

# 酿酒科技



月刊

ISSN 1001-9286



2016

(总第267期)

Liquor-Making Science & Technology

贵州省轻工业科学研究所  
中国酿酒信息中心 主办

- 国家期刊奖百种重点期刊
- 全国中文核心期刊
- 中国科技核心期刊
- 《CAJ-CD规范》执行优秀期刊



## 极致发酵的X因素

### 低甘油、无酸发酵、减量糖化酶

安琪<sup>®</sup>糖化酵母

安琪<sup>®</sup>发酵营养剂

安琪<sup>®</sup>无酸抑菌剂

扫一扫  
了解更多极致发酵



安琪酵母股份有限公司  
ANGEL YEAST CO., LTD.

地址：湖北省宜昌市城东大道168号  
电话：0717-6353619 邮编：443003  
网址：brew.angelyeast.com  
邮箱：ethanol@angelyeast.com

万方数据



第三届国家期刊奖百种重点期刊  
全国中文核心期刊 中国科技核心期刊

# 酿酒科技

NIANGJIU KEJI

Liquor-making Science & Technology

2016年第9期

(总第267期)

2016年9月18日出版

编委会顾问:沈怡方 高景炎 高月明 季克良 王秋芳 袁仁国  
蔡友平 李保芳  
编委会主任:肖冬光  
编委会副主任:黄平 张肖克  
编委会委员:(以姓氏汉语拼音为序)  
曹健君 程宏连 杜小威 黄平 黄永光 胡建祥 贾翹彦  
蒋红星 蒋英丽 姜莹 李华 李净 李其书 赖登辉  
吕云怀 普必恩 邱树毅 沈才洪 石峰 王瑞明 王仕佐  
王秀道 吴建峰 吴天祥 肖冬光 谢永文 谢玉球 熊小毛  
徐岩 徐占成 杨大金 杨代永 俞学锋 张德芹 张良  
张肖克 邹海晏 钟方达 周新虎

主 编:黄平

执行主编:张肖克

副 主 编:姜莹

责任编辑:杨国华 骆佳龙

英文编辑:乐扬 黄筱璐

创刊日期:1980年3月

主管单位:贵州科学院

主办单位:贵州省轻工工业科学研究所

中国酿酒信息中心

协办单位:贵州茅台酒股份有限公司

泸州老窖股份有限公司

安琪酵母股份有限公司

陕西省太白酒业有限责任公司

江苏洋河酒厂股份有限公司

云南玉林泉酒业有限公司

贵州茅台集团习酒有限责任公司

湖北枝江酒业股份有限公司

四川省古蔺郎酒厂有限公司

湖北稻花香酒业股份有限公司

湖北白云边酒业股份有限公司

重庆诗仙太白酒业(集团)有限公司

江苏双沟酒业股份有限公司

贵州董酒股份有限公司

金沙窖酒酒业有限公司

山西杏花村汾酒厂股份有限公司

编辑出版:酿酒科技杂志社

地 址:中国·贵州·贵阳市沙冲中路58号(550007)

电 话:0851-85796163 85762572 85772798

传 真:0851-85776394

http://www.LMST.com.cn www.LMST.cn

中文网址:酿酒科技.cn 酿酒科技.com 中国酿酒.cn

通用网址:酿酒科技

E-mail:NJKJ@263.net lmst@lmst.cn

微信号:gznjkj 微博:http://weibo.com/gznjkj

广告经营:520100101-0100

印 刷:贵阳精彩数字印刷有限公司

发行范围:国内外公开发售

国内发行:贵阳市邮政局 国内代号:66-23

国外发行:中国国际图书贸易集团有限公司(北京399信箱)

国外代号:BM4236

国内订阅:全国各地邮局(所)

ISSN 1001-9286

刊 号:CN 52-1051/TS

定 价:国内¥18.00 国外\$18.00

## 目 次

### ◀专题报告▶

市售5种酱香型白酒挥发性风味物质的主成分分析  
..... 纪南,廖永红,丁芳,马金同(17)

### ◀研究报告▶

基于Kriging代理模型对产不饱和和脂肪酸的酒曲微生物  
混菌比例优化 ..... 刘昕,吴天祥,赵群丽,等5人(23)

