

中图分类号: S532 文献标识码: A 文章编号: 1672-3635(2019)05-0273-09

栽培生理

旱作区不同降解地膜对马铃薯产量及降解的影响

梁伟琴, 郭黎明*, 李继明

(甘肃省定西市安定区农业技术推广服务中心, 甘肃 定西 743000)

摘要: 为明确不同降解地膜在安定区马铃薯生产上的降解情况和增产效果, 减少地膜对土壤和农村环境污染, 实现安定区旱作农业可持续发展, 试验选择全生物黑色降解地膜6号、7号、8号、9号、11号, 以普通黑色地膜覆盖为对照(CK)进行降解膜的降解特点及对马铃薯的保墒增产效果试验。结果表明, 各降解膜的保温保墒效果、干物质积累量、产量均不如黑色全膜覆盖(CK), 各处理都出现了不同程度的降解, 但各处理的降解都没有达到完全崩解期和完全降解期。各处理以降解膜9号处理的产量为最高, 为36 261 kg/hm², 较黑色全膜覆盖(CK)处理减产4 078 kg/hm², 减产率为10.11%; 其次是降解膜6号处理, 产量为34 128 kg/hm², 较黑色全膜覆盖(CK)处理减产6 211 kg/hm², 减产率为15.40%; 最低是降解膜11号处理, 产量为27 756 kg/hm², 较黑色全膜覆盖(CK)处理减产12 583 kg/hm², 减产率为31.19%。因此, 在安定区应继续加大对降解膜的降解机理和对马铃薯增产效果试验研究, 减少地膜污染。

关键词: 旱作区; 马铃薯; 降解地膜; 产量

Effects of Different Degradable Films on Potato Yield and Degradation in Dryland Area

LIANG Weiqin, GUO Liming*, LI Jiming

(Anqing Agricultural Technology Extension and Service Center, Dingxi, Gansu 743000, China)

Abstract: Black biodegradable plastic films 6, 7, 8, 9 and 11 were tested using regular black plastic film as a control in this experiment to study the degradation characteristics of the biodegradable films and their effects on water conservation and yield increases of potatoes in order to clarify the degradation of different degradable plastic films and yield increases in potato production, reduce the pollution of plastic films on soil and rural environment, and realize the sustainable development of dry farming in Anding Districts. The effect on moisture preservation, dry matter accumulation and yield of each degradable film was not as good as that of black film mulching (control). Degradation occurred to some extent in all biodegradable plastic films, but the degradation did not reach the complete disintegration stage and the complete degradation stage. Of all the biodegradable plastic films, biodegradable plastic film 9 gave the highest yield, 36 261 kg/ha, decreased by 4 078 kg/ha (10.11%) compared with the control. The biodegradable plastic film 6 came to the second place, with a yield of 34 128 kg/ha, decreased by 6 211 kg/ha (15.40%). The biodegradable film 11 performed the poorest, with a yield of only 27 756 kg/ha, which was 12 583 kg/ha lower than that of black film

收稿日期: 2018-04-07

基金项目: 甘肃省马铃薯黑膜全覆盖技术推广示范项目(20160058)。

作者简介: 梁伟琴(1975-), 女, 农艺师, 主要从事农业技术推广工作。

*通信作者(Corresponding author): 郭黎明, 农艺师, 主要从事农业技术推广工作, E-mail: adqljm666@163.com。

mulching (control), with a yield reduction of 31.19%. Therefore, the degradation mechanism of biodegradable films and their effects on potato yields should be further studied in Anding district in order to reduce plastic film pollution.

