

文章编号:1005-8737(2001)02-0067-05

欧洲鳗鲡“狂游病”的血液学判别

周 玉, 郭文场, 杨振国, 邹尔新, 张 凯, 马家好

(解放军军需大学 动物科技系, 吉林 长春 130062)

摘 要:利用聚类分析和判别分析方法, 对患“狂游病”的和健康的欧洲鳗鲡(*Anguilla anguilla*)各 30 尾, 53 项血液指标, 共 3 180 个参数进行综合分析。建立了区别“狂游病”欧洲鳗鲡和健康鳗鲡的判别公式, 并介绍了其血液学判别方法。

关键词:欧洲鳗鲡; 狂游病; 血液学; 疫病诊断; 判别公式

中图分类号: S943.223

文献标识码: A

欧洲鳗鲡(*Anguilla anguilla* L.)是 1995 年从法国引进的名优鱼类^[1]。但近年来, 欧洲鳗鲡常常暴发“狂游病”, 死亡率达 60%~100%, 造成严重的经济损失^[2]。目前对于这种暴发病尚无较好的防治办法。有关欧洲鳗鲡的血液学^[3,4]、“狂游病”病原学^[2]、组织病理学^[5]和血液病理学^[6,7]已有文献报道。本文则应用聚类分析和判别分析法来诊断鱼病, 为确定欧洲鳗鲡“狂游病”的病因提供理论依据。

1 材料和方法

1.1 实验动物

健康欧洲鳗鲡和“狂游病”欧洲鳗鲡各 30 尾, 体重 150~250 g, 取自福建省莆田某渔场, 塑料袋充氧空运回实验室, 在(20±2)℃水族箱中暂养。

1.2 测定项目

红细胞计数(RBC)和白细胞计数(WBC), 分别用 Dacie 液和用醋酸龙胆紫稀释液, 在 Neubauer 计数板上油镜下计数; 血红蛋白(Hb), 用 Sahli 酸化血红素色法; 红细胞比积(Ht), 用 0.1 ml 比积管, 3 000 r/min 离心 30 min, 观察比积值; 白细胞分类计数(DLC), 每尾鱼做血涂片 4 张, 光镜下观察 100

个白细胞, 用血细胞分类计数仪记录 DLC 数值; 血细胞(核)大小, 血涂片上油镜下测定; 细胞的长径和短径分别用 CL 和 CS 表示, 细胞核的长、短径分别用 NL 和 NS 表示; 肌酸酐(CREA), 碱性苦味酸法; 血糖(UGLU), 糖氧化酶法; 尿素氮(BUN), 二乙酰肼法; 甘油三酯(UTG)和总胆固醇(TCH), 氧化酶法; 总蛋白(TP), 双缩脲法; 白蛋白(ALB), BCG 法; A/G 值, 由总蛋白和白蛋白计算获得; 谷丙转氨酶(GPT)、谷草转氨酶(GOT)、乳酸脱氢酶(LDH)、乙酰胆碱酯酶(AChE)、γ-谷氨酰转肽酶(GGT), 酶速率法; 钾(K)、钠(Na)、氯(Cl), 离子选择电极法; 钙(Ca), OCPC 法; 二氧化碳(CO₂), 滴定法; 无机磷(P), 磷钼蓝法。

2 结果与讨论

2.1 聚类分析

健康与患病鳗鲡 53 项血液学指标, 共 3 180 个参数的聚类分析结果见图 1 和图 2。

2.2 判别分析

对以上 53 项血液指标, 共 3 180 个参数按判别分析程序进行分析。规定健康组为 Y(1)组, 患病组为 Y(2)组。用 X(1)、X(2)……X(53) 分别代表 Y(1)组和 Y(2)组的各项指标。从上述 53 个参数的变量中选出 2 个对判别贡献较大的参数, 建立判别公式为:

收稿日期: 2000-06-26

基金项目: 农业部重点科研资助项目(渔 95-B-97-06-01)

