

蔬菜作物病害

广东农林学院植保系

1976年2月

目 录

第一章 十字花科蔬菜病害 - - - - - 1

真 菌 性 病 害

十字花科霜霉病 - - - - - 1

十字花科肿根病 - - - - - 3

十字花科白锈病 - - - - - 7

十字花科根黑粉病 - - - - - 9

十字花科黑斑病 - - - - - 10

细 菌 性 病 害

十字花科软腐病 - - - - - 13

十字花科黑腐病 - - - - - 17

病 毒 性 病 害

十字花科花叶病 - - - - - 19

第二章 茄科蔬菜病害 - - - - - 23

真 菌 性 病 害

茄疫病(褐纹病) - - - - - 24

茄绵腐病 - - - - - 26

番茄早疫病 - - - - - 28

辣椒番茄炭疽病 - - - - - 30

茄幼苗猝倒病 - - - - - 32

细 菌 性 病 害

番茄青枯病 - - - - - 35

病毒性(或菌原体性)病害

番茄花叶病和蕨叶病 - - - - - 38

番茄黄顶病 - - - - - 40

非侵染性病害

番茄脐腐病 ----- 41

第三章 豆科蔬菜病害 ----- 43

真菌性病害

豌豆白粉病 ----- 43

菜豆和豇豆锈病 ----- 45

豇豆叶斑病 ----- 47

病毒性(或菌原体性)病害

豌豆黄顶病 ----- 49

豇豆丛枝病 ----- 50

第四章 葫芦科蔬菜病害 ----- 51

真菌性病害

黄瓜霜霉病 ----- 51

瓜类炭疽病 ----- 54

瓜类白粉病 ----- 56

病毒性病害

黄瓜花叶病 ----- 57

第五章 其它蔬菜病害 ----- 60

真菌性病害

生菜(莴苣)-菌核病 ----- 60

芋 疫 病 ----- 63

大葱和洋葱紫(黑)斑病 ----- 65

生菜(莴苣)、洋葱、菠菜霜霉病 ----- 66

芋污斑病 ----- 69

细菌性病害

姜软腐病 ----- 70

第一章

十字花科蔬菜病害

十字花科蔬菜种类很多，在广东栽培最多的是小白菜、菜心、芥菜、芥兰、黄芽白（大白菜）、椰菜（甘蓝）、萝卜、芜菁（芜菁）、梅菜和西洋菜等。此外，近二、三年来，油菜作为冬种油料作物在全省各地区正在大力发展。

在十字花科蔬菜病害中，广东和全国其他菜区一样，以软腐病、霜霉病和花叶病分布最广，为害最大。可称之为十字花科蔬菜特别是大白菜的三大病害。白锈病、肿根病、菌核病（*Sclerotinia Sclerotiorum* (Lib.) debarry），在某些地区和某些年分为害也比较大。此外，十字花科蔬菜叶斑病类，诸如黑霉病（*Alternaria brassicae* (Berk) Sacc）和 *A. herculea* Ell.）、炭疽病（*Colletotrichum higginsianum* Sacc.）、白斑病（*Cercospora illa albo-maculens* (Ell. et EV.) Sacc）和黑腐病（*Xanthomonas campestris* (Pam.) Dowson）等也常见，有时为害也很大。黑粉病（*Urocystis brassicae* Mundkus），目前仅在新会荷坑发现。

十字花科蔬菜霜霉病

十字花科蔬菜霜霉病在我国沿江沿海一带潮湿地区发生较严重。病原菌能侵染十字花科各种蔬菜，其中以大白菜、油菜、芥兰受害最烈。本病在蔬菜各生长期都可发生。但以晚秋和早春为害较多。广东省种的芥兰及油菜发病较重，往往造成叶片早期干枯，影响种子充实，造成较大的损失。