气相色谱法测定玉米粉中乐果不确定度评定  
..... 赵建勇,丁春瑞(28)

耐酒精酿酒酵母大气压等离子体诱变条件的建立及选育  
..... 方佩佩,王世清,李静,等6人(31)

11种保健酒中游离氨基酸的比较分析  
..... 李沁娅,孙宝国,郑福平,等7人(38)

葡萄酒中酯类物质的生物合成及其影响因素  
..... 刘峻溪,王俊芳,韩爱芹,孙玉霞(43)

基于细菌群落构成对高温大曲类别的判别分析  
..... 陈良强,杨帆,王和玉,等5人(48)

采用 $\theta$ 环填料CO<sub>2</sub>萃取生产低醇葡萄酒工艺研究  
..... 杨帆,赵华(51)

新型白酒分析专用柱分离性能优化研究 ..... 刘晨旭,梁芳琴(55)

玉米干法酒精生产过程中真菌毒素降解技术的探讨  
..... 俞建良,苏会波,李凡,等6人(59)

蓝莓果酒陈酿期间香气成分变化研究  
..... 李小惠,陈燕,韦广鑫,张惟广(65)

### ◀生产实践▶

复合生物制剂在浓香型白酒黄水酯化中的应用  
..... 张丹,陈雪玲,付瑜,等6人(71)

高通量测序技术在航天大曲微生物多样性中的应用  
..... 周森,胡佳音,赵卫鹏,等6人(76)

超声固相萃取-GC-QQQ法测定稻壳中六六六与滴滴涕农药  
残留的探讨 ..... 侯素丽,姜利,汤有宏,等5人(79)

西凤玛咖酒的生产工艺简介 ..... 王科岐(81)

应用有机营养优化酒精发酵水平  
..... 刘劲松,施清,罗天,等6人(83)

采用响应面法优化高浓度发酵探究  
..... 王秋峰,杜风光,刘钺,等7人(86)

### ◀酿酒机械化·信息化▶

自动化制曲生产线控制系统的开发  
..... 曹敬华,陈枫,刘彬波,等5人(89)



### ◀新产品·新技术▶

蛹虫草菌丝体保健酒的研制  
..... 万琴,涂飞勇,胡永奇,等6人(94)

期刊基本参数:CN 52-1051/TS\*1980\*m\*A4\*128\*zh\*P\*¥ 18.00\*15500\*30\*2016-09

### ◀综述报告▶

酵母菌 $\beta$ -D-葡萄糖苷酶酶学性质及对葡萄酒香气的影响研究进展 ..... 周立华, 牟德华, 李 艳(99)

### ◀分析·检测▶

QuEChERS-GC-MS/MS法同时测定葡萄酒中97种农药残留 ..... 赵振宇, 袁 河, 吴建霞, 等6人(105)  
ICP-MS法对陶瓷酒瓶19种金属溶出量的检测 ..... 魏金萍, 安明哲, 李秋涛, 等7人(110)  
电感耦合等离子体质谱(ICP-MS)法测定葡萄酒中的多种元素 ..... 李 燕, 王忠一, 鞠忠杰(113)  
ICP-MS测定白酒生产原辅料中重金属元素方法的研究 ..... 汪家胜, 程 凡, 张温清, 等7人(116)  
GC及GC-MS外标法检测白酒中邻苯二甲酸酯含量的优劣对比 ..... 胡继红, 李俊儒, 段 琼, 朱克永(119)  
离子色谱法同时测定白酒中3种甜味剂方法探讨 ..... 杨仁君, 孙 洁, 李好转, 等5人(122)  
干红山楂酒香气成分的GC-MS分析 ..... 胡江瑛(125)  
气相色谱-质谱法测定白酒中挥发性酚类物质 ..... 张 倩(128)

### ◀酒文化▶

五粮液酒文化旅游感知形象的实证研究 ... 解 巍(131)

### ◀酒业经纬▶

谈谈清香型白酒的风格 ..... 赵向东, 翟旭龙, 相里加雄, 等5人(135)

### ◀市场动态▶

2016年1—7月中国进出口啤酒量 ..... (37)  
2015年全球啤酒产量下降1.1% ..... (130)

