

哈尔滨郊区菜园土耕层土温和近地层气温的相关性*

李治中

(哈尔滨市滨江区跃进人民公社)

土壤温度的变化和大气温度有密切的关系,各种农业措施对它也有一定影响。由于通常测定土温应用的直接观测法在操作上不够简便,并且常常伴有较大误差。为此,笔者在哈尔滨市郊区的菜园土上对土壤温度和近地层大气温度的变化关系作了研究,希望能够通过近地层气温的观测结果间接推算出土壤耕层温度的变化。

一、观测方法

1964年4月至7月,在哈尔滨市郊跃进公社王兆大队第一、二生产队和永久大队第二生产队,选择了地形平坦的三个菜园土作为观测点。各测点土壤均为重壤土,有机质含量为2.9—3.9%,全氮和全磷(P₂O₅)含量分别为0.16—0.23%和0.11—0.18%,土壤肥力以王兆一队和王兆二队较高。在供观测的地段上,翻耙了4平方米的土壤,翻耙地的四周约9平方米面积内未种作物。在裸露地段用棒状水银温度计观测5厘米深的土温。气温的测量是用小百叶箱进行的,温度计高出地面10厘米。观测时间为每日7时,三个观测点的观测时间按顺序相差约20分钟。在测定温度的同时,还测定了土壤水分,记录了云量和风级。

二、结果和讨论

1. 将所观测的近地层温度(高出地表10厘米)和5厘米深度的土温值绘成散布图。通过统计分析,证实这些散点适合于配置一条二次曲线(图1)。如以y表示土温,x表示近地层气温,其回归方程应为:

$$\text{王兆一队} \quad y_1 = -1.254 + 0.223x + 0.024x^2$$

$$\text{王兆二队} \quad y_2 = -1.292 + 0.248x + 0.023x^2$$

$$\text{永久二队} \quad y_3 = -1.122 + 0.449x + 0.017x^2$$

令 \bar{y} 表示估计的平均土温,则其95%的置信区间分别为 $\bar{y}_1 \pm 0.60^\circ\text{C}$, $\bar{y}_2 \pm 0.59^\circ\text{C}$, $\bar{y}_3 \pm 0.92^\circ\text{C}$ 。

2. 为了验证上述公式在实际应用中的可能性,我们将1964年和1965年两年中,在同一地区观测得到的部分资料与从图1查出的计算值进行了比较。从附表可以看到,在对比的20个数据中,除了有一项数据(见附表第18行)可能因为测点是选在久未翻耙的土地上,以致得到了较大的误差之外,有17个点的数据(占总数85%)没有超出上面的误差范围,仅有两个数据稍高于规定的误差。

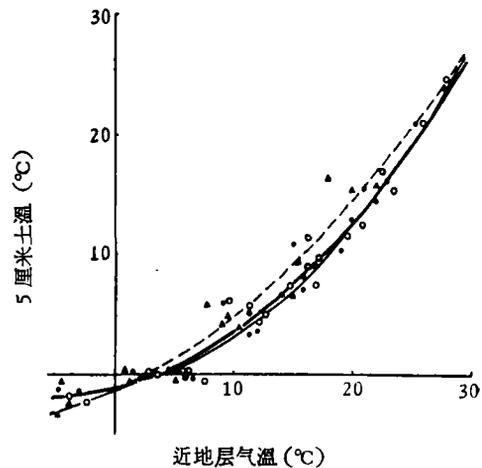


图1 哈尔滨三种菜园土晴天早7时气温和土温的相关曲线

—○—○—○ 王兆一队
—●—●—● 王兆二队
—▲—▲—▲ 永久二队

3. 从附表获得一个初步印象即在通常情况下,某些环境因素在一定限度内的变异可能对应用这项方法计算土温并无明显影响。这些因素包括土壤含水率变化在12—28%间;云量变化在0—4级间和风量变化在0—6级间。除土壤水分

* 本工作得到王景文、李世达先生指导,并蒙黑龙江省农科院、水科所协助土壤分析,特此致谢。

外,其它各种土壤因子对土温变化的影响,尚待进一步研究。

4. 本文通过在哈尔滨近郊所做的试验,说明

土壤温度与近地层温度的变化存在着二次曲线关系,从而提供了一个利用气温观测资料间接推算土温变化的简便方法。

附表 土温计算值和实测值比较情况*

观测日期 年.月.日(时:分)	地 点	近地层 气温 (°C)	5 厘米土温(°C)			自 然 情 况			
			观测值	计算值	差 值	辐 射	云 量	风 级	土壤水分 (%)
64. 4. 4(6:55)	永久二队	4.0	1.8	1.0	-0.8	强	3	3	25.5
64. 4.10(6:55)	王兆二队	7.4	2.5	1.8	-0.7	中	6	6	24.4
64. 4.15(7:10)	王兆二队	3.1	0.2	-0.3	-0.5	中	8	3	21.7
64. 4.15(7:30)	王兆一队	3.1	0.3	-0.3	-0.6	中	8	3	24.8
64. 4.25(7:00)	永久二队	9.4	4.5	4.6	+0.1	中	7	6	28.3
64. 5.19(7:20)	王兆二队	19.9	12.0	12.7	+0.7	强	2	3	21.5
64. 5.19(7:30)	王兆一队	20.1	13.1	12.9	-0.2	强	2	3	18.7
64. 5.24(7:55)	永久二队	17.8	11.6	12.2	+0.6	强	0	1	—
64. 6. 2(7:05)	王兆二队	21.0	13.5	14.1	+0.6	强	1	2	—
64. 6. 2(7:18)	王兆一队	20.8	13.5	13.8	+0.3	强	1	2	—
64. 6.23(7:30)	永久二队	22.0	17.0	17.0	0	强	0	2	24.7
64. 6.23(7:50)	王兆一队	22.8	17.7	16.3	-1.4	强	0	2	25.6
64. 6.23(8:05)	王兆二队	25.0	19.2	19.3	+0.1	强	0	2	25.5
64. 7. 3(7:50)	进化一队	28.8	24.8	25.1	+0.3	强	0	2	24.0
65. 4. 8(7:40)	王兆一队	8.9	2.6	2.6	0	强	1	5	20.6
65. 4.12(7:50)	王兆一队	4.5	-0.2	0.2	+0.4	强	0	4	20.2
65. 5.11(6:50)	永久二队	8.8	3.8	4.1	+0.3	强	0	1	19.9
65. 5.26(7:05)	王兆一队	18.7	13.9	11.3	-2.6	强	2	3	20.0
65. 5.28(7:00)	进化一队	22.0	16.0	15.3	-0.7	强	2	1	19.0
65. 7. 7(7:50)	进化一队	25.3	20.3	19.8	-0.5	强	2	2	24.0

* 由李治中、毕盖德、张桂贤观测。