

# 山芋干酒精废糟粗滤液 全回流新工艺的研究

章克昌 范志恒

(发酵工程系)

## 前 言

酒糟已成为仅次于造纸废液的轻工业第二大污染源。由于酒糟对环境的污染,不少工厂已面临停产的威胁。大酒精厂一年所付的排污费有的已高达百万元。由于酒精厂分布广,数量多,因此,酒糟污染的范围很广,危害也更大。

国际上已经采用的或正在研究的酒糟处理技术有干燥、培养菌体蛋白(SCP)、沼气发酵、粗滤液全回流等四大类。沼气发酵能部分地回收能量,这是它的优点。但是,沼气发酵速度慢,产生的二次废水(消化液)BOD值还有2000—4000ppm,要进一步处理后才能排放。消化污泥也只有脱水以后才能作肥料。培养菌体蛋白是酒糟处理的又一条途径,国内一些单位进行研究并取得了一定结果。但是这种方法投资较大,产品成本较高,二次废水仍不能直接排放。

酒糟干燥是西方国家广泛采用的酒糟处理技术。干酒糟(DDG和DDGS)是良好的饲料。但是我国目前尚缺乏酒糟干燥过程所需的各种先进设备和技术。

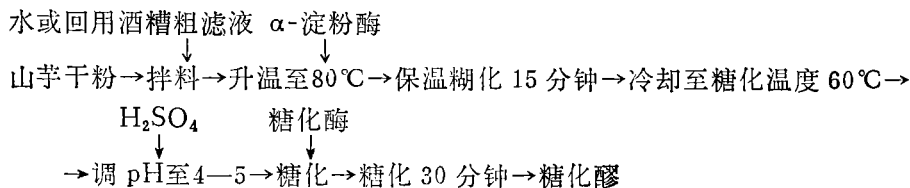
酒糟粗滤液全回流是目前公认的最佳酒糟处理方案。联邦德国克虏伯公司首先报道了(并专利了)玉米酒糟全回流的技术。该技术需要高温 $\alpha$ -淀粉酶,玉米撕裂机和卧式离心机等制剂和设备。这些制剂和设备我国目前都无法生产。为此,我院开展了以山芋干为原料,采用80℃糊化酒精发酵和酒糟粗滤液全部回流新工艺的研究,在不用高温 $\alpha$ -淀粉酶和离心机的前题下,实验室试验取得了成功。

## 实验操作

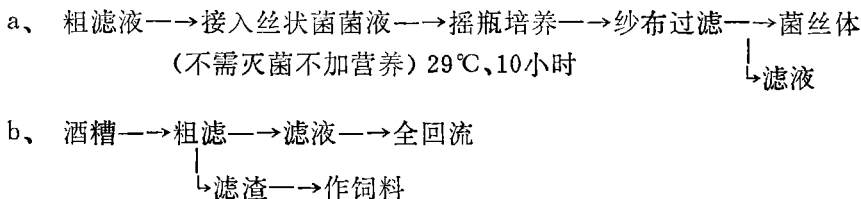
- 1) 原料 粒度小于1.5mm的山芋粉
- 2) 糖化剂 无锡酶制剂厂生产的 $\alpha$ -淀粉酶,无锡轻工业学院发酵厂生产的糖化酶
- 3) 菌种 酵母菌种为目前酒精厂使用的K字酵母,生产SCP所用菌种为本院自己分离的根霉,编号为26号
- 4) 发酵器材 500ml三角瓶
- 5) 糖化醪制备 糖化醪是按无锡轻工业学院研制的80℃糊化无蒸煮酒精发酵新工艺制

本文1986年11月18日收到,

备。其流程如下：



6) 酒糟粗滤液全回流方案 酒糟经过一层纱布过滤，所得的粗滤液用下述两种方式进行全回流：



7) 发酵醪酒精含量用常规蒸馏法蒸馏，酒精计测定，滤渣和菌丝体水分用干燥法测定

### 结 果

本研究发酵醪的酒精度控制在 8.5%(v)左右。这样的发酵醪蒸馏后得到的酒糟，每100ml 用纱布过滤可得湿滤渣 33.3g，粗滤液 66.7ml，粗滤渣含干物质 15.2%，即每 100ml 酒糟可得干滤渣 5.1g。每 100ml 上述粗滤液不加任何营养不灭菌，接 26 号菌后，经 10 小时培养，产生大量絮状菌丝体，并能吸附粗滤液中的固形物，使发酵液变清。过滤可得粗湿菌体 40.77g，经烘干后得粗干菌体 2.68g，干菌体含粗蛋白 25%左右。

