

蔬菜生产小丛书

蔬菜病害防治知识

上海人民出版社

蔬菜生产小丛书

蔬菜病害防治知识

浙江农业大学园艺系

上海人民出版社

出版说明

蔬菜是人们日常生活中的重要副食品，蔬菜生产是农业生产的一个重要部门。搞好蔬菜生产和供应，不仅关系到城市千家万户的生活安排，而且对于密切城乡关系，加强和巩固工农联盟，支援国家社会主义建设，有着重要的意义。

为了适应蔬菜生产的形势，交流蔬菜生产经验，进一步搞好蔬菜生产，我们根据贫下中农、知识青年的要求，组织上海有关单位共同编写《蔬菜生产小丛书》。这套小丛书包括《大白菜》、《甘蓝》、《黄瓜》、《青菜》、《菠菜》、《番茄》、《茄子》、《辣椒》、《马铃薯》、《芋艿》、《萝卜》、《雪菜》、《洋葱》、《大蒜》、《茭白》、《花菜》、《冬瓜》、《南瓜》、《毛豆》、《刀豆》、《豇豆》、《丝瓜》等小册子，共约 20 余种，陆续出版。每一小册子除介绍必要的品种和性状外，着重论述每一种蔬菜的栽培技术措施。此外，这套小丛书还包括《蔬菜选留种技术》、《蔬菜贮藏技术》、《蔬菜病害防治知识》等小册子。需要指出的是，这套《蔬菜生产小丛书》主要是根据上海地区情况而写，其他地区必须根据当地自然条件 and 生产条件因地制宜参考应用。

这本《蔬菜病害防治知识》由浙江农业大学园艺系编写。书中如有不妥之处，欢迎读者批评指正，以利修改提高。

1976 年 1 月

目 录

一、蔬菜为什么会生病？	1
(一)引起蔬菜发病的原因	1
1.非侵染性病害	1
2.侵染性病害	3
(二)病菌从哪里来？	9
1.病菌从土壤里来	10
2.病菌从种子带来	11
3.病菌从空中吹来	12
4.病菌从灌水和施肥中带来	13
5.病菌从农具和支架带来	14
6.由昆虫和人传带病菌	14
(三)在怎样的环境中病菌容易发展？	15
1.气候条件对发病的关系	15
2.土壤条件对发病的关系	18
3.营养条件对发病的关系	19
(四)蔬菜是怎样受病菌侵害的？	20
二、怎样防止蔬菜病害？	24
(一)选育抗病品种，利用杂种优势	25
(二)增强蔬菜植株的抗病性	26
1.做好留种工作	27
2.培育壮苗	28
3.认真培育管理	29

(三)消灭病菌.....	30
--------------	----

1.进行轮作,做好田间清洁卫生.....	30
----------------------	----

2.种子消毒.....	31
-------------	----

3.土壤消毒.....	38
-------------	----

4.药剂防治.....	40
-------------	----

三、蔬菜常用的杀菌剂有哪些?怎样正确使用?	42
-----------------------------	----

波尔多液(42) 代森锌(44) 代森铵(45)

代森环(46) 福美双(46) 五氯硝基苯(47)

福尔马林(47) 托布津和甲基托布津(48)

多菌灵(49) “5406”抗生素肥料(49)

附录.....	50
---------	----

(一)蔬菜常用农药混合使用表.....	50
---------------------	----

(二)可由种子传染的主要蔬菜病害.....	51
-----------------------	----

一、蔬菜为什么会生病？

防治病虫害，是贯彻农业“八字宪法”的一个重要环节。蔬菜可以发生各种各样的病，有的病使枝、叶枯黄，有的病使花、果凋萎，有的病使根部霉烂，有的病只损害局部，有的病造成整株枯死。蔬菜生了病，产量降低，品质变劣，发病严重的甚至全田毁灭。因此，为了保证蔬菜产量高，质量好，供应期长，就必须与病虫害作斗争，这是蔬菜生产上一个重要问题。

毛主席教导我们：“不论做什么事，不懂得那件事的情形，它的性质，它和它以外的事情的关联，就不知道那件事的规律，就不知道如何去做，就不能做好那件事。”为了做好蔬菜病害的防治工作，我们必须先了解蔬菜为什么会生病。蔬菜是否生病，主要决定于植株的抗病性和病菌的活动情况。气候、土壤和肥水等条件，都影响着病菌的活动和蔬菜植株的生长发育，从而对蔬菜病害的发生有密切关系。我们应该对上述各种因素作全面分析和综合研究，才能找到蔬菜生病的原因，并针对其原因，采取有效的防治措施。

