

单季稻不同用量沼液的肥效试验

岑汤校¹, 张 硕², 胡宇峰¹

(1. 宁海县农业技术推广总站, 浙江 宁海 315600; 2. 宁波市农业技术推广总站, 浙江 宁波 315012)

摘 要: 在单季稻中施用不同用量的沼液和化肥, 使总 N 控制在 210 kg/hm², 基肥 P₂O₅ 控制在 45 kg/hm², 追肥 K₂O 控制在 60 kg/hm², 研究单季稻施用沼液后对水稻的生长情况和产量的影响, 进而研究沼液的施用对地力的影响。试验结果表明, 在沼液的施用量为 187.5、225、262.5、300 t/hm² 中, 水稻产量都比单施化肥有所提高, 尤其是施用沼液 262.5 t/hm² 增产效果达到极显著水平。对施用沼液后的土壤进行了养分测定, 检测结果表明: 随着沼液用量的增加, 有机质、碱解氮、有效磷、速效钾、易氧化有机碳、腐殖酸碳、胡敏酸碳等营养元素的含量都有不同程度的提高, 对地力提升效果明显。

关键词: 单季稻; 沼液; 肥效

中图分类号: S511.4⁺1; S141 **文献标识码:** A **文章编号:** 1673-6257 (2012) 02-0083-04

近几年规模畜禽场排泄物治理项目的实施使浙江省宁海县沼气池的容积已达 2.1 万 m³, 每年沼液的排放量 10 万 t 以上^[1]。大量沼液如果无序排放易引起二次污染。沼液不但含有农作物需要的氮、磷、钾等大量元素, 还含有钙、镁、锌、铁等中、微量元素, 施用于农田是一种很好的有机肥源, 既可以提高农作物的产量, 培肥地力, 也能解决乱排放污染环境的问题。2009 年宁海县水稻种植面积为 9 650 hm²^[2], 其中市级粮食生产功能区面积为 3 000 hm², 是沼液的主要消纳农田, 为了研究验证粮食生产功能区地力提升措施之一沼液在水稻上的使用技术、使用效果, 特安排本试验。

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试水稻品种为深两优 5814。沼液取自同一畜牧场贮沼池, 单独存放保证沼液成分一致, 经检测沼液中含全氮 400 mg/kg、全磷 180 mg/kg、全钾 179 mg/kg。氮肥基肥选用碳酸氢铵 (N 17%), 追肥选用尿素 (N 46%), 磷肥选用过磷酸钙 (P₂O₅ 14%), 钾肥选用氯化钾 (K₂O 60%)。

1.2 试验地点与土壤类型

试验 2010 年安排在宁海县越溪乡越溪塘应可省承包田中进行, 试验地块土壤性状为淡涂泥田, 土壤肥力中等, 试验前土壤检测数据见表 1。

表 1 试验前土壤检测数据

pH	全盐量 (g/kg)	CEC (cmol/kg)	碱解氮 (mg/kg)	有效磷 (P ₂ O ₅ , mg/kg)	速效钾 (K ₂ O, mg/kg)	有机质 (%)	有机碳 (g/kg)	易氧化有机碳 (g/kg)	腐殖酸碳 (g/kg)	胡敏酸碳 (g/kg)
5.36	0.501	16.9	162	8.57	224	29.6	17.2	6.92	5.39	2.75

1.3 试验设计

试验设 5 个处理, 3 次重复, 随机排列, 小区面积 33.3 m², 每个处理总 N、P₂O₅、K₂O 养分相同, 分别为 14、3、4 kg。处理 1 为对照, 不施沼液; 处理 2 为移栽前基肥施用沼液 112.5 t/hm², 分

