

蛋白酶分泌菌对重金属胁迫的反应

马国芳 王 江 张崇邦*

(浙江省台州学院生命科学院 临海 317000)

摘 要: 本文研究了 Pb、Zn、Cu 和 Cd 对 3 种蛋白酶产生菌: 碱性地衣芽孢杆菌 2709(*Bacillus licheniformis* 2709)、中性枯草杆菌 1.398(*Bacillus subtilis* 1.398)和酸性字佐美曲霉 537(*Aspergillus usamii* 537)生长及其酶活性的影响, 并采用生长抑制皿分析(GIPA)方法针对 3 种菌株在 Pb、Zn、Cu、Cd 不同胁迫浓度下的生长量进行打分, 分析其耐性与抗性指标(MTC 与 MIC)。结果表明 4 种重金属在超过一定临界浓度后, 对 3 种菌株的生长和蛋白酶活性均产生了较大的抑制作用。碱性蛋白酶对 4 种重金属均具有较大的适应性, 其次是中性蛋白酶对 Zn 和 Cd 具有一定的适应性, 而酸性蛋白酶对 4 种重金属均表现出被抑制状态。3 种菌株对 Pb 和 Zn 耐性与抗性最高(2.0 mmol/L ~ 6.0 mmol/L), 其次是对 Cd 也具有一定的抗性(0.5 mmol/L~0.75 mmol/L)。

关键词: 蛋白酶分泌菌, 重金属, 生长, 酶活性, 耐性与抗性

Responses of Microorganisms Producing Protease to Heavy Metal Stress

MA Guo-Fang WANG Jiang ZHANG Chong-Bang*

(School of Life Sciences, Taizhou College, Linhai 317000)

Abstract: Effects of Pb, Zn, Cu and Cd on growth and enzyme activities of microorganisms such as *Bacillus licheniformis* 2709, *Bacillus subtilis* 1.398 and *Aspergillus usamii* 537, which can individually produce alkaline, neutral and acid protease, were studied, respectively. By determining growth and enzyme activities of three bacterial species, as well as analyzing their tolerance and resistance indicators (MTC and MIC) using growth inhibition plate analysis (GIPA) under different heavy metal gradients, results showed that four heavy metals under higher than a special concentration level significantly inhibited growth and enzyme activities of three species. The alkaline protease exhibited greatest adaptability to four heavy metals, next the neutral protease also exhibited certain adaptability to Zn and Cd, whereas the acid protease was totally inhibited under any levels of heavy metal concentrations. Three species not only showed great potential to tolerate and resist toxicity of lead and zinc (2.0 mmol/L–6.0 mmol/L), but also showed certain resistance to cadmium (0.5 mmol/L–0.75 mmol/L).

Keywords: Strains producing protease, Heavy metals, Growth, Enzyme activity, Tolerance and resistance

蛋白酶是最早被发现并广泛应用于工业化生产的酶制剂之一,约占工业酶生产总量的60%以上^[1]。在工业生产方面,蛋白酶主要用于皮革脱毛、软化,畜禽血液蛋白质水解,果酒、啤酒和饮料的澄清以及医学治疗等应用领域中^[2]。围绕蛋白酶的生产,人们对蛋白酶生产菌株的分离、纯化、鉴定、菌种蛋白酶基因的定位、基因改造以及产酶发酵条件等方面进行了广泛的研究,取得重要的研究成果,这些成果的取得对于推动蛋白酶工业化生产发挥了较大的作用^[3-10]。近年来蛋白酶活性与重金属之间的关系已开始引起人们的关注,如胡皆汉等研究了Co()和Ni()与蛋白酶之间的相互作用,结果发现Co()和Ni()均可以直接作用于蛋白酶的活性中心^[11]。郑学仿等利用电子顺磁共振方法研究了Cu()对蛋白酶活性的影响,结果表明Cu()与蛋白酶活性Zn()产生交换作用,并显著地降低了枯草杆菌的蛋白酶活性^[12]。随着重金属对环境污染的日益加重,发酵料中难免会或多或少地污染有一定含量的重金属,进而影响产蛋白酶菌株的生长及其产酶量和活性。目前采用的产蛋白酶菌株对重金属的耐性或抗性怎样,到目前为止尚未见报道。鉴于此,本文采用抑制皿分析等方法,对Pb、Zn、Cu与Cd四种重金属胁迫下,产碱性、酸性和中性蛋白酶菌株的生长和酶活性反应进行了初步研究,旨在为蛋白酶生产工艺中合理控制发酵料中的重金属含量,维持正常的蛋白酶生产活性提供依据。

