

油菜花叶病

魏景超 著

科学出版社

油桐花叶病

——

周 明 著

科学出版社

油菜花叶病

魏景超 著

科学出版社

1959

16.4

18.12-2

油菜花叶病

魏景超 著

科学出版社出版 (北京明城墙大街117号)

北京市书刊出版业营业登记证出字第061号

中国科学院印刷厂印刷 新华书店总经售

1959年5月第 一 版

1959年5月第一次印刷

(8) 0001-5,800

字数: 1746 字数: 59,000

开本: 850×1168 1/32

印张: 21.4 插页: 1

统一书号: 16031.122

定 价: 0.36 元

內 容 簡 介

本書以國內油菜花葉病的研究結果為主體（其中還包括一些未發表過的資料在內），再以其他十字花科蔬菜花葉病的資料作補充，並以國外的有關文獻作參考，陳述了油菜花葉病在我國分布與為害的情況，病原的性質和鑑定，病害發生與發展的規律，本病研究和防治的現狀。在提出資料以後再就一些關鍵問題加以分析討論，企圖對問題的認識能從而深入一步，對今后的研究工作提供一些參考資料。

本書包括緒論，為害狀況，病原分析（包括寄生範圍和病原鑑定），傳染方式，影響發病的因素，品種抗病性，防除以及討論8個部分；並以其他十字花科作物的重要病毒病的簡述，作為附錄。可供公社中或農業技術站的技术人員，植物保護工作者，農學院植保系和綜合天學生物系的師生參考。

目 录

緒論	1
一、为害狀況	4
(一)損害	4
(二)症狀	5
二、病原分析	9
(一)病原种类及寄生范围	9
(二)病原鑑定	15
三、傳染方式	30
(一)接触傳染	30
(二)昆虫傳染	31
(三)种子傳染	36
(四)土壤傳染	36
(五)侵染循环	37
四、影响发病的因素	40
(一)播种期的影响	40
(二)土壤的影响	44
(三)秧期間的环境	44
(四)施肥的影响	46
(五)直播与移栽的关系	46
(六)光綫的关系	47
(七)其他因素	47
五、品种抗病性	48
六、防治	52
七、討論	56
附录	60
(一)辣根花叶病	60
(二)在国外重要而在国内尚未发现的十字花科植物病毒病	61
(三)已经发现但尚未研究过的十字花科植物病毒病	65
参考文献	66

緒 論

我国幅員广闊，油菜种类也很多。主要产区所栽的多半是 *Brassica chinensis* L. 和 *B. campestris* L. 的品种，有些地区也有用 *B. cernua* Forbes et Hemsl. 的品种，都称为高油菜或大油菜。而近来在大量推广的胜利油菜与早生朝鮮等，則属于 *B. napella*。

油菜花叶病是一种病毒病害，在多数油菜产区，成为影响油菜产量的重要因素。其发生的历史已相当長久，至少在最近 40—50 年間已是一种常見的病害。六、七十岁的老农，都認為从他們做田間操作以来，就看見这种病害，不过他們認為这种病以往为害并不如此严重，近几年却大为猖獗起来。

油菜花叶病，农民最普通的称它为“癭”。“癭”这个名称，几乎是农民对許多病毒病的通称，馬鈴薯縮叶病叫“癭”，番茄卷叶病叫“癭”，桑萎縮病，棗瘋都叫“癭”。有些地区也称它为“癩”。各产区也有各地特有的称谓，例如：

浙江平湖称它为木叶，匍菜，荷箸瘟；

浙江紹兴称它为座油菜，紫云瘟（根据韓昌旺，海燕）；

江苏崑山称它为胡桃叶，卷叶死，拳黄；

江苏泰兴称它为縐头瘟，菊花瘟（根据李志正）。

到处有土名这个現象，說明这个病是农村很常見的病害。

十字花科作物花叶病的研究历史并不長，最先見諸报告的是 Schulz 1921 年^[84] 在大白菜、芥末菜和蕪青上所发现的花叶病。他的报告只包括了症狀、傳染方法、寄主范围和寄主反应，对于病毒本身的性狀和防治方法却没有涉及。此后在一段相当長的时期内发表的文献，虽然增加很快，但在工作内容上，几乎都是这一个类型的。

