

# 杏子河流域的土壤水分资源 与利用评价 (续)

杨文治 韩仕峰

(中国科学院西北水土保持研究所)

侯宝华

(陕西省志丹县农业科学研究所)

通过上述分析,我们可以看到,若以天然荒坡为参照地块,那么人工林地和人工草地都很明显地提高了土地的生产力。所以从土地资源合理利用的观点来看,如何在水资源有限的情况下,在有利于提高地力、有利于生态环境改善的前提下,改变传统的撂荒制度,大力种草种树,推行粮草轮作,是提高土地生产力的有效途径。

4、农田土壤水分状况。本区作物可分两大类:一是夏田作物,二是大秋作物。前者秋种翌年夏收,主要生育阶段在雨季之前;后者春种秋收,主要生育阶段正在雨季。

杏子河流域除有少量灌溉农田外,绝大部分农田均处于旱作条件下。旱地作物水分的来源,一是生长期的降水量,再是播后土壤储水

所能提供的水量。因此,生育期降水加土壤有效水储量与作物总耗水量之间的差值,即为作物生长期水分的供求差。现将冬麦、谷子、高粱三种主要作物的水分供求差情况列入表11。

尽管区内土壤深层储水经常处于亏缺状态,但在低产条件下,土壤水分仍没能得到有效利用。由表11所列资料看出,三种作物全生育期的水分供求关系,有效水储量均有所节余,说明在水分供应上还有一定潜力。但这种潜力是作物低产下出现的情况。据调查,水分生产效率每毫米水分仅生产小麦0.24斤,谷子0.7斤,高粱1.2斤。水分生产效率低的关键是地力过度瘠薄所致。

近年来,在流域中下游推广的“两法种田”(水平沟种植和垄沟种植),是提高水分利用率的一项有效措施。据调查,在相同坡耕地条件下,水平沟种植的谷子,耗水系数为5,821,而平作谷子的耗水系数高达17,338。采用水平沟种植之后,水分生产效率可提高近3倍。

在提高水分利用率的同时,也应注意到,在土壤深层储水经常处于亏缺状态条件下,如何

表10 人工草地与天然草地的土壤水分状况对比(干土重)

深度(厘米)	人工苜蓿	天然草地
0—50	5.5	15.7
50—100	7.2	8.0
100—150	5.7	7.1
150—200	6.0	8.1
200—250	6.9	8.2
250—300	7.5	8.5
300—350	8.1	7.5
350—400	11.1	8.1
平均	8.6	8.9
折合毫米	424.1	441.4
相差(毫米)	+17.3	

合理利用土壤水分资源。

**表11 杏子河流域几种主要作物的水分供求差**  
(据1974年资料, 茶坊)

作物	播种时土壤	收获期土壤	土壤储水	期间降水量	作物耗水量	实际有效	降水加	水分供求
	实际储水量	实际储水量	量增减					
冬麦	376.4	178.3	-198.1	218.5	416.6	286.2	504.7	+88.1
高粱	283.1	174.6	-108.5	228.3	336.8	192.9	421.2	+84.4
谷子	283.1	220.8	-62.3	228.3	290.6	192.9	421.2	+130.6

作物利用土壤深层储水的能力, 与根系伸展深度有密切关系。据调查, 高粱的根系集中分布在1米左右, 而谷子的根系集中区域为50—60厘米。高粱全生育期50—100厘米土层有效水储量的82.9%可被作物利用, 而谷子则利用56.3%的有效水分, 说明这二种作物消耗底墒的强度是有差别的。因此为了合理用墒, 要有计划地安排好作物茬口, 使大田能够均衡增产。

