

高等林学院校教材

森林植物病理学

任 瑋等編

华南西南区林学院校教材編审委员会

1959·昆明

森林植物病理学

目 录

绪 论	1—8
第一章 植物病害和损伤学说的基础	1.1—1.13
植物病害和损伤的概念	1—2
引起植物病害和损伤的原因	2—2
受病植物体内所发生的生理上和结构上的变化	2—6
植物病害的类型	6—10
外部症状在病害诊断上的价值	10—11
植物病理学上的诊断步骤	11—11
森林病害分类法	11—13
第二章 森林植物的主要病原——真菌	2.1—2.43
真菌的形态	1—1
真菌的营养体——菌丝体	1—2
几种常见的菌丝体状态	2—4
真菌的繁殖器官	4—4
真菌的孢子类型	4—9
真菌的分类	9—23
真菌的营养方式	23—29
真菌浸染植物的方式	29—30
真菌和高等植物的共生	30—33
重寄生菌或二次寄生菌	33—34
寄生在昆虫上的真菌	34—35
真菌的繁殖能力	35—36
真菌孢子传播的方式	36—37
真菌的寿命	37—38
外界条件对真菌生长发育的影响	

第三章 森林病害的其他病原 3.1 — 3.15

森林植物病原细菌 1—4

外界环境条件对细菌生长发育的影响 4—4

植物病害细菌浸染植物的方式 4—5

植物细菌病害类型 5—6

土壤中的细菌和放线菌 6—7

森林植物病原——病毒 7—8

森林植物病原——寄生性种子植物 8—9

桑寄生科 9—11

旋花科 11—12

列当科 12—12

樟科 12—12

非浸染性病害和机械损伤 12—15

第四章 森林病害的发生和发展 4.1 — 4.15

第五章 森林病害的防治原理和方法 5.1 — 5.18

植物检疫 2—2

森林经营上的防治措施 2—7

化学和物理机械的防治方法 7—16

生物学防治法 16—18

第六章 树木果实种子病害及其防治法 6.1 — 6.12

云杉球果锈病 2—4

油桐果实黑疤病 4—5

肉桂粉实病 5—6

橘枝霜霉病 6—9

果实僵化病 9—11

种子生霉 11—12

第七章 苗木病害及其防治法

7.1—7.20

幼苗立枯病	2—9
杉苗赤枯病	9—12
幼苗茎腐病	12—13
幼苗苗枝性根腐病	13—13
八角炭疽病	13—15
咖啡褐斑病	16—17
台湾相思锈病	17—18
橡胶树麻点病	18—19
咖啡日灼病	20—21

第八章 树木叶部病害及其防治方法

8.1—8.33

云南松叶锈病	1—3
香椿锈病	3—4
大叶合欢锈病	4—4
梨、桧锈病	5—7
咖啡锈病	8—13
针叶树落针病	14—14
松落叶病	14—17
云南松针褐枯病	17—18
阔叶树白粉病	18—20
橡胶白粉病	20—25
叶斑病	25—25
畸形	26—26
缩叶病	26—28
叶肿病	28—28
树木煤病	29—30
毛毡病	30—33

第九章 树木枝干病害及其防治法

9.1—9.34

油桐枯茎病	1—2
松枯枝病	2—4
油叶树枯枝病	4—5
榆枯茎病	5—5
草栗树腐烂病	5—8
柳瘿病	8—9
板栗瘿病	9—11
细菌性溃疡病	11—13
松栎锈病	13—15
云南松枝锈病	16—17
白松脆锈病	17—17
柳杉瘿病	18—18
竹赤梢子病	18—19
柳枝锈病	19—20
云南松丛枝病	20—21
冷杉丛枝病	22—22
竹丛枝病	23—23
龙眼树病毒病	24—26
竹“疯竹”病	26—27
寄生性种子植物病害	28—32
油杉寄生	28—29
桑寄生	29—32
槲寄生	32—32
膏药病	32—34