〔症状〕 本病主要为害叶片，叶斑初呈淡绿色，扩大后为叶脉所限制而成多角形，淡黄绿色。天气潮湿时，叶斑背面产生

白色霉(分生孢子梗和分生孢子),白色霉有时可布满整个叶背。斑点中部组织后来干枯,变为暗褐色。

在茎、花梗、种荚上,病部的髓组织细胞及皮层细胞因受病菌刺激而生长过旺,以致肥肿和呈现畸形(俗有“龙拐”之称)。天气潮湿时,在病部表皮上亦生白霉。本病如果和白锈病混合生长,则受害的花梗及种荚表现肥肿歪扭特别严重,在病部上则产生白霉和白色脓疮状斑点。

〔病原〕 本病原真菌称为义梗霜霉属十字花科蔬菜霜霉病菌(*Peronospora parasitica* (Pers.) Fr.),属藻状菌类。

一、形态: 菌丝无横隔膜,寄生在寄主细胞间隙中,以吸胞伸入寄主细胞内吸取养分。吸胞初为圆形或梨形,以后变为圆形或棍棒形,常作2—3叉状分枝。分生孢子梗由菌丝直接产生,从气孔伸出,无色,顶部作6—8回的叉状分枝,顶端的小梗尖细和微弯曲,上生分生孢子一个。分生孢子无色,单胞,长圆形至卵圆形,在白萝卜上大小为 $22 \sim 30 \times 22 \sim 28$ 微米,在萝卜上大小则为 $16 \sim 24 \times 12 \sim 22$ 微米,直接萌发产生芽管,有性世代产生卵孢子。卵孢子埋藏于寄主肥厚组织里,圆形,黄色至黄褐色,厚壁,表面光滑或有皱纹,大小为 $26 \sim 43$ 微米,直接萌发芽管。

二、生理: 病菌的发育,要求稍低的气温和高湿条件,分生孢子的产生及其萌发的最适温度为 $8 \sim 12^{\circ}\text{C}$,菌丝发育适温为 $20 \sim 24^{\circ}\text{C}$,侵染适温为 16°C 左右。

三、寄主范围: 十字花科各种蔬菜。

〔侵染循环〕 病菌以卵孢子在腐烂组织和泥土里,或以卵孢子及休眠菌丝在萝卜和芜菁植株的根里越冬。广州市郊区周年栽种十字花科蔬菜,病株上产生的分生孢子是主要侵染源;分生孢子借风雨传播,落在寄主上,萌发产生芽管;芽管从气孔或表皮直接侵入寄主细胞间隙中,发育成为菌丝;菌丝进一步向内部组织扩散蔓延,引起病变,形成病斑,并再长出新的分生孢子梗和分生孢子;分生孢子再由风雨传播不断进行重复侵染为害。

〔发生流行条件〕

一、在气温稍低（ $15 \sim 20^{\circ}\text{C}$ ）而又忽暖忽寒、多雨高湿的情况下，本病最易发生流行。据北京农业大学观察认为：病害的发育和降雨量有关，若前旬雨量多，次旬本病就容易发生和扩散。

二、植株衰老营养不良、叶绿素含量减少的易于发病，且能促使分生孢子产生。所以，芥菜的苗种株及衰老的下部叶片发病常较重。

三、感染了花叶病的植株，本病往往发生较重。

四、过度密植，田间湿度大时，发病较重。

〔防治〕 在广东地区，在各种十字花科蔬菜中，芥兰及苗种油菜受害较重。所以，对于一般十字花科蔬菜霜霉病，通常不进行喷药防治，而只在芥兰生长期特别是抽苔期及油菜抽苔期，用下述药剂喷雾，特别注意喷叶底，每隔7~10天喷一次，共喷2~3次，每次每亩喷药120~150斤，可收到较好的防治效果。药剂可用（1）0.3%石灰倍量波尔多液；（2）65%代森锌500~700倍液；（3）50%代森铵1000倍液；（4）50%福美锌500~1000倍液；（5）50%代森环600倍液；（6）敌克松原粉700~1000倍液；（敌克松遇光易分解，喷雾宜在傍晚进行）；（7）健霉素废渣100~200 p.p.m；或（8）土霉素10~40 p.p.m。

