

卫生防疫参考资料

細菌檢驗專輯



四川省卫生防疫站

前 言

随着我国社会主义建设事业的蓬勃发展,卫生防疫工作正在不断成长、充实、提高。为适应当前工作上的需要,我們重新编写了細菌檢驗技术操作规程,供我省各级卫生防疫站业务工作上的参考。

在重新编写中,是根据历年来对卫生、防疫檢驗工作中的体会,注意了檢驗方法的准确性和现实性,将若干章节重新编写,并根据防疫站的业务范围新增加了若干章节。为了使各级卫生防疫站能有一个比較統一的檢驗方法;特别是对环境、食品卫生檢驗,更需要按国家法規統一操作规程,以提高工作质量。这次审編特別注意貫徹、采用了卫生部今年頒发的試行飲食品卫生檢驗細菌部分的有关各类食品卫生指标菌的檢驗方法,并結合实验探討,对个别地方作了一些必要的修改和补充。故今后我省各级卫生防疫站(組)对于水质、土壤、空气以及飲食品的卫生細菌檢驗均应以这个新汇编資料作为試行操作规程,統一口径,并在工作中不断总结經驗,以便将来修訂,逐步使这些檢驗方法更臻完善。

由于我們业务水平和工作经验所限,可能还存在着許多錯漏和不够妥切的地方,希望同業們提出批評。

1964年9月

目 次

前 言

第一章 环境卫生細菌学檢驗.....	(1)
第一节 生活飲用水卫生細菌学檢驗.....	(1)
細菌总数測定.....	(4)
大腸菌数測定.....	(5)
水质卫生細菌判定标准.....	(10)
附：生活用水，污水致病菌檢驗.....	(11)
第二节 土壤卫生細菌学檢驗.....	(11)
土壤細菌总数測定.....	(12)
土壤腸道細菌測定.....	(12)
大腸菌数測定.....	(12)
腸球菌数測定.....	(12)
产气荚膜杆菌数測定.....	(13)
嗜热菌数測定.....	(13)
土壤卫生細菌学评价.....	(14)
第三节 空气卫生細菌学檢驗.....	(14)
平板暴露空气沉降法菌数測定.....	(14)
空气通过吸收剂采样法菌数測定.....	(15)
气流冲击采样法菌数測定.....	(16)
室内空气卫生細菌学评价.....	(16)
第二章 食品卫生細菌学檢驗.....	(17)
食品卫生檢驗有关規定和注意事項.....	(17)
第一节 乳及乳制品細菌学檢驗.....	(17)
鮮乳（生乳或消毒乳）細菌学檢驗.....	(19)
鮮乳細菌总数測定.....	(20)
鮮乳大腸菌数測定.....	(22)
生乳細胞計数檢驗.....	(23)
生乳細菌直接計数檢驗.....	(24)
生乳耐保存度檢驗.....	(25)
生乳美兰还原試驗.....	(25)

生乳致病菌檢驗	(26)
溶血性鏈球菌与葡萄球菌檢驗	(26)
結核杆菌檢驗	(27)
布魯氏菌檢驗	(27)
白喉杆菌檢驗	(28)
伤寒、副伤寒、痢疾杆菌檢驗	(28)
乳粉細菌学檢驗	(29)
細菌总数測定	(29)
大腸菌数測定	(29)
致病菌檢驗	(30)
溶血性鏈球菌和葡萄球菌檢驗	(30)
沙門氏菌和痢疾杆菌檢驗	(30)
乳粉中霉菌和酵母菌計数	(30)
甜煉乳細菌学檢驗	(30)
細菌总数測定	(30)
大腸菌数測定	(30)
致病菌檢驗	(30)
霉菌和酵母菌計数	(30)
淡煉乳細菌学檢驗	(30)
奶油(黄油、乳酪、白脫油)細菌学檢驗	(31)
細菌总数測定	(31)
大腸菌数測定	(32)
致病菌檢驗	(32)
霉菌和酵母菌計数	(32)
霉菌菌絲計数	(33)
代乳粉、代乳糕細菌学檢驗	(33)
細菌总数測定	(33)
大腸菌数測定	(33)
致病菌檢驗	(33)
第二节 蛋制品細菌学檢驗	(34)
細菌总数測定	(34)
大腸菌数測定	(34)
腸道致病菌檢驗	(35)
沙門氏菌檢驗	(35)
痢疾杆菌檢驗	(35)
鮮蛋、皮蛋、盐蛋細菌学檢驗	(35)
第三节 肉及肉制品細菌学檢驗	(36)
鮮肉、冻肉細菌学檢驗	(36)

