

文章编号: 1674-5566(2010)03-0358-06

## 黄喉拟水龟摩氏摩根菌的分离鉴定及系统发育分析

黎小正, 韦信贤, 童桂香, 吴祥庆, 庞燕飞

(广西渔业病害防治环境监测和质量检验中心, 广西南宁 530021)

**摘要:** 从广西某黄喉拟水龟 (*Mauremys mutica Cantor*) 养殖场发病的黄喉拟水龟的肝、肺分离到一致病性的菌株 (HX081027), 经人工感染实验证实其为该病的病原菌。对该菌的形态、生理生化进行分析, 试验结果与报道的摩氏摩根菌一致, 表现为革兰氏阴性、两端钝圆的短杆菌, 无荚膜及芽孢, 葡萄糖产酸产气, 接触酶、脲酶、苯丙氨酸脱氨酶和鸟氨酸脱羧酶阳性, 氧化酶、脂酶、DNA酶和赖氨酸脱羧酶阴性, 甲基红阳性, VP反应阴性, MR阳性等特征。采用扩增细菌 16S rDNA 的通用引物对该菌的 16S rDNA 基因进行 PCR 扩增、克隆测序, 得到 1 条长度为 1 506 bp 的核苷酸序列 (GenBank 登录号为 FJ858185)。以该菌 16S rDNA 序列和 GenBank 数据库内同源性较高的细菌 16S rDNA 序列进行同源性比对分析和构建系统发育树, 结果显示分离菌 HX081027 与摩氏摩根菌属内相关菌株的同源性在 98.8% ~ 99.6%, 且在系统发育树上与来源于鱼类的 *M. morganii* JM1672 聚为一支, 结合形态及生理生化特点将其确定为摩氏摩根菌 (*Morganella morganii*)。

**关键词:** 黄喉拟水龟; 摩氏摩根菌; 分离鉴定; 系统发育

**中图分类号:** S947.4; S917 **文献标识码:** A

## Isolation, identification and phylogenetic analysis of *Morganella morganii* in *Mauremys mutica Cantor*

LIXiao-zheng, WEIXin-xian, TONG Gui-xiang, WU Xiang-qing, PANG Yan-fei

(Center of Disease Prevention and Cure, Environmental Monitoring and Quality Monitoring of Guangxi Fishery, Nanning 530021, China)

**Abstract:** A pathogenic bacterium (HX081027) was isolated from the liver and lung of the diseased *Mauremys mutica Cantor*, and the bacterium was proved to be the pathogen of the disease through artificial infection. Its morphological, physiological and biochemical characteristics were studied, and they completely matched to all of the reference *Morganella morganii* (*M. morganii*) strain which has been reported. The bacteria are gram negative, rods, non-capsule and spore, Glucose positive, catalase positive, urease positive, Phenylalanine deaminase positive, ornithine decarboxylase positive, oxidase negative, lipase negative, DNAase negative, lysine decarboxylase negative, methyl red positive, VP-negative, MR-positive. The 16S rDNA gene was amplified by using the universal primers, and the PCR product was cloned and sequenced. A sequence of 1 506 base pair (bp) was obtained from the bacteria (GenBank accession number FJ858185). A phylogenetic tree was constructed by comparing the 16S rDNA sequence of the isolated strain

收稿日期: 2009-05-07

基金项目: 广西水产品药物残留监控项目 (桂渔牧函 [2008] 283 号)

作者简介: 黎小正 (1962-), 男, 高级工程师, 硕士, 主要从事水产品的检验检疫和渔业环境保护等方面的研究。Tel: 0771-5301119 E-mail: lixx@nn.com

with other relative bacteria strains derived from GenBank databases. The similarities value between strain HX081027 and those 11 strains *Morganella morganii* are 98.8% ~ 99.6%, and HX081027 and *M. morganii* JCM1672 isolated from fish constitute a branch in the phylogenetic tree. According to morphological, physiological, biochemical characteristics and phylogenetic analysis, the isolated strain (HX081027) is identified as *Morganella morganii*.

