

蛛网菌属中分解钾的菌株

任玉忠

(华益企业总公司 绵阳 621000)

周慧玲

(中国科学院微生物研究所 北京 100080)

摘要 从我国四川省汉源县富泉矿马桑树根际分离到一株能分解钾的菌株,该菌细胞为杆状,近球状。有时具有分支状菌丝,成对 V 形排列。基丝有分隔,断裂成杆状或球状小体,革兰氏阳性,不运动,兼性厌氧。菌落由初级分支菌丝体组成,灰白色,无气生菌丝,细胞壁含有二氨基庚二酸 LL-DAP(左旋),甘氨酸、天门冬氨酸、半乳糖、葡萄糖,无特征性糖;细胞壁组分属 I 型。发酵葡萄糖产生乙酸和异戊酸。用原子吸收法测定可溶性钾,比对照增加 49.5%,证明能分解钾。DNA 中 G + C 为 63mol%。根据这些性状可归入蛛网菌属 (*Arachina*),但又由于不产丙酸和分解钾故不同于该属唯一的丙酸蛛网菌 (*Arachina propionica*),因此,可能是一个新种,但由于缺少模式种,尚待进一步研究。另对该菌制剂进行了玉米、水稻的盆栽实验,结果说明经 3 号菌分解后的生物矿肥的速效钾提高 6 倍多。因此认为该菌株具有农业应用前景。

关键词 蛛网菌属,分解钾

分类号 Q939.13

1995 年在四川省汉源县富泉矿马桑树根际分离出编号为 3 的革兰氏阳性菌株。经原子吸收法测定,证实有分解钾能力。从其所表现的特性看,不同于放线菌属 (*Actinomyces*),亦不属于丝杆菌属 (*Bacterionema*) 根据其形态及细胞壁类型应归入蛛网菌属,自 1969 年 Pine 等建立蛛网菌属以来,尚未见此属中有分解钾的报道。

1 材料和方法

1.1 菌株来源

样品来自四川省汉源县富泉矿黄草岗山坡马桑树根际土。分离培养基为葡萄糖、肉汁胨、琼脂(PYG)。经反复划线获得纯菌。

1.2 鉴定方法

主要根据伯杰系统细菌学手册及伯杰细菌鉴定手册(八版、九版)^[1~3]及有关文献中的方法^[4~8]。

1.3 形态观察

个体形态:在 PYG 培养基上插片培养 24~48h 后,用光学显微镜观察,并测量细胞大小。

菌落形态:在 PYG 琼脂平板培养 6d 后,观察形态、测量大小及颜色^[9]。

1.4 细胞壁的化学指征

全细胞水解液化学组分分析以 Lechevalier^[9]和 Hasegawa^[10]的方法进行。

1.5 原子吸收法测定钾

采用美国 S11 原子吸收光谱仪。

1.6 发酵葡萄糖测定有机酸

用日本岛津公司 GC-7AG 气相色谱仪, FID 检测器,柱温 210℃,载气及流速:60ml/min 高纯氮。

1.7 DNA 中 G + C 含量测定

采用解链温度法(Tm)^[6]。对照菌株为大肠埃希氏菌 K12(AS.1.365)。

2 结果

2.1 形态观察

细胞杆状、近球、0.4~0.6 × 2.5~5.0μm。有时有初级分支菌丝体,有的呈棍棒状末端。

细胞排列成对、成V形或短链状。基丝有分隔,断裂成杆状或球状小体(图1)革兰氏阳性,不运动,不抗酸,兼性厌氧生长。菌落由初级分支菌丝体组成。培养6d后菌落直径为2.0mm,灰白色,无气生菌丝。

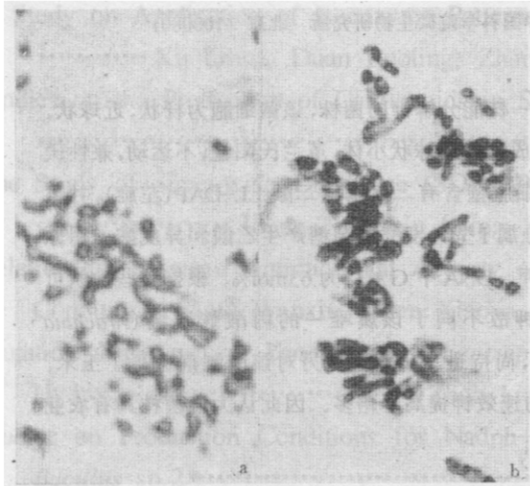


图1 3号菌株的形态

a. 插片菌体形态($\times 1000$),

b. 细胞成链,末端棍棒状($\times 1000$)

2.2 细胞壁的化学指征

全细胞水解液含二氨基庚二酸 LL-DAP (左旋),甘氨酸、天门冬氨酸;糖型:含有半乳糖和葡萄糖属于C型(无特征性糖),细胞壁属I型。

2.3 原子吸收法测定钾

在100ml无氮培养液中加入lg80目钾矿粉(来自汉源富泉矿)并接菌,对照不接菌,摇床培养4d后使菌自溶,然后加浓硝酸,滤纸过滤,原子吸收法测定菌滤液中钾的含量结果:对照为3318.3mg/kg,菌滤液为4961.7mg/kg,比对照增加49.5%。

2.4 肥效试验

2.4.1 肥料分析:精矿肥,速效磷4.028%,速效钾2.3/万,生物矿肥(精矿粉+菌液),速效磷3.495%,速效钾14.4/万。经微生物分解后,生物矿肥的速效钾提高6倍多,但磷却被微生物固定了一部分。

