

P控制图在卤菜卫生监督管理上的应用

江苏省无锡市卫生防疫站 孙瑞兴

江苏省无锡卫生学校 杨 健

P控制图是把不合格率作为一种质量特性提出,用统计方法判断不合格率是否稳定的一种控制图,以往这种管理图只局限于在工业产品质量控制方面使用,而在食品卫生监督监测上则缺乏应用。本文以无锡市1980年以来的卤菜监测采样检验结果的题材,运用质量管理的分析方法来尝试和探讨P控制图在食品卫生监督领域的应用。

资料收集

对无锡市区1980—1988年部份饭店卤菜进行卫生监测采样检验,并按照中华人民共和国《食品卫生检验方法(微生物部分)》要求进行大肠菌群,菌落总数和致病菌的检验,根据GB计算出每年不合格数和不合格率。见表1。

表1 无 锡 市 区 1980—1988 年 卤 菜 检 验 结 果

年 份	80	81	82	83	84	85	86	87	88
样 品 数	167	29	47	95	254	349	109	135	182
不合格数	107	12	14	40	152	210	48	50	82
不合格率(%)	60.07	41.38	29.79	42.11	59.84	60.17	44.04	37.04	45.05

方法

1. 控制线的计算:

中心线:把求出的平均不合格率作为中心线,可由下式求出:

$$\bar{P} = \frac{Pn_1 + Pn_2 + \dots + Pn_k}{n_1 + n_2 + \dots + n_k}$$

$$= \frac{107 + 12 + \dots + 82}{167 + 29 + \dots + 182} = 0.5230 \quad ①$$

式中: Pn_1 为第一年检出的不合格数; Pn_k 为第K年的不合格数; n_1 为第一年的样品数; n_k 为K年的样品数。

控制界限可分上控制界限(UCL)和下控制界限(LCL),其计算公式分别如下②和③式:

$$\text{上控制界限(UCL)} = \bar{P} + 3\sqrt{\frac{\bar{P}(1-\bar{P})}{n_k}} \quad ②$$

$$\text{下控制界限(LCL)} = \bar{P} - 3\sqrt{\frac{\bar{P}(1-\bar{P})}{n_k}} \quad ③$$

因每年的样品数不等,故控制界限要各年分别计算:

如求80年以UCL及LCL时,可按式求得。

$$UCL = 0.5230 + 3\sqrt{\frac{0.5230(1-0.5230)}{167}}$$

$$= 0.6390$$

$$LCL = 0.5230 - 3\sqrt{\frac{0.5230(1-0.5230)}{167}}$$

$$= 0.4071$$

其余年份类推。

2: 例P控制图计算表:

根据计算出的 $\bar{P}$ 和每年的UCL和LCL画出P控制图的数据表。见表2。

表 2

P 控制图的计算表

年份	样品数 n	不合格数 pn	不合格率 p	上控制界限 UCL	下控制界限 LCL
80	167	107	0.6407	0.6309	0.4071
81	29	12	0.4133	0.8012	0.2448
82	47	14	0.2979	0.7416	0.3044
83	95	40	0.4211	0.6767	0.3693
84	254	152	0.5984	0.6170	0.4290
85	349	210	0.6017	0.6032	0.4428
86	109	48	0.4404	0.6665	0.3794
87	135	50	0.3704	0.6520	0.3940
88	182	82	0.4505	0.6340	0.4119

3: P 控制图的制作:

以年份为横轴,总不合格率为纵轴,P 的值采用实线,UCL和LCL的值用虚线,同时把各年的不合格率描成曲线,见图1。

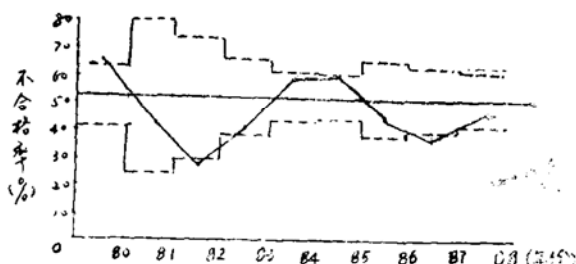


图 1 无锡市80年—89年卤菜卫生监督P控制图
评价与讨论

对上述P 控制图进行评估,如果历年的不合格率曲线点全部位于控制界限之内,可以认为历年卤菜卫生质量保持稳定;有的点超过上控制线(UCL)时为反常值,可认为该年的卤菜卫生质量出现异常情况。即不合格率与往年有非常显著的差异。当曲线点低于下控制线(LCL)时,能认为该年的不合格率非常显著低于历年不合格率的平均水平。

本次对无锡市1980年—1988年卤菜卫生质量的评价可从图1得出,9年中仅有三年卤菜的不合格率超过平均水平,有6年均低于卤菜不合格率的平均水平。80年不合格率超过上控制界限,说明与历年卤菜不合格率的平均水平相比有非常显著的差别,这提醒监督部门应引起重视,需进一步进行调查,寻找原因。84年、85年的不合格率虽然也较高,

但仍在上控制界限之内,与历年卤菜不合格率的平均水平没有非常显著的差异。82年和87年的不合格率较低,低于下控制界限水平,即非常显著低于平均水平,这也提醒卫生监督部门值得进行调查分析,便于寻找有利因素,保持卤菜的高合格率。根据P控制图,可以每年计算出卤菜的不合格率是否非常显著的超过历年不合格率的平均水平,一目了然,以便及时查找原因,指导当前工作。

另外根据十代田三知男(日)所作的《质量管理》介绍,除以上直观的评价方法外,还能根据控制图曲线是否有规则变动的线索来发现异常情况,提醒监督部门及早采取措施,建议在下述情况下可以怀疑存在着异常情况

- (1) 连续7点出现在中心线的上侧。
- (2) 点逐渐上升,连续有7点以上时。
- (3) 点周期性上升时。

本次调查数据,没有出现以上三种情况。

小结:

本文介绍了采用P 控制图的方法比较直观地反映被检食品的质量特性,帮助监督管理部门寻找不可忽视的异常因素,可靠性强,方法简单,容易掌握,便于推广。假如能借助于电子计算机技术可更正确方便,并为食品卫生监督管理现代化创造更有利条件。

以上介绍方法,只是一种探讨性尝试,评价参数还比较局限,提供同道作进一步研究探讨。