

浅谈啤酒错流过滤技术

【燕京啤酒(山东无名)股份有限公司/王振】

过滤是一个流体分离的过程。当流体通过不同孔径的筛板时,固体物质被截留在筛板上,而被分离的产品则流进预先准备好的容器中。

错流过滤系统与传统的过滤有很大差别,它可避免固体物在滤膜上沉积,由于滤液在系统内的高速循环运动及滤膜两侧的压力不同,滤清液以切线方向溜进预先准备好的容器中,而由于未滤液的高速循环运动,未滤液可将附着在膜上的固体物带走,错流过滤技术运行无污染、无废硅藻土等助滤剂排放,属环保型过滤技术(图一)。

一、错流过滤的基本原理

错流过滤的基本原理,是通过循环泵将要过滤的物质在不同孔径的滤膜孔道中做高速循环运动。在压力的作用下,滤液以切线通过的方式滤出;未滤液由于高速运动而形成湍流,不断冲洗膜棒的内表面,将少量附着在膜上的固体物带走,从而防止了滤膜的阻塞,保持过滤的正常进行。

未滤液不断循环,固体物浓度愈来愈大,当浓度到达一定程度后自动排出,最终达到固液分离的目的(错流过滤的基本原理见图二、传统过滤的基本原理见图三)。

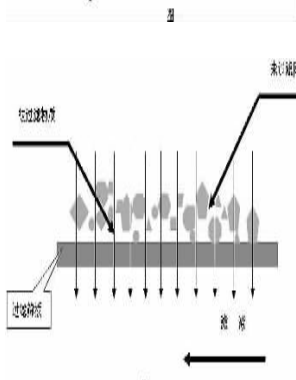
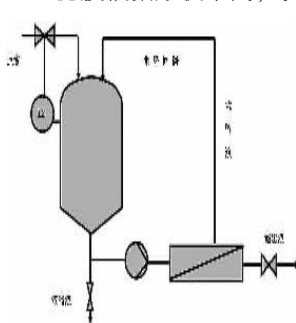
二、错流过滤系统常用的几种膜

1.错流过滤膜所用材料
膜材料一般选用塑料、聚丙烯、聚砜、聚醚砜或陶瓷膜。通常所用的是聚合膜和陶瓷膜。

2.滤膜的种类

滤膜根据孔径不同,可分为微孔过滤膜、超滤膜、纳滤膜、反渗透膜等。

滤膜根据形状不同,可



分为中空纤维膜或毛细管膜、管状膜、螺旋卷式膜等(见表一)。

3.不同种类的膜可滤除的物质(见图四)

三、错流过滤技术在啤酒工业中的应用

错流过滤技术不但可以代替传统的硅藻土过滤机过滤啤酒,还可以从废酵母中回收啤酒。

在啤酒酿造过程中,发酵产生酵母泥的量约占啤酒总量的2%—3%,除留作种酵母参与发酵外,大部分成为废酵母。

而如何回收废酵母中的啤酒,各企业有不同的方法。最传统的方法是使用板框式压滤机压滤。但这种方法易使啤酒浑浊,加重氧化味,增加劳动强度等弊端。而采用错流过滤技术从废酵母中回收啤酒,可使回收的啤酒质量大大提高,劳动强度大大降低,而且回收效果好。

此外,错流过滤技术还可用于废碱液的回收等。

四、错流过滤技术在啤酒过滤中的优势

1.错流过滤技术无论清洗或过滤都处于密闭状态,可实现自动进行、连续生产,极大地提高生产效率。

2.对环境无污染、无废料排放,啤酒损失小,可实现“清洁化”生产。

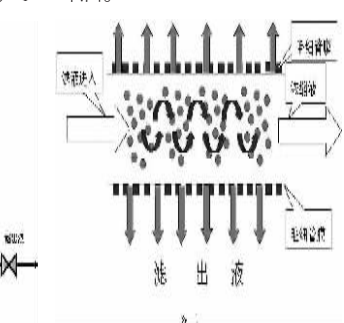
3.可代替硅藻土和精滤机的二级过滤,大大降低生产成本。

4.可以使用该技术进行纯生啤酒的生产。

5.自动化程度高,维修方便。

6.无需使用助滤剂。

7.适合过滤不同种类的啤酒。



名称	孔径(微米)
微孔过滤膜	0.1~2
超滤膜	0.1~0.005
纳滤膜	0.005~0.0005
反渗透膜	0.0005~0.00001

表一

【前沿技术】

浓香型特供酒特殊工艺研究取得进展

本报讯 近日,《华夏酒报》记者从河北唐山兴帝酿酒有限公司了解到,经过多年的研究,浓香型特供酒特殊工艺目前已经取得了可喜的成绩。

兴帝酿酒有限公司董事长丁士凡介绍,浓香型特供酒的生产是以通用工艺为基础,用现代技术加以提高,从而达到创立产品独特风格、提高酒质的目的。

唐山兴帝酿酒有限公司在原生产普通白酒的基础上,从2006年6月开始研制采用“双轮底发酵”原中温大曲发酵剂发酵改用高温大曲的特殊生产工艺。用该技术生产的基础酒优级品率可提高30%,己酸乙酯1.8g/L—3.0g/L以上,总酯含量2.8g/L以上,正丙醇含量1.0g/L以上。用此项技术生产的兴帝牌特

