

植物檢疫參考資料

(二)

湖北省农业厅植物檢疫站

一九五六年十月

目 錄

一、植物病虫害檢驗操作过程.....	(1)
二、种子苗木土壤的熏蒸消毒.....	(10)
三、植物病害标本采集制作和保管.....	(27)
四、昆虫的采集飼养和标本制作.....	(58)

植物病虫害檢驗操作过程

一、植物病虫害檢驗的工作範圍

植物病虫害檢驗是指对調运中的貨物进行检查是否帶有危險性的病虫害？是何种病虫害？需要經過何种处理？以防止危險病虫害的傳播，因之檢查的範圍包括一切可能要潛伏危險病虫害的貨物，这些貨物也就是在檢疫条例草案中及輸出入植物檢疫暫行办法中所說的应施檢疫植物，危險病虫害即是前述的条例草案及暫行办法中所称的檢疫对象。

应施檢疫的植物种类，系根据檢疫对象的种类而决定、凡是可能要遭受檢疫对象为害的植物或植物的一部分都应列在应施檢疫的範圍之内、此外，由于裝运檢疫植物的包裝材料与儲运工具也均可能附帶檢疫对象，因之在檢驗应施檢疫的植物时，这些有关的包裝儲运物品也必須同时予以檢查，根据这原則我們將植物病虫害檢驗的範圍应包括下列三項：

（一）与檢疫对象有关的植物及植物的一部分 如种籽，苗木及植物的其他产品。

（二）上述植物及植物产品的包裝材料、如包被的袋筐，捆扎的稻草及填充的植物枝、叶，及其他廢棄部分，以及土壤等。

（三）上述植物及植物产品的儲运工具如船艙車箱等。

在調运中的实施檢疫植物或植物产品不管数量大小或者貨物的性質（如商品、貨样、标本、礼物或展覽品等）均須經過病虫害檢驗，由产地，海港碼頭，陆运口岸，国际鐵路联运到发站、航空站及国际邮电交换局的檢疫機構或檢疫人員执行病虫害檢驗。

二、抽查与取样

（一）抽查与取样的基本概念

执行檢驗工作的第一步是核对貨主申請檢驗的文件与实际貨物的种类，数量及标记等是否相符，然后进行抽查与取样。

抽查也就是“植物檢疫操作規程”中所称的當場檢查，其目的是在瞭解整个貨物的一般情况、初步檢查貨物的包裝材料及儲运工具是否帶有檢疫对象或

何種病蟲害？同時抽取樣品以做室內詳細分析的原始材料，為了便於進一步分別說明各類植物產品的抽查與取樣方法，茲先提出下列幾點基本概念：

（一）檢驗工作系以“批”為單位，凡是同種類同等級（種苗并須同一產地）的貨物以同一運輸工具于同一時間發運至同一地點者為一“批”。不管一批中的數量大小，對該批的是否可予通行或須經何種方法處理均須根據從一批中抽取一定件數的檢查結果及抽取一定樣品分析試驗的結果確定之。如一批的數量甚少時，則應根據全部貨物的檢驗結果確定之。再在抽查及取樣時如發現同批中有品質顯著不同的現象時，應按不同批別辦理。

（二）抽取一定件數進行檢查及在抽查的各件中揀取一定數量的樣品必須在全批的各部位中平均分布，以求得全批的代表性。抽查的各件及揀取的樣品即為代表該批的全部。

（三）揀取的樣品即為提供室內分析的原始材料，將這原始樣品調制成平均樣品後，再從其中取出一定數量作為試樣進行室內分析，因之原始樣品的數量應大於室內分析所必須的數量，種子檢驗的原始樣品一般不得少於室內分析所必需數量的四倍。

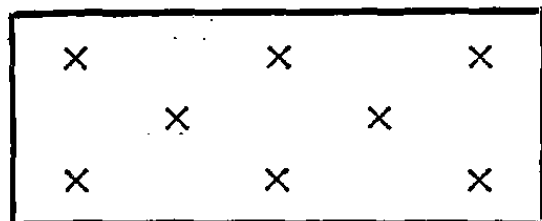
（四）抽查及取樣須由檢疫員或檢驗機關的代表在貨主或貨主代理人的共同參加下進行，如為進口貨物并須取得海關的協助由貨主或貨主代理人提供必要條件，以求能于全批的各部位中抽查與取樣。

（二）種子及糧穀類農產品的抽查與取樣方法

目前輸出入的種子及糧穀類農產品有散裝和袋裝二種，按照現在的規定，袋裝糧穀在4百件以下，抽查5至8件、超過4百件在1千件以下者抽查8至12件、超過1千件至3千件者抽查12至16件，3千件按堆垛情況分別于各垛中抽查，每垛至少抽查5件。散裝糧穀在500公担以下抽查5點、501至1000公担，抽查10點，1001至4000公担抽查15點，4001至8000公担抽查20點、8001公担以上抽查25點。