（一）引起蔬菜发病的原因

蔬菜生病大多数是由于受到病菌侵害的缘故，这种病称为“侵染性病害”；但有些病是由于蔬菜遇到恶劣的环境条件所造成的，这种病称为“非侵染性病害”。

1. 非侵染性病害

由于冻害、晒伤、淹水、干旱、缺肥或施肥过浓、药害等原因所造成的病害，都属于“非侵染性病害”。这些病害因为不

是病菌造成的，所以是不会传染的。

冬季在冷床和温床里，出现辣椒苗、番茄苗和黄瓜苗等的一部分叶色褪绿发白，往往是由于冷风直接吹入苗床的缘故。茄子苗矮小，叶发黄，根变褐色，称为“回根”；辣椒苗叶丛中心的嫩头发不出来，称为“缩脑”；刚出土的黄瓜苗主根肿大，称为“大脚”。这些病态，都是床温太低的缘故，解决的办法不是喷药，也不是施肥，而是要设法提高床温。春季茄果类和早熟的瓜类种到露地后，若遇到晚霜，也会出现叶片褪绿、萎蔫等冻害现象，应及时做好防冻措施。

夏季猛太阳把茄门椒(圆椒)的果实晒伤，严重影响品质，往往造成很大的损失。番茄果实的脐腐病，主要是土中水分失调所造成。夏秋间暴雨后，常造成大片蔬菜烂根枯死，这是由于田间淹水，土中缺乏氧气，使菜根不能呼吸，以致窒息死亡。干旱会引起叶尖、叶缘发黄，甚至全叶枯黄。

菜叶发黄常是土中缺少氮肥的表现。毛豆的“金镶边”病，是由于土中缺少钾肥的缘故。施肥过浓过多，常会引起烂根和脱叶，特别是施氨水和碳酸氢铵等化学肥料时，要格外当心。而且不可把浓的化肥沾在叶上，否则就会使叶发黄，甚至焦枯。

配波尔多液等农药时，必须正确掌握浓度，若浓度过高，会发生药害，以致叶片和嫩梢焦枯，造成严重损失。

为了防止番茄落花，使用 2,4-D 时，不可把药水沾在嫩叶、嫩梢上，否则会使叶片变成畸形狭小，影响产量。

上面说到的几种非侵染性病害，虽然开始不是病菌引起的，但由于发病以后植株的抵抗力减弱，所以到了后期往往容易被病菌侵入，以致并发“侵染性病害”。由此可见“非侵染性病害”和“侵染性病害”之间，是互相有联系的。

2. 侵染性病害

蔬菜的绝大多数病害,是由于被病菌侵害的缘故,所以蔬菜病害的防治工作,主要是针对“侵染性病害”。

侵染性病害的发生,决定于以下条件: ①有病菌存在; ②有适于发病的环境; ③蔬菜植株不能抵抗病菌的侵入和发展。

既然知道病菌是发病的根源,那末病菌究竟是什么样的东西呢? 病菌是一些非常细小的生物,统称为微生物。这些微生物单凭我们的眼睛是看不清楚的,但用显微镜就可看到它们。侵害蔬菜的病菌主要有真菌、细菌和病毒三大类,此外线虫也会引起蔬菜病害。

(1) 真菌病害

由真菌侵染所造成的病害称“真菌病害”。在侵染性病害中,绝大多数是真菌病害。例如番茄的轮纹病(乌脚膀),茄子的绵疫病(烂茄子),辣椒的炭疽病,瓜类的霜霉病、炭疽病、白粉病,四季豆的炭疽病,豇豆的煤霉病,白菜类的霜霉病、炭疽病、白斑病、黑斑病,等等,都是真菌病害。所以真菌病害对蔬菜生产为害的面很广,损失很大。为了消灭这些真菌,就需要知道真菌是怎样的东西。

