

中等專業學校教學用書

農作物病蟲害的 化學防治法

上 冊

А. 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

上 冊

A. J. 葉菲莫夫著
張淑民尙鶴言譯
黃瑞綸等審校

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。

上冊包括有作者序、殺蟲劑和殺菌劑的一般知識 (第一章)、胃毒劑 (第二章)、觸殺劑 (第三章)。

本書是由北京農業大學翻譯室張淑民、尙鶴言二同志合譯，並經土壤農化系農藥教研組黃瑞綸、韓慕萊、錢傳範同志審校。

農作物病蟲害的化學防治法

上 冊

書號154(課148)

葉 菲 莫 夫 著

張 淑 民 尙 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 $1/16$ 印張 5 $1/16$ 字數 128,000

一九五四年十一月北京第一版 印數 5,501—8,500

一九五五年五月北京第三次印刷 定價 (8) 0.79 元

作者序

布爾什維克黨和蘇維埃國家一貫領導蘇聯社會主義農業按照偉大的斯大林所指示的道路走向新的、巨大勝利。隨着偉大的衛國戰爭的結束並轉向和平創造性的勞動的時期，在蘇維埃國家各個方面的面前提出了一項迫切的任務——要在最短的時期，為人民創造豐富的糧食，為輕工業創造大量的原料，並為國家積累必需的資金。

社會主義農業勞動者的大軍充滿着熱情，準備光榮地完成委託給他們的任務。集體農莊和國營農場的羣衆為了更高地舉起社會主義競賽的旗幟並更進一步地提高勞動生產率而發揮的積極性是無限的。

農業勞動者為爭取高額和穩定的產量而鬥爭的愛國運動，是黨和政府對集體農莊和國營農場經常給以極大關懷的直接結果。在蘇聯，農業所需的拖拉機、載重汽車、康拜因、收割機、割草機、脫穀機和礦物肥料的生產逐年地大大地增加着。每年都有成千上萬的新的、年青的農業專家被派到集體農莊和國營農場去工作。

這些專家的任務是光榮而重大的。他們的任務是在社會主義的田地上進行工作，使得在那裏不僅能栽種作物，而且還要保持有高額的產量。黨和政府委託他們擔任最重大的國家事業——種植、收穫，並且像保護眼珠一樣地來保護人民最寶貴的財產——糧食。

本書作者的任務是向未來的農業專家介紹防治農作物病蟲害的化學方法。同時作者並不認為這裏所引用的材料是詳盡無遺的。相反地作者認為：因為這方面的知識首先只有在蘇聯，只有在公共的集體經濟的條件下，只有在集體農莊和國營農場的田地上，才能發展起來，所以它是年青的。在資本主義國家，他們的農業是零散的、私有的、只是追求利潤的，防治害蟲的化學方法是完全做不到的。這種方法需要同時

地、一致地、大規模地進行一系列的、組織上的和技術上的措施，這些措施的目的不僅是爲了消滅農作物的病蟲害，而且還要預防農作物病蟲害再一次的出現。這樣的任務只有在那種不是爲了追求利潤掠奪地使用土地，而是真正地爲了關懷人民羣衆和後代的幸福的社會主義農業制度下才能擔負起來。

在保證獲得高額穩定產量的措施制度中，防治農作物的病蟲害佔有極重要的地位。如果沒有這個最重要的環節，那麼就破壞了全部農業措施中嚴整的統一，而其中大部分的措施就不能達到預計的效果。

實際上，如果我們不保護田間的作物免受各種病蟲害的爲害，如果我們不注意保存收割下來的和在倉庫、穀倉裏所儲存的糧食的話，那麼我們對於高產量糧食的一切關懷便都化爲烏有。