種子的抽查件數規定在10件以下者須每件檢查，超過10件者其超過部分按件數增抽10%件，抽查件數于超過二十件時得酌量減少。

抽查的部位按堆垛的對角綫由角向中心平均抽取或按下圖位置抽查，于每件或每點中任取約五公斤放入樣盤內檢查，



如發現害蟲隨即記錄并將其裝入廣口瓶帶回實驗室鑑定或保存。或者用大型標準篩過篩，將篩出物帶回檢查。于堆垛周圍及包裝

上发现的害虫蛹茧，亦將其置入廣口瓶中帶回鉴定或保存。

在抽查的同时于各件或各点的上，中，下各部以揀样器，小鏟或徒手随机揀取样品每处取100至200克，每批不应少于20处，所揀取之样品总量大粒种子不得少于4公斤，小粒种子不得少于2公斤，一般小粒种子或松散易流动之顆粒农产品宜用揀样器取样，大粒及不易分散的农产品宜以小鏟或徒手取样。如同时揀取不同二批或二批以上貨物样品时于取完一批另取一批时应將取样工具先予消毒。

目前商品檢驗机关所用之揀样器，为双套管回轉式揀样器，器身之大小按不同产品制备取样时先將揀样器在关闭状态下插入适当部位，握住器柄旋开、使样品从开口处自行落入管内，隨即旋轉閉合后抽出粮外將揀样器倒置盛样袋內，样品即自揀样器柄端的洞口流入盛样袋內。如此就自各取样点揀取样品，达应揀数量后將同批的各盛样袋內的样品攜回倒在一起，即为該批种子或产品的原始样品。

(三) 苗木的抽查与取样方法

同批苗木在100株或以下者須每件檢查，超过100株以上者，其超过部分按件数增加抽查10%件，于全批的各部位中平均抽查，再在抽查的各件中每件至少抽取十分之一株（或只）、观察莖、叶、枝各部分的健康情况、檢查病害及介壳虫，木蛀虫、潛叶虫、虫癭及其他害虫之蛹茧，然后檢查根部之病虫害，如根瘤、虫癭、根腐病及其他地下害虫。随时記錄并將病株及虫体送實驗室研究鉴定。如附有土壤者、須連同土壤送實驗室分析試驗。

(四) 柑橘及苹果的抽查与取样方法

目前輸出的柑橘苹果均在产地檢驗，到口岸发运出口时复經口岸商品檢驗机关查驗。产地檢驗系配合公司选果包裝工作在加工厂执行，监督加工厂的成品檢查并随时指导糾正。于裝妥后抽驗2%箱認為合格者始得封釘箱盖，因之檢驗人員必須深入选果小組及包裝小組进行巡回观察与加工厂的加工管理人員密切配合，对选果能力較弱的小組，进行重点檢查，如发现有檢疫对象，即通知加工厂予以及时糾正。并將发现的問題随时作好記錄以便于必要时通知其上级注意。为了避免包裝后返工，对选果技术較差的加工厂，并可以加工小組为單位，于每选出20箱时即行抽查，及时剔除帶有檢疫对象的果实，避免大量返工。

經產地檢驗合格的柑橘及苹果于运抵口岸或联运发站时，由口岸或发站的檢驗人員于裝卸过程中抽件檢查，抽查箱数不得少于3%箱(以一車为一單位)，如发现果实上帶有檢疫对象或已有腐爛者即責令重行加工或不准出口。抽查时得根据实际情况于抽查的各箱中檢查半箱或其一部分以代表全部。

柑橘及苹果果实上的檢疫对象一般均可于果实外表借扩大鏡鉴别，因之在一般情况下不必再取样作室内分析、如当时不能鉴别者，則根据鉴别的需要揀取必要的样品。

(五) 原棉、麻、菸等的抽查与取样

其他农产品如原棉、麻类、菸叶等的抽查与取样方法均按照于全批的各部位中平均抽取的原則，与品質檢驗結合进行、目前系根据輸出入商品檢驗暫行标准中各該类商品的揀样办法执行、其具体办法如下：

(一) 原棉 50件以下抽查4件；100件以下抽查6件；100件以上至500件以下，每百件抽查5件；500件以上，每100件抽查3件；在抽查的各件中每件揀样約500克(品質檢驗与病虫害檢驗共用)。开包时系用鋼板鉗將鉄皮剪断(矮方鉄机包剪断上段鉄皮，長方包則剪断中段鉄皮)，徐徐松开，用手板开上层棉花后，摘取棉样。如为木机包或布包則以小刀在包的中段割开包皮后，摘去表层棉花后，摘取棉样，(参考輸出入商品檢驗暫行标准)。

