

新疆棉花苗期覆膜地温变化分析

王卫华¹, 王全九^{1,2}, 刘建军³

(1. 西安理工大学水资源研究所, 陕西 西安 710048;

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; 3. 新疆水利水电勘测设计研究院, 新疆 乌鲁木齐 830000)

摘要: 通过对新疆巴州灌溉试验站棉花苗期覆膜(膜下)与不覆膜(膜间)条件下土壤温度的监测, 分析了两种条件下土壤温度的变化趋势。结果表明: 5 cm 土层在 8:00~16:00 地温处于升温阶段, 膜下达到最高温度 44℃, 比相应膜间地温高 8.5℃, 随后逐渐降低; 不同深度土壤达到最高温度出现的时间随土层深度的增加而滞后; 表层 5 cm 土层地温日变化过程可以利用正弦函数曲线进行较好的描述; 膜下和膜间地温差值随时间的变化趋势是先增后减, 峰值出现的时间随土层深度的增加而延迟, 且变化幅度随土层深度的增加而趋于平缓; 膜下 5 cm 土层深度的地温在 8:00~12:00 时间段增量最大, 为 13℃, 而相应时间段膜间地温增量为 8.5℃, 说明覆膜对提高地温具有较好的效果。通过分析苗期内地温变化趋势, 覆膜具有提高地温, 减小地温变化幅度, 避免因地温降幅过大而造成棉苗受灾。

关键词: 苗期; 覆膜; 地温; 膜下; 膜间

中图分类号: S152.8 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-7601(2011)01-0139-07

地膜覆盖栽培技术是在 20 世纪中叶随着塑料工业的兴起而发展起来的。世界上一些发达国家首先在蔬菜上应用塑料薄膜栽培技术, 并取得成功, 以后逐步扩大到其他作物。1951 年日本开始试验将塑料薄膜应用到农业栽培上, 以后薄膜覆盖栽培技术在农业上的应用得到迅速发展。地膜覆盖栽培技术引入我国以后发展迅速, 相继在经济作物与粮食作物上推广应用均取得了较大的成功。我国许多专家学者对覆膜栽培技术从抑制土壤蒸发、提高水分利用效率和作物产量、促进微生物活动、提高速效磷和有机质含量、降低盐碱危害、提高土壤温度等多方面进行研究。韩思明^[1]、张正茂^[2]、贺志坚^[3]、门旗^[4]、蒋骏^[5]和姚建民^[6]等的研究表明, 覆膜对提高土壤含水量, 有效保蓄土壤水分, 抑制土壤蒸发具有显著效果, 可较大程度地开发有效水分生产潜力, 提高土壤水分利用效率; 员学锋^[7]、邢胜利^[8]、邓振镛^[9]等研究表明, 地膜覆盖技术由于有增温、保墒调水等效果, 土壤细菌、放线菌、真菌的含量比不覆膜高出 2~4 倍, 可以大幅度提高作物的经济产量, 即使在作物受干旱和早霜冻的情况仍可获得较好的产量。这些研究成果使人们进一步认识到地膜覆盖技术在农业栽培中的应用效果, 从而更好地指导了该技术在农业中的应用。国内学者对覆膜地温的特

征进行过初步的研究。王树森^[10]对地膜覆盖后土壤能量平衡的变化特点进行理论分析并通过观测资料揭示了地膜覆盖的增温机理; 杨天育^[11]对谷子地覆膜和王俊^[12]对覆膜春小麦的研究表明, 覆膜可提高地温, 对作物生育前期的生长十分有利, 保证作物苗期发育。该技术在新疆干旱半干旱地区得到大面积的推广应用, 亦取得了良好的经济效益。特别是在大田棉花覆膜滴灌上的应用取得了很好的经济效果。胡明芳^[13]、李毅^[14,15]、潘渝^[16]等对新疆棉田进行覆膜研究, 对比分析宽膜和窄膜的保温效果以及覆膜地温与外界气温的相关性进行探讨。这些研究成果对人们全面了解地膜覆盖技术在农业上应用的功效具有重要意义。但对南疆膜下滴灌棉花苗期的温度特征研究较少。本文在新疆巴州灌溉试验站大田棉花苗期覆膜条件下的地温变化规律进行研究, 针对该地区棉花苗期气温不稳, 昼夜温差大, 大风多沙等气候特点, 研究覆膜棉花苗期的地温变化趋势, 以期更好地指导南疆大田棉花的栽培。

