

阎述初

(中国科学院微生物研究所,北京)

至今放线菌目中已经发表了五十多个属。其中有一些并未被各国放线菌分类工作者承认。但是,既已描述,即必有作为其特征的性状。兹主要根据各属菌的形态特征和细胞壁组分列一检索表,以供国内教学和科研工作者参考。希望各方面的读者对这个系统提出意见,以便进行适当修改,俾使渐趋完善。

## 放线菌目 Actinomycetales Buchanan, 1917

通常为有分枝的丝状体,大部分形成完好的基内菌丝体,少数只为有分枝的杆菌。大部有气生菌丝体,有的产生单个至成链的分生孢子;有的形成菌核或各式各样的孢囊,有的菌丝节段或孢囊孢子有鞭毛,能游动。绝大部分革兰氏阳性,只有一属革兰氏阴性。少数是人和动植物的寄生菌;大部分是土壤腐生菌;有一属与植物共生形成根瘤,固定大气中的氮素。

### I. 放线菌科 Actinomycetaceae Buchanan, 1918

只有雏形基丝,无气丝,无孢子。革兰氏阳性,不抗酸。

1. 雏形菌丝体断裂为 V, Y 和 I 形细胞

(1) 细胞壁含赖氨酸和鸟氨酸或天门冬氨酸

放线菌属 *Actinomyces* Harz, 1877

(2) 细胞壁含赖氨酸和半乳糖  
罗氏菌属 *Rothia* Georg & Brown 1967

(3) 细胞壁含左旋二氨基庚二酸、天门冬氨酸、甘氨酸和半乳糖  
蛛菌属 *Arachnia* Pine & Georg, 1969

(4) 细胞壁含 2,4-二氨基丁酸  
壤霉菌属 *Agromyces* Gledhill & Casida, 1969

(5) 有分枝的杆菌或球菌,细胞壁含赖氨酸、半乳糖和葡萄糖  
两枝杆菌属 *Bifidobacterium* Orla-Jensen, 1924

2. 丝状体顶端带一杆状体。细胞壁含内消旋二氨基庚二酸和阿拉伯糖

线杆菌属 *Bacterionema* Gilmour et al., 1961

### II. 分枝杆菌科 Mycobacteriaceae Chester, 1897

不规则杆状,有时有分枝。无气丝,无孢子。革兰氏阳性,抗酸。细胞壁 IV 型,即含内消旋二氨基庚二酸以及阿拉伯糖和半乳糖

分枝杆菌属 *Mycobacterium* Lehmann & Neumann, 1896

附: 枝球菌属 *Mycococcus* Krassilnikov, 1938

形状和大小悬殊的球形细胞,罕见杆状菌,出芽生长,时常几个相连。不抗酸。

### III. 诺卡氏菌科 Nocardiaceae Castellani & Chalmers, 1919

绝大部分有真正的菌丝体,经常断裂。革兰氏阳性。有时部分抗酸。

1. 有的有气丝,有的无气丝

(1) 细胞壁 IV 型

诺卡氏菌属 *Nocardia* Trevisan, 1889

(原放线菌属 *Proactinomyces* Jensen, 1934)

(2) 细胞壁 I 型,即含左旋二氨基庚二酸和甘油酸

类诺卡氏菌属 *Nocardioides*

Prauser, 1976

(3) 细胞壁 III 型,即只以内消旋二氨基庚二酸为特征性组分

拟诺卡氏菌属 *Nocardiopsis* Meyer, 1976

2. 通常气丝发育良好。细胞壁 IV 型

(1) 菌丝体多横隔,出芽生长,最后断裂为杆菌或球菌

假诺卡氏菌属 *Pseudonocardia* Henssen, 1957

(2) 有气生孢子链,基丝部分断裂。抗酸。

放线多孢菌属 *Actinopolyspora* Gochbauer et al., 1975

(3) 基丝在菌落中央断裂为不规则杆状体。气丝上有圈环或松散螺旋形孢子链

糖多孢菌属 *Saccharopolyspora* Lacey & Goodfellow, 1975

3. 无气丝,雏形菌丝体断裂

(1) 细胞壁 IV 型。基丝刚形成即断裂,呈分枝杆菌状。可能部分抗酸

红球菌属 *Rhodococcus* Molish, 1907

(这个属的名称几经变迁。最初只是分枝杆菌的一种:红色分枝杆菌 *Mycobacterium rhodochrous* Overbeck, 1891; 然后又曾叫做金森氏菌属 *Jensenia* Bisset & Moore, 1950 和戈登氏菌属 *Gordona* Tsukamura, 1971。)

