



全国高等农业院校教材



药用植物病害

● 陆家云 主编

● 植保、植病专业用

中国农业出版社

全国高等农业院校教材

药用植物病害

陆家云 主编

植保、植病专业用

中国农业出版社

S432

7.10

(京)新登字060号

全国高等农业院校教材

药用植物病害

陆家云 主编

* * *

责任编辑 胡志江

中国农业出版社出版 (北京市朝阳区农展馆北路2号)
新华书店北京发行所发行 中国农业出版社印刷厂印刷

787×1092mm16开本 11.25印张 258千字

1995年5月第1版 1995年5月北京第1次印刷

印数 1—2,350册 定价 6.60元

ISBN 7-109-03253-1/Q·191

主 编 陆家云 (南京农业大学)
副主编 曹以勤 (南京农业大学)
编著者 龚 浩 (南京农业大学)
张学君 (南京农业大学)
陈利锋 (南京农业大学)
郑小波 (南京农业大学)
审稿者 周茂繁 (华中农业大学)

前 言

《药用植物病害》系全国高等农业院校教材指导委员会组织编写，是在学习过《普通植物病理学》、《农业植物病理学》的基础上，作为进一步拓宽植物病理学的知识的参考书。本书适用于植病、植保及药用植物专业的师生以及从事这方面工作的科技人员参考。

本书按药用植物的药用部位分为：根及根茎类药用植物病害（龚浩编写，其中大黄、云木香及巴戟病害由郑小波编写；玉竹、防风、姜病害由曹以勤编写）；花类药用植物病害（陈利锋编写）；种子、果实类药用植物病害（郑小波编写，其中栝楼、酸枣病害由张学君编写）；茎、叶及全草类药用植物病害（曹以勤编写，其中蔓荆子病害由张学君编写）；（树）皮类药用植物病害（张学君编写）。书中所有细菌病害均由张学君编写，主要插图由张燕华同志描绘。

由于篇幅所限，本书共搜集描述了60多种重要的药用植物的200多种病害，由于参考文献及资料不足，加之编写者水平有限，书中定有不少错误和遗漏，敬希广大读者批评指正。

华中农业大学植保系周茂繁教授审阅全文，南京农业大学植保系周明国同志对书中涉及的化学药剂进行了核对，曹以勤同志核对了病原真菌的拉丁学名并编排索引，在此一并致谢。

编 者

1992年9月29日

目 录

前言

绪论.....	1
第一章 根及根茎类药用植物病害	2
第一节 人参病害.....	2
第二节 三七病害.....	13
第三节 川芎病害.....	18
第四节 大黄病害.....	20
第五节 何首乌病害.....	21
第六节 太子参病害.....	23
第七节 牛膝病害.....	25
第八节 云木香病害.....	27
第九节 丹参病害.....	28
第十节 白术病害.....	28
第十一节 白芷病害.....	34
第十二节 姜和郁金病害.....	36
第十三节 芍药(附牡丹)病害.....	38
第十四节 北沙参和(南)沙参病害.....	44
第十五节 玄参病害.....	46
第十六节 甘草病害.....	48
第十七节 玉竹病害.....	49
第十八节 当归病害.....	50
第十九节 地黄病害.....	53
第二十节 百合病害.....	57
第二十一节 防风病害.....	59
第二十二节 贝母病害.....	60
第二十三节 山药病害.....	66
第二十四节 延胡索病害.....	98
第二十五节 附子病害.....	70
第二十六节 苍术病害.....	74
第二十七节 板兰根病害.....	75
第二十八节 党参病害.....	79
第二十九节 桔梗病害.....	81
第三十节 黄芪病害.....	83
第三十一节 黄连病害.....	87
第三十二节 紫菀病害.....	89

第三十三节 巴戟病害	91
第二章 花类药用植物病害	93
第一节 红花病害	93
第二节 药菊花病害	100
第三节 款冬病害	109
第四节 番红花病害	110
第五节 忍冬病害	112
第三章 种子、果实类药用植物病害	113
第一节 山茱萸病害	113
第二节 木瓜病害	115
第三节 牛蒡病害	116
第四节 栝楼病害	118
第五节 吴茱萸病害	119
第六节 佛手柑病害	120
第七节 酸橙病害	123
第八节 枸杞病害	126
第九节 砂仁、白蔻病害	128
第十节 栀子病害	132
第十一节 酸枣病害	133
第十二节 薏苡病害	135
第十三节 罗汉果病害	136
第十四节 槟榔病害	138
第四章 全草类药用植物病害	143
第一节 荆芥病害	143
第二节 益母草病害	145
第三节 穿心莲病害	146
第四节 细辛病害	148
第五节 紫苏病害	150
第六节 薄荷病害	151
第七节 藿香病害	153
第八节 颠茄病害	154
第九节 绞股兰病害	156
第十节 灵香草病害	158
第十一节 蔓荆子病害	162
第五章 皮类药用植物病害	163
第一节 杜仲病害	163
第二节 厚朴病害	165
第三节 黄柏病害	167
第四节 肉桂病害	168
主要参考文献	171
病原物拉丁学名索引	172

