

产品使用说明书 Product Manual

羧甲基纤维素钠(CMC)液体培养基

品牌	Chinook 钦诺克
货号	CN260662
中文名称	羧甲基纤维素钠(CMC)液体培养基
英文名称	Antelope Methyl Cellulose Sodium Broth
产品名称	羧甲基纤维素钠(CMC-Na)液体培养基
产品别名	羧甲基纤维素钠培养基、羧甲基纤维素钠(CMC)液体培养基
用途	用于具有降解羧甲基纤维素能力的测定(纤维素降解菌的筛选及纤维素降解实验)
配方出处	张小凡 袁海平.2021.环境微生物学实验.北京: 化学工业出版社
成分 (g/L) :	
硝酸钠 NaNO_3	2.0
磷酸氢二钾 K_2HPO_4	1.0
氯化钾 KCl	0.5
七水硫酸镁 $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	0.5
硫酸亚铁 FeSO_4	0.01
羧甲基纤维素钠 CMC-Na	10.0
pH	9.5
用法:	
称取本品 14.01g, 加入 1000mL 蒸馏水中溶解, (加入 20.0g 琼脂, 加热煮沸搅拌至溶解, 可配置成羧甲基纤维素钠(CMC)固体培养基), 分装, 115°C高压灭菌 15 分钟。 注意: 本品溶解时会有少许黑褐色沉淀, 属正常现象。	
相关产品:	
羧甲基纤维素钠(CMC)固体培养基 羧甲基纤维素钠(CMC)液体培养基 滤纸培养基 营养琼脂 (NA) 营养肉汤 (NB)	

备注：

实验名称：纤维素降解菌的筛选及纤维素降解实验

实验器材：

1. **样品：**土壤。

2. **培养基：**

甲基纤维素钠(CMC)培养基(羧甲基纤维素钠(CMC-Na)平板培养基)、赫奇逊(Hutchinson)液体培养基(滤纸培养基)、营养琼脂(NA)(牛肉膏蛋白胨(NA)培养基)、营养肉汤(NB)。

3. **仪器及其他用品：**

酒精灯、载玻片、盖玻片、显微镜、滴管、试管、培养皿、锥形瓶、枪头、涂布器、移液枪等。

实验方法：

1. 具有降解纤维素能力的细菌的分离

称取土样 10g 加入 90ml 无菌水，振荡 10~15min，使土壤颗粒均匀分散成为悬液，静置数分钟，吸取 1mL 土壤悬液到 9mL 稀释液中，依次按 10 倍稀释，稀释到 10⁻⁶，制成一系列稀释液。

取 1mL 土壤悬液接种于**羧甲基纤维素钠平板培养基**上，用玻璃刮刀将其均涂抹于培养基表面，每个稀释度设 3 个重复，置于 28~30℃ 恒温培养箱中培养。待菌落长成后，按菌落特征归类和编号，然后将菌落特征不同的细菌转入**营养琼脂(NA)**斜面培养基培养，纯化后保存备用。

2. 供试细菌分解纤维素能力的测定

(1) 对 CMC-Na 分解能力的测定：

取分离的细菌菌落接种到 **CMC-Na 平板培养基**上、于 25℃ 避光培养 7d，用刚果红染色，记录各菌株的透明大小。

(2) 对滤纸分解能力的测定：

将分离得到的具有纤维素分解能力的菌株，接入**营养肉汤(NB)**中，20℃ 摇床培养 5d 后制成菌悬液。于盛有 50mL **滤纸培养基**的 150mL 锥形瓶中放入 2.6cmX6.2cm 的滤纸条，接入 1mL 菌悬液，100r/min 恒温振荡培养 8d，以滤纸条的断裂程度评价降解效果。

注意事项：

1. 土壤中的纤维素降解菌分为好氧菌与厌氧菌，因此在筛选过程中可根据需求，设定厌氧或好氧条件进行筛选。
2. 用玻璃涂棒涂抹时，由中间向四周涂布，要使微生物分布均匀。
3. 每次用完玻璃涂棒都要用酒精灯灭菌。
4. 从培养皿中挑取菌落时一定要选取单个菌落。

实验报告:

1. 纤维素分解菌株的 CMC-Na 分解能力测定(下表):

菌株编号	菌落直径/mm	水解圈直径/cm	水解圈直径/菌落直径

2. 培养 8d 后菌株对滤纸的崩解效果照片。

储存方式:

