

无病毒葡萄



李知行 编著

中国农业科技出版社



无病毒葡萄

李知行 编著

中国农业科技出版社

(京) 新登字061号

内 容 提 要

葡萄生产现已成为我国广大农村脱贫致富的重要途径之一，但是，种植葡萄还存在许多技术问题，其中普遍存在的就有病毒病。作者以多年从事葡萄无毒化方面的研究所积累的丰富经验为基础编写成本书，以求对解决此问题有所帮助。全书叙述了葡萄主要病毒病和有关病虫，以及获得葡萄无毒种质资源的途径和方法。文字简明扼要，通俗易懂，书后对每种病虫都附有插图，使读者一目了然，便于识别和掌握。

本书可供葡萄生产专业户、植保和检疫工作者及高等院校师生参阅。

无病毒葡萄

• •

李知行 编著

责任编辑 鲁卫泉

中国农业科技出版社出版（北京海淀区白石桥路30号）

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

北京市平谷县大北印刷厂印刷

开本：787×1092毫米 1/32 印张：1 插图4 字数：22.5千字

1993年3月第一版 1993年3月第一次印刷

印数：1—5200册 定价：4.50元

ISBN 7-80026-359-2/S·274

前 言

“七·五”期间，作者主持国家自然科学基金资助项目“葡萄病毒病诊断研究”和国家攻关项目“葡萄脱毒与组织培养快繁研究”，在此基础上参考有关最新资料草成本书。

葡萄是我国重要果树树种之一，由于既可供生食，也可作酿酒、制汁和作干果之用，因此有较高的经济价值。但是，目前我国栽植的葡萄，大多均不是无毒葡萄，因而严重影响葡萄的产量与质量，使葡萄种植者收益减少，妨碍生产的积极性。由于病葡萄含糖量低，风味差，不能制成高档葡萄酒和优质葡萄汁，影响了葡萄酿造业的发展。

解决这个问题的重要途径之一，就是葡萄无毒化，只有种植无病毒的葡萄，葡萄生产才能达到高产、优质，生产者才能得到较高的经济效益。本书编写的目的主要是给读者提供一些获得葡萄无毒种质资源的途径和方法，全面、系统地给读者一些关于葡萄病毒病的知识，此外，也介绍其他有关的、尤其是有检疫意义的病虫害。目前，我国尚没有这样的读物。所论述的病毒病，以我国发生的为主。但近年来，由于我国的开放政策，从国外引种频繁，有些地方引种量很大，某些危险病毒病也可能传入我国，因此本书也介绍一些外国重要病毒病，使各地在引进葡萄种质资源时心中有数，严加防范，及早消除。本书的出版，将为我国的葡萄无毒化，为我国葡萄的健康正常生长提供参考。

本书读者对象为广大园艺工作者、植保工作者、植检工作者和高等院校师生。作者尽可能把文字压缩到最小限度，做到简明扼要，使读者能一目了然，便于查看和易于掌握，并附有彩图以增进了解。由于水平有限，书中不足之处势所难免，敬请各方批评指正。

编著者

1992年元月

目 录

一、葡萄主要病毒病和有关病虫

- (一) 病毒病.....(1)
 - 1. 卷叶病毒病(1)
 - 2. 扇叶病毒病 (传染性退化)(2)
 - 3. 茎痘和茎槽沟复合病毒病 (皱木)(2)
 - 4. 斑点病毒病(4)
 - 5. 黄化矮缩病毒病(4)
 - 6. 葡萄矮缩病毒病(4)
 - 7. 无味果病毒病(5)
 - 8. 欧洲线虫传多角体病毒组引起的病毒病(5)
 - 9. 美洲线虫传多角体病毒组引起的病毒病(7)
 - 10. 线纹病毒病(8)
 - 11. 黄化斑驳病毒病(9)
- (二) 类病毒病.....(9)
 - 1. 小黄点类病毒病(9)
 - 2. 影响葡萄生产的其他类病毒(10)
- (三) 类似病毒病.....(11)
 - 1. 星状花叶(11)
 - 2. 丛簇矮缩(11)
 - 3. 耳突(11)
 - 4. 传染性嫁接不亲和(12)
 - 5. 劳秩底斯叶变色(12)

