

中等專業學校教學用書

農作物病蟲害的 化學防治法

下 冊

A. Л. ЕФИМОВ 著 張淑民 尙鶴言譯

高等教育出版社

中等專業學校教學用書



農作物病蟲害的化學防治法

下 册

A. 葉 菲 莫 夫 著
張 濂 民 尙 鶴 言 譯
黃 關 綸 等 審 校

高等教育出版社

本書係根據蘇聯農業出版社（Государственное издательство сельскохозяйственной литературы）出版的葉菲莫夫（А. Л. Ефимов）著“農作物病蟲害的化學防治法”（Химический метод борьбы с вредителями и болезнями сельскохозяйственных растений）1949年版本譯出。原書經蘇聯農業部教育局審定為中等農業技術學校植物保護專業用教學參考書。

全書共五章，中譯本分兩冊出版。

下冊包括有薰蒸劑（第四章）、殺菌劑（第五章）。

本書是由北京農業大學翻譯室張淑民、尚鶴言二位同志譯，並經土壤農化系農藥教研組黃瑞綸、韓嘉萊、錢傳範同志審校。

農作物病蟲害的化學防治法

下 冊

書號374(課347)

葉 菲 莫 夫 著

張 淑 民 尚 鶴 言 譯

高 等 教 育 出 版 社 出 版

北 京 瑞 瑞 廠 一 七 〇 號

（北京市書刊出版業營業許可證出字第〇五四號）

新 華 書 店 總 經 售

京 華 印 書 局 印 刷

北 京 南 新 華 街 甲 三 七 號

開本 850×1168 1/32 印張 5 9/16 字數 133,000

一九五五年八月北京第一版 印數 1—2,000

一九五五年八月北京第一次印刷 定價(3) 0.86

下冊目錄

第四章 薰蒸劑.....	151
第二十二節 薰蒸法的本質及其使用方法	151
第二十三節 二硫化碳	153
1. 毒性 2. 對種子、植物和食品的影響 3. 使用方法 4. 預防和急救的方法	
第二十四節 二氧化硫	165
1. 毒性 2. 對種子、植物和其他材料的影響 3. 使用方法 4. 預防和急救的方法	
第二十五節 氯化苦.....	169
1. 毒性 2. 對種子、植物和材料的影響 3. 使用方法 4. 預防和急救的方法	
5. 凱爾瓦斯	
第二十六節 對位二氯苯和多種氯苯的混合物	197
1. 對位二氯苯 2. 多種氯苯的混合物	
第二十七節 二氯乙烯	206
1. 毒性 2. 對種子的影響 3. 使用方法 4. 預防和急救的方法 5. 二氯乙烯和氯化苦的混合液 6. 二氯乙烯的蒸餾殘餘物	
第二十八節 萘.....	211
第二十九節 氰氟酸.....	213
1. 氰氟酸製劑 2. 使用粗製氰化鈣的方法 3. 製取氰化氫的發生器方法	
4. 毒性 5. 對植物和種子的影響 6. 使用方法 7. 預防和急救的方法	
第三十節 溴乙烷.....	240
第三十一節 溴甲烷	241
第五章 殺菌劑.....	248
第三十二節 殺菌劑的一般作用	248
第三十三節 銅族.....	250
1. 硫酸銅 2. 波爾多液 3. 布爾貢德液 4. AB製劑	

第三十四節 硫族.....	269
1. 硫磺 2. 多硫化物	
第三十五節 砷族.....	284
1. 達威多夫製劑 2. 普羅塔爾斯製劑	
第三十六節 汞族.....	285
1. 昇汞(二氯化汞) 2. 尼烏依夫-2(谷仁樂生) 3. 尼烏依夫-1(磷酸化乙基汞)	
第三十七節 其他各種殺菌劑	290
1. 福馬林 2. 綠礬($\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$) 3. 石灰 4. 漂白粉 5. 次氯酸鈣	
6. 粗製碳酸鈉 7. 硫酸	
附錄	313

