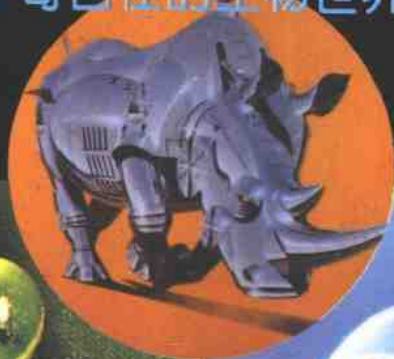


29



二十一世纪 科学万有文库

- 奥妙无穷的天文地理 •
- 千奇百怪的生物世界 •



中国国际广播出版社

29



二十一世纪 科学万有文库

主 编：李庆康 冯春雷 曾中平

第 29 辑

中国国际广播出版社

目 录

细菌也有“外衣”吗？	(1)
究竟是谁变得快？	(3)
用什么方法在光学显微镜下能够清楚 地看到细菌？	(4)
什么是负染色法？	(6)
“5406”的作用机制是什么？	(7)
为什么阴雨天东西容易发霉？	(8)
怎样判断酵母菌的年龄及死活？	(9)
酵母菌有啥“怪脾气”？	(12)
病毒之谜是怎样被揭开的？	(12)
病毒有哪些结构特点？	(13)
病毒为什么有不同的构型和形状？	(16)
病毒分为哪几大类？	(18)
病毒也能成为我们的朋友吗？	(20)
能吃细菌的生物是什么？	(21)
小小病毒怎么能够“多子多孙”？	(24)
病毒能够影响胎儿性别吗？	(25)
对病毒有办法征服吗？	(27)
微生物世界最小的成员是谁？	(28)
食性不一“胃口”最大的生物是什么？	(29)

细菌无口怎样“吃”？	(31)
怎样才能使微生物“吃好喝好”？	(32)
细菌为什么也喜欢“浓妆艳抹”？	(33)
细菌也能进行光合作用吗？	(34)
微生物为什么在有氧或无氧的环境 里都能生存？	(35)
根际微生物对植物生长有什么作用？	(37)
菌根是怎么回事？	(38)
你见过菌捕虫或虫捕菌的现象吗？	(40)
为什么存在微生物“你死我活”的斗争？	(41)
微生物之间为什么谁也离不开谁？	(42)
你听说过有昏睡 2000 年的生物吗？	(43)
微生物生存的绝招是什么？	(45)
生物界积肥的“无名英雄”是谁？	(46)
固氮微生物固氮“本领”的奥秘在哪里？	(49)
微生物固氮“本领”给我们的启示是什么？	(50)
用什么办法能够看到固氮“能手”的相貌呢？	(51)
什么是细菌肥料？	(52)
为什么说微生物是配制磷、钾肥的“劳动者”？	(53)
有既能杀虫又能除草的生物吗？	(54)
细菌怎么“吃”金属？	(55)
用微生物可以提取黄金吗？	(57)
为什么微生物在环保中大受欢迎？	(58)
微生物可以降服“汞老虎”吗？	(59)
在火烧过的土壤表面也会长菌吗？	(60)
为什么常说：“流水不腐，河水自洁”？	(61)

假如地球上没有微生物会成为什么样子？	(62)
酒的酿造和微生物有关吗？	(63)
啤酒为什么深受人们喜爱呢？	(65)
啤酒是怎样酿造的？	(66)
葡萄酒为什么色美味佳？	(68)
纤维素能用来制造酒精吗？	(69)
为什么有些酒放时间长了会变酸？	(70)
粮食能在工厂里“种植”吗？	(71)
酵母菌“多才多艺”的秘密是什么？	(72)
怎样发现石油的藏身之地？	(73)
有“吃”蜡的微生物吗？	(74)
你吃过霉菌制成的可口食品吗？	(75)
你见过 5 米高的洋白菜吗？	(77)
用什么方法提高了味精的产量和质量？	(78)
人能“改造”细菌吗？	(79)
微生物能发电吗？	(81)
微生物可以产生氢气吗？	(81)
微生物可以排除油污吗？	(82)
沤麻是怎么回事？	(83)
微生物能治虫吗？	(84)
白僵菌是怎么治服松毛虫的？	(85)
什么是病毒杀虫剂？	(86)
牲畜饲料怎样才能四季长青？	(87)
风味独特的四川泡菜是如何腌制的？	(89)
怎样使糖更甜？	(90)
微生物酶制剂为什么深受人们重视？	(91)

