

# 温度酸度对大曲酒产质量的影响

崔如生

(江苏洋河酒厂股份有限公司, 江苏 宿迁 223800)

**摘 要:** 研究温度、酸度对大曲酒产、质量的影响。结果表明, 高温、酸度的增高是引起发酵酒醅中乳酸菌的增生, 降低酿酒酵母发酵力, 引起夏季“掉排”的主要原因之一, 影响大曲酒的产、质量。可采取“降温”、“控酸”解决夏季“掉排”现象。(孙 悟)

**关键词:** 大曲酒; 产量; 温度; 酸度; 质量

中图分类号: TS262.3; TS261.4 文献标识码: B 文章编号: 1001- 9286(2007) 10- 0060- 02

## Effects of Temperature and Acidity on the Yield and the Quality of Daqu Liquor

CUI Ru-sheng

(Jiangsu Yanghe Distillery Co.Ltd., Suqian, Jiangsu 223800, China)

**Abstract:** The effects of temperature and acidity on the yield and the quality of Daqu liquor were investigated. The results suggested that high temperature and the increase of acidity would induce the reproduction of lactobacillus in fermented grains and reduce the fermenting power of *saccharomyces cerevisiae*, which was the main factor for production failure in summer. Temperature drop and proper control of acid content could effectively settle this problem.

**Key words:** Daqu liquor; yield; temperature; acidity; quality

大曲酒发酵过程中酒醅微生物的构成及其消长是非常复杂的, 夏季大曲酒生产, 窖池内的微生物大量繁殖, 旺盛的呼吸作用, 使窖内温度急剧上升。与此同时, 外界气温和地温较高, 致使窖内散热相对缓慢, 在此情况下酿酒酵母的生命活力受到很大的影响, 早衰、早亡现象十分严重。如对酿酒酵母的发酵力影响因素加以探讨, 摸清变化规律, 掌握和指导生产, 无疑对提高大曲酒生产的出酒率及质量大有益处。

本文对温度、酸度对大曲酒产、质量的影响进行研究, 揭示大曲酒夏季“掉排”的主要原因为高温、高酸环境抑制了酿酒酵母的发酵, 降低了酿酒酵母的发酵力, 从而影响了大曲酒的产、质量。

### 1 材料与方法

#### 1.1 取样

##### 1.1.1 取样时间及窖池的选择

选定某车间 9 组 5 号池口, 在该池口上分别进行跟踪检测(时间: 分别于 2003 年 4 月~5 月、2004 年 4 月~5 月)。

##### 1.1.2 取样间隔时间

在每个发酵周期内, 分别于入池后第 3 天、第 7 天、

第 11 天、第 16 天取样。

##### 1.1.3 取样方法

用特制的取样器取样, 取样前, 先擦净上面的灰烬和泥土, 并将套筒内的残留物取掉。取样时, 先去掉覆盖在窖池表面的窖头泥, 再将取样器插到酒醅中头甑大糟位置(每次均如此), 迅速取出放入无菌的平皿中。

#### 1.2 温度、酸度对固体酒醅中酵母发酵力的影响

##### 1.2.1 试验方法

酒醅来源: 某车间 9 组 5 号池口。

酿酒酵母: 从试验窖池中分离。

将入池酒醅分别装入 1000 mL 的大烧杯中, 填满、塞紧, 用塑料布封口、扎紧, 室温下培养 2~3 d 后, 倒出, 于 0.6 MPa 下灭菌 15 min, 待酒醅冷却后按  $10^4$  个/g 酒醅加入经扩大培养的酵母液(细胞数达  $10^8$  个/mL, 死亡率 1% 以下, 芽殖率 20% 以下)。拌匀后, 取出少量酒醅用于测定酒度和酵母数等(以上均为无菌操作), 其余酒醅用于其他试验。

