

# 完全生物降解地膜在玉米上的应用初报

刘永强, 马德熙

(甘肃省镇原县农业技术推广中心, 甘肃 镇原 744500)

**摘要:** 在通过对完全生物降解地膜在玉米田间降解情况以及对地温、土壤含水量和玉米生育期、农艺性状、经济性状、产量的影响的研究, 表明完全生物降解地膜既可达到普通地膜的促温、保墒、增产效果, 又能减少田间残膜污染, 具备大田推广的可行性。

**关键词:** 生物降解; 地膜; 玉米; 应用

**中图分类号:** S513 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-1463(2015)12-0038-04

[doi:10.3969/j.issn.1001-1463.2015.12.013](https://doi.org/10.3969/j.issn.1001-1463.2015.12.013)

## A Preliminary Report on Application of Completely Biodegradable Mulch in Corn

LIU Yongqiang, MA Dexi

(Zhenyuan Agricultural Technology Extension Center, Zhenyuan Gansu 744500, China)

**Abstract:** The degradation of completely biodegradable mulch in corn field and effect of the temperature, soil moisture, corn growing period, agronomic traits, economic traits and the yield are studied. The result shows that completely biodegradable plastic film can reach promoting temperature, soil moisture, increasing production effect of ordinary film, and can reduce plastic film pollution field, with the feasibility of field promotion.

**Key words:** Biodegradation; Film; Corn; Application

地膜在干旱地区覆盖具有促温、保墒和增产作用, 但大量农膜残留对土壤的污染也日益严重, 解决农业“白色污染”问题显得尤为重要。目前, 解决残留农膜有两个途径: 一是清除土壤中的残膜, 二是利用降解地膜。前者费工费时, 加之农民多追求经济利益, 往往忽视生态效益, 因而在农业生产中应用降解地膜十分必要。2015年, 镇原县农业技术推广中心引进了广东金发科技有限公司生产的完全生物降解地膜, 并在大田玉米上进行试验, 观察分析完全生物降解地膜的降解情况和对玉米生长的影响, 以期为解决地膜残留问题及推广应用降解地膜提供科学依据。

### 1 材料与方法

#### 1.1 试验材料

供试材料为幅宽 120 cm、厚分别为 0.012 mm 和 0.010 mm 的黑、白两色完全生物降解地膜, 由广东金发科技有限公司生产; 对照为普通农用地膜, 由天水塑业有限责任公司生产。指示玉米品种为登海 3721。

#### 1.2 试验区概况

试验在甘肃省镇原县临泾镇桃园村进行, 位于甘肃省庆阳市西南部, 北纬 35° 43' 06", 东经 107° 12' 15", 海拔 1 460 m, 属半湿润性大陆温带季风气候。光照充足, 全年日照时数 2 549.5 h, 年均气温 9.5 °C, ≥10 °C 积温 2 980 °C, 无霜期 173 d, 全年降水量 450 mm。土类为黄绵土, 土壤肥力中等。

#### 1.3 试验方法

试验共设 5 个处理, 处理①用厚 0.010 mm、幅宽 120 mm 的黑色降解膜覆盖; 处理②用厚 0.012 mm、幅宽 120 mm 的黑色降解膜覆盖; 处理③用厚 0.010 mm、幅宽 120 mm 的白色降解膜覆盖; 处理④用厚 0.012 mm、幅宽 120 mm 的白色降解膜覆盖; 处理⑤用厚 0.010 mm、幅宽 120 mm 的普通地膜覆盖 (CK)。试验于 2015 年 4—10 月进行, 采用单因素随机区组设计, 3 次重复, 小区面积 33 m<sup>2</sup>。春季顶凌覆膜, 按照全膜双垄沟播技术规范进行选地、整地、施肥、起垄覆膜、播种和

收稿日期: 2015-10-16

作者简介: 刘永强 (1972—), 男, 甘肃镇原人, 农艺师, 主要从事农业技术推广工作。联系电话: (0934)7121391; (0)13919586111。E-mail: 378227810@qq.com