2.4.2 植株分析:植株干重分析结果,干重的大小顺序是磷钾搭配>过磷酸钙>生物矿肥

(精矿粉+菌液>精矿肥>无肥>氯化钾。

2.5 生理生化特性

从葡萄糖、果糖、麦芽糖产酸;从半乳糖、甘露糖、木糖、阿拉伯糖、乳糖、蔗糖、鼠李糖、松三糖、菊糖、棉子糖、纤维二糖、核糖、甘油、甘露醇、卫矛醇、阿东醇、赤藓醇、糖原和淀粉不产酸。接触酶、脲酶、硝酸盐还原、淀粉水解、明胶液化阳性;氧化酶、产生吡嗪、产生 H_2S 阴性;石蕊牛奶:产碱、胨化。利用柠檬酸钠、酒石酸钠、半乳糖、鼠李糖、葡萄糖、果糖和麦芽糖生长;利用醋酸钠、阿拉伯糖、甘油不生长。

2.6 DNA中G+C为63mol%(Tm)

3 讨论

3号菌株具有初级分支菌丝体,无气丝,基丝有隔,断裂成杆状或球状小体。菌落有初级分支菌丝体组成。兼性厌氧生长。细胞壁含二氨基庚二酸、无特征性糖,细胞壁组分属I型,发酵葡萄糖产生乙酸和异戊酸,按照伯杰系统细菌学手册及伯杰手册八、九版所列资料,不能将3号菌株归入放线菌属和丝杆菌属内,根据其形态及细胞壁组分可归入Pine(1969年)等建立的蛛网菌属。又由于该菌具分解钾的能力,发酵葡萄糖不产生丙酸等与蛛网菌属中唯一的种有明显差别(见表1),因此,可能是一个新种,但由于缺少模式种,尚有待于进一步确定。该菌株经原子吸收法分析可溶性钾,比对照增加49.5%。盆栽试验结果证明,经3号菌分解后

表1 3号菌株与已知近似种的区别

性 状	丙酸蛛网菌	3号菌
接触酶	-	+
发酵葡萄糖产生:		
丙酸	+	-
异戊酸	-	+
分解钾	-	+
石蕊牛奶	产酸、凝固	产碱、胨化
碳水化合物产酸:		
蔗糖、棉子糖	+	-
甘露醇、阿东醇	+	-
DNA中G+C mol%(Tm)	63~65	63

速效钾提高了 6 倍多。因此该菌对农业生产有应用价值。

参 考 文 献

- [1] Pine L. Gerg. L. K. Genus *Arachnia*. In: Bergey's Manual of Determinative Bacteriology 8th ed. Williams and Wilkins Co., Baltimore, 1974.
- [2] Schaal K P, Genus *Arachnia*. In: Bergey's Manual of Systematic Bacteriology Vol. 2. Willan and Wilkins, Baltimore 1986, 1332~1347.
- [3] Holt J G, Peter H A, Sneath James T. Staley Genus 20 IRRegular, Nonsporing Gram-Positive Rods. In: Bergey's of Determinative Bacteriology (Ninth Edition) Williams & Wikins, 1994. 572~573.
- [4] 中国科学院微生物研究所细菌分类组. 一般细菌常用鉴定方法. 北京: 科学出版社, 1978.
- [5] 中国科学院微生物研究所放线菌分类组. 链霉菌鉴定手册. 北京: 科学出版社, 1975.
- [6] 周慧玲. 微生物学报, 1978, 18(2): 134~139.
- [7] Pine L. Lucille K G. Int J Syst. Bacteriol. 1969, 19(3): 267~272.
- [8] Buchanan B B, Pine L. J gen Microbiol 1962, 28: 305~323.
- [9] Lechevalier M P, Lechevalier H A. A University Laboratory Approach. In: Dietz A *et al.* ed. Actinomyces Taxonomy. Arlington: SIM Spec, Publ, No. 6, 1980. 277~284.
- [10] Hasegawa T, Takizawa M. Tanida S. J Gen Appl Bacteriol, 1983, 29: 319~322.

A POTASSIUM DECOMPOSE STRAIN IN GENUS *ARACHNIA*

Ren Yuzhong

(Hua yi Business Company, Mianyang 621000)

Zhou Huiling

(Institute of Microbiology, Academia, Beijing 100080)

Abstract A strain of potassium decompose, The culture No.3, was isolated from rhizosphere soil of higher plant *Coriaria nepalensis* at Fu Quano Mine in Han Yuan county, Sichuan province, China. The cell of the strain No.3 are short irregular rods, coccoid, $0.4-0.6 \times 2.5-5.0\mu\text{m}$ some cells branched and some with branching filaments. Commonly break up in older cultures into short rods or coccoid. Often with clubbed end, arranged in pairs, in V configuration. Substrat filament with septa Gram positive, nonmotile, not acid-fast. Facultative anaerobic. Colony are composed of elementary branching filaments; white, and opaque; no aerial filaments. Cell wall contained LL-diaminopimelic acid (LL-DAP), glycine, aspartic acid, glucose and galactose. The major products of glucose fermentation are acetic acid and iso-valeric acid. Atom spectrum absorbtion fermentation determination showed after K decompose treatment the soluble K is 49.5% higher than the control sample so its K decompose effect is evident. G+ G ratio is 63mol%. Accordingly the strain No.3 can be put into genus *Arachnia*. But is cannot producing propionic acid and with K decompose capacity so it cannot classified as *Arachnia propionica*. Therefore, it may be a new species of *Arachia*. However, we cannot definitely say so far that it is a new species of the absence of type species. Further investigation is needed in order to make sure it is a new species. In corn and rice pot experiments the K decompose strain No.3 increasing yield 6 times than the untreated original instant potassium fertilizer added pots. So it has good prospect in future agricultural application.

Key words Genus *Arachnia*, Strain of Potassium decompose