粗滤液按全回流第一方案进行试验连续13次，与此同时，以清水作拌料用水的对照先后共进行了4次。试验结果见表 1 和图 1。

表 1 酒糟粗滤液经培养丝状菌后的二次废液全回流发酵结果

样品和对照	酒 度													
	发 酵 醪 中 酒 精 含 量%(v)													
	零次	一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	十一	十二	十三
样品	8.6	8.1	8.1	9.4	8.5	7.7	8.0	8.2	7.8	7.2	8.1	7.5	8.5	8.1
对照	8.6	—	—	—	—	—	—	—	8.2	—	—	—	8.1	8.5

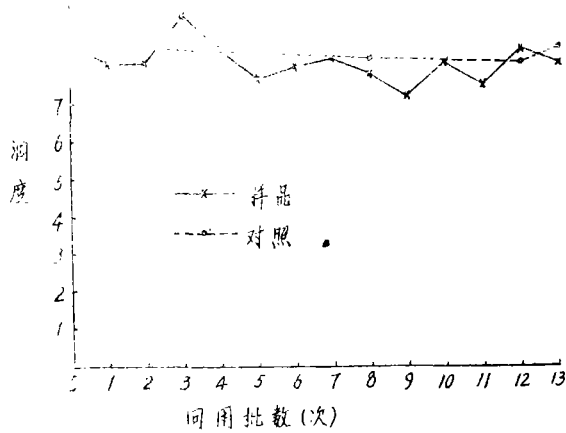


图1 酒糟粗滤液培养丝状菌后的二次度液全回流结果

粗滤液全回流第二方案的试验共连续进行15批次，与此同时，以清水作为拌料用水的对照也进行了4批次。其结果见表2和图2。

表2 酒精粗滤液直接回流试验结果

样品 和 对照 批 数	酒 精 度															
	发酵液中的酒精含量%(v)															
	零次	一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	十一	十二	十三	十四	十五
样 品	8.2	8.8	8.1	8.2	8.2	8.6	7.9	8.0	7.7	8.7	8.0	8.2	7.6	8.6	7.9	8.4
对 照	8.2	—	—	—	—	—	—	—	—	8.3	—	—	—	8.1	8.5	8.2

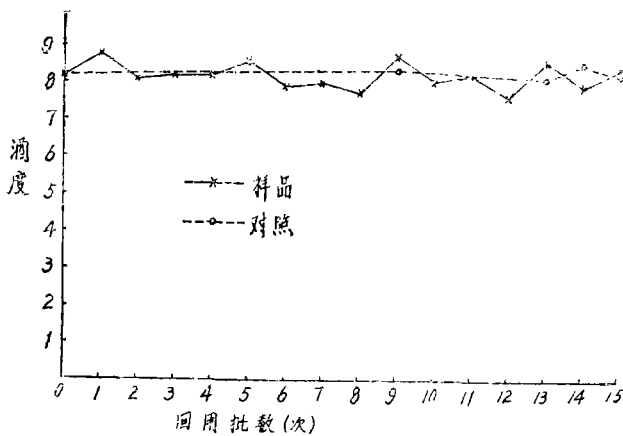


图2 酒精粗滤液直接回流试验结果

## 结 果 分 析

本研究结果表明:

1) 采用80℃糊化无蒸煮酒精发酵工艺得到的100ml酒糟经一层纱布过滤,可得到粗过滤液66.7ml,粗滤渣33.3g。滤渣的水分含量为84.8%,滤渣经干燥后含粗蛋白17.5%(干基)

2) 每100ml粗滤液接种根霉菌26号,摇瓶培养10小时后可得粗干菌体(酒糟粗滤液中的固形物包括在内)1.5—2.0g,粗干菌体的粗蛋白含量为25%左右

3) 两种粗滤液全回流方案试验结果表明,全回流的设想是有可能实现的。酒糟中存在的对酵母酒精发酵有抑制作用的物质被湿滤渣部分地带走,从而使它们在回流系统中的浓度维持在酵母能忍受的范围内。这是粗滤液全回流工艺成立的理论基础