猪有两个胃吗?	(92)
残渣、废物也能变成糖吗?	(94)
可以说噬菌体的“功大于过”吗?	(95)
如何防止瓦斯爆炸?	(96)
农村的最佳能源是什么?	(97)
牛粪、垃圾如何妙用?	(99)
激光和超声波能杀灭细菌吗?	(100)
阳光为什么能杀菌?	(101)
高温为什么可以灭菌?	(102)
哪种高温灭菌方法灭菌效果最佳?	(103)
巴斯德灭菌法的由来?	(105)
酸能用来防腐吗?	(106)
糖和盐对微生物有什么作用?	(107)
冷冻为什么可以防腐?	(109)
冷库中的食品、血浆为什么变质腐败?	(110)
怎样使病毒灭活?	(111)
教学用的菌种可以保藏吗?	(112)
菌种保藏主要有哪些方法?	(113)
有办法防止物品霉变吗?	(115)
果蔬、肉类腐败究竟是谁“干”的?	(116)
为什么饮水和食品常以检测大肠杆菌数 作卫生指标?	(117)
“坏蛋”为什么先散黄而后变臭?	(118)
为什么铁路枕木都浸上一层沥青?	(119)
肉类罐头存放时,为什么会出现 盒体膨胀、胖听的现象?	(120)

细菌也有“外衣”吗？

很久以前，人类就懂得了穿衣服遮体并且抵御寒冷，保护自身。但是在更早以前，细菌就已经穿上了它们特殊的“外衣”。不过它们的“外衣”不像人类的衣着花样翻新，日新月异，而是多年一贯制。它们特殊的外衣就是荚膜。

有些细菌在其细胞壁表面覆盖了一层松散的粘液性物质。这些物质没有明显边缘，可以扩散到环境中的叫做粘液层；具有一定形状，相对稳定地附于细胞壁外的则称它为荚膜。

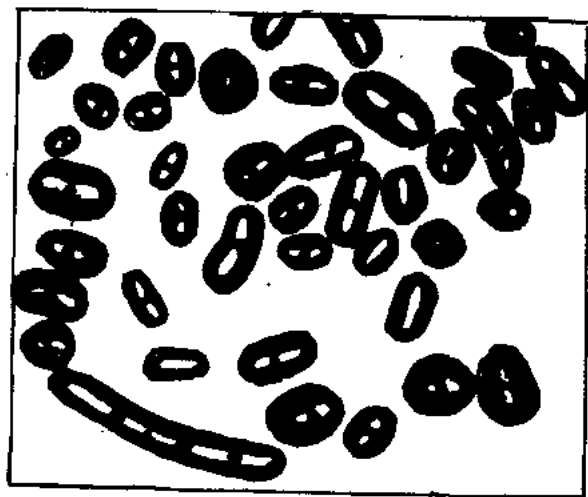
细菌的这件“外衣”有一些“怪脾气”。荚膜不易着色，因此细菌衣着颜色单一，不足为怪。要想观察到它们这件“外衣”，必须利用特殊的荚膜染色法或负染色法才行。荚膜一般围绕在每个细菌细胞外层，也就是说一“人”一“件”。但是也有个别细菌荚膜连在一起，其中包含许多细菌，称之为菌胶团。荚膜的组成随细菌种类不同而不同，大多数为多糖和多肽。

