

酒花收获和贮藏的质量管理

Martin Pavlovic¹, Majda Virant¹, 谷方红²

1(斯洛文尼亚酒花与酿造研究院,Zalskega tabora 2, 3310 Zalec, Slovenia)

2(中国食品发酵工业研究院,北京,100027)

摘 要 酒花贮藏指数通常用来表示酒花的新鲜度,便于酿造者精确地了解酒花在采摘,加工以及贮藏过程中是否处理得当。对2003~2005年期间4个斯洛文尼亚的酒花品种和1个国外的酒花品种的延后采摘以及不同贮藏条件下酒花的新鲜度进行了测试。酒花采摘后(技术成熟)立刻采用ASBC H-6,12方法分析酒花的贮藏指数(HSI),EBC7.4方法分析酒花的 α -酸。技术成熟后采摘的样品分别贮藏于0℃和20℃,并分别在1个月,2个月,3个月和6个月后进行分析。为了了解酒花在自然生理成熟期间 α -酸和HSI的变化,每一品种留30株延后采摘,然后再以同样的时间间隔采摘和分析,11月底采摘最后的酒花样品。结果表明,自然生理成熟酒花的氧化进程低于酒花在20℃贮藏1个月,2个月,3个月和6个月的氧化进程。生理成熟后采摘的酒花的贮藏指数如果以A275/A325定义,则仍然具有新鲜酒花的质量。

关键词 质量管理,酒花工业,贮藏指数

酒花贮藏指数是用来评价酒花的酿造价值以及酒花品种 α -酸的稳定性参数^[12]。对于酿造者而言,买到或者使用标明酒花新鲜度的酒花颗粒是很重要的。同时有助于他们了解酒花的处理过程和交货的过程(采摘,干燥,贮藏,加工和运输)。

酒花贮藏指数的测定方法是采用美国化学家协会的光谱分析方法。即酒花的非极性浸出物在碱性甲醇溶液中275nm和325nm吸光度的比值。常写作A275/A325。 α -酸和 β -酸的提取物在325nm有最大的吸收峰,在275nm有最小的吸收峰。而 α -酸和 β -酸氧化物在250~280 nm内具有最大的吸收峰。随着酒花的氧化,A325降低,A275增加,因此贮藏指数增加。该比值可以用来调整 α -酸和 β -酸损失率达35%以上陈酒花的添加率^[12]。

酒花转化率(酒花油和酒花酸)与品种特性有关。同样贮藏稳定性和酒花贮藏指数也是我们熟知的品种特性,生产、加工和贮藏过程的处理是否恰当会影响这2个参数。酒花的化学组成取决于品种、生长区域、种植过程、收获期、干燥和贮藏条件。当充分成熟时即技术成熟时就可以采摘了。苦味物质的含量以及 α -酸的含量取决于酒花的成熟阶段。提前收获会导致 α -酸含量减少20%;而收获滞后, α -酸含量最多减少10%^[9]。酒花品种不同,其初始比值亦不同,但贮藏指数小于0.28~0.31表明酒花新鲜且处理得当^[1]。

压成矩型的酒花包容易使蛇麻腺破裂,破裂情况与酒花的质量和包装强度有关。具有完整蛇麻腺的酒花更耐贮藏^[6]。在贮藏过程中,压缩干花和颗粒花的氧化,会导致苦味物质、酒花油和多酚的损失。氧化产物明显地改变了啤酒的风味,从而降低酒花的酿造价值^[1]。损失率与贮藏温度、空气含量以及酒花品种有关。温度越低,降解越少。研究显示,每降低15℃损失率降低50%^[11]。氧气是降低 α -酸含量且造成陈酒花“干酪”味的主要元凶。 α -酸的氧化损失了苦味物质,且其氧化产物不能被异构化。但 β -酸氧化形成的氧化产物却具有苦味,人们认为其氧化产物弥补了 β -酸的损失。

陈酒花的苦味强度并不完全取决于 α -酸的含量,人们发现,使用陈酒花酿造的啤酒,20%的苦味物质来源于它的氧化产物。陈酒花中的 α -酸的损失并不完全与感官苦味的损失相同。这是因为 β -酸氧化形成了感官苦味的缘故,因此对刚收获的大部分酒花品种而言,铅电导值是酒花添加的可靠依据。而对陈酒花而言, α -酸/ β -酸的比值影响着—个酒花品种感官苦味值。现代高 α -酸品种的 α -酸/ β -酸的比值高达3:1,此时 β -酸的氧化不足以弥补 α -酸的损失^[12]。人们已经证实冷藏和隔氧状况是保持酒花品质所必需的。理想的冷藏温度应为0℃^[2]。

