

苹果锈果病

苹果锈果病是我国苹果上重要病害，过去日本人曾作了一些工作，但是在解放后才被重视起来不但做了不少研究工作并在东北进行了苗木检疫，对防止传播起了一定作用，关于锈果病的研究工作，除少数非正式研究以外，全部由兴城园艺场和农叶大学植保系合作进行，通过他们的工作，明确了果实病征，国光病苗，幼树的病征等的认识并且进行了传播方法，品种抗病性，治疗可能性等问题的研究，兹将他们的工作及其他少数资料介绍如下：

I 病 征

1. 果实上病征：不同品种的锈果病症状表现不一致，如以一株病树为整体来观察，有的品种经常表现(1)锈果的病状，这种品类多在七月上旬以后从果实萼端发生淡绿色的水渍状部分，其后逐渐由黄绿色变为茶褐色木栓化锈斑，并扩大成为五条纵纹，如从中部将果实切开可以看到每条锈纹正好对着果心心室的顶部相对，锈纹一般不规则，有时可见到有不规则的分枝状突出及锈色斑块并龟裂成有星芒状的裂纹，这种锈纹锈斑及条纹上的裂纹只限于果面，果肉无变化。

在病较轻时仅在萼端部有零星小块锈斑，病重时锈条及锈斑纵横交错，扩及整个果面，甚至全果成铁锈色，有的病果锈斑处的果皮开裂深入果肉，果实发育停滞往往成畸形，且易萎缩脱落，除上述症状外病果生长阻滞，显著较小，尤其在国光上更为明显，果实硬度增加，较一般果为甜。

(2) 花脸型 “花脸”是我国北部地区果农对这类症状的一种生动描述，就症状类型来说，以倭锦品种为例，病果在着

色前果面稍凹凸不平，但果形無明顯變化，着色后在整個果面上散生很多直徑約半公分近圓形的成熟時不變紅的黃綠色斑塊，致果實在成熟時成為紅綠相間的“花臉”狀。在果面顯深色條紋的品種，病果成熟時不着色的斑塊上的條紋部分色澤較淡，黃色品種則呈色澤不均的“鑲嵌”狀。病果着色部分則正常成弧面凸出，不着色部分則平坦，但相形成凹入狀使全果壳凹凸不平。在某些品種如滿堂紅等，果面不着色部分自果萼端開始也有構成條狀斑紋的趨勢，此種斑紋大致看來也與心室頂部相對，但不如銹果那樣明顯。

除上述症狀外，病果還有硬度增大，風味較劣的特點，但在一部分中國花臉蘋果則亦有變成較甜的趨勢（如太原東山老鄉及映）。

(3) 銹果花臉複合型：為一個病果上發生上述二種症狀的複合類型。病果在着色前多在果頂部有明顯的銹斑或果面上有零星斑塊着色后則在無銹斑的果面發生色澤不均紅綠相間的斑塊與花臉相差。

上述三種症狀類型絕非截然劃分，在不同品種，不同條件下有時單獨表現為銹果，花臉或銹果花臉複合型，但有時在同一病株上三種類型可同時顯現。

此外還有一類型，成環斑狀，僅見於山荆子的一個變種及一種小蘋果，前者係用健穗交接於國光銹果病株上發生的，故與銹果肯定係同一病毒，病果現圓形環紋成一圓圈，黑色稍凹陷甚顯著，並僅限於果表，一個果上發生環斑數目不定有時很多，環斑直徑的大小不定，一般不超過5厘米。

2. 病菌識別

各種品種病菌病征不一致，總的說來，有的在夏季起現叶子下捲現象，有的則和正常苗很難區別。

1955年興城以鷄冠、元帥、白龍、印度、國光等五個品種的幼苗為材料，4月12—14日分別取這五個品種的病穗與健穗，用國光病苗及健苗為砧木，以劈接法進行下列嫁接處理：