Key Words: dry farming area; potato; degradable film; yield

安定区位于甘肃省中部, 干旱少雨、十年九旱是该地典型的气候特征^[1]。马铃薯是当地的主栽作物, 播种面积在6.7万hm²以上^[2], 其中黑色地膜覆盖面积有5.3万hm², 使用地膜6400多t, 地膜覆盖栽培技术实现了马铃薯的稳产高产, 为农民脱贫致富和粮食安全做出了极大贡献^[3], 但是现有地膜不可降解性、回收利用率低等问题也造成了环境污染^[4]。因此, 解决残膜污染土壤问题已成为地膜覆盖栽培技术的当务之急。生物降解地膜最早产生于1973年, 由于受降解时间影响因素多, 破裂时间和降解可控性差, 机械强度不够, 铺膜易断裂, 增温保墒性能差, 难以满足不同气候条件和作物的生长需要, 成本较高等影响, 推广应用缓慢, 但从发展趋势看来, 发展完全生物降解地膜能有效解决残膜的环境污染问题^[5]。安定区马铃薯生产中黑色地膜除一部分回收利用外, 其余堆放在田间地头或以碎片留存在土壤中。这样, 随着连年使用, 地膜污染问题日益凸显, 如何实现既发挥地膜的抗旱保墒增产功能, 又不造成环境污染^[6]就显得尤为重要。为此, 开展了降解地膜在马铃薯生产上的应用试验, 为旱作农业可持续发展提供技术支撑。

1 材料与方法

1.1 试验地概况

试验设在香泉镇香泉村, 试验地海拔2100 m, 年平均降雨量400 mm, 年平均气温6.3℃, ≥10℃有效积温2239.1℃, 土壤类型为黑垆土, 前茬为马铃薯, 肥力中等, 地力均匀, 秋季深耕整地时施用农家肥(鸡粪)6000 kg/hm², 春季播种时施用撒可富马铃薯配方专用肥(N:P₂O₅:K₂O = 15:15:15)1200 kg/hm², 尿素(N 46%)150 kg/hm², 钙镁磷肥(P₂O₅ 14%~18%、MgO 10%~15%、CaO 25%~30%、SiO₂ 40%)150 kg/hm²。

1.2 试验材料

参试马铃薯品种‘青薯9号’(甘肃百泉种业有限

公司)。普通聚乙烯黑色地膜, 厚0.012 cm(甘肃宏鑫农业科技有限公司)。全生物黑色降解地膜6号、7号、8号、9号和11号(兰州鑫银环橡塑制品有限公司)。

1.3 试验方法

采用随机区组设计, 设6个处理, 3次重复。分别为:(1)降解地膜6号;(2)降解地膜7号;(3)降解地膜8号;(4)降解地膜9号;(5)降解地膜11号;(6)黑色全膜覆盖(对照), 小区面积60 m²(长10 m×宽6 m), 各处理采用全膜双垄侧播方式覆膜播种, 播种密度60000株/hm²。试验于2017年4月22日播种, 10月15日收获。其他田间管理措施同大田。

1.4 数据处理

1.4.1 生育期和形态指标观测

主要生育时期情况: 每一小区选1个点, 3次重复, 每个点定位30株, 进行定位观测。当30株的10%进入某一发育阶段时, 即为该生育期的始期, 当50%进入某一发育阶段时, 即为进入该生育期^[7]。采用以上的定位株, 在马铃薯生长的各个生育时期进行株高和干物质积累量(包括块茎)的测定^[8]。

1.4.2 土壤温度测定

在出苗期、开花初期、淀粉积累期、收获期, 每一小区分10, 20和30 cm共3个土层使用直角地温计分别测定。出苗期将地温计埋入种植带2行间, 全生育期均在固定地方读取地温。各生育期地温测定均选在干燥晴天进行^[9]。

1.4.3 土壤水分测定

在出苗期、开花初期、淀粉积累期、收获期, 各小区分0~10, 10~20和20~30 cm共3个土层分别取土样, 取样位置均在种植带2行间, 用烘干法测定土壤含水量^[10]。

土壤含水量(%) = (土壤鲜质量 - 土壤干质量) / 土壤干质量 × 100

1.4.4 降解膜降解测定内容

通过定期的肉眼观测, 记录地膜颜色、形态以及表面完整情况的变化。分为诱导阶段、破裂阶

段、崩解阶段、完全崩解和完全降解阶段5个阶段。第一阶段: 诱导期, 即开始铺膜到出现小裂缝的时间(小裂缝的标准为小于1 cm的裂缝); 第二阶段: 破裂期, 即肉眼清楚看到大裂缝的时间(大裂缝为大于3 cm的裂缝); 第三阶段: 崩解期, 即地膜已经裂解成大碎块, 没有完整的膜面(出现大于5 cm的裂缝, 或者有的裂口合并出现碎块); 第四阶段: 完全崩解期, 地面无大块残膜存在, 仍有小碎片; 第五阶段: 完全降解期, 地膜在地表基本消失^[11]。观测时, 每一小区定位10个观测点, 如果有5个都出现了该阶段的特征时, 即可认为是达到了该阶段。