那么，细菌的这件“外衣”的功能是什么呢？其实，它的主要作用就是保护，特别是保护细胞免受干燥的影响。另外，一个重要作用就是荚膜是细菌体外的“给养站”。当营养缺乏时，荚膜可以作为碳源和能源被菌体吸收利用。荚膜的防护作用还表现在保护病原菌免受宿主吞噬细胞的吞噬。这就是为什么具有荚膜的病原菌有较强致病性的原因。例如S型肺炎双球菌毒力强，失去荚膜后，致病力下降。我们应当注意的是，荚

膜虽然有这么多功能,但它不是细菌生存所必须的结构。实验已经证明,荚膜对维持细菌细胞功能方面没有直接重要作用,由于突变和用酶处理而失去荚膜的细菌仍能正常生长。这正如人类的外衣一样。

荚膜的生成与环境密切相关。例如肠膜状明串珠菌只有在含糖量高、含氮量低的培养基中才形成大量荚膜。

荚膜的产生在工业生产中有利也有弊。随着我们对细菌这种特殊“外衣”的深入了解,人们将会进一步地控制或利用它。



细菌的荚膜

究竟是谁变得快？

细

菌通过分裂的方式产生子代，子代细菌和亲代细菌在形态结构、繁殖、代谢以及致病性等方面表现相同，称为遗传性。而子代细菌和亲代细菌出现差异，则称为变异性。

细菌变异种类极多，在医学上具有重大意义的变异包括形态结构的变异和耐药性变异等。

细菌的形态变异。细菌的形态结构在某些条件下可发生变异。例如具有产生芽孢特性的炭疽杆菌，在 42℃ 条件下培养 10—20 天，则失去产生芽孢的能力，而且培养为 37℃ 时也不再恢复产生芽孢的能力，这是一种遗传性变异；有鞭毛的变形杆菌在含有 1% 碳酸的琼脂培养基上培养，能失去鞭毛，将它放在不含碳酸的培养基上培养，鞭毛又可恢复，这是一种非遗传性变异。

细菌的毒力和抗原性变异。对人具有致病性的细菌其毒力常发生变异。例如毒力强的细菌长期生长在不利环境下（培养基中加入化学药物、提高培养基温度等），可导致毒力减弱或消失。例如：把牛型结核杆菌在含有胆汁、甘油和马铃薯的培养基上长期人工培养，经多年传 200 多代，得到毒力减弱而抗原没有改变的结核杆菌，这就是大家熟悉的用来预防结核病的卡介苗。

菌落变异。细菌的变异还表现在菌落的变异。例如大肠

杆菌可由光滑型(S型)变成粗糙型(R型),称为S—R变异。光滑型菌落表面光滑、湿润、边缘整齐。粗糙型菌落表面粗糙,干而有皱纹。S—R变异不仅是菌落性状的改变,往往涉及到细菌的毒力、酶活性和抗原性等多方面的变异。

细菌的耐药性变异。细菌对药物的敏感性也能发生变异,有的细菌由对某种药物敏感而变成耐药,使药物失去疗效。例如40年前,青霉素刚刚问世时,用其治疗细菌性感染有非常好的效果,特别是对革兰氏阳性化脓性细菌疗效更为明显。近年来虽大大提高了使用量,(比原来增加了几倍到几十倍),有时也难以收到满意的效果。其原因就是细菌发生耐药性变异,变成耐药性青霉素菌株。

上述说明,细菌不仅变得快,而且变异性是普遍存在的。研究细菌的变异,掌握其中的规律,对传染病的预防、诊断以及工、农业生产等方面都具有重要意义。

用什么方法在光学显微镜下能够 清楚地看到细菌?

