

# 液体地膜对棉花生长发育的影响

杨青华<sup>1</sup>, 韩锦锋<sup>1</sup>, 刘华山<sup>1</sup>, 李 巨<sup>2</sup>

(1. 河南农业大学 农学院, 河南 郑州 450002; 2. 信阳农业高等专科学校, 河南 信阳 464000)

**摘要:**研究了液体地膜对棉花生长发育的影响。结果表明: 液体地膜能加快棉花前期生长速度、适度抑制后期旺长、调控和优化棉花株型, 使棉花早发、早熟。

**关键词:** 棉花; 液体地膜; 生长发育

**中图分类号:** S562      **文献标识码:** A      **文章编号:** 1000- 7091(2003)01- 0047- 03

## Effect of Mulching with Liquid-film on the Growth of Cotton

YANG Qing-hua<sup>1</sup>, HAN Jin-feng<sup>1</sup>, LIU Hua-shan<sup>1</sup>, LI Ju<sup>2</sup>

(1. College of Agronomy, Henan Agricultural University, Zhengzhou 450002, China;

2. Xinyang Agricultural College, Xinyang 464000, China)

**Abstract:** Effects of mulching with liquid-film on the growth of cotton were studied in this paper in 2000 and 2001, using pest-resistant cotton variety of 99B. It was found that it speeded the growth of cotton on the early stage, restrained the vigorous growth in the later period, regulated and optimized the plant types of cotton, and resulted in the early rapid growth and early maturity of cotton.

**Key words:** Cotton; Mulching with liquid-film; Growth and development

液体地膜(也称多功能可降解黑色液体地膜)是一种高分子有机化合物, 对水喷施后, 可在土壤表层形成一层黑色土膜, 能够有效抑制土壤水分蒸发、提高土壤温度, 成为世人关注的一个热点<sup>[1,2]</sup>。为探讨液体地膜对棉花生长发育的影响, 笔者进行了该项研究。

## 1 材料和方法

### 1.1 试验设计和基本情况

2000~ 2001 年试验设在河南农业大学科教园区。土壤为黄潮土, 肥力中等。液体地膜由河南农业大学研制与生产。处理为: T<sub>1</sub>(75.0 kg/hm<sup>2</sup>)、T<sub>2</sub>(112.5 kg/hm<sup>2</sup>)、T<sub>3</sub>(150.0 kg/hm<sup>2</sup>)、T<sub>4</sub>(187.5 kg/hm<sup>2</sup>)、T<sub>5</sub>(常规塑料地膜)、ck(露地对照)。液体地膜对水20倍均匀喷洒于播种行地面, 覆盖度60%。采用随机区组设计, 3次重复, 小区面积16 m<sup>2</sup>。供试棉花

品种99B, 4月18日大田直播, 密度3.75万株/hm<sup>2</sup>, 行距1 m, 株距0.27 m。播种前施入基肥(N、P、K含量分别为20%、15%、15%) 750 kg/hm<sup>2</sup>, 苗期追施尿素75 kg/hm<sup>2</sup>, 铃期追施尿素150 kg/hm<sup>2</sup>。其他管理措施按高产要求进行。

### 1.2 测定项目和方法

每小区选20株, 于初蕾期、盛蕾期、初花期、盛花期、吐絮期调查测定株高、茎粗、果枝数、真叶数、叶面积(长×宽系数法)、第一果枝着生节位, 于9月10日测定第一果枝高度、主茎节间长度、果枝节间长度。

## 2 结果与分析

### 2.1 液体地膜对棉花生育进程的影响

表1表明, 不同覆盖方式, 棉花生育进程差异较大。T<sub>3</sub>棉花生育期较ck缩短了11 d; T<sub>4</sub>较ck缩短9

d, T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub>, T<sub>3</sub>分别比 ck 提早 2, 6 和 8 d。表明液体地膜用量大小影响棉花的生育期长短, 即随着液体地膜用量的加大, 棉花生育期随之缩短。但据田间观察: 随着液体地膜用量增大, 棉花在生长后期易出现早衰现象(塑料地膜覆盖也有类似现象)。其原因是由于液体地膜具有保墒、增温性能, 这种效应在土壤表层(0~ 20 cm) 影响愈加明显, 从而导致棉株根系不易下扎, 于生育后期不能充分利用土壤深层水肥有关。

