

## 液态地膜和植生带对土壤水温和玉米成苗的影响

黄占斌<sup>1,2</sup>, 辛小桂<sup>2</sup>, 李友乾<sup>2</sup>, 迟永刚<sup>2</sup>

(1. 中国矿业大学, 北京 100083; 2. 中国科学院水利部 水土保持研究所 黄土高原土壤侵蚀与旱地农业  
国家重点实验室, 陕西 杨凌 712100)

**摘 要:** 液态地膜和植生带是 2 类新兴的土壤改良和覆盖保水材料。通过盆栽和田间实验, 比较了液态地膜和植生带及其配合使用对土壤水分和温度及玉米成苗的效应。结果证明纤维植生带和棉质植生带及其与液态地膜配合应用保持水土效果虽好, 但极大影响玉米出苗; 液态地膜保水增温效果明显, 玉米出苗率最高, 是值得研究和推广的新型保墒抗旱成苗措施。

**关键词:** 液态地膜; 植生带; 玉米; 抗旱成苗

文献标识码: B

文章编号: 1000-288X(2004)01-0043-03

中图分类号: S513.05

### Effect on Moisture and Temperature of Soil and Maize Seedling of Covering by Liquid Film and Texture Belt

HUANG Zhan-bin<sup>1,2</sup>, XIN Xiao-gui<sup>2</sup>, LI You-qian<sup>2</sup>, CHI Yong-gang<sup>2</sup>

(1. China University of Mining & Technology, Beijing 100083, China; 2. State Key Laboratory of Soil Erosion and  
Dryland Farming, Institute of Soil and Water Conservation, CAS and MWR, Yangling 712100, Shaanxi Province, China)

**Abstract:** Liquid film is a new kind of soil conditioner and compartmentalisation is a new method for turf building. Experimentation shows the effect on soil water, soil temperature and seedling growth in an arid environment of liquid film, compartmentalisation and their combination. The results indicate that fiber compartments and cotton compartments used together with liquid film can improve soil water conservation, but reduce considerably maize seedling growth rates. Liquid film alone showed the best results, improving soil water conservation and soil temperature and enabling a higher seedling growth rate in an arid environment than the other methods. Liquid film warrants further study and application as a new measure to preserve soil moisture and enhance seedling growth in arid environments.

**Keywords:** liquid film; compartment; maize; seedling growth in arid environments

干旱缺水是西北旱区农田作物生产地主要制约因素。据资料, 西北半干旱地区降雨在农田地分配中, 农田土壤表面蒸发要浪费大量水分, 其量一般占作物总耗水量的 1/4~1/3, 占年降水量的 55%~65%。因此, 降低土壤表面蒸发成为提高农田水分利用效率的中心之一。在农业生产实际中, 最直接的途径就是采取各种覆盖措施减少土面蒸发和提高土壤水分, 保障作物出全苗和出壮苗, 达到有限水资源高效利用和产量增加。

地膜覆盖是有效提高作物出苗率的一种集约栽培方式, 在我国农业生产中已经广泛应用, 20 世纪 80 年代以来在我国每年推广地膜覆盖面积  $6.60 \times 10^6$   $\text{hm}^2$  多。但由此引发的“白色污染”环境问题却越来越

严重。因此, 研发可降解地膜和寻找新的覆盖材料成为重要研究课题。液态地膜又称作乳化沥青, 从 20 世纪 60 年代开始在上许多国家应用于农作物, 取得较好结果。我国的研究工作起步较晚, 始于 20 世纪 70 年代, 液态地膜作为一种具有增温、保墒、土壤结构改良等多种作用的土壤结构改良剂, 在国土整治、规划地区农业增产、固沙、植草、加固路基、滩涂治理等方面发挥了重要作用。

植生带是一种利用廉价材料覆盖地表减少地表水分蒸发, 在水土流失和风沙区同时减少水土流失, 在草坪建设中固定草籽和水肥快速发芽和生长绿化材料。构成植生带的无纺布, 在土壤中腐烂分解后变成肥料, 增加了土壤中的有机肥, 对环境友好。

