



# 中华人民共和国出入境检验检疫行业标准

SN/T 4877.4—2017

## 基因条形码筛查方法 第4部分：检疫性茎点霉

DNA barcoding screening method—Part 4: Quarantine *Phoma* spp.

2017-08-29 发布

2018-04-01 实施

中华人民共和国  
国家质量监督检验检疫总局 发布

## 前 言

SN/T 4877《基因条形码筛查方法》分为 10 个部分：

- 第 1 部分：检疫性棒形杆菌；
- 第 2 部分：检疫性黄单胞菌；
- 第 3 部分：检疫性植原体；
- 第 4 部分：检疫性茎点霉；
- 第 5 部分：检疫性拟茎点霉；
- 第 6 部分：检疫性嗜酸菌；
- 第 7 部分：检疫性轮枝菌；
- 第 8 部分：检疫性炭疽菌；
- 第 9 部分：检疫性腥黑粉菌；
- 第 10 部分：检疫性疫霉。

本部分为 SN/T 4877 的第 4 部分。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本部分由国家认证认可监督管理委员会提出并归口。

本部分起草单位：中华人民共和国宁波出入境检验检疫局、中国科学院微生物研究所、中华人民共和国天津出入境检验检疫局、中国检验检疫科学研究院。

本部分起草人：段维军、蔡磊、陈倩、廖芳、郭立新、张慧丽、陈先锋、朱水芳。



## 基因条形码筛查方法

### 第4部分:检疫性茎点霉

#### 1 范围

SN/T 4877 的本部分规定了检疫性茎点霉 DNA 条形码筛查方法。  
本部分适用于进境植物及其产品中检疫性茎点霉的筛查。

#### 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。

SN/T 1135.8 马铃薯环疽病菌检疫鉴定方法

SN/T 2589 植物病原真菌检测规范

SN/T 3288 柠檬干枯病菌检疫鉴定方法

SN/T 3682 葡萄茎枯病菌检疫鉴定方法

SN/T 3755 豌豆脚腐病菌检疫鉴定方法

#### 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

##### 3.1

**DNA 条形码** DNA barcode

生物体内能够代表该物种的,标准的、有足够变异的、易扩增且相对较短的 DNA 片段。

##### 3.2

**内部间隔转录区序列** internal transcribed spacer; ITS

在真核生物中,核糖体 DNA 是由核糖体基因及与之相邻的间隔区组成,其基因组序列从 5'~3'依次为:外部转录间隔区、18 S 基因、内部转录间隔区 1(ITS1)、5.8 S 基因、内部转录间隔区 2(ITS2)、28 S 基因和基因间隔序列。内转录间隔区是存在于 18 S rDNA、5.8 S rDNA 和 28 S rDNA 之间的区域,ITS1 和 ITS2 作为非编码区,受外界环境因素的影响较小,与编码区域相比具有进化速度快的特点,在种内的不同菌株之间高度保守,而在真菌种间存在极大的变化,表现出极大的序列多态性,能够提供详尽的系统学分析所需的可遗传性状。

##### 3.3

**$\beta$ -微管蛋白基因** beta-tubulin, TUB

$\beta$ -微管蛋白基因既有保守的外显子又有许多内含子,已被用于真菌各级分类水平上的系统发育研究。并且发现其无论在低分类阶元的系统发育研究中,还是复合种的研究中,甚至对于种内不同地域菌株间的亲缘关系研究有重要意义。 $\beta$ -微管蛋白基因已在茎点霉属部分物种的研究中显示出较好的区分程度。



3.4

检疫性茎点霉 *Quarantine Phoma* spp.

农业部和国家质检总局于 2007 年 5 月 29 日发布的第 862 号公告《中华人民共和国进境植物检疫性有害生物名录》中将植物病原真菌茎点霉属 (*Phoma*) 中的马铃薯环疽病菌 *Phoma exigua* Desmazières f.sp.*foveata* (Foister) Boerema、葡萄茎枯病菌 *Phoma glomerata* (Corda) Wollenweber et Hochapfel、豌豆脚腐病菌 *Phoma pinodella* (L.K.Jones) Morgan-Jones et K.B.Burch 和柠檬干枯病菌 *Phoma tracheiphila* (Petri) L.A.Kantsch, et Gikaschvili 列为我国禁止进境检疫性有害生物。

