

年产 5000 吨米露 - 格瓦斯饮料车间设计

欧阳思瑞, 周 玥*

湖南农业大学食品科学技术学院, 湖南长沙 410000

【摘要】格瓦斯饮品作为俄罗斯传统饮料, 具有的营养和独特的风味, 然而格瓦斯饮料口味单一, 格瓦斯生产车间设计资料较少。本文设计了年产 5000 吨以大米、麦芽粉、高筋面粉、全麦面粉为原料的米露 - 格瓦斯饮料车间加工生产线、车间平面布局设计, 完成了物料衡算, 得出每日大米、麦芽粉、高筋面粉、全麦面粉用量 0.69 吨, 白糖每日用量 1.51 吨, 高活性干酵母每日用量 0.04 吨, 内包装材料 850341 瓶, 外包装材料 35431 箱, 每日厂区用水 6.3 万吨, 对主要的主要设备选型及辅助部门设计、环境保护设计。本文弥补了格瓦斯市场的缺失, 为米露 - 格瓦斯饮料车间实际车间设计提供了相应的指导。

【关键词】格瓦斯; 米露; 车间设计

【中图分类号】TS255.44 **【文献标识码】**A **【DOI】**10.12325/j.issn.1672-5336.2023.15.038

引言

伴随着科学技术的进步, 多元化食材发酵型格瓦斯饮料市场逐渐为社会所需并具有相当大的市场价值及潜在顾客^[1]。大米天然发酵饮品米露中有丰富的营养物质并且易于人体吸收, 其温润米香, 味道甜美; 清爽解腻, 口感浓郁; 原料简单、无酒精、消费者接受度好^[2]。格瓦斯作为俄罗斯传统饮品^[3], 在中国东北地区与新疆地区消费市场大, 同时作为饮料在中国其他城市的消费量越来越高。米露与格瓦斯调配后发酵, 制作成米露 - 格瓦斯饮料, 不仅能够改善口感更能吸引顾客, 扩展销售市场。所以, 设计一个年产 5000t 的米露 - 格瓦斯饮料车间是十分有意义并具有市场价值的。

1 车间的选择

厂址选择关乎企业的发展, 厂区应综合考虑以下因素, 自然条件、交通运输、政策法规、现有设施等。

1.1 选址原则

米露 - 格瓦斯饮料车间应符合国家相关部门方针与规划; 所选区域应方便运输减少运输成本; 保证优质水源, 卫生环境良好; 无洪涝灾害危险, 良好供电条件; 不应离村镇, 居住地过远, 保证劳动力资源。

1.2 确定厂址

本车间建设地点, 经综合调研深入现场调查研究, 选址在长沙市浏阳经济技术开发区。该场所没有环境污

染企业, 供水好, 电力支持好, 气候稳定, 交通方便, 政府扶持力度大, 满足 GB14881-2013 食品工厂选址的有关要求^[4-6]。

2 工艺设计

2.1 生产班次及年产量设定

车间设定为中型规模发酵饮料车间, 经市场及生产能力调查, 暂定年产量为 5000 吨。由于本品没有鲜果等应季原料, 因此本品不受季节的影响, 全年均可生产^[7]。生产计划按全年 10 个月计算, 每月 25 天, 即全年生产 250 天, 每天生产 1 班, 有效生产时间 10 小时。

全年生产: X 天。每天生产: Y 班。每班 (实际) 生产: Zh。

每小时生产规模: $P(t/h) = \frac{\text{年产量 (t)}}{(X \times Y \times Z)}$
产品的产量设定见表 1。

2.2 原材料

(1) 原料: 大米、麦芽粉、高筋面粉、全麦面粉。

(2) 配料: 白糖、高活性干酵母、水。

米露 - 格瓦斯饮料生产过程所需原辅料材料重量比例如下:

大米: 麦芽粉: 高筋面粉: 全麦面粉: 白糖: 高活性干酵母: 水 = 100:100:100:100:218:7.5:3500。

2.3 生产工艺流程

2.3.1 基本原则

表 1 产品的产量设定

名称	年均产量	月均产量	日均产量	班次	每小时均产量
米露 - 格瓦斯饮料	5000t	500t	20	1	2t

作者简介: 欧阳思瑞 (2001.05—), 男, 汉族, 重庆市, 本科, 研究方向: 食品科学与工程。

* 通讯作者: 周玥 (1986—), 女, 汉族, 湖南省长沙市, 硕士研究生, 实验师, 研究方向: 油脂加工及其副产品利用。

第一，饮料生产工艺流程应根据产品需求、原料性质、法律法规标准设计；第二，应结合实际情况，使生产流程自动化、流程化和机械化，结合具体条件，选择最佳生产工艺方案、先进技术与设备；在完成生产工艺标准情况下，缩短、简化工艺流程，减少不必要消耗，提高利用率；保障生产安全。第三，注意经济效益，应尽量选择投资少、消耗低、成本低、产品收益高的工艺，做到综合利用^[8]。