第十章 立木根干和木材腐朽及其防治

10.1—10.55

木材腐朽的一般概念	1—4
立木根干腐朽及其防治	4—5
根干腐朽的分类	5—5
常见的立木干腐病菌及其腐朽生程	5—23
常见的立木根腐菌及其腐朽生程	23—30
防治引起林木根干腐朽的方法	30—33
橡胶树根腐病	33—39
林区内及集材场木材上常见的真菌性损伤及其防治法	40—40
常见的引起集材场木材腐朽的真菌	40—55

第十一章 森林植物病害调查

11.1—11.22

成年林病害调查	1—11
幼龄林病害调查	11—22

森林病理学

绪 论

森林病理学，是研究防治森林乔灌木病害和木材及木材加工品损伤的科学。由于森林树种病害和木产品的损伤，特别是由真菌所引起的病害和损伤在各国森林中的普遍存在，并引起重大损失，为了防治森林病害所引起的损失而进行研究，以满足生产发展的要求，是森林病理学产生和发展成为一门科学的基础。

林木生长过程中的每一个阶段以及林木个体上的各个部份，都有可能遭到病害的侵袭。在各地市周围幼龄林及天然林内，在林木的果实、种子、花叶、枝干及根系上都常常可以见到病害的发生，在我们的国家内森林病害所引起的损失也是相当严重的。

例如在我国西南和西北地区，大面积的高山针叶林内，云杉球果锈病普遍为害，在四川马尔康林区，云杉球果锈病感染率达到球果总数的48.1%，使云杉的天然更新受到一定的影响，幼苗猝倒病和立枯病是我国各地苗圃内经常发生的一类严重的病害，每年都有大量的幼苗因此而死亡。据四川苗林试验场的调查，近年来在乐山、宜宾、泸县等17个县的重兴苗圃内，因发生立枯病而死亡的杉木幼苗，一般达到总株数的40~50%，严重时达到80~90%，在严重发生的情况下，不仅引起人力物力上的浪费，而且严重地影响营造林计划的完成。森林病害也常给幼林带来重大的危害，例如在云南松林分布地区内，普遍发生松针锈病，引起针叶的黄化和枯死，对4~8年的幼林影响最大。据1959年的调查，在云南蒙自、弥勒两林场54年人工营造的6000亩云南松幼林内，感染针叶锈病株数百分率达到100%，病株上针叶感染率为10~85%，使幼树的生长遭到严重的影响。

在我国东北及西南地区成熟林和过熟林中，立木心腐和干基腐朽的现象普遍存在，使得这些林区的经济用材木材量受到重大损失。例如在东北大兴安岭林区各种不同林型的落叶松林分内，根据每木调查

緒 ~ 2

查的结果, 病腐的株数感染率平均为 $9.4 \sim 22.8\%$, 腐朽材积佔总材积的百分率平均是 $9.4 \sim 22.8\%$, 而阿穆尔云南西北部及四川木里县一带的高山针叶林区内, 不同林型内的石松、冷杉感染得病腐的株树百分率达到 $15.9 \sim 57.9\%$, 经济用材出材率因此而降低 $9.4 \sim 30.8\%$ 。

在我国南方的特种经济林内, 某些橡胶栽培地区因根腐病的发生遭受到相当的损失。此外, 咖啡锈病的发生, 已成为某些咖啡种植区内减产的主要原因, 必须注意防治它的蔓延, 至进一步加以彻底消灭。这一病害在19世纪末曾迫使锡兰的咖啡园改种茶树。

从以上引用的一些材料, 不难看出森林病害发生的普遍性和严重性, 随着社会主义建设的迅速发展和对木材需要量的日益增长, 防治因病害所引起的重大损失, 已逐渐成为发展生产上的迫切要求, 因而研究森林病害问题具有重大的实践意义。