栽培防病措施是防治本病最基本措施。所有十字花科蔬菜都不要在连作地育苗，采用各种优良栽培管理方法来增强蔬菜抗病性和降低田间小气候湿度，以及注意田间卫生等栽培措施，对于防止本病发生流行有一定作用。

十字花科蔬菜肿根病

十字花科蔬菜肿根病是一个检疫性病害。此病在广东、广西、福建、云南、四川、江西、浙江、江苏、辽宁等九省已有报告发生。在广东则在广州、南海、新会、惠阳、澄海、潮安、汕头、普宁、潮阳、五华和南雄等县已知有所发生。在广州此病主要为

害大白菜和芥菜类，有时为害小白菜、菜心和芥兰。在新会，主要为害荷竹充菜。在南海主要为害芥菜。在惠阳，主要为害梅菜。在潮汕各县，主要为害大白菜和芥菜，其次为害萝卜。此病很少为害甘蓝和花椰菜。感病蔬菜在苗期就可开始发病，严重受害时每致死亡。成株受害后，根茎部肿大，随后很快腐烂，植株枯萎死亡。此病在广东各地的土名为“天冬根”、“番薯仔”（新会县）、“糜根病”、“人参病”、“生番薯仔病”（潮安县）、“大头”、“粉豆根病”（澄海县）和“大脚趾”（南雄县）等。

〔症状〕 感病菜株最初只在白天烈日下呈现枯萎，在傍晚至清晨恢复，叶色欠缺油润，叶边变黄。若把根部一些泥土移开（有时甚至不用移去泥土），就可见主根呈现肿瘤病状。若把病株拔起，还可见支根肿大呈小甘薯或天冬根形。病根组织脆而实，颜色和正常根一样。病根后来腐烂，发生恶臭（因腐生菌侵入所致）。腐烂多从主根下部开始，主根上部因受刺激发生很多新根，根腐继续向上扩大，新根也继续在主根上部以至在茎的基部发生。主根大部腐烂后，植株枯萎死亡。

〔病原〕 本病原真菌称为十字花科蔬菜肿根病菌（*Plasmiodiophora brassicae* Woronin），属古生菌纲。

一、形态： 此菌的休眠孢子串圆形或扁圆形，无色至黑色，大小约 1.6~5.2 微米直径，一般为 2.8~3.2 微米直径，孢壁含有基丁质。休眠孢子串萌发为一个游动孢子。游动孢子的形态没有一定，或略作纺锤形，大小为 2.5~3.5 微米直径，前端具两条不同长度的鞭毛，游动孢子侵入寄主组织后成为变形体。变形体无色，不定形，粘膜状，没有孢壁，含有许多无色的小粒体、油点和液泡，并含有几个至 500 多个小胞核。变形体成长后可能充塞整个寄主细胞，后来分裂形成许多配子串，配子串大小为 6~6.5 微米直径，内含有一个胞核，后来胞核分裂产生 4~8 个配子。配子形状和游动孢子样（鞭毛是一条还是两条还未肯定），但体

积较小，大小为 $1.5 \times 0.5 \sim 0.7$ 微米，两个配子接合形成合子，合子形状和配子一样。合子后来也形成变形体，这个变形体是双倍体，其形态和上述变形体（单倍体）的形态完全一样。

二、生理特性：休眠孢子在土中休眠，可存活6~7年；萌发湿度范围为 $6 \sim 30^{\circ}\text{C}$ ，适温为 $18 \sim 25^{\circ}\text{C}$ ；休眠孢子在休眠后萌发较好，在萌发时土壤里要有充足的水分，通常认为在休眠孢子周围只要有一层很少一层水分就很足够。