第四章 薰蒸劑

第二十二節 薰蒸法的本質及其使用方法

薰蒸法的本質就是用有毒的氣體或蒸氣使空氣帶有毒性。由於這樣的結果，在害蟲或病菌的周圍就造成一種能殺死它們的有毒氣體。使用這種方法，對於防治很多害蟲和某些真菌病及細菌病，都具有很大的效果；同時這種方法往往是防治這些病蟲害的唯一方法。

一般是儘量地在密閉的室內或專門的薰蒸室內使用薰蒸法，而很少把薰蒸劑使用在露地上。爲了達到露地上薰蒸的目的，我們應當使用負着粉劑（該粉劑是由揮發性的殺蟲劑，例如，菸鹼、阿納巴黎鹼、六六六等的浸漬粉末製成的）。

倉庫薰蒸 它是用來消滅各種各樣的害蟲、蟎、齧齒類動物、某些真菌病菌和細菌病菌的。在進行薰蒸時，首先必須把倉庫嚴密地關緊。否則，不可能使有毒的蒸氣或氣體在很長的時間內保持着致死的濃度。如果倉庫關閉得不够緊，不但需要增加薰蒸劑的使用量，而且還會給人畜帶來很大的危險。

各種溫室的薰蒸 各種溫室的薰蒸，多半用氰氫酸來進行，進行時大多採用乾法，即使用粉狀氰化鈣、粗製氰化鈣或“齊克隆”^①。

薰蒸室內的薰蒸 薰蒸室可以用來對各種植物：果樹、觀賞植物、花卉植物等進行消毒。也可以對種用材料、農產品和各種原料進行室內

① 原字爲 ЦИКЛОН，爲一商品名——譯者註。

消毒。根據作用的原理，薰蒸室可分為兩種，一種是在常壓下進行薰蒸的非真空薰蒸室，另一種是真空薰蒸室。室內薰蒸是最完善的方法，用這種方法可以使 100% 的害蟲死亡。室內薰蒸法在植物檢疫上使用極廣。

天幕(帳篷)薰蒸 這種薰蒸主要地用來對柑橘類植物和茶樹(防治各種介殼蟲等害蟲)進行消毒。天幕薰蒸法常常使用在帳篷裏對其他果樹、觀賞植物、灌木林、以及穀物、穀物產品、蘇袋、帆布等進行消毒。從效果上看，這種方法不如緊閉的室內薰蒸，但是，如果遵守一切規則的話，也能使害蟲 100% 的死亡。

土壤薰蒸 爲了達到土壤薰蒸的目的，將液態的或氣態的薰蒸劑施入有害蟲或病菌的土壤中。按照一定的空間方格將一份一份劑量的薰蒸劑施入。由於氣體在土壤中擴散困難，方格應當很緊密(0.25 × 0.25 米)。此外，由於土壤顆粒的表面很大，氣體的吸附作用便具有特殊的意義。所有這一切，都需要很高的薰蒸劑量。用鏟子，或用特製手用的、馬拉的或有發動機的注入器，將薰蒸劑施入 15—25 厘米深的土壤中。用來防治葡萄蔓害蟲(葡萄根瘤蚜，以及紋理金龜蚱)的土壤薰蒸法是最適用的方法。普通在處理時，薰蒸劑無謂的損失(揮發)能達到 25%。如果將薰蒸劑施入土壤後馬上覆蓋上土壤，這種損失便可以減少。在薰蒸土壤時，大部分使用的是二硫化碳、二氯乙烯、氯化苦、多種氯苯的化合物、對位二氯苯、二氯乙烯的蒸餾剩餘物和其他的化學藥劑。目前正在研究防治葡萄根瘤蚜的土壤兩層和三層的薰蒸法。