森林病理学还是一门比较年轻的科学, 它的发展和生产上的需要及自然科学的普遍发展紧密相联系。德国是较早研究森林的国家, 世界上首先从事森林病害研究的是法国的林学家哈迪 (R. Harfig, 1839 ~ 1901), 他调查和研究了许多树木病害, 并正确诊断了病腐木内部菌丝和树干表面子实体的关系, 写出了第一本有关林木病害方面的书籍——树木的重要病害, 此后随着林业的发展, 在欧洲和美洲陆续发现了多种严重的森林病害, 如榆枯萎病 (榆荷兰病) 落叶松溃疡病、白松造锈病和板栗溃疡病等, 引起许多真菌及植物病理学家的重视并进行了研究, 森林病理学也因此有了进一步的发展, 但以往的研究多偏重于病原菌的分类和生活习性方面, 真正从森林生产出发从事病害研究的应首推苏联森林病理学家瓦季教授 (С. И. Вахан, 1890 ~ 1951) 他和他的学生以及同事们, 曾在苏联不同地理区域内进行过森林植物病理调查研究, 确定了林木受各种病害感染的程度, 查明立地条件, 和人们经济活动, 对林木病害传播的影响, 并测定了病腐木树干的材种和经济用材出材量, 这些研究结果, 在理论上和实践上都具有重大意义, 此外, 瓦季对于林分、护国林营造、绿化造林, 森林

此等方面有关森林病理学领域内的一切重要问题进行了大量创造性的科学研究工作，因而在苏联他被公认为是苏联森林病理学的创始人和苏维埃学派森林病理学者的领袖。1934年他写的森林病理学一直是苏联高等林业院校森林病理学课程的主要教材。1950年以前，曾出过三版，1955年出了他的遗著第四版。

我国有关病理学方面的调查研究，开始于1920年以后，1922年朱凤美教授首先报导了松柏类叶尖病的发生情况，并提示了防治方法的建议，后来代芳兰教授陆续发现了多种寄生在树木上的白粉菌、锈菌及其它类真菌。邓叔群教授从1929年后，对我国东部、南部西南及西北地区的树木寄生菌和木材腐朽方面作了很多研究工作，1939年著成“中国高等菌类志”，是研究中国森林植物病害的主要文献。随后，他第一个在我国的西南、西北主要林区进行了森林病理调查工作，对于森林病害发生的情况，各种病害的感染率以及病害与主要树种年龄径级的关系等进行了研究；并依据林木生长和病害发生的情况，提示我国天然林经营管理方面的建议。

虽然我国的真菌植物病理学家们过去在森林病害研究方面作出了一定的贡献，但森林病理学被认为是一内科学，并在国家机构中设置有关防治森林病害及木材防腐的专门部门是在新中国诞生以后才开始的。解放前，在反动政权的统治下，森林资源不断地因反动统治者的掠夺而遭受破坏，根本不重视林业生产，也严重地阻碍着森林病理学的发展。

解放后党和政府为了满足生产发展和人民生活的需要，对林业生产十分重视，1950年2月政务院颁布了“普通造林为主，重点造林和合理利用森林的全国林业工作方针与任务”，随后各省市依据政务院指示的精神，结合本省具体特点及林业生产发展的情况，制订了杜绝山火，防治、防治森林病虫害的规划，并采取了一系列的措施。在全国林业发展纲要第一条内明确提出要积极防治森林病虫害和加强护林防火工作。十年来由于党和政府的正确领导和苏联及其他兄弟国家的无私援助，在社会主义建设战线上，也和其他方面一样，取得了辉煌的胜利。

森林病理学也随之有了长足的发展。

1954年苏联森林調查設計总局、特种綜合調查队和我国林业部航空測量調查队共同进行了东北大兴安岭森林資源調查，对于森林病虫害的发生情况也作了全面的調查研究。1954年以后，中央林业部先后成立了森林綜合調查队和森林經理調查队，調查工作逐步深入到全国各主要林区，截至1958年5月底，经过森林經理調查的林区面积共达40,133,499公顷，在史无前例和規模巨大的森林調查工作中，运用了苏联先进經驗，不仅对各主要林区内病虫害种类及其为害情况作了調查分析，同时对一些重要病害的发生发展規律也进行了初步研究，拟定了今后如何結合经营管理，利用进行病害防治的意見，所有这些調查研究的成果，大大地丰富了森林病理学的内容，也使得这门年轻的科学逐步結合了我国林业生产实际。

随着群众性造林运动的蓬勃开展和国营林场造林工作的加强，基本上摸清了主要造林树种幼苗上常见的病害的种类，^{在科研与生产实践相结合的方针指导下}并为了防治菌类病害引起的重大損失，开展了广泛的研究工作，^{在幼害病害防治上}取得了重大胜利；同时在幼害病害防治理论方面也有了创造性的发展。