绪 论

一、药用植物在国民经济上的地位

我国幅员辽阔，地理和气候条件复杂，不同生态条件下生长的植物均有分布，因此，药用植物资源极其丰富。我国药用植物利用的历史悠久，早在春秋战国时代已开始有药用植物的记载，《诗经》和《山海经》中记录的药用植物近50余种，《神农本草经》中记载有252种，《本草纲目》中则记载了近1000余种。

随着我国经济建设的发展，人民生活水平的不断提高，药用植物除用于人类的防病、治病外，又大量被用作营养品、嗜好品、调味品以及各种食品添加剂。药用植物种质资源不断发掘，种植面积逐渐扩大，许多药用植物病害随着寄主植物由野生经驯化后变为人工栽种而发生变化，原来长期在原产地生长的植物是抗病或病害发生较轻的，由于地理、气候及栽种条件的变化，病害不但大量传播蔓延，植物本身的抗病力也随之改变，许多新的病害相继出现，造成不同程度的危害，迫切需要植病和植保科技工作者及时采用各种防治措施，减少危害，确保药用植物在国民经济建设和人民卫生事业上得以充分利用。

二、药用植物病害研究的内容及其与相关学科的关系

药用植物病害的发生受药用植物栽培条件及外界环境的制约，药用植物的抗病性和病原物的致病性与病害发生又密切相关。研究药用植物病害，首先应认识病害，诊断病害，对病原物进行正确的鉴定；其次，了解病害发生的内在（寄主植物本身）及外在（各种环境条件）因素，掌握病害发生、发展和流行规律，采取“对症下药”的防治措施。

研究药用植物病害应熟悉普通植物病理学、植物病害防治原理、药用植物栽培学及分类学、土壤肥科学、农业气象学等学科；药用植物病害的关键防治措施是抗病品种选育，因此遗传育种学原理也应掌握。药用植物的栽培大都是集约方式，其经济价值高于一般的农作物，因此药用植物病害防治的成本可以高于一般的农作物。当今高新技术迅猛发展，利用生物（或基因）工程，培育优质、多抗和高抗品种，是快速有效的防治途径，需要从事药用植物病害防治的工作者掌握高新技术，适应新形势的发展。

第一章 根及根茎类药用植物病害

第一节 人参病害 (Ginseng diseases)

人参 (*Panax ginseng*) 为五加科人参属多年生草本，以根入药，能大补元气，强心固脱，安神生津。人参按产地可分产自朝鲜的高丽参，日本的东洋参，中国吉林、辽宁、黑龙江的吉林参，以及美国、加拿大的西洋参（花旗参，*Panax quinquefolium*）。我国是世界上应用、栽培和加工人参最早的国家，也是人参产量最多的国家。除主产区东北三省外，近年来山东、山西、河北、北京等地都有栽培和引种。西洋参从70年代开始国内引种和大面积栽培。人参栽培方式有林地栽参、农田栽参及简易棚栽参。人参病害种类繁多，苗期病害主要有立枯病、猝倒病及小苗烂根病等。而以立枯病发生普遍为害严重。炭疽病在日本、朝鲜和前苏联是幼苗上的重要病害，使小叶和叶柄枯死。根部病害主要有锈腐病、根腐病、疫病、菌核病等引起的各种烂根，其中以锈腐病发生最为普遍。此外，根部还有白绢病（齐整小核菌，*Sclerotium rolfsii*）、蜜环草根腐病（小蜜环菌，*Armillariella mellea*）、细菌性软腐病（胡萝卜软腐欧氏杆菌胡萝卜软腐亚种，*Erwinia carotovora* subsp. *carotovora*；胡萝卜软腐欧氏杆菌黑胫亚种，*Erwinia carotovora* subsp. *atroseptica*；石竹假单胞菌，*Pseudomonas caryophylli*）、根结线虫病（北方根结线虫，*Meloidogyne hapla*）及坏死腐烂茎线虫（*Ditylenchus destructor*）等亦为害根部，一般为害轻或只在局部地区发生严重。软腐病（匍枝根霉，*Rhizopus stolonifer*）引起的烂根发生在贮藏期。人参地上部病害为害茎叶的有黑斑病、炭疽病、褐斑病、斑点病、斑枯病及疫病等，其中黑斑病广泛分布于各参区，危害性大。为害浆果的有白粉病（*Erysiphe panax*）、红腐病（*Trichothecium* sp.）。白粉病除发生在果实上，还为害果柄和叶。全株性病毒病症状表现有花叶型、皱缩型、丛生型与黄矮型等，主要发生在5年生以上参株。人参坏死病则是由类菌原体引起。此外，西洋参上还发现有细菌性角斑病、轮纹病（*Ascochyta* sp.）等。人参生理病害有红皮、日灼、烧须、裂根及冻害等多种。

在人参已发现的病害中以立枯病、锈腐病、根腐病、黑斑病、疫病及菌核病等6种为最重要。

一、人参立枯病（附：人参猝倒病）

人参、西洋参立枯病在各个栽培地区均有发生，常造成播种地参苗成片死亡，是苗期主要病害。立枯病不仅为害一、二年生幼苗，甚至三、四年以上的植株在生育初期亦常受害。

症状 种子未出土即变黑褐色而烂芽。参苗出土后，常在茎基部土壤干湿交界处（距

表土3—6厘米)首先发病,然后向上下和茎内蔓延。病部水渍状黄褐色,后呈长条形,黑褐色环形缢缩,幼苗即倒伏死亡。病部生有淡褐色蛛丝网状霉联附着小土粒状的菌核。另一种猝倒病(*Pythium debaryanum*)在病部长有白色绵絮状霉层。两种病害症状肉眼不易区别,后者发生较少(图1)。

