

ICS 65.020.20
B 16
备案号：45803-2015

DB11

北 京 市 地 方 标 准

DB11/T 1186-2015

枣疯病综合防治技术规程

Technical code of practice for control of Jujube witches' broom

2015-04-30 发布

2015-08-01 实施

北京市质量技术监督局 发布

目 次

前言..... 11

1 范围..... 1

2 规范性引用文件..... 1

3 术语和定义..... 1

4 病树的分级..... 1

5 防治措施..... 1

 5.1 检疫措施..... 1

 5.2 建园要求与品种选择..... 2

 5.3 枣园环境治理..... 2

 5.4 栽培管理措施..... 2

 5.5 病树清理..... 2

 5.6 防治媒介昆虫..... 2

 5.7 疯枝清理..... 2

 5.8 换头改造..... 2

 5.9 输液治疗..... 2

附录 A（资料性附录） 枣疯病识别特征 3

附录 B（资料性附录） 枣疯病病树分级 4

附录 C（资料性附录） 枣疯病植原体 PCR 检测和检验方法 5

附录 D（资料性附录） 常见传病叶蝉的生物学特性 7

附录 E（资料性附录） 输液治疗防治枣疯病方法 8

参考文献..... 10

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由北京市园林绿化局提出并归口。

本标准由北京市园林绿化局组织实施。

本标准起草单位：北京市林业保护站。

本标准参与起草单位：中国林业科学研究院、北京流村王园果园。

本标准主要起草人：王合、陶万强、刘曦、田国忠、袁菲、潘彦平、任争光、郝少东、冯术快、李志朋、王峰、李杰、赵连祥。

枣疯病综合防治技术规程

1 范围

本标准规定了枣疯病的病情分级和综合防治技术。
本标准适用于北京地区枣疯病的防治。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB 4285 农药安全使用标准

GB/T 8321.8-2007 农药合理使用准则（八）

GB/T 8321.9-2009 农药合理使用准则（九）

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

植原体 phytoplasma

原称类菌原体(mycoplasma-like organism, MLO)，为单细胞原核生物，无细胞壁，寄生在植物韧皮部筛管中和介体昆虫体内。

3.2

枣疯病 Jujube witches' broom

是一种植原体引起的维管束系统病害，以枝叶丛生、花器返祖为主要症状，严重时可导致枣树死亡。

注：识别特征参见附录 A。

4 病树的分级

分级标准参见附录 B。

5 防治措施

5.1 检疫措施

5.1.1 加强枣树苗木、接穗的调运检疫，接穗、砧木、苗木等繁殖材料携带植原体检测和检验方法参见附录 C。

5.1.2 发现带病接穗、砧木、苗木等植物繁殖材料应及时销毁，不得引入新枣园或已建立的无病枣园，防止枣疯病扩散蔓延。

5.2 建园要求与品种选择

5.2.1 宜在没有发生枣疯病的地区建园，在栽培枣和酸枣发病严重区建园时可选用抗病、耐病品种，如星光、黑腰子枣、唐星、阜星、嘎嘎枣、杂杂枣、葫芦枣、骏枣、壶瓶枣、洪赵小枣、月光等品种。慎用易感病品种，如梨枣、冬枣、泡泡红枣、金丝小枣、赞皇大枣等。

5.2.2 宜在无病区用健康酸枣种子培育实生苗和建优良品种采穗圃；有条件的应推广应用脱毒苗；在病区建采穗圃，应在防虫网室内。

5.3 枣园环境治理

5.3.1 枣园周边不宜栽植松、柏、桑等植物，不宜在枣园内间作芝麻、月季花等媒介昆虫的嗜食植物。

5.3.2 枣树发芽前和生长期应及时清除桑、榆等其他植物和杂草。

5.3.3 彻底刨除枣园周围已经染病的酸枣。

5.4 栽培管理措施

因地制宜，合理施用有机肥，增施磷钾肥；适度修剪，提高树体通透性和光照强度；控制结果数量，保持健康树势。

5.5 病树清理

5.5.1 对于新建枣园或无病树枣园，发现病株，应及时清除。

5.5.2 对于发病率较高，且品种抗病性较低的枣园，发现病株，应及时刨除并补栽抗病性强的品种，古树名木除外。

5.5.3 刨除病树后的树坑应晾晒，待残根风干后再进行补植。

5.6 防治媒介昆虫

主要媒介昆虫的形态特征和发生规律参见附录 D；可选用内吸性、触杀性的杀虫剂；使用方法按照 GB/T 8321.8、GB/T 8321.9 和 GB 4285 执行。