1 材料与方法

1.1 菌种、培养基与重金属

1.1.1 菌种:实验菌种来自于本实验室菌种库,蛋白酶产生菌株包括碱性地衣芽孢杆菌2709、中性枯草杆菌1.398和酸性宇佐美曲霉537。

1.1.2 培养基:碱性地衣芽孢杆菌2709和中性枯草杆菌1.398培养采用牛肉膏-蛋白胨培养基,酸性宇佐美曲霉537采用马铃薯培养基(PDA)^[13]。

1.1.3 重金属与处理浓度:硫酸锌、硝酸铅、硫酸铜和醋酸镉等均为国产A·R级试剂,重金属处理浓度分别为0.005 mmol/L~6.0 mmol/L。

1.2 方法

1.2.1 重金属对3个菌株生长的影响:将液体的牛肉膏蛋白胨和PDA培养基与不同体积的重金属盐溶液混合,使重金属元素至所需浓度,并加琼脂,灭

菌后倒平板,每个处理均为3个重复,以下其他指标均如此。对于硫酸铜、硝酸铅等重金属元素配制时,应向培养基中加入0.01 mmol/L K_2HPO_4 ,以避免沉淀。采用涂平板法进行接种,按照生长抑制分析方法(计分法)测定3种菌株的生长状况^[14,15],即与不加重金属的对照相比,生长量相同的,其分数计为++++,生长量下降两个Log数量级的计为+++ ,依次递减,分别计为++和+,没有增长的计为0。

1.2.2 重金属对蛋白酶活性的影响:碱性地衣芽孢杆菌2709、中性枯草杆菌1.398、酸性宇佐美曲霉537产酶培养基分别为碱性蛋白酶液体发酵培养基^[16]、牛肉膏蛋白胨培养基和PDA培养基^[17]。重金属处理以及接种后3种蛋白酶分泌菌的培养条件与生长的培养条件一致。培养结束后,5000 r/min离心10 min,收集蛋白酶上清液,备用。蛋白酶反应体系的制备:碱性蛋白酶反应体系为硼酸缓冲液制备的0.6%酪蛋白(pH 10.5);中性蛋白酶反应体系为磷酸缓冲液制备的0.6%酪蛋白(pH 7.0);酸性蛋白酶反应体系为甘氨酸-HCl缓冲液制备的0.6%酪蛋白(pH 3.0)。分别取5 mL上述3种蛋白酶反应体系,40℃预热2 min后,加1 mL稀释10倍的相应的蛋白酶上清液,40℃反应10 min后,加5 mL 0.4 mol/L三氯乙酸以终止反应,沉淀残余底物,40℃保温20 min,使沉淀完全。过滤后,各滤液用紫外分光光度计在275 nm波长下测定光密度,间接地表示酪氨酸的含量。另以先加三氯乙酸使酶失活、再加蛋白酶反应体系,按上述同样步骤测定光密度,作为空白对照。最后将不加重金属处理的蛋白酶活性设为对照(100%),以重金属处理的蛋白酶活性占不加重金属处理的蛋白酶活性的百分数计算相对酶活性^[18]。

1.2.3 3个菌株对重金属的耐性与抗性:在1.2.1测定生长的基础上,以菌株生长为纵坐标,以重金属浓度为横坐标,绘出微生物生长曲线,根据曲线的变化,菌株对不同重金属的抗性水平分别用MTC和MIC来评价菌株对重金属的耐性与抗性^[14,15],其中MTC是指在不影响活菌数量的条件下培养基中金属离子的最大浓度,MIC指的是微生物存活曲线与坐标水平轴相交时的培养基中重金属离子的浓度,即无菌落生长的最低浓度。

