

丝状微生物观察实验

黑曲霉

Aspergillus niger CCTCC AF 91006

实验教材：

沈萍，陈向东《微生物学实验》4版. 高等教育出版社.2007, 69-76 页.

培养基:PDA 培养温度:28℃

形态观察特点：

采用挖孔法或琼脂块法在 PDA 培养基上接种, 28℃培养。第 2 天即可看到黑曲霉产孢, 但产孢较少, 第 3 天可明显观察到产孢量增多。黑曲霉菌丝有隔膜, 为多细胞霉菌。菌丝体产生大量的分生孢子梗, 分生孢子梗顶端膨大成为顶囊, 一般呈球形。顶囊表面长满一层或两层辐射状小梗(初生小梗与次生小梗)。最上层小梗瓶状, 顶端着生成串的球形分生孢子。孢子呈黑色。分生孢子梗生于足细胞上, 并通过足细胞与营养菌丝相连。培养一周后, 可看到明显的孢子脱落。连续观察 2 周, 仍然可以观察到黑曲霉的产孢结构, 分生孢子易观察。

挖孔法, 又称盖玻片中心培养法。在无菌条件下, 用解剖刀在平板上适当位置上挖取 3-4 个方形小坑, 坑径略小于盖玻片, 并在小坑中央留一约 3-4mm 见方的培养基小柱。在小柱顶部接种, 将无菌盖玻片扣在小坑上, 注意留有空隙。培养一段时间后取出盖玻片, 用解剖镜(立体镜)直接观察。

琼脂快法: 也可将无菌操作将 PDA 固体培养基切成 5mm 左右的立方琼脂块, 放于无菌平皿中, 在 PDA 琼脂块顶端上接种菌丝后, 将一无菌盖玻片扣在琼脂块上。菌生长后, 可以打开平皿用在解剖镜(立体镜)下直接观察, 也可取下盖玻片直接观察或进行染色压片观察。

显微形态:

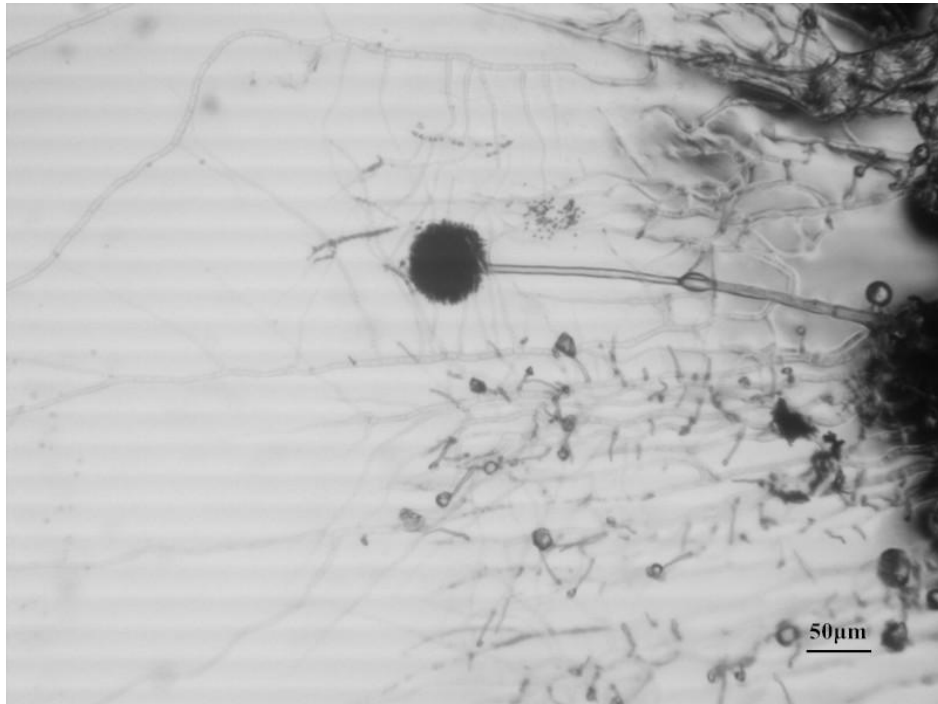


图 1 黑曲霉 *Aspergillus niger* 形态(28°C,2 天)

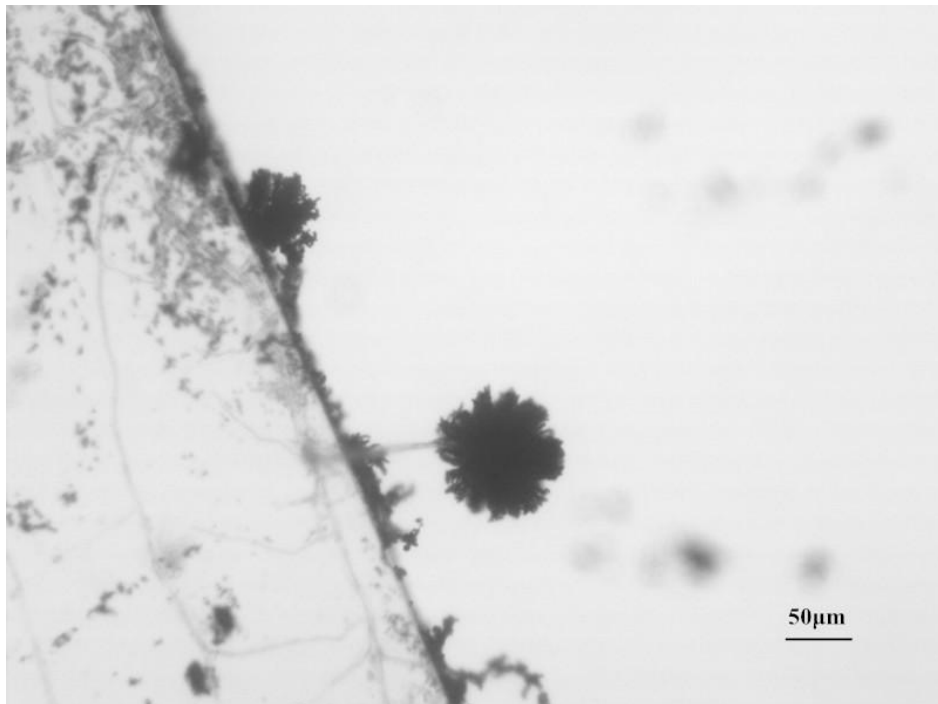


图 2 黑曲霉 *Aspergillus niger* 形态(28°C,5 天)