(1) 健穗嫁接到病砧木上（健穗×病砧）：除國光外每品種10—19株。

(2) 病穗嫁接到健砧木上（病穗×健砧）：國光246株其他品種為15—22株。

(3) 健穗嫁接到健砧木上（健×健）對照國光160株其他品種各為9—16株。

嫁接後按一般方法管理，自5月9日起陸續發芽，以後每5天觀察一次，直至9月下旬苗木基本停止生長為止，結果如下：

(1) 國光：6月中旬以後從基部12—16葉片開始，所有葉子由葉片基部規律地向背面捲曲，由側面看葉片捲成弧形或圓圈形，直至落葉期止未見恢復，同時中脈附近第1—4側脈間急劇縮縮，呈現曲褶，色較深，葉片較小，葉柄較短、質硬而脆，葉背葉色較健葉為深，稍帶棕黃色，側脈上常雜有1—5mm的褐色坏死條斑。

在6月末至7月末間病苗由基部11—20葉片開始，普遍發生裂斷脫落現象，斷裂部位在葉柄中部，先由該處背面發生一至數條裂紋（以一條為多），當裂紋深入擴大後易由該處折斷脫落，每株脫落10—15個不等（過去二年未見此落葉現象），說明銹果病苗期症狀因歷年氣候條件不同而有不同表現。

病苗干上自6月中旬以後在頂端7—9葉片以下的幼嫩部分發生不規則的紅紫色條斑，隨苗木生長逐漸向上發展，但當組織老熟後條斑即行消失，另於8月上中旬以後，干部中部以上普遍生褐色至灰褐色的木栓化銹斑，木栓化部分僅限於皮層

外部，內部無變化，剖開皮層檢查，有時可見銹皮下面的韌皮部顯有糸狀黑色微細的坏死組織，銹斑嚴重時病部表皮乾枯翹起，致韌皮部暴露於外。

病苗幹高稍低於健苗為其96.7%，病葉長僅相當於健葉的68.8%，葉寬相當於健葉的70.1%，葉柄較短為健苗的64.3%。

(2) 鷄冠：僅健穗×病砧的苗木顯現病狀，病穗×健砧者與健苗無明顯區別。

顯病者在6月中旬以後從基部9-12葉開始病征同國光，但重者成螺旋形容易早期脫落。

另於7月上中旬以後在干頂端10-15葉片的部位出現長約3-7 cm的不規則條斑，初為紫紅色後變暗褐色隨苗木生長逐漸上延。8月上旬以後在基部30-40 cm以上干部發生與國光病苗相似的褐色，木栓化銹斑，但較國光苗為輕，以上與1954年觀察的基本相同。

(3) 青香蕉（白龍）

僅健穗×病砧的苗有異常表現。

8月中旬以後干中部以上生大2-5 mm，稍突起，略成圓形的斑塊初為暗褐色，後變灰褐色，往往其中央部分開裂，表皮翹起成稍凹陷的小塊潰瘍。嚴重時在干上形成一塊塊的癰皮。另外在干上也有與國光病苗相似的輕微木栓化的褐色銹斑，葉上無明顯症狀。

全部白龍品種觀察用苗，自展葉後普遍發生乳白色花葉，從症狀上看像是染了花葉病。

(4) 印度與元帥：品種幼苗均未看出有明顯症狀。

蝦夷衣病苗八月中旬以後也顯現與國光病苗大體相同的症狀，幹上有木栓化銹皮葉片下捲，但葉身不捲曲僅由葉柄先端急劇下垂葉片平，使葉與干平行，干上銹皮嚴重。

3. 病幼樹症狀觀察：

据 2—4 年生接種后病幼樹的觀察結果，有的品种顯現病狀，有的品种則未見明顯病征。茲將興城觀察到國光鷄冠病幼樹的病征介紹如下：

1. 國光病幼樹

在七月上中旬以后 2—4 年生病幼樹的干頂端 2—4 个新梢上的叶均現与一年生病苗相同的彎叶現象，叶小而硬，枝上間或發生锈斑，但較一年生苗上的少。此外枝条略顯直立，皮色較深，茸毛較多。这是一年生病苗上看不出的。