細菌总数測定	(36)
濾紙片表面采样法菌数測定	(36)
大腸菌数測定	(37)
濾紙片表面采样法大腸菌数測定	(37)
压印片法細菌直接計数檢驗	(37)
变形杆菌檢驗	(37)
致病菌檢驗	(38)
肉制品細菌学檢驗	(38)
細菌总数測定	(38)
濾紙片表面采样法菌数測定	(38)
濾紙片表面采样法大腸菌数測定	(39)
致病菌、条件致病菌檢驗	(39)
沙門氏菌檢驗	(39)
葡萄球菌、鏈球菌檢驗	(39)
肉毒杆菌檢驗	(39)
变形杆菌、大腸、付大腸杆菌檢驗	(39)
急宰牲畜、家禽肉品細菌学檢驗	(39)
猪丹毒杆菌檢驗	(40)
出血性敗血病杆菌檢驗	(40)
炭疽杆菌檢驗	(40)
韦氏杆菌檢驗	(40)
布氏杆菌檢驗	(40)
沙門氏菌檢驗	(40)
第四节 罐頭食品細菌学檢驗	(41)
外觀及密封檢驗	(41)
膨脹試驗	(41)
肉毒杆菌檢驗	(42)
致病性葡萄球菌檢驗	(44)
致病性鏈球菌檢驗	(44)
沙門氏菌及痢疾杆菌檢驗	(45)
大腸菌、变形杆菌檢驗	(45)
韦氏杆菌檢驗	(46)
第五节 魚类食品(鮮冻魚、咸魚等)細菌学檢驗	(46)
压印片法細菌計数檢驗	(46)
沙門氏菌檢驗	(46)
霍乱、副霍乱弧菌檢驗	(46)
咸魚肉毒杆菌檢驗	(46)
第六节 清凉飲食細菌学檢驗	(47)

	細菌总数測定	(47)
	大腸菌数測定	(48)
	含豆、乳、蛋及果类冷冻食品致病菌檢驗	(48)
	啤酒、汽酒細菌学檢驗	(48)
	大腸菌数測定	(49)
	致病菌檢驗	(49)
	清凉飲食大腸杆菌数快速檢驗方法 (試行)	(49)
第七节	糖果、糕点、果脯、蜜餞細菌学檢驗	(50)
	細菌总数測定	(50)
	大腸菌数測定	(50)
	致病菌檢驗	(51)
	糕点、面包馬鈴薯杆菌檢驗	(51)
第八节	瓜、果細菌学檢驗	(52)
	細菌总数測定	(52)
	滤紙片表面采样法菌数測定	(52)
	腸道致病菌和条件致病菌檢驗	(52)
第九节	調味品、釀制食品細菌学檢驗	(53)
	細菌总数測定	(53)
	大腸菌数測定	(53)
	腸道致病菌和条件致病菌檢驗	(54)
	寄生虫及虫卵檢驗	(54)
第十节	飲食行业加工用具、餐具及从业人員卫生細菌学檢驗	(54)
	器物表面、手掌細菌总数測定	(54)
	器物表面、手掌大腸菌数測定	(55)
	器物表面鏈球菌数測定	(55)
	从业人員腸道、呼吸道带菌檢驗	(55)
	公共环境 (或周围环境) 器物表面卫生細菌学檢驗	(55)
	食品檢驗大腸菌数檢索表	(56)
	食品卫生細菌判定标准	(60)
第三章	消毒劑效力測定及消毒效果檢查	(62)
第一节	消毒劑效力測定——酚系数測定	(62)
第二节	消毒效果檢查	(67)
	空气消毒效果檢查	(67)
	器皿表面消毒效果檢查	(68)
	衣服消毒效果檢查	(70)
	排泄物消毒效果檢查	(70)
第四章	細菌性食物中毒細菌学檢驗	(71)

