還需提取副份作為以後和國內外有關機構交換之用。葉片標本每份最少應該要有 10 多片，枝干標本每份最少長約 1 呎，肉質菌類和其他高等菌類標本依子實體的大小來決定每份的數量，大概要有 10 個左右為合適，自然愈多愈好。不同地區內的標本重複采集是必要的，從這些標本中可以觀察它們的變異幅度；相同地區內的相同標本也不怕重複采集，尤其是稀見的標本和季節不同時更應多多采集。有些采集者，只是采集他本人專題研究範圍內的標本，別的菌類就不要了，實際上這對人力、物力和時間上來說都是不經濟的，應該除了對本人專題研究的菌類特別注意外，還要在可能範圍內盡量廣泛采集，將材料積累下來以供日後

應用，或是寄贈別的有关機構，有关專家。

二. 標本的制作

新鮮標本經過制作才能應用和保存。制作好壞直接影響標本保存期的長短。制作的方法，因標本的性質和使用目的而不同。

干燥標本制作方法 一般的葉片標本、枝條標本、樹皮標本、肉質菌及其他高等菌類標本都可以制成干燥標本。這是一種制作手續比較簡單，保管容易的方法。

1. 葉片標本：將標本緊壓在標本夾中的吸水草紙內，不斷換紙使干燥而成。干燥的時間愈短，愈能保持原有的色澤。直接和標本接觸的夾紙最好選取較粗的紙張，換紙的時候只需將它上下的其他紙抽換出來，標本在吸水紙中保留不動，這樣可以節省換紙時間，不必每次重新鋪展標本，等到標本完全干燥之後，然後取出。已經壓過標本的薄夾紙，不再用來夾放其他標本，以免不同標本的孢子殘留在紙上互相混雜。在高溫高濕的季節里，標本很容易變色，紙要勤換，通常前一週每日換紙 1—2 次，以後每 2—3 日換 1 次，至干燥為止。換出來的紙，晒干或烤干留備后用。標本壓放的時候，注意鋪展和整理標本的形狀。采集記錄和記錄牌隨着標本移換，不要錯亂或掉落。孢子等標本也可以用同樣的方法來壓制。幼嫩多汁的葉片標本可以夾在脫脂棉中然後壓制，含水量過高的在 30—40°C 之間加溫烘干。

2. 果實標本：水分不多，比較扁平細小的果實標本可以用上面的方法壓制，體積稍大的果實最好是將病部切割下來，然後晾干、晒干或壓干；也有人將果實內部挖空填以石膏來保存，這種方法只適用於教學或展覽之用，研究用的標本便沒有這樣做的必要了。

3. 枝條標本：枝條標本無須制作，在通風的地方晾置或晒干便行。

4. 肉質和其他高等菌類標本：本質、革質的高等菌類如多孔菌等的制作和枝條標本一樣，放置便干即可。肉質菌類采集後作好詳細記載留下部分鏡檢外立即進行制作，一般常用的是烤干法，烤盤鉄絲編制，大小大約是 14×20×2 吋，四端系繩懸掛在热源上面，標本放烤盤內（圖 3）。热源用炭盆、電爐、電熱板等都可以，溫度不要過高，時間不妨稍長，尤其是水分很多的標本更不能立即以高溫處理，先晾一會再烤干，否則容易皺縮變形。總之，溫度以中等（30°C 上下）、均勻、固定為佳。烤盤又可套放在烤箱內，即多個的烤盤分層放在一個烤箱里面，這樣既可節省热源，又因為不同

層次的烤盤溫度不同，對不同的標本可以一次處理。除用烤的方法外，還可以將標本在通風的地方稍放置一會然後直接在陽光下晒干。野外沒有加熱設備，又逢陰雨天氣時可放在熱坑上將標本烤干。標本烤干後，應先放置一個短的時間，讓它們稍稍再吸一些水分然後包裝，否則標本太脆容易損壞。這種烤干的方法雖然簡便，但是不能保持原有色澤和形狀大小；如果採用