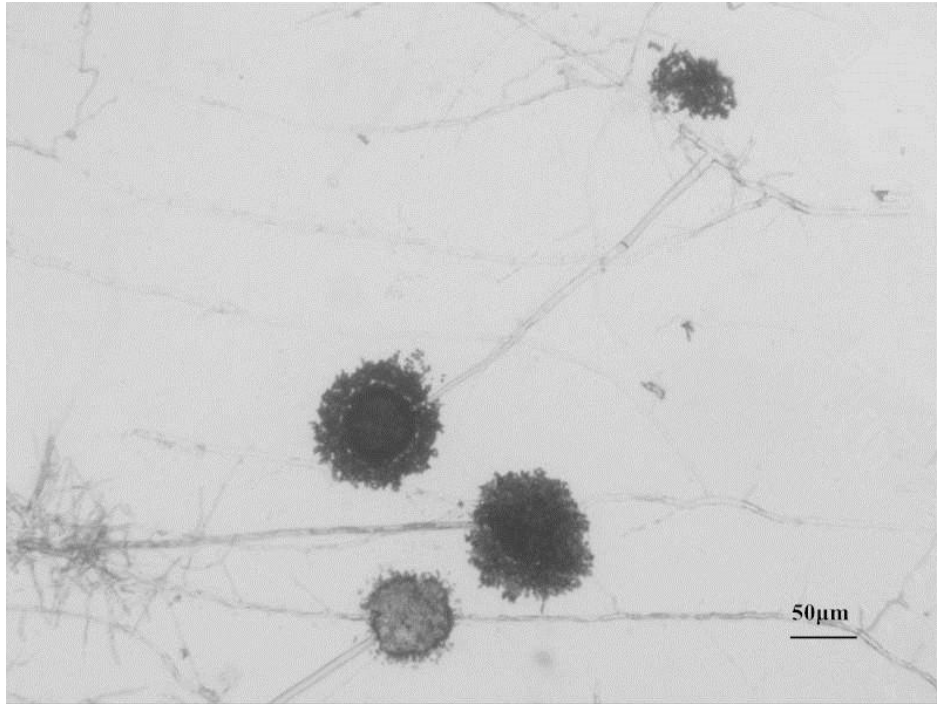


图 3 黑曲霉 *Aspergillus niger* 形态(28°C, 8 天)

教学建议:

- ✨ 最佳接种时间: 用于学生实验课观察时, 建议提前 2-3 天在 PDA 培养基上接种, 28°C 培养。
 - ✨ 最佳观察时间: 2-9 天均可观察到球形分生孢子。
- 最佳保存条件: 室温保存, 可用于一周的学生实验观察。

葡枝根霉

Rhizopus stolonifer CCTCC AF 2006008

实验教材:

沈萍, 陈向东《微生物学实验》4 版. 高等教育出版社. 2007, 69-76 页.

培养基: PDA 培养温度: 28°C

形态观察特点:

利用挖孔法或琼脂块法在 PDA 培养基上接种, 28°C 培养。第 2 天即可看到葡

枝根霉产孢，且产孢较多，易观察。其菌丝无隔膜、有分枝和假根，营养菌丝体上产生匍匐枝，匍匐枝的节间形成特有的假根，从假根处向上丛生直立、不分枝的孢囊梗，顶端膨大形成圆形的孢子囊，囊内产生孢囊孢子。培养一周左右可看到明显的孢子脱落。

挖孔法，又称盖玻片中心培养法。在无菌条件下，用解剖刀在平板上适当位置上挖取 3-4 个方形小坑，坑径略小于盖玻片，并在小坑中央留一约 3-4mm 见方的培养基小柱。在小柱顶部接种，将无菌盖玻片扣在小坑上，注意留有空隙。培养一段时间后取出盖玻片，以观察。

琼脂快法：也可将无菌操作将 PDA 固体培养基切成 5mm 左右的立方琼脂块，放于无菌平皿中，在 PDA 琼脂块顶端上接种菌丝后，将一无菌盖玻片扣在琼脂块上。菌生长后，可以打开平皿用在解剖镜（立体镜）下直接观察，也可取下盖玻片直接观察或进行染色压片观察。

显微形态：



图 1 匍枝根霉 *Rhizopus stolonifer* 形态(28℃,2 天)

