

大曲质量标准的研究(第四报):

## 大曲的理化特征指标探讨\*

沈才洪, 应 鸿, 许德富, 鄢捷锋, 沈才萍  
(泸州老窖股份有限公司, 四川 泸州 646000)

**摘要:** 大曲的理化指标除水分、淀粉和酸度外, 还有直观反映大曲发酵形态特征的指标即曲块容重, 其能反映生料在制曲过程中总物质消耗量的大小, 是大曲发酵成熟度的一个静态指标。因此, 将曲块容重设定为大曲理化特征指标。该指标与原料成曲率和脱水率密切相关。(孙悟)

**关键词:** 大曲; 理化特征指标; 曲块容重

中图分类号: TQ925.7; TS261.1 文献标识码: A 文章编号: 1001-9286(2005)09-0020-03

### Study on Daqu Quality Standards (IV) —Investigation on Physiochemical Property Indexes of Daqu

SHEN Cai-hong, YING Hong and XU De-fu et al.  
(Luzhou Laojiao Co.Ltd., Luzhou, Sichuan 646000, China)

**Abstract:** In addition to water content, amyllum and acidity, the physiochemical indexes of Daqu also include volume weight of caky starter, which is a static index of fermenting degree of Daqu indicating directly the morphological characteristics in Daqu fermentation and the consumption of raw materials in starter-making. Accordingly, volume weight of caky starter is defined as one of the physiochemical property indexes of Daqu. And such index has close correlations with dehydration rate and starter production rate of raw materials. (Tran. by YUE Yang)

**Key words:** Daqu; physiochemical property indexes; volume weight of caky starter

在前面的系列报道中, 我们研究了反映大曲生化功能的动态指标, 即: 酒化力、酯化力和生香力, 是大曲所具备的活性指标。大曲的理化指标可归结为大曲发酵代谢的终极状态指标, 不对窖内固态酿酒结果产生直接影响或影响甚微的指标, 是大曲的静态指标。它主要包括传统理化指标中描述的水分、淀粉、酸度指标以及反映大曲发酵成熟度的曲块容重等指标。

#### 1 传统的理化指标及解析

##### 1.1 水分

反映成品大曲自身所含水分的多少。大曲储存时间越长, 成曲水分含量越低, 表明发酵产生的游离水越多, 挥发程度越好, 大曲发酵的成熟度就越好。制曲过程中,

以曲坯水分含量达 12.5% 为曲坯进入储存期的标志和界限, 随着储存时间的推移, 曲坯水分还可能逐步散失, 曲坯水分可能达到 8% 的水平。从这个意义上说, 大曲的水分参数还应该是大曲标准水分的重量换算系数。

##### 1.2 淀粉

反映成品大曲自身所含淀粉的多少。在制曲过程中, 制曲微生物及酶对制曲原料的降解和消耗, 显著地表现出对淀粉的降解和消耗, 系列研究的第三报表明: 制曲过程淀粉的平均消耗率为 7.89%, 有的甚至高达 23.55%, 淀粉消耗率越高, 反映制曲生料转化的成熟度越好, 从一个侧面反映曲药发酵质量越好。由于在制曲过程中曲坯在 40~60℃ 或者更高的高温条件下发酵, 时

收稿日期: 2005-06-27

作者简介: 沈才洪, 男, 工程硕士, 泸州老窖股份有限公司副总经理、总工程师, 国家白酒评委, 四川省优秀专家, 国务院特殊津贴专家, 政府科技杰出贡献奖获得者, 先后创建了四大新的固态白酒发酵理论, 省科技进步一等奖获得者, 发表学术论文 40 余篇。

\* 大曲质量标准的研究第一报见本刊 2004 年第 3 期第 22-23 页; 第二报见本刊 2005 年第 3 期第 17-20 页; 第三报见本刊 2005 年第 8 期第 20-22 页。

间长达 10~20 d,在这样的条件下,曲坯生淀粉可能变性,不再具有粮食原料淀粉原有的活性和可糊化功能。也就是说,大曲中的淀粉进入酿酒发酵体系后,不能被酵母菌正常利用产酒。研究表明,大曲直接加水润湿密闭发酵结果是进行生酸发酵而不是进行酒精发酵。因而,传统观点认为的“大曲淀粉在酿酒过程中的投粮作用”意义不大。该指标只是反映了制曲过程中,制曲微生物消耗淀粉的水平,淀粉消耗率越高,微生物种群的繁殖和代谢作用程度越强,代谢产物越丰富。