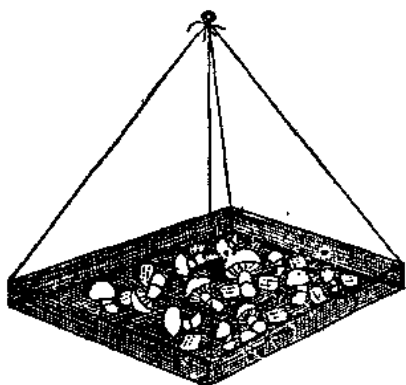


圖3 鉄絲編制的烤盤

浸漬的方法，數量多時管理不便且又不便研究。1955年鄧叔羣先生從匈牙利帶回來了幾份制作良好的傘菌標本，它們的色澤鮮明，形狀大小基本上沒有改變，這種方法除傘菌外對其他的肉質菌也是適用的：標本采回來之後，將其中一些切成厚約1—1.5毫米的薄片（用以觀察菌褶、菌柄二者之間的關係等等），一些保留外部菌蓋，挖去內部的組織（用以觀察色澤、外部形態等等），貼在預先塗抹好稀明膠液（Gelatin）的薄紙上，按着標本形狀將四周薄紙剪去，夾在吸水紙中間壓干，勤換紙，干燥後貼在台紙上即成（圖4）。如果制作前先將孢子印做好，並將孢子用玻片封存，則不需要特別的記載，這種干標本也可以隨時進行鑑定。

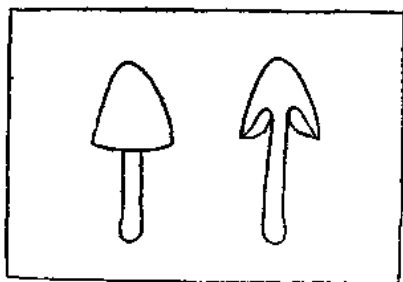


圖4 壓制的傘菌標本

浸漬標本制作方法 為了保存某些標本色澤和症狀的特點或肉質菌的子實體形狀，常需要制作浸漬標本。浸漬標本對於教學和展覽很適宜，可是浸漬在瓶裝液體里，不免笨重容易損壞，對菌類的研究也沒有

多大參考的價值，制作後所能保存的時間，因材料性質、顏色的不同，長短亦有差異。

1. 保存有色真菌的浸漬液：真菌色素不溶于水的配制——醋酸汞10克，冰醋酸5毫升，水1,000毫升；真菌色素溶于水的——醋酸汞1克，中性醋酸鉛10克，冰醋酸10毫升，酒精（90%）1,000毫升。除以上2種外，一般還可以採用由硫酸鋅25克，福爾馬林10毫升，水1,000毫升所配制的浸漬液。

2. 保存有色果實的浸漬液：一般有色果實可以用海斯來氏液（Hesler）保存（氯化鋅50克，福爾馬林25毫升，甘油25克，水1,000毫升）。此外還有許多專門適用於某一種顏色果實的浸漬液這裡就不再贅述了，請參考馮祖壽（1951），瀧元清透（1930）方中達（1955）等文章和書籍。

3. 保存植物綠色部分的浸漬液：常用的方法有兩種，分別介紹如下：

（1）醋酸銅浸漬液 將醋酸銅結晶加入50%醋酸中至飽和為止，用時以水稀釋3—4倍（標本色澤淺的濃度可以較低），加熱至沸，投入標本，再煮一個時候，標本的綠色起初褪去後又變綠，達到原來的顏色時，取出後用清水漂淨，保存在5%福爾馬林中。這種方法對綠色的保持力很好，但處理過的標本往往稍帶藍色，和原色有些不同，且標本必須煮過，比較麻煩，許多材料如像葡萄、番茄等不能煮的即不能採用這個方法。

（2）硫酸銅浸漬液 將標本在5%的硫酸銅溶液中浸6—24小時，取出沖洗數次，保存在亞硫酸溶液中。亞硫酸溶液的配制法是將濃硫酸20毫升慢慢滴入水中配成1,000毫升，然後加入亞硫酸鈉16克。這種方法效果良好，但須注意密封瓶口，必要時每年換一次亞硫酸溶液。