真菌主要是以营养体——“菌丝体”和繁殖体——“孢子”两种形态出现的(图1)。

菌丝体由菌丝组成。菌丝是比蜘蛛丝还要细得多的丝状体,多数是无色透明的。在发生绵疫病的烂茄子上出现的白色棉絮状的白毛,就是由许多菌丝组成的。菌丝能从先端不断伸长并能分叉,这样就迅速扩大开来。把菌丝弄断后,在适宜的环境下,每一小段都能再生出新的菌丝,继续生长。

真菌是由菌丝从植物体中吸收养分的,由于菜中的养分被剥夺,组织被破坏,这样的菜当然长不好。若病菌把根或茎

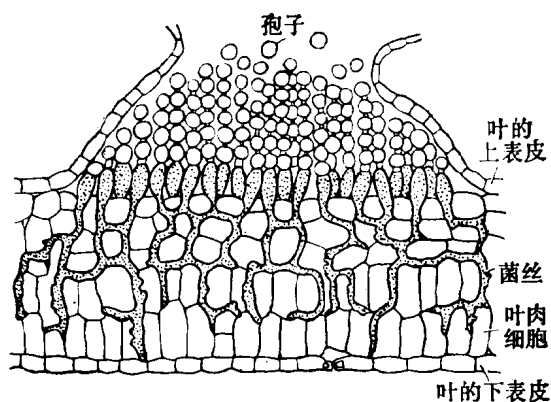


图 1 真菌的菌丝体和孢子

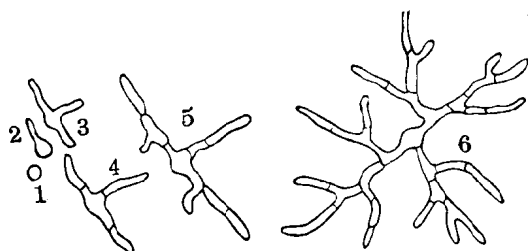


图 2 真菌孢子的萌芽和发展

1. 孢子； 2. 开始发芽； 3~6. 菌丝的发展过程； 6. 菌丝体

杆破坏掉, 就会造成整株枯死。

菌丝体发展到一定程度以后, 它会产生孢子。在适合的环境中孢子能萌发, 直接或间接产生菌丝。所以孢子是真菌的主要繁殖器官。孢子是非常细小的粉末状的东西, 它的形状有球状、卵状、棒状、瓶状、镰刀状等(图 3)。

孢子分为“无性孢子”和“有性孢子”两大类。“无性孢子”是直接从菌丝分化出来的, 它没有经过两性细胞或两性细胞

核的结合过程。在一个生长季节中，可产生许多代无性孢子，而且每次产生的孢子数量也很多。由于大量的孢子随着风、雨等传播开去，是使病害蔓延的主要原因。有性孢子是通过两性细胞核的结合以后产生的。往往是在环境条件不适合菌丝生长的情况下，才产生有性孢子。它的数量比无性孢子少，但它对冷冻、高温、干旱等的抵抗力较强，能渡过不良环境。茄果类、瓜类和豆类有许多病害的病菌，就是依靠有性孢子过冬的，成为第二年发病的病原。

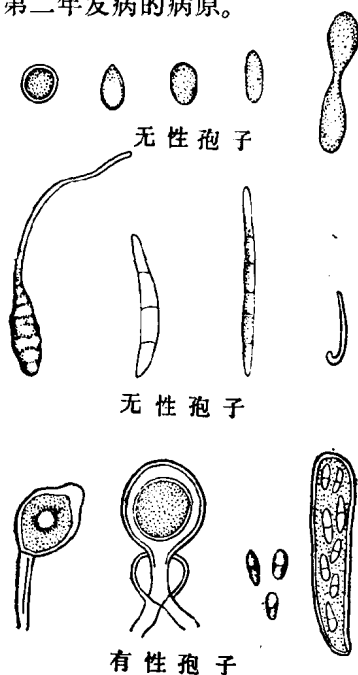


图 3 真菌孢子各种形态

有的真菌能产生“菌核”。菌核是由菌丝紧密交织形成的。它也是真菌渡过不良环境和传播繁殖的一种机构。采收萝

卜、白菜和甘蓝(包心菜)等种子时,常可发现象老鼠粪那样的东西混杂在种子里。这就是十字花科蔬菜菌核病的“菌核”。若让菌核随着种子一起播到土中,它可产生孢子。有的菌核能萌发菌丝。