1.4.5 裂口大小测定

在马铃薯收获期, 每一处理随机选择一个小区, 按0~5, 5~10, 10~20, 20~30和30 cm以上标准用直尺测量裂口大小和数量, 统计裂口总长度^[12]。

1.4.6 块茎生长状况

每一小区随机抽取10株观察块茎性状特征、块茎数目和单株块茎重^[13]。

收获时各小区单收计产。并按大小分级, 50 g以下为中小薯, 50 g以上为大薯, 大薯所占的重量

百分比为大薯率^[14]。

1.4.7 块茎品质测定

马铃薯块茎品质检验由甘肃省农业科学院农业测试中心检测。

1.5 数据处理

数据采用Excel 2003和统计分析软件(SAS 9.4)进行统计和方差分析。

2 结果与分析

2.1 不同处理对马铃薯物候期的影响

由表1可以看出, 各处理对马铃薯的生育时期无影响, 各处理的马铃薯生育期基本一致。

2.2 不同处理对土壤含水量变化的影响

从表2可看出, 在马铃薯生长不同时期, 采用不同降解膜覆盖栽培土壤0~30 cm耕层含水量有明显差异。在出苗期, 以降解膜9号处理为最高, 平均是12.4%, 较黑色全膜覆盖(CK)处理低0.3个百分点; 其次是降解膜6号处理, 平均为11.9%, 较黑色全膜覆盖(CK)处理低0.8个百分点; 最低是降解膜11号处理, 平均为10.7%, 较黑色全膜覆盖(CK)处

表1 不同处理对马铃薯物候期的影响

Table 1 Effects of different treatments on potato phenology

处理 Treatment	播期(D/M) Sowing	出苗期(D/M) Emergence	现蕾期(D/M) Bud flower	开花期(D/M) Flowering	成熟期(D/M) Maturity	生育期(d) Growth duration
降解膜6号 Degradable film 6	22/04	24/05	17/06	29/06	12/10	141
降解膜7号 Degradable film 7	22/04	24/05	17/06	29/06	12/10	141
降解膜8号 Degradable film 8	22/04	24/05	17/06	29/06	12/10	141
降解膜9号 Degradable film 9	22/04	24/05	17/06	29/06	12/10	141
降解膜11号 Degradable film 11	22/04	24/05	17/06	29/06	12/10	141
黑色全膜覆盖(CK) Black film full mulching	22/04	24/05	17/06	29/06	12/10	141

表2 不同处理对土壤含水量变化的影响(%)
Table 2 Effects of different treatments on soil moisture

处理 Treatment	出苗期 Emergence				开花初期 Early flowering				淀粉积累期 Starch accumulation				收获期 Harvesting			
	0~10 cm	10~20 cm	20~30 cm	平均 Average	0~10 cm	10~20 cm	20~30 cm	平均 Average	0~10 cm	10~20 cm	20~30 cm	平均 Average	0~10 cm	10~20 cm	20~30 cm	平均 Average
降解膜6号 Degradable film 6	12.8	12.1	10.7	11.9	11.5	10.8	9.7	10.7	12.1	11.4	10.2	11.2	11.5	10.3	9.7	10.5
降解膜7号 Degradable film 7	12.5	11.8	10.3	11.5	11.2	10.3	9.2	10.2	11.6	10.8	9.7	10.7	10.3	9.5	8.4	9.4
降解膜8号 Degradable film 8	12.6	12.2	10.4	11.7	11.4	10.5	9.6	10.5	11.7	10.8	9.4	10.6	11.2	10.7	9.5	10.5
降解膜9号 Degradable film 9	13.2	12.5	11.6	12.4	12.4	11.7	11.2	11.8	12.2	11.4	10.3	11.3	11.5	10.4	9.8	10.6
降解膜11号 Degradable film 11	11.8	10.5	9.7	10.7	10.7	10.1	9.3	10.0	11.5	10.3	9.4	10.4	10.2	9.3	8.1	9.2
黑色全膜覆盖(CK) Black film full mulching	13.5	12.8	11.9	12.7	12.7	11.9	11.2	11.9	12.5	11.4	10.5	11.5	11.8	11.2	10.3	11.1

