

就这样致富丛书

JIU ZHEYANG ZHIFU CONGSHU

4

丁玉群 周 彤 编著

JIAONI YONGSHENGLIAO NIANGJIU

# 教你用生料酿酒

湖北科学技术出版社

就这样致富丛书

JIU ZHIYANG ZHIPIU CONGSHU



丁玉群 周 彤 编著

JIAONI YONGSHENGLIAO NIANGJIU

# 教你用生料酿酒

ISBN 7-5352-3116-0

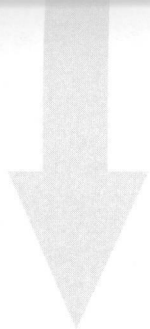


9 787535 231161 >

ISBN 7-5352-3116-0

TS · 71 定价:12.00元

TS261.4  
4



# 就这样致富丛书

JIU ZHEYANG ZHIFU CONGSHU

丁玉群 周 彤 编著

JIAONI YONGSHENGLIAO NIANGJIU

# 教你用生料酿酒

湖北科学技术出版社

## 图书在版编目(CIP)数据

教你用生料酿酒 / 丁玉群, 周彤编著. — 武汉: 湖北科学技术出版社, 2003. 12

(就这样致富丛书)

ISBN 7-5352-3116-0

I. 教… II. ①丁… ②周… III. 酿酒—生产工艺  
IV. TS261.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 099981 号

就这样致富丛书

教你用生料酿酒

◎ 丁玉群 周彤 编著

策 划 曾凡亮  
责任编辑

封面设计: 戴 旻

出版发行: 湖北科学技术出版社

电话: 87679468

地 址: 武汉市雄楚大街 268 号  
湖北出版文化城 B 座 12-14 层

邮编: 430070

印 刷: 武汉第二印刷厂

邮编: 430100

督 印: 刘春尧

787 毫米 × 1092 毫米

32 开

5.5 印张

112 千字

2003 年 12 月第 1 版

2003 年 12 月第 1 次印刷

印数: 0 001-4 000

ISBN 7-5352-3116-0/TS·71

定价: 12.00 元

本书如有印装质量问题 可找承印厂更换

# 目 录

|   |                        |      |
|---|------------------------|------|
| 一 | 生料酿酒的优势 .....          | (1)  |
|   | (一)生料酿酒的特点 .....       | (1)  |
|   | (二)生料酿酒的不足和解决途径 .....  | (3)  |
|   | (三)生料酿酒的前景和发展趋势 .....  | (3)  |
| 二 | 生料酿酒的生产工艺 .....        | (5)  |
|   | (一)原辅料 .....           | (5)  |
|   | (二)水 .....             | (10) |
|   | (三)发酵容器和蒸馏设备 .....     | (13) |
|   | (四)建厂选址和车间规划 .....     | (16) |
|   | (五)工艺流程和操作方法 .....     | (17) |
|   | (六)发酵管理 .....          | (20) |
|   | (七)蒸馏 .....            | (26) |
|   | (八)出酒率和酒的生产计算及换算 ..... | (31) |
|   | (九)贮存和人工催陈 .....       | (53) |
|   | (十)生料固态法酿制白酒 .....     | (58) |
|   | (十一)生料液态法酿制黄酒 .....    | (61) |
| 三 | 生料酒曲 .....             | (63) |
|   | (一)生料酒曲的主要成分 .....     | (63) |





|                                 |      |
|---------------------------------|------|
| (二)酿酒微生物基础知识·····               | (66) |
| (三)霉菌和酵母的生产培养·····              | (69) |
| (四)配制法制作生料酒曲·····               | (72) |
| (五)生料酒曲的质量标准·····               | (77) |
| (六)生料酒曲的保存与检测·····              | (78) |
| (七)几种酒曲的主要特点·····               | (79) |
| (八)市场上常售的生料酒曲、酶制<br>剂、酵母·····   | (80) |
| <b>四 生料白酒的质量</b> ·····          | (84) |
| (一)生料酒的成分及形成·····               | (84) |
| (二)生料酒的色、香、味·····               | (86) |
| (三)生料酒的异杂味及产生原因·····            | (87) |
| (四)如何去除生料酒的异杂味·····             | (89) |
| (五)用白酒净化器去除异杂味·····             | (91) |
| (六)生料酒产生浑浊、沉淀的<br>原因及去除办法·····  | (92) |
| (七)生料酒中的有害物质和产生原因及去<br>除办法····· | (94) |



