

文章编号: 1004-8227(2009)05-0664-05

利用猪场废弃物发展生态农业的模式研究

胡振鹏

(江西省山江湖综合治理委员会, 江西 南昌 330029)

摘要: 规模养猪是专业化、集约化生产方式,也是农业产业化经营的发展趋势。如果养猪场产生的大量粪尿得不到妥善处置和充分利用,将对环境产生很大的危害。猪粪尿中含有大量的营养物质和生物能,以猪粪尿厌氧发酵为纽带,充分利用沼液和沼渣作为发展种植业和渔业的肥料或饲料,形成“农林渔牧”生态农业体系,不仅有效促进农村经济发展、增加农民收入,而且能够保护生态环境、节约资源。剖析了小、中、大3类猪场以沼气建设为纽带发展生态农业的规律、生产模式、系统结构及其效果。结果表明,为了促进规模养猪健康发展,形成“农林渔牧”生态农业体系,养猪专业户必须增强节约资源、保护环境的社会责任感,政府要加强猪场污染物排放的监管,同时制定优惠政策引导和促进猪粪尿资源综合利用。

关键词: 规模养猪; 生态农业; 废弃物利用; 环境保护

文献标识码: A

1 规模养猪遭遇环境瓶颈

我国有着悠久的养猪历史,农村实行家庭承包制以后,农户利用生产生活的废弃物养猪成为生猪生产和农民增收的重要途径之一^[1]。进入新世纪以后,由于农民增收渠道增多、大城市近郊土地稀缺、政府对禽畜养殖的环境污染从严管制,农户散养生猪逐步减少,规模养猪快速发展,并逐步向中部地区转移。比如,2007年江西全省年出栏生猪500头以上的猪场共6500多个,其中年出栏数达万头以上的157个,饲养的肉猪占全省年出栏总量 $2\,500 \times 10^4$ 头的68%。

生猪规模养殖是一种专业化生产方式,除了具有规模效益以外,在疫病防治、品种更新换代、销售市场拓展等方面具有农户家庭养猪无法比拟的优势。但是,生猪规模养殖产生的大量粪尿如得不到妥善处置、充分利用,将对环境产生很大的危害。

(1) 大多数养猪场仅设置了一个堆粪场和沉淀池存放粪尿,猪场周边蚊蝇成群、臭气熏天;猪粪卖给或送给农民做肥料,剩余的任其风吹雨淋,粪水肆意流淌;猪尿和冲洗猪栏废水经过沉淀池后,直接排放到河道、水库中,污染地表水,进而污染土壤和地

下水,不少猪场附近的浅层地下水已经不能作为生活用水。有些猪场建在河道或水库旁边,甚至建在四面环水的河流江心洲上,对环境的影响更直接、更显著。

(2) 部分猪场用厌氧法来处理猪粪尿(江西6500多个猪场中共有1301个养猪场修建了沼气池)在一定程度上降解了污染物质。但是,大多数猪场猪粪尿厌氧处理产生的沼气、沼液没有得到充分利用。消耗不完的沼气朝空中排放,沼液直接排放到山溪、沟渠、水库或鱼塘中,使得水稻疯长,粮食减产;水库、鱼塘变为臭水塘。

2 综合利用养猪场粪尿资源大力发展生态农业

如表1所示^[2],猪粪尿中含有丰富的营养物质,农耕时代一直是种植业的主要肥料来源。猪粪尿厌氧发酵后产生的沼液中含有丰富的氮、磷、钾、钠、钙营养元素,基本上可以直接被作物吸收;沼渣中除了沼液中所含的营养物质外,还有腐殖酸等有用物质。利用沼液、沼渣做肥料或养鱼的饲料,建立“农林牧渔”生态农业生产体系,不仅可以使物质循环利用、生产绿色农产品,而且有效减少环境污染。早在20世纪80年代江西赣南农民创建了农户“猪—沼—果”

收稿日期: 2008-08-05; 修回日期: 2008-09-14

基金项目: 国家软科学研究计划项目(2007GXSD089)

