

不同溶解介质茧层丝胶的初期溶解速度

盛家镛 李明忠

(苏州丝绸工学院)

【提要】 作者通过实验和数据分析,证明用一定碱度和硬度的制丝用水测定茧层丝胶初期溶解速度得到的数据稳定性和与解舒率的相关性比目前通常采用的以蒸馏水为介质要好。

在实际缫丝生产及解舒率测定中,都是使用具有一定碱度和硬度的制丝用水为介质使茧层丝胶膨润溶解的。在研究茧层膨润溶解特性时,如以制丝用水为介质,就能更接近生产实际,从而能更客观地反映它与解舒率的相关性。实验结果表明,采用这种测定方法,无论是数据稳定性还是与解舒率的相关性,都比用蒸馏水为介质好。现将我们在这方面所做的对比试验情况介绍如下。

本实验所用的材料及茧层丝胶初期溶解速度测定方法见《纺织学报》1985年第1期17~18页(上簇环境不同的原料茧丝胶圆二色光谱研究)。

1. 溶解介质不同对茧层丝胶溶解速度测定数据稳定性的影响

选择一种原料茧,分别以制丝用水和蒸馏水为介质,重复测定8次茧层丝胶初期溶解速度,并计算变异系数,所得数据见下表。

不同介质所测茧层丝胶初期溶解速度和变异系数

介 质	初期溶解速度 x_i (毫克/升·分)	平均值 \bar{X}	变异系数 $V = \pm \frac{1}{\bar{X}} \sqrt{\sum (x_i - \bar{X})^2 / (N-1)}$
制丝用水	90 83 86 82 83 91 82 87	85.5	± 0.01191
蒸 馏 水	47 50 46 50 52 53 42 57	49.6	± 0.09324

由表可见,其他条件相同,对茧层丝胶溶解量进行8次重复测定时,所得丝胶初期溶解速度数据的变异系数,制丝用水比蒸馏水要小得多,因此说明以制丝用水为介质测定丝胶初期溶解速度数据较为稳定。

2. 平均值标准偏差 $S_{\bar{X}}$ 与测定次数 N 的关系

以制丝用水为介质的测定数据,按下式计算: $S_{\bar{X}} = \sqrt{\sum (x_i - \bar{x})^2 / N(N-1)}$, 得到 $S_{\bar{X}}$ 与 N 的关系见图1。

从图1中可看出,测定次数增加,平均值的误差减小。测定次数少于3次时, $S_{\bar{X}} \sim N$ 曲线较陡,在3~4次时,曲线下落缓慢;5次以后曲线已趋于平坦。将8组数据打乱,

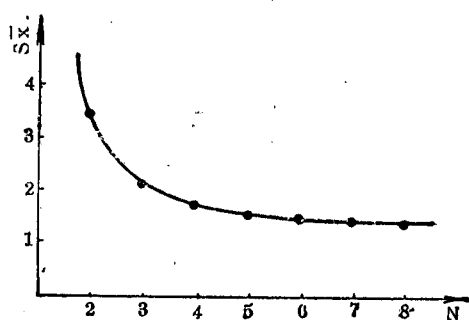


图1 平均值标准偏差与测定次数的关系

随机排列,计算得 $S_{\bar{X}}$ 都在4~6次开始趋于平坦,说明重复测定4~6次以上对提高测定精密度的效果不大。因此可以认为,每一原料茧丝胶溶解度重复测定4~6次,对提高

测定的精密度最有效。

3. 溶解介质不同时茧层丝胶初期溶解速度与解舒率的关系

分别以制丝用水和蒸馏水为介质,测定6种原料茧的茧层丝胶初期溶解速度。将测得的平均值与解舒率的关系作图,如图2、3。

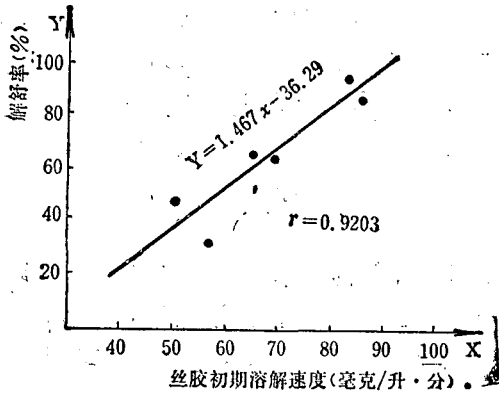


图2 解舒率与茧层丝胶初期溶解速度的关系(制丝用水为介质)