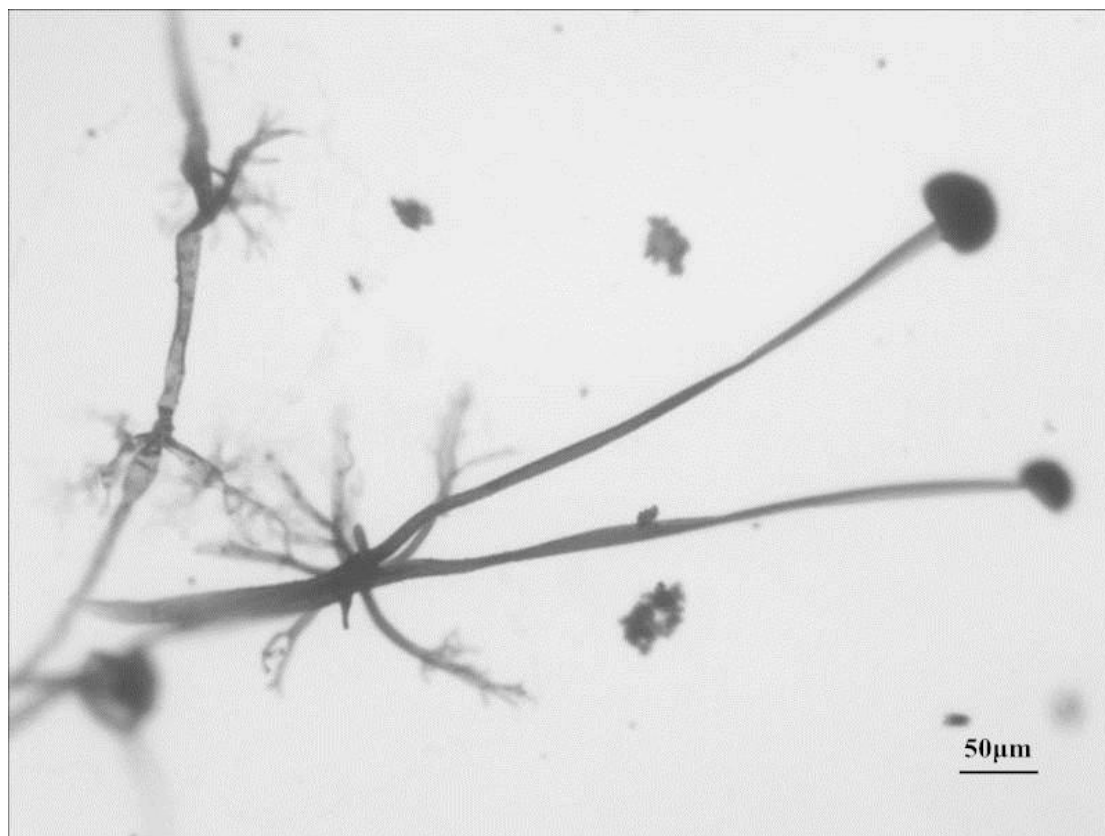


图 2 匍枝根霉 *Rhizopus stolonifer* 形态(28℃,5 天)



图 3 匍枝根霉 *Rhizopus stolonifer* 形态(28℃,8 天)

教学建议:

- ☀ 最佳接种时间: 用于学生实验课时, 建议提前 2 天在 PDA 培养基上接种, 28℃ 培养。
- ☀ 最佳观察时间: 2-6 天均可观察到孢子。
- ☀ 最佳保存条件: 室温保存, 可用于一周的学生实验观察。

青霉

Penicillium sp. CCTCC AF 93302

实验教材：

沈萍，陈向东《微生物学实验》4版. 高等教育出版社.2007, 69-76 页.

培养基:PDA

培养温度:28℃

形态观察特点：

采用挖孔法或琼脂块法在 PDA 培养基上接种, 28℃培养。第 2 天即可看到青霉产孢, 产孢量较大。青霉菌属多细胞, 营养菌丝体无色或淡色。菌丝有横隔, 分生孢子梗亦有横隔, 光滑或粗糙。基部无足细胞, 顶端不形成膨大的顶囊, 其分生孢子梗经过多次分枝, 产生几轮对称或不对称的小梗, 形如扫帚, 称为帚状体。分生孢子球形, 生长时呈蓝绿色。培养一周后, 可看到明显的孢子脱落。连续观察 1 周, 仍然可以观察到青霉的产孢结构, 分生孢子易观察。

挖孔法, 又称盖玻片中心培养法。在无菌条件下, 用解剖刀在平板上适当位置上挖取 3-4 个方形小坑, 坑径略小于盖玻片, 并在小坑中央留一约 3-4mm 见方的培养基小柱。在小柱顶部接种, 将无菌盖玻片扣在小坑上, 注意留有空隙。培养一段时间后取出盖玻片, 以观察。

琼脂快法: 也可将无菌操作将 PDA 固体培养基切成 5mm 左右的立方琼脂块, 放于无菌平皿中, 在 PDA 琼脂块顶端上接种菌丝后, 将一无菌盖玻片扣在琼脂块上。菌生长后, 可以打开平皿用在解剖镜(立体镜)下直接观察, 也可取下盖玻片直接观察或进行染色压片观察。

显微形态:

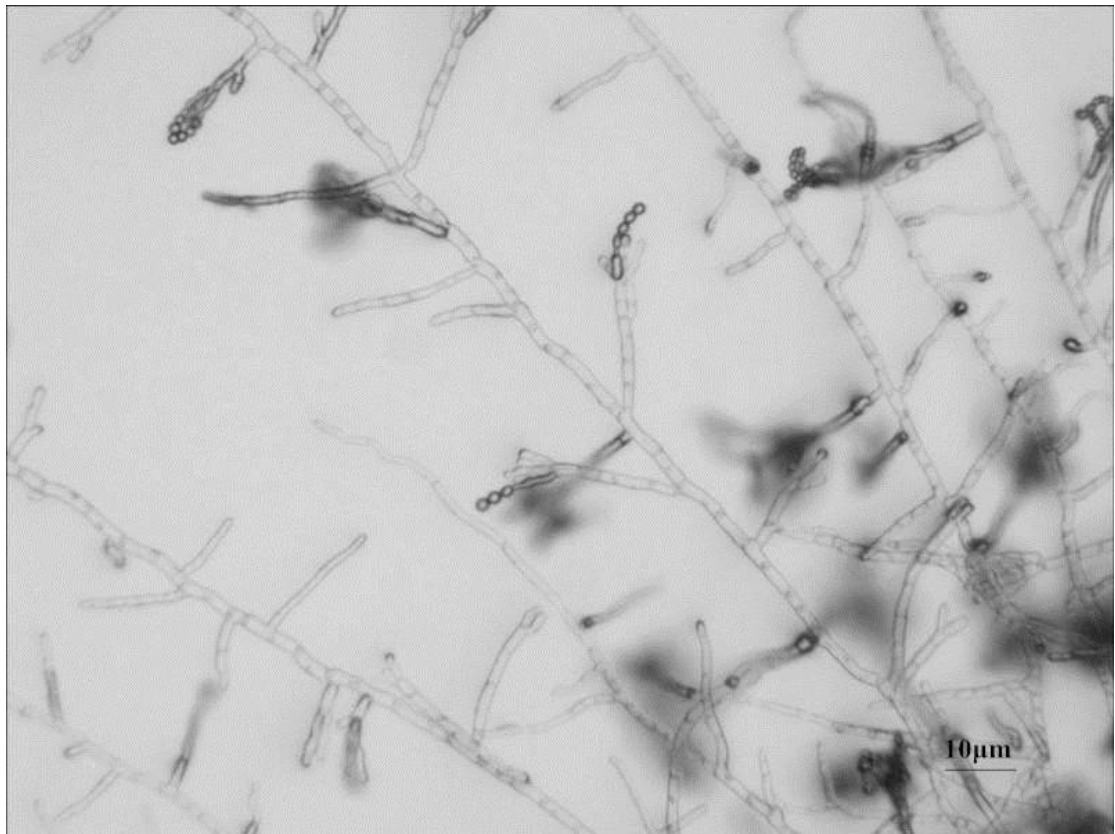


图 1 青霉 *Penicillium* sp. 形态(28°C, 2 天)