5.7 疯枝清理

对于发病较轻（Ⅱ级以下，含Ⅱ级）枣树的疯枝、带病根蘖，应立即清除。疯枝清理的原则是“疯小枝去大枝”，即从疯枝的上一级次枝条基部去除，不留桩。

5.8 换头改造

对于发病较重（Ⅲ级以上，含Ⅲ级）且有保存价值的病树，利用星光、黑腰子等抗病品种进行多头高接。高接时间一般在4月中下旬~5月下旬。高接部位宜低不宜高，并及时清除砧木萌蘖。

5.9 输液治疗

对于发病较轻（Ⅱ级以下，含Ⅱ级）枣树和古树名木等有保留价值的病树，可进行树干输液（滴注）治疗。治疗时间为枣树展叶后至开花前 1 周。输液治疗方法参见附录表 E.1，药剂使用量参见附录表 E.2。

附 录 A
(资料性附录)
枣疯病识别特征

A.1 地上部分

被害植株出现叶片变小，枝叶丛生、纤细、小叶黄化等。多出现在新生的枣头上。花器症状表现为花器退化，花梗明显延长，是正常花梗的3~6倍，萼片、花瓣、雄蕊发育成小叶，雌蕊发育成小枝。枝叶症状表现为1年生发育枝的主芽和多年生发育枝上的隐芽非正常萌发，一年多次萌生出细小枝叶，病枝纤细，节间缩短，形成“丛状枝”。果实症状表现为大小不一，果面着色不匀，凸凹不平，凸起部位呈红色，凹陷部位呈绿色，果肉疏松，失去食用价值。

A.2 地下部分

根部发病后，萌生的根蘖也呈稠密的丛枝状，长到 30cm 左右便停止生长继而枯死。病根发病初期皮呈褐色，后期形成点发性溃疡斑，最终死亡。

附 录 B
(资料性附录)
枣疯病病树分级

枣疯病病树分级见表B.1。

表B.1 枣疯病病树分级表

病级	表现症状
0	无疯枝。
I	仅有 1~2 个小病枝，其他枝条外观正常。
II	病枝占总枝量的 1/4 以下，其他枝条外观正常。
III	病枝占总枝量的 1/4 ~1/2 以下，其他枝条外观正常。
IV	病枝占总枝量的1/2 ~3/4以下，但尚有枝条外观正常。
V	病枝占总枝量的3/4以上（含），病枝遍布全树，基本无正常枝条。

附 录 C

(资料性附录)

枣疯病植原体 PCR 检测和检验方法

C.1 枣树和植原体总DNA提取方法

C.1.1 CTAB碱裂解法

CTAB碱裂解法总DNA提取方法如下:

- a) 取枣树树皮、叶柄、叶脉、根等含韧皮部组织, 用液氮研磨成粉末状。
- b) 称取0.1 g于2 mL离心管中, 加入800 μ L 65 $^{\circ}$ C预热的CTAB提取液(2% CTAB、100 mM Tris-HCl pH 8.0、1.4 M NaCl、20 mM EDTA、0.2% β -巯基乙醇), 65 $^{\circ}$ C水浴1 h(期间轻轻混匀几次)。
- c) 加入等体积酚: 氯仿: 异戊醇(25:24:1)抽提, 12000 rpm离心10 min, 取上清液至离心管。
- d) 加入等体积氯仿轻轻混匀, 12000 rpm离心10 min, 取上清液至离心管。
- e) 加入等体积异丙醇轻轻混匀。
- f) 将混匀的液体转入DNA吸附柱CB3(吸附柱容积为700 μ L左右, 可分次加入离心)中, 12000 rpm离心30 sec, 弃掉废液。
- g) 向吸附柱CB3中加入700 μ L 70%乙醇, 12000 rpm离心30 sec, 弃掉废液, 将吸附柱CB3放入收集管中, 然后重复洗脱步骤。
- h) 吸附柱CB3放入收集管中, 12000 rpm离心2 min, 倒掉废液。将吸附柱CB3放入1.5 mL离心管并于室温开盖放置数分钟, 以彻底晾干吸附材料中残余的乙醇。
- i) 向吸附膜的中央部位悬空滴加100 μ L 1 $\times$ TE, 室温放置2 min ~ 5 min, 12000 rpm离心2 min, 将溶液收集到离心管中, -20 $^{\circ}$ C保存备用。