马铃薯环疽病菌、葡萄茎枯病菌、豌豆脚腐病菌和柠檬干枯病菌详细分类信息见 SN/T 1135.8、SN/T 3682、SN/T 3755、SN/T 3288。

4 方法原理

根据茎点霉属真菌的核糖体转录间隔区(ITS)和  $\beta$  微管蛋白片段(TUB)的序列特征,应用 DNA 条形码技术对检疫性茎点霉进行种类筛查,确定目标真菌是否为检疫性茎点霉及其种属归类。

5 仪器用具和试剂

5.1 仪器设备与用具

显微镜、高压灭菌锅、超净工作台、组织破碎仪、恒温水浴锅、台式冷冻离心机、微量分光光度仪、电子天平、超纯水仪、漩涡振荡器、冰箱、微量移液器(0.5  $\mu$ L, 2.5  $\mu$ L, 10  $\mu$ L, 20  $\mu$ L, 200  $\mu$ L, 1 000  $\mu$ L)、常规 PCR 仪、核酸电泳仪、凝胶成像系统、DNA 提取仪。

5.2 主要试剂

购置如下试剂或者相应的真菌基因组提取试剂盒:乙二胺四乙酸钠盐( $\text{Na}_2\text{EDTA} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ )、氢氧化钠( $\text{NaOH}$ )、Tris 碱、浓盐酸( $\text{HCl}$ )、溴化十六烷基三甲铵(CTAB)、氯化钠( $\text{NaCl}$ )、聚乙烯吡咯烷酮(PVP)、冰醋酸( $\text{CH}_3\text{COOH}$ )、蒸馏水、氯仿( $\text{CHCl}_3$ )、异戊醇、70%乙醇。

PCR 和电泳检测所需试剂:10 $\times$ PCR 缓冲液、脱氧核糖核苷三磷酸(dNTPs)、*ExTaq* 聚合酶、引物(表 1)、超纯水、DNA 片段标记物、琼脂糖、核酸凝胶染料。

6 筛查鉴定方法

6.1 样品的采集与处理

样品的采集、分离、纯化和培养按照 SN/T 2589 进行。

6.2 核酸的制备

采用基因组提取试剂盒制备 DNA,或采用改良的 CTAB 提取法,参见附录 A。

6.3 DNA 纯度与浓度的测定

用微量紫外分光光度计测定 DNA 的纯度与浓度,分别取得 260 nm 和 280 nm 处的吸收值,计算核酸的纯度和浓度,计算公式如下:

$$\text{DNA 纯度} = OD_{260} / OD_{280}$$

$$\text{DNA 浓度} = 50 \times OD_{260} \mu\text{g/mL}$$



PCR 级 DNA 溶液的  $OD_{260}/OD_{280}$  比值应为 1.7~1.9。

#### 6.4 序列扩增测序

利用通用引物对 ITS 和 TUB 基因进行扩增测序(具体步骤参见附录 B),将序列在 Genbank 数据库或中国检疫性有害生物 DNA 条形码数据库中进行比对,若与数据库中茎点霉属 ITS 和 TUB 基因序列相似性均大于 98%,则进行 6.5 操作。

#### 6.5 序列分析

4 种检疫性茎点霉属的 ITS 和 TUB 基因参考序列参见附录 C。将 ITS 和 TUB 基因序列在中国检疫性有害生物 DNA 条形码数据库比对分析,采用邻接法构建基于 ITS 和 TUB 基因序列的 NJ 树。

### 7 结果判定

ITS 基因序列长度大于 500 bp,在美国国家生物技术信息中心(NCBI)数据库或中国检疫性有害生物 DNA 条形码数据库中进行比对分析,若与数据库中茎点霉属 ITS 基因序列同源性大于 98%,则判定该菌为茎点霉属。

TUB 基因序列长度大于 300 bp,在中国检疫性有害生物 DNA 条形码数据库中进行比对分析,若与数据库中茎点霉属某种 ITS 基因序列同源性大于 98%,且在系统进化树中聚在同一分支,则初步判定为该茎点霉属该种。

