

有色膜对烟田土壤温度影响的研究

李 新 有

(西北农业大学基础课部, 陕西杨陵·712100)

摘 要 利用方差分析方法研究了在烟草生长的团棵期和旺长后期不同土壤深度下, 有色地膜覆盖对土壤温度及土壤含水率的影响, 并对烟株根系状况及烟叶化学成份进行了分析, 为烟草栽培选择最优的有色膜提供科学依据。

关键词 土壤深度, 有色地膜, 土壤温度, 方差分析

中图分类号 S572, S152.8

利用普通地膜覆盖烤烟, 虽可以增温、保墒、促进生长、增产增收, 但生产中常出现不良现象, 如烟株早衰, 烟碱含量偏低等。本文利用统计分析方法研究了在不同土壤深度下, 有色地膜覆盖烤烟对土壤温度的影响, 为烟草栽培提供增产、增质、效果最优的有色膜。

1 资料分析

对文献[1]中的资料, 就烤烟生长中的两个主要时期——团棵期和旺长后期不同土壤深度下, 有色地膜对土壤温度及含水率的影响等问题, 分别用两因素有重复试验的方差分析法来处理。假定土壤深度为因素 A (随机因素), 有3个水平 A_1 (0 cm)、 A_2 (5 cm)、 A_3 (15 cm), 对照及色膜为因素 B (固定因素), 有7个水平, 即7个处理 B_1 (对照)、 B_2 (银灰膜)、 B_3 (红色膜)、 B_4 (绿色膜)、 B_5 (黑色膜)、 B_6 (双色膜)、 B_7 (普通膜)。

1.1 团棵期不同土壤深度下有色膜对土壤温度的影响

1.1.1 团棵期两因素试验资料及方差分析

表1 团棵期两因素试验资料

处	理	B ₁	B ₂	B ₃	B ₄	B ₅	B ₆	B ₇	总和 T _{i..}	平均 $\bar{x}_{i..}$
A ₁ (0 cm)	1	18.5	24.5	22.0	24.0	23.5	23.5	25.5	748.5	35.6429
	2	38.5	53.0	56.0	53.5	58.5	59.0	61.0		
	3	22.5	30.5	31.5	31.5	28.5	29.5	33.5		
A ₂ (5 cm)	1	20.5	21.0	23.0	21.0	21.0	20.5	22.0	616.0	29.3333
	2	29.0	36.5	38.5	37.5	34.0	35.5	39.5		
	3	24.5	35.5	32.5	34.5	27.5	31.5	30.5		
A ₃ (15 cm)	1	19.0	21.0	22.5	21.5	23.0	22.0	22.0	570.5	27.1667
	2	24.5	30.5	30.5	31.0	30.5	28.0	29.5		
	3	26.0	33.5	31.5	34.0	29.5	28.0	32.5		
总和 T _{.j.}		223.0	286.0	288.0	288.5	276.0	277.5	296.0	T=1935.0	
平均 $\bar{x}_{.j.}$		24.7778	31.7778	32.0000	32.0556	30.6667	30.8333	32.8889	$\bar{x}$ =30.7143	

收稿日期: 1993-08-17.

表2 团棵期试验资料的方差分析

方差来源	自由度	平方和	均方	统计量
A 的作用	2	814.4523	407.2262	3.3688*
B 的作用	6	401.1349	66.8558	7.7687**
A×B 的作用	12	103.2699	8.6058	0.0712
随机作用(e)	42	5077.0000	120.8810	
总平方和	62	6395.8571		

注: $F_{A0.05}(2,42)=3.20$ $F_{B0.05}(6,12)=3.00$ $F_{A \times B0.05}(12,42)=2.00$

$F_{A0.01}(2,42)=5.10$ $F_{B0.01}(6,12)=4.82$ $F_{A \times B0.01}(12,42)=2.60$

方差分析结果表明:土壤不同深度间有显著差异,不同色膜间有极显著差异,而两因素的交互间无显著差异。

1.1.2 因素 A 诸水平的多重比较 用最小显著极差法(简称 LSR 法)中的新复极差法(简称 SSR 法)对因素 A 的诸水平进行多重比较。计算得 $S_{EA}=0.6402$, $f_{A \times B}=12$, 其 $SSR\alpha$ 及 $LSR\alpha$ 值见表3, A 的各水平均数的比较及 SSR 检验见表4。