(二) 麻类 每50件抽查4件，不滿50件者以50件計，50件以上，依次遞加；于抽查的各件中揀取样品500克，如为鉄机包則每件揀取样品100克(品質檢驗与病虫害檢驗共用)开包方法参考上节。

(三) 菸叶 50件以下抽查2件；100件以下抽查4件；100件以上，每50件以內增抽1件；于抽查各件中每件揀样500克。(品質檢驗与病虫害檢驗共用)。开包时先將包件捆繩剪断，拆开，在包內不同地位揀取成束样品，于每束中抽取若干叶片。

为了配合出口貿易，目前多在产地或打包厂于打包前檢驗，因之抽查数量常根据实际需要决定，同时如抽件檢查已能確定檢驗結果者(棉、麻上是否有紅鈴虫、菸叶上是否有馬鈴薯块莖蛾)一般不必再經实验分析。

三、分析与鑑定

(一) 試样准备 分析样品工作的第一步为准备試样、种子及一般的顆粒农产品均須先將揀取的原始样品，經充分混合制成平均样品，再从平均样品中

分取試驗样品、分取試样的方法有下列三种：

(1) 鑷取法 將平均样品平鋪在光滑的平面上，如玻璃板、漆布等成厚度不超过一厘米（大粒种子应加厚）的薄层四方形，用小鑷按下图所指出的地位各鑷取一或二次，配成試样。如須做双試驗則在其間再鑷取一次，另配成第二試样分析病害的种子試样，一般以用此法較妥。

×	○	×	○
○	×	○	×
×	○	×	○
○	×	○	×

× = 第一試評

○ = 第二試評

(2) 四分法 將平均样品平鋪在光滑的平面上，成厚度1.5至5厘米的轉层四方形、用光滑的分样板按对角綫划分成四个相等的三角形、任取对頂的二个三角形混合一起，再均匀平鋪成四方形，划分四个三角形，再取其对頂二角。如此重复混合划分，直到二个三角形的种子納等于所需要的定量試样为止。定量試样規定大粒种子为一公斤，細粒种子为半公斤。

(3) 分样器分取法： 將平均样品全部倒入分样器，將其分成两个近似的等份，棄去一份，將另一份重入分样器，繼續分样直至所得样品約等于定量試样时为止。

在調制試样时应防止小形害虫及細粒草籽的逸散，必要时可檢出先予記錄，計算出單位含量后并入檢驗結果。

苗木及其他农产品則可根据实际需要將取得的全部样品进行分析或任取一部分作好試样进行檢驗，不必再如以前法調制試样。

(二) 分析种子及顆粒农产品試样中的病、虫、杂草籽、試样配成后，即根据产品种类及其可能帶有之檢疫对象采取下列各种方法或某种方法进行檢驗：

(1) 过篩檢查 分析种子及顆粒农产品时，取試样放入下列一定孔徑之标准篩过篩。

样品种类	篩徑規格 (毫米园孔篩)
大豆、葵花子、蓖麻子、玉米、花生仁	3.5——2.5——1.5 三层套篩
稻谷、大麦、小米、高粱、大麻籽	2.5——1.5 二层套篩
小米、菜籽、苏籽、芝麻、亞麻籽	2.0——1.5 二层套篩

其他未列名的种子得根据顆粒大小、参照上述規定应用相当篩孔的标准篩过篩。

篩后將最上层試样及第二、三层之較大篩出物倒入白磁盆內攤成薄层、用肉眼或10——15倍放大鏡檢查，最下层之細小篩出物倒在黑底玻璃檢查板上，用50——60倍解剖鏡檢查。將发现之害虫、病粒、菌核、虫癭、及表面已显現虫卵的种子，檢出鉴定种別。并計算其于一公斤內的含量。

在低温时期，大部分害虫因冻僵或休眠假死等呈不活动状态，不易檢查，所以在室温攝氏10度以下时，最下兩层之篩出物，須經攝氏20——30度加热15至20分鐘，促使害虫活动后檢查。

(2) 鹽水或清水分离檢疫杂草籽 以过篩方法不易分离的草籽如亞麻子中的菟絲子及野黍，苏籽中的鴨跖草籽，以其顆粒大小相仿，不易篩出可用比重方法分离檢查。那將亞麻籽放入清水中、使水面高出亞麻籽約二厘米，然后逐漸加注食鹽飽和溶液予以攪拌，使草籽上浮亞麻籽下沉，隨即揀出草籽計算其含量。苏籽与鴨跖草籽則以清水分离即可。