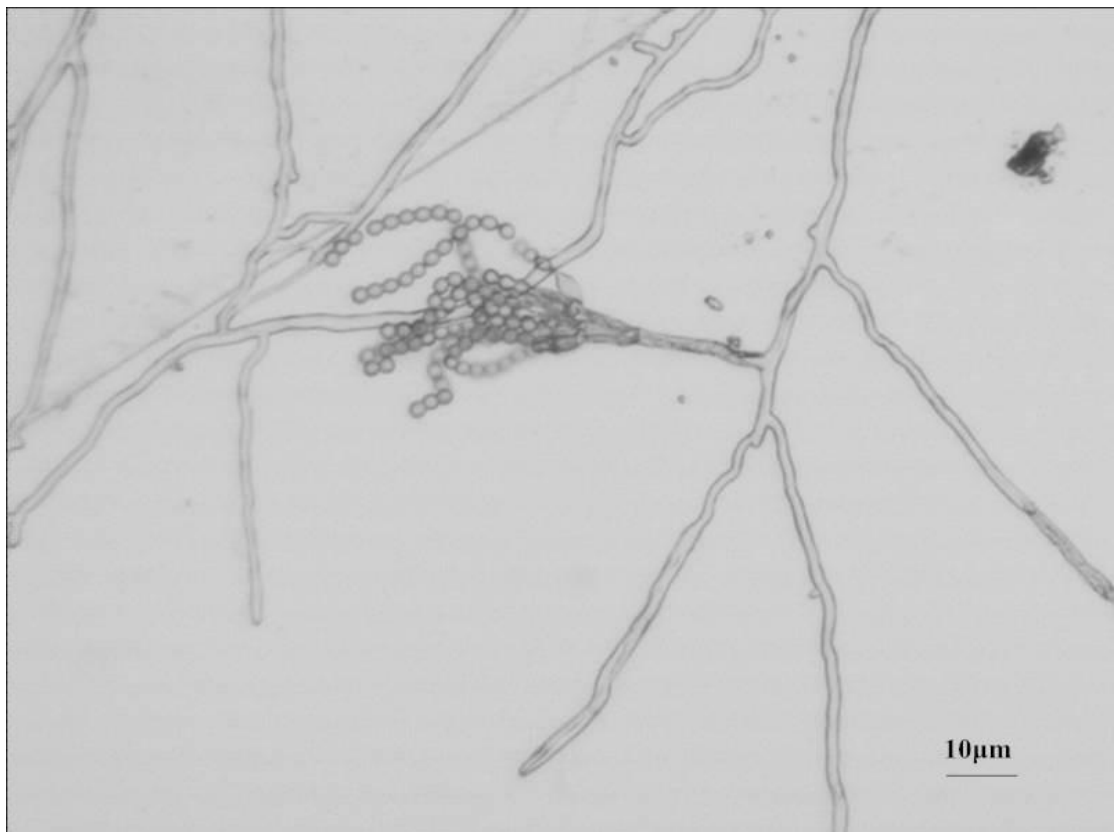


图 2 青霉 *Penicillium* sp. 形态(28°C, 5 天)

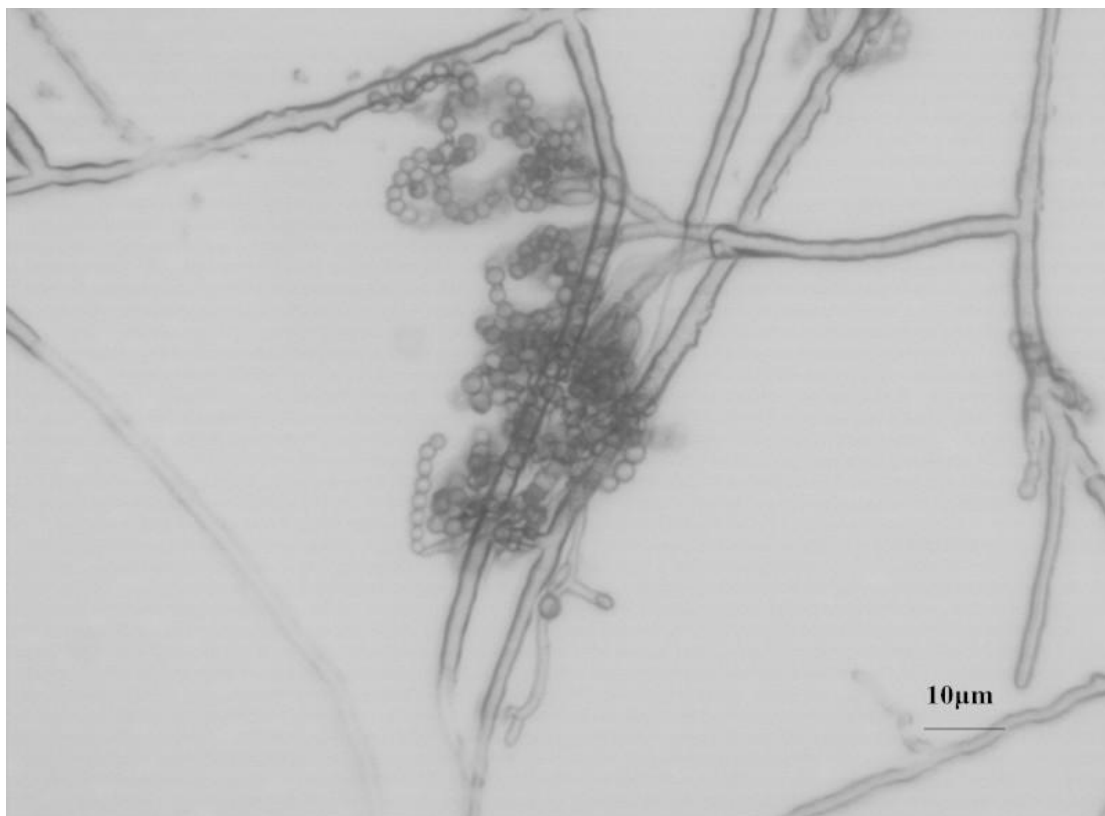


图 3 青霉 *Penicillium* sp. 形态(28°C, 8 天)