1.3 数据处理

菌株生长和蛋白酶活性数据均为3个重复的均

值。重金属的耐性和抗性指标是基于记分形式进行的, 所以其数据未做统计处理。

2 结果与分析

2.1 3 个菌株生长对 Pb、Zn、Cu 和 Cd 的胁迫反应

重金属元素在痕量水平下对微生物的生长及生理作用是必需的, 但在较高含量下, 对微生物则具有毒害作用, 主要表现在: 导致电子呼吸链蛋白变性, 通过诱导负氧离子的产生破坏微生物细胞生理活动以及使微生物细胞内核酸断裂等^[19]。从图 1~3 可以看出, 3 个菌株对 Pb、Zn、Cu 和 Cd 胁迫下展示出不同的生长反应, 其中地衣芽孢杆菌 2709 对金属 Zn 的正常生长临界浓度为 0.25 mmol/L, 超过此浓度, 则表现出生长抑制作用。而对金属 Pb、Cu 和 Cd 的正常生长临界浓度仅为 0.005 mmol/L。枯草杆菌 1.398 对重金属 Zn 的正常生长临界浓度为 0.01 mmol/L, 对 Pb、Cu 和 Cd 的生长临界浓度为 0.00 mmol/L。宇佐美曲霉 537 对 Pb 和 Zn 的正常生长临界浓度可分别达到 0.75 mmol/L 和

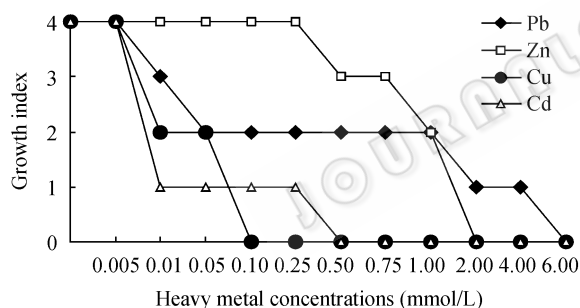


图 1 地衣芽孢杆菌 2709 生长对 4 种重金属胁迫的反应
Fig. 1 Responses of growth of *Bacillus licheniformis* 2709 to four heavy metal stress

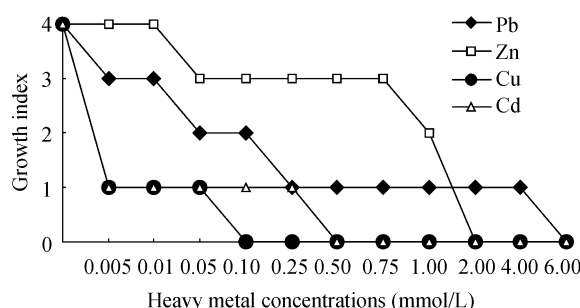


图 2 枯草杆菌 1.398 生长对 4 种重金属胁迫的反应
Fig. 2 Responses of growth of *Bacillus subtilis* 1.398 to four heavy metal stress

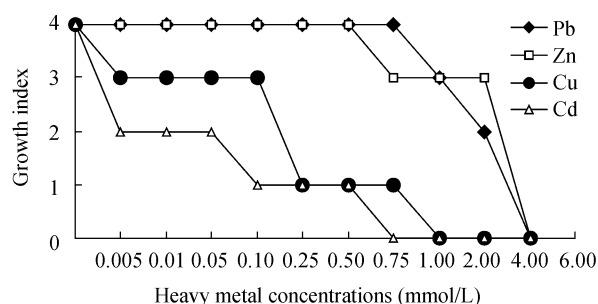


图 3 宇佐美曲霉 537 生长对 4 种重金属胁迫的反应
Fig. 3 Responses of growth of *Aspergillus usamii* 537 to four heavy metal stress