若判定为目标检疫性茎点霉,利用相应标准的需要根据标准方法进行最终鉴定,无相应标准的按照常规真菌鉴定方法进行最终鉴定。

### 8 样品保存

#### 8.1 样品保存

分离并最终鉴定为检疫性目标真菌的菌株应转接到试管斜面上,经登记和经手人签字后置于 4℃ 低温冰箱中保存,定期(30 d~60 d)转接,必要时冻干后长期保存。

#### 8.2 结果记录与资料保存

完整的实验记录包括:样品的来源、种类、时间,实验的时间、地点、方法和结果等,并要有实验人员和审核人员签字。PCR 凝胶电泳检测需有电泳结果照片,序列需要保存电子文件。



附录 A  
(资料性附录)  
DNA 提取方法

- A.1 取适量菌丝体(500 mg)和灭菌的玻璃珠放在 2 mL 离心管中,加入 500  $\mu$ L 2 $\times$ CTAB(60  $^{\circ}$ C),置于组织破碎仪上破碎组织细胞壁,水浴保温 30 min~60 min,偶尔振荡混匀。
- A.2 加入 500  $\mu$ L(1:1,等体积)氯仿-异戊醇(24:1),混合均匀后(3 min),12 000 r/min,离心 15 min。
- A.3 提取上清液,加入 250  $\mu$ L(1:1,等体积)氯仿-异戊醇(24:1),12 000 r/min,离心 15 min;重复此步骤一次。
- A.4 提取上清液,加入等体积异丙醇,混匀,沉淀 30 min。
- A.5 出现沉淀后,12 000 r/min 离心 10 min。
- A.6 弃去液相,加入 400  $\mu$ L 70%乙醇,振荡洗涤,再 12 000 r/min 离心 5 min;重复此步骤一次。
- A.7 弃去液相,超净工作台中干燥 DNA,约 20 min。
- A.8 加入 50  $\mu$ L 或 100  $\mu$ L 双蒸水(视情况而定)溶解 DNA 样品,将样品于-20  $^{\circ}$ C 保存备用。



附 录 B  
(资料性附录)

DNA 条形码引物和反应条件

扩增引物见表 B.1。  
PCR 反应体系(25 μL)见表 B.2。  
PCR 反应程序(ITS)见表 B.3。  
PCR 反应程序(TUB)见表 B.4。

表 B.1 扩增引物

目标基因	引物序列	扩增片段
ITS	V9G;TTACGTCCCTGCCCTTTGTA	578 bp
	ITS4;TCCTCCGCTTATTGATATGC	
TUB	T1;AACATGCGTGAGATTGTAAGT	494 bp
	TUB4Rd;CCRGAYTGRCCRAARACRAAGTTGTC	

表 B.2 PCR 反应体系(25 μL)

成分	体积/μL
dNTP 混合物(各 10 mmol/mL)	0.3
10×PCR 缓冲液(含 Mg <sup>2+</sup> )	2.5
正向引物	1.0
反向引物	1.0
Taq 酶	0.2
DNA 模板	1.0
双蒸水	19.0

表 B.3 PCR 反应程序(ITS)

步骤	反应温度/℃	时间	循环数
预变性	94	5 min	—
变性	94	30 s	40
退火	48	30 s	
延伸	72	1 min	
延伸	72	10 min	—



表 B.4 PCR 反应程序(TUB)

步骤	反应温度/℃	时间	循环数
预变性	94	5 min	—
变性	94	30 s	40
退火	52	30 s	
延伸	72	1 min	
延伸	72	10 min	—



## 附 录 C

(资料性附录)