鼠洞薰蒸 鼠洞薰蒸是田間防治黃鼠和褐鼠最普遍和最適用的方法。對洞穴薰蒸時，氯化苦和粗製氰化鈣使用得最廣。

露地薰蒸 使用烟鹼粉劑、阿納巴黎鹼粉劑、硫磺、氰化鈣對受害的植物進行噴粉，就是這種薰蒸方法的例子。使用氯氣(由鋼筒中放出)來防治露地上的害蟲的試驗沒有得到成功。

用有毒的烟來薰蒸植物或房屋也是薰蒸法的一種。薰烟法一般是

用來保護果樹不受霜害，以及用來消滅蘋果跳蚧、瘡蚊和屋宇寄生物。烟草的烟多半作為烟薰法來防治蘋果跳蚧。

第二十三節 二硫化碳(CS_2)

二硫化碳是由硫磺的蒸氣與木炭或焦炭作用製成的。為此，在不通入空氣的條件下，在特製的蒸餾甌裏或製造二硫化碳的電爐裏，把硫磺和木炭（或焦炭）加熱到 $1000-1150^{\circ}C$ 。二硫化碳的蒸氣由蒸餾甌進入冷凝器，在那裏凝縮為液態的二硫化碳的粗製品，然後把這種粗製品加入蒸餾甌或精餾塔裏，以便除去硫磺和其他的混合物。目前，蘇聯生產有合成的和煤焦副產的二硫化碳。

合成的二硫化碳是在溫度 $900^{\circ}C$ 時以元素的硫磺與炭互相作用來製成的。這種方法已經被蘇聯化學工業所掌握，使用此法能製成品質最好的薰蒸劑。根據工業上的條件，合成的二硫化碳應當合乎以下的要求(表 23)。

表 23

	精 餾 物	半精餾物	粗 製 品
	百 分 含 量		
當溫度在 $46-47^{\circ}C$ ，壓力在 760 毫米水銀柱高時所蒸餾出的體積（即純產品——二硫化碳——的含量）不低於……	98.5	98.0	92.0
硫化氫的含量……	無	無	無規定
不揮發的殘餘物的含量不高於……	0.01	0.08	6.0
反應……	中性	中性	中性

煤焦副產的二硫化碳是在精餾粗苯時，作為副產品而獲得的。根據工業上的條件，它應當合乎表 24 所指出的要求。

化學純的二硫化碳(精餾物)是一種揮發的、無色的液體，有強烈的折光性，並帶有獨特的不很強烈的乙醚和三氯甲烷的混合氣味。工業

上的二硫化碳(粗製品),其中含有92—60%的純 CS_2 ,由於其中有硫磺、硫化氫、硫醇和其他混合物的存在而呈淺黃的顏色。它具有腐敗的甘藍或蘿蔔的難聞氣味。

表 24

	I 等	II 等
比重 d_4^{20}	不低於 1.05	1.05
二硫化碳的含量不低於.....	67%	60%
當蒸餾出不低於90%的產品(按體積計算)時,其溫度不超過.....	80°C	85°C
反應.....	中性	中性

二硫化碳的比重在 $0^\circ C$ 時為1.293, $10^\circ C$ 時為1.277, $20^\circ C$ 時為1.263。它在溫度 $-116^\circ C$ 時凝固, $+46.2^\circ C$ 時沸騰。蒸發時,溫度下降。

二硫化碳的蒸氣無色,其密度比空氣密度大1.63倍。一單位體積的液體在蒸發時能產生375單位體積的蒸氣。 $+20^\circ C$ 時,要飽和1立方米的空氣需要用1.24公斤液體的二硫化碳。二硫化碳難溶於水,同時溶解度隨着水的溫度由 $0^\circ C$ 昇到 $50^\circ C$ 而降低。例如,在100毫升的水中,溶解的二硫化碳的克數:在 $0^\circ C$ 時為0.204克, $10^\circ C$ 時為0.194克, $20^\circ C$ 時為0.179克, $30^\circ C$ 時為0.155克, $40^\circ C$ 時為0.111克,而 $50^\circ C$ 時為0.014克。從 $50^\circ C$ 到 $50^\circ C$ 以上,二硫化碳的溶解度又重新增加。