三、寄生范围和生理小种：此菌只为害十字花科植物。根据寄主范围的差异，可以认为此菌有若干生理小种的存在。国内各地的肿根病菌是否同一个生理小种，目前还没有研究确定。

〔侵染循环〕肿根病菌是一种绝对寄生菌。它的发育阶段完全在病根组织内进行，只当病根腐烂后，它的休眠孢子才混进泥土或堆里越冬，成为本病的初侵染源。此菌主要借感病蔬菜作远距离的传播，并借污染的堆肥、工具、人畜和风雨流水等作较近距离的传播。休眠孢子在适宜的环境下，萌发为一个游动孢子，游动孢子从幼根或根毛侵入寄主表皮细胞内，变为变形体。变形体成长后，分裂为若干个配子。配子产生4~8个配子（形态如游动孢子）。两个配子接合成合子。合子又变为变形体。几个变形体合并为一个大变形体。变形体可沿着寄主之间的胞间连丝（原形质丝）从一个细胞移到旁边另一个细胞里去。变形体侵入寄主形成层后，就随着形成层细胞的分裂而分裂，并被分配到各种组织（包括导管和筛管）里去。

根部感病后薄壁组织细胞大量分裂和扩大而形成肿瘤。潜育期为9~10天左右。变形体长大后，胞核每一个分裂两次变为四个。每个细胞附近原生质形成一个休眠孢子。因此每一个变形体可形成无数休眠孢子。

由于根内部的维管束系统被肿瘤组织挤压而歪扭破坏。水分不能正常运输。所以植株在中午烈日时枯萎。病根腐烂后，休眠孢子

平就遗落在土壤或堆肥里越冬。

【发生流行条件】

一、土壤酸硷度和温湿度：诱发本病最重要的条件为土壤酸硷度、土壤湿度及温度。当土壤pH为5.4~6.5、土温为18~25℃和土壤湿度为60%左右时，此菌在18小时内就可以侵入寄主表皮细胞内，为害最烈。当土壤pH在7.2以上或土壤湿度在45%以下或98%以上，或土壤温度在12℃以下或27℃以上时，本病就很少发生。

菜苗定植前后的天气情况对本病的发生影响很大。澄海农民经验：凡在晴天种菜，种菜后又有半个晴天，肿根病就很少发生。如果雨天种菜或种菜后下雨，发病率必较高。

二、耕作栽培制度：(1) 轮作：凡连作地区（例如南海蠔江有些地方连年种植芥菜，新会荷坑有些地方连年种植芜菁）发病严重。凡进行4~5年轮作（例如潮安县有些地方）或与水稻轮作的（例如广州郊区东圃）发病则较轻。(2) 换土：潮安地区经验：将表土二、三寸剥去，换上河泥、坑泥，此病发生较轻。

三、施肥：凡施用石灰较多的地方发病少；少施或不施石灰的发病多。国外研究认为，施用过多的氮肥、过多或过少的钾肥及磷肥，都有使本病发生较为严重的趋势。

四、蔬菜抗病性：各种十字花科蔬菜抗病性差异很大，在广东各地以芥菜、大白菜、芜菁和梅菜等最易感病，萝卜、小白菜、菜心和芥兰有时也有感病，而甘蓝、花椰菜等则还未发现有感病的。

【防治】防治本病最常用而有效的方法为轮作4~5年或水旱轮作和施用熟石灰（每亩150~300斤）。石灰可以调整土壤酸硷度来抑制休眠孢子萌发，同时对休眠孢子可能还有致

死作用。在雨水较多或灌溉方便的地方，施用石灰的防病效果较好；但在干旱缺水的地方，防病效果就不一定好。广东澄海及潮安农民经验：在种菜前撒施蚝壳灰（每亩120~160斤），然后进行表土浅翻，在菜苗定植的当天上午，以2%壳灰水，如平常淋菜一样淋于畦面或定植穴，当天下午将菜苗定植。以后每隔10~15天（如下雨则要缩短数天）再淋1~2%壳灰水一次，共淋2~3次，这样，肿根病就很少发生。如果肿根病已开始发生，可以用2%壳灰水充分淋畦面，以后每隔一星期再淋一次，可以大大减轻本病为害。

