

轻稀土硝酸盐对肠道细菌生长的影响

徐书显 陈崇智(指导)

(北京军区军事医学研究所, 石家庄)

摘要 为了筛选一种肠道菌快速增菌培养基, 本试验证明, 轻稀土硝酸盐对肠道菌生长有一定的刺激作用。肉汤培养基中含粗制轻稀土硝酸盐浓度在 1mg/ml 以下时, 对 16 株志贺氏菌、沙门氏菌、大肠埃希氏菌属等有刺激生长作用, 而且这种刺激作用不受接种菌量和培养时间(24 小时内)的影响, 试验管与对照管相比, 经统计学处理, 有显著差异 ($P < 0.001$ 或 $P < 0.05$)。对普通变形杆菌、水弧菌、铜绿色假单胞菌则无刺激作用。

关键词 轻稀土硝酸盐; 肠道菌; 生长

轻稀土硝酸盐(简称稀土)在工、农业的科研与生产中的应用, 国外已有五十多年的历史。国内近几年也开展了一些工作^[1]。但用于细菌

学方面的研究, 尚未见报道, 根据稀土具有一定

本文蒙河北师范学院丁儒乾教授的帮助和指导, 特此致谢。

的生理活性,并能刺激植物生长^[4]这一原理,我们做了稀土用于肠道菌培养,及其应用时的最适浓度等研究,其结果报道如下。

材 料 和 方 法

(一) 材料

1. 供试菌种: 痢疾志贺氏 I 型 (质控株)、福氏志贺氏 2a, 宋内氏志贺氏菌, 鲍氏志贺氏菌, 伤寒沙门氏菌, 乙型副伤寒沙门氏菌。猪霍乱沙门氏菌, 摩尔根变形杆菌, 雷极氏变形杆菌, 普通变形杆菌, 大肠埃希氏菌 O₆ 和 O₂₄, 大肠埃希氏菌质控株, 发碱殊异菌 O₇ 和 O₈, 水弧菌, 产气杆菌, 费劳地枸橼酸杆菌 (质控株), 铜绿色假单胞菌。其中质控菌株系河北省细菌质控中心赠, 其余购自卫生部药品生物制品检定所。

2. 培养基:

(1) 普通肉汤培养基按常规方法制备。做对照用。

(2) 稀土肉汤培养基: 取稀土加入普通肉汤培养基中, 使其浓度为 10 mg/ml, 作为母液。再取一定量的母液和普通肉汤培养基配成含稀土 0.2、0.4、0.6、0.8、1.0、1.2、1.4 mg/ml 的浓

度。分装每管 10 ml, 15 磅 20 分钟灭菌, 管中透明无沉淀物出现为合格标准。

3. 仪器和药品: 721 型分光光度计, 系上海第三分析仪器厂生产。轻稀土硝酸盐, 系河北师范学院稀土研究室赠。该药品中稀土含量 $R_2O_3 \geq 38\%$, α -比放射强度 $< 37 Bq/Kg$, 重金属杂质含量 $\leq 20 ppm$ 。

(二) 方法

1. 接种菌液的配制: 取 37℃ 培养 18 h 的培养物, 用生理盐水配成比浊管浓度的菌液称大接种量。再取比浊管浓度的菌液用生理盐水稀释 100 倍称小接种量。

2. OD 值的测定: 在分光光度计上接上稳压电源, 使用电压 220V, 波长 530 nm, 光程 1 cm 的比色杯测定。以 OD 值判断细菌生长情况。

实 验 结 果

(一) 刺激细菌生长的稀土最适浓度

取配好的大、小接种量的菌液 0.1 ml, 分别接种到 10 ml 的对照培养管和试验培养管中, 置 37℃ 温箱培养 8 h, 取出后置 60℃ 水浴中 2 h 终止细菌生长, 测 OD 值, 结果见表 1、图 1。