理低2.0个百分点。在开花初期,以降解膜9号处理为最高,平均是11.8%,较黑色全膜覆盖(CK)处理低0.1个百分点;其次是降解膜6号处理,平均为10.7%,较黑色全膜覆盖(CK)处理低1.2个百分点;最低是降解膜11号处理,平均为10.0%,较黑色全膜覆盖(CK)处理低1.9个百分点。在淀粉积累期,以降解膜9号处理为最高,平均是11.3%,较黑色全膜覆盖(CK)处理低0.2个百分点;其次是降解膜6号处理,平均为11.2%,较黑色全膜覆盖(CK)处理低0.3个百分点;最低是降解膜11号处理,平均为10.4%,较黑色全膜覆盖(CK)处理低1.1个百分点。在收获期,以降解膜9号处理为最高,平均是10.6%,较黑色全膜覆盖(CK)处理低0.5个百分点;其次是降解膜6号和8号处理,均为10.5%,较黑色全膜覆盖(CK)处理低0.6个百分点;最低是降解膜11号处理,平均为9.2%,较黑色全膜覆盖(CK)处理低1.9个百分点。

2.3 不同处理对土壤温度变化的影响

从表3可看出,各处理的保温增温均不如黑色

全膜覆盖(CK)处理的效果好。在出苗期,以降解膜9号处理为最高,平均是17.6℃,较黑色全膜覆盖(CK)处理低0.1℃,其次是降解膜8号处理,平均为17.4℃,较黑色全膜覆盖(CK)处理低0.3℃,最低是降解膜7号处理,平均为16.8℃,较黑色全膜覆盖(CK)处理低0.9℃。在开花初期,以降解膜9号处理为最高,平均是22.4℃,较黑色全膜覆盖(CK)处理低0.7℃,其次是降解膜6号处理,平均为21.9℃,较黑色全膜覆盖(CK)处理低1.2℃,最低是降解膜11号处理,平均为20.1℃,较黑色全膜覆盖(CK)处理低3.0℃。在淀粉积累期,以降解膜9号处理为最高,平均是23.3℃,较黑色全膜覆盖(CK)处理低0.8℃,其次是降解膜6号处理,平均为22.2℃,较黑色全膜覆盖(CK)处理低1.9℃,最低是降解膜11号处理,平均为20.9℃,较黑色全膜覆盖(CK)处理低3.2℃。在收获期,以降解膜9号处理为最高,平均是20.3℃,较黑色全膜覆盖(CK)处理低0.5℃,其次是降解膜8号处理,平均为18.2℃,较黑色全膜覆盖(CK)处理低2.6℃,最低是降解膜