**Key words:** *Morganella morganii*; *Morganella morganii* isolation and identification; phylogenetic analysis

黄喉拟水龟 (*Muremys mutica* Cantor), 俗名石龟、香乌龟, 分类上属爬行纲 (Reptilia)、龟鳖目 (Testudines)、龟科 (Emydidae)、拟水龟属 (*Muremys*)<sup>[1]</sup>。黄喉拟水龟具有较高的食用、药用及观赏价值, 但资源量有限。近年来随着黄喉拟水龟市场需求旺盛, 其价格不断攀升, 促进了人工养殖生产的发展, 养殖规模和养殖密度也随之不断扩大, 导致养殖环境恶化和各类病害的发生频繁, 给黄喉拟水龟养殖业带来了严重的经济损失。2008年10月份, 广西横县某养殖场养殖的黄喉拟水龟慢性发病, 发病率约65%, 一个月内陆续死亡, 死亡率达30%, 给养殖户造成了巨大的经济损失。病龟表现为食欲减少、流鼻涕、嘴有渗出物、口腔溃疡、眼睛有分泌物, 有的甚至失明, 直至死亡; 剖检主要是肝脏充血肿胀, 有不同程度坏死, 严重病例肝脏肿大呈土黄色, 周边有针尖状出血点, 肾脏上也可见针尖状弥漫性出血点, 心尖充血, 肠内无食物。曾用利福平、阿米卡星、氨苄青霉素、庆大霉素、土霉素等多种抗生素进行治疗, 效果均不明显。后经本实验室进行细菌分离、培养、药敏试验后, 初步证实该病为细菌性疾病, 并据此指导养殖户用药, 随后病龟病情好转, 并逐渐康复。为了确定该病的病原及病因, 本研究采用细菌表型特征、生化试验以及16S rDNA序列分析构建系统发育树等方法, 对分离到的细菌进行了分类鉴定, 为及时诊断由该菌引起的疾病提供参考和依据, 对有效防治该病具有重要的指导意义。

## 1 材料与方法

### 1.1 材料

#### 1.1.1 试验动物及相关试剂

发病黄喉拟水龟来源于广西横县马氏养龟场, 病龟主要表现为流鼻涕, 口腔溃疡, 眼有渗出物, 有的甚至失明; 血液琼脂平板购自郑州安图

绿科生物工程有限公司; 健康黄喉拟水龟由广西马氏养龟场惠赠; 昆明种小白鼠购自广西医科大学实验动物中心, 每只体重约20g; 细菌生化微量鉴定管及试验条均购自杭州天和微生物试剂有限公司; 营养肉汤培养基购自北京陆桥技术有限责任公司。

#### 1.1.2 基因克隆试剂

PCR反应试剂 2× Taq PCR Master Mix DNA 抽提试剂盒购自天根生化科技公司; 受体菌 DH5 $\alpha$  由本室保存; pMD18-T 克隆载体购自大连宝生物工程有限公司; LB培养基购自上海生工生物工程技术有限公司; 氨苄青霉素购自 Promega 公司; 琼脂糖凝胶回收试剂盒购自广州东盛生物科技有限公司。16S rDNA的 PCR引物是 William等<sup>[2]</sup>报道的通用引物对 D1/P2, 该引物能扩增大多数真细菌几乎全长 16S rDNA基因, 预期扩增大小约 1500 bp, 由大连宝生物工程有限公司合成。引物序列为: D1: 5'-AGAGTTTIGATCCTGGCTCAG-3'; P2: 5'-ACG-GCTACCTIGTTACGACTT-3'。

### 1.2 方法

#### 1.2.1 病原菌分离与纯化

将患病黄喉拟水龟体表用75%酒精消毒, 无菌条件下从肝、肺取样划线接种于血液营养琼脂平板, 置30℃恒温培养24h, 挑取单个优势菌落在血液营养琼脂平板上再次划线, 获得纯培养的 HX081027 菌株。

#### 1.2.2 细菌的保种与复苏

挑取已纯化的单个菌落转接到营养肉汤培养基, 于30℃恒温培养24h, 加20%甘油于一80℃保种。复苏时将保存的菌种置于冰上15min, 用接种环挑取冻存管内的少量菌液在血液营养琼脂平板培养基上划线培养24h。