表 1 稀土的不同浓度对不同细菌生长的影响

菌 种 名 称	菌株数	稀 土 浓 度 (mg/ml)						
		对 照	0.2	0.4	0.6	0.8	1.0	1.2
志贺氏菌属	4	0.193	0.219	0.341	0.368	0.421	0.462	0.438
沙门氏菌属	3	0.210	0.264	0.328	0.374	0.416	0.468	0.379
大肠埃希氏菌属	3	0.250	0.367	0.418	0.461	0.489	0.576	0.579
发碱殊异菌属	2	0.231	0.352	0.399	0.455	0.453	0.520	0.512
产气杆菌	1	0.198	0.371	0.409	0.471	0.454	0.501	0.479
费劳地枸橼酸杆菌	1	0.349	0.440	0.475	0.507	0.581	0.634	0.662
变形杆菌族	2	0.376	0.376	0.456	0.497	0.528	0.598	0.602
普通变形杆菌	1	0.222	0.220	0.201	0.202	0.183	0.174	0.140
水弧菌	1	0.589	0.459	0.505	0.522	0.609	0.585	0.538
铜绿色假单胞菌	1	0.158	0.144	0.181	0.179	0.164	0.174	0.150

表中的数据为大、小接种量的平均 OD 值。

表 1 结果表明, 稀土对普通变形杆菌、水弧菌、铜绿色假单胞菌无刺激生长作用。对其它的 16 株菌有明显的刺激生长作用, 其使用稀土

的最适浓度为 1 mg/ml, 当稀土浓度为 1.4 mg/ml 时, 对志贺氏菌属的生长产生抑制现象, 对其它菌株的刺激作用也随之减弱。

表2 一定的稀土浓度在不同的培养时间内对细菌生长的影响

菌种名称	菌株数	组别	培 养 时 间 (h)						
			4	6	8	10	14	18	24
志贺氏菌属	4	对照	0.142	0.183	0.215	0.232	0.243	0.255	0.275
		试验	0.369	0.515	0.581	0.627	0.652	0.633	0.659
沙门氏菌属	3	对照	0.129	0.173	0.231	0.262	0.318	0.359	0.441
		试验	0.212	0.447	0.522	0.572	0.629	0.655	0.673
大肠埃希氏菌属	3	对照	0.234	0.244	0.326	0.370	0.425	0.489	0.617
		试验	0.594	0.646	0.689	0.691	0.734	0.768	0.863
发硫珠芽菌属	2	对照	0.216	0.248	0.285	0.320	0.346	0.434	0.505
		试验	0.501	0.565	0.648	0.647	0.669	0.632	0.720
产气杆菌	1	对照	0.214	0.234	0.255	0.248	0.290	0.362	0.542
		试验	0.423	0.584	0.642	0.684	0.694	0.748	0.849
费劳地枸橼酸杆菌	1	对照	0.227	0.357	0.380	0.475	0.543	0.558	0.607
		试验	0.484	0.700	0.738	0.726	0.740	0.710	0.701
变形杆菌族	2	对照	0.336	0.386	0.411	0.506	0.557	0.721	0.815
		试验	0.670	0.753	0.749	0.765	0.777	0.800	0.902
普通变形杆菌	1	对照	0.267	0.277	0.273	0.259	0.297	0.307	0.319
		试验	0.279	0.261	0.269	0.281	0.289	0.312	0.307
水弧菌	1	对照	0.369	0.415	0.589	0.818	0.940	1.105	1.225
		试验	0.393	0.454	0.570	0.755	0.898	0.909	0.955
铜绿色假单胞菌	1	对照	0.117	0.152	0.226	0.476	0.542	0.655	1.080
		试验	0.124	0.185	0.382	0.655	0.762	0.679	0.940

