

亩 49.9 立方米到 71.2 立方米。

从图 1 可以看出, 小麦播种至出苗期的土壤供水量对小麦种子萌发和幼苗生育都是适宜的, 从播种到出苗期耕层土壤供水量超过 49.9~71.2 立方米/亩, 即最适供水范围内。

自小麦进入三叶期以后, 一直到挑旗期, 土壤水分不足, 低于最适供水量 49.9 立方米的下限, 其中三叶期土壤水分每亩亏缺 4.2~25.4 立方米; 拔节期土壤水分每亩亏缺 4.0~25.3 立方米, 挑旗期土壤水分每亩亏缺 3.1~24.4 立方米, 抽穗期由于降雨量急剧增加, 土壤水分出现了暂时过剩, 每亩多 4.8 立方米。小麦灌浆期土壤供水量在最适供水范围内。成熟期因已进入雨季, 耕层土壤水分过剩多 45.5 立方米/亩。

这说明, 哈尔滨地区麦田黑土的自然供

水特点是: 播种至出苗期的土壤水分在一般年分基本能满足小麦种子萌发和幼苗生长发育的需要; 三叶、拔节和挑旗期耕层(0~30 厘米) 土壤供水不足, 土壤水分亏缺 3.1~25.4 立方米/亩; 抽穗以后, 因已进入雨季, 土壤供水充足, 甚至出现水分过剩。

二、春小麦各生育时期的耗水量与产量

在田间条件下, 小麦的耗水量决定于小麦在某一生育阶段保持适宜的土壤水分状况的棵间蒸发量和叶面蒸腾量。一般哈尔滨地区春小麦生育期保持适宜水分状况(灌三叶水、拔节水和挑旗水), 小麦生育期的总耗水量每亩 259.1~306.4 立方米见表 1。

表 1 小麦生育期的耗水量与产量 (立方米/亩)

年 分	项 目	各 生 育 时 期 的 耗 水 量							全生育期	全生育期	产 量	生产 1 斤籽	
		播种期	出苗期	三叶期	拔节期	挑旗期	抽穗期	灌浆期	成熟期	耗 水 量	供 水 量	(斤/亩)	粒的耗水量
1978 年		10.5	22.1	44.4	43.6	57.8	12.9	28.6	57.0	281.9	345.5	485.3	1161.8
1979 年		12.2	9.1	26.7	50.5	68.0	12.3	30.3	50.0	259.1	303.3	460.5	1125.3
1980 年		31.8	8.4	27.2	57.2	67.1	24.5	24.5	65.6	306.4	402.7	341.5	1793.9

耗水最多的时期是拔节和挑旗期。拔节期的耗水量占总耗水量的 17.2~19.4%; 挑旗期占总耗水量的 20.5~26.2%; 拔节加挑旗期的耗水量占全生育期的 37.7~45.6%。

不同年分由于小麦生育期间的叶面蒸腾和株间蒸发不同, 作物的耗水量也不同。在 1978 和 1979 年较干旱的年分(小麦生育期的降雨量仅为 191.0~225.3 毫米), 小麦生育期的耗水量为每亩 259.1~281.9 立方米, 每生产 1 斤籽实产量需 1125.3~1161.8 斤水。而生育期降雨量较多的 1980 年由于植株生长繁茂, 耗水量较多, 为 306.4 立方米/亩。但因耗水量高和灌浆高峰期遇到了历史上少见的暴风雨, 出现了倒伏, 使得生产 1 斤籽实的耗水量较 1978 年和 1979 年多 632.1~

668.6 斤水。

据调查, 春小麦各生育时期的耗水量与土壤水分条件密切相关。在不同土壤水分条件下, 小麦各生育时期的耗水量也不同见表 2。

从表 2 看出, 小麦生育期不灌水, 靠自然降雨和土壤底墒供小麦生长, 生育期的总耗水量为 179.3 立方米/亩。三叶期灌水, 小麦生育期的总耗水量由 179.3 立方米/亩增至 205.8 立方米/亩, 较不灌水区增加了 26.5 立方米/亩。而三叶加拔节灌两水处理小麦生育的总耗水量为 253.9 立方米/亩, 较不灌水处理增加了 74.6 立方米/亩。灌三水处理(三叶+拔节+挑旗期)小麦生育期的总耗水量为 306.4 立方米/亩, 较不灌水处理增

表 2

不同灌水时期对小麦产量及耗水量的影响

(立方米/亩)

生育期 及产量 灌水 时期	各生育时期的耗水量								全生育期	全生育期	产 量	生产 1 斤籽
	播种期	出苗期	三叶期	拔节期	挑旗期	抽穗期	灌浆期	成熟期	耗 水 量	供 水 量	(斤/亩)	粒的耗水量
不 灌 水	31.8	8.4	0.7	9.1	10.2	29.0	24.5	65.6	179.3	239.2	255.8	1401.9
三叶期灌水	31.8	8.4	27.2	9.1	10.2	29.0	24.5	65.6	205.8	265.9	291.1	1413.9
三叶+拔节	31.8	8.4	27.2	57.2	10.2	29.0	24.5	65.6	253.9	314.0	346.9	1463.8
三叶+拔节 +挑旗	31.8	8.4	27.2	57.2	67.1	24.5	24.5	65.6	306.4	370.9	341.5	1793.9