### ◀书 讯▶

中国轻工业出版社邮购书刊 ..... (138)

### ◀会议·消息▶

茅台居2016年国内白酒十大品牌排行榜榜首 ..... (64)  
2016全国酒精工业年会在宜昌召开 ..... (75)  
中国清香型酒企研讨会举行 ..... (78)  
枝江酒业蝉联“民企500强”居351位 ..... (85)  
中国酒都白酒营销高峰论坛在仁怀举行 ..... (93)  
2016期刊编辑规范标准与实务培训班在贵阳举办 ..... (109)  
贵州国威酒业集团迎宾酒质量鉴评会在筑举行 ..... (124)  
2016年中国酒道研究专家委员会年会在筑举行 ..... (127)

### ◀广 告▶

汪洋酒炭 ..... (1广告)  
IQJ乙型大曲压块机 ..... (2广告)  
山东梁山良友生物工程有限公司大曲系列产品 ..... (3广告)  
钟山活性炭 ..... (4广告)  
泰安市盛宏春酿酒设备厂最新专利酿酒设备 ..... (5广告)  
桂林银荔酒业有限公司优质米香型基酒 ..... (6广告)  
山东梁山久源生物产品 ..... (7广告)

南昌市田园食品科学研究所天然白酒风味剂 ..... (8广告)  
宜宾圆明园实业有限公司提供基酒 ..... (9广告)  
成都醇中醇君明生物科技公司高产酒曲、酿酒设备等 ..... (10广告)  
“笑仙”牌Q303纯种根霉菌 ..... (11广告)  
贵州龙黔威酒业有限公司提供优质酱香基酒 ..... (插1广告)  
山西兰花青酒业有限公司清香型白酒大曲及基酒 ..... (插2广告)  
川枝王酒类智能成套设备 ..... (插3广告)  
山东梁山徐曙生物工程有限公司系列大曲 ..... (插4广告)  
商丘宇工大曲压块机 ..... (插5广告)  
旗硕测温仪 ..... (插6广告)  
广西岑溪市瑞丰新能源科技有限公司蒸酒装置 ..... (插7广告)  
“绵爽王”调味酒 ..... (插8广告)  
“酒仙”牌酒曲 ..... (插9广告)  
川艺酒曲 ..... (插10广告)  
三虹牌封坛专用化纤布 ..... (插11广告)  
柏根牌超级过滤器 岳之冠酿酒设备 ..... (插12广告)  
四川省酿酒研究所 ..... (插13广告)  
雅大高产酿酒技术 ..... (插14广告)  
泰安市岱岳区盛大金源酿酒设备厂酿酒设备 ..... (插15广告)  
哈尔滨正中醇酿酒技术 ..... (插16广告)  
哈尔滨醇正醇酒曲 ..... (137广告)  
国洪酒曲 ..... (138广告)  
酒用矿物澄清剂 香酪缘助力中小酒企 ..... (139广告)  
调酒师制品 ..... (140广告)  
山东省苍山县花泉溪酿造厂酿酒设备 ..... (141广告)  
梁山顺鑫生物公司酒曲 ..... (142广告)  
大汉酿酒设备 ..... (143广告)  
济南瑞丰生物工程有限公司生物制品 ..... (144广告)

封面广告——安琪酒精酵母X系列  
封二广告——国酒茅台  
封三广告——大东牌白酒净化设备  
封底广告——习酒·窖藏1988  
彩一广告——“徐坊”大曲  
彩二广告——天津宝钿净化设备  
彩三广告——天津宝钿净化设备  
彩四广告——成都锐达机电实业有限公司过滤设备  
彩五广告——泰山泉酿酒设备  
彩六广告——上海菲玛自动控制脉冲气动勾兑调和系统  
彩七广告——武汉佳成生物制品有限公司生物制品  
彩八广告——汪洋酒炭  
中彩一广告——百年泸州老窖窖龄酒  
中彩二广告——宜宾叙府酒业柔雅叙府酒  
中彩三广告——河南茂盛机械制造有限公司酿酒设备  
中彩四广告——贵州龙大曲酱香基酒\酱香大曲  
后彩一广告——2016(第十二届)中国国际酒、饮料制造技术及设备展览会  
后彩二广告——中国梦·梦之蓝  
后彩三广告——济南雪娜斯智能酒水设备  
后彩四广告——普瑞特小型不锈钢酒罐

