

沼肥在农业生产中的应用

张亚莉¹, 董仁杰², 刘玉青³

(1.廊坊职业技术学院, 河北廊坊 065000; 2.中国农业大学, 北京 100081; 3.河北省廊坊市农业局, 河北廊坊 065000)

摘要 综述了厌氧发酵产物沼气、沼液、沼渣的利用效益, 指出厌氧处理不但可以将各类有机废弃物作无害化处理, 减轻或消除环境污染, 而且可以得到清洁能源沼气和农业生产资料沼肥, 收到良好的经济、社会和生态效益。

关键词 厌氧处理; 沼液; 沼渣; 效益

中图分类号 S147.5 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2007)35-11549-02

沼气发酵是一种存在了数 10 亿年的自然界普遍发生的现象。厌氧发酵产物沼液、沼渣可作为一种农业生产资料, 部分代替化肥和农药^[1]。

1 提高土壤肥力

由有机物质经厌氧发酵所得到的沼肥, 不仅氮、磷、钾等营养成分保存完好, 而且还含有大量的有机质及多种生物活性物质, 是一种速缓肥效兼备的优质有机肥。沼渣中含有有机质 28%~50%, 腐殖酸 10%~20%, 半纤维素 25%~34%, 纤维素 11%~15%, 全氮 0.8%~2.0%, 全磷 0.4%~1.2%, 全钾为 0.6%~2.0%, 另外还含有少量的微量元素和其他矿物质。因此, 用沼渣作基肥, 可以改善土壤的理化性质, 提高土壤的有机质含量, 增强土壤肥力, 改善土壤的生态环境, 有利于作物生长。据四川省渠县沼肥研究所资料显示, 连续 6 年使用沼渣的土壤有机质含量增长 58.4%, 密度下降 16.1%, 孔隙度增长 12.9%, 熟土层增厚 8 cm, 团粒结构大幅度增加^[2]。

2 增加作物产量, 改善农产品品质

沼液浸种可以促进种子发芽和幼苗生长, 提高种子抗病力, 使种子发芽快, 苗齐、苗壮。沼液稀释后喷施或结合灌

溉水施于粮食作物、无公害蔬菜、果树、花卉、奶牛青饲料等能使植物叶片加厚, 叶绿素含量增加, 光能利用率提高, 产量增加^[3]。此外, 沼液还可作为无土栽培的营养液。沼液为弱碱性溶液, 富含多种氨基酸、维生素及复合消化酶, 能促进生物体的新陈代谢, 提高饲料的利用率^[4]。

位于福建省西北部的顺昌县生态办和该县埔上镇农技站于 2001~2002 年与当地农户签订协议, 由农技站负责葡萄生产技术指导。供试品种为巨峰, 设化肥和沼肥 2 个处理。冬肥分别施羊粪、钙镁磷肥、山泥灰 37 500、750、15 000 kg/hm², 开沟施用。化肥处理: 尿素 45 kg/hm², 其中每株施 20 g 作基肥; 追施硫酸钾复合肥 900 kg/hm², 其中催芽肥、膨果肥、着色肥、采后肥分别为 150、300、300、150 kg/hm², 全部撒施。沼肥处理: 基施沼肥 22 500 kg/hm², 追施沼肥 67 500 kg/hm², 其中催芽肥 11 250 kg/hm² 泼施, 膨果肥 22 500 kg/hm² 穴施, 着色肥 22 500 kg/hm² 泼施, 采后肥 11 250 kg/hm² 泼施。每次施肥后 7 d 观察记载, 结果见表 1、2。

此外, 施用沼肥可使葡萄根系发达, 抗旱能力增强, 在 30~35 ℃时少软叶、披叶; 施用沼肥的第 2 年葡萄灰霉病、炭

表 1 不同施肥处理对葡萄植物学特征的影响

处理	叶片状况	枝梢状况	髓部状况
沼肥	叶片厚, 中等天, 叶绿素含量高, 有弹性	新梢较粗, 圆形, 节间中等长	木质部厚, 绿色, 髓部小, 占直径的 13.3%
化肥	叶片大而平展、薄、软, 有的会被叶	新梢很粗壮, 扁平、节间长, 软	木质部薄、褐色, 髓部大, 占直径的 45.1%

