

也有河谷地域内的枝形条带状以及湖盆地域内以湖泊为中心的环带状等,但以环带状的分布形式最为广泛,而且它亦常常同前两者联结而成较为复杂的地域结构。

诚然,地域分布的结构形式决定于地形与水文,土壤属于泛域性质,它们在不同土壤地带内有着基本相同的发生特点,但是在高寒干旱的羌塘地域内,隐域性土壤常含有一定数量的盐分或具盐化特征,此外冻融作用致使沼泽土表面普遍出现塔头草墩,这一些都显示了羌塘高原水热条件的特殊性。当然,地域结构亦随水热条件的区域变化而转移,亦即每个土壤地带均有一定类型的地域结构,并且它同土壤垂直带谱结构一样,都是以土壤基带为背景展开的,所以在一定意义上似乎可以把地域结构看作山地土壤垂直带谱的下延部分(图3),尽管它们的分异因素不同,彼此间尚有某些地球化学上的联系,且在组分与构型上都有较明显的区域分异,均留有地带性因素作用的深刻烙印。

除了前面已提过的垂直带谱的变异外,表现在地域结构上,则是在严寒的羌塘北部的漠嘎土与寒漠土两地带内缺失草甸土和沼泽土以及在干旱的冷漠土地带内沼泽土发育极弱。

总之,在湖泊星罗棋布的羌塘,隐域性土壤分布不仅是当地常见的主要分布形式,也使羌塘的土被结构趋于复杂化,因而它具有重要的意义。

综上所述,在羌塘这一特殊地域内,各类土壤的空间分布与组合特点主要表现为水平地带性、垂直地带性和地域性这三种形式,它们清楚地反映纬度地带性、经度地带性与垂直地带性三者之间相互制约、结合的复杂关系以及它们对于土壤形成过程区域分异的重要影响。同时也可看出,即使在非地带性因素作用比较明显的羌塘高原,在其包括成土过程在内的现代自然地理过程的空间分异规律上地带性因素仍然起着很重要的影响。

黄泛平原潮土的土壤水分状况及其与小麦丰产的关系*

张 景 略

(河南农学院)

潮土(耕种浅色草甸土)是在地下水参与下河流冲积母质经过早耕熟化形成的。它是黄泛平原的主要耕作土壤,适于大多数作物生长,冬小麦播种面积较大,但产量很不稳定,这和旱、涝形成的土壤水分状况有密切关系。为此,曾于1960年10月至1964年底,结合小麦丰产试验对麦田土壤水分状况进行了研究;又于1974年至1978年结合小麦高产、稳产、优质、低成本的综合技术研究,探讨了麦田土壤水分条件及小麦的耗水规律。现综合整理于下。

一、黄泛平原区的自然条件与潮土的主要特性

黄泛平原地形平坦而有起伏,岗地、坡地及洼地交错分布。该地区属于暖温带半湿润季风区,具有明显的季节性变化。年降水总量并不算少,但年间及季节间分配很不均衡,干旱年、正常年及湿润年出现的频率分别为37.8%、40.6%及21.6%,往往是先旱后涝,涝后又旱,旱涝灾害频繁。

我们在河南农学院农科所研究的潮土是中壤质潮

土,由于河流多次泛滥沉积,质地层次明显,耕层为中壤,耕层以下为重壤,再下即由中壤过渡到轻壤。耕层有机质含量0.85—1.37%,含氮量0.057—0.08%,地力中上等。地下水位浅,干旱年为1.5—1.9米,正常年及湿润年为0.8—1.5米。土壤水分的补给,除大气降水外,地下水也是来源之一。

从土壤水分物理特性来看(表1),土壤容重介于1.4—1.55克/厘米³之间,田间持水量23%左右,凋萎湿度8%左右,有效水含量15%左右。土壤蓄水能力强,0—120厘米最大蓄水量达422.05毫米,有效蓄水量294.88毫米。