## 茎点霉属真菌参考序列的 GenBank 登录号(ITS,TUB)

茎点霉属真菌参考序列的 GenBank 登录号见表 C.1。

表 C.1

物种名称	菌株编号	寄主	采集地	GenBank 登录号	
				ITS	TUB
<i>Ascochyta pinodes</i>	CBS 159.78	<i>Pisum sativum</i>	Iraq	GU237786	GU237569
<i>Ascochyta pinodes</i>	CBS 285.49	<i>Primula auricula</i>	Switzerland	GU237823	GU237571
<i>Phoma americana</i>	CBS 185.85;PD 80/1191	<i>Zea mays</i>	U.S.A.	FJ426972	FJ427088
<i>Phoma americana</i>	CBS 568.97;PD 94/1544; ATCC 44494	<i>Glycine max</i>	U.S.A.	FJ426974	FJ427090
<i>Phoma anserina</i>	CBS 360.84	Potatoflour	Netherlands	GU237839	GU237551
<i>Phoma anserina</i>	CBS 363.91;PD 79/712	<i>Pisum sativum</i>	Netherlands	GU237840	GU237552
<i>Phoma arachidicola</i>	CBS 315.90;PD 80/1190	<i>Arachis hypogaea</i>	Zimbabwe	GU237827	GU237553
<i>Phoma arachidicola</i>	CBS 333.75* ;ATCC 28333; IMI 386092;PREM 44889	<i>Arachis hypogaea</i>	South Africa	GU237833	GU237554
<i>Phoma aurea</i>	CBS 269.93;PD 78/1087	<i>Medicago polymorpha</i>	New Zealand	GU237818	GU237557
<i>Phoma bellidis</i>	CBS 714.85;PD 74/265	<i>Bellis perennis</i>	Netherlands	GU237904	GU237587
<i>Phoma bellidis</i>	PD 94/886	<i>Bellis</i> sp.	Netherlands	GU237923	GU237581
<i>Phoma boeremae</i>	CBS 109942* ;PD 84/402	<i>Medicago littoralis</i> CV Harbinger	Australia	FJ426982	FJ427097
<i>Phoma calidophila</i>	CBS 448.83*	Soil	Egypt	FJ427059	FJ427168
<i>Phoma calidophila</i>	PD 84/109	<i>Cucumis sativus</i>	Europe	FJ427060	FJ427169
<i>Phoma calorpreferens</i>	CBS 109.92* ;PD 73/1405	Undefined food material	Netherlands	FJ426983	FJ427098
<i>Phoma calorpreferens</i>	CBS 630.97;ATCC 96683; IMI 361196;PD 96/2022	<i>Heterodera glycines</i>	U.S.A.	GU237925	GU237560
<i>Phoma caricae-papayae</i>	CBS 248.90	<i>Carica papaya</i>	Chile	GU237807	GU237680
<i>Phoma caricae-papayae</i>	PD 06/03082531	<i>Carica papaya</i>	Brazil	GU237912	GU237681
<i>Phoma clematidina</i>	CBS 102.66	<i>Clematis</i> sp.	U.K.	FJ426988	FJ427099
<i>Phoma clematidina</i>	CBS 108.79* ;PD 78/522	<i>Clematis</i> sp.	Netherlands	FJ426989	FJ427100
<i>Phoma coffeae-arabicae</i>	CBS 123380* ;PD 84/1013	<i>Coffea arabica</i>	Ethiopia	FJ426993	FJ427104
<i>Phoma coffeae-arabicae</i>	CBS 123398;PD 84/1014	<i>Coffea arabica</i>	Ethiopia	FJ426994	FJ427105
<i>Phoma crinicola</i>	CBS 109.79;PD 77/747	<i>Crinum powellii</i>	Netherlands	GU237737	GU237489



表 C.1 (续)

