

渭北旱塬烤烟抗旱保墒栽培技术措施研究

王 安 柱

(陕西省农科院·陕西杨陵·712100)

摘 要 该文运用渭北旱塬东部合阳县的田间试验资料及气象资料,分析了干旱对烤烟大田期及产量的影响,并提出了二元组合全覆盖抗旱保墒栽培技术措施。

关键词 渭北旱塬 干旱 烤烟 全覆盖 保墒

Drought-relief Cultivated Measures of Flue-cured Tobacco in Rainfed Highland of the North of Weihe River

Wang Anzhu

(Shaanxi Academy of Agricultural Science, 712100, Yangling District,
Xianyang Municipality, Shaanxi Province)

Abstract By using the data of field experiment, climate and yield in Heyang county, the east part of rainfed highland to the north of Weihe river, the effects of drought on flue-cured tobacco growth in field was analyzed. Some drought-relief measures were proposed, through which, the tobacco was whole covered by two composed materials.

Key words rainfed highland to the north of Weihe river; drought; flue-cured tobacco; whole covered; preservation of soil moisture

渭北旱塬种植烤烟历史虽然不长,但发展较快。从 80 年代初 1.33 万 hm^2 左右,发展到 90 年代初近 6.7 万 hm^2 ,成为陕西省主要烤烟产区。渭北旱塬水资源短缺,因受干旱影响,烤烟产量和品质都不稳定。

1 烤烟大田期气候特征

烤烟属茄科叶用植物,影响烤烟优质适产的生态环境条件主要是热量、水分、光照和土壤类型。

1.1 热量充足,后期有热害

烤烟是喜温作物,大田期需 $\geq 10^\circ\text{C}$ 积温 $\geq 2\ 600^\circ\text{C}$,需 $\geq 20^\circ\text{C}$ 日数 70 天以上,采收期需平均气温 $22^\circ\text{C} \sim 24^\circ\text{C}$ 。按合阳县 1981~1993 年气温资料计算,合阳县烤烟大田期(5 月上旬至 9 月上旬)累计年平均 $\geq 10^\circ\text{C}$ 积温 2 965.4 $^\circ\text{C}$,最少值 2 777.8 $^\circ\text{C}$ (1983 年)能满足烤烟生长需要。大田期 $\geq 20^\circ\text{C}$ 持续天数为 91 天。采收期累计年平均气温 23.7 $^\circ\text{C}$,最低值为 22.3 $^\circ\text{C}$ (1983 年),

均满足烤烟优质适产的要求。

烤烟生长期内温度超过 30℃,特别是达 35℃时,干物质消耗大于积累,烟叶质量明显降低,合阳县烤烟叶片成熟初期常遇此高温热害,合阳县平均每年日最高气温≥35℃日数 8.3 天。

1.2 降水偏少,且分布不均

陕西地处我国西北内陆,受季风影响,降水量时空分布不均。烤烟需水规律是大田幼苗期需水较少,旺盛生长期需水多,成熟期则相对偏少,利于烟叶落黄、采收烘烤。

按全国烟草种植区划指标^[1]:烤烟大田期降水

表 1 合阳县不同年景烤烟大田期降水量 mm			
降水量	移栽至现蕾 (10/5~30/6)	现蕾至采收完毕 (1/7~10/9)	全生育期 (10/5~10/9)
多年平均值 (1981 年~1993 年)	164.4	204.0	368.4
丰年 (1983 年、1984 年)	238.1	270.5	508.5
欠年 (1981 年、1986 年×992)	70.1	238.1	308.2

量 300~700mm 为最适宜区。合阳县烤烟大田期多年平均降水量 368.4mm,虽属适宜区,但接近下限值,且降水年际,月际分布极不均匀,常造成干旱。降水丰、欠年差别十分突出(见表 1),尤其移栽至现蕾期更为突出,丰年降水量是欠年的 3.4 倍。

2 烤烟大田期不同时段干旱对产量的影响

2.1 资料与方法

采用合阳县 1981 年~1993 年烤烟平均单产及逐旬降水资料。首先用正交多项式方法对实际产量序列进行模拟,分离出时间趋势产量和气候产量。即 $\hat{y}=y-y_w$,其中 \hat{y} 为气候产量,即产量受气候影响产生波动部分。 y_w 是时间趋势产量,即生产技术水平提高对产量影响部分。 y 为实际产量。合阳烤烟大田期为 5 月上旬移栽至 9 月上旬采收完毕。每一旬为一生物时段,共 12 个生物时段。用 1981~1993 年烤烟气候产量与大田期各生物时段降水量进行积分回归统计,分析其各生物时段干旱对产量的影响。