沙門氏菌食物中毒檢驗.....	(72)
葡萄球菌食物中毒檢驗.....	(72)
肉毒杆菌食物中毒檢驗.....	(73)
变形杆菌食物中毒檢驗.....	(73)
大腸、副大腸杆菌食物中毒檢驗.....	(74)
腸炎假单胞菌(嗜盐菌)食物中毒檢驗.....	(74)
第五章 真菌食物中毒檢驗.....	(78)
第一节 镰刀菌(<i>F. sporotrichioides</i>)檢驗(食物中毒性白血球缺少症)...	(78)
第二节 镰刀菌(<i>F. graminearum, roseum</i>)檢驗(赤霉病麦中毒).....	(80)
第三节 植物麦角菌(<i>Claviceps purpurea</i>)檢驗(角麦中毒).....	(83)
第六章 呼吸道传染病和带菌人細菌学檢驗.....	(85)
第一节 喉头、鼻咽部标本培养.....	(85)
第二节 脑膜炎球菌檢驗.....	(86)
脑脊液中脑膜炎球菌檢驗.....	(88)
第三节 溶血性鏈球菌檢驗.....	(88)
猩紅热患者快速早期诊断法.....	(92)
第四节 百日咳杆菌檢驗.....	(92)
第五节 白喉杆菌檢驗.....	(93)
白喉杆菌簡易快速培养.....	(95)
白喉杆菌与假白喉杆菌的鉴别诊断.....	(95)
第七章 腸道杆菌檢驗.....	(97)
第一节 腸道杆菌的一般培养、分离、鉴定步骤.....	(97)
腸道杆菌培养分离的新进展.....	(102)
第二节 沙門氏菌属.....	(103)
沙門氏菌菌型鉴定.....	(106)
結合生化与血清学反应诊断沙門氏菌型的实际步骤.....	(108)
伤寒患者血清Vi凝結試驗.....	(114)
伤寒沙門氏菌vi噬菌体型鉴定.....	(168)
第三节 亚利桑那菌群.....	(169)
第四节 志賀氏菌属.....	(170)
志賀氏菌属的生化鉴定.....	(174)
志賀氏菌属的血清学鉴定.....	(180)
第五节 艾希氏菌属.....	(181)
嬰幼兒流行性腸炎致病性大腸艾希氏菌檢驗方法.....	(184)
硷性一异型菌群.....	(187)
第六节 枸橼酸菌群.....	(188)

第七节	克雷伯氏菌群	(189)
	阴沟气杆菌群	(190)
第八节	哈夫尼亚菌群	(190)
第九节	变形杆菌群	(191)
	普罗菲登氏菌群	(192)
第八章	霍乱、副霍乱的实验室诊断	(193)
	标本的采取、保存和输送	(193)
	检验步骤、程序和检验方法	(195)
	霍乱弧菌与El Tor弧菌的鉴别试验	(201)
	霍乱弧菌毒力试验	(202)
	霍乱弧菌发否氏(Pfeiffer)溶菌现象试验	(203)
	霍乱、副霍乱患者血清凝集试验	(203)
	水标本内的弧菌培养分离法	(204)
	霍乱弧菌诊断血清的制备	(204)
第九章	鼠疫细菌学检验	(206)
	鼠疫细菌检验室的要求及其工作制度	(207)
	感染动物饲养规则	(208)
	解剖动物规则	(208)
	菌种保管规则	(208)
	鼠疫细菌学检验程序	(208)
	鼠疫杆菌与假结核杆菌的鉴别	(215)
第十章	人类布鲁氏菌病的细菌学和血清学诊断	(218)
第一节	细菌学检查法	(218)
第二节	血清免疫学诊断法	(228)
第十一章	出血性败血杆菌检验	(232)
第十二章	猪丹毒杆菌检验	(234)
第十三章	炭疽的细菌学检验	(236)
第十四章	韦氏杆菌检验	(241)
第十五章	细菌的毒性试验方法(致死中量测定)	(243)
第十六章	培养基	(247)
第一节	培养基 pH 测定法	(247)
第二节	培养基澄清法	(251)
第三节	培养基的分装、包扎、灭菌和贮藏	(251)
第四节	各种培养基的制备	(256)

