

## 经验交流

# 电泳图谱的袖珍计算机描绘方法

黄亚军 徐媛

(浙江农业大学种子教研室, 杭州 310029)

**关键词:** 电泳图谱, 谱带, 袖珍计算机, 计算机描绘, 程序

电泳是当今生物科学领域中极为常用的一种实验分析手段。它广泛应用于核酸、蛋白质、酶、氨基酸等的分离、分析或提纯。对电泳结果的记载, 即电泳图谱的记录, 主要有直接绘图、摄影、光电扫描等方法。其中, 摄影法虽能摄下图谱的实物景象, 但印制出的图片常会使原先颜色浅淡的谱带丢失; 用光电扫描法记录图谱, 则需另外配置价格昂贵的仪器设备, 且所得的扫描曲线图不够直观; 因此, 有人仍采用直接绘图法。但是, 以往的直接绘图法是全凭肉眼观察和手工描绘, 在谱带级别的判读和描绘中存在一定的人为误差。为解决这一问题, 我们在前几年推广数量较大的 PC-1500 袖珍计算机上编制了电泳图谱的计算机绘图程序<sup>[1]</sup>。利用该程序绘制电泳图谱, 既消除了手工描绘的误差, 又可提高判读速度, 降低判读错误, 且打印出的图谱整齐美观, 极大地提高了电泳图谱描绘的准确性和效率。

## 1 仪 器

CASIO PC-1500 袖珍电子计算机, 及随配的 FA-10 微型描图打印机。

## 2 程 序

程序用 BASIC 语言编写<sup>[2]</sup>, 并加用了微型描图打印机上使用的图形模式打印指令。整个程序用了 70 个语句行, 它包括两个程序段。第一段程序为图谱描绘程序, 其作用是读进电泳图谱的数据代码(详见使用说明)并转换成打印指令的参数, 在描图打印机上打印出电泳图谱; 第二段程序为数据检查程序, 其作用是按整齐格式在计算机屏幕上显示输入的数据, 以便检查数据输入是否有误。

## 3 使用 说 明

### 3.1 谱带等级划分及其数据代码

电泳所得的实际图谱中, 各谱带之间除  $R_f$  值有区

别外, 在颜色深浅、谱带宽窄方面也不尽相同, 因此需对谱带划分不同的等级。为了让计算机能识别谱带等级, 还需将谱带的各个等级转换成数据代码。本程序中, 共设置了 12 个谱带等级, 相应的数据代码见表 1。

表 1 谱带等级及其数据代码

谱带等级	无谱带	浅色细带	中色细带	浅色窄带	中色窄带	深色窄带
数据代码	0	1	2	11	12	13
谱带等级	浅色中带	中色中带	深色中带	浅色宽带	中色宽带	深色宽带
数据代码	21	22	23	31	32	33

数据代码中个位数上的 1, 2, 3 分别表示谱带的浅色、中色、深色; 十位数上的 1, 2, 3 分别表示谱带的窄、中等、宽。图 1 是各等级谱带的计算机实际绘出图形。

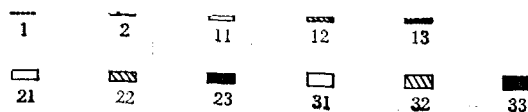


图 1 各等级谱带的计算机实际绘出图形  
图中数值为谱带代码

### 3.2 谱带判读与数据代码输入

谱带的判读是以  $R_f$  值为基础的。一般情况下, 一次电泳往往同时分析数个样品。对每一个  $R_f$  值, 都必须按统一的顺序逐个样品观察其在该值处有无谱带和判读谱带代码, 并以简表的形式登记下  $R_f$  值和各样品的谱带代码, 如某一样品在该  $R_f$  值位置无谱带, 就判读代码为 0 (参见表 2)。

整个电泳图谱的所有谱带都判读完毕后, 就可将这些数据代码连同  $R_f$  值, 以 DATA 语句输入程序。输入时, 先输入一个  $R_f$  值, 再输入该  $R_f$  值所对应的各