(3) 食鹽溶液檢查隱匿于豆粒內的豆象，于試样中挑出表面已附有虫卵及已有虫孔的豆粒后，在試样中順序取出100粒，置入波美1.35度的食鹽溶液內（以飽和之1.19至1.20度食鹽溶液加入氧化鈣溶液至1.35度）檢查、揀出上浮及浮游于中层以上之豆粒以清水洗淨，用小刀沿豆粒腹溝仔細剖开，檢出帶有豆象的豆粒。于豆粒放入溶液后，須用玻璃棒急速攪拌，使豆粒表面全部接触溶液，以免健粒因表面未全沾湿而上浮，溶液用量不得少于試样容量之五倍。

(4) 藥液显現米象与谷象的卵粒 在样品中发现有米象类的虫尸及虫蛀粒时須进行隱伏卵粒的檢查，于試样連續順序取試样50粒，將其包在紗布內，浸入攝氏30度温水中一分鐘，使其急速膨脹，再浸入1%高錳酸鉀溶液中一分鐘，取出在清水中洗淨，將試样平鋪在白磁盤上。仔細檢查其表面，显有隆起小黑点者（直徑約1毫米），即為米象与谷象产卵孔上的卵盖。檢出剖开后檢查之。藥液之用量不得少于試样容量之五倍，于浸入后，須輕輕搖动紗布，使顆粒表面全部与藥液均匀接触。

(5) 洗滌分离种子表面的病菌孢子于試样中任取五克种子二份、各放在小三角瓶里，加入10毫升蒸餾水，剧烈振盪，將种子表面的病菌孢子完全洗下，种籽表皮光滑者振盪5分鐘，表皮粗糙者振盪10分鐘。再將洗液分別倒入洁淨的离心管內，发动离心机旋轉五分鐘（每分鐘約1000轉），使孢子完全沉于管底。倒去上部洗液。留一毫升在管里，振动离心管，使孢子重新浮悬开来，取浮悬液滴置于玻片上，在显微鏡下鉴定病原菌的种別，并按后法計算其負荷量。每管洗液至少觀察五片、每片檢查10个視野。

計算孢子負荷量的方法為取另一份試樣（五克）的洗液將水全部傾去，留下管底的沉澱，然後烘乾殘留在管壁的水滴，再以端部口徑約3毫米的吸管于离心管底的沉澱物上滴入0.5毫升（即15滴）的水，攪動沉澱物并吸取一滴放在顯微鏡下檢查，數出10個視野（按下圖的次序）的孢子數量後，求出一個視野的平均孢子數，同時算出每一視野的面積及整個蓋玻片的面積，以及全玻片上的視野數，再以視野數乘每一視野上的平均孢子數乘15即得五克試樣中的孢子總數，以此數除五即為每克種子上病菌孢子的負荷量。

1	2	3
5	4	
6	7	8
10	9	

（6）培養檢查種子內外的菌體 培養檢查的操作方法比較複雜、且因所檢驗的種子及檢疫對象而不同、茲將蘇聯種子檢驗所應用的保濕法及目前商檢局檢驗大米黃變菌的培養基培養法介紹如下：

（一）保濕器培養的操作方法：

①製備保濕器 于培養皿內熱紗布三層或濾紙四層，注入適當無菌水使成浸潤狀態，即可將種子移播于皿內。直徑九至十厘米之培養皿，約須用水7.5毫升；直徑12.5厘米者，用12毫升；直徑15厘米者，用15毫升。製備保濕器之培養皿及紗布或濾紙等須先經消毒。

②操作方法 于試樣中任取種子200粒（分二份，每份100粒）將其置入0.5%的高錳酸鉀溶液中消毒一分鐘，取出以消毒水洗滌（95%至96%的酒精亦可）後移于已經消毒的濾紙上干燥，（如要測定種子外部的病菌時，則不必先經表面消毒）然後以鑷子（須經消毒）將種子移播于保濕器內。各粒種子間須保持一定距離，不得小于1至1.5厘米。移播于保濕器後五天至十天（因試樣的種別不同）即可檢查發芽情況并計算感病粒數及二份試樣的平均感病百分數。

（二）培養基培養大米黃變菌的操作方法。

①配制沙匹克培養基 其配合量為水1000毫升，硝酸鈉三克，磷酸氫鉀一克、硫酸鎂0.5克氯化鉀0.5克，硫酸亞鐵0.01克、蔗糖30克，洋菜15克。配合時先將洋菜及水的所需量配好先行加熱、然後配制其他化學品、待洋菜全部溶解，即將配好的全部化學品倒入。在加熱時隨時注入水以保持原有水量、并注意勿使蔗糖變焦。全部溶化後將液體經雙層紗布（中夾脫脂棉）過濾、并將濾液注入三角燒瓶，以棉花塞牢瓶口，并以牛皮紙包紮，將其移入高壓消毒器于15磅壓力下消毒20分鐘。消毒完畢後取出冷卻至一定溫度，即可將培養基在無菌箱內注入經消毒的雙重皿中（或轉培養皿）、均勻平鋪約厚0.5厘米、經半至一小時後即可將米粒置入進行培養。如不當即培養，則將盛培養基的三角燒