1 材料与方法

1.1 试验区概况

试验安排在新疆巴音郭楞蒙古自治州重点灌溉试验站进行。试验站地处亚欧大陆中心, 新疆腹地,

收稿日期: 2010-05-26

基金项目: 国家科技支撑计划项目(2007BAD38B00); 国家 863 项目“水盐调控精量灌溉技术”(2006AA100207)

作者简介: 王卫华(1982-), 女, 陕西西安人, 博士在读, 主要从事土壤物理方面的研究。E-mail: wangweihua1220@163.com。

通信作者: 王全九(1964-), 男, 教授, 博士生导师, 主要从事农业水土工程方面研究工作。E-mail: wquanjiu@163.com。

塔里木盆地北缘,地形比较平缓,高程为 988~991 m,介于东经 86°09'~86°10',北纬 41°35'~41°35'之间,地形总的趋势是北高南低。

由于试验站地处中纬度地区,因远离海洋,且高山阻隔,属典型的大陆性气候,多年平均年降雨量 43 mm,蒸发量 2 910 mm,干旱指数为 68,年均气温 10.7°C,积温 4 184°C,无霜期为 144~210 d。其气候特点是干燥少雨、四季分明、冬夏漫长、春秋短暂。有春季升温快、秋季降温迅速和温差大、蒸发量大、日照长、光照充足、风沙较多等特征,以干旱半干旱气候为主。经室内测定棉田土壤属于砂土,1 m 以

内土壤平均容重为 1.63 g/cm³。

1.2 试验设计

选择棉花苗期 5 月 15 日至 6 月 15 日为试验阶段,此间气温变幅大,昼夜温差大,地膜完整。棉花种植结构为 20~60~20 cm,即覆膜棉花窄行为 20 cm,宽行为 60 cm,两膜间为 60 cm,内外行棉花均处于膜下。试验设置两个处理,膜下和膜间。膜下处理选择测定点在覆膜宽行中点,距膜边 50 cm;膜间处理选择测定点在两膜中间。两处理相距 80 cm,土质差别较小,外界气温一致。

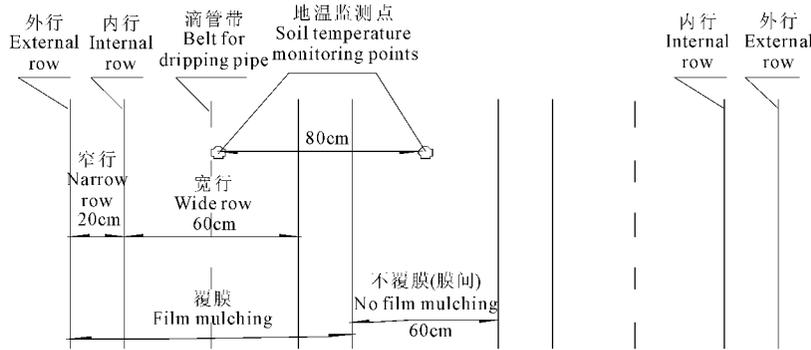


图 1 棉花栽培模式和地温监测点布置

Fig. 1 Cotton cultivation module and soil temperature monitoring points

1.3 土壤温度测定方法

本次试验采用河北省武强县红星仪器厂生产的专用地温计,测量范围为 30°C~50°C,分度值为 1°C,地温测定深度为 5、10、15、20、25 cm。地温观测时间从 5 月 15 日至 6 月 15 日,每日 8:00、16:00、20:00。选择 5 月 19 日和 5 月 24 日从早 8:00 至晚上 22:00,每隔 1 h 观测 1 次。

2 结果与分析

2.1 土壤温度日变化趋势

大田中影响土壤温度变化的因素很多,土壤温度一天中的变化过程受外界气温影响最大,但是每天的温度变化趋势都是大致类似的。图 2 显示 5 月 19 日从早晨 8:00 至晚上 22:00 土壤不同深度膜下与膜间温度变化趋势。由图可见,膜下与膜间的地温日变化过程具有相似的趋势,在早晨 8:00 温度最低,随后逐渐升高,膜下 5 cm 土层地温在 8:00 至 16:00 处于升温阶段,在 16:00 达到最高温度 44°C,而膜间 5 cm 土层地温为 35.5°C,膜下比膜间地温高 8.5°C。随后又逐渐降低。对比各土层地温变化幅度,表层 5 cm 土壤温度变化幅度最大,说明表层土壤温度受外界气温变化影响较大,其波动幅度随土

层深度的增加而逐渐降低。膜下与膜间不同土层地温差值见表 1。由表中数据可见,膜下和膜间平均地温差值随土层深度的增加而降低,这说明覆膜对上层土壤温度影响较大,且覆膜对提高地温效果明显。