作者简介: 周 玉(1969-), 男, 讲师, 硕士, 从事水产动物养殖和病害的教学和科研工作。

$$Y(2) = -3\,357.83 + 19.189\,9X(5) + 0.229\,X(9)$$

用该公式可判别患病的和健康的欧洲鳗鲡。方法是:将其相应参数(血清钙和乙酰胆碱脂酶)分别

代入上式,若 $Y(1) > Y(2)$, 表明被检欧洲鳗鲡为健康的。否则为患“狂游病”的。组内考核结果见表 1。

表 1 组内考核结果

Table 1 Results of assessments

样本编号 No.	原分类 Original classification	函数分类 Function classification	后验概率 Examine probability	样本编号 No.	原分类 Original classification	函数分类 Function classification	后验概率 Examine probability
1	1	1	0.999 9	31	2	1	0.772 6
2	1	1	1	32	2	2	0.994 0
3	1	1	0.999 9	33	2	2	0.999 2
4	1	1	1	34	2	2	0.997 8
5	1	1	0.999 9	35	2	2	0.747 9
6	1	1	0.996 2	36	2	2	0.999 2
7	1	1	0.998 6	37	2	2	0.999 0
8	1	1	0.999 9	38	2	2	1
9	1	1	1	39	2	2	1
10	1	1	0.997 3	40	2	2	0.999 9
11	1	1	1	41	2	2	1
12	1	1	0.999 3	42	2	2	1
13	1	1	0.995 9	43	2	1	0.947 9
14	1	1	0.999 8	44	2	2	1
15	1	1	0.999 2	45	2	2	1
16	1	1	0.999 9	46	2	2	1
17	1	1	0.999 9	47	2	2	1
18	1	1	0.996 9	48	2	2	1
19	1	1	0.998 7	49	2	2	0.925 0
20	1	1	0.991 4	50	2	2	0.933 3
21	1	1	0.997 5	51	2	2	0.544 6
22	1	1	0.998 1	52	2	2	0.999 9
23	1	1	1	53	2	2	1
24	1	1	0.999 3	54	2	2	0.999 9
25	1	1	0.999 9	55	2	2	1
26	1	1	0.999 8	56	2	2	0.995 9
27	1	1	0.999 9	57	2	2	1
28	1	1	0.999 9	58	2	2	1
29	1	1	0.999 9	59	2	2	1
30	1	1	1	60	2	2	0.890 7

函数判别结果有 2 个样本与原分类不一致。由表 1 可知,在 60 个样本中,除 60 号、51 号、35 号、31 号样本的后验概率低于 90% 外,其余 56 个样本的后验概率均在 90% 以上。因此认为判别能力较强。判

别准确率 P_1 为 83.75% ~ 100%, 判别准确率 P_2 为 93.33% ~ 100%, 平均拟合率 96.77% (表 2), 判别效果极显著 ($P < 0.01$)。

表 2 “狂游病”欧洲鳗鲡与健康欧洲鳗鲡血液指标判别结果

Table 2 Results of discriminant analysis on blood indices of mad-swim diseased eel and healthy eel

判别样本/尾 Discriminant sample	判别尾数 Discriminant nos.		判别准确率/% Accurate probability		平均拟合率/% Average probability
	Y(1)	Y(2)	P_1	P_2	
Y(1)(30)	30	0	100	93.75	96.77
Y(2)(30)	2	28	93.33	100	
合计 Sun	32	28			

