



上海源叶生物科技有限公司
Shanghai yuanye Bio-Technology Co., Ltd
电话: 021-61312973 传真: 021-55068248
网址: www.shyuanye.com
邮箱: shyysw@sina.com

甲基丙烯酸酯化明胶

英文名称 Methacrylate Gelatin (GelMA)

别名 GelMA

英文别名 GelMA

储存温度 -20° C 储存

运输条件 冰袋运输

产品介绍

- 1、甲基丙烯酸酯化明胶(Methacrylated Gelatin, GelMA)是一种光敏生物材料;
- 2、GelMA 与蓝光或紫外光引发剂配合使用, 可在蓝光或紫外光作用下交联固化;
- 3、GelMA 配制的浓度越高, 固化后的硬度也越大;
- 4、GelMA 具有好的生物相容性, 可与细胞混合后进行生物 3D 打印。

明胶(Gelatin)是经胶原蛋白适度水解和热变性得到的天然生物高分子材料, 其具有和胶原相似的氨基酸序列。明胶侧链上含有多种活性基团, 如氨基、羧基、羟基等, 多位点化学修饰的可能性使明胶受到众多水凝胶研究者的青睐。

甲基丙烯酰化明胶(GelMA)为双键改性明胶, 其可通过紫外及可见光在光引发剂作用下交联固化成胶。GelMA 兼具天然和合成生物材料的特征, 具有适于细胞生长和分化的三维结构、优异的生物相容性和细胞反应特性, 其可替代人工基底膜或其他天然胶原蛋白水凝胶。此外, GelMA 具备良好的温敏凝胶特性和可降解性, 其机械性能可调, 能够提供多种黏弹特性, 已广泛应用于细胞 3D 培养、组织工程、生物 3D 打印等研究领域。

推出的 GelMA 产品(EFL-GM 系列)通过严格的原料筛选及品质检测, 具有批次稳定、服务专业等优点。

为了更好的帮助用户选择 GelMA 型号与使用浓度, 通过系统检测与分析, 现给出 EFL-GM 系列水凝胶理化性能、生物相容性、3D 打印性能参数如下:

型号	氨基取代度	分子量	浊度
GM-30	30±5%	100~200kDa	≤ 20NTU
GM-60	60±5%		
GM-90	90±5%		

为了更好的帮助用户选择GelMA型号与使用浓度，通过系统检测与分析，现给出GM系列水凝胶理化性能、生物相容性、3D打印性能参数如下：

1. 核磁氢谱

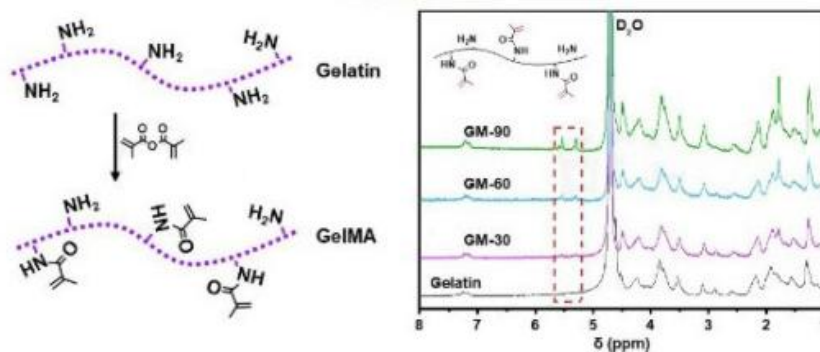
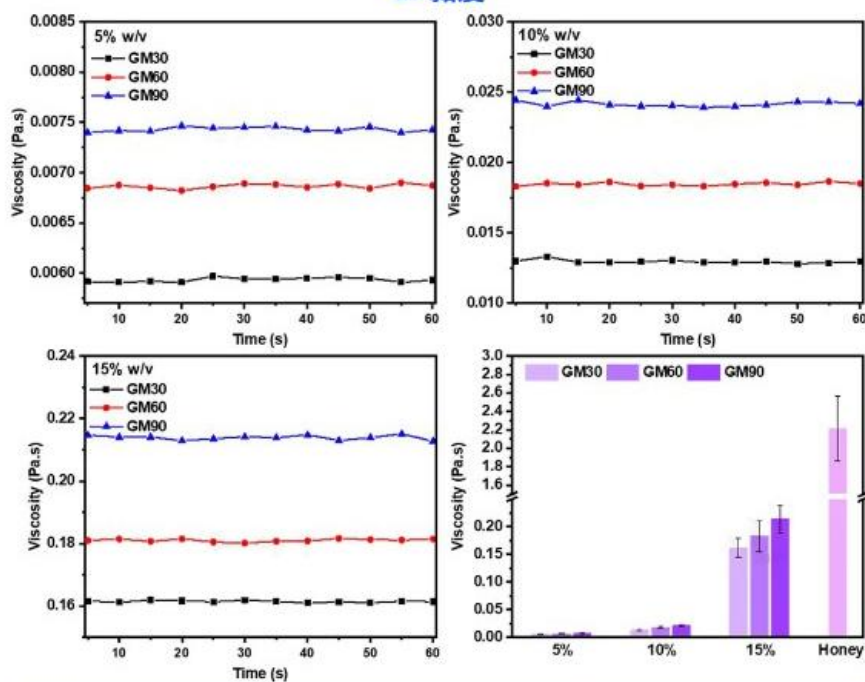


