

观察真菌菌丝形态特征

次仁央拉

西藏自治区农牧科学院农业研究所, 中国·拉萨 850030

【摘要】对于普遍真菌类微生物来说其获取营养的方式主要是通过菌丝,真菌菌丝的组成主要有两种,一种是单个细胞组成,另一种是多个细胞组成,它们均是通过管状细胞壁包裹而成。对于普遍真菌类生物,菌丝内部可以相互交叉,以至于形成单个细胞。中间阻挡它们的隔垫通常会被菌丝钻孔,孔径大小各不相同,形成的这些孔有助于容积核糖体和线粒体等,孔之间相互联通,一些物质还可以在细胞核之间交流。菌丝类微生物与一般为生物相比,比如含有纤维素的细胞壁、卵菌等,真菌细胞壁中的主要结构聚合物通常是几丁质。由于其表面具有孔径,菌丝可以通过渗透作用进入其内部。除此之外,含有菌丝类的真菌的性质也是重要关注对象。在担子菌分类中显示,由菌丝组成的个体、实体可以认为是生殖、骨骼或结合菌丝。

【关键词】真菌菌丝; 形态; 特征

Observation of Morphological Characteristics of Fungal Hyphae

CiRen Yangla

Agricultural Research Institute, Academy of Agriculture and Animal Husbandry, Tibet Autonomous Region, Lhasa, China 850030

[Abstract]For common fungal microorganisms, the way to obtain nutrients is mainly through hyphae. There are two main components of fungal hyphae, one is composed of a single cell, and the other is composed of multiple cells. It is surrounded by tubular cell walls. In common fungal organisms, the interior of the hyphae can cross each other so that a single cell is formed. The septa that block them in the middle are usually drilled by hyphae, and the pore sizes vary. These pores are formed to help bulk ribosomes and mitochondria, etc. The pores communicate with each other, and some substances can also communicate between the nuclei. Mycelial microorganisms are generally compared with living organisms, such as cell walls containing cellulose, oomycetes, etc. The main structural polymer in fungal cell walls is usually chitin. Due to the pore size of its surface, the hyphae can penetrate into its interior by osmosis. In addition to this, the properties of fungi containing mycelium are also of great concern. As shown in the classification of Basidiomycetes, individuals, entities composed of hyphae can be considered reproductive, skeletal or associative hyphae.

[Key words]fungal mycelium; morphology; characteristics

引言

全球能源和综合环境的影响,开发能够解决人类发展和生存的清洁能源十分迫切^[1]。目前,使用木质纤维素这一类能源备受关注,因为它对环境十分友好,同时,它的含量也是非常地丰富,具有较大的应用价值和潜力。但是,使用木质纤维素最大的弊端就是降解问题,木质纤维素在分子结构上十分复杂,天然降解缓慢,因此,发展一类能够降解木质纤维素的微生物是必要的,极大地提升降解速率。其中具有代表性的微生物有丝状真菌形态的草酸青霉和里氏木霉等。丝状类的真菌在制备成本和生产效率上都是非常有竞争力的,是快速讲解的最佳选择^[2]。

丝状真菌分泌能够降解木质素的蛋白质通常是通过菌丝顶端或其它顶端,比如通过GFP标记粗糙脉孢菌分泌蛋白过程,发现蛋白质的成分与菌丝顶端有着主要联系,仅有少部分位于其他位置,蛋白的顶端分泌,对菌丝的生长起着重要作用,分支越多的菌丝通常蛋白分泌的能力越强,因此,我们非常关注真菌菌丝的形态。

1 观察的内容及方法

1.1 内容

【真菌菌丝结构】大多数真菌由菌丝构成,菌丝分为有隔菌丝和无隔菌丝两种。其中,菌丝体是一个真菌的所有菌丝的统称。真菌一般都是有细胞壁的,而它的成分主要是几丁质。一些真菌在不良环境或繁殖时,菌丝体可变成菌丝组织体。常见类型有根状菌索、子座和菌核。其中,外形和根相似,并且呈现绳索状的菌丝体被称为根状菌索。外层由拟薄壁组织组成,为皮层。内层由疏松组织组成,为心层(髓层)。子座容纳子实体的褥座,为营养体阶段到繁殖阶段的过渡类型。