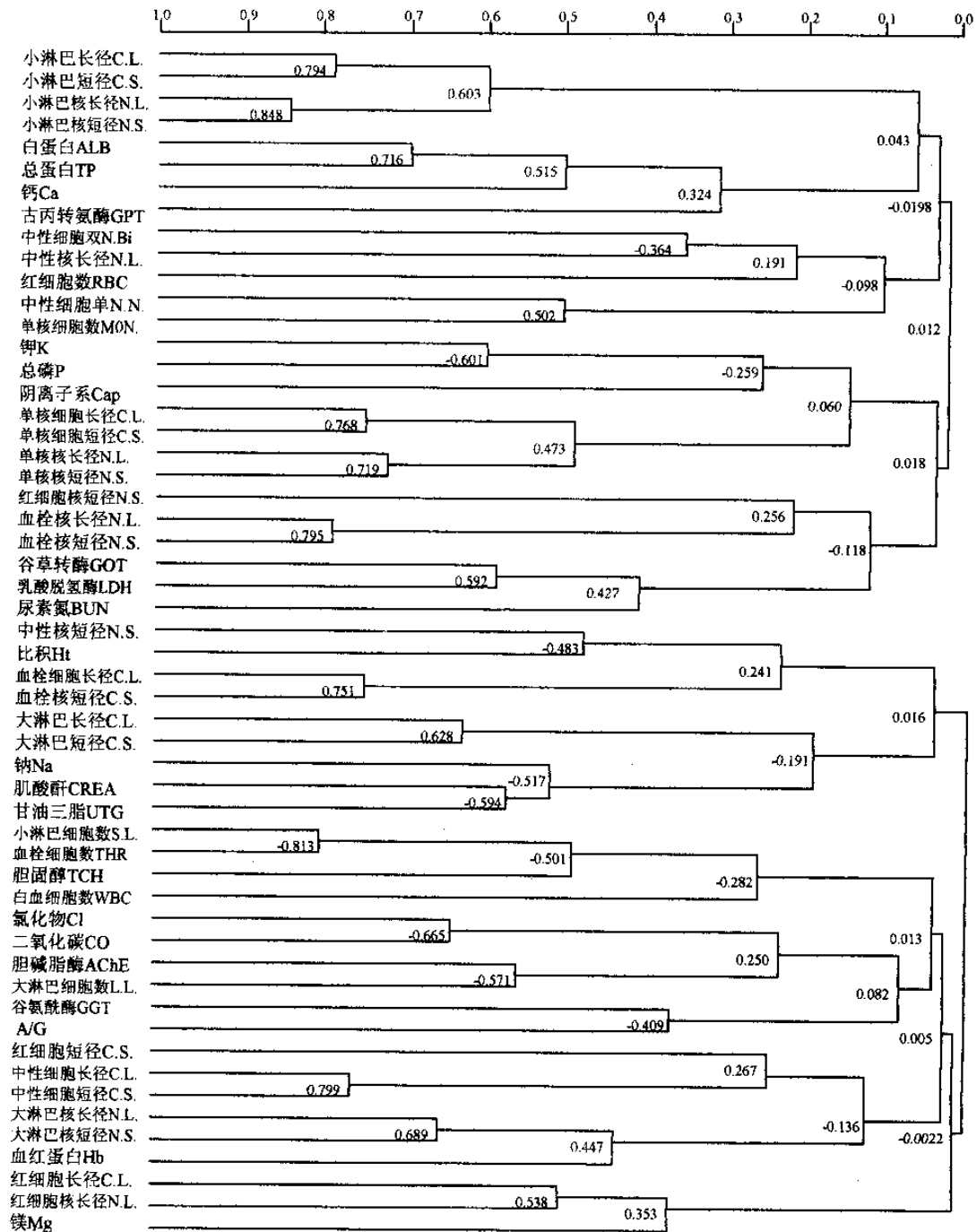


图 1 健康欧洲鳗鲡各生理生化指标聚类图

Fig.1 Clustering dendrogram of blood indices in healthy eel

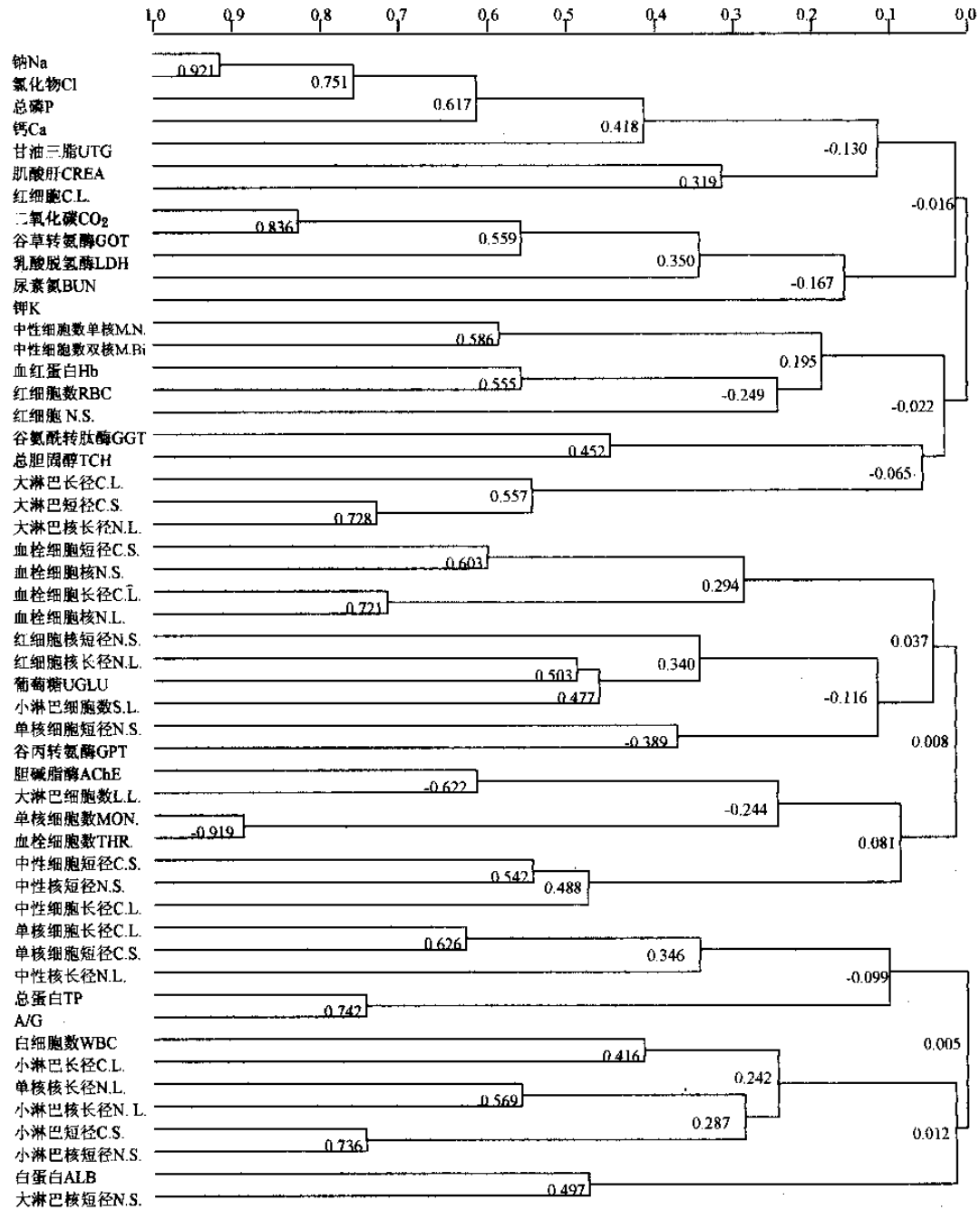


图2 患“狂游病”欧洲鳗鲡各生理生化指标聚类图

Fig.2 Clustering dendrogram of blood indices in the eel with mad-swim disease

建立了较简便的判别公式 $Y(1)$ 和 $Y(2)$, 只须测量 2 项血液指标, 就可达到平均判别准确率为 97% 的效果。若选用 3 项对判别有较大贡献的指标 (血清钙、血清磷和乙酰胆碱脂酶), 得判别公式:

$$Y(1)' = -5\,810.13 + 39.584X(5) - 10.149\,2X(8) + 0.001\,8X(9)$$

$$Y(2)' = -3\,374.04 + 20.789\,7X(5) - 1.342\,3(8) + 0.022\,6X(9)$$

其判别准确率 P_1 、 P_2 均达到 100%, 组内考核, 60 个样本只有 1 个后验概率低于 90%。

参考文献:

- [1] 楼允东. 我国鱼类引种研究的现状与对策[J]. 水产学报, 2000, 24(2): 185-192.
- [2] 陶曾思, 黎诚耀, 杨盛华, 等. 欧洲鳗鲡“狂游病”病原学研究[J]. 中国兽医学报, 1997, 17(10): 20-31.
- [3] 周 玉, 郭文场, 杨振国, 等. 欧洲鳗鲡血液学指标的研究[J]. 水产科学, 2001, (2): 7-9.
- [4] Zhou Yu, Yang Zhenguo, Wen Xinghao. An ultrastructural study of the blood cells of the eel, *Anguilla anguilla* L[C]. Abstract book of the third world fisheries congress[A]. 2000, 186.
- [5] 樊海平, 徐娟儿, 黄晓岚. 养殖欧洲鳗鲡“狂游病”病理变化的电镜观察[J]. 中国水产科学, 1997, 4(1): 84-87.