二硫化碳極易溶於很多的有機溶劑中。同時,它又是一種很好的溶劑:能溶解硫磺、磷和鹵素,以及很多種有機化合物,其中包括脂肪、某些樹脂、蠟和橡膠。在空氣缺乏的條件下, CS_2 由於受到光線的作用而分解為硫磺和一硫化碳。二硫化碳和其蒸氣不會引起金屬的腐蝕,並且對紡織品和皮革的堅固性、顏色也沒有影響。

二硫化碳最主要的缺點就是它容易燃燒。液體的二硫化碳在空氣中燃燒時呈淡青色的火燄。同時產生二氧化碳和二氧化硫。

混有空氣的二硫化碳的蒸氣，燃燒時能發生猛烈的爆炸。這種混合物的燃點非常低，根據各種不同的資料，其燃點在 150°C 到 300°C 之間；這種混合物在濃度相當低的情況下（在 1 升空氣中有 0.063 克的二硫化碳）也能燃燒。在沒有氧氣的條件下，既使加熱到非常高的溫度，也不能引起二硫化碳的燃燒。空氣中，二硫化碳的蒸氣容易燃燒，這不僅可由於接觸火或冒烟的物品（香烟、煤等）而引起，而且還可由於在兩根電線互相接觸和開關電門時所產生的火花，以及由於通風機在通風時和在用鐵的工具衝擊鐵或石頭時所發生的火花而引起。由於這個原因，在打開裝有二硫化碳的鐵桶時，決不可用螺旋鉗敲擊鐵桶；同樣地也不可加熱蓋子。在有混泥土的倉庫裏，如果那裏儲藏有二硫化碳的話，決不可在工作時穿有帶鐵釘的皮鞋。禁止用金屬泵汲取二硫化碳；爲此，最好是使用虹吸管。在噴灑二硫化碳時，嚴禁使用噴霧器。

二硫化碳的燃燒也可能由於它的蒸氣與加熱超過 100°C 的物品（特別是銅的物品）相接觸而引起。在摩擦時所產生的熱或在潮濕物質（穀物及其產品、麻袋、帆布）自己產生的熱也能引起二硫化碳的燃燒。二硫化碳的蒸氣與硫化鐵和多孔的觸媒劑相接觸，同樣也能引起燃燒。有這樣的記載，在陽光的直接照射下，二硫化碳在空氣中即使是常溫也能着火。當室內的二硫化碳的蒸氣濃度在 1 立方米中有 32 克或者更高時，空氣和二硫化碳的混合物就可能發生爆炸。

1 份二硫化碳和 3.5—4 份四氯化碳的混合物或者 1 份二硫化碳和 5 份二氧化碳的混合物，都可以作爲防治昆蟲的薰蒸劑，這種混合使用的方法不會引起二硫化碳的爆炸。當用上述的混合物薰蒸時，其劑量必須按照二硫化碳的含量來計算，在這種情況下，二硫化碳的使用量爲尋常使用量的 66.6%。

1. 毒性 二硫化碳的蒸氣對昆蟲的致死作用，是由於它能溶解昆蟲的脂肪，凝固昆蟲的蛋白質和把氧氣從呼吸道排擠出來，因此，阻止了呼吸和停止了背血管脈搏的跳動。當二硫化碳與倉庫害蟲作用時，

表 25

每立方米 CS ₂ 的 濃度(克)	害蟲的名稱及其發育階段						
	蠟				擬穀蟬		
	卵		活動期		幼蟲		蛹
	溫 度						
	25°C	13°C	25°C	13°C	25°C	13°C	25°C
完全飽和	2小時	3小時	5分	15分	20分	30分	30分
250	3小時	7小時	—	—	1.5小時	3小時	1.5小時
200	4小時	10小時	—	—	2小時	4小時	2小時
150	6小時	18小時	—	—	2.5小時	7小時	3小時
100	8小時	24小時	7小時	18小時	3小時	9小時	4小時
50	24小時	48小時	10小時	30小時	5小時	18小時	6小時
20	72小時	72小時	24小時	48小時	18小時	48小時	—
10	—	—	48小時	72小時	48小時	72小時	48小時