0.50 mmol/L, 表现出较大的适应性。宇佐美曲霉 537 对 Cu 和 Cd 的胁迫较敏感, 其生长临界浓度均为 0.00 mmol/L。

总之, 3 种菌株的生长指标普遍地对重金属 Zn 具有较大的适应性, 其次是 Pb, 对 Cu 和 Cd 比较敏感。尽管目前 3 种菌株的生长与重金属之间相互作用的机理还不清楚, 但产生上述结果原因可能在于 3 个方面: 1) 3 种菌株的生长本身对 Pb 和 Zn 就具有较大适应性, 而对 Cu 和 Cd 具有较大的敏感性; 2) 可能与牛肉膏-蛋白胨和马铃薯-葡萄糖培养基中的蛋白质、淀粉和糖对 Pb 和 Zn 的螯合作用大于 Cu 和 Cd, 进而降低 Pb 和 Zn 的毒性有关, 因为已有研究证明: 有机物对重金属离子具有不同程度的螯合作用, 可以降低重金属对微生物的可获得性, 进而减轻对微生物的毒害作用^[20]; 3) 与培养过程中培养基 pH 的逐渐降低有关。因为一些研究者观察到: 培养蛋白酶分泌菌株的过程中, 培养基的 pH 均有不同程度的下降^[8,21], 而培养基 pH 的降低常常可以使一些重金属的生物可获得性提高, 放大其应有的毒性^[22]。

2.2 3 个菌株蛋白酶相对活性对 Pb、Zn、Cu 和 Cd 的胁迫反应

一些研究表明: 重金属胁迫可导致微生物酶活性的降低或完全抑制, 因而酶活性常常作为指示重金属污染的敏感指标^[21,22]。在目前的研究中, 来自地衣芽孢杆菌 2709 的碱性蛋白酶活性对 4 种重金属胁迫产生了不同的反应。碱性蛋白酶活性正常表达要求的 Pb 和 Cu 临界浓度较接近, 分别为 0.01 mmol/L (图 4), 而要求的 Zn 和 Cd 的临界浓度接近于 0.00 mmol/L。然后碱性蛋白酶活性随着 4 种重金属浓度的提高先缓慢下降, 当 Pb、Zn、Cu 和

Cd 的浓度分别超过 2.00 mmol/L、1.00 mmol/L、0.75 mmol/L 和 0.25 mmol/L 时, 碱性蛋白酶活性分别呈急剧下降趋势。来自枯草杆菌 1.398 中性蛋白酶活性正常表达要求的 Zn 和 Cd 临界浓度分别为 0.005 mmol/L 和 0.01 mmol/L (图 5)。而要求的 Pb 和 Cu 的临界浓度接近于 0.00 mmol/L。然后中性蛋白酶活性随着 4 种重金属浓度的提高分别呈急剧下

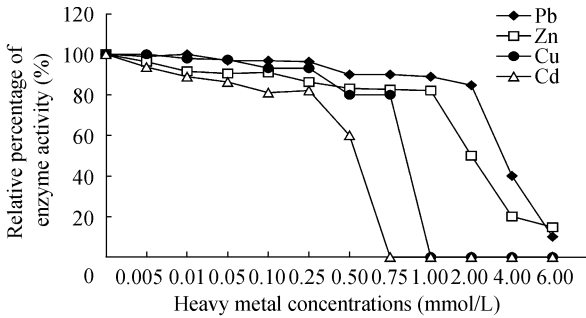


图 4 地衣芽孢杆菌 2709 蛋白酶活性对 4 种重金属胁迫的反应

Fig. 4 Responses of protease activity in *Bacillus licheniformis* 2709 to four heavy metal stress

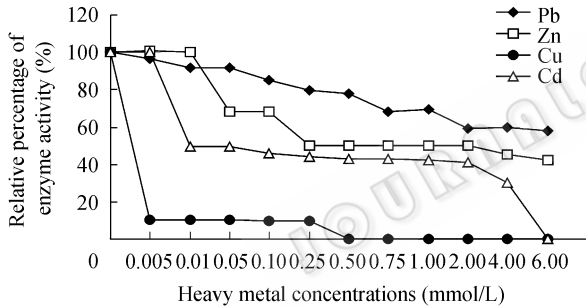


图 5 枯草杆菌 1.398 蛋白酶活性对 4 种重金属胁迫的反应

Fig. 5 Responses of protease activity in *Bacillus subtilis* 1.398 to four heavy metal stress

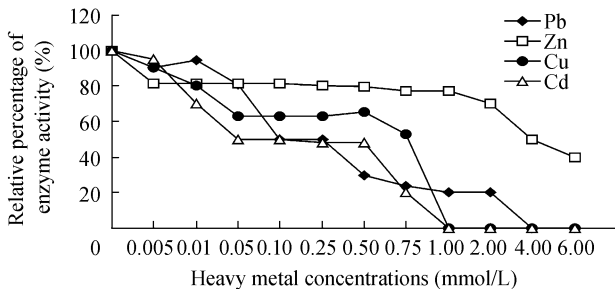


图 6 宇佐美曲霉 537 蛋白酶活性对 4 种重金属胁迫的反应

Fig. 6 Responses of protease activity in *Aspergillus usamii* 537 to four heavy metal stress