物种名称	菌株编号	寄主	采集地	GenBank 登录号	
				ITS	TUB
<i>Phoma crinicola</i>	CBS 118.93;PD 70/195	<i>Crinum</i> sp.	Netherlands	GU237758	GU237490
<i>Phoma destructiva</i> var. <i>destructiva</i>	CBS 133.93;PD 88/961;IMI 173142	<i>Solanum lycopersicum</i>	Guadeloupe	GU237779	GU237602
<i>Phoma destructiva</i> var. <i>destructiva</i>	CBS 378.73;CECT 2877	<i>Lycopersicon esculentum</i>	Tonga	GU237849	GU237601
<i>Phoma destructiva</i> var. <i>diversispora</i>	CBS 162.78;PD 77/725	<i>Lycopersicon esculentum</i>	Netherlands	GU237788	GU237600
<i>Phoma digitalis</i>	CBS 109179;PD 90/835-1	<i>Digitalis</i> sp.	Netherlands	GU237744	GU237604
<i>Phoma digitalis</i>	CBS 229.79;LEV 7660	<i>Digitalis pur- purea</i>	New Zealand	GU237802	GU237605
<i>Phoma dimorpha</i>	CBS 346.82 *	<i>Opuntiae</i> sp.	Spain	GU237835	GU237606
<i>Phoma draconis</i>	CBS 186.83;PD 82/47	<i>Dracaena</i> sp.	Rwanda	GU237795	GU237607
<i>Phoma enteroleuca</i> var. <i>enteroleuca</i>	CBS 142.84;PD 81/654; CECT 20063	<i>Catalpa bignonioides</i>	Netherlands	JF740214	KT266266
<i>Phoma enteroleuca</i> var. <i>enteroleuca</i>	CBS 831.84	<i>Triticum aestivum</i>	Germany	JF740215	KT266270
<i>Phoma enteroleuca</i> var. <i>infiuorescens</i>	CBS 143.84;PD 78/883;  CECT 20064	<i>Fraxinus excelsior</i>	Netherlands	JF740228	KT266267
<i>Phoma enteroleuca</i> var. <i>infiuorescens</i>	PD 73/1382	<i>Lilium</i> sp.	Netherlands	JF740229	KT266273
<i>Phoma epicoccina</i>	CBS 173.73 * ;ATCC 24428; IMI 164070	<i>Dactylis glomerata</i>	U.S.A.	FJ426996	FJ427107
<i>Phoma epicoccina</i>	CBS 132.96 * ;PD 93/853	<i>Rhinanthus major</i>	Netherlands	GU237778	GU237550
<i>Phoma eucalyptica</i>	CBS 377.91;PD 79/210	<i>Eucalyptus</i> sp.	Australia	GU237846	GU237562
<i>Phoma eucalyptica</i>	CBS 508.91;PD 73/1413	Water	Croatia	GU237878	GU237563
<i>Phoma exigua</i>	CBS 431.74;PD 74/2447	<i>Solanum tuberosum</i>	Netherlands	FJ427001	FJ427112
<i>Phoma exigua</i>	CBS 101150;PD 79/118	<i>Cichorium intybus</i>	Netherlands	GU237715	GU237495
<i>Phoma exigua</i> f.sp. <i>foveata</i>	CBS 109176;CECT2828; PD 94/1394	<i>Solanum tuberosum</i>	Bulgaria	GU237742	GU237508
<i>Phoma exigua</i> f.sp. <i>foveata</i>	CBS 341.67;CECT 20055; IMI 331912	<i>Solanum tuberosum</i>	U.K.	GU237834	GU237509



表 C.1 (续)

物种名称	菌株编号	寄主	采集地	GenBank 登录号	
				ITS	TUB
<i>Phoma exigua</i> var. <i>diversispora</i>	CBS 101194; PD 79/687; IMI 373349	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Netherlands	GU237716	GU237491
<i>Phoma exigua</i> var. <i>diversispora</i>	CBS 102.80; PD 79/61; CECT 20049; IMI 331907	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Kenya	GU237725	GU237492
<i>Phoma exigua</i> var. <i>forsythiae</i>	CBS 101197; PD 95/721	<i>Forsythia</i> sp.	Netherlands	GU237718	GU237493
<i>Phoma exigua</i> var. <i>forsythiae</i>	CBS 101213; PD 92/959	<i>Forsythia</i> sp.	Netherlands	GU237723	GU237494
<i>Phoma exigua</i> var. <i>heteromorpha</i>	CBS 101196; PD 79/176	<i>Nerium oleander</i>	France	GU237717	GU237496
<i>Phoma exigua</i> var. <i>heteromorpha</i>	CBS 443.94	<i>Nerium oleander</i>	Italy	GU237866	GU237497
<i>Phoma exigua</i> var. <i>lilacis</i>	CBS 569.79; PD 72/741	<i>Syringa vulgaris</i>	Netherlands	GU237892	GU237498
<i>Phoma exigua</i> var. <i>linicola</i>	CBS 114.28	<i>Linum usitatissimum</i>	Netherlands	GU237752	GU237499
<i>Phoma exigua</i> var. <i>linicola</i>	CBS 116.76; ATCC 32332; CECT 20022; CECT 20023; IMI 197074	<i>Linum usitatissimum</i>	Netherlands	GU237754	GU237500
<i>Phoma exigua</i> var. <i>noackiana</i>	CBS 100353; PD 87/718	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Guatemala	GU237710	GU237514
<i>Phoma exigua</i> var. <i>noackiana</i>	CBS 101203; PD 79/1114	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Colombia	GU237720	GU237515
<i>Phoma exigua</i> var. <i>populi</i>	CBS 100167 * ; PD 93/217	<i>Populus</i> (x) <i>euramericana</i>	Netherlands	GU237707	GU237501
<i>Phoma exigua</i> var. <i>populi</i>	CBS 101202; PD 82/942	<i>Salix</i> sp.	Netherlands	GU237719	GU237502
<i>Phoma exigua</i> var. <i>viburni</i>	CBS 100354; PD 84/448	<i>Viburnum opulus</i>	Netherlands	GU237711	GU237506
<i>Phoma exigua</i> var. <i>viburni</i>	CBS 101211; PD 93/838	<i>Viburnum</i> sp.	Netherlands	GU237722	GU237507
<i>Phoma gardeniae</i>	CBS 302.79; PD 79/1156	Air	Netherlands Antilles	FJ427002	FJ427113