馬丁氏消化液(馬丁氏蛋白胨)	(256)
加料馬丁氏消化液	(256)
何廷蓋爾氏消化液	(256)
牛肉、牛心浸湯, 牛肉、牛心浸湯琼脂	(257)
△ 肝、血、肉消化湯, 肝、血、肉消化湯琼脂	(258)
肉膏液、肉膏液琼脂	(259)
童漢氏蛋白胨水	(260)
葡萄糖蛋白胨水發酵培养基	(260)
半固体琼脂培养基、游散琼脂培养基	(260)
保存腸道菌种之半固体琼脂	(260)
四硫磺酸盐增菌培养基	(261)
亚硒酸盐增菌培养基	(261)
G. N. 增菌培养基	(262)
氯化鎂—孔雀綠增菌培养基	(262)
△ 肉湯琼脂平板、斜面, 血琼脂平板、斜面	(262)
熱血琼脂平板、斜面培养基	(263)
呂氏血清斜面培养基	(263)
勃克氏改良呂氏血清斜面	(263)
胱氨酸—亚碲酸鉀血液琼脂	(263)
巧克力色亚碲酸鉀血液琼脂	(264)
亚碲酸鉀血清琼脂	(264)
甘油馬鈴薯血液琼脂	(264)
契伯曼(Chapman)氏培养基	(264)
Avery氏血液葡萄糖肉浸湯	(265)
馬血清葡萄糖肉浸湯	(265)
血清酚紅糖發酵半固体琼脂	(265)
Hiss血清水	(266)
溴甲酚紫牛乳或石蕊牛乳培养基	(266)
鉄牛乳培养基(Reed—Orr)	(266)
庖肉(熟肉渣)培养基	(266)
硫乙醇酸盐培养基	(267)
鸡蛋白块肉浸液培养基	(267)
Kracke氏血液培养基	(268)
Castaneda氏培养基(布魯氏菌血培养基)	(268)
肝浸液、肝湯、肝浸液琼脂(布魯氏菌用)	(268)
含硫堇(thionin)肝浸液琼脂(鉴定布魯氏菌用)	(269)
含碱性复紅肝浸液琼脂(鉴定布魯氏菌用)	(269)
Albimi 琼脂培养基(培养布魯氏菌用)	(269)

“H”琼脂培养基(布魯氏菌用).....	(270)
明胶培养基.....	(270)
明胶培养基(厌气菌用).....	(270)
克斯列尔乳糖发酵培养基.....	(270)
布列尔氏培养基.....	(271)
远藤(Endo)氏琼脂培养基.....	(271)
中国兰蔷薇色琼脂培养基.....	(272)
伊紅美兰琼脂培养基.....	(272)
亚硫酸铋琼脂培养基.....	(272)
Leifson 氏去氧胆酸盐枸橼酸盐琼脂.....	(273)
麦康凯(MacConkey)琼脂平板、麦康凯液体培养基(单料、双料).....	(274)
S.S.琼脂平板培养基.....	(274)
Hajna 氏三糖含铁琼脂培养基.....	(275)
尿素琼脂培养基(Christensen).....	(276)
醋酸铅琼脂培养基.....	(276)
厌气菌用醋酸铅肉湯琼脂(Reed—Orr).....	(277)
腸道細菌用糖发酵管(Durham).....	(277)
加速乳糖发酵管.....	(277)
Eijkman 氏培养基.....	(277)
胨基质試驗用胰水培养基.....	(278)
試驗厌气菌产生胨基反应之蛋白胰水.....	(278)
試驗M—R及V—P磷酸盐葡萄糖胰水(Clark—Lubs).....	(278)
枸橼酸铵盐琼脂斜面及液体培养基(Simmon).....	(278)
S—V培养基(Surracoand de vereyra).....	(279)
M.I.U 培养基.....	(279)
丙二酸盐(Malonate)培养液(Leifson).....	(279)
酒石酸盐琼脂.....	(280)
硝酸盐还原試驗用培养基.....	(280)
厌气菌硝酸盐还原試驗用培养基(Reed—Orr).....	(280)
甘油品紅肉湯.....	(280)
氰化鉀(KCN)培养基(Muller—Kauffmann).....	(281)
6.5%食盐肉浸液培养基(鉴定腸鏈球菌用).....	(281)
碱性蛋白胰水(霍乱、副霍乱弧菌用).....	(281)
霍乱、副霍乱弧菌增菌培养基.....	(282)
碱性琼脂平板(分离霍乱、副霍乱弧菌用).....	(282)
Dieudonne 碱性血液琼脂.....	(282)
費、渡二氏碱性亚碲酸盐, 12烷基培养基.....	(283)
Aronson 氏复紅亚硫酸鈉琼脂.....	(283)