表3 不同处理对土壤温度的影响(°C)
Table 3 Effects of different treatments on soil temperature

处理 Treatment	出苗期 Emergence				开花初期 Early flowering				淀粉积累期 Starch accumulation				收获期 Harvesting			
	10 cm	20 cm	30 cm	平均 Average	10 cm	20 cm	30 cm	平均 Average	10 cm	20 cm	30 cm	平均 Average	10 cm	20 cm	30 cm	平均 Average
降解膜6号 Degradable film 6	18.6	16.7	15.3	16.9	23.8	21.6	20.3	21.9	24.5	21.6	20.4	22.2	19.8	17.6	16.3	17.9
降解膜7号 Degradable film 7	18.5	16.5	15.4	16.8	22.9	21.3	19.5	21.2	23.1	21.7	19.5	21.4	19.4	17.5	15.8	17.7
降解膜8号 Degradable film 8	18.8	17.2	16.1	17.4	22.3	20.8	19.2	20.8	23.5	21.8	19.1	21.5	19.4	18.7	16.5	18.2
降解膜9号 Degradable film 9	19.2	18.3	15.2	17.6	24.1	22.5	20.6	22.4	24.8	23.5	21.7	23.3	21.5	20.3	19.1	20.3
降解膜11号 Degradable film 11	18.8	16.9	15.6	17.1	21.7	20.3	18.4	20.1	22.8	20.7	19.2	20.9	18.9	17.2	15.3	17.1
黑色全膜覆盖(CK) Black film full mulching	19.5	17.8	15.8	17.7	24.6	23.1	21.5	23.1	25.3	24.6	22.5	24.1	22.3	20.8	19.2	20.8

11号处理, 平均为17.1 °C, 较黑色全膜覆盖(CK)处理低3.7 °C。

2.4 不同处理的地膜裂解时期

从表4可看出, 各处理都出现了不同程度的降解, 但各处理的降解都没有达到完全崩解期和完全降解期, 在田间裂解成大的碎块和出现大的裂缝。以降解膜11号处理裂解时间最早, 诱导期是7月2日, 破裂期是7月28日, 崩解期是8月6日; 其次是降解膜7号处理, 诱导期是7月7日, 破裂期是8月5日, 崩解期是8月13日; 第三是降解膜8号, 诱导期是7月10日, 破裂期是8月9日, 崩解期是8月16日; 第四是降解膜6号, 诱导期是7月13日, 破裂期是8月12日, 崩解期是8月22日; 第五是降解膜9

号, 诱导期是7月15日, 破裂期是8月17日, 崩解期是8月28日。

2.5 不同处理的地膜裂解程度

从表5可看出, 各处理0~5 cm裂口大小最多的是降解膜11号处理, 为186 cm; 其次是降解膜7号处理, 为172 cm; 最低的是降解膜9号处理, 为83 cm。5~10 cm裂口大小最多的是降解膜11号处理, 为102 cm; 其次是降解膜7号处理, 为93 cm; 最低的是降解膜9号处理, 为57 cm。10~20 cm裂口大小最多的是降解膜11号处理, 为83 cm; 其次是降解膜7号处理, 为82 cm; 最低的是降解膜6号处理, 为53 cm。20~30 cm裂口大小最多的是降解膜11号处理, 为91 cm; 其次是降解膜7号处理, 为

表4 不同处理的地膜裂解时期
Table 4 Plastic film cracking stages of different treatments

处理 Treatment	诱导期(D/M) Induction	破裂期(D/M) Rupture	崩解期(D/M) Disintegration	完全崩解期(D/M) Complete disintegration	完全降解期(D/M) Complete degradation
降解膜6号 Degradable film 6	13/07	12/08	22/08	-	-
降解膜7号 Degradable film 7	07/07	05/08	13/08	-	-
降解膜8号 Degradable film 8	10/07	09/08	16/08	-	-
降解膜9号 Degradable film 9	15/07	17/08	28/08	-	-
降解膜11号 Degradable film 11	02/07	28/07	06/08	-	-
黑色全膜覆盖(CK) Black film full mulching	-	-	-	-	-

注:-表示未降解。下同。

Note: - indicates no degradation. The same below.

表5 不同处理的地膜裂解程度
Table 5 Film cracking grades of different treatments

处理 Treatment	裂口大小(cm) Rift size					裂口总长度(cm) Total crack length
	0~5 cm	5~10 cm	10~20 cm	20~30 cm	30 cm 以上 Above 30 cm	
降解膜6号 Degradable film 6	115	64	53	61	32	325
降解膜7号 Degradable film 7	172	93	82	76	65	488
降解膜8号 Degradable film 8	147	87	73	75	61	443
降解膜9号 Degradable film 9	83	57	62	25	32	259
降解膜11号 Degradable film 11	186	102	83	91	75	537
黑色全膜覆盖(CK) Black film full mulching	-	-	-	-	-	-