表 1 膜下与膜间地温差值(°C)

Table 1 Difference between soil temperature under film and that between films

深度(cm) Depth	8:00	12:00	16:00	20:00	22:00	平均值 Average
5	1.0	5.5	8.5	5.5	5.5	5.7
10	1.0	2.0	4.5	4.5	4.0	3.4
15	3.0	2.0	3.0	4.5	4.0	3.1
20	2.0	1.0	2.0	3.0	2.5	2.2
25	1.0	1.0	1.0	1.5	1.0	1.2

2.2 表层地温的变化趋势

棉花苗期根系较浅,大都分布在 5 cm 土层范围内,研究表层 5 cm 土壤温度的变化对棉苗的生长具有重要意义。表层 5 cm 温度受外界环境的影响最大,随外界气温的升高而升高,降低而降低。为了更准确地描述地温的变化趋势,采用正弦曲线对实测值进行拟合。日内地温变化趋势描述公式(1),利用该公式对 5 cm 土层地温的变化过程进行拟合,其拟

合结果见图 3 和表 2。

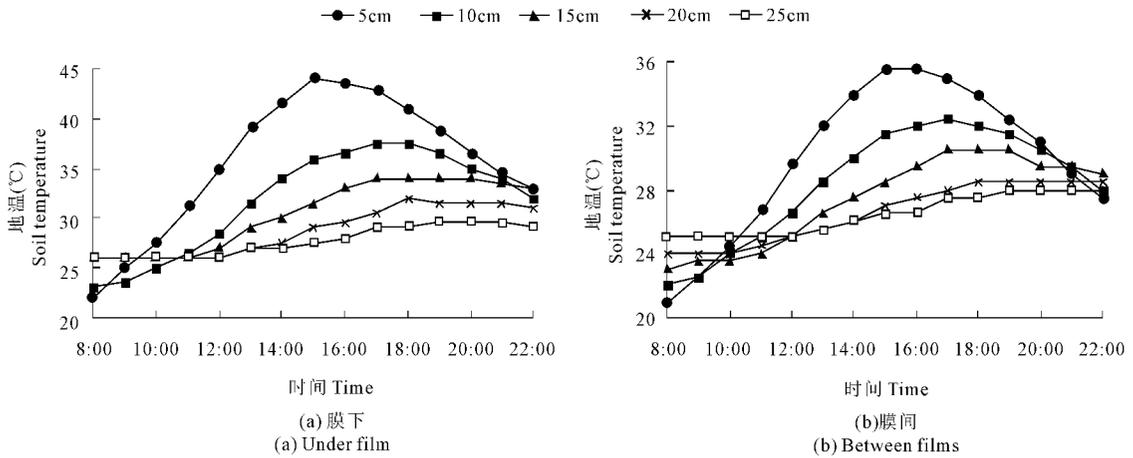


图 2 膜下与膜间不同土层深度日地温变化趋势

Fig. 2 Daily soil temperature in different depths under film (a) and between films (b)

$$T = T_0 + a \times \sin\left(\frac{2\pi}{b}t + c\right) \quad (1)$$

式中, T 为 5 cm 土层地温(°C); T_0 为日平均地温(°C); a, b, c 为拟合系数。

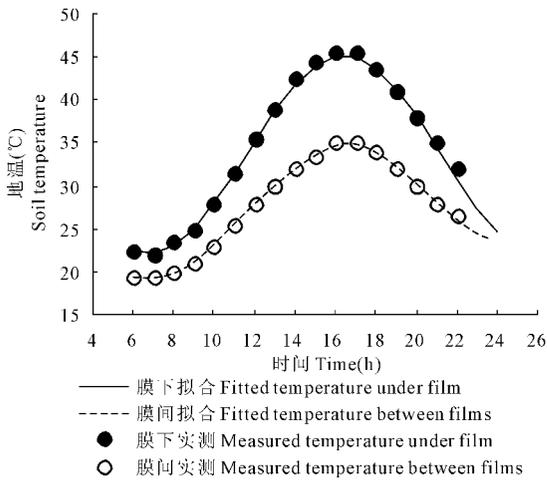


图 3 5 cm 土层地温拟合结果

Fig. 3 Fitted temperature of 5 cm soil layer vs. time

表 2 拟合结果

Table 2 Fitted parameters

参数 Parameter	T_0 (°C)	a	b	c	R^2
膜下 Under film	33.9638	11.4921	19.2606	2.4975	0.9986
膜间 Between films	27.0448	7.6305	19.5533	2.5252	0.9975

