

淮北平原砂姜黑土水分动态研究*

李录久 张绍孚

(安徽省农业科学院土肥所)

摘 要

通过对土壤水分的长期定位观测,研究了淮北平原砂姜黑土的常年水分状况及其变化。

砂姜黑土是黄淮海平原三大低产土壤类型之一,集中分布于淮北平原,是主要耕种土壤。涝、旱、僵、瘦是砂姜黑土低产的主要原因。很多人对淮北砂姜黑土的水分性质及其与旱涝渍害的关系等进行了研究,并提出了一些防治的对策。但这些研究多数是短期的定性分析,缺乏长期定位观测。为了更有效地利用天然降水和土壤贮水,充分发挥土壤水库的调蓄作用,防治干旱,排除涝渍,促进农业生产的发展,我们从1983年开始进行了土壤水分长期定位观测,研究土壤水分动态。

一、方 法

试验地设在安徽省蒙城县马店试验站,供试土壤为普通砂姜黑土。每隔10天用取土钻采集土样,用烘干法测定各层次土壤含水量。取样总深度为1m,除表层按0—5、5—10cm采样外,以下每隔10cm采取土样。

二、砂姜黑土含水量的季节动态

淮北平原砂姜黑土土壤水分主要靠天然降水补给,具有明显的季节变化特点。1983—1989年蒙城县马店试验站各季节降水情况如表1所示。在正常年份,砂姜黑土四季的水分动态有如下特点:

(一)春季土壤水分严重亏缺,土壤干旱

春季降水量较夏季少,同时随着气温增高土壤水分的土面蒸发及作物蒸腾逐渐增强,土壤含水量急剧降低,土壤严重干旱。此时的土壤水分变化可分为3个阶段:

(1) 3月上中旬土壤水分短暂增加。初春降水量较冬季增多,此时大气蒸散能力尚弱,因此上部土体含水量增加。表层20cm含水量由月初的23%左右增加到中旬的24%左右,下层由23—29%增加到25—31%,水储量相应有所增加(表2)。

(2) 3月中旬—4月底土壤水分含量持续下降。这一时期土面蒸发量逐渐增加,作物蒸腾强烈,而降水量很小,因此,土体含水量急剧降低,至4月底时,0—10、0—20、0—50和0—100cm土体平均含水量和水储量降至全年最低值(表2)。

本文承蒙中国科学院南京土壤研究所张俊民先生斧正,特此致谢。

表 1 马店试验站1983—1989年各季节降水量(mm)

年 份	季 节				年 总 量 (1—12月)
	春 季 (3—5月)	夏 季 (6—8月)	秋 季 (9—11月)	冬 季 (12—2月)	
1983	109.6	463.0	209.7	24.1	794.4
1984	104.3	435.9	443.8	42.6	1031.0
1985	207.2	223.8	269.8	29.7	736.9
1986	95.7	296.8	188.2	115.0	623.2
1987	230.7	531.7	193.6	39.4	1035.7
1988	236.4	334.3	109.9	170.2	725.8
1989	97.0	649.5	135.4	115.5	1061.8
平均	154.4	419.3	221.5	76.9	859.1
多年均值*	181.8	464.0	158.2	68.8	872.4

注：多年均值为1953—1989年40年平均值，相应蒸发量为1643.1mm。

表 2 马店试验站1985年春季土壤水分含量与变化

日期 (月/日)	土体平均含水量(%)				土体水储量(mm)			
	0~10cm	0~20cm	0~50cm	0~100cm	0~10cm	0~20cm	0~50cm	0~100cm
2/28	23.1	23.0	27.0	25.7	31.9	63.5	194.4	380.4
3/10	24.2	24.5	27.1	26.5	33.4	67.6	195.1	392.2
4/30	13.4	14.7	21.7	21.9	18.5	40.6	156.2	325.0
5/20	19.0	19.7	23.8	24.5	26.2	54.4	171.4	362.3