教学建议:

- ✨ 最佳接种时间: 用于学生实验课时, 建议提前 2 天在 PDA 培养基上接种, 28°C 培养。
- ✨ 最佳观察时间: 2-9 天均可观察到孢子。
- ✨ 最佳保存条件: 室温保存, 可用于一周的学生实验观察。

异硫霉素链霉菌

Streptomyces althioticus CCTCC AA 2014036

实验教材：

沈萍，陈向东《微生物学实验》4版. 高等教育出版社.2007, 69-76 页.

培养基: ISP2 培养温度: 28°C

形态观察特点：

采用插片法在 ISP2 培养基上接种, 28°C 培养。6-7 天可以观察到明显的基内菌丝和气生菌丝。第 7-8 天时可以观察到气生菌丝顶端分化成的孢子丝。之后连续观察一周，均可以观察到较多的孢子丝，孢子丝呈螺旋状。培养 11 天以后，孢子丝出现脱落，显微镜视野中可观察到散落的孢子。培养 15 天后可观察到大量散落的孢子。

显微形态：



图 1 链霉菌 *Streptomyces althioticus* 形态(28°C, 7 天)



图 2 链霉菌 *Streptomyces althioticus* 形态(28°C,8 天)

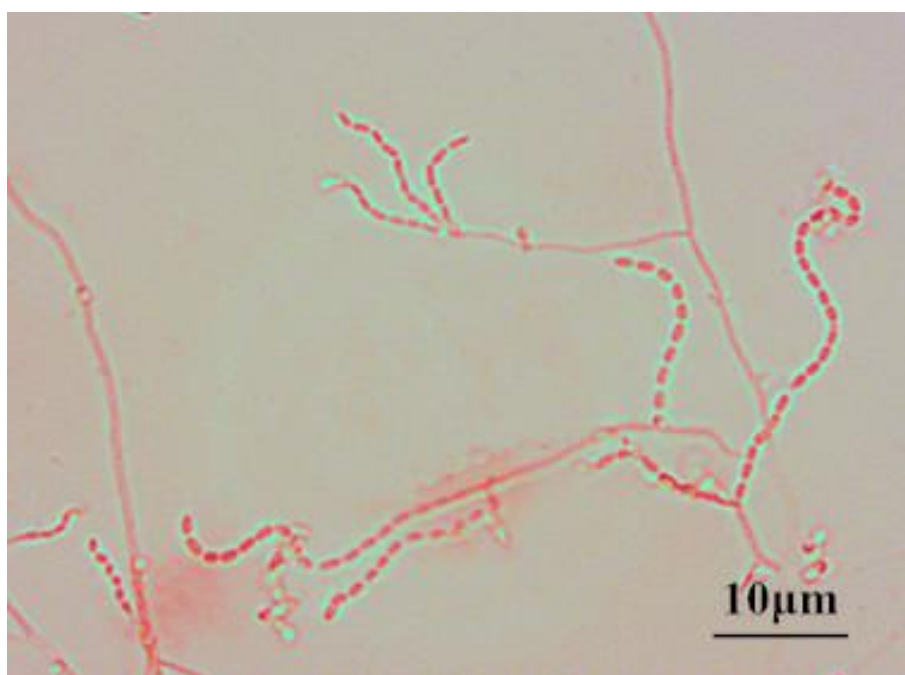


图 3 链霉菌 *Streptomyces althioticus* 形态(28°C,10 天)

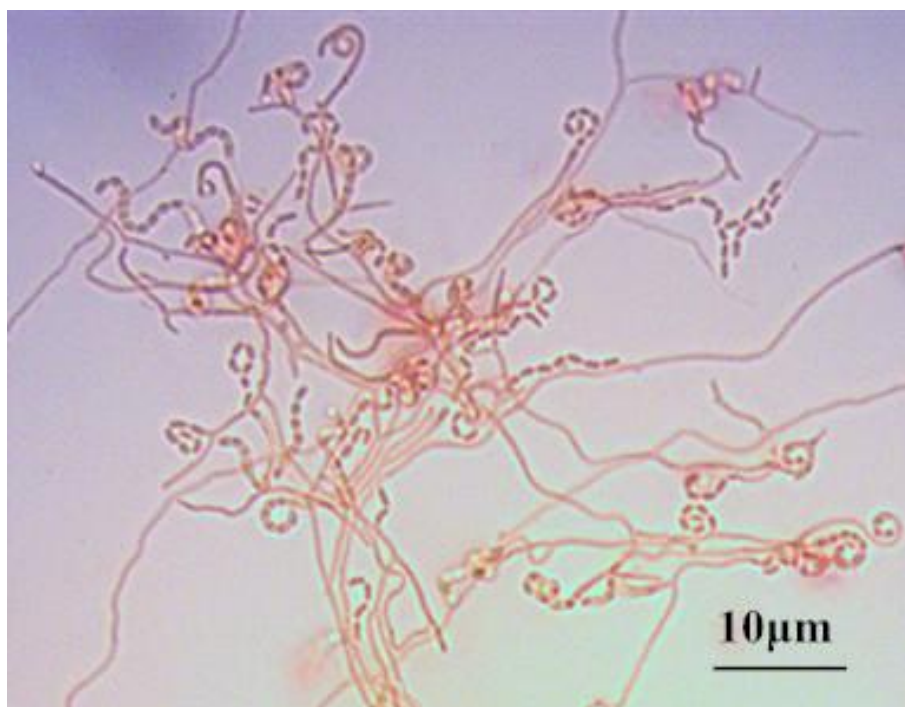


图 4 链霉菌 *Streptomyces althioticus* 形态(28°C,13 天)