表 C.1 (续)

物种名称	菌株编号	寄主	采集地	GenBank 登录号	
				ITS	TUB
<i>Phoma gardeniae</i>	CBS 626.68 * ;IMI 108771	<i>Gardenia jasminoides</i>	India	FJ427003	FJ427114
<i>Phoma glomerata</i>	CBS 464.97;MUCL 9882	Indoor environment	Netherlands	FJ427012	FJ427123
<i>Phoma glomerata</i>	CBS 528.66;PD 63/590	<i>Chrysanthemum</i> sp.	Netherlands	FJ427013	FJ427124
<i>Phoma hedericola</i>	CBS 366.91;PD 70/811	<i>Hedera helix</i>	Netherlands	GU237841	GU237510
<i>Phoma hedericola</i>	CBS 367.91;PD 87/229	<i>Hedera helix</i>	Netherlands	GU237842	GU237511
<i>Phoma herbarum</i>	CBS 502.91;PD 86/276	<i>Nerium</i> sp.	Netherlands	GU237874	GU237613
<i>Phoma herbarum</i>	CBS 615.75;PD 73/665;IMI 199779	<i>Rosa multiflora</i>	Netherlands	FJ427022	FJ427133
<i>Phoma huancayensis</i>	CBS 105.80 * ;PD 75/908	<i>Solanum</i> sp.	Peru	GU237732	GU237615
<i>Phoma huancayensis</i>	CBS 390.93;PD 77/1173	<i>Chenopodium quinoa</i>	Peru	GU237857	GU237616
<i>Phoma humicola</i>	CBS 220.85	<i>Franseria</i> sp.	U.S.A.	GU237800	GU237617
<i>Phoma intricans</i>	CBS 113702;UPSC 1843	<i>Salix cinerea</i>	Sweden	JF740225	KT266271
<i>Phoma jolyana</i>	CBS 463.69	<i>Mangifera indica</i>	India	FJ427026	FJ427136
<i>Phoma lini</i>	CBS 253.92	tank	U.S.A.	GU238221	KT266268
<i>Phoma lycopersici</i>	CBS 378.67;PD 76/276	<i>Lycopersicon esculentum</i>	Netherlands	GU237848	GU237512
<i>Phoma lycopersici</i>	CBS 109172;PD 84/143	<i>Lycopersicon esculentum</i>	Netherlands	GU237739	GU237513
<i>Phoma macrocapsa</i>	CBS 640.93;PD 78/139	<i>Mercurialis perennis</i>	Netherlands	JF740237	JF740156
<i>Phoma macrostoma</i> var. <i>incolorata</i>	CBS 223.69	<i>Acer pseudoplatanus</i>	Switzerland	GU237801	GU237623
<i>Phoma macrostoma</i> var. <i>incolorata</i>	CBS 109173;PD 83/908	<i>Malus sylvestris</i>	Netherlands	GU237740	GU237624
<i>Phoma macrostoma</i> var. <i>macrostoma</i>	CBS 529.66;PD 66/521	<i>Malus sylvestris</i>	Netherlands	GU237885	GU237625
<i>Phoma macrostoma</i> var. <i>macrostoma</i>	CBS 482.95	<i>Larix decidua</i>	Germany	GU237869	GU237626



表 C.1 (续)