4. 防腐劑：常用的是5%福爾馬林，或70%酒精，或用福爾馬林25毫升，酒精（95%）150毫升，水1,000毫升配制的溶液都可以。這些防腐劑，在浸漬標本的時候，只能防腐而不能保持原色。

5. 浸漬標本的封口和保存 浸漬標本放置在玻璃瓶內，後須密封瓶口。

（1）暫時性的 以蜂蠟和松香各1份分別溶化後混合，加入少量凡士林，塗在瓶口邊緣上，將蓋壓入即可。

（2）永久性的 以酪膠（Gasein）和消石灰各1份混合，加水調成糊狀，加蓋後因酪酸鈣的硬化而密封。

在浸漬的時候，為了避免標本的漂浮，常將標本綁在玻璃片上然後投入。制成的標本，加貼標籤（標籤格

式和內容見下), 放置暗處保存, 注意溫度變化幅度不可過大, 免致玻瓶破裂。

玻片標本製作法 有些菌類, 例如水生菌, 既不能制成干蠟標本, 也不能全部浸漬, 只能制成片子封存。浸漬或是烤制的標本, 在製作前部分作成玻片標本對以後更為方便。這裡介紹幾種整封玻片的製作方法:

1. 乳酸酚 (Lacto-phenol) 法: 乳酸 20 克, 酚 (純結晶) 20 克, 甘油 40 克, 水 20 毫升配成。如果需要染色, 可在乳酸酚中加入棉藍或酸性復紅等染劑。

2. 甘油酚 (Glycerine-phenol) 法: 酚 20 克, 甘油 40 克, 水 40 毫升。

3. 甘油明膠 (Glycerine-jelly) 法: 明膠 5 克, 水 30 毫升, 甘油 35 克, 酚 5 克。配好的溶液冷卻會凝固, 用時挑取小塊在玻片上加熱溶化後再把材料放入。

4. 雙層蓋玻片法 (Double coverglass method): 真菌和藻類用這種方法可以整體封藏, 寄主組織作成切片或將葉片的一部分直接封藏。如果材料是寄主葉片的一部分, 預先在 5% 的氫氧化鉀中軟化, 用水洗淨, 然後在塞耳氏溶液 (Shears fluid—2% 醋酸鉀水溶液 300 毫升, 甘油 120 毫升, 95% 酒精 180 毫升) 中稍稍加熱處理。封制片子的步驟如下: 1) 在小蓋玻片 (18 毫米) 上放一滴塞耳氏溶液, 放入材料, 慢慢加熱至蒸發干為止。2) 再加上一滴純甘油, 稍加熱。3) 準備一塊大蓋玻片 (22 毫米), 將小蓋玻片連材料一起反轉過來壓放在大蓋玻片上面, 抹去小蓋玻片四周溢出的甘油。4) 在載玻片上滴上一大滴的中等濃度的加拿大樹膠 (Canadian balsam), 稍加熱, 再把已經貼在一起的兩層蓋玻片 (大的在上, 小的在下) 放在加拿大樹膠上, 輕輕地壓平, 使樹膠擴散到大蓋玻片的邊緣就可以了。

5. 外寄生菌類玻片封藏法: 白粉菌、煤炭菌等菌類的菌絲, 子實體都着生在寄主的表面, 利用某種處理即可將它們成層的剝刮下來, 然後封藏在片子內, 方法如下:

(1) 火棉膠法 將火棉膠溶液 (火棉膠 Cellidin 4 克, 酒精 10 克, 乙醚 32 克) 滴在菌落上, 稍干連菌落一起刮下, 用無水酒精和二甲苯脫水二次, 然後直接用二甲苯—樹膠封藏。染色可用鹼性棕 (Bismark Brown) 或龍胆紫 (Gentian Violet) 等在葉面上染色後洗去多餘染劑, 脫水, 再滴上火棉膠溶液, 然後同上進行。

(2) “尼高”法 “尼高” (“Neocol”) 是一種醋酸纖維製品, 用丙酮稀釋到和甘油差不多的濃度時滴在菌落上面, 快干的時候連菌落一起刮下來, 用雙層蓋玻片封藏在純甘油中。需要染色的話, 將標本在試劑內

