

生活饮用水检验中两种微生物检验方法的比对分析

林海雄

融水苗族自治县疾病预防控制中心 广西 柳州 545300

【摘要】：本文此次目的是对生活中的饮用水，采用两种不一样的微生物检测方法对比分析，对比水质中所含有的大肠杆菌菌落数以及合格概率具体情况。采用的方法是收集不同时间段、水厂中所整理的生活饮用水水样，而且这些水样并没有通过用水水样处理，一共整理出 100 份取样作为探究目标，将每个水质取样随机分为 100 份，分别采用两种不一样的微生物检测方法，其中运用多管发酵检验方法和滤膜检验方法，对这两种不一样的检测方法进行对比，比较水质当中所含有的大肠杆菌菌落数以及水样合格概率。获得的结果是采用多管发酵检验方法的大肠杆菌、大肠埃希菌以及杂菌等各项含量都要比采用滤膜检验方法检出概率高；开展多管发酵检验饮用水合格概率更高，这两组之间的对比有统计学意义（ $P < 0.05$ ）。最终结论是对生活饮用水进行检验，运用滤膜以及多管发酵检验的方法，采用两种不同的微生物检验方法都能对水中所含有的大肠杆菌菌落数进行检验，检测出净化之后的水样合格概率。而对这两种微生物检验方法进行对比来说，多管发酵检验方法对饮用水中的细菌检测概率更高，这种检验方法值得大量运用和推广。

【关键词】：生活饮用水；微生物；检验方法

Comparative Analysis of Two Microbial Detection Methods in Drinking Water Testing

Haixiong Lin

Rongshui Miao Autonomous County Center for Disease Control and Prevention Guangxi Liuzhou 545300

Abstract: The purpose of this paper is to compare and analyze two different microbial detection methods for drinking water in life, and compare the number of E. coli colonies and the probability of passing in water quality. The method used is to collect drinking water samples sorted out in different time periods and water plants, and these water samples are not treated by water samples, a total of 100 samples are sorted out as the exploration target, each water quality sampling is randomly divided into 100 parts, respectively using two different microbial detection methods, including the use of multi-tube fermentation test method and membrane inspection method, compare these two different detection methods, compare the number of E. coli colonies contained in water quality and the probability of water sample qualification. The results obtained were that the contents of E. coli, Escherichia coli and miscellaneous bacteria using multi-tube fermentation test were higher than those using membrane testing. The probability of passing drinking water was higher for multi-tube fermentation testing, and the comparison between the two groups was statistically significant ($P < 0.05$). The final conclusion is to test the drinking water, using the method of filter membrane and multi-tube fermentation test, and using two different microbiological test methods to test the number of E. coli colonies contained in the water, and detect the probability of passing the purified water sample. Compared with these two microbial detection methods, the multi-tube fermentation test method has a higher probability of detecting bacteria in drinking water, and this test method is worth using and promoting a lot.

Keywords: Drinking water; Microbe; Inspection method

水资源作为人体中不可缺少的一部分，这项资源也是维持人们能够正常生活需要的能量。水含量占据人体的一半儿以上，对人体有着关键性作用，水可以调节人体血液循环以及新陈代谢等。水对于地球上的任何生物来说都是不可缺少。水有流动性的特征，部分区域的水资源受到污染，会引发其他区域的水资源受到污染，并且水的扩散性也会对人们的生产生活产生不利影响，因此，通过运用微生物安全检验很重要。而现阶段对饮用水进行处理的方法有过滤以及沉淀等，通过运用这些方法对饮用水进行检验，虽然可以减少水污染当中的杂质和沉淀物，而水中所含有的微生物含量还需要有待检验。因此，以下专门整理收集 100 份饮用水样品以及并没有通过处理的水样采取两种不同的微生物检验方法，通过对比多管发酵检验以及滤膜检验方法的最终结果，具体如下。

1 研究资料和方法

1.1 研究资料

方法是选择一年内不同水厂所整理的生活饮用水以及

水样并没有通过专业处理的 100 份样品作为此次探究目标，各取样品的 100ml，这些探究目标当中分别有两百份生活饮用水和未经过处理的水资源，对这些探究目标分别运用多管发酵检验以及滤膜检验方法，对水资源当中所含有的细菌状况进行检验，比较以上两组运用不同微生物检验方法，对比其中所含有的细菌和合格概率状况。

1.2 检验方法

1.2.1 滤膜检验

对水质进行滤膜检验前，需要将前期检验用品准备好，其中包含试剂、镊子以及过滤用到的仪器和培养基。把需要进行检验的生活用水放置到微孔滤膜当中进行操作，通过过滤之后，在含有乳糖的培养基上面放置过滤后的滤膜纸，对其培养过程中要对培养的温度和时间严格进行把控。实际操作方法有：先要杀菌处理好生活饮用水样品，通过运用提前准备好的镊子把过滤完成的滤膜放在烧杯中，前期要在烧杯中装有蒸馏水，等待蒸馏水沸腾到一定程度，沸腾一段时间之后，将前几次沸腾后的水第一时间清理干