### 1.3 酸度

反映成品大曲自身酸度的大小。制曲过程中,大曲酸度的形成来源于生酸微生物的有机酸代谢,主要是醋酸、乳酸;脂肪的降解,生成脂肪酸等;蛋白质、脂肪以及淀粉降解,进入三羧酸循环系统,生成各种酸类物质。因此,大曲的酸度大小,也可定性反映出大曲复合曲香物质的强弱程度。

## 2 大曲理化特征指标的探讨

曲块容重是反映生料在制曲过程中总物质消耗量的大小,是表现大曲发酵成熟度的一个静态指标。

在制曲发酵过程中,制曲微生物及酶彻底氧化降解原料中的营养物质(主要是淀粉、蛋白质、脂肪等),一方面为制曲微生物生长繁殖提供菌体合成的物质和能量,另一方面,又以 CO<sub>2</sub>、H<sub>2</sub>O 和热量等方式释放而消耗物质,反映出制曲过程中发酵消耗物质的量的大小。

相同或相似制曲工艺条件下,曲块容重越小,表明制曲原料转化成熟度越高,曲块发酵越透彻,传统感官定性表达为“曲块穿衣好,断面菌丝密集、健壮,曲体泡气等”。以淀粉为主体的转化成熟度越高。由于曲药具有丰富的营养,在储存过程中,曲虫蚕食是避免不了的事实,因而,测定曲块容重,就必须考虑储存的时间条件和曲块的水分条件。同时考虑到用户对曲药储存期认识的显著差异(有的认为曲药发酵结束,水分达到储存水分要求即可投入酿酒生产使用;有的则认为,曲药达到储存水分后,仍需要 3 个月或 6 个月甚至 1 年的储存才能投入酿酒生产使用),为统一检测标准,我们把测定曲块容重的储存时间考虑为起始储存时间(即曲块进入储存阶段作为判定曲块容重的基准),曲块进入储存时的水分一般确定为 12.5%,因此我们以曲块水分 12.5%作为判定曲块容重的基准,此时的曲块容重称为“标准容重”。

### 2.1 测定原理

曲块容重的大小可以反映曲药发酵程度的大小,容重越小,表明单位体积上的曲药质量越轻,发酵越透彻。

因曲药形状不规则,且块与块之间也不尽相同,故本法采用传统排水法测其体积。

### 2.2 试验程序

2.2.1 曲块重量的测定:取一块完整的大曲在架盘台秤上称其质量,记为 W。

2.2.2 曲块体积的测定:将该块大曲用保鲜膜严密地包裹一层,并用封口胶密封后,放入装满了水的容器内进行排水,用量筒测定排出水的体积,记为 V。

### 2.2.3 计算

曲块容重(g/cm<sup>3</sup>)=整块曲重量 W(g)÷整块曲体积 V(cm<sup>3</sup>)×[1-曲块水分(%)]÷[1-12.5%]

### 2.3 注意事项

2.3.1 用保鲜膜密封时要包裹紧,使保鲜膜紧贴曲坯表面,又要小心保鲜膜被曲块损坏,用封口胶密封时要密封到位。

2.3.2 在排水测体积时,动作要快,防止水浸入曲块里,曲块要全部没入水里。

### 2.4 大曲容重检测实例(见表 1)

表 1 结果表明,曲品类别 A、B、C 分别属于 3 种不同的制曲工艺和制曲地域生产的大曲,曲块容重数值为:A>B>C,根据曲块的传统感官形态看,曲块成熟度的顺序则依次是:C>B>A,这正好与曲块的标准容重呈负相关性。我们认为,从大曲的感官形态看,曲坯穿衣越好,曲块断面菌丝生长越密集、越健壮,曲块皮张越薄,曲块就表现得越泡气,曲块容重就越小,也就反映制曲原料转化的成熟度越高。

由于曲块容重指标与制曲过程中制曲原料的营养物质彻底氧化降解密切相关,因而,它必然与制曲生产中的原料成曲率、原料脱水率密切相关。虽然原料成曲率和原料脱水率不能够从单一的曲块中测定,但作为一个制曲生产企业来说,结合制曲原料的测定,能够提供原料成曲率和原料脱水率两大指标。

2.4.1 成曲率(曲块容重的辅助指标,由生产企业批量抽查)