作者简介: 胡振鹏(1948~),江西省星子人,教授,博士生导师,主要从事资源与环境管理研究。

生态农业模式。人畜粪尿在沼气池发酵后产生的沼气用来烧饭照明, 解决家用能源; 沼液喂猪可以节省饲料, 用于叶面施肥肥效显著, 还具有一定预防病虫害的作用; 沼渣还田可以提高肥效 30% ~ 40% 以上, 另外还有保护山林植被、减少传染病发生、方便生活、减少砍柴烧饭的劳动强度、美化环境等多方面的效益。到 2007 年, 全省共 113×10^4 家农户建有沼气池, 占农户总数的 14.5%^[3]。农业部把这一模式作为发展生态农业的南方模式加以推广。

表 1 沼肥和人畜粪尿营养成分比较(%)

Tab.1 Comparison of Nutrition on the Residues in Methane-Generating to Dejecta

肥料	有机质	腐植酸	全氮	全磷	全钾
猪粪	15	—	0.56	0.4	0.44
沼液	—	—	0.03~0.08	0.02~0.06	0.05~0.1
沼渣	30~50	10~20	0.8~1.5	0.4~0.6	0.6~1.2

与农户“猪—沼—果”生态农业模式相比, 利用养猪场粪尿资源发展生态农业具有以下不同的特点:

(1) 农户是一个基本生产单元, 可以独立自主地支配各种资源, 便利地组织独立的生态农业体系。规模养猪是专业化生产, 猪场业主一般不从事其他农业生产。即使对猪粪尿进行了厌氧处理, 产生的沼气、沼液和沼渣除了自己使用一部分外, 大部分需要其他企业或农户来使用。利用猪场粪尿资源发展生态农业需要政府的引导、有效的组织形式和利益分配机制。

(2) 规模养猪是集约化生产, 常年产生大量的猪粪尿。许多农作物对肥料的需要具有季节性, 需要一定规模、多种形式的产业链才能全部消化大型猪场的粪尿资源。

因此, 以规模养猪为基础发展生态农业, 不能直接套用或简单放大农户“猪—沼—果”模式, 必须根据养猪场所处的地理位置、规模以及当地的农业产业结构和自然资源, 从发展现代农业出发, 研究种养结合的生态农业发展规律、系统结构、生产模式和组织形式, 以沼气、沼液和沼渣有效、充分利用为纽带, 使种植业、畜牧业、渔业、加工业有机结合、相互促进, 发挥生态农业的整体功能, 多次分层利用自然资源, 生产出高产、优质、无污染的农产品, 并确保良好的生态效益。

3 规模养猪为基础的生态农业发展模式

在政府和社会各界的支持下, 江西不少养猪场

结合当地实际, 因地制宜, 充分利用猪场产生的粪尿资源带动农林牧渔生态经济发展, 形成了许多有效模式, 较为典型的模式包括以下 3 类。

3.1 小型猪场的生态农业模式

小型猪场一般年出栏肉猪 500 头以下, 发展生态农业的特点是创新组织形式, 将农户“猪—沼—果”模式^[3]放大, 把沼液、沼渣作为农业、果业、经济作物的肥料, 沼气输送给村民作为家用能源, 所有的废弃物都得到合理利用, 对环境几乎不产生污染。江西修水县是修河的源头地区, 当地政府和村民都比较重视水环境保护。养猪专业户将猪场分散在不同的地方, 猪场的规模不大, 以便周边村民充分利用猪场的沼液、沼渣和沼气。比如万年养殖公司将猪场分散在两个地方, 每个猪场存栏生猪 500 头左右, 各投入资金 50 000 元修建两个 70 m³ 沼气池和一个 20 m³ 的储气柜, 猪粪尿和冲栏水全部进入沼气池厌氧处理, 抽取部分沼液及时冲洗猪栏, 猪场周边闻不到臭气。通过协议的方式, 沼气免费提供给周边村民家用, 沼液和沼渣以较低的价格卖给村民做肥料。当地农业生产以水稻、桑蚕、中药材种植为主, 秋冬季节水稻不需要肥料时, 桑树、中药材仍需要施肥, 一年四季沼液都得到充分利用。养猪专业户与村民的关系十分融洽。