6. 夏斑驳或脉斑驳·····	(12)
7. 脉花叶·····	(13)
8. 脉坏死·····	(13)
(四) 类菌原体病·····	(14)
1. 金黄病·····	(14)
2. 其他类型黄化·····	(14)
(五) 细菌病害·····	(15)
1. 皮尔斯病·····	(15)
2. 根癌病·····	(16)
3. 细菌疫病·····	(16)
(六) 真菌病害——蔓枯病·····	(17)
(七) 节肢动物害虫·····	(17)
二、葡萄种质资源引种的方式·····	(18)
(一) 获得无病毒种质资源应遵循的原则·····	(18)
(二) 技术措施·····	(18)
(三) 治疗和索引法检测的策略·····	(20)
三、农村致富的重要途径——种植无病毒 葡萄园·····	(24)

一、葡萄主要病毒病和有关病虫害

(一) 病毒病

1. 卷叶病毒病

病原 属黄化病毒组 (Closteroviruses), 称为“葡萄卷叶相关病毒” (GLRaVs), 共有五种不同血清型, 彼此之间无血缘关系, 由于只分离出病毒颗粒, 尚未最后回接成功, 故称为相关病毒。此类病毒只寄生于葡萄植株的韧皮部。作者分离的我国病毒颗粒为弯曲丝状, 大小为 $1800 \sim 2200$ 毫微米 $\times 12$ 毫微米 (见图1), 其他病毒也可能和本病相关。

症状 叶片反卷变色。红果粒的葡萄植株基部叶片变红反卷, 后逐渐蔓延全株 (图2), 白葡萄品种则只褪绿反卷, 不变红色 (见图3)。病株果穗小型, 果粒小, 不上色或达不到正常色泽。(见图4), 无市场价值。夏天以后及秋天症状明显。我国的ZF-1和瓶儿品种最感病, 美洲葡萄和用作砧木的杂交种是不显症状的带毒者。

寄主范围 只限于葡萄属。

地理分布 我国及世界各地均有发生。

传播 嫁接传播。第三血清型也由长刺粉蚧 (*Pseudococcus longispinus*) 和无花果粉蚧 (*Planococcus ficus*) 传播。

治疗方法 热处理结合分生组织培养。

索引法检测 嫁接下列数种红果粒的欧亚种葡萄: LN-33、米笋、加美、品丽珠、赤霞珠、黑皮诺、巴比拉。血清学可用酶联免疫吸附法、免疫电镜、威士顿墨迹法(Western blotting)和双链核糖核酸型(dsRNA patterns)检测。

2. 扇叶病毒病(传染性退化)

病原 属葡萄扇叶线虫传多角体病毒组(GFLV)。病毒颗粒等轴对称,直径30毫微米,两分体基因组是由双功能单链核糖核酸组成。有些扇叶病毒株系尚有随体核糖核酸。

症状 扭曲株系:生长势弱,叶片和新梢变形(见图5),节间短,褪绿斑驳,果穗数量少,穗型小,坐果率低,果粒小(见图6)。色素病毒株系:叶片出现散生小点或全部变为浅黄色,有些病叶呈现镶脉(见图7)和条斑、环斑(见图8)。夏天症状隐蔽。日本品种发病率高,先锋尤为明显。

寄主范围 自然寄主只限葡萄属,但汁液接种许多草本植物可诱发本病。

地理分布 我国及全球普遍发生。

传播途径 嫁接和汁液接种传播。传毒媒介是索引剑线虫(*Xiphinema index*) (见图9)也称标准剑线虫。

治疗方法 热处理结合分生组织培养。

索引法检测 嫁接沙地葡萄圣乔治。草本诊断寄主是苋色藜(*Chenopodium amaranticolor*)、昆诺藜(*C. quinoa*)和千日红(*Gomphrena globosa*)。血清学可采用免疫电镜、酶联免疫吸附法和分子杂交检测。

3. 茎瘿和茎槽沟复合病毒病(皱木)

病原 尚不清楚。葡萄病毒A(GVA),属黄化病毒组,毒粒长800毫微米,显然常和皱木相关。虽然从卷叶病

株也分离出这种病毒，但其相关程度和本病不密切。另一种黄化病毒组成员毒粒长1400~2200毫微米，和栓皮相关。

症状 病株生长势弱，春天萌芽晚，减产，芽接口上部的根颈部位肥大，有时出现厚皮和粗皮，具有海绵结构。接穗、砧木或二者同时显现凹陷或槽沟，和树皮形成层表面脊块突出物相对称。病叶无特别症状，但植株衰退以致枯死。某些品种和砧木是不显症状的带毒者。