1954年以来，森林病理学在我国高等林业院校的有关专业教学計劃中已成为一门必修的课程。为了使这门课程的教学质量能适应林业生产的要求，各院校結合教学以及配合生产单位的工作，对森林病害問題普遍开展了調查研究，特别是在1958年全国大跃进的新形势下，由于坚决贯彻党的“教育为无产阶级^{政治}服务，教育与生产劳动相结合”的教育方针，全国林业院校师生下放到林区参加劳动锻炼。在社会主义建设总路线的光辉照耀下，总结了广大农民几十年来林业生产經驗，收集了大量資料，在森林病理学的发展上，也起了重大的作用。

森林植物病害和农作物病害一样，是寄主植物病原有机体和环境条件相互作用的结果。环境条件不仅作用于病原有机体，同时也作用于寄主植物，它常常决定病理过程的趋向和最后的結局，这是植物病害发生和发展的一般規律。

由于森林病害的寄主植物是多年生的树木，林业生产过程一般长达数十年甚至百余年，林木主要产品是木材。因此，森林病害的类型和它们发生发展的过程又和农作物病害有许多不同之处。例如森林病害常以是多年生的，其中主木枯干和木材的腐朽是很重要的一类病害。很多重要的病害是由真菌中的高等担子菌所引起的。同时森林病害防治工作是和森林的经营管理紧密结合的。

虽然森林病害的发生和发展，遵循着一定的规律，但在人工经营的森林内，人们的经营活动改变着森林原有的环境条件，影响着林木生长和病原菌活动的情况，对病害的发生发展有着深远的影响。因此研究和掌握森林病害发生和发展的规律，运用正确的经营措施，预防病害的发生和制止病害的蔓延，不仅是林业工作中不可缺少的重要组成部分，在林业生产的每一环节内都应该而且必须要考虑病害防治问题。

由于森林植物的种类很多，因而森林病害也是多种多样的，各种病害对林木的影响是不一致的。其中许多种病害所引起的损失不显著，对于林业生产很少实际意义；但也有不少种病害，在有利于病害发生的条件下，能给林业生产带来重大的危害。作为直接为生产服务的森林病理学主要是以可能引起林业生产上严重损失的病害为自己的研究对象。

在研究方法上，辩证唯物主义作为认识和改造自然的唯一科学和一般的方法是森林病理学研究方法的基础。叙述、比较和实验的方法是森林病理学研究的特殊方法，利用一般方法和特殊方法相结合，才能使病害问题的研究得出正确的结论。

当在森林植物上发现任何病害现象时，首先必须叙述这种现象的外部特征和引起这种现象的原因，以及促使病害发展的条件，比较所发现的病害现象与其它已知的病害现象确定它们相同或是不同，作为病害症状分类和病原体系统分类的依据。实现的方法可以揭露病害现象的本质。研究促使病害发生的原因和条件，掌握病害现象发生发展的规律，并有意地控制病理过程向被消灭的方向发展，森林病理学的这些特殊的研究方法，是彼此紧密相联系的，这是一了不可分割的

从现象到本质的研究过程，目的是为了通过研究，寻求在生产上能够应用的经济而有效的防治措施，要达到上述目的，还必须是在唯物辩证法的基础上，从生产实际情况出发，根据时间地点条件，运用全面的发展的观点，研究各种森林病害现象与外界环境条件及寄主植物生长状况间的有机联系，从而找出病害发生发展的具体规律，才有可能进一步拟订正确的防治措施，提供科学的根据。

以辩证唯物主义为指导的米丘林生物学原理是现代保护植物免受病害的理论和实践的基础，有机体和外环境相统一的米丘林学说，使得人们对植物病害有了新的和正确的概念，引导着森林病害研究走上正确的方向——从纯真菌区系方向发展生态方向，从而得以深刻探求和了解生物界的各规律性。K.B. 米丘林不仅认为防治植物病虫害是生产上的一个重要环节，并且指出，植物的特性在其个体发育的过程中能够按照人类意志来加以改变，通过改变外界环境条件，选种和杂交等方法以提高植物抗病能力，是病害防治的唯一正确的途径。按照这一方向而进行的新多研究工作都已证明病害和感染植物生长状况间有一定的联系，新多方面的研究都在于深入揭露病害的本质，从而寻求比较广泛的综合防治方法，其中包括经营管理和造林措施对林木的作用，以提高林木的抗病性和预防病害的发生，这些研究也为病害发生的预测开辟了新的途径。