二、潮土的水分动态

(一)潮土水分的垂直分布 在0—120厘米土层内,土壤水分垂直分布(图1)可分为三层。

1. 耕作层(0—20厘米): 由于受气候条件及耕作

* 参加此项工作的还有杨建堂、王友民、马振声、孙献生、郭自安、郭青峰等同志。

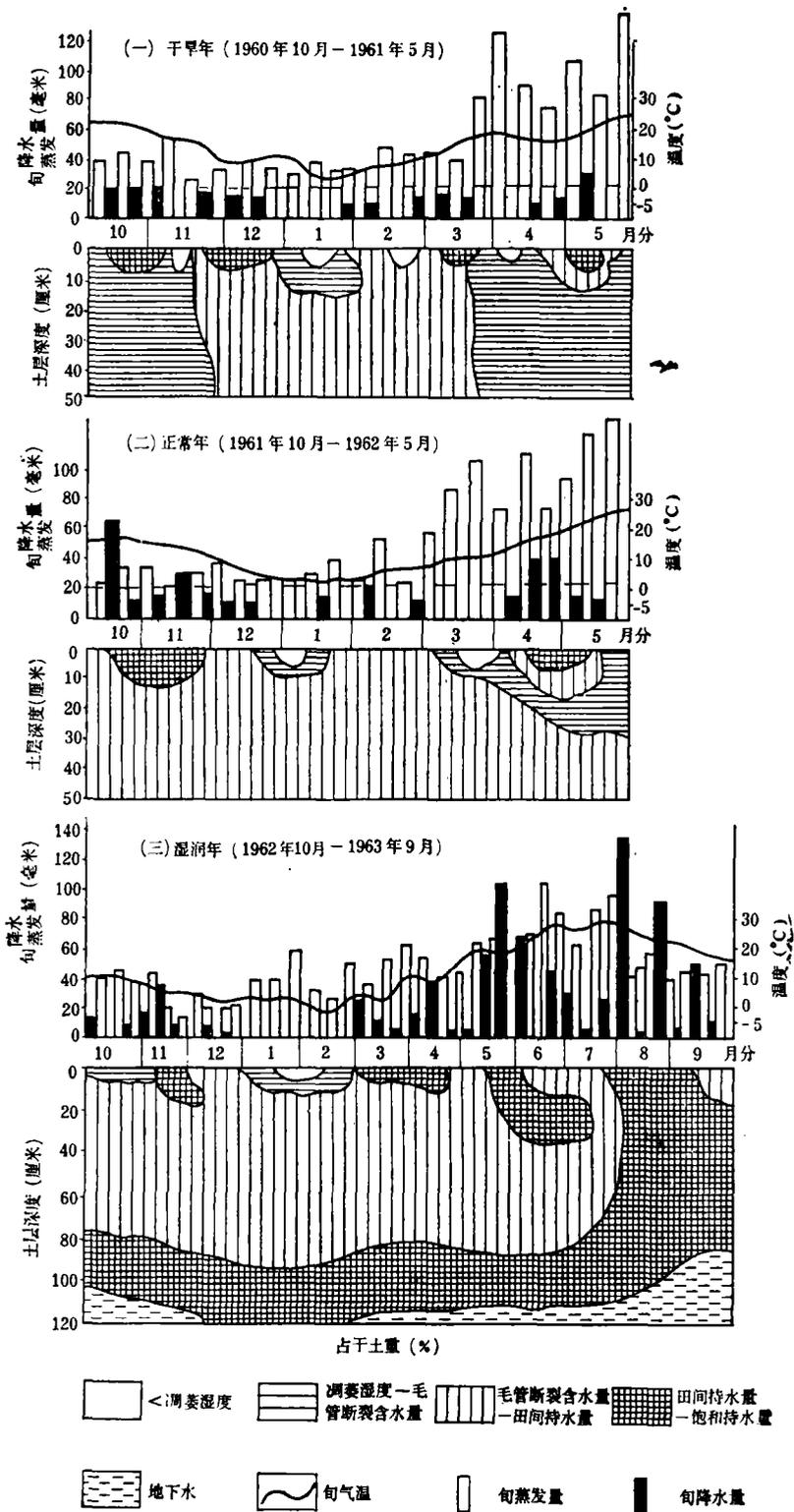


图1 黄泛平原潮土水分季节动态
(河南农学院农场)