硬化的菌落取下來放在玻片上, 滴上丙酮, 使“尼高”溶解, 用細吸管將所有的溶解物吸去, 留下菌落, 加上一滴帶有棉藍染劑 (Cotton Blue) 的乳酸酚 (不用甘油), 然後封存如上。

玻片標本製作好之後, 也要加貼標籤。標籤一般貼在玻片的左邊。玻片標本如果不是專櫃放置, 而是當作干蠟標本的資料的一部分放在一起時, 往往容易損壞, 可以在蓋玻片的上面加蓋一塊金屬薄片保護, 金屬薄片長約 2 吋, 寬 1½ 吋 (圖 5)。

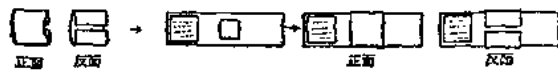


圖 5 加蓋金屬薄片保護玻片標本

培養物的干蠟製作法 長在培養基上的培養物也可以制成干蠟標本, 方法有 2:

1. 菌在培養基上生長到適宜保存的時候, 將培養物連培養基一起從培養皿內取出來, 放在預先塗蠟的硬紙上 (制法是在 115°F 時在溶化的蠟內浸入硬卡片, 使蠟面厚約 1/4 吋), 放置使干 (在室溫下大約需要 2 天), 即用蠟紙包裝放在紙口袋內便成。檢查的時候, 剪下小部分放在乳酸里在顯微鏡下檢視。玉米粉洋菜 (Maize meal agar, 玉米粉 50 克, 洋菜 12 克, 水 1,000 毫升) 用作培養這種準備干蠟製作的培養物是很合適的, 改用麥芽洋菜培養基 (Malt agar), 燕麥培養基 (Quaker oat), 或蔗糖陳洋菜培養基 (Peptone cane-sugar agar) 也很合用。

2. 將火棉膠用肥皂和水洗淨後置干切成塊, 從培養皿上挑取長好菌落的洋菜放在上面, 室溫下置干 3 日, 洋菜即緊貼在火棉膠上, 用蠟紙包裝放紙口袋內。

菌種的保存 經過分離操作而獲得的菌種是研究中重要的材料, 應該好好地保存。在保存期間, 要求維持病菌的純潔性和生物性狀的穩定性。從文獻上看來, 現有的方法很多, 對各種菌類的適用不同。下面介紹 2 種常用的方法:

1. 土壤保藏法: 很多能夠在土壤里存活的兼性寄生菌和腐生菌都可以長期的保存在土壤里。方法是將肥沃的沙質壤土在細篩上篩過, 加水達土壤保水量的 25%, 盛在大型試管或三角瓶內, 高壓滅菌, 將菌種移植後, 在室溫下生長 2 週, 放到低溫的冰箱里保存。使用時移植一小塊土粒在培養基上長成菌落即可。適用於 *Fusarium*, *Phoma*, *Phellioleia* 等多種真菌和

种的放线菌。用这种方法保存菌种，不仅可以减少移植次数，维持較長的时间，同时还可以减少菌种發生变异。

2. 矿物油保藏法：將菌种移植在斜面培养基中，室温下生長約 1 週，注入消毒过的矿物油（例如石蜡油），在低温下保存。注入的油量大概以盖过斜面 1 厘米时为合适，太少容易干掉，太多（超过离斜面 3 厘米高度时）会影响菌种的存活力。使用的时候，把菌种从矿物油中移植到普通培养基上即可。試管口上用錫紙包裹，避免蟻的侵襲。适用于一般树原真菌、霉菌、細菌等。

三. 标本的保管

制作完畢的标本，經過鑑定，即由标本室負責整理和保管。

标本室的設備 按照菌类制作方法的不同，标本室有以下各种設備：

1. 标本櫃：用以盛放袋裝和盒裝的干蜡标本。鉄制的比較好，可以防潮和防虫；如果没有适当的材料，用木制的也可以代替，其構造、大小和式样可按需要自行設計。下面繪圖介紹几种式样（圖 6），它們外部的大小相等，大約是 $2.05 \times 1.05 \times 0.80$ 米，內部結構不同。