图1 GelMA合成反应原理及GM30/60/90核磁氢谱

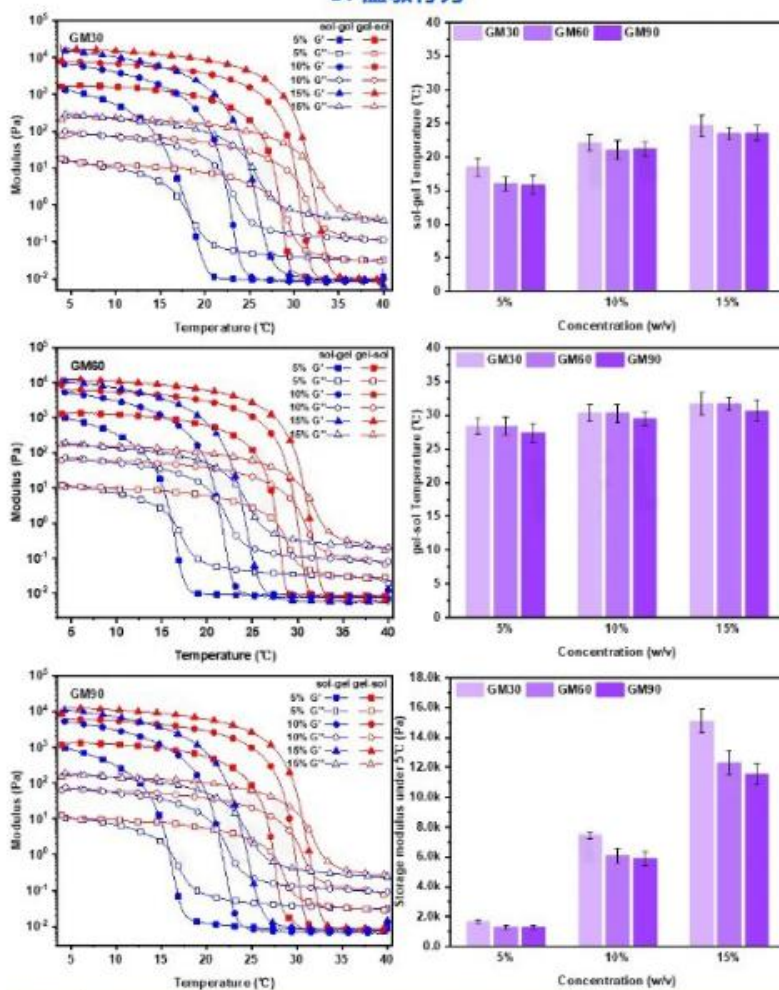
2. 黏度



浓度 (%)	37℃黏度(Pa.s)		
	GM30	GM60	GM90
5	0.0059±0.0004	0.0069±0.006	0.0079±0.005
10	0.013±0.003	0.018±0.004	0.021±0.06
15	0.162±0.03	0.183±0.06	0.215±0.05

