

主要作用

- 测定水中固体杂质
- 探测酵母培养中的交叉污染物

在啤酒

酿酒行业中

应用的

贝克曼库尔特公司的

Multisizer™ 3

Multisizer™ 3

啤酒的起源已无从查考。据释古埃及人是以大麦麦芽来酿造一种啤酒的。啤酒在大葫芦里酿造，当啤酒泡沫产生以及可以用吸管吸出足够凝固的泡沫时，啤酒就可饮用了。

公元1002年，位于意大利塔兰托（Trent）的圣本笃教团的僧侣就开始从事伯顿啤酒（Burton）的酿造。至理查德一世（Richard I）时期，伯顿啤酒的品质已远近闻名。德国鲁帕斯堡（Rupertsberg）的女修道院院长希德嘉（Hildegard）是第一个记录啤酒花用于调节啤酒风味及延长保存期的人。该种啤酒工艺从德国传到了捷克斯洛伐克、荷兰、法国及斯堪的纳维亚，后来啤酒花于十五世纪初作为酿造啤酒的添加剂被介绍到英格兰。

公元1516年制定的巴伐利亚纯度法令（Reinheitsgebot）是最著名的规定啤酒纯度的法规，其规定了啤酒只含四种成份：大麦、水、啤酒花及小麦。当时人们还没认识作为啤酒中另一种重要的成份酵母，啤酒的发酵靠的是空气流动中自然的酵母菌。

随着时代的进步，啤酒行业已经采用先进的工艺和科学的方法用于酿造。今天，除了少部分规模小的酿酒厂之外，啤酒的生产通常都涉及到先进的工艺流程中精确的质量管理系统。拥有众多酿造场地的大制造商，为了使产自不同分厂的产品能保持一致的特性和品质，就要求生产过程与品质控制标准化。

至2000年，全球啤酒产量已达到1392.42亿升。主要生产国有美国、中国、德国、巴西、日本、英国、墨西哥、西班牙、南非、新西兰和加拿大。



在啤酒
酿酒行业中
应用的
贝克曼库尔特公司的
Multisizer™ 3

贝克曼库尔特 MULTISIZER™ 3 COULTER COUNTER®

库尔特计数仪的不同型号应用在啤酒行业已有多年的历史。这些仪器的应用主要与测量酵母有关。最新型号Multisizer 3对于啤酒行业是一台多功能多任务式的仪器。在发酵过程中及产品的精加工阶段，测定与粒径有关的颗粒浓度对某些步骤的评估与调整相当重要。

- 发酵过程
- 测量水中固体杂质
- 酵母培养
- 酵母培养中的交叉污染
- 硅藻土和用于过滤的其他添加剂的品质控制
- 澄清剂的研究
- 冷却残渣清除效果
- 过滤效率
- 终产物中的固体物
- 冷藏混浊的评估
- 干酵母

测定水中固体杂质

酿造过程中的水质在最终产品的品质上担当一个极其重要的角色。在影响水质的因素当中，固体颗粒物含量及其粒径大小会对啤酒的品质产生影响。

Multisizer3 颗粒计数及粒度分析仪无论水中固体颗粒杂质浓度高低，从杂质含量极高的水到每毫升仅有少量颗粒的水均能准确测量其绝对数与含量。

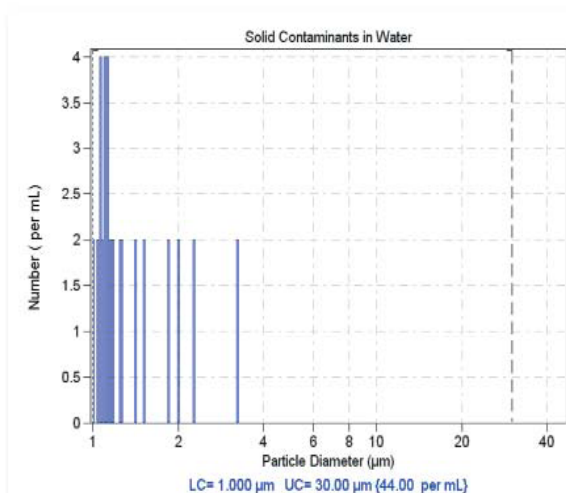
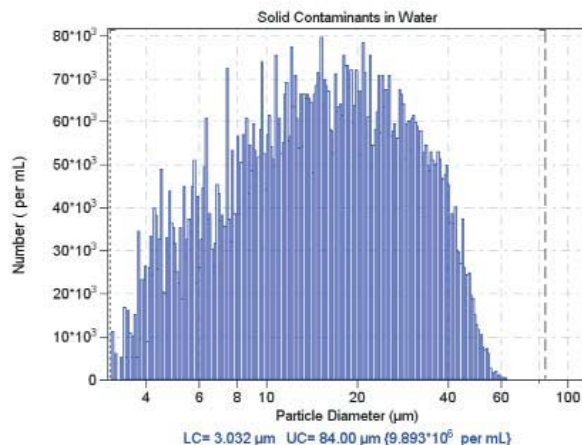