物种名称	菌株编号	寄主	采集地	GenBank 登录号	
				ITS	TUB
<i>Phoma matteucciicola</i>	CBS 259.92; IMI 286996; PD 91/272	<i>Matteuccia struthiopteris</i>	Canada	GU237812	GU237627
<i>Phoma multirostrata</i>	CBS 110.79; PD 65/8875; MUCL 8247	<i>Cucumis sativus</i>	Netherlands	FJ427030	FJ427140
<i>Phoma multirostrata</i>	CBS 274.60 * ; IMI 081598	Soil	India	FJ427031	FJ427141
<i>Phoma narcissi</i>	PD 92/1460	<i>Sprekelia</i>	Netherlands	FJ427041	FJ427151
<i>Phoma narcissi</i>	CBS 251.92; PD 86/1145	<i>Nerine</i> sp.	Netherlands	FJ427038	FJ427148
<i>Phoma negriana</i>	CBS 358.71	<i>Vitis vinifera</i>	Germany	GU237838	GU237635
<i>Phoma negriana</i>	PD 79/74	<i>Vitis vinifera</i>	Netherlands	GU237916	GU237636
<i>Phoma nigricans</i>	CBS 444.81 * ; PDDCC 6546	<i>Actinidia chinensis</i>	New Zealand	GU237867	GU237558
<i>Phoma nigricans</i>	PD 77/919	<i>Actinidea chinensis</i>	Unknown	GU237915	GU237559
<i>Phoma obtusa</i>	CBS 377.93; PD 80/976	<i>Daucus carota</i>	Netherlands	GU237847	GU237565
<i>Phoma obtusa</i>	CBS 391.93; PD 80/87	<i>Spinacia oleracea</i>	Netherlands	GU237858	GU237566
<i>Phoma pedicularis</i>	CBS 390.80; PD 77/711	<i>Pedicularis</i> sp.	Switzerland	JF740224	JF740155
<i>Phoma pinodella</i>	CBS 318.90; PD 81/729	<i>Pisum sativum</i>	Netherlands	FJ427051	FJ427161
<i>Phoma pinodella</i>	CBS 531.66	<i>Trifolium pratense</i>	U.S.A.	FJ427052	FJ427162
<i>Phoma plurivora</i>	CBS 284.93; PD 75/907	<i>Medicago sativa</i>	Australia	GU237822	GU237646
<i>Phoma plurivora</i>	CBS 558.81; PDDCC 6873	<i>Setaria</i> sp.	New Zealand	GU237888	GU237647



表 C.1 (续)

物种名称	菌株编号	寄主	采集地	GenBank 登录号	
				ITS	TUB
<i>Phoma pomorum</i> var. <i>pomorum</i>	CBS 539.66; ATCC 16791; IMI 122266; PD 64/914	<i>Polygonum tataricum</i>	Netherlands	FJ427056	FJ427166
<i>Phoma pomorum</i> var. <i>circinata</i>	CBS 285.76 * ; ATCC 26241; IMI 176742; VKM F-1843	<i>Heracleum dissectum</i>	Russia	FJ427053	FJ427163
<i>Phoma pomorum</i> var. <i>circinata</i>	CBS 286.76; ATCC 26242; IMI 176743; VKM F-1844	<i>Allium nutans</i>	Russia	FJ427054	FJ427164
<i>Phoma pomorum</i> var. <i>cyanea</i>	CBS 388.80 * ; PREM 45736	<i>Triticum</i> sp.	South Africa	FJ427055	FJ427165
<i>Phoma poolensis</i>	CBS 116.93; PD 71/884	<i>Antirrhinum majus</i>	Netherlands	GU237755	GU237649
<i>Phoma poolensis</i>	CBS 113.20; PD 92/774	Unknown	Unknown	GU237751	GU237650
<i>Phoma protuberans</i>	CBS 381.96; PD 71/706	<i>Lycium halifolium</i>	Netherlands	GU237853	GU237574
<i>Phoma rhei</i>	CBS 109177; LEV 15165; PD 2000/9941	<i>Rheum rha ponticum</i>	New Zealand	GU237743	GU237653
<i>Phoma sambuci-nigrae</i>	CBS 629.68 * ; CECT 20048; IMI 331913; PD 67/753	<i>Sambucus nigra</i>	Netherlands	GU237897	GU237517
<i>Phoma sancta</i>	CBS 281.83 *	<i>Ailanthus altissima</i>	South Africa	FJ427063	FJ427170
<i>Phoma sancta</i>	LEV 15292	<i>Gleditsia triacantha</i>	Unknown	FJ427065	FJ427172
<i>Phoma strasseri</i>	CBS 126.93; PD 73/642	<i>Mentha</i> sp.	Netherlands	GU237773	GU237518
<i>Phoma subglomerata</i>	CBS 110.92; PD 76/1010	<i>Triticum</i> sp.	U.S.A.	FJ427080	FJ427186
<i>Phoma subglomerata</i>	PD 78/1090	<i>Zea mays</i>	Unknown	FJ427081	FJ427187
<i>Phoma sydowii</i>	CBS 385.80; PD 74/477	<i>Seneciojacobaea</i>	UK	JF740244	JF740157
<i>Phoma sydowii</i>	CBS 125976; PD 84/472	<i>Seneciojacobaea</i>	Netherlands	JF740245	JF740158
<i>Phoma tarda</i>	CBS 119730	<i>Coffea arabica</i>	Brazil	GU237759	GU237504
<i>Phoma tarda</i>	CBS 109183; IMI 300060; PD 2000/10506	<i>Coffea arabica</i>	Cameroon	GU237748	GU237505
<i>Phoma telephii</i>	CBS 109175; PD 79/524	<i>Sedum spectabile</i>	Netherlands	GU237741	GU237520
<i>Phoma telephii</i>	CBS 760.73; PD 71/1616	<i>Sedum spectabile</i>	Netherlands	GU237905	GU237521
<i>Phoma tracheiphila</i>	CBS 551.93; PD81/782	<i>Citrus limonium</i>	Israel	JF740249	KT266269
<i>Phoma valerianellae</i>	CBS 273.92; PD 76/1019	<i>Valerianella locusta</i>	Netherlands	GU237819	GU237705