##### 1.2.2 温度的影响

将酒醅分装于 600 mL 的烧杯中, 同样填满、塞紧, 用塑料布封口、扎紧, 然后分别放入 20℃、22℃、24℃、

收稿日期: 2007- 02- 27

作者简介: 崔如生(1969-), 男, 工程师, 酿酒评酒师, 工程硕士, 主要从事白酒生产与管理工作, 发表论文数篇。

26、28、30、32、34 和 36 的培养箱中培养,并分别于第 3 天、第 7 天、第 11 天和第 16 天分析酒醅的酒度、酵母数。

### 1.2.3 酸度(以乳酸计)的影响

将酒醅分成 5 组,依次按规 2  $\mu\text{L/g}$ 、4  $\mu\text{L/g}$ 、6  $\mu\text{L/g}$ 、8  $\mu\text{L/g}$  和 10  $\mu\text{L/g}$  添加乳酸,拌匀后分别从每组取出 10 g 酒醅测其酸度,其余的装入 600 mL 的烧杯中,同样填满、塞紧,用塑料布封口、扎紧,入最适生长温度的培养箱中培养,并分别于第 3 天、第 7 天、第 11 天和第 16 天分析酒醅的酒度、酵母数。

## 2 结果与分析

### 2.1 温度的影响(表 1、图 1)

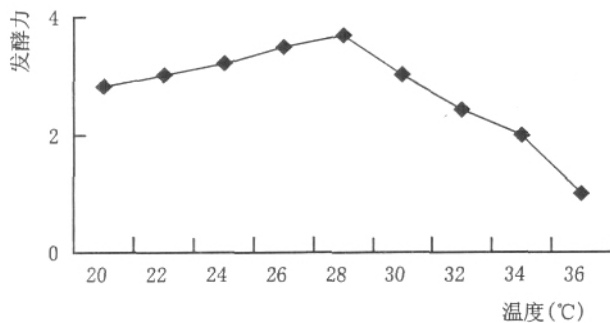


图 1 温度对发酵力的影响

由表 1、图 1 可知: 在排除了酸度和其他微生物的干扰条件下,不同的温度对酿酒酵母的发酵力(产酒精能力)的影响是不同的,在 26~28 $^{\circ}\text{C}$ ,酵母的发酵力最强。在 30~36 $^{\circ}\text{C}$  范围内,温度对酵母发酵力的影响

很大,温度越高,发酵力越低。当温度超过 34 $^{\circ}\text{C}$  时,固体酒醅中的酵母的生长也受到影响。从入池发酵时间看,酒醅入池后第 7~11 天时,酿酒酵母的发酵力最强,数量级为  $10^8 \sim 10^9$  之间,说明此时入池酒醅的发酵处于主发酵阶段,进一步验证了浓香型大曲酒发酵是按“前缓、中挺、后缓落”的规律进行。

### 2.2 酸度的影响(表 2、图 2)

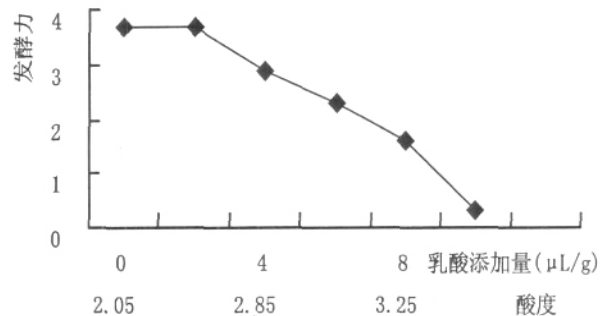


图 2 酸度对发酵力的影响

在排除了温度和其他微生物的干扰条件下,不同的酸度对酿酒酵母的发酵力(产酒精能力)的影响是不同的,当酸度 $> 2.3$  时,酵母的发酵力显著下降,酸度越高,发酵力越低。此外,酒醅酸度太大时,酵母的生长也受到影响,从表 2 和图 2 可见,当入池酸度为 3.55 时,酒醅中的酵母数下降 10 倍左右。