根据澄海农民经验：生长期长的容易感病的蔬菜如大芥菜、大白菜、充菜、梅菜等，宜在晴天定植，最好种后有一、二个星期晴天，这样可以减少本病发生，如果定植时下雨或种后下雨，宜即淋2%石灰水或壳灰水一次。

为了尽量减少田间病原接种体来源，宜随时（特别在收获时）注意收集和毁灭病株特别是病根残余和产田边十字花科杂草。

由于此病目前只在国内、省内一些局部地发生，所以实施检疫是很必要的。

十字花科蔬菜白锈病

本病在广东远不如霜霉病严重和普遍，通常在较冷的粤北地区发生较多，但在粤中新会县的荷竹充菜（茼蒿菜）和芥菜上的发病率也高达100%（十二月至一月间）严重时植株大部分叶片黄枯脱落，影响产量很大。萝卜和白菜类蔬菜虽然也感病，但一般发病很轻。

〔症状〕 本病的病状有点发性和散发性两种。

点发性病状为发生在叶和茎上的泡状病斑。

叶上病斑多在叶背发生，白色或略黄色，表面（寄主表皮）光滑，大小为1~2毫米直径，稍隆起，成熟后表皮破裂，散出粉状物（孢子串或称分生孢子）。病斑发生很多时，病叶颜色枯黄，后

来脱落。在茎上病斑的形态和在叶上的相同。

散发性病状发生在幼茎、花梗和花器上。病原菌侵入后菌丝蔓延在寄主的组织内。受害幼茎和花梗肿胀歪扭，花器膨大。花瓣产生叶绿素，变态为绿色叶片，雄蕊和雌蕊畸形不孕，受害严重时也变态为绿色叶片。

〔病原〕 本病原菌称为十字花科蔬菜白锈病菌 (*Albugo candida* (Pers et cher) Kuntze) 属藻状菌纲的卵菌亚纲。

一、形态： 在病斑表皮皮下（后来破裂），无数孢子梗（或称分生孢子梗）密生成栅状层。孢子串连生成串珠状（顶端的最老熟）这是此菌的重要特点。孢子串无色，单胞，圆形或近圆形，大小为 $13 \sim 26 \times 15 \sim 28$ 微米。在串珠状孢子串的每两个孢子串中间有一团胶质物把这两个孢子串连结一起。孢子串梗无色，单胞，棍棒状。藏卵器和藏精器形成于寄主细胞间隙中（特别多形成于系统侵染的组织内）。卵孢子单胞，球形，大小为 $40 \sim 55$ 微米直径，孢子壁很厚。外壁黄褐色，有不整齐的疣状突起。

二、生理特性： 孢子串萌发的温度范围为 $0 \sim 25^{\circ}\text{C}$ ，最适温度为 10°C 。

三、寄主范围： 此菌寄主包括芥菜、荷兰芜菁、各种芜菁、油菜、萝卜、小白菜、菜苔（菜心）、椰菜、芥菜（野生）和各种十字花科植物。

〔侵染循环〕 本病初次接种体来源有三：（1）卵孢子在寒冷地区可能在泥土或堆肥里越冬；（2）孢子串在温暖地区可以终年生存；和（3）菌丝在多年生寄主的根茎里越冬后产生孢子串。卵孢子和孢子串由风雨传播。卵孢子萌发并管或萌发为孢子串。孢子串产生游动孢子，游动孢子具有两根侧生的鞭毛，游动片刻后行止下来，其后萌发产生芽管。芽管从寄主气孔侵入并发育为

菌丝。菌丝蔓延在细胞间隙中并侵入细胞内产生球状吸胞以吸取寄生养分。寄主感染后 7~10 日便开始表现病状，在叶背上发生白泡状病斑。孢子平成熟后病斑表皮破裂，孢子平暴露在空气中，脱落后由气流或风雨传播继续进行再侵染。后来在肥厚组织的细胞间隙中，菌丝形成藏卵器和藏精器，藏卵器受精后成卵孢子。寄主组织腐烂后，卵孢子混入泥土里休眠越冬。