表1

潮土的水分特性

土层深度 (厘米)	容重 (克/厘米 ³)	最大吸湿量 (占干土重%)	凋萎湿度		毛管断裂含水量		田间持水量		有效蓄水量 (毫米)
			占干土重%	毫米	占干土重%	毫米	占干土重%	毫米	
0—12	1.40	5.56	7.76	21.48	17.94	50.25	25.62	71.74	50.26
20—45	1.54	5.03	9.91	38.15	15.62	60.14	22.32	85.93	47.78
45—65	1.58	4.01	7.51	23.73	16.39	51.79	23.14	73.12	49.33
65—90	1.56	4.24	5.51	21.49	15.69	61.19	22.41	87.40	65.91
90—120	1.50	3.53	4.96	22.32	16.16	72.72	23.08	103.86	81.54
0—120	—	—	—	127.17	—	196.07	—	422.05	294.88

活动的影响,土壤水分的变化幅度及频率较大。在一般情况下含水量为15—25%,遇到干旱,最表层(0—5厘米)土壤含水量只有5—6%。雨后暂时可达25%以上,土壤含水量极不稳定,是一个水分活跃层。

2. 心土层(20—60厘米):受气候条件及耕作活动影响较小,地下水不断补给,土壤水分比较充足,一般含水量为17—22%,是一个稳定湿润层,这一层可为小麦后期大量需水提供充足的水分。

3. 底土层(60厘米至潜水面):由于受地下水毛管上升水的影响,上部土层水分稳定在22—23%左右,下部土层介于田间持水量与饱和持水量之间,土壤中大量锈斑出现,说明土壤中氧化还原过程交替进行,是一个过湿层,它对补充上层水分极为有利。

从土壤水分垂直分布来看,除耕层(0—20厘米)土壤含水量有时为8—15%外,20厘米以下土层的含水量一般大于毛管断裂含水量,因此,在黄泛平原区,地下水位较高的条件下,一般年分主要采取取定额灌溉以湿润土壤表层。干旱年心土层也出现水分不足,需加大灌溉定额。

(二)潮土的水分季节性动态 “麦收隔年墒”,“麦吃四季水”。研究小麦生长的土壤水分条件,必须从全年的土壤水分动态谈起。从图1可以看出,土壤水分的季节性动态可分以下四个时期。

1. 秋季缓慢蒸发水分消耗期:此期正是小麦播前整地到小麦生长的幼苗期,由于气温尚高,雨季蓄积的水分开始蒸发而消耗。一般年分,耕层含水量介于15—25%之间,只要注意耕作保墒,就能保证小麦发芽及苗期生长。但在干旱年土壤含水量常小于毛管断裂湿度,需要浇好底墒水,才能保证全苗及幼苗的正常生长。

2. 冬季冻结水分稳定期:此期由于气温低,土壤表层冻结,小麦田间耗水量不大,整个土体水分都比较充足,加之水分自下向上的热毛管运动而累积,表层常出现过湿现象。这不但为小麦安全越冬创造良好条件,又对第二年小麦返青后迅速生长也极为有利。这就是“冬水春用”。

3. 春季初夏返浆蒸发水分强烈消耗期:初春气温回升,土壤表层开始化冻,呈泥浆状,即返浆期,但为期很短,很快转入蒸发耗墒时期,三、四、五月份,雨少风大,气温逐渐升高,土壤水分入不敷出,形成所谓“干旱期”。此时,正是小麦大量需水时期,由于土壤水分大量消耗,表层土壤含水量常小于毛管断裂湿度(10—15%),特别是干旱年(图1),心土层含水量也较少,形成所谓“卡脖子”,致使小麦穗小,粒少,严重减产。因此,为了保证小麦丰产,在拔节前后应进行春灌。

4. 雨季雨水下淋水分恢复期:此期小麦虽已收获,但由于大量降水的下渗,为下茬小麦提供充足底墒。由于雨水下渗及地下水位升高,在正常年及湿润年,整个剖面的土壤含水量有时可达田间持水量以上,出现过湿现象,在一年两熟的情况下还要注意排水。