### 2.3 入池温度对酒醅发酵的影响

低温入池比高温好,当发酵温度超过 37 $^{\circ}\text{C}$  时,淀粉酶钝化加速,酵母菌衰退,势必造成出酒率下降,对出酒

表 1 温度对酵母发酵力的影响

| 检测项目   |                           | 试验温度(℃) |     |     |     |     |     |     |      |       |
|--------|---------------------------|---------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-------|
|        |                           | 20      | 22  | 24  | 26  | 28  | 30  | 32  | 34   | 36    |
| 第 3 天  | 酒度(%vol)                  | 0.4     | 0.5 | 0.8 | 1.0 | 1.1 | 0.7 | 0.5 | 0.1  | 0     |
|        | 酵母数(×10 <sup>6</sup> 个/g) | 0.99    | 2.0 | 2.0 | 69  | 54  | 98  | 81  | 1.3  | 1.1   |
| 第 7 天  | 酒度(%vol)                  | 1.2     | 1.2 | 2.4 | 3.2 | 3.3 | 2.8 | 2.2 | 1.2  | 0.8   |
|        | 酵母数(×10 <sup>9</sup> 个/g) | 3.8     | 4.7 | 8.2 | 10  | 23  | 76  | 76  | 0.87 | 0.52  |
| 第 11 天 | 酒度(%vol)                  | 2.8     | 3.1 | 3.3 | 3.6 | 3.8 | 3.3 | 2.8 | 2.0  | 1.6   |
|        | 酵母数(×10 <sup>8</sup> 个/g) | 9.9     | 1.4 | 2.7 | 3.6 | 2.6 | 9.7 | 1.0 | 0.05 | 0.054 |
| 第 16 天 | 酒度(%vol)                  | 2.9     | 3.0 | 3.2 | 3.4 | 3.5 | 3.1 | 2.6 | 1.7  | 1.5   |
|        | 酵母数(×10 <sup>6</sup> 个/g) | 3.2     | 5.4 | 7.1 | 7.3 | 4.7 | 6.5 | 8.0 | 0.92 | 5.9   |

表 2 酸度对酵母发酵力的影响

| 检测项目   |                           | 乳酸添加量( $\mu\text{L/g}$ ) (酸度) |        |         |        |         |          |
|--------|---------------------------|-------------------------------|--------|---------|--------|---------|----------|
|        |                           | 0(2.05)                       | 2(2.3) | 4(2.65) | 6(2.9) | 8(3.25) | 10(3.55) |
| 第 3 天  | 酒度(%vol)                  | 1.0                           | 1.0    | 0.75    | 0.50   | 0.30    | 0.1      |
|        | 酵母数( $\times 10^7$ 个/g 醅) | 7.9                           | 4.4    | 5.9     | 6.3    | 2.8     | 0.89     |
| 第 7 天  | 酒度(%vol)                  | 3.25                          | 3.25   | 2.8     | 2.0    | 1.50    | 0.95     |
|        | 酵母数( $\times 10^7$ 个/g 醅) | 2.8                           | 1.9    | 1.0     | 0.51   | 0.098   | 0.066    |
| 第 11 天 | 酒度(%vol)                  | 3.65                          | 3.70   | 2.95    | 2.40   | 1.80    | 1.25     |
|        | 酵母数( $\times 10^7$ 个/g 醅) | 6.7                           | 5.2    | 3.9     | 2.3    | 1.0     | 0.63     |
| 第 16 天 | 酒度(%vol)                  | 3.60                          | 3.60   | 2.85    | 2.40   | 1.75    | 1.25     |
|        | 酵母数( $\times 10^7$ 个/g 醅) | 3.4                           | 9.5    | 5.7     | 4.3    | 0.59    | 0.49     |

(下转第 64 页)

这种烟灰色红曲在麦芽汁琼脂上老熟后像烟灰,用手一摸就粘在手上(这是形成大量闭囊壳的结果)。在平皿背面能形成深浅不同程度的黑红褐色。在高温曲的红曲霉类中,温度高带焦香味的大曲烟灰色红曲菌数偏多(这与烟灰色红曲形成大量闭囊壳这一特性相一致)。在温度居中、酱味好的部分烟灰色红曲和白色类红曲菌数基本平衡,在温度稍低部分白色红曲居多,烟色红曲数较少。发酵不完全曲块杂菌繁多。

红曲霉在高温曲功能菌中占有一定比例,在高温曲中的作用有待深入研究,根据长期对其追踪的结果,认为与高温曲及酱香型酒的酱味形成有一定关系,从目前分离出的14株红曲霉在三角瓶内用米培养及其色谱分析结果来看,其在高温大曲及酱香型酒中的作用各有不同又互有联系。结果见表1。

从表1可以看出,高温环境分离得的红曲霉在酱香型酒中香味物质的形成中起着重要的作用。且高温型红曲霉还有一个极为重要的特点就是在麦芽汁斜面上都产生带色液滴,在三角瓶米培养过程中产生水分,有的基本上可以维持整个培养过程而不用补水。