|                            |       |
|----------------------------|-------|
| (六) 如何提高生料酒的质量·····        | (96)  |
| 五 生料白酒的勾调·····             | (98)  |
| (一) 白酒的分类和香型·····          | (98)  |
| (二) 勾调的基本原理·····           | (101) |
| (三) 勾调配比和勾调原则·····         | (104) |
| (四) 勾调器具和勾调方法·····         | (106) |
| (五) 调味酒和酒用香精香料·····        | (109) |
| (六) 不同香型酒的微量成分及比例·····     | (112) |
| (七) 酒中的呈味物质及其相互作用·····     | (128) |
| (八) 生料酒的勾调方法·····          | (132) |
| (九) 勾调用水和酒、水过滤设备·····      | (140) |
| 六 生料酿酒有关问题·····            | (155) |
| (一) 生产中的异常情况 and 解决方法····· | (155) |
| (二) 对于生料酿酒的建议·····         | (159) |
| (三) 生料酿酒宣传和推广的误区·····      | (161) |
| 后 记·····                   | (166) |



## 生料酿酒的优势



生料酿酒是近年来兴起的一种新的酿酒工艺,它具有工艺简单、易学、节约能源、劳动强度低、出酒率高的特点,深受酿酒者欢迎。读者朋友,您听说过这门技术吗?不妨看下去吧!

生料酿酒是一门新兴的酿酒工艺。虽然在古代就有关于谷物或果实发酵成酒的传说,但和现在的生料酿酒有着本质的不同。一是当时属偶然所得,并不是人类有意识地进行加工;二是发酵作用媒介为自然界的微生物,而不是经培养制成的发酵剂;三是产品为发酵酒,酒度很低,不是现代经蒸馏制成较高浓度的白酒。我们现在所说的生料酿酒,是指原料不经蒸煮在微生物和酶制剂的作用下直接加水发酵,再经蒸馏而成的白酒。

### (一) 生料酿酒的特点

(1) 工艺简单,技术易学。其基本工艺为:原料——(加水、加曲)发酵——蒸馏——成品,比传统固态法生产省略了大部分生产环节,因而技术简便,容易掌握。有人戏称生料酿酒为“傻瓜技术”,一般人很短的时间内就能学会全套操作工艺,可独立生产。

(2) 出酒率高。大多数原料品种の出酒率高于目前的熟料酿酒。若采用好的酒曲,加上严格操作管理,其实际出酒率可接近或基本达到理论出酒率的水平。



(3)劳动强度低。采用生料酿酒,劳动量较小,一般的辅助劳力或家庭妇女也可生产。像搅拌、烧火等都是轻微劳动,上料、出料等也只是-般性劳动,并且可以用泵抽取以代替手工。

(4)节约能源。由于原料不需蒸煮,所以大大节约燃料;所用电力也很少,一般只用于冷凝器的循环水抽取和烧火的鼓风(也可不用),一般情况下,可节约能源50%左右。

(5)节约用曲。生料酿酒的用曲量一般为0.4%~0.8%,比传统的固态酿酒法大大减少,如浓香型酒的用曲量为20%左右,清香型酒的用曲量为10%左右,而酱香型酒的用曲量则高达90%。