病幼樹的症狀表現和植株的生長势有关：凡生長旺盛者彎叶現象非常明顯，远远望去即可辨認；而衰弱株則不甚顯著。在二年生幼樹上此种情形尤普遍。

另在遼南和興城等地曾見到結果前的病樹（樹齡 7—8 年以內），除表現彎叶外，枝条細而直立，樹體小，有些表現彎叶的新梢亦可見有锈皮。

2. 鷄冠病幼樹

与一年生病苗的症狀大致相同，叶小而捲曲，但枝条上無明顯锈皮。

元帥、印度、金冠病幼樹未見明顯症狀。

II 病 原

锈果病的病原据興城和北京農大的研究已經可以確定为病毒。例如上述不論以健全接穗嫁接在病砧木上或以病接穗接在健全砧木上都可以使原来健全部分得病。关于这方面的証据很多，如昌黎一株苹果腐爛病，病株的主干上刮皮后病斑上桥接病樹穗結果上部果实全变锈果，由此可以肯定锈果病是病毒而引起的。

从病征上看锈果病在不同品种上顯現锈果及花脸两种基本病征，而花脸病为我国苹果属果树普遍發生的病害，那么锈果病和花脸病是否一个病的不同表現呢还是二个病呢？根据兴城园艺场和北京農大看到在锈果樹上嫁接某些品种則現花脸病征，說明在「洋苹果」上锈果和花脸是一种病毒，在不同品种和不同条件下所表現的两种症狀类型，此外在山西及陕西兩省群众的中国苹果属果树高接种中看到凡花脸果树高接洋苹果後多現锈果或花脸病征，如山西五台果树劳模田蔭源将一株花脸苹果接为倭錦后顯現锈果花脸混合病征，陕北地区進行苹果树果树高接种工作后共接了 16,000 株，其中一部已開始結果，並發現許多已結果洋苹果因为接在花脸果樹上致使变为锈果，或花脸由此可以証明中国苹果属果树上的花脸病和锈果病也是同一个病的不同表現，因此锈果病实际上似应称为「花脸锈果病」。

III 花臉锈果病發生与傳播

花臉锈果病的發生与傳播方面有两种情况：

1. 結果第一年即發病，全部果实顯現病征，在果园中分佈是分散的，無規律的。可以說明是苗木傳播的，从分析上看这种情况可能由砧木或接穗傳播。

砧木傳播：由种子及病树砧木分根幼苗上傳播，根据群众反应凡花脸果实的种子播种嫁接后仍現花脸，作者在 1950 年到懷来等調查中群众对这方面是有肯定經驗的，有一个老鄉將花脸海棠喂猪後次年發芽后他用作砧木嫁接正常苹果属果树後結果仍变为花脸病，許多地区群众都用苹果樹下根蘗作砧木材料，据称凡是用花脸樹下根蘗作砧木后，将来仍為花脸果树，有許多新式苗圃中所以發生病苗有許多也是种子傳播的根据。

接穗傳播：据兴城等地的試驗中都可看到接穗傳播的可能，

尤其在苹果迅速發展，發展時往往在未結果之樹上採集接穗而這些樹上病征不明顯常常被忽略。據農大陳延熙教授談在苗上病苗的分佈常常有兩種情況：一種是分散的，一種是成雙行排列較集中的兩種情況。據他的估計前者可以代表種子傳播，后者表示是由接穗傳播的。因為看到的苗圃用芽接繁殖時，每個枝上芽數不同，一般是在一個接穗的芽用完後再換第二個接穗，由於操作時在行間向左右兩邊砧木上嫁接，故如用病穗時可現雙行集中排列。從這裡也說明砧木接穗的傳播。

(2) 結果幾年至幾十年發病，發病當年一般病株僅限尾部，漸次擴延及全樹，病勢亦逐漸加重，病樹的分佈趨向於成小區集中，但亦非絕對集中的。據群眾反應，一般樹勢衰弱後容易發病。估計這是可能的。