供酒四大酯比例协调,口感丰满味长,符合GB/T10781.1—2006和GB2757国家的标准及卫生标准。

据介绍,河北唐山兴帝酿酒有限公司浓香型特供酒特殊工艺研究,由企业有40多年工龄的董事长、经济师张连杰和从事酿酒工作40多年的高级酿酒师、品酒师丁士凡主抓工艺制

定和产品质量,并由经验丰富、从事十几年化验工作的郑炜主抓产品检测,依靠高精度电子分析天平、氢气发生器等设备进行研究。

据了解,浓香型特供酒特殊工艺在华北地区尚属首次应用,今后几年将带动这一地区推广并应用该项技术,促进北方浓香型大曲酒质量提高到一个新档次。

【本报记者/尚宝铎】

啤酒酿造过程中生物胺的产生与控制研究

【山东大学/朱玉强】

1 生物胺在生物体内的生理作用

生物胺是一类含氮的脂肪族或杂环类低分子化合物,通常分为单胺和多胺两大类。生物胺广泛存在于各种动植物的组织中,在人和动物的生物活性细胞中发挥着重要的生理作用。

单胺化合物对血管和肌肉有明显的舒张或收缩作用,能抑制癫痫的发作,对精神活动和大脑皮层有重要的调节作用,对心脏有不同程度的正性肌力和正性频率作用;多胺化合物在生物体的生长过程中,能促进DNA、RNA和蛋白质的合成,加速生物的生长发育。但当人体吸收过量的生物胺时,会引起头痛、呼吸紊乱、心悸、血压变化等过敏反应。在正常机体环境下,这些有害的影响会通过特殊氧化酶的作用减小到最低。

生物胺除了存在于各种动植物的组织中,还普遍存在于许多食品和发酵酒中,如奶酪、肉制品、啤酒、葡萄酒、黄酒等。人们从食品中摄入的许多高质量的外源性生物胺,能够对其他有不同毒副作用的物质产生一定的抑制作用。

研究表明,生物胺在生物体中最普遍的生物合成途径是氨基酸的脱羧反应,也有许多生物胺是通过醛的胺化作用形成的。生物胺在生物体中的代谢与酒精的吸收过程一样,是由同样的酶系来完成的。

2 啤酒中生物胺的产生过程

啤酒中的生物胺与啤酒原料的质量、酿造工艺,以及酿造和贮藏过程中受微生物污染的程度密切相关。

根据啤酒中生物胺的原始组分,可将它们分为三类:第一类是来自原料中的,例如鲜精胺、腐胺、精胺和亚精胺等,它们通常存在于麦芽中,还有酪胺、2-苯乙胺和多胺存在于酒花中;第二类是产生于糖化过程中的,例如酪胺、鲜精胺和尸胺等,它们的存在有助于麦芽中自然酶的产生和相应氨基酸的分解;第三类是在发酵过程中产生的,例如酪胺和色胺等。

2.1 几种常见生物胺的含量

通过高效液相色谱仪可以对样品啤酒中的生物胺进行定量测试。结果表明:大部分欧洲啤酒中的生物胺含量都不超过20.0mg/L,波兰啤酒的平均生物胺含量为16.35mg/L(最高可达20.93mg/L,最低仅为10.06mg/L)。就具体生物胺来看,在各种啤酒中普遍存在的是酪胺,罕见的是2-苯乙胺。捷克啤酒中腐胺的含量要比德国和意大利的高出许多。虽然这些胺被认为是啤酒的自然组成成分,但由于各自生产工艺的不同,导致了啤酒中成分的差异,这也从客观上形成了各种啤酒的特点。

在啤酒酿造过程中,产生适量的色胺、尸胺、组胺能够改善啤酒的风味,使其口味更清爽,但是高含量的色胺、尸胺、组胺提示酿造过程中受到过微生物的污染;啤酒中丙胺、吡咯胺的含量较高时,其产生的不良气味将导致最终产品的味觉特性变差。

2.2 影响生物胺形成的因素

啤酒中生物胺的主要来源是氨基酸的脱羧反应,参与这一系列反应的是各种微生物,其中乳酸菌的作用最为突出。乳酸菌通过对氨基酸的代谢作用,产生相应的生物胺需要具备两个基本条件:一是麦汁或啤酒中有足够的氨基酸;二是乳酸菌要具有氨基酸脱羧酶活力。

