

花生可降解地膜筛选研究

孙云云, 侯中华, 窦金刚, 刘方明, 高玉山, 刘慧涛*

(吉林省农业科学院农业资源与环境研究所, 长春 130033)

摘要:为防止白色污染,提高吉林省西部花生生产的产量与质量,进行5种可降解地膜的筛选试验研究。结果表明:可降解地膜Q3降解速度过快,其他降解地膜降解期较适宜;花生降解地膜的增温保墒效果主要体现在花生生育前期,而且增温保墒的效果与普通地膜相当;覆盖降解地膜能够增加花生产量,比不覆膜增产15.3%~39.5%。其中Q5与Q1两种花生降解地膜的效果较好,能够满足花生不同生育期对土壤温度、水分的需求,前期增温保水,后期增渗,且可以减少白色污染,具有广阔的应用前景。

关键词:降解地膜;控温控水效应;花生;产量

中图分类号:S565.2

文献标识码:A

文章编号:1003-8701(2018)04-0023-04

Screening of Different Degradable Film on Peanut Cultivation

SUN Yunyun, HOU Zhonghua, DOU Jingang, LIU Fangming, GAO Yushan, LIU Huitao*

(Agricultural Resources and Environment Research Institute, Jilin Academy of Agricultural Sciences, Changchun 130033, China)

Abstract: In order to prevent the white pollution of films and improve the yield and quality of peanut in western Jilin province, a contrast experiment on five kinds of degradable film was carried out. The results showed that the degradation speed of degradable film Q3 was too fast, degradation periods of other kinds of degradable film were suitable. Degradable film could achieve similar effect as the common plastic film in raising temperature and retaining humidity. The yield of peanut covered with degradable films were higher than that uncovered with film, increased by 15.3%~39.5%. Q5 and Q1 could satisfy the need of soil temperature and moisture for peanut in different growth stages. In the early stage, they could increase temperature and contain water; in the later stage, they could increase the infiltration of water. In addition, they could reduce the white pollution and had good ecological and economic benefits and broad application prospects.

Key words: Degradable films; Controlling temperature and water effects; Peanut; Yield

地膜作为我国重要的农业生产资料之一,具有显著的保水保墒作用。地膜可以应用到玉米、花生和蔬菜等多种作物生产中。据调查,2014年地膜用量达到144万t^[1]。随着人们对地膜残留造成的“白色污染”问题的逐渐重视,越来越多的研究者提出和研制可降解地膜。可降解地膜均具有良好的降解性,可以改善农村生产环境,明显减轻地膜回收的繁重工作。因此,应用降解地膜可

以作为解决农业地膜残留污染的一种有效措施。

一些学者对玉米、棉花和烤烟等生产中应用可降解地膜的保水保墒、促进产量及降低地膜田间回收率的效果进行了研究^[2-4]。胡宏亮等研究了5种可降解地膜对土壤保温性、玉米生长发育与产量、田间降解等的影响^[5],提出M2和M5地膜的保温效果较优,部分可降解地膜可以明显提高玉米产量,促进效果优于普通地膜。袁海涛等研究了4种不同配方氧化-生物双降解地膜的降解性能及其对土壤水分、温度和棉花生长的影响,降解1号降解率达74.5%^[6]。

研究者对花生可降解地膜对花生农艺性状、产量和地膜回收率等进行了研究。任志红等研究了2类11种地膜覆盖的花生产量和地膜回收效率,提出0.006mm厚含30% m LLDPE的地膜效果

收稿日期:2018-02-26

基金项目:公益性行业(农业)科研专项(201503105);吉林省科技发展计划项目(20140204041NY)

作者简介:孙云云(1983-),女,助理研究员,硕士,主要从事玉米高产栽培等研究工作。

通讯作者:刘慧涛,男,硕士,研究员,E-mail:liuhuitao558@163.com

较好^[7]。黄少辉等对不同材质地膜对花生产量进行了研究,发现普通白膜处理的花生产量最高,其次为生物可降解地膜处理,而黑色地膜处理花生产量最低^[8]。吴正锋等对4种生物降解膜进行比较研究,分析其对花生农艺性状及产量的影响,选出生物降解性比较好且花生荚果产量相对较高的C2膜^[9]。李剑锋等分析了两种氧化-生物双降解地膜在花生田的降解效果,探索氧化-生物双降解地膜在生产中的应用效果^[10]。

但是目前我国对花生可降解地膜的研发与应用还处于试验阶段,并未广泛应用于农业生产中。笔者选取5种新研发的降解地膜结合普通地膜、不覆膜作为对照进行大田覆膜花生试验,对地膜的保温保墒效果、降解特性及产量等方面进行系统研究,筛选出适合花生的新型降解地膜,为降解地膜的大规模推广应用提供理论依据。

