

等相对湿度下烟草水分与温度的关系

张 槐 苓

(郑州轻工业学院)

提 要

由于草烟在不同条件下的平衡水分非常重要,目前对一定相对湿度下,烟草平衡水分与温度的关系又有争论,所以我们用流动法直接测定了一定相对湿度下,烟草水分随温度的变化曲线。根据所测数据,可以得出一定相对湿度下,烟草平衡水分随温度升高而降低的结论。

关键词: 平衡水分、等相对湿度、流动法、烟草含水量

一、前 言

烟草有吸湿性,它的水分随外界条件而变。在烟草的加工、贮存和卷烟质量中,水分是一很重要的问题,所以研究烟草平衡水分具有实际意义。

以前测定烟草平衡水分,大都用静态法平衡烟草水分^[1],即将烟草置于一定温度和一定相对湿度的环境中,让其自然达到吸湿平衡,然后测定其含水量。这种方法很费时间,平衡一次水分,需要五、六天。由于时间长,条件不好控制恒定,数据不很稳定,所以这种方法不好用。

M. Samfield等人^[2]曾用真空法测定烟草等湿线,此法虽然比较快速,但不使用来直接测定烟草水分与温度的关系。因此我们设计了用流动法直接测定烟草水分与温度的关系。所谓流动法就是用一定相对湿度的空气流,在一定温度下不断地吹过烟样。这样可以大大加快达到吸湿平衡的速度,因为它克服了外扩散速度(空气中水分向烟草表面扩散的速度)对吸湿速度的影响^[3]。

我们用这种方法,对一定相对湿度下,烟草平衡水分与温度的关系进行了直接测定。因为以前对这一问题没有直接测定过,而到目前为止对这一问题又有争论,如84、85、86这三年中,在烟草科技杂志上就有六篇文章[4—9]讨论这一问题,但由于缺少实验数据,很难得出结论。

为了明确这一问题和研究我国烟草平衡水分,我们对许昌产上一烤烟叶片,在相对湿度为67%、50%、33%三种情况下,烟草平衡水分与温度的关系进行了直接测定。

二、实验方法

实验装置流程如图1所示

除了动力装置外,实验的其它部分基本上都装在一个恒温箱中。箱内有温度控制和通风装置,控制温度波动范围为 $\pm 1^{\circ}\text{C}$ 。实验的基本方法是在一定温度下,用恒温恒相对

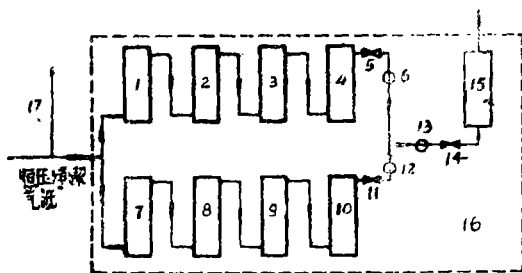


图1 实验装置流程示意图

其中1、2、3干燥器 7、8、9 增湿器,
4、10缓冲器 5、11、14、17控制阀 6、12、13流量计
15、试样瓶 16、恒温箱

湿度的空气吹过烟样。实验装置图1中的1—12部分都是为了制造恒温恒相对湿度的空气流。我们采用干空气与饱和湿空气按一定比例混合的方法来制造一定相对湿度的空气流。装置图1中的1、2、3、4部分用来制造干空气流,7、8、9、10部分用来制造饱和湿空气流,5、6、11、12用于控制干、湿空气混合的比例。

图1中15部分是试样瓶,为了保证气流均匀的流过烟样,试样瓶的底和瓶盖的顶都用透气的玻璃砂制成,并采用直径3—5mm的碎烟叶做试样。这样即可使气流均匀的吹过烟样,又不致使烟样吹走。空气的流量为10升/分左右,流速为40厘米/秒左右。

试验中每隔一定时间称取试样瓶+烟样总重一次,直至在一定条件下连续两次称重恒定为止(重量差在0.0004克以下),做为平衡时试样瓶+烟样总重。然后改变条件,再测其它条件下平衡时试样瓶+烟样的总重。测量结束时,取下试样瓶,用恒箱在100℃烘至恒重,称取试样瓶+干烟样总重和干烟样重,然后按下式计算出在各种条件下的烟草平衡水分:

$$X\% = \frac{W_{\text{平衡}} - W_{\text{瓶+干烟}}}{W_{\text{干烟}}} \times 100\%$$

其中 X : 在平衡条件下烟草水分(干基)。

$W_{\text{平衡}}$: 在不同条件下达到吸湿平衡时,试样瓶+烟样的总重。

$W_{\text{瓶+干烟}}$: 测量结束后,在100℃下烘至恒重后称得之重量。

$W_{\text{干烟}}$: 称得的干烟样重。

测量结果列于下表中

$\varphi = 33\%$		$\varphi = 50\%$		$\varphi = 67\%$	
温度℃	水分%	温度℃	水分%	温度℃	水分%
60	4.2	59	6.8	60	12.0
49	4.4	49	7.3	49	13.1
38	4.6	41	7.9	40	14.1
31	5.1	31	8.5	30	15.3
20	5.5	19	8.9	20	16.8