多重比较结果表明: A_1 与 A_3 间、 A_1 与 A_2 间差异均极显著, 平均差数分别为 8.4 和 6.3℃; A_2 与 A_3 间差异显著, 平均差数为 2.2℃。按对土壤温度的影响从大到小依次排列为 A_1, A_2, A_3 , 即土壤表层温度最高, 地下 5 cm 次之, 地下 15 cm 最低。

1.1.3 因素 B 诸水平的多重比较 类似对处理 B 的诸水平用 SSR 法进行多重比较。结果表明: $B_7, B_4, B_3, B_2, B_6, B_5$ 均与 B_1 间存在极显著差异, 平均差数分别为 8.1, 7.3, 7.2, 7.0, 6.1 和 5.9℃, 而其他水平间无显著差异。按他们对土壤温度的影响从大到小依次排列为 $B_7, B_4, B_3, B_2, B_6, B_5$, 即普通膜温度最高, 绿色膜次之, 红色膜又次之, 黑色膜温度最低。

1.2 旺长后期不同土壤深度下有色膜对土壤温度的影响

1.2.1 旺长后期两因素试验资料的方差分析(表5~6) 方差分析结果表明:土壤不同深度间以及两因素的交互间均无显著差异,而不同色膜间差异极显著。

1.2.2 因素 B 诸水平的多重比较 对处理 B 的诸水平采用 SSR 法进行多重比较, 计算得 $S_{EB}=0.5279$, $f_{A \times B}=12$, 其 $SSR\alpha$ 值及 $LSR\alpha$ 值列入表7, B 的各处理均数的比较及 SSR 检验见表8。

多重比较结果表明: $B_3, B_4, B_7, B_2, B_5, B_6$ 均与 B_1 间存在极显著差异, 平均差数分别为 6.6, 6.1, 5.4, 2.4, 0.3, 8℃; B_3 与 B_6, B_3 与 B_5 间也存在极显著差异, 平均差数分别为 2.7, 2.6℃; 而 B_4 与 B_6, B_4 与 B_5, B_3 与 B_2, B_1 与 B_2 间存在显著差异, 平均差数分别为 2.3, 2.1, 2.4, 2.0℃。按对土壤温度的影响从大到小依次排列为 $B_3, B_4, B_7, B_2, B_5, B_6$, 即红色膜的土壤温度最高, 绿色膜次之, 普通膜又次之, 而双色膜温度最低。

表3 土壤不同深度间均数的 SSR 值和 LSR 值

P	2	3
$SSR_{0.05}$	3.0800	3.2300
$SSR_{0.01}$	4.3200	4.5500
$LSR_{0.05}$	1.9718	2.0678
$LSR_{0.01}$	2.7657	2.9129

表4 土壤不同深度间均数的比较及 SSR 检验

A(土深)	均数 $\bar{x}_{i..}$	差数	
		$\bar{x}_{i..} - 27.1667$	$\bar{x}_{i..} - 29.3333$
$A_1(0\text{ cm})$	35.6429	8.4762**	6.3096**
$A_2(5\text{ cm})$	29.3333	2.1666*	
$A_3(15\text{ cm})$	27.1667		

表5 旺长后期两因素试验资料表

处	理	B ₁	B ₂	B ₃	B ₄	B ₅	B ₆	B ₇	总和 T _{i..}	平均 $\bar{x}_{i..}$
A ₁ (0 cm)	1	26.0	30.0	32.5	30.0	28.5	29.0	31.5	763.0	36.3333
	2	46.5	52.0	56.5	57.0	56.5	58.0	52.5		
	3	20.5	23.5	26.0	28.5	26.5	25.0	26.5		
A ₂ (5 cm)	1	20.5	22.5	23.0	23.0	23.5	22.5	24.0	663.2	31.5810
	2	35.5	41.5	42.0	41.7	36.0	37.5	42.0		
	3	28.5	32.5	35.5	36.0	32.0	31.0	32.5		
A ₃ (15 cm)	1	21.5	23.0	24.5	24.5	24.5	22.5	24.0	601.5	28.6429
	2	26.5	33.0	37.0	33.0	30.0	31.5	32.5		
	3	26.0	31.0	33.5	33.0	30.0	29.0	31.0		
总和 T _{.j.}		251.5	289.0	310.5	306.7	287.5	286.0	296.5	T=2027.7	
平均 $\bar{x}_{.j.}$		27.9444	32.1111	34.5000	34.0778	31.9444	31.7778	32.9444	$\bar{x}=32.1857$	