1 材料与方 法

1.1 供试材料

供试花生品种为四粒红花生,降解地膜Q1、

Q5由吉林省农业科学院自主研发,降解地膜Q2、Q3、Q4为山东生产,普通地膜为白山市喜丰塑料(集团)股份有限公司出品。地膜厚度均为0.008 mm,宽度110 cm。

1.2 试验地概况

试验地点设在吉林省通榆县一林场,此地区属于中温带半干旱大陆性季风气候。年均日照2 900 h,年均气温5.5℃,年均降水量350 mm,无霜期约164 d。通榆县地势平坦,土壤为沙壤土。

1.3 试验设计

本试验设7个处理,普通地膜覆盖为CK,不覆膜处理为NO,Q1~Q5为降解地膜处理。

试验采用随机区组设计,重复3次,小区面积50 m²,密度为15万株/hm²。5月19日播种,5月21日覆膜,9月24日收获。

1.4 测定项目和方法

1.4.1 地膜降解速度

花生地膜覆膜后每隔7天观察记录1次。地膜的降解分级指标见表1。

表1 地膜降解分级表

级别	地膜性状	级别	地膜性状
0级	未出现裂纹(包括风力和人为破坏)	5级	地膜出现均匀网状裂纹,无大块地膜存在
1级	开始出现裂纹(诱导期)	6级	25%地面无肉眼可见地膜
2级	裂纹开始增多	7级	50%地面无肉眼可见地膜
3级	田间25%地膜出现细小裂纹	8级	75%地面无肉眼可见地膜
4级	地膜出现2~5 cm裂纹	9级	100%地面无肉眼可见地膜

1.4.2 田间地温测定

在花生生育期内每7天测定一次土壤0~20 cm耕层的土壤温度,每天测定3次:8:00、14:00、18:00。

1.4.3 土壤含水量的测定

用土壤水分仪测定耕层土壤含水量。

1.4.4 测产及考种

测产时按小区进行收获,每个处理选取10 m²,荚果晒干后称量计产。从每处理收获的荚果中随机取3 kg备用考种,计算千克果数。收获时每处理选5穴生长整齐一致的花生植株,调查单株荚果数、饱果数、秕果数。

1.5 数据处理

采用Microsoft Excel 2007、DPS 7.05 统计分析软件进行数据处理和方差分析。

2 结果与分析

2.1 不同降解地膜降解情况

由表2可以看出,Q1~Q3三种花生降解地膜的诱导期出现在花生苗期,Q4、Q5两种地膜的诱导期出现在花生开花期,此时期,Q1、Q2、Q3三种地膜小裂纹出现较多。降解地膜Q3降解最快,在覆膜后60 d左右就已出现均匀网状裂纹,且无大块地膜存在,降解过快,后期土壤的保温保墒效果较差,且影响花生产量的提高。Q5地膜降解较慢,但到收获期,也出现均匀网状裂纹,无大块地膜存在,达到降解的要求。普通地膜CK直至收获前才开始出现裂纹。

2.2 不同地膜覆盖对土壤温度的影响

由图1~图3可以看出,在花生的整个生育期内,覆盖地膜的土壤温度均高于不覆膜处理(NO),说明地膜覆盖具有明显的保温效果。在花生生育前期,8:00降解地膜比不覆膜(CK)地温高1.3~2.7℃,14:00降解地膜比不覆膜(CK)地温

表2 花生地膜降解情况

处理	7 d	28 d	42 d	56 d	70 d	84 d	98 d	112 d	126 d
CK	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Q1	0	1	2	3	4	4	6	6	7
Q2	0	1	2	3	4	4	6	6	7
Q3	0	1	2	4	5	5	7	8	8
Q4	0	0	1	2	3	4	5	6	6
Q5	0	0	1	1	2	2	4	5	5

高 $1.5 \sim 3^{\circ}\text{C}$, 18:00降解地膜比不覆膜(CK)地膜高 $1.1 \sim 5.4^{\circ}\text{C}$ 。