收稿日期: 2003-08-20

修回日期: 2003-09-15

资助项目: 国家十五 863 课题(2002AA2Z4171, 2002AA6Z3301); 中国科学院知识创新工程项目(KZCX1-06-02)

作者简介: 黄占斌(1961—), 男(汉族), 陕西武功人, 博士生导师, 研究员, 研究方向为植物生理生态, 雨水利用和化学节水等。电话(010) 62331792, E-mail: zhuang 2003@163.com。

本文研究了液态地膜、植生带及其与液态地膜结合的应用效果,分析比较液态地膜和植生带及其配合使用对土壤水分、土壤温度和玉米成苗等方面的效应。以期建立相应的液态地膜在植生带边坡植草过程中的应用技术。

## 1 试验材料与方法

### 1.1 试验材料

液态地膜和植生带皆由陕西科瑞工贸有限责任公司提供,液态地膜为棕黑色;植生带为白色纤维无纺布和灰色棉质无纺布。

### 1.2 试验方法与处理

试验采用盆栽模拟和田间试验方法进行。盆栽模拟试验采用 3 因素全组合分组设计。一组为纯土壤组试验设计;另一组与土壤处理组相同,增加播种玉米,比较抗旱成苗效应。每组设 6 处理(表 1),每处理设 3 个重复。

表 1 液态地膜与植生带比较的盆栽试验设计

编号	试验处理	用量与用法	实际用量
1	无覆盖对照(CK)	—	同量水分喷撒
2	液态地膜 LM	按 450 kg/hm <sup>2</sup>	1.8 g/盆 <sup>1</sup> , 1:10 稀释喷撒
3	无纺布(纤维)FC	全面覆盖	—
4	无纺布(棉质)CC	全面覆盖	—
5	液态地膜+无纺布(纤维) LM+FC	先布后液膜	—
6	液态地膜+无纺布(棉质) LM+CC	先布后液膜	—

注:1.盆口面积:20 cm×20 cm=400 cm<sup>2</sup>=0.04 m<sup>2</sup>。

试验土壤取自所内试验田地表土,经过风干过筛后,测定土壤田间持水量和容重。试验盆采用 25 cm 高,上口径为 25 cm 的塑料盆,每盆装土 10 kg,整个试验共计 36 盆。装盆后,按照土壤田间持水量加水至 90%。

## 2 测定项目与方法

土壤水分:称重法。每天称量 1 次,连续测定 20 d;土壤温度:温度计法。在 5 cm 土层深处每天 10 时左右测定 1 次;统计法计算出苗率;土壤田间持水量和土壤容重:环刀法。土壤容重为 1.34 g/cm<sup>3</sup>,田间最大持水量为 22.51%。

## 3 结果与分析

### 3.1 不同覆盖处理下的土壤蒸发耗水效应

测定表明,在各覆盖处理中无论是按盆重日耗水量(图 1)还是按单位面积日耗水量(表 2)来比较,液态地膜的土壤蒸发量都表现最小,特别是在处理后的第 7~9 d 天气较为晴朗的情况下,蒸发明显,液态地膜较其它处理的耗水差别强度明显较大。也就是说液态地膜有降低地表蒸发的效果,特别是在天气晴朗时最为明显;白色纤维无纺布植生带和灰色棉质无纺布植生带较对照的日耗水量都有所减小,但与液态地膜处理比较效果还是比较差一些。