正因爲如此，在蘇聯防治農作物害蟲是獲得高產量的全部綜合措施中不可缺少的一部分。

防治農業病蟲害的措施制度又分爲下列的幾種方法：農業經營防治法、物理機械防治法、生物防治法和化學防治法。但是這並不是說，選擇其中的任何一種方法就可以達到保護收穫的目的。如果說上述的四個方法是我們能向農業害蟲進攻的四條“戰綫”，如果我們從這四條“戰綫”全面地進攻，那末就能在這個鬥爭中獲得極大的成就。這就是說，只有綜合地使用上述的各種方法，才能够在消滅各種農作物病蟲害和預防各種農作物病蟲害再一次出現上，獲得最大的效果。

在本書中，只闡明了這個綜合環節中的一個方法——化學防治法。本書是以蘇聯化學巨大的成就、先進的集體農莊和國營農場經驗的綜合，以及作者親自的觀察和對生產的綜合爲材料的。

既然活有機體是作物病蟲害化學防治法的對象，所以在防治過程中需要有正確的生物學見解。只有以研究生物界客觀規律的、唯一正確的、唯物主義的米丘林生物科學爲基礎才可能有這種見解。

因此，作者在自己的工作中是以偉大的自然改造者米丘林和米丘

林最親密的繼承者、科學院院士李森科的方針爲指南的。這些方針使作者大大地便於理解植物和害蟲有機體中進行的生物學過程，並幫助作者得出生產實踐中所證實的正確結論。

米丘林生物學所以是先進的和進步的科學，是因爲它使人類有可能爲了迫使每一種動物和植物的類型更迅速地向着人類所希望的方向改變而加以積極的控制。米丘林說過——不要等待自然界的恩賜，而要向自然界去奪取。防治作物病蟲害的化學方法就能够大大地促使這種美麗的目標實現。但是，如果執行這個方法的人被科學知識所武裝，如果這些人有意識地增強足以促使那些害蟲死亡和植物生長的因素，而有意識地排除足以促使那些害蟲生存和抑制植物的因素，只有在這種情況下，這個方法才是有益的和起作用的。

根據以上的先決條件，作者在自己全部的著作中認爲毒劑並不是固定的、經常不變的、在外界環境改變的各種情況下對植物和害蟲的作用都是相同的，而是在每種個別的情況下，所採用的各種毒劑都應適應於具體的環境。另一方面，作者是在害蟲和植物的運動中，即從幼齡到老齡的各個發育階段中研究它們的。

用毒劑徹底地消滅栽培作物的病蟲害乃是本書中敘述化學防治法的目的。同時，消滅害蟲和維持作物的完整是同等重要的。正確地解決這個任務需要從選擇毒劑、確定劑量和確定毒劑對害蟲作用的方法（噴粉法、噴霧法、薰烟法等）各方面着手。

問題是，根據植物化學成分的不同，植物與毒劑的互相作用也將發生變化。在某些情況下，使用毒劑消滅害蟲的效力很高，而在其他情況下，其效力則很低或者甚至完全無效。在個別的情況下，這種作用可以使植物死亡，而對害蟲却沒有損害。化學防治法的效果在很大的程度上也決定於外界環境因素，如溫度、氣候，空氣溼度、日照、季節等。

作者在本書中盡力說明毒劑、害蟲和植物之間根據不同的外界環境條件的影響所發生的一切互相作用的特徵。同時活有機體不能脫離

外界環境，所以必須要把活有機體與外界環境看作辯證統一的整體。

作者主要的任務是在最大限度地維持植物的生命活動和最小限度地消耗物質材料及勞動的條件下，用防治農作物病蟲害最有效的和正確的知識來武裝農業專家們。由於這些原因便使作者詳細地寫出每一種毒劑，並指出其製備及使用的方法以及預先指出毒劑可能對植物發生的藥害和對人畜發生中毒危險的預防。