成曲率是指 100 kg 小麦原料在标准水分条件下最终制成成品大曲量的大小。研究提出了用成曲率来辅助考查制曲原料转化的成熟度,或者是大曲自身的微生物消耗制曲原料的活跃程度,成曲率越小,曲坯发酵越完全。传统经验数据统计表明,正常状态下,成曲率一般为 78%~83%(以成品曲储存一个月以内为衡量成曲率的基准)。

成曲率=成品曲的重量÷制曲原料的重量×100%

2.4.2 脱水率(曲块容重的辅助指标,由生产企业批量抽查)

表 1 大曲容重检测数据结果

| 曲品类别 | 样品编号 | 质量(g) | 体积(cm <sup>3</sup> ) | 水分(%) | 容重(g/cm <sup>3</sup> ) | 标准容重(g/cm <sup>3</sup> ) | 标准容重平均值 | 曲品类别 | 样品编号 | 质量(g) | 体积(cm <sup>3</sup> ) | 水分(%) | 容重(g/cm <sup>3</sup> ) | 标准容重(g/cm <sup>3</sup> ) | 标准容重平均值 |
|------|------|-------|----------------------|-------|------------------------|--------------------------|---------|------|------|-------|----------------------|-------|------------------------|--------------------------|---------|
| A    | 1    | 3400  | 4470                 | 13.02 | 0.761                  | 0.756                    | 0.765   | E    | 1    | 3140  | 4490                 | 14.92 | 0.699                  | 0.679                    | 0.708   |
|      | 2    | 3365  | 4360                 | 11.70 | 0.772                  | 0.779                    |         |      | 2    | 3115  | 4220                 | 16.44 | 0.738                  | 0.704                    |         |
|      | 3    | 3150  | 4178                 | 12.04 | 0.754                  | 0.757                    |         |      | 3    | 3320  | 4370                 | 19.16 | 0.760                  | 0.702                    |         |
|      | 4    | 3330  | 4220                 | 12.12 | 0.789                  | 0.792                    |         |      | 4    | 3130  | 4058                 | 12.48 | 0.771                  | 0.771                    |         |
|      | 5    | 3120  | 4180                 | 12.68 | 0.746                  | 0.743                    |         |      | 5    | 3145  | 4300                 | 18.38 | 0.731                  | 0.682                    |         |
| B    | 1    | 3160  | 4180                 | 12.68 | 0.756                  | 0.754                    | 0.735   | F    | 1    | 2855  | 4130                 | 13.90 | 0.691                  | 0.680                    | 0.718   |
|      | 2    | 3045  | 4040                 | 14.06 | 0.754                  | 0.740                    |         |      | 2    | 2710  | 3680                 | 12.10 | 0.736                  | 0.739                    |         |
|      | 3    | 3370  | 4680                 | 13.36 | 0.720                  | 0.712                    |         |      | 3    | 2880  | 3990                 | 12.42 | 0.722                  | 0.722                    |         |
| C    | 1    | 2825  | 4325                 | 11.18 | 0.653                  | 0.662                    | 0.676   | G    | 4    | 2760  | 3710                 | 10.40 | 0.744                  | 0.761                    | 0.653   |
|      | 2    | 3185  | 4550                 | 11.54 | 0.700                  | 0.707                    |         |      | 5    | 3175  | 4426                 | 16.22 | 0.717                  | 0.686                    |         |
|      | 3    | 2925  | 4535                 | 12.44 | 0.645                  | 0.645                    |         |      | 1    | 2860  | 4365                 | 12.74 | 0.655                  | 0.653                    |         |
|      | 4    | 2900  | 4135                 | 11.86 | 0.701                  | 0.706                    |         |      | 2    | 2970  | 4460                 | 15.42 | 0.666                  | 0.644                    |         |
|      | 5    | 2860  | 4365                 | 11.60 | 0.655                  | 0.661                    |         |      | 3    | 2850  | 4150                 | 15.46 | 0.687                  | 0.663                    |         |
| D    | 1    | 2960  | 4520                 | 8.80  | 0.655                  | 0.683                    | 0.687   | H    | 4    | 3120  | 4290                 | 17.72 | 0.727                  | 0.684                    | 0.708   |
|      | 2    | 2730  | 4320                 | 8.90  | 0.632                  | 0.657                    |         |      | 5    | 3270  | 4960                 | 16.82 | 0.659                  | 0.626                    |         |
|      | 3    | 3050  | 4523                 | 9.14  | 0.674                  | 0.699                    |         |      | 1    | 3200  | 3940                 | 10.48 | 0.812                  | 0.830                    |         |
|      | 4    | 2885  | 4590                 | 9.72  | 0.629                  | 0.649                    |         |      | 2    | 2690  | 3900                 | 9.54  | 0.690                  | 0.713                    |         |
|      | 5    | 2755  | 3847                 | 10.48 | 0.716                  | 0.732                    |         |      | 3    | 3065  | 4720                 | 10.92 | 0.649                  | 0.660                    |         |
|      | 6    | 3030  | 4910                 | 8.74  | 0.617                  | 0.643                    |         | 4    | 2945 | 4490  | 10.86                | 0.656 | 0.668                  |                          |         |
|      | 7    | 2765  | 4330                 | 8.46  | 0.639                  | 0.668                    |         | 5    | 3025 | 4740  | 8.56                 | 0.638 | 0.666                  |                          |         |
|      | 8    | 2875  | 4190                 | 9.12  | 0.686                  | 0.712                    |         | I    | 1    | 2835  | 4190                 | 9.98  | 0.677                  | 0.696                    | 0.665   |
|      | 9    | 3210  | 4610                 | 8.74  | 0.696                  | 0.725                    |         |      | 2    | 2780  | 4078                 | 13.60 | 0.682                  | 0.673                    |         |
|      | 10   | 2920  | 4260                 | 9.54  | 0.685                  | 0.769                    |         |      | 3    | 2805  | 4086                 | 8.36  | 0.686                  | 0.718                    |         |
|      |      |       |                      |       |                        | 4                        | 2775    |      | 4670 | 9.50  | 0.594                | 0.614 |                        |                          |         |
|      |      |       |                      |       |                        | 5                        | 2568    |      | 4230 | 9.86  | 0.607                | 0.625 |                        |                          |         |