1935 年 Hobbs 和 Johnson^[19] 首先將病毒特性的測定加

入到十字花科病毒病的研究中去。这些特性，习惯上称为物理性状。它们是：(1)失毒温度，就是在这个温度下处理 10 分鐘后病毒失去它的侵害能力的最低温度；(2)稀釋終点是病植物的汁液加水稀釋到失去侵害力的最高稀釋度；(3)体外保毒期是榨出的病植物汁在室温下保持它的侵害力的最長時間。由于这些性状都是反映病毒对这些因素的抵抗能力，所以有人簡称它为“抗性”。

以后，寄主范围和症狀特性与病毒的物理性状，就成为区别和鑑定病毒种类的根据。由于这些表現和性状，都受环境因子的影响，所以不同的工作者所得到的結果，总表現了一些或大或小的差異，形成种类繁多、关系不明的現象。1945 年 Pound 与 Walker 在研究温度与一些十字花科病毒病的关系^[46]之后，提出了以对温度的反应、物理性状和寄主范围、干扰作用的有无作綜合分析；又以較大的差異为依据，將許多十字花科病毒归为兩大类型。这种办法尽管还有它的缺点，但不能不認為是很有意义的整理工作。这个分类，与以后根据血清反应而分的相一致，为許多植病工作者所接受。

病毒的形态与血清反应，也是研究病毒的重要部分。在十字花科病毒中，1946 年 Markham 和 Smith^[46]发现蕪青黄叶病毒是球狀的，可以結晶为八面体。1949 年 Takahashi^[69]发现黑芥末菜花叶病毒是略微弯曲的長杆狀的。次年 Larson, Mathews 和 Walker^[32]发现了蕪青花叶病毒中的某些株系的形态也是略微屈曲的長杆狀的。1952 年 Takahashi 发现美国的蘿卜花叶病毒是短杆狀的。

1950 年 Larson, Mathews 和 Walker^[32]报导他們用蕪青花叶病毒的株系，成功地制成了抗血清，并且在这些株系之間，得到了交互沉淀反应。但是他們用花椰菜花叶病毒誘制抗血清的工作却失敗了。

1949—51 年間 Takahashi^[69] 和森修策，高田長治^[37]先后提出十字花科植物的寄主抗病性，与它的染色体数有联系。

国内关于油菜花叶病的記載，首見于 1939 年俞大綬^[82]的中

国植物毒素病害之观察一文。当时他认为这种病害发生普遍，但对生产妨碍不大。

1940 和 1941 年凌立与楊演^[56]发表了他们在四川研究油菜花叶病的結果，是这方面比較系統的报导，对于病害的为害情况、症狀、傳布方式、寄生范疇、病毒特性，都做了一些調查和試驗；并認為这种病毒，与以前文献所記載的都不相同。

1957 年裘維蕃、王祁楷、張国傑^[50,51]先后发表华北地区大白菜“孤丁”病的研究結果，对于症狀、寄主范围、傳播方法、病原鑑定、影响发病的因素和品种抗病性都进行了一些工作。同年范怀忠、柯冲^[16]报导了他们对广州地区十字花科蔬菜花叶病的研究結果，对病原的鑑定，寄主范围做了詳細的敘述。

1958 年魏景超、沈淑琳、王俊林、張成琬、朱有釭^[80]等报导了他们对华东地区油菜和其他十字花科蔬菜花叶病的研究結果，内容包括症狀、病原的分析与鑑定、傳染方法和侵染循环等。

本書內容圍繞着油菜花叶病，根据已經报导和一些尚未发表的有关資料，綜合敘述病原特性、病害的发生与发展的情况、和防治的方法与方向。文中引用了許多農業試驗機構的資料，除加以說明外，并在此致謝。

由于作者接触的实际情况多限于华东，收集有关文献也很不全面，遺漏和錯誤之处必多，希望同志們批評指正。

一、为害状况

本病的分布广泛，长江流域的油菜区都有发生。虽然見之于报告的只有江苏、浙江、安徽、湖北、湖南、四川、貴州、云南諸省，但是其他油菜不多或是未經調查的地区，发生这种病的可能性也是很大的。

(一) 損 害

油菜花叶病所引起的損失大小变化很大，不但各年間的情况很有差別，便是在同一年內各地区之間，也有很大的不同。以华东油菜产区近几年来的調查估計而言，一个产区的損失，常可达20—30%。个别田則有发病在90%以上甚至顆粒无收的；也有輕微到1%以下，甚至几乎无病的。但这种极端輕或是极端重的情况，都不是普遍的。