2.3.2 生产工艺流程图

在基本原则基础与实验的基础上，设计生产米露-格瓦斯饮料车间生产加工流程图^[9]，如图1所示。

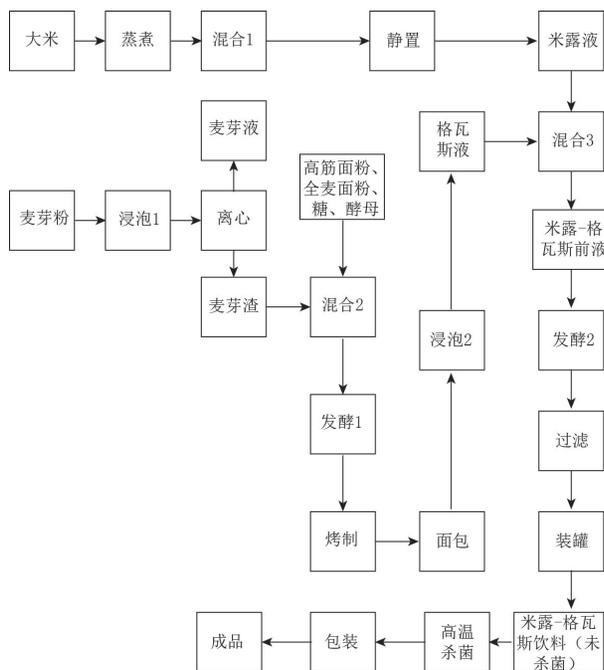


图1 生产加工流程图

3 物料衡算

确定生产工艺流程后，进行物料衡算，从实验过程中可大致得出生产过程中原材料、中间产物、产品等物料的成分重量与体积。通过对物料平衡和能量平衡的分析研究，可以了解到各工序之间的物质交换及能量转换关系，为制定生产工艺参数提供理论依据。在此基础上可以计算车间年产5000吨米露-格瓦斯饮料的原料消耗定额或者年消耗量及有关排出物料量。根据生产规模，理论上计算来需原辅材料，水资源，能量消耗等指标^[10]，从而减少实际生产过程中造成不必要的资源浪费。

$$G = G_p + G_d$$

G：表示生产过程引入物料重量；G_p：表示生产结束后得到成品的重量；G_d：表示生产过程中浪费或损失的物料重量。

3.1 原辅料用量衡算

根据文章产品的年产量5000吨设定，按250个工作

日，每个工作日生产班次为1班^[11]，则米露-格瓦斯饮料的日均产量为20吨，由米露-格瓦斯饮料加工工艺配方，所需物料计算如下：

3.1.1 米露-格瓦斯饮料基础数据

按100kg大米、麦芽粉、高筋面粉、全麦面粉为原料计算为例：

根据以往实验：按1：40消耗各类原料与水分别为100kg与4000kg，经过约12h发酵后可得到米露-格瓦斯饮料（未杀菌）3500kg。

3.1.2 损失率计算

考虑从实验室的精细化到车间粗犷化的操作的变化，米露-格瓦斯饮料在生产加工过程中损失如下：

3.1.2.1 原料预处理过程的损失（表2）

经过预处理后各原料剩余量：100×(1%-4%)=96kg

原料（生产前）利用率为：1%-4%=96%

表2 原料损失

	运输	清洗	杂质	预处理	总计
损失率(%)	1.3	0.7	1	1	4

3.1.2.2 生产制造过程中造成的损失（表3）

最终约生产米露-格瓦斯饮料：96%×3500×(1%-10%)=3024kg

产品利用率：3024÷3500=86.4%

表3 产品损失

	混合	发酵1	发酵2	过滤	装罐	总计
损失率(%)	4	1	1	2	2	10

3.1.3 年产5000吨米露-格瓦斯饮料所需原料总用量

表4 生产原料比例

项目	名称	百分比
原料配比	大米	16%
	麦芽粉	16%
	高筋面粉	16%
	全麦面粉	16%
	白糖	35%
	高活性干酵母	1%
总计		100%

表4可见，原料为大米、麦芽粉、高筋面粉、全麦面粉，配以白糖、高活性干酵母为辅料。在符合国家食品安全标准的基础上生产。

根据物料衡算可得出：大米、麦芽粉、高筋面粉、全麦面粉各100kg可生产出米露-格瓦斯饮料3024kg，由此可得出生产5000吨所需大米、麦芽粉、高筋面粉、全麦面粉量为：

$$\frac{5000\text{ t}}{3024\text{ kg}} \times 100\text{ kg} = 165.3439153\text{ t}$$

即所需大米、麦芽粉、高筋面粉、全麦面粉总用量各为：165.3439153吨

其他成分用量如下：

白糖总用量:

$$\frac{165.3439153 \text{ t}}{\frac{16\%}{100\%}} \times 35\% = 361.6898147 \text{ t}$$