图2 GM30/60/90流变测试：黏度（剪切速率：10rad/s，37℃）

3. 温敏行为

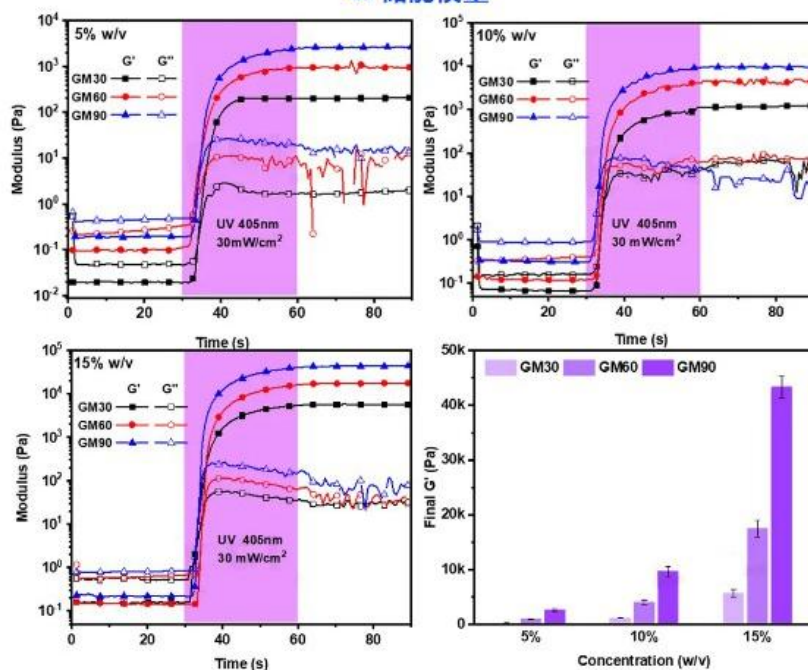


浓度 (%)	相转变温度: 降温/升温(°C)		
	GM30	GM60	GM90
5	18.5±1.3 / 28.4±1.3	16.0±0.9 / 28.4±1.3	15.8±1.4 / 27.4±1.5
10	22.1±1.2 / 30.27±1.2	21.1±1.4 / 30.3±1.4	21.2±1.3 / 29.5±1.0
15	24.6±1.6 / 31.7±1.7	23.5±1.3 / 31.7±1.0	23.6±1.5 / 30.7±1.7

浓度 (%)	5°C冻胶强度G' (Pa)		
	GM30	GM60	GM90
5	1690±112	1296±95	1278±134
10	7430±203	6073±413	5899±427
15	15092±775	12305±796	11570±679

图3 GM30/60/90流变测试: 降/升温相转变温度及5°C冻胶强度 (振荡温度扫描: 40 °C→4 °C→40 °C, 5 °C/min, 应变1%, 角速率5rad/s)

4. 储能模量



浓度 (%)	储能模量 G' (Pa)		
	GM30	GM60	GM90
5	205±20	958±95	2636±263
10	1191±119	4033±411	9638±960
15	5640±700	17485±1520	43367±2000

图4 GM30/60/90流变测试: 光固化过程及最终凝胶储能模量 (振荡时间扫描: 应变1%, 角速率 5rad/s; 辐照光源: 405nm, 30mW/cm², 30s)