	沙保劳氏琼脂 (Sabouraud)	(283)
	洋芋葡萄糖琼脂	(284)
	费尔滋氏血消化液 (Fields)	(284)
	卵黄盐水 (厌气菌卵磷脂酶試驗用)	(284)
	文一腊二氏保存液	(284)
第十七章	試剂、溶液和生物化学試驗	(285)
第一节	細菌實驗室常用試剂和溶液	(285)
	安氏指示剂 (Andrade)	(285)
	1.6% 溴甲酚紫醇溶液	(285)
	1% 溴麝香草酚兰醇溶液	(285)
	1% 中性紅水溶液	(285)
	1% 薔薇色酸醇溶液	(285)
	0.02% 甲基紅水溶液	(285)
	1% 中国兰 (Soluble blue) 水溶液	(286)
	0.1% 煌綠水溶液	(286)
	1% 碱性复紅醇溶液	(286)
	0.85% 生理盐水	(286)
	磷酸盐緩冲液	(286)
	甘油緩冲盐水保存液	(286)
	Alsever 氏血球保存液	(287)
	草酸当量溶液	(287)
	0.1N 草酸 溶液	(287)
	氢氧化鈉当量溶液	(287)
	炭酸鈉当量溶液	(287)
	盐酸当量溶液	(288)
	0.1N 盐酸 溶液	(288)
	重鉻酸鉀清洁液	(289)
	10% 弗馬林液 (v/v)	(289)
	3% 煤皂酚溶液 (v/v)	(289)
	5% 石炭酸溶液 (v/v)	(289)
	1% 升汞溶液 (w/v)	(289)
	3.5% 碘酊	(289)
	石蕊醇溶液	(289)
第二节	細菌的生物化学試驗	(290)
	脲基质試驗	(290)
	甲基紅試驗	(291)
	V-P 試驗	(291)
	枸橼酸銨盐利用試驗	(291)

硫化二氢試驗.....	(292)
硝酸盐还原試驗.....	(292)
尿素酶試驗.....	(293)
馬尿酸鈉水解試驗.....	(294)
霍乱紅試驗.....	(294)
氧化酶試驗.....	(294)
牛乳凝固試驗.....	(295)
糖类、醇类、苷类发酵試驗.....	(295)
卵磷脂酶試驗.....	(296)
血浆凝固酶試驗.....	(296)
明胶液化試驗.....	(297)
第十八章 染色液和染色法.....	(298)
第一节 染色和不染色标本的制作.....	(298)
染色涂抹标本制作.....	(298)
湿标本制作.....	(299)
悬滴标本制作.....	(299)
第二节 細菌的染色.....	(299)
革兰格染色法(Hucker).....	(299)
抗酸染色法(Ziehl—Neelsen).....	(300)
极体染色法(Ponder—Kinyoun).....	(300)
Wayson氏极性染色法(Bipolar staining).....	(301)
荚膜染色法(Hiss).....	(301)
芽胞染色法(Moeller).....	(301)
鞭毛染色法(改良之Leifson氏法).....	(302)
螺旋体染色法.....	(303)
Burri 氏印度墨汁染色法.....	(303)
Fountana—Tribondeau 氏鍍銀染色法.....	(303)
Giemsa 氏染色法.....	(303)
Wright 氏染色法.....	(304)
Gastaneda 氏立克次氏体染色法.....	(304)
真菌染色法(乳酸—石碳酸—棉兰染色).....	(305)
柯茲罗夫斯基氏染色法(布魯氏菌染色).....	(305)
巴甫罗夫斯基氏染色.....	(305)
第十九章 細菌檢驗室的布置准备工作与消毒隔离事項.....	(307)
第二十章 实验动物飼养管理方法.....	(309)
第二十一章 細菌檢驗室工作制度、守則.....	(311)