贮存于避光、干燥处, 用后立即旋紧瓶盖; 贮存期三年。

注意事项:

1. 称量时注意粉尘, 佩戴口罩操作以避免引起呼吸道系统不适。
2. 干粉培养基使用后立即旋紧瓶盖, 避免吸潮结块。贮存于避光、干燥处。未开封产品保质期三年。开封后根据存放条件的不同保质时间存在一定的差异。

废物处理:

检测之后带菌物品置于 121°C 下高压灭菌 30 分钟后处理。

附录:

微生物培养基正确配置方法及注意事项

步骤一: 称量

根据配方和使用说明上所标注的重量, 用 1/100 的电子天平准确称出所需的培养基 (称量时可以使用称量纸) **注意: 称量一定要准确**, 称量不准, 则会影响使用效果。

步骤二: 溶解

1. 搅拌:

将培养基纳入烧杯容器中, 加小适量的水, 缓慢加水并用玻璃棒小幅度搅拌。

注意：一定要搅拌。特别是在溶解含有琼脂的培养基，在加热的同时一定要进行搅拌。

2.加热：

倘若培养基中**不含琼脂**，一般**不需要对培养基进行加热**；相反**含有琼脂**，需要用**本生灯/电磁炉加热煮沸**。

注意：

(1) 琼脂只有煮沸，且不断搅拌才能溶解充分。

不要把未经加热及搅拌煮沸的培养基溶液直接高压灭菌，这样很容易使琼脂溶解不充分，且粘在容器底部。

(2) 不建议使用水浴加热或微波炉加热，特别是微波炉。

水浴加热：一般需要时间长，也很可能会发生琼脂溶解不充分的情况。

微波炉加热：一般没法进行搅拌，也会容易使琼脂溶解不充分。

(3) 琼脂溶解不充分导致非常严重的后果，会严重影响后续的铺平板、划线以及培养效果等，会导致实验无法完成。

3.待培养基完全溶解后，再加入适量的水搅拌均匀。如准备的培养基较多，在不锈钢锅中融化加热，是可以使用温水加热的，还需不停搅拌，**防止焦化**。

如果不小心出现焦化现象，则表面制备好的培养基将无法使用，必须重新配制培养基。

4.推荐使用玻璃、搪瓷材质的容器来溶解培养基。

注意：一定不要使用铜或铁容器来溶解制备培养基。

因为铜或铁容器可能会导致容器内培养基中铜、铁超标，影响实验结果。

④其中培养基中铜含量大于 0.3 毫克每升，细菌不适宜生长。铁含量超过 0.14 毫克每升，会防止细菌产生毒素。

②实验中，容易发生反应和沉淀的药物应单独溶解，然后加入培养基中，如磷酸氢二钾和硫酸镁。

步骤三：调培养基 pH

1.培养基中一般都已调好 pH 值，不需额外再次调节 pH 值。但如果是配制的培养基达不到实验的要求，则必须要进行调整。

(1) 如果有校准过的 **pH 计**，则可以使用 **pH 计**。如果没有，可以使用精确的 **pH 试纸**。

(2) 然后根据调节需要，使用 **1mol/L 氢氧化钠**或 **1mol/L 盐酸**进行微调，直到调节到配方所需要的 pH 值为止。

培养基有酸性或碱性，pH 值一般为 7.4 ~ 7.6。对于需要用氢氧化钠调节的培养基，需要将 pH 调至比要求值高 0.1 ~ 0.2 个单位，因为用氢氧化钠调节时，高压灭菌后培养基的 pH 值会降低 0.1 ~ 0.2。如果微生物培养基中含有碳酸钙，一般无需调整 pH 值。

步骤四：培养基过滤

1.如果对配制的培养基没有特殊要求，这一步可以省略。

2.培养基如有浑浊和沉淀现象，可将需要澄清的液体培养基进行油纸过滤。固体介质可以用双层纱布过滤，中间有一层薄薄的脱脂棉。

如果过滤法不能满足澄清要求，可以采用蛋清澄清法，即将培养基加热后冷却至五十五度至六十度，不超过三角瓶一半的容量。每一千毫升放入 1~2 个蛋清，用力摇晃三至五分钟，用 121°C 高压蒸汽灭菌二十分钟，之后趁热取出过滤。