加了 127.1 立方米/亩。

随着灌水次数的增加,小麦生育期间的耗水量明显增加,在三个主要缺水时期(三叶、拔节和挑旗期)的阶段耗水率也相应增加。

据测定,小麦生长期不灌水区三叶、拔节和挑旗期三个主要缺水时期的阶段耗水率为 11.2%;三叶期灌一水处理,三叶、拔节和挑旗期的阶段耗水率为 22.6%,较不灌水区的阶段耗水率增加了 1 倍;灌两水区这三个缺水时期的阶段耗水率为 37.2%,较不灌水区增加了 2 倍;灌三水区这三个缺水时期的阶段耗水率为 49.5%,较不灌水区增加了 3 倍。以上结果说明,小麦生育期间的耗水量受土壤供水量的影响,即随着土壤供水量的增加,在一定范围内耗水量也明显的增加。

三、调节土壤 供水能力的途径

1. 抓好整地保墒

哈尔滨地区春季降雨很少,一般为 70~140 毫米左右。所以,只有利用好前一年夏秋季七、八、九三个月的充足降雨,保证耕层土壤有足够的水分,才能使小麦得以萌发和苗期正常生长。因此,抓好雨季蓄水和雨后的整地保墒是十分重要的。为了保证耕层有良好的水分条件,对于第二年要种小麦的地块,不宜翻动土层,采取豆茬原垅或玉米

茬原垅种小麦。一般原垅种比秋翻地 0~20 厘米土层的含水量高 3.0% 左右。也可在小麦的前茬作物采用垅沟深松的方法打破犁底层,对于更好的蓄积雨水是有效的。据调查,在平、洼地上实行苗期垅沟深松可比不深松 0~20 厘米土层降雨后的土壤含水量增加 2.0% 左右。相当于每亩多贮水 1.08 立方米。

对于必需耕翻的地块,翻后要做到耙,耨,压连续作业,并应在次年早春融冻交替期抓紧进行耨地、压地,将土地整平,耨细,防止土壤龟裂跑墒。

2. 发展麦田灌溉

本区黑土的理化性状较好,供水能力也较强。但对确保小麦高产稳产还是十分不够的。为了保证土壤供水和小麦需水之间的平衡,除了利用好自然供水之外,还必需利用当地的丰富水利资源,发展麦田灌溉,才能保证小麦对水分的需要。一般可采取播前灌水和小麦生育期灌水的方法来补充麦田土壤水分的不足。

播前灌水:即在前一年的封冻前进行秋灌,造成“人工雨封地”。秋冬季未能进行灌溉的也可在麦播前半个月左右灌水蓄墒。

生育期灌水:从麦田黑土的自然供水特点来看,小麦生育期间土壤缺水主要发生在三叶、拔节和挑旗期。在这三个时期灌溉补水,能增加土壤含水量,提高麦田黑土的供水能力,保证了小麦生长发育对水分的需要,因此,对提高小麦产量的作用是明显的。

据 1979 和 1980 年试验, 小麦生育期不灌水的亩产量为 255.8 斤; 小麦三叶期灌一水的亩产量为 291.11 斤, 灌三叶水较不灌水增产 13.8%; 小麦生育期灌三叶 + 拔节两水时亩产量为 346.91 斤, 灌两水较不灌水增产 35.62%。

3. 采取适宜的种植方式, 改进灌水方法

灌水是提高小麦产量的有效措施, 但目前麦田灌水在灌水方式和灌水技术上还存在一定问题有待解决。

畦田虽有灌水均匀, 适合密植等优点, 但也存在着因整地质量达不到要求, 形成大水漫灌, 影响灌水质量和增产效果的缺点。因此, 须要求整地质量, 做到土地平整, 修畦大小适宜 (一般畦长 20 米, 宽 1.8 米), 渠道布置合理, 灌水均匀。

对于一般生产条件下, 采用垅上条播沟灌, 能起到改进灌水方法, 扩大灌溉面积, 提高灌溉效果的作用。我院四年试验证明, 采用垅上条播沟灌的种植方法, 可发挥麦田

表 3 种植方式对小麦产量和耗水量的影响 (1980 年)

项 目 灌水时期	种植方式	灌 水 量 (立方米/亩)	产 量 (斤/亩)	生育期供水量 (立方米/亩)	生育期耗水量 (立方米/亩)	生产一斤籽粒耗水量 (斤)
不 灌 水	垅上条播	—	315.0	239.0	179.3	1138.4
	畦 田	—	255.8	239.2	179.3	1401.9
三叶期灌水	垅上条播	31.5	321.2	270.5	210.8	1312.6
	畦 田	26.7	291.1	265.9	205.8	1413.9
三叶 + 拔节 + 挑旗	垅上条播	144.9	359.5	383.9	324.2	1803.6
	畦 田	131.7	341.5	370.9	306.4	1793.9

灌水的增产作用见表 3。

从表 3 看出, 小麦生育期间在同样不灌水的条件下, 畦灌的亩产量为 255.8 斤, 垅上条播沟灌的亩产量为 315 斤, 垅上条播沟灌比畦灌增产 23.14%; 小麦生育期间灌三叶 + 拔节 + 挑旗三水的条件下, 畦灌的亩产量为 341.5 斤, 垅上条播沟灌的亩产量为 359.5 斤, 垅上条播沟灌比畦灌增产 5.28%。

由于灌水方式不同, 在相同供水量与耗水量的条件下, 它们所形成的籽实产量不同,

生产 1 斤籽粒所消耗的水分也不同。小麦生育期不灌水时, 垅上条播沟灌生产 1 斤籽粒比畦灌少消耗 263.5 斤水。三叶期灌一水时, 垅上条播沟灌比畦灌少消耗 101.3 斤水, 在灌水次数较多的条件下, 两种灌水方式生产 1 斤籽实的耗水量接近。

以上结果说明, 在灌水条件较差的地区, 采用垅上条播沟灌的种植方式较畦田更能经济有效地用水, 从而提高小麦产量。