表中的数据为大接菌量的平均 OD 值。

图1结果表明,稀土对细菌的刺激生长作用的大小与稀土浓度有关,在一定的浓度范围内是随稀土浓度的增加而增加。刺激作用与接菌量无关。其它试验菌株均有这一规律。

(二) 一定的稀土浓度在不同的培养时间内对细菌刺激生长情况

取配好的大接菌量的菌液 0.1 ml, 分别接种到对照管和含稀土 1mg/ml 的试验管中, 经不同的时间培养后, 测 OD 值, 结果见表2、图2。

表2结果表明, 经 4—24h 培养, 对普通变形杆菌、水弧菌、铜绿色假单胞菌均无刺激作用, 对其它试验菌株在 4—24h 内均有明显的刺

激生长作用。

图2结果表明, 稀土刺激细菌生长的作用主要取决于稀土的浓度, 与接种菌量的多少及培养时间的长短均无关系。

讨 论

本试验结果证实, 稀土在一定的浓度范围内, 对细菌有刺激生长的作用。使用稀土的有效浓度为 0.2—1.4mg/ml。另外我们还做了 1.4—2.0mg/ml 的浓度试验, 结果是随着稀土浓度的增加, 抑制细菌生长的作用也逐渐增加。可以说在一定的稀土浓度内对细菌是一种刺激剂, 超过该浓度则是一种抑制剂。

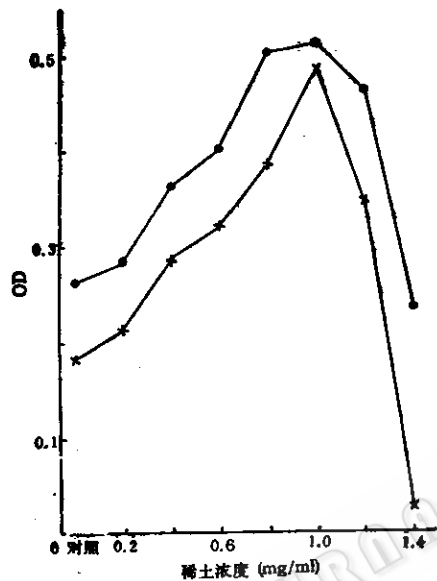


图1 稀土的浓度对乙型副伤寒沙门氏菌生长的影响

●——大接菌量 ×——小接菌量

稀土刺激细菌生长的主要作用机制可能是在细胞内起某种酶的激活剂作用。稀土中的主要有效成分是镧、铈、镨、钕等元素,但也不能排除其它杂质是否在起作用,这些问题均有待研究。

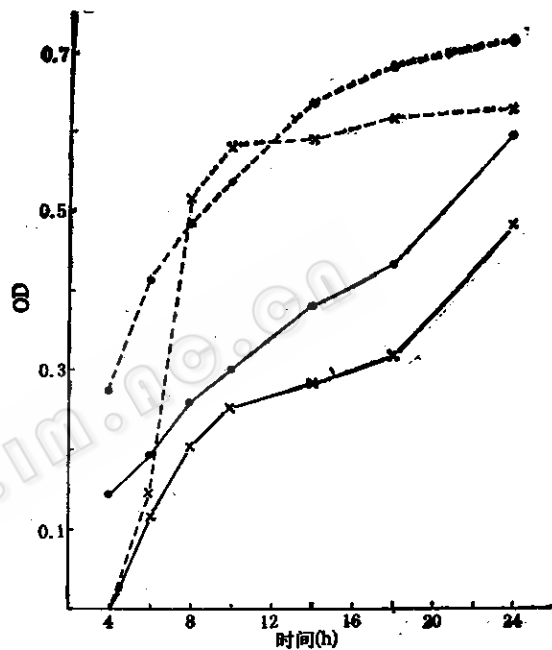


图2 一定量的稀土与接菌量及培养时间的关系

●——大接菌量对照组 ●——大接菌量试验组
×——小接菌量对照组 ×——小接菌量试验组

参 考 文 献

- [1] 郭伯生: 中国稀土学报, 3(3): 89, 1985.