# CONTENTS

## ◀SPECIAL REPORTS▶

- Principal Component Analysis of Volatile Flavoring Compounds in Five Kinds of Jiangxiang Baijiu  
..... **JI Nan et al**(17)

## ◀RESEARCH REPORTS▶

- Optimization of Mixed Ratio of Microbial Strains to Produce Unsaturated Fatty Acids Based on Kriging Model  
..... **LIU Xin et al**(23)
- Evaluation of the Uncertainties in the Determination of Dimethoate in Corn Powder by GC ..... **ZHAO Jianyong et al**(28)
- Establishment of the Conditions of Atmospheric Plasma-Inducing Mutation of *S.cerevisiae* and Breeding of an Ethanol-Tolerant Strain ..... **FANG Peipei et al**(31)
- Comparative Analysis of Free Amino Acids in 11 Kinds of Healthcare Wine ..... **LI Qinya et al**(38)
- Biosynthesis of Ester Compounds in Grape Wine & Relative Influencing Factors ..... **LIU Junxi et al**(43)
- Discriminant Analysis of High-Temperature Daqu Types Based on the Composition of Bacterial Populations  
..... **CHEN Liangqiang et al**(48)
- The Production of Low-Alcohol Wine by CO<sub>2</sub> Extraction with Theta Ring Packing ..... **YANG Fan et al**(51)
- Optimization of the Separation Properties of New-Type Baijiu Analysis Capillary Gas Chromatography Column  
..... **LIU Chenxu et al**(55)
- Mycotoxin Degradation Technology in Ethanol Production by Dry Milling Corn ..... **YU Jianliang et al**(59)
- Change of Flavoring Components in Blueberry Wine during Aging Process ..... **LI Xiaohui et al**(65)

## ◀PRODUCTION PRACTICE▶

- Application of a Compound Biological Agent in the Esterification of Yellow Water of Nongxiang Baijiu ..... **ZHANG Dan et al**(71)
- Application of High-Throughput Sequencing in the Analysis of Microbial Diversity of Space Mutation Daqu  
..... **ZHOU Sen et al**(76)
- Determination of BHC and DDT Residues in Rice Husk by Ultrasound & Solid-Phase Extraction-GC-QQQ  
..... **HOU Suli et al**(79)
- Introduction to the Production of Xifeng Maca Wine  
..... **WANG Keqi**(81)
- Optimization of Alcohol Fermentation Using Organic Nutrients  
..... **LIU Jingsong et al**(83)
- Optimization of High-Concentration Fermentation by Response Surface Method ..... **WANG Qiufeng et al**(86)

## ◀MECHANIZATION·INFORMATION▶

- Development of the Control System of Automatic Daqu-Making Production Line ..... **CAO Jinghua et al**(89)

## ◀NEW TECHNOLOGY▶

- Development of *Cordyceps militaris* Mycelia Healthcare Liquor  
..... **WAN Qin et al**(94)

## ◀SUMMARY REPORTS▶

- Research Progress in Enzymatic Properties of  $\beta$ -D-glucosidase Produced by Yeast and Its Effects on Wine Aroma  
..... **ZHOU Lihua et al**(99)

## ◀ANALYSIS·DETERMINATION▶

- Simultaneous Detection of 97 Pesticide Residues in Grape Wine by QuEChERS-GC-MS/MS ..... **ZHAO Zhenyu et al**(105)
- Determination of 19 Metal Elements Released from Ceramic Bottle by ICP-MS ..... **WEI Jinping et al**(110)
- Determination of Multiple Elements in Grape Wine by ICP-MS  
..... **LI Yan et al**(113)
- Detection of Heavy Metals in Baijiu-Making Raw Materials by ICP-MS ..... **WANG Jiasheng et al**(116)
- Advantages and Disadvantages of GC-MS and GC for the Testing of Phthalate Acid Esters Content in Baijiu  
..... **HU Jihong et al**(119)
- Simultaneous Determination of Three Kinds of Sweeteners in Baijiu by Ion Chromatography ..... **YANG Renjun et al**(122)
- GC-MS Analysis of Flavoring Compounds in Hawthorn Dry Red Wine..... **HU Jiangying**(125)
- Determination of Volatile Phenolic Compounds in Baijiu by GC-MS ..... **ZHANG Qian**(128)