請讀者注意，這本教學參考書是按照中等技術學校的植物保護教學大綱編寫成的。

最後，作者要求所有的讀者把你們對本書的批評和必要的修正意見寄來，作者將以十分感激的心情來接受你們的意見。

上册目錄

作者序

第一章 殺蟲劑和殺菌劑的一般知識	1
第一節 化學方法的意義	1
第二節 蘇聯科學在發展化學方法上的作用	2
第三節 毒劑及其使用方法	5
第四節 毒劑的分類	6
第五節 毒劑的毒性·毒劑的濃度、劑量和標準用量	8
第六節 毒劑對植物的影響	12
第七節 加入毒劑中的攪合劑和輔助劑	15
第八節 使用殺蟲劑和殺菌劑的方法	16
第九節 對殺蟲劑和殺菌劑的要求	19
第十節 殺蟲劑與殺菌劑的混合	31
第二章 胃毒劑	33
第十一節 砷製劑	34
1. 毒性 2. 對植物的影響 3. 白砒 4. 巴黎綠 5. 砷酸鈣 6. 亞砷酸鈣 7. 亞砷酸鈉 8. 砷酸二銅鈣 9. 預防和急救方法	
第十二節 氟製劑	64
1. 毒性 2. 對植物的影響 3. 氟化鈉 4. 氟矽酸鈉 5. 氟矽酸銀 6. 冰晶石 7. 預防和急救方法	
第十三節 銀製劑和磷製劑	77
1. 氯化銀 2. 碳酸銀 3. 黃磷 4. 磷化鋅	
第十四節 其他的毒劑	85
1. 硫酸鈉 2. 蔽鼠藥 3. 海葱	
第三章 觸殺劑	88

第十五節 硫磺及其衍生物	88
1. 硫磺 2. 石灰硫磺合劑(HCO)	
第十六節 動物性和植物性脂肪酸的肥皂	95
1. 石油皂(鈉皂、硬肥皂) 2. 粗的硬肥皂(40%的) 3. 皂脚碱液	
第十七節 礦物油和油乳劑	98
1. 礦物油 2. 濃縮油乳劑 3. 肥皂—油的濃縮乳劑 4. 不受硬水破壞的濃縮乳劑 5. 植物性乳化劑的濃縮乳劑 6. 石灰鹼式硫酸鐵和石灰鹼式硫酸銅的濃縮乳劑 7. 黏土濃縮乳劑 8. 果樹栽培區噴灑製備乳劑的配製 9. 噴灑乳劑的技術 10. 煤油 11. 煤油—肥皂乳劑 12. 煤油—石灰乳劑 13. 濃縮礦油乳劑 14. 摻有羥基聯苯的礦油濃縮乳劑 15. 綠油 16. 二硝基磷甲苯酚 17. 酚 18. 卡波林尼安(煤焦油) 19. 重油(石油的殘留物)	
第十八節 碱類	120
1. 苛性鈉 2. 苛性鉀 3. 新鮮的熟石灰	
第十九節 植物性殺蟲劑	124
1. 菸鹼 2. 阿納巴黎鹼 3. 除蟲菊	
第二十節 有機合成的化合物	133
1. 滴滴涕 2. 六六六(ΓXIIΓ)	
第二十一節 其他的殺蟲劑	145
1. 綠礬 2. 黏幼蟲膠 3. β-萘酚 4. 白堊 5. 藍鐵礦 6. 昇汞 7. 過磷酸鈣 8. 四磷酸六乙酯(布拉丹)	

第一章 殺蟲劑和殺菌劑的一般知識

第一節 化學方法的意義

化學方法在防治爲害栽培作物及已收穫的農產品的病蟲害上，具有極重大的意義。但是，我們必須深知：用這種方法，和用任何其他方法一樣，只有在與社會主義生產品保護制度中的一切其他辦法緊密結合的情況下，才能達到最大的效果。這些方法就是農業技術的方法、機械的方法等等，其中實行草田農作制和正確的輪栽制起着極重要的作用。在這樣的情況下，化學方法所需花費的最小而效能最高。

