

# 沼液在寒地水稻生产中的应用效果初报

左 辛

(黑龙江省农业科学院农村能源研究所, 哈尔滨 150086)

**摘要:** 为了建立以沼气为纽带的可循环农业生态模式, 有效利用沼液, 变废为宝, 开展了沼液在寒地水稻生产中的应用效果的研究。结果表明, 沼液浸种处理能有效地抑制水稻恶苗病的发生和危害, 并能改善稻株营养, 提高秧苗素质。50%沼液和50%化学氮肥配合施用于本田, 增产效果好, 分别达到10.8%和8.0%。

**关键词:** 沼液; 寒地水稻; 生产

中图分类号: S511.1      文献标识码: A      文章编号: 1002-2767(2008)02-0061-02

## Preliminary Investigation on the Biogas Slurry Used in Rice Production in Cold Region

ZUO Xin

(Rural Energy Sources Institute, Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Harbin 150086)

**Abstract:** To develop the mode of agricultural ecosystem circle that based on biogas and make biogas slurry more useful, we developed the investigation. It showed that the harm of pathogenic bacteria could be controlled effectively through immersed rice seeds in biogas slurry, and the diathesis of seeding could be improved. 50% biogas slurry and 50% nitrogenous fertilizer was not only the way to raise the rice yield but also one of the best way to produce green rice as well. Biogas slurry used in rice production solved the problems of increasing byproduct, decreasing pesticide and fertilizer and energy, at the same time, relieving the pollution of the environment. Increased the production of rice and improved the quality of rice. It will have great significance for making agricultural ecosystem with harmonious developing between human being and nature.

**Key words:** biogas slurry; cold region; rice; production; effect

党的十六届五中全会作出了建设社会主义新农村的重大战略部署, 并将“大力普及沼气, 积极发展适合农村特点的清洁能源”列为加快农村公共事业建设的一项重要内容。随着农村清洁能源的普及和推广, 黑龙江省建起了大量的各种规模的沼气池, 而大量的沼液和沼渣的合理利用也就随之摆在了人们面前。据测定, 沼液中含有丰富的氮、磷、钾、钠、钙等营养元素<sup>[1-2]</sup>, 还含有微量元素和17种氨基酸以及多种维生素和酶类, 速效养分所占的比例较大, 高于厩肥液或厩肥, 对促进作物生长和畜、禽、鱼的新陈代谢有显著作用<sup>[3]</sup>。沼液在农业生产中具有较高的综合利用价值, 常用于浸种、叶面喷施、防虫、盆栽花卉、种植柑橘、蔬菜栽培、旱地育秧、水稻栽培等<sup>[4-14]</sup>。为了建立以沼气为纽带的可循环农业生

态模式, 有效利用沼液, 变废为宝, 开展了本研究。

### 1 试验设计与方法

#### 1.1 试验时间和地点

试验于2006年在黑龙江省桦川县创业乡水田地进行。

#### 1.2 试验设计

试验设4个处理, 3次重复, 随机排列。小区面积均为18 m<sup>2</sup> (长6 m, 宽3 m), 小区与小区间用田埂相隔。试验用沼液为正常产气1个月以上的沼气池沼液, 沼液按含N 0.39%, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 0.037%, K<sub>2</sub>O 0.15%的含量计算<sup>[2, 15]</sup>, 试验用尿素含N 46%、磷酸二铵含N 18%、P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 46%、氯化钾含K<sub>2</sub>O 60%。尿素按基肥<sup>[16]</sup>施入, 基肥: 基肥: 基肥=6:3:1; 磷酸二铵用做底肥一次性施入; 氯化钾按基肥施入, 基肥: 基肥=3:1。供试水稻品种为龙粳15。

处理I (CK): 按常规施肥方法施用, 种子不进行消毒处理; 处理II: 50%的沼液浸种, 肥料按氮

收稿日期: 2007-07-20  
基金项目: 黑龙江省农业科学院青年基金项目  
作者简介: 左辛(1983-), 男, 黑龙江省佳木斯市人, 学士, 研究实习员, 主要从事农村能源研究。Tel: 0451-86650622; E-mail: Xin\_z1983@163.com。

肥量一半用沼液，一半用化肥，磷钾肥则根据总施肥量折纯由化学磷钾肥补齐，种子不进行消毒处理；处理 III：100 % 的沼液浸种，肥料按氮肥量全部用沼液，

磷钾肥则根据总施肥量折纯由化学磷钾肥补齐，种子不进行消毒处理；处理 IV：与处理 II 基本相同，只是本处理用 901 II 型水稻种子消毒剂消毒（见表 1）。

表 1 肥料使用期及施用量 kg · hm<sup>-2</sup>

项目	处 理 I (CK)				处 理 II				处 理 III				处 理 IV(药剂浸种)			
	沼液	尿素	磷酸二铵	氯化钾	沼液	尿素	磷酸二铵	氯化钾	沼液	尿素	磷酸二铵	氯化钾	沼液	尿素	磷酸二铵	氯化钾
基肥	0	120	100	75	7146	60	91	32	14292	0	82	16	7146	60	91	32
蘖肥	0	60	0	0	3573	30	0	0	7146	0	0	0	3573	30	0	0
穗肥	0	20	0	25	1191	10	0	16	2382	0	0	8	1191	10	0	16
合计	0	200	100	100	11910	100	91	100	23820	0	82	100	11910	100	91	100