表 26

每立方米 CS ₂ 的濃 度(克)	害蟲的名稱及其發育階段							
	黃粉穀蟬		地中海粉蛾		扁 蚱		米 象	
	幼 蟲		幼 蟲 蛹		成 蟲		成 蟲	
	溫 度							
	25°C	13°C	25°C	25°C	25°C	13°C	25°C	13°C
完全飽和	25分	1小時	20分	20分	10分	15分	15分	30分
250	2小時	3小時	1小時	1小時	2小時	4小時	1小時	2小時
200	3小時	5小時	2小時	2小時	3小時	5小時	2小時	2.5小時
150	4小時	6小時	3小時	3小時	4小時	6小時	2.5小時	4小時
100	5小時	8小時	4小時	5小時	5小時	8小時	8小時	5小時
50	12小時	24小時	—	—	8小時	18小時	6小時	9小時
20	24小時	48小時	24小時	24小時	24小時	36小時	18小時	24小時
10	48小時	72小時	—	—	72小時	72小時	48小時	72小時

它不僅僅對成熟的昆蟲和蟎有很高的毒性，而且對它們的卵也有很高的毒性。每立方米中使用 80 克劑量，在 8 小時內就可以把蟎全部薰殺死。表 25 和表 26 裏所引證的材料，是在驅蟲室內二硫化碳蒸氣殺死不同發育階段的蟎和各種昆蟲的時間（根據 И. Д. 魯勉采夫的著作）。

研究證明，蟎的卵對二硫化碳的抵抗力最強，而成熟的蟎和昆蟲以及它們的幼蟲却最弱。但是，二硫化碳對蟎卵的致死要比氯化苦快得多。鳥類和齧齒類對二硫化碳的敏感力又比昆蟲和蟎強。當每立方米的空間中存在有 54.7 克的二硫化碳蒸氣時，便能把鼠類完全殺死。

2. 對種子、植物和食品的影響 二硫化碳是對各種種子、穀物和食品消毒的最好的薰蒸劑之一。此種薰蒸劑的有效劑量不會減低種子的發芽率，並對消過毒的產品質量也不會發生影響。當每立方米空間中，存在有 150 克的二硫化碳的蒸氣時，也不會改變穀物和麵粉的生物化學特性和烤製麵包的品質。根據全蘇穀物和食品加工科學研究所的材料，唯有用二硫化碳對麵粉薰蒸三次時，才能減低過氧化氫酶的活動性。但並不會把麵包的味道和顏色變壞。只有在高濕度的情況下處理種子時，才能降低種子的發芽率。含油料的豆類的種子對於二硫化碳的抵抗力最強，而澱粉種子則略差一些。

決不能用二硫化碳薰蒸肉、魚、可可糖、糖果、點心和麵包等食品。因為這些食品能大量地吸收二硫化碳的蒸氣而變成有毒的東西。在表 27 中（根據 С. И. 蕭羅霍夫），可以看到各種不同的產品對二硫化碳蒸氣的吸附性（吸收）。

由表 27 可見，麵粉和燕麥的吸收性最大。而黑麥和小麥的吸收性居於中間的地位。

冬眠階段的塊根植物、鱗莖、果樹和灌木（葡萄）的切條和苗木都能很好地忍受二硫化碳的薰蒸。但是，對於生長階段的植物，即使是用很小劑量的二硫化碳薰蒸，它們也忍受不住，其原因是由於 CS_2 的蒸氣對植物的綠色部分有灼傷的作用。