表 1 不同覆盖方式对棉花生育进程的影响						月·日
处理	初蕾期	盛蕾期	初花期	盛花期	吐絮期	
T <sub>1</sub>	06-24	07-01	07-15	07-26	08-31	
T <sub>2</sub>	06-23	06-30	07-13	07-22	08-27	
T <sub>3</sub>	06-20	06-28	07-13	07-22	08-25	
T <sub>4</sub>	06-18	06-24	07-10	07-19	08-24	
T <sub>5</sub>	06-12	06-20	07-07	07-16	08-22	
ck	06-26	07-05	07-18	07-28	09-02	

2.2 液体地膜对棉花株高的影响

表 2 指出, 初蕾期 T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub>, T<sub>3</sub>, T<sub>4</sub>, T<sub>5</sub>的株高分别比 ck 增加 5. 7, 3. 0, 7. 2, 6. 7 和 11. 9 cm。表明液体地膜在棉花生长前期可加快棉花株高的增长速度。由吐絮期各处理株高可以看出, 液体地膜用量越大, 棉花株高愈矮。由此可见, 液体地膜具有抑制棉花中后期营养生长的效应。

表 2 不同覆盖方式对棉花株高的影响						cm
处理	初蕾期	盛蕾期	初花期	盛花期	吐絮期	
T <sub>1</sub>	32. 1	39. 9	84. 8	95. 0	121. 2	
T <sub>2</sub>	29. 4	39. 3	79. 3	94. 1	118. 3	
T <sub>3</sub>	33. 6	41. 8	80. 3	89. 5	116. 2	
T <sub>4</sub>	33. 1	44. 5	78. 7	91. 1	112. 6	
T <sub>5</sub>	38. 3	45. 5	78. 7	95. 5	120. 9	
ck	26. 4	37. 2	75. 2	93. 8	120. 6	

2.3 液体地膜对棉花茎粗的影响

一般棉花主茎增粗最快的时期是在开花前后, 开花后棉株转入以生殖生长为主的阶段, 主茎增粗趋于缓慢。由表 3 可知, T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub>, T<sub>3</sub>, T<sub>4</sub>, T<sub>5</sub>于初蕾期茎粗分别比 ck 增粗 0. 003, 0. 007, 0. 012, 0. 039 和 0. 045 cm; 盛蕾期茎粗分别比 ck 增粗 0. 020, 0. 044, 0. 050, 0. 060 和 0. 094 cm。说明液体地膜可有效地加快棉花生长前期的茎粗增长速度。初花期到吐絮期 T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub>, T<sub>3</sub>, T<sub>4</sub>, T<sub>5</sub>, ck 的茎粗增长量分别是 0. 332, 0. 288, 0. 430, 0. 473, 0. 537 和 0. 508 cm, 其大小为 T<sub>5</sub> > ck > T<sub>4</sub> > T<sub>3</sub> > T<sub>1</sub> > T<sub>2</sub>。这表明液体地膜处理棉花

生长后期茎粗的增长缓慢, 从而有利于棉花的早熟丰产。

表 3 不同覆盖方式对棉花茎粗的影响						cm
处理	初蕾期	盛蕾期	初花期	盛花期	吐絮期	
T <sub>1</sub>	0. 507	0. 622	1. 251	1. 364	1. 583	
T <sub>2</sub>	0. 511	0. 646	1. 258	1. 330	1. 546	
T <sub>3</sub>	0. 516	0. 652	1. 149	1. 255	1. 579	
T <sub>4</sub>	0. 543	0. 662	1. 109	1. 237	1. 582	
T <sub>5</sub>	0. 559	0. 696	1. 277	1. 347	1. 814	
ck	0. 504	0. 602	1. 161	1. 358	1. 669	