C.1.2 试剂盒法

可直接用商品化植物基因组DNA快速提取试剂盒提取。

C.2 枣疯植原体的PCR检测验证

C.2.1 引物以植原体16S rRNA基因保守序列设计引物对R16mF2/R2 (R16mF2:5'-CATGCAAGTCGAACGGA-3', R16mR2:5'-CTTAACCCCAATCATCGA-3') 和R16F2/R2 (R16F2:5'-ACGACTGCTAAGACTGG-3', R1:5'-TGACGGGCGGTGACAAACCCC G-3') 进行直接PCR或Nested-PCR。

a) 直接 PCR 反应体系(50 μ L): 1 μ L~5 μ L 模板 DNA, 1 μ L 10 mM dNTP, 5 μ L 10 $\times$ PCR buffer, 1 μ L~4 μ L 引物(R16mF2/R16mR2), 加 0.5 uL Taq 酶, 加蒸馏水至 50 uL。扩增条件: 94 $^{\circ}$ C 变性 5 min; 94 $^{\circ}$ C, 45 s; 52 $^{\circ}$ C, 30 s; 72 $^{\circ}$ C, 90 s; 扩增 30 个~35 个循环, 然后 72 $^{\circ}$ C, 10 min。

b) Nested-PCR: 取直接PCR产物稀释40倍后取1 uL作DNA模板, 引物为R16F2/R2, 其它条件同直接PCR。

C.2.2 扩增产物用1% 琼脂糖凝胶电泳, 然后于紫外灯下检查1.2 kb (Nested-PCR) 和1.4 kb (直接PCR) 的特异扩增片段的有无。

C.2.3 必要时回收PCR扩增产物，进行片段克隆和测序，进行BLAST比对或系统进化分析，鉴定确认病原。

附 录 D（资料性附录）
常见传病叶蝉的生物学特性

常见传病叶蝉的生物学特性见表D.1。

表D.1 常见传病叶蝉的生物学特性

生物 学特 性	凹缘菱纹叶蝉 <i>Hishimonus sellatus</i> (Uhler), 1896	片突菱纹叶蝉 <i>Hishimonus lamellatus</i> Cai et Kuoh, 1995	中华拟菱纹叶蝉 <i>Hishimonoides chinensis</i> Anufriev, 1970	红闪小叶蝉 <i>Typhlocyba</i> sp.
形态 特征	属半翅目 Hemiptera, 叶蝉科 Cicadellidae。成虫体长 2.8 mm~ 3.4mm, 至翅端长 3.7mm~4.6mm。体 黄绿色, 头部前方突出, 具黄色光泽, 头顶有数对不甚明显的淡黄褐色小斑 纹, 复眼暗绿色, 单眼黄色, 前翅灰 白色, 半透明, 两翅合拢时呈菱纹斑。 若虫共 5 龄, 体长 3.9mm~4.3mm, 头 冠黄绿色, 疏生褐色小斑点。复眼暗 绿色, 单眼黄色, 胸背面浓褐色, 被 黄点。	属半翅目 Hemiptera, 叶蝉科 Cicadellidae。成虫体 长 2.75mm~3.1mm, 至 翅端长 3.7mm~ 4.0mm。成虫身体呈污 白色, 半透明, 两翅合拢时呈菱纹斑。 黄微褐色, 腹部背面黑 褐色, 侧缘区红黄色, 前翅污白。整个虫体有 黄褐至暗褐色斑纹, 其 中在头冠中域偏前的 横槽区内有斑点 1 对, 斑点前方近中央各有 1 小斑点。 若虫, 脱皮 4 次, 共五 龄。雌性为黄褐色, 雄 性为黑褐色。	属半翅目 Hemiptera, 叶蝉 科 Cicadellidae。成虫体 长 3.3 mm~3.8mm, 头部淡 黄色, 头顶前缘具暗褐色 斑纹 1 对。复眼暗红色。 小盾板淡黄色, 具橙褐色 斑点。 若虫共 5 龄, 淡黄色, 体 背黄褐色, 有光泽, 头部 和胸部背面具不规则褐 纹。	属半翅目 Hemiptera, 叶蝉科 Cicadellidae。成虫体狭长美 观, 雌虫体长 1.66 mm~66mm, 雄虫体长 2.25 mm~2.38mm, 复眼污白色, 越冬态复眼为黑 褐色。成虫羽化初时有两种颜 色, 污白色或微黄色, 两天后 变黄白色。成虫静止时从头的 前缘至后缘沿着头缝的两侧 各有 1 条红色纵纹, 头缝处有 断续黄白色条纹, 下接前胸背 板红色斑, 近前缘斑纹中间有 微黄白色不很明显的“小” 字形红色斑纹 1 个。羽化初期 为浅黄色, 两天后由微红变红 色(第一代有少部分斑纹为黄 色, 越冬态斑纹更明显)。
