

可控光降解地膜试验研究

李忠杰

(黑龙江省农科院栽培所)

摘要 本文对国内外 18 种光解膜进行小区试验、筛选,以及试验筛选适合农艺要求的新疆 5[#]膜进行大面积生产示范。结果表明:光解膜能降解为碎片;具有与普通膜相同的保温及增产效果,诱导期 60 天左右,较适合我省的气候特点。

关键词 光解膜 诱导期 降解阶段

中图分类号 S513.33

地膜覆盖栽培取得了巨大的经济效益和社会效益,但也带来土壤环境和生活环境的残膜污染。自 1992 年以来,对国内外 18 种可控光降解地膜(下称光解膜),在我省高纬度冷凉的气候条件下进行试验,明确其可降解性,并通过光解膜的途径解决残膜的环境污染问题。

1 材料与方法

1.1 供试地膜种类

1992 年加拿大努发公司的 S_{0118} 、 S_{4100} 、 S_{4101} 、 S_{4099} ;新疆石河子塑料制品厂的 X_1 、 X_2 、 X_3 、 X_4 、 X_5 。1994 年化工部合成材料老化院的 H_1 、 H_2 、 H_3 、 H_4 、 H_5 ;四川大学的 D_1 、 D_2 、 D_3 、 D_4 。1993~1994 年对 X_5 作了大面积生产示范。共 18 种光解膜,以普通地膜为对照。

1.2 试验方法

曝晒区垄长 3 米,一垄区;玉米区垄长 6 米,三垄区;重复三次、随机排列。

1.2.1 曝晒区观测项目 观察记录膜面降解的五个阶段(A:1~2 厘米裂口;B:2~20 厘米裂口;C:20~50 厘米裂口;D:均裂无大块膜;E:地面基本无地膜)。覆膜后测定膜下地表、10 厘米深土壤温度,每日测 3 次(8 时、14 时、18 时),覆膜初期连测 15 天。诱导期结束后,压土部分的膜去土后进行曝晒和经曝晒的膜取有代表性的膜片埋土观测是否降解。

1.2.2 玉米区观测项目 观测其降解的全过程。玉米的生育进程、产量并对其进行生统分析。

1.2.3 大面积生产示范 记录其降解情况,作物生育进程,作物产量。

2 结果与分析

2.1 光解膜诱导期及降解状态

由表 1 可以看出, X_2 、 D_2 在曝晒区和玉米区其观察诱导期与标定诱导期相符; X_1 在曝晒区、 S_{4100} 及 H_3 在玉米区中两者相符,其余各膜覆盖后实际观察诱导期都短于标定诱导期,而且曝晒因无作物遮阴而降解最早、玉米降解次之,这说明存在作物遮阴影响光解的问题。从农艺角度要求,当进入诱导期后,膜降解的速度越快越好,以 30 天左右为宜,但目前工艺还达不到这个要求。地下埋土部分的膜均有较高的强度。各膜降解状态基本相同,先横裂,后纵裂或呈

注:本试验在聂希安研究员指导下进行,参加此项工作的还有王桂英、赵作民,在此一并致谢。
收稿日期 1994-11-27

现不规则裂。

2.2 无光照条件下降解速度

诱导期结束后,取两边压土部分的膜去土后曝晒仍能继续降解,与未埋土的膜比较两者无明显差异。诱导期结束取代表性的膜片遮光处理,结果表明,遮光部分基本未降解,而曝晒部分已经裂为碎片。这进一步表明,光解膜一旦无光照即停止光解过程。上述观察结果说明,光解膜在自然光照条件下能够降解,在压土部分(无光照)时基本不降解。

表 1 光解膜曝晒与田间应用的诱导期比较

1992 年				1994 年			
膜 类	曝 晒	玉米田	标 定	膜 类	曝 晒	玉米田	标 定
S ₀₁₁₈	76	82	—	H ₁	49	57	≥60
S ₄₁₀₀	32	46	40—50	H ₂	52	54	≥60
S ₄₁₀₁	72	76	80—90	H ₃	51	78	≥70
S ₄₀₉₉	52	57	60—70	H ₄	45	48	≥70
X ₁	33	47	30±7	H ₅	61	65	≥80
X ₂	51	52	55±7	D ₁	41	47	60 天左右
X ₃	51	57	70±7	D ₂	42	47	40 天左右
X ₄	55	57	70±7	D ₃	46	51	60 天左右
X ₅	53	59	70±7	D ₄	48	51	70 天左右

