

农民致富大讲堂系列丛书



畜禽粪便

何宗均 主编

变废为宝



天津科技翻译出版公司

图书在版编目(CIP)数据

畜禽粪便变废为宝/何宗均主编. —天津:天津科技翻译出版公司,
2010.3

(农民致富大讲堂系列丛书)

ISBN 978-7-5433-2626-2

I. ①畜… II. ①何… III. ①畜禽—粪便处理—无污染②染技术禽
粪—施肥 IV. ①X713②S141.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 019729 号

出 版:天津科技翻译出版公司

出 版 人:蔡 颢

地 址:天津市南开区白堤路 244 号

邮政编码:300192

电 话:022-87894896

传 真:022-87895650

网 址:www.tsttpc.com

印 刷:高等教育出版社印刷厂

发 行:全国新华书店

版本记录:846x1092 32 开本 2.75 印张 45 千字

2010 年 3 月第 1 版 2010 年 3 月第 1 次印刷

定价:8.00 元

(如有印装问题,可与出版社调换)

丛书编委会成员名单

主 任 陆文龙

副 主 任 程 奕 蔡 颢

技术总监 孙德岭 王文杰

编 委 (按姓氏笔画排列)

王万立 王文生 王文杰 王正祥 王芝学

王继忠 刘书亭 刘仲齐 刘建华 刘耕春

孙德岭 张国伟 张要武 李千军 李家政

李素文 李 瑾 杜胜利 谷希树 陆文龙

陈绍慧 郭 郢 高贤彪 程 奕 蔡 颢

丛 书 前 言

为响应国务院关于推进“高效富农、产业兴农、科技强农”政策的号召，帮助农民科学致富，促进就业，促进社会主义新农村建设和现代农业发展，我们组织编写了这套农民致富大型科普丛书——《农民致富大讲堂》。

本丛书立足中国北方农村和农业生产实际，兼顾全国农业生产的特点，以推广知识、指导生产、科学经营为宗旨，以多年多领域科研、生产实践经验为基础，突出科学性、实用性、新颖性。语言通俗易懂，图文并茂，尽量做到“看得懂、学得会、用得上”。本丛书涉及种植、养殖、农产品加工、农产品流通与经营、休闲农业、资源与环境等多个领域，使农民在家就可以走进专家的“课堂”，学到想要了解的知识，掌握需要的技能，解决遇到的实际难题。

参加本丛书编写的作者主要来自天津市农业科学院的专业技术人员，他（她）们一直活跃在农业生产第一线，从事农业产前、产中和产后各领域的科研、服务和技术推广工作，具有丰富的实践经验，对

农业生产中的技术需求和从业人群具有较深的了解。大多数作者曾编写出版过农业科普图书,有较好的科普写作经验。

本丛书的读者主要面向具有初中以上文化的农民、农业生产管理者、基层农业技术人员、涉农企业的从业者和到农村创业的大中专毕业生等。

由于本丛书种类多、范围广、任务紧,稿件的组织和编辑校对等工作中难免出现纰漏,敬请广大读者批评指正。

丛书的出版得到了天津市新闻出版局、天津市农村工作委员会和天津市科学技术委员会的大力支持与帮助,在此深表感谢!

《农民致富大讲堂》编委会

2009年8月

前 言

我国是农业大国,是世界上农业废弃物产出量最大的国家。随着畜牧业产业化的快速发展,规模化养殖场的数量逐年增加。据调查,天津市规模化养猪占 70%,规模化养牛占 50%,家禽规模化程度达 80%。由于政府的政策扶持以及养殖户积极性提高等因素,天津市畜禽养殖量激增,随之畜禽粪便的产生量也明显增加,对环境保护造成了巨大的威胁。天津市已将畜禽粪便综合利用列入《天津市固体废物污染防治规划》,计划通过实施沼气发酵干湿分离、推广畜禽粪便处理机等多种措施,确保到 2010 年,全市农业畜禽粪便 90% 实现无害化处理和综合利用,使畜牧业环境污染加剧的趋势得到遏制,生态环境得到改善。

天津市计划从 2007 年起 5 年内启建新增 40 万亩种植业设施面积,由已有的 35 万亩发展到 75 万亩,截至目前,全市共落实种植业设施建设面积 9.4 万亩,其中已建成面积 4.2 万亩。天津市涉农区县纷纷掀起种植业设施建设高潮,设施农业建设已成为当前天津市农业最大的经济增长点。天津市委市政府高度重视设施农业建设,并将其列为全市发展现代农业的战略决策,并出台惠农举措,

