

墒情与抗旱保墒

席承藩

春旱是北方地区农业生产的重大问题,常因土壤缺水,影响春播作物及小麦的生长发育。这种情况的发生与本区特有的自然情况是分不开的。本区年降水量虽然在 500 毫米上下,这种水量可以满足作物正常生长发育的需要;但在季风影响下年降雨量分布很不均匀,60—70% 的降雨量都集中在夏、秋(7—9 月)二季,其余月份雨量甚少,特别在春季降雨更少,旱象有时断断续续延至 6 月上旬,而春季融雪解冻后,气温逐渐增高,蒸发日益加剧,土壤中水分大量损失,旱象更会直接影响农作物生长。长期以来农民的很多耕作经验及措施,都和抗旱保墒有关。今春由于积雪较薄,春雨尚未来临,在解冻后旱象有发展的可能。正确掌握墒情,了解各地区旱象发展的情况,积极采取抗旱保墒措施,对争取农业丰收,具有重要意义。

土壤中有墒或者土壤中满墒,系指在沒有灌溉的条件下,土壤中有适量的水分,可以使作物正常生长,据测定轻壤土(黄土、二合土)为 15—18%;粘土为 18—21%,这样的水分含量能保证春播作物拿苗,也适于小麦返青拔节。有墒的土壤,在春季只有表层 2—5 厘米为干土层,而其下的土壤仍保持适耕的墒情。假如经久无雨,又不采取防旱措施,任其蒸发,干土层会逐渐加厚至 9 厘米以下,干土的含水量降至 7% 以下,甚至 2—5%,而且含水量也降至 12% (轻壤土)—14% (粘土),这时旱象即已进一步发展。及至干土层深至 9—12 厘米,其下的含水量相应也降低至 10—12%,就会使春播作物不能发芽出苗。

墒情变化及旱象发展的情况是因地区不同而不同的,其变化因素可以受到地势高低、土壤质地、土层厚薄以及阴、阳坡等的影响,耕作措施以及茬口安排也直接影响着土壤的墒情变化。

当春季来临,地面的积雪融化直至地表开始解冻,这一段时间可称为顶凌时期,此时融层尚薄,冻层仍厚,基本无蒸发可言。气温再上升,土层融化逐渐加厚,融雪及解冻水大量聚积地表,地面甚为潮湿,通常称为返浆时期,此时土壤中水分达到高峰。及至冻层全部融化,上层水分与底层水分相衔接,蒸发渗漏同时并进,此时气温升高,春风很强,蒸发大增,即进入大量跑墒时期,因此,防旱保墒措施,应该在这一时期前作好安排。此时,正当小麦返青、拔节与春播作物播种之际,如防旱保墒不及时,即会因缺水而减产。根据北方地区墒情的变化,可概分为以下三种类型:

(1) 潜水面(地下水位埋藏深度)较浅的土壤,平原地区地下水位的深度经常保持在 2—2.5 米,潜水可以直接经由毛管作用到达地表,使土壤湿度逐渐增加。这种类型的土壤多分布在河谷平原及平原中的各种草甸土类的潮土,群众称夜潮土,都属于墒情良好的土壤,基本上无旱象。至于地下水位更浅(0.5—1 米),土壤表层经常保持湿润,表层含水量亦在 20% 以上,更无旱象可言。

(2) 受侧面排水影响的土壤,主要有三种情况:一种分布在山麓末端、山坡低部,由于不断受高地侧渗水的影响,土壤经常保持湿润;另一种分布在山背阴坡的土壤,由于没有直接受到阳光的直射,水分变动较少,土壤也经常保持潮湿;还有一种山麓末端有水分渗出地表,这种土壤更是经常湿润,以上这些土壤都不易发生旱灾。

(3) 平原地下水位较深(一般在 3 米或更深)的土壤,毛管作用不能达到地表,土壤表层经常保持一定程度的干旱状态;只有在降雨后,地表才表现出暂时的潮湿。这种土壤多分布于平原中

高起的部位,以及山前高地上。在无雨的季节里,耕作措施又不及时,即可发生一定程度的旱象。

(4) 地下水位很深(10米以上),基本上无地下水补给可言。如黄土丘陵山前高地及山坡上的各种土壤,这些土壤中的贮水量,主要依靠雨雪所贮存的水分,而且均以毛管悬着水状态存在。这一类型的土壤,是防旱保墒的重点,既要防止蒸发,也要防止径流渗漏,使土壤的水分尽量地在土壤中保蓄下来。