表 2 不同施肥处理对葡萄产量和品质的影响

处理	坐果率//%	无籽果率//%	裂果率//%	果汁	果粉	糖度//度	单粒重//g	单产//kg/hm ²
施沼肥第 1 年	30.3	10.2	11.91	浓	较厚	17.3	10.00	29 190
施沼肥第 2 年	37.5	7.7	2.73	浓香	厚、白	17.6	10.40	30 690
施化肥	24.0	17.4	18.08	稀	薄而少	16.8	9.67	28 545

疽病均发生较轻, 虫害 1 年只需防治 2 次, 尤其是红蜘蛛几乎没有出现, 1 年少喷 1/3 农药。也就是说, 施用沼肥可以提高作物的抗逆性^[5]。

徐卫红等研究报道了不同沼液及用量对莴笋硝酸盐含量及营养品质的影响, 结果表明: 施用沼液提高了莴笋的株高和产量; 降低了生长期莴笋叶的硝酸盐含量, 提高了莴笋的氨基酸含量, 但是降低了其 Vc 和可溶性糖含量。在菠菜和油菜上的试验也证明, 适量施用沼肥或沼肥、化肥配合施用与单施化肥相比, 均可明显减少蔬菜中硝酸盐积累; 过量施用沼肥会增加硝酸盐在蔬菜中的积累; 等氮量的全沼肥(底肥为沼渣, 追肥为沼液)比沼化肥(底肥为沼渣和硫酸铵, 追肥为沼液, 总施氮量为 300 kg/hm²)控制效果好; 化肥

中氮量比例增加, 沼化肥处理后硝酸盐含量有增加趋势。不同追肥方式试验结果表明, 油菜叶面喷施沼液比灌施沼液降低硝酸盐含量的作用明显, 而菠菜叶面喷施比灌施的硝酸盐含量有所增加; 施用沼肥对减少大棚油菜和露地菠菜的硝酸盐积累作用明显^[6]。

3 提高作物的抗病、虫、草害的能力

沼液中含有多种抗生物质, 对蚜虫、红蜘蛛、白粉虱等害虫及白粉病、霜霉病、灰霉病等病害均有良好的防治效果。沼气发酵残留物对农田普遍发生的 30 种病害均有防治效果, 至少对 20 多种病害的防治效果达到或超过了现行使用的农药; 在虫害方面, 沼气发酵残留物对 19 种虫害具有明显的防治效果; 在抑制病原菌的研究方面, 沼气发酵残留物对大肠杆菌、副伤寒杆菌和猪丹毒杆菌等致病菌有显著抑制作用, 对 10 株青霉和曲霉有不同的抑制效果, 对 17 种农作物病原菌有不同程度的抑制效果。因此, 利用沼气发酵

作者简介 张亚莉(1969-), 女, 河北廊坊人, 硕士, 副教授, 从事废弃物处理与土壤肥料的教学与研究工作。

收稿日期 2007-07-13
万方数据

残留物是发展绿色农业、减少农药污染的理想方法。长期使用沼气发酵液既不会对环境造成污染,也不会产生病虫害的抗性问题^[7]。Deborah Allan 等对比了沼肥、生粪和化肥在供氮量相同的条件下对作物产量和土壤肥力的影响,同时验证了厌氧发酵在消除杂草方面的作用。结果表明,3种肥料增产作用相当,在提高土壤肥力方面差异较大。生粪在增加土壤有机质、提高含碳量上效果显著,沼肥在该方面作用不稳定,但可明显增加有效氮。沼肥发酵后不能明显降低杂草种子的活性,但可明显地降低其发芽率(发酵后平均每100个种子还有4个能发芽)。

4 规模化养殖场厌氧处理的综合效益

对于一些较大规模的养殖场,利用厌氧发酵处理粪便污水是一种能获得多重效益的手段。以杭州市浮山综合生态场为例,1988年沼气工程建成以前,该场经济效益虽有增长,但增长速度缓慢。沼气工程建成后,该场经济效益增长速度加快,尤其是1991~1993年,通过调整生产项目,适当减少市场渐趋饱和的肉鸡生产,增加引进市场看好的种鹅、种鸭和甲鱼的生产项目,该场经济效益增长速度显著增加,1993年的产值和利润比1991年分别增长190.46%和55.85%。以沼气工程为纽带的生态农业工程模式,同样能实现资源的多层次利用,改善生态环境,取得显著的生态、经济和社会效益^[8]。