〔发生流行条件〕 诱发本病最重要的因素为温度和湿度。在高温（ 25°C 以上）或干旱时孢子平和卵孢子不能萌发。干燥天气使孢子平丧失水分（有时达 30%），对孢子平后来萌发有刺激作用。在低温（最低温度为 1°C ，最适温度为 10°C ，最高温度为 20°C ）和当寄主表面湿润时，孢子平和卵孢子在 2~6 小时内即可萌发产生游动孢子。所以在广东的冬春寒雨期间本病为害最烈。

〔防治〕 本病的防治方法和霜霉病的基本相同（参看霜霉病的防治法）。由于本病所引起的损失不大，一般不进行喷药防治。

芜菁（芜菁）根黑粉病

本病在国内只在我省新会县荷坳地区有报导发生。一般发病率很低，个别菜地可高达 60~100%。除害芜菁外，此病还能危害菜心和芥菜等十字花科蔬菜。

〔症状〕 病株的根部，特别是小根，膨大形成瘤肿状。瘤肿的直径约为 3~55 毫米，以 20~30 毫米最多。小者多为不规则形或长葫芦形，中等以上者多为球形。瘤肿表面起皱纹，凸起成瘤状，小瘤表面白色或灰白色，光滑而有光泽，以后渐渐长大，表面颜色渐转灰色或暗色，最后变黑色而腐烂。

病株矮化，感病早的植株高度常不及健株的一半。叶色较淡，且呈缺水状凋萎。病株早开花，结成的莢中空，如果结莢少数种

子，亦多不充实，发芽率低。

〔病原〕 本病原菌称为芜菁黑根粉菌 (*Urocystis brassicae*)，属担子菌纲，孢子圆球形或扁球形，大小为 $23.1 \sim 64 \times 19.8 \sim 47.9$ 微米，含有 1~6 个中央细胞。中央细胞圆球形，深褐色，大小为 $11.6 \sim 23.1 \times 8.3 \sim 23.1$ 微米。周生细胞圆形或不规则形，褐色或淡褐色，大小为 $5 \sim 14 \times 3.3 \sim 10$ 微米。担子无色，单胞，长管形，大小为 $51 \sim 76.5 \times 5.4 \sim 8.2$ 微米，顶生 2~4 个担孢子，担孢子无色，单胞，长椭圆形，两端较钝，大小为 $10.9 \sim 20.4 \times 3 \sim 6.8$ 微米。

孢子团在室温 $8 \sim 10^{\circ}\text{C}$ ，经 48~60 小时后发芽，但发芽率甚低，仅有 0.5~5% 发芽。

〔侵染循环〕 本病初次侵染源是在土里越冬的孢子团，孢子团直接萌发芽管或产生担孢子。担孢子随后也萌发芽管，芽管从根部特别是细根侵入。菌丝在根部细胞内繁殖，后期形成无数的孢子团。孢子团后来随同寄主根部残余散落在土壤中越冬。本病可由病苗及病土传播。

〔发生流行条件〕 本病发生所需条件尚不了解，仅知道病菌的发芽需要一定的土壤湿度和较低的土壤温度。至于侵入时是否需要根有伤口，仍不明瞭。

〔防治〕 由于本病在我国仅发现于新会荷坑地区，可由病苗及病土传播，所以应列为检疫对象，进行检疫，防止病区扩大。

椰菜(甘蓝)黑斑病和白菜黑斑病

两病在广东各地从十一月至次年三月均可发生。大多数在蔬菜生长后期较为严重。由于两病多发生在下叶或外叶，除个别年或特殊情况外，一般引起的损失不大。两者在貯运过程中仍可发生，