76 cm; 最低的是降解膜9号处理, 为25 cm。30 cm以上裂口大小最多的是降解膜11号处理, 为75 cm; 其次是降解膜7号处理, 为65 cm; 最低的是降解膜9号和降解膜6号处理, 为32 cm。各处理以降解膜11号处理裂口总长度最多, 是537 cm; 其次是降解膜7号处理, 是488 cm; 最低的是降解膜9号处理, 是259 cm。由各处理0~5 cm裂口大小最多, 表明其碎裂和降解程度最好。

2.6 不同处理对马铃薯经济性状的影响

从表6可以看出, 各处理对马铃薯经济性状的影响均不如黑色全膜覆盖(CK)处理。株高以降解膜9号处理为最高, 是86.5 cm, 较黑色全膜覆盖(CK)处理低1.6 cm; 其次是降解膜6号处理, 较黑色全膜覆盖(CK)处理低6.5 cm; 最低是降解膜8号处理, 较黑色全膜覆盖(CK)处理低13.8 cm。单株块茎重以降解膜9号处理为最重, 是0.77 kg/株, 较黑色全膜覆盖(CK)处理低0.05 kg/株; 其次是降解膜6号处理, 是0.73 kg/株, 较黑色全膜覆盖(CK)处理低0.09 kg/株; 最低是降解膜11号处理, 是0.62 kg/株, 较黑色

全膜覆盖(CK)处理低0.20 kg/株。单薯重以降解膜9号处理为最重, 是98.7 g, 较黑色全膜覆盖(CK)处理低2.5 g; 其次是降解膜8号处理, 是98.6 g, 较黑色全膜覆盖(CK)处理低2.6 g; 最低是降解膜11号处理, 是92.5 g, 较黑色全膜覆盖(CK)处理低8.7 g。大薯率以降解膜9号处理为最高, 是67.53%, 较黑色全膜覆盖(CK)处理低1.98个百分点; 其次是降解膜6号处理, 是64.38%, 较黑色全膜覆盖(CK)处理低5.13个百分点; 最低是降解膜11号处理, 是53.23%, 较黑色全膜覆盖(CK)处理低16.28个百分点。

2.7 不同处理对马铃薯产量的影响

由表7可看出, 各处理马铃薯产量均不如黑色全膜覆盖(CK)处理。以降解膜9号处理的产量为最高, 是36 261 kg/hm², 较黑色全膜覆盖(CK)处理减产4 078 kg/hm², 减产率为10.11%; 其次是降解膜6号处理, 产量是34 128 kg/hm², 较黑色全膜覆盖(CK)处理减产6 211 kg/hm², 减产率为15.40%; 最低是降解膜11号处理, 产量是27 756 kg/hm², 较黑色全膜覆盖(CK)处理减产12 583 kg/hm², 减产率为

表6 不同处理对马铃薯经济性状的影响

Table 6 Effects of different treatments on potato economic traits

处理 Treatment	株高(cm) Plant height	单株块茎数(个/株) Tuber number per plant (No./plant)	单株块茎重(kg/株) Tuber yield per plant (kg/plant)	单薯重(g) Tuber weight	大薯重(kg) Large-sized tuber weight	大薯率(%) Large-sized tuber percentage
降解膜6号 Degradable film 6	81.6	7.6	0.73	96.1	0.47	64.38
降解膜7号 Degradable film 7	78.2	7.1	0.67	94.4	0.38	56.72
降解膜8号 Degradable film 8	74.3	7.2	0.71	98.6	0.43	60.56
降解膜9号 Degradable film 9	86.5	7.8	0.77	98.7	0.52	67.53
降解膜11号 Degradable film 11	75.3	6.7	0.62	92.5	0.33	53.23
黑色全膜覆盖(CK) Black film full mulching	88.1	8.1	0.82	101.2	0.57	69.51