(3) 5月初—5月中旬土壤水分初步回升。进入5月份，降水明显增多，同时蒸发量相对减少，降水量超过消耗量，土壤含水量明显回升。0—10、0—20、0—50和0—100 cm土体平均含水量分别增加5.6、5.0、2.1和2.6个百分点，水储量增加7.7、13.8、15.2和37.3mm(表2)。

(二)夏季土壤水分变化大，易旱，易涝

表3显示了砂姜黑土夏季的水分动态。6月中旬土壤水分蒸散量大，通常降水量小于蒸发量，土壤含水量降低，0—10、10—20、20—40、0—50和0—100cm土体平均含水量只有15、17、23、21和22%左右，土壤干旱。6月下旬至7月底为雨季，降雨量远远超过土壤水分蒸散量，土壤含水量急剧增加，各土层的含水量都超过田间持水量。同时地下水位升高，低洼地区接近地表，结果使土壤长时期处于饱和状态，作物遭受涝渍。直到8月份降水量减少后，在大气蒸发作用及夏秋作物的强烈蒸腾作用影响下，上部土体含水量才逐渐下降。有时降雨过少，还易造成干旱。如1983年8月份降雨较少，7月底0—10、10—20、20—40cm土体平均含水量为26.4、25.0、24.3%，到8月20日降至15.9、19.8、23.1%，土壤干旱，影响大豆、玉米等主要夏秋作物的生殖生长，必须进行灌水才能保证作物正常生长。

表 3 马店试验站1983年夏季砂姜黑土水分状况

日期 (月/日)	土体平均含水量(重量%)					
	0—10cm	10—20cm	20—40cm	40—60cm	0—50cm	0—100cm
6/10*	15.0	17.4	22.5	25.3	20.8	21.6
7/20	25.3	23.8	23.7	28.6	25.0	24.6
7/30	26.4	25.0	24.3	27.6	25.5	25.0
8/10	20.9	22.1	23.4	27.5	22.8	23.6
8/20	15.9	19.8	23.1	27.1	20.8	22.1

* 1987年资料。

(三) 秋季土壤水分多波动

秋季降水虽较夏季为少,但大气蒸发作用和作物的蒸腾作用已日趋减弱,土壤水分含量主要取决于降水量与蒸散量的相对比值,变化较频繁。

观测结果(表4)表明,9月上中旬时,土壤和作物的水分蒸散量逐渐降低,而这时降水较多,土壤含水量迅速增加,有效水储量也增多。到9月下旬时,含水量则逐渐下降。10月份时较多的降水又使土壤水分急剧增加,地面甚至积水,整个剖面呈饱和状态。11月份降水很少,土壤水分和水储量降低,并趋于稳定。

表 4 马店试验站1983年秋季土壤水分含量与变化

日期 (月/日)	平均含水量(%)				土体水储量(mm)			
	0—10cm	0—20cm	0—50cm	0—100cm	0—10cm	0—20cm	0—50cm	0—100cm
8/30	14.9	16.8	21.4	22.5	20.6	46.4	152.9	334.0
9/20	20.2	21.5	26.9	26.1	27.9	59.4	192.1	387.4
9/30	17.3	18.7	24.0	24.2	23.8	51.6	171.4	358.2
10/30	26.0	25.7	27.6	25.8	35.8	70.9	198.7	382.9
11/20	18.6	19.8	21.8	23.0	25.6	54.6	155.6	340.4

