

76-79

S \$13.099

吉林市果树场玉米深加工生态农业工程建设

隋志恒 吴君 刘岸

(吉林省农业环境保护监测站 吉林 132013)

摘要 分析了吉林市果树场玉米深加工生态农业工程建设模式、配套工程技术及综合效益，指出多层次综合利用农业废弃物资源，是改善生态环境，实现种养加良性循环及3个效益的统一，促进农业产业化发展的有效途径。

关键词 玉米 废弃物 综合利用

Eco-agricultural engineering construction for deep-processing of maize in Guoshuchang of Jilin City. Sui Zhiheng, Wu Jun, Liu An (Monitoring Station of Agro-environment Protection of Jilin City of Jilin Province, Jilin 132013), EAR, 1998, 6(2): 76~79.

Abstract The pattern of eco-agricultural engineering construction for deep-processing of maize, the systematic engineering technology and comprehensive benefits are analysed. Multiple utilization of agricultural waste material is an effective way to improve eco-environment, achieve benign cycle among planting, livestock rising and processing and promote the development of agricultural industrialization.

Key words Maize, Waste material, Comprehensive utilization

农产品深加工转化增值是实现经济增长方式转变的重要手段和小生产与大市场的对接点，对于调整农村产业结构，转化剩余劳动力，带动农业产业化的发展和促进农村经济繁荣具有重要意义。目前我国农村农产品加工业尚存在资源利用率低、效益差和环境污染等问题，因而制约了其发展。开展生态工程建设是解决上述问题的有效途径。

吉林市果树场是融种植、加工和养殖业3业互补的农垦企业。玉米深加工制取的酒精为该场龙头产品，自1986年4月投产后年产酒精3000t。由于没有污水处理设施，日排放150t高浓度酒精废液对周围环境造成的污染日趋严重，同年夏季因其污染造成附近专业户鱼塘425尾夏花鱼窒息死亡，经法律仲裁该场以每尾10元价格赔偿对方经济损失4250元；同时污染下游农田，造成秧苗枯死，农民反映强烈，该场被有关部门责令限期治理。为此，该场首先从治理环境污染入手，建成1200m³沼气发酵装置，对酒精废液进行沼气厌氧发酵处理，但发酵处理后沼气尾液有机物含量仍很高且污染环境。因此，该场又修建了三级氧化塘进行氧化处理。同时，对玉米深加工过程进行了一系列的“延链加环”，逐步形成了玉米深加工废弃物资源化多层利用的生态工程建设模式。

1 生态工程建设模式及配套技术

该模式是在玉米深加工过程中,利用能量不断耗散与转化的食物链原理和物质循环与再生原理,不断填补生态虚位,使生产过程中每一级加工废弃物成为下一级加工的原料,进行多层次综合利用,形成种植业、加工业、养殖业良性循环的生态工程模式(见图1)。

