

Multisizer™ 3

特 性

- 选择方法的重要性
- 操作程序
- 分析结果

啤酒，
终产物与过滤
效率的
评价

Multisizer™ 3 COULTER COUNTER®

库尔特颗粒计数及粒度分析仪

啤酒中颗粒的浓度与粒度分布可以用库尔特原理（亦称为电感应区 ESZ 方法）测量。分析时需要选择适合的电解液。将一定体积的啤酒溶解于电解液中，应用贝克曼库尔特公司 Multisizer 3 测量啤酒中的颗粒的粒径分布和浓度。分析结果可以在指定范围中以每毫升颗粒的数目来表示。Multisizer 3 为啤酒中内容物的检测提供快速、简便、精确和自动的方法。可以提供一致可信的分析结果，不会因操作员的主观判断而影响。Multisizer 3 也使得用户可以对不同工序或酿酒厂的数据进行对比。

啤酒 终产物与过滤 效率的 评价

重要性

在酿造过程中及产品的精加工阶段，测定啤酒中颗粒的浓度对某些步骤的评估与调整相当重要。

■ **对终产物的评价** 每种啤酒都有其独特的风味。这些风味特性多少会受到终产物中存留的内容物及其粒度分布的影响。内容物颗粒也会影响啤酒的稳定性，从而影响到保质期。

■ **冷藏混浊效应的评价** 冷藏混浊是最为常见的，或者说是与品种有关的啤酒混浊现象中最重要的类型。犹如名称所示的那样，当啤酒适当冷藏时该混浊才会出现；而加温后混浊就会消失。混浊出现时与消失时的温度则取决于啤酒的物理稳定性。啤酒越稳定，冷藏混浊发生前的温度就越接近0°C。此种混浊含有高分子蛋白质与多酚（鞣酸）的复合物。当啤酒温度的升高，这种由不稳固、对温度极为敏感的氢链构成的化合物就会被拆解而进入溶液中与水分子形成复合物。

■ **过滤效率** 某些过滤方法用于酿酒已有数个世纪。若在啤酒的澄清中适当应用，可作为有效的非添加剂工具。过滤与澄清剂协同应用于啤酒的清澈以及与温度变化有关的稳定工艺过程。

本文将谈及终产物及过滤效率的评价。

终产物的评价 仪器的安装与校准

测量终产物粒径使用的小孔管规格为 50 μm 。任何规格的小孔管的线性动态范围是孔管大小的2%至60%。例如，50 μm 小孔管能够分析1 μm 至30 μm 的颗粒的浓度和粒径分布。

依照Multisizer 3用户手册上仪器安装与校准的指引，在仪器标准颗粒模式时，对于测定颗粒浓度必须选择体积测量模式，并且选择体积量为500 μL 。

操作过程

1. 输入背景

在 Multisizer 3 软件中输入背景，软件才计算在Isoton II 中的颗粒浓度。

■ 样品体积： 20 mL

■ 电解液体积： 0

■ 分析体积： 500 μL

1.1 在专用试管Accuvette® II中加入电解液Isoton® II

1.2 将盛有Isoton II 的专用试管Accuvette® II放进分析仪，在运行分析前冲洗一下小孔管。

1.3 于Multisizer软件上输入背景。分析时将自动扣除背景直到再设置一个新的背景为止。

2. 分析样品

2.1 在Multisizer 3 软件中输入样品信息。在软件中输入必要的样品信息：用于分析的电解液Isoton II 的体积和待分析的啤酒的体积。输入信息之后，软件将自动计算出啤酒中颗粒的浓度。

啤酒 终产物与过滤 效率的 评价

- 样品体积：输入分析中需要的样品量
- 电解液体积：输入分析中需要的Isoton II用量
- 要分析的体积：500 μL

Dialog box titled "Edit Sample Info" with fields for Group ID, Sample ID, Electrolyte, Dispersant, Operator, Bar Code, Comment, Run number, Sample (Volume/Mass), Density, Variable 1, Variable 2, Shape Factor, Electrolyte Volume, Analytic Volume, Use Dilution Factor, and Control Sample. Blue arrows highlight the Sample Volume (5 mL), Electrolyte Volume (15 mL), and Analytic Volume (500 μL).

2.2 样品制备

往 20mL 专用试管 Accuvette® II 中精确加入 15 mL 的 Isoton II。排去啤酒中气泡后，吸取 5.0 mL 啤酒加入 Isoton II 中。不同类型的啤酒也许需要不同的用量。例如 Wheat Ales 啤酒，只须少量的样品和更多的 Isoton II。旋紧专用试管 Accuvette 的盖子，并轻轻摇动充分分散样品而不要产生泡沫。准备好样品后，即可进行分析。