2.4 液体地膜对棉花真叶数的影响

叶片是棉花光合作用的主要器官, 在不同生育时期保持适宜数量和一定大小的叶片, 是衡量植株是否健壮、株型是否合理的重要指标之一。尤其是在棉花生育前期, 主茎叶起着主导作用。表 4 指出, T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub>, T<sub>3</sub>, T<sub>4</sub>, T<sub>5</sub>于初蕾期真叶数分别比 ck 增多 0. 2, 0. 2, 1. 1, 0. 5 和 1. 9 片, 说明液体地膜处理的棉株真叶数增长较快, 有利于棉花生长发育。从初花期到吐絮期真叶数的增长量来看, T<sub>5</sub>和 ck 的增长速度明显快于液体地膜处理, 而液体地膜处理 T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub>, T<sub>3</sub>, T<sub>4</sub>相互间无明显差异。这表明在棉花生长的中后期, T<sub>5</sub>, ck 的营养生长快于液体地膜处理。

表 4 不同覆盖方式对棉花真叶数的影响						片
处理	初蕾期	盛蕾期	初花期	盛花期	吐絮期	
T <sub>1</sub>	11. 6	13. 9	21. 2	22. 6	23. 3	
T <sub>2</sub>	11. 6	14. 1	19. 6	21. 8	23. 1	
T <sub>3</sub>	12. 5	14. 6	19. 7	21. 2	22. 2	
T <sub>4</sub>	11. 9	13. 8	18. 2	20. 9	21. 4	
T <sub>5</sub>	13. 3	15. 4	18. 6	21. 3	23. 2	
ck	11. 4	13. 7	20. 0	22. 1	23. 9	

2.5 液体地膜对棉花株型的影响

高产优质棉花的株型特点是果枝数适当, 主茎及果枝节间长度分布均匀、第一果枝着生节位与高度较低<sup>[3]</sup>。表 5 表明, 初蕾期 T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub>, T<sub>3</sub>, T<sub>4</sub>, T<sub>5</sub>的果枝数分别比 ck 增多 0. 1, 0. 4, 0. 4, 0. 3 和 0. 5 台; 盛蕾期分别比 ck 增多 0. 3, 0. 5, 0. 4, 0. 1 和 0. 5 台。从初花期到吐絮期过程中, 果枝数的增量大小为 T<sub>5</sub> > ck > T<sub>4</sub> > T<sub>3</sub> > T<sub>2</sub> > T<sub>1</sub>。说明施用液体地膜可增加棉花生长前期的果枝数, 使棉花提前进入以生殖生长为主的阶段, 有利于棉花早熟、高产。表 6 指出, 各处理第一果枝着生节位: T<sub>5</sub> < T<sub>4</sub> < T<sub>2</sub>, ck < T<sub>3</sub> < T<sub>1</sub>; 第一果枝着生高度: T<sub>5</sub> < T<sub>2</sub> < ck < T<sub>4</sub> < T<sub>3</sub> < T<sub>1</sub>。说明 T<sub>5</sub>的

第一果枝着生部位偏下, 容易造成烂铃,  $T_1$  第一果枝着生部位偏向上不利于多结优质铃。主茎节间长度:  $T_5 < T_2 < T_3 < T_4 < ck < T_1$ ; 果枝节间长度:  $T_5 < T_2 < T_1 < T_4 < T_3 < ck$ 。综上所述,  $T_1$  的株型过于松散, 而  $T_5$  株型最为紧凑,  $T_2, T_3, T_4$  的株型均比  $ck$  紧凑, 其中  $T_2$  的株型最佳。这表明适宜的液体地膜用量对棉花理想株型具有一定的调控效应。

表 5 不同覆盖方式对棉花果枝数的影响

处理	初蕾期	盛蕾期	初花期	盛花期	吐絮期
$T_1$	1.5	5.5	12.0	15.0	15.3
$T_2$	1.8	5.7	12.0	15.0	15.7
$T_3$	1.8	5.6	11.9	14.5	15.7
$T_4$	1.7	5.3	11.2	14.9	15.9
$T_5$	1.9	5.7	12.8	15.5	17.9
ck	1.4	5.2	11.7	15.3	15.7