病原有机体不仅对于寄主植物起作用，而且他们彼此之间也处于互相作用的状态中。这些相互关系的研究导致微生物间的相互作用的揭发，从而丰富了病害防治中的生物防治法的内容。从大量抗生素、抗生素的发现和^用发展到利用栽培技术创造一个对土壤中已有的微生物发育的良好环境，成为考虑病害防治措施的一个重要方面。

米丘林学说使得植物病害化学防治的研究也有了进一步的发展。给对杀菌剂作用本质的研究中，证明杀菌剂不仅对病原菌有作用，而且对植物也有影响。例如新多研究已确定了铜对植物生长发育的积极作用，通过这些研究，在化学防治方面开辟了新多新的方向，例如利用微量元素和生长刺激素对植物的作用，通过加强植物作内部的

来提高植物的抗病性，具有防治植物感染病害和治疗病株的能力。此外，通过植物抗病性的研究，日益显示了植物杀菌素的发展前途。

社会主义制度的优越性，为森林病理学开辟了无限广阔的发展前途。在资本主义国家内，尽管植物病理学家们在研究工作中也取得一些重大的成就；但由于资本主义私有制所特有的混乱和分散的生产方式，这些科学上的成就，只是局部被利用，许多危险性病害的防治都没有能获得令人满意的结果。社会主义的全民所有制和计划经济保证了综合性保护措施的实施，而系统的应用。巧妙的应用这些措施，可以有效地保护植物免受危险性病害的侵袭，从而将病害的发展引向彻底被消灭的方向。

为了能在我们的国家内早日建成社会主义社会，森林病理学的重要任务是全面地研究各主要林区、防护林带、荒山造林及园林化建设中的乔灌木的重要病害，根据各地的气候、土壤和经营管理条件，制定防治病害的综合保护措施，并研究贮存和保护木材的方法，防止木材在各种条件下受到腐蚀和毁坏，以保护好现有的，并不断扩大祖国的森林资源，同时减少木材的耗损，节约木材，充分发挥森林在国民经济中应有的作用。

参考文献

1. C. H. 马宁：森林植物病理学，1956，中国林业出版社。
2. 苏联特种综合调查队：
中央林业部航空测量调查队：第五卷 1965，大兴安岭森林省区调查报告。
3. 林业部综合调查队：云南西北部 森林保护调查报告 第七卷
1965~1966 四川南木宜县
4. 林业部第三经理调查大队：四川省阿坝藏族自治州马尔康林区森林病虫害调查报告 1968
5. 昆明农林学院林学系：
三星级科研小组：蒙自试植地林场云南松锈病初步观察报告（未发表）1959。

6. 中国科学院四川分院:
林业研究所
 7. 南京林学院:
 8. 北京林学院:
 9. E. П. 柏廖岑科
 10. M. C. 杜宁:
- 研究报告(病虫害部分)(未发表) 1959.
- 森林病理学讲义, 1958.
- 森林植物病理学讲义 1956
- 在防治绿色树木病害方面 И. Б. 米
丘林思想的发展。植物病理学译报
1958年3期, 151~155页.
- 植物病害的经济学意义以及免疫性
在农作物保护上的作用。植物病理
学译报 1956年4期 224~236页.

第一章 植物病害和損傷學說的基礎

植物病害和損傷的概念：

植物病害的概念：

学习森林病理学首先應該对植物病害有一个明确的概念，現在已經知道的植物病害种类很多各种病害所表現的內外部特征，和引起病害的原因都是不相同的，为了明确植物病害的概念，要从各式各样的病害中总结它們的一般特征，从而确定植物病害的定义。

在植物病理学中現有的植物病害的概念大多數是根據医学上的病害概念而來的，其中应用的最普遍的是笛康道尔 (De-Candolle) 的定义：“病害是正常生理功能的偏差”和邵德奧—哈迪 (Sauer — Naudin) 的定义：“病害是有机体的结构和功能发生变化，这种变化威脅着有机体的生存或使有机体走向死亡”，这些定义是不够恰当的，因為它們没有能充分反映出有机体和环境条件的相互关系。