由于细菌个体极小,菌体透明,在光学显微镜下不易观察,必须借助于染色的方法使菌体着色,增加与背景的明暗对比度,才能在光学显微镜下清楚地观察其个体形状和部分结构。

生物学染料一般分为酸性和碱性两大性。酸性染料易与细胞和碱性部分结合,碱性染料易与细胞的酸性部分相结合。

由于细菌细胞质内布满了酸性的核物质和异染粒,所以细菌染色一般常用碱性染料。人们按照所用染料种类的多少不同,又将染色方法分为单染色法和复染色法两种。

单染色法又称普通染色法,这是利用微生物与各种不同性质的染料具有亲和力而被着色的原理,采用一种染料使细菌着色的染色方法。这种方法只适用于菌体一般的形态的观察,但通常不能显示细胞结构,也不能鉴别细菌。操作时要先制备涂片,即选一块清洁无油的载玻片,在玻片中央滴一滴水,取少量细菌培养物或牙垢,与水混匀,涂布成小片。把涂好的带菌玻片用火焰烘烤固定,固定时只能用微热,使玻片迅速通过酒精灯火焰,以便染色。然后用一种染液(美蓝或结晶紫或石碳酸复红)滴在涂片上,染色约1分钟,倾去染液,用水轻轻冲去多余的染料,把水吸干或自然干燥后即可在显微镜下观察。观察时,先用低倍镜,再用高倍镜,最后换用油镜,这样就可以清楚地看到细菌的各种形态。

另外,人们还常用复染色方法。复染色方法是用两种或两种以上染料进行染色,它是鉴别细菌用的染色方法。最常用的鉴别染色方法是革兰氏染色方法,这种方法可将全部细菌分成两大类,即革兰氏阳性菌和革兰氏阴性菌。革兰氏染色法的涂片制备与普通染色法完全相同,只是染色过程较为复杂,先用结晶紫染液染1分钟后水洗,然后用碘液1—2滴,染1分钟之后水洗,再用95%酒精脱色,约半分钟之后立即水洗,最后用番红花红染液1滴,染1分钟后水洗。干燥后,在显微镜下即可清楚地看到呈现两种不同颜色的细菌,呈紫色为革兰氏阳性菌,呈红色为革兰氏阴性菌。

最后要说的是,对细菌染色除了注意操作技术外,革兰氏

染色的结果还与菌龄有关,一般幼龄菌革兰氏染色反应正常,老龄菌反应常有变化。因此,革兰氏染色最好用培养 24 小时以内的菌种,染色效果会更好。

什么是负染色法?

细菌细胞经过普通染色和革兰氏染色之后,虽然可以在显微镜下清楚地观察,但由于这两种染色细菌细胞经过加热及化学药品的处理,不同程度地受到一些影响,使其形态多少也会有所改变。因此,在实验室采用将其背景染成黑色,使透明的细菌细胞明显地衬托出来,这种方法称为负染色法。其实负染色法就是一种衬托法,即背景染色。所以严格地说,这不是一种染色方法。

使用背景染色的药品常用绘图墨汁或黑素液等。操作方法简单,首先在干净载片的一端滴一滴较浓的菌液,然后加一滴绘图墨汁。再另取一个边缘整齐的波片,使其一边接触菌液,然后以 45° 倾斜轻轻移动载玻片,使混合菌液在载玻片上涂成一薄层(涂面呈灰黑色),最后自然风干固定,即可在显微镜下观察。可先用低倍镜观察,再用高倍镜观察。最后在风干的涂片上滴一滴石蜡油,用油镜观察。寻找涂面厚薄适度,菌体清晰的视野。用这种方法可以观察多种细菌的形态,甚至还可以看到细菌的运动。这是一种简便易行、效果较好的染色方法。

“5406”的作用机制是什么？

我们所说的“5406”实际就是一种放线菌的代号。它属于链霉菌属粉红孢类群、弗氏亚群中的细黄链霉菌，是分枝丝状体，有基内菌丝和气生菌丝，孢子丝呈松散的螺旋圈，分生孢子繁殖。菌落表面粉质状，有冰片香味。