蘖肥追肥施用 75 t/hm², 相应减少基肥化肥施用量; 处理 3 为基肥施用沼液 150 t/hm², 分蘖肥追肥施用 75 t/hm², 相应减少基肥化肥施用量; 处理 4 为基肥施用沼液 187.5 t/hm², 分蘖肥追肥施用 75 t/hm², 相应减少基肥化肥施用量; 处理 5 为基肥施用沼液 225 t/hm², 分蘖肥追肥施用 75 t/hm², 相应减少基肥化肥施用量。施肥原则是磷肥全部作基肥, 氮肥的 50% 作为基肥, 50% 作为追肥分两次施入, 分别是分蘖肥 25%、穗肥 25%; 钾肥全部作追肥, 分别是分蘖肥 50%、穗肥 50%。其它栽培管理措施相同, 具体施肥方案见表 2。

收稿日期: 2011-09-20; 最后修订日期: 2011-11-26

基金项目: 2009 年宁波市科技局农业科技项目“宁波市粮食功能区地力提升集成技术研究和示范”课题。

作者简介: 岑汤校 (1979-), 男, 浙江宁海人, 大学本科, 农艺师, 从事土壤肥料工作。

表2 试验设计

处理	基肥			分蘖肥追肥			穗肥追肥	
	沼液 (t/hm ²)	碳铵 (kg/hm ²)	过磷酸钙 (kg/hm ²)	沼液 (t/hm ²)	尿素 (kg/hm ²)	氯化钾 (kg/hm ²)	尿素 (kg/hm ²)	氯化钾 (kg/hm ²)
1	0	618.0	315	0	114.0	50.0	114	49.95
2	112.5	360.0	129	75	48.9	27.6	114	49.95
3	150.0	264.8	81	75	48.9	27.6	114	49.95
4	187.5	176.4	32	75	48.9	27.6	114	49.95
5	225.0	88.2	0	75	48.9	27.6	114	49.95

1.4 试验经过

前茬小麦收割后取土壤样品,分小区做成垄,覆盖薄膜,做到单季稻试验肥水管理单进单排,不串灌。单季稻6月8日播种,7月6日移栽,秧龄28 d。基肥沼液7月2日施入试验田,追肥沼液7月15日施入,穗肥8月17日施入。病虫害依照大田实际发生情况进行防治。播种后定点调查苗情,记载生育期,成熟时取代表性样品进行室内考查经济性状,收获时每小区产量单打单晒称实产。

1.5 土壤化学分析

土壤有机质:重铬酸钾法^[3];易氧化有机质:袁可能法^[4,5];腐殖质组成:焦磷酸钠提取-重铬酸钾法^[3];碱解氮:碱解扩散法;有效磷:碳酸氢钠提取-钼锑抗比色法;速效钾:乙酸铵提取火焰光度法^[3]。

1.6 数据处理

数据经 Excel 处理,用 Duncan 复全距测验进行

多重比较,检验各处理平均数差异的显著性^[6]。

2 结果与分析

2.1 不同沼液用量对土壤肥力的影响

表3肥力检测数据表明,随着沼液用量的增加,有机质、氮、磷、钾等营养元素的含量明显增加,对地力提升效果明显。不同沼液用量施用后对土壤pH、全盐量、CEC影响不大,与播种前基本相同;碱解氮、有效磷、腐殖酸碳、胡敏酸碳随着沼液用量的增加而增加,表现为处理5>处理4>处理3>处理2>处理1,碱解氮增加幅度为0%~19.8%,有效磷增加幅度为13.5%~232.7%,腐殖酸碳增加幅度为20.6%~35.8%,胡敏酸碳增加幅度为24.7%~37.8%;速效钾由于处理4产量的增高带走了大量的钾素,速效钾比处理3略有减少,有机质、易氧化有机碳也有相同的表现,为处理5>处理3>处理4>处理2>处理1;其中养分含量增加明显的是有效磷、腐殖酸碳和胡敏酸碳。