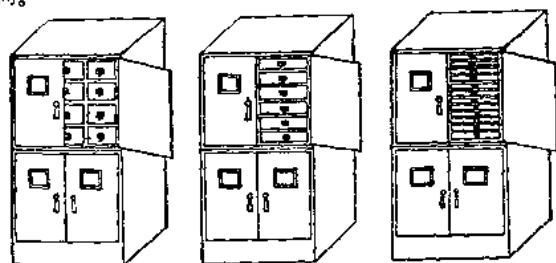


圖 6 標本櫃樣式

2. 木架：用以盛放瓶裝的浸漬标本（用櫃子盛放也可以），和沒有制作沒有包裝的标本等等。

3. 玻片标本櫃：盛放玻片标本，有玻片直立及平放的兩種。

4. 菌种櫃：盛放菌种。

5. 文具：打字机、打号机等。

6. 其他：标本包紙、紙口袋、紙盒、杀虫藥等。

标本室的工作順序 制作妥当，記錄完整和已經鑑定好的标本即按下列工作順序进行整理：

1. 包裝：标本包裝的方法有多种，如：

(1) 标本放在紙包內再貼在大台紙上面（圖 7）。紙包有 4 种折疊的方法（圖 8），A 最常用，B 虽然比較复杂（d 圖表示 b-c 橫切面），但是对于厚的标本却很适用

且是必需的；c 的紙包是粘貼好的，只留下 gh 处以备 e 插入；D 的各紙塊都可以活动，这种方法虽然取用方便，但标本容易跌落或外露。紙包的大小不一，看标本的大小而定。台紙的大小則一律是 17×11 ，或減半， $8\frac{1}{2} \times 11$ 吋。台紙平放或豎立，以平放較好，因为平放

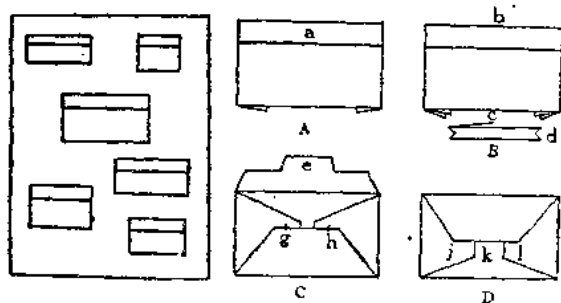


圖 7 貼在大台紙上的标本

圖 8 紙包接疊法

的标本不会跌落到紙包底部而损坏，且較厚大的标本也可以裝在紙盒內然后貼在平放的台紙上。这种把紙包貼在大台紙上的方法优点是檢查方便，相片、玻片、圖片等材料也可以放在一起，整理亦較方便（紙包大小随意，不必按一定的格式包裝），节省地位，以及标本能够保持原来大小，不必切割修剪等；缺点是借出某一号标本时同一頁台紙上的标本都得帶在一起，容易损坏，檢閱时須有較大的工作面积，同一頁台紙上的标本厚薄不勻放置标本櫃內，不易整齐等等。

(2) 标本放紙包內再套入紙口袋中（圖 9）。紙包大小一定或看标本体积而定都可以，折疊方法同上；紙口袋的大小則是一律的，大約是 22×15 厘米。紙口袋豎立排列，蜡叶标本如果怕下壓损坏可以先在紙包內夾入一張卡片或像高等植物那样把标本貼在卡片上然后放入紙包內。这种方法的优点是整齐美觀，取用方



圖 9 裝在紙口袋內的标本

便，佔用地位也不多；缺点是整理过程手續較繁，須包裝 2 次并在紙口袋上換貼标签，且因为大小固定，大些的标本須先修理才能放置。

(3) 标本放在开口的小紙盒內再套放在大紙盒內（圖 10）。許多体积較大或怕压的标本須放在紙盒內，不能用紙包裝。小紙盒的大小不一，最好各种大小都有一定的倍数，这样放在大盒內就很整齐和經濟了。