以不同的年份而論，拿华东的情况作为例子：1955年病是較重的。根据浙江农科所的資料，浙江北部的广大油菜区，估計平均发病率約在20%左右。病害发生严重的于潛县，达70%以上。紹兴县严重的达到57%；江苏南部的发病率在30%—60%之間。1956年总的情况与1955年相彷彿；但是1955年江苏南部的病輕，浙江北部的病重，而在56年相反地江苏南部的发病率比浙江北部要高。1957年病害特別輕。許多地区发病率不到1%，虽然也有个别的重病田，但是一般都在5%以下。1958年春季病害发生較輕，江苏一般在10%左右，病輕的田，病株在1%以下，而病重的田病株达36%。浙江发病較重，一般发病15—30%。病輕的在1%以下，而最高的达65.5%。

在同一年內，不同地区发病率也有很大的差別。1956年江苏崑山城郊的发病率一般在40%左右，揚州在10—20%；浙江平湖发病在20%左右，杭州市郊在30%，安徽蕪湖市郊則很輕，在5—

6%上下。不但如此，即使在同一乡，同一社，甚至互相毗鄰的油菜田，发病的輕重，也常有很大的差別。病重田的发病率可以高于相鄰的病輕田的十倍以上。

油菜得病以后所引起的損失是多方面的。病株因生長不良，影响到菜籽的产量變異也很大。从发病最重时的全部无收以至損失輕微，不易覺察的程度。1938, 1939 兩年中凌立，楊演^[36]的調查，因品种不同病株減产量有很大的差別。品种甲实测健株50株，病株 251株，病株的減产率达85.62%，同年品种乙实测健株188株，病株 197 株，病株的減产率仅 37.6%，1939年实测健株 75 株，病株 98株的結果，病株減产率为 67.19%，病菜不但株产量大为減少，而且所产种子的含油量也从 45.9%降低到 36.4%。

花叶病影响生产的另一方面是降低了抗病力。它較易感染軟腐病和霜霉病。病株基部，常常在春天受細菌的侵害，以致发生严重的腐爛，而使植株枯萎，并在腐爛处折断。这种軟腐病，在健株上虽然也会发生，但是在病株上发生的要多得多。

在春季抽苔后，感染花叶病的植株的花莖上，常常感染严重的霜霉病。在春天的早晨，最易見到花梗和花莢上布满了霜似的白粉，就是霜霉菌的孢子层。由于兩病双重的侵害，也能促进寄主的死亡或增加減产的程度。

另一方面的影响是使寄主的抗寒力降低。凌、楊^[36]二人的調查，1937—1938 年这个冬季里，无病株都能安全过冬，而病株却有 33%的植株死亡。1939年油菜霜霉較重，不感染花叶病的油菜有 27%冻死，而在有花叶病的植株或是花叶霜霉都感染了病株，有 91%在冬季死亡。

(二) 症 狀

1. 一般发病程序

以長江流域的情况而言，油菜在 9 月底 10 月初播种，而在大約30—40 日后移栽。移栽以前，可以有少数的幼苗发病。病株的分布，以畦的邊緣发生較多，根据文献^[67]的报导，这样的发生形式

是病害由蚜虫从外界傳入的表现。11月移栽后,在相当長的一段时间內,只有少量的病株陸續发生;而到移栽以后約30—40日內,大量发生。这时的蔓延方式,往往是畦中間的发病率远高于畦边,这种形式的蔓延是属于畦內傳染的^[67]。

主要的发病期是在10月后1月前,到了此时情况可以說大致已成定局。已經得病的,往往不是过不了冬冻死,便是不能正常开花結果,以致于无收。此后病情的发展很有限了。到春天天气轉暖,病害还有少量的蔓延,但是这种蔓延,只会在莖叶上发生症狀,病株多少可以产生一些种子。依我們少量測定的結果,严重时大約仍会减产約50%左右。不过象胜利油菜这种晚熟种,春季发病还可以引起严重发病和严重减产。

2. 潛育期

寄主受病毒侵染后到症狀出現所需要的時間是潛育期。因寄主反应类型,环境条件,寄主的年齡和生長的快慢而有很大的差別。一般說来,枯斑反应最快,花叶較慢;温度高的时候快,低的时候慢;寄主幼嫩和生長迅速时快,衰老时和生長慢时慢。凌立,楊演^[36]的报导中,潛育期为16—26日。我們的經驗,在20°C左右的溫室內,油菜、白菜、蘿卜感染病毒后7—10天开始出現明脈。接种烤菸时,在接种叶上产生枯斑,只要4—5天;而在同一植株上,发生花叶往往要一个月左右。