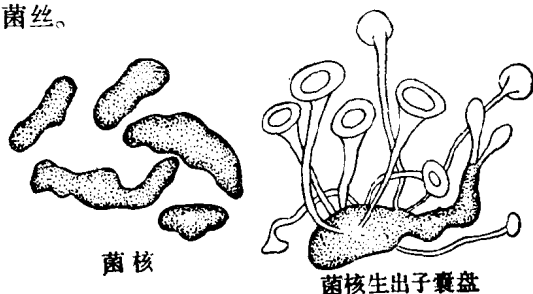


图 4 甘蓝菌核病的菌核

不同的真菌所产生的菌核,其大小、形状、颜色是不同的。但初发生时往往是白色或色较浅,以后逐渐变成黑色或褐色。

真菌病害症状的特征,是在病斑上出现绒毛状的东西,和粉末状或小粒点状的东西。前者就是菌丝或由菌丝产生的孢子梗,后者就是孢子。在潮湿的环境下,这种病征特别明显。

(2) 细菌病害

由细菌侵染所造成的病害称“细菌病害”。例如,番茄的青枯病,辣椒的细菌性斑点病,马铃薯的环腐病,黄瓜的细菌性角斑病,四季豆(刀豆)的叶烧病,白菜的软腐病,甘蓝(包心菜)的黑腐病等,都是细菌性病害。细菌性病害的种类虽比真菌性病害少,但象番茄青枯病、白菜软腐病等,在生产上往往造成严重损失。

细菌比真菌更细小,用显微镜把细菌放大约 1000 倍,才能看得比较清楚。在 1 毫升水中,可容纳 100 万个细菌。为害蔬菜的细菌大都是长圆球形,称为杆菌,它们大多有鞭毛能

游动(图5)。细菌是进行分裂繁殖的,就是一个细菌对分为两个(图6),以后又各对分便成为四个,照着这样繁殖发展下去,就愈分愈多。在环境适合时可在20~30分钟内分裂一次。可见,细菌的繁殖是非常快的。



图5 几种细菌形态

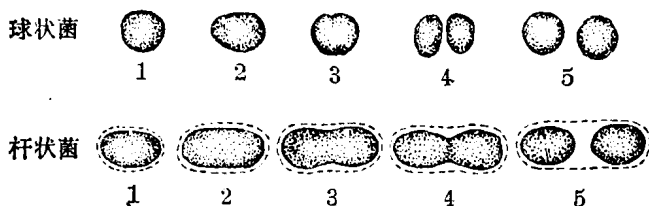


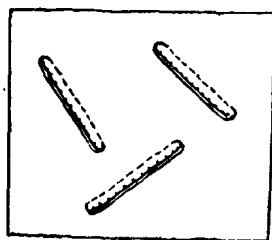
图6 细菌的分裂繁殖过程
(由1个分裂成2个的顺序)

细菌侵入蔬菜以后,不仅吸收植株中的营养料,而且可产生一种“酶”,使植株的细胞壁分解,组织软化解体,这样就使蔬菜发生软腐现象,有时还会发生腥臭。细菌还能产生一种毒质来杀死植物组织细胞。

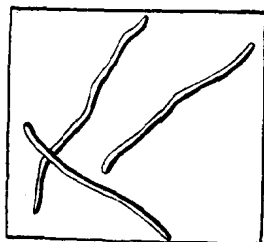
细菌侵入蔬菜植株以后,大多沿着维管束(即叶脉、枝茎和根里的管道)传导扩散。蔬菜受到细菌侵害后出现的病斑,往往在周围有半透明的水渍状晕圈。当空气湿度高时,常在病斑上溢出粘性带黄褐色的分泌物,干燥时它仍会附着在病斑表面,象一滴胶水,称为“菌脓”。这是细菌病害症状的特点。

(3) 病毒病害

由病毒侵染所造成的病害称“病毒病害”，杭州菜农叫做“癍病”。几乎各种蔬菜都会被病毒侵染，目前在生产上受害较严重的蔬菜是番茄、马铃薯、黄瓜、豇豆、大白菜、浙江黄芽菜、榨菜等。



烟草花叶病毒
(放大约3万倍)



甜菜黄化病毒
(放大约2万4千倍)



芜菁黄色花叶病毒
(放大约1万倍)