2.3 光解膜对土壤温度的影响

由表 2 可看出,覆膜与裸地相比积温效果有明显差异。不同厂家同一厚度的光解膜与普通膜相比,积温效果无明显差异。因此,在诱导期结束前能起到地膜覆盖的热效应作用。随着时间的推移,膜内能量逐渐积累,地膜高分子化学键减弱,到一定程度时,分子间化学键断裂,由大分子变成小分子,这时膜面出现裂口,覆盖度减小,土壤增温效果减弱,但此阶段已进入高温季节。光解膜诱导期起到了地膜覆盖的热效应作用,中后期又不影响作物对热量的需求。

表 2 光解膜对土壤温度的影响 (单位℃)

膜 类	膜 下 地 表	10cm	膜类	膜下地表	10cm
S ₄₁₀₀	25.6	21.1	D ₁	27.0	19.6
X ₃	26.1	20.9	CK	25.8	19.6
H ₁	26.7	18.8	裸	20.7	15.9

2.4 地膜覆盖对玉米生育及产量的影响

1992 年试验,光解膜覆盖出苗率为 95.3%,普通地膜为 96.0%,两者无明显差异。覆两种膜均表现为出苗整齐、长势良好。与裸地比较,前期生长差异较大,裸地玉米明显矮小。因此,光解膜与普通地膜有相同的促进作物生长发育的作用。覆膜区产量均高于未覆膜区,达到 5% 显著水平,但各膜间差异不明显(见表 3)。

2.5 示范情况

覆盖西瓜、烤烟降解到 D 阶段,覆盖茄子、黄瓜降解到 C 阶段。作物收获结束后测压土部分的膜仍具有拉力,垄面上的膜已完全失去弹力,手触即破。光解膜覆盖作物的生育进程较普通地膜无明显差异。茄子覆光解膜产量为 34 250.3 公斤/公顷,对产量为 33 591 公斤/公顷;黄

瓜覆光解膜产量为 109240.5 公斤/公顷,对照为 10 9554.8 公斤/公顷。由此看,光解膜和对照膜相比具有等同的增产效果。不同作物降解情况亦不同。

表 3 光解膜对玉米产量的影响

1992 年			1994 年		
膜 类	产量(kg/亩)	增减(%)	膜 类	产量(kg/亩)	增减(%)
S ₀₁₁₈	606.3	-0.013	H ₁	654.1	0.003
S ₄₁₀₀	624.9	0.017	H ₂	647.9	-0.006
S ₄₁₀₁	579.0	-0.058	H ₃	701.0	0.075
S ₄₀₉₉	629.2	0.024	H ₄	692.3	0.062
X ₁	664.8	0.082	H ₅	640.8	-0.017
X ₂	619.7	0.009	D ₁	658.8	0.010
X ₃	628.5	0.023	D ₂	662.1	0.015
X ₄	679.2	0.105	D ₃	632.2	-0.031
X ₅	622.5	0.013	D ₄	664.1	0.018
CK	614.4	0	CK	652.1	0
裸	463.7	-0.245	裸	552.9	-0.152

3 结 论

光解膜经曝晒,在一定时间范围内能够自行降解,但在覆盖玉米条件下,降解过程相应延长,说明存在作物遮阴影响光解的问题,另外作物之间降解情况差别很大。压土部分的膜基本不降解,但一经去土后曝晒仍能继续降解。光解膜在覆盖期间与普通膜,具有相同或相近的增产、增温效果。光解膜的诱导期以 60 天为宜。

Study on the Experiment of Controllable photo—degradable films

Li Zhongjie

(Crop cultivation Research Institute of Heilongjiang
Academy of Agricultural Sciences)

Abstract In this paper, 18 kinds of photo—degradable films from home and abroad were tested and selected in field plots and conducted productive demonstration to Xinjiang film NO. 5 which is suitable to agronomic demand. The experiment results showed that photo—degradable films can degrade into pieces. They had the same effect of heat—preservaton and yield increase compared to general vinylon film. Through the experiment we think that the fissure—induced period around 60 days is suitable to climatic features of Heilongjiang province.

Key Words Photo—degradable film, Fissure—induced period, Phase of degrade.