5. 压缩模量

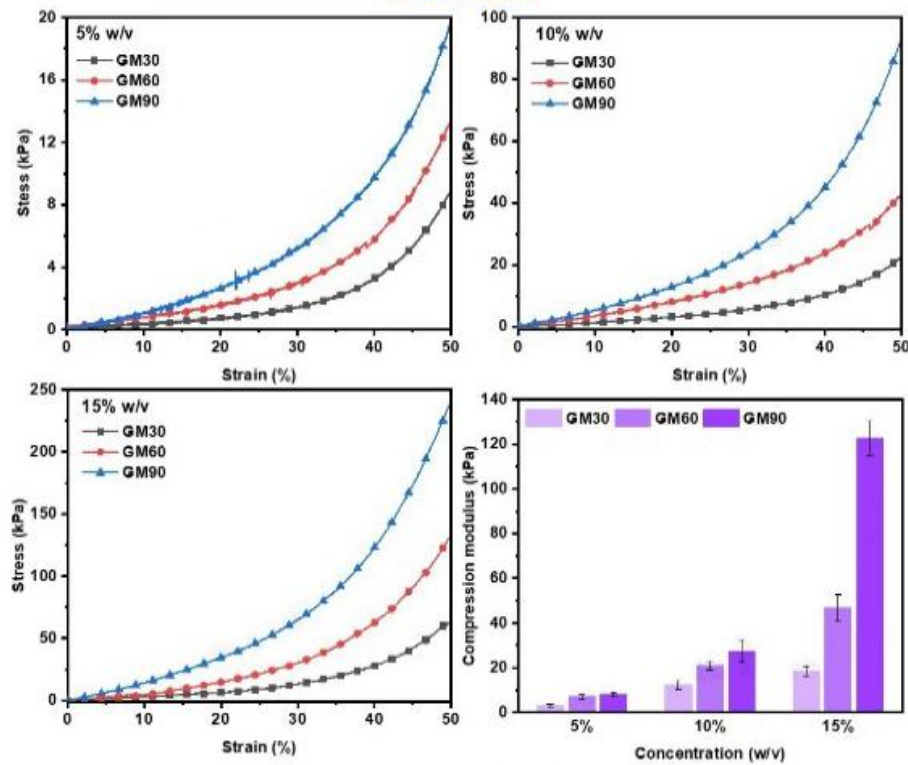


图5 三种型号不同浓度的GeIMA压缩模量: LS-1601-405光源固化30s

6. 水凝胶冻干样本SEM

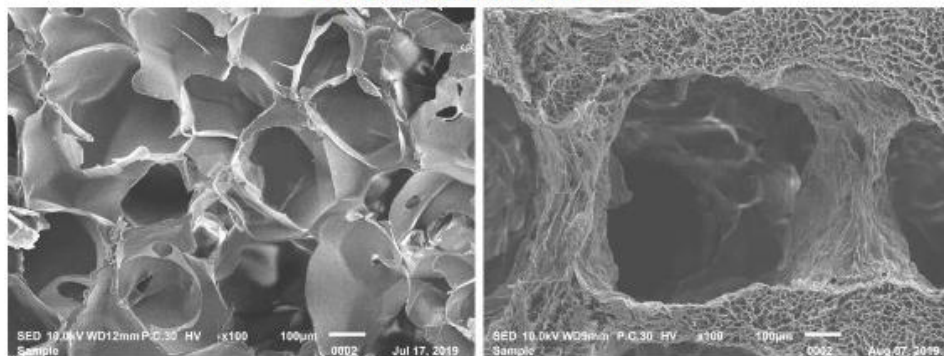


图6 水凝胶冻干样本电镜示意图。左: 浇注水凝胶SEM; 右: 3D打印水凝胶支架SEM

7. 生物相容性