降趋势。来自宇佐美曲霉 537 酸性蛋白酶活性正常表达要求的 4 种重金属临界浓度均为 0.00 mmol/L, 说明 4 种重金属对酸性蛋白酶活性均具有较强的毒性(图 6)。总之 3 种蛋白酶活性表达对重金属的反应并不一致, 其中碱性蛋白酶对 4 种重金属均具有较大的适应性, 其次是中性蛋白酶对 Zn 和 Cd 具有一定的适应性, 而酸性蛋白酶对 4 种重金属均表现出被抑制状态。上述结果可能一方面与 3 种蛋白酶自身特性有关, 另一方面尽管培养基中的有机物可以通过对酶吸附作用保护酶的活性^[23], 但我们认为蛋白酶在降解蛋白质过程中诱导培养基 pH 降低可能是导致酶活性抑制的重要原因。因为 pH 的降低不仅可以导致酶的失活, 而且也可以增加重金属的可获得性^[24]。

2.3 3 个菌株对 Pb、Zn、Cu 和 Cd 的耐性与抗性

通过 MTC 和 MIC 值的变化来研究重金属胁迫条件下微生物的耐性与抗性已有相关报道, 如 Richards 等和何新华等分别利用 MTC 和 MIC 两个指标研究了 *Frankia* 放线菌对重金属的抗性, 并筛选出了几个抗性菌株^[14,15], 因而用这两种指标考察微生物对重金属的抗性是可行的。

从表 1 可以看出, 在 Pb 胁迫下, 与枯草杆菌和地衣芽孢杆菌相比, 宇佐美曲霉 MTC 最大, 为 0.75 mmol/L, 因而具有较大的耐性。从 MIC 值来看, 3 个菌株对 Pb 均具有较大的抗性, MIC 分别为: 地衣芽孢杆菌与枯草杆菌为 6.0 mmol/L, 宇佐美曲霉为 4.0 mmol/L。在 Zn 的胁迫下, 3 个菌株 MTC 的大小顺序为: 宇佐美曲霉(0.50 mmol/L)>地衣芽孢杆菌(0.25 mmol/L)>枯草杆菌(0.01 mmol/L), MIC 为宇佐美曲霉(4.0 mmol/L)>地衣芽孢杆菌=枯草杆菌(2.0 mmol/L)。3 个菌株对 Cu 的耐性较低, 除了地衣芽孢杆菌的 MTC 为 0.005 mmol/L 以外, 其它两个菌株的 MTC 均为 0.00 mmol/L。3 个菌株对 Cu 的抗性与对 Zn 的抗性趋势相似, 即 MIC 为: 宇佐美曲霉(1.0 mmol/L)>地衣芽孢杆菌=枯草杆菌(0.1 mmol/L)。在 Cd 的胁迫下, 3 个菌株对 Cd 的耐性遵循着 Cu 的趋势, 即地衣芽孢杆菌(0.005 mmol/L)>枯草杆菌=宇佐美曲霉(0.00 mmol/L)。3 个菌株对 Cd 的抗性与对 Zn 和 Cu 的抗性趋势相似, 即 MIC 为宇佐美曲霉(0.75 mmol/L)>地衣芽孢杆菌=枯草杆菌

表 1 3 个菌株生长对重金属的 MTC 与 MIC
Table 1 MTCs and MICs of growth of three microbial strains for four heavy metals

菌株 Species	地衣芽孢杆菌 2709 <i>Bacillus licheniformis</i> 2709				枯草杆菌 1.398 <i>Bacillus subtilis</i> 1.398				宇佐美曲霉 537 <i>Aspergillus usamii</i> 537			
重金属	Pb	Zn	Cu	Cd	Pb	Zn	Cu	Cd	Pb	Zn	Cu	Cd
MTC	0.005	0.25	0.005	0.005	0.00	0.01	0.00	0.00	0.75	0.50	0.00	0.00
MIC	6.0	2.0	0.1	0.50	6.0	2.0	0.1	0.5	4.0	4.0	1.0	0.75