表 27 100 克穀物和麵粉所吸收的 CS_2 的克數

產 品 名 稱	經 過 1 晝 夜	經 過 2 晝 夜	經 過 5 晝 夜
小麥.....	1.55	1.81	2.82
燕麥.....	1.58	1.90	3.19
黑麥.....	1.09	1.21	2.03
洋扁豆.....	0.52	0.72	0.98
麵粉.....	2.61	2.90	7.65

小劑量(每 1 平方米 30—40 克)的二硫化碳對根系生長有刺激的作用,同時它對土壤又起着肥料的作用。很大劑量(每 1 平方米 170 克或者更高)的二硫化碳對生長時期的葡萄和其他的植物都有抑制的作用。廣泛地使用二硫化碳來根治葡萄園的根瘤蚜,就是根據的這一點。

3. 使用方法 二硫化碳可以作為薰蒸劑來對穀物、各種莢果、可可茶、乾果、烟草、蔴袋、帆布、各種儲藏處所、磨坊、大穀倉等進行消毒,也可以防治土壤害蟲(主要地是防治葡萄根瘤蚜)或部分地,用來薰蒸栽培材料。從前曾用它來薰殺黃鼠。

早在十九世紀六十年代,俄羅斯首先使用了二硫化碳作為防治植物害蟲的藥劑。

由於二硫化碳的許多特性適合於薰蒸上的使用。甚至在相當低的溫度下,它也能蒸發得很快,其蒸氣能很快地、深入地侵透到被處理對象(穀物、土壤、蔴袋、帆布)裏去,況且,被處理的對象吸收二硫化碳的蒸氣又很弱。除此以外,二硫化碳對有害的昆蟲、蟻和齧齒類動物還具有強烈的毒性。

二硫化碳對於植物的真菌和細菌病害的消毒,現在還沒有發現它的使用方法。但是,在文獻上有這樣的記載,1 升水中含有 2—3 克的 CS_2 便能殺死細菌並使它的呼吸過程停止。

使用二硫化碳對穀物、蔴袋和其他材料的薰蒸是在專門的薰蒸室

內或者直接在穀倉、儲藏庫、火車車箱和其他室內，以及在被帆布蓋上的地窖、棚和堆裏進行的。在這各種情況下，都需要使房間或另外的掩蔽所非常的嚴密。只有這樣才能造成和保持所需的蒸氣濃度。在進行二硫化碳薰蒸的時候，溫度不應該低於 $12^{\circ}-15^{\circ}\text{C}$ 。

在薰蒸的房間內，必須預先做準備工作：清除垃圾，把所有在地板、天花板、牆壁、窗子和門上的裂縫都用木板釘上或用黏土堵塞、封抹上，以及用紙條貼上。我們要儘量使被薰蒸的材料均勻地分佈在室內。二硫化碳比空氣重。因此要把蒸發二硫化碳的、底平而寬大的容器（鐵盤）放置在被薰蒸材料上面的各個地方。戴上防毒面具把二硫化碳倒入蒸發器（容器）裏。當把所有的準備工作做完之後，把外面的門緊密地關好並仔細地用紙填塞或貼糊門上的裂縫。

在室內薰蒸穀物時，薰蒸的時間和劑量決定於室內嚴密的程度、溫度和穀物層的厚度。還必須注意害蟲所處的發育階段。下面所敘述的藥量為平均的劑量。

當穀物的堆積高度為 $1.5-2$ 米和空氣的晝夜平均溫度不超過 $12-15^{\circ}\text{C}$ 時，必須進行到 72 小時的消毒；如果溫度不低於 15°C ，而穀物的堆積高度又不超過 1.5 米，那麼要進行 48 小時的消毒。如果晝夜平均溫度低於 12°C ，那麼最好不進行穀物消毒。穀物堆積不應該超過 $1.5-2$ 米高。在這種情形下，即使用高濃度的 CS_2 蒸氣，也很難對深層的穀物達到充分的消毒。此外，還需要進行長時間的薰蒸。如果穀物是裝在麻袋裏的話，那麼可以把麻袋堆積成 $5-6$ 個麻袋的高度。被二硫化碳薰蒸的穀物，其含水量不得超過 17%。