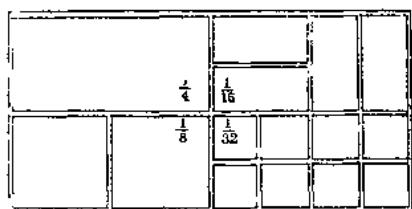


图 10 套放在大小纸盒内的标本

怕震动的标本在盒底可垫放棉花或软纸，或是粘在盒底上，每1号标本的标签贴在盒旁或直接放在盒内。这种方法的优点是节省地方，检查方便，缺点是在整理中常遇有一定的困难，因为无论按分类排列也好，按号排列也好，应该放在一块的标本它们的大小未必适于放在一起，且许多标本放在同一个盒内，容易混杂。

(4) 标本放在各单独的纸盒内。纸盒大小根据标本的大小，中国科学院应用真菌学研究所所采用的纸盒大小即有9种之多(图11)。a, b, c 横面的大小和纸口袋的一样，因此可以和纸口袋一起排列，它们的厚度又各不相同，可以放置大小不同的标本，d, e 较小，厚度不同，将e竖立即可和d一起排列，f, g 长度相等，厚度不同，b, i 也是长度相等，厚度不同，而f, h 厚度相同，g, i 厚度相同，它们之间都可混合排列。图6的3种标本框即适合放置这些各种大小的纸盒。怕震动的标本同

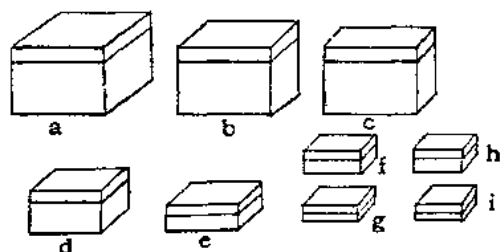


图 11 各种大小的纸盒

样地可以加垫棉花或将标本直接粘贴在盒底上。这种方法的优点是各种大小的标本用各种适当大小的纸盒盛放，对于空间的使用很是经济，且各单号的标本各自盛放在不同的纸盒内，不易混杂，缺点是整理过程比较复杂。

以上介绍的都是干腊标本的包装法，至于浸渍标本和玻片标本，这里不再赘述。

2. 加贴标签。标签格式如图12。病菌学名、寄主学名用打字机打下或正楷书写，其他各项详细填明，也要正楷书写。无论袋装标本、盒装标本、瓶装标本、菌种、玻片标本等都须加贴标签，后2者可以精简内容，设计小型标签。

3. 登记编号：在标本登记簿上登记并编号，标签和

标本号数

..... 标本室

真菌标本

学名

寄主

习性

采集地

采集日期

采集人

定名人

图 12 标签样式

登记簿上的号数必须相互一致。登记项目如图13。

号数	学名	寄主	产地	日期	采集人	备注

图 13 登记簿样式

4. 瓶制寄主索引卡片。不同的寄主用不同的卡片，按寄主属名的字母排列，腐生菌可以不作寄主卡片。在寄主学名下面，顺次列出菌的学名就可以了。(图14)

Triticum aestivum L.*Puccinia graminis* Pers.*Ophiobolus graminis* Sacc

图 14 寄主卡片样式

5. 瓶制菌类索引卡片：不同的菌，或是相同的菌寄主不同者用不同的卡片，在每类的菌(如藻菌、子囊菌、担子菌、半知菌、粘菌、地衣等等)下面按菌的学名字母排列，相同的菌则按寄主学名字母排列。除菌和寄主学名外，还要写出产地和号数。(图15)

学名 *Puccinia graminis* Pers.寄主 *Triticum aestivum* L.

产地及号数 河北124 山东259 安徽260 浙江988 广西5912 河南6221 湖南6232 广东7676 湖北8825 福建9234 四川10482 江苏10483 新疆15251.....