“5406”放线菌是一种“性情温和”、习惯于氧气环境的微生物。它对酸碱度的要求，以中性偏碱为好。

那么，“5406”放线菌的作用和作用机制是什么呢？根据现有资料介绍有下列作用：

拮抗作用，研究发现“5406”放线菌的代谢产物中，有两种抗菌物质能抑制某些病原菌，增强植物的抗病能力。一种是抗真菌的代谢产物，存在于“5406”放线菌的菌丝体内，对环境中的酸碱度比较稳定，对温度也不太敏感；另一种是抗细菌的物质，存在于发酵液中，对温度特别敏感，但在酸性条件下，受热破坏程度有所减轻。经测定，“5406”放线菌分泌的抗菌物质，能抗多种植物病原菌。田间试验证明，在播种期使用“5406”菌肥，可以减轻作物苗期由土壤传播的病害，如水稻烂秧，小麦、棉花烂种等。

刺激作用，研究发现，“5406”能产生植物激素类物质，初步测定其中含有四种刺激物质，即苯乙酸、琥珀酸、P—2 和 P—7，其中苯乙酸和琥珀酸是已知的两种植物激素物质，P—2 和 P—7 是两种未知成分的激素物质。它的刺激作用在于促

进种子萌发，根系生长，增加叶绿素含量以及提高酶的活性。在农业生产上应用“5406”菌肥拌种，其催芽效果最理想，因为它具有一抗、二促、三增产之功效。

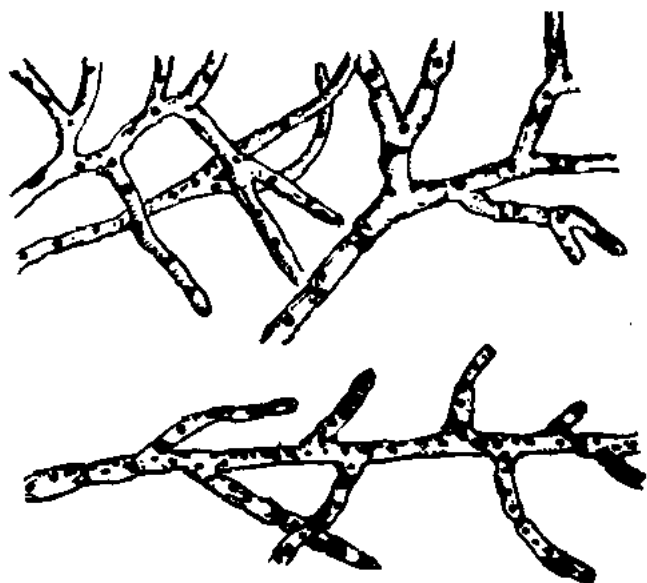
为什么阴雨天东西容易发霉？

在阴雨绵绵的日子里，我们经常能够看到有的衣物上长出黄、绿、红色棉絮状的东西，这些东西就是霉菌和它的孢子。霉菌与酵母菌均属真菌，现在人们把它们列入真菌界。

霉菌的身体是由分枝或不分枝的菌丝构成。菌丝交织在一起，霉菌的菌丝有两类：一类是无隔膜长管状单细胞；另一类是有隔膜分隔的多细胞菌丝体。菌丝直径约3—10微米，比细菌中的杆菌粗几十倍，而且它具有真核生物的结构特点，即细胞壁、细胞膜、细胞核以及线粒体等细胞器。

那么，霉菌为什么常在衣、物上作怪呢？因为霉菌能够产生大量的孢子，孢子小而轻，极易飞散传播。当孢子萌发形成菌丝后，菌丝又能很快地向四周蔓延生长，形成毛绒绒的棉絮状菌落。另外，霉菌还有喜欢生活在潮湿环境的习性，所以遇到阴雨的天气，就生长得更快。