在 24 小時之內，二硫化碳的蒸氣能侵入穀物堆的深度為 150 厘米。如果在 1 立方米中把其濃度提高到 300 克，那麼只需要 3 小時 24 分，該蒸氣就能侵入穀物堆 160 厘米的深度。

在 $18-26^{\circ}\text{C}$ 以及在 $4-6^{\circ}\text{C}$ 時，曾做過 CS_2 蒸氣侵入米糧和麵粉堆的速度的實驗。實驗證明，致死穀蠹濃度的二硫化碳的蒸氣，在 $8-10$

晝夜能够侵入 2.5 米的深度，致死其卵的濃度的蒸氣，在第五晝夜時能侵入 70 厘米的深度。

根據對穀物、米類、麵粉和蔴袋的消毒研究，建議採用以下(表 28)的二硫化碳的數量(每 1 立方米的克數)。

表 28

	堆 的 高 度(米)			
	0.5	1.0	1.5	2.0
對燕麥、大麥、玉米、豆類	100	150	170	190
對小麥、黑麥、水稻、大麥米	125	160	190	210
對黍、小米、各種的小粒米和各種麵粉	150	210	230	250
對鋪開的蔴袋	100	110	125	150 200
薰蒸的時間(小時)	48	48	48	72

表內所列的劑量，不管室內的空間被穀物或蔴袋所佔的體積有多大，都是按照室內每立方米的體積計算的。

在薰蒸以後，必須進行室內通風(消除製劑的蒸氣)，一直到把二硫化碳的氣味完全消除為止。對此，一般大約須要一晝夜的時間。二硫化碳比氯化苦的揮發快 15 倍。

蔬菜作物和牧草種子的薰蒸 只有在萬不得已的情況下，當沒有其他的薰蒸劑時，才允許使用二硫化碳來薰蒸蔬菜作物和牧草的種子。同時，放置種子層的厚度不得超過 35 厘米；每 1 立方米的空間中二硫化碳的最高劑量為 100 克，薰蒸的時間不可超過 20 小時，而最後消除 CS_2 的蒸氣時間不可少於 60 小時。

菸草的薰蒸 是在溫度不低於 $18^{\circ}-20^{\circ}C$ 的室內進行的；二硫化碳的劑量為每立方米 100—150 克；薰蒸的時間不可少於 72 小時。在 5 晝夜內，需要特別仔細地消除菸草中的二硫化碳的蒸氣。

對空穀倉和空倉庫的薰蒸，在每立方米中需要使用由 80 克到 100 克的二硫化碳，同時要進行 24—48 小時的薰蒸。用過堂風消除二硫化

碳蒸氣的時間，需要 3—8 小時。

對薰蒸蓋有帆布的穀物時，預先把裝有糧食的蔴袋以稀疏的行列堆成十字交叉塚，其高度不得超過 2 米。如果把穀物堆積成堆，其高度也不得超過 2 米。在塚的中央，按其寬度應留下 0.5—1 米寬的通道。爲了使二硫化碳的蒸氣較均勻地分佈在帆布下的空間裏，在穀物塚的頂上每隔 2—3 米長放置一個支架（或者是裝有糧食的蔴袋）。結果，在穀物的上面却形成好像雙斜面的屋脊。先用帆布把穀物塚的一面蓋上，同時在帆布的腳接處，彼此覆蓋，至少須達 1 米。在糧食塚的下面，應當留下 2 米長的帆布，以便把盛有二硫化碳的容器放在帆布下面之後，這些沒有縛束的帆布邊緣仍然留在地上。