个样品的谱带代码,并以  $R_f$  值从低到高顺序排列。所有代码都输入后,附输入一个“- 1”作为结束数据。

### 3.3 运行程序

#### 3.3.1 数据检查

一般情况下,一幅电泳图谱的数据多达几十甚至上百个,输入操作中一不小心就会发生错误。为了防止因输入错误而造成图谱误打,在数据代码输入后,可先执行数据检查程序段。操作者只要打入“RUN 2000”并按回车键,计算机就会在屏幕上显示输入的数据代码,并按一定格式整齐排列,可方便地进行数据校对。

#### 3.3.2 图谱绘制

确认输入的数据代码无误后,即可联接上描图打印机,运行图谱描绘程序。打入“RUN”并按回车键,然后根据计算机屏幕的提示,输入样品总数、DATA 语句起始行号、以及欲绘成图谱的总长度(以 mm 为单位),打印机即能打印出一幅整齐美观的电泳图谱(参见图 2)。

## 4 应用实例

设某次大麦种子醇溶蛋白的聚丙烯酰胺凝胶电泳试验,分析了 13 个品种样品,染色后所有谱带共表现有 17 个  $R_f$  值。整幅图谱的各  $R_f$  值和谱带代码列于表 2。

将表 2 中的所有数据从左到右,由上至下逐个输入程序的 DATA 语句中,然后,运行图谱描绘程序,描图打印机即刻就打印出一张如图 2 所示的电泳图谱。

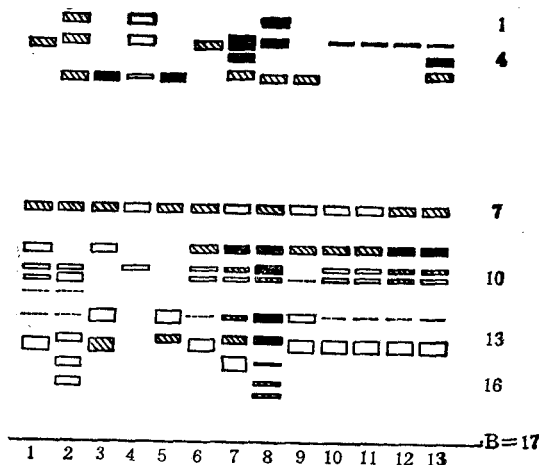


图 2 袖珍计算机打印的大麦醇溶蛋白电泳图谱  
图下方数字为样品编号,右方数字为谱带累计数

## 5 结束语

本程序具有简化电泳图谱描绘手续,减少绘图误差,提高绘图质量等优点;每幅图中的样品数在 20 范围内可任意挑选;图谱的打印长度也可调整,相应的谱带宽度的调整会自动进行;为方便认判,每打印三个  $R_f$  值的谱带,便在图谱右方打出该处的谱带序号,最后在底线右方打出全幅图中不同  $R_f$  值的谱带总数。程序的使用灵活简便,使用者只需将各条电泳谱带的

表 2 大麦种子醇溶蛋白电泳图谱的  $R_f$  值和谱带代码

$R_f$ 值	样 品 序 号												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
0.274	0	22	0	21	0	0	0	23	0	0	0	0	0
0.308	0	22	2	21	0	0	33	23	0	13	13	13	13
0.315	22	0	0	0	0	22	0	0	0	0	0	0	0
0.334	0	0	0	0	0	0	23	0	0	0	0	0	23
0.366	0	0	0	0	0	0	22	0	0	0	0	0	22
0.376	0	22	23	11	23	0	0	22	22	0	0	0	0
0.595	22	22	22	21	22	22	21	22	21	21	21	22	22
0.663	21	0	21	0	0	22	23	23	22	22	22	23	23
0.700	11	11	0	11	0	11	12	23	0	11	11	12	12
0.721	11	21	0	0	0	11	11	12	1	11	11	12	11
0.747	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0.784	1	1	31	0	31	1	12	23	21	1	1	1	1
0.825	0	21	0	0	22	0	22	23	0	0	0	0	0
0.836	31	0	32	0	0	31	0	0	31	31	31	31	31
0.867	0	21	0	0	0	0	31	13	0	0	0	0	0
0.899	0	21	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0	0
0.919	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0	0

