

假单胞菌 23-1 菌株烃代谢产生有机酸和气体的研究

刁虎欣 王 践 张心平 梁凤来 刘如林

(南开大学微生物学系 天津 300071)

摘要:假单胞菌 23-1 烃代谢产生乙酸,产酸量 0.015mol/L;产生 CO₂ 和 CH₄ 两种气体,产气量 20mL/L。产酸产气 23-1 菌株成为微生物采油优良菌种。

关键词:23-1 菌株,假单胞菌,有机酸,气体

中图分类号:Q93 **文献标识码:**A **文章编号:**0253-2654(2001)01-016-03

THE STUDIES ON THE ORGANIC ACID AND GAS PRODUCED BY PSEUDOMONAS 23-1 THROUGH METABOLIZING HYDROCARBON

DIAO Hu-Xin WANG Jian ZHANG Xin-Ping LIANG Feng-Lai LIU Ru-Lin

(The partment of Microbiology, NanKai University, Tianjin 300071)

Abstract: When growing and metabolizing through carbon resources of hydrocarbon, *Pseudomonas* 23-1 produces acidic acid and gas. The amount of acidic acid is 0.015mol/L The output of gas, which thd main composition is CO₂ and CH₄, is 20ml/L. The organic acid and gas is the important reasons of decreasing the viscosity, enhancing the flow and improving the product of oil.

Key words: 23-1 strain, *Pseudomonas*, Organic acid, Gas

目前,微生物采油技术正发展成 3 次采油高新技术。许多学者认为^[1,2],微生物代谢过程中产生的有机酸、气体、表面活性剂等,作用于原油,降低粘度并增加其流动性,是提高原油采收率的主要原因。

23-1 菌株是从高粘度原油中分离到的,经矿场应用试验有显著增油效果的采油微生物优良菌种。23-1 菌株烃代谢产生表面活性剂的研究另撰文发表,本文报道该菌株产生短链有机酸和产生

气体的研究结果。

1 材料与方法

1.1 菌种

23-1 菌株,南开大学微生物学系石油微生物研究室分离并保存。

1.2 液体培养基

原油(或液蜡)20g, $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 4g, KH_2PO_4 3.4g, NaHPO_4 1.5g, 酵母粉 0.01g, 100mL 自来水配制, pH7.2~7.5, 250mL 锥形瓶分装 100mL, 两层棉布扎瓶口, 灭菌。

1.3 产酸培养条件及产酸定性定量分析

以 5% 的接种量将 23-1 液体菌种接入液体培养基, 置于 250r/min 旋转式摇床 37℃ 或 55℃ 培养 7d。产生的有机酸用气相色谱法定性分析^[3], 用碱滴定法进行定量测定。

1.4 产气培养条件及定性定量分析

以 5% 接种量将 23-1 液体菌种接入酵母粉为 0.3% 的含有倒置大试管或倒置广口瓶的液体培养基, 37℃ 或 55℃ 温箱培养。产气或产气量采用改进的杜氏管法测定。产生的气体用气相色谱法定性分析。

2 结果

2.1 23-1 菌株产生的有机酸分析结果

2.1.1 有机酸定性分析: 有机酸标准样品与 23-1 菌株产生的有机酸气相色谱如图 1 和图 2。经比较, 23-1 菌株 37℃ 或 55℃ 培养, 皆产生乙酸。

2.1.2 有机酸定量分析: 23-1 菌株液体培养, 其培养液一般从 pH7.0 降至 pH6.5, 碱滴定法测得产生的有机酸含量为 0.015mol/L。

2.2 23-1 菌株产生气体的分析结果

2.2.1 产气量测定: 采用改进的杜氏管法测得产气量为 20ml/L。

2.2.2 产生气体的定性分析: CO_2 、 CH_4 气体的标准样品与 23-1 菌株所产气体的气相色谱分析如图 3 和图 4。经比较, 23-1 菌株产生 CO_2 和 CH_4 两种气体。