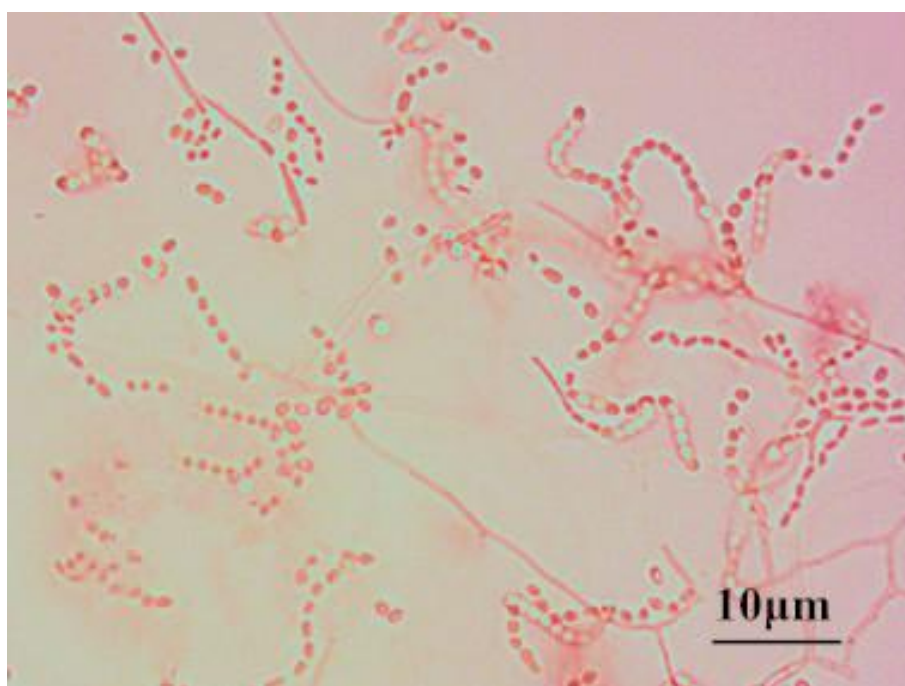


图 5 链霉菌 *Streptomyces althioticus* 形态(28°C,15 天)

教学建议：

- ✨ 最佳接种时间：用于学生实验课观察时，建议提前 6-7 天采用插片法在 ISP2 培养基上接种，28℃培养。
- ✨ 最佳观察时间：接种 7 天 后，可以持续观察一周。
- ✨ 最佳保存条件：室温保存，可用于一周的学生实验观察。

链霉菌

Streptomyces avidinii CCTCC AA 93004

培养基:PDA 培养温度:28℃

形态观察特点:

采用玻璃纸法在 PDA 培养基上接种,28℃培养。1-5 天可以观察到明显的基内菌丝和气生菌丝。第 5 天时可以观察到少量的气生菌丝顶端分化成的孢子丝。第 6 天可以观察到较多的孢子丝,孢子丝呈螺旋状。之后连续观察一周,均可以看到明显的孢子丝。培养基上链霉菌菌落呈现白色到土红色,培养基背面呈现黑色。

接种建议:

用于学生实验课观察时,建议提前 6-7 天采用玻璃纸法在 PDA 培养基上接种,28℃培养。可用于一周的学生实验观察。

显微形态:

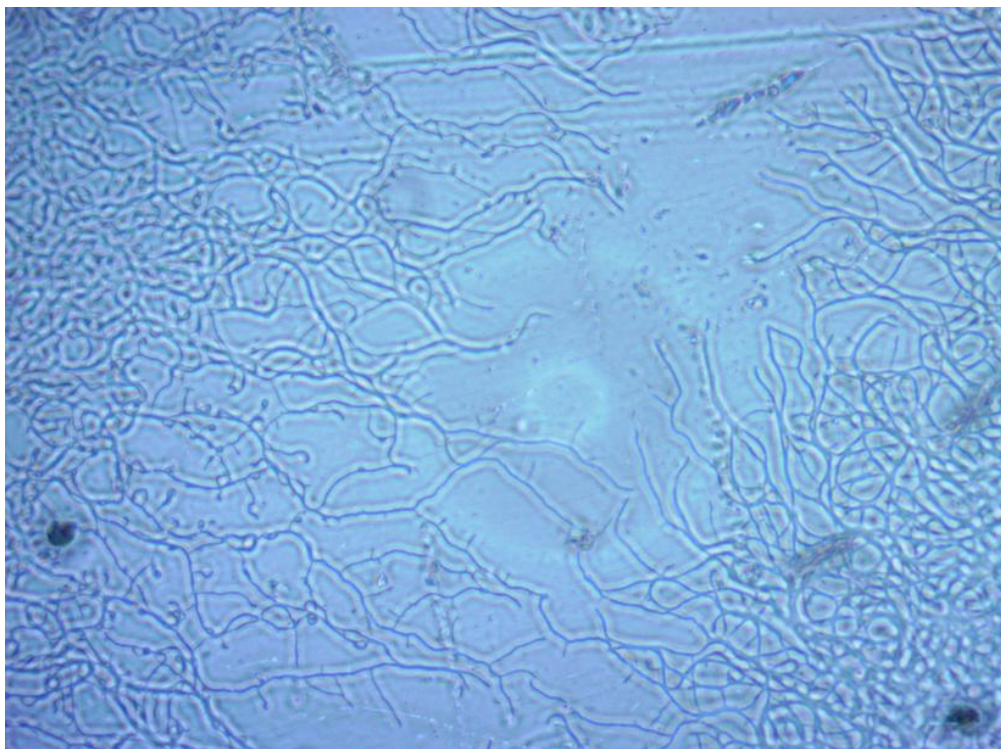


图 1 链霉菌 *Streptomyces avidinii* 菌丝形态(28℃,6d,相差)