黨和政府從建立蘇維埃政權的最初幾年起，就非常地注意到農業的化學化，爲此目的，在蘇聯短期內調整了迅速發展的蘇聯化學工業的專門部門。例如，1924年蘇聯的化學工業供給農業上的毒劑總共只有1172噸，而在1927年毒劑的生產就提高到7000噸；1933年毒劑的生產又增加到30000噸，同時毒劑的種類也大爲增加。在斯大林五年計劃的年代，蘇聯化學工業獲得了更大的成績。1932年蘇聯已經完全不依賴外國輸入的化學品了。

在戰後斯大林五年計劃的時期，從新建立起來的殺蟲劑殺菌劑的工業，像所有的蘇聯化學工業一樣，非常的繁榮。此外，目前在蘇聯又提出了這樣的任務——盡一切力量利用冶金工業和化學工業的各種副產品來製造最便宜的而效能最高的殺蟲殺菌劑。

防治栽培作物病蟲害的化學方法應用極廣。用來作爲殺蟲劑和殺

菌劑的各種各樣的化學物質(參閱第四節),以及那些能使化學藥劑對於有害的有機體發生作用的各種方式和方法,都使我們能够在害蟲和病菌的各個發育時期,應用化學方法有效地防治幾乎所有的害蟲和病菌。因此,化學方法是一種普遍的,能在任何農場的條件下大規模地應用的方法。最重要的是:正確地應用這個方法能使所有的害蟲和病菌在短期內幾乎完全死亡,這一點在害蟲和病菌大量繁殖的時期尤為重要。

由此,化學方法應用的範圍和效果,無論與農業形式或與國內的工業情況都有密切的關係。在沙俄時代極端貧窮的、技術落後的、規模很小的、分散的個體農民經濟和發展薄弱的化學工業的情況下,當然沒有條件將化學方法廣泛地應用在農業上。因此,每年有千百萬公頃的各種農作物的播種地遭到毀滅。蝗蟲、黃鼠、褐鼠、草原螟、黑穗病、銹病和很多其他的病蟲害給農業帶來巨大的損失。

偉大的十月社會主義革命之後,由於所有國民經濟的社會主義改造和農業的全盤集體化,徹底地改變了蘇聯的面貌。蘇聯的生產力大大地提高了,實力增加了,文化也繁榮起來了。

尤其是對於廣泛地應用防治栽培作物病蟲害的化學方法,創造了有利的條件。目前在蘇聯設立了生產專門器械(噴霧器、噴粉器等)的農業機器製造業的部門。這樣就大大地促進化學方法的推廣。

在1946—1950年蘇聯國民經濟恢復與發展的五年計劃的年代裏,我們預料各種農作物的收穫量將得到很大的提高。爲了爭取提前和全部完成這個計劃,爲了爭取進一步地獲得並保持高而穩定的產量,我們廣泛地、靈活地應用消滅作物病蟲害的化學方法,是具有重大的意義的。

第二節 蘇聯科學在發展化學方法上的作用

蘇聯化學工業在短期內已經能够製造各種殺蟲劑和殺菌劑。在這

件工作中、光榮歸於蘇維埃的學者——化學工業工廠的研究者和工作者們。

俄國的學者在化學科學上一直起着主導的作用。M. B. 羅蒙諾索夫(1711—1765)、H. H. 齊寧(1812—1880)、Д. И. 門得雷也夫(1834—1907)、A. M. 布特列羅夫(1828—1886)、H. A. 門舒特金(1842—1907)、Д. H. 普里亞尼什尼柯夫(1865—1948)和很多其他的俄國學者，由於他們最偉大的科學發現和成就，在化學發展史上永遠記載着他們光榮的名字。

像 A. A. 雅徹夫斯基、Л. И. 庫爾薩諾夫、Г. H. 陀羅京、H. A. 納烏莫夫、П. И. 納果魯內、A. C. 蓬達魯澤夫、Л. A. 康查維利等這樣的學者研究出關於用化學方法防治穀類作物、蔬菜作物和果樹漿果作物許多病害的一套的和個別的措施。俄國學者 Г. Д. 烏格留莫夫做了一個很偉大的組織工作，這個工作對發展蘇聯植物化學保護的科學起着很大作用。