瓶于冷却后放入冰箱儲存备用。应用时取出隔水加热使之溶化，然后在無菌箱內將其注入經消毒的双重皿中。

②操作方法 先將試样（以50粒为一份，取二份）以千分之一昇汞水消毒二分鐘、再以無菌水冲洗三次，洗去附着藥液，再將其移入無菌箱中，用鑷子逐粒鉗起移植于冷却的培养基上，米粒間保持一定距离、每只直徑10厘米的双重皿培养10粒。然后將双重皿移入攝氏25度左右的定温箱中，經五天即可观察是否发生有枝帚黴菌屬（*Fusicillium*）的菌落并进行鉴定。在操作中各項用具均須严格消毒、如双重皿棉花、紗布等須經高压消毒（15磅压力經20分鐘）無菌箱則用75%酒精擦拭，并以40%福尔馬林蒸气消毒箱內飄浮杂菌，鑷子須于每次使用前經75%酒精浸过再經火焰消毒。同时在移放大米时及將培养基倒入双重皿中时，应尽可能把玻盖开小些以避免杂細侵入。

（三）苗木病虫害的檢查方法 苗木上的害虫可直接自寄主上取下虫体（介壳虫須以解剖針輕撥），按照各类害虫的特性予以适当处理，然后根据其特征习性及其为害方式进行鉴定。病害除須直接观察病征外，并須切取病部組織，制成切片于显微镜下观察病原，必要时須于培养試驗后鉴定之。如为綫虫病害則可將病部切成小块，放入如后裝置之漏斗中經一晝夜，然后檢查漏斗下方試管底部之沉澱物，以吸管吸取，置于玻片上在显微镜下鉴定之。其裝置为將漏斗支于鉄架上，下端裝一長15毫米左右的橡皮管，管下端裝一試管，漏斗內加一金屬篩。应用时將病部小块放于漏斗內之篩上后，以温水浸漬（不得超过攝氏三十五度），使綫虫从植物組織內爬出，沉入試管底部。

（四）根部土壤中病虫害的檢查方法 將苗木根部所附着之土壤輕輕抖下，以孔徑2至3毫米之金屬篩过篩，除去根，土块及石子，如有幼虫、蛹、虫瘿即檢出鉴定。再以水冲洗土壤、使全部成泥水，然后使其通过0.125毫米之細篩，將篩上物放在白色小磁盆中檢查，发现褐色綫虫胞囊时，以吸管將其移置玻片上，于显微镜下观察鉴定之。

（五）鉴别病虫、杂草籽的方法 要正確鉴别檢疫性的病虫、杂草、必須对各种檢疫对象有明確的認識、熟习它們的形态特征及其生活規律。因之，檢疫人員不但須注意昆虫植病的形态、并須注意它們的生狀变化。根据过去經驗、鉴别檢疫对象的方法如下：

（1）对照标本 如檢查中所发现的病、虫、杂草籽經初步观察疑似某种檢疫对象时，可根据其形态，大小，色泽，斑紋及外部構造等，与标本对照、如完全相似者，即可指定其为檢疫对象。

(2) 查分类檢索表 根据分类檢索表按序檢索，同时結合其為害狀及发生时期等决定之。

(3) 按上述方法仍不能肯定者，則必須制成标本寄請研究机关协助鉴定，同时將其飼育或培养，播种后观察鉴定之。

四、評定結果及帶有檢疫对象时的处理問題

檢驗完毕后根据所得結果、將病、虫、杂草籽的种、屬名名称（或其近似种屬）及其單位含量或为害程度、作成詳細記錄、無檢疫对象者填发檢疫証書，証明在該批貨物內并未发现檢疫对象。如有某种檢疫对象（或其近緣种）时，应根据檢疫对象的种別及当时的具体情况、提出处理意見、通知貨主或報驗人进行处理。

处理帶有檢疫对象的植物，应力求減少因处理所造成的損失，除非在不得已的情况下，一般应避免退回或銷毀，应根据檢疫对象的取食习性，生活条件及活动时期等的不同情况，采取不同的办法，如：