高活性干酵母总用量:

$$\frac{165.3439153 \text{ t}}{\frac{16\%}{100\%}} \times 1\% = 10.33399471 \text{ t}$$

3.2 原辅料用量清单 (表 5)

表 5 原辅料用量清单

名称	单位	每小时需求量	每日需求量	年需求量
大米	t	0.0664	0.664	166
麦芽粉	t	0.0664	0.664	166
高筋面粉	t	0.0664	0.664	166
全麦面粉	t	0.0664	0.664	166
白糖	t	0.1448	1.448	362
高活性干酵母	t	0.0044	0.044	11
总计	t	0.4148	4.148	1037

3.3 包装材料用量 (表 6)

表 6 包装规格表

内包装	内包材料名称	玻璃瓶
	净重 (g) / 瓶	250
外包装	外包材料名称	瓦楞纸箱
	内包装物	米露 - 格瓦斯饮料
	每箱装 (瓶)	24

4 主要设备选型及辅助部门设计

4.1 设备选型原则

设备的选择因生产工艺与企业生产计划而定,为了高效率、高质量、低损耗地生产产品,应选择更加适宜的设备选型。该厂具有产量大、工艺复杂的特点。好的设备可以使生产事半功倍。在资金条件的条件下,我们可以尽量选择更好的设备^[12-14]。日常生产过程中,操作人员对设备不仅需要熟悉操作,更需要定时维护,以免出现意外导致设备损伤或人员伤亡。

4.2 主要生产设备 (表 7)

表 7 主要设备清单

设备名称	设备生产能力	单位	数量
滤水器	3000t/h	台	1
离心机	2t/h	台	1
过滤器	2t	台	1
混合器	10t	台	3
蒸箱	1t	台	1
烤箱	5t	台	1
发酵罐	25t	台	1
自动洗瓶机	25t	台	1
自动灌装机	43000 瓶/h	台	2
杀菌锅	30t	台	1
贴标机	21500 瓶/h	台	4

CIP 清洗机	30t/h	台	1
储水罐	30000t	台	1

5 结论

本文通过对米露、格瓦斯两种传统饮料结合设计,优化整合车间加工工艺,使米露-格瓦斯饮料车间生产工艺更加稳定^[15-17]。设计车间的生产线。完成了主要设备选型及辅助部门设计、环境保护设计(噪声污染,大气污染,污水、废料污染等),为米露-格瓦斯饮料车间实际工厂设计提供了相应的指导。

参考文献:

- [1] 杨勇. 年产 500 吨薄荷啤酒车间设计 [D]. 齐鲁工业大学, 2017.
- [2] 张洋洋. 米酒液态发酵的研究 [D]. 江南大学, 2021.
- [3] 艾静. 谷物格瓦斯的研制 [D]. 东北农业大学, 2014.
- [4] 钟小荣. 年产 5000t 蜜桃醋饮料工厂设计 [J]. 粮食科技与经济, 2022, 47(2): 101-104, 120.
- [5] 崔勇. 论年产 9000 吨苦荞大曲酒工厂设计 [J]. 信息记录材料, 2019, 20(1): 219-220.
- [6] 许萍, 孟建军. 《酒厂设计防火规范 GB 50694-2011》释义与摘录——啤酒厂篇(上)[J]. 中外酒业·啤酒科技, 2018(19): 46-52.
- [7] 邹远清. 年产 500t 慕萨莱思葡萄酒工厂设计 [D]. 塔里木大学, 2021.
- [8] 鲁莎莎, 曹美霞, 郭玉蓉. 年产 2000 吨红肉苹果汁工厂设计初探 [J]. 农产品加工, 2016(11): 39-43, 51.
- [9] 崔晨. 年产 3000 吨海带酱油工厂设计 [J]. 河南农业, 2019(27): 54-57.
- [10] 李庆忠, 董难, 王金, 等. 浅谈啤酒厂包装车间设计要点 [J]. 中外酒业, 2021, (17): 31-33.
- [11] 吴文慧. 年产 3000 吨白莲山药凝固型酸奶的工厂设计 [D]. 南昌大学, 2020.
- [12] 杨洪烨. 年产 4200 吨百香果果汁饮料配方优化及工厂设计 [D]. 江西农业大学, 2018.
- [13] 樊艳熟. 复合蓝莓饮料的研制及生产车间设计 [D]. 天津科技大学, 2016.
- [14] 徐叶果. 年产 500t 桑葚果酒工厂设计 [D]. 南昌大学, 2019.
- [15] 李广. 胡萝卜、玉米、芒果复合饮料研制及生产车间设计 [D]. 湖南农业大学, 2015.
- [16] 《食品安全国家标准 包装饮用水》(GB 19298-2014) 标准解读 [J]. 饮料工业, 2016, 19(2): 7-9.
- [17] 邱怡筠. 年产万吨百合酒厂的设计 [D]. 齐鲁工业大学, 2017.