附录: 1	菌种保存法.....	(313)
2	McFarland 氏比浊管.....	(313)
3	冷冻混合剂.....	(314)
4	实验动物体重和年龄的关系——常规试验所需动物的体重和年龄...	(314)
5	度量衡名称表.....	(315)
6	胆盐制作法.....	(316)
7	牛肉膏制作法.....	(317)
8	蛋白胨制作法、黄豆及猪胃蛋白胨制作法.....	(317)

参考文献:

第一章 环境卫生細菌学檢驗

第一节 生活飲用水卫生細菌学檢驗

不同水质的卫生細菌学标准，中央卫生部已有暫行規定，除細菌学的指标外，尚根据具体情况制定有物理的、化学的指标。致于采用何种方法进行檢驗，虽未强求一致，但一般应在規定的条件下进行。因此檢驗方法虽有不同，但应能滿足指标要求。

本节所述檢驗方法，系卫生部推荐各地試行的苏联方法〔(55)卫防賀字第七六一号〕。經過几年来試用，确认为此方法簡易明确，不需曲折推算，在正式标准方法未頒布前仍于采用。

水质的卫生細菌学判定标准，是以下面两点作为指标，即：

(1) 測定每毫升水中含菌数目，以評定水质的清洁程度，致病菌存在的可能性。

(2) 检查水中是否有大腸型菌 (Coliform)* 存在及其密度，以評定水质是否为粪便污染，和其被染污的程度。

为使正确掌握上述两个目的，本章不仅敘述檢驗的方法和步驟，同时亦对方法的理論根据和檢驗結果，以及影响水质的自然因素等方面都加以解釋和探討。

水中細菌概述

水中細菌約分三类。一为經常寄生水里的細菌，所謂“土著”菌，如灵杆菌 (Chromobacterium) 等属之；次为因雨水冲入水的土壤菌，如产气杆菌及枯草杆菌等属之；再次为人或动物腸管里的寄生菌，如大腸菌、粪便鏈球菌、产气荚膜杆菌等，这些細菌有时可以存在体外的有机物中生长繁殖組成污水細菌群，間接的散入水中；此外如伤寒、痢疾、霍乱等致病菌，也时常間接地染污水源。

