



水稻病毒病

农业出版社

水稻病毒病

浙江省农业科学院植物保护研究所

农业出版社

水稻病毒病

浙江省农业科学院植物保护研究所

农业出版社出版 新华书店北京发行所发行
农业出版社印刷厂印刷

787×1092 毫米 32 开本 3.5 印张 3 插页 70 千字

1975 年 6 月第 1 版 1975 年 6 月北京第 1 次印刷

印数 1—77,000 册

统一书号 16144·1704 定价 0.35 元

毛 主 席 語 录

在生产斗争和科学实验范围内，人类总是不断发展的，自然界也总是不断发展的，永远不会停止在一个水平上。因此，人类总得不断地总结经验，有所发现，有所发明，有所创造，有所前进。

说 明

水稻病毒病，是我国近十多年来新发生为害的一类禾谷类作物病害。在党的领导下，有关科研和教育部门与贫下中农相结合，通过田间调查和室内试验研究，对病的发生规律和防治方法已取得了一定结果。为了迅速控制水稻病毒病的流行为害，进一步开展研究工作，我们根据自己工作中的一点体会，并汇集了兄弟单位以及国外的一些研究资料，编写了这一本小册子，供参考。

由于我们政治和业务水平低，收集资料不多，本书内容上可能出现错误，望读者批评指正。水稻病毒病在我国研究历史较短，基础较差，有很多方面问题有待研究，本书有些内容有待今后修改补充。

浙江省农业科学院植物保护研究所水稻病毒病研究组

1974年4月

目 录

第一章 概述	1
第二章 我国常见的几种水稻病毒病	5
第一节 黑条矮缩病	5
第二节 条纹叶枯病	14
第三节 普通矮缩病	21
第四节 水稻黄矮病	29
第五节 水稻黄萎病	36
第六节 短暂性黄化病	40
第三章 传毒昆虫及其生态	42
第一节 黑尾叶蝉	42
第二节 灰稻虱	49
第三节 黑尾叶蝉和灰稻虱的消长原因	54
第四章 调查和试验方法	59
第一节 田间调查	59
第二节 试验方法	66
第五章 水稻病毒病的防治	79
第一节 栽培防病	79
第二节 品种防病	80
第三节 治虫防病	82
第六章 其他水稻病毒病简介	87

第一节	东格罗病	87
第二节	白叶病	88
第三节	草丛矮缩病	90
第四节	橙叶病	91
第五节	花叶病	91
第六节	坏死花叶病	92
第七节	黄斑驳病	96
附一	水稻病毒病的并发病状及复合感染	98
附二	植物的类菌质体病害	100

第一章 概 述

水稻病毒病，俗称水稻矮缩病。我国发生的主要有 6 种，即黑条矮缩病、条纹叶枯病、普通矮缩病、黄矮病、黄萎病和短暂性黄化病。据国外报道，除上述种类外，还有东格罗病、橙叶病、坏死花叶病、花叶病、白叶病、黄斑驳病和草丛矮缩病等。这些病害的病原除病毒外还有类菌质体。病害传染方式，大多是昆虫传染。传毒昆虫主要为叶蝉和飞虱两类。

水稻病毒病的发生，在我国黄萎病发生较早，1925年在台湾省就有记载，1967年浙江发生，以后蔓延到南方稻区。另外几种都在近十多年间发现，并在南方稻区间歇流行为害。黄矮病最早是 1960 年在广西、云南等地发生，1964—1965 年在广东和广西流行，1966 年在湖南、江西、福建等省发生，1967—1968 年在湖北部分县大面积发生，1971 年在云南、浙江、苏南和上海市大面积流行，1972—1973 年在湖南、湖北、云南、福建等省又再次发生为害。一般发病田块损失 2—3 成，严重田块每亩仅收数十斤。普通矮缩病在浙江省最早是 1957 年就有发生，1963 年以后各地普遍零星发生，1967 年以后病势逐年加剧，1971 年在浙江大部分地区及上海市郊和苏南一些县和黄矮病并发流行，为长江中下游地区主要病害