#### 1.2.3 分离菌致病性试验

将分离菌株 HX081027 接种于营养肉汤, 30

℃培养 18 h后,取 1 mL作倍比稀释,用倾注平板法测定每毫升细菌数,其余于 4 ℃保存,次日用无菌营养肉汤将 4 ℃保存的菌液稀释成  $2.0 \times 10^8$  cfu/mL的细菌悬液用于致病性试验。取 9 只 20~40 岁的健康黄喉拟水龟作回归试验,试验前先观察一周,无病后再分成甲组 6 只,乙组 3 只。甲组每只黄喉拟水龟从后腿凹陷处腹腔接种 0.1 mL菌液;乙组注射无菌肉汤作对照,接种后两组均置于水温 29 ℃、pH值 7.2 的环境下饲养。同时取健康小白鼠 9 只平均分成 3 组,其中 2 组作为实验组,1 组的每只小白鼠腹腔接种 0.05 mL菌液,另 1 组的接种 0.1 mL菌液;另外 1 组作为对照组,每只小白鼠注射 0.1 mL无菌肉汤。试验中观察、记录黄喉拟水龟和小白鼠发病情况及死亡时间,并对濒死的黄喉拟水龟或试验鼠进行细菌分离、培养和鉴定。

#### 1.2.4 病原菌形态学观察与理化特性检测

将菌株 HX081027 接种血液营养琼脂平板,30 ℃培养 24 h后观察菌落的大小、形态,同时革兰氏染色,光学显微镜观察细菌形态特征;各项生理生化指标的测定参照有关文献进行<sup>[3-4]</sup>。

#### 1.2.5 16S rDNA基因的 PCR扩增及克隆、测序

取 1 mL培养好的菌液,用 TIANGEN DNA抽提试剂盒按说明书提取总 DNA。在 PCR反应管中分别加入  $2 \times$  Taq PCR Master Mix 25  $\mu$ L,上下游引物 D1、D2 各 1  $\mu$ L (50  $\mu$ mol/L),模板 DNA 2  $\mu$ L,加 ddH<sub>2</sub>O 至 50  $\mu$ L,置于 PCR仪中进行扩增。首先 95 ℃预变性 5 min,然后 94 ℃ 60 s,55 ℃ 60 s,72 ℃ 90 s 进行 35 个循环;再于 72 ℃延伸 10 min,4 ℃结束反应。PCR产物于 15 g/L 琼脂糖凝胶电泳,用凝胶回收试剂盒纯化回收。取纯化回收的 PCR产物与 pMD18-T 于 4 ℃连接过夜,次日连接产物全部转化为 0.2 mL DH5 $\alpha$  感受态细胞,然后加于 0.8 mL 不含氨苄青霉素的 LB 液体培养液中,置于 37 ℃ 80 r/min 的恒温摇床 45 min,最后涂布于含有氨苄青霉素的 LB 琼脂平板,37 ℃培养过夜。挑取在含氨苄青霉素的选择培养基上长出的白色菌落,于含氨苄青霉素的 LB 培养液中培养过夜,次日取 1.5 mL 培养物用于质粒抽提,进行 PCR 鉴定。挑选 3 个 PCR 鉴定为阳性的克隆菌扩大培养后送大连宝生物工程有限公司进行 DNA 双向测序。

#### 1.2.6 系统发育分析

将菌株 HX081027 的 16S rDNA 序列与 GenBank 中已知核酸序列进行 Blast 分析,调出与该序列相关性较高的核酸序列,采用 DNASTar 软件进行序列同源性和系统发育进化树的构建。

## 2 结果

### 2.1 病原菌分离纯化

从病龟肝、肺组织接种血平板,30 ℃培养 24 h 后均能分离到细菌,菌落均为圆形、边缘整齐,表面光滑、湿润、凸起,呈乳白色半透明状,无光泽,有特殊气味,并产生  $\beta$  溶血。接种营养肉汤培养基经 18 h 振荡培养,可见试管变乳白色浑浊,轻微振荡可见云雾状的细菌悬浮。细菌在血平板初代和传代生长均很好,并产生溶血现象。含 20% 甘油的菌液于 -80 ℃ 保存 3 个月后可在血平板上复苏。