影响水中細菌数目的各种因素

水的种类和含菌情况：

地面水：一般有較多細菌。并可有致病菌，因較易污染。分述如下：

一、雨水——与該处空气中細菌数成正比，有人作試驗調查結果如下：

平均每升雨水含菌 5300个/升

郊外，則少 10—20个/升，或更少。

二、雪——含菌数和雨水接近。也可能含菌稍多，因温度低，細菌不易致死，同时雪片大較易接触細菌。高山雪一般含菌数較少。

三、雹——含菌較少。据Belli氏 (1902) 在Padua試驗結果 (七月)，每升含菌 140,000个，其中有九种类别，包括螢光菌与土壤菌。

* 大腸型菌 (Coliform) 含义見第9頁。

四、冰——与原来水菌数相近，故一般可以較多。

五、浅井——依水井保护程度而不同，据Savage氏（1906）調查50个水井的结果，

明胶平板法計数（20°C）100—20,000个/毫升，或更多。

琼脂平板法計数（37°C）10—106个毫升或更多。

六、高地地面水——因染污不易，含菌較少，細菌多来自土壤，

明胶平板計数，可到1000个/毫升；

琼脂平板計数 10—20个/毫升。

七、河水——易被污染，故污水与土壤菌均多，据Houston氏的調查結果，

明胶平板計数 4,310个/毫升；

琼脂平板計数，平均368个/毫升；

发现大腸菌，0.1毫升阳性者占49.3%；

100.0毫升阳性者占99.2%。

八、湖水——由于自淨作用，湖心与湖边含菌数迥然不同。近岸多，远岸少。

九、海水——近岸多于远岸。海水較深处与浅水处細菌数目約相同。（关于海水微生物調查与近年报导有出入）。

十、含矿泉水——大多无菌。

深水：由于地层过滤作用，一般菌数很少，且深水很少被粪便有机物质污染。細菌的类别多属产生色素細菌。也有其他。

水中营养成份对含菌数的影响：腐敗物质多則細菌多，反之則少。

水的温度影响：在較高温度，而水中营养成份較丰富时，可使細菌迅速增加。但当水中食物供給很差时，則虽在較高温度下，因消耗食物較快，故反而使細菌数减少。在較低温度，則与水中营养关系不大。低温并可使細菌寿命延长，虽然并非增加繁殖。

光綫的作用：在实验情况下，紫外光对細菌有极强的杀菌作用，故人造紫外光灯可用为水的消毒。但在自然情况下，其作用往往不大。因为江水和河水常流动，单一細菌受日光作用的机会不容易如此延长。再者水中杂质与渾浊对紫外光的照射有阻碍，即使較澄清的河水、江水等自然水，一般不能作用到5尺以下深度。

酸的影响：天然水多呈弱酸性。沼泽地水多含有机酸类，如泥煤酸（Peaty acid即腐质酸）、榆皮酸（Ulmic acid）等。有人試驗：使含0.0123N盐酸的自来水，将大腸杆菌置其中40分钟后可被杀死。

盐的影响：海水中細菌的质与量均不同于其他水中細菌，原因可能由于盐的成份不同。

溶解氧的因素：需氧菌与兼行厌氧菌在水中含氧較多时生存較久，故高度污染水較之浅水細菌易于死亡。又夏季气候热，水中溶解氧少，細菌亦易死亡。

原生动物含量的影响：許多原生动物和許多掠食生物的小虫（如鞭毛虫）可吞食細菌，使菌数减少。其需要条件多半在需氧环境和10—30°C的温度。但某些浮游生物可以促使有机物的分解，而有助于細菌繁殖。

下雨：一般下雨后河水与高地水細菌均增加。但雨水本身細菌数目在下雨的各个时期亦不同。下雨初期，由于带来空气与土壤中的細菌，故細菌較多，下雨后期則可能細

菌很少。

季节：主要是温度与雨量来决定该季节水中细菌数。雨量多而温度较高的季节细菌较多。

储存：储存常使细菌数减少。可能由于沉淀、均衡作用 (equalization)、缺乏养料和被原生动物吞食等原因。

过滤作用：普通密度之土壤，如通过10—15尺厚过滤，可除去绝大部分细菌。慢沙过滤作用亦可使细菌大为减少。

其他因素：如噬菌体的作用。可以想象在水中存在各种不同的噬菌体 (特别是污水)。但各种噬菌体对各别细菌的作用亦不同。

水的自净作用：水的自净作用除受上述若干自然因素影响外，还有下面几项主要因素：如①缺乏食物，特别是有机物质；②原生动物的作用；③水中氢游子浓度较高 (如 H^+ 、酸分子等)；④沉淀作用等。

水质细菌学检验方法

主要材料及设备

水质采样瓶——为一立升容积的大磨口玻璃瓶，先经充分洗涤后用油皮纸或软布包好，高压蒸气灭菌备用。若尚需供化学分析者，则玻璃瓶内壁上应涂上一层硬石蜡，再行灭菌。另外附有输送水样的特制木箱和胶带子。有采样器者玻璃瓶应连同采样器一起消毒。

孵菌箱—— $37^{\circ}C$ ， $43^{\circ}C$ 各一具

培养皿、吸管 (1ml, 10ml)——按细菌操作常规处理灭菌备用。

培养基：肉汤琼脂、远藤琼脂、糖发酵管——均按规定配方制备 (详培养基章)。

稀释用灭菌水——9毫升 (试管装)、99毫升 (瓶装) 两种，灭菌备用。

水样采集法及注意事项

一、河水、井水、塘水、露天水池或其他水源采样——深水可在距离水面10—15厘米处采取 (如图二)。浅水则在距水底10—15厘米处采取 (如图三)。采样完毕后并测定水之深度、距河岸、塘岸距离等记录之。