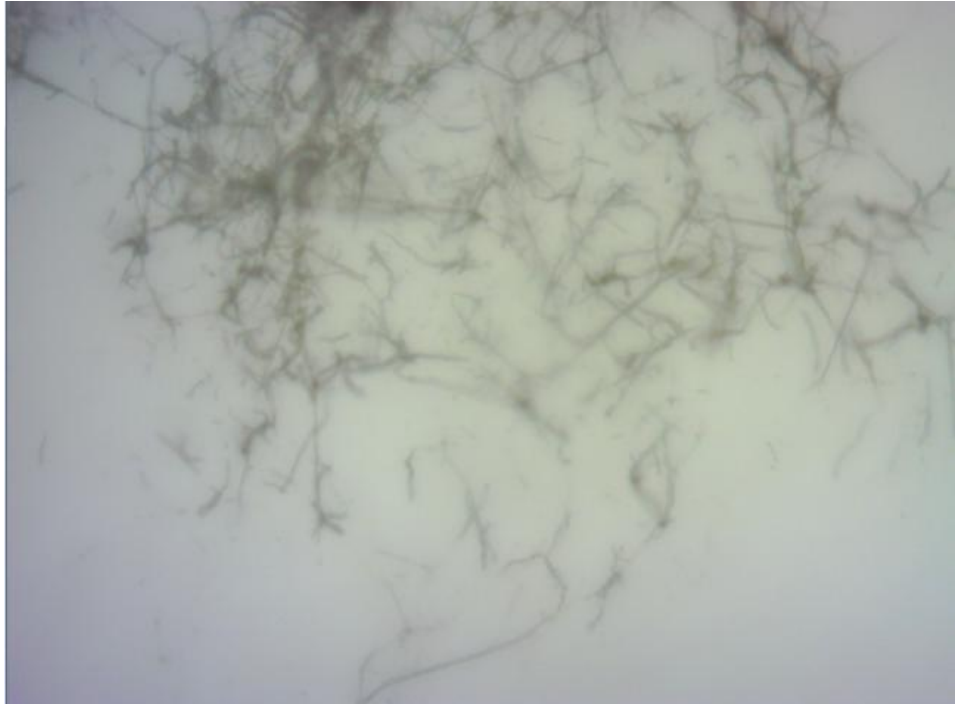


图 2 链霉菌 *Streptomyces avidinii* 菌丝形态(28℃,6d)

黄曲霉

Aspergillus flavus CCTCC AF 93328

培养基:PDA

培养温度:28℃

实验方案:

观察黄曲霉一周的形态状况:将黄曲霉接种到 PDA 培养基中,28℃培养。第三天、第七天从培养箱里拿出,进行形态观察。

菌落形态

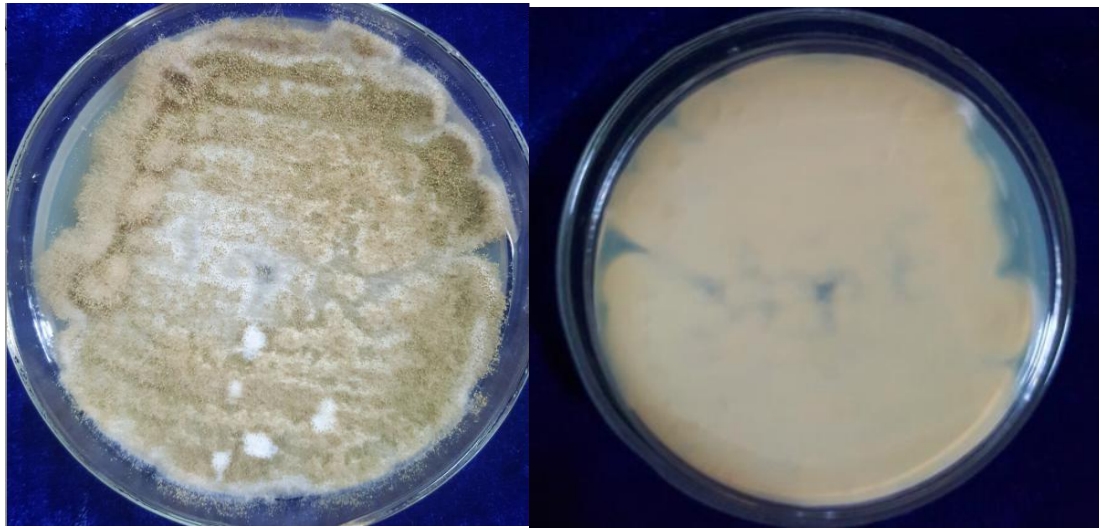


图 1. 毛霉菌落形态

显微形态：

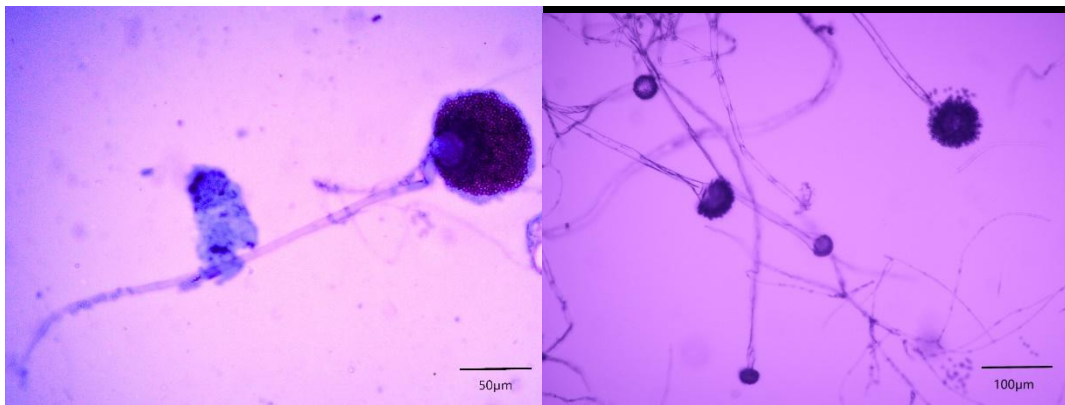


图 2. 黄曲霉 形态(28°C,3d)

菌落表面初为淡黄绿色。在光学显微镜下观察，可以明显观察的菌丝细胞上形成分生孢子梗，辐射状，无色，顶端膨大形成顶囊，呈球形或半球形，分生孢子在小梗上链状着生长，其周围有小突起，呈球形。