酒花种植者在酒花提交前应将酒花贮藏于0℃,以保证在较长的贮藏期内保持其贮藏指数。压缩花经6个月的贮藏,贮藏温度为30℃时 α -酸降低了42%^[3],贮藏温度为20℃时 α -酸降低了31%,贮藏温度为3℃时, α -酸降低了8%^[5]。其相应的贮藏指

第一作者:博士,助教。
收稿日期:2006-12-03

数分别是,中等的贮藏条件下贮藏指数增加了120%(相对值),较好的贮藏条件下增加了93%(相对值),冷藏条件下增加了23%(相对值)^[6]。

如果酒花在贮藏前, α -酸的质量分数是6.5%^[3],在不理想的贮藏条件下,酒花 α -酸含量会降到3.8%,良好的贮藏条件下, α -酸含量会降到5.4%,而在冷藏状况下 α -酸含量为5.9%。在贮藏前酒花的贮藏指数是0.30,经过6个月的不良贮藏,酒花的贮藏指数为0.66,在良好的贮藏条件下,酒花贮藏指数为0.58,冷藏条件下为0.37^[4]。

1990年代,贮藏指数已经被纳入酒花的综合潜力以及遗传相关性的研究^[7],如遗传可能性以及各种酒花品系经济特征的遗传相关性^[8]。

2 材料和方法

斯洛文尼亚酒花酿造研究所对斯洛文尼亚的3个酒花品种 Savinjski golding(SG), Aurora(AU), Bobek(BO), Celeia(CE)和1个德国酒花品种 Magnum(MA),进行了为期3年的比较试验(2003~2005),均种植在斯洛文尼亚的 Savinja 山谷。

收获和干燥后立即采用 ASBC 方法 H-6, 12, EBC 方法 7.4 分析酒花的贮藏指数和 α -酸,然后装入聚丙烯的编织袋中(100 g 酒花球果)并分别在0℃和20℃暗室贮藏。之后分别在于1个月,2个月,3个月和6个月的时间间隔分析。为了了解酒花在生理成熟过程中 α -酸和贮藏指数的变化,30棵酒花植株仍然留在地里,与上述相同的时间间隔采摘和分析(即1个月,2个月和3个月)。

3 结果和讨论

以 α -酸降低的相对百分含量和贮藏指数的相对增加百分含量表示2003年和2005年的平均结果。结果显示了在0℃和20℃贮藏条件下,这4个酒花品种即 Savinjski golding(SG), Aurora(AU), Bobek(BO), Celeia(CE)和 Magnum(MA)的相对贮藏稳定性和酒花贮藏指数。

如图1显示,0℃冷藏1个月后 α -酸的含量没有变化,2个月后 Celeia(CE), Bobek(BO), 和 Magnum(MA)略有降低。3个月后可观察到所有的品种(从2%rel- Aurora到5.3%rel- Bobek) α -酸含量的变化。6个月贮藏后,变化仍然不大,变化幅度从8%rel-Magnum到17.3%rel-Bobek。其中 Bobek 品种的 α -酸从最初的5.8%降到4.8%,即经过6个月仅降低

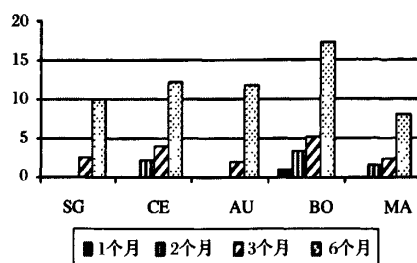


图1 α -酸的降低(相对百分含量)
(0℃贮藏)

了1%。

20℃贮藏(图2),所有酒花品种的 α -酸的含量都降低(从3.2%rel-Magnum到13.8%rel-Bobek)。在贮藏后期, α -酸的含量进一步降低,变化幅度从26.6%rel-Aurora到39.7%rel-Bobek。以质量百分比表示,Bobek从最初5.8%的 α -酸含量降低到3.5%,即损失了2.3% α -酸的含量。

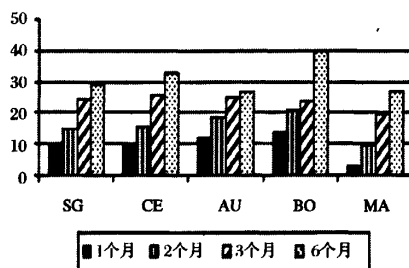


图2 α -酸的降低(相对百分含量)
(20℃贮藏)