步骤五：培养基分装

1. 准备好的培养基根据用途不同，分为烧瓶、试管等容器。

①分装试管量大则采用-自动分液器。

②分装试管量小则采用-漏斗分液。

2. 分液量不超过容器体积的三分之二，三角瓶不要超过体积的二分之一，琼脂斜面不要超过试管长度的五分之一。

灭菌后斜面应为培养基量的三分之一，底层应为培养基量的三分之二，半固态琼脂的体积为三分之一。

用于接种或保护细菌的高级琼脂，分装试管长度的三分之一和四分之一，接种厌氧菌的量应达到三分之二；琼脂平板 90 毫米内径 13~15 毫升，内径 70 毫米 8~10 毫升。

3. 如果琼脂平板表面有较多水，可将平板倒置，置于 37°C 培养箱中三十分钟，晾干后使用。每批培养基分装在二十毫升左右的小玻璃瓶中，与该批培养基同时灭菌，在以确定这批培养基的最终 pH 值。

步骤六：培养基灭菌处理

分装完成的培养基应马上进行灭菌。其杀毒灭菌方式主要有三种类型：

(1) 高压蒸汽灭菌方式

此方法可用于大多数耐热培养基。

①对于小份：121°C 十五分钟

②对于大份：121°C 三十分钟

③对于含糖类（碳水化合物）的培养基：则需要进行 113~115°C/15min 灭菌，以避免糖分的破坏，**避免焦化**。

(2) 煮沸灭菌法方式

此方法可用于含有不耐高温物质的培养基。

(3) 过滤除菌方式

此方法可用于当培养基中含有不耐热物质时。采用无菌技术来定量添加培养基。血液和抗生素可以用无菌技术抽取，并加入已经冷却至约五十度的培养基中。

对 LST 培养基进行灭菌时，发酵管内可能存在气泡。为了防止发酵管内形成气泡，可以采取以下措施：

(1) 倒置的小管内充满培养基，不留气泡，然后加入含有 LST 的试管中。

(2) 在关闭灭菌锅的排气阀之前，将锅内的气体排空。灭菌锅内空气是否排净，这个是影响灭菌是温度和压力比例关系的要点，同样达到了相同的压力的情况下，如果空气未能排净，也就是说不是纯蒸汽灭菌，此时的温度不一定能达到目的要求，会严重影响灭菌效果。

(3) 试管塞不要塞得太紧。使用硅胶塞时，请勿使用橡胶塞。

(4) 不可过早打开灭菌锅，等灭菌锅内的气压和温度降到与室温相同或相差不大时，再打开灭菌锅。如果按照以上方法操作还有气泡，可以用水作为培养基组的对照试验。如果培养基组依旧有气泡，对照组没有气泡，可以确定是培养基本身原因。

步骤七：培养基倒入平板

1. 将灭菌溶化的培养基冷却至五十度后，倒入无菌干燥的培养皿中。

微生物培养基制备的温度不能太高，否则培养皿内盖容易形成过多的冷凝水；温度太低，培养基容易凝固成块状，不能做成平板。

2.倒平板时，要靠近酒精的火焰（以此防止外来细菌落入盘中）。左手托住培养皿，右手托住三角瓶底部。用小指和手掌拉出锥形瓶的棉塞，烧灼烧瓶口，用拇指和食指在培养皿盖上打开一条缝，直到烧瓶口刚好伸进去，倒入培养基，直到底部被覆盖。

3.不要超过培养皿高度的三分之一，迅速盖上盖子，放在桌上后轻轻旋转培养皿，使培养基分布均匀，凝结后即可。24 小时后检查，如培养基未长杂菌，即可用来培养微生物。

步骤八：培养基摆斜面

灭菌完成后，将试管中的琼脂培养基放在木架或玻璃架上，并且要有适当的坡度。冷却后使琼脂凝固并变成斜面。（斜面长度不超过试管的二分之一）

步骤九：微生物培养基质检

1. 检验培养基灭菌后，若发现有破损，浸水，颜色异常，棉塞被培养基污染。所有这些问题，都必须丢弃，不能重复使用，并确定其最终 pH 值。

2. 无菌检查和效果检查也是必需的。

(1) 无菌检查是取 1~2 瓶无菌培养基，37℃ 孵育一两天，确认无细菌生长。

(2) 效果检查是将标准菌株接种到相关培养基上进行细菌检查。菌种的生长、形态和生化条件与已知条件一致。

若两个条件都检查合格，准备好的培养基就可以使用了。