

黑龙江省西部黑钙土 融冻期的水分动态及其预报

邱振英 杜茂国 何连璧

(黑龙江省农科院嫩江农科所)

前言

前人对各类土壤水分动态规律进行过较多的研究,但对北方冻土在冻融过程中的土壤水分动态的研究还不多。我们从1982年开始对我省西部半干旱地区黑钙土在冻融期间的土壤水分动态进行了研究,在此基础上对融化期的耕层土壤贮水量进行了模式预报。将为半干旱地区有效地利用土壤水分,提高自然降水利用率,促进农作物高产提供依据。

一、材料和方法

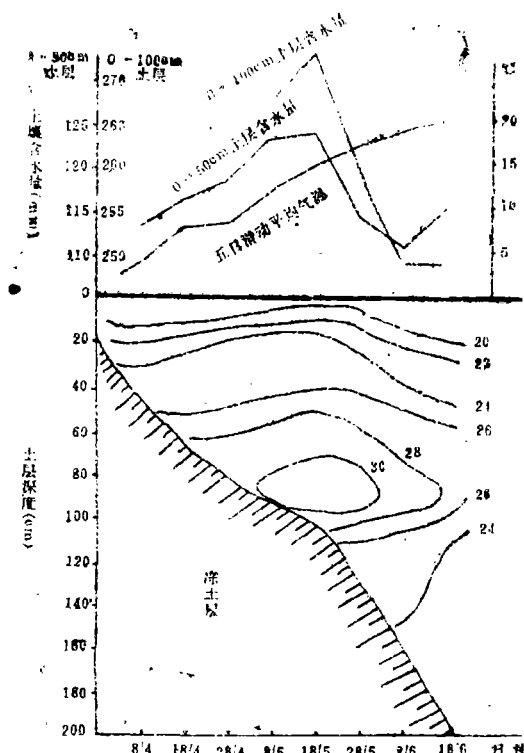
本试验从1982年到1986年在我们所农场无灌溉条件的耕地上进行。1982~1986年从土壤开始解冻到土壤表层稳定冻结点测定土壤水分,每10天测定一次,用取土钻取土烘干法进行。测定深度为100~200厘米,每10厘米一个层次,四次重复。气象资料取自距试验地500米左右的气象站。

二、结果分析

(一) 春季土壤融冻过程中的水分动态

研究土壤从11月上旬开始稳定冻结直到翌年4月初才开始化冻。冻层中的土壤水分基本稳定少变,只在春季气温回升到0℃

土壤溶化时才开始变化。图中是碳酸盐黑钙土融化时期的土壤水分的时间变化和剖面水变化(五年平均),从0~50厘米和0~100厘米土层水分含量的时间变化曲线可以看出,从4月初5日滑动平均气温升到0℃,土壤开始化冻起到5日滑动平均气温达到15℃,土壤化冻100厘米时土壤含水量有明显的增湿现象。从图中下半部分土壤融化过程中剖面水分变化也可以看出,从土壤融化起,各



层次土壤含水量呈上升趋势,土壤化冻到100厘米时各层土壤含水量达到高峰,并在70~60厘米土层处形成水分含量高值区,成为向表层输送水分的源地。土壤融化过程中的增湿现象虽然出现在春季降水很少的时期,但由于此时期的气温较低,土壤表层蒸发失水较少,又没有作物的耗水,加之土壤化冻浅,冻层以上的液态重力水下渗时受冻层阻挡,存于冻层以上。另外春季少量的降水也会使较浅的解冻层土壤水分增加,这就形成了该地土壤融化过程中的增湿现象。此时期长约一个半月,土壤墒情较好,在封冻水较多的年分其土壤湿度可达田间持水量。是半干旱地区采取合理的耕种技术充分利用土壤水分保全苗的最佳时期。

当5日滑动平均气温上升到15℃以上,土壤化冻超过100厘米时,在春季大风和高温的影响下,土壤表层水分大量蒸发损失,剖面水分的高值区迅速消失,使各层土壤含水量急剧下降,形成融化后期水分的降湿现象。是半干旱地区严重春旱经常出现的现象。

(二) 春季土壤融冻期的水分预报

我们根据当地冬雪少,春风大,积雪很

难保存到土壤融化渗入土壤的情况,利用冬前9月~10月份的降水(x_1),冻结期0~30厘米土层贮水量(x_2),预报4月上旬平均气温(x_4),预报年4~5月中旬降水量(x_3),通过逐步回归筛选建立了该土壤融化初期和末期0~30厘米土层水分贮存量预报模式。

1.0~30厘米土层融化初期(4月上旬末)贮水量预报模式:

$$Y_{4上} = 1.38x_2 - 0.92x_4 - 22.64$$

$$(S_{xy} = 1.6039, Sb_2 = 0.1748, Sb_4 = 0.2042, R^2 = 0.943)$$

x_2 —0~30厘米土层封冻时土壤贮水量(毫米)