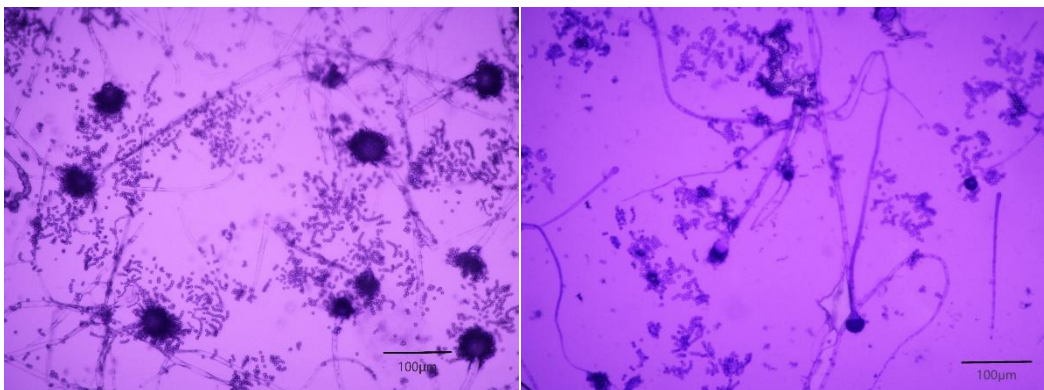


图 3 黄曲霉 形态(28℃,7d)

黄曲霉培养七天后，菌落变为深黄绿色，偏褐绿色，在光学显微镜下观察，孢子丝出现脱落，视野中有大量散落的孢子，部分脱落后只剩下顶囊。

教学建议：

- ✨ 最佳接种时间：建议提前 3 天在 PDA 培养基上接种，28℃培养。
- ✨ 最佳保存条件：放置在 28℃培养箱，可用于一周的学生实验。

毛霉

Mucor sp. CCTCC AF 93267

培养基:PDA

培养温度:28℃

实验方案：

将黄曲霉于接种到 PDA 培养基中，28℃培养，第三天、第七天从培养箱里拿出，进行形态观察。该菌种可以用于食品实验，本次实验仅在形态上给出参考。

菌落形态



图 1. 毛霉菌落形态

显微形态：

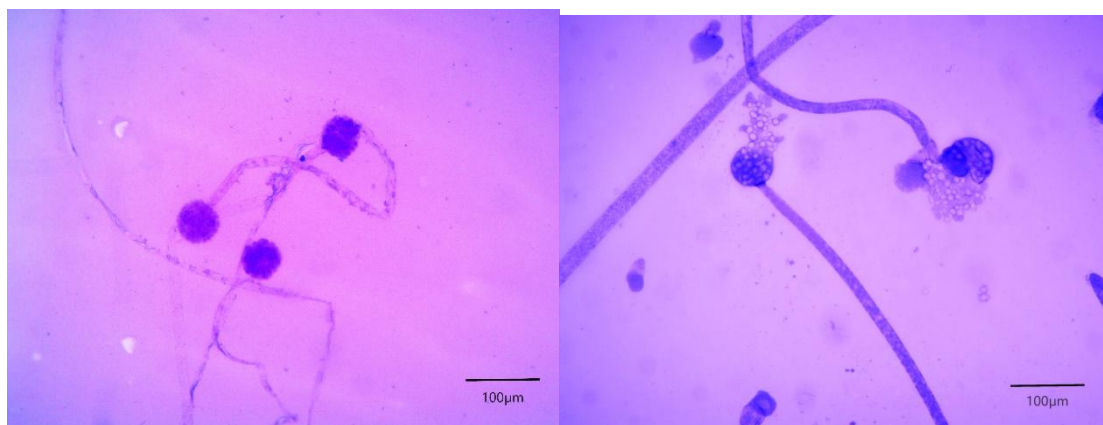


图 2 毛霉形态(28°C,3d)

将毛霉培养三天后，菌丝生长的很快，在 PDA 培养基表面蔓延，以至菌落没有固定大小和形态。菌丝呈白色，不具隔膜，不产生假根，有管状分支，分支顶端有膨大的球形囊，囊轴和孢囊梗相连处无囊托。

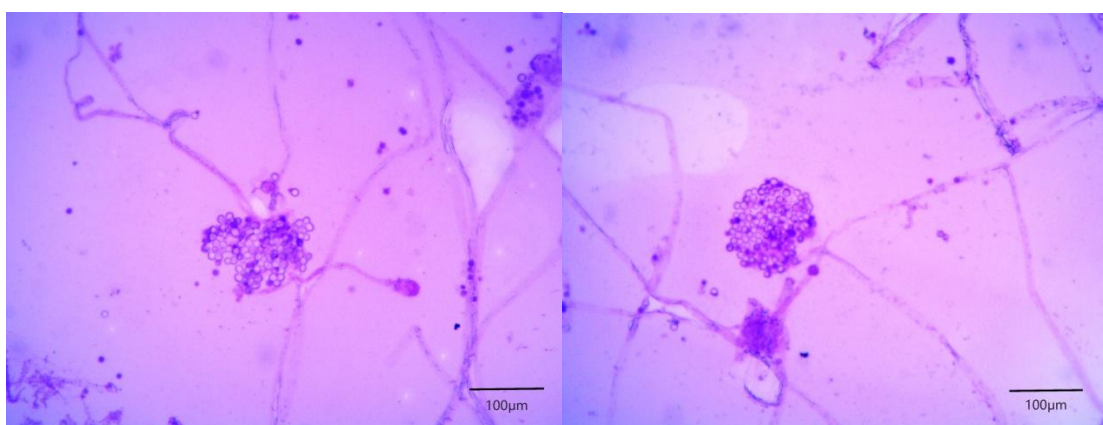


图 3. 毛霉形态(28°C,7d)

培养七天后，毛霉的菌丝体呈棉絮状，白色，在光学显微镜下观察，孢子囊破裂，视野中有大量散落的孢子，部分脱落后只剩下顶囊。

教学建议：

☀ 最佳接种时间：建议提前 1-3 天在 PDA 培养基上接种，28°C 培养。

最佳保存条件：不用于实验时，**可室温保存 2 周**。