图 1

Multisizer™ 3 颗粒计数及粒度分析仪能够测量水中固体颗粒杂质任何含量以及绝对数量。

测定酵母培养中交叉污染物

建立已知的纯种细胞的“大小轮廓”
就可以为培养中酵母的纯度提供可评估的
参照体系。

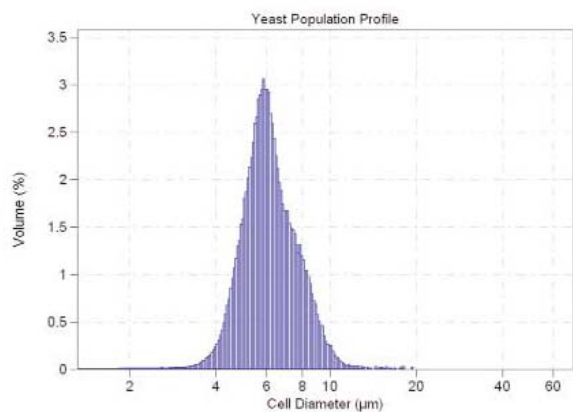
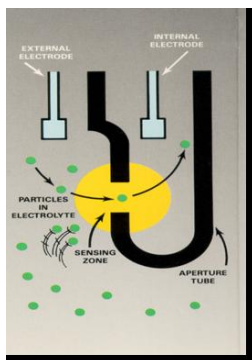


图 2 酵母群落的大小轮廓



库尔特原理图

对比其“大小轮廓”即可探测出
有否受不同种类的酵母的交叉污染。

细胞直径 (µm) 体积 %

2.75 - 3.00	0.1036
3.00 - 3.25	0.1329
3.25 - 3.50	0.2395
3.50 - 3.75	0.4734
3.75 - 4.00	0.8589
4.00 - 4.25	1.5298
4.25 - 4.50	2.7429
4.50 - 4.75	4.1570
4.75 - 5.00	5.4544
5.00 - 5.25	6.8383
5.25 - 5.50	7.9830
5.50 - 5.75	9.0100
5.75 - 6.00	9.1634
6.00 - 6.25	8.3267
6.25 - 6.50	6.8025
6.50 - 6.75	5.4335
6.75 - 7.00	4.5035
7.00 - 7.25	4.0976
7.25 - 7.50	3.6009
7.50 - 7.75	3.1125
7.75 - 8.00	2.8628
8.00 - 8.25	2.4118
8.25 - 8.50	2.1199
8.50 - 8.75	1.6915
8.75 - 9.00	1.3570
9.00 - 9.25	1.0062
9.25 - 9.50	0.8374
9.50 - 9.75	0.5750
9.75 - 10.00	0.4623

在啤酒
酿酒行业中
应用的
贝克曼库尔特公司的
Multisizer™ 3

发酵过程 *

库尔特原理在啤酒行业中已获得最广泛的应用是在发酵过程。发酵过程的每一步均可由酵母细胞数目来作监控。同时

也可通过调节麦芽汁中的啤酒花来达到最适宜的酵母浓度。

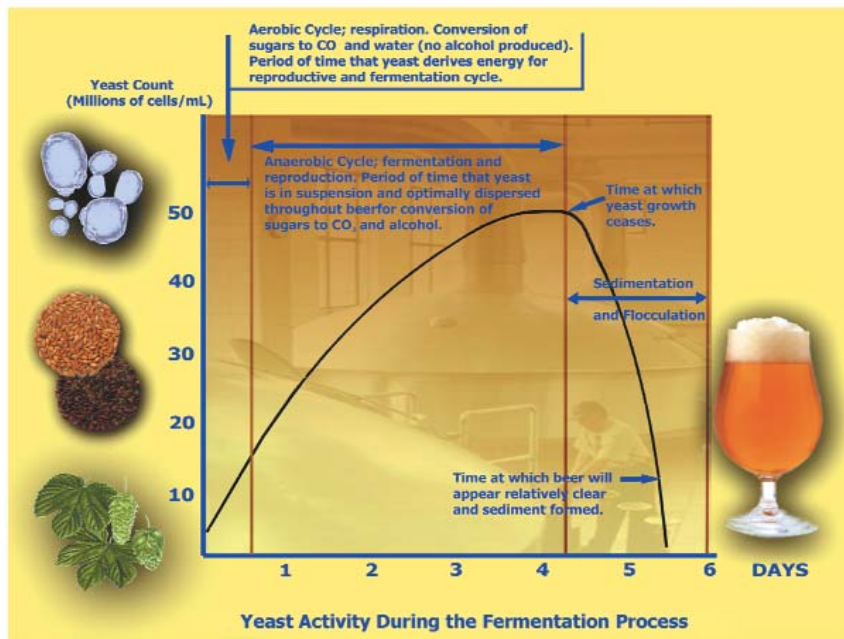
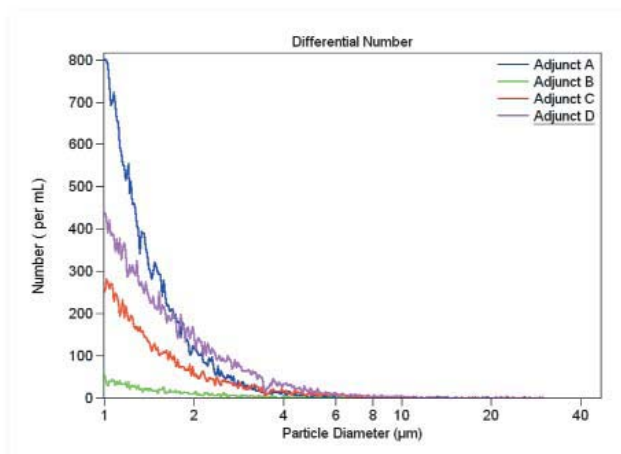