2.3 将盛有样品的 Accuvette® II 放进分析仪，分析前冲洗小孔管。

2.4 每次运行后清洗小孔管与电极，以便作一个样品下一次运行。

3. 报告结果

分析报告形式：在 1-30 μm 范围中以每毫升总细胞数目表示，或以分别大于 1, 2, 3, 4, 5, 10, 15 及 20 μm 的每毫升颗粒数目表示。

| | 1 μm | 2 μm | 3 μm | 4 μm | 5 μm | 10 μm | 15 μm | 20 μm |
|------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|
| BECK'S | 10,213 | 2,493 | 1,012 | 538 | 281 | 88 | 51 | 7 |
| BUDWEISER | 16,950 | 1,776 | 697 | 426 | 341 | 183 | 110 | 44 |
| COORS LIGHT | 11,731 | 1,702 | 586 | 273 | 154 | 38 | 16 | 0 |
| CORONA EXTRA | 3,601 | 751 | 377 | 231 | 147 | 59 | 29 | 11 |
| FULLER'S | 744,862 | 107,715 | 35,884 | 16,347 | 8,423 | 693 | 118 | 24 |
| LONDON PRIDE | | | | | | | | |
| GRANT'S IPA | 330,673 | 58,915 | 15,908 | 5,800 | 2,655 | 205 | 48 | 9 |
| HEINEKEN | 81,292 | 13,888 | 5,302 | 2,968 | 2,071 | 877 | 354 | 76 |
| MILLER LITE | 3,144 | 747 | 378 | 298 | 217 | 76 | 45 | 14 |
| MILLER MGD | 12,638 | 1,845 | 456 | 181 | 110 | 22 | 4 | 0 |
| PRESIDENTE | 29,508 | 5,801 | 2,332 | 1,177 | 615 | 124 | 62 | 23 |
| SAMUEL ADAMS | 352,452 | 80,701 | 27,613 | 12,089 | 6,204 | 700 | 133 | 32 |
| SAM. ADAMS | 87,196 | 12,763 | 4,501 | 2,048 | 961 | 69 | 7 | 0 |
| WINTER LAGER | | | | | | | | |
| SINGHA | 99,980 | 24,166 | 9,879 | 4,857 | 2,678 | 255 | 37 | 12 |
| THE KNIGHT'S ALE | 15.36 × | 1.545 × | 1.368 × | 1.278 × | | | | |
| (WHITE ALE) | 10 ⁶ | 10 ⁶ | 10 ⁶ | 10 ⁶ | 661,568 | 1,654 | 306 | 79 |

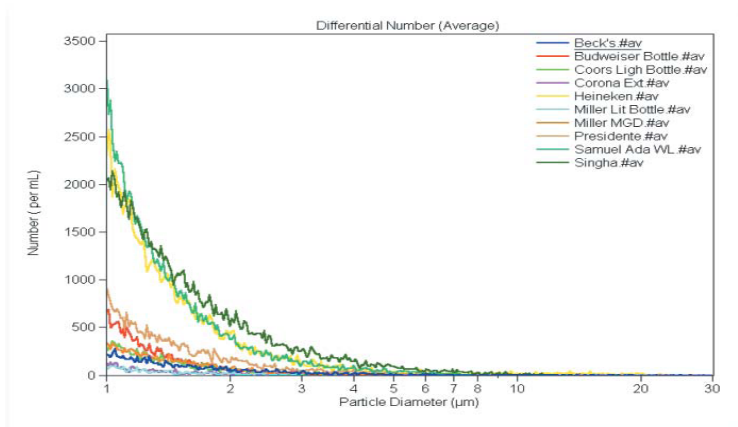
啤酒
终产物与过滤
效率的
评价

| Particles/ml (1-30 μm) | | Particles/ml (1-30 μm) | |
|------------------------------------|---------|--------------------------------------|-------------------------|
| Beck's (Germany) | 10,213 | Miller Lite (USA) | 3,144 |
| Budweiser (USA) | 16,950 | Miller MGD (USA) | 12,638 |
| Coors Light (USA) | 11,731 | Presidente (Dominican Republic) | 29,508 |
| Corona Extra (Mexico) | 3,601 | Samuel Adams (USA) | 352,452 |
| Fuller's London Pride (UK) | 744,862 | Sam. Adams Winter Lager (USA) | 87,196 |
| Grant's IPA (USA) | 330,673 | Singha (Thailand) | 99,980 |
| Heineken (Holland) | 81,292 | The Knight's Ale (Belgium White Ale) | 15.36 x 10 ⁶ |

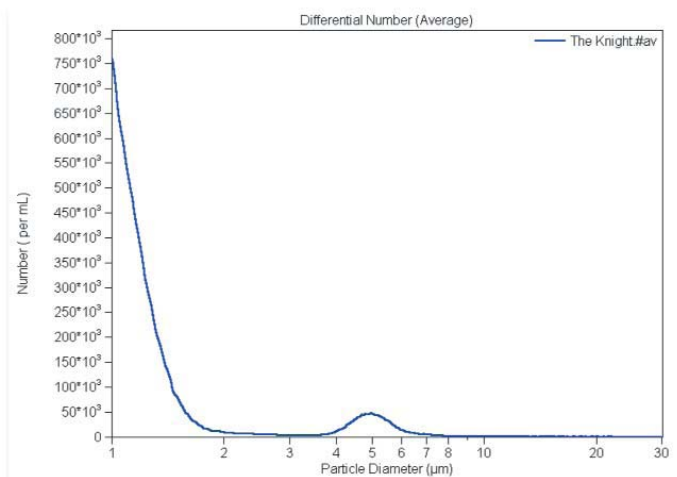
以上是取自市场的不同品牌啤酒的测量数据，代表了各种啤酒在不同的生产日期、不同储存条件与不同储存时间下的特性。本表及以下曲线图主要是反映测量结果的表达方式。