表7 不同处理对马铃薯产量的影响
Table 7 Effects of different treatments on potato yield

处理 Treatment	小区产量(kg/60m ²) Plot yield				折合产量(kg/hm ²) Equivalent yield (kg/ha)	较对照增产(kg/hm ²) Comparison with control (kg/ha)	增产率(%) Increased yield percentage
	I	II	III	平均 Average			
黑色全膜覆盖(CK) Black film full mulching	238.6	245.7	241.8	242.03	40 339 aA	-	-
降解膜9号 Degradable film 9	197.6	218.3	236.8	217.57	36 261 bAB	-4 078	-10.11
降解膜6号 Degradable film 6	198.3	213.4	202.6	204.77	34 128 bcB	-6 211	-15.40
降解膜8号 Degradable film 8	203.8	185.2	181.5	190.17	31 694 cdBC	-8 645	-21.43
降解膜7号 Degradable film 7	186.3	195.2	178.3	186.60	31 100 cdBC	-9 239	-22.90
降解膜11号 Degradable film 11	178.5	152.8	168.3	166.53	27 756 dC	-12 583	-31.19

注: 不同小写和大写字母分别表示处理间在0.05和0.01水平差异显著。采用新复极差法进行多重比较。

Note: Different lower case and upper case letters indicate significant differences between treatments at 0.05 and 0.01 levels of probability, respectively. Comparisons are made by using the Duncan's multiple range test.

表8 不同处理对马铃薯各个生育期干物质积累量影响
Table 8 Effects of different treatments on dry matter accumulation at each growth stage of potato

处理 Treatment	幼苗期(g/株) Seedling (g/plant)	块茎形成期(g/株) Tuber formation (g/plant)	块茎膨大期(g/株) Tuber bulking (g/plant)	淀粉积累期(g/株) Starch accumulation (g/plant)	成熟期(g/株) Maturity (g/plant)
降解膜6号 Degradable film 6	16.1	62.2	126.3	261.2	219.3
降解膜7号 Degradable film 7	15.8	61.5	120.6	248.9	208.4
降解膜8号 Degradable film 8	15.9	60.8	122.5	253.7	214.7
降解膜9号 Degradable film 9	16.2	62.7	131.7	268.5	226.5
降解膜11号 Degradable film 11	15.8	59.4	118.4	241.6	202.5
黑色全膜覆盖(CK) Black film full mulching	16.2	65.3	136.3	279.3	237.8

31.19%。经对小区产量结果进行方差分析知, $F = 12.79 > F_{0.01,5,10} = 5.64$, 各处理间差异极显著。

2.8 不同处理对马铃薯各个生育期干物质积累量影响

从表8可看出, 在幼苗期, 马铃薯干物质积累量以降解膜9号处理为最高, 是16.2 g/株, 与黑色全膜覆盖(CK)处理相等; 在块茎形成期, 马铃薯干物质积累量以降解膜9号处理为最高, 是62.7 g/株, 较黑色全膜覆盖(CK)处理低2.6 g/株; 在块茎膨大期, 马铃薯干物质积累量以降解膜9号处理为最高, 是131.7 g/株, 较黑色全膜覆盖(CK)处理低4.6 g/株; 在淀粉积累期, 马铃薯干物质积累量以降解膜9号处理为最高, 是268.5 g/株, 较黑色全膜覆盖(CK)处理低10.8 g/株; 在成熟期, 马铃薯干物质积累量以降解膜9号处理为最高, 是226.5 g/株, 较黑色全膜覆盖(CK)处理低11.3 g/株。

3 讨论

降解地膜是为适应社会对于环境保护的需要而产生的一种新型地膜, 是今后中国地膜产业的发展趋势, 也是发展可持续性农业的必要前提^[15]。安定区的农业生产以旱作农业为主, 地膜的保墒、增温、增产等作用为安定区的旱作农业发展做出了积极贡献, 但其负面作用也随着连年使用更加明显, 普通聚乙烯地膜不易降解、回收难, 造成了耕地污染和农村环境污染^[16]。近几年来, 许多地膜生产厂家相继生产了各类降解地膜, 如光降解、全生物降解地膜、双降解等, 从工艺性状、气候条件等各方面进行了大量的试验研究^[17], 安定区也从山东、兰州等不同厂家引进试验了不同降解膜的降解性能和对马铃薯的增产效果, 探索旱作农业可持续发展途径。该试验引进由兰州鑫银环橡塑制品有限公司生产的全生物黑色降解地膜6号、7号、8号、9号、11号5种降解地膜, 以普通黑色地膜为对照, 研究降解地膜的降解特点和对马铃薯产量的影响。结果表明, 各降解膜处理的保温保墒效果, 干物质积累量, 产量均不如黑色全膜覆盖(CK), 也没有完全降解, 只达到崩解期, 降解效果差, 而且降解后, 碎裂成小的碎片, 更不利于回收。陈小华^[18]研究了不同降解膜对马铃薯生长特性及产量的影响, 降解膜存在不完全降解或提前降解的问题。这些研究结果与该试验研究结果基本一致。因此, 在安定区, 应继