無論在研究防治蝗蟲最有效的誘殺方法(Б. A. 普霍夫)方面，或是在消滅黃鼠的氯化苦和氰化物的應用方面(И. И. 特拉烏特、H. M. 謝謬諾夫、O. H. 波查爾尼科夫等)都是蘇聯學者走在前面。

學者 M. И. 科索布茨基和 B. B. 尼柯利斯基研究出防治棉花上的紅蜘蛛的化學方法。К. Э. 傑莫基多夫、A. И. 彼特羅夫和 B. B. 尼柯利斯基確定了殺害危險的棉作害蟲(紅鈴蟲)的氰化物的有效用量。Г. A. 契加列夫、И. A. 卡札斯等在研究土壤薰蒸劑方面進行了很多工作。H. H. 阿爾罕蓋利斯基、Г. A. 基留興、П. B. 勃勃夫、E. A. 坡克羅夫斯基、Д. M. 拜庚、E. M. 斯切帕諾夫、A. Ф. 別略甫斯卡雅、B. Э. 克雷茨別魯格、П. И. 米特羅法諾夫等研究了一些在集體農莊和國營農場的實踐中廣泛地用來薰蒸種子、果實和栽種材料(在貯藏庫內)以及未收割的植物(罩在帳幕和其他的掩蓋物下)的方法。

研究和廣泛應用阿納巴黎鹼製劑的功績應歸於 H. H. 波格達諾

夫·卡齊科夫和他的學生。А. И. 彼特羅夫等在研究除蟲菊和西洋甘菊屬殺蟲劑的一般特性上做了很多工作。B. A. 陀陀諾夫、И. B. 索卓諾夫、И. B. 勃勃夫等在研究胃毒劑方面做了很多工作。

В. Ф. 波勒狄列夫、Г. И. 柯羅特基赫、И. B. 索卓諾夫、B. И. 魯卡維什尼科夫、B. Ф. 斯捷帕諾夫、Я. И. 米哈伊洛夫·山凱維奇在發展防治植物害蟲的航空化學方法^①上做了很多工作，他們在全世界的植物保護實踐中，首先採用這個方法。用化學方法防治油料作物和其他技術作物害蟲的很多工作應歸於 B. И. 舍戈列夫、И. Л. 薩哈羅夫和他們的學生。Я. И. 普凌茨和 И. A. 卡札斯研究出防治葡萄上的葡萄根瘤蚜的寶貴的化學方法。M. H. 里姆斯基·柯爾薩科夫、B. И. 斯塔魯克、С. И. 瓦寧等確定了防治森林樹苗和木材病蟲害的化學藥劑。

Ю. И. 別卓布拉佐夫、A. B. 莫爾查諾夫、B. И. 奧魯洛夫、A. M. 尼基福羅夫和其他的專家，在 1949 年由於研究生產技術並在實踐中運用新的效力高的殺蟲劑——六六六——而榮獲斯大林獎金。

蘇聯學者 A. H. 基里岑科、H. A. 伊瓦諾娃、A. A. 鮑格達凌娜、Я. B. 楚谷寧等在研究礦油和調查其對植物的影響方面做了很多工作。

在蘇聯建立了專門的肥料和殺蟲殺菌劑（НИИИФ）科學研究所、全蘇植物保護研究所的和其他專門研究所的很多實驗室、以及檢疫實驗室網和科學研究站網，並且它們的工作都很有成績。

在很多專科大學和中等技術學校裏，要學習專門的農作物化學保護課程。

忠實於俄國化學學派光榮傳統的和用偉大的、有學問的自然改造者伊凡·符拉基米洛維奇·米丘林及科學的、蘇聯農業生物學創造者特洛菲姆·德尼索維奇·李森科院士的理論武裝起來的蘇聯學者和專