## ◀CULTURES OF ALCOHOLIC BEVERAGES▶

- An Empirical Study on Destination Image of Wuliangye Liquor Culture Tourism ..... **XIE Wei**(131)

## ◀CROSS ON ENTERPRISES▶

- Discussion on the Style of Qingxiang Baijiu  
..... **ZHAO Xiangdong et al**(135)

## ◀MARKET TRENDS▶

- Beer Import & Export Volume in China From Jan to July in 2016 ..... (37)
- Global Beer Yield in 2015 Decreased by 1.1 % ..... (130)

## ◀BOOK NEWS▶

- Mail-order Books in China Light Industry Publishing House ... (138)

## ◀CONFERENCES·NEWS▶

- Maotai Ranked No.1 in 2016 Top 10 Domestic Liquor Brands List ..... (64)
- 2016 National Alcohol Industry Annual Meeting Was Held in Yichang ..... (75)
- China Qingxiang Liquor-making Enterprises Symposium Was Held ..... (78)
- Zhijiang Distillery Co.Ltd. Ranked No.351 in Top 500 Private Enterprises ..... (85)
- China Liquor-making Capital Liquor Marketing Forum

Was Held in Renhuai .....	(93)
2016 Journal Edit Standards & Practical Training Course Was Held in Guiyang .....	(109)
Quality Assessment of Yingbin Liquor of Guizhou Guowei Distillery Gourp Was Held in Guiyang .....	(124)
2016 Annual Meeting of China Wine Drinking Ceremony Research Commission Was Held in Guiyang .....	(127)

◀ADVERTISEMENTS▶

Wangyang Active Carbon for Alcoholic Beverages .....	(Ad1)
IQJ Type Daqu Briquetting Machine .....	(Ad2)
Daqu Series Provided by Shandong Liangyou Bioengineering Co.Ltd. ....	(Ad3)
Zhongshan Active Carbon .....	(Ad4)
New Liquor-making Facilities by Tai'an Shenghongchun Liquor-making Facility Factory .....	(Ad5)
Guilin Silver Lai Liquor Industry Co. Quality Rice Flavor Base Wine .....	(Ad6)
Liangshan Jiuyuan Biological Products .....	(Ad7)
Natural Liquor Flavoring Agent Provided by Nanchang Tianyuan Food Scientific Research Institute .....	(Ad8)
Basic Liquor Provided by Yibing Yuanmingyuan Co.Ltd. ....	(Ad9)
High-yield Starter for Liquor etc.by Chunzhongchun Junming Biotech Engineering Co.Ltd. ....	(Ad10)
Quality <i>Rhizopus</i> Species Q303 .....	(Ad11)
Quality Jiang-xiang Basic Liquor Provided by Guizhoulong Qianwei Liquor Industry Co. Ltd. ....	(Ad Insert 1)
Qing-xiang Daqu and Qing-xiang Base Liquor by Shanxi Lanhuaqing Liquor Industry Co.Ltd. ....	(Ad Insert 2)
Liquor-making Machinery Provided by Sichuan Chuanjiwang Research Institute .....	(Ad Insert 3)
Series Daqu Starter by Liangshan Xushu Biology Co. Ltd. ....	(Ad Insert 4)
Shangqiu Yugong Daqu Briquetting Machine .....	(Ad Insert 5)
Qishuo Thermometer .....	(Ad Insert 6)
Distiller of Guangxi Ruifeng New Energy Technology Co. Ltd. ....	(Ad Insert 7)
"Mianshuangwang" Brand Modifying Liquor .....	(Ad Insert 8)
Jiuxian Brand Daqu Starter .....	(Ad Insert 9)
Chuanyi Starters .....	(Ad Insert 10)
Sanhong Brand Special Chemical Fiber Cloth for Jars Sealing .....	(Ad Insert 11)
Baigen Brand Stainless Steel Ultra-Filter .....	(Ad Insert 12)
Yuezhiguan Liquor-making Machinery .....	(Ad Insert 12)
Sichuan Institute of Liquor-making .....	(Ad Insert 13)
Yada High-output Liquor-making Techniques .....	(Ad Insert 14)
Liquor-making Equipment by Shengda Jinyuan Liquor-making Equipment Factory .....	(Ad Insert 15)
"Zhengzhongchun" Liquor-making Technique .....	(Ad Insert 16)
Chunzhengchun Starter etc. ....	(Ad 137)
Guohong Wine Yeast .....	(Ad 138)
Mineral Clarifying Agent for Alcoholic Beverages .....	(Ad 139)
Xiangpeiyuan Liquor-making Technology .....	(Ad 139)