3.2 中型猪场的生态农业模式

中型猪场一般年出栏肉猪 500~10 000 头。由于猪粪尿数量较多, 简单地放大农户“猪—沼—果”模式不能达到物尽其用的目的, 厌氧处理后的沼气、沼液需要用多种形式消化利用。萍乡市泰华养猪场采用“猪场+ 养猪协会+ 基地+ 农户”的形式, 大力发展“猪—沼—农—渔”生态农业^[4]。

3.2.1 背景

泰华猪场位于萍乡市湘东区, 当地以水稻种植和生猪养殖为主。泰华猪场的猪舍建在山坡上, 南面有一个 0.4 hm² 的水塘, 是农田灌溉水源之一, 水塘下面有一灌溉水渠, 灌溉全村的水田。猪场一年出栏肉猪 3 000 余头, 一般存栏生猪 1 700 头左右。猪场先后修建 3 个沼气池共 270 m³。2005 年以前, 与其他许多养猪场一样, 沼气池产生的沼气除了自用外, 直接排入大气; 沼液排入水塘, 农户取水灌溉时, 沼液也进入稻田。由于氮元素过多, 致使水稻“疯长”, 严重影响水稻产量和质量(2004 年的减产率高达 45.5%)。秋冬季节, 稻田不需要灌溉时, 沼液顺沟渠直接排放到下游水域中, 对沿途水体、土壤造成污染。

3.2.2 泰华猪场“猪—沼—农”生态农业系统的结构

2006 年开始,在地方政府和南昌大学支持与帮助下,泰华猪场坚持“整体、协调、再生、循环”的原则,结合当地自然、经济和社会状况,优化组合各种先进技术,包括传统农业中的有效技术,构建规模种养生态农业系统,综合利用沼气和沼液。首先,修建储气罐和铺设管道将沼气免费输送给周边 100 多家农户、镇敬老院和一家工业陶瓷公司作为生活用气。

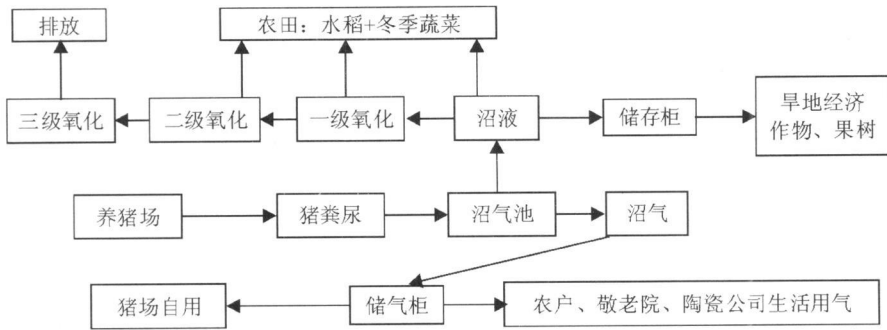


图 1 泰华猪场生态农业系统的结构

Fig.1 Structure of the Ecological Agriculture System in Tai Hua Piggy

3.2.3 效益

泰华猪场种养结合生态农业系统,使粪尿资源得到充分利用,效益非常显著。沼液三级氧化,并与灌溉水分流,保证了农户根据水稻生长需要来配水配肥,从根本上防止了水稻“返青”现象;沼气免费输送给农户、敬老院和企业使用,建立了和谐的邻里关系。冬季在水田里种植的蔬菜,经检验达到绿色农产品的质量要求,2006 年获得利润 79 850 元,同时改善了稻田的土壤结构,增加了肥力,对第二年农户的水稻生产起到有益作用。旱地种植的红薯藤和红薯作饲料喂猪,减少了猪场的成本;农户在红壤山丘上栽种的果树年年丰收。表 2 列出了猪粪尿在厌氧—好氧处理各个环节的废水污染物浓度,最终排放的废水达到《污水综合排放标准》的二级标准,取得了经济、社会和生态环境效益的统一和协调。

表 2 泰华猪场污水排放浓度(mg/ L)

