

洋河大曲酒醅微生物的消长规律

——夏季“掉排”现象的析因

杨文 诸葛健

(发酵工程系)

摘要 对洋河大曲发酵过程中微生物的主要种类及其消长规律进行了系统的研究。酿酒酵母系产生酒精的主要菌种。发酵过程中的酵母、细菌和霉菌等都按自身规律在消长。深入研究表明,当夏天温度高时,酿酒酵母发酵激烈,发酵主酵期缩短,产酒率下降,而此时乳酸菌快速繁殖酒醅酸度相应上升,所以高温和高酸是洋河大曲夏季出酒率下降的主要原因。

关键词 白酒; 发酵; 乳酸菌

长期以来,白酒生产上的夏季“掉排”问题一直未得以解决。每逢夏季高温,出酒率就会大幅度下降,酒质也较差,致使各白酒厂第3季度的产量陡然跌落,损失相当严重。由于工艺操作规程、气候条件、生产人员技术水平以及所用窖池的质量等方面的差异,各厂家的出酒率和质量也存在着差异,但夏季的“掉排”现象具有普遍性,尽管轻重的程度不等。洋河酒厂曾进行过洋河大曲酿造过程中主要微生物的检测,笔者于去年的3月至9月期间,在江苏洋河酒厂又进行了酒醅及其相关因素微生物的检测工作,并在此基础上,从微生物的角度出发,通过春夏两季对照试验,来探讨引起夏季“掉排”现象发生的原因。

本文报道春夏两季发酵过程中酒醅微生物的区系消长规律、窖内粮糟物质的理论变化规律的差异以及“掉排”现象原因的分析和确证。

1 材料和方法

1.1 取样

选择某一固定的窖池,分别于入池、入池后第3、7、11、16、22、30和40天(出池)取样(头甑大糟)。

1.2 窖内粮糟物质的分析

白酒生产半成品分析的常规方法:

水分测定 干燥箱烘烤法

酸度测定 中和滴定法

淀粉含量测定 斐林氏法

还原糖含量测定 裴林氏法

酒度测定 蒸馏法

1.3 分离和计数微生物用的培养基^[3]

麦芽汁琼脂培养基 灭菌后加2%的乙醇, 用于酵母的培养

察氏培养基 用于霉菌的培养

肉酒培养基 用于细菌的培养

酵母膏-肉酒培养基 用于乳酸菌的培养

1.4 微生物分离法

平板稀释法^[4]

1.5 培养条件

分别于37℃(细菌), 30℃(霉菌)和28℃(酵母菌)的恒温箱内倒置培养48h左右。

1.6 实验室模拟试验

1.6.1 温度对固体酒醅中酵母发酵力的影响

菌种来源 自洋河酒厂发酵酒醅中分离出(经鉴定为酿酒酵母)。

在灭过菌的固态酒醅(糖度: 3.25g/100g, 酸度: 2.05, 水分: 56.5%)中, 按 5.5×10^3 个/g的量添加经扩大培养后的酵母悬浮液(10^8 个/ml出芽率为20%以上)拌匀后加到1000ml烧杯内, 填满、塞紧, 用塑料布封口后, 送入不同温度的恒温箱内培养。

1.6.2 酸度对固体酒醅中酵母发酵力的影响 将灭过菌的固态酒醅(糖度: 3.25g/100g, 酸度: 2.05, 水分: 56.5%), 以乳酸溶液调制不同的酸度, 再按 5.5×10^3 个/g的量添加酵母培养液(10^8 个/ml, 出芽率为20%以上)。拌匀后加到1000ml的烧杯内, 填满、塞紧, 用塑料布封口后, 送入28℃的恒温箱培养。

2 结果和讨论

2.1 酒醅微生物的消长规律

固态法生产白酒的过程中, 微生物的作用是不可忽视的, 正是由于各种生产渠道中多种多样的有益微生物的协同作用, 才产生出丰富的香味物质, 构成了大曲酒独特的风味。夏季出酒率大幅度的下降, 很可能会体现在夏季发酵酒醅中微生物生长趋势的变化。因此, 我们选择了春夏两季作对照, 对发酵酒醅中的酵母、霉菌和细菌三大类微生物进行了消长规律的检测工作。