3 讨论

23-1 菌株是从高粘原油中分离到的一株假单胞菌。该菌株 70℃ 高温下可显著降低高粘原油粘

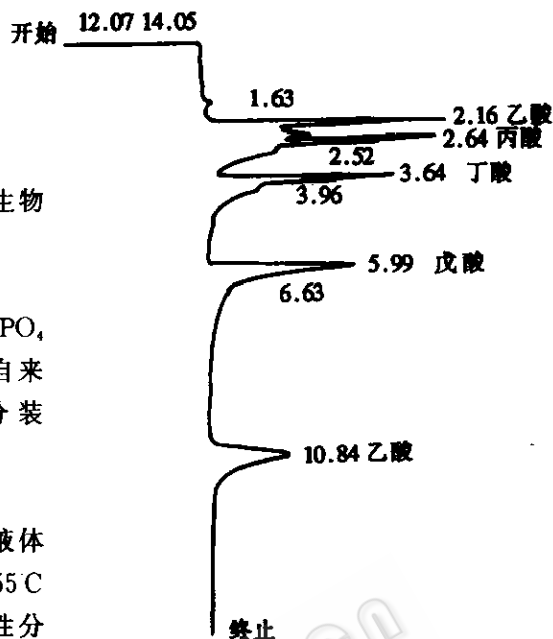


图 1 有机酸标准样品气相色谱

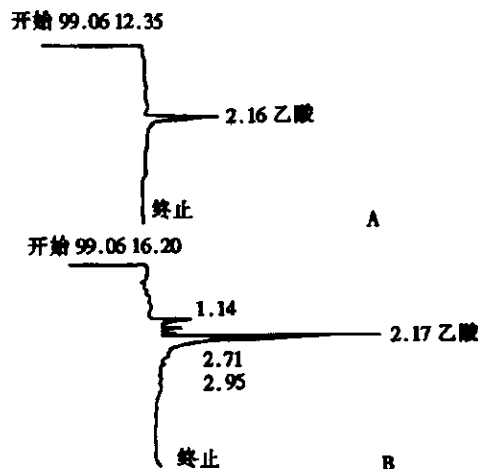


图 2 23-1 菌株产生的有机酸气相色谱
A 37℃ 培养, B 55℃ 培养

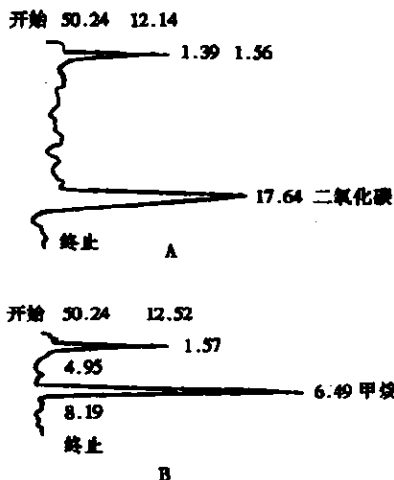


图3 气体标准样品气相色谱

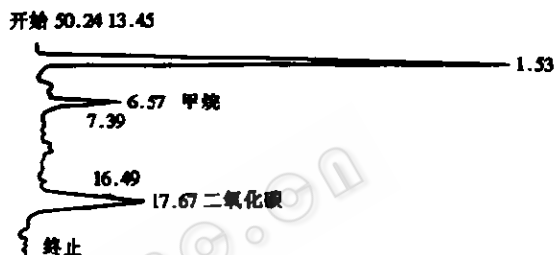
A CO₂ 标准样品, B CH₄ 标准样品

图4 23-1 菌株所产气体的气相色谱

度,3口油井矿场应用试验5个月累计增产原油579吨,增油效果达世界先进水平。该研究表明,23-1菌株以烃为碳源产乙酸,并产生CO₂和CH₄两种气体。乙酸能增加贮油岩层孔隙度,有效提高渗透率;产生的CO₂和CH₄气体能增加地层压力,溶于原油使其膨胀,降低原油粘度并增加其流动性。23-1菌株烃代谢产酸产气,是提高原油产量的重要原因。

参 考 文 献

- [1] SHEEHY A J. Microbial physiology and Enhanced oil recovery, In: Microbial enhancement of oil recovery-recent advances, Edited by. Donaldson E C, Amsterdam, Elsevier science publisher, CH. R-1, 1990, 37~44.
- [2] Koch, A. K. O. Kappeki A. Fiechter, J. Reiser, Hydrocarbon assimilation and biosurfactant production in pseudomonas aeruginosa mutants, Journal of bacteriology, 1991, 173:4212~4219.
- [3] 马 亭. 色谱, 1995, 13(1): 59~61.
- [4] 柳庸行, 张树明. 色谱, 1987, 5(6): 384~387.
- [5] 王修垣. 微生物学报, 1982, 22(3): 269~275.
- [6] 薛燕芬, 王修垣. 微生物学报, 1982, 36(2): 121~125.
- [7] 史乐文. 微生物杂志, 1986, 6(4): 51~54.