将经过3个月生理生熟的酒花与20℃贮藏6个月的酒花 α -酸含量的损失相比发现二者的损失量相近,1个月采摘的Magnum的 α -酸含量增加了10.3%rel,表明该品种在采摘时间(8月30日)并未真正达到其技术成熟期。

冷藏2个月仅Bobek贮藏指数增加了2.1%,3个月后所有品种的贮藏指数都有所增加,如Magnum的增加2%rel,而Bobek增加了3.1%rel。经过6个月的贮藏,Aurora增加了27.6%rel, Bobek增加了47.6%rel。以贮藏指数A275/A325表示,Aurora贮藏指数为0.37, Bobek的贮藏指数0.56,其酿造价值均可接受。

图5显示在不理想状况下贮藏1个月后,所有酒花品种的贮藏指数均有升高。贮藏6个月后Magnum的贮藏指数升高52.3%rel, Bobek升高69.3%rel。Magnum相应的贮藏指数为0.54, Bobek为0.74。

经过1个月的生理成熟期,所有酒花品种的贮藏指数均没有增加,2个月后的贮藏指数与冷藏3个月的贮藏指数接近。3个月后贮藏指数的增加仍然低于冷藏6个月酒花的贮藏指数。结果显示从技术成熟到生理成熟(11月底)期间,酒花品种的贮藏指数从0.29-Magnum到0.35-Bobek。该结果表明延后采摘较好地维持了酒花的贮藏指数,且保有新鲜酒花的酿造价值,与此同时,其 α -酸的损失范围为13.5%-Magnum到31.7%-Bobek。

4 结 论

贮藏酒花的酿造价值受3个基本因素影响:(1)时间,(2)温度和(3)酒花球果的损害。要想保持原酒花和酒花制品良好的酿造价值(α -酸含量,酒花贮藏价值),重要的是在进一步加工前和销售前将酒花保持在0℃的冷藏条件下。

Savinjski golding, Aurora, Bobek, Celeia 和 Magnum 在0℃冷藏6个月 α -酸的平均损失为11.9%。

Savinjski golding, Aurora, Bobek, Celeia 和 Magnum 在20℃冷藏6个月, α -酸的损失较高, α -酸的平均损失为31.1%。

生理成熟的酒花 α -酸的损失与技术成熟后采摘并贮藏于20℃,6个月的 α -酸损失接近,平均 α -酸损失率为27.2%。

经过6个月的0℃冷藏,所有酒花品种的贮藏指数均在新鲜酒花的范围。经过6个月20℃冷藏的所有酒花品种的贮藏指数均在陈酒花的范围,酿造价值下降。

当酒花球果未脱离植株时,酒花的蛇腺腺包含着保护树脂的内源抗氧化剂。这种保护会在收获后持续一段时间,但在加工过程中相当比例的蛇腺腺破裂^[10,12]。这也是生理成熟的过程中氧化过程比贮藏过程慢的原因之一。在3个月的生理成熟期内,酒花的氧化进程较20℃贮藏的氧化进程慢,以A275/A325表示贮藏指数,延后采摘的酒花均属于新鲜酒花。

酒花贮藏指数是酒花质量的指示因子之一,且受3个基本因子的影响:(1)酒花收获到酿造的时间间隔,(2)贮藏的温度,(3)在收获和加工期间酒花球果的损害程度。当酒花市场不佳时,对于酒花种植者来说投入财力保持良好的酒花质量就显得非常重要。当经历长时间的贮藏以及销售的延期时,酒花的质量参数对于评价酒花的酿造价值具有特别重要的意义。

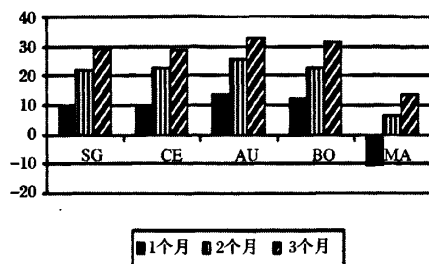


图3 α -酸的降低(相对百分含量)
(生成成熟)

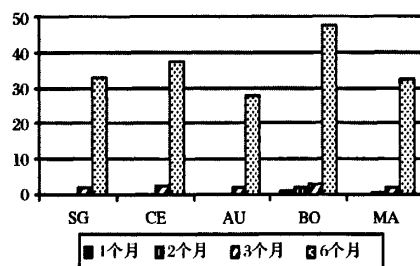


图4 酒花贮藏指数的增加(以相对百分含量表示)
(0℃贮藏)