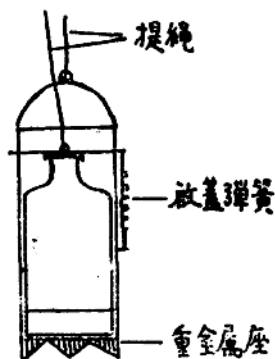


图1 采水样瓶

二、地下水 (鑽井、自流井、水渠等) 采样——可用特制采样瓶 (图一)，将瓶没入水面下适宜地位，然后提拉系于弹簧塞上之绳，启开瓶塞，水即流入瓶中至一定量，松绳，使弹簧塞压紧瓶口，随即提出水面即可。采样

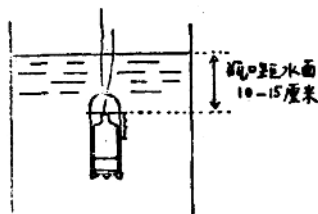


图2 深水采样

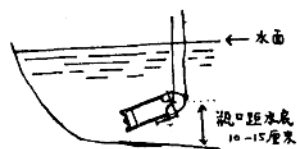


图3 浅水采样

完毕后，并测量水之深度，记录之。

三、自来水采样——先将放水龙头擦干，用火焰将龙头外烧灼，然后开启龙头，放水5—10分钟，将采样瓶距龙头8吋处收集水样。注意收集时水不能外溢，以免回冲污染。

四、凡采集水样之量，虽无一定规定，但至少应采集1000毫升，不宜过少，装瓶不应过满，以便于检验前充分摇匀。

五、采集之水样，须在1—5°C下运送与保存。并要求在二小时以内作检验，至迟不得超出6小时。但为实际情况计，可规定水样应在当天午后二时前送到实验室。

六、采集含氯水样（如游泳池、游泳区之河段），应加入适当量的去氯剂。一般预加1.5%硫代硫酸钠（ $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ ）水溶液4毫升于采样瓶中。

一、細菌总数测定

一、稀释水样，按种量和接种份数——按水样种类不同而定，如：

最洁水（自来水，自流井水）——不稀释。1毫升两个平碟。

次洁水（自来水、深井水）——不稀释。1毫升及0.1毫升各一个平碟。

不洁水（水源水与污水）——稀释成：

1:10, 1:100, 1:1000, 各取1毫升，接种三个平碟。

注意事项：

（一）有必要时，每一水样应做双份。

（二）注入平碟接种水量不能少于0.1毫升，否则应先行稀释后接种。

（三）每进行稀释一次要换用一支吸液管。

二、倾碟培养——以无菌手續傾入已溶化并保温45°C的牛肉膏琼脂培养基10—12毫升于接种好水样的培养碟中。转动平碟混匀，冷凝后将平碟翻轉放解箱中培养。

三、解育法：

琼脂平板：37°C 24小时（±2小时）；

22°C 48小时（±3小时）；

明胶平板：22°C 48小时（±3小时）。

保持黑暗和温度，通风良好。培养碟勿数个重叠一起。

四、菌落计数：选用菌落数介于30—300之间的平碟计数。每一测定应有两个平碟合于此标准。计数时可用自来水笔点数菌落最为简便适用。细小菌落可用放大鏡輔助。亦可使用特制的菌落计数器计数（如魁北克氏菌落计数器）。数得之菌落数乘上稀释水样稀释倍数（指經稀释者），即为每一毫升水样含菌数。掌握标准見20頁鮮乳細菌总数测定。

报告时应註明采用之条件，如：“37°C，琼脂平板法，24小时解育”等。与规定有出入者亦应注明，如从采样到开始检验的时间等。

五、平板计数结果的解释：

（一）37°C解育琼脂平板计数——37°C生长者主要为土壤細菌与腸道細菌，水中