(1) 当我们瞭解到該种檢疫对象由于食料及气候关系不能根据檢疫对象的习性；生态条件而改变地区單食性昆虫，在北方繁殖时則可責令其改运至南方使用。

(2) 帶有檢疫对象的油料植物种子及其他工业原料可限定其在虫、菌的休眠时期內全部用掉，以求于加工中杀灭檢疫对象。

(3) 帶有檢疫对象的繁殖种子可責令其改作工业原料并限期用完或运往疫区内使用。

(4) 如仅在包裝材料中帶有檢疫对象者，責令其更換包裝，并將原包裝彻底銷毀。

(5) 以切实有效的消毒方法杀灭虫菌者，則責令其于檢疫机构的監督指导下施行消毒。

(6) 如为生产上所必須引入的种子而又無法施行消毒或以其他方法避免傳播者，則可以隔离試种及田間控制的办法于植物保护及植物檢疫机构的管制下試种。

(7) 不能以上述方法处理者，应考虑退回或銷毀。

×

×

×

上述材料是根据目前各商品檢驗局执行檢驗的实际操作方法編写而成、大部分材料尚在試行阶段，因之可能还有很多不合适的地方，希望大家提供意見，以便于將來研究修正。

种子、苗木、土壤的燻蒸消毒

燻蒸消毒是檢疫措施上一項重要工作，（一）檢疫害虫，有的分泌臘質，有的潛伏在种籽里面，有的作茧保护，有的鑽在稈莖內不易發現和接触的地方，不是一般杀虫剂所能得到效果，只有利用毒气来杀除。（二）应以檢疫的植物，一般需于短期內运出，如發現害虫后，只有施用燻蒸达到迅速杀灭，安全运出，（三）施用燻蒸除杀除种籽害虫外也可以消灭苗木的害虫和歼除土壤內的害虫。（四）燻蒸消毒各国都有使用，苏联和我国均已廣泛使用，挽救了很大的損失，制止了害虫的蔓延，如鄂、贛、皖三省毗連地区，由于去年进行了大規模棉籽燻蒸，今年棉区受紅鈴虫为害极为輕微，有些地区甚至找不到紅鈴虫，对于棉花增产上起了保証作用。

什么叫做燻蒸，燻蒸是利用某些化学藥品的燃燒或揮发作用所产生的毒气，使达到一定濃度来杀死害虫，燻蒸所用的化学藥品、叫做燻蒸剂。燻蒸方法在人类很早就已初步应用，但是从牠的发展上來說，仅不过是近四、五十年的事，現在已由箱子、倉庫、帳幕等燻蒸，进到眞空消毒室的燻蒸。

三、燻蒸中几点注意事項：

（一）在燻蒸过程中，温度、時間和施藥量必須正確掌握，一般燻蒸剂要在一定温度下包括气温及物体內温度才能揮发为毒气，同时在一時間內达到一定濃度，才能迅速杀死害虫，否則就会影响燻蒸效果。如使用氰酸气不能达到一定濃度，反而能使害虫发生抵抗性，密閉是保持濃度的一个重要条件，应当將可能漏气的地方，一概糊封，再詳細檢查，使能得到应有的效果。

（二）減少燻蒸時間和促进藥剂的效能，燻蒸時間过長，時間上既不經濟，被燻物体的品質也容易受到損害，因此，燻蒸時間能愈短愈好。提高温度，減低氧气和增加二氧化碳可促进昆虫的呼吸作用，增加昆虫对燻蒸前的感受力，同时增强燻蒸剂的扩散和滲透力，使在短時間內，有大量毒气侵入虫体，促进害虫的死亡。

（三）燻蒸剂性質不同，比空气重的气体，使用时应放高处，比空气輕的气体，就要放在低处，另外燻蒸剂必須均匀分布，燻蒸物堆裝必須通风透气，使在短時間內达到全部一致的濃度。

（四）燻蒸剂是化气的毒藥，对害虫有毒，对人畜也有毒，因此应在有—

定設備、条件、和技术下严格遵守操作規程，有計劃有步驟的去进行，以免发生意外的災害和危險。

一、溴化甲烷

溴化甲烷 CH_3Br 是無色液体，分子量94.94，沸点 4.5°C 熔点 -84°C 比重在 0°C 时为1.73，（与水之比水=1）揮发为气体無色，其气体比重为3.28（空气=1）帶一些乙的醚味道，在 23°C 时一升重为395克比重为3.29（与空气之比）当空气中含有13.5%至14.5%时（每立方米535至570克加上火花，可以燃燒，但实际使用时仅每立方米10至70克相差很大，在水中溶解度很小約0.1%（在 18°C 时每一升溶解6——10克），能溶于酒精、乙醚、二硫化碳中，液体能溶解脂肪，树脂，橡膠，顏料和漆，气体对金屬棉布、絲毛織品，及木材都沒有影响。蒸气压力列表如下：

温 度 (C)	蒸 气 压 力		备 注
	公斤/厘米	磅/平方吋	
0	0.90	12.8	采用自制鋼筒在 15°C 时75磅/平方吋
4.5	1.03	14.7	
10	1.40	19.8	
20	2.0	28.4	
30	2.9	41.2	
48	3.8	54.0	