发生 规律	北京一年发生 5 代, 以越冬卵在枣园 中及周边的桑树表皮下越冬, 也可在 月季、蔷薇枝条上越冬。凹缘菱纹叶 蝉在不同寄主上的分布随季节发生变 化。第一代在 5 月初由桑树、月季上 的越冬卵孵化, 幼虫在桑树、月季上 生长, 5 月中下旬羽化交配后, 成虫 部分迁飞至枣树上产卵, 其后在枣树 上约 1 月发生 1 代。9 月~10 月份发 生的第 4~5 代世代重叠, 进入发生高 峰期, 9 月份部分回迁到桑树上产卵 越冬。	一年发生 4~5 代。越 冬成虫于 5 月上旬迁 回至枣产卵, 6~9 月 初在枣园中出现 3 个 成虫高峰, 随后虫口密 度下降。	北京一年发生 3 代, 以卵 越冬, 卵多产在枣树、酸 枣或其他寄主的一、二年 生枝条上, 卵期约 232d。 枣树萌芽期开始孵化, 2d~3d 即达到盛期, 第一 代若虫期(5 月上中旬)和 成虫期(5 月下旬~6 月中 旬)集中而整齐。6 月中旬 自第二代成虫开始与第一 代成虫后期部分交替, 以 后数代交错更加严重。	一年发生 2 代, 以成虫在枣树 下及枣林附近杂草丛中越冬, 翌年 5 月初枣芽萌发后上树产 卵、取食。5 月下旬~6 月上 中旬为产卵盛期, 5 月下旬~7 月为若虫发生期, 8 月上中旬 为第 1 代成虫产卵盛期, 8 月 中下旬~9 月上中旬为若虫发 生盛期, 8 月下旬第 2 代成虫 开始羽化并准备越冬。

附 录 E
(资料性附录)
输液治疗防治枣疯病方法

输液治疗防治枣疯病方法见表E.1，表E.2。

表 E.1 输液治疗防治枣疯病方法

使用工具		手摇钻或电钻（钻头孔径 0.4cm）、输液器、袋子、管子、针头。
药剂选择		四环素类农用抗生素
使用条件		树干直径超过 5cm 的病树。
使用时间		在枣树展叶后至开花前至少 1 周，北京地区通常在 5 月份。
使用 方 法	配药	按照药剂使用说明，用适量的干净清水溶解药剂后，用 4~6 层纱布或多层卫生纸过滤，以减少沉淀和杂质，有利于加快树体吸收；治疗药液要随用随配，配制好的药液要在 24h 内用完。根据树干粗度和病情严重程度，确定输液数量，参见附录 B 枣疯病病情分级标准和附表 D.2 枣疯病树干滴注治疗用药量查算表。
	打孔	打孔的位置一般在病树树干上离地面 20cm~30cm 处，用手摇钻或电钻在树干上钻孔径 0.45cm、深达木质部 2cm~3cm 的注药孔；打孔时钻体必须保持稳定，使孔径均匀；钻注药孔时，钻头与树干的夹角最好在 45°左右；注药孔位置尽可能与树上的疯枝相对应；要避免在死亡的木质部打孔，同时注药孔附近不能有树洞和裂缝，避免造成漏液。
	输液	输液瓶（袋）应尽量挂高，宜为 1.2m 以上，以加大压差，加快药液流量。为保证液流通畅，要排净输液管道中的气体。然后将针头斜向下插入，旋紧，避免漏液。插入针头后，打开输液器开关，检查输液瓶（袋）是否滴液、针头处是否漏液。不滴液可能是排气不畅或针头堵塞造成的，漏液可能是针头插得不紧不严，而漏液太快可能是注药孔打在了坏死或有裂缝的部位，应及时纠正。不漏液且能正常滴液后，放到最大输液速度处输液，一般 24h 左右输完。
使用注意事项		在输液前，轻病树可按前述手术治疗方法去除疯枝，一定不能留桩，否则药液达不到桩上影响输液的治疗效果。也可以先输液，后去除疯枝，有利于药液到达全树。