由图 3 可见, 正弦函数拟合地温变化过程效果较好。由表 2 中的相关性系数可见, 膜下和膜间地温拟合相关性系数均在 0.99 以上, 相关性很好。说明利用正弦曲线函数描述表层 5 cm 深度的地温变化趋势是较好的。公式中 T_0 反映的是一天当中地

温的平均值, 从平均地温来看, 膜下地温明显高于膜间地温。说明覆膜可以明显提高土壤温度。

2.3 不同土层深度膜下与膜间地温对比

土壤表面覆膜以后阻隔了土壤蒸发, 改变了土壤与大气之间的热交换形式, 使土壤温度在膜下与膜间的变化明显不同。图 4 显示不同土层深度膜下与膜间土壤温度的变化。由图 4 可见, 不同深度的膜下地温明显高于膜间地温。地温变化幅度随土层深度的增加趋于平缓, 并且膜下与膜间地温之间的差值也逐渐减小。

为了更清楚地反映膜下与膜间地温之间的变化趋势, 分析膜下与膜间地温差值在 8:00 至 22:00 的变化趋势。图 5 为不同土层膜下与膜间地温差值的变化趋势。由图可见增量的变化先是随时间逐渐升高, 然后再随时间逐渐降低, 这种变化趋势在表层 5 cm 最为明显, 且随土层深度的加深变化越来越小, 在 25 cm 深层, 差值随时间几乎不变。不同土层的地温差与温差峰值出现时刻见表 3。

表 3 不同土层温差、峰值出现时间、平均增温

Table 3 Temperature differences, time of occurrence of temperature peak and average increments in different soil depths

深度(cm) Depth	峰值(°C) Temperature peak	温差峰值出现时间 Time of occurrence	平均增温(°C) Average increment
5	8.5	15:00	5.7
10	5.5	18:00	3.4
15	4.5	20:00	3.1
20	3.0	21:00	2.2
25	1.5	不明显 Not obvious	1.1

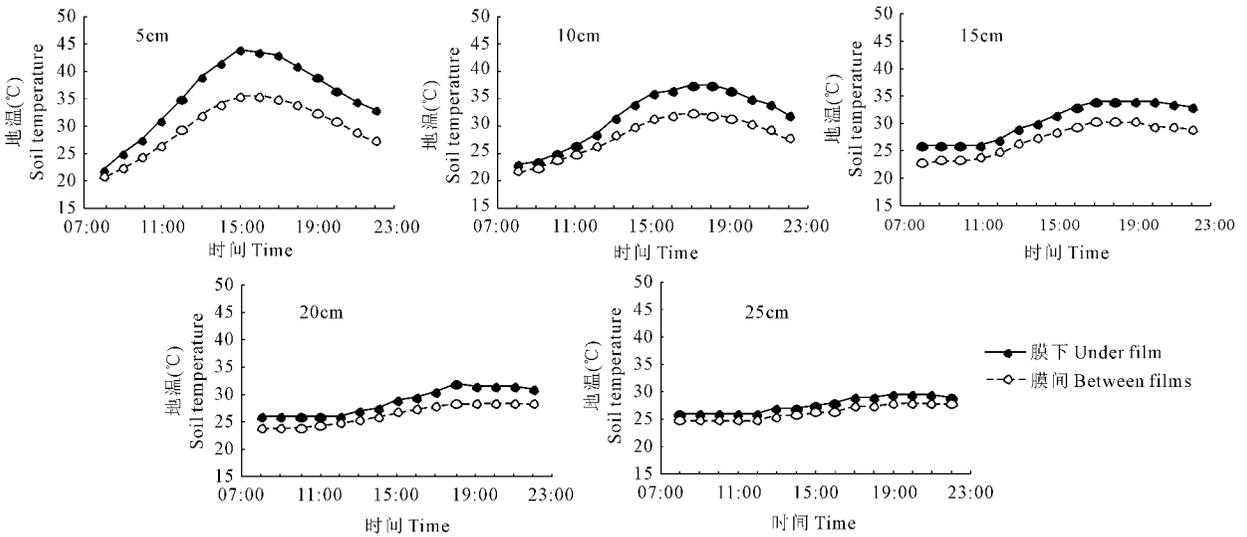


图 4 不同土层深度膜下和膜间土壤温度变化趋势

Fig. 4 The trend of soil temperatures in different soil depths under film and between films