(6)不用辅料。生料液态法酿酒不需添加任何辅料,只需加水加曲就可发酵。

(7)适于机械化生产。生料液态酿酒的发酵醪和蒸馏后的糟液都是液态,便于用泵类抽取,因此,适于机械化大生产。

(8)风味独特。正常的生料白酒口味纯正,其独特的发酵糟香呈清香味;此外酒中的甲醇和某些有害物质的含量较低,饮用后不上头,比较舒适。

(9)成本降低。由于节约能源,提高出酒率,因而单位成本大大降低,一般比固态法和熟料液态法可降低综合成本30%以上。

(10)投资较小。若建小型厂,只需一套蒸馏设备和普通的发酵器具及房屋即可,一般几千元就可投产,若土法上马投资更小。

(11)度夏安全。正常情况下,生料酿酒可四季生产,尤其是夏季,不会因醪液发酸而停产。

(12)制曲简便。若用配制法生产酒曲,可不受季节、地

点、温度等限制,能随制随用,并便于保管、使用。

(13)发展潜力大。因为生料酿酒的历史较短,有些方面还不太完善,故随着技术的进步和科技的发展,其发展潜力很大,后劲足,前景好。

## (二) 生料酿酒的不足和解决途径

在实践中,生料酿酒还存在一些不足之处,要根据其产生原因,有针对性地采取有效措施给以解决。

生料白酒最大的不足是:醇、酯、酸比例失调,口感、风味欠佳——其独特的发酵糟香为一般人所不习惯,称为“邪味”;发酵过程中产生一些酸、苦、糊、涩和蒸馏等异杂味。产生这种现象的主要原因是:①酒曲的酶系比较单纯,不能产生较多的呈香呈味物质;②密封式的厌氧发酵,难以吸收空气中众多的微生物参与发酵;③操作管理不当,如原料质量不好,发酵中感染杂菌,蒸馏时火量不稳等。据此,可采取如下解决措施:

①改善酒曲配方,增加生香成分,实行多酶共酵,同时要努力发现和培养新的优良菌株,使酒曲组成更加完善。

②加强操作管理,增强操作者的责任心;变单一原料为多粮混合;发酵中防止杂菌感染,搞好清洁卫生;蒸馏中掌握火量平稳,防止过大过小。

③新酒经过贮存、陈酿、净化等处理,去除异杂味,成为优良的基础酒。

④运用先进的勾调手段,改善升华酒的口感、质量和风味,提高酒的档次。

## (三) 生料酿酒的前景和发展趋势

生料酿酒的前景十分看好,因为:①生料酿酒是新兴的工



艺技术，有着强劲的发展后劲。(2)国家鼓励发展液态法酿酒和新型白酒，而生料酿酒既属液态法，又是新型白酒的优质酒基。(3)能大量节省能源和劳动力，降低成本，增强市场竞争力；尤其是随着煤炭、石油等能源的日趋紧缺，乙醇将成为代用品，成为新的能源，生料酿酒将更加凸显其优越性。(4)适于机械化、工业化大生产。(5)减少污染、废糟、废液，能降低成本，综合利用。(6)随着科技的进步，对生料酿酒的认识和研究将更加全面深入，很多尚未被认识的事物将得到客观、科学的研究，一些不足之处将得到有效地解决。如生料酿制酒精的原料已不仅是粮食，还是很多种其他物质，包括一些副产品和废弃物，使其原料的来源更加扩大，而成本更加降低。(7)新型白酒的酒基主要是酒精，而酒精行业的工艺、设备极适于改造为生料发酵，无需过大投资；若现有酒精厂全部改为生料发酵，将大大降低成本和增加效益。(8)随着对生料酿酒研究的深入和工艺技术的完善，国家将大力推广，而企业也会主动采用。

目前，生料酿酒最大的不足是口感和质量问题，解决的途径是酒曲和工艺双管齐下，预计将在不久的将来得到解决。而酒精生产改用生料发酵，主要问题是发酵期延长，这一问题也不是不可解决的。现在有的地方用生料快曲发酵，大大地缩短了发酵时间；若应用到酒精生产，就能弥补这一缺陷。解决的途径也还是从酒曲和工艺入手，应该说问题不大。

一旦关键问题如酒曲、酒质等有了重大突破，其必将有一个较大的甚至是飞跃式的发展。除了一些名优厂家保持传统产品优势仍以固态熟料法酿酒之外，多数中小企业将采用这一效益明显的新技术。而随着市场经济的发展及企业管理的进步和完善，酒精生产厂家如果大多采用生料发酵工艺，那么生料酿酒将会在整个酿酒业中占据重要地位。



## 生料酿酒的生产工艺



生料酿酒比传统的熟料酿酒当然要简单多了,有人称它为“傻瓜技术”。但要酿好生料酒也不能太马虎,要酿成上好的生料酒当然还要认真做好每一个环节,精工细活出好酒!