^① 即用飛機噴撒化學藥劑。——譯者註。

家們，在發展防治植物病蟲害的化學方法上還要取得更大的成績。

第三節 毒劑及其使用方法

植物保護化學方法的實質在於：第一點，也是主要的一點，預防對作物和農產品有害的昆蟲、蟎和病菌的出現；第二點，控制害蟲和病菌的生活活動並用毒劑把它們完全消滅。

因此，植物保護的化學方法是以毒劑的作用為基礎的。

凡是使用極少量就能對活有機體發生作用並引起有機體死亡或使它的生理機能發生嚴重的病理破壞(使之生病)的那些物質，通常都稱為毒劑。

在表1內列舉了(每一個體以毫克來表示)各種化學物質，當把這些化學物質和任何的食物摻合在一起使用時，可使菜白蝶的幼蟲死亡。

表一

1. 亞磷酸鈉.....	0.004
2. 亞磷酸鉛.....	0.080
3. 五硫化二磷.....	0.186
4. 巴黎綠.....	0.356
5. 三硫化二砷.....	0.460
6. 磷酸鈣.....	0.549
7. 硝酸銀.....	1.424
8. 氟化鈉.....	1.655
9. 紅磷.....	2.035
10. 碳酸銀.....	3.556
11. 硫酸銀.....	4.179
12. 氟化銀.....	4.639
13. 過氧化錳.....	10.395
14. 硫.....	29.592
15. 氟化鈣.....	56.100
16. 四氧化三鉛.....	82.191

在“表一”裏所指出的每種化學物質，對菜白蝶幼蟲來說都是毒劑。但是，根據以上所講的毒劑的定義，表裏只有 1—12 的化學物質才應該算為真正的毒劑，因為只要用極少量這些物質，就能對昆蟲有機體發生致命的作用。

看起來，關於毒劑的概念似乎和增進有機體健康的治療物質是對立的。然而分出毒劑和非毒劑的界線是非常困難的。同一種對有機體發生作用的物質，對有機體的影響，可能是治療的藥品，也可能是毒劑，問題在於這種物質對有機體的作用決定於數量。例如，番木鱉鹼和砷，施用極少量時為治療藥品，而藥量增加時就成為強烈的毒劑。

同樣地，甚至很多的食物（例如，服入 300—500 克的食鹽）也可能引起疾病，常常也會使人死亡。

雖然如此，但是我們還能舉出很多，日常被認為是典型的毒劑的化學化合物。像砷、銅、汞、氯、氫氰酸、菸鹼等化合物都是毒劑。無疑的，所有這些毒劑，用量極少時其中大部分都能表現它自己的毒效。

毒劑對有機體的作用是有選擇的。這就是說，不同的毒劑或不同的毒劑類別對有機體的作用有特殊的形式。一部分毒劑具有一般的毒害作用，也就是使有機體發生一般的中毒現象；另一部分毒劑——特殊的毒劑——表現出它自己只對某一組織發生破壞作用。毒劑作用的實質是各式各樣的、極其複雜的，目前對全部的毒劑還缺乏研究。

第四節 毒劑的分類

在實踐中，可以利用幾種方法來進行毒劑的分類。但是通常採用的毒劑分類是根據毒劑侵入有機體的途徑和毒劑首先影響有機體某一部分器官而決定的。在植物保護上我們是根據用這種毒劑可以消滅某種對象的特徵而分類的。例如，用來消滅昆蟲的毒劑稱為殺蟲劑（由拉丁字 *insectum*—昆蟲和 *caedo*—殺害兩字而來）。同樣地，用來防治真菌病菌的藥劑稱為殺真菌劑（由拉丁字 *fungi*—真菌而來），用來防治

細菌病菌的藥劑稱爲殺細菌劑，防治有害的鼠類的藥劑稱爲殺鼠劑，防治蟻類的稱爲殺蟻劑，防治軟體動物的稱爲殺害軟體動物的藥劑，防治各種幼蟲的稱爲殺幼蟲劑，防治昆蟲卵和蟎卵的稱爲殺卵劑。