田间管理，试验前清理残膜。田间对普通地膜和完全生物降解地膜进行直观比较，观察并记载玉米生长情况、地膜降解过程和效果。

#### 1.4 测定指标

在玉米生长的关键时期，分别测定普通地膜和完全生物降解地膜膜下 5、10、15、20、25 cm 土壤在 9:00、14:30、18:30 时的温度。同时分 0~10 cm、10~20 cm 和 20~30 cm 土层，按梅花型或 S 型采集 3~5 个样点的土壤样品，用烘干法测定土壤含水量。玉米成熟收获前 20 d，取 10 株测定生物性状。玉米成熟后每小区选 3 个点取样；每个样点取 11.0 m<sup>2</sup>(2.2 m × 5.0 m) 收获测产，并选有代表性的果穗 10 穗，测定经济性状。

### 2 结果与分析

#### 2.1 完全生物降解地膜的田间降解情况

从表 1 可以看出，普通地膜在作物全生育期内未发现降解。完全生物降解地膜从拔节期开始出现孔洞或开口，说明已经开始进入降解期，此时白色降解膜的孔洞大于黑色降解膜，同色 0.010 mm 的降解膜孔洞大于 0.012 mm。抽雄期至灌浆期，完全生物降解地膜的小洞数目增多，直径增大，部分小洞周围裂开；随着生育期的推进，完全生物降解地膜逐渐变脆、变薄，韧性、机械性能降低，呈现加速破裂的态势，且白色完全生物降解地膜降解速度大于黑色，同色 0.010 mm 的降解膜降解速度大于 0.012 mm。作物收获时，完全生物降解地膜垄面上基本无完全成形地膜，大量破碎，形成小块残膜，变得很薄很脆，已无韧性；

垄侧覆土地膜仍然有一定韧性，没有出现破孔，但已经变薄，降解趋势明显，说明覆土部分降解滞后于裸露部分。观测整体情况，在整个作物生育期，完全生物降解地膜从出现小的孔洞开始，沿孔洞开始降解，逐渐变脆、变薄，韧性、机械性能降低，白色生物降解膜降解速度快于黑色的，0.010 mm 的降解膜速度快于 0.012 mm。

#### 2.2 不同处理对地温的影响

从表 2 可以看出，从覆膜后 8 d 到成熟期，随着降解地膜的逐渐降解破损，保温效果降低，普通地膜与降解地膜平均地温差异也逐渐增大。覆膜到播种期，普通地膜与完全生物降解地膜保温效果差异不明显。拔节期到成熟期，普通地膜比完全生物降解地膜平均地温高 0.02 ℃；黑色降解地膜比白色降解地膜平均地温高 0.02 ℃，主要原因在于黑色地膜有较强的吸光性。同色的降解地膜 0.012 mm 比 0.010 mm 平均地温高 0.01 ℃，原因在于厚的降解地膜降解过程比较慢，保存比较完整，保湿效果相对较好。

#### 2.3 不同处理对土壤含水量的影响

从表 3 可以看出，覆膜后 8 d 到拔节期，0~30 cm 土层土壤含水量完全生物降解地膜覆盖处理

表 2 玉米不同生育期 0~25 cm 平均地温 ℃

处 理	覆膜后 8 d	播种期	拔节期	大喇叭口期	成熟期
⑤(CK)	3.43	12.03	21.98	24.58	24.89
①	3.42	12.02	21.97	24.56	24.87
②	3.41	12.01	21.96	24.57	24.88
③	3.38	11.99	21.96	24.54	24.86
④	3.39	11.98	21.95	24.55	24.85