### (一) 原辅料

1. 原料。凡含淀粉和可发酵性糖或能转化为可发酵性糖的物质都可作为酿酒的原料,大致分为:

- ①粮谷类:大米、大麦、小麦、小米、玉米、高粱、豌豆等;
- ②薯类:甘薯、马铃薯、木薯、山药等;
- ③水果类:苹果、梨、桃、草莓、橘子等;
- ④糖蜜类:甘蔗、甜菜、甜味菊等;
- ⑤野生植物类:橡仁、薯根、土茯苓、蕨根等;
- ⑥副产品类:米糠、麸皮、淀粉渣等;
- ⑦其他类:食糖、淀粉、农作物秸秆及有关物质。

2. 辅料。主要是农作物的糠壳皮芯等,一般只在生料固态发酵中使用,生料液态发酵中不需使用。

3. 常用原料的主要成分和特点。生料酿酒常用的原料有:大米、玉米、小麦、高粱、大麦、豌豆,其中大米、玉米、高粱使用普遍,而以大米为佳。

大米:大米分籼米(杂交水稻)、粳米和糯米,其淀粉含量高,结构易于水解;蛋白质、脂肪和纤维素含量低。大米酿酒

可以不粉碎,入水直接发酵,是生料酿酒的优质原料。

玉米:含85%~90%的支链淀粉和10%~15%的直链淀粉,也是生料酿酒的常用原料。其出酒率较高,酒糟也较多,但发酵使用时必须粉碎。玉米因产地的不同,其成分含量也不同。

表1 常用辅料的理化性质

| 名称  | 水分   | 淀粉含量% |         | 单宁含<br>量% | 果胶含<br>量% | 多缩戊糖<br>含量% | 松紧度<br>(克/100<br>毫升) | 吸水量<br>(克/100<br>毫升) |
|-----|------|-------|---------|-----------|-----------|-------------|----------------------|----------------------|
|     |      | 粗淀粉   | 纯淀粉     |           |           |             |                      |                      |
| 高粱壳 | 12.7 | 29.8  | 1.3     | 12~2.8    |           | 15.8        | 13.8                 | 135                  |
| 玉米芯 | 12.4 | 31.4  | 2.3     |           | 1.68      | 23.5        | 16.7                 | 360                  |
| 谷 糠 | 10.3 | 38.5  | 3.8     |           | 1.07      | 12.3        | 14.8                 | 230                  |
| 稻 壳 | 12.7 |       |         |           | 0.46      | 16.9        | 12.9                 | 120                  |
| 花生壳 | 11.9 |       |         |           | 2.10      | 17.0        | 14.5                 | 250                  |
| 麸 皮 | 12.8 | 45~54 | 20      |           |           |             |                      |                      |
| 鲜酒糟 | 63   | 8~10  | 0.2~1.5 |           | 1.83      | 6.0         |                      |                      |
| 玉米皮 | 12.2 | 40~48 | 8~28    |           |           |             | 15.6                 |                      |
| 高粱糠 | 12.4 | 38~62 | 20~35   |           |           |             | 13.2                 | 320                  |

表2 常用原料的主要成分 (%)

| 名称 | 水 分       | 淀 粉   | 粗脂肪     | 粗纤维     | 粗蛋白   | 灰 分     |
|----|-----------|-------|---------|---------|-------|---------|
| 高粱 | 11~13     | 56~64 | 1.6~4.3 | 1.6~2.8 | 7~12  | 1.4~1.8 |
| 小麦 | 9~14      | 60~74 | 1.7~4.0 | 1.2~2.7 | 8~12  | 0.4~2.6 |
| 大麦 | 11~12     | 61~62 | 1.9~2.8 | 6.0~7.0 | 11~12 | 3.4~4.2 |
| 玉米 | 11~17     | 62~70 | 2.7~5.3 | 1.5~3.5 | 10~12 | 1.5~2.6 |
| 柚米 | 12~13     | 70~74 | 0.1~0.3 | 1.5~1.8 | 7~9   | 0.4~1.2 |
| 粳米 | 12~13.5   | 72~74 | 0.1~0.3 | 1.5~1.8 | 7~9   | 0.4~1.2 |
| 糯米 | 13.1~13.5 | 68~73 | 1.4~2.5 | 0.4~0.6 | 5~8   | 0.8~0.9 |
| 豌豆 | 10~12     | 45~51 | 3.9~4.0 |         | 25~27 | 3~3.1   |