### 2.2 致病性试验

黄喉拟水龟感染组 36 h 后开始发病,表现为食欲废绝,流鼻涕、口腔溃疡、眼睛有分泌物,96 h 后开始发生死亡,在接种后 120 h 内 100% 死亡;对照组未见任何异常。死亡龟剖检病变主要是肝脏充血肿胀,呈土黄色,周边有针尖状出血点,肾脏上也可见弥漫性出血点,心尖充血,胆囊充盈,肠内无食物,与自然发病龟病变相似。从腹腔注射 0.05 mL 和 0.1 mL 菌液的小白鼠都全部发病,且在 18 h 内全部死亡,对照组小白鼠正常饲养 48 h 无发病。从发病龟和小鼠的心血和肝脏均能分离到与 HX081027 形态和生理生化一致的细菌,表明 HX081027 是患病黄喉拟水龟的病原菌,且具有较高的致病性。

### 2.3 形态特征

经革兰氏染色(图 1),发现细菌为革兰氏阴性短杆菌,两端钝圆,大小为 (0.6~0.7)  $\mu$ m  $\times$  (1.3~1.6)  $\mu$ m,无芽胞,无荚膜。

### 2.4 生理生化特性

细菌生化反应微量鉴定管结合试验条测试,共进行了 48 项生理生化指标测定(表 1)。该菌的主要生化特性为:氧化酶阴性,接触酶阳性,对葡萄糖产酸产气,有运动性,甲基红阳性,VP 反应

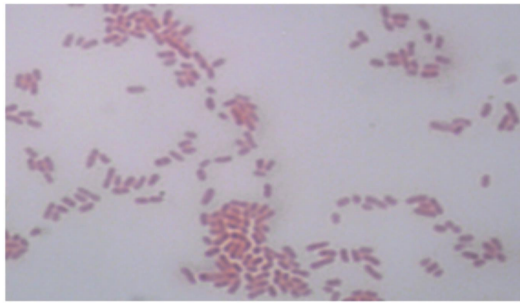


图 1 菌株 HX081027 呈 G 的显微形态  
Fig. 1 Micrograph of strain HX081027 in G state ( $\times 1000$ )

阴性, Simon 柠檬酸盐阴性, 赖氨酸脱羧酶阴性, 精氨酸双水解酶阴性, 鸟氨酸脱羧酶阳性,

苯丙氨酸脱氢酶阳性, 脲酶阳性, 不产  $H_2S$  能还原硝酸盐, 易于在普通培养基中生长, 能在氰化钾 (KCN) 中生长。

## 2.5 菌株 16S rDNA 基因扩增及测序

以提取 HX081027 菌株的基因组为模板, D1 和 D2 为引物, 能扩增到 1 条约为 1.5 kb 的目的片段, 结果如图 2。目的片段接入 pMD18-T 载体, 成功转化为 DH5 $\alpha$ , 经 PCR 筛选到阳性克隆, 结果如图 2。挑选阳性克隆经 DNA 双向测序, 结果得到 1 条长度为 1506 bp 的近乎全长的 16S rDNA 基因片段。所得序列已登录到 GenBank 登录号为 F858185。

表 1 HX081027 菌株的生理生化特征

Tab. 1 Biochemical and Physiological characteristics of HX081027

试验项目	<i>M. morgani</i>	HX081027	试验项目	<i>M. morgani</i>	HX081027
氧化酶	-	-	VP 反应	-	-
接触酶	+	+	硝酸盐还原	+	+
葡萄糖产酸	+	+	Simon 柠檬酸盐	-	-
葡萄糖产气	+	+	赖氨酸脱羧酶	-	-
鸟氨酸脱羧酶	+	+	精氨酸双水解酶	-	-
苯丙氨酸脱氨酶	+	+	脲酶	+	+
天门冬素芳胺酶	-	-	DNA 酶	-	-
脂酶	-	-	吲哚	+	+
$H_2S$	-	-	枸橼酸盐	-	-
丙二酸盐	-	-	果糖产酸	+	+
半乳糖产酸	+	+	果糖产气	+	+
半乳糖产气	+	+	蔗糖	-	-
菊糖	-	-	棉子糖	-	-
鼠李糖	-	-	木糖	-	-
伯胶糖	-	-	蕈糖	-	-
麦芽糖	-	-	乳糖	-	-
密二糖	-	-	甘露糖	+	+
肌醇	-	-	山梨醇	-	-
甘露醇	-	-	甜醇	-	-
阿东醇	-	-	明胶液化	-	-
甲基红	+	+	水杨素	-	-
KCN	+	+	ONPG	-	-
七叶苷水解	-	-	M-R	+	+
粘菌素	+	+	运动性	+	+