病原物 立枯丝核菌(*Rhizoctonia solani*)属半知菌亚门,无孢目。菌丝初无色,宽6—8微米,分枝与主枝成锐角,分枝处稍缢缩,离分枝不远处还有一个隔膜,后菌丝渐变淡褐色,分枝与隔膜增多,分枝与主枝形成直角。部分菌丝细胞膨大呈桶形,相互纠结而成疏松的菌核。菌核形状不规则,褐色,

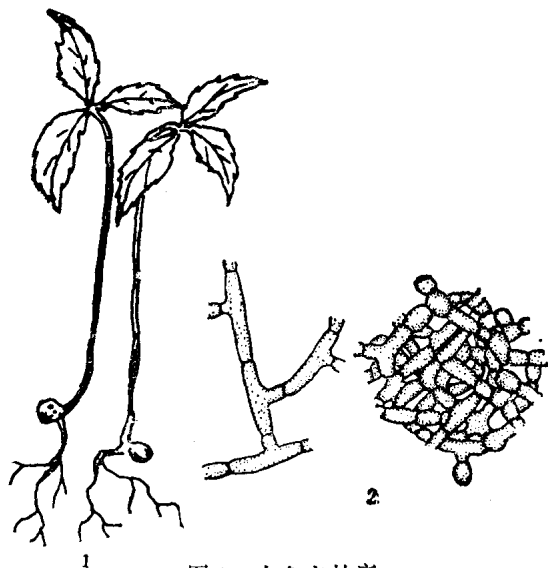


图1 人参立枯病

1.被害参苗 2.菌丝及菌丝组织

直径1—3毫米,内外部无明显分化。菌核与菌核间有少数菌丝相连。病菌寄主范围广泛,除人参、西洋参、三七、白术、黄芪、桔梗、北沙参、明党参、灵香草、白豆蔻、穿心莲、荆芥、菊花、杜仲等药用植物外,还害蔬菜、花卉、地被草及树木等多种植物。

发病规律 病菌主要以菌丝体或菌核在土壤中或寄主病残体上越冬,在土壤中可腐生生活2—3年。在适宜的环境条件下,病菌以菌丝体直接或从伤口侵入幼茎,在病部产生菌丝生长蔓延。病菌还可通过流水、农具等方式携带传播。病参苗移栽也可引起发病。

人参、西洋参在低温多湿的条件下病害发展迅速。病害发生与早春土温、土壤含水量以及参苗长势有一定的相关性。病菌引起发病最适土温(地中5厘米)为15.4—16.7℃,低于12℃或高于20℃时发生较轻。土壤含水量在27.3—32.16%时为害严重,浸水和过干的土壤对病菌生长不利。当不良的环境(早春雨雪交加、冻化交替)和栽培条件延迟参苗出土时间或参苗长势衰弱,发病最重。快速生长和茎组织木栓化的参苗,即使温度和湿度有利于发病,也可避免病菌的侵染。不同参龄中,如一、二年生参苗,茎组织幼嫩,生长、木栓化慢,比三年生参苗受害期长,为害重。人参立枯病在吉林省中部地区5月下旬开始发生,6月初至6月中旬为发病盛期,6月下旬至7月上旬病害逐渐减轻。北京地区发病期为5月上旬至6月。

防治 以壮苗防病的栽培措施为基础,配合药剂土壤处理。

1.选择地势高、背风向阳、地下水位低、土质肥沃、疏松通气和保水好的新土育苗。早春及时松土,提高土温,降低土壤湿度,促进人参出苗和壮苗,并保证有良好的荫棚设施,以利生长。

2.播种前1—2月,每平方米用氯化苦80—120毫升熏蒸土壤。作床时,每平方米施入50%多菌灵可湿性粉剂10—15克,拌入3—5厘米深的土层内进行土壤消毒,然后再播种。若与敌可松或甲霜灵混用,可兼治由腐霉菌引起的猝倒病。或以每100公斤种子用50%福

美双可湿性粉剂400—800克与70%土菌消可湿性粉剂400—700克混合均匀后拌种，或者用40%拌种双可湿性粉剂500克拌种。

3. 苗床发现病株及时拔除，并用上述药剂浇灌床面，防止蔓延。

附：人参猝倒病

人参猝倒病是苗期病害，发生不普遍。4—6年生植株也可发病。1983年东北地区春季多雨、土壤湿度大，温度适宜，猝倒病发生较多。该病多发生在参苗茎基部接近地表处，呈水渍状、暗绿色或淡黄色缢缩软腐，后倒伏死亡。拔起幼苗可见病部较湿，不带土粒。病原物为德巴利腐霉 (*Pythium debaryanum*)。以菌丝体和卵孢子在土壤病残体中越冬。床面土壤湿度大或播种过密、通风透光不良的情况下发生严重，土壤湿度在20%时一般不发病。防治上应注意选地，改善床面土壤条件并配合药剂处理。