病毒是比细菌还要小的生物体，它比一般细菌小十几倍到几十倍，普通的显微镜看不到，要用电子显微镜把它放大到一万倍以上，才能看到它有杆状、线条状、球状和蝌蚪状等(图7)。

病毒侵入植物体后，它在植物体内增殖很快，并可扩展到受害植株的枝、叶、花、果各部分。番茄、四季豆、豇豆、毛豆、蚕豆等的花叶病毒病的病毒，可侵染到种子上去，因此可由种子传播。

病毒病害最常见的症状是：叶上一部分组织褪绿而呈淡绿、黄绿，以致整片叶上呈现浓淡相间的颜色，称为“花叶”；在形成“花叶”以前，叶脉往往先褪绿，形成“明脉”。叶皱缩发黄，植株矮化，枝条细小丛生等，也是病毒病常见的症状。许多症状在嫩叶和嫩梢上表现得比在老叶和老的枝杆上更为明显，这也是

图7 电子显微镜下观察的病毒形态

病毒病害症状的一个特点。

病毒病害表现的症状有时和由于缺肥、药害等所引起的症状很相似,但前者会传染,后者不会传染,这是根本的区别。

(4) 线虫病害

由线虫侵染所造成的病害称“线虫病害”。这种病害在蔬菜上目前了解的还只是少数。例如,甜菜线虫能侵害藜科和十字花科蔬菜,茄根线虫能侵害茄子、番茄、马铃薯、胡萝卜和黄瓜、南瓜、甜瓜等瓜类。

线虫是一种半透明的细长小蠕虫。茄根线虫的雄虫是细长圆筒形,头部和末尾两端稍尖,虫体长1.0~1.5毫米,粗0.03~0.04毫米。雌虫的头部尖,腹部膨大成梨形,虫体长平均1.0毫米,有时达1.9毫米,粗0.5~0.75毫米。线虫的口腔内有一种刺状口器,称为“吻针”,能穿刺植物组织,并在组织内移动。由于线虫吸取植物的汁液,可使植物细胞和组织损伤,甚至死亡。



图 8 茄根线虫

由于线虫主要是在土中活动,所以植物的根部最易遭受线虫为害。根的正常机能被破坏后,以致茎、叶等的生长也受到严重阻碍。

植物线虫病最常见的症状是:植株衰弱矮小,叶片失去正常的色泽,外观上常和缺肥所引起的症状相似,根部发生结节或小瘤状物。

(二) 病菌从哪里来?

造成蔬菜生病的病菌,决不会凭空出现,它必然有一个来

源。知道了病菌的来源,预防它侵入,蔬菜就不会生病。

病菌的来源主要有以下几个方面:

1. 病菌从土壤里来

造成大多数蔬菜病害的病菌,都是从土壤中发出来的。例如,茄果类的青枯病、早疫病,瓜类的炭疽病、枯萎病,菜豆叶枯病,豇豆煤霉病,十字花科蔬菜的软腐病、根肿病和菌核病等,都是以土壤传染为主的重要病害。蔬菜育苗时常见的严重病害:猝倒病和立枯病(农民叫“小脚瘟”),也主要是由土壤传带病菌的。

在生病植株的枯枝、落叶和落下的病果上,都带有大量病菌,这些病菌随着病叶、病枝、病果留在土中过冬。第二年种下同样菜或同一类的菜以后,雨滴把落在土中的病菌溅到叶上,在适宜的条件下,它又侵入为害。以后再从被侵入的枝叶传染到其他枝叶,并从病株传染到邻近的植株,逐渐扩大范围,就出现一大片的病株,甚至遍及全田。最早被侵染发病的植株可称为初发病株(也叫“中心病株”),发现这个初发病株应赶快拔掉,防止病菌传染其他植株,并立即开始喷药。在出现病株的地方,药要多喷些,这样可早期抑制它的蔓延,减少损失。因此,应当经常去田间观察检查,及时发现初发病株。一般在大块菜田的中央部,往往因通风、透光较差,出现初发病株的机会较多,地势较低易积水的地方也容易出现,检查时应格外注意。