净，以免留存杂质，确保需要进行检测的样品没有任何杂质影响。另外，对样品进行过滤后可以使用夹子，将滤膜放在一起的无菌滤床上，把滤膜比较粗糙的一面放在上方对其进行加固，将检验样品放在过滤器当中，打开阀门，对气压进行设置，开展抽滤。过滤完之后就可以将滤膜拿出，使用无菌镊子对滤膜边缘进行操作，确保被测量的菌落具有完整性，最后放在准备好的培养皿中，平整的将滤膜放置在培养皿当中，以免出现气泡，然后再放在规定温度中的培养箱中培养一段时间。对生活饮用水样进行检测完之后，然后采用滤膜检验并没有经过处理的水样根据以上流程进行。

1.2.2 多管发酵检验

运用多管发酵检验方法对水质样品进行操作时，要求提前将检测用品准备好，其中有培养皿、显微镜和导管等。采用这种检验方法的原理就是在大肠杆菌通过放置发酵之后产生一些酸和气体，根据这项检测原理开展试验工作。在实际开展操作过程中，取一定数量的水样规定毫升的单料乳糖蛋白胨以及生理盐水中，对这些物质进行充分搅匀之后再取一定量的样品放在不同的稀释浓度的水样当中。然后再从各个不同稀释浓度水样当中取出一定量的样品分别接种到双料培养基上放到培养箱，对培养箱的温度和放置时间进行严格把控。而这个阶段进行判定的标准则是在培养时并没有产生酸和气体，则表示样品属于大肠杆菌的阴性；产生酸以及气体则表示大肠杆菌则为阳性，还要再次对样品进行检验。把样品放在盛有指定物品的培养箱当中，对培养箱的温度和时间进行把控，随时观察具体情况，针对菌落比较完整的琼脂板开展革兰氏染色，运用显微镜对其进行观察。对生活用水取样进行检查完成之后，还要采用多管发酵检验方法检验未处理的水样，其操作流程如上。

1.2.3 微生物检测标准

现阶段，我国对现行饮用水中的细菌总数有着严格规定，如今所使用的生活用水通常都会经过物理以及化学处理，通过相关处理才能再次使用，而水质当中目前还会留存很多数量的细菌菌落数，常常会出现生活饮用水微生物不符合标准或者水质过于浑浊的情况，水中所含有的大肠杆菌数量跟已定标准不符。再加上对饮用水资源进行处理过程中，还会出现一些其他因素，造成处理之后的水资源再次受到污染，比如供水管管壁出现破裂情况或供水管长时间使用而造成管壁上滋生很多微生物等，因此严格对生活饮用水进行检验和抽查非常重要。

1.2.4 两种检验法优缺点

对生活饮用水运用多管发酵检验法，获得的结论是采用统计学理论估计菌群密度，这种方法能够反复操作。其优势则在于可以反复对饮用水的样本进行检测，并且获取到的结果准确性很高。而这种方法的缺点则是实验周期长，过程过于复杂，流程长。另一种检验方法流程简便，比较适合用于干净水质，被检验水质当中含有很多微生物，实验误差就会很大。因此，对生活饮用水进行检测过程中，人们更加偏向于运用多管发酵法，这种方法运用广泛，主

要是因为其比较适合用在很多水质检测中。尽管滤膜检验法的速度快，而其自身受到一定局限性，常常只能用于一般情况检测中。

1.3 观察指标

从我国现行饮水标准当中可以了解到，水质当中的细菌总数不能比 100/ml 高，其中检测指标有大肠杆菌和耐热大肠杆菌等，对检测样本的结果进行计算，比较采用两种不同微生物检验方法中水样的合格概率。

2 结果

2.1 对比水样检验合格状况

对比一百份的生活饮用水检验结果，采用多管发酵检验的水样总合格概率要比滤膜检验合格概率高出很多，两组之间的差异具有统计学意义 $P < 0.05$ ，如表 1。

表 1 对比水样检验合格状况

组别 / 份数	出厂水 / 份	管网末梢水 / 份	二次供水 / 份	不合格水 / 份数	总合格率 / 份 (%)
多管发酵检验 / 100	43	45	8	2	98(98%)
滤膜检验 / 100	33	26	18	10	87(87%)
χ^2	-	-	-	-	8.234
p	-	-	-	-	0.002

2.2 对比水样中细菌指数

针对 100 份没有经过处理的水要开展检验，采用多管发酵检验方法当中的大肠杆菌、耐热大肠菌群等解除概率都要比滤膜检验概率高出很多，差异有统计学意义 $P < 0.05$ ，如表 2。

表 2 对比水样中的细菌检出率

组别 / 份数	大肠杆菌 / %	杂菌 / %	耐热大肠杆菌 / %	大肠埃希菌 / %	检出率 / %
多管发酵检验 / 100	74 (74.0)	80 (80.0)	90 (90.0)	94 (94.0)	94.5 (94.5)
滤膜检验 / 100	73 (73.0)	70 (70.0)	78 (78.0)	83 (83.0)	77 (77.0)
χ^2	-	-	-	-	26
p	-	-	-	-	0.03