之一。黑条矮缩病 1963 年在浙江、苏南和上海市郊发现，1965 年在浙江一些县份的稻、麦、玉米等禾本科作物上广泛发生为害。但近年来发病很轻。条纹叶枯病 1964 年在江苏、浙江、上海等省、市发生较普遍，1966 年在浙江北部与黑条矮缩病混合发生。在北京市郊等北方稻区也有蔓延发展的趋势。短暂性黄化病 1960 年在台湾省屏东县开始发生，六十年代中期曾大面积流行为害，目前已遍布于台湾省东南部和中部。

国外水稻病毒病，主要发生在亚洲东南部各国。日本是发病历史最早的国家，普通矮缩病、条纹叶枯病、黄萎病和黑条矮缩病分别于 1880、1902、1910 和 1952 年开始有记载，1953 年后由于水稻提早栽培病势加剧，各病先后在各地相继间歇流行为害。近年还报道了坏死花叶病。东格罗病、橙叶病、草丛矮缩病和花叶病主要分布在东南亚各国。白叶病是在拉丁美洲报道的独一无二的水稻病毒病。黄斑驳病发生在非洲肯尼亚等国。

鉴别水稻病毒病的传播情况，通常用生物鉴定法，先确定其传染途径，然后测定其寄主范围及相互关系，寄主植物的病状和潜育期等寄主反应特性。如果病原是由昆虫传播的，则须进一步确定媒介昆虫的种类及其传病特性。如果病原能用汁液人工感染，则易于测定病原的钝化温度，稀释终点和在寄主体内外持久性。现代用抗血清和电子显微镜等生物化学和生物物理学等技术，可以进一步探明病原及其性质。

水稻病毒病的防治，目前一般采用药剂治虫和耕作栽培技术相结合的治虫防病方法，在病害流行地区能不同程度地控制为害或减轻损失。选育耐、抗病或抗虫的高产品种是一

个比较理想的措施。

水稻病毒病的治疗，目前还处在初步探索阶段。自1967年发现植物的类菌质体病原以来，属该类病原的黄萎病和草丛矮缩病应用四环素类抗生素药物具一定效果，但还存在不少问题。

水稻病毒病的预测预报，对于昆虫的传播，如灰稻虱传染的黑条矮缩病和条纹叶枯病，以及黑尾叶蝉传染的普通矮缩病和黄萎病，在国内外已有不少调查研究和试验研究资料。一般是在一定的耕作栽培条件下，依据病害侵染循环中主要感染时期的感染源（带病寄主和带毒虫）多少与气象因子对其影响，来预测下一个时期感病作物上病虫发生趋势，但当前还在探索阶段。

表 1 水稻病毒的媒介和地理分布

病 害 名 称	传 病 媒 介	地 理 分 布
黑 条 矮 缩	灰稻虱 <i>Laodelphax striatella</i> 白脊飞虱 <i>Unkanodes sapporonus</i> 白带飞虱 <i>Ribautolephax albifascia</i>	中国、日本
条 纹 叶 枯	除上述三种外还有 背条飞虱 <i>Delphacodes albobittata</i>	中国、日本、朝鲜
普 通 矮 缩	黑尾叶蝉 <i>Nephotettix cincticeps</i> 大班黑尾叶蝉* <i>N. apicalis</i> 电光叶蝉 <i>Recilia dorsalis</i>	中国、日本
黄 萎	黑尾叶蝉 大班黑尾叶蝉 二点黑尾叶蝉* <i>N. impicticeps</i>	中国、越南、老挝

(续)