5 其他

在畜禽养殖中,用沼液作饲料添加剂有明显的增重育肥效果,可使猪日平均增重0.70~0.77 kg,鸡提前7~10 d出栏^[9]。以沼液为原料的有机花卉液肥能延长花期,改善花色和叶色,增加花香,提高花卉的抗病能力,改善花卉的生长、发育、繁殖状况;并可改善土壤性状,减少翻盆换土次数^[10]。

(上接第11548页)

划、用途管制、耕地保护等制度。这些土地经济法律制度,发挥着传递交易信息、遏制或“内化”交易的“外部性”的作用,引导人们高效率地进行土地交易。如通过征收土地增值税、耕地占用税等耕地保护制度来保护耕地,防止其过快地转化为建设用地;通过土地利用规划来控制土地的分配和空间布局,达到因地制宜、合理开发各类土地资源,使土地资源利用达到与社会经济和环境协调发展的目标。土地行政管理法律制度可用于规定土地管理部门的职权、工作权限、程序、步骤、法律责任等,以确保国家干预土地市场目的的实现。土地行政管理具体包括:土地管理体制、地籍管理制度、土地监督检查、土地收益分配等法律制度。

(3)构建农村土地金融制度。农业作为我国经济发展的基础产业,其自我调节和维持能力较弱,因此,对于农地生产条件的改善、实现农地资源的高效与持续利用来说,在今后很长的时间内,都需要对农地进行大量的生产性和建设性投资。但由于我国的国民经济和工业积累水平还不高,国家不可能从财政中拿出更多的资金用于农地利用条件

6 结语

在我国生态农业建设中,应用生态学原理,根据各地的自然条件、生产技术和社会需要,设计和组装出多种多样的生态系统,其中有一定代表性的生态技术类型近10种。我国北方大力推广的以沼气发酵为纽带的“四位一体”种养生态模式及南方的“三位一体”种养生态模式就是从上述2种生态技术类型(物质能量多层级利用系统)派生出来的。沼气生态农业技术把庭院经济与生态农业紧密结合起来,为农民脱贫致富,实现家居温暖清洁化、庭院经济高效化和农业生产无害化提供了有效途径,符合农业可持续发展的需要,具有经济、生态和社会等方面的综合效益^[11]。

参考文献

[1] CHOKE MIKLED. Utilization of fermented slurry as bio-fertilizer [Z].Proceeding Biodigester Workshop. Department of Animal Science, Thailand.2002.
 [2] 蒙照民.农村发展沼气池经济性分析[J].可再生能源,2003(4):43-44.
 [3] 林婷,詹义清.茶叶喷施沼液的增产效果[J].可再生能源,2004(2):48.
 [4] 陶红歌,李学波,赵延林.沼肥与生态农业[J].可再生能源,2003(2):37-38.
 [5] 陈锋,张顺仁,陈承福.沼肥在葡萄上应用效果初报[J].中国沼气,2003,21(2):38-39.
 [6] 徐卫红,王正银,王旗,等.不同沼液及用量对莴笋硝酸盐及营养品质的影响[J].中国沼气,2003,21(2):11-13.
 [7] 张无敌,宋洪川,尹芳,等.沼气发酵液开发生产高效有机花卉液肥[J].可再生能源,2003(4):19-21.
 [8] 叶旭君,王兆骞,李全胜.以沼气工程为纽带的生态工程模式及其效益分析[J].农业工程学报,2000,16(2):93-96.
 [9] 党常英.“四位一体”种养生态模式的应用[J].可再生能源,2004(3):53-54.
 [10] 卞有生,张凤延.中国农业生态工程的理论与实践[M].北京:中国环境科学出版社,1999.
 [11] 王莹.沼气生态农业技术评价[J].可再生能源,2003(2):39-40.