表 C.1 (续)

物种名称	菌株编号	寄主	采集地	GenBank 登录号	
				ITS	TUB
<i>Phoma valerianellae</i>	CBS 329.67;PD 66/302	<i>Valerianella locusta</i> var. <i>oleracea</i>	Netherlands	GU237832	GU237706
<i>Phoma veronicicola</i>	CBS 145.84;CECT 20059;PD 78/273	<i>Veronica chamaedryoides</i>	Netherlands	JF740254	JF740160
<i>Phoma veronicicola</i>	CBS 126583;PD 74/227	<i>Veronica</i> ‘Shirley Blue’	Netherlands	JF740255	JF740161
<i>Phoma wasabiae</i>	CBS 120119	<i>Wasabia japonica</i>	Taiwan	JF740257	KT266272
<i>Phoma zeae-maydis</i>	CBS 588.69 *	<i>Zea mays</i>	U.S.A.	FJ427086	FJ427190
<p>注：ATCC;American Type Culture Collection, Virginia, U.S.A. ; CBS;Centraalbureau voor Schimmelcultures, Utrecht, The Netherlands; CECT;Colección Española de Cultivos Tipo, Valencia University, Spain; IMI;International Mycological Institute, CABI-Bioscience, Egham, Bakeham Lane, U.K. ; LEV;Plant Health and Diagnostic Station, Auckland, New Zealand; MUCL;Mycotheque de l’ Universite catholique de Louvain, Louvain-la-Neuve, Belgium; PD;Plant Protection Service, Wageningen, the Netherlands; PDDCC;Plant Diseases Division Culture Collection, Auckland, New Zealand; PREM;National Collection of Fungi;Culture Collection, Pretoria, South Africa; UPSC;Umea Plant Science Centre, Umea, Sweden; VKM;All-Russian Collection of Microorganisms, Pushchino, Russia. 模式菌株用星号( *)标注。</p>					



### 参 考 文 献

- [1] Aveskamp MM, Gruyter J de, Woudenberg JHC, et al. (2010). Highlights of the Didymelaceae: A polyphasic approach to characterise *phoma* and related pleosporalean genera. *Studies in Mycology*, 65(1):1-60.
  - [2] Gruyter J de, Woudenberg JHC, Aveskamp MM, et al. (2012). Redisposition of Phoma-like anamorphs in Pleosporales. *Studies in Mycology*, 75:1-36.
  - [3] Hebert PDN, Cywinska A, Ball SL, et al. (2003). Biological identifications through DNA barcodes. *Proceedings of the Royal Society of London Series B: Biological Sciences*, 270 (1512):313-321.
  - [4] Schindel DE, Miller SE (2005). DNA barcoding, a useful tool for taxonomists. *Nature*, 435:17.
  - [5] Tamura K, Stecher G, Peterson D, Filipski A, Kumar S (2013). MEGA6: Molecular evolutionary genetics analysis version 6.0. *Molecular Biology and Evolutionary*, 31:2725-2729.
-