倭菠菜（特别是椰菜）外围叶片全部发生腐烂。

〔症状〕 两病皆可受害植株的叶片，叶柄、根茎、花轴、花苔、果柄和长角果，所引起的病状极为相似。

在叶片上两病多从外叶或下叶开始发生，斑呈圆形，初时灰褐色或灰白色，后来长满黑色丝状霉而变黑色，所以称为黑斑病（或称黑霉病）。椰菜黑斑病菌所引起的斑点较大，通常直径为5~30毫米，斑上有明显的同心轮纹。两病之斑多在叶缘发生较多，在多雨潮湿时病斑常会发生穿孔。叶上发生很多病斑时，很容易变质干枯。椰菜结球部分的叶片感病后发生腐烂。

在茎和叶柄上，两病的病斑呈纵条状。

在花轴、果柄和长角果上，两病之斑的形状和霜霉病斑的形状很相似，但两病之斑上长黑霉而霜霉病之斑上长白霉。

在花椰菜的花苔上病斑初时小而淡褐，扩大后变为棕色。感病组织腐烂，病状略似软腐病，但腐烂^处速率很迟，同时也不发生臭味，感病种荚发育不全，种子弱小，发芽率低。

〔病原〕 椰菜黑斑病的病原^{称为}交链孢属椰菜黑斑病菌（*Alternaria brassicae* (Berk.) Sacc. 或 *A. brassicicola* (Schw.) Willshire），白菜黑^斑病的病原菌^{称为}交链孢属白菜黑斑病菌（*A. herculaea* (Ell. et Mart.) Elliott），都属半知菌类。

一、形态： 两病菌都只产生分生孢子。它们的分生孢子很相似，皆呈长条形至倒棍棒形，棕褐色，有3~10个横隔，但椰菜黑斑病菌的分生孢子常几个（8~10个）连成一串，体积较小（ $11 \sim 17 \times 50 \sim 75$ 微米）咀胞较短，色泽较深，而白菜的黑斑病菌的分生孢子多数单生，体积较大（ $16 \sim 18 \times 15 \sim 225$ 微米）咀胞较长和色泽较浅。

二 生理： 两病菌的分生孢子都在高温时产生最强。椰菜黑斑病菌分生孢子的萌发温度范围为1~40℃，最适温度为28~

31℃，在培养基上菌丝的生长适温为25~27℃，白菜黑斑病菌分生孢子的萌发适温为17~20℃，菌丝的生长温度范围为10~35℃，适温为17℃。

三、寄主范围：两菌的寄主范围基本相同，都可侵染椰菜、花椰菜、白菜、菜心（菜苔）、芥菜、芜菁、萝卜和油菜等，但椰菜黑斑病主要为害椰菜和花椰菜，而白菜黑斑病主要为害白菜、菜心、芥菜、芜菁和油菜等。

〔侵染循环〕 两病菌均以菌丝或分生孢子在病株残体上越冬。分生孢子还可粘附在种子表皮上越冬。由于用普通表面消毒药剂仍不能彻底把种子消毒干净，所以认为种子内部可能带菌（休眠菌丝）。在潮湿的环境下感病菜苗上的病斑大量产生分生孢子，分生孢子由气流传播。

〔发病流行条件〕 两病都在空气温度高时发生最盛，但椰菜黑斑病要求高温（发病适温为28~31℃）而白菜黑斑病要求低温（发病适温为17~20℃），所以在广东地区，前者多在高温时（十至十一月及三月）较为严重，而后者多在温度较低时（十二月及二月）较为严重。

〔防治〕 两病的防治措施有三：（1）种子消毒。用温汤浸种法（50℃，20~30分钟）消毒最彻底；用0.1%升汞水消毒15分钟或3%福尔马林液浸种闷熏2小时（消毒后用水冲洗），效果也好；（2）苗期及成株发病初期喷用1%波尔多液、65%代森锌500~700倍液、50%代森环600倍液或50%福美锌，苗期每亩喷60~80斤，成株期120~150斤，每隔7~10天喷一次，共喷2~3次；（3）收集残株病叶，掘坑深埋，以减少病原接种体的来源。

