

四大类微生物菌落形态的比较和识别

周 德 庆

(复旦大学生物系, 上海)

微生物的种类繁多, 形态多样, 应用广泛。在常见与常用的微生物中, 根据它们的主要形态可分为细菌、放线菌、酵母菌和霉菌四大类。从形态上区分, 通常包括菌落形态(群体形态)

和细胞形态(个体形态)两方面的观察。用肉眼直接观察和辨认菌落形态, 是区分四大类微生物最常用的简便快速方法, 它在菌种筛选、杂菌识别和菌种辨认等方面很有用处。

四大类微生物的细胞形态是菌落形态的基础,而菌落形态又是细胞形态在群体聚集一起的反映。由于每一大类微生物都有其独特的细胞形态,因而它们具有各自的菌落形态特征,这些特征可以从以下一些方面来描述,例如大小、形状、结构、厚薄、色泽、透明度、粘稠度、致密度、表面特征、边缘特征以及菌落正反面的颜色是否一致等。在四大类微生物的菌落中,细菌和酵母菌形态较相似,放线菌和霉菌形态较相似。

一、细菌与酵母菌

细菌与多数酵母菌都是单细胞生物。在固体培养基上生长的每个个体,借细胞间隙中充满的毛细管水和培养基中的养料进行各自的代谢活动。由此导致了细菌和酵母菌在菌落形态上的类似特征,如湿润、较光滑、较透明、易挑取、菌落正反面以及边缘、中央部位的颜色一致和菌落质地较均匀等。但如何区分细菌和酵母菌的菌落呢?

1. 细菌: 由于细胞较小,细胞间隙中含水量相应较多,所以菌落一般较小,较薄、较透明、较湿润和较有“细腻”感。

2. 酵母菌: 由于细胞较大,细胞内颗粒较明显,细胞间隙中含水量较少,所以菌落一般较大、较厚、外观较稠、较不透明。

上述特征在细菌和酵母菌中也有例外,如同是细菌,在无鞭毛、不运动的类型中,菌落往往较小,较圆和较突起;在有鞭毛能运动的类型中菌落大,不整齐和扁平,而运动能力特别强的类型则出现更大、更扁平的菌落,而且边缘从不规则、缺刻状、树枝状直至出现迁移性的菌落。有荚膜的细菌,其菌落光滑或呈透明的水珠状,而无荚膜者菌落就显得较粗糙、较不透明了。此外,芽孢的有无也使菌落的外观有明显的差异,有芽孢的细菌常因其折光率的变化而使菌落呈粗糙、不透明、多皱褶、表面似乎很干燥。另一方面,同是酵母菌,如细胞较大,一般无假菌丝的啤酒酵母等真酵母类,可在麦芽汁琼脂培养基上产生典型的酵母菌落,其特征是乳脂色、粘

稠、圆形、隆起。而细胞较小的粘红酵母,菌落形似细菌。假丝酵母因其菌落边缘常产生丰富的藕节状假菌丝,故使细胞容易向外圈蔓延,造成菌落较大而扁平,表面不光滑和边缘不整齐的特有形态。

二、放线菌和霉菌

放线菌和霉菌的细胞都呈丝状,在固体培养基上都有营养菌丝(或其内菌丝)和气生菌丝的分化。气生菌丝间一般没有毛细管水、因此,它们的菌落外观表现出干燥、不透明,呈现或紧或松的蛛丝状、绒毛状或皮革状。菌落和培养基连接紧密、不易挑取,菌落的正反面颜色常不一致等。二者还有一个共同特点是越近菌落中心的气生菌丝生理年龄越大,发育分化和成熟也越早,在这部分菌丝上的分生孢子或子实器官的分化和形成也越早。一般来讲,有色素的菌丝生理年龄越大时颜色越深,气生菌丝的颜色比营养菌丝深,子实器官和孢子的颜色又比气生菌丝深,因此,反映在菌落正面的颜色比反面深,中心部位比边缘深。有时由于孢子的颜色和营养菌丝分泌的色素不同,而使菌落正反面显示出不同颜色。这种现象在霉菌中表现得比放线菌更为突出。区别放线菌与霉菌的菌落比区别细菌和酵母菌更容易。

1. 放线菌: 由于气生菌丝较细,在生长后期逐渐分化为孢子丝,并在其上形成大量的孢子。因此,它们的菌落就表现为小而紧密、表面干粉状等特征;又由于其基内菌丝长入琼脂培养基中,故使菌丝不但难以挑取,而且还会使菌落边缘的琼脂表面发生变形。

2. 霉菌: 因霉菌是真核微生物,它们的菌丝一般较放线菌粗长几倍至几十倍,菌丝生长比较松散,生长速度比放线菌快,反映在菌落上表现出大而疏松的特征。

根据上述种种特征,基本上可以识别和比较常见和常用的四大类微生物菌落。但是由于对各大类微生物的划分常带有人为的因素。在自然情况下各大类之间过渡类型的普遍存在,同一菌种其幼龄菌落与成熟菌落的差别,同一

菌种在不同成分的培养基或不同培养条件下菌落的明显变化,以及观察者对区别四大类的一些主要特征的经验多少和掌握的分寸不同等,因此,试图根据少数几个菌落外表特征来区别

一切菌落,当然是无法达到的。所以在遇到可疑菌落时,除了参考上述的几个主要特征外,还可以参考表1所介绍的几项特征,如果还无把握,就必须借助显微镜的观察加以确证。

表1 四大类微生物菌落和细胞形态特征的比较

微生物类别		菌落特征				主要特征						参 考 特 征					
		菌 落		细 胞		菌 落 透明度	菌落与培 养基结合 程度	菌 落 颜 色	菌落正反 面颜色的 差别	菌 落 边缘**	细 胞 生 长 速 度	细 胞 长 度	气 味				
		含水状态	外观形态	相互关系	形态特征												
单 细 胞 微 生 物	菌 细 菌	很 湿 或 较 湿	小而突起 或 大而平坦	单个分散 或有一定 排列方式	小而均 一* 个别 有芽孢	透明或透 明度差	不结合	多样	相 同	一般看不 到细胞	一般很快		一 般 有臭味				
	酵 母 菌	较 湿	大而突起	单个分散	大而分 化*	透明度差	不结合	单调(一 般呈乳脂 或矿蜡 色,少数 红色)	相 同	可见球 状、卵圆 状或假丝 状细胞	较 快		多 带 酒香味				
菌 丝 状 微 生 物	放 线 菌	干 燥 或 较干燥	小而紧密	丝状交织	细而均一	不透明	牢固结合	十分多样	一般不同	有时可见 细丝状细 胞	慢		常有泥 腥 味				
	霉 菌	干 燥	大而疏松 或 大而致密	丝状交织	粗而分化	不透明	较牢固 结合	十分多样	一般不同	可见粗丝 状细胞	一般较快		往往有 霉 味				

* “均匀”指在高倍镜下看到的细胞只是均匀一团;而“分化”是可看到细胞内部的一些结构。

** 用低倍镜观察。