2.1.1 酵母的消长 春夏两季发酵酒醅中酵母数的消长规律有所不同

a. 由于夏季入池温度较高(28℃左右), 酵母生长较快, 第3天数量即达 10^5 个/g至第5天就发酵第3天酵母数仅有 10^4 个/g, 在第7天酵母数才达最高。

b. 夏季发酵酵母数达到最高值(10^8 个/g), 而春季最高值后下降速度较快, 至第11天仅为 10^5 个/g, 而夏季发酵酒醅中第11天酵母数为 10^7 个/g。

此外, 春夏两季发酵相比, 酵母数的最高值是一致的(均为 10^8 个/g), 而且16天后趋于平衡。

2.1.2 灭菌的消长 入池后, 由于窖内缺乏氧气酒醅中霉菌数量陡然下降, 以后又有回升, 至中后期基本趋于平衡, 出池数量有所增加。

春夏两季相比,夏季入池酒醅中霉菌数量较大(约比春季入池数量多10倍左右)。这主要是由于夏季空气、环境等生产渠道中的霉菌数增多引起的。

2.1.3 细菌的消长 细菌的数量在整个发酵过程中呈较小的起伏变化,但入池数量上由于夏季环境、空气等环节中微生物的大量繁殖而增大,到第7天后基本趋于平衡。

检测过程中发现:夏季两排发酵酒醅中乳酸菌占了相当的优势,而春季两排发酵酒醅中芽胞杆菌占优势。

2.2 粮糟物质的变化

2.2.1 温度 由于春夏两季气温不同,窖内品温差异较大:春季入池温度均在 20°C 以下,整个发酵过程中池温不超过 28°C ;而夏季入池温度已达 28°C 以上,最高峰时为 37°C 。夏季的高温条件很可能对酿酒酵母的发酵能力有影响。

