

酒醅酒精度与产量线性关系分析

摘要:以20个班组一个月内生产的出窖酒醅为研究对象,对各班组的出窖酒醅的酒精度和窖池产量进行检测统计,采用正态分布和线性回归等分析方法得到酒醅酒精度与对应窖池产量之间的线性关系为 $8.99X+276.67 \leq Y \leq 8.99X+307.29$ (X为酒醅酒精度,Y为对应窖池产量)。最后,将拟合方程代入20个班组的生产数据中,发现有15个班组拟合方程符合率达到60%以上。

关键词:酒醅;酒精度;产量;线性关系;拟合方程符合率

王越¹ 周涛^{2,3} 孙伟¹ 胡景辉^{2,3} 崔磊¹ 李春军¹ 韩兴林^{2,3}(通讯作者)(1.安徽文王酿酒股份有限公司;2.中国食品发酵工业研究院有限公司;3.国家酒类品质与安全国际联合研究中心)

Abstract: Analysis of the linear relationship between alcohol content and yield of fermented grains

Abstract: With 20 teams within a month production of the cellar fermented grains as the research object, the team of the cellar fermented grains alcohol and pit yield detection statistics, using the analysis method of normal distribution and linear regression to get the linear relationship between the fermented grains alcohol and the corresponding pit yield is $8.99X+276.67 \leq Y \leq 8.99X+307.29$ (X for fermented grains alcohol content, Y for the corresponding pit production). Finally, the fitting equation was put into the production data of 20 teams and found that the coincidence rate of the fitting equation reached more than 60%.

Key words: fermented grains; alcohol content; yield; linear relationship; Fitting equation conformity rate

酒醅理化指标是酿酒生产过程中用于监测日常生产的一项重要环节,是完成生产任务、指导酿酒生产、开展过程分析的保障。检测的主要理化指标有水分、酸度、还原糖、淀粉、酒精度、总酯等^[1,2]。在固态发酵法白酒酿造过程中,白酒中的酒精来自酒醅的蒸馏,酒醅中酒精的生成和含量的变化对白酒的质量和品质有着非常重要的影响,不仅能直观反映酒醅出酒率的高低,也是鉴定出窖酒醅质量优劣的主要指标,因此,酒醅中的酒精度是发酵过程中的重要参数之一,对白酒生产具有积极的指导作用^[3,4]。

本研究通过对不同班组的酒醅酒精度和产量的研究,确定酒醅酒精度和产量之间的线性关系,并进一步分析不同班组的生产状况,为白酒实际生产过程中的监管提供参考依据。

1.材料与方法

1.1材料仪器

材料:同一企业相同生产规模的20个班组一个月内生产的出窖酒醅。

电热套:可控可调;冷凝回流装置;圆底烧瓶:1000mL;酒精计:(0~10)% vol精密酒精计,分度值为0.1度。

1.2实验方法

酒醅酒精度:100g酒醅样品内的酒精含量,采用蒸馏法去除样品中的不挥发性物质,用酒精计法测得酒精体积分数示值,加以温度校正,换算成20℃时乙醇的体积分数,即为酒精度。具体检测方法参考国标TCBJ 004-2018《固态发酵酒醅通用分析方法》中的酒精计法。

产量:在标准大气压20℃条件下,一个窖池所产出的含量为65%的酒精的量。

X为酒醅酒精度,Y为对应窖池产量。

所以,当某窖池酒醅酒精度已知时,其产量范围90%概率在 $8.99X+276.67 \leq Y \leq 8.99X+307.29$ 内。

2.3拟合方程符合率

将上述得到的拟合方程代入各班组的样本数据,在20个班组生产一个月得到的548组生产数据中,有83组窖池产量数据小于拟合方程值范围;95组产量数据大于拟合方程值范围,分别占数据总量的15.15%和17.34%;其余370组数据符合拟合方程范围值,占数据总量的67.51%。

将各班组样本数据中符合拟合方程的数据进行统计,计算拟合方程符合率,判断各班组生产的稳定性情况,结果如表1。

从表1的结果中可以看出,在20个班组的生产数据中,拟合方程符合率>80%的有2个班组,在70%~80%范围内的有10个班组,在60%~70%范围内的有3个班组,在50%~60%范围内的有4个班组,<50%的仅有1个班组,可见,绝大多数班组生产数据能够符合 $8.99X+276.67 \leq Y \leq 8.99X+307.29$ 拟合方程,具有良好的生产稳定性。

2.结果与分析

2.1数据统计

对20个班组一个月内生产酒醅的酒精度和对应窖池产量进行数据统计,共得到548组样本,其中,酒醅的酒精度范围为2.91%vol~5.79%vol,对应窖池产量范围为295kg~369kg。对酒醅酒精度和对应窖池产量数据进行正态分布分析,结果如图1。

通过正态分布图可以明显地看出酒醅酒精度和窖池产量的数据分布情况,以排除偶然因素带来的影响。

从图1中可以看出,酒醅酒精度多集中在3.9%vol~5.4%vol这一区间范围内,该范围内的样本量为507个,占总样本量的92.52%;

窖池产量多集中在310kg~360kg这一范围内,这一范围内的样本量为501个,占总样本量的91.42%。

2.2线性回归分析

选取上述酒醅酒精度在3.9%vol~5.4%vol和窖池产量在310kg~360kg内的数据进行线性回归分析,利用线性回归曲线得出酒醅酒精度和产量之间的相关性曲线,以酒精度为横坐标,平均值为纵坐标,继续绘制散点图进行拟合,并选取90%的置信区间,如图2所示。