降解地膜Q1、Q5处理在花生生育前期土壤温度与普通膜处理基本相近,无显著性差异,说明在花生生育前期,降解地膜保温效果与普通地膜

相当;而在花生生长的中后期, Q1、Q5处理的土壤温度均低于普通膜处理,但差异不大,这可能是由于该时期可降解地膜开始降解,地膜保温性降低,导致温度的下降。

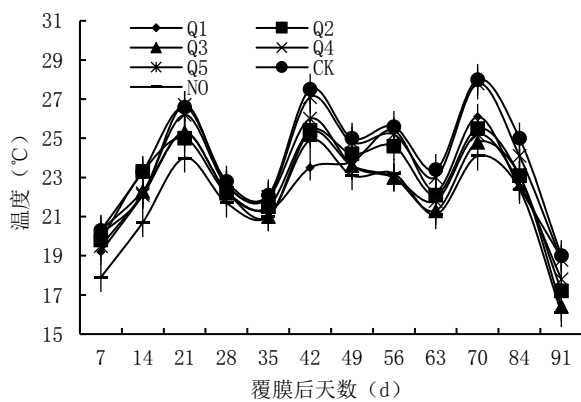


图1 8:00不同处理下土壤温度

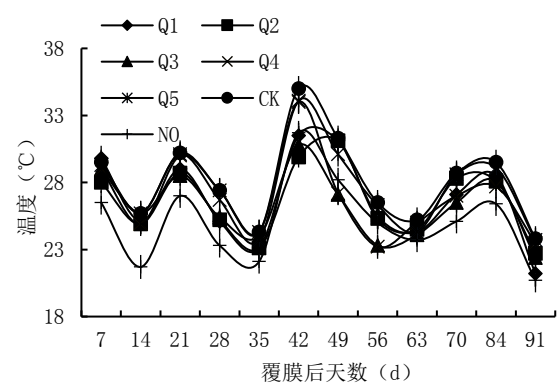


图2 14:00不同处理下土壤温度

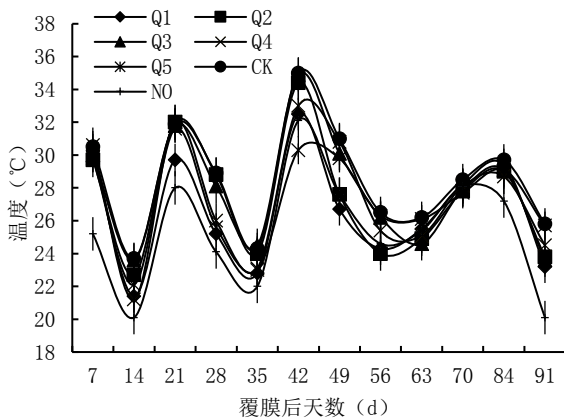


图3 18:00不同处理下土壤温度

2.3 不同地膜覆盖对土壤水分的影响

由图4可以看出,在花生覆膜后,地膜覆盖的耕层土壤的含水量都显著高于不覆膜处理(NO)。在花生覆膜50 d后,降解地膜覆盖下土壤含水量高于普通地膜含水量,这可能是由于降解地膜产生的细小裂纹增加雨水的渗透作用造成的。

可降解地膜Q3在覆膜开始至覆膜后50 d

时,耕层土壤含水量明显低于其他处理,保水效果较差。可降解地膜Q5能达到与普通地膜相同的保墒效果,略高于普通地膜(CK)处理。其他可降解地膜保水性略低于普通地膜(CK)。

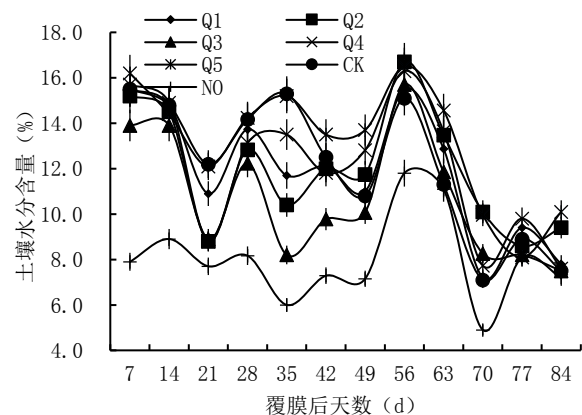


图4 不同处理下土壤水分含量变化

2.4 不同地膜覆盖对花生产量的影响

花生覆盖不同地膜处理的产量有显著差异,各覆膜处理产量均高于不覆膜处理NO,比处理

NO增产15.3%~39.5%，且差异均达到极显著水平(图5)。降解地膜中Q5处理的产量最高，显著高于NO处理，比NO处理增产39.5%，比对照处理(普通地膜)低0.8%，与普通地膜产量比较无显著性差异。其次是Q1处理，比NO处理增产38.3%。

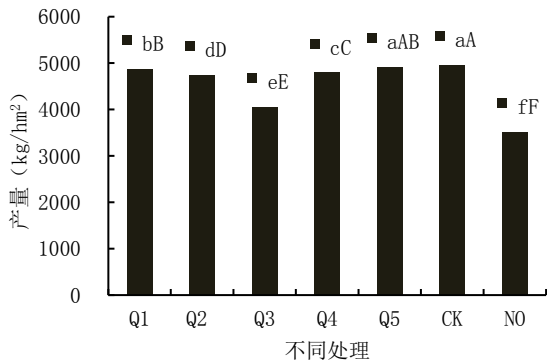


图5 不同处理下花生产量

3 讨论

不同降解地膜的降解速度因原料、诱导期设计时间的不同而表现出降解速度差异。战勇等^[11]研究表明,诱导期设计较短的降解地膜在覆膜后25~30 d便开始裂解,此后10~15 d快速裂解达到3级,至60~70 d达到4、5级。杨迎春等^[12]研究表明,降解地膜覆膜40 d即开始出现裂纹,120 d无大块地膜存在。本研究降解地膜20~30 d开始出现裂纹,至60 d降解较慢的达到2级,快的达到5级。