二、人参锈腐病

锈腐病分布广，在日本、朝鲜称根腐病，中国统称锈腐病。是东北、华北及其它人参、西洋参产区常见的一种重要根病。人参中野山参发病率为25%，圆参为30—40%，个别严重的达70%以上。锈腐病为害期长，对产量和质量有严重的影响。

症状 为害人参根、根茎、芽苞及土壤中的种子。参根被害，初期表面出现黄褐色小点，逐渐扩大为圆形、椭圆形或不规则形的锈褐色病斑，仅浅表几层细胞坏死干腐，呈松软锈粉状颗粒，刮去粉粒后出现界限明显的凹陷疤痕，许多小斑可连成一片。另一种症状是表皮破坏，深入根内组织，呈红褐色、黄褐色或黑青色软腐，侧根或主根横向腐烂，地

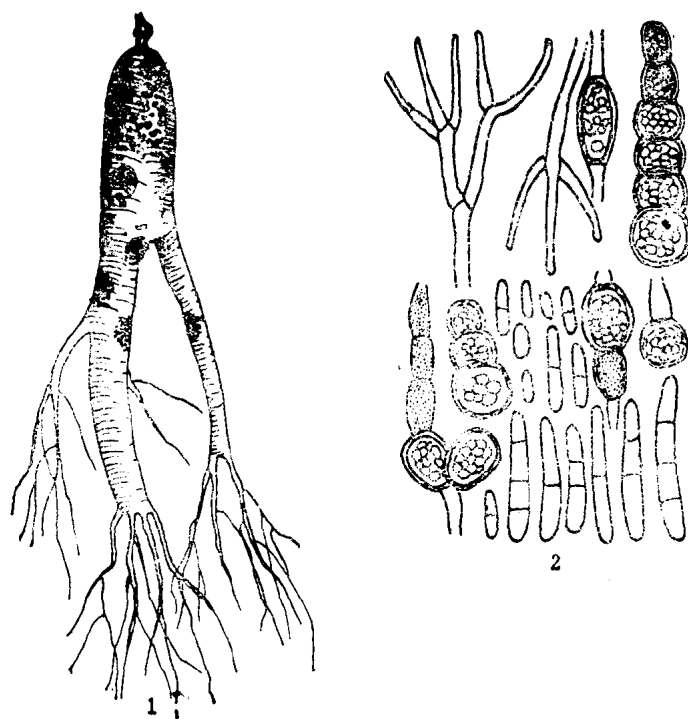


图2 人参锈腐病

1.被害根 2.分生孢子梗、分生孢子和厚垣孢子

上部参株矮小，叶片不展，呈红褐色，有时枯萎死亡。根茎、芽苞及播种于土壤中的种仁，出现红褐色或黄褐色斑并腐烂，造成早春缺苗或生长不良（图2）。

病原物 我国报道有3个种，即人参生柱孢（*Cylindrocarpon panacicola*）、坏损柱孢（*Cylindrocarpon destructans*）及*Cylindrocarpon* sp.，属半知菌亚门，丝孢目。病菌形成分生孢子和厚垣孢子。分生孢子圆柱形、椭圆形、卵形，直或微弯，无色，单胞（小型分生孢子）或1—3个隔膜，极少数有4—6个隔膜（大型分生孢子）。厚垣孢子球形，黄褐色。3种病菌在PDA上主要形态差别见表1。其中以人参生柱孢致病力最强。

表1 3种人参锈腐菌的形态区别

	<i>Cylindrocarpon panacicola</i>	<i>Cylindrocarpon destructans</i>	<i>Cylindrocarpon</i> sp.
气生菌丝	繁茂	较稀疏	较短
分生孢子梗	轮状或简单分枝	单生或简单分枝	分枝复杂
分生孢子	分生孢子少数具乳头状突起，稍狭窄， $6-56 \times 2.5-6$ 微米。分生孢子内不形成厚垣孢子	分生孢子多具乳头状突起， $5-4.5 \times 2.5-8$ 微米。分生孢子内常形成厚垣孢子	分生孢子无明显乳头状突起， $7-51 \times 2.5-9$ 微米。分生孢子内不形成厚垣孢子
厚垣孢子	间生、串生或呈结节状。	间生、串生或呈结节状	间生、串生，很少呈结节状

西洋参锈腐病的病原菌，据美国植物病害索引介绍，坏损柱孢（*Cylindrocarpon destructans*）引起根表面锈斑；人参生柱孢（*Cylindrocarpon panacicola*）导致锈烂。

发病规律 人参锈腐病的初侵染源主要是带菌土壤和参苗。厚垣孢子在土壤病残中能长期存活，未腐烂的病残体能保留较多的菌源。春季土壤化冻后，厚垣孢子萌发，自参根伤口侵入。不同年份生的人参均可发病，从春到秋整个生育期都能引起为害。