- [6] 周 玉, 郭文场, 杨振国, 等. 养殖欧洲鳗鲡“狂游病”外周血细胞的病理变化[J]. 上海水产大学学报, 2000, (4): 369-372.
- [7] 周 玉, 郭文场, 马家好, 等. 欧洲鳗鲡“狂游病”血液病理学的初步研究[A]. 中国水产学会鱼病研究会 1999 年学术年会论文摘要汇编[C]. 上海: 上海水产大学出版社, 1999. 128.

Hematological diagnosis for ‘mad-swim disease’ in eel, *Anguilla anguilla*

ZHOU Yu, GUO Wen-chang, YANG Zhen-guo, ZOU Er-xin, ZHANG Kai, MA Jia-hao

(Faculty of Animal Sciences and Veterinary Medicine,

The Quartermaster University of PLA, Changchun 130062, China)

Abstract: Fifty-three blood indexes of ‘mad-swim disease’-suffering eels and healthy eels *Anguilla anguilla* were tested, each with 30 individual samples. The indexes include RBC, WBC, Hb, Ht, DLC, CREA, UGLU, BUN, DTG, TCH, TP, ALB, ALG, GPT, GOT, LDH, AChE, GGT, K, Na, Cl, Ca, CO₂, P and so on. Among those, 3 180 indexes were obtained and comprehensively analyzed with the methods of cluster and discriminant. The discriminant functions were formed to identify the eels healthy or suffering from the ‘mad-swim disease’.

Key words: *Anguilla anguilla*; mad-swim disease; hematology; disease diagnosis; discriminant functions