图 15 菌类卡片样式

6. 其他: (1) 标本份数很多的时候, 除正份外提取若干份作为副份标本, 另外包装安放, 以备日后交换之用。

(2) 模式标本在标本签上再加贴模式标本签, 注意爱护, 小心保存。

(3) 每号标本放入小包的樟腦粉或对位二氯化苯(素)以防虫蛀, 后者兼可防腐。每年春秋二季用氰酸气(HCN)熏蒸一次(每1,000立方米用氯化钾1市斤, 稀硫酸6市斤)。

(4) 标本室注意通风。

标本排列方法介绍 标本在标本室里, 为了便于检查起见, 应按一定的系统加以排列。排列的方法, 大致可分3种, 即按寄主排列, 按菌类排列和按标本室号数排列。下面简单地说明一下:

1. 按寄主排列: 又可分为按植物分类排列和按作物类别排列2种。对于数量少, 作为宣传教育 的标本来说, 按寄主排列是一种简单的排列法。但是, 对于标本收藏量较大, 或是为研究服务的标本室来说却有很大的缺点。首先是, 因寄主不同, 相同或相近的菌类被分散放置了; 其次, 在标本增加的时候, 由于盛器的限制, 必须移动标本, 这样不仅增加了管理人员的工作而且移动次数过多时对标本也是有损的。

2. 按菌类排列: 这是一种比较常用的方法, 但在排列的系统上还有一些差别。完全按照菌类分类系统排列有一定的困难, 因为目前在某些科目中还没有完全一致的分类系统, 一般对真菌分类系统不很熟悉的使用者更感不便。现在许多大的标本室都不完全按着某一分类系统来排列, 而只是在大类上(藻菌、子囊菌、担子菌、半知菌、粘菌、地衣等)排列好之后, 在大类内再按属名拉丁字母顺序排列。这个方法的优点是使用方便; 缺点和按寄主排列的方法一样, 在标本增加速度较快时也会引起标本的移动, 管理麻烦。

3. 按标本室号数排列: 在大型标本室里, 采用依照标本号数(即登记号数)排列的方法, 对管理和标本都是比较合适的。优点是标本清查方便, 标本瓶又可充分利用, 管理人员不必经常移动标本, 标本也不容易损坏。虽然这样排列看不出菌类之间和寄主之间的相互关系, 但是菌类索引卡片和寄主索引卡片的编制可以弥补这个缺陷。唯一的缺点是取用时比较麻烦, 须先查看菌类卡片, 然后从不同的地方把各个号数找出来。

标本室的建立和发展是一个长时期的过程, 每一个标本都经过了巨大的劳动然后制成, 标本室的工作人员和使用者必须重视每一号标本, 正視它的意

义, 加意爱护。

四. 标本的邮递

在下列3种情形下, 标本常常需要包装邮寄。

(1) 野外采集路途遥远, 时间较长, 标本随身携带不便, 可以初步整理后包装寄回; (2) 菌类或寄主植物自己不能定名, 需要邮寄到别的地方转请有关机构、有关专家代为鉴定名称的; 和(3) 已经鉴定完毕准备和国内外有关机构交换用的标本也需包装寄递。现在简单地分别略加叙述:

野外寄回的标本 邮寄的标本, 应先加以制作。

干蜡制作的标本, 邮寄最是便利。蜡叶标本夹在纸片内。最外层夹以硬纸板, 再用油纸包裹便可以投递。枝条标本装入木箱, 如果不怕碰掉, 直接装入布袋。高等菌类用纸包裹后装木箱, 容易碎坏的还须先装在有棉花的纸盒内然后才装箱子。木箱内要垫油纸以防受潮。需要的话箱内填放木屑、碧糠、花絮等物, 但不要和标本直接接触。路途稍远的还应加放防虫药, 也要避免和标本直接接触。寄递新鲜标本的时候, 木箱两端钻几个小孔以通空气; 新鲜的腐熟果实分别用纸包裹。这些野外寄回的标本也应每号是贴采集牌, 并须把采集记录附在一起。