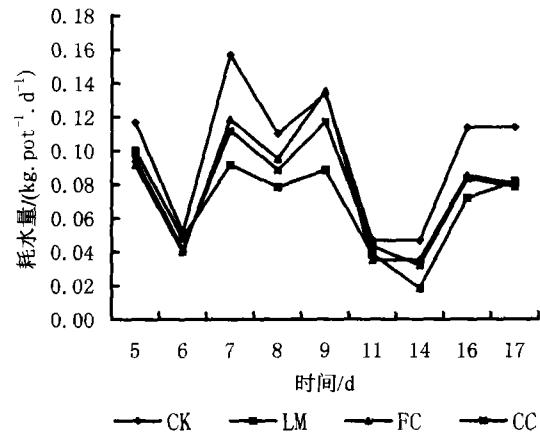


图 1 不同覆盖地表的土壤耗水特点

表 2 不同覆盖处理后不同天数的土壤表面日蒸发量

处 理	5	6	7	8	9	11	14	16	17
CK 对照	2.92	1.29	3.92	2.75	3.33	1.17	1.17	2.83	2.83
LM 液态地膜	2.50	1.21	2.29	1.96	2.21	0.86	0.46	1.79	2.04
FC 纤维无纺布	2.29	1.00	2.96	2.38	3.38	0.88	0.88	2.12	2.00
CC 棉无纺布	2.38	1.04	2.79	2.21	2.92	1.08	0.79	2.08	1.96
LM+FC 液膜与纤纺	2.21	1.13	2.00	1.42	2.33	0.88	0.71	1.92	2.17
LM+CC 液膜与棉纺	2.63	1.04	3.04	2.17	2.63	0.92	0.83	1.88	2.04

从液态地膜与白色纤维无纺布植生带及灰色棉质无纺布植生带结合处理的耗水量比较分析(图 2)可以看出,在处理后的第 7~9 d 晴朗天气下,灰色棉质

纤维无纺布植生带较液态地膜的保水效果略差,白色纤维无纺布植生带较液态地膜的效果较明显。其它蒸发条件较小时,三处理间差异不明显。

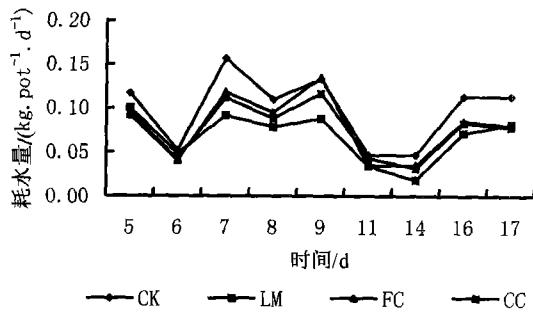


图 2 液态地膜及其与涂布结合的耗水特点

3.2 不同覆盖处理下的土壤温度效应

分析处理后不同时期测定的土壤温度结果,发现液态地膜处理 5 cm 深土壤温度在每天约 10 时较其它处理高 0.3°~0.5°(图 3)。说明液态地膜有提高地温效应,这和过去在田间测定液态地膜处理 5 cm 土层较对照提高 2 C~5 C 结论一致,只是盆栽较田间效应强度较小。此外,纤维织物植生带较对照提高地温较棉质织物植生带效果大,但不稳定;液态地膜分别和纤维织物及棉织物结合处理,地温变化略降低。

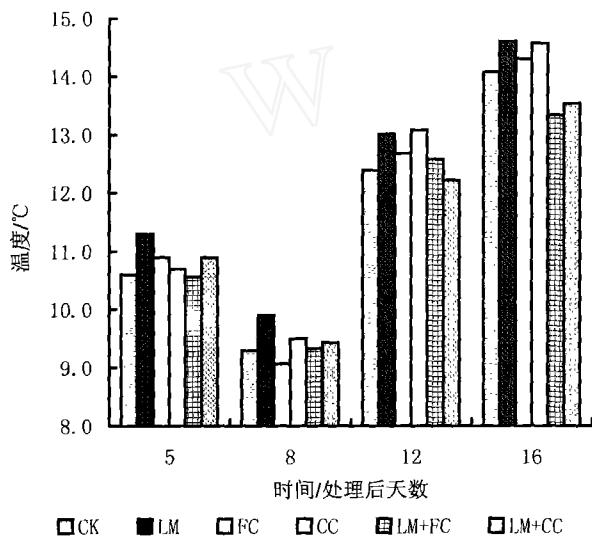


图 3 不同覆盖处理 5 cm 土壤温度比较

2002 年在陕西延安进行不同覆盖材料的田间试验,测定了玉米苗期各种覆盖措施处理下不同土壤深度温度变化(表 3)。发现地膜和液膜处理使 10 cm 土层温度平均增加 2.2 C~3.4 C 左右。