啤酒终产物中微粒粒径与浓度的测定

不同种类
啤酒
曲线图的
比较



Belgian
Wheat Ale



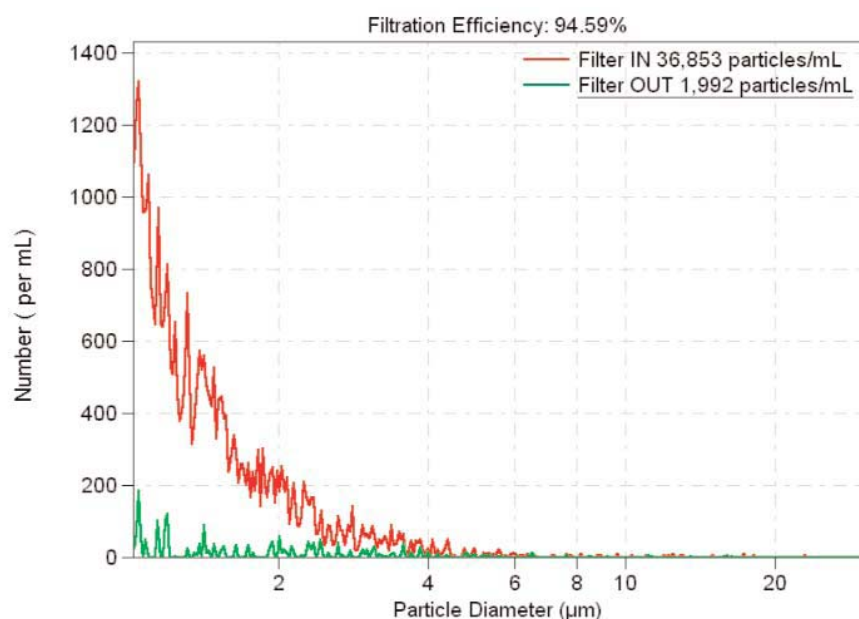
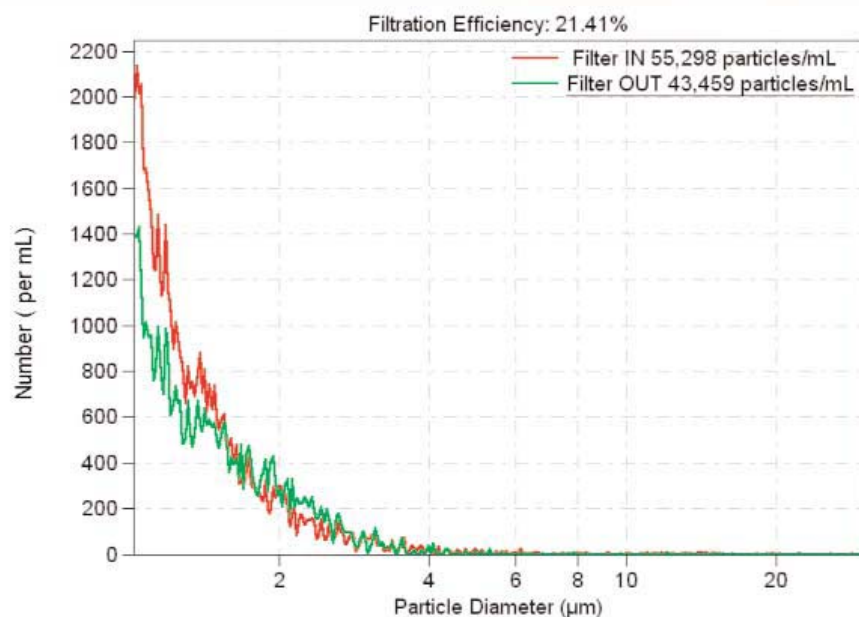
啤酒 终产物与过滤 效率的 评价

过滤效率

安装好仪器，并按 2.4 项第一步的描述的同样的程序，对过滤前与过滤后的啤酒进行分析。

分析结果

对比过滤前后的过滤效率。过滤掉的粒子数目占过滤前粒子数目的百分比即代表了过滤的效率。



啤酒 终产物与过滤 效率的 评价

可在特定的粒径范围内监测过滤处理。通常过滤器并不能完全提供被滤

掉的粒子的总数的情况。有时需要在指定粒径范围内调节过滤的方法。