寄主范围 只限于葡萄属。

地理分布 我国辽宁发生较普遍，因为那里栽植带砧木的葡萄较多，易于传播。我国其他地方则是自根砧葡萄，这类葡萄一般发病较轻。本病也是全球性病害。

传播途径 嫁接传播。人工汁液接种草本植物，虽然能发病，但接种很困难，草本寄主范围很窄。可可长刺粉蚧、无花果粉蚧和柑桔粉蚧也传播病毒，其中无花果粉蚧传播栓皮病毒，国外也有自然传播的报道。

治疗方法 热处理结合分生组织培养。

索引法检测 嫁接沙地葡萄圣乔治，LN33和柯巴5BB区分这类复合病害，区分方法如下：

①沙地葡萄圣乔治茎痘病毒病：在沙地葡萄圣乔治嫁接口下面有细小凹陷(图10)，LN33和柯巴5BB无此症状。

②栓皮病毒病：LN33呈现茎槽沟，并发基部节间肿大(图11)，这是由于第二形成层增生的缘故。沙地葡萄圣乔治表现出茎槽沟症状。柯巴5BB无此症状。

③柯巴茎槽沟：柯巴5BB呈现茎槽沟，LN33和沙地葡萄圣乔治无此症状。

④LN33茎槽沟：LN33呈现茎槽沟，但无形成层增生现象，沙地葡萄圣乔治和柯巴5BB无症状。

机械接种可传播烟草 (*Nicotiana benthamiana*), 表现系统脉明或黄化症状, 也可传播克利夫兰烟草。血清学可用酶联免疫吸附法和免疫电镜检测。对葡萄病毒A可用分子杂交检测, 对栓皮相关病毒黄化病毒组用酶联免疫吸附法检测。

4. 斑点病毒病

病原 葡萄斑点病毒 (GFKV) 毒粒等轴对称, 直径30毫微米, 是非机械传播的核糖核酸病毒。

症状 沙地葡萄圣乔治叶片局部小脉透明 (图12), 强毒株系引起叶片变形。欧洲葡萄品种和其他美洲葡萄属的种或杂交种是不表现症状的带毒者。

寄主范围 只限于葡萄属。

地理分布 我国和全球普遍发生。

传播途径 嫁接传播。尚不知传毒媒介, 近年 (1990) 国外报道有自然传播。

治疗方法 热处理结合分生组织培养。

索引法检测 嫁接沙地葡萄圣乔治。血清学用酶联免疫吸附法和免疫电镜检测。

5. 黄化矮缩病毒病

将感染黄化矮缩病毒的病株作超薄切片, 可观察到一种包膜病毒, 直径80毫微米, 类似番茄斑点萎蔫病毒, (TS-WV)。病株矮缩, 病叶呈现褪绿黄化斑驳、变形和出现坏死斑点。寄主范围和传播方式不明, 有待进一步研究明确。我国台湾发生, 国外尚无报道。

6. 葡萄矮缩病毒病

病原 病毒颗粒等轴对称, 直径25毫微米, 发生于植株韧皮部, 是非机械传播的核糖核酸病毒。

症状 病株春天生长迟缓，节间短，叶片小、卷曲，有时焦边。果穗少，坐果率低，落粒严重。夏天恢复正常，新的生长外观无症状。

寄主范围 多发生于康拜尔品种。

地理分布 日本。

传播途径 嫁接和叶蝉(*Arboridia apicalis*)传播。

治疗方法 热处理。

索引法检测 嫁接康拜尔品种指示植物。

7. 无味果病毒病

病原 病毒颗粒等轴对称，直径25毫微米，寄生于葡萄植株韧皮部，是非机械传染的核糖核酸病毒。

症状 叶片无症状，果粒含糖量低，果穗无市场价值。

寄主范围 多发生于日本品种甲州 (*Vitis vinifera* cv. Koshu)。

地理分布 日本。

传播途径 嫁接传播。

治疗方法 不明。

索引法检测 嫁接甲州品种，可用血清学如酶联免疫吸附法和免疫电镜检测相关病毒。

8. 欧洲线虫传多角体病毒组引起的病毒病

病原 病毒属线虫传多角体病毒组，有七种不同病毒，单独或复合侵染。下列病毒牵涉到不同程度的病原学：洋蓐意大利潜隐病毒 (AILV)、南芥菜花叶病毒 (ArMV)、葡萄保加利亚潜隐病毒 (GBLV)、葡萄铬黄花叶病毒 (GCMV)、树莓环斑病毒 (RRV)、草莓潜隐环斑病毒 (SLRV) 和番茄黑环斑病毒 (TBRV)。上述病毒颗粒均等轴对称，直径30毫微米，有两分体核糖核酸基因组。