2.2.2 水分的变化 酒醅的水分在整个发酵周期中变化甚小(在55%—60%之间波动),夏季水分略比春季高。

2.2.3 淀粉含量 春夏两季发酵过程中淀粉含量的下降趋势基本一致,入池后3天内迅速下降,以后逐渐趋于平衡。夏季出池酒醅淀粉含量略比春季高。

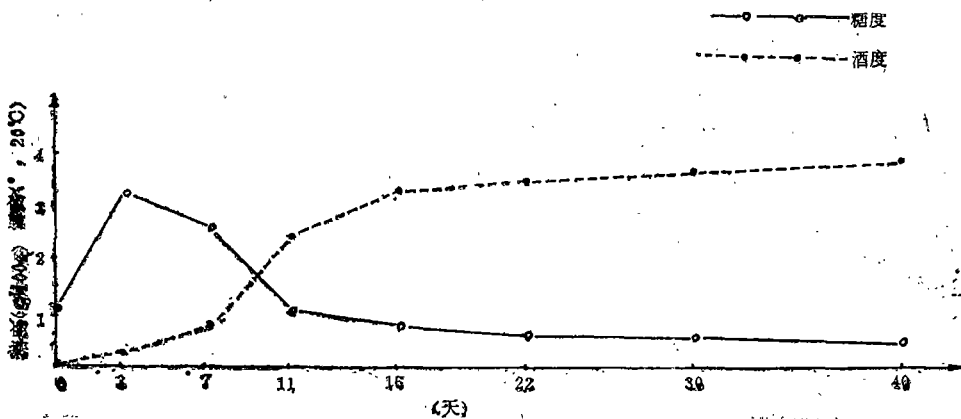


图1 春季发酵酒醅中糖度和酒度的变化关系

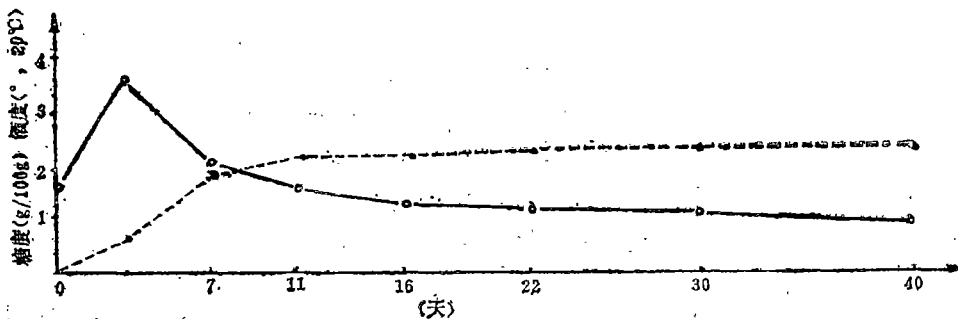


图2 夏季发酵酒醅中糖度和酒度的变化关系

2.2.4 还原糖水酒度 春夏两季发酵酒醅中的还原糖含量均在第3天达到最高值,但以后的变化差异较大。从图1中不难看出:春季发酵酒醅的糖度在第7天陡然下降,同时酒度也迅速

上升；而夏季发酵酒醅中的糖度在第3天就开始迅速下降，同时酒度也迅速上升(见图2)。可见夏季与春季相比，窖内酒醅的主发酵期由原来的7—11天提前至3—7天。

2.2.5 酸度 春夏两季入池酒醅的酸度均在1.9左右，但入池后酒醅酸度的变化有所不同：春季发酵酒醅酸度变化均匀而缓慢，至16天后才以较快的速度上升，出池酸度为2.8；而夏季发酵酒醅酸度在入池后就以较快的速度上升，在11—16天间酸度迅速上升，以后的变化趋势与春季基本一致。

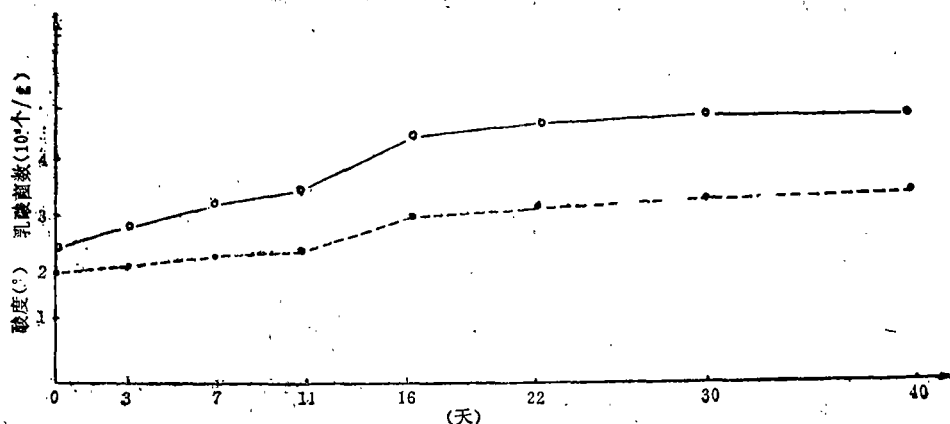


图3 夏季酒醅酸度和乳酸菌的生长关系

从对夏季发酵酒醅中乳酸菌的检测结果来看，夏季酒醅中乳酸菌的增长趋势和酒醅酸度的上升趋势是一致的(见图3)。由此可见，引起夏季酒醅酸度增大的主要原因是由于酒醅中乳酸菌的增生而导致乳酸量增多而引起的。

2.3 “掉排”现象的析因和确证(实验室模拟试验)

2.3.1 温度对固体酒醅发酵力的影响 由于夏季发酵过程中窖内品温度始终在 28°C 以上，最高达 37°C ，这种不利条件对酵母的发酵能力很可能有影响。图4表明：当温度高于 30°C 时固体酒醅中酵母能力就大大下降。此外，从图1也不难看出：同是发酵期内，春季7—11天(温