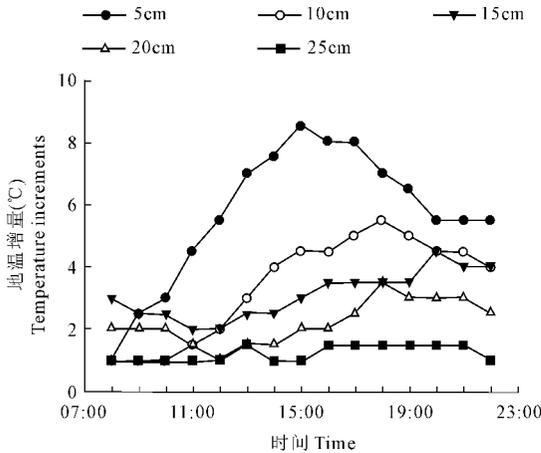


图 5 膜下与膜间地温增量随时间的变化趋势

Fig. 5 The change of temperature increments with time under film and between films

由表 3 可以看出,不同土层温度差值的最大值出现时间不同,随土壤深度增加,峰值出现时间推后,并且地温差值随深度的增加而不断减小,说明覆膜对上层土壤温度影响较大,随土层深度加深影响程度逐渐降低;5 cm 温差为 8.5°C,在 16:00 出现,且出现时间最早;其他土层差值的峰值出现时间随深度的增加而推后,25 cm 的土层地温差值是稳定的,没有明显峰值出现。

太阳热量首先到达土壤表面并被表层土壤所吸收,土壤表层地温升高,使土壤剖面中形成温度梯度,能量以热传导的形式向深层传递,使下层土壤温度也逐渐提高。当热量降低,土壤温度比地表气温高时,所形成的地温与气温之间的温度梯度使土壤能量向空气中传递,导致土壤温度逐渐降低。由于

空气热容量较小,气温随太阳辐射降温速度很快,土壤热容量较大,散热速度较慢,这样就会形成表层土壤温度高于大气温度,同时也高于下层土壤温度,因此这时表层分别向大气和下层土壤传递能量,当表层能量降到与深层土壤温度相当时,就会形成新的土壤与大气之间的温度梯度,完全由整个土壤的热量向大气传输,因此出现深层土壤温度差峰值的推后现象。由表 3 中数据也可看到每层平均土壤温度差值也随深度的增加而降低,这也说明覆膜对土壤上层温度影响较大。在南疆棉花苗期,气温升温较快,但昼夜温差较大,覆膜恰好具有提高地温,缓冲地温变幅,可有效保护棉苗不受冻害影响。

2.4 垂直方向地温变化趋势

土壤温度主要来源于太阳辐射,很少情况下是由生物热与地球内部热造成的。太阳辐射的能量源源不断地输送到地球表面,在大气与土壤界面形成温度梯度,通过大气与土壤界面以热量的形式交换来实现,这就形成大气—上层土壤—下层土壤之间的不断能量传递的变化过程。以 2008 年 5 月 19 日的温度变化为例,分析垂直土壤剖面温度变化过程。图 6 为膜下与膜间土壤剖面温度变化趋势。

由图 6 可见在 8:00 时土壤剖面上层温度较低,下层温度较高。垂直土壤剖面首先上层土壤接受太阳辐射地温很快升高,形成温度梯度,能量逐渐向深层传递,下层温度逐渐升高。在 8:00~12:00 上层 20 cm 土层地温逐渐升高,在 16:00 上层 5~10 cm 地温达到最高,随后逐渐降温,此时 15~25 cm 土层温度还在增加。这是由于大气的热容量要远小于土壤的热容量所造成的。为了更清楚地表达覆膜对地