2.2 气候产量与大田期降水量积分回归分析

合阳县烤烟气候产量与大田期各生物时段降水量积分回归计算结果。

积分回归方程为

$$\hat{y}_i = 40.26 + 0.241P_{i0} - 0.017P_{i1} - 0.016P_{i2} + 0.001P_{i3} - 0.001P_{i4}$$

式中: \hat{y} 为第 i 年的气候产量(kg/亩); $P_{ik} = \sum_{j=0}^k R_{ij}(t) \cdot \Phi_{jk}(t)$ 其中 $i = 1, 2, \dots, 13$ (样本数); $j = 0, 1, 2, \dots, 12$ (生物时段), $k = 0, 1, \dots, 4$ (正交多项式数), R_{ij} 为第 i 年第 j 时段降水量; $\Phi(t)$ 为正交多项式函数。方程经 F 检验,达到极显著。

为进一步分析烤烟大田期降水的时间分布对产量的影响效应,用上式降水与气候产量所建立的回归方程,计算各个生物时段的偏回归系数 $a_j(t)$ 值。 $a_j(t)$ 值的意义是旬降水量每变化 10mm,使产量发生变化的数值。也就是降水的时间分布对烤烟产量的影响效应。

从附图可以看出,在烤烟大田期内降水量对气候产量的影响几乎全是正值,即合阳县烤烟大田期各生物时段内干旱(降水减少)对烤烟产量都是不利的。

烤烟缓苗生根期(5 月上旬至 6 月上旬)旬降水量每减少 10mm,烤烟产量将减少 124.55~112.5kg/hm²,是整个大田期干旱影响最显著的时段。水分是移栽烟苗成活,保证全苗的关键。此期干旱缺水,成活的烟苗生长缓慢,干旱严重时停止生长。

烤烟进入旺长期(6 月上旬至 6 月下旬),旬降水量每减少 10mm,烤烟产量减少 112.5~75kg/hm²。此期是烤烟生理上最活跃的时期,也是生长发育最旺盛和干物质积累最多的时期。管理上是促进叶片扩展,防止早衰。水分不足导致叶片生长缓慢,叶组织较厚,影响烤烟品质和产量。

烤烟成熟期(7 月上旬至 9 月上旬)降水增减对产量影响很小。现蕾后,烤烟叶片由下向上逐渐成熟。此期植株由营养生长转入生殖生长,栽培管理上应控制生殖生长,及时打顶抹叉,使养分、水分供叶片生长,促使叶片增大增重,防止贪青晚熟。故有一定的水分即可满足。

3 干旱对烤烟品质的影响

水分供应适宜,可以增强植株的生活力,促使叶大、叶多,从而提高产量。土壤水分的多少还影响着烟叶品质。干旱条件下形成的烟叶,叶片较小叶肉较厚,质地粗糙,较难烘烤,烤后叶片易带青色或发暗,并影响烟叶化学成分。苏联奥特列干耶夫的试验(表 2)指出^[3]:随着湿度的降低,氮和烟碱递增,糖类递减。当雨水不足,土壤水分亏缺时,土壤溶液浓度过大,致使植株体内含氮量,蛋白质和烟碱累积较多,含糖量相对较低,因而烟味辛辣,品质不良。

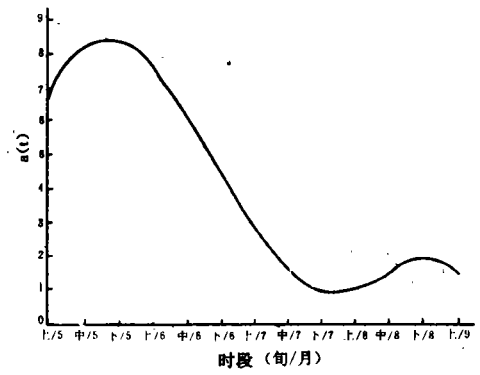
4 旱作烤烟抗旱保墒栽培试验

在渭北旱塬旱作烟田耗水中,土壤蒸发占比例很大,尽可能控制田间无效蒸发,使之变为有效的植株蒸腾是旱作栽培的重点。试验^[4]表明:全覆盖烟田与对照相比,总耗水量接近,但产量、产值和水分利用效率都有明显提高。因此,笔者着重就地膜和秸秆的二元组合全覆盖的抗旱保墒效果进行了试验研究,并以裸地和地膜覆盖为对照进行了观测分析。