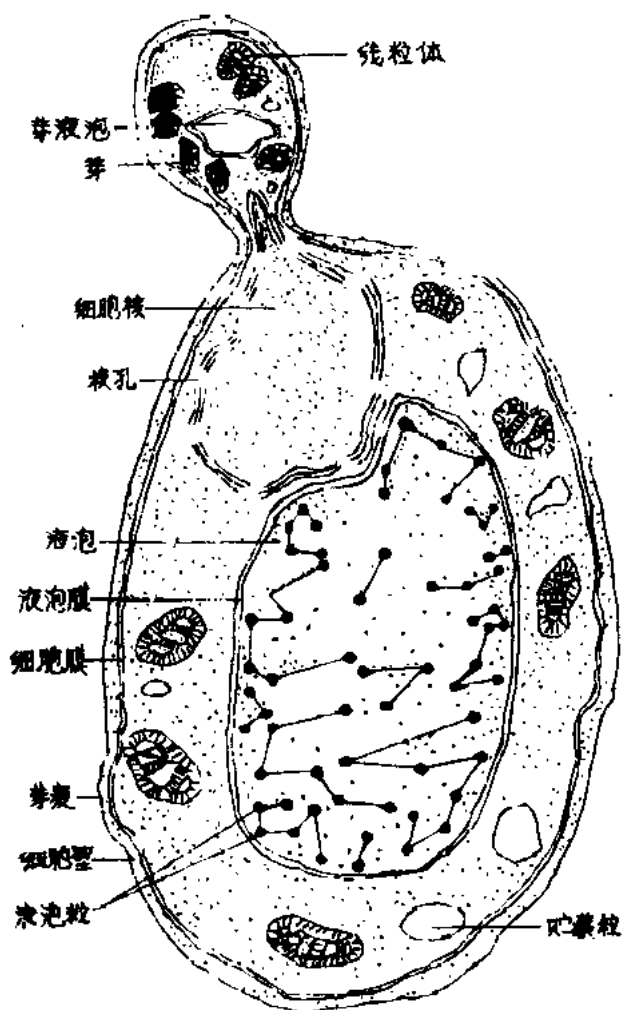
此外，霉菌在自然界分布很广，空气、土壤、衣物上常有它的孢子，孢子成熟后可以随风飘散，而且对营养要求不高，因此霉菌可以“四海为家”，在衣物、食品上更不例外。它依靠分解有机物，营腐生生活，所以常引起衣物霉烂和食物变质。



霉菌菌丝

怎样判断酵母菌的年龄及死活？

酵母菌是一种单细胞的微生物，其细胞是由细胞壁、细胞膜、细胞质、细胞核、线粒体、核糖体等细胞器组成。当酵母年轻时，原生质充满整个细胞，长得健康、丰满，没有“空胞”，代谢能力旺盛。老年酵母，其原生质内就出现“空胞”，而且代谢也减弱，死的酵母，其代谢也就完全停止了。



电子显微镜下的酿酒酵母细胞结构示意图

若要判断酵母的年龄及死活可以制片在显微镜下检查。

取干净的载玻片，在载片中央滴 1 滴经稀释的酵母培养液，在培养液中滴加 1 滴 1% 次甲基蓝溶液，再加盖片，把多余的液体吸干，即可在显微镜下观察。这时，会看到一个“奇异的世界”。那一个个卵圆形的小生命，有的在欢快跳跃；有的则懒洋洋地躺在那里；有的呈深蓝色，有的呈浅蓝色，有的却无色透明。真奇怪！同一染液为什么会出现这种结果呢？其实，那些无色透明的小“东西”就是年幼的酵母，它新陈代谢旺盛，还原能力强，因此对滴在它身上的次甲基蓝具有很强的还原能力，所以细胞不被染色；浅蓝色的就是年老衰弱的酵母，它们年老体弱，还原能力也弱，因此细胞部分被次甲基蓝染上了浅蓝色；深蓝色的就是死了的酵母，由于死细胞已全部失去对次甲基蓝的还原能力，因此全部着色，而呈现深蓝色。

此外，还可以做这样一个对比实验，把经过培养的酵母菌液，按照上述方法另外制成一个载片，在加入次甲基蓝之前，先把载片在酒精灯上用微火加热（不能烤干），然后加入 1 滴次甲基蓝，盖盖片，用显微镜检查，染上深蓝色的死酵母是否明显增多，而活酵母是否显著减少。

总之，我们通过染色制片，从酵母的染色程度来判断酵母的年龄以及是死是活，这是一种简便易行的方法。