一、溴化甲烷的优缺点

溴化甲烷沸点低在各季也可燻蒸，一般杀虫濃度不燃燒，不爆炸，滲透力强，水溶性小，可用以燻蒸含水量高的物品例如食物、水果、蔬菜等，但含脂肪及油質高的食物不宜采用，吸着力小揮发性强，与氰酸气相仿，很快散掉，杀虫力强对害虫各期均能杀死，并可杀鼠，但無色無嗅难于察觉，为神經性累积毒，中毒后不易恢复。

二、使用方法

种籽燻蒸：(1)仓库至少离居室20——30公尺，由于溴化甲烷渗透力强，縫隙至少糊封3——5层内窄外宽的紙条(2)通风堆装(3)測量容积(4)計算用藥量，每一千立方尺用藥量为一至三斤(去年棉籽燻蒸每立方尺用藥33——36克)(5)燻蒸時間一至三天(6)燻蒸温度10°——15°c最适宜，低于5°c高于30°c都不合式，(7)藥剂安置必須均匀分布(8)施放藥剂(9)測漏巡視(10)燻蒸完毕后散气12至24小时。

溴化甲烷可以燻杀馬鈴薯块莖蛾幼虫而不損伤种薯。据試驗温度24——30°c真空20——27吋，用藥量每平方米1.75到2.5磅，燻蒸時間30——90分鐘，害虫各期死亡率84——100%。

苗木燻蒸：(1)燻蒸准备：燻蒸苗木应进行檢查，剔去受伤、染病、和流膠的植株，燻蒸前一个月不要噴波尔多液，掘下苗木放在遮蔭棚里，不能受阳光照射，燻前要盖在暗处2——3小时，帶叶植物土壤在12小时前澆水潤湿，高湿度可以减少植物受藥害此点無氰酸气燻蒸适为相反。

(2)燻蒸布置：燻蒸处至少离居室20——30公尺，密閉糊封，内部刷白，以減低温度，安置木架离地20——30厘米，苗木根部不論帶土与否，或捆束根部，不捆束树冠，都是排在木架上。离牆15——20厘米，藥剂安置要平均分布，燻蒸前地上洒水，燻蒸温度用藥量及時間如下表：

苗木	害虫	温度 (c)	用 量 克/每1立方米	燻 蒸 时 間 (小时)
柑桔类作物苗木 木亞热带作物苗木，果树苗木	各种介壳虫、虫卵等	30°—32°	27	2小时
		28°—30°	33	2小时 5分
		26°—28°	37	” 10分
		24°—26°	40	” 20分
		20°—22°	43	” 30分
		18°—20°	45	” 45分
		16°—18°	47	3小时
		14°—16°	50	3小时10分
		12°—14°	53	” 20分
		10°—12°	55	” 30分
		8°—10°	57	” 45分
		6°—8°	60	4小时

(3)燻后处理：燻后要通风10——15分鐘，苗木搬入遮蔭棚，放在暗

处，不可見阳光，不能經高热，多噴水特別是根、叶部，每天至少二、三次苗木栽植前，放在蔭处，最好晚間种植。

茲將印度港口檢疫，使用溴化甲烷燻蒸，在20°C以下，用藥量及燻蒸時間，列表如下以供参考：

种子苗木种类	操作方法	用藥量 公斤/每立方米	燻蒸時間 (小时)	備 注
豆 类	倉庫燻蒸	16.05—24.075	15—24	燻蒸時間：苗木、果品、蔬菜应以2小时为限谷物可延長至12—24小时。 燻蒸温度：苗木果品以25°C—29°C最适宜，不要低于18°C高于35°C。 谷物在15°C时，須燻12小时。面粉在15°C时，須燻24小时。 温度变化5.5°C，燻蒸時間变化半小时，用藥量变化8.25公斤。 通风時間：帳幕掀开一半及車輛进入前至少半小时，船舶須12小时。 苗木須在湿润状态下进行燻蒸。冷藏及热处理果品都不能燻蒸。 球莖的切面，須經10—14天切面生硬皮后方可燻蒸，松柏科祇有休眠期可燻蒸。
乾棗类(散裝)	”	”	”	
” (箱裝)	眞空燻蒸	32.1 —48.15	1.5—3	
乾 果 品	眞空燻蒸	16.05—24.075	15—24	
核果(有介壳虫)	”	”	”	
”	倉庫燻蒸	32.1 —48.15	1.5—3	
面粉、谷类、胡椒 (箱裝)	倉庫燻蒸	16.05—24.075	15—24	
”	眞空燻蒸	32.1 —48.15	1.5—3	
植物休眠苗木	倉庫燻蒸	8.025—32.1	2—8	
”	眞空燻蒸	32.1 —48.15	1.5—3	
諸类、蕃茄、梨、 苹果一般蔬菜	倉庫燻蒸	32.1	2	
大麦、小麦、米、 玉米及其他种籽	”	16.05—24.075	12—24	
咖 啡 (乾)	”	24.075	12	
袋 裝 粮 食 (大米等)	”	32.1 16.05	6 12	
面 粉 袋	”	16.05	24	
”	”	20.0625	18(效果最好)	
”	”	32.1	12	