高粱:依其色泽,可分为红、黄、白、青、黑等多种;依其性

质可分为糯高粱和粳高粱。糯高粱几乎全是支链淀粉,吸水性强,容易糊化,是我国传统的优质酿酒原料,高粱酒历来是酒中上品。

表3 不同地区玉米的成分含量 (%)

| 产地  | 水分   | 粗蛋白 | 粗脂肪 | 碳水化合物 | 粗纤维 | 灰分  |
|-----|------|-----|-----|-------|-----|-----|
| 浙江  | 10.2 | 7.7 | 4.8 | 74.6  | 1.4 | 1.3 |
| 安徽  | 12.6 | 9.2 | 3.8 | 70.9  | 2.0 | 1.5 |
| 山东  | 11.3 | 7.3 | 4.0 | 73.8  | 1.3 | 1.5 |
| 内蒙古 | 9.9  | 8.0 | 3.9 | 75.4  | 1.2 | 1.6 |
| 甘肃  | 16.9 | 9.4 | 1.5 | 68.4  | 1.8 | 2.0 |
| 新疆  | 15.7 | 5.9 | 4.0 | 71.8  | 1.1 | 1.5 |
| 吉林  | 11.3 | 7.2 | 4.5 | 73.0  | 1.3 | 1.6 |

表4 高粱粒三个组成部分比例 (%)

| 部位 | 白高粱  | 青高粱  | 黄高粱  | 红高粱  | 黑高粱  |
|----|------|------|------|------|------|
| 胚乳 | 83.3 | 81.1 | 81.1 | 79.9 | 79.1 |
| 胚  | 6.8  | 7.4  | 6.8  | 6.6  | 6.7  |
| 种皮 | 9.9  | 11.5 | 12.1 | 13.5 | 14.2 |

表5 不同品种高粱的成分含量 (%)

| 品 种     | 水分    | 淀粉    | 粗脂肪  | 半纤维   | 粗纤维  | 灰分   | 单宁   | 粗蛋白   |
|---------|-------|-------|------|-------|------|------|------|-------|
| 贵州有壳高粱  | 11.37 | 56.12 | 1.20 | 10.06 | 2.08 | 2.72 | 0.17 | 11.05 |
| 贵州无壳高粱  | 11.75 | 56.97 | 1.66 | 9.70  | 1.60 | 1.86 | 0.11 | 11.90 |
| 四川无壳高粱  | 13.75 | 61.31 | 4.32 | 5.86  | 1.84 | 1.47 | 0.16 | 8.41  |
| 四川永川糯高粱 | 12.78 | 60.03 | 4.08 |       | 1.64 | 1.75 | 0.26 | 6.74  |
| 东北糯高粱   | 13.13 | 62.46 |      |       |      |      |      | 10.12 |

小麦:是我国的主要粮食品种,也是酿酒和制曲的主要原料,含有丰富的碳水化合物和蛋白质,也含有钾、铁、磷、硫等



微生物生长的必要元素。在生料酿酒中使用不如大米、玉米普遍。

表6 冬小麦和春小麦成分含量 (%)

| 名称  | 水分   | 蛋白质  | 碳水化合物 | 粗脂肪  | 纤维素 | 灰分  |     |
|-----|------|------|-------|------|-----|-----|-----|
| 冬小麦 | 好    | 15.0 | 10.0  | 70.0 | 1.7 | 1.6 | 1.7 |
|     | 中    | 15.0 | 11.0  | 68.5 | 1.9 | 1.9 | 1.7 |
|     | 差    | 15.0 | 13.5  | 64.0 | 2.2 | 2.7 | 2.6 |
| 春小麦 | 15.0 | 13.2 | 66.1  | 2.0  | 1.8 | 1.9 |     |

#### 4.原料中各种成分的作用。

(1)水分。原料能否长期保存,与水分有很大关系。如果水分含量较高,就会使原料的呼吸作用增强,增加干物质的损失,甚至发热,产生霉败变质。

(2)淀粉。是一种复杂的碳水化合物,用途很广。淀粉是由葡萄糖组成的,因其结构不同分为直链淀粉和支链淀粉。支链淀粉是由D-葡萄糖 $\alpha$ -1,4结合而成的,温水易溶,且易生成沉淀。支链淀粉的组成大部分由D-葡萄糖 $\alpha$ -1,4结合;少部分由 $\alpha$ -1,6结合成分支点而形成分支结构,其温水难溶,即使有少量溶解也不易沉淀。

在天然淀粉中,粳类原料含支链淀粉约80%,直链淀粉约20%。而糯类原料主要含支链淀粉,几乎不含或极少含直链淀粉。支链淀粉与碘作用呈红褐色,直链淀粉与碘作用则呈蓝色。淀粉在酶类的作用下,转化为糖后,通过酵母的作用生成酒精和二氧化碳。理论上,每100千克淀粉要吸收11.12千克的水分,而生成111.12千克的糖,再生成酒精(100%)56.82千克和二氧化碳54.32千克。在酿酒中,原料的淀粉含量越高,产酒就越多。