2.2.1 底物氨基酸

在啤酒酿造过程中,为了保证酵母正常的生理功能需要,麦汁中必须有足够的氨基酸,其中 α -氨基酸应保持保持在200mg/L左右。尽管麦汁中有丰富的氨基酸,但是啤酒酵母对各种氨基酸和亚氨基酸的同化效果是不同的,根据啤酒酵母对氨基酸的同化速率,可将麦汁中的氨基酸分为四组:

A组同化速率较快,同组氨基酸有丝氨酸、苏氨酸、赖氨酸、精氨酸、天门冬氨酸、谷氨酸、缬氨酸;B组同化速率中等,同组有蛋氨酸、亮氨酸、组氨酸、甘氨酸、异亮氨酸、苯丙氨酸;C

组同化速率较慢,同组有酪氨酸、色氨酸、丙氨酸;D组同化速率则极微,如脯氨酸。

在啤酒发酵过程中,酵母对氨基酸的吸收,主要决定于麦汁中可同化氮的总量,其次是个别氨基酸的浓度。当麦汁中的氨基酸浓度较高时,发酵后,啤酒中将残留较多的C组和D组氨基酸,经乳酸菌的代谢后将转化为酪胺和色胺等相应的生物胺。当主发酵结束后,残存的酵母部分发生自溶并释放出多肽和游离氨基酸,在以乳酸菌为主的细菌的作用下,发生水解和脱羧反应,产生相当数量的生物胺,其生成量随着啤酒贮藏时间的延长而增加。

2.2.2 生物胺产生菌

从生物胺的产生途径可知,除了来自原料中以外,其余都是在啤酒酿造过程中产生的,主要是在乳酸菌的代谢作用下产生。因为很多乳酸菌属细菌都具有氨基酸脱羧酶活力,在5'-磷酸吡哆醛为辅酶的条件下,脱去氨基酸中的羧基后得到相应的胺。对于每一种生物胺来说,必然是某一种氨基酸脱羧酶代谢的结果,而对于每一种氨基酸脱羧酶来说,可能分别对几种氨基酸都能产生代谢作用。比如,具有组氨酸脱羧酶活性的乳酸菌不仅能够产生组胺,同时还能产生酪胺、腐胺等生物胺类,产酪胺能力强的菌株同时也能产生苯乙胺。

2.2.3 pH值

pH值对生物胺的产生具有显著的调节作用,pH值不仅对啤酒中的乳酸菌类具有选择作用,同时也关系到其它细菌的代谢活力和代谢方向。正常情况下冷麦汁的pH值在5.4左右,对于发酵初期的酵母菌来说尚未达到优势地位,此时很容易受到杂菌的感染,尤其是比较适应较高pH值环境的细菌繁殖迅速,麦汁中较为丰富的氨基酸就会被代谢为相应的生物胺。随着发酵过程的延续,发酵液的pH值逐渐下降,到啤酒发酵后期,pH值降到4.2左右,能够耐受较低pH值环境的细菌成为产生生物胺的主导菌,在整个发

酵过程中,乳酸菌群的代谢非常庞杂。

3 生物胺的控制措施

生物胺作为啤酒产品中的成分之一是客观存在和无法避免的。作为生产者,为了给消费者提供高质量的产品,应主动在酿造过程中采取适当措施加以限制。

3.1 限定麦芽汁中氨基酸的含量

为了满足酵母在发酵过程中的生理需要和对双乙酸的反馈抑制,糖化时特别强调麦汁中 α -氨基酸的含量,这个量以够用为度,通常应保持在200mg/L左右,根据品种、工艺、酵母菌种的不同,可适当调整。

3.2 加强卫生管理防止染菌

啤酒中生物胺的种量与啤酒酿造和贮藏过程中的卫生条件密切相关。理论上讲,啤酒应在无菌环境中生产,但由于其工艺过程难以做到绝对无菌,所以在酿造过程中还是常有杂菌的感染,而生物胺的产生多半是由乳酸菌通过氨基酸脱羧酶作用引起的,在发酵过程中一旦有乳酸菌或野生酵母的混入,将导致其发酵异常,并伴有酪胺和组胺的产生。因此,要加强酿造过程中的卫生管理工作,重点区域是从麦汁冷却到发酵结束。

此外,无菌空气系统、无菌水系统、酵母培养系统、发酵系统、清洗系统以及操作人员的穿戴、用具、工具、室内环境等都要定期进行杀菌处理,重点部位要定期取样检查,最大限度地杜绝杂菌污染,从而切实减少生物胺的产生。

3.3 适当添加抑制剂

在啤酒的发酵过程中,如果已有少量的杂菌混迹其中,可以通过添加抑制剂来抑制生物胺的产生。按0.5g/L添加富马酸可抑制绝大多数细菌的生长。

此外,植物乳杆菌素和片球菌素分别对乳酸杆菌和片球菌也有很好的抑制作用。

发酵结束后,可采取添加溶菌酶的方法来减少酒中乳酸菌的数量,从而达到减少生物胺产生的目的。