从防旱保墒的角度来看,其实并非所有的山地土壤,都比平原地区更为干旱;例如山地阴坡水分情况就很好,只有阳坡部分墒情较差。又如解冻较晚的山地土壤墒情也较好,背风坡墒情也比迎风口的为好。

土壤质地及土层结构与土壤墒情变化有着直接关联。轻壤土(黄土、二合土等)毛管现象最为活跃,毛管上限可达2.8米,在有地下水的情况下,大部分土壤可以通过疏松多孔的轻壤土供给作物生长。过砂过粘的土壤,都不利于毛管运行,如砂土以及更粗的砾质土壤,毛管迟滞,水分上升很少,植物根系只有深入深层,寻求水分。此即一般砂地常用的蹲苗措施。粘土(洼地黑土、胶泥),土壤致密,毛管亦不活跃,毛管上限均只有2米上下。当土壤表层干旱,地表形成裂隙,或因整地不良,大土坷垃支架地表,也会造成大量水分逸失,这种立体蒸发类型,群众称为“漏风”,特别在春季强烈的干风吹动时,此种跑墒现象甚为可观。土壤中粘砂相间,对土壤水分运行有直接影响,如华北平原大面积轻壤土中有不同厚度的胶泥层,直接影响土壤水分运行,一般胶泥层厚在10厘米以上,而又位于1米以上的土层中,即有阻隔水分运行的效果。粘土层愈厚,其隔水能力愈强,而在1米以下的土层中出现时即可阻隔蒸发,又可阻隔渗漏使下渗水分在粘土层以上形成临时的托水层,而在蒸发时又可阻隔地下水上升,大大的改善了土壤的水分情况,即群众所称“蒙金地”或“夜潮土”,都是属于上砂下粘、土壤水分情况良好、旱涝保收的土壤。至于有砂砾层夹杂于土壤中时,情况比较复杂,有的加大渗漏,如上粘下砂,上层干后形成裂缝,漏风漏水,而下层又形成大量渗漏,不易返潮,为不良的土层结构。但山麓一带,土层中夹有一层整齐的砾石层时,又可形成很好的蓄水土层,大大改善了土壤的水分状态。

各地区查好墒情的变化,是防旱保墒的首要措施,查墒时主要看干土层的发展情况,以及干土层以下土壤中墒情的演变情况而定。我们可以将土壤水分概分为干、稍润、润、潮、湿五级。各级的含水范围随土壤性质而异,其中砂土“干”的水分 $\leq 3\%$ 上下,“稍润”为 $8-10\%$,”润”为 15% 上下,“潮”为 20% 上,“湿”为 25% 上下;壤土“干”为 4% 上下,“稍润”为 10% 上下,“润”为 15% 以上,“潮”为 25% 以下,“湿”为 25% 以上;粘土“干”为 $5-10\%$,”稍润”为 15% 上下,“润”为 $15-20\%$ 左右,“潮”为 25% 以上,“湿”可高达 $30-35\%$ 。为抗旱保墒所需的水分变化,可多注意由干至润之间的水分变化。

抗旱保墒,主要需掌握土壤中由下而上的水分运行过程,防旱措施,也是要设法防止水分由地表的蒸发过程。土壤中水分蒸发耗损过程,也可基本上分为三个阶段,而防旱保墒措施及经验,也因这三个阶段的不同而不同:

(1) 毛管运行阶段:土壤中毛管现象可直接到达地表,水分由地表汽化蒸发,此种情况,即地下水接近地表,经常有水分供应的土壤,如上所述的草甸土(潮土)类型。这些土壤,地表经常保持潮润,干土层甚薄,也包括雨雪充沛时土壤水分情况,这种墒情就北方地区来说,夏末秋初,雨季过后,均有此种情况,此时的一切措施,都是为秋作小麦及来年的防旱保墒作准备工作,如采取秋翻土地,翻后结合耙耢,使地面疏松平整,耕作后土壤毛管被切断,大大有利于保墒。根据测定,秋翻地比未秋翻地干土层以下多含 $3-5\%$ 的水分,其中留茬地水分最差,未秋翻地次之,秋翻地水分良好。从茬口来看,以玉米、黍子、小麦为好,谷子、白薯次之;高粱、棉花、葱茬墒情最差。