锈腐病的分布和发病程度与移栽带菌的参苗土壤及参苗生活力密切有关。秋季移栽3年生的带菌参苗，在老参地种植的发病最重。不同类型的土壤，活黄土带菌量比腐殖质黑土的菌量少，发病轻。人参锈腐病菌具有潜伏侵染的特点，带菌率随着根龄的增长而增高，而参根的抗病力又随着参龄的增长而下降，人参不同生育阶段又以前后期生活力最弱。当土壤温湿度（主要为湿度）有利时，潜伏的病菌扩展致病。参根发生烧须或损伤容易诱发病害。秋季移栽的参苗比春季移栽的发病重。

防治 以增强参根抗病力和改善土壤湿度为基础，结合土壤和参苗处理进行防治。

1. 移栽时慎选无病参苗，并用50%禾穗胺600倍液、1:1:120波尔多液或25%粉锈宁500倍液浸根消毒10—15分钟（注意不要浸泡芽苞，以免引起药害）。移栽过程要避免碰伤芽苞，最好是随挖、随选、移栽。

2. 林地栽参，选择土层深厚、疏松通气、透水保水性良好的柞树、榛和椴树等阔叶林的灰化土或花岗风化土为宜。农田栽参前茬以粟、玉米等禾本科植物为好。种植前经一年休闲，耕翻，使土壤病残根充分腐烂分解熟化，精细整地做床。或选活黄土栽种。人参播种移栽前选用50%多菌灵、甲基托布津、敌菌灵等进行混土处理，每平方米7—10克。

3. 增施鹿粪、猪粪等有机肥，防旱排涝，保持稳定的土壤湿度，良好的遮荫透光，有

利人参生长以提高抗病力。有的地区可酌情改秋栽为春栽。实行二年生移栽。

4. 发病初期用多菌灵或甲基托布津500倍液浇灌。利用绿色木霉 (*Trichoderma viride*) 同蒿草、土壤交互分层压绿肥处理。其方法是在秋季畦床铺8—10厘米的蒿草, 接种木霉菌100—200克, 堆放畦土6—8厘米, 顺序交互重复3次, 封闭三个月, 于栽参前5—6天将各层蒿草细微捣碎, 同畦土充分混匀栽参, 防治人参锈腐病效果显著。还可使用五四〇六菌肥土壤处理。

三、人参菌核病

人参菌核病在中国、日本、朝鲜、前苏联以及北美的西洋参上均有发生。我国主要分布在吉林、辽宁、北京等地, 其它省(区)发生较少。分布虽不广, 但一旦发病参根迅速腐烂, 甚至整畦参根大半腐烂, 重病地区存苗率不足20%, 产量损失可达60—70%。

症状 主要侵害3年生以上参根。为害根、根茎及芽苞等部位。根部受害产生水渍状黄褐色斑块, 上有白色绵絮状菌丝体, 后期组织变灰白色软腐(白腐), 严重时参根完全腐烂, 仅剩下外皮和内部的纤维组织。此时参根表面、烂根的空腔及根茎部分均可见不规则黑色菌核。

病原物 核盘菌 (*Sclerotinia libertiana* = *S. sclerotiorum*) 属于囊菌亚门, 柔膜目。菌核较小, 1—5×1.5—2毫米。在西洋参上北美报道除*S. libertiana*引起的白腐外, 还有*S. smilacin* (= *S. panacis*) 引起的黑腐。日本田中及泷元认为, 在远东地区人参、西洋参菌核病的病原菌与上述两种均不相同。与前者的区别在于菌核大小、形状及形成方式; 与后者区别是菌丝发育的最适温度不同, 因此在中国、日本和朝鲜应为 *Sclerotinia* sp., 种名待定。核盘菌的寄主范围极广, 据吉林集安地区接种试验, 可为害多种野生和栽培植物, 如牛蒡、苦菜、苍术、蒲公英、山莴苣、鸭儿芹、独活、唐松草、附子、升麻、羊乳、沙参、太子参、大蒜、车前、天南星、细辛、待霄草等, 其中羊乳 (*Codonopsis lanceolata*) 和沙参 (*Adenophora tetraphylla*) 是重要寄主。

发病规律 病菌主要靠菌核在土壤和病残体上越冬。在适宜条件下, 菌核直接产生菌丝引起侵染, 以后病部又可产生菌丝扩展蔓延为害邻近参株。菌核可随土壤移动而扩散。自然条件下, 菌核萌发长出子囊盘产生子囊孢子引起侵染, 但在病害流行传播中不重要。

菌核病是低温高湿病害。病菌在土温2℃以上即开始侵染发病, 土温在6—8℃时烂根迅速, 超过15℃则发病轻微。菌核病还与土壤湿度有关, 东北早春3—4月(土壤解冻到人参芽苞萌动出苗前后)若雨水多, 参畦湿度大, 易使参株成片死亡。6月以后温度升高, 即使雨水多也不利于发病。

参地周围的野生寄主和土壤环境与病害发生有一定关系。吉林集安和辽宁桓仁的参区, 羊乳、沙参分布广发病重。吉林抚松参区未见野生羊乳, 沙参也少, 故菌核病少见。荒草地土壤中的菌核比乔木林内的多, 发病重。集安一带黄砂壤土地发病也较重。该病还多见于低洼地、荫坡、山的下坡地, 山坡上部则发病轻。