2.0~30厘米土层融化后期(5月中旬末)贮水量预报模式。

$$Y_{5中} = 0.74x_2 + 0.20x_3 + 10.38$$

$$(S_{xy} = 3.1852, Sb_2 = 0.2366, Sb_3 = 0.0537, R^2 = 0.8313)$$

x_2 —0~30厘米土层封冻时土壤贮水量(毫米)。

x_3 —预报年4~5月中旬降水量(毫米)。

运用上面两个模式根据气象预报对1985年和1986年融化期0~30厘米土层含水量进行了预报(见下表)。其结果与实测值差,1985

1985~1986年0~30厘米土层贮水量预报结果表

年 份	项 目 上年封时 土壤含水 量(mm) (x_2)	预报年4月中 旬平均气温 (0℃)(x_4)	预报年4~5月中旬 降水量(x_3)(mm)		4月上旬末贮水量 预 报 (mm)		5月中旬末贮水量 预 报 (mm)	
			预 报	差 值	$Y_{4上}$	差 值	$Y_{5中}$	差 值
1985	64.0	1.2	30	21.8	64.5	2.4	64.1	1.8
1986	68.1	1.7	40	-33.3	65.4	-4.0	69.8	-7.8

年为2.4毫米和1.8毫米,1986年为-4.0毫米和-7.8毫米,由于这两年降水量预报差2.18毫米和-33.7毫米。若降水量预报准确,其结果会更加接近实际。

三、结 论

1.春季冻土融化前期有明显的增湿现

象,是当地抢墒播种保全苗的最佳时期。而融化后期的降湿现象则是当地春旱极易发生的时期。

2.融化前、后期的耕层土壤贮水量预报模式,在两年降水量预报差值较大的情况下,其预报结果还是实测值的89.9%和97.2%。

参 考 文 献

- [1] 杜茂国等: 黑龙江省西部半干旱地区黑钙土水分来源及动态规律的研究, 干旱地区农业研究, 1987

- 年, 第1期
[2] 张宏铭: 农田土壤水分预报, 气象, 1986年, 第7期

国外科技动态

美国应用苏芸金杆菌防治印度谷螟的研究概况

印度谷螟 (*Plodia interpunctella*) 是世界性重要储粮害虫之一, 化学保护剂防治, 影响人的身体健康, 同时, 农药在粮食中残留及害虫产生抗药性等问题相继出现; 自美国学者 Kantsak (1959) 报道了苏芸金杆菌防治印度谷螟的可行性后, 开辟了印度谷螟生物防治的新途径, 近三十年来, 这方面的研究有了许多新进展, 逐渐引起研究, 应用等各方面的重视。

一、苏芸金杆菌防治印度谷螟效果的研究

John. H. Schesser (1976) 用不同的苏芸金杆菌的商品制剂对印度谷螟的作用效果进行了测定, 对同一个印度谷螟种群, 各种商品制剂的毒杀效果依次为: Dipel ($LC_{50} = 25\text{mg/kg}$) > Baotospaine W.P. ($LC_{50} = 100\text{mg/kg}$) > Thurioides ($LC_{50} = 150\text{mg/kg}$) > IMC90007 ($LC_{50} = 180\text{mg/kg}$) > Baotospaine Flowable ($LC_{50} = 440\text{mg/kg}$)。这一结果说明苏芸金杆菌的商品制剂对印度谷螟的毒杀效果是有很大的差异的。R. A. Kinsinger 和 W. H. MoGaughey (1979) 认为, 不同的印度谷螟种群对苏芸金杆菌制剂的敏感性有明显的差异, 他们用一种苏芸金杆菌制剂感染 13 个不同的印度谷螟种群, 并测定了各种群的致死中浓度 (LC_{50}) 而得出上述结论。

苏芸金杆菌的不同剂型在不同储藏物上应用的效果也不相同。W. H. MoGaughey (1982) 指出: 苏芸金杆菌的可湿性粉剂不宜在表面吸水能力很强的储藏品上应用, 原因是可湿性粉剂在与储藏物混合时液体很快被吸收而不易混匀。无论是在储藏品表面层处理还是将储藏品全部处理可湿剂均不如粉剂的效果好。苏芸金杆菌的芽孢和伴孢晶体对印度谷螟的毒力也不同。D. E. Johnson 和 W. H. MoGaughey (1983) 曾对这个问题进行了研究, 他们发现, 苏芸金杆菌的一个无芽孢突变型菌株的制剂对印度谷螟的毒性比其亲本菌株和两个标准菌株显著下降, 其 LC_{50} 的值增加了 10~26 倍, 主要原因是突变菌株中没有芽孢或只有少量的芽孢。W. H. MoGaughey (1978) 也证明了芽孢和晶体的比例为 1:1 时对印度谷螟的毒性强于其它任何比例。另据 A. H. Mardan 和 P. K. Harein (1984) 报道, 对马拉松产生抗性的印度谷螟种群对苏芸金杆菌制剂具有很高的敏感性。他们用 Dipel 和 Thurioides