4) 样品的酒精含量有一些波动,这可能是因为试验的规模太小,所用酒母质量不稳定造成的误差。就全回流的两种方案比较,第一种方案可以得到菌体蛋白,但酒精发酵效果不如第二方案。后者工艺比较简单,发酵效果良好,就所作的四次对比试验来看,样品的酒精浓度大多比对照高,它们是8.7:8.3; 8.6:8.1; 8.4:8.2; 7.9:8.5

5) 从图1、2可知,样品的酒精浓度相继有规律地出现高于或低于对照的现象,这说明:在进行酒糟粗滤液全回流的系统中,发酵是处在自我调节的状态下,其平均发酵效率不会低于对照,在直接回流时更为明显

6) 本试验采用的全回流流程与联邦德国克虏伯公司的流程相比,具有不必采用高温 $\alpha$ -淀粉酶、酒糟过滤不要离心机、酒糟处理成本较低、处理过程较简单和投资和占地面积较少等优点。

7) 本流程采用的80℃糊化无蒸煮酒精发酵工艺是保证全回流工艺得以实施的重要前提。不采用80℃糊化工艺,糟液分离将遇到麻烦,回流次数也不能超过7次或8次。最后一个问题的理论根据将是我们要进一步探讨的课题

## 参 考 文 献

- [1] 李炳华、刘征地、章克昌,“山芋干80℃糊化酒精发酵新工艺的研究”,无锡轻工业学院毕业论文,1984
- [2] Dipl-Ing、Giintber Eisenfuhr,Patent No.3204910 12.282、Deutsches Pateutamt

87001

乌柏皮脂甘油三酯成分的分析及类可可脂的制作《无锡轻工业学院学报》1987年,第6卷,第1期

主题词 乌柏; 甘油三酯; 分析; 硝酸银; 类可可脂/薄层色谱

摘要 本文介绍了采用银化硅胶薄层层析(Ag<sup>+</sup>-TLC)结合酯酶催化水解和气液色谱(GLC)脂肪酸分析的甘油三酯成分的测定结果表明: 柏脂此方法对我国现产乌柏皮脂的甘油三酯成分的测定结果是001型。这部分甘油三酯具有β-SMS结构。其他甘油三酯成分主要有000型(7.9—15.1%mol)、011型(0.5—2.5%mol)和002型(2.7—4.6%mol)等。本文还介绍了用溶剂分提法提取类可可脂的结果, 所得类可可脂产品的收率为84.7—86.3%; 熔点: 334—34.2℃; IV: 34.8—35.0; SFC值: 10℃时91.4—91.8%, 30℃时63.6—64.2%, 35℃时0—0.2%。对类可可脂产品的甘油三酯成分也作了介绍。

作者: 汤连 袁爱咏 祝峰

87003

山芋干酒精废糟粗滤液全回流新工艺的研究《无锡轻工业学院学报》1987年,第6卷,第1期

主题词 山芋干; 回流; 粗滤液; 酒精

摘要 本文介绍了对山芋干酒精废糟进行粗滤, 所得滤液全部回用于酒精生产的实验室研究结果。其方案之一是将粗滤液先培养丝状菌, 再将二次过滤液回流; 方案二是将粗滤液直接回流。经过十三到十五次的全回流表明, 粗滤液全回流是可行的。另外, 每100ml酒精粗滤时可得含干物质15%左右的湿滤渣约33g, 其粗蛋白含量为17.5%(干基)。将粗滤液摇瓶培养根霉26号菌株10小时可得粗干菌体1.5—2.0g/100ml, 其粗蛋白含量25%左右。

作者: 章克昌 范志恒

87002

承载混合时间的初探—预混合饲料生产技术的研究《无锡轻工业学院学报》1987年,第6卷,第1期

主题词 预混合饲料; 混合时间; 承载微量组分; 脱脂米糠; 细石粉

摘要 本文研究了用实验室卧式螺旋带混合机混合不同时间后的预混合饲料, 在振动与下落的条件对承载与分级的影响。结果表明以脱脂米糠为载体时, 需将混合时间延长至10—15分钟, 才能达到承载的要求。但是, 若以细石粉为稀释剂时, 则混合5分钟即可。本文还探讨了有关预混合料混合的阶段及其在生产中的意义。

作者: 刘当慧 米建平 王晔东等

87004

浓香型低度大曲酒的研制《无锡轻工业学院学报》1987年,第6卷,第1期

主题词 酿造酒; 研究/浓香型; 低度大曲酒; 澄清; 吸附处理; 勾兑调味

摘要 低度白酒是当前的发展趋势, 为解决低度白酒澄清、香味三大难关, 采用改进工艺、提高酒基品质, 吸附处理和勾兑调味等三项措施, 研制出保持浓香型风格 and 香味的低度(38°)大曲酒, 为开发低度曲酒作了探讨。