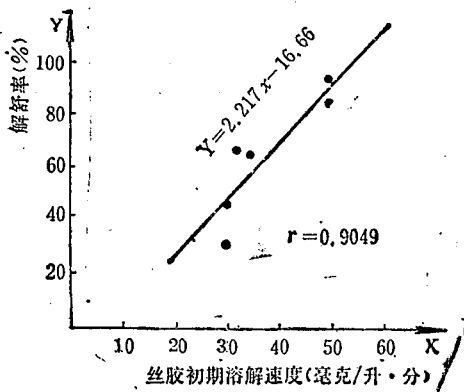


图3 解舒率与茧层丝胶初期溶解速度的关系(蒸馏水为介质)

分别对以制丝用水和蒸馏水为介质,测得的解舒率与茧层丝胶初期溶解速度的相关系数进行显著性检验,得到在显著性水平 $\alpha=0.02$ 下,两者都显著;在 $\alpha=0.01$ 下,前者显著而后者不显著。可以认为,无论是以制丝用水为介质还是以蒸馏水为介质,解舒率与丝胶初期溶解速度间都存在较好的线性相关关

系,而以制丝用水为介质时这种关系更显著。

在实际生产和解舒率调查中,茧层丝胶的膨润溶解,都是以具有一定碱度和硬度的制丝用水为介质,在加热情况下进行的。这与蒸馏水在加热情况下的性质有所差异,制丝用水的总碱度以重碳酸盐碱度形式为主。当以这种水为介质测定茧层丝胶溶解量时,在加热过程中 CO_2 逸出,同时改变了水的碱度成分。即原来的 HCO_3^- 碱度降低,而 CO_3^{2-} 碱度有所增加。因而升温后pH值较高,有利于茧层丝胶膨润溶解,表现出在制丝用水介质中比在蒸馏水介质中茧层丝胶初期溶解速度数值较大。在实际煮茧中,茧层丝胶的自然膨润溶解大都在调整部(长笼式煮茧机)。由于不断地补给冷水和溢出煮茧汤,使调整部煮茧汤丝胶浓度能基本维持在一定范围内(长笼式蒸汽煮茧机调整部丝胶浓度,一般在平衡浓度0.150克/升左右波动)。此时茧腔内汤浓度比茧腔外汤浓度要高。按本实验的测定方法,在 $98 \pm 1^\circ\text{C}$ 下,测定5分钟内茧层丝胶溶解量,如以蒸馏水为介质,茧层丝胶的膨润溶解较长一段时间是在低于煮茧汤浓度的介质中进行的。加上高温下蒸馏水与制丝用水本身性质的差异,使丝胶的膨润溶解性与实际生产和解舒率测定中的丝胶膨润溶解性有一定的差距。如以制丝用水为介质,除缩小了水质所造成的差距外,在茧层投入水中经过较短的一段时间后,水中丝胶浓度即达到实际煮茧汤的平衡浓度,这必然会缩短与实际生产和解舒率测定的差距。因此,以具有一定碱度和硬度的制丝用水为介质,测定5分钟内茧层丝胶溶解量,更能反映茧层丝胶的实际膨润溶解性能,从而测定所得初期溶解速度与解舒率具有更密切的关系也是必然的。

参 考 资 料

- [1] 毛章建:《丝胶和蛹体浸出物在煮茧中的作用》,苏州丝绸工学院研究生毕业论文。
- [2] 《纺织学报》,1985, Vol.6, No.1, p.17。