表3 土壤有关肥力指标检测数据

处理	pH	全盐量 (g/kg)	CEC (cmol/kg)	碱解氮 (mg/kg)	有效磷 (P ₂ O ₅ ,mg/kg)	速效钾 (K ₂ O,mg/kg)	有机质 (%)	易氧化有机碳 (g/kg)	腐殖酸碳 (g/kg)	胡敏酸碳 (g/kg)
处理前	5.36	0.501	16.88	162	8.57	224	29.62	6.92	5.39	2.75
1	5.22	0.518	16.62	167	7.65	224	30.06	7.24	5.39	2.75
2	5.18	0.525	16.84	168	8.68	226	30.39	7.49	6.50	3.43
3	5.44	0.483	16.49	178	12.42	235	30.52	7.61	7.06	3.43
4	5.64	0.533	16.74	183	12.97	228	30.41	7.43	7.25	3.78
5	5.33	0.556	16.84	200	25.45	276	34.56	7.84	7.32	3.79

2.2 不同沼液用量对经济性状的影响

经济性状考察(表4)表明,有效穗:以处理4最高,达188.1万/hm²,其次处理5为183万/hm²,处理3为176.4万/hm²,处理1为164.85万

/hm²,处理2最低,为163.5万/hm²;每穗总粒数:处理5最高,为285.02粒,其次处理3为283.53粒,处理4为283.27粒,处理2为278.41粒,最低为处理1,为263.36粒;每穗实粒数:处

理5最高,为276.27粒,其次处理3为275.72粒,处理4为272.91粒,处理2为272.31粒,最低为处理1,达256.34粒;结实率:处理2最高,为97.81%,其次处理1为97.33%,处理3为

97.24%,处理5为96.93%,处理4最低,为96.34%;千粒重:处理3最高,为25.65g,其次处理4为25.4g,处理1为24.75g,处理5为24.5g,处理2最低,为24.4g。

表4 经济性状分析

处理	落田苗 (万/hm ²)	最高苗 (万/hm ²)	有效穗 (万/hm ²)	成穗率 (%)	株高 (cm)	穗长 (cm)	总粒数 (粒/穗)	实粒数 (粒/穗)	结实率 (%)	千粒重 (g)
1	40.20	310.05	164.85	53.14	135.30	27.51	263.36	256.34	97.33	24.75
2	41.55	341.25	163.50	47.91	141.70	28.98	278.41	272.31	97.81	24.40
3	37.65	323.10	176.40	54.62	143.00	29.75	283.53	275.72	97.24	25.65
4	48.00	329.55	188.10	57.09	146.70	29.26	283.27	272.91	96.34	25.40
5	46.65	351.60	183.00	52.03	138.70	29.63	285.02	276.27	96.93	24.50

2.3 不同沼液用量对水稻产量的影响

表5产量数据表明,随着沼液用量的增加,单季稻产量都有不同程度的增加,增加幅度为4.76%~11.4%。总沼液用量为225、262.5、300 t/hm²的

处理3、4、5与对照相比能显著提高单季稻的产量,其中处理4(262.5 t/hm²)的产量最高,比对照增产11.4%,达极显著差异水平。处理2与对照相比差异不显著。

表5 产量分析

处理	各区组产量(kg)			平均产量 (kg/区)	折合单产 (kg/hm ²)	比对照增加 (%)	差异显著水平	
	I	II	III				0.05	0.01
1	28.17	30.55	28.43	29.05	8 719.3	—	c	B
2	31.24	29.68	30.38	30.40	9 134.6	4.76	bc	AB
3	30.52	31.64	32.05	31.40	9 425.3	8.10	ab	AB
4	32.48	31.97	32.66	32.37	9 715.8	11.4	a	A
5	30.66	31.42	32.96	31.68	9 508.2	9.05	ab	AB

3 结论

通过不同用量沼液对粮食生产功能区的单季稻肥效试验研究表明:

3.1 沼液的施用能提高土壤的肥力水平。土壤检测数据表明了碱解氮、有效磷、速效钾、有机质、易氧化有机碳、腐殖酸碳、胡敏酸碳含量随着沼液用量的增加而增加,以有效磷、腐殖酸碳和胡敏酸碳含量增加幅度较大。