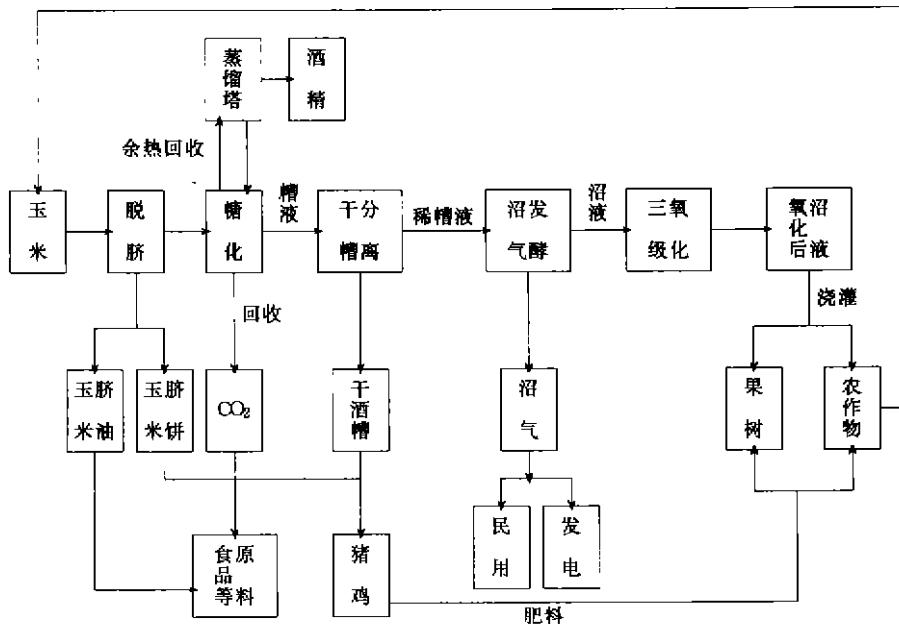


图1 玉米深加工生态农业工程模式示意图

Fig. 1 The sketch map of eco-agricultural engineering for deep-processing of maize

1.1 玉米胚利用技术

玉米胚占玉米加工量的8%,主要成分为脂肪和蛋白质。投产初期玉米胚作为废弃物均随酒精废液流失,并影响酒精质量。为充分利用废弃物,变废为宝,采用了玉米胚利用技术,在玉米粉碎过程中增加脱胚工序,将分离出的玉米胚经榨油机压榨,生产出可食用、药用的玉米胚油和优质蛋白饲料玉米胚饼,1t玉米胚可榨取玉米胚油28.4kg、制玉米胚饼460kg。

1.2 CO₂回收技术

玉米糖化发酵制取酒精时可释放大量CO₂,是食品工业和化学工业的重要原料。从发酵罐中收集CO₂后,经氧压机压缩和水冷却后装入钢瓶,每生产1t酒精可回收CO₂0.8t。

1.3 余热回收技术

该技术是利用酒精废液由粗蒸馏塔排出后经逆向套管换热器回收余热。把原105℃的废液换热成70℃左右,将回收的余热传递至糖化发酵罐中利用。日排放150t酒精废液热值计算公式为:

$$\Delta t = 105^{\circ}\text{C} - 70^{\circ}\text{C} = 35^{\circ}\text{C} \quad (1)$$

$$Q = C \Delta t \cdot w = 4.1868 \times 35 \times 150 \times 10^3 = 2198.07 \text{ 万 kJ} \quad (2)$$

即回收余热 2198.07 万 kJ/d。锅炉热效率按 60% 计, 则需标煤 1.25t/d, 即回收热量相当于节约标煤 1.25t/d。

1.4 干酒糟分离技术

该技术采用 LJ600-B 型分离机分离出经换热后酒糟液中的干酒糟, 每天可分离出干酒糟 15t, 比沉淀法多生产 10t 干酒糟, 为含粗蛋白 35% 的优质饲料。

1.5 沼气发酵工程技术

该技术设施包括监控室、配料池和沉淀罐各 1 个, 400m³ 沼气发酵罐 3 个和 1500m³ 贮气柜 1 个。干酒糟经分离后的稀糟液流入沼气配料池, 与沼气沉淀池中的溢流液混合调配 pH 值为 5.5 左右, 泵入发酵罐中发酵, 发酵温度为 52~54±1℃。所产沼气经脱水、除硫、计量收集, 在湿法贮气柜中供民用或发电。发酵罐中溢流液流入沉淀池经沉淀后上清沼液泵入三级氧化塘。其沉淀物流入配料池返回发酵罐。发酵装置为上流式 AF+UASB 相结合式共 3 个反应区, 每个反应区容积为 370m³。吉林市地处寒冷地区, 利用稀糟液余温并按季节调整进料温度, 实行多次间断进料, 可抵御户外严寒, 保证沼气安全越冬, 全年均衡产气。该装置正常运转可产沼气 3000m³/d, 排出沼气尾液 150t。

1.6 沼气利用工程

沼气发电与民用
沼气热值为 2.0934 万 kJ, 可代替部分柴油作发电机燃料。采用 TFS355M-6 型 160kW 沼气柴油混燃发电机组, 日发电 3840kW·h, 消耗沼气 3572.8m³, 并入果树场供电网。沼气民用即采用冻层以下地埋管道, 将贮气柜中沼气输送至居民区实行集中供气。