3 讨论

水资源除了能调节气候以外，工业生产方面也少不了水资源，再加上水资源是人体生命中不可缺少的一项组成部分，人们生产生活以及清洁沐浴等各方面都离不开水。而人们生活饮水当中对水菌落以及细菌总数等有着严格要求，要求跟我国相关标准符合才能饮用，因此对其进行微生物检验方法更有利于确保饮用水的安全以及水质量，避免水资源受到污染而影响到人们消化道，导致人们出现腹泻或者发热的问题。除此之外，水中还含有危险性非常强的病原体，病毒具有感染性强以及检验性高等特点，要选择运用效率高，具有科学的方案进行检测。

对生活饮用水开展检测过程中采用微生物检测的措施非常多，运用传统检测方法操作比较复杂，还要运用显微

镜检测病原体，准确性不高。而用到的滤膜检测方法不仅快速简便，这种方法还比较适合用在杂质很少的样品中，实际操作时需要将无菌操作做好，避免因外界因素而造成假阳性的结果。伴随目前检验技术越来越完善，PCR 技术开始大量在临床方面运用，其可以直接对样品进行分析，操作阶段过于简便快捷，而且检测的准确性很高，具有很强的特异性，这项技术开始大量得到运用。通过运用这项技术还能弥补传统检测方法当中所出现的问题，有效检测出病毒，例如甲肝病毒等，通过运用 PCR 扩增细胞培养物，能检测其中的金黄色葡萄球菌等，全面分析微生物中的种群以及数量，进行相关把控，这样不仅可以将水质提高，还能确保民生安全等。

采用微生物对生活用水进行检测，能够判断生活用水合格状况，确保饮用水的安全。采用以上方法进行探究，通过运用多管发酵检验方法，对两百分没经过处理被检测的水样当中可以检测出其中含有的大肠杆菌、耐热大肠杆菌以及大肠埃希菌等，其检测概率达到 94.5%；通过运用滤膜检测法检测出来的大肠杆菌以及耐热大肠杆菌等，其检出概率达到 77%，由此可以看出，通过运用多管发酵检验方法检测出来的细菌菌落概率要比滤膜检测方法高，具有统计学意义。从表 1 中可以获得滤膜检验出的水资源合格概率 87% 要比多管发酵检验合格概率 98% 低，因此说采用多管发酵检验方法的合格概率更高。对这两种不一样的微生物检测方法原理进行对比，通过运用多管发酵检验方法对水样进行稀释之后的菌落培养，根据不一样的稀释程度分别观察菌落情况，对每一个稀释菌落的单体体积数进行观察。采用滤膜检验方法，对水样经过过滤器过滤之后，

滤膜放在培养器上培养，观察上面大肠杆菌的单位体积，对比这两种方法各自所具备的优势，运用多管发酵检验方法进行检验的合格概率更高，而另外一种检验方法操作比较简单便捷，获得结果速度很快，这两种方法都比较适合运用饮用水的检验。而对这两种微生物检验结果进行对比，没有通过处理的水样检验当中，运用多管发酵检验的检出概率要比滤膜检验方法检出概率高，在生活饮用水经验当中运用多管发酵以及滤膜检验方法，多管发酵检验的水质合格概率更高。因此说多管发酵检验有着非常高的灵敏性，可以快速检测出水质当中含有的细菌菌落，通过这种方法进行检验的水样合格概率要比滤膜检验方法高。

生活当中含有很多种细菌，而且细菌多数都是以生活用水作为载体，如果饮用水当中含有超标的细菌含量，很容易引发各类疾病滋生。细菌滋生的各类疾病逐渐成为人们探究主要内容是资源受到污染，甚至会对人们生命健康安全产生威胁。因此加大对水质的检验工作很重要，其涉及到公共卫生安全，我国有关部门需要加大这方面检验力度，要求环保部门对水源污染加大监督管理力度，基层方面还要大力宣传水资源的保护，避免水资源受到污染或者供水管道受损而污染水源等情况。群众共同参与到水资源保护当中，爱护水资源，加强水资源保护意识，有关部门还要大量对饮用水相关知识进行普及，定期对水质进行抽样检查，确保群众饮水安全。

总之，对饮用水资源进行检验过程中，运用多管发酵检验方法要比滤膜检验方法好，这种方法有着非常高的细菌检出概率，大量推广和运用。

参考文献：

- [1] 郭晶晶等 .2014-2018 年渭南市生活饮用水中硝酸盐氮含量的监测分析 [J]. 医学动物制 ,2020,36(12):1127-1130.
- [2] 刘文德 . 生活饮用水水质微生物检验分析的作用研究 [J]. 心理月刊 ,2019,14(10): 133-134.
- [3] 崔明玉 . 生活饮用水微生物检验方法及评价标准分析 [J]. 糖尿病天地·教育 (上旬),2019,000(012):115.
- [4] 国锦,柯玉花 . 生活饮用水检验中两种微生物检验方法的比对观察 [J]. 黑龙江科学 ,2020,11(18):2.
- [5] 王丹,郝俊峰,王敏 . 日常饮用水检验中的微生物检验方法对比研究 [J]. 健康之友 ,2020,000(002):107.