十字花科蔬菜软腐病

十字花科蔬菜软腐病在国内普遍发生。此病在广东为害白菜、菜心、椰菜、充菜、萝卜等。无论在田间还是在蔬菜贮运期间都可引起蔬菜发生腐烂，造成很大损失。如新会荷坑公社的充菜（茼蒿的一种）因受本病为害造成的损失每年达二、三成，发病严重的年份损失更大，对生产影响不小。

〔症状〕

一、在各种寄主植物上的共同症状：病部在各种因素引起的伤口上发生，初呈半透明水渍状，2~3日后变成灰或灰褐色，表皮稍下陷，上面有污白色细菌粘液。内部组织除维管束外完全腐烂，并放出一种特殊臭味。

二、在不同寄主植物上以及不同的器官和在不同环境条件下，其^状也稍有差异。

（一）大白菜感病后常表现下列几种形式的症状：

1. 植株基部腐烂，外叶萎垂脱落，包头暴露，稍摇动即全株倒地，北方菜农称之为“脱大褂”。

2. 植株发生心腐，从顶端向下或从茎部向上发生腐烂，北方菜农称之为“烂葫芦”或“烂疙瘩”。

3. 植株外叶叶缘焦枯，菜农称之为“烧边”。

4. 植株外叶全面腐烂，天气转晴干燥后，腐叶干枯或落成纸状，但植株内部完好。

（二）小白菜多从叶柄基部伤口开始发病腐烂，然后向全株扩展蔓延。

（三）菜心多从菜螟为害的伤口及割伤后的伤口开始发病腐烂，造成空心，稍触动则全株倒地。在发病初期，地上部叶先白天萎垂而傍晚恢复。

〔病原〕 本病病原细菌有两种，都属于欧氏杆菌，一种称

为蔬菜软腐病亚耐地依欧氏桿菌 (*Erwinia aroideae* (Townsend) Holland.)，一种称为蔬菜软腐病卡律他华拉欧氏桿菌 (*E. Caroterrora* (Jones) Holland.)。它们在形态上相同而在生理生化及寄主范围上则稍有差别。

一、形态和培养性状：两菌为体短杆状，周围有边毛2~8根，在新鲜培养液中，菌体连接成链状，格兰氏阴性，无荚膜，不生芽孢，在洋葱培养基上菌落灰白色，近圆形或不定形，湿润反光，边缘明显，稍带荧光性。

两菌都是伤痕寄生菌，需要有伤口才能侵入。侵入寄主组织后，能够产生果胶酶，分解寄主细胞间的中胶层，使组织分解而产生软腐病状。

二、生理：两菌生长温度范围为3~38℃，以25~30℃为最适。均要求高湿度，不耐干旱和日晒，在室内干燥两分钟或在培养基上曝晒10分钟即死亡。在培养基上可以保持很久的致病力。两菌在土壤中的未腐烂寄主组织里都可以存活较长时间，但当寄主腐烂后，一般只能存活约两个星期。

三、寄主范围：除十字花科蔬菜外，寄主范围还包括茄科（番茄）、葫芦科（节瓜）、豆科（豌豆、豌豆）、石蒜科（大葱、洋葱）、菊科（蒿苣）、藜科（菠菜）和伞形花科（芹菜、胡萝卜）等。

四、两种病原细菌的区别：蔬菜软腐病卡律他华欧氏桿菌 (*E. carotovora*) 和蔬菜软腐病亚耐地依欧氏桿菌 (*E. aroideae*) 可以根据生理性状和寄主范围来鉴别。它们主要区别在于：(1) 前者能使各种糖类（葡萄糖、乳糖、麦芽糖、甘露糖和蔗糖）发酵产生气体，而后者不能；(2) 前者能使牛乳凝结，而后者不能；(3) 前者不能而后两者能侵染甜菜根、花椰菜、球茎甘蓝、烟草、黄瓜、茄子、马铃薯和辣椒等。