防治 应采取农业措施为主, 药剂保护为辅的综合防治措施。

1. 参地应选择地势高, 排水好, 同时避免在有野生寄主生长过的地块栽参。早春注意参地排水和荫棚漏雨。早松土, 勤松土, 以提高地温, 防止和降低参床土壤过湿。

2. 用50%速克灵或扑海因可湿性粉剂, 按种子重量的0.1—0.3%拌种, 或用上述药剂及40%菌核净500倍液浇灌。

3. 发现病株及时拔除, 用生石灰或1—5%石灰乳病穴消毒。

四、人参疫病

疫病在各个栽培参区均有发生, 是人参、西洋参成株期的重要病害。漏雨参棚和林下栽培的人参受害严重, 大发生年份地上部和参根能迅速死亡腐烂, 损失严重。

症状 参龄不论大小均可受害, 但以四年生以上的人参发病重。为害茎、叶、参根等部位。茎节或叶柄受害, 产生水渍状、暗绿色、无明显边缘上下扩展的条斑, 病部很快缢缩变褐软腐, 造成病部以上枝叶倒落枯萎。叶片受害, 产生水渍状、暗绿色、无明显边缘的不规则圆形大斑, 引起烂叶。天气潮湿时, 病部可见少许稀疏白霉; 干燥时呈青褐色枯斑。参根地下部受害, 病部呈水渍状黄褐色软腐, 根皮很易剥离, 内部组织呈黄褐色花纹; 严重时参根淌水溃烂, 有特殊的腥臭味, 烂根表面也长有白霉。与此同时腐烂根往往杂有细菌、镰孢霉及腐生线虫等。疫病通常从根部向茎基扩展, 或者茎部受害后向下蔓延到根, 还有的是地上部和地下部同时发病 (图3)。

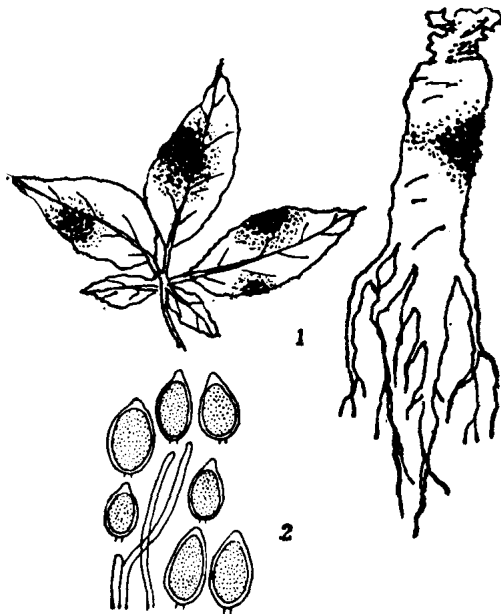


图3 人参疫病

1. 被害叶和根 2. 孢囊梗和孢子囊

病原物 恶疫霉 (*Phytophthora cactorum*) 属鞭毛菌亚门, 霜霉目。菌丝体白色绵状, 有分枝无隔膜。孢囊梗无隔膜, 无分枝, 宽4—5微米, 上生一个孢子囊。孢子囊卵形, 顶端有明显乳突, $32-54 \times 19-30$ 微米, 萌发后生多个游动孢子, 偶生芽管。藏卵器球形, 无色或淡黄色, 膜薄, 表面光滑, 直径30—36微米。雄器多异株生, 侧生在藏卵器基部靠柄处。卵孢子球形, 黄褐色, 表面光滑, 28—32微米。厚垣孢子数量多, 球形。

发病规律 病菌以卵孢子、厚垣孢子或菌丝体在病残体和土壤中越冬。春季菌丝接触到寄主或卵孢子、厚垣孢子萌发后直接引起侵染, 通常为害土面的茎基部或土面下的根。病菌靠土壤流水传播。参株受害初期零星发病, 随后陆续大片倒伏。病菌产生的孢子囊和游动孢子经雨水淋溅传播到上部茎和叶片, 也可引起发病。

疫病发病温度范围较广, 如吉林抚松地区5月中旬和9月中旬温度较低也可发病。造成疫病大发生的主要因素是湿度, 大雨后土壤和空气湿度增高, 有利于病菌产生孢子囊引起侵染及蔓延; 温度高, 湿度大, 潜育期短, 再次侵染频繁, 短期内造成毁灭性为害。北京农田栽参, 7—8月遇连续大雨, 常造成疫病的流行。雨水少的年份发病轻。荫棚的条件影响参畦的土壤湿度, 板棚不漏雨比草棚漏雨的发病轻。林下栽参, 湿度大病害重。

防治 疫病雨季蔓延快，药剂防治效果差。因此控制土壤含水量是主要的防病措施。

1. 参地应选择保水性好又不积水的地块。雨季雨水多，须使水分畅流，以免土壤湿度过大。参棚应防止漏水。吉林抚松参场的经验是早春铲除积雪，松土防涝。人参生育期土壤湿度保持半干半湿“麻花脸”状态。

2. 雨季来临和发病前及时喷药保护，选用1:1:120波尔多液、40%乙磷铝300倍液或58%甲霜灵锰锌1000倍液喷洒或淋浇植株中下部和土面，最好大雨后喷洒。田间出现发病中心应及时挖除，并用铜铵合剂（1:1:1500）、1%硫酸铜或70%敌克松500倍液对病穴及周围土壤进行消毒。