1955年高教部领导进行了植物病理学教学大纲的审訂工作，確定了“植物病害是植物致病因素在外界条件作用下的斗争而統一于病害发展的过程”，从这一概念可以使我們理解的植物病害的發生和繼續发展是一种运动的过程，产生这一运动的动力是由於植物和不利於植物生长发育的致病因素的同時存在，彼此間有矛盾必然进行斗争，在外界环境条件有利於致病因素而不利於植物的情况下，植物和病原間的斗争向不利於植物的方向发展，使得植物的正常结构和功能发生变化引起植物发病，发展的后果又决定于外界环境条件正如苏联植物学家納烏莫夫 (H.A. Naumov, 1952) 所說“病害就是一种由于破坏了植物有机体与环境之間在系統发育上所組成的复杂关系後可能發生的後果。

为了明确植物病害的概念，必須同時了解“畸形”及“損傷”的概念，“畸形”这一名詞通常被了解为植物形态的偏差，對於植物的生命沒有危險性，而且常常並不影响植物的生活能力。畸形和病害不全，它是由內在的原因所引起，而且常会遺傳給後代，例如某些植物花的重瓣現象，關於畸形現象的研究屬於畸形学的范围，在以多年生植物为对象的森林病理学中，为了更完全的說明病理現象，还需要明确

植物損傷這一概念。植物損傷或是由於病害的結果或是由於物理——機械的、化學的及其他不良原因的作用，使得植物貶值生病或死亡。

引起植物病害和損傷的原因：

植物病害和損傷可以由各種不全的原因所引起，依據它們的成因可以分為以下的三類：

1. 寄生性的，或是侵染性的病害和損傷：由植物或動物有體體的侵害所引起，例如真菌、細菌、地衣和高等顯花植物所引起的病害。

2. 病毒，由病毒的侵染所引起，病毒是一類普通顯微鏡所看不見的活蛋白質微粒，它的本質到現在還未充分了解，林木上已發現的病毒病種類不多，據記載例如白脂樹丁香花等的花葉病，榆韌皮黃褐病等。

3. 非寄生性，或是非侵染性的病害和損傷：由機械的、物理的、化學的和其他的原因所引起，例如幼苗遭受冰雹或砍的機械損傷，林木因遭受寒冷傷害而形成樹瘤，幼苗根頸部份在高溫影響下受到傷害而枯萎，因土壤內缺鐵不足而形成的褪綠症。

植物病害常常不是單純地由一種原因所引起的，在這種情況下，病害的發生決定於這些原因的綜合作用，我們時常可以觀察到引起病害的各個原因之間的聯系，例如，樹木的機械傷口引起真菌的感染，而發生立木心腐，大氣及土壤濕度過高對植物有不利的影響時，會促進植物地上部份及根部遭受真菌的感染；昆蟲常常攜帶病原菌孢子並在植物上造成傷口，促使植物發病，例如鞘翅目吉丁蟲促使楊樹發生潰瘍病和腐朽等。

在引起植物病害和損傷的原因中，侵染性病害所引起的損失常大大超過非侵染性的病害，絕大多數樹侵染性病害是由真菌所引起，因此真菌是森林病害的主要病原。

受病植物體內所發生的生理上和結構上的變化：

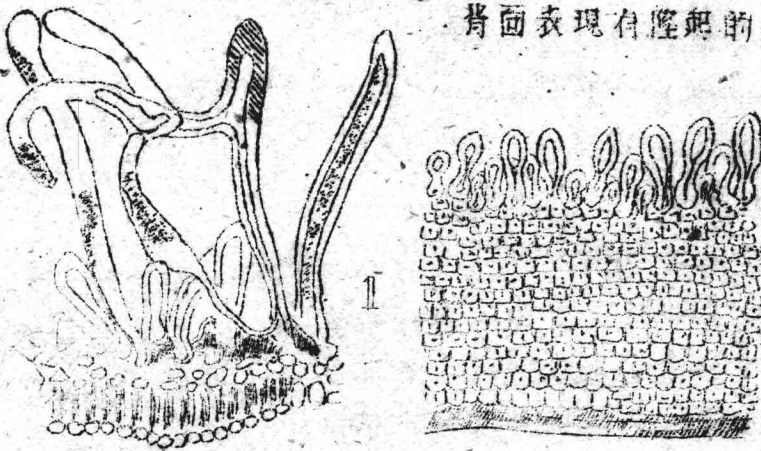
植物感染病害以後，隨着就在植物全身或植物個別器官發生着生理和結構上的變化，通常簡稱病變，在病變過程中生理變化經常發生在結構變化之前，而結構的變化綜合地表現為病害所引起的外形上的變化，又稱為病狀。