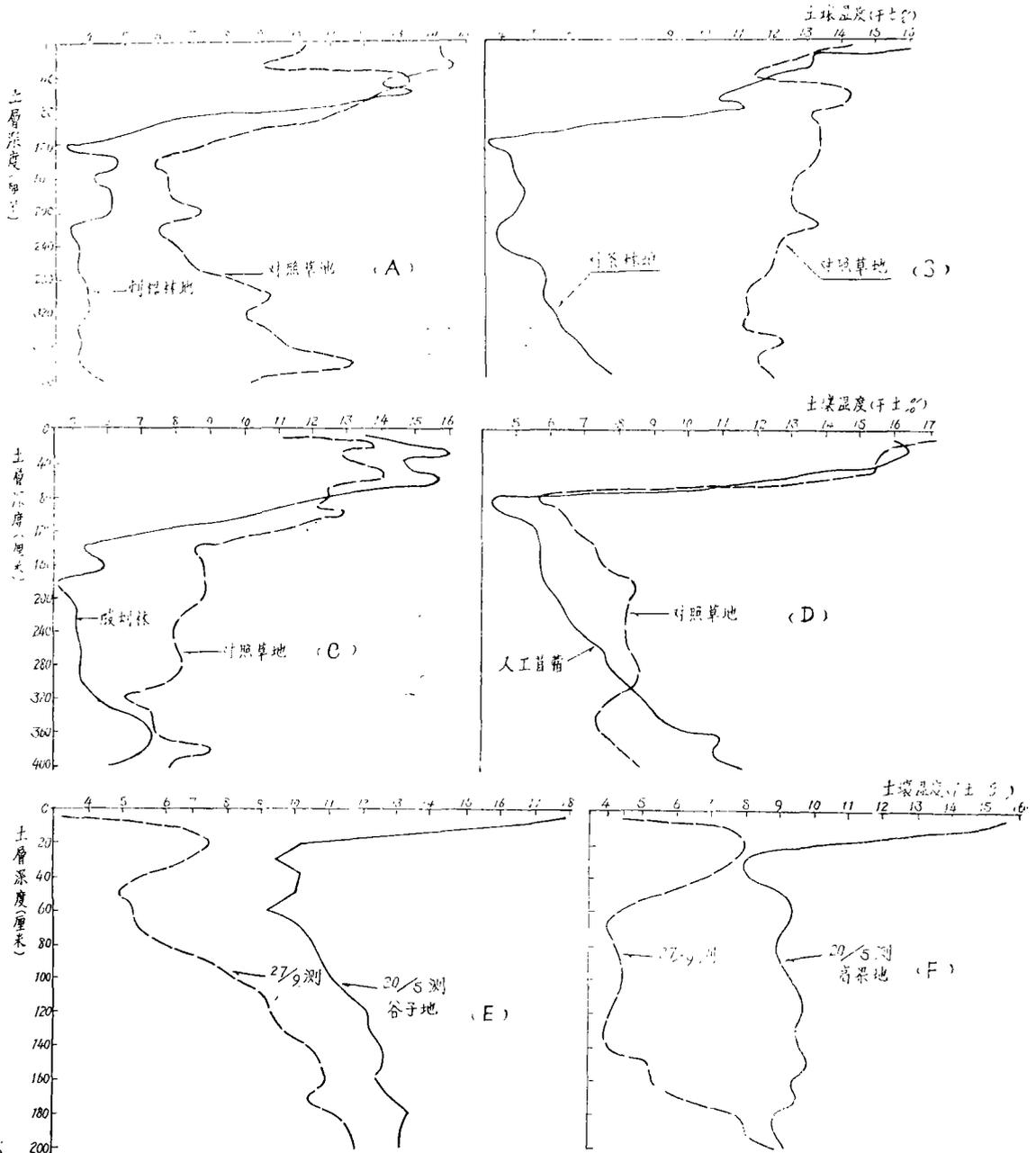
在旱作条件下, 土壤水的补给仰赖天然降水, 那么经过雨季土层湿度恢复情况究竟如何呢? 在雨季中虽一般可得到部分补偿, 例如在杏河公社调查黑豆、糜子地结果(表12), 从7月21日至9月11日共计51天, 期间降水量为265.8毫米, 黑豆地补偿79.8毫米, 糜子地补偿103.1毫米。尽管土层水分得到了部分补偿, 但土层湿度却仍处于亏缺状态, 仅相当于田间持水量的70%左右。尤其在陕北这一特定的土壤气候条件下, 土层这一湿度水平并不能持久保持, 而是经过春