表 E.2 枣疯病树干输液治疗用药量查算表

干径 (cm)	干周 (cm)	不同病级病树参考用药量 (500mL: 瓶)				
		1 级	2 级	3 级	4 级	5 级
5	15.7	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
6	18.84	0.5	0.5	0.5	0.5	1
7	21.98	0.5	0.5	1	1	1
8	25.12	1	1	1	1	1
9	28.26	1	1	1	1	1
10	31.4	1	1	1	1.5	1.5
11	34.54	1	1.5	1.5	1.5	1.5
12	37.68	1.5	1.5	1.5	1.5	2
13	40.82	1.5	1.5	2	2	2
14	43.96	2	2	2	2	2.5
15	47.1	2	2	2.5	2.5	2.5
16	50.24	2.5	2.5	2.5	2.5	3
17	53.38	2.5	2.5	3	3	3
18	56.52	3	3	3	3	3.5
19	59.66	3	3	3.5	3.5	3.5
20	62.8	3.5	3.5	3.5	4	4
21	65.94	3.5	4	4	4	4.5
22	69.08	4	4	4.5	4.5	5
23	72.22	4.5	4.5	5	5	5
24	75.36	5	5	5	5.5	5.5
25	78.5	5	5.5	5.5	6	6
26	81.64	5.5	6	6	6	6.5
27	84.78	6	6	6.5	6.5	7
28	87.92	6.5	6.5	7	7.5	8
29	91.06	7	7.5	8	8	8.5
30	94.2	8	8	8.5	8.5	9

参 考 文 献

- [1] 刘孟军, 赵锦, 周俊义. 枣疯病病情分级体系研究[J]. 河北农业大学学报, 2006, 29(1): 31-33
- [2] 樊新萍, 乔永胜, 田建保. 枣疯病研究进展[J]. 山西农业大学学报, 2006, 5(6): 14-17
- [3] 潘青华. 枣疯病研究进展及防治措施[J]. 北京农业科学, 2002, 3: 4-8, 21
- [4] 刘孟军, 赵锦, 周俊义. 枣疯病[M]. 北京: 中国农业出版社, 2010
- [5] 田国忠, 张志善, 李志清等. 我国不同地区枣疯病发生动态和主导因子分析[J]. 林业科学, 2002, 38(2): 83-91
- [6] 温秀军, 郭晓军, 田国忠等. 枣树品种抗枣疯病的抗性鉴定及抗病机理研究[J]. 林业科学 2005, 41(3): 88-96
- [7] 田国忠, 徐启聪, 李永等. 野生酸枣疯病与栽培大枣疯病发生的关系[J]. 植物保护学报, 2009, 36(6): 529-536
- [8] 田国忠, 李志清, 胡佳续等. 我国部分枣树品种(系)对枣疯病的抗性鉴定研究[J]. 林业科技开发, 2013, 27(3): 19-25
- [9] 赵京芬, 胡佳续, 宋传生等. 北京市丰台区主栽枣树品种对枣疯病抗性试验[J]. 中国森林病虫, 2010, 3: 11-14
- [10] 徐启聪, 田国忠, 王振亮等. 中国各地不同枣树品种上枣疯病植原体的 PCR 检测及分子变异分析[J]. 微生物学报, 2009, 49(11): 1510-1519
- [11] 孙淑梅, 张凤舞, 田旭东. 枣疯病的媒介昆虫—凹缘菱纹叶蝉生物学和防治研究[J]. 植保学报, 1988, 15(3): 173-177
- [12] 王焯, 于保文, 周佩珍等. 枣疯病传毒昆虫研究 I. 传毒昆虫—中国拟菱纹叶蝉[J]. 植物病理学报, 1981, 3: 25-29
- [13] 王焯, 刘秀芳, 周佩珍等. 枣疯病综合防治技术研究[J]. 中国果树, 1988, 2: 40-41
- [14] 田砚亭, 王红艳, 牛辰等. 枣树脱除类菌原体(MLO)技术的研究[J]. 北京林业大学学报, 1993, 15: 20-26