病 害 名 称		传 病 媒 介	地 理 分 布
东 格 罗 类 病	黄 萎	黑尾叶蝉 大斑黑尾叶蝉 二点黑尾叶蝉	中国、日本、菲律宾、越南、泰国、马来西亚、斯里兰卡、印度
	短 暂 性 黄 化	黑尾叶蝉 大斑黑尾叶蝉 二点黑尾叶蝉	中国
	橙 叶 病	电光叶蝉	菲律宾、泰国、斯里兰卡、马来西亚
	白 叶 病	稻飞虱 <i>Sogatodes oryzae</i> 古巴飞虱 <i>S. cubanus</i>	拉丁美洲、美国
	草 丛 矮 缩	褐稻虱 <i>Nilaparvata lugens</i>	中国、菲律宾、印度、泰国、斯里兰卡
东 格 罗 类 病	东 格 罗	二点黑尾叶蝉	菲律宾、印度、斯里兰卡、巴基斯坦
	黄 叶 病	同 上	印度
	黄橙叶病	大斑黑尾叶蝉 二点黑尾叶蝉	泰国
	<i>Penyakit merah</i>	二点黑尾叶蝉	马来西亚
花 叶 病	<i>Mentek</i>	同 上	印度尼西亚
	花 叶 病	蚜虫及汁液接触	菲律宾、马来西亚
	坏 死 花 叶	土壤	日本
	黄 斑 驳	叶蝉: <i>Sesselia pusilla</i> <i>Chaetocnema pulla</i> <i>Trichstpa sericea</i> (铁甲虫) <i>Dictydia viridicyanea</i>	肯尼亚

• 大斑黑尾叶蝉现名为 *N. nigropictus*; 二点黑尾叶蝉现名为 *N. virescence*.

第二章 我国常见的几种水稻病毒病

第一节 黑条矮缩病

英名: Black-streaked dwarf

分布 在我国, 华东部分省、市有发生; 在国外, 日本有发生。

病状 主要特征为植株矮缩, 叶片僵直, 叶色浓绿, 不抽穗或穗小, 结实不良, 叶背的叶脉和茎秆上, 有初现蜡白色、后变黑褐色的短条状隆起。但是, 不同植物和不同生育期感病后的病状稍有差异。

1. 水稻: 在苗期发病, 开始心叶抽伸缓慢, 并逐渐撑开下一叶的叶鞘而出, 节间距离缩短, 叶枕重叠或错位, 病株到分蘖期显著矮化, 叶片短阔, 僵直而浓绿, 在叶背的叶脉上显现出蜡白色短条状隆起, 根系发育不良, 须根少而短粗, 呈黄褐色, 向水平方向延伸, 根毛稀少, 不抽穗, 一般在成熟前全株枯死。分蘖期发病, 多以新生分蘖先表现症状, 主茎及早期分蘖一般多能抽穗, 但穗小而成“包颈穗”或“半包穗”, 除剑叶较短阔外, 叶片特征同上。拔节期发病, 植株略矮, 主茎及早期分蘖都能正常结实, 迟生分蘖明显矮化, 能抽穗, 但穗颈缩短, 实粒数减少。

2. 大麦和小麦：苗期到分蘖初期发病，生长缓慢，分蘖增多，矮缩丛生，叶片短而浓绿，大麦病叶叶鞘上生蜡白色短条状隆起，小麦则在心叶一侧或两侧叶缘生锯齿状缺刻。病株通常不抽穗，或不结实。拔节期后发病，植株稍矮化，叶片僵直，抽穗迟而小，成“包颈穗”或“半包穗”，结实少。

3. 玉米：幼苗期发病，开始在心叶中部中脉二侧的叶脉上产生透明的边缘清晰的油浸状虚线点条，慢慢扩展到整叶及始病叶以上新叶，不久虚线多隆起成蜡白色点条，植株严重矮缩，颜色浓绿（形似生姜或万年青），一般不能抽穗结实。9叶期左右发病的植株仅上部茎秆矮缩，一般能抽穗结实，但结实不良，叶片、叶鞘、苞叶上有蜡白色隆起点条。13叶期左右开始发病，仅雄蕊短缩，一般结实正常。

4. 高粱、小米、稷等禾谷类作物上和稗草、狗尾草、看麦娘、早熟禾等杂草上的共同病症，都是植株矮缩浓绿，在叶背或茎秆上出现蜡白色的隆起条斑。苗期发病一般不能抽穗结实，后期发病抽穗迟而小。