续开展对降解膜的降解机理和对马铃薯增产效果试验研究, 减少地膜污染, 实现旱作农业可持续发展。

[参 考 文 献]

- [1] 李继明. 安定区地膜马铃薯不同覆盖方式集雨保墒增产试验[J]. 中国马铃薯, 2011, 25(5): 275-278.
- [2] 冉平. 干旱半干旱区旱地黑色全膜马铃薯垄上微沟高产栽培技术规程[J]. 中国马铃薯, 2016, 30(1): 18-19.
- [3] 孙多鑫, 李福. 甘肃省地膜覆盖栽培技术发展探讨[J]. 中国农技推广, 2011, 27(7): 19-21.
- [4] 赵燕, 李淑芬, 吴杏红, 等. 我国可降解地膜的应用现状及发展趋势[J]. 现代农业科技, 2010(23): 105-107.
- [5] 何文清, 刘琪, 李元桥, 等. 生物降解地膜新材料的发展及产业化前景[J]. 生物产业技术, 2017(2): 7-13.
- [6] 陈耀录, 李继明. 定西市安定区旱作农业发展模式及建议[J]. 现代农业科技, 2016(14): 321-327.
- [7] 张维国. 不同类型地膜覆盖对马铃薯产量及品质的影响[J]. 作物杂志, 2013(1): 87-90.
- [8] 张婷婷, 蒙美莲, 陈有君, 等. 氮素水平对马铃薯干物质积累及库活性的影响[J]. 中国马铃薯, 2015, 29(2): 75-79.
- [9] 王景才, 李德明, 王瑞英, 等. 半干旱区马铃薯黑膜覆盖增温增产效果[J]. 中国马铃薯, 2015, 29(3): 150-152.
- [10] 郑有才, 杨祁峰. 不同覆盖模式对旱作马铃薯生育期及土壤含水量的影响[J]. 安徽农业科学, 2008, 36(20): 8462-8464.
- [11] 何文清, 赵彩霞, 刘爽, 等. 全生物降解膜田间降解特征及其对棉花产量影响[J]. 中国农业大学学报, 2011, 16(3): 21-27.
- [12] 李永清, 杨希文, 邓玉芳, 等. 不同生物降解地膜覆盖栽培玉米对比试验研究[J]. 中国种业, 2015(9): 49-51.
- [13] 浙江农业科学部. 农作物田间试验记载项目及标准[M]. 杭州: 浙江科学技术出版社, 1982.
- [14] 龚成文, 冯守疆, 赵欣楠, 等. 不同氯化钾施用量对陇中地区马铃薯产量和品质的影响[J]. 中国马铃薯, 2015, 29(5): 278-282.
- [15] 赵燕, 李淑芬, 吴杏红, 等. 我国可降解地膜的应用现状及发展趋势[J]. 现代农业科技, 2010(23): 105-107.
- [16] 达存莹. 甘肃旱作农业中“白色污染”问题及对策措施[J]. 中国农业信息, 2016(8): 132-133.
- [17] 张崎峰, 巩双印, 李金良, 等. 可降解地膜对土壤物理性状及玉米生育特性的影响[J]. 黑龙江农业科学, 2013(5): 24-28.
- [18] 陈小华. 不同降解膜对马铃薯生长特性及产量的影响[J]. 现代农业科技, 2016(18): 57-59.