五、人参根腐病（枯萎病*）

人参根腐病在人参产区均有发生，尤其是农田栽参为害严重，六年生人参发病率可达50—60%，严重影响生产。

症状 主要为害老龄参。常从芦头或支根处开始发病，向主根蔓延。病部呈黄褐色至灰褐色，参根部分或全部腐烂，地上部先叶片萎垂，后整株枯萎。一、二年生参苗引起苗腐。症状与立枯病、炭疽病易混淆。

病原物 茄腐皮镰孢（*Fusarium solani*）属半知菌亚门，瘤座孢目。在PDA培养基上初菌落白色后变黄色，菌丝生长繁茂。分生孢子梗丛生，无色，简单分枝，顶生分生孢子。大型分生孢子镰刀型，无色， $36-56(48) \times 4.5-6.8(5.4)$ 微米，0—3个隔膜，其中3个隔膜的占80%，2个隔膜占2%，1个隔膜占14%。小型孢子较少见。厚垣孢子间生或顶生，圆形、椭圆形，无色， $91-23 \times 4.5-9$ 微米。

发病规律 病菌主要以菌丝体、厚垣孢子在土壤或病残体上越冬，并能在土壤中腐生存活多年。病菌通过菌土转移（灌溉流水、土壤耕作等）或带病参苗传播，病残体堆制的肥料也可传病。重茬地、整地不细、过量浇水和雨后田间积水以及地下害虫和线虫为害等原因，导致根系发育不良或产生伤口容易引起发病。病菌要求较高的温度，因此常在人参生长中后期出现。

防治 应着重于改进栽培管理，结合土壤药剂处理。

1. 加强管理，控制土壤含水量，雨季及时排水，避免土壤湿度过大。

2. 无病田移栽无病参苗。病田栽参应采用土壤消毒。种植时每平方米用50%多菌灵7—10克，或用70%土菌消和50%福美双各4—5克处理土壤，结合发病期用上述药剂500倍液浇灌也有防治效果。

3. 合理轮作和选地，做好田间卫生工作，对防病有一定作用。

六、人参黑斑病

黑斑病又称斑点病。世界性病害，凡种植人参、西洋参的国家均有发生。我国各栽培参区都遭受其为害，在吉林、辽宁、北京等地严重时发病率几乎高达100%，造成叶片早期

* 另据吉林农业大学报道，人参枯萎病为害茎和茎基部，产生梭形、黄褐色至黑褐色大斑。茎基部还常与立枯丝核菌交叉感染形成环腐，导致地上部植株枯萎。病原菌鉴定为 *Fusarium* sp.。由于镰孢霉是土壤习居菌，种群复杂，各地出现同属不同种和为害部位的差异是完全可能的。

枯萎落叶，种子干瘪，对参根和种子产量及质量影响很大。西洋参严重发生时可引起毁苗。

症状 黑斑病主要为害叶、茎、叶柄、花梗、果实及种子，根部偶尔也可受害。叶上病斑近圆形、不规则形，直径3—15毫米，淡褐色至褐色，后期中央变浅黄褐色，稍有轮纹，空气相对湿度高时叶斑呈水渍状暗绿色。病斑常相互汇合使叶片枯死早落。茎、叶柄及花梗上病斑长条形，褐色，微凹陷，扩展环切可使茎部折倒枯萎或叶片下垂。果实和种子受害，产生黄褐色至褐色斑，果实干瘪，种子不实。为害芦头呈黑褐色腐烂。在湿度大时，各病部均可长出黑色霉层（图4）。

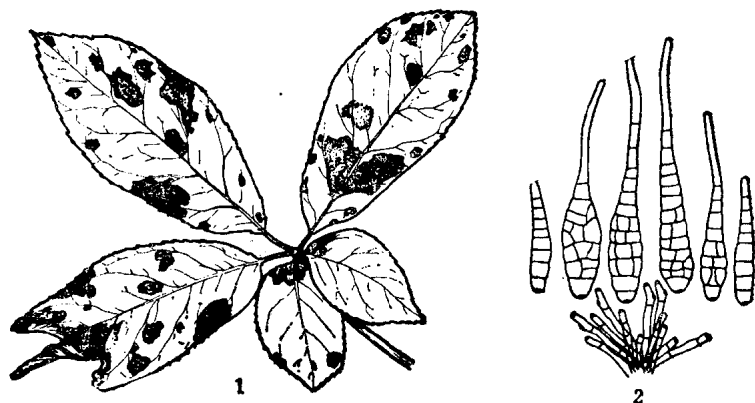


图4 人参黑斑病

1.被害叶 2.分生孢子梗和分生孢子

病原物 人参链格孢 (*Alternaria panax*) 属半知菌亚门，丝孢目。分生孢子梗2—16根丛生，褐色，隔膜1—5个，基部细胞稍大，不分枝，直或有一个膝状节， $16-64 \times 3-5$ 微米。分生孢子单生或2—3个串生，形状、大小常有差异，大多为倒棍棒形，黄褐色，孢身纵隔膜0—9个，横隔膜3—15个，分隔处稍缢缩， $32-96 \times 12-24$ 微米；喙稍短至长，横隔膜0—3个， $6-74 \times 3-5$ 微米。此外有报道胡萝卜链格孢 (*Alternaria deuci*) 也可为人参引起叶斑；根链格孢 (*A. radicina*) 为害参根。