在气温較低时,油菜花叶病的潛育期可能長到一个月左右。我們曾在1957年冬季做过一个試驗,11月15日將長箕黃油菜接种后分为兩組,一組留在溫室一組放到田間去,結果溫室內的在8天后表現症狀,而在田間的菜,直到28日后才开始表現症狀。

这种潛育期長的情况,在病害防治上有它的意义。在苗床淘汰病株时,許多已經感染了病毒的幼苗,因为症狀不明显而掺入到健苗中,定植出去,可能成为本田里的病毒来源。

这种情况是真实的。我們在1957年冬季,曾經因为临时的需要將表面完全正常的田間幼苗移到溫室中去,惟恐它們已經感染,在使用它們以前觀察几天,結果发现它們有許多是感染了花叶病

毒的。

潛育期的長短，也可因寄主抗病性的強弱而不同。感染的蘿卜品種如長紅蘿卜等的潛育期與油菜、白菜相似，但抗病的青蘿卜上的潛育期却有20—30天。

接種量也會影響潛育期。當用一個蚜蟲接種時，潛育期比用5個蚜蟲接種時要長一些。

3. 症狀

在華東地區的本田內油菜上所產生的症狀是典型的花葉，感染之後在已長成的葉上，都不表現症狀。在新生葉上，最初在基部表現明脈，有時只在葉的半邊發生。不論主脈或細小的支脈，都呈白色半透明狀；在綠色的葉片上明顯地成為網狀。以後在葉脈附近發生褪綠現象，逐漸擴大而成為花葉，以後所形成的新葉，花葉逐漸顯著，又發生皺縮的現象；葉面不平、皺折、僵縮、畸形，深綠部分還有凸起現象（圖版1，圖2）由於葉片的皺折僵縮，整個植株都矮化變小，葉片叢集，有時頗象一個花朵，所以有菊花葉這個名稱。病株地下部也有變化：須根減少，主根彎曲，有如鈎狀。這些症狀，並不在每一病株都表現出來。即使在一片菜田中，株間的變異還是很大的。

病害如在晚秋發生，病株往往在抽苔前死亡。病株抗寒力也較差，所以在病重的田中凍害就更為顯著。到春季檢查，往往成為缺株。病害較輕的植株，可以抽苔，但是花梗縮短屈曲；花蕊叢集，花苔的顏色黯黯，花不展開，常常早期死亡。冬后感病的植株葉片矮縮現象不顯著，只有心部和花梗上的葉片表現明顯的明脈和沿葉脈褪綠的現象。花梗常能照常抽出，但比較健株的矮小瘦弱，顏色也比較黯淡。開花後所結的種莢都歪曲畸形，顏色淡綠，結的籽粒小而且少，甚至是僵粒。後期得病的，症狀不明顯，主要是莖葉葉脈發黃，抽苔結莢都相當正常，但不實率還是有顯著的增加。

在其他十字花科蔬菜上，症狀不盡相同。烏塌菜、白菜、大白菜、紫菜苔一類的菜上，明脈和葉脈褪綠（圖版2，圖8）的症狀較為明顯，花葉不是主要的症狀。紅蘿卜類的蘿卜所表現的症狀與油

菜相似。但是青蘿卜白蘿卜(長形的如象牙白之類)得病後表現為細碎而不明顯的花葉。

1956年在南京農學院的試驗田中的早生朝鮮上發生系統性的黃斑,以後,轉變成為枯斑。交互接種後證明這種症狀是由油菜花葉病毒侵染所致。

得病初期在葉片上形成分散的黃色斑點,斑點直徑2—4毫米,中心橙色圓形、多角形、邊緣模糊,以後斑點中心現褐色枯點,直徑1毫米許。

以後發生的新葉,先形成密集的小褪綠斑點,直徑約1毫米,這時病葉呈花葉現象。以後斑點逐漸明顯呈黃色,此時在葉片反面黃斑的中心,出現褐色細小枯點,逐漸趨於明顯,枯點變大、不規則形,有時可呈圈紋狀,最後枯點在正面亦趨明顯。

在莖上病株產生黑褐色的枯死條紋,發亮如油漬。感病早的植株矮化顯著。幼葉發生多數枯點而枯死,最後全株死亡(圖版1,圖4;圖版2,圖5、6)得病稍遲的也不能開花結籽,花梗和種莢上也能發生枯死條紋,對寄主損害的嚴重程度不在於對本地油菜之下。