表 1 玉米不同生育期地膜降解情况

处理	生育期(日/月)					
	苗期(15/5)	拔节期(9/6)	抽雄期(24/6)	灌浆期(18/8)	成熟期(5/9)	收获(18/9)
⑤(CK)	没有破裂	没有破裂	没有破裂	没有破裂	没有破裂	没有破裂
①	没有破裂	地膜变薄，出现少量 1.0~1.5 cm 的破孔	完整的大片地膜继续出现小的裂口，变脆，韧性降低	裂缝、裂口继续变大，部分边缘裂开，膜变薄、变脆	裂缝、裂口继续变大，产生少量块状地膜碎片，膜很薄，很脆	大量破碎成块状，部分破碎地膜已无断裂伸长率
②	没有破裂	地膜变薄，出现少量 0.8~1.0 cm 的破孔	完整的大片地膜继续出现小的裂口，变脆，韧性降低	裂缝、裂口继续变大，部分边缘裂开，膜变薄、变脆	裂缝、裂口继续变大，产生少量块状地膜碎片，膜很薄，很脆	大量破碎成块状，部分破碎地膜已无断裂伸长率
③	没有破裂	出现少量长短不一裂口，有些沿垄面裂开约 1.0~1.5 cm 开口	地膜继续变薄，破孔增多，直径增大，韧性变差	膜继续变薄、变脆、韧性变差	裂口增多、变大，降解加快，已无韧性	垄面已无完整地膜，大量破碎成块状，已无韧性
④	没有破裂	出现少量长短不一裂口，有些沿垄面裂开约 0.8~1.0 cm 开口	地膜继续变薄，破孔数目增多，直径增大，韧性变差	膜继续变薄、变脆、韧性变差	裂口增多、变大，降解加快，已无韧性	垄面已无完整地膜，大量破碎成块状，已无韧性

与普通地膜覆盖处理相当；在玉米大喇叭口期到成熟期，土壤含水量变化较大，晴天干旱时土壤含水量完全生物降解地膜覆盖处理比普通地膜覆盖处理低，而遇降雨时土壤含水量高于普通地膜，这是由于完全生物降解地膜降解开始后消除了地膜对雨水的阻隔作用，雨水容易渗入土壤表层所致，这对于高光效、高水肥的玉米来说是很利，但遇高温干旱的 7 月、8 月则保墒效果不如普通地膜。

表 3 玉米不同生育期 0~30 cm 土层土壤平均含水量 g/kg

处 理	覆膜后 8 d	播种期	拔节期	大喇叭口期	成熟期
⑤(CK)	136.1	139.2	137.8	125.8	124.3
①	136.2	138.9	135.6	123.3	118.9
②	136.2	138.7	135.5	123.9	119.5
③	136.1	139.0	136.5	123.4	118.8
④	136.3	139.1	135.7	123.8	119.4

#### 2.4 不同处理对玉米生育期的影响

从表 4 可以看出，普通地膜覆盖处理生育期最短，为 142 d，而白色 0.012 mm 的完全生物降解地膜覆盖处理生育期最长，为 151 d。从三叶期开始，普通地膜覆盖的玉米各生育阶段比降解地膜能早 1~4 d，黑色降解地膜比白色降解地膜早 1~2 d，这是由于普通地膜的促温保墒效果好于完全生物降解地膜，在一定程度上促进了玉米各生育期提早。

#### 2.5 不同处理对玉米主要性状的影响

从表 5 可以看出，无论是普通地膜还是完全生物降解地膜，对玉米的主要农艺性状和经济性状影响不大，差异不明显。

#### 2.6 不同处理对玉米产量的影响

从表 6 可以看出，覆盖黑色 0.010 mm 的完全生物降解地膜处理比普通地膜处理减产 215.15 kg/hm<sup>2</sup>，减产率 2.63%，其余完全生物降解地膜处理比普通地膜处理略有减产。对产量进行 *F* 检验(表 7)，结果处理间的差异不显著，即采用不同的

降解地膜与普通地膜种植玉米，对玉米的产量影响不大，产量差异不显著。

表 6 不同处理的玉米产量

处理	小区平均产量 (kg/33 m <sup>2</sup> )	折合产量 (kg/hm <sup>2</sup> )	较对照增产 (kg/hm <sup>2</sup> )	增产率 (%)
⑤(CK)	26.99	8 178.79		
①	26.28	7 963.64	-215.15	-2.63
②	26.68	8 084.85	-93.94	-1.15
③	26.51	8 033.33	-145.46	-1.77
④	26.62	8 066.67	-112.12	-1.37