图 3 发酵过程

澄清剂的研究 **

不同的澄清添加剂在啤酒澄清过程中使用需要对其效果进行比较。这些澄

清添加剂的颗粒粒径同样必须控制以确保达到一致的澄清结果。



颗粒直径 (μm)	添加剂A 数目/毫升>	添加剂B 数目/毫升>	添加剂C 数目/毫升>	添加剂D 数目/毫升>
1	23,824	54,098	43,652	62,612
5	268	332	164	850
10	44	110	44	48
15	8	31	21	17
20	0	10	8	4
25	0	5	0	4

图 4 澄清添加剂的对比

硅藻土(DE)和用于过滤的其他添加剂的 品质控制***

滤过的效率受过滤添加剂中颗粒粒径的影响。添加剂的颗粒粒径必须控制在适当的范围，以确保滤过效率一致。

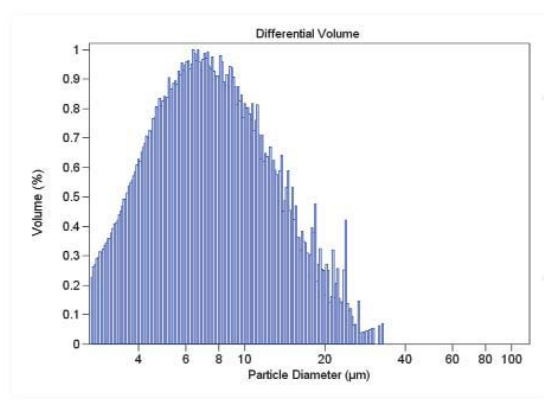


图 5 硅藻土的粒径分布

过滤效率 ****

通过过滤前后的颗粒数目的百分含量对比即可判断过滤的效率。

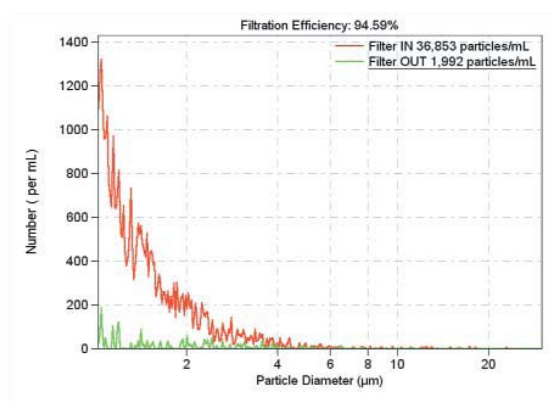


图 6 较佳过滤效率 (94.68%)

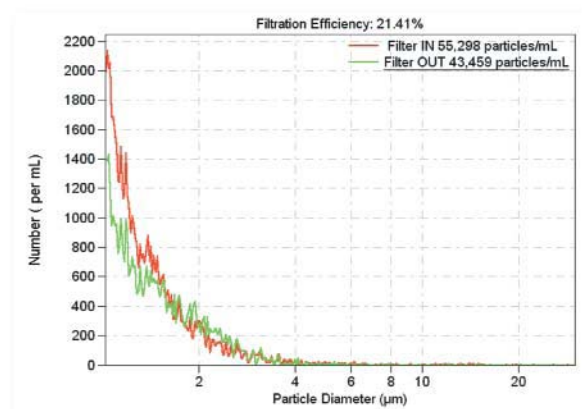


图 7 较差的过滤效率 (28.74%)

过滤过程同时也能通过特定的粒径范围来监测。并不总是都能完全由被滤过掉的颗粒的总数来反映过滤效果的不足，有时当调整过滤过程的时候就需要设定某个粒径范围作为目标。

结 论

在工业及生物原料的分析领域，贝克曼库尔特公司的 Multisizer 3 的多功能性最适合应

用于多重的品质控制测试。同时也适合于包括啤酒酿造在内的复合过程的研究项目。

颗粒粒径(μm)	过滤前 数目/ 每毫升 大于	过滤后 数目/ 每毫升 大于	过滤效果 (%)
1	35,296	1,875	94.68
2	5,427	744	86.29
3	1,560	327	79.02
4	498	135	72.95
5	244	77	68.30
10	56	19	66.66
15	22	8	63.61
20	4	0	100

图 8 不同粒径范围的过滤效果



Visit us at our website: www.beckmancoulter.com

欢迎浏览我们的中文网站: www.beckmancoulter.com.cn



MULTISIZER™ 3