病原性状 据中国科学院生物化学研究所和复旦大学在1965—1966年的研究，黑条矮缩病毒在带毒灰稻虱的组织切片中为近椭圆形，具有一般球状病毒的形态，并有时呈晶状排列。在唾腺中病毒粒子大小约为 50×63 毫微米，在脂肪体及卵巢中病毒大小约为 63×75 毫微米（照片1），每个病毒体都有明显的结构，包括外套、中空及核心三个部分。核心与外套部分电子致密，中空部分电子透明，就中从核心与醋酸铀密切结合，显示核心部分为RNA（核糖核酸）组成。病毒粒子除自由分散和晶状排列两种存在状态外，在卵巢与脂肪体

切片中还观察到荚状排列(照片2)。

在黑条矮缩病株隆起的条斑上增生的每个细胞中可见一个圆形,直径6.5微米的内含体,在维管束内大量增生的细胞中少有内含体,内含体可能是包含RNA的异常物质。内含体在黑褐色坏死的隆起条组织内是难找到的。

媒介昆虫及其传病特性 本病只能通过昆虫媒介,灰稻虱 [*Laodelphax (Delphacodes) striatella* Falle'n] 为主要媒介。白脊飞虱 (*Unkanodes sapporonus* Matsumara) 和白带飞虱 (*Ribautdelphax albifascia* Matsumara) 也能传染,但循环期较长,传染能力较差。

灰稻虱对黑条矮缩病毒几乎全部都是亲和性个体,不同地区的虫媒之间在传毒力上没有明显的差异。吸毒时间短的在1小时,一般1—2天。在8℃、12℃、16℃恒温下,均能在病麦上吸毒。虫龄小吸毒时间长,获毒率也高,最高可达80%以上,并能终身保毒。

循环期通常为15—24天,最短8天,最长33天(图1)。

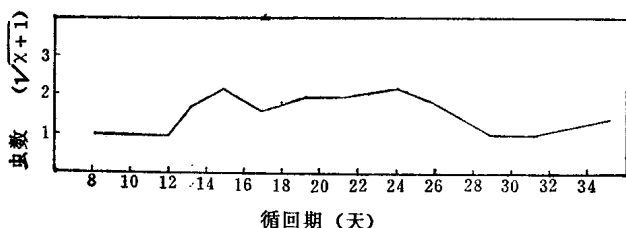


图1 黑条矮缩病在灰稻虱体内的循环期

寄主植物: 水稻 平均温度: 22.1—25℃

循回期长短受气温影响较大，如平均气温在 21.6°C 为20—22天， 28.6°C 则缩短为10—13天。

传毒时间在平均 24.6°C 时，2小时即可感染发病，2—24小时发病率达6.7%；48小时达26.7%。传毒温度在 $4-5^{\circ}\text{C}$ 时，大麦发病率为0； $12-14^{\circ}\text{C}$ 为24.7%； 16°C 为23.6%。经试验，保毒虫在 $0-2^{\circ}\text{C}$ 和 $-5--7^{\circ}\text{C}$ 持续低温下15天后进行传毒测定，得知 $-7-0^{\circ}\text{C}$ 持续低温对保毒虫的传毒率无明显影响，而保毒虫的死亡率随温度降低而增加。

在多数情况下，保毒虫是短期间歇传毒的，越冬后的个体感染率高，而且早春开始一直可以传播到初夏。

病毒不经卵传递给下一代。

白脊飞虱又叫札幌飞虱，以日本北海道札幌采集到的标本为基础而鉴定的，其种名Sapporo即为札幌。体长（至翅端）雄4.5毫米，雌4.7毫米，短翅雌虫（至腹末）3毫米左右，比灰稻虱稍细长，全体大致为淡褐色，从头顶至小盾片正中线上有一条白线。头部长稍长于宽度。触角淡褐色，第一节前端稍呈暗色。前胸背板与头部大体等长，其侧隆起线扩广而向后缘，未达后缘即消失。小盾片比头部加前胸背板的长度还长。前翅虽为无色透明，但其后缘（叠置背上时为中线）具有宽的褐色，翅脉在前端 $1/3$ 处稍带褐色。在中国及日本均有分布。若虫在田间禾本科杂草上越冬，在麦、稻、玉米的田里常可查到成虫。