Tab. 2 Density of Waste Water from Tai Hua Piggy

项目	沼气池 进水	沼气池 出水	一级氧 化出水	二级氧 化出水	三级氧 化出水	排放标准
COD _{CR}	21 000	334	128	52	34	150
NH ₃ -N	134	12. 7	11. 75	6. 52	1. 25	25
P ₂ O ₅	326	19. 2	16. 1	6. 77	1. 00	1. 0

3.3 大型猪场的生态经济模式

大型猪场一般年出栏肉猪 10 000 头以上。由于存栏生猪产生的粪尿数量多,周边地区很难将沼

其次,将沼液和灌溉水塘、渠道进行分流,修建 3 级氧化沟自然曝氧处理,农民可以根据作物生长需要在任一级氧化沟出口处取用氮、磷等浓度不同的沼液。第三,把分散的养猪户组织起来,成立生猪协会,协会成员将冬闲田交给猪场,用沼液种植无公害蔬菜。第四,将周边山坡荒地开垦成旱地,用沼液做肥料种植红薯、油菜和果树。如果还有没用完的沼液经 3 级氧化后再向下游排放。系统结构如图 1 所示。

液全部用完。为了充分利用这些废弃物,减少对环境危害,需要采取与中小型猪场不同处理方法。五鑫农牧有限公司正在进行有效的探索。

江西五鑫农牧有限公司是高安县一家规模养猪的省级龙头企业,包括种猪场、商品猪场和饲料厂,共有基础良种猪 2 500 头,母猪 10 000 头,年出栏肉猪 30 000 头。商品猪场建在一个水库旁边,猪粪任农民取用,猪尿和冲洗猪栏废水直接排放到水库中,对环境的影响很大。2007 年在省农业厅的支持下,公司投资 150 × 10⁴ 元,采用先进工艺流程延长产业链,发展生态农业,解决猪粪尿污染问题。工艺流程如图 2 所示。

对于大型猪场,猪粪数量大,外运到其他地方使用,不仅成本高,而且污染沿途环境、传播疾病^[5]。直接厌氧处理,需要大容积的沼气池,沼液运输困难、成本高。为了使厌氧处理的污染物减量化,首先将猪粪与猪尿、冲洗猪栏废水进行固液分离。然后,将猪粪脱水、烘干,去掉水分,造粒做成鱼饲料或者直接装袋做肥料,减少运输难度及成本。分离后的猪尿和粪水送进沼气池进行厌氧处理,沼气池容积为 1 500 m³,每天可处理尿液水 150~ 200 m³。沼气主要用于烘干猪粪、猪栏平时消毒及冬季取暖。沼液直接排放到水库中养鱼,如果长期积累造成水库水体富营养化,再增加好氧处理。

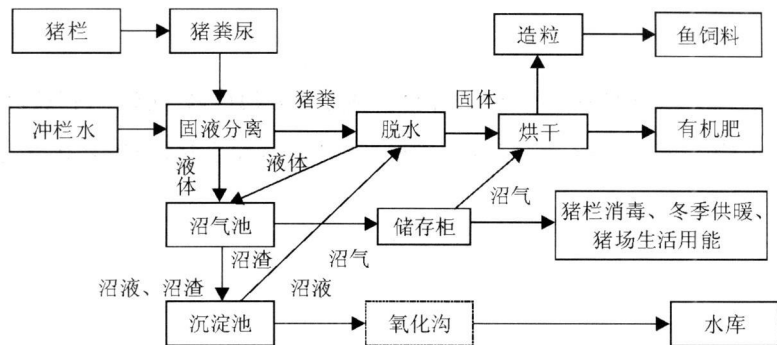


图 2 五鑫公司猪粪尿处理、利用流程

Fig. 2 Technological Process of Utilizing the Excrements in Wuxin Company

4 发展规模种养生态农业的对策建议

规模养猪是农业产业化经营的发展趋势。充分利用规模养猪产生大量的猪粪尿发展生态农业,是发展现代农业、提高农业效益的重要途径之一。为了保障这种资源节约、环境友好的生产方式健康发展、不断推进,在养猪专业户增强社会责任感、树立节约资源和保护环境意识的同时,需要政府加强管理、加大扶持力度。