1. 結構上的变化類型：

結構变化的最主要的類型是：細胞增大，細胞增生變生現象，細胞減生退化和坏死等。

(1) 細胞增大：

細胞体积增大的变化称为細胞增大，在发生細胞增大的情況下，細胞可能保持原有的形态或是发生很大的变化，例如濶叶桉叶片受 *Eriophyes* 属蟎類的侵染時，叶片上表面或下表面的表皮細胞由于受了蟎類的刺傷和刺激表皮細胞强烈增大，形狀也有显著的改变，(如图1)結果在叶片受害处的表面形成密生茸毛，茸毛形成部份的背面表現有隆起的病斑，一般称它为毛蟬病或蟬瘰癧，受害部份除发生細胞体积和形狀的变化外，細胞内还常常出现褐色素或紅色素，形成褐色或紅色病斑，其它如榆樹树皮部份坏死型毒病—剥皮部黃柏病受病組織的变化表現为濶



(圖1 細胞增大)
生組織細胞的增大。

(2) 細胞增生：

細胞增生是指受病部份細胞分裂加快細胞數量增多的变化，在发生細胞增生的情況下，細胞的体积保持正常或稍稍縮小，受病部份由于細胞的增生而形成木瘤，例如一些針叶樹和濶叶樹刺于土上的木瘤就是典型的細胞增生現象。

在发生細胞增生的現象時，增生的細胞可能和母細胞一样，这种現象称为同型增生，如落叶松树皮增厚，另一种情况是增生的細胞和母細胞不一样，这种現象称为異型增生，如植物枝条受蟎類或受食子蜂侵染時所形成的虫癭組織。

③ 變生現象：

一種細胞變成其他種細胞或在細胞內出現新的內含物的變化稱為變生現象，植物中最常見的變生現象，是在細胞內出現新的內含物。例如，有時可以見到植物受到光照的影響在莖部和葉脈內有葉綠素的形成；植物在受蚜蟲螫類及真菌侵染時會有色素出現，使受害組織具有鮮明的顏色。

④ 細胞減生：

植物細胞或組織得不到充分發育的現象稱為細胞減生，細胞減生現象可能是數量上的減生，表現在細胞體積和數量上的減小；或者是質量上的減生，表現在細胞內含物的改變。

細胞體積減小的現象在低等植物中比較常見，例如酵母菌營養不足時，發芽所形成的細胞常比正常細胞小得多，高等植物上這種現象很罕見。

細胞數量減少的現象在高等植物上比較常見，由于器官內細胞數量的減少，器官因此也就減小，在發生細胞減生現象時，常常是植株上大部份器官都減小，例如矮生性植物，植物的矮生現象是由營養不良生長時間不足，土壤干燥以及其它原因所引起，而且表現出差不多全部器官都減小，減小得最厲害的是植物的根系果實和種子。

質量上的細胞減生現象是葉片內葉綠素的減少，例如植物因缺少光照或其它原因所引起的褪綠症。

⑤ 退化：

退化現象是細胞內含物，細胞壁或整個細胞轉變為其它化學組成的物質，而這些物質在正常細胞內是不存在或只是少量存在的。例如核果類植物（李、櫻桃等）在發生流膠病時所見到的細胞轉變為封膠的變化就是最顯著的退化現象，這時由於細胞壁的液化，整個細胞都變成膠液。

⑥ 坏死：

是發生在細胞內部同時引起器官的部份細胞死亡的變化，這種死亡的變化的特點是由於原生質膠體分散性的降低引起原生質的凝結。