大樹的傳播可能不外昆蟲傳播、修剪或耕作傳播，根部傳播，花粉傳播等。

除根部傳播已有研究證明外，其他可能還待研究。

此外根據他們的觀察花臉銹果病的發生似乎和梨樹的存在有某種聯繫。熊岳一帶果農認為梨樹與銹果病的發生關係很密切，據他們的經驗與梨樹混栽的果園發病率就高。病樹多與梨樹鄰近，復縣果樹工作干部也曾談到這種關係。據興城農大調查以下幾個果園，其間似有某關係存在，如：

i 蓋平縣第四區上索峪村南北壠果園（苗）樹齡15年，該園西部蘋果樹與梨隔行間植（大部梨樹已於1950年剷除），東部未與梨樹混栽，其他方面條件完全相同。結果與梨間植部國光樹148株自1952年起至1955年有54株發病佔33.5%，倭錦樹151株病樹40株佔26.5%。未混植部國光198株病樹12株僅僅6%強，倭錦34株未見病樹。西部發病顯較東部為高。

ii 金縣三十里堡第二農場第一生產隊第一組分園（苗）樹

齡13年，1954年有7株發病，1955年又有6株發病，13株病樹大部集中在鄰近梨樹的地方。

iii 金縣第一區友誼集體農莊第二生產隊東南坡果園（畝）該園園光區位於北向山坡其南（上）側鄰近荒山坡野梨樹叢，多數病樹都集中在鄰近梨樹的南部。

雖然他們看到了花臉銹果病似乎和梨有某些聯繫，這並不等於說和梨樹有直接關係，因為廣大蘋果區中在沒有梨樹的條件下也能發生，但這個觀察對傳播的研究方面，尤其在昆蟲傳播方面不失為主要的線索。因為幾種傳播可能中花粉傳播是蓋平旅大等地區很多果農的一種假想，但在自然界中未發現病園光樹以病接粉樹為中心的現象，可能性不大，此外病樹並不完全密集鄰接耕作擦傷或修剪工具傳播的可能也不大，根的自然接觸傳染的可能也是存在的，但估計可能性不大，所以昆蟲傳播的可能比較大的，由於花臉銹果病自然傳播率很低，或係由於梨樹是傳毒昆蟲的習居寄主，梨樹存在增加了傳毒昆蟲的數量。但需進一步研究明確。

IV 花臉銹果病的自然恢復現象與治療

果農認為一般結果後染病的園光病樹在初發病的幾年症狀逐年加重。但亦見到極少數病株逐年減輕。在熊岳附近曾見到以下幾個自然恢復與病狀減輕的例子。

1. 蓋平縣第四區向家溝村侯振文果園18年生園光樹一株約7-8年前發病（1947-48），第一年全樹果嚴重龜裂，以後即逐年減輕，1954年結果600斤其中250斤可混做好果出售，1955年結果甚少，9月間調查共58枚，中17枚未顯銹斑40枚顯零星銹斑，只一枚銹斑稍多，據園主云，比1954年又見減輕。

2. 蓋平縣第四農場第6生產隊有國光病樹3株：14-15年生，相連位於西北向陡立山坡下的溝裡。1954年發病，全樹銹果，其中一株最重，銹斑遍果面，嚴重龜裂，其他二株較輕，1955年9月觀察，去年最重的一株，完全未顯銹斑症狀，但果較小，形稍扁，肉硬，其他二株症狀亦減輕。

3. 沈陽農學院熊岳園藝試驗場的未知品種銹果病樹一株，1954年大部果為銹果，1955年9月觀察，全樹60餘枚果中只5-6枚顯輕微花臉症狀，其他悉如健果。

關於治療方面許多果農或果園都在嘗試，習用的方法為斷根，澆入糞尿，或將病樹“搬家”，效果不肯定。別一種治療方法是套袋，效果比較肯定，可收減輕果實上病斑的效果，但未見能把病樹“治好”，套袋法是張大地區果農為了防治蘋果食心虫而進行的工作，在那邊銹果病株上病斑較輕，因而興城園藝場和農大，曾於1955年進行套袋試驗，分別以黑紙，白紙，和旧報紙套袋（每處理用25-30個果）和不套袋的對比看到套袋的病狀顯著減輕，其中白紙袋處理好果率達60%以上，黑紙次之為40%，報紙袋為8%，但病果中半數以上（56%）為輕病果，未套袋者則全為病果，且發病多較嚴重，但黑紙袋有50%中途落果而報紙袋則未見落果，從果實重量硬度可溶物含量比較除黑紙袋較未處理病果更劣以外，白紙袋與報紙袋都有顯著提高，其中白紙袋者除果重略小以外，一切近似健果。