数据代码输入计算机, 计算机随配的微型描图打印机即可打印出整齐清晰和形象直观的电泳图谱。

前些年, 我国引进了一大批“SHARP”和“CASIO”PC 或 PB 系列袖珍计算机。据报道, 全国有二十多万台。这些袖珍计算机体积小、性能良好、操作简便, 配有微型磁带录放机用于存取程序。电泳图谱的计算机绘图程序在这些计算机上都能兼容运行。因此, 本程序的应用具有良好的设备基础。我们期望, 本文对这些计算机拥有者和有关实验工作者有所帮助。

### 参 考 文 献

- 1 李亚军. PC-1500 袖珍机内存容量的扩充. 电子与电脑, 1988;(2): 38
- 2 李友松. BASIC 语言. 北京: 对外贸易教育出版社, 1989; 58-61
- 3 Draper S R. ISTA variety committee report of the working group for biochemical tests for cultivar identification 1983-1986. Seed Sci & Technol. 1987; 15:431

## 自身红细胞制备凝血活酶测定凝血酶原时间

朱世银 王红英 于建华 李锡贵

(山东省淄博市第 148 医院, 淄博 255300)

**关键词** 凝血活酶, 兔脑浸液, 凝血酶原时间 (PT)

我们参考有关文献<sup>[1,2]</sup>, 将患者自身红细胞加钙剂溶解, 制备凝血活酶, 与兔脑浸液比较, 二者结果一致。现将测定方法报告如下。

### 1 材料与方 法

#### 1.1 材 料

选择 30 例新兵和 84 例急、慢性肝炎, 肝硬化及抗凝治疗患者的静脉血, 用 0.1mol/L 草酸钠 1:9 抗凝, 分离血浆, 测定其凝血酶原时间 (PT)。

#### 1.2 方 法

1.2.1 红细胞凝血活酶的制备: 抗凝血 0.1ml, 移入另一试管内, 加 0.025mol/L 氯化钙 2ml, 混匀, 置 37℃ 水浴 10min, 即为红细胞凝血活酶。

1.2.2 操作步骤: 取试管 3 支, 各管加入 0.1ml 血浆, 37℃ 水浴预温 3min, 再加红细胞凝血活酶 0.1ml, 轻摇试管, 8s 时倾斜试管观察结果, 取 3 管平均值进行报告。

### 2 结果与讨论

#### 2.1 结 果

2.1.1 用 30 例新兵红细胞凝血活酶与兔脑浸液重复 3 次试验, 从表 1 中凝血酶原时间 (PT) 可以看出, 两种方法测定结果一致。

2.1.2 用红细胞凝血活酶与兔脑浸液两法测定 84 例急慢性肝炎, 肝硬化及抗凝治疗患者, 前者测得结果,  $\bar{x} = 16.3s$ , 后者测得结果  $\bar{x} = 16.8s$ , 经统计学分析, 结果见表 2。

表 1 两种方法测定 30 例正常人 PT 值结果

方 法	$\bar{x} \pm SD$	P 值
红细胞凝血活酶	13.8 ± 0.25	> 0.05
兔脑浸液	13.9 ± 0.30	> 0.05

表 2 两种方法测定 84 例患者的 PT 值结果

不同患者	例数	红细胞凝血活酶	兔脑浸液	P 值
		$\bar{x} \pm SD$	$\bar{x} \pm SD$	
急性肝炎	15	14.1 ± 0.28	14.5 ± 0.36	> 0.05
慢性肝炎	33	15.0 ± 0.39	15.5 ± 0.45	> 0.05
肝硬化	25	16.3 ± 0.44	16.7 ± 0.58	> 0.05
抗凝治疗者	11	19.8 ± 0.62	20.5 ± 0.76	> 0.05
平均 PT 值	84	16.3 ± 0.43	16.8 ± 0.54	> 0.05

2.1.3 稀释试验: 将正常人抗凝全血用蒸馏水稀释成 4 种不同浓度的血红蛋白 (Hb)。然后再分别用不同浓度的抗凝血液制备红细胞凝血活酶, 测定 PT 值, 结果见表 3。当 Hb 在 50g/L 时, PT 值明显延长,

表 3 稀释试验的 PT 值结果

各稀释度 (Hb/L)	PT 值(以 s 计)	P 值
110	13.5	> 0.05
90	13.6	> 0.05
70	14.0	> 0.05
50	16.9	< 0.05

收稿日期: 1991-10-09

修回日期: 1992-01-29