地膜覆盖能明显改善土壤耕层的水热状况,促进作物生长发育。杨迎春等^[12]研究表明,降解地膜的保墒增温作用与普通地膜相当,且改善了普通地膜在玉米生育中、后期对雨水的阻碍作用,促进雨水入渗,增加土壤含水量;王鑫等^[13]研究也表明,降解地膜在玉米生长发育前期具有显著的保温、保墒效果。乔海军等^[14-15]研究表明,生物全降解地膜的保温、保墒效果主要体现在玉米生长前期,中后期增温作用不明显。本研究表明,降解地膜具有普通地膜相当的保墒增温作用,且克服了普通地膜在花生生育中、后期对雨水的阻碍作用,能促进雨水入渗吸收,6月末地膜裂解后,土壤温度低于普通地膜,避免高温对根系的伤害,有利于花生根系的生长。

曹玉军等^[16]研究表明,在半干旱区普通地膜和降解地膜处理的玉米产量比对照分别提高了20.6%和20.9%。本研究表明,降解地膜覆盖与不覆膜相比,显著提高了花生产量,增产15.3%~39.5%。

4 结论

Q5、Q1与普通地膜保温保水效果及增产效果相近,略差于普通地膜,两种可降解地膜能满足花生不同生育期对土壤温度、水分的需要,前期增温保墒,后期降温增渗,并且可以减少白色污染,减轻对土壤的破坏,生态效益良好。因此,在花生生产中可进行大面积推广应用。

参考文献:

- [1] 严昌荣,何文清,薛颖昊,等.生物降解地膜应用与地膜残留污染防治[J].生物工程学报,2016,32(6):748-760.
- [2] 薛源清,张俊丽,杨圆圆,等.可降解地膜覆盖对渭北旱塬土壤水热及玉米产量的影响[J].西北农业学报,2017,26(3):363-368.
- [3] 朱友娟,伍维模,温善菊,等.可降解地膜对新疆南疆棉花生长和产量的影响[J].干旱地区农业研究,2016,34(4):189-196,224.
- [4] 王锡春,靳志丽,周向平,等.生物降解地膜对烟区土壤温湿度及烤烟产质量的影响[J].中国农学通报,2016,32(24):146-152.
- [5] 胡宏亮,韩之刚,张国平.生物降解地膜对玉米的生物学效应及其降解特性[J].浙江大学学报(农业与生命科学版),2015,41(2):179-188.
- [6] 袁海涛,于谦林,贾德新.氧化-生物双降解地膜降解性能及其对棉花生长的影响[J].棉花学报,2016,28(6):602-608.
- [7] 任志红,武晓亮,张利民,等.7不同类型地膜在花生种植中的效应分析[J].花生学报,2014,43(1):48-51.
- [8] 黄少辉,李俊良,金圣爱.不同材质地膜对花生产量及土壤中增塑剂含量的影响[J].作物杂志,2015(3):139-141.
- [9] 吴正锋,林建材,冯昊.生物降解膜对花生农艺性状和荚果产量的影响[J].花生学报,2016,45(3):57-60.
- [10] 李剑锋.氧化-生物双降解地膜花生大田降解效果试验研究[J].安徽农学通报,2013,19(6):98-100.
- [11] 战勇,魏建军,杨相昆,等.可降解地膜的性能及在北疆棉田上的应用[J].西北农业学报,2010,19(7):202-206.
- [12] 杨迎春,高玉山,孙云云,等.降解地膜在玉米膜下滴灌栽培中的应用研究[J].玉米科学,2013,21(2):112-115.
- [13] 王鑫,胥国宾,任志刚,等.无公害可降解地膜对玉米生长及土壤环境的影响[J].中国农业生态学报,2007,15(1):78-81.
- [14] 乔海军,黄高宝,冯福学,等.生物全降解地膜的降解过程及其对玉米生长的影响[J].甘肃农业大学学报,2008,10(5):71-75.
- [15] 王星,吕家珑,孙本华.覆盖可降解地膜对玉米生长和土壤环境的影响[J].农业环境科学学报,2003,22(4):397-401.
- [16] 曹玉军,魏雯雯,徐国安,等.半干旱区不同地膜覆盖滴灌土壤水、温变化及玉米生长的影响[J].玉米科学,2013,21(1):107-113.

(责任编辑:王昱)