从水分的季节动态看,为了保证作物的丰产,在潮土地区既要发展灌溉,又要注意排水。

三、潮土麦田的土壤水分条件

近几年(1974—1978年)在潮土地区对不同产量冬小麦的土壤水分条件及小麦需水特点所获得的资料(表2)表明,要保证小麦丰产,必须有充足的底墒。群众所说的“麦收八、十、三场雨”,即在八月(阳历九月)降水增墒,能做到足墒下种,耕层足墒的水分含量,丰产田相当田间持水量的80%,中产田为75%。越冬至返青,虽然从小麦的需水来看,耗水量很少,耗水强度只有1.20—1.75毫米/日,但应具有充足的水分,高、中产田均为田间持水量的80%。群众所说的十月(阳历十一月)降水增墒,为冬小麦安全越冬创造良好条件也为返青后迅速生产提供充足水分。返青至拔节,土壤水分含量要适宜,耕层为田间持水量的60—70%,心土层维持在65—75%,使土壤水分保持在毛管断裂湿度左右,有利于分蘖,提高成穗数。拔节以后,特别是抽穗前后,是小麦需水的临界期,在40天左右的时间,小麦阶段耗水占总耗水量的26.5%(中产)与31.1%(高产),耗水强度达4.2毫米/日(中产)与4.8毫米/日(高产)。显然,对土壤水分的要求有所提高,耕层

为田间持水量的65—75%，心土层为70—80%。群众所说的三月(阳历四月)降水增墒，就是保证抽穗前后的土壤水分，由于根系下扎，吸水范围扩大，对心土层的土壤水分要求较高，维持在田间持水量的80%。抽穗以后，特别是灌浆以后，土壤水分含量迅速减少，耕层含水量只及田间持水量的50—65% (高产田)与45—60% (中产田)，心土层也降至65—75% (高产田)与50—65% (中产田)。小麦生长后期，土壤水分维持在有效水的下限范围内，有利于小麦的正常落黄，防止倒伏和青枯，也有利茎叶中合成物质向籽粒中运转，以提高粒重。

四、潮土麦田的适宜地下水位

潮土水分剖面的特点之一是具有一个稳定湿润的心土层(20—60厘米)，这个层次的形成和地下水位较高有密切关系。在黄泛平原区，地下水位过高，不但易使小麦发生湿害，也易使土壤盐碱化。如果地下水位深，就难维持小麦生长有利的水分条件。要保证丰产，

势必要加多灌水次数和加大灌溉定额。所以，应将地下水位控制在既不使土壤盐碱化，又为小麦提供良好的土壤水分条件的适宜深度。我省新乡地区有关单位*的研究表明，当轻壤土地下水埋深为100厘米时，小麦利用地下水量为240毫米，150厘米时为179毫米，200厘米时为125毫米，250厘米时则只有68毫米。显然，地下水位愈高，耕层愈能得到地下水补给。但地下水位过高又易使小麦发生湿害及盐碱危害。当重壤土地下水埋深小于90厘米，轻壤土地下水埋深小于180厘米，土壤含水量就经常保持在田间持水量的80%以上，造成小麦根系发育不良，有效穗减少，产量降低。如果地下水位深，土壤水分条件差，产量也有所降低；如轻壤土的地下水埋深为200厘米时，产量便有所降低(表3)。根据我们的定位观测，中壤质潮土地下水位150厘米，土壤没有发生盐碱化。旱季由于耕层水分不足需要灌溉，而心土层仍稳定湿润。综合以上资料，可以认为，壤质潮土在小麦生长季节内地下水适宜埋深为150厘米至200厘米。

表2 壤质潮土小麦不同生育期土壤含水量范围 (1974—1978年)

产量水平 (斤/亩)	土层深度 (厘米)	播种至越冬		越冬至返青		返青至拔节		拔节至抽穗		抽穗至成熟	
		相对 湿度 (%)	占干 土重 (%)								
		800—1100	0—20	70—80	16—18	70—80	16—18	60—70	14—16	65—75	15—17
	20—50	70—80	16—18	70—80	16—18	65—75	15—17	70—80	16—18	65—75	15—17
500—600	0—20	65—75	15—17	70—80	16—18	60—70	14—16	65—75	15—17	45—60	11—14
	20—50	70—80	16—18	70—80	16—18	65—75	15—17	70—80	16—18	50—65	12—15

注：相对湿度(%)系指占田间持水量的百分数。

表3 不同地下水深度对小麦产量的影响

地下水深度 (厘米)	重 壤 质 潮 土				轻 壤 质 潮 土			
	30	60	90	120	150	100	150	200
产 量 (斤/亩)	388.0	418.0	512.0	648.0	647.0	804.0	973.0	664.0

* [1] 河南忠义试验站, 1964, 小麦地下水适宜深度试验报告。

[2] 广利渠灌溉管理局, 1963, 对广利灌区小麦地下水适宜深度的初步探讨。

[3] 新乡地区水利局水科所, 1963, 冬小麦的耗水量。