作者: 周志 潘江游

87003

**FULL RECYCLE OF CRUDE FILTRATE OF STILLAGE** the ETHANOL PRODUCTION PROCESS USING DRY SWEET POTATO as RAW MATERIAL. «Journal of the Wuxi Institute of Light Industry» Vol.6, No.1, 1987

**SUBJECT WORDS** dry sweet potato; recycle; crude filtrate; ethanol; stillage

**ABSTRACT** A new technology of full recycle of crude filtrate of stillage from the ethanol production process using dry sweet potato as raw material is introduced. The full recycle is carried out by two methods. One of them utilize the crude filtrate to produce SCP, and the secondary waste water from SCP production process is recycled to the ethanol production process, and the other one directly recycle the crude filtrate to the ethanol fermentation process. The results of our research showed that both of the methods are available. 33g of wet thick stillage containing about 15% dry matter is obtained when 100ml of whole stillage is filtrated. 1.5-2g of dry SCP containing about 25% of crude protein is produced from 100ml of broth crude filtrate after 10 hrs cultivation.

Author: Zhang Kechang

87001

**THE ANALYSIS OF THE TRIGLYCERIDE COMPOSITION OF CHINESE TALLOW** and the PREPARATION OF COCOA BUTTER EQUIVALENT «Journal of the Wuxi Institute of Light Industry» Vol.6, No.1, 1987

**SUBJECT WORDS** sapium sebiferum chinese tallow tree; silver nitrate; thin-layer chromatography; cocoa butter equivalent/triglyceride

**ABSTRACT** The present paper describes a quantitative analysis procedure and results for the triglyceride composition of the 3 species of chinese tallow. A method of preparing a cocoa butter equivalent (CBE) from chinese tallow is also reported. The results indicate that, being similar to cocoa butter, the main component (78.9-85.3%mol) of the triglyceride of chinese tallow is 001, which is of the structure of  $\beta$ -SMS. The others are 003(7.9-15.1%mol), 011 (0.5-2.5%mol) and 002 (2.7-4.6%mol) etc. By fractionating the chinese tallow in a solvent medium, a cocoa butter equivalent can be produced. This paper presents the different fractionation processes. The yield of the CBE is 84.7-86.3%; MP is 33.4-34.2°, IV is 34.8-35.0; SFC (Determined by NMR) is: 91.4-91.8-(10°C), 63.6-64.2%(30°C), 0-0.2%(35°C). The triglyceride compositions of the CBE products are also reported.

Author: Tang Feng

87004

**THE DEVELOPMENT OF THE STRONG FRAGRANT STYLE WHITE SPIRIT CONTAINED LOW ALCOHOL** «Journal of the Wuxi Institute of Light Industry» Vol.6, No.1, 1987

**SUBJECT WORDS** brewed wines; researching/strong fragrant style; white contained low alcohol; to settle; absorption treatment; elaborate preparing

**ABSTRACT** To settle the spirit, to improve the fragrance and taste are three key technical problems for practicing the low alcohol content white spirit which is the current developing trend of hard liquor. Using the improved techniques and liquor base, the absorption treatment and elaborate preparing, a low alcohol content white spirit (38°) maintained the strong fragrant style is successfully developed.

Author: Zhou Zhi Pan Jiangyong

87002

**MIXING TIME REQUIREMENT FOR MICROINGREDIENTS HOLDING IN PREMIX** «Journal of the Wuxi Institute of Light Industry» Vol.6, No.1, 1987

**SUBJECT WORDS** premix; mixing time; microingredients holding; defatted rice bran; fine ground limestone

**ABSTRACT** The premix is mixed with different mixing time by means of a laboratorial horizontal ribbon mixer. At the vibration test and free-fall test, the effect on the degree of segregation and capacity of microingredients holding in the premix are investigated. The results show that the premix mixing time is required to prolong ten to fifteen minutes for optimum receiving and holding capacity when the defatted rice bran is used as a carrier. When the fine ground limestone is used as a diluent, five minutes is enough normally. The principles and steps of premixing are discussed briefly.

Author: Liu Danghui, Zhu Jianping, Wang Xitong etc