(0.50 mmol/L)。尽管本研究还无法证实纯培养状态下 3 个菌株对重金属具体的耐性或抗性机理,但以往对环境微生物重金属抗性机理研究结果建议:一方面微生物在生长的过程中,可以向培养基中分泌可扩散的束缚重金属的化合物(该类化合物的合成受质粒或微生物染色体上的基因控制),进而对菌落附近的重金属离子发挥束缚作用^[25];另一方面微生物细胞表面结构包括细胞壁和细胞膜上的多糖与蛋白通过螯合或束缚作用也是有效防止重金属向微生物细胞内部渗入的重要机制^[25,27]。

3 结论

Pb、Zn、Cu 和 Cd 四种重金属在超过一定的临界浓度时,对地衣芽孢杆菌、枯草芽孢杆菌和宇佐美曲霉的生长和蛋白酶活性均产生了较大抑制作用,但 3 种菌株的生长指标和蛋白酶活性指标在反映重金属胁迫方面并未表现出一致的趋势。3 个菌株对 Pb 和 Zn 均具有较强的耐性和抗性水平,也表现出对 Cd 具有相对较大的抗性。尽管我们的研究是初步的,但我们认为目前所取得的研究数据对于蛋白酶发酵生产过程中检测与有效控制发酵料中重金属的含量,以便确保蛋白酶的高产、稳产是有价值的。

参 考 文 献

- [1] 唐雪明,邵蔚蓝,沈薇,等.地衣芽孢杆菌 2709 和 6816 碱性蛋白酶基因在大肠杆菌中的克隆、表达及序列分析.应用与环境学报,2002,8(2): 209-214.
- [2] Takii Y, Urata Y. Thermally stable neutral protease resembling thermolysin derived from *Bacillus brevis* nriko. *Bioscience and Biotechnology*, 1999, 62(5): 1028-1030.
- [3] 常维山,张春阳,牛钟相,等.产蛋白酶枯草芽孢杆菌益生菌种的筛选与应用.中国畜牧杂志,2003,39(3): 10-11.
- [4] 周勤诚,关桂兰,邱秀宝,等.宇佐美曲霉酸性蛋白酶的研究.微生物学报,1979,19(3): 315-320.
- [5] 李永泉,翁醒华,贺筱蓉,等.微波诱变和化学诱变相结合选育酸性蛋白酶高产菌的研究.微生物学报,1999,39(2): 79-82.
- [6] 唐雪明,王正祥,邵蔚蓝,等.碱性蛋白酶工程菌发酵条件及重组酶的纯化和性质的研究.生物工程学报,2002,18(6): 729-733.
- [7] 刘成君,李梨,刘刚毅,等.一株产脱毛蛋白酶菌株 (*Bacillus* sp. HX-318) 的产酶发酵条件与特性研究.四川大学学报,2001,38(1): 100-105.
- [8] 李乃强,蓝蕾,潘军华,等.宇佐美曲霉酸性蛋白酶摇瓶发酵工艺条件的优化.食品与饲料工业,2002,1: 29-31.
- [9] Jacobs M, Eliasson M, Uhlen M. Cloning, sequence and expression of subtilisin carlsberg from *Bacillus licheniformis*. *Nucleic Acids Research*, 1985, 13: 891-892.
- [10] Takagi H, Hira K, Maeda Y. Enhance thermostability of the single cysteine mutant subtilisin E under oxidizing conditions. *Journal of Biochemistry*, 2000, 128: 585-589.
- [11] 胡皆汉,郑学仿,许永廷,等.枯草杆菌中性蛋白酶与无机金属化合物相互作用的核磁共振谱.科学通报,2000,45(9): 932-935.
- [12] 郑学仿,王静云,林青松,等.枯草杆菌中性蛋白酶与 Cu() 相互作用的 EPR 研究.化学通报,2001,10: 641-643.
- [13] 中国科学院土壤研究所微生物室.土壤微生物研究法.北京:科学出版社,1985, pp.40-59.
- [14] Richards JW, Krumholz GD, Chval MS, et al. Heavy metal resistance patterns of *Frankia* strains. *Applied and Environmental Microbiology*, 2002, 68: 923-927.
- [15] 何新华,陈力耕,胡西琴,等.杨梅根瘤 *Frankia* 菌对重金属的抗性.水土保持学报,2003,17(3): 127-143.
- [16] 李树文,陆秀华,尚海利.碱性蛋白酶产生菌的筛选.莱阳农学院学报(自然科学版),2006,23(1): 70-72.
- [17] 杨文博.微生物学实验.北京:化学工业出版社,2004, p.76.

