

地膜玉米对土壤水分利用的试验研究

卢宗凡 苏敏 张兴昌 李够霞

(中国科学院
水利部 西北水土保持研究所)

李明 冯宇

(塞安县茶坊水土保持工作站)

提 要

本文通过对地膜玉米、垄沟玉米在丰、欠降水年的产量性状、水分收支平衡情况的比较分析,说明地膜玉米由于提高水分利用效率,在欠水年有明显的增产效果,而且在丰水年仍有一定的增产作用。

关键词:地膜玉米 垄沟玉米 水分利用效率

地膜栽培在我国不少地区已推广较大面积。安塞县近两年在烤烟、西瓜、甜瓜等经济作物的种植上采用了地膜栽培,并取得了显著的经济效益。1987~1988年我们在茶坊川地实验场布设了玉米地膜栽培试验,现对2年的试验结果加以总结分析。

一、试验区概况

安塞县水土保持试验区地处陕北黄土丘陵区中部,地理位置在东经 $109^{\circ}13'33''$,北纬 $36^{\circ}41'30''$,位于延河中上游,总土地面积 78.4km^2 ,海拔 $1013.3\sim 1431\text{m}$,属典型的丘陵沟壑区,主要耕种土壤为黄绵土,区内日照比较充足,年平均气温 8.8°C ,其积温完全可以满足作物生长需要,区内无霜期平均为159天,年平均降雨 549.1mm ,降水变率大,年内季节分配不均,一年内7~9月降水占全年的 61.1% ,且多以暴雨形式出现。区内地下水埋藏较深,无灌溉条件,全区土壤水分状况属年循环补偿亏缺地区,常常处于水分亏缺状态。

二、材料与方 法

2年试验均布设在茶坊川地试验场相邻地块上。1987年只有地膜种植和垄沟种植两种处理。1988年有3种处理,1.垄沟垄上覆膜(简称垄上覆膜);2.垄沟沟上覆膜(简称沟上覆膜);3.垄沟种植(不覆膜对照)。重复3次,每年垄沟大小一样,垄上种2行玉米,行距 0.8m ,株距 0.3m 。1987年4月8日播种,1988年4月9日播种。1987年亩施农家肥 1000kg ,碳铵 20kg ,磷肥 30kg ,尿素 7.5kg 。1988年亩施农家肥 1500kg ,碳铵 5kg ,磷肥 20kg ,尿素 7.5kg 。小区面积1987年 100m^2 ,1988年 50m^2 ,玉米品种两年均为长穗大粒群。

试验按处理记载生育期,测定叶面积,按月测定土壤水分,测深 2m ,每 20cm 取一个样,

用土钻取土，采用烘干称重法。成熟后进行收获、考种。

三、结果与讨论

据实验区气象站测定，1987年全年降雨量为404.8mm，较实验区常年降雨量549.1mm少140多mm，是欠水年；1988年全年降雨量为729.2mm，比常年降雨量多180.1mm，比1987年多325mm是丰水年。两个年型水分条件不一致，对玉米生长发育和产量的影响也显然不同。

(一) 覆膜对玉米生长发育和产量的影响 两年地膜处理，出苗比垄沟玉米早，苗前期生长较垄沟玉米健壮，植株高大，叶片多，生长发育快，成熟早（见表1）。1988年测定各处理根部性状，结果是地膜玉米特别是沟上覆膜玉米根系最发达，垄上覆膜第2，垄沟玉米根层、根数最少。（见表2）。不管是丰水年、还是欠水年，2年地膜玉米产量都比垄沟玉米高（见表3），增产13.2%~26%。

(二) 0~2m土层土壤水分收支利用比较 按水量平衡法^[2]计算出2年各处理玉米的耗水量及土壤水分利用效率（见表4）。

从表中看到2年总的耗水量差异不大，但覆膜提高水分利用16~52mm，欠水年效果更好。由于丰水年降水量，特别是生育期降水量是欠水年的1倍，其水分利用效率也几乎是欠水平的1倍，而地膜玉米（比垄沟玉米）通过提高水分利用率达到增产目的，这也表明在黄土丘陵沟壑区，无论什么降雨年型，提高土壤水分利用都是当地农业增产的重要环节。

(三) 0~2m土层土壤含水量变化 表5是地膜与垄沟玉米两年土壤水分测定结果，图1、图2是相应的土壤水分曲线图。

表1 地膜与垄沟玉米生育天数比较

年份	处 理	播 期	抽雄期	开花期	成熟期	收获期	生 育	天 数
		(月、日)	(月、日)	(月、日)	(月、日)	(月、日)	(月、日)	(+)(-)
1988年	垄上覆膜	4.9	6.30	7.2	9.1	9.4	141	-17
	沟上覆膜	4.9	6.28	6.29	9.1	9.4	141	-17
	垄 沟	4.9	7.10	7.13	9.18	9.22	158	0
1987年	地 膜	4.8	7.5	7.8	8.25	9.11	137	-15
	垄 沟	4.8	7.14	7.18	9.10	9.11	152	0

表2 1988年根部性状比较

处 理	总根数(条)	根层数(层)	鲜重(g)	干重(%)	支 持 根	
					层数(层)	根数(条)
垄上覆膜	79.6	3.9	127.3	42.9	0.9	17.1
沟上覆膜	91.7	5.2	150.8	57.3	1.3	19.4
垄 沟	56.7	3.4	52.9	20.4	0.4	6.2