温的影响,我们利用不同时间段的地温增量来反映

覆膜对地温的影响。

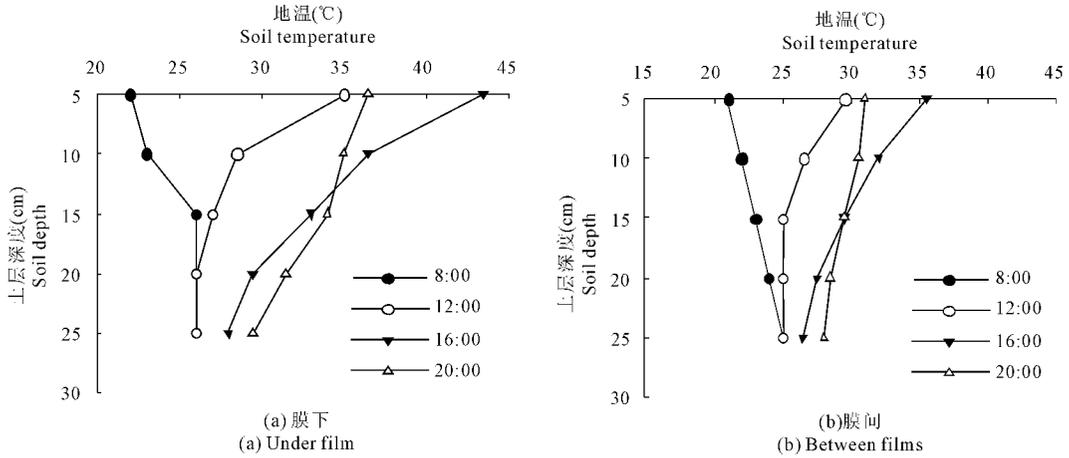


图 6 垂直方向土壤温度变化趋势

Fig. 6 Soil temperatures at vertical profile

表 4 为膜下与膜间不同深度的土壤温度在8:00~12:00、12:00~16:00、16:00~20:00、20:00~22:00的地温增量。由表中数据可见,在16:00之前土壤温度一直处在升温的状态,而在上层土壤温度增量幅度膜下大于膜间,在8:00~12:00时间段5 cm 土层升高13°C,而膜间温度升高8.5°C,随着土层深度的增加土壤温度的增量幅度逐渐减小。整体上膜下比膜间温度升高幅度要大。在16:00~20:00上层土壤0~10 cm 整体处在降温阶段,而下层土壤还处在升温阶段。但膜下0~5 cm 土层降温幅度要比膜间要大,这是因为膜下温度较高,而大气温度降温较快,在膜下地温与大气之间的温度梯度要大于膜间与大气之间的温度梯度,因此短时间内膜下降温幅度相对膜间较大。在随后的20:00~22:00膜下降温幅度与膜间降温幅度相当。

土壤温度同棉花的生长发育及产量有着密切的关系,通过对比覆膜与不覆膜的不同土层温度的变化趋势,研究覆膜对地温的影响。土壤热量收支与土壤热性质的变化是引起土壤温度升高与降低的主要原因。土壤温度的变化一方面影响着作物的生理生长及最终的产量,另一方面温度也是引起土壤水分、气体、溶质运移的原因之一。地表覆膜改变了土壤蒸发的上表面,膜的存在阻隔了土壤与大气之间的热量交换,大大降低了土壤水分的垂直蒸发。覆膜还提高了膜下小环境的微生物的活动,提高土壤肥料的利用率,从而改善了土壤的理化性质。因此覆膜具有保墒、保肥、提高地温、抑盐等功效。

2.5 苗期内土壤温度变化趋势

从以上土壤温度日变化过程可见,覆膜对提高土壤温度具有显著的效果,覆膜缓解了因外界大气温度的骤变而引起土壤温度的大幅度变化,这对新疆春季温度变化迅速对棉苗生长不利的因素有一定缓解。棉花苗期5月15日至6月15日期间的早8:00的膜下和膜间不同土层温度的变化趋势见图7。由图可见,整个观测期不同土层的地温膜下均高于膜间。苗期地温变化幅度很大,这主要与新疆地区春季气温不稳,风沙大有关。例如在6月4日土层5 cm 深度膜间地温达到28°C,而6月7日地温又降至21°C,3天内温度降幅7°C,相应时间内膜下地温降幅5°C。说明覆膜有效缓解地温变幅,保护棉花苗期免受冻害。

表 4 不同时间段的温度增量(°C)

Table 4 Temperature increments in different period of time

土层深度(cm) Soil depth	8:00~ 12:00	12:00~ 16:00	16:00~ 20:00	20:00~ 22:00	
膜下 Under film	5	13.0	8.5	-7.0	-3.5
	10	5.5	8.0	-1.5	-3.0
	15	1.0	6.0	1.0	-1.0
	20	0	3.5	2.0	-0.5
	25	0	2.0	1.5	-0.5
膜间 Between films	5	8.5	6.0	-4.5	-3.5
	10	4.5	5.5	-1.5	-2.5
	15	2.0	4.5	0	-0.5
	20	1.0	2.5	1.0	-0.5
	25	0	1.5	1.5	-0.5