4.1 不同覆盖下土壤蓄水保墒效果

二元组合全覆盖是夏、秋季深翻,在 3 月中、下旬的雨后及时整地施肥,起垄盖膜(垄型为宽低槽型垄),盖膜后在烟位处扎一小孔,并在孔上压土,同时在行间盖草(铡碎的麦草或麦糠、枯枝烂叶等 3 750kg/hm²;盖膜小区和露地小区均在同一天进行整地施肥及盖膜。小区面积 0.013hm²,各处理均为 3 次重复。

4.1.1 不同覆盖下休闲地土壤蓄水保墒效果



附图 合阳烤烟气候产量与大田期
降水积分回归 $a(t)$ 曲线图

表 2 土壤湿度对烟叶化学成分的影响

土壤湿度最大 持水量(%)	化 学 成 分		
	氮(g/kg)	烟碱(%)	糖类(%)
80	15.0	0.98	—
60	16.0	1.34	17.79
40	19.2	2.25	15.83
25	34.0	2.70	7.90

在合阳县甘井乡进行了 2 年休闲地覆盖,每年更换一次休闲地位置,使其与烟田前茬条件一致。对各处理休闲小区的土壤水分进行了连续定时(每隔 15 天)观测(烘干法)。其结果表明:二元组合全覆盖小区的土壤水分贮量平均高于地膜带状覆盖小区和露地小区 15.1mm 和 40.5mm。到 9 月 15 日,二元组合全覆盖小区和盖膜小区土壤贮水量分别高于露地(415.0mm)65.2 和 40.3mm。

4.1.2 旱作烟田不同覆盖下土壤蓄水保墒效果

表 3 旱作盖膜烟田行间不同覆盖下土壤水分状况 %

土层深度 (cm)	时 间 (月·日)												
	0315	0501 移栽			0607 团棵			0707 现蕾			0916 采收完毕		
	覆盖时	盖草	不盖	差值	盖草	不盖	差值	盖草	不盖	差值	盖草	不盖	差值
0~10	13.9	12.8	10.6	2.2	15.7	12.4	3.3	7.9	6.8	1.1	19.4	17.8	1.6
10~20	16.1	13.6	12.6	1.0	16.4	14.5	1.9	8.9	8.1	0.8	20.8	18.4	2.4
20~40	14.8	15.4	14.8	0.6	17.1	16.5	0.6	11.8	11.0	0.8	20.0	18.0	2.0
40~60	13.2	14.5	14.5	0.0	16.5	16.1	0.4	13.1	12.6	0.5	17.8	16.1	1.7
60~80	12.2	13.2	13.1	0.1	14.1	14.0	0.1	13.7	13.6	0.1	14.2	13.2	1.0
80~100	11.6	11.8	11.7	0.1	12.8	12.7	0.1	12.9	12.8	0.1	13.0	12.7	0.3

表 3 资料表明:二元组合全覆盖(即盖膜烟田行间盖草)烟田在移栽至团棵期,耕层墒情明显改善。0~10cm 土层湿度增加 2.2%~3.3%,10~20cm 土层湿度增加 1.0%~1.9%。现蕾期,由于经过旺盛生长过程对土壤水分的充分利用,所以土壤湿度值较为接近。

二元组合全覆盖的突出优点,在于较为明显的改善了旱季旱作烟田耕层土壤墒情,从而减轻了春末干旱对烟草幼苗期正常生长的影响。

4.2 不同覆盖对旱作烟田耗水量、产量、产值、中上等烟比例及水分利用效率的影响

1991 年至 1993 年在合阳县甘井乡连续 3 年进行了旱作烟田不同覆盖试验观测,其结果列于表 4 中。

表 4 旱作烟田在不同降水年和不同覆盖条件下的耗水量、产量、产值、中上等烟比例及水分利用效率*

类 型	处 理	全生育期耗 水量(mm)	产量 (kg/hm ²)	产值 (元/hm ²)	中上等烟比例 (%)	水分利用效率 (kg/mm·hm ²)
1991 年 (干旱年型)	露地	309.8	2022.0	2790.0	63.7	6.45
	盖膜	325.9	2503.5	3952.5	78.3	7.65
1992 年 (特旱年型)	露地	269.7	1173.0	1429.5	47.6	4.35
	盖膜	288.3	1746.0	3081.0	70.4	6.00
	二元全覆盖	294.6	2211.0	4174.5	80.9	7.50
1993 年 (平水年型)	盖膜	324.3	2629.5	7447.5	85.3	7.95
	二元全覆盖	307.9	2802.0	8674.5	97.1	9.15