注: 1 标准菌株数据取自文献 [3-4]; 2 “+”表示阳性; “-”表示阴性。

## 2.6 分离菌株系统发育进化分析

通过 NCBI 互联网, 将获得的序列在 GenBank 数据库中进行 Blast 相似性搜索, 发现与摩氏摩根菌属的 16S rDNA 基因序列聚类, 最相近的 4 条序列均为摩氏摩根菌 (*Morganelia morgani*), 表明该菌属于摩氏摩根菌属的细菌。调出相关性最高的序列和遗传距离较近的摩氏摩根菌属内相关菌株的 16S rDNA 序列用 DNASTa 软件进行多序列同源性比对分析和构建

系统发育树 (图 3), 各参比菌株数据列入表 2。结果表明: HX081027 菌与摩氏摩根菌属内相关菌株的同源性在 98.8% ~ 99.6% 之间, 且在系统发育树上与来源于鱼类 *M. morgani* JCM1672 聚为一支, 结合形态学和理化特征鉴定其为摩氏摩根菌 (*M. morgani*)。

## 3 讨论

摩氏摩根菌 (*Morganelia morgani*), 为肠杆菌

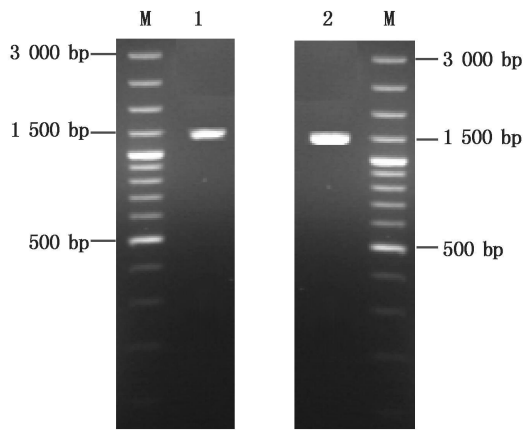


图 2 HX081027菌株 16S rDNA基因 PCR扩增及重组质粒 PMD18-T-16S rDNA的 PCR鉴定结果  
 Fig 2 The PCR products of the 16S rDNA gene of the HX081027 strain and PMD18-T-16S rDNA  
 1 16S rDNA基因 PCR扩增产物; 2 PMD18-T-16S rDNA重组质粒 PCR鉴定; M DNA分子标记.

科摩根菌属,由 Morgan于 1906年发现,是一种腐生菌,广泛分布于各种水源、土壤及人和其他动物的粪便,特别是动物蛋白腐烂的地方。摩氏摩根菌是一种条件性致病菌,可感染多种养殖动物而致病,引起感染动物肺淤血、脓肿、肾出血等内脏器官的病变及体表皮肤、肌肉的溃烂等症状;我国已从多种患病动物分离到该菌,如中华鳖、袋鼠、海狸鼠、锦鲤、蛇等<sup>[5-9]</sup>。此外,摩氏摩根菌

亦可对人类致病,引起败血症、肺炎、结膜炎、关节炎和呼吸道、尿道、伤口感染、中枢神经症状等<sup>[10-12]</sup>,甚至引起人的大范围溶血而导致急性死亡<sup>[13]</sup>,是重要的医院继发性感染致病菌,因此对该菌的研究具有重要意义。