4. 隱症

症狀的表現受到溫度的影響,Pound 和 Walker 的報導^[48]認為甘藍病毒 A 侵染的寄主,症狀以在低溫時為顯著而在高溫下表現隱症現象,而花椰菜花葉病則在低溫時呈隱症現象。我國的油菜花葉病具有高溫隱症的特性。在四川時的田間觀察發現清明以後症狀逐漸緩和。在華東地區的觀察也看到同樣的變化,但在程度上,不如在四川看到的那樣明顯。

二、病原分析

为害油菜及一些其他十字花科植物，引起花叶病的是一些病毒。对于病毒的分析，须采取与研究其他病原不同的方法。由于观察形态要用电子显微镜，测定物理性状也很费事，所以往往先从它们的寄生范围与所引起的寄主反应入手。然后根据这些材料将表现一致的分离物归併为几个类型；从每一类型中选取有代表性的分离物来进行物理性状的测定。有了这些材料，初步作出病毒类别的鉴定。在本章中，作者将依照工作上的一般顺序来综合已有的资料。先叙述我国已经报导的油菜和其他十字花科植物的花叶病毒的种类和寄生范围，进而讨论它们的分类。

(一)病原种类及寄生范围

凌立、楊演^[36]在四川研究油菜花叶病时，发现了他们所研究的油菜与十字花科蔬菜花叶病的病毒是一个寄生范围相当大的一种病毒。用有病油菜汁液，行人工接种时，可以侵害大头菜 (*Brassica juncea*)、蕪菁 (*B. rapa*)、雪里紅 (*B. juncea*)、本地青菜 (*B. juncea*)、本地紅油菜 (*B. campestris* var. *purpurea*)、白菜 (*B. chinensis*) 中的本地大白菜、小白菜、高苣白、瓢儿菜 (*B. chinensis* var. *rosularis*)、大白菜 (*B. pekinensis*)、中国萝卜 (*Raphanus sativus* var. *longipinnatus*)。所引起的症状，都是系统性的花叶，只有比较微小的差异。“在蕪菁、中国萝卜、雪里紅及瓢儿菜上之初期病症，均与在油菜上者相同。即先呈叶脉透明，有时扩大而成带状。此后逐渐发展而成粗闊之嵌紋。此时在蕪菁及热萝卜叶上之褪色部分，每发生深綠凸起之片块。中筋常向一边弯曲。……至于发育状况，除圓根萝卜而外，均受阻滞，但不甚烈。在青菜上及大白菜上的病症，为叶面皱迭甚烈而扭曲。发育受阻，致植株矮小。……在白菜上则叶脉成黄色粗闊之带状，中筋弯曲，植株发育受阻甚

表1 我国十字花科花叶病毒的寄生范围及症状类别

接 种 寄 主	病 毒 种 类						
	油菜花叶	白菜孤丁	十字花科花叶		油菜及十字花科花叶		
	凌立、杨演	斐维蕃、王郁楷	范怀忠、柯冲	魏、沈、王、强、朱			
	(YMV ₁)	(YMV ₁)	1, 2 (YMV ₁)	3, 4 (YMV ₂)	第一型 (YMV ₁)	第二型 (YMV ₂)	第三型 (YMV ₃)
大平头甘蓝 <i>Brassica oleracea</i> L. var. <i>capitata</i> L.	O	M	O	O	O	O	O
花椰菜 <i>B. oleracea</i> L. var. <i>botrytis</i> L.	O	M	O	O	O	O	
抱子甘蓝 <i>B. oleracea</i> L. var. <i>gemmifera</i> Zenker					O	O	
羽叶甘蓝 <i>B. oleracea</i> L. var. <i>acephala</i> DC.			O	O	O	O	
球莖甘蓝 <i>B. caulorapa</i> Pasq.		M			O-N O-Ns	O O-Ns	O O
蕪菁甘蓝 <i>B. napobrassica</i> Mill.					M	M	M
早生朝菲 <i>B. napella</i>					M	M	
油菜(晨寶黄) <i>B. campestris</i> L.	M				M	M	
四川小油菜 <i>B. chinensis</i> L.	M	M	M	M-O	M	M	
白菜(矮脚黄油菜) <i>B. chinensis</i> L.					M	M	
藏菜 <i>B. chinensis</i> L.	M	M	M	O	M	M	
大白菜 <i>B. pekinensis</i> (Lour.) Rupr.	M		M	M-O	NM	NM	
芥菜 <i>B. juncea</i> Coss							

[illegible]

表示枯斑, Ns表示系統性枯斑, O表示无反应, M表示花叶, C表示黄斑, 空格表示未测定。