1.3 试验方法

1.3.1 浸种方法 处理 I (CK)用清水浸 90 h，然后催芽。处理 II、处理 III 和处理 IV 采用沼液间歇式浸种，即浸 14 h，晾 6 h，浸 14 h，晾 6 h，再浸 14 h，共用沼液浸种 42 h，耗时 54 h。然后处理 II 和处理 III 取出清水洗净，再用清水浸 36 h，取出催芽。处理 IV 沼液浸种后取出清水洗净，再用 901 II 浸 36 h，再取出清水洗净，然后催芽。

1.3.2 栽培方法 旱育苗插秧栽培，大田水分管理和病虫害防治与常规管理相同。

1.3.3 数据的采集 调查秧苗素质和产量构成要素。

2 结果与分析

2.1 沼液浸种对秧苗素质的影响

沼液浸种处理的秧苗百株干重明显大于对照，说明沼液能有效提高秧苗素质。只有处理 I

(CK)有恶苗病发病株，其余处理未见发病（见表 2）。可见，沼液能在一定程度提高秧苗素质和预防恶苗病的发生。这是因为沼液中含有一定数量的活性钾离子，在浸种期间，随水分进入种子的胚乳中，它能有效抑制恶苗病的发生和危害，并能改善稻株营养提高秧苗素质<sup>[15]</sup>。

表 2 沼液浸种对秧苗素质的影响

项目	株高/cm	叶龄	根数/个	百株干重/g	发病株/个
处理 I (CK)	14.0	3.5	12.0	3.36	4
处理 II	13.8	3.4	11.8	3.41	0
处理 III	14.1	3.5	12.2	3.40	0
处理 IV	14.0	3.5	12.1	3.38	0

2.2 沼液对水稻本田生产的影响

田间表现处理 I (CK)分蘖发生最早，其次是处理 II 和处理 IV，处理 III 最晚。这可能是早春气温低，沼液中的营养成分释放速度较慢的原因（见表 3）。

表 3 沼液对水稻本田生产的影响结果

项目	最高茎数/ 个·m <sup>-2</sup>	有效穗数 /个·m <sup>-2</sup>	成穗率 /%	每穗实 粒数/个	结实率 /%	千粒重 /g	理论产量 /kg·hm <sup>-2</sup>	实际产量 /kg·hm <sup>-2</sup>	增减产 /%	顺 位
处理 I (CK)	581	418	71.9	80.2	89.4	26.5	8883.8	7665.8	—	3
处理 II	567	435	76.7	80.4	92.1	27.0	9443.0	8490.2	+10.8	1
处理 III	549	413	75.2	79.9	90.6	26.8	8843.7	7629.3	-4.8	4
处理 IV	562	430	76.5	80.0	91.8	27.1	9322.4	8275.6	+8.0	2

由表 3 可以看出，最高茎数以处理 I (CK)为最多，而有效穗数、成穗率和产量则以处理 II 和处理 IV 较高。处理 II 和处理 IV，即氮肥以 50 % 沼液和 50 % 化肥配合施用效果较好，增产幅度较大，分别达到 10.8 % 和 8.0 %。而处理 III 全部施用沼液效果则不理想，减产 4.8 %。

3 结论与讨论

3.1 沼液中含有一定数量的活性钾离子，经过浸种，随水分进入种子的胚乳中，有效抑制了恶苗病的发生和危害，改善了稻株营养提高了秧苗素质，沼液有望在一定程度上替代化学浸种药剂进行种子消毒，达到既防病又减少污染的目的。

3.2 单独使用化学肥料或单独使用沼液的效果均

较差，而 50 % 沼液和 50 % 化学氮肥配合施用效果较好，增产幅度较大。

3.3 沼液的使用可使农药和化学肥料的使用量减少，既减少了能源消耗和环境污染，也提高了稻谷的产量，改善了稻谷的品质。可见，沼液用于水稻生产不仅解决了农村越来越多的沼气副产品的利用问题，而且减少了能源消耗和环境污染，达到了优质高效的目的，这对于构建人与自然和谐发展的农业生态系统具有实际意义。

合理利用沼液等沼气发酵产物不仅能提高沼气综合效益，还能使农民增产增收，激发农民建沼气的积极性。深入研究沼气发酵产物的利用技术会为高产高效的现代化农业和良性循环的生态农业发展

# 氮素营养对春小麦旗叶 SOD 和 POD 活性的影响

杨 猛<sup>1</sup>, 魏 湜<sup>1</sup>, 庄文锋<sup>2</sup>, 李 陶<sup>1</sup>  
(1. 东北农业大学农学院, 哈尔滨 150030; 2. 哈尔滨市农业科学院, 哈尔滨 150070)