白带飞虱，体长：短翅型雄虫1.8毫米，雌虫2.4毫米，长翅型（至翅端）雄虫3.2毫米，雌虫4.1毫米。田间通常为短翅型。体色：雄黑色，雌为淡褐色到浓褐色之间，个体

间变异较大，一般淡褐色个体较多。无论长短翅型和雌雄，中央隆起线及其附近的白条明显可见。短翅型的翅长，雌雄均各为长翅型的一半，翅端近腹部第5节。短翅型前翅约占2/3有色，雄为黑色，雌为褐色，有黑色翅斑，雌雄均从基部到后缘的部分和先端部半透明，外缘白色，在小盾片连接部成“V”字型，腹部近中央有白带横断，特别是雄虫与黑色身体形成显明对照，种名“白带”即由此来。长翅型翅半透明，雌雄均有黑色斑，雄虫多数个体前半部有云纹状。头顶黄白色，中央侧隆起线的外侧带黑色，其长度稍长于宽。复眼暗褐色，单眼黑褐色。面和颊暗褐色或黑色，颊的纵隆起线和侧隆起线黄白色，近中央处最宽、长度为最宽的二倍多，唇基暗褐色，隆起线黄白色。触角淡褐色，长度中等，达面的下缘。前胸背及小盾片暗褐色，沿正中线上有显著白条，侧隆起线黄白色，前胸背的侧隆起线明显未达后缘，前胸背远比头顶短，小盾片的长度为前胸背的二倍多。脚淡褐色，在后胫节的外侧方有2个小棘，后脚跗节的第1节略长于其余2节合并长度。分布于日本。以若虫越冬。在水田附近杂草地，常和灰稻虱混合发生。若虫淡褐到浓褐色，个体间变化较大，腹部浑圆，背面有云纹，第3、4节中央有大白斑。寄主有看麦娘、早熟禾、茼蒿、冰草、棒头草、梯牧草、野燕麦、稗、黑麦、大麦、小麦、水稻等。

白带飞虱经实验证明亦能传染黑条矮缩病毒，其侵染循环，越冬虫态，寄主范围，传染方式与灰稻虱同，主要生存场所在水田附近的杂草地和灰稻虱混生。

发病时期 在浙江早稻秧田期均未见病株。绿肥田早稻

在5月下旬到6月上旬（分蘖盛期）始见少数病株；6月中旬（拔节期至孕穗期）普遍发病，其中早熟品种在7月上旬；迟熟品种在7月中旬（乳熟期）病株速增，达发病高峰。春花田早稻，在6月下旬（孕穗期）初见发病，到7月中旬（乳熟期）达发病高峰。单季晚稻和连作晚稻的秧田期都能发病。单季晚稻本田自插秧后病株逐步增加，到9月上旬（抽穗期）达发病高峰。连作晚稻以8月中、下旬（分蘖末期到孕穗期）病株增加最快，成熟前达发病高峰。

水稻的感染 水稻对黑条矮缩病毒的感病性，在分蘖盛期以前最易感染，被感染的水稻几乎不结实，分蘖盛期以后感病性降低，被感染的水稻仅迟生分蘖不结实。水稻不同生育期的感病性与潜育期的试验，室内人工接种于晚粳农垦58，株发病率3叶期为91.7%，1蘖期（主茎5叶）为45.0%，2蘖期（主茎7叶）为66.7%，3、4蘖期（主茎分蘖末期）为31.0%，4、5蘖期为0。接种于晚粳老来青的株发病率，3叶期为100%，潜育期9—14天，3蘖期为57.1%，潜育期延长为33天。可见寄主植物幼嫩较易感病，发病率高，潜育期也短。潜育期还受温度影响，如温度在21.8—22.3℃时为23—42天（多数23—28天），在25.1—26.2℃时为14—32天（多数14—25天），在26.6—31.2℃时为10—19天。

寄主 黑条矮缩病毒的寄主现已知有：

水稻 (*Oryza sativa* L.)

小麦 (*Triticum aestivum* L.)

大麦 (*Hordeum sativum* var. *vulgare* Hack)

裸麦 (*Hordeum sativum* var. *hexastichon* Hack)