4.1 加强猪场污染物排放的监管

过去我国养猪以家庭散养为主,猪粪尿排放作为面源污染看待,基本上处于无人监管的状态。规模养猪发展以后,猪场污染已成为重要的点源污染。对规模养猪场建设必须进行环境影响评价,环保部门和农业部门对猪场污染源排放要进行有效监管。

4.2 新建规模养猪场需要设置一定门槛

今后一个时期内,沿海发达地区的猪场向中部地区转移是必然趋势。产业转移的过程本身就是产业升级的机遇。因此,当地政府要适当提高准入门槛:若不建设沼气池处理猪粪尿,便不得新建、扩建养猪场;对已有的没建沼气池处理猪粪尿的猪场要限期整改。

4.3 不应盲目追求猪场规模

猪场饲养生猪越多,处理猪粪尿的成本就越高,沼气、沼液的输送与利用越困难。在一定的产业结构和居民分布条件下,沼气、沼液综合利用有一个经

济半径,猪场也有一个最佳规模。政府在制定生猪发展规划和扶持政策时,不应盲目追求规模,动不动建设“万头猪场”,而要因地制宜,大中小猪场结构与布局合理,特别是分布在丘陵山区的猪场,规模要与沼气、沼液的综合利用相协调。在沼液不能全部利用的地方,可以利用地形地貌特点,修建混凝土排污沟、跌水、陡坡,在流入天然水域的过程中自然氧化,或者利用低洼地栽种芦苇等植物、浇灌山上的树木来吸收氮、磷、钾等营养物质,减轻对生态环境的污染。

4.4 以猪场为基础发展农林牧渔生态农业

充分利用猪场粪尿资源发展生态农业,需要政府引导、协调和组织,用规模养猪来带动规模种养业发展,如组织“猪场+专业协会+基地+农户”的利益共同体大力发展生态农业;从资金、政策等方面进行引导、扶持,把猪场建设与农田、果园基础设施建设结合起来;鼓励和支持群众利用猪场周边的荒山开辟果园或种植经济作物。

参考文献:

[1] 吕爱清,邱爱保,卞新民,等.江西食物生产波动特征与效率研究[J].长江流域资源与环境,2007,16(2):196~201.
[2] 张正敏.农村能源建设[M].北京:人民出版社,1995.
[3] 胡振鹏,胡松涛.“猪—沼—果”生态经济模式[J].自然资源学报,2006(5):638~644.
[4] 贾仁安,王翠霞,涂国平,等.规模种养生态能源工程反馈动态复杂性分析[M].北京:科学出版社,2007.
[5] 张永泰.高效养猪大全[M].北京:中国农业出版社,2001.

DEVELOPMENT MODELS OF THE ECOLOGICAL AGRICULTURES
BASED ON UTILIZING EXCREMENTS FROM PIGGERIES

HU Zhen-peng

(Jiangxi Provincial Commission for Mountain-River-Lake Regional Development, Nanchang 330046, China)

Abstract: Raising pigs massively is a way of producing specialization and the development trend of agriculture industrialization managing. If the excrements from piggery can't be handled appropriately and used fully, the environment will be damaged seriously. There are a lot of the biological energy and the nutrients, such as NH_3 , P_2O_5 , K_2O and so on, in the excrements. Development of the ecological agricultures of "Agriculture-Forestry-Fishery" by making full use of the outputs in the methane-generating pits through the fermentation of excrements from piggery not only can promote the countryside economy, increase the peasant's income, but also can protect the ecological environment. The modes of production, the rules of operation, the structures of system and benefits of ecological agriculture based on utilizing the excrements from the small, medium and large piggeries have been analyzed separately. The results in research show that the governments must enhance the management for the excrements from piggeries and formulate the preferential policies for development of the ecological agriculture, and that pig-raising families must establish social responsibility of saving the resources and protecting the environment in order to promote development of the ecological agricultures.

Key words: raising pigs massively; utilizing the excrements; ecological agriculture; protecting environment