(2) 基丝断裂成类白喉杆菌状杆菌,并形成单个孢子。细胞壁含赖氨酸而无二氨基庚二酸

原小单孢菌属 *Promicromonospora* Krassilnikov et al., 1961

(3) 细胞壁 VI 型,含赖氨酸,但天门冬氨酸可能无,并含较多的半乳糖。分裂小体有鞭毛,能游动

厄氏菌属 *Oerskovia* Prauser  
& Lechevalier, 1970

#### IV. 嗜皮菌科 Dermatophilaceae Austwick, 1958; emend. Gordon, 1964

基丝顶端尖细, 内部纵横分裂  
成多行立方形或球形细胞, 能游动。  
通常无气丝。细胞壁 III 型

1. 全细胞水解物含马杜拉糖。  
通常寄生。

嗜皮菌属 *Dermatophilus* van  
Saceghem, 1915

(多隔菌属 *Polyseptia* Thompson  
& Bisset, 1957)

2. 全细胞水解物不含马杜拉  
糖。通常腐生。

地嗜皮菌属 *Geodermatophilus*  
Luedemann, 1968

#### V. 弗兰克氏菌科 Frankiaceae Becking, 1970

与非豆科植物共生, 形成根瘤,  
能固定大气氮。有土壤内游离阶段  
弗兰克氏菌属 *Frankia*  
Brunchorst, 1886

#### VI. 小单孢菌科 Micromonosporaceae Krassilnikov, 1938

基内菌丝上形成单孢子。通  
常无气丝。

1. 孢子无柄或只有短柄, 细胞  
壁 II 型, 即含内消旋二氨基庚二酸  
和甘氨酸。

小单孢菌属 *Micromonospora*  
Oerskov, 1923

2. 单个大孢子生长在长柄顶  
端。

放线单孢菌属 *Actinomonospora*  
Castellani et al., 1959

#### VII. 高温放线菌科 Thermoactinomycetaceae (Baldacci & Locci) Cross & Goodfellow, 1973

在气丝和基丝上形成单个孢  
子。孢子包被特厚如芽孢。耐热。

1. 孢子无柄或有互生柄。细胞  
壁 III 型

高温放线菌属 *Thermoactinomyces*  
Tsiklinsky, 1899

2. 孢子柄两歧分枝。细胞壁  
III 或 IV 型

两歧放线菌属 *Actinobifida*  
Krass & Agre, 1964

#### VIII. 高温单孢菌科 Thermomonosporaceae Cross & Goodfellow, 1973

只在气丝上产生单个孢子。孢  
子结构如一般分生孢子

1. 细胞壁 III 型

高温单孢菌属 *Thermomonospora*  
Henssen, 1957 emend. Cross &  
Goodfellow, 1973

2. 细胞壁 IV 型, 含内消旋二氨  
基庚二酸以及半乳糖和阿拉伯糖

糖单孢菌属 *Saccharomonospora*  
Nonomura & Ohara, 1971

#### IX. 小多孢菌科 Micropolysporaceae fam. nov.

在气丝和/或基丝上形成 2—  
20 个孢子的短链。

1. 气丝上形成纵对的孢子。  
细胞壁 III 型。

小双孢菌属 *Microbispora*  
Nonomura & Ohara, 1957

(瓦氏菌属 *Waksmania* Lechevalier  
& Lechevalier, 1957)

2. 气丝上形成常为 4 个孢子的  
短链。细胞壁 III 型或比较复杂, 含  
赖氨酸, 甘氨酸, 内消旋二氨基庚二  
酸和痕迹量左旋二氨基庚二酸。

小四孢菌属 *Microtetraspora*  
Thiemann et al., 1968

3. 气丝上形成短孢子链。细胞  
壁 III 型, 且全细胞水解液含马杜拉  
糖

马杜拉放线菌属 *Actinomadura*  
Lechevalier & Lechevalier, 1968

4. 孢子链和细胞壁组份同马杜  
拉放线菌属。孢子具有为液泡所包  
围的中央体

卓孢菌属 *Excellospora* Agre  
& Guseva, 1975

5. 气丝和基丝上形成短孢子

链。细胞壁 IV 型。

小多孢菌属 *Micropolyspora*  
Lechevalier et al., 1961

(高温多孢菌属 *Thermopolyspora*  
Henssen, 1957)