着力促进设施建设发展,市农委、市财政局、市农业局制定全市种植业设施建设管理办法,对郊区新建的标准化设施农业种植园区给予财政补贴,与此同时,各区县也先后制定了相应的补助政策。这一系列政策的实施,极大提高了农民种植的积极性,各郊区种植业设施建设面积快速增长,设施农业生产初见成效。

化肥的施用在我国农业历史上发挥了巨大的增产作用,但几十年的时间也暴露出它的许多弊端。长期不合理施用化肥不仅破坏了土壤结构,导致了土壤板结和肥力下降,而且污染了环境,降低了农产品品质,针对化肥产生的这些负面情况,近年来国内外提出了可持续农业、生态农业、绿色农业、有机农业的概念。有机肥料是改善土壤理化性质的重要物质,对提高土壤肥力、作物产量和品质及增强作物抗逆性具有相当重要的作用。其中,畜禽粪便是一种最重要的有机肥原料资源,含有大量的氮、磷等营养物质,通过加工处理可制成优质的有机肥料。

化肥的局限性、有机肥的益处、无公害绿色农业的发展加上设施农业大规模的发展,意味着对作为基肥的有机肥料的需求将不断增加。我国农民使用由畜禽粪便积制的有机肥料有着悠久的历史和丰富的经验。因此目前设施蔬菜种植中有机肥的来源,绝大部分靠传统的畜禽粪便堆沤方法来供应。由于传统方法堆置时间长,发酵不彻底和使用后农作物易感染病虫害等问题,与大力发展设施农业的步调将完全脱节。有机肥料目前在天津市设施农业

种植中的供应,除了极少数从有机肥生产企业购置腐熟精致有机肥产品外,绝大部分都是由农民朋友从养殖场购进鲜粪后直接堆置到大棚附近进行自然发酵自供自给,不进行水分调节,也不进行病虫卵的杀灭,更不进行好氧发酵。有的自然发酵周期甚至不过半个月,使用时肥料水分大,恶臭扑鼻,施用后烧苗和病虫害现象严重。因此,畜禽粪便的这种传统堆置发酵方法,势必影响到设施种植农产品的品质和产量,也将最终影响和阻碍天津市设施农业的发展目标。

本书即是针对以上所述天津畜禽养殖业和设施农业实际情况和问题,结合编者多年来在畜禽粪便无害化处理和应用技术的研究经验,简要地介绍了畜禽粪便情况、畜禽粪便变废为宝等主要内容,以望能给天津市农村和农民朋友作为一个小小的参考,为促进天津市畜牧养殖业和设施农业良性发展尽点编者的微薄之力。由于编者水平有限,书中难免存在不妥和遗漏之处,敬请读者批评指正。

编者

2009年12月

目 录

第一章 畜禽粪便概述	(1)
第一节 畜禽业养殖状况	(1)
第二节 畜禽粪便现状	(2)
一、什么是畜禽粪便	(2)
二、畜禽粪便生成量及年度变化	(2)
三、畜禽粪便的危害	(3)
第二章 畜禽粪便变废为肥料技术	(6)
第一节 有机肥料概述	(6)
一、有机肥料基本概念	(6)
二、传统有机肥和精制有机肥的区别	(8)
三、精制有机肥的优势与不足	(10)
第二节 畜禽粪便特性	(11)
一、养分特性	(11)
二、腐熟特性	(12)
第三节 畜禽粪便堆肥概述	(13)
一、堆肥概念及历史	(13)
二、堆肥的科学道理	(14)
第四节 畜禽粪便堆肥实用技术	(20)
一、堆肥工艺简介	(20)

二、工艺设计原则	(20)
三、简易堆肥工艺说明	(21)
四、机械堆肥工艺说明	(23)
第五节 畜禽粪便堆肥添加剂	(29)
一、有机肥发酵菌剂	(29)
二、农作物秸秆	(30)
三、草炭	(30)
第六节 腐熟畜禽粪便的应用	(31)
一、畜禽粪便有机肥质量要求	(31)
二、畜禽粪便有机肥使用方法	(32)
三、畜禽粪便有机肥使用注意事项	(34)
第三章 畜禽粪便变废为饲料技术	(36)
第一节 畜禽粪便饲料化情况	(36)
第二节 畜禽粪便饲料化特性	(37)
一、营养性	(37)
二、安全性	(38)
第三节 畜禽粪便饲料化主要途径	(39)
一、新鲜粪便直接利用	(39)
二、青贮	(40)
三、脱水干燥	(40)
四、分解法	(41)
五、氧化发酵	(42)
第四节 鸡粪饲料化技术	(42)
一、鸡粪营养情况	(42)