3.3 不同覆盖处理下的玉米成苗效应

观测结果表明,液态地膜处理的玉米成活出苗率最高,达到 83%,高出对照 13%以上。纤维织物和棉织物处理的玉米成苗率较对照降低,液态地膜分别结合纤维织物及棉织物的玉米成苗更低,主要原因是成苗受到覆盖的阻力较大造成出苗困难(图 4)。

表 3 苗期各耕作措施下土壤耕层不同深度的温度<sup>1) C</sup>

土层/cm	间作	保水剂	地膜	PAM	液膜	大垄沟	对照
5	32.8	34.6	36.5	33.6	35.0	34.3	32.7
15	28.0	28.8	30.7	29.0	29.6	28.8	27.8
25	25.8	26.5	27.9	26.4	27.0	26.5	25.6
<10 <sup>②</sup>	31.3	33.1	34.8	32.5	33.6	32.7	31.4
	-0.1	1.7	3.4	1.1	2.2	1.3	0.0

注:①全天平均值;②温度平均较对照高。

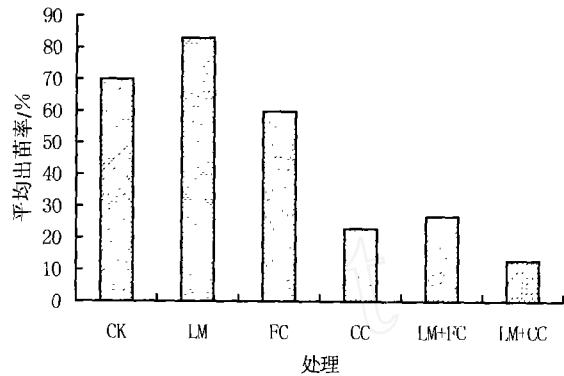


图 4 不同处理下的玉米出苗率

4 结 论

液态地膜处理土壤地表,可以明显降低蒸发耗水,提高土壤温度,进而提高玉米成活出苗率;纤维织物和棉织物处理土壤地表,降低土壤蒸发耗水效果较液态地膜低,对土壤温度影响不大,但受自身覆盖的机械阻力使玉米成苗困难,出苗率较对照降低。液态地膜结合纤维织物和棉织物的玉米成苗率更低。

[参 考 文 献]

- [1] 黄占斌,山仑.论我国旱地农业建设的技术路线与途径[J].干旱地区农业研究,2000,18(2):1-6.
- [2] 李秧秧,黄占斌.节水农业中化控技术的应用研究[J].节水灌溉,2001(3):4-6.
- [3] 方锋,黄占斌,俞满源.大垄沟化学覆盖栽培措施对玉米生长及产量的影响[J].干旱地区农业研究,2003(3):20-25.
- [4] 乳化沥青在中国农业生产和国土整治上的应用[J].石油沥青的生产与应用,1999.692-704.
- [5] 陈保莲,王仁辉,等.乳化沥青在农业上的应用[J].石油沥青,2001,15(2):44-47.
- [6] 赵海祯,梁括军,等.旱地小麦覆盖栽培高产机理研究[J].干旱地区农业研究,2002,20(2):22-25.
- [7] 夏朝彬,马波.国内外乳化沥青的发展及应用概况[J].石油与天然气化工,2000,29(2):1-4.
- [8] 赵京考,石元亮,等.土壤改良剂—乳化沥青的实验室制备方法的改进[J].土壤通报,2002(3):172-173.