表 6 不同覆盖方式对棉花株型的影响

处理	第一果枝 着生节位	第一果枝 高度	主茎节间 长度	果枝节间 长度
$T_1$	9.4	25.8	5.9	10.9
$T_2$	8.2	20.4	5.5	10.8
$T_3$	8.8	24.7	5.8	11.3
$T_4$	7.7	23.6	5.9	11.0
$T_5$	7.5	17.3	4.9	10.6
ck	8.2	21.1	5.9	11.9

2.6 液体地膜对棉花叶面积的影响

棉花的早发、早熟一直是育种的目标和栽培技术攻克的重点。前期叶面积增长快是棉花早发表现之一。通过增加群体密度也是提高前期叶面积的有效途径之一, 但这一措施往往引起中、后期叶面积过大, 造成严重的郁蔽, 导致蕾铃脱落及烂铃严重。表 7 指出,  $T_1, T_2, T_3, T_4, T_5$  的叶面积初蕾期分别比  $ck$  提高 6.90%, 17.24%, 19.34%, 12.89% 和 35.83%, 从初花期到吐絮期  $T_1, T_2, T_3, T_4, T_5, ck$  叶面积的增加量分别是 4 395, 4 377, 4 476, 4 122, 4 885, 5 199  $\text{cm}^2$ , 其中  $ck$  和  $T_5$  的叶面积增加量最大, 但田间观察发现有郁蔽现象。这说明液体地膜处理可增加前期叶面积, 并且适度抑制中、后期叶面积的增长速度, 从而为棉花早熟、丰产打下良好的基础。

表 7 不同覆盖方式对棉花叶面积的影响  
( $\text{cm}^2/\text{株}$ )

处理	初蕾期	盛蕾期	初花期	盛花期	吐絮期
$T_1$	713	1 822	3 355	4 800	7 750
$T_2$	782	1 858	3 698	4 890	8 075
$T_3$	796	1 864	3 623	4 872	8 099
$T_4$	753	1 799	3 365	4 799	7 487
$T_5$	906	1 922	3 689	4 994	8 574
ck	667	1 760	3 298	5 015	8 497

3 结论和讨论

棉花塑料地膜覆盖栽培技术自 20 世纪 80 年代大面积推广应用以来, 因其能有效地抑制土壤水分蒸发、提高土壤温度, 促进棉花生长发育, 从而大幅度地提高了棉花产量与质量, 是棉花生产上一项重大技术革新<sup>[4]</sup>。然而, 目前棉花生产中所使用的塑料地膜已经导致了严重的白色污染。据调查研究<sup>[6]</sup>, 地膜平均残留量为 2.52  $\text{kg}/\text{hm}^2$ , 其中最高达到 17.9  $\text{kg}/\text{hm}^2$ 。废弃地膜在土壤中造成阻隔层, 影响了土壤透气性, 阻碍了棉花根系对水肥的吸收和生长发育, 导致棉花减产、品质降低。本研究结果表明: 液体地膜覆盖棉田, 可以加快棉花生育进程、培植理想株型, 改善棉田群体结构, 从而为棉花早熟与丰产奠定了基础, 具有一定的应用前景。

参考文献:

[1] 王斌瑞, 罗彩霞, 王克勤. 国内外土壤蓄水保墒技术研究动态[J]. 世界林业研究, 1997, (2): 37-43.  
[2] 陈保莲, 王仁辉, 程国香. 乳化沥青在农业上的应用[J]. 石油沥青, 2001, 15(2): 44-47.  
[3] 谈春松. 棉花株型栽培研究[J]. 中国农业科学, 1993, 26(4): 36-43.  
[4] 河南省农业科学院. 棉花优质高产栽培[M]. 北京: 农业出版社, 1992.  
[5] 中国工程院“21 世纪中国可持续发展水资源战略研究”项目组. 中国可持续发展水资源战略研究综合报告[J]. 中国工程科学, 2000, 2(8): 1-17.  
[6] 赵素荣, 张书荣, 徐霞, 等. 农膜残留污染研究[J]. 农业环境与发展, 1998, (3): 7-10.