二、鸡粪饲料化技术	(44)
三、国内鸡粪饲料生产加工工艺及设备现状	(48)
四、鸡粪饲料化安全指标	(50)
第四章 畜禽粪便产沼气技术	(52)
第一节 畜禽粪便沼气技术简介	(52)
第二节 沼气技术应用情况	(53)
一、在国内的应用情况	(53)
二、在天津的应用情况	(54)
第三节 沼气技术的好处	(54)
第四节 沼气及其发酵余物的利用	(55)
一、沼气利用	(55)
二、沼渣和沼液的利用	(57)
第五章 畜禽粪便变生产蘑菇技术	(58)
第一节 蘑菇种植简介	(58)
第二节 双孢蘑菇简介	(59)
第三节 畜禽粪便营养特性	(60)
第四节 畜禽粪便种植双孢蘑菇技术	(61)
一、栽培季节安排	(61)
二、菇房设施	(61)
三、培养料配方	(61)
四、栽培管理	(62)
第六章 畜禽粪便其他利用技术	(63)
第一节 养殖蚯蚓	(63)

一、养殖蚯蚓的用处	(64)
二、蚯蚓的应用前景	(66)
第二节 养殖蝇蛆	(67)
一、种蝇及喂养	(68)
二、养殖设备	(68)
三、生产流程	(69)
四、生产效果	(70)
第七章 畜禽粪便资源化技术展望	(71)

第一章 畜禽粪便概述

第一节 畜禽业养殖状况

畜禽养殖在农村可以说是比比皆是,养殖形式有家庭型、专业户型、企业型,养殖规模从两三头、几百头,到上万头,为丰富城乡居民的菜篮子起到了一定的作用。下面以天津市为例加以说明。

天津市是京津地区重要的粮食和蔬菜基地,各郊区建成了多个肉蛋禽类生产基地。目前,天津市畜禽品种资源有:以役用为主的黄牛、马、驴、骡;奶用的奶牛、奶山羊;肉用的猪、肉牛、肉羊、兔、肉鸡、鸭、鹅;蛋用的蛋鸡;肉毛兼用的绵羊;还有经济畜禽,如水貂、鹌鹑、鸽子、火鸡、鸵鸟、梅花鹿、山鸡、大雁等。天津规模化养猪占70%,规模化养牛占50%,家禽规模化程度达80%,据调查,天津市存栏量在1 000~5 000头的猪场有360个,5 000头以上存栏量的猪场有50个,各类畜牧养殖小区1 364个,生猪小区416个,奶牛148个,肉鸡196个,入区农户18 867户。



表 1-1 2000~2007 年天津地区主要畜禽存栏量

年 份	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
猪 存栏量(万头)	140	170	201	248	255	229	146	148
牛 存栏量(万头)	26	34	47	56	44	56	25	27.16
鸡 存栏量(万只)	1848	2521	3377	3469	2894	3903	1490	1514

第二节 畜禽粪便现状

一、什么是畜禽粪便

畜禽粪便是指畜禽(如猪、牛、羊、鸡等)养殖场外排的粪便、畜禽舍垫料、废饲料及散落的毛羽等固体废弃物。

二、畜禽粪便生成量及年度变化

养殖业发展水平是衡量一个国家和地区现代化水平的标志。养殖业的发展不仅丰富了市场供应,富裕了农民,更重要的是促进了农村产业结构的调整,为实现农业现代化起到了十分重要的作用。但另一方面,规模化养殖业的发展导致了大量畜禽粪便的产生和堆积。以天津市为例,畜禽年排粪便量的基本趋势为牛>猪>家禽(见表 1-2)。牛虽然数量上不占优势,但是它的单头日排泄量远大于其他畜禽;天津市猪养殖量较大,且饲养期长、单头日排泄量也相对较大,故年排放量仅次于牛;鸡虽年饲养量最大,但日排泄量最小,且肉禽生长期短,所以年粪便排

放量没有牛、猪排放量大。

表 1-2 2000~2007 年天津地区畜禽粪便产生量

年份	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
猪 鲜粪(万吨)	110.1	133.5	158.0	194.7	199.2	180.0	114.7	116.3
牛 鲜粪(万吨)	190.4	248.6	343.5	405.5	310.8	410.4	182.5	198.3
鸡 鲜粪(万吨)	67.4	92.0	123.3	126.6	105.6	142.4	54.4	55.3
年产鲜粪总量(万吨)	367.9	474.2	624.8	732.9	726.8	615.6	351.6	369.9