土地不平整时,镇压打破坷垃,结合表层耙地,也可保墒,一般可提高 $1-2\%$ 的水分。此法多

在小麦地中进行,因耙、耢都起着暂时切断毛管作用,相对减少蒸发。早春顶凌耙地,也是为防止融冰水蒸发的有效措施。

增加地表复盖也是防止水分蒸发的措施之一,如北京地区小麦地盖蒙头粪,同样也有这种意义,又如西北更干旱地区的地表铺砂盖石,也是起防止蒸发的作用。

由此可见,耕、耙、耢都具有同一效用,即切断毛管,防止蒸发,此种措施只有在土壤含水情况良好、毛管活跃的情况下比较适宜。

(2) 毛管及汽化综合阶段:蒸发继续进行,干土层加厚,由毛管运行而来的水分,不能到达地表。只有在干土层以下的一定深度里,即行汽化,汽态水经干土层加以蒸发,这时水分运行情况就比较复杂,既有毛管也有汽态蒸发,表土干层可以降低或增加土壤蒸发过程,如整地质量不好,大土坷垃支架地表,即大量“漏风”,形成水分逸失,使干土层日见加厚;如表层有蓬松的土层,好似土幕复盖地表,既不走风透风,又能加强毛管作用,使底层水分缓缓地向上移动。因此,水分逸失还是保蓄与耕作整地的质量有关,是防旱保墒的重点阶段。

比较有效的措施与上述阶段有时可以相反,不是采取耕翻松土措施,而是耕翻结合镇压,这样会把干土层翻入下层,形成润—干—润的水分排列,如此会很快地将翻上来的潮湿土层,由于得不到底层水分供给,很快被蒸发掉,大大不利于保墒。这是春耕不能过深或次数不能过多的主要原因。

这一阶段比较简易可行的办法,是镇压接墒,即于春耕后,或在秋耕土地上,直接以石滚镇压,使耕翻后的松土层在其表层形成一层比较坚实的土层。这种措施的效果一可使大土坷垃被压实,不至通气透风,二则可加强毛管作用,将更深土层中的水分上引,使坷垃潮湿,因此也有“借”墒之说。据测定镇压可提高 1—2% 的水分,减低地表水分蒸发;镇压结合盖地(耱地),使压实后的表土层,又形成薄层平整而比较疏松的土层,更有利于保蓄土壤水分。

(3) 薄膜水阶段:当表层(耕作层)土壤水分降低至一定深度后,因干土层加厚,含水量大大降低,水分降低至 7% (轻壤土)—9% (粘土) 以下,有时降至 2—5%,这时的水分情况已不能满足作物正常生长发育的需要,这时的措施一般采用浅耕深播法,将耕层放浅,划开犁沟,直接将种子播入稍润的土层中,再结合镇压保墒,也可保苗。在采用浅耕深播时,以潮湿的腐熟肥料复籽,也可促进种子发芽,有时可采用直接将种子播入干土层中等雨发芽。这种措施一般适合于土层较薄、极为干旱的山坡土壤,寄子播种法也是采用顶凌播种,当融冰后借融冰返浆潮湿使种子立即发芽。但寄子播种法要看土壤墒情而定,如干土层以下仍有稍润土层(含水量 10% 左右),这样的墒情会使种子发芽,而又会使发芽的小苗很快干枯,反而不易保苗。

以上是根据墒情变化的不同可采取松土保墒,也可采用镇压,还可采用镇压与松土相结合的保墒措施,这都要看当时的土壤墒情变化而具体应用。

今年入春以来,北方几省相继干旱,去年夏秋雨量本来缺少,即使平原地区,据北京朝阳区的实例,在 1 米以下的土层中,反较 40—100 厘米间的水分含量为少,说明土壤底层水分贮量较往年少,底墒不足,这是肯定的事实。现在正是开始解冻的时期,今年气温回升较早,蒸发会大大增加,如再不降透雨,旱象仍有发展趋势,是值得警惕并积极采取抗旱保墒措施的。根据墒情抢墒抢旱,不误农时,巧安排作物茬口,是力争丰收的有效措施之一。