表6 旺长后期试验资料的方差分析

方差来源	自由度	平方和	均方	统计量
A 的作用	2	632.5266	316.2633	2.7837
B 的作用	6	249.5704	41.5951	16.5863**
A×B 的作用	12	30.0934	2.5078	0.0221
随机作用(e)	42	4771.7267	113.6125	
总平方和	62	5683.9171		

表7 不同色膜间均数的 SSR 值和 LSR 值

P	2	3	4	5	6	7
SSR _{0.05}	3.08	3.23	3.33	3.36	3.40	3.42
SSR _{0.01}	4.32	4.55	4.68	4.76	4.84	4.92
LSR _{0.05}	1.6259	1.7051	1.7579	1.7737	1.7947	1.8054
LSR _{0.01}	2.2805	2.4019	2.4706	2.5128	2.5550	2.5973

表8 不同色膜间均数的比较及 SSR 检验

B	均数 $\bar{x}_{.j.}$	差 数					
		$\bar{x}_{.1.}-27.9444$	$\bar{x}_{.2.}-31.7778$	$\bar{x}_{.3.}-31.9444$	$\bar{x}_{.4.}-32.1111$	$\bar{x}_{.5.}-32.9444$	$\bar{x}_{.6.}-34.0778$
B ₃	34.5000	6.5556**	2.7222**	2.5556**	2.3889*	1.5556	0.4222
B ₄	34.0778	6.1334**	2.3000*	2.1334*	1.9667*	1.1334	
B ₇	32.9444	5.0000**	1.1666	1.0000	0.8333		
B ₂	32.1111	4.1667**	0.3333	0.1667			
B ₅	31.9444	4.0000**	0.1666				
B ₆	31.7778	3.8334**					
B ₁	27.9444						

2 其他量化指标的统计分析

据文献[1]分析,黑色、双色、银灰膜含水率较高些;根重和侧根数银灰膜最高,其次是黑色膜、双色膜和红色膜,露地烟根系发育最不好;银灰膜覆盖的烟草烟碱含量2.69%、双色和黑色膜分别为2.35%和2.27%,明显高于其他各色膜和露地烟叶,表明这3种膜能

使烟草根系活性增强,银灰膜、黑色膜、双色膜的总氮含量分别为2.09%,2.01%,1.94%,总糖含量分别为18.99%,18.45%,18.32%,仅次于绿色膜的总糖含量19.49%,蛋白质含量分别为9.95%,8.82%,8.33%,均比其他色膜高,这些指标在优质烤烟的最佳范围内。可以认为银灰、黑色、双色膜对提高烟草质量效果较佳。

3 结论与讨论

1)团棵期及旺长后期土壤表层温度最高,地下5 cm 次之,地下15 cm 最低;团棵期普通膜的土壤温度最高,绿色膜次之,红色膜又次之,黑色膜土壤温度最低。

2)旺长后期土壤不同深度对土壤温度的影响不大;地膜覆盖红色膜的土壤温度最高,绿色膜次之,普通膜又次之,而双色膜土壤温度最低。

3)烟草根系正常生长和保持较好生理活性的温度一般为25~30℃,超出其范围会影响根系活性。烟草前期的生长,以黑色膜、双色膜、银灰膜最利于根系活性。旺长后期,黑色膜、双色膜、银灰膜的增温幅度在2~5℃,正好在根系活性旺盛的适温附近,对保持根系活力有利。

参 考 文 献

- 1 杨荫庭,刘晓峰.有色膜与烟草根系活性和烟叶品质的关系.西北烟草,1989(1):21~24
- 2 袁志发,顾天骥.概率基础与数理统计.北京:农业出版社,1988:213~216
- 3 中国科学院数学研究所统计组.方差分析.北京:科学出版社,1977
- 4 Hogg R V, Tanis E A. Probability and Statistical Inference. New York: Macmillan Publishing Co Inc, 1977

Effect of Colour Plastic Sheet Upon Soil Temperature in Tobacco Fields

Li Xinyou

(Basic Course Department, Northwestern Agricultural University, Yangling, Shaanxi, 712100)

Abstract The variance analytical method is used to study the effect of colour plastic sheet mulching upon soil temperature and soil moisture contents under different soil depths in which tobacco plants are growing in the round plant period and vigor growth in the late stage. Also tobacco root system and chemical composition in tobacco leaves are analysed thereby to provide the base for selecting the colour plastic sheets with fine qualities for the cultivation of tobacco plants with high yields and fine qualities.

Key words soil depth, colour plastic sheet mulching, soil temperature, variance analysis