注: * 水分利用效率^[5]是作物产量与作物全生育期农田的总耗水量之比。即农田每消耗 1mm 水分所获得的作物产量(kg/mm·hm²)。

试验结果(表 4)表明:在干旱(1991 年)和特旱(1992 年)年份,随着烟田地表覆盖度的提高,总耗水量随之增大,产量、产值、中上等烟叶比例和水分利用效率也显著提高。在平水年份(1993 年),渭北旱作烟田,随着地表覆盖度的提高,田间总耗水量则相应减少,而产量、产值、中上等烟叶比例和水分利用效率却相应提高。

4.3 不同覆盖对烤烟干物质积累的影响

烟草植株干物质是形成烟叶产量的物质基础。从旱塬烤烟干物质积累动态变化看,呈S型曲线,团棵前的指数增长,旺长期的直线增长和成熟期稳定增长3个时段。但由于覆盖方式的不同,干物质积累各具特点(见表5)。

表5 不同覆盖方式与不同生育时期干物质积累(1993年)

g/株

覆盖方式	移栽至6月5日干物质增重			6月6日至采收干物质增重			总干物质重 (g/株)
	日增重	总增重	占总干重%	日增重	总增重	占总干重%	
二元全覆盖	1.02	30.5	11.84	5.68	227.1	88.16	257.6
地膜覆盖(对照)	1.17	35.2	15.30	4.87	194.8	84.70	230.0
比对照土	-0.15	-4.7	-3.46	0.81	32.3	3.46	27.6

表5资料表明:地膜覆盖烤烟团棵前日增重较快,但中后期增重速率降低,明显表现早衰,抗伏旱能力较低。相反,二元组合全覆盖烤烟前期干物质积累较慢,平均日增重1.02g/株,较覆膜烤烟低0.15g/株,表现稳健生长;中后期单株日增重加快,达5.68g/株,高于地膜覆盖烤烟0.81g/株;至成熟期,单株干物质总量高于地膜覆盖烤烟27.6g。所以,二元组合全覆盖技术,有效地调控了烤烟的生长发育进程,使烤烟能正常生长,地上部与地下部分协调发展,为提高旱地烟叶质量和产量奠定了较好的生物学基础。因此,烤烟二元组合全覆盖抗旱保墒栽培技术是稳定提高渭北旱作烟区烤烟产量与质量的有效措施之一。

5 小 结

(1)从陕西渭北旱作烟区烤烟大田期的气候特征来看,在光、热、水三大气候要素中,光照和热量均能满足烤烟生长发育对其的需求。而降水量波动大,分布不均,干旱频繁是造成该烟区烤烟产量和质量不稳定的主要气候因子。

(2)通过对合阳县烤烟气候产量与大田期降水量的积分回归分析后,得出从移栽到现蕾,5月与6月两个月的降水量对烤烟产量影响最大,旬降水量每减少10mm,烤烟产量减少75~127.5kg/hm²。现蕾后的7月与8月两个月是该地区的雨季,雨量充足,且此时80%以上的烟叶产量已形成。所以,现蕾后的降水量对烤烟产量的影响不显著。

(3)干旱对烤烟品质的影响主要表现在当雨水不足,土壤水分亏缺时,土壤溶液浓度过大,致使烟株体内含氮量、蛋白质和烟碱积累较多,含糖量相对较低,因而烟味辛辣,品质不良。

(4)通过田间试验表明:烤烟二元组合全覆盖抗旱栽培技术,是稳定和提高渭北旱塬烤烟产量和质量的有效途径之一,并具有显著的保墒节水效果。

参 考 文 献

- 1 中国农科院《中国农作物种植区划论文集》编写组. 中国农作物种植区划文集. 北京:科学出版社,1987,180~185
- 2 魏淑秋. 农业气象统计. 福州:福建科学出版社,1985,157~158
- 3 中国农业科学院烟草研究所主编. 中国烟草栽培学. 上海:上海科学技术出版社,1987,191~194
- 4 王安柱. 烤烟二元组合全覆盖抗旱栽培技术试验研究. 陕西农业科学,1995(3):
- 5 N'guettia Rene' yao et al. Water use efficiency of a cassava crop as affected by soil water balance. Agricultural and Forest Meteorology,1992,61:187~203