症状 和葡萄扇叶病毒病症斑状相似：叶片和新梢变形，褪绿斑驳，生长势弱，严重减产。色素株系还引起叶片变浅黄色。

寄主范围 洋蓐意大利潜隐病毒、南芥菜花叶病毒、树莓环斑病毒、草莓潜隐环斑病毒、番茄黑环斑病毒寄主范围广，有野生寄主和栽培作物寄主，可机械传播不同程度的试验寄主。

地理分布 中欧、东欧和巴尔干半岛。南芥菜花叶病毒在法国、德国局部地区发生多，但在保加利亚、匈牙利、意大利北部、瑞士和南斯拉夫则很少发生。保加利亚、捷克和斯洛伐克、匈牙利、原苏联和南斯拉夫报道有葡萄保加利亚潜隐病毒、葡萄铬黄化叶病毒，葡萄牙发生葡萄保加利亚潜隐病毒，他们称之为CM-112病毒。树莓环斑病毒、草莓潜隐环斑病毒和番茄黑环斑病毒多局限于德国。

传播途径 由嫁接和机械接种传播。剑线虫(*Xiphinema diversicaudatum*)传播南芥菜花叶病毒，长针线虫(*Longidorus attenuatus*)则传播番茄黑环斑病毒。

治疗方法 热处理结合分生组织培养。

索引法检测 南芥菜花叶病毒、树莓环斑病毒、番茄黑环斑病毒可嫁接西菲列巴(Siegfriedrebe)、黑皮诺或祖比林姆(Jubileum) 75等木本指示植物。

草本诊断寄主有：

洋蓐意大利潜隐病毒的草本诊断寄主是黄瓜(*Cucumis sativas*)，症状是叶片出现褪绿或坏死，局部病斑，其后出现严重系统花叶。南芥菜花叶病毒的诊断寄主是心叶烟，出现褪绿环斑。葡萄保加利亚潜隐病毒的诊断寄主是昆诺藜，出现坏死病斑、系统斑驳和坏死。葡萄铬黄花叶病毒的

诊断寄主是蔓陀罗。树莓环斑病毒的诊断寄主是克利夫兰烟，呈现局部坏死病斑、斑点和系统脉坏死。草莓潜隐环斑病毒的诊断寄主是黄瓜，呈现褪绿病斑，系统叶脉间失绿或坏死。番茄黑环斑病毒的诊断寄主是昆诺黎，呈现局部坏死病斑，系统花叶和新梢顶端坏死。血清学可用酶联免疫吸附法和免疫电镜检测。

9. 美洲线虫传多角体病毒组引起的病毒病

病原 属线虫传多角体病毒组，有4种病毒，单独一种或多种复合侵染，构成不同程度的病原学：越桔叶斑驳病毒(BBLMV)、桃丛簇花叶病毒(PRMV)，番茄环斑病毒(TomRSV)和烟草环斑病毒(TRSV)。上述病毒均具等轴对称病毒颗粒，直径30毫微米，含两分体核糖核酸基因组。

症状 由番茄环斑病毒引起的症状，根据葡萄的种和杂交种以及环境的差异而有所不同。在较冷的地区，欧洲种葡萄很快衰退、矮缩、叶斑驳、新梢和叶片均扭曲。果穗坐果少，果粒稀疏多脱落于地。在暖和的地区，虽有产量，但植株生长弱，果穗少，果粒稀疏，叶脉两旁出现铬黄色小斑点。番茄环斑病毒在欧亚种葡萄也表现同样衰退。桃丛簇花叶病毒也使美洲葡萄(*V. Labrusca*)引起严重病害，症状相同。此病可由种子传播。

寄主范围 四种病毒均有较广的野生寄主和栽培品种寄主。汁液接种可使许多试验寄主发病。

地理分布 美国东北部和加拿大安大略省。番茄环斑病毒分布美国西部。

传播途径 四种病毒均由嫁接和机械接种传播。剑线虫(*Xiphinema americanum sensus stricto*和*X. rivesi*)

传播番茄环斑病毒衰退株系，而加州剑线虫 (*X.californicum*) 则传播番茄环斑病毒黄脉株系。剑线虫 (*X.americanum Sensus lato*) 传播烟草环斑病毒。上述第一种剑线虫和长针线虫 (*Longidorus diadecturus, L.elongatus*) 尚传播桃丛簇花叶病毒。越桔叶斑驳病毒的传毒媒介尚不清楚。在葡萄发生的桃丛簇花叶病毒、番茄环斑病毒和越桔花叶病毒可借种子传播，但传播百分率低。