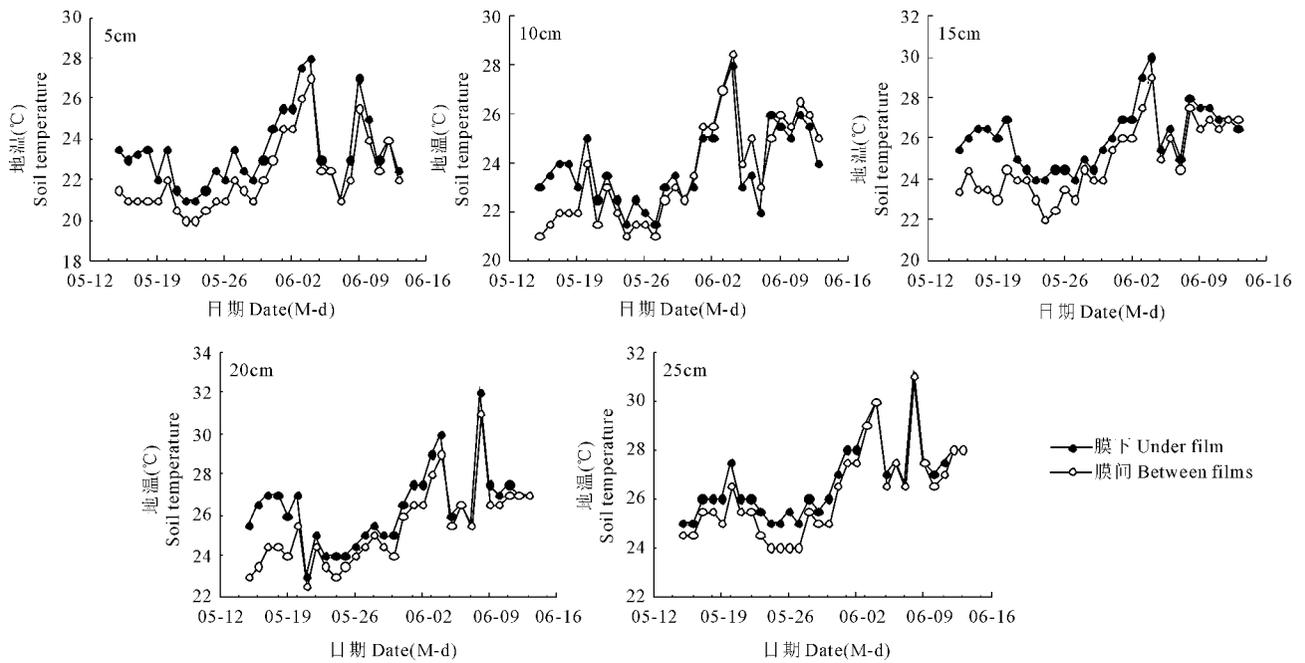


图 7 棉花苗期膜下与膜间土壤温度变化趋势

Fig. 7 Variation of soil temperature under film and between films during cotton seedling stage

3 结论

本文通过对新疆巴州灌溉试验站棉花苗期覆膜和不覆膜土壤温度的监测,分析了覆膜与不覆膜两种条件下不同土层深度地温在一天内和苗期内的变化趋势,得出覆膜对提高地温,降低昼夜间土壤温度变化幅度,避免苗期棉花因地温温差过大而产生冻害问题。通过对棉花苗期 5 月 19 日地温的变化趋势的分析,在 8:00~16:00 地温处于升温阶段,膜下 5 cm 土层最高地温达到 44°C,比膜间地温高出 8.5°C。膜下与膜间地温差值随土层深度的增加而降低,其差值的峰值出现时间也随土层深度的增加而滞后。通过分析不同时间段垂直土壤剖面地温的变化趋势,膜下 5 cm 土层地温 8:00~12:00 温度增幅最大,达到 13°C,相应时段内膜间地温增幅 8.5°C,说明覆膜具有很好的提高地温作用,不同土层温度的最大增幅随土层深度的增加而延后。通过分析棉花苗期内地温的变化趋势,膜下地温均高于膜间地温,膜下地温变化趋势缓于膜间地温变化趋势,覆膜减小地温变化幅度,降低了因地温变幅过大而产生棉苗冻害程度。

参考文献:

[1] 韩思明,史俊通,杨春峰,等.渭北旱塬夏闲地聚水保墒耕作技术的研究[M].北京:中国农业科技出版社,1994.