病菌菌丝生长温度为5—30℃，25℃最适宜，光照可促进分生孢子形成；分生孢子萌发温度范围为5—40℃，适温15—35℃。相对湿度在40—79.5%时，萌发率仅为1—5%，湿度在98%时萌发率可达87%。病菌除为害人参、西洋参外，还为害三七。

发病规律 病菌主要以菌丝体和分生孢子在地表病残落叶和种子上越冬，也能存活于根茎受害部分。人参出苗至展叶期，初次侵染引起茎斑，产生的分生孢子主要靠风、雨传播，特别是雨滴飞溅，将病菌带到植株上，引起上部叶片、叶柄及花梗等部位陆续发病。一年可发生多次再侵染。

病菌生长发育和分生孢子萌发需要有较高的温湿度。在东北5、6月份人参展叶时开始发病，7—8月高温期遇连续阴雨，空气湿度大，孢子繁殖快，病害迅速扩展蔓延。若降雨期提前，病害可提早到6月大发生。天气干旱发病轻。9月以后气温下降，病害逐渐减轻。

防治 该病初侵染主要是病残体和带菌种子，雨季再次侵染发生频繁，因此，在清除

病原和加强栽培基础上进行化学防治。

1. 种苗处理。人参种子带菌率常高达30—90%，除选留无病种子，还应进行种子消毒。应用多抗霉素200单位浸种24小时或按种子重量0.2—0.5%拌种，再行催芽处理。种苗移栽前可用多抗霉素150单位或代森锰锌1000倍液浸根15分钟，以消灭参根表面病菌。

2. 畦面消毒。上年黑斑病发生严重的田块，早春撤掉防寒物后，随即用100单位多抗霉素或1%硫酸铜液对参畦作业道及参棚进行全面消毒。

3. 搞好田园清洁。及时拔除茎斑病株，摘除病叶、病果，秋后收集地面病残落叶烧毁或深埋。

4. 改进栽培管理。选择地势高、土壤排水、透水良好的地方栽参。荫棚结构要适宜，全荫棚和单透光棚不能漏雨，双透棚要用落叶均匀周到覆盖畦面，透棚力求做到合理采光，透缝不能超过1厘米，入伏多雨高温季节必须适时扶苗、插花、挂花及挂面帘等防强光措施。

5. 加强药剂防治。人参出苗展叶初期用多抗霉素100—200单位，展叶后特别是进入雨季可改喷1:1:120波尔多液、50%扑海因500—800倍液或咪唑霉400倍液等，宜交替使用。遇连雨天喷药间隔时间应适当缩短，或雨后立即补喷。人参出苗展叶期或高温干旱天气，不宜喷波尔多液，以防药害。

七、人参炭疽病

人参炭疽病在东北地区及北京市均有发生，但不如黑斑点普遍，有时低年生参苗受害较重。在西洋参上常引起苗枯。

症状 炭疽病主要为害叶片，也发生于茎、果实、种子等部位。叶片受害，病斑较黑斑病为小，呈圆形、近圆形，直径约2—5毫米，黄褐色，后中央变黄白色，或边缘红褐色，中央淡褐色，稍有轮纹，多雨潮湿时斑上微露小黑点，干燥时病斑脆裂穿孔。幼苗受害，小叶连同叶柄枯死或以后生长不良（图5）。

病原物 人参炭疽菌 (*Colletotrichum panacicola*) 属半知菌亚门，黑盘孢目。分生孢子盘散生或聚生，初埋生后突破表皮，黑褐色。刚毛分散于分生孢子盘中，数量少，暗褐色，32—118×4—6微米。分生孢子梗圆柱形，无色，单胞，16—23×4—5微米。分子孢子圆柱形，无色，单胞，两端较圆或一端钝圆，内含物颗粒状，8—18×3—5微米。黑线炭疽菌 (*Colletotrichum dematium*) 一般在将枯死的人参茎上为害。

发病规律 病菌以菌丝体或分生孢子

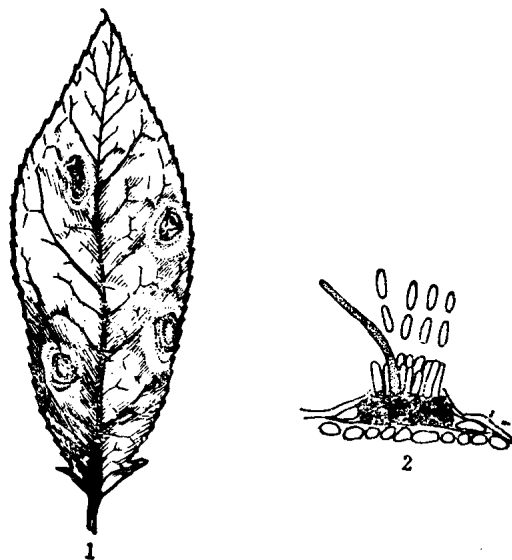


图5 人参炭疽病

1. 被害叶 2. 分生孢子盘和分生孢子