3.2 沼液的施用能显著增加单季稻的产量水平,以沼液基肥用量187.5 t/hm²、追肥用量75 t/hm²为最佳。试验结果表明,单季稻施用不同用量沼液都能够取得不同程度的增产,效果较明显,尤以沼液基肥用量187.5 t/hm²、追肥用量75 t/hm²为最佳,与对照相比,产量达到极显著差异水平。主要表现为增加单季稻有效穗和千粒重。

3.3 沼液的施用能显著减少化肥的使用量。处理4与对照相比,节省碳酸氢铵441.6 kg/hm²,尿素65.1 kg/hm²,减少化肥N素使用量50.0%;节省过磷酸钙283.5 kg/hm²,减少化肥P素使用量90.0%;节省氯化钾22.35 kg/hm²,减少化肥K素使用量22.4%。

参考文献:

- [1] 宁海县统计局. 2009年宁海县统计年鉴[M]. 北京: 中国统计出版社, 2010.
- [2] GB/T 17296-2009. 中国土壤分类与代码[S].
- [3] 中国科学院南京土壤研究所. 土壤理化分析[M]. 上海: 上海科学技术出版社, 1978.
- [4] 袁可能, 张友金. 土壤腐殖质氧化稳定性研究[J]. 浙江农业科学, 1964, (7): 345-349.
- [5] 袁可能. 土壤有机矿质复合体中腐殖质氧化稳定性的初步研究[J]. 土壤学报, 1963, (3): 286-293.
- [6] 王芳, 李伟仁. 田间试验与生物统计[M]. 北京: 化学工业出版社, 2009.

Efficiency of biogas slurry fertilizer in different amount on single cropping rice

CEN Tang-xiao¹, ZHANG Shuo², HU Yu-feng¹ (1. Ninghai County Agricultural Technology Extension Station, Zhejiang Ninghai 315600; 2. Ningbo City Agricultural Technology Extension Station, Zhejiang Ningbo 315012)

Abstract: In the application of different dosage of single cropping rice in the biogas slurry and chemical fertilizer, so that the total N control in 210 kg/hm², basal P₂O₅ control in 45 kg/hm², according to K₂O control in 60 kg/hm², research in application of biogas slurry on rice growth and yield. Study on the application effect of biogas slurry on soil fertility. The results showed that rice yield has increased than the single application of chemical fertilizer in a liquid dosage of 187.5, 225, 262.5, 300 t/hm², especially. Yield reached extremely significant level in the application of biogas slurry 262.5 t/hm² square meters. On the application of biogas slurry after soil was nutrient determination, test results showed that with the increase of the content of methane, organic matter, nitrogen, phosphorus, potassium, organic carbon, humic acid carbon, Humus acid carbon and other nutrient elements content were improved to different degrees, productivity promotion effect was obvious.

Key words: single cropping rice; biogas slurry; fertilizer effect



江苏省淮安大华生物科技有限公司 为您提供……
大 华 高效、绿色、环保发酵剂——酵素菌速腐剂



许可证号：微生物肥（2003）准字（0107）号、国环有机农业生产资料认证号：OP-0109-932-201

淮安市大华生物科技有限公司是以研制生产酵素菌系列微生物制品为主的科技型企业，集科研、生产、销售于一体，技术力量雄厚、设备先进、设施完善。本公司主要产品微生物发酵剂——酵素菌速腐剂，是采用生物技术制成的一种好（兼）气性复合微生物制剂，高效、绿色、环保，内含大量有益微生物、活性酶，适用于秸秆腐熟、畜禽粪便处理、垃圾堆肥、污泥堆肥和饼粕肥、农家肥等有机物固体发酵和人畜粪便液体发酵，是生产有机生物肥的优质、高效发酵剂。