菌核菌丝的特征则是质地坚硬,表面颜色较深,是一个核状体,也是渡过不良环境的休眠体^[3]。

【真菌菌丝的生长】部分真菌呈现出虫草菌丝,这标志着菌丝在生长过程中没有被隔垫分开,菌丝的生长发生在顶端。在这个生长阶段,细胞壁外部的组件不断组装或者积累,合成了新的细胞膜,因此可以从内部扩张。在夸张过程中,它的方向是受环境影响的,外界环境的刺激或者影响都会改变菌丝的生长方向。由于菌丝还具有感知能力,可以感知到生殖部位的信号,从而向信号发出位置生长,这个生长位置一般是顶端。接下来,讲述的是叶尖体与尖端生长相关的细胞内细胞器^[4]。大多数都是由细胞壁的膜形成囊泡堆积。其中,叶尖体也是真菌内膜的组成成分,它可以通过高尔基体接收信号,一般是接收囊泡发出的信号。这些囊泡通过细胞骨架到达细胞膜并释放其内含物(包括各种富含半胱氨酸的蛋白质,包括胞嘧啶-白蛋白和疏水蛋白)通过胞吐作用进入细胞外,然后可以在那里运输到需要的地方。囊泡膜有助于细胞膜的生长,而其内容物形成新的细胞壁。叶尖体沿着菌丝链的顶端移动,并产生根尖生长和分支^[5]。菌丝链的顶端生长速率与叶尖体的运动平行。随着菌丝的生长和扩展,在生长尖端部位形成一个隔垫,可以让每一个菌丝形成单个的细胞。一方面,菌丝可以在生长的尖端位置进行分叉,也还可以在新出现的尖端位置分叉。

【真菌菌丝球的研究】微生物降解仅靠单个或少数的菌丝是远远不够的,一般而言,在适当的环境下,微生物将会出现聚集性发展,形成密集的微生物球,这种球状类的载体,具有容易分离、繁殖快等优点,他们根据自身组成寄生在不同的培养基表面。目前,普遍认为孢子萌发是菌丝球形成的基础,孢子萌

发又可以分为两种,一种是聚集式,一种是非聚集式。聚集式是单个孢子的形式一起在某个培养及表面共生长,逐渐长大后便发展成为菌丝球;非聚集式是没有单个孢子组的共生长,一个孢子逐渐长大、不断扩展成为菌丝球。菌丝球在形成过程中通常分为以下阶段,单个孢子、聚集、发芽、形成菌丝球,最后萌发伸展,形成规则的球状物^[6]。

【菌丝球的应用】菌丝球在实际应用中非常广泛,通常它可以被应用在生物降解、发酵、污水处理、载体等。丝状菌丝在生产过程中,其代谢产物可以为多糖、酶或者蛋白质,这些产物一般会被应用在生物发酵中,比如,研究penicillin chrysanthemum 菌丝球制备青霉素,研究发现,菌丝的形态并不会对青霉素的产量有直接影响,但是,它却可以影响penicillin chrysanthemum 的粘性,从而影响物质的传输;另外,丝状类真菌广泛存在于污染物中,丝状真菌具有独特的发酵形态,菌丝之间互相缠绕,体积与表面积不断扩大,在水污染治理上被广泛应用,它可以主动吸附或吸收水中的重金属离子等,这可能应用了真菌菌丝球的分泌物,与水中的重金属离子结合,其结合过程可以是氧化还原、形成络合物等;还值得一提的是,菌丝球在当前生物技术高速发展的时代中,起着主要的载体作用,因其表面极大的特性,通常可以将其他生物固定,利用其载体特性将目标生物运输至各个位置^[7]。

1.2 方法

(1)无隔菌丝挑取培养皿中的甘薯软腐病菌或瓜果腐霉的些许菌丝体,浮载剂选择乳酚油/蒸馏水,制备一个临时的观察样,观察其菌丝形态特征。

提示:浮载剂在使用时应该适量,如果浮载剂过多,放置在载玻片之间的观察物会漂浮,不易观察其稳定形态,如果量少,观察现象则不明显,建议采用微量滴管滴定半滴。

(2)有隔菌丝挑取培养皿中的镰刀菌的少许菌丝体,浮载剂选择乳酚油/蒸馏水,制备一个临时的观察样。观察其菌丝形态特征,与上面实验组形成对照。

提示:在观察一些菌类物质时,由于其透明度差异,在观察过程中不易被发现,因此在选择基底上要有明显差别,其中菌丝的形态尽可能的散开,菌落数量尽可能少。

2 真菌菌丝的类型及形态特征

2.1 菌丝类型

通常情况下,大多数生物都是通过有性繁殖,也有一部分菌类物质通过无性繁殖,比如白地霉菌、曲霉菌、青霉菌等,这些菌类普遍也称之为半知菌。即只知其生活周期的一半。当然,也有一些菌类物种是有性繁殖,比如担子菌、子囊菌等。这几种菌的无性繁殖过程均有象征性的分生孢子梗及分生孢子形态和分生孢子着生方式。它们多是腐生菌,广泛分布于土壤、空气、水果和粮食中^[8]。青霉菌落通常呈现灰绿色,菌落质地绒状、絮状、绳状或束状,成熟后表面呈粉末状。青霉菌丝到孢子梗的分化可以是连贯的,不需要其它辅助,其顶端具有极性与非极性的扫帚状分枝,其上着生几轮小梗,小梗顶端着生成串的球状或卵状的绿色分生孢子。曲霉菌落则表现出绒毛状或絮状,表层有同心圆形的轮状带^[9]。分生孢子梗长在厚壁的足细胞上,不分枝,顶端膨大成球形、椭圆形或棍棒状顶囊。其表面着生一层或两层小梗,下层为柱状初生小梗,上层为瓶状次生小梗,顶端着生成串的球状分生孢子。镰刀菌菌落呈绒毛状,多为白色、粉红色或紫红色。菌丝分隔有分枝。具有2种分生孢子,小型分生孢子梗分枝或不分枝,其顶端有链状或假头状着生的小型分生孢子。大型分生孢子梗不分枝,其顶端着生镰刀状大型分生孢子,多隔,单生或丛生^[10]。