(3)单宁。高粱中的单宁属邻位苯二酚单宁,在皮壳中含量较多。其遇铁生成黑色沉淀;有收敛性,能将蛋白质凝固。单宁经发酵后,能产生白酒中特有的香气。

表7 酿酒原料的淀粉组成 (%)

| 原料 | 直链淀粉  | 支链淀粉  | 原料  | 直链淀粉 | 支链淀粉 |
|----|-------|-------|-----|------|------|
| 小麦 | 24    | 76    | 糯米  | 0    | 100  |
| 玉米 | 21~23 | 77~79 | 糯玉米 | 0    | 100  |
| 稻谷 | 17    | 83    | 糯大麦 | 0    | 100  |

(4)蛋白质。蛋白质及其类似化合物为复杂的有机物,含有碳、氢、氧、氮、硫等元素,有时含磷和铁。一般蛋白质的分子极大,经多次水解后,最终产物为氨基酸。由于酵母利用了这些氨基酸中的氮,经脱羧后生成杂醇油。所以在酿酒中,原料中的蛋白质含量高,生成的杂醇油较多。此外,蛋白质分解产物和蛋白质类似物质的嫌气性分解,还能产生一些具有臭味的物质,如硫化氢、硫醇和硫醚等,还可生成一些酸类。

(5)灰分。灰分是无机成分,一般有钾、钠、钙、镁、铁、硅、磷等。对发酵影响不大,但在制曲中可产生一定的作用。

(6)半纤维素。半纤维素的主要成分是多缩戊糖,在酸性中蒸煮极易脱水生成糠醛,会影响酒的品质。而酵母不能分解多缩戊糖。

5. 酶对生料的糖化作用。生料酿酒的关键是解决生淀粉的糖化问题。由于原料的不同,其生淀粉的构造也不同,因而对于酶的分解也不同。生料发酵之所以比熟料发酵时间较长,就因为生淀粉未经过蒸煮糊化,其三维网封闭,酶类不易进入,构成发酵缓慢。一般大米和玉米淀粉比较容易分解。

表 8 曲霉浸出液对不同生原料的糖化对比 (产糖%)

| 原料 | 糖 化 时 间(小时) |      |      |      |      |      |
|----|-------------|------|------|------|------|------|
|    | 1           | 4    | 8    | 12   | 16   | 20   |
| 大米 | 1.12        | 1.52 | 2.52 | 3.28 | 4.08 | 4.88 |
| 小麦 | 1.04        | 1.34 | 2.52 | 3.08 | 4.0  | 4.68 |
| 薯干 | 0.32        | 0.96 | 1.06 | 1.38 | 2.08 | 2.44 |
| 高粱 | 0.96        | 1.54 | 2.36 | 2.64 | 2.64 | 3.32 |
| 玉米 | 0.76        | 1.5  | 2.6  | 3.05 | 3.84 | 4.08 |

## (二) 水

酿造用水包括发酵用水、勾兑用水和清洗用水。勾兑用水后面将专门叙述,清洗用一般的洁净水即可,现在主要讲发酵用水,包括酒曲活化用水。

古语说:“酿美酒必有佳泉。”所以,我国的名酒,与其酒厂所在地理位置尤其是水源和水质有很大关系。水质的好坏,不仅影响出酒率,更对酒味和质量大有影响。一般要求酿造用水的感官指标是:无色透明,无臭味,具有清爽、微甜、适口的味道,其化学成分能适合酿酒微生物的生长繁殖,应达到国家规定的生活用水标准。

1. 水质。主要是水的硬度,也就是水中钙、镁离子含量的总和,一般用HT表示总硬度,HCa表示钙硬度(钙离子含量),HMg表示镁硬度(镁离子含量)。为什么要对钙、镁的硬度加以指标限制?因为钙镁的盐类具有特殊的性质,不但会引起沉淀,还会产生苦味。其他一些无机物如铁、铜、锌、硫酸铝、氯等,也会产生腥、咸、苦等异味,必须加以控制。对硬度的要求是总含量(Cao计)不超过250微克/升。

生料酿酒用水无特殊要求,但如果达不到标准,则需对水