反映制曲原料中的结合水在制曲过程中被打破 转变为游离水的挥发损失程度。脱水率越大 曲坯发酵越完全。传统经验数据统计表明 正常状态下 脱水率一般在 17%~51%。表 2 为脱水率计算示例。

表 2 脱水率计算示例 (%)

| 示例   | 原料水分 | 成品曲水分 | 成曲率  | 脱水率  |
|------|------|-------|------|------|
| 发酵特好 | 12.5 | 8.0   | 78.0 | 50.1 |
| 发酵特差 | 12.5 | 12.5  | 83.0 | 17.0 |
| 发酵一般 | 12.0 | 11.5  | 81.0 | 22.4 |

脱水率 = (原料水分含量 - 成品曲水分含量) × 成曲率 ÷ 原料水分含量 × 100 %

### 3 结论

综上所述 大曲的理化指标 除传统大曲标准中的水分、淀粉以及酸度外 曲块容重指标则更具有直观反映大曲发酵形态特征的作用 是大曲发酵形态特征最主要的静态量化指标。因此我们设定曲块容重为大曲理化特征指标。●

## '2005 中国白酒专家论坛将在京举办

本刊讯 为推动我国白酒行业持续健康发展 促进我国白酒骨干企业不断提高生产经营水平 引导白酒产品的科学消费行为 中国食品工业协会白酒专业委员会将于 2005 年 9 月 23 日在北京钓鱼台举办'2005 中国白酒专家论坛 本次论坛主题为“传统名酒的市场表现”。

据中国食协白酒委员会负责人介绍 论坛已邀请到国家发改委、质检总局、工商总局、国务院国资委等有关部门负责人 中国名酒企业和部分骨干企业负责人、全国白酒行业权威专家 新华社、中国新闻社、经济日报、科技日报等新闻媒体 《华夏酒报》、《酿酒科技》、《糖烟酒》等行业媒体出席 论坛还得到中央电视台的特别支持。

本次论坛上 中国消费者协会、中央电视台、中国传媒大学、中国食品发酵工业研究院等单位的专家将就白酒科研、生产、消费和市场培育等发表重要演讲 主办单位还邀请了五粮液集团陈林总经理、茅台集团季克良董事长、泸州老窖张良总经理、全兴股份杨肇基董事长、古井贡酒王效金董事长、江苏洋河杨廷栋董事长、双沟集团赵凤琦董事长和黄鹤楼酒业陈佳总经理就论坛主题发表演讲 著名白酒专家高景炎、曾祖训、陶家驰等也将就当前白酒行业热点问题进行分析。(晓)