表3 地膜与垄沟玉米产量性状比较

年份	处 理	每 株 穗 数 (个)	每 穗 粒 数 (粒)	穗粒重 (g)	千粒重 (g)	亩 产 (kg)	增产幅度 (%)
1988年	垄上覆膜	1.3	723.9	262.6	426.7	475.5	113.2
	沟上覆膜	1.28	720.6	278.3	457.1	495.2	118.1
	垄 沟	1.20	560.2	251.3	420.7	419.2	100.0
1987年	地 膜	1.2	549.7	186.7	428.8	259.9	126.0
	垄 沟	1.1	511.7	145.0	375.0	207.0	100.0

表4 地膜与垄沟玉米耗水量及水分利用效率

年 份	处 理	播前土壤 水分含量 (mm)	生育期 降雨量 (mm)	收获后土壤 水分含量 (mm)	耗水量 (mm)	亩 产 (kg/亩)	水分利用效率	
							(kg/mm)	(+)(-)
1988	垄上覆膜	274.3	611.9	374.2	512.0	475.5	0.93	+0.08
	沟上覆膜	274.3	611.9	414.7	471.5	495.2	1.05	+0.20
	垄 沟	274.3	622.5	401.0	495.9	419.2	0.85	0
1987	地 膜	407.7	301.0	213.0	495.7	259.9	0.52	0.05
	垄 沟	407.7	301.0	265.4	443.6	207.0	0.47	0

表5 地膜与垄沟玉米土壤水分含量 (测深0~200cm)

年 份	处 理	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月
1988	垄上覆膜 (占干土重%)	10.16	10.38	10.21	10.51	12.62	13.86
	沟上覆膜 (占干土重%)	10.16	9.93	10.45	12.00	12.40	15.36
	垄 沟 (占干土重%)	10.16	10.07	10.70	11.17	12.00	14.85
1987	地膜玉米 (占干土重%)	15.09	14.35	14.18	10.90	7.01	7.89
	垄 沟 (占干土重%)	15.10	14.22	14.85	11.84	9.41	9.82

由图1、图2看出,1987年土壤水分明显呈下降趋势,1988年呈明显的上升趋势,地膜玉米在欠水年提高对地墒利用,其土壤含水量低于垄沟种植,在丰水年的拔节大量需水期,提高水分利用,在雨季,不仅满足作物需水量,还提高蓄水能力,比垄沟种植高出0.4%~0.6%。

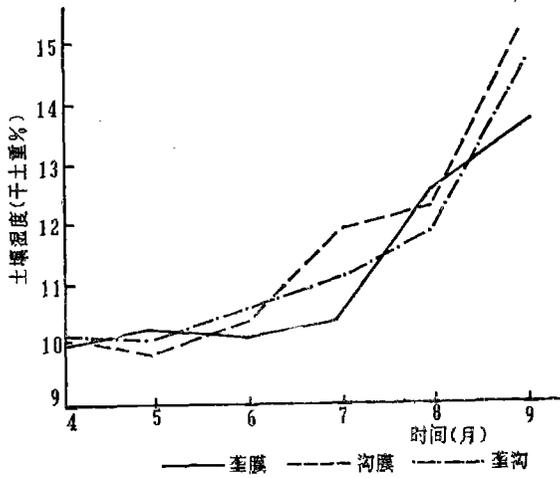


图1 1988年0~2m土壤水分图

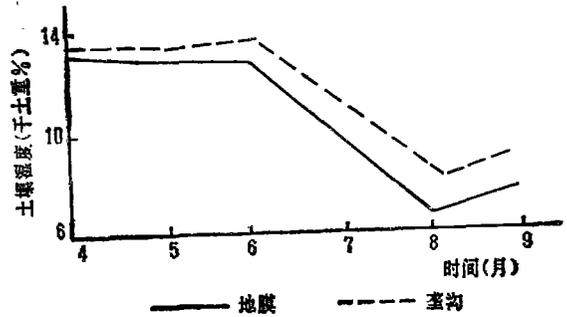


图2 1987年0~2土壤水分图

四、小 结

1. 地膜栽培，不论在降水丰、欠年份都有较大的增产作用，是提高水分利用效率的有效措施。
2. 在地膜栽培中，垄沟沟上覆膜能接纳和贮存更多的水分，产量高、是值得提倡的覆膜方式。

欢迎订阅1991年《水土保持通报》

《水土保持通报》是中国科学院、水利部西北水土保持研究所主办的学术期刊。选文面广，内容丰富，深浅兼顾，科学研究与治理实践结合，国内外科技成果并重。能启迪思想，开阔眼界，增长您的科学知识，提高您的业务水平。

《水土保持通报》面向黄土高原、面向全国，竭诚为全国各地水保工作岗位的广大高、中、初级科学技术工作者，大专院校师生，各级主管水保工作的干部，及基层水保专业人员服务。

《水土保持通报》为双月刊，公开发行，每期定价1.50元，邮发代号52—62，全国各地邮局（所）均可订阅。请您到当地邮局办理1991年的订阅手续。