防治昆蟲和同時防治真菌病菌的藥劑稱爲殺蟲殺菌劑。有時這個名稱是指一般所有用來防治農作物病蟲害的化學藥劑而言。

這樣的分類，主要的應用在毒劑系統的記載上。

殺蟲劑普通是根據侵入有機體的方式和毒劑作用的性質而分類的。

因此，用來防治害蟲和蟎的毒劑分爲胃毒劑、觸殺劑和薰蒸劑。防治栽培作物的真菌、細菌和病毒病害的毒劑，一般統稱爲殺菌劑。

胃毒劑是當它隨着食物(或不隨着食物)一起進入有機體的腸胃時才發生它的毒害作用。這種經過腸道而產生的毒殺作用，原則上對各種有口腔類型的害蟲都是可能的。但實際上到目前爲止胃毒劑還未能用來防治更多的害蟲，因爲現時科學上還沒有用食物來毒殺它們的藥劑。

有一大類的害蟲像蚜蟲、蟥蟊、跳蚜等是用它們的喙刺入葉、莖、樹皮和根的組織內部，吸取植物的汁液作爲它們的營養。把毒劑引入植物體內的試圖至今尚未成功。另一類的害蟲居住和吃東西都是隱蔽起來的：在樹木中，土壤中等。在這種情況下，將胃毒劑加入害蟲的食物裏，實際上也是做不到的。

胃毒劑主要是用來防治咀嚼植物葉子的害蟲。有時這種藥劑也可作爲人造飼料的誘殺物，例如用餅渣、麩子、廐肥、鋸屑和其他物質所做成的毒餌，可防治蝗蟲；糖飴可防治家蠅類。

侵入有機體內的胃毒劑，不僅對消化器官發生作用，而且對其他的組織也發生作用。

顧名思義當觸殺劑和昆蟲、蟎的身體的表面接觸時，就能殺死昆蟲和蟎。

在很多情況下，觸殺劑有腐蝕的作用，這是由於它能破壞像蚜蟲、介殼蟲、無毛的鱗翅目幼蟲那樣的昆蟲身體外面軟而薄的表皮層；此外，觸殺劑可以殺害蠅類的幼蟲、跳蚤、蘋果蚜和蟎的卵。煤油、燃料油、亞砷酸鈉、卡波林尼安^①、酚都屬於這種腐蝕藥劑。觸殺劑也常常對有機體的內部組織發生作用。大家都知道，像二氯化汞、碱、氟化鈉都是通過昆蟲表皮層而透入體內並緩慢地破壞組織的物質。

很多觸殺劑由於能遮蓋昆蟲的全身和閉塞昆蟲的氣管發生機械作用。這些物質使昆蟲因窒息而死亡。像廣泛地用來防治帶有角質覆蓋層的、抵抗力強的昆蟲的肥皂液、礦物油劑，就起着這樣的作用。

薰蒸劑是以蒸氣態或氣態的物質，通過呼吸系統(氣管)或通過表皮層侵入昆蟲有機體內而殺死害蟲的。

同時，薰蒸劑對種子和植物的某些真菌病害和細菌病害的病原菌也發生作用。

殺菌劑依其作用與上述的化學物質不同。殺菌劑的用途，基本上是用在預防上，當孢子萌發時消滅真菌孢子，以便預防真菌孢子重新感染植物和種子。在很多情況下，目前還不能用殺菌劑噴霧法或噴粉法來醫治受病的植物，因為寄生物寄生在病株組織的內部，也就是說超出了殺菌劑所能達到的範圍。

這幾大類中的每一類毒劑都可以按照化學性質來分類。因此根據主要化學元素的存在或混合在一起的化學物質具有一定毒性的幾種元素的組合，把它們分成許多的類別。例如，這樣就分成砷、氟、銀、磷、硫、氯、氰、銅、植物性毒劑、有機合成等等類別。

第五節 毒劑的毒性·毒劑的濃度、劑量和標準用量

當藥劑與有機體接觸時，所表現出來的毒性是測定化學物質(與有

^① 為煤焦油之一部分。——譯者註。