本研究从患病黄喉拟水龟的体内分离到一株革兰氏阴性短杆菌 (HX081027),经人工接种试验证实其为该病的病原菌;根据该菌的形态学特征和生理生化特性初步鉴定为摩氏摩根菌。通过 16S rDNA序列测定并进行同源性比对和系统发育分析,表明该菌的 16S rDNA序列与摩氏摩根菌属内相关菌株的 16S rDNA序列具有高度同源性 (98.8%~99.6%),且在系统发育树上与摩氏摩根菌自然类聚,从而在分子水平上进一步鉴定该菌为摩氏摩根菌。唐电明等<sup>[14]</sup>于 1998年曾报道从发病黄喉拟水龟分离到摩氏摩根菌,但国内尚未见有对该菌进行系统发育分析研究的报道。故本研究应用分离菌株 HX081027的 16S rDNA序列与来源于水源、土壤、鱼、水产品以及人粪等的摩氏摩根菌属内相关菌株的 16S rDNA序列进行了遗传进化树分析,从分子水平上对该菌进行分类学地位研究,将其鉴定到种,对今后在黄喉拟水龟养殖生产和人类公共卫生中更有效地控制由该菌引起的疾病的发生与流行具有重要的指导意义。

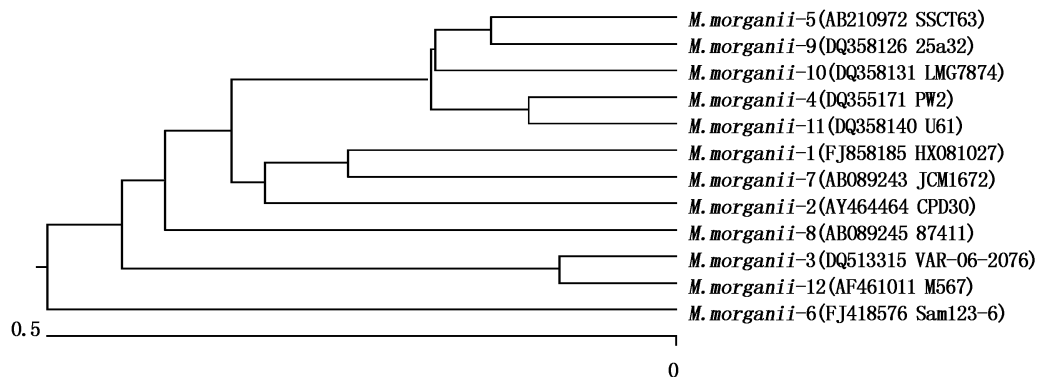


图 3 HX081027与相关菌株的系统发育树  
 Fig 3 Phylogenetic tree of strain HX081027 and its relatives

黄喉拟水龟虽具有较强的抗病能力,但大多数养殖户多以追求产量和短期经济效益为目标,养殖密度过高,加上保护养殖环境及防病意识淡薄,导致养殖病害呈逐年增加及加重之势,给黄喉拟水龟养殖生产造成了重大的经济损失。目

前,黄喉拟水龟疾病的病原体多以细菌为主,并以条件性细菌较为常见,如肺炎克雷伯氏菌<sup>[15]</sup>、梅氏弧菌<sup>[16]</sup>、链球菌<sup>[17]</sup>、绿脓杆菌<sup>[18]</sup>、脑膜炎脓毒性黄杆菌<sup>[19]</sup>等。摩氏摩根菌亦为条件性致病菌,多由投喂变质饲料或环境突然变化引起,并

表 2 系统发育分析的代表菌株和 16S rDNA 基因样品信息表

Tab 2 The information of 16S rDNA gene from related organisms used in homology analysis

菌株	分离	来源	GenBank 登录号	编号
HX081027	China	Mauremys mutica Cantor	FJ858185	Morganii-1
CPD30	USA	Agricultural Setting	AY464464	Morganii-2
VAR-06-2076	Belgium	Domesticated rabbit	DQ513315	Morganii-3
FW2	USA	Medical leech	DQ355171	Morganii-4
SSCT63	Japan	Sewage sludge compost	AB210972	Morganii-5
Sam123-6	China	Riverwater	FJ418576	Morganii-6
JM1672	Japan	Fish	AB089243	Morganii-7
87411	Japan	Fish	AB089245	Morganii-8
25432	Denmark	Seafoods	DQ358126	Morganii-9
IMG7874	Denmark	Seafoods	DQ358131	Morganii-10
U6/1	Denmark	Seafoods	DQ358140	Morganii-11
M567	Birmingham	Stool of a child with dysentery	AF461011	Morganii-12