**表12 杏河公社山地豆、糜墒情变化(三级阶)**

深度(厘米)	黑 豆			糜 子		
	21/7测	11/9测	增加毫米数	21/7测	11/9测	增加毫米数
0—10	2.4	12.5	13.0	6.7	12.7	7.4
10—20	5.8	11.7	7.3	7.4	10.4	3.7
20—30	6.4	12.2	7.2	8.0	12.4	5.5
30—40	7.8	11.4	4.5	8.1	12.4	5.3
40—50	7.1	13.1	7.4	8.0	11.4	4.2
50—60	7.9	11.9	5.0	8.4	11.4	3.7
60—70	7.9	12.4	5.6	8.6	12.7	5.1
70—80	8.0	12.3	5.3	8.7	13.3	5.7
80—90	8.5	11.4	3.6	8.6	13.4	6.0
90—100	8.5	12.3	4.7	7.8	13.5	7.1
100—120	9.5	13.4	9.6	8.9	12.9	10.0
120—140	10.1	11.6	3.8	8.7	13.6	12.2
140—160	10.4	10.7	0.8	9.6	13.6	10.0
160—180	10.4	11.6	3.0	10.4	13.3	7.2
180—200	10.5	10.1	-1.0	10.1	14.1	10.0
平均、合计	8.6	11.8	79.8	8.8	12.9	103.1

季融冻、土壤水分强烈蒸发丢失期，土壤的深层储水还会降低。这是区内土壤抗旱力弱的一个重要原因。

通过对林草地与农田土壤水分状况的分析可以看到，乔、灌、草较之农作物具有更为强烈的用水强度，其用水深度明显大于一年生作物的用水深度。图11绘出了刺槐、柠条、酸刺、高粱、谷子的资料，由图中可清晰地看出，乔、灌的强烈用水层深度超过4米，草为4米左右，一



- A—杏河、前庙峁峁；
- B—杏河边咀梁；
- C—五里湾、枕大梁；
- D—杏河、马家梁；
- E—茶坊（1974年资料）；
- F—茶坊（1974年资料）。

图11 刺槐林、柠条林、酸刺林、人工苜蓿、谷子、高粱等地土壤与草地土壤湿度变化曲线

年生作物为1.5—2米,由于一年生作物用水深度浅,经过雨季土壤水分可得到部分补偿。但在乔、灌、草植被下,由于土层强烈干燥,雨季补偿的水分迅速被强烈蒸腾消耗,因而使低湿土层进一步向干燥化发展,形成复合干层。土壤深层储水的调节作用逐渐丧失。这样,林木生长就只能依靠当年降水维持。所以,就流域内的大部地区来说,水分仍是林木生长的主要限制因子。

基于这些情况,杏子河流域的林业发展应以防护和解决烧柴为主。根据Г.Н.维索斯基建议,按宜林土壤和非宜林土壤区分宜林地的方法,结合流域土壤水分性征,可将杏子河流域区分为以下几个乔、灌、草种植区:

I——上游草灌种植区。上游降水偏少,土壤持水能力弱,属非宜林土壤——草灌种植区。

II——中游草灌乔种植区。中游降水中度,土壤持水能力中度,属亚宜林土壤——草灌乔种植区。

III——下游草乔灌种植区。下游降水稍丰,土壤持水能力良好,属宜林土壤——草乔灌种植区。

## 结 语

在半干旱气候条件下,土壤水分是农林牧生产发展及合理配置的重要生态因素,尤其在黄土丘陵区,地表切割剧烈,蓄水条件极差,因此,土壤水分资源更有其重要意义。杏子河流域地表水、地下水总量,平水年达5,384万立方米,但可利用的水量甚少。因此,土壤水分就成了农作物、林、草生产用水的唯一给源。

杏子河流域向东南延伸100余公里,土壤水分资源深受土壤和土地类型的制约。自上游至下游,其纵向和横向的土壤水分物理特性和土层储水状况有着明显的差异,再是不同土地类型土壤水分的分布也各自有着不同特点,因此在规划土地利用方面,确定植物治理措施和发展旱地农业过程中,注意考察土壤水分的分布特点,合理而有效地利用土壤水分资源,就有着十分重要的意义。

杏子河流域土壤深层储水具有地域性的特征,土层经常处于水分亏缺的状态,并在植物作用下出现“复合干层”,这就使区内林草建设的发展,在水分条件上受到很大限制。在这种情况下,我们以土壤水分特征为依据,从宜林条件分析,提出了三个不同的宜林区域,同时建议种草种树,以防护为主的建设方向。在农业生产上则应以培肥地力、合理倒茬,提高水分利用率,实现粮食的均衡增产的目标。

注:文中资料未注明年代者,均系1982年调查结果。