主要功效：1. 发酵分解能力强，快速腐熟有机材料。2. 改良土壤，增强地力。3. 增产效果显著。4. 减轻病虫害，克服连作障碍。5. 改善农产品品质。我公司可为生物有机肥生产厂家提供发酵原料配比、工艺等资料。

机插秧育苗专用肥——机插水稻育苗基质

[苏农肥（2005）准字 0365-02 号]

机插水稻育苗基质（拌土型）是根据无土栽培学、植物营养学、肥料学、土壤微生物生态学原理研制而成，内含多种有益微生物、有机物及植物所需的大量、微量平衡营养元素，既是一种栽培基质又是一种良好的土壤调理剂。根据江苏农垦多年应用结果，具有“五省三增”的效果，即：省工、省肥、省药、省地、省机械费用，增加产量、增强抗病性、增加效益。

功效特点：1. 改良育秧土壤结构，提高土壤通透性和保水性能，提高养分利用率。2. 有机、无机、微生物三元配比科学，营养全面，苗期无需追肥。3. 根际形成的优势菌种能抑制和减少病原菌的产生，减轻病虫害的发生，增强植物抗性。4. 采用天然可降解有机物等经多重生化处理制成，属绿色环保型产品，符合绿色无公害农业的要求。5. 节本增效，每盘育苗成本仅需 0.2 元。

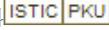
我公司还生产国环有机认证产品“华丰有机液肥”，并为有机基地提供种植方案，现诚征各地经销代理商。

地址：江苏省淮安市楚州区白马湖农场 邮编：223216

电话：0517-85751101、85751488 传真：0517-85751488

联系人：陈忠良 手机：18952315919 网址：<http://www.jsdh.com> E-mail：dahua@jsdh.com

单季稻不同用量沼液的肥效试验

作者: [岑汤校](#), [张硕](#), [胡宇峰](#), [CEN Tang-xiao](#), [ZHANG Shuo](#), [HU Yu-feng](#)
作者单位: [岑汤校, 胡宇峰, CEN Tang-xiao, HU Yu-feng \(宁海县农业技术推广总站, 浙江宁海, 315600\)](#), [张硕, ZHANG Shuo \(宁波市农业技术推广总站, 浙江宁波, 315012\)](#)
刊名: [中国土壤与肥料](#) 
英文刊名: [Soils and Fertilizers Sciences in China](#)
年, 卷(期): 2012(2)
被引用次数: 3次

参考文献(6条)

1. [宁海县统计局 2009年宁海县统计年鉴](#) 2010
2. [GB/T 17296-2009. 中国土壤分类与代码](#)
3. [中国科学院南京土壤研究所 土壤理化分析](#) 1978
4. [袁可能;张友金 土壤腐殖质氧化稳定性研究](#) 1964(07)
5. [袁可能 土壤有机矿质复合体中腐殖质氧化稳定性的初步研究\[外文期刊\]](#) 1963(03)
6. [王芳;李伟仁 田间试验与生物统计](#) 2009

引证文献(3条)

1. [魏世清, 覃文能, 甘福丁, 彭玉华, 伍琪 施用沼液浓度对苏木苗期生长的影响\[期刊论文\]-南方农业学报](#) 2013(9)
2. [李萍, 蒋滔, 陈云跃, 龙翰威, 韦秀丽, 高立洪 沼液灌溉对作物生长·土壤质量的影响\[期刊论文\]-安徽农业科学](#) 2013(4)
3. [杨乐, 王开勇, 庞玮, 张风华 新疆绿洲区连续五年施用沼液对农田土壤质量的影响\[期刊论文\]-中国土壤与肥料](#) 2012(5)

引用本文格式: [岑汤校, 张硕, 胡宇峰, CEN Tang-xiao, ZHANG Shuo, HU Yu-feng 单季稻不同用量沼液的肥效试验\[期刊论文\]-中国土壤与肥料](#) 2012(2)