邮寄送检的标本 这些标本的包装方法大致和上面的一样。除了必须记明寄主植物名称、采集地点、采集日期、采集人姓名、采集号数各项之外, 最好还附有各种记载、描述、图片、照片等资料, 愈详细愈好。经济作物的病害标本, 更须介绍为害状况、调查资料等等。有些病害标本, 如很多的根腐标本等, 需要很新鲜的时候才能分离病原的, 最好在邮寄前即把病菌先行分离出来, 做成玻片或培养在试管内一起投寄, 玻片标本、试管培养物亦可包垫后装在小木箱内。寄请鉴定的标本, 循例即由鉴定人或鉴定机关留存下款, 不再寄还, 因此寄出标本前必须给以一定的号数, 将来由鉴定机关按号数将结果复告。寄请鉴定的标本, 在质和量上都应该具备一定的条件; 量少质劣的标本, 例如叶子只有一小片, 上面只有病斑没有病菌, 或是病斑病菌全没有, 很多标本还常因制作不妥, 无法辨认, 这样的标本, 是无法鉴定的。相同的标本, 寄出一份给某一专家或某一机构就已经够了, 不应该分别重复投递到其他地方去, 这在时间上是一种浪费, 对鉴定者也不够信任和尊重。

邮寄交换的标本 这种标本, 常常是已经经过制作和定名的标本。它们在寄递的时候, 只需放在纸包

內,加貼記錄完整的标签,然后夾在硬紙板中間。值得 作交換之用。
注意的是學名必須可靠,稍有疑問的標本都不應該用

参 考 文 献

- 方中达:植物病研究法。南京农学院植物保护学系153頁, 1955。
方心芳等:工業微生物保藏試驗。科学通报(7): 73—75, 1956。
朱学曾:植物病害标本采集制作保存邮遞法。新农村(浙江)1(3):135—252, 1933。(杭州浙江省昆虫局特刊21号)
曹本鈞:綠叶标本原色保存法。自然科学2, 448, 1952。
馮祖寿:談談浸漬果疏原色标本的實驗。园艺新报1(7):16—17, 1951
鹽元清透:微生物学及植物病理学試驗法。394頁, 附圖, 东京, 1930
- Bakerspigel, A. Soil as a storage medium for fungi. *Mycologia* 45: 596—604, 1953.
Barthelomew, E. T. Herbarium arrangement of mycological specimens. *Mycologia* 23: 227—244, illus., 1931.
Bisby, G. R. An introduction to the taxonomy and nomenclature of fungi. 143 pp., The commonwealth
Mycological Institute, Kew, Surrey. 1953.
Buell, C. B. & W. H. Weston. Application of the mineral oil conservation method to maintaining collections
of fungous cultures. *Amer. Jour. Bot.* 34: 555—561, 1947.
Chupp, C. Further notes on double cover-glass mounts. *Mycologia* 32: 269—270, 1940.
Ellis, M. B. A modification of the 'Necol' technique for mounting microfungi. *Trans. Brit. mycol. Soc.* 33:
22, 1950.
Flerning, A. & G. Smith. Some methods for the study of moulds. *Trans. Brit. mycol. Soc.* 27: 15—19, 1944.
Krieger, L. C. C. The mushroom handbook. The MacMillan comp., N. Y. 1935.
McLean, R. C. & W. R. J. Cook. Plant science formula, 233 pp. London. 1952.
Ridgway, R. Color standards and color nomenclature, 45 pp., 53 col. pl. Washington, D. C. 1912.
Riker, A. J. & R. S. Riker. Introduction to research on plant diseases, 117 pp., illus. St. Louis. Missouri.
1936.
Smith, A. H. Mushrooms in their natural habitats, 626 pp. Sawyer's Inc., Portland. Ore. 1949.
Stevens, F. L. A convenient, little-known method of making micro-mounts of fungi. *Phytopath.* 6: 367—368,
1916.
Wernham, C. C. Mineral oil as a fungous culture preserva tor. *Mycologia* 33: 631—692, 1946.
Weston, W. H. Dr. Thaxter's metal guard for microscopic slides *Mycologia* 25 317—320, 1933.
Wiltshire, S. P. A method for the preservation of Petri dish cultures of fungi *Trans. Brit. mycol. Soc.* 15:
93—95, 1931.