毛霉和根霉隶属于同种菌门,是接合菌门的一类。通常会漂浮、悬浮于空气中。这种菌门的特性有如下几点:一是菌落扩张快,二是表面呈现出棉花样,三是最开始表现出白色,一段时间后逐渐变为棕色,最后变为褐色,四是菌丝单细胞无横

隔,含分支,表现为多核^[11]。毛霉无假根;根霉有假根和匍匐丝。无性生殖产生孢囊孢子。孢囊梗直接由菌丝体上长出,孢囊梗顶端膨大形成孢囊,孢囊成熟破裂后,露出囊轴,囊轴基部与孢囊梗连接处称为囊托。毛霉无囊托,根霉的假根上方产生孢囊梗。孢囊孢子不规则形分布,也有一部分表现出规则的球形或卵型。有性生殖形成接合孢子,常为异宗配合即由“+”“-”型菌丝结合而成。一般而言,在低倍物镜下即可观察,观察前还需要做压片处理。

2.2 形态观察方法及特征

丝状真菌是一种具有高效分泌蛋白质潜力的真核表达系统,在工业生产中常被用于生产多种生物酶和有机酸,根霉属于真菌的接合菌门,菌落生长迅速,表面成棉花样,初为白色,以后变成灰至褐灰色。单细胞的菌丝有多个分枝,细胞核数量较大,基本无横隔。根霉有假根无性生殖产生孢囊孢子,孢囊梗直接由菌丝体上生长,孢囊梗顶端膨大形成孢囊,孢囊孢子呈球形、卵形或不规则形。根霉属,菌落表面絮状,无色素,有匍匐丝。假根,孢子梗与假孢囊孢子根对生、囊轴、囊托。

(1)直接观察:培养皿保持不动,轻抚培养皿与观察台上,一般采用低倍物镜观察。

(2)制水压片:首先,将载玻片清洗干净,之后将乳酸酚溶液低于载玻片中央位置,静止后,再使用专用接种钩钩取部分菌丝和孢囊于染液中,在整个操作过程中需要使目标物保持松散,以便于观察,最后,再将一块洁净的载玻片覆盖在目标物上轻压,高倍物镜下观察目标物。

3 结论

由于真菌菌丝的安全性高,所以一直用于很多领域,真菌菌丝少数单细胞种类以细胞分裂的方式进行营养生殖,多数产生芽生孢子、厚壁孢子或节孢子,产生游动孢子、孢囊孢子或分生孢子,产生配子,由配子结合(同配或异配);有些种类形成卵囊和精囊,产生精子和卵。精子和卵结合产生卵孢子。子囊菌在子囊内产生子囊孢子;担子菌产生担孢子。真菌菌丝只有合子是双倍体,合子形成后,迅速进行减数分裂,回到单倍体的菌丝体时期,因此,真菌菌丝生活史应用已经很广泛,它是具有高效分泌蛋白质潜力的真核表达系统,在工业生产中常被用于生产多种生物酶和有机酸,用于有机酸的生产和水处理,单细胞的收获,还作为一种固定化的全细胞催化剂,用于生物转化过程中等诸多方面。

参考文献:

- [1]陈淑荣,栾玲玲.大型真菌标本的采集与保存[J].克山师专学报,2003,3:5-6.
- [2]李博,孙丽华.中国大型真菌野外采集及分类研究分析方法简述[J].绿色科技,2016,18:176-18
- [3]郭秋霞.中国丝盖伞属孢子微形态研究[D].长春:吉林农业大学,2013.
- [4]刘剑虹,刘刚,宋鼎珊,等.几种牛肝菌显微结构的扫描电镜观察[J].电子显微学报,2007,26(1):74-77.
- [5]陆大京,胡炎兴.担子菌孢壁纹饰的研究[J].食用菌,1981,4(2):1-5.
- [6]林钧安.用扫描电子显微镜观察真菌孢子形态的方法[J].辽宁农业科学,1983,6:55.
- [7]钟恒,陆大京,毕志树,等.伞菌孢子的扫描电镜研究[J].菌物学报,1983,2(2):96-101.
- [8]卢东升,张伟.信阳秋季伞菌目真菌及其形态学特征[J].信阳师范学院学报(自然科学版),2016,29(4):551-556.
- [9]王雪颖,曹若凡,樊鹏振,等.白云山国家森林公园大型真菌物种多样性与环境的关系[J].河南农业大学学报,2018,52(4):
- [10]丝状真菌代谢组学研究进展[J].闫震;陈万权;张昊;刘太国;刘长仲;冯浩;.植物保护.2021(05)
- [11]刘宏有.陈柳龙.代谢组及其在真菌研究中的应用[J].菌物学报,2019.38(12):2078-2086