将测定结果绘成恒定相对湿度下的水分~温度曲线,如图2所示

三、结 果 讨 论

从测定结果看,恒定相对湿度下,烟草水分~温度曲线近似一直线,其斜率为负值,即烟草平衡水分随温度升高而降低。对于烟草的吸湿平衡,吸湿水分是放热过程,解湿水分是吸热过程。根据平衡移动原理^[10],升高温度平衡向吸热方向移动,降低温度平衡向放热方向移动。对于烟草的吸湿平衡讲,升高温度平衡应向吸热的解湿方向移动。这样理论分析与我们实测的结果是一致的。

M, Samfield虽然没有直接测定等相对湿度下烟草平衡水分随温度的变化^[2], 但根据他的等湿线数据, 整理后也可得出等相对湿度下烟草平衡水分与温度的关系。图3是根据M, Samfield的结果而绘制的图形。从水分含量讲, 比我们测定的结果低些。(这可能是由于烟样品种不同。)从变化规律讲, 与我们测定结果一样, 都可得出在一定相对湿度下, 烟草平衡水分随温度升高而降低的结论。

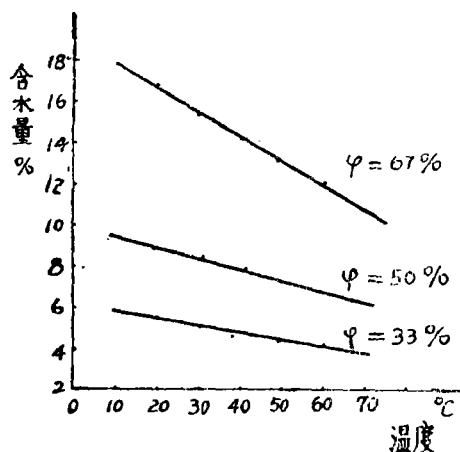


图2 等相对湿度时烟草水分与温度关系图

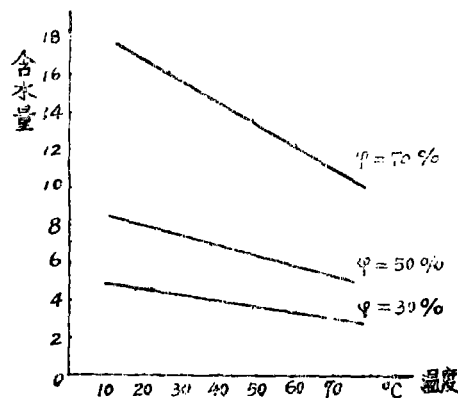


图3 根据M. Samfield结果整理而得水分~温度关系图

四、结 论

1、我们直接测定了一定相对湿度下, 烟草平衡水分随温度的变化曲线。结果是烟草平衡水分随温度升高而降低。

2、本文提出用流动法研究烟草的吸湿平衡。在使用中我们体会到此法比较快, 测定条件也接近平常实际情况。

参 考 文 献

- [1] 上海卷烟厂编“卷烟生产基本知识”
- [2] M. Samfield. "Equilibrium desorption of water on tobacco", Agricultural and food chemistry, vol. 5 No. 4, 1957. P294—298
- [3] Д.Л. Тимофеев Кинетика адсорбции Изд-во АН СССР, Москва 1962.
- [4] 李占忠 两种温度和烟丝水分的关系之理论何为者对 烟草科技 1984 第四期 15页。
- [5] 顾中铸 影响水分平衡主要因素是水分浓度差 烟草科技 1984 第四期 17页。
- [6] 罗永贵 烟草平衡水分浅析 烟草科技 1985 第四期 15页。
- [7] 顾中铸 再谈烟草平衡水分问题 烟草科技 1985 第四期 18页。
- [8] 钟庆辉 也谈烟草的平衡水分问题 烟草科技 1986 第二期 30页。
- [9] 郭宝荣 同一相对湿度不同温度烟丝水分变化表 烟草科技 1984 第四期 17页
- [10] 黄子卿 物理化学 129页。

THE RELATIONSHIP BETWEEN EQUILIBRIUM MOISTURE CONTENTS AND TEMPERATURE OF TOBACCO AT EQUAL RELATIVE HUMIDITY

Zhang Huailing

(Zhengzhou Light Industry Institute)

Abstract

Because the equilibrium moisture contents of tobacco is of great importance to the tobacco industry, and it is being discussed that the relation between equilibrium moisture contents and temperature of tobacco at equal relative humidity, thus with the flow method, we directly determined the relationship between equilibrium moisture contents and temperature of tobacco at equal relative humidity. According to the determined data, it is able to draw the conclusions that the rise in temperature results in the diminution of equilibrium moisture contents of tobacco at equal relative Humidity.

Key words

equilibrium adsorption of water, equal relative humidity, flow method, moisture contents of tobacco