与生产条件的改善,势必造成农地资金投入长期不足。作为农地利用、经营主体的农民收入水平比较低,其扩大再生生产能力很弱,往往不能对土地进行大量投资,多数情况下只能维持简单的再生产。农村金融机构可以为农业生产提供贷款,但它提供的又多为短期贷款,而且数量不多,远远不能满足农地开发、改良、基础设施建设所需的资金,这在相当程度上影响了农地资源的可持续利用,建立土地金融制度的原因正在于此。建立土地金融制度,开展土地金融业务,将土地纳入市场经济中,通过土地抵押融通资金,可以充分发挥土地的财产功能,将固定在土地上的呆滞资金转化为流动的开发经营资金。具体来讲是以土地使用权抵押为条件,通过发行土地债券、吸引大量资本、聚集社会游资,促使土地投资主体多元化,扩大农业资金来源渠道。农民通过土地使用权抵押获得了中长期信用支持,就可以对农地进行投入,兴建农业基础设施,改善农业生产条件,从而增强农地资源利用的持续性,保障农业生产的可持续发展。

参考文献

[1] 韩冰华.农地资源合理配置的制度经济学分析[M].北京:中国农业出版社,2005.

沼肥在农业生产中的应用

作者: [张亚莉](#), [董仁杰](#), [刘玉青](#)
作者单位: [张亚莉\(廊坊职业技术学院, 河北廊坊, 065000\)](#), [董仁杰\(中国农业大学, 北京, 100081\)](#), [刘玉青\(河北省廊坊市农业局, 河北廊坊, 065000\)](#)
刊名: [安徽农业科学](#) ISTIC PKU
英文刊名: [JOURNAL OF ANHUI AGRICULTURAL SCIENCES](#)
年, 卷(期): 2007, 35 (35)
被引用次数: 17次

参考文献(11条)

1. [CHOKE MIKLED](#) Utilization of fermented slurry as bio-fertilizer 2002
2. [蒙照民](#) 农村发展沼气池经济性分析[期刊论文]-[可再生能源](#) 2003 (04)
3. [林婷](#); [詹义清](#) 茶叶喷施沼液的增产效果[期刊论文]-[可再生能源](#) 2004 (02)
4. [陶红歌](#); [李学波](#); [赵延林](#) 沼肥与生态农业[期刊论文]-[可再生能源](#) 2003 (02)
5. [陈锋](#); [张顺仁](#); [陈承福](#) 沼肥在葡萄上应用效果初报[期刊论文]-[中国沼气](#) 2003 (02)
6. [徐卫红](#); [王正银](#); [王旗](#) 不同沼液及用量对莴笋硝酸盐及营养品质的影响[期刊论文]-[中国沼气](#) 2003 (02)
7. [张无敌](#); [宋洪川](#); [尹芳](#) 沼气发酵液开发生产高效有机花卉液肥[期刊论文]-[可再生能源](#) 2003 (04)
8. [叶旭君](#); [王兆骞](#); [李全胜](#) 以沼气工程为纽带的生态工程模式及其效益分析[期刊论文]-[农业工程学报](#) 2000 (02)
9. [党常英](#) “四位一体”种养生态模式的应用[期刊论文]-[可再生能源](#) 2004 (03)
10. [卞有生](#); [张凤延](#) 中国农业生态工程的理论与实践 1999
11. [王莹](#) 沼气生态农业技术评价[期刊论文]-[可再生能源](#) 2003 (02)

本文读者也读过(10条)

1. [陆梅](#). [毛玉荣](#). [杨康林](#). [夏泽芬](#). [陈忠伦](#) 沼液沼渣的利用[期刊论文]-[农技服务](#)2007, 24 (5)
2. [朱磊](#). [卢剑波](#). [ZHU Lei](#). [LU Jian-bo](#) 沼气发酵产物的综合利用[期刊论文]-[农业环境科学学报](#)2007, 26 (z1)
3. [范稚莲](#) 沼液沼渣在种植业上的利用[期刊论文]-[农技服务](#)2007, 24 (12)
4. [鞠巍](#). [张勇](#). [韩凤梅](#) 沼液、沼渣在农业生产中的有效利用[期刊论文]-[吉林农业](#)2010 (15)
5. [郭强](#). [牛冬杰](#). [程海静](#). [赵由才](#). [Guo Qiang](#). [Niu Dongjie](#). [Cheng Haijing](#). [Zhao Youcai](#) 沼渣的综合利用[期刊论文]-[中国资源综合利用](#)2005 (12)
6. [林剑锋](#) 沼气发酵产物的利用技术[期刊论文]-[可再生能源](#)2003 (4)
7. [王小玲](#). [林聪](#). [王宇欣](#). [曹楠](#). [高明军](#). [钱靖华](#) 以沼气为纽带的生态度假村有机废弃物资源利用研究[期刊论文]-[中国沼气](#)2004, 22 (2)
8. [刘丽雪](#). [陈海涛](#). [韩永俊](#). [Liu Lixue](#). [Chen Haitao](#). [Han Yongjun](#) 沼渣物理特性及沼渣纤维化学成分测定与分析[期刊论文]-[农业工程学报](#)2010, 26 (7)
9. [邢瑶](#) 沼渣沼液利用技术规程[期刊论文]-[现代农业](#)2011 (2)
10. [郭肖颖](#). [朱丽君](#). [李布青](#) 沼渣肥的特性与应用效果研究[期刊论文]-[安徽农业科学](#)2010, 38 (27)