三、畜禽粪便的危害

全国约 80% 的规模化畜禽养殖场没有污染治理设施,60% 的养殖场缺少干湿分离这一最为必要的粪污处理设施,畜禽粪污一般未经任何处理即就地排放。天津地区畜禽粪污经处理的也寥寥无几,大部分就地排放到附近水沟,填塞了河道,污染了水体、空气、土壤、农作物和地下水,对许多利用地下水作为生活饮用水的农村地区居民的健康造成了巨大的威胁。

1. 畜禽粪便中的有害物质及其危害

表 1-3 畜禽粪便对环境的危害

污染类别	有害物质	危害
恶臭污染	NH_3 、 H_2S 、 CH_4 、 N_2 、甲醇	产生恶臭、温室气体
水体氮、磷污染	N、P 有机物	产生水体富营养化,污染地下水
矿物元素污染	钙、铜、锌、锰、钴等	污染水体及土壤
重金属污染	砷、汞、硒等	污染水体及土壤
兽药残留污染	抗生素、激素	污染食品、毒害人体
微生物污染	禽流感、五号病、布氏杆菌病等	传播人畜共患传染病

2. 对水体的危害

畜禽粪便中的氮、磷、钾成分进入水体,会导致水体的



富营养化。富营养化后的湖泊、河和水库由于磷、氮的增多,藻类将大量繁殖生长,水体透明度变低,水体由无色变为绿色并散发出难闻的腥臭味,并影响水体中鱼类等生物的生长,甚至导致水体生物的致死。未腐熟畜禽粪便施入土壤后,部分氮、磷不仅随地表水或水土流失流入江河、湖泊污染地表水,而且会渗入地下污染地下水。畜禽粪便污染物中有毒、有害成分进入地下水后,地下水溶解氧含量减少,有毒成分增多,严重时水体发黑、变臭、失去使用价值,将造成较持久性的危害。

3. 对土壤和农作物的危害

土壤本身具有自净能力,粪便中的含氮有机物可被硝化细菌氧化为亚硝酸盐和硝酸盐,糖和脂肪等含碳有机物最终被微生物降解为二氧化碳和水。但是如果污染物的排量超过土壤本身的自净能力,便会出现降解不完全和厌氧腐解,产生恶臭物质和亚硝酸盐等有害物质,引起土壤的组成和性状发生改变,破坏其原有的基本功能。导致土壤孔隙堵塞,严重影响土壤质量,作物徒长、晚熟或不熟,造成减产、甚至出现作物大面积腐烂。此外,土壤对各种病原微生物的自净能力很慢,且有些微生物还可生成芽孢,更增加了净化难度,常造成生物污染和疾病传播。同时,含有超标的磷、铜、锌、砷及其他微量元素的粪便随意堆放,这些元素在土壤中富集,对作物产生有害作用,严重影响作物的生长发育,使作物减产。我国每年在畜禽养殖业上使用的微量元素添加剂约为 15 ~ 18 万吨,大约有 10

万吨左右未被动物吸收而随畜禽粪便排出,这些添加剂对环境的污染也相当严重。

4. 对大气环境的危害

由于畜禽对饲料中的蛋白质利用率较低,未消化的养分以粪便的形式排出。这些粪便厌氧发酵会产生大量的氨气和硫化氢等臭味气体,现已鉴定出牛粪尿中有 94 种臭气成分,猪粪尿中有 230 种,鸡粪中有 150 种。若未及时清除,将会使臭味成倍增加,造成空气中含氧量相对下降,污浊度升高,轻则降低空气质量、产生异味妨碍人畜健康,重可引起呼吸道系统的疾病。

5. 对人类健康的危害

目前已知未经过生物处理的每 1 克猪粪污水中,含有 80 万个大肠杆菌,70 万个肠球菌。据世界卫生组织和联合国粮农组织的有关资料,目前约有 200 种“人畜共患传染病”,其中较为严重的至少有 89 种,由猪传染 25 种,牛传染 26 种,家禽传染 24 种,而人畜共患传染病的传播载体,主要是畜禽粪尿排泄物。这些畜禽粪便如果不加以处理就释放入环境,就会成为重要的污染源,并对当地的生态环境和人类健康形成严峻的挑战。