治疗方法 热处理结合分生组织培养。

索引法检测 将表现黄脉症状的品种嫁接格兰纳茨 (*Grenache*) 或佳里酿；将表现衰退症状的感染番茄环斑病毒的品种嫁接黑皮诺；将表现烟草环斑病毒的品种嫁接霞多丽 (*Shandonny*)。

草本诊断寄主有：

越桔花叶病毒寄生于克利夫兰烟草，出现局部坏死环斑和系统坏死斑点；桃丛簇花叶病毒寄生于昆诺藜，呈现轻微褪绿病斑、系统性斑驳和梢尖枯死。血清学可用酶联免疫吸附法和电镜检测。

10. 线纹病毒病

病原 葡萄线纹病毒可能属等轴对称不稳环斑病毒组，具有类似球形至杆状病毒颗粒，24~100毫微米长或稍长。是多型核糖核酸基因组。

症状 病叶出现散生斑点、环斑和枫叶似线纹(图13)。病株生长势弱，产量低。

寄主范围 限于欧亚种葡萄。

地理分布 匈牙利。

传播途径 嫁接和机械接种传播。传毒媒介不明。

治疗方法 不详。

索引法检测 嫁接传播朱比利姆75。草本诊断寄主有黄爪，呈现褪绿病斑和系统性斑驳；其次是心叶烟，呈现褪绿病斑、系统性斑驳和坏死。

11. 黄化斑驳病毒病

病原 病原为苜蓿花叶病毒。三分体核糖核酸基因组和四种杆状病毒颗粒，宽为18毫微米，长度分别为30毫微米、35毫微米、43毫微米和57毫微米。

症状 叶片黄化，呈现小斑点、污斑、环斑和线纹。病株生长势和产量均无明显变化。

寄主范围 寄主广泛，既有栽培作物寄主，也有野生寄主。

地理分布 中欧和西欧，包括保加利亚，捷克和斯洛伐克、德国、匈牙利和瑞士等国。

传播途径 嫁接和机械接种传播，传毒媒介不详，有可能是蚜虫。

治疗方法 不详。

索引法检测 嫁接霞多丽、赤霞珠或Veltliner rouge草本诊断寄主有：豇豆(*Phaseolus vulgaris*)，呈现坏死病斑；苋色藜和昆诺藜均呈现褪绿病斑、系统性花叶和植株尖端坏死；罗勒(*Ocimum basilicum*)呈现浅黄色斑驳。

(二) 类病毒病

1. 小黄点类病毒病

病原 有两种不同的类病毒，即葡萄小黄点类病毒I (GYSVd I)和葡萄小黄点类病毒II (GYSVd II)。此病由

其中一种或两种类病毒侵染引起。类病毒具有圆形单链核糖核酸，由碱基配对形成杆状结构，核苷酸残基顺序已被查明。葡萄小黄点类病毒 I 具有 367 个核苷酸残基，而葡萄小黄点类病毒 II 则为 363。

症状 叶面散生绿色至铬黄色小黄点（图 14），或沿叶脉发生呈镶脉状。症状的出现是不稳定的。植株感染葡萄小黄点类病毒 I 可能是无症状的，而葡萄小黄点类病毒 II 在田间则出现症状。

地理分布 我国郑州发生，可能是全球性病害。类似的类病毒在其他地方也有报道。但核苷酸残基数尚未和上述两种类病毒作比较。

传播途径 嫁接传播。微量注射和用纯化的类病毒制剂作刺伤接种。在田间有自然传播。修剪工具很可能传播本病。

索引法检测 可用凝胶电泳法检测。通过测定可疑小分子核糖核酸的分子量来诊断类病毒。探针杂交或聚合酶链反应技术可作较肯定的检测。

治疗方法 新梢分生组织培养可消灭类病毒，培养温度 10℃。病株的种子播种后所得的实生苗不带毒。

2. 影响葡萄生产的其他类病毒

包括柑桔裂皮病毒（CEVd-g）、忽布矮化类病毒（H-SVd-g）和澳大利亚葡萄类病毒（AGVd）。从前已经了解的柑桔裂皮类病毒（CEVd）和忽布矮化类病毒（HSVd）也在葡萄上发生，两者均遍布全球。澳大利亚葡萄类病毒具有 369 个核苷酸残基数，可机械传播黄瓜、番茄和无类病毒的葡萄。上述三种类病毒感染葡萄均无明显症状。