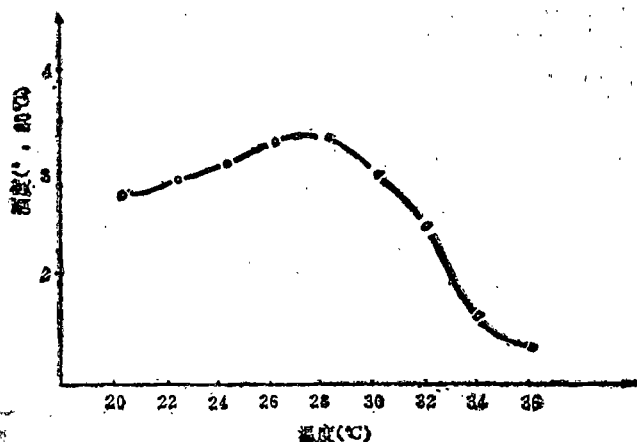


图4 温度对酵母发酵力的影响

度范围: 23℃—24℃), 酒度上升了1.8°(20℃下); 而夏季3—7日间(温度范围: 30℃—32℃) 酒度只上升了1.0°(20℃下)。可见, 夏季主发酵期的产酒率大大下降了, 再加上中后期温度的上升, 酵母发酵力更低, 导致中后期产酒率微弱。

2.3.2 酸度对固体酒醅发酵力的影响 由于夏季发酵酒醅中乳酸菌的增生导致了酒酿酸度的增大, 而酒醅酸度的增大对酵母的发酵能力也可能有影响。图5表明: 当酒醅酸度超过 2.3° 时, 酵母的发酵能力即大大下降。可见, 发酵酒醅酸度的增大是引起夏季“掉排”现象发生的另一主要原因, 而引起夏季发酵酒醅酸度增大的根本原因在于高温引起的乳酸菌的增生。

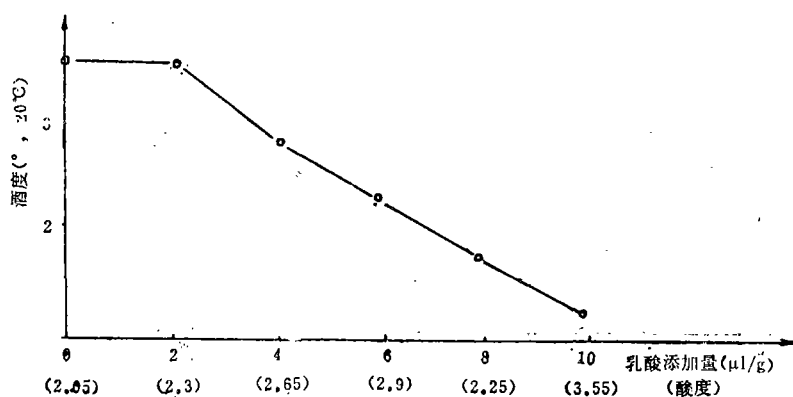


图5 酸度对酵母发酵力的影响

参 考 文 献

- 1 诸葛健等. 华东白酒通讯, 1982(4): 5—10;
- 2 轻工业部. 白酒生产分析检验
- 3 肖永澜. 中国酿造, 1982—1986(连续)
- 4 诸葛健. 发酵微生物学实验技术, 1985

Growth and Decline Law of the Microorganisms
of Yanghe Liquor during Fermentation
——Discussion on Yield Dropping in Summer

Yang Wen Zhuge Jian

(Dept. of Fermentation Eng.)

Abstract Researchs were made on the main kinds of microorganisms of Yanghe Liquor along with their growth and decline laws in the course of fermentation. Experiments indicated that in the fermentation, *Sacharomyces cerevisiae* was the major strain which produced alcohol, such as yeast, bacteria and mold and declined in accordance with their own rules. Further experiment also showed that when the summer temperature was high, the *S. cerevisiae* fermented vigorously, the phase of major fermentation was shortened, and the yield of liquor was lowered. Owing to the sharply generating of *Lactobacillus* cell during this period, the acidity of distillers grain was risen. So high temperature and high acidity were the origin that made the yield of yanghe liquor dropped.

Key words Liquor; Fermentation; *Lactobacillus*