既然大多数的病菌是由土壤侵染的,所以在同一块地,倘若连年种同样的菜或同一类菜,土中的病菌愈积愈多,病害就愈来愈严重。例如,每年都种番茄,或在种番茄之后,第二年种辣椒,第三年种茄子或马铃薯,都会大量发病。所以在安排蔬菜种植计划,落实到具体田块时,必须对每一块田地查明已

经种过什么菜,不可再种同类的菜,要进行轮作。

也有一些病菌能直接在土中存活多年,例如瓜类的枯萎病(也叫蔓割病)、十字花科蔬菜的根肿病(农民叫“萝卜根”)等,对于这类病害只隔一年轮作是不够的,一般应隔2~3年。

知道了土壤传染病菌的情况,就能认识蔬菜进行轮作的重要性和连作的危害性。

除了要重视菜田的轮作外,还要重视苗床床土的传病问题。冷床、温床育苗时经常发生的猝倒病和立枯病(农民叫“小脚瘟”),茄子绵疫病(农民叫“出白花”),番茄早疫病(轮纹病),辣椒灰霉病(农民叫“烂腰瘟”)等,都主要是由床土传染的。所以不能从刚种过茄类、瓜类的地上取土来做温床的床土。连年在同一块地上做苗床(就是“老秧窖地”),土里的病菌就会愈积愈多,尤其是育苗结束后,夏季利用秧窖基地种茄子或辣椒,若到冬季再在这块地上培育茄子、辣椒、番茄的秧苗,由于潜伏在土里的病菌格外多,菜苗发病的危险性就特别大。

2. 病菌从种子带来

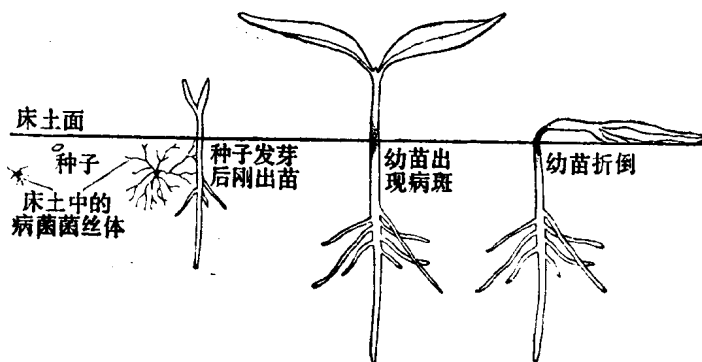


图9 茄子幼苗猝倒病示意图

有些病菌是由种子传染的，例如番茄的叶霉病和早疫病（轮纹病），辣椒的炭疽病和细菌性斑点病，茄子的褐纹病和黄萎病，瓜类的炭疽病和细菌性角斑病，菜豆的叶烧病（细菌性疫病）和炭疽病，十字花科蔬菜的黑斑病、黑腐病和根朽病等，都是由种子传播病菌的（参阅附表2）。

由于做种的母株生了病，病菌已侵入果实，如从有病的果实采收的种子，就沾染了病菌。种子上的病菌大多是粘附在种子的表面，有些病菌还能直接侵入到种子里面去，例如茄子褐纹病的菌丝体潜伏在种皮内部，菜豆炭疽病的菌丝体不仅潜伏在种皮内，并可侵入到子叶细胞内。由于病菌非常微小，所以即使种子在采收时经过淘洗，也不能把病菌完全洗掉。至于侵入种子内部的病菌，当然是不能洗掉的。

播种后，依附在种子上的病菌在潮湿和温暖的环境下就活动起来，可使刚发芽的种子腐烂，或在幼苗期发病，引起幼苗死亡。有时苗虽不死，但生长很差，并且会把病菌传播到其他健苗上去。病苗必须严格淘汰，切勿把病苗移种到大田，否则会引起大田植株发病，造成严重损失。有带病可疑的苗，也最好不用，倘若需要利用，应该在苗床里喷药后再移种到大田。

3. 病菌从空中吹来

真菌能产生大量的无性孢子，孢子很小很轻，容易被风吹扬，散布到远处，所以发生真菌病害的病菌可以由风吹来的。许多病害总是顺着风的方向发展，也是这个道理。特别是瓜类的霜霉病、白粉病和马铃薯晚疫病等，病菌随风传播，可扩散到远处。

细菌的传播与风雨有密切关系，但主要是雨滴的溅散。

一般来说，病毒不会被风传播。但刮风时，使相邻的枝