Bartender's Products .....	(Ad 140)
Wine-making Equipments Provided by Changshan Courtyard Economy Research Institute .....	(Ad 141)
Wine Starter by Liangshan Shunxin Biology Co.Ltd. ....	(Ad 142)
Dahan Equipments .....	(Ad 143)
Pit Mud Functional Bacteria Provided by Ji'nan Ruifeng Bioengineering Co.Ltd. ....	(Ad 144)

<b>Angel Yeast Series X .....</b>	<b>(Ad Front Cover)</b>
<b>National Liquor Maotai .....</b>	<b>(Ad Inside Front Cover)</b>
<b>Dadong Brand Purifiers for Liquors .....</b>	<b>(Ad Inside Back Cover)</b>
<b>Xijiu·Jiaocang 1988 .....</b>	<b>(Ad Back Cover)</b>
<b>"Xufang" Daqu .....</b>	<b>(Ad Colour P.1)</b>
<b>Tianjin Baoju Filtration Equipments .....</b>	<b>(Ad Colour P.2)</b>
<b>Tianjin Baoju Filtration Equipments .....</b>	<b>(Ad Colour P.3)</b>
<b>Chengdu Ruida Electromechanical Co.Filters .....</b>	<b>(Ad Colour P.4)</b>
<b>Patented Wine-making Equipments of Taishanquan Co.Ltd. ....</b>	<b>(Ad Colour P.5)</b>
<b>Shanghai Feima Automatic Pneumatically-controlled Pulse Blending System .....</b>	<b>(Ad Colour P.6)</b>
<b>Biological Product by Jiacheng Bio-product Co.Ltd. ....</b>	<b>(Ad Colour P.7)</b>
<b>Wangyang Active Carbon .....</b>	<b>(Ad Colour P.8)</b>
<b>Luzhou Laojiao Cellar Liquor .....</b>	<b>(Ad Mid Colour P.1)</b>
<b>Soft Xufu Liquor .....</b>	<b>(Ad Mid Colour P.2)</b>
<b>He'nan Maosheng Liquor-making Machinery .....</b>	<b>(Ad Mid Colour P.3)</b>
<b>Guizhoulong Daqu Jiang-xiang Base Liquor .....</b>	<b>(Ad Mid Colour P.4)</b>
<b>2016 the 12th International Wine &amp; Beverage Manufacturing Technology &amp; Equipments Exhibition ...</b>	<b>(Ad Back Colour P.1)</b>
<b>Mengzhilan Liquor .....</b>	<b>(Ad Back Colour P.2)</b>
<b>Xuenas Equipments for Liquors .....</b>	<b>(Ad Back Colour P.3)</b>
<b>Pret Stainless Steel Jars .....</b>	<b>(Ad Back Colour P.4)</b>

**Liquor-making Science & Technology  
(Monthly)**

No.9 Tol.267 Sep. 18, 2016

**SPONSORED BY:**

Guizhou Light Industry Scientific Research Institute

**PUBLISHED BY:**

《Liquor-making Science & Technology》Publishing House  
No.58, Middle Road Shachong, Guiyang, China  
P.C.:550007  
E-mail:NJKJ@263.net  
http://www.LMST.cn

**SUBSCRIPTION:**

The post offices (stops) all over China

**PERIODICAL NO: ISSN 1001-9286/CN 52-1051/TS**

**OVERSEA DISTRIBUTION:**

China International Book Trading Co.  
P.O.B.: 399, Beijing, China

**SUBSCRIPTION CODE: BM4236**

**PRICE: \$ 18.00/issue, \$ 216.00/year**