GelMA已广泛用于各类干细胞、瘤细胞、内皮细胞、神经细胞、心肌细胞、肝细胞、软骨细胞等细胞的2D/3D培养，细胞存活率大于90%，细胞功能化良好。

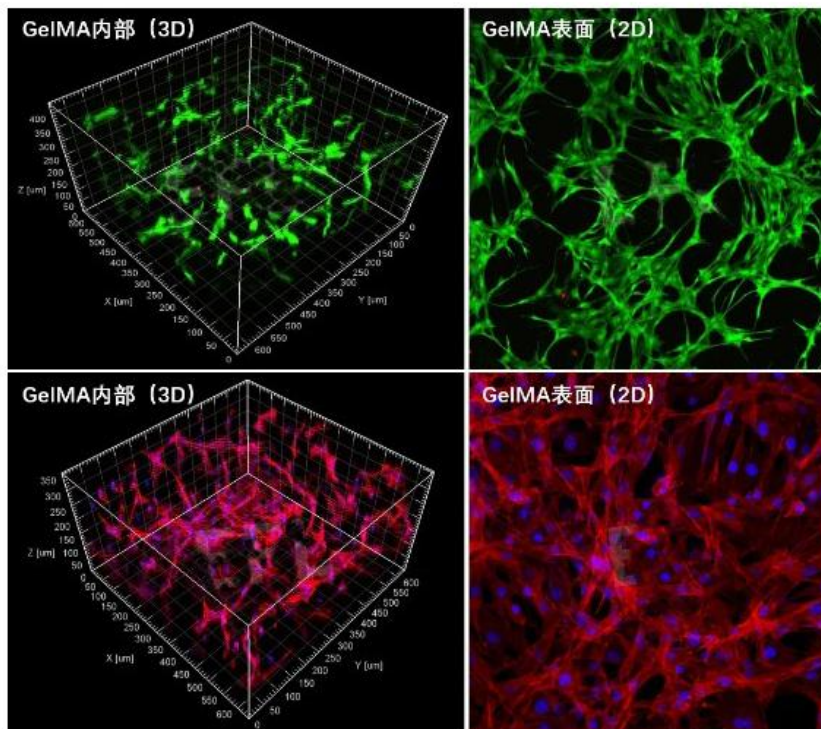


图7 骨髓间充质干细胞 (BMSC) 在GelMA表面及内部培养效果

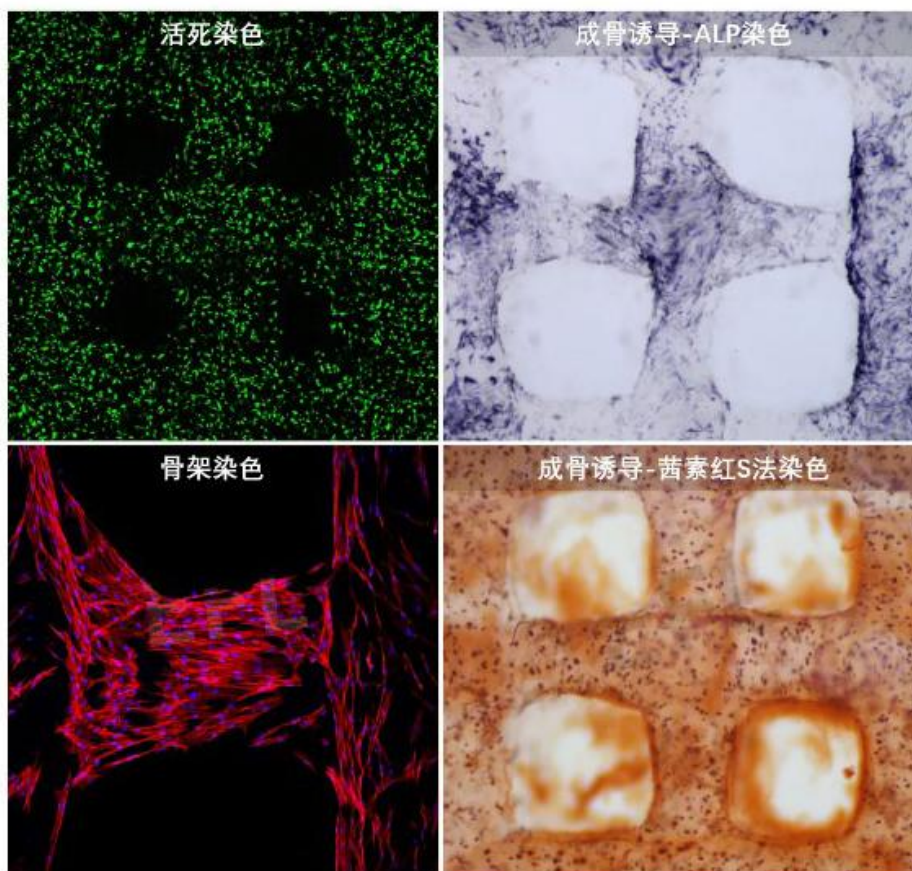


图9 3D打印载细胞 (BMSC) 水凝胶支架, 细胞存活率高, 成骨诱导分化效果良好