**摘要:** 在氮肥总量不变的情况下, 分别于不同时期按不同比例施用氮肥。结果表明: 在后期生长过程中, 小麦旗叶绿素含量 chl(a+b) 总体呈现下降趋势, 超氧化物歧化酶(SOD)活性、过氧化物酶(POD)活性呈现先升高后降低的趋势。后期适量施氮使植株体内保持高水平的保护酶活性, 降低后期细胞膜脂过氧化水平, 延长旗叶功能期。

**关键词:** 春小麦; 氮肥; 旗叶; 叶绿素; SOD; POD

中图分类号: S512      文献标识码: A      文章编号: 1002-2767(2008)02-0063-03

## The Effects of Nitrogen Nutrition on Flag Leaf Senescence of Spring Wheat

YANG Meng<sup>1</sup>, WEI Shi<sup>1</sup>, ZHUANG Wen-feng<sup>2</sup>, LI Tao<sup>1</sup>  
(College of Agriculture, Northeast Agricultural University, Harbin 150030; 2. Harbin Academy of Agricultural Sciences, Harbin 150070)

**Abstract:** By applying different ratios of nitrogen fertilizer in different periods on the basis of applying the same amount, the results showed that, in the latter period of growth, the content of Chl(a+b) showed a generally downward trend, the activity of SOD and POD showed first increased then began to lower. In the latter part of growth, adequate nitrogen application could made the plants maintain a high level of activities of protective enzymes, dropped the membrane lipid peroxidation levels and extended functional period of flag leaves.

**Key words:** spring wheat; Nitrogen; flag leaf; Chl(a+b); SOD; POD

收稿日期: 2007-12-14  
第一作者简介: 杨猛(1982-), 男, 黑龙江人, 在读硕士, 从事作物高产生理研究。E-mail: jianghui0205@hotmail.com。  
通讯作者: 魏湜

衰老是生物界存在的普遍现象, 防止早衰的发生, 对于提高农作物产量具有重要意义。对绝大多数的农作物来说, 衰老会限制产量并造成损失<sup>[1]</sup>。小麦的籽粒干物质绝大部分来源于开花后的光合

做出更大的贡献。

参考文献:

[ 1 ] 姚燕, 王艳锦, 李改莲, 等. 厌氧发酵液商品化开发研究[ J ]. 河南农业大学学报, 2003, 37(1): 78-80.

[ 2 ] 林剑锋. 沼气发酵物的利用技术[ J ]. 可再生能源, 2003, 110(4): 36-38.

[ 3 ] 吴凡. 沼液喂猪效益高[ J ]. 现代农业, 2001(6): 22-22.

[ 4 ] 张无敌, 宋洪川, 孙世中, 等. 厌氧发酵液用作花卉有机肥的开发研究[ J ]. 农村能源, 1999, 86(4): 14-16.

[ 5 ] 李轶, 刘荣厚, 张振, 等. 沼液对番茄产量及其植株生理活性指标的影响[ J ]. 沈阳农业大学学报, 1999, 19(6): 30-32.

[ 6 ] 张无敌, 宋洪川, 韦小娟, 等. 沼液处理辣椒种子后对生长的影响[ J ]. 云南师范大学学报(自然科学版), 2002, 22(3): 24-26.

[ 7 ] 张无敌, 宋洪川, 周雄刚, 等. 不同沼气发酵液浓度对白菜种子发芽的影响[ J ]. 农业与技术, 1999, 19(6): 30-32.

[ 8 ] 方仁声, 黎建华, 刘菊萍. 叶面喷施沼液防止温州蜜柑冻害的效果及其机理浅析[ J ]. 中国沼气, 1999, 17(2): 33-34.

[ 9 ] 谢中兵, 沈德中. 沼气发酵液对西瓜苯丙氨酸解氨酶的诱导[ J ]. 应用与环境生物学报, 1999, 6(增刊): 191-193.

[ 10 ] 黄东风, 罗涛, 林新坚, 等. 沼液在幼龄茶树上的应用效果试验[ J ]. 中国沼气, 2002, 20(2): 42-43.

[ 11 ] 朱斌成, 魏向文, 方仁声, 等. 沼液浸种对增强水稻秧苗抗冷机理的研究[ J ]. 中国沼气, 1997, 15(1): 17-19.

[ 12 ] 王跃贵. 水稻、玉米应用沼液的效应效果[ J ]. 耕作与栽培, 2001(2): 49-50.

[ 13 ] 陈新. 推广沼液浸种提高粮食产量[ J ]. 中国沼气, 1999, 17: 17-19.

[ 14 ] 章亦军. 棉花沼液浸拌种处理与沼液提苗的效果[ J ]. 江西棉花, 2001, 23(3): 31-34.

[ 15 ] 伍玉光, 曾广初, 曾秋萍. 沼液在粮食生产中的试验效果分析[ J ]. 江西能源, 2004(4): 43-44.

[ 16 ] 孙维忠. 不同施肥方式对水稻氮肥利用率产量的影响[ J ]. 黑龙江农业科学, 1992(4): 10-13.