(上接第61页)

率及酒质都极为不利。由表1和图1表明,当温度在26~28℃时,酵母的发酵力最强,在30~36℃时,对酵母发酵力的影响很大,温度越高,发酵力越低。高温不但降低了酿酒酵母的发酵力,而且影响了其生长,因此当夏季酒醅入池时,由于温度(28~29℃)正适宜酵母生长,其生长繁殖极为活跃,因而使菌数猛增,且其间达到最高峰。

所以,引起夏季出酒率下降的主要原因之一在于夏季入池酒醅温度高,一方面降低了酵母的发酵力,致使主发酵期的产酒量大幅度下降;另一方面,酵母生长也受到影响,酵母数迅速减少,这样整个发酵周期中的出酒率就大大降低了。

#### 2.4 酸度对酵母菌繁殖的影响

检测过程中发现,夏季发酵过程中,乳酸菌数量的增长趋势与酒醅酸度的升高趋势基本一致,见图3。

可见,引起夏季发酵酒醅酸度升高的主要原因是由于高温引起的乳酸菌增生,而酒醅酸度的升高又可能影响酵母的生长和产酒精能力。在发酵酒醅中添加乳酸的试验结果表明,在排除了温度和其他微生物的干扰条件下,酿酒酵母的发酵力随着酒醅酸度的升高而降低。

### 3 结论

#### 3.1 高温引起发酵酒醅中乳酸菌的增生而使得酿酒酵

### 3 结论

红曲霉在高温曲中起着举足轻重的作用。贯穿整个郎酒之乡且已形成其特有的适应和抵抗不良环境的特殊结构。当然,目前的分析条件还不能将其功用彻底解析,比如红曲霉最适应的培养条件的探索,高温曲中其他主要功能菌,如细菌、霉菌等的功用及交叉菌株混培养摸索等系例问题需要我们继续努力探索。

#### 参考文献:

- [1] 沈怡方.白酒生产技术全书[M].北京:中国轻工业出版社,1999.
- [2] 武汉大学、复旦大学.微生物学(第二版)[M].北京:高等教育出版社,1992.
- [3] 无锡轻工大学.微生物学(第二版)[M].北京:中国轻工业出版社,1999.
- [4] 徐世江,谢恩举,胡成照,等.红曲酯化酶制剂的生产[J].中国酿造,2000,(1):28-29.
- [5] 李桂英,袁永俊.红曲霉在浓香型白酒中的生产与应用[J].酿酒,2005,(4):22-23.
- [6] 程江红,何汝良,程江浩,等.酯化红曲工艺研究及在酿酒上的应用[J].酿酒科技,2005,(9):36-37.

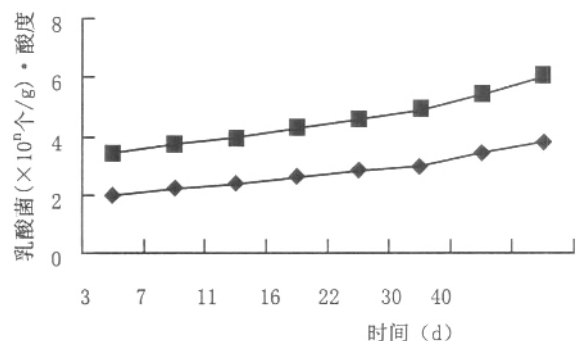


图3 酒醅酸度与乳酸菌消长关系

母的发酵力因酒醅的酸度增加而降低,是引起夏季“掉排”的主要原因之一。

3.2 引起夏季大曲酒产量大幅度下降的主要原因在于温度、酸度的增高,其结果相当程度地降低了酵母的发酵力;而致使夏季酒醅酸度增加的原因在于乳酸菌的增多,可采取“降温”、“控酸”解决夏季“掉排”现象。

#### 参考文献:

- [1] 沈怡方.白酒生产技术全书[M].北京:中国轻工业出版社,1998.
- [2] 崔如生.阿米诺酶在大曲酒生产中的应用[J].江苏食品发酵,2001,(3):25.
- [3] 李大和.大曲酒生产问答[M].北京:中国轻工业出版社,1990.