- [2] 张正茂,王虎全.渭北地膜覆盖小麦最佳种植模式及微生境效应研究[J].干旱区农业研究,2003,21(3):55-60.
- [3] 贺志坚,卫正新,郭玉记,等.梯田起垄覆膜微集流耕作措施土壤水分动态研究[J].山西水土保持科技,2000,3(3):12-15.
- [4] 门旗,李毅,冯广平.地膜覆盖对土壤棵间蒸发影响的研究[J].灌溉排水学报,2003,22(20):17-25.
- [5] 蒋俊,王俊鹏,贾志宽.宁南旱地春小麦地膜覆盖栽培试验初报[J].干旱地区农业研究,1998,16(1):41-44.
- [6] 姚建民.渗水地膜与旱地农业[J].自然资源学报,1998,13(4):368-370.
- [7] 员学锋,吴普特,汪有科.地膜覆盖保墒灌溉的土壤水、热以及作物效应研究[J].灌溉排水学报,2006,25(1):25-29.
- [8] 邢胜利,魏延安,李思训.陕西省农作物地膜栽培发展现状与展望[J].干旱地区农业研究,2002,20(1):10-13.
- [9] 邓振镛,仇化民.旱作小麦一玉米轮种沟盖地膜带田集水调水与增产效应分析[J].自然资源学报,1999,14(3):253-257.
- [10] 王树森,邓根之.地膜覆盖增温机制的研究[J].中国农业科学,1991,24(3):74-78.
- [11] 杨天育,何继红.谷子地膜覆盖栽培研究成效及应用前景[J].杂粮作物,1999,19(4):39-41.
- [12] 王俊,李凤民,宋秋华,等.地膜覆盖对土壤水温和春小麦产量形成的影响[J].应用生态学报,2003,14(2):128-130.
- [13] 胡明芳,田长彦.新疆棉田地膜覆盖耕层土壤温度效应研究[J].中国生态农业学报,2003,11(3):128-213.
- [14] 李毅,王文焰,潘渝,等.覆膜与不覆膜条件下地温场特性研究[J].水土保持学报,2002(16)5:120-123.
- [15] 李毅,王文焰,门旗,等.宽地膜覆盖条件下土壤温度场特征[J].农业工程学报,2001,17(3):32-36.
- [16] 潘渝,郭谨,李毅,等.地膜覆盖条件下的土壤增温特性[J].水土保持学报,2002,9(2):130-134.

Analysis of temperature changes under film during cotton seedling stage in south Xinjiang

WANG Wei-hua¹, WANG Quan-jiu^{1,2}, LIU Jian-jun³

(1. Institute of Water Resources, Xi'an University of Technology, Xi'an, Shaanxi 710048, China;

2. State Key Laboratory of Soil Erosion and Dryland Farming on the Loess Plateau, Institute of Soil and Water Conservation, Chinese Academy of Sciences, Yangling, Shaanxi 712100, China;

3. Xinjiang Survey and Design Institute of Water Resources and Hydropower, Urumqi, Xinjiang 830000, China)

Abstract: The temperatures of film-mulched soil and that without mulching in cotton seedling stage in Xinjiang Bazhou Irrigation Experiment Station are compared. The temperature of the 5 cm soil layer under film increases from 8:00 and decreases after achieving to the peak of 44°C at 16:00. The temperature vs. the time curve can be fitted well by the sine function and it shows that the occurrence of the peak temperature gets increasingly later with the increase of soil depth. The difference between the soil temperature under film and that between films increases first and then decreases, and the time of the peak occurrence is delayed by the depth of the soil, and the changing amplitude tends to be stable with the increase of soil depth. The temperature of the 5 cm soil layer increases by 13°C under film from 8:00~12:00 while by 8.5°C between films, indicating that film mulching has good effects on improving soil temperature. By analyzing soil temperature trend in seedling stage, it is found that film mulching can increase temperature and reduce the rate of temperature change thus to avoid the damage to cotton caused by excessive temperature drop.

Keywords: seedling stage; film mulching; soil temperature; under film; between films

(上接第 138 页)

Analysis for the feasibility of achieving high yield and nutrient efficiency at low fertilizer input

ZHOU Ling, WANG Zhao-hui, XUE Cheng, LI Sheng-xiu

(College of Resources and Environment, Northwest A & F University, Yangling, Shaanxi 712100, China)

Abstract: Overuse of chemical fertilizer has led to both high production costs and serious risk of environmental pollution. Therefore, reduction of fertilizer input while increasing its efficiency will be crucially important for sustainable agriculture. This paper compared chemical fertilizer rates and grain yield of the main crops in different countries, analysed the typical instances that decreased fertilizer use did not lead to obvious reduction of crop yield in western European countries, and found that high grain yield with high nutrient use efficiency could be realized at the same time by rational nutrient management. Based on the successful experience abroad and the agricultural practice in China, we found that balancing nutrient supply, fully use of nutrients other than that from fertilizers and further exploring the biological potential of crops are three important ways for realizing high grain yield with high nutrient use efficiency. Nowadays, basic research is urgently needed for decreasing chemical fertilizer input, and comprehensive management on nutrient resources should be enhanced at the same time.

Keywords: grain yield; nutrient use efficiency; low fertilizer input