图2中关于酒醅酒精度和窖池产量的线性拟合方程为 $Y=8.99X+291.98$,其中,上限方程为 $Y=8.99X+307.29$,下限方程为 $Y=8.99X+276.67$,

3.结论

通过分析20个班组一个月内的生产数据,其中,酒醅酒精度范围为2.91%vol~5.79%vol,对应窖池产量范围为295kg~369kg,进一步采用正态分布删除偶然数据和异常值后进行线性回归拟合得到酒醅酒精度和窖池产量之间线性关系为 $8.99X+276.67 \leq Y \leq 8.99X+307.29$,其中,X为酒醅酒精度,

图1 酒醅酒精度和窖池产量正态分布图

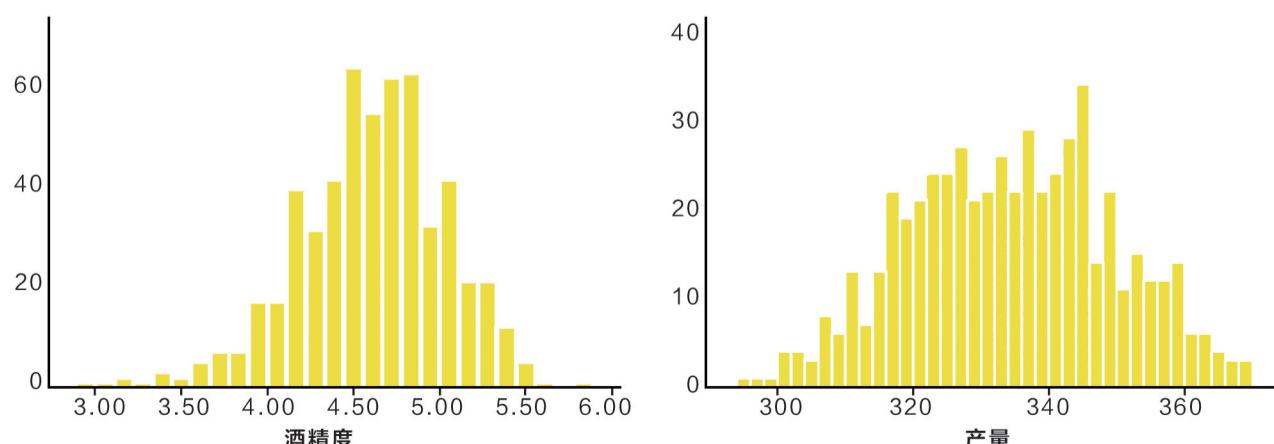


图2 酒醅酒精度和窖池产量线性回归曲线

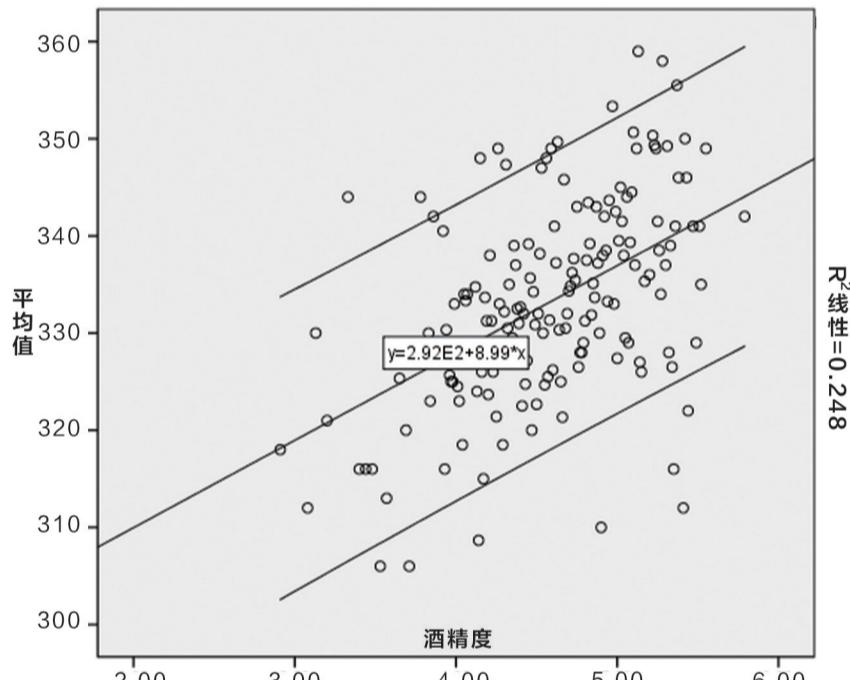


表1 各班组样品酒醅酒精度与窖池产量拟合方程符合率

班组	拟合方程符合率
1	50.00%
2	76.92%
3	73.08%
4	70.37%
5	70.37%
6	77.78%
7	81.80%
8	77.78%
9	77.78%
10	50.00%
11	71.43%
12	67.86%
13	57.14%
14	57.14%
15	75.00%
16	39.29%
17	82.14%
18	75.00%
19	60.71%
20	64.29%

Y为对应窖池产量。最后将拟合方程代入各班组的生产数据中发现,在20个班组中,有15个班组拟合方程符合率达到60%以上。

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]周新虎,陈翔,杨勇,等.浓香型白

酒窖内参数变化规律及相关性研究(I):

理化参数[J].酿酒科技,2012(4):39~43.

[3]刘曼曼,吴宏萍,吴丽华,等.酒醅酒精度的测定方法改进与节能降耗[J].酿酒,2019,46(02):113~114.

[4]赵玲,周艳,徐克赞,等.酒醅酒精度分析方法的优化研究[J].酿酒科技,2021(03):75~77.

欲了解更多美酒资讯,请
关注华夏酒报微信公众账号。