(三) 溴化甲烷的毒性:

对于各种昆虫各期虫态都能杀死，溴化甲烷进入昆虫体，使神经麻痹，以致死亡。昆虫中毒后，短时间内可能仍爬动，但最后必然死去。

对于所有植物，几乎没有药害，常绿植物，落叶植物，开花植物，苗木，藤蔓，插条，以及摘下的花，都可用溴化甲烷熏蒸。松柏类必须在休眠期出蒸。甜橙果实，不宜熏蒸，在熏后5—10天，果皮上有褐斑发生。

对于菌类有相当效果，日本用以熏蒸大米，杀灭为害胃腸的黄变菌。

二、氰酸气

氰酸气是一七八二年蕭尔 (Scheele) 首先发现，这位科学家以后中氰酸气毒而死亡，一八七七年皮尔 (Eiel) 首先用以杀治室内鳃节虫，一八八六年壳奎来脱 (Coquillet) 用以杀除柑桔吹绵介壳虫得到良好效果，此后在果树、苗木、仓库贮粮、种籽、麵粉及温室，运输工具如火車、輪船等，广为应用，以杀除各种害虫及鼠类。

(一) 氰酸气的制造和性质:

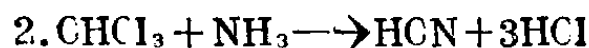
制造方法以方程式表示之:

电花



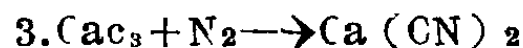
乙炔

加热



哥罗仿

电热



氰化钾

氰酸(HCN)是无色液体，分子量27沸点为26.5°C，熔点为—13.5至—14.5，比重在0°C时为0.7156，在20°C时为0.6874（与水之比），极易挥发而成氰酸气，气体无色，具有苦杏仁味，比重0.9348（与空气之比）蒸气压在25°C时为778.7毫米，在空气中如占有体积5.6%至39.8%（每一千立方呎3.86

至27.5磅)时,可以燃燒,火焰呈淡藍色,易溶于水和其他液体。

(二) 氰酸氣的优缺点:

氰酸气不易燃燒,不易爆炸,揮发迅速,滲透力中等,容易散尽,对于燻蒸物均很小或沒有影响,果实和油料种籽也可使用,毒杀害虫力强,但氰酸气极毒,操作繁瑣,無气味危險性大,不能杀菌。

(三) 氰酸燻蒸剂的种类:

1. 氰化鈉: 氰化鈉是白色固体物,我們常用的为煤球狀,含氰根93% (餅狀約含氰根70%至90%以上不等,粉狀有的仅含50%)。氰化鈉也可用氰化鉀代替,但氰化鈉含氰根53%而氰化鉀仅含39.9%,放出氰酸气少,而且價錢貴,所以平常不用它。

氰化鈉: 濃硫酸和水混合后,即发生氰酸气,化学反应式如下:



氰化鈉 硫酸 硫酸鈉 氰酸气

氰化鈉低度必須93%以上,濃硫酸比重1.84即波美66° (Be66°) 应正確掌握。

氰化鈉,濃硫酸和水的比例为氰化鈉一份濃硫酸一份半,水三份,配合方法,在稀釋硫酸时,必須先將水倒入容器內,再將硫酸沿容器邊緣徐徐倒入水底,使其混合,決不可將水倒入硫酸中,容器必須为耐酸缸桶,鈰磁缸或塗中国漆的木桶,如缸桶有滲漏,用热的臭柏油处理。將称好的氰化鈉另裝于厚紙袋或蒲包中,挂在缸桶上面經滑車通到外面的繩垂入,或由工作人員帶好防毒面具輕輕投入,氰化鈉接触到硫酸,就发生氰酸气,最初2—5分鐘內,可放出80%的氰酸气,一小时后可以达93%至93%。

理論上講一份氰化鈉(分子量为49.005)祇須一份濃硫酸(分子量为49.04)但过量硫酸,可以加速生成化气的氰酸,水与硫酸混和可以发热,有助于氰酸气的发生,但发热时温度不可超过60°C到70°C,因为过高的温度,氰酸会变成二氧化碳和二氧化硫减少氰酸气的发生。水不可过多,过多則硫酸稀,作用慢,影响燻蒸效果,用水过少,則硫酸濃度高,发生一氧化碳,杀虫效力大为減退。其反应式如下: