

# 花生秧厌氧发酵产沼气试验

刘亮<sup>1,2</sup>, 刘圣勇<sup>1,2\*</sup>, 邹会发<sup>3</sup>, 华磊<sup>1</sup>, 李勇斌<sup>1</sup>

(1. 河南农业大学机电工程学院, 郑州 450002; 2. 农业部可再生能源重点开放实验室, 郑州 450002;  
3. 中国人民解放军 96401 部队, 宝鸡 721100)

**摘要:** 试验以花生秧为原料, 采用厌氧发酵工艺, 对其沼气发酵潜力进行研究, 结果表明花生秧沼气发酵潜力达 0.349m<sup>3</sup>/Kg。采用正交试验方法对花生秧沼气发酵的工艺参数优化配置进行了研究, 结果表明发酵温度, 发酵料液总固体浓度, pH 值对其发酵结果均有不同程度影响, 其中发酵温度和总固体浓度对沼气产量和甲烷产量的影响显著。最优的工艺条件为: 发酵温度 35℃, 总固体浓度 20%, pH=7.5, 接种量 1:1。添加一定比例牛粪能明显提高产气速度。该文为规模化利用花生秧生产沼气提供了参考。

**关键词:** 农业废弃物, 沼气, 发酵, 花生秧, 产气潜力, 工艺优化

doi: 10.3969/j.issn.1002-6819.2011.z1.014

中图分类号: S216.4

文献标志码: A

文章编号: 1002-6819(2011)-Supp.1-0068-06

刘亮, 刘圣勇, 邹会发, 等 花生秧厌氧发酵产沼气试验[J]. 农业工程学报, 2011, 27(增刊 1): 68-73.

Liu Liang, Liu Shengyong, Zhou Huifa, et al. Biogas production from peanut vine by anaerobic fermentation [J]. Transactions of the CSAE, 2011, 27(Supp.1): 68-73. (in Chinese with English abstract)

## 0 引言

中国是世界上重要的花生生产国之一。花生种植总面积居世界第二位, 总产量则居世界第一位<sup>[1]</sup>。每公顷产 4500 kg 花生就可得到约 4500 kg 的花生秧, 中国每年花生秧的总产量为 2 700~3 000 万 t, 受国家油脂安全战略转走“花生路线”影响, 花生种植面积还在扩大, 每年的花生秧产量还在猛增<sup>[2-4]</sup>。尤其在河南、山东等主要花生产地, 对花生秧的有效利用已成为人们关注的重要课题。花生秧营养物质丰富, 含有高达 15.9%粗蛋白, 4%粗脂肪, 46.8%碳水化合物<sup>[5]</sup>, 因此花生秧具有很好的开发利用潜力, 但目前对其利用主要集中在饲料开发领域<sup>[6-7]</sup>, 如果能利用微生物厌氧发酵技术将其转化为能源物质(沼气), 将会是实现花生秧高效、合理利用的一条有效途径。国内外利用秸秆进行厌氧发酵已有不少研究报道<sup>[8-9]</sup>, 但原料主要集中在麦秆<sup>[10]</sup>, 稻秆<sup>[11]</sup>, 玉米秆<sup>[12]</sup>等, 尚未见有关花生秧发酵生产沼气的报道。本文以花生秧为原料, 研究了花生秧的沼气发酵潜力, 探讨利用花生秧生产沼气进行生物质能源转化的可行性; 通过正交试验设计对花生秧沼气发酵工艺参数优化配置进行了研究, 并进一步研究了温度变化、总固体浓度变化及添加一定比例牛粪后对其沼气发酵效果的影响规律, 为规模

化利用花生秧发酵生产沼气提供参考。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

花生秧、麦秆、玉米秆、新鲜牛粪, 均由河南农业大学毛庄实验基地提供。经测定花生秧、麦秆、玉米秆的含水率均在 5%以内, 鲜牛粪的含水率为 82%。试验所用固体原料粉碎后过 40 目筛, 取筛上部分用于试验。接种物为沼气池沼液。用 Ca(OH)<sub>2</sub> 和 H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 对发酵料液 pH 值进行调节。

### 1.2 试验装置

试验在农业部可再生能源重点实验室进行, 试验装置为自行设计的厌氧发酵装置, 发酵容积为 5 L。主要由水浴恒温振荡器、发酵瓶、集气瓶、湿式流量计等部分组成。

### 1.3 试验方法

#### 1.3.1 发酵潜力研究

分别称取发酵原料花生秧、麦秆、稻秆各 500 g, 并均在温度为 30℃, 总固体浓度(总固体质量/发酵料液总质量)为 15%, pH 值为 7.5, 接种物与总固体质量比 1:1 的条件下进行 3 组沼气发酵试验, 每组试验做 3 次重复。

#### 1.3.2 发酵影响因素研究

以沼气产量和甲烷产量作为试验指标, 对温度, 总固体浓度, pH 值, 接种量等 4 个影响沼气发酵的因素进行 4 因素 3 水平正交试验优选发酵工艺条件。每组试验发酵原料的干物质质量均为 500 g。

#### 1.3.3 发酵工艺参数确定

以沼气产量为试验指标, 在正交试验优化工艺条件的基础上, 进行沼气发酵的单因素试验研究, 以确定花

收稿日期: 2011-01-07 修订日期: 2011-03-17

基金项目: 河南省基础及前沿技术研究项目(102102310335)

作者简介: 刘亮(1985-), 男, 河南南阳人, 主要从事可再生能源利用研究。郑州 河南农业大学机电工程学院, 450002。

Email: llenergy@sina.cn

\*通讯作者: 刘圣勇(1964-), 男, 河南柘城人, 教授, 博士生导师, 主要从事可再生能源利用研究。郑州 农业部可再生能源重点开放实验室, 450002。Email: liushy@vip.sina.com

生秧沼气发酵的最佳工艺参数。每组试验的总固体质量均为 500 g, 其中添加牛粪组的总固体质量为牛粪中干物质质量与花生秧质量之和。

#### 1.3.4 分析测试项目

1) 总固体浓度 (TS): 用  $105^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$  烘干恒质量法测定<sup>[13]</sup>。

2) 沼气日气量: 用天津华水自动化仪表研究中心生产的  $0.5 \text{ m}^3/\text{h}$  额定湿式气体流量计, 每天定时记录产气量。

3) 甲烷含量: 用 Agilent 6280 气相色谱仪分析测定。

4) pH 值: 用上海盛磁仪器有限公司生产的 PHS—2 型 PH 计测定

5) 干物质产气率 (发酵潜力): 发酵原料的总产气量与干物质质量的比值。

## 2 结果与分析

### 2.1 花生秧发酵产沼气潜力研究

图 1 为 3 种原料在相同试验条件进行厌氧发酵的沼气累计产量图。在所选试验条件下, 花生秧的最终累计产气量为 174.62 L, 沼气发酵潜力为  $0.349 \text{ m}^3/\text{kg}$ , 前 30 d 的累计产气量约占总累计产气量的 79.1%, 沼气发酵潜力为  $0.349 \text{ m}^3/\text{kg}$ , 前 32 d 的累计产气量约占总累计产气量的 90%。玉米秆的最终累计产气量为 184.5 L, 沼气发酵潜力为  $0.390 \text{ m}^3/\text{kg}$ , 前 30 d 的累计产气量约占总累计产气量的 75.6%, 前 39 d 的累计产气量约占总累计产气量的 90%。麦秆的最终累计产气量为 134.87 L, 沼气发酵潜力为  $0.27 \text{ m}^3/\text{kg}$ , 前 30 d 的累计产气量约占总累计产气量的 81.8%, 前 36 d 的累计产气量约占总累计产气量的 90%。由以上分析可知, 花生秧的沼气发酵潜力略低于玉米秆, 明显高于麦秆; 花生秧的沼气发酵周期明显较其它两种偏短。

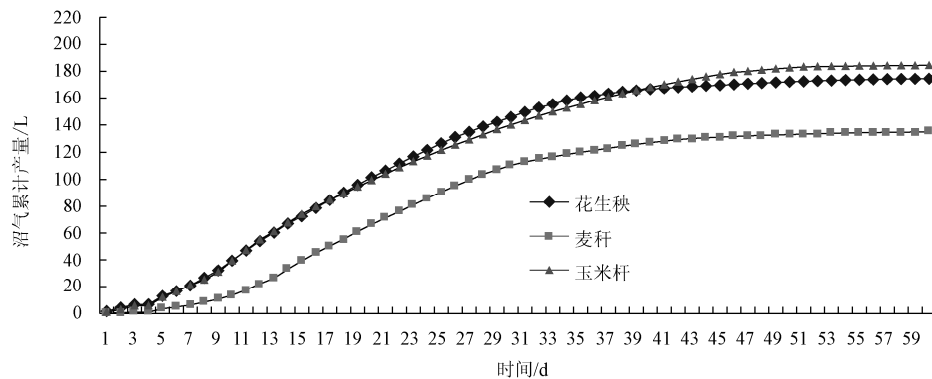


图 1 相同试验条件下花生秧、麦秆、玉米秆的累计产气量

Fig.1 Cumulative gas production of peanut vine, straw and corn stalks under the same experimental conditions

### 2.2 花生秧沼气发酵工艺优化研究

试验表明花生秧沼气发酵产气旺盛时间主要集中在前 30 d, 故将发酵周期定为 30 d。其中甲烷产量是沼气产量与甲烷浓度的乘积, 甲烷浓度取 30 d 所测甲烷浓度的平均值。正交试验结果见表 1 (表中接种量为接种物与发酵干物质的质量比值), 本试验未设置空白列, 故根据指标的不同, 分别以 4 因素中均方和最小者 (影响最小者) 为误差列<sup>[14]</sup>, 采用 MATLAB 软件对试验数据进行方差分析, 方差分析结果见表 2。结果显示, 在所选参数范围内, 反应温度和总固体浓度对沼气与甲烷产量均有显著影响, 其它因素对沼气产量和甲烷产量均有一定影响, 但都不显著。采用直观分析法对正交试验结果进行

处理, 极差计算结果如表 3 所示。从极差分析结果可以看出各因素对沼气产量影响的主次顺序是: 温度(B)→总固体浓度(C)→pH 值(D)→接种量(A), 各因素对甲烷产量影响的主次顺序是: 温度(B)→总固体浓度(C)→PH 值(D)→接种量(A)。正交试验因素与指标关系图 (图 2、图 3) 显示: 沼气和甲烷产量均在温度为  $35^{\circ}\text{C}$  时最高, 而且温度对甲烷含量的影响程度高于对沼气产量的影响程度, 故提高温度对沼气和甲烷产量均有较大影响; 发酵随着总固体浓度的升高, 反应底物更加充分, 沼气和甲烷产量均有大幅提高, 故控制总固体浓度对沼气和甲烷产量有较大影响; 产甲烷菌可以在较为广泛的范围内生长和代谢, 在 pH 值 6~8 范围内均可发酵, 但

表 1 正交试验设计及结果

Table 1 Results of orthogonal experiment

工艺条件	接种量(A)	总固体浓度/(%) (B)	温度/ $^{\circ}\text{C}$ (C)	pH 值(D)	沼气产量/L	甲烷产量/L
1	1:3	8	25	6.5	35.472	15.962
2	1:3	15	30	7.0	57.84	30.655
3	1:3	20	35	7.5	109.370	86.402
4	1:2	8	30	7.5,3	53.688	29.528
5	1:2	15	35	6.5	90.312	58.703
6	1:2	20	25	7.0	62.832	38.328
7	1:1	8	35	7.0	79.536	60.447
8	1:1	15	25	7.5	55.440	36.036
9	1:1	20	30	6.5	80.856	43.662

表2 方差分析结果

Table 2 Results of variance analysis

指标	方差来源	偏差平方和	自由度	方差	F 值	显著性
沼气产量	接种量(A)	30.13	2	15.06		
	总固体浓度(B)	1 197.94	2	598.97	39.76	显著
	温度(C)	2 752.97	2	1 376.49	91.37	显著
	pH 值(D)	57.39	2	28.69	1.90	
	误差	30.13	2			
甲烷产量	接种量(A)	30.79	2	15.40		
	总固体浓度(B)	680.86	2	340.43	22.11	显著
	温度(C)	2 644.89	2	1 322.44	85.90	显著
	pH 值(D)	195.86	2	97.93	6.36	
	误差	30.79	2	15.40		

注: 本研究选取  $\alpha=0.01$  为判断是否极显著的标准,  $\alpha=0.5$  为判断是否显著的标准,  $F_{0.01}(2,2)=99$ ,  $F_{0.5}(2,2)=19$ 。

表3 极差分析结果

Table 3 Results of extreme difference analysis

指标	接种量(A)	总固体浓度(B)	温度(C)	pH 值(D)
甲烷产量	13.59	62.45	115.23	33.64
沼气产量	13.15	84.26	125.47	18.29

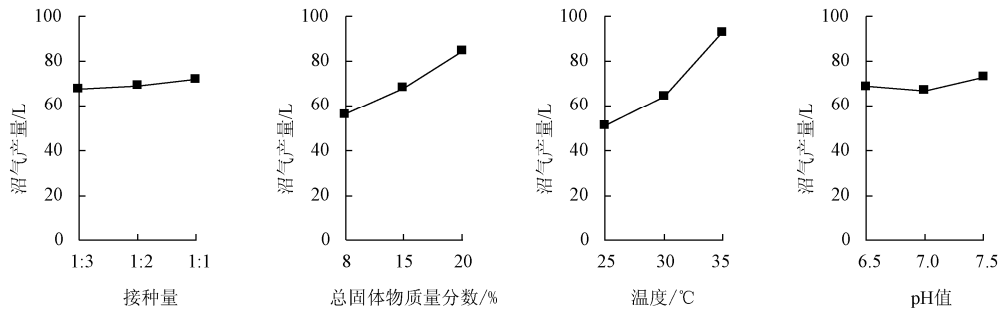


图2 各因素水平与沼气产量关系图

Fig.2 Effects of factors and levels on the amount of biogas yields

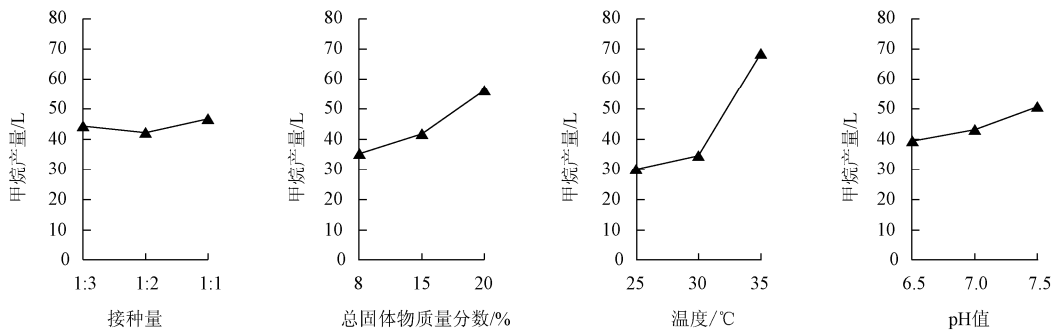


图3 各因素水平与甲烷产量关系图

Fig.3 Effects of factors and levels on the amount of methane yields

是在甲烷厌氧发酵的第二阶段,随着发酵的进程 pH 值会有所降低,过低的 pH 值会抑制发酵<sup>[15]</sup>。由图 2、3 可知, pH 值为 7.0 时与 pH 值为 6.5 时相比:沼气产量降低了 3%,甲烷产量提升了 8.6%; pH 值为 7.5 时与 pH 值为 7.0 时相比:沼气产量提升了 9.1%,甲烷产量提升了 1.7%; pH 值为 7.5 时与 pH 值为 6.5 时相比:沼气产量提升了 5.7%,甲烷产量提升了 28.4%。故最适宜的 pH 值是 7.5。

### 2.3 沼气发酵工艺参数研究

正交试验作为一种研究多因素问题的数学方法,可以以较少的试验次数综合处理多因素多水平试验的

内在规律,反映试验因素主次顺序和水平组合,优选工艺条件或工艺技术参数,为沼气发酵试验的应用提供科学指导<sup>[15]</sup>。但是受试验因素及其水平的限制,难以覆盖沼气发酵的众多因素及其变化范围,如发酵温度范围,总固体浓度范围等对发酵效果的影响。为深入了解这些因素对沼气发酵的影响,进行了相应的单因素试验研究。

#### 2.3.1 温度

发酵温度对生物发酵具有重要影响。一般沼气发酵细菌在 8~65℃ 范围内都能进行正常生长活动,产生沼气<sup>[16]</sup>。

图 4 为 3 组总固体浓度均为 12%，温度分别为 30℃、35℃、40℃条件下（其它试验条件均相同）的试验结果。在 30℃发酵的最终累计产气量为 174.4 L，前 45 d 的产气量约占总累计产量的 95%；在 35℃发酵的最终累计产气量为 182.18 L，比 30℃条件下提高了 4.4%，前 39 d 的产气量约占总累计产气量的 95%；在 40℃发酵的最终累计产气量

为 197.58 L，比 30℃提高了 13.29%，比 35℃提高了 8.45%，前 35 d 的产气量约占总累计产气量的 95%。由以上分析可知，在 30~40℃温度范围内，沼气产量随着温度升高而升高，完成发酵的时间随温度升高而明显缩短，40℃时的发酵效果最好。考虑升温保温的经济代价，故对于大型沼气工程而言，其发酵温度以 35℃为宜。

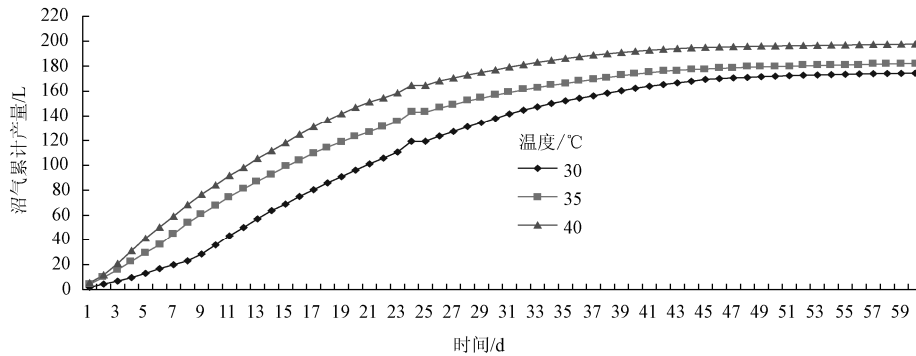


图 4 花生秧在不同温度下发酵的累计产气量

Fig.4 Cumulative gas production of peanut vine ferments at different temperatures

### 2.3.2 总固体浓度

在适宜底物浓度条件下，反应器内原料固体浓度越高，酶促反应速度随底物浓度的升高而加大<sup>[17]</sup>。正交实验显示在固体浓度为 15%~20%范围内，沼气产量和甲烷产量均随固体浓度的增加而增高，为了了解花生秧更高浓度条件下的沼气发酵效果，进行了不同总固体浓度的发酵试验，图 5 为 3 组温度均为 30℃，总固体浓度分别为 15%、20%、25%条件下的试验结果。在 15%浓度条件

下发酵的最终累计产气量为 174.4 L，前 43 d 的产气量约占总累计产气量的 95%；在 20%浓度条件下发酵的最终累计产气量为 203.13 L，比 15%浓度条件下提高了 16.7%，前 45 d 的产气量约占总累计产气量的 95%；在 25%浓度条件下发酵的最终累计产气量为 202.34 L，比 20%浓度条件下并无提高。由以上分析可知，以 20%的总固体浓度进行沼气发酵是可行的。

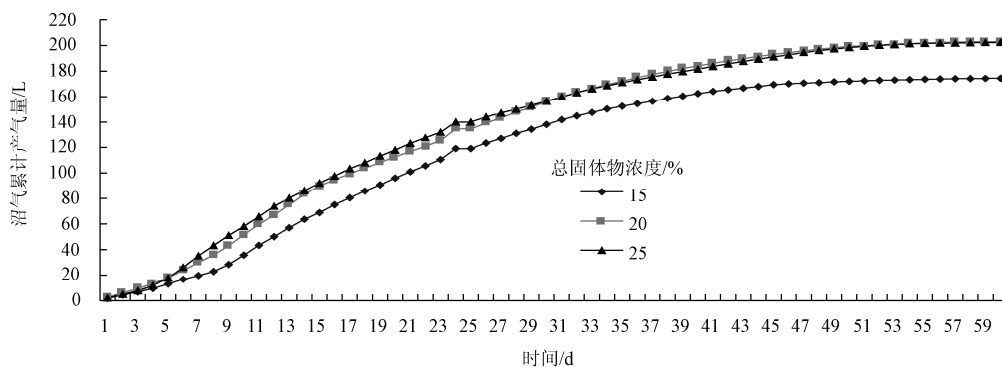


图 5 花生秧在不同总固体浓度条件下发酵的累计产气量

Fig.5 Cumulative gas production of peanut vine ferments at different total solid concentrations

### 2.3.3 添加牛粪的影响

由于牛粪能为沼气细菌提供丰富的氮源，加入一定比例牛粪后，细菌活性增强，可能对花生秧沼气发酵的效果产生一定影响。所以，在按鲜牛粪中干物质质量/花生秧质量比值为 0:1、1:2、1:1 这 3 个比例添加牛粪，且保持发酵总原料总固体质量相同（发酵总原料总固体质量=牛粪中干物质质量+花生秧质量），总固体浓度为 20%，温度为 30℃的情况下进行了 3 组试验，结果见图 6。不添加牛粪时的纯花生秧发酵累计产气量为 202.13 L，前 45 d 的产气量约占总累计产气量的 95%；在添加比例为 1:2 条件下的最终累计产气量为 191.13 L，可达到纯花生秧沼

气发酵组总产气量的 94.5%，前 40 d 的累计产气量约占总最终累计产气量的 95%，可达到纯花生秧沼气发酵组总产气量的 89.7%；在添加比例为 1:1 条件下的累计产气量为 188.86L，可达到纯花生秧发酵组总产气量的 93.3%、添加比例为 1:2 条件下的总产气量的 98.8%，前 34 d 的累计产气量约占总最终累计产气量的 95%，可达到纯花生秧沼气发酵组总产气量的 88.7%。由以上分析可知：在保持发酵总原料总固体质量相同的情况下，按所选不同比例加入一定量的牛粪后，总产气量较以纯花生秧进行沼气发酵虽均略有下降，但产气速度均明显加快，完成沼气发酵的主要时间（即发酵周期）均明显缩短，其中添加比例为 1:1

时较不加牛粪时缩短了 11 d, 发酵效果有明显改善, 从而提高了单位时间内的沼气产出量, 降低了生产成本和运转费用, 进而明显提高经济效益, 这对于大中型沼气工程而

言有着重大的意义。故在保持发酵总原料总固体质量一定的情况下, 可按一定比例加入牛粪改善花生秧沼气发酵效果, 但加入牛粪质量不应高于花生秧质量。

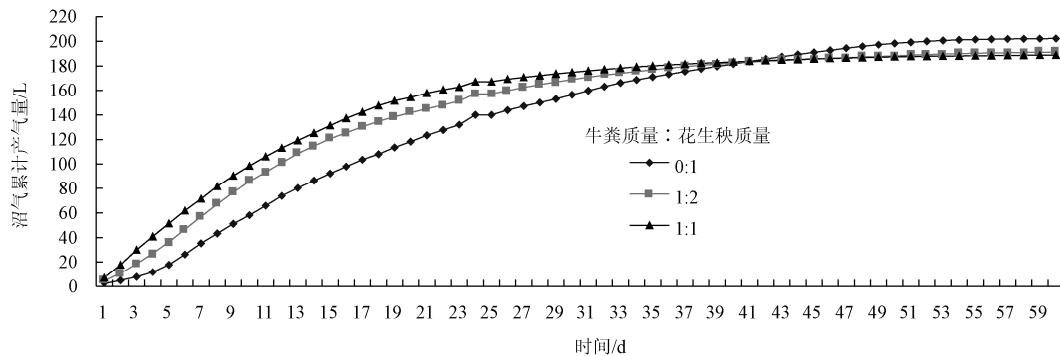


图 6 花生秧混合不同比例牛粪条件下发酵的累计产气量

Fig.6 Cumulative gas production of peanut vine ferments at different proportions of cow dung

### 3 结论

1) 本研究在相同试验条件下比较了花生秧、玉米秆、麦秆的沼气发酵潜力, 花生秧达  $0.35 \text{ m}^3/\text{kg}$ , 麦秆达  $0.27 \text{ m}^3/\text{kg}$ , 玉米秆达  $0.39 \text{ m}^3/\text{kg}$ ; 比较了 3 者的发酵周期, 花生秧在 32 d 达到最终累计产气量的 90%, 玉米秆 39 d, 麦秆 36 d。结果表明花生秧具有较高的沼气发酵潜力, 发酵周期较短, 是一种比较理想的沼气发酵原料。

2) 试验结果表明发酵料液总固体浓度、反应温度、接种物浓度、pH 值对花生秧沼气发酵均有不同程度影响, 其中温度和总固体浓度对沼气产量及甲烷产量的影响显著, 接种量和 pH 值对其影响程度最小。

3) 综合各种影响因素分析认为最优工艺参数组合为: 发酵温度  $35^\circ\text{C}$ 、总固体浓度 20%, pH 值 7.5, 接种物与发酵原料质量比为 1:1。

4) 发酵总原料总固体质量相同的情况下, 添加牛粪后的花生秧沼气发酵总产气量较纯花生秧沼气发酵略有降低, 但花生秧沼气的产气速度明显加快, 且加快程度随牛粪添加比例提高而增大。

#### [参 考 文 献]

[1] 杨静. 中国花生生产及贸易现状研究与展望[J]. 花生学报, 2009, 38(1): 27-31.  
Yang Jing. Present status and Outlook of peanut production and trade in China[J]. Journal of Peanut Science, 2009, 38(1): 27-28. (in Chinese with English abstract)

[2] 张峰, 李宝普, 王昆, 等. 花生秧的营养特点及其在畜牧生产中的应用[J]. 中国饲料, 2006, (11): 38-39.  
Zhang Feng, Li Baopu, Wang Kun, et al. The nutritional characteristics of peanut vine and its application in the stockbreeding[J]. China Feed, (11): 38-39. (in Chinese with English abstract)

[3] 顾峰玮, 胡志超, 彭宝良, 等. 国内花生种植概况与生产机械化发展对策[J]. 中国农机化, 2010, (3): 8-9.  
Gu Fengwei, Hu Zhichao, Peng Baoliang, et al. General situation and mechanization development strategy of peanut

production in China[J]. Chinese Agricultural Mechanization, 2010, (3): 8-9. (in Chinese with English abstract)

[4] 刘太守, 郭孝. 花生秧饲料化利用技术研究[J]. 中国农学通报, 2003, 19(5): 17-19.  
Liu Taishou, Guo Xiao. The studies on rational utilization for green fodder of peanut vite[J]. Chinese Agricultural Science Bulletin. 2003, 19(5): 17-19. (in Chinese with English abstract)

[6] 张峰, 吴占军, 刘小虎, 等. 甘薯秧、花生秧的营养特点及其在奶牛养殖中的应用[J]. 中国奶牛, 2009, (5): 58-59.

[7] 赵晓伟, 卜登攀, 刘庆生, 等. 青贮花生秧在饲料中的应用[J]. 中国饲料, 2010, (9): 30-32.  
Zhao Xiaowei, Pu Dengpan, Liu Qingsheng, et al. Application of peanut vine silage in feed[J]. China Feed, 2010, (9): 30-32. (in Chinese with English abstract)

[8] 陈小华, 朱洪光. 农作物秸秆产沼气研究进展与展望[J]. 农业工程学报, 2007, 23(3): 279-283.  
Chen Xiaohua, Zhu Hongguang. Research progress and prospect on producing biogas from crop straws[J]. Transaction of the CSAE, 2007, 23(3): 279-283. (in Chinese with English abstract)

[9] 朱洪光, 陈小华, 唐集兴. 以互花米草为原料生产沼气的初步研究[J]. 农业工程学报, 2007, 23(5): 201-203.  
Zhu Hongguang, Chen Xiaohua, Tang Jixing. Pilot study on employing spartina alterniflora as material for producing biogas by biogasification[J]. Transaction of the CSAE, 2007, 23(5): 201-203. (in Chinese with English abstract)

[10] Chen H Z, Wang H, Zhang A J, et al. Boigasification of steam-exploded wheat by a two-phased digestion system[J]. Transactions of the CSAE, 2005, 21(11): 116-120.

[11] 李东, 李连华, 马隆龙, 等. 华南地区稻草的厌氧干发酵制取沼气研究[J]. 太阳能学报, 2008, 29(6): 756-760.  
Li Dong, Li Lianhua, Ma Longlong, et al. The dry anaerobic digestion study on rice straw in southeast China[J]. Acta Energy Solaris Sinica, 2008, 29(6): 756-760. (in Chinese with English abstract)

[12] 孙丽丽, 符征鸽. 玉米秸麦秸中高温沼气发酵产气潜力及

- 特性的研究[J]. 中国沼气, 2008, 26(6): 13—16.
- Sun Lili, Fu Zhengge. Biogas potential and characteristics of medium or high temperature biogas fermentation with corn and wheat straw[J]. China Biogas, 2008, 26(6): 13—16. (in Chinese with English abstract)
- [13] 成喜雨, 庄国强, 苏志国, 等. 沼气发酵过程研究进展[J]. 过程工程学报, 2008, 8(3): 607—609.
- Cheng Xiyu, Zhuang Guoqiang, Su Zhiguo, et al. Recent research progress in biogas fermentation process[J]. The Chinese Journal of Process Engineering, 2008, 8(3): 607—609. (in Chinese with English abstract)
- [14] 庄楚强, 何春雄. 应用数理统计基础[M]. 广州: 华南理工大学出版社, 2005.
- [15] 赵红, 邓功成, 高礼安, 等. pH 值对沼气产量的影响[J]. 安徽农业科学, 2008, 36(19): 8216—8217.
- Zhao Hong, Deng Gongcheng, Gao Lian, et al. Research on the effect of pH for biogas production[J]. Journal of Anhui Agricultural Sciences. 2008, 36(19): 8216—8217. (in Chinese with English abstract)
- [16] 郑勇, 郑袁明, 张丽梅, 等. 极端环境下嗜热酸甲烷营养细菌研究进展[J]. 生态学报, 2009, 29(7): 3685—3871.
- Zheng Yong, Zheng Yuanming, Zhang Limei. Advances in thermoacidophilic methanotrophs from extreme environments[J]. Acta Ecologica Sinica, 2009, 29(7): 3685—3871. (in Chinese with English abstract)
- [17] 宋籽霖, 李轶冰, 杨改河, 等. 温度及总固体浓度对粪秆混合发酵产气特性的影响[J]. 农业工程学报, 2010, 26(7): 260—263.
- Song Zilin, Li Yibing, Yang Gaihe, et al. Effect of total solid concentration and temperature on biogas yields of mixture of chicken manure and corn straw[J]. Transaction of the CSAE, 2010, 26(7): 260—263. (in Chinese with English abstract)

## Biogas production from peanut vine by anaerobic fermentation

Liu Liang<sup>1,2</sup>, Liu Shengyong<sup>1,2\*</sup>, Zhou Huifa<sup>3</sup>, Hua Lei<sup>1</sup>, Li Yongbing<sup>1</sup>

(1. College of Mechanical and Electrical Engineering, He'nan Agricultural University, Zhengzhou 450002, China;

2. Key Laboratory of Renewable Energy of Ministry of Agriculture, Zhengzhou 450002, China;

3. 96401 People's Liberation Army Troops, Baoji 721100, China)

**Abstract:** Peanut vine was used as material to study its anaerobic fermentation biogas potential. The results showed that the potential of biogas fermentation of peanut vine was up to 0.349 m<sup>3</sup>/KgTS. By using orthogonal test method, its optimization of process parameters was studied. The results showed that fermentation temperature, total solids concentration, pH value had different impacts on the biogas fermentation. Among all the parameters, fermentation temperature and total solids concentration significantly influenced the biogas yield and methane production. The optimum process conditions were as follows: fermentation temperature was 35°C, the total solids concentration was 20%, pH was 7.5, proportion of inoculation was 1:1. Moreover, the rate of biogas was improved significantly by adding a certain percentage of cow dung. It provided important value for the biogas fermentation of peanut vine.

**Key words:** agricultural wastes, biogas, fermentation, peanut vine, biogas yield, process parameters optimization