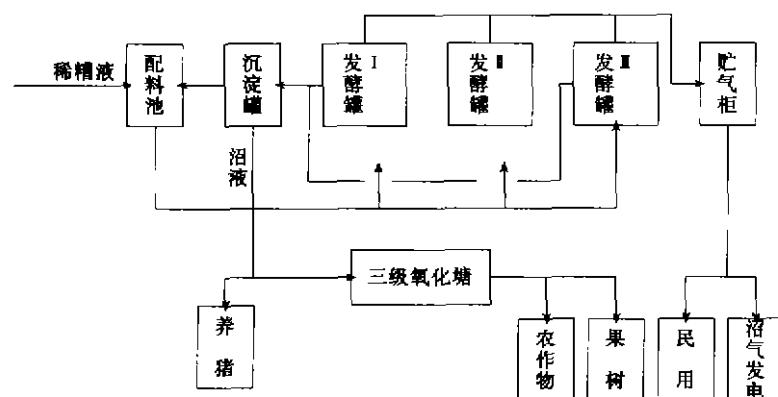


图 2 沼气发酵工程示意图

Fig. 2 The sketch map of fermentation engineering for methane

沼液养猪 在普通猪饲料中加入 10% 沼液, 与普通饲料相同数量和方法饲喂猪可明显增重。据试验, 饲喂沼液饲料 264d, 平均每头增重 122kg, 比对照平均增重 12.35kg。

沼液浇灌果树及农作物 用沼液浇灌果树及农作物可达到施肥和灌水双重效果, 但沼气发酵装置排出的沼液 COD 值高达 1.017 万 mg/L, 直接浇灌植物无毒有害, 需经氧化处理。沼液通过三级氧化塘厌氧或曝气过程, COD 值可降至 600~900mg/L, 虽未达排放标准, 据实验可用于浇灌植物。三级氧化后沼液含速效氮 37mg/kg、速效磷 8.5mg/kg 和速效钾 40mg/kg, 适量施用对植物无害且有增产作用。该场年排放 5 万余 t 沼液若都能利用, 肥效相当于 1850t 速效钾、425t 速效磷和 2000t 速效氮, 且是无公害有机肥。

采用三级氧化后沼液浇灌果树, 在果树花芽萌动、开花和座果初期分 3 次浇灌, 每次

浇灌 25kg/株,据试验观察,该法及浇灌量对果树无伤害,一般可增产 10%左右。采用三级氧化后沼液浇灌作物和蔬菜,在作物、蔬菜生育期浇灌 3 次,每次浇灌 $22.5\text{kg}/\text{m}^2$,对作物、蔬菜无伤害,青椒可增产 40%;玉米、白菜等长势较好,但增产作用尚不明显。

2 综合效益评价

在生态工程正常运行下(按年生产 11 个月、检修 1 个月计)年产 3300t 酒精需深加工玉米 1.21 万 t,各种废弃物综合利用可获产值 352.08 万元,扣除人工、其他原料和设备折旧等成本费用 124.10 万元,实际获纯利 227.98 万元。即使在当前酒精行业不景气的情况下,也能改变亏损局面。以 1995 年为例,该场年生产酒精成品 3300t,售价 6400 元/t,成本为 7005 元/t,每生产 1t 酒精亏损 605 元,全年生产酒精亏损 199.65 万元,而玉米深加工中仅 CO_2 和干酒糟副产品就可获纯利 200 万元,抵消酒精亏损后获利 3500 元。

该场通过生态工程建设生产的产品由原 1 个酒精品种增至 7 个品种,带动了周围乡镇养殖业的发展,并提供医药、食品和化工等行业重要原材料,解决居民生活和工业生产的一部分能源,增加水果及农产品产量。同时可增强企业内部活力,缓解市场变化对企业的冲击,减轻原料、能源等方面社会供给的压力。

开展无废弃物生产,可实现企业内部生产的良性循环,减少了环境污染和改善生态环境,是实现种养加良性循环及 3 个效益的统一,促进农业产业发展的有效途径。

参 考 文 献

- 1 张玉午等.生态农业的技术与设计.石家庄:河北科学技术出版社,1990.
- 2 Bform Frogtoft 等.厌氧——好氧生物处理酒精厂废弃物的中间试验.国外沼气资料,1982 (6):