#### X. 链霉菌科 Streptomycetaceae Waksman & Henrici, 1943

大部气丝丰茂, 基丝发育良好。  
细胞壁 I 型。

1. 气丝上形成非轮生的长孢子  
链

链霉菌属 *Streptomyces* Waksman  
& Henrici, 1943

2. 气生孢子链轮生

链轮丝菌属 *Streptoverticillium*  
Baldacci, 1958, 1966

3. 气生孢子链形成假孢囊

孢囊放线菌属 *Actinosporangium*  
Krass & Ruau, 1961

4. 基丝形成菌核

狄氏菌属 *Chainia* Thirumalachar,  
1955

5. 基丝形成分生孢子器

孢器放线菌属 *Actinopycnidium*  
Krass, 1962

#### XI. 鱼孢菌科 Sporichthyaceae fam. nov.

气丝断裂成能游动的细胞

1. 无基丝。气丝依赖附着器长  
在基质表面上。有的细胞鱼状。细  
胞壁 I 型

鱼孢菌属 *Sporichthya* Lechevalier  
et al., 1968

2. 基丝形成菌丝束。气丝部分  
断裂成能游动的细胞。细胞壁 III 型。

束丝放线菌属 *Actinosynema*  
Hasegawa & Lechevalier, 1978

#### XII. 小荚孢囊菌科 Microcllobosporiaceae fam. nov.

气丝和/或基丝上形成含少数  
孢子的小孢囊。

A. 孢囊孢子不能游动

1. 气丝和基丝上形成含 1—5  
个孢子的小孢囊。细胞壁 I 型

小荚孢囊菌属 *Microcllobosporia*

Cross et Lechevalier, 1963  
(大孢菌属 *Macrospora* Tsyganov  
et al., 1964;

小棘孢菌属 *Microechinospora*  
Konev et al., 1967)

2. 基丝上形成含几个孢子的小孢囊。气丝上形成孢子链

鞘孢囊菌属 *Elytrosporangium*  
de Morais et al., 1966

3. 基内菌丝间形成含1—20个孢子的孢囊。无气丝。

间孢囊菌属 *Intrasporangium*  
Kalakoutski et al., 1967

B. 孢囊孢子能游动

4. 基丝上形成含1个孢子的小孢囊。无气丝。

动孢囊菌属 *Kineosporia* Pagani  
& Parenti, 1978

5. 基丝上形成含1—4个孢子的小孢囊。孢囊孢子带单极生长鞭毛。气丝形成孢子链和菌核。细胞壁内含消旋二氨基庚二酸及半乳糖、甘露糖

链异壁菌属 *Streptoalloteichus*  
Tomi et al., 1978

6. 基丝上形成含3—5个(有时10余个)孢子成一行的指状长孢囊。无气丝。细胞壁II型。

指孢囊菌属 *Dactyloporangium*  
Thiemann et al., 1967

7. 基丝和气丝上形成含几个孢

子的小孢囊。孢囊孢子时常成对, 游离端带单极生长鞭毛。

北里氏菌属 *Kitasatoa* Matsumae  
& Hata, 1968

8. 气丝上形成含1个孢子的小孢囊。孢囊孢子带周生鞭毛。细胞壁III型。

游动单孢菌属 *Planomonospora*  
Thiemann et al., 1967

9. 气丝上形成含一纵对孢子的孢囊。孢囊孢子带周生鞭毛。细胞壁III型。

游动双孢菌属 *Planobispora*  
Thiemann et Beretta, 1968

### XIII. 游动放线菌科 Actinoplanaceae Couch, 1955

(孢囊放线菌科 Actinosporangiaceae Couch, 1955;

链孢囊菌科 Streptosporangiaceae Krass., 1964)

基丝或气丝上形成含许多孢子的大孢囊。

A. 孢囊孢子不能游动

1. 气丝部分盘绕形成孢囊。细胞壁III型。有气生孢子链。

链孢囊菌属 *Streptosporangium*  
Couch, 1955

B. 孢囊孢子能游动

1. 基丝上形成孢囊。通常无气丝。细胞壁II型。

(1) 孢囊球形, 孢囊孢子类球形

游动放线菌属 *Actinoplanes*  
Couch, 1950

(2) 孢囊极不规则。孢囊孢子卵圆至短杆状

无定形孢囊菌属 *Amorphosporangium* Couch, 1963

(3) 孢囊筒状, 瓶形。孢囊孢子杆状, 在孢囊内成平行排列

小瓶菌属 *Ampullariella*  
Couch, 1964

(4) 孢囊浑圆至筒状。孢囊孢子杆状, 数目可达一千个。分离自毛发等角质基质

发仙菌属 *Pilimelia* Kane, 1966

2. 气丝上形成孢囊。细胞壁III型。

(1) 孢囊中, 由盘绕菌丝断裂形成杆状至螺旋扭曲的孢子  
螺孢菌属 *Spirillospora* Couch, 1963

### XIV. 枝动菌科 Mycoplanaceae fam. nov.

革兰氏阴性。锥形菌丝体断裂成能游动的杆菌。

1. 细胞壁IX型, 内含消旋二氨基庚二酸和多种其它氨基酸。

枝动菌属 *Mycoplana* (Gray & Thornton, 1928) Sukapure &

Lechevalier, 1970