表 7 方差分析表(F 检验)

变异来源	SS	df	MS	F
处理间	1.45	4	0.362 5	0.564 6
处理内	6.42	10	0.642 0	
总变异	7.87			

### 3 小结与讨论

1) 试验观察结果表明，完全生物降解地膜降解以出现小孔洞开始，之后孔洞变大，随着地膜的脆化、变薄出现裂口，进而进一步破裂为碎片，具有较好的生物降解性。不同地膜覆盖对增加玉米生育期根系土壤温度均有一定效果，且对 25 cm 内土层都有促温作用，但随着土层深度的增加地膜覆盖的促温作用减弱，普通地膜、白色地膜的促温效果相差不大，黑色地膜因其具有吸光性促温效果稍好些。不同地膜覆盖对玉米生育期内根系土壤水分保持均有一定得效果，且在玉米生育前期不同地膜覆盖的保墒效果明显，但完全生物降解地膜在降解后期如遇高温干旱天气保墒效果不如普通地膜。

2) 不同地膜覆盖均可缩短玉米生育期，但普通地膜较完全生物降解地膜效果好。不同地膜覆盖都可以有效提高玉米的出苗率、株高、茎粗、地上部分干物质质量以及玉米籽粒产量，且不同地膜覆盖之间的差异不大。综合分析试验结果发现，完全生物降解地膜既可达到普通地膜的促温、保

表 4 不同处理的玉米生育期

处 理	播种期 (日/月)	出苗期 (日/月)	三叶期 (日/月)	拔节期 (日/月)	抽雄期 (日/月)	吐丝期 (日/月)	成熟期 (日/月)	生育期 (d)
⑤(CK)	18/4	9/5	18/5	7/6	24/6	3/7	7/9	142
①	18/4	9/5	20/5	9/6	26/6	6/7	12/9	147
②	18/4	9/5	21/5	10/6	25/6	7/7	14/9	149
③	18/4	9/5	21/5	8/6	24/6	5/7	15/9	150
④	18/4	9/5	22/5	11/6	25/6	8/7	16/9	151

表 5 不同处理的玉米主要性状

处 理	株高 (cm)	茎粗 (cm)	穗位高 (cm)	穗长 (cm)	穗粗 (cm)	秃顶 (cm)	穗粒数 (粒)	百粒重 (g)	出籽率 (%)
⑤(CK)	278.0	2.3	131.4	23.5	5.14	0.81	568.4	33.54	83.78
①	276.8	2.2	130.8	22.4	5.19	0.80	560.8	33.37	83.47
②	277.4	2.3	130.9	22.9	5.14	0.81	564.7	33.45	83.51
③	277.5	2.3	131.1	22.8	5.13	0.82	559.8	33.43	83.50
④	277.9	2.2	131.2	22.7	5.14	0.81	561.6	33.46	83.52

# 4种新型化学药剂拌种对马铃薯晚疫病的防治效果

谢晓丽<sup>1</sup>, 邓成贵<sup>2</sup>, 张长江<sup>1</sup>, 张晶东<sup>1</sup>

(1. 甘肃省植保植检站, 甘肃 兰州 730020; 2. 甘肃省定西市植保植检站, 甘肃 定西 743000)

**摘要:** 选用 50% 烯酰吗啉可湿性粉剂、69% 烯酰·锰锌可湿性粉剂、58% 国光牌甲霜·锰锌可湿性粉剂和 60% 丙森·霜脲氰可湿性粉剂, 对马铃薯薯块播前进行药剂拌种处理, 观察对马铃薯晚疫病的田间防治。结果表明, 4 种药剂用量为 1.5 kg/hm<sup>2</sup> 时均能不同程度地防治马铃薯晚疫病, 其中以 69% 烯酰·锰锌可湿性粉剂防治最好, 折合产量最高; 其次是 58% 国光牌甲霜·锰锌可湿性粉剂、60% 丙森·霜脲氰可湿性粉剂, 这 3 种药剂可在生产上推广应用。