V 花臉銹果病的感病種品種及其症狀類型

據興城園藝場，農大及其他看到的發病蘋果屬果樹有蘋果 *Malus pumila*，海棠果 *M. prunifolia*，沙果 *M. asiatica*，山荆子 *M. baccata* 及 *M. manchurica* 及花叶杜梨 *M. transitoria* 等。這些品種內園藝品種的症狀類型，據興城園藝場

及農大的初步觀察如下表：

品 种	成熟期	症狀类型	發見地
黃魁 Yellow Transparent	7月5日	花臉	蓋平
金花 Williams Favorite	7月22日	"	"
丹頂 Red June	8月7日	"	"
祝 American Summer Pearmain	8月6日	"	" 金縣
茄南果 Chonango	8月16日	"	"
滿堂紅 King of Pippins	9月10日	"	"
紅玉 Jonathan	9月25日	" , 锈果	" 金縣
元帥 Delicious	9月13日	" , 花臉-锈果	"
金冠 Golden Delicious	—	锈果	金縣
柳玉 Smith Cider	—	"	蓋平
醇露 Wine sap	9月21日	花臉 , 锈果	"
大錦	—	"	"
倭錦 Ben Davis	9月28日	" , 锈果, 花臉-锈果	" 金縣
鸡冠	10月2日	锈果 , 花臉-锈果	" "
印度 India	10月4日	"	"
赤陽 Ranir	10月4日	花臉 , 锈果	" 金縣
大國光 Giant Joniton	10月7日	锈果	兴城
蝦夷衣 Roxburg	10月12日	" - 花臉	蓋平
紅鈴	—	" "	" 金縣
國光 Ralls	10月12日	" , 锈果, 花臉	兴城 綏中
白龍 White Winter pearmain	10月17日	" - 花臉 , 锈果	蓋平
紅海棠	—	花臉	"
文香果	—	"	"
火鮮果	—	"	"
檳子	—	"	"

檳子(1)	—	花臉	蓋平
" (2)	—	"	岳熊市場
" (3)	—	锈果	"
白海棠	—	" - 花臉	蓋平
紅海棠	—	"	"
紫太平	—	花臉	"
沙果	—	"	岳熊市場
花紅	—	锈果	蓋平
黃太平	—	花臉	"
山空子	—		" 興城

各品种的發病率未作統計，據一般觀察以中國蘋果屬果樹病株最多，「洋蘋果」中則以國光為最多，鸡冠、倭錦、元帥等次之，其他品種甚少，感病種中，國光、白龍、鸡冠、白海棠症狀最重，倭錦、元帥較輕，紅玉露露只生輕微锈斑。

VI 花臉锈果病的檢疫意見

由於花臉病和锈果病已經可以明確是同一種病源，而花臉病的分佈較廣，而且分佈範圍還不完全清楚，所以應了解分佈情況。

關於檢疫方面對不同地區應有不同的措施。但對於育苗工作，則應首先予以重視，目前所有推廣品種的苗木病征還不完全瞭解，但是無疑苗木檢疫可以預防一部病苗的出圃。這方面工作主要應當依靠林業部門應當規定制度明確，必須派專人到苗木種子產區親自採收無病種子作播種材料，在嫁接時必需從可能採已結果無病母樹上的接穗。此外在七月以後必須進行苗圃檢疫拔除帶病的幼苗。

對於西洋苹果地区凡过去無花臉病而銹果病很少的地区，如東北遼寧一部地区，烟台等地区，应当進行拔除病株工作。

对已有中国苹果属果树而大部或全为花臉果树地区，应当划作疫区，在一定範圍内宜出有领导的發展。群众中如有希望种植西洋苹果的应当說服不用病砧，並且不發展为害嚴重的品种如國光等。

对已有中国苹果属果树而花臉樹为数較少的苹果發展区，如有可能应予拔除，不然应考虑为害較輕的品种。

由於花臉病分佈很廣。所以应当加强花臉病的为害性和防止的宣傳。並应加强研究工作，以防止今后为害。