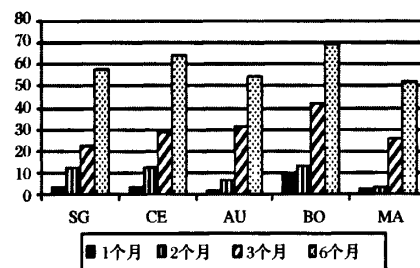


图5 酒花贮藏指数的增加(以相对百分含量表示)
(20℃贮藏)

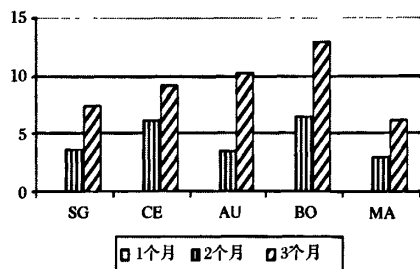


图6 酒花贮藏指数的增加(以相对百分含量表示)
(生理成熟)

参 考 文 献

- 1 Anon. Hops and hop products[C], EBC Manual of Good Practice, 1997, 25~36, 162
- 2 Anon. Hopfenveredlung St. Johann, Unser Kaltlagerser-

- vice für Hopfenprodukte in Hopfenpelletwerk St. Johann 09/2001
- 3 Anon. Methods '7 Hops' 7.4[C], Analytica EBC, 1998
 - 4 Foster A. Die marktstellung des hallertauer hopfens; derzeitige situation und möglichkeiten zur verbesserung [J]. Hopfen—Rundschau, 1996(4):90~94
 - 5 Foster A. Significance of crop year in qualitative assessment of hop product[J] Brauwelt Internatioonal, 2001, 32 ~37
 - 6 Foster A., The quality chain from hops to hop product [C]. Canterbury(UK);Proc Tech Comm IHGC, 2001
 - 7 Henning J, Haunold A, Nickerson G. Genetic parameter estimates for five traits in male hop accessions; A preliminary study[J]. J Am Soc Brew Chem, 1997, 55(4):157~160
 - 8 Henning J, Haunold A, Nickerson G, et al. Estimates of heritability and genetic correlation for five traits in female hop accessions[J]. J Am Soc Brew Chem, 1997, 55(4):161~165
 - 9 Narziss L. Die Tecnologie der Würzebereitung 6[J]. Auflage, 1985, 68~69, 63~77
 - 10 Nickerson G B, Likens S T. Hop storage index[J]. J Am Soc Brew Chem, 1979, 37:184~187
 - 11 Skinner R N, The Effect of Storage temperature on the Stability of the alpha acid content of baled hops[J]. J Inst Brew, 1977, 83:290~294
 - 12 Stevens T J. Series II, Volume 1 Hops[J], Brewing Science & Technology, 1987, 1(2):101~112
 - 13 Virant M, Pavlovic M. A quality circle from a hop grower to a brewer[C]. Canterbury(UK);Proc Tech Comm IHGC, 2001

Quality Management Related to Harvest and Storage of Hops

Martin Pavlovic¹, Majda Virant¹, Gu Fanghong²

¹(Slovenian Institute for Hop Research and Brewing, Zalskega tabora 2, 3310 Zalec, Slovenia)

²(China National Research Institute of Food and Fermentation Industries, Beijing 100027, China)

ABSTRACT A Hop Storage Index (HSI) was used as an indicator of 'hop freshness' and therefore gives to a brewer a more accurate insight and confirmation on appropriate handling of hops during picking, processing and storage. An influence of a late hop-picking and storage on hop freshness on four Slovenian (SG, AU, BO, CE) and one foreign (MA) hop varieties were tasted in a time period from 2003 to 2005. Immediately after hop picking (time of technological ripeness) the HSI was defined by using the ASBC H-6, 12 method and the α -acids contents after the EBC 7.4 method. The samples of raw hops picked up at the time of the technological ripeness were then stored at temperatures 0°C and +20°C and the analyses were performed again after one, two, three and six months. To determine changes of α -acids contents and HSI in time of physiological ripeness, 30 plants of each variety were left longer on a field and afterwards picked and analyzed in same intervals. Last hop samples were picked by the end of November. The results show that in time of physiological ripeness oxidation processes run slower when compared to storing of hops at +20°C for one, two, three and six months of storing as was demonstrated by a higher HSI in stored hops at +20°C. Hops picked in time of physiological ripeness have the HSI in terms of A275/325 the quality of 'fresh hops'.

Key words Quality management, hop industry, HSI