這樣把糧食塚的四面全蓋好；在薰蒸前，預先把帆布下面的邊緣稍微攪起來。當把二硫化碳倒入盤內之後，逐漸地把帆布放到地面上，並用重的物體（木頭、石頭等）把沒有縛束的帆布邊緣全部壓上。

爲了使所覆蓋的糧食堆更嚴密起見，可以使用兩層帆布把它蓋上。當把糧食堆蓋上以後，立刻用噴霧器噴水，把上面和側面的帆布都噴濕，經過 10—12 小時以後再這樣地噴一次。根據空氣的溫度和其他的條件，薰蒸的時間可以由 24 小時到 48 小時。在每 1 立方米的空間中（包括穀物佔據的空間），二硫化碳的用量爲 200—400 克。薰蒸蔴袋時，使用的劑量和薰蒸穀物時使用的劑量相同。

窖內穀物的薰蒸 當把二硫化碳倒入窖裏以後，用木板把窖蓋上，然後在木板上鋪上帆布或者蓋上土。薰蒸的時間爲 24—48 小時。1 噸穀物使用 600—700 克二硫化碳。

栽種材料的薰蒸 使用二硫化碳對栽種材料的薰蒸，目前還沒有得到廣泛的使用。因爲只有在下列的條件下：當薰蒸室內每立方米中的 CS_2 劑量爲 300—350 克，薰蒸時間爲 3 小時，溫度爲 24—27°C 時，才能够達到粉介殼蟲的 100% 的死亡率。但是，觀賞植物對這樣高的劑量是忍受不住的，柑橘類植物當遇到這樣高的劑量時就會落葉。然而，

冬季休眠階段的乾燥的花卉鱗莖、葡萄和果樹的插條和苗木，以及乾燥植物標本、採集標本和乾果等對上述的薰蒸條件，都能很好地忍受住。

土壤害蟲的防治 二硫化碳對於防治土壤害蟲（主要是葡萄根瘤蚜）上，能產生很高的效果，因為二硫化碳蒸氣能夠侵透到葡萄根系所在的深處。當採取根治葡萄根瘤蚜的方法時，如果在不保留葡萄植株的條件下，需要殺死土壤中 100% 的葡萄根瘤蚜，照例是不使用純態的二硫化碳。因為當葡萄根瘤蚜還沒有全部被殺死以前，二硫化碳便從土壤的表面上很快地蒸發走了。此外，在這種情形下，薰蒸的費用很貴。

因此，根據土壤的條件，可以使用二硫化碳和多種氯苯混合物的混合液（其比例為 1:2, 1:1 和 2:1）來薰蒸土壤。在每平方米的地上做 6 個注入孔，在 6 個注入孔中共注入 600 克混合液。這樣就在每 1 平方米的地上，使用 300—400 克^①的純二硫化碳。在質地比較粗的和比較乾燥的土壤中，要使用含二硫化碳較少的混合液，而在比較黏重的和潮濕的土壤中，要使用含二硫化碳較多的混合液。

根治葡萄根瘤蚜的發生地的處理技術如下。在預先隔離開的葡萄根瘤蚜的發生地上，把所有的葡萄植株鋸倒並加以燒毀（在薰蒸土壤前一晝夜）。此後，向小圓穴（向主幹的小樹墩上）中倒入 300—400 克純態多種氯苯的混合物，或者是倒入它與煤油、石油或重油呈 3:1 比例的混合液。然後，用多種氯苯的混合物與二硫化碳的混合液按照 40×40 厘米的方格進行土壤薰蒸。可以使用帶有長柄的特製計量槽把混合液倒入用鏟子挖的 20—25 厘米深的圓穴內。然後用腳蹂躪圓穴的地方。

隨着薰蒸土壤之後，立刻用覆蓋物（用紙或者用成幅的帆布）把土壤覆蓋上，以便減少 CS_2 蒸氣向大氣中的揮發。在土壤溫度 $15^{\circ}C$ 或

① 根據以上的比例計算，純二硫化碳的使用量應當為 200—400 克——譯者註。