(四) 冬季土壤水分变化缓慢,保持稳定

冬季是一年四季中降水最少的季节,同时气温也逐渐降至最低,土面蒸发和植物蒸腾微弱,土壤水分变化缓慢。

1983年12月份土壤剖面水分和水储量基本保持稳定(表5),次年1—2月,除表层20cm土体因降水等影响有所波动外,下部土体含水量基本稳定在24%左右(表6)。

表 5 马店试验站1983年12月份砂姜黑土水分状况

日期 (月/日)	平均含水量(%)				土体水储量(mm)			
	0—10cm	0—20cm	0—50cm	0—100	0—10cm	0—20cm	0—50cm	0—100cm
11/30	18.2	19.3	24.3	24.6	25.1	53.4	174.7	366.1
12/10	18.5	19.6	24.5	24.9	25.4	54.1	175.8	370.8
12/20	18.1	18.7	24.1	24.7	24.9	51.6	173.4	368.9
12/30	18.3	20.1	24.4	25.0	25.2	55.6	177.0	372.4

马店试验站

表 6 1984年1—2月份土壤水分含量与变化

日期 (月/日)	土体平均含水量(重量%)			
	0—10cm	0—20cm	20—50cm	50—100cm
1/10	20.24	20.11	24.19	24.40
1/30	18.34	18.24	24.51	24.54
2/10	19.02	18.94	27.06	24.71
2/20	15.59	16.62	24.02	24.03

三、调节土壤水分的措施

砂姜黑土在春初土壤解冻后有一短暂的增湿过程,随后水分严重亏缺。4月中下旬土壤水分含量降至全年最低值时,正是淮北地区冬小麦孕穗—抽穗期,对水分需要较多,

而此时地下水位也降到全年最低值,无法补给,为夺取优质高产,必须适当进行灌溉。7月雨季降水过多,地下水位高,土壤长期处于水分饱和状态,旱作物受渍害严重,所以应健全农田排灌设施,做到大、中、小沟与田间毛沟、细沟配套,迅速排除地表积水,降低地下水位,才能使旱作物免受渍害。秋季土壤水分含量变化频繁,干旱时有发生,除及时灌水外,还应辅之以深耕,增施有机肥,实行秸秆覆盖等,以增加土壤接纳夏秋雨水的的能力,有利于预防干旱。(下转封三)

但是, 如何进行比较研究, 则是有待进一步探讨的问题。

参 考 文 献

- [1] M. Iggy Litaor (单元宗译), 土壤学进展, 20(1): 40—42, 1992.
 - [2] Haines, B. L., et al., J. Soil Sci. Soc. Amer., 46: 661—685, 1982.
 - [3] Harsen, E. A. & Harris, A. R., Soil Science of American Proceedings, 34: 706--708, 1975.
 - [4] Barbee, G. G. & Brown, J. K. W., Soil Science, 141: 149—154, 1986.
-

(上接第21页)

参 考 文 献

- [1] 袁丛祎等, 淮北砂姜黑土水分性质的一些特点, 土壤学报, 第4期, 361—372页, 1962.
 - [2] 孙怀文, 淮北砂姜黑土的水分物理性质与旱涝渍害的关系, 砂姜黑土综合治理研究, 第104—112页, 安徽科技出版社, 1988.
 - [3] 刘子红等, 辽西褐土土壤水分动态研究, 土壤通报, 第6期, 第270—272页, 1989.
 - [4] 邱振英等, 黑龙江省西部黑钙土融冻期的水分动态及其预报, 黑龙江农业科学, 第2期, 第1—5页, 1989.
-

(上接第52页)

原因可能是由于: 1. 本区灰潮土上缺锌, 施锌有助于土壤养分平衡和作物营养的协调; 2. 锌促进了小麦根系发育生长, 增加分蘖, 使有效穗增多; 3. 施锌提高了作物对氮、磷钾化肥的利用率。

参 考 文 献

- [1] 钱金红、谢振翅, 湖北主要水稻土供锌特性与施锌效应研究, 中国农业科学, 第22卷, 第6期, 1989.
- [2] 谢振翅等, 湖北省土中锌分布与锌肥应用, 微量元素量料研究与应用, 湖北科技出版社, 1986.
- [3] 谢振翅等, 水稻缺锌研究, 土壤养分、植物营养与合理性施锌, 农业出版社, 1981.