**关键词:** 马铃薯晚疫病; 药剂拌种; 防治

**中图分类号:** S435.32

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1001-1463(2015)12-0041-03

**doi:** 10.3969/j.issn.1001-1463.2015.12.014

马铃薯是世界第四大粮食作物, 具有产量高、适应性强、营养丰富、粮菜兼用等特性<sup>[1-2]</sup>。作为全国马铃薯的主产区之一, 甘肃省将马铃薯作为特色优势产业和主产区农业增效、农民增收的支柱产业培养<sup>[3-4]</sup>。马铃薯晚疫病是一种暴发性毁灭性病害, 在高湿、冷凉条件下迅速扩散蔓延, 造成严重减产<sup>[5-7]</sup>。药剂拌种是防治马铃薯晚疫病的重要防控措施之一, 具有操作简易、效率高、出苗安全等特点<sup>[8]</sup>。我们于 2015 年在临洮县辛店镇进行 4 种药剂拌种防治马铃薯晚疫病试验, 以期在生产上应用推广提供技术依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

供试农药有 50% 烯酰吗啉可湿性粉剂(河北伊诺生化有限公司生产), 69% 烯酰·锰锌可湿性粉剂(河北伊诺生化有限公司生产), 58% 国光牌甲霜·

锰锌可湿性粉剂(四川国光农化股份有限公司生产), 60% 丙森·霜脲氰可湿性粉剂(上海惠光化学有限公司生产), 58% 甲霜·锰锌(江苏宝灵化工股份有限公司)(商品名, 宝大森)。

指示马铃薯品种为陇薯 3 号, 防治对象为马铃薯晚疫病。

### 1.2 试验方法

试验在临洮县辛店镇桑南家村进行。试验地海拔 2 052 m, 年降水量 410.5 mm, 无霜期 146 d, 地力均匀, 土壤较肥沃。试验采用单因素随机区组设计, 共设 6 个处理, 处理① 50% 烯酰吗啉可湿性粉剂用量 1.5 kg/hm<sup>2</sup>, 处理② 69% 烯酰·锰锌可湿性粉剂用量 1.5 kg/hm<sup>2</sup>, 处理③ 58% 国光牌甲霜灵锰锌可湿性粉剂用量 1.5 kg/hm<sup>2</sup>, 处理④ 60% 丙森·霜脲氰可湿性粉剂用量 1.5 kg/hm<sup>2</sup>, 处理⑤ 58% 甲霜·锰锌可湿性粉剂(宝大森)用量 1.5 kg/hm<sup>2</sup>

收稿日期: 2015-10-14

作者简介: 谢晓丽(1985—), 女, 甘肃民勤人, 主要从事农作物病虫害防治工作。联系电话: (0931)8697237; (0)15682846257。E-mail: 403325389@qq.com

墒、增产效果, 又能减轻田间残膜污染, 用来代替普通地膜应具有可行性。

### 参考文献:

- [1] 冯涛, 殷晓燕, 马栋, 等. 6 种降解地膜在 3 种作物上的应用初报[J]. 甘肃农业科技, 2015(6): 3-8.
- [2] 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.
- [3] 齐万福, 聂战声, 马其彪, 等. 马铃薯专用氧化-生物双降解膜的应用效果观察[J]. 甘肃农业科技, 2013(4): 15-19.
- [4] 申丽霞, 王璞, 张丽丽, 等. 可降解地膜的降解性

及对土壤温度、水分和玉米生长的影响[J]. 农业工程学报, 2012(4): 111-115.

- [5] 孙云云, 高玉山, 窦金刚, 等. 半干旱区玉米降解地膜覆盖栽培综合效应研究[J]. 中国农学通报, 2011, 27(30): 27-31.
- [6] 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(5): 71-75.
- [7] 张永明. 可降解地膜覆盖玉米试验[J]. 甘肃农业, 2006(1): 207.
- [8] 肖玲, 李岗. 可降解地膜的实用性能研究初报[J]. 干旱地区农业研究, 2000(18): 47-49.

(本文责编: 杨杰)