引证文献(17条)

1. [韩秀英](#) 桃树施用沼肥的效果探讨[期刊论文]-[河南农业](#) 2011 (20)
2. [左彬凡](#). [邓向明](#). [贺更清](#). [何丽华](#) 生产无公害蔬菜的沼肥施用技术[期刊论文]-[农技服务](#) 2008 (11)
3. [汪国英](#). [尤金亮](#). [钟远平](#) 桃园施用沼肥研究[期刊论文]-[农技服务](#) 2009 (10)
4. [李正红](#) 沼肥在杨梅上的应用效果[期刊论文]-[农技服务](#) 2009 (8)

5. [李琳](#) [沼肥在蔬菜上的应用技术](#) [期刊论文]-[农技服务](#) 2009(4)
6. [罗显扬](#), [周富裕](#), [周国兰](#), [梁远发](#), [曹雨](#), [张正秋](#), [王家伦](#), [胡华建](#), [郑文佳](#) [“猪-沼-有机茶”集成技术研究](#) [期刊论文]-[贵州农业科学](#) 2010(7)
7. [方六平](#), [符必赤](#) [沼肥对水稻生长发育和产量的影响](#) [期刊论文]-[农技服务](#) 2010(11)
8. [田茂兰](#), [王跃贵](#) [沼肥在桃树上的施用效果](#) [期刊论文]-[农技服务](#) 2009(7)
9. [崔冬梅](#), [叶凯](#) [新疆农村沼气工程发展的风险性分析](#) [期刊论文]-[农业科技管理](#) 2012(1)
10. [徐庆贤](#), [沈恒胜](#), [林斌](#), [官雪芳](#) [以猪粪为原料的沼气发酵系统中镉、铜、锌分析](#) [期刊论文]-[台湾农业探索](#) 2011(5)
11. [杨波](#), [杨玉江](#), [王金](#), [王兴福](#), [王涛](#), [陈贵涛](#) [沼肥在水稻栽培上的应用效果](#) [期刊论文]-[农技服务](#) 2011(2)
12. [张笑千](#), [陈卓](#), [马皓诚](#), [潘望](#), [庞昌乐](#), [曲英华](#) [沼渣人工基质理化性状的典型相关的分析](#) [期刊论文]-[北方园艺](#) 2010(15)
13. [宋霞](#), [兰承兴](#) [沼肥对大蒜种植的影响](#) [期刊论文]-[农技服务](#) 2009(4)
14. [黄拉锁](#) [“三沼”综合应用研究](#) [期刊论文]-[现代农业科技](#) 2009(22)
15. [张进](#), [张妙仙](#), [单胜道](#), [骆林平](#), [王敏艳](#) [沼液对水稻生长产量及其重金属含量的影响](#) [期刊论文]-[农业环境科学学报](#) 2009(10)
16. [曾广宇](#), [李金怀](#) [沼肥对柑桔果实品质和产量的影响](#) [期刊论文]-[园艺与种苗](#) 2011(2)
17. [晏妮](#), [霍可以](#) [我国有机养分资源的利用现状及发展前景](#) [期刊论文]-[农技服务](#) 2013(7)

引用本文格式: [张亚莉](#), [董仁杰](#), [刘玉青](#) [沼肥在农业生产中的应用](#) [期刊论文]-[安徽农业科学](#) 2007(35)