- [18] Tunga R, Shrivastava B, Banerjee R. Purification and characterization of a protease from solid state cultures of *Aspergillus parasiticus*. *Process Biochemistry*, 2003, **38**: 1553–1558.
- [19] Canovas D, Cases I, der Lorenzo V. Heavy metal tolerance and metal homeostasis in *Pseudomonas putida* as revealed by complete genome analysis. *Environmental Microbiology*, 2003, **5**: 1242–1256.
- [20] Vallee BL, Ulmer DD. Biochemical effects of mercury, cadmium and lead. *Annual Review of Biochemistry*, 1972, **41**: 91–128.
- [21] Tsai YC, Juang RY, Lin SF, *et al.* Production and Further Characterization of an Alkaline Elastase Produced by Alkalophilic *Bacillus* Strain Ya-B. *Applied and Environmental Microbiology*, 1988, **54**: 3156–3161.
- [22] Obbard JP. Ecotoxicological assessment of heavy metals in sewage sludge amended soils. *Applied Geochemistry*, 2001, **16**: 1405–1411.
- [23] Boyd SA, Mortland MM. Enzyme interactions with clays and clay-organic matter complexes. In: Bollag JM, Stotzky G (Eds.), *Soil Biochemistry*. Marcel Dekker, New York, 1990, pp.1–28.
- [24] Lee IS, Kim OK, Chang YY, *et al.* Heavy metal concentrations and enzyme activities in soil from contaminated Korean shooting range. *Journal of Biological Science and Bioengineering*, 2002, **94**: 406–411.
- [25] Brown NL, Rouch DA, Lee BTO. Copper resistance determinants in bacteria. *Plasmid*, 1992, **27**: 41–51.
- [26] Silver S, Phung LT. Bacterial heavy metal resistance: new surprises. *Annual Review of Microbiology*, 1996, **50**: 753–789.
- [27] Cervantes C, Gutierrez-Corona F. Copper resistance mechanisms in bacteria and fungi. *FEMS Microbiological Review*, 1994, **14**: 121–138.
- ~~~~~

稿件书写规范

高等院校教学栏目简介及撰稿要求

“高等院校教学”是中国微生物学会主办的科技期刊中唯一的教學類欄目，也是中國自然科學核心期刊中為數不多的教學欄目。該欄目專為高等院校教師開辟，是生物學教學研究、交流、提高的園地。

本欄目的文章有別於其他實驗類研究報告，特色非常鮮明。要求作者來自教學第一線，撰寫的稿件內容必須要有新意、要實用，不是泛泛地敘述教學設計與過程，而是確實有感而發，是教學工作中的創新體會，或者在教學中碰到的值得商榷的、可以與同行討論的有價值的論題。在內容選材上應該有鮮明的特點和針對性，做到主題明確、重點突出、層次分明、語言流暢。教師的教學思路應與時俱進，注意將國內外新的科技成果和教學理念貫穿到教學之中，只有這樣才能真正起到教與學的互動，促進高校生物學教學的發展，更多更好地培養出國家需要的高科技創新人才。這也是本欄目的目的所在。

同時，為了給全國生物學領域的教學工作者提供一個更廣闊更高层次的交流平台，本欄目還開辟了“名師講堂”版塊。旨在通過推廣名家的教學經驗，幫助青年教師盡快成長，進一步提高教學質量。歡迎獲得國家級“名師獎”或教育部“精品課程”等獎項的專家教授們積極撰稿，將你們在教學領域獲得的經驗和成功體會通過這個欄目展示出來。對於入選“名師講堂”版塊的文章，本刊將開辟快速審稿通道，優先發表，並免收審理費和版面費，支付優厚的稿酬。刊發時還將在正文前附作者簡介和大幅彩照，以鼓勵和褒獎教學名家不吝賜稿，讓所有的讀者分享他們的經驗和心得。

歡迎投稿！歡迎對本欄目多提寶貴意見！