且相关报道较少,因此容易在养殖中被忽视,从而造成较大的损失。此外,摩氏摩根菌极易产生耐药性<sup>[20-21]</sup>,养殖户在发病初期救心切,大量滥用各种抗生素,更促使该菌多重耐药性的产生,使治疗效果多不理想。因此一旦发生本病,应及早诊断并根据药敏试验结果合理选择用药,既提高了治疗效果,又避免药物滥用造成的药物残留超标和环境污染等问题;同时,在生产上要特别注意保护养殖环境,推广无公害养殖技术,从源头上预防疾病的发生。

#### 参考文献:

- [1] 朱新平,陈永乐,魏成清,等.黄喉拟水龟的繁殖生物学研究[J].水生生物学报,2001,25(5):449-454.
- [2] William GW, Susan MB, Dale AP, et al. 16S Ribosomal DNA Amplification for Phylogenetic Study. Journal of Bacteriology. 1991, 173(2): 697-703.
- [3] 东秀珠,蔡妙英.常见细菌系统鉴定手册[M].北京:科学出版社,2001:80-81,97-98,353-391.
- [4] Holt JG, Krieg NR, Sneath PH, et al. Bergey's manual of determinative bacteriology (Ninth edition) [M]. Baltimore: William and Wilkins. 1994. 183-217.
- [5] 马有智,舒妙安.一种中华鳖穿孔病病原菌的分离和特性研究[J].浙江大学学报:农业与生命科学版,2000,26(4):414-416.
- [6] 陈永林,张成林,刘燕,等.袋鼠摩根氏菌病原鉴定[J].中国兽药杂志,2007,41(8):49-50.
- [7] 陈永林,关孚时,李庆珍.海狸鼠摩根氏菌病原鉴定[J].中国兽医杂志,1995,21(8):24.
- [8] 陆小菡,邹为民,谭爱萍,等.锦鲤摩氏摩根氏菌的鉴定及致病性研究[J].淡水渔业,2005,35(2):3-5.
- [9] 黄尚彪,罗廷荣,吴文德.蛇口腔炎病原菌的分离与鉴定[J].广西农业生物科学,2004,23(1):31-34.
- [10] Johnson JR, Fengold M. Case of choriomnionitis in an immunocompetent woman caused by Morganella morganii [J]. Matern Fetal Med. 1998, 7(1): 13-14.
- [11] Samonis G, Anadolaki M, Apostolou H, et al. Fatal septicemia and meningitis due to Morganella morganii in a patient with Hodgkin's disease [J]. Scand J Infect Dis. 2001, 33(7): 553-555.
- [12] Pomeranz A, Korzets Z, Eljakim A, et al. Relapsing Henoch-Schönlein purpura associated with a tubo-ovarian abscess due to Morganella morganii [J]. Am J Nephrol. 1997, 17(5): 471-473.
- [13] Kim JH, Cho CR, Um TH, et al. Morganella morganii sepsis with massive hemolysis [J]. Korean Med Sci. 2007, 22(6): 1082-1084.
- [14] 唐电明,麻秀珍.黑颈水龟暴发性传染病病因分析及防治[J].广西农业科学,1998,(2):90-91.
- [15] 陶锦华,李康然,韦平.石龟肺炎克雷伯氏菌感染的诊断与防治[J].广西畜牧兽医,2003,33(8):21-22.
- [16] 何成伟,宋旭权,唐慧英.黄喉拟水龟腹泻病的病原分离与鉴定[J].中国兽医科技,2002,18(6):55-56.
- [17] 梁军能.黄喉拟水龟“龟浮病”及其治疗研究[J].广西水产科技,1998(4):6-8.
- [18] 赵忠添.黄喉拟水龟“白眼病”治疗初报[J].科学养鱼,2005,(6):69-70.
- [19] 何成伟,江其杏,宋旭权,等.黄喉拟水龟“腐壳病”的病原分离与鉴定[J].广西畜牧兽医,2006,15(4):26-27.
- [20] Picotm ni R, Cellini L, Allocati N, et al. Comparative in vitro activities of 13 antimicrobial agents against Morganella Proteus Providencia group bacteria from urinary tract infections [J]. Antimicrob Agents Chemother. 1987, 31(10): 1644-1647.
- [21] 宗志勇,吕晓菊.临床分离 87 株摩根氏菌的体外抗菌药物敏感性研究[J].中国抗感染化疗杂志,2002,2(4):237-239.