

中图分类号: S532 文献标识码: B 文章编号: 1672-3635(2018)04-0219-06

不同地膜覆盖对渭源县二阴山区马铃薯田杂草多样性影响

高 贇, 张建明*, 赵 鑫, 李明霞

(甘肃省定西市临洮农业学校, 甘肃 定西 730500)

摘 要: 为筛选适合甘肃省渭源县二阴山区马铃薯田专用地膜, 以‘陇薯3号’为供试材料, 在2014~2016年进行田间筛选试验, 对照(CK)为普通聚乙烯膜, 无色生物降解地膜(BF)、黑白相间膜(WB)为处理, 对3类膜的抑草效果进行研究。结果表明, 与对照相比, 黑白相间膜对各类杂草的抑制率在22.4%~97.5%, 生物降解膜的杂草抑制率在3.8%~92.5%。处理与对照的Shannon-Weiner指数和Margalef丰富度指数均在0.05水平差异显著。虽然WB处理对马铃薯田平均产量有一定降低, 但就抑草效果而言, 用BF或WB替代普通地膜可大幅降低马铃薯田杂草密度, 综合考虑产量和抑草效果, BF推广价值更高。

关键词: 地膜; 马铃薯; 杂草

Influence of Different Plastic Films Mulching on Weed Diversity of Potato Field in Wet and Cool Mountainous Area of Weiyuan County

GAO Yun, ZHANG Jianming*, ZHAO Xin, LI Mingxia

(Dingxi Lintao Agricultural School, Dingxi, Gansu 730500, China)

Abstract: Field experiments using variety 'Longshu 3' as plant material were conducted in 2014-2016 comparing colorless biodegradable film (BF), white and black interphase film (WB) with ordinary polyethylene film (control) for their weed inhibition effects in order to identify the plastic film suitable for use in potato field in wet and cool mountainous area of Weiyuan County. Compared with the control, the inhibition rate of WB on all the kinds of weeds was 22.4%-97.5%, and the weed inhibition rate of BF was 3.8% - 92.5%. The differences in Shannon-Weiner index and Margalef index of the treatments and control were significantly different at 0.05 level. Though the average yield of potato field was reduced by WB treatment, the weed density of potato field was reduced greatly by BF with WB. Considering the yield and weed suppression effects, BF is more valuable for extension.

Key Words: mulching; potato; weed

农业部于2015年将马铃薯作为中国的第四大主粮^[1]。在西北地区, 地膜已被广泛用于玉米、中药材、马铃薯等作物种植中, 地膜覆盖在西北地区对马铃薯增产效果较显著, 相对增产率为35.6%^[2]。渭源县被誉为“中国马铃薯良种之乡”, 在马铃薯种植中广泛使用地膜, 但由于膜下杂草多, 与作物争

夺养分和水分^[3], 在覆膜前使用除草剂, 易造成环境污染, 降低马铃薯品质^[4]。覆膜后由于地膜的阻隔作用, 防除草害有一定困难。另外, 普通地膜降解速度慢, 田间残膜碎片在增加劳动力投入的同时对作物持续生产造成威胁^[5]。在马铃薯主粮化战略的背景下, 在提高薯块产量和品质的前提下, 为解

收稿日期: 2017-05-16

作者简介: 高贇(1980-), 男, 硕士, 讲师, 研究方向为植物保护。

*通信作者(Corresponding author): 张建明, 高级讲师, 研究方向为马铃薯育种, E-mail: 314388619@qq.com。

决地膜污染,抑制田间杂草,需要筛选适合渭源县当地马铃薯产业的地膜。

1 材料与方法

1.1 试验地概况

试验地设在甘肃省渭源县五竹镇,地势西高东低,有明显的大陆季风性气候特征。年日照时数 2 421 h,平均日照百分率 50.2%,光合作用阶段天数 133 d,无霜期 90~157 d,年平均风力 5~7 级,风向以东南风为多。土壤有机质含量 1.66%,全氮 0.109%,全磷 0.088 5%,全钾 2.07%,水解氮 60 mg/L,速效磷 4.160 mg/L,速效钾 188.560 mg/L^[6]。

1.2 试验材料与设计

采用随机区组设计,设生物降解膜(BF,山东莒南降解地膜厂)和黑白相间膜(WB,山东宫南华民塑业有限公司)2个处理,当地大面积使用的普通膜为对照(CK,普通白色地膜,青州亿德塑料制品有限公司),3次重复。3种地膜均厚 0.008 mm,宽 90 cm。

供试马铃薯品种为‘陇薯3号’,对照和处理小区面积均为 100 m²,共 9 个小区。2014,2015 和 2016 年 4 月 20 日前后播种,11 月中旬收获,起垄后覆膜,点播宽行距 60 cm,窄行距 40 cm,穴距 24~27 cm。

1.3 试验项目与方法

1.3.1 地膜降解情况

利用杨惠娣和唐赛珍^[7]的降解塑料试验评价方法,在覆膜后每 10 d 调查观测,对地膜裂解情况进行分级(表 1)。

1.3.2 生育期及物候期

观察记录马铃薯各个生育期和物候期。

1.3.3 田间杂草多样性

在 2014~2016 年 5 月 20 日、6 月 20 日、7 月 20 日、8 月 20 日和 9 月 20 日前后的 5 个时间点,随机选取 2 m² 地块进行田间杂草调查,依据杂草图谱对杂草进行鉴定,并调查杂草数量和密度。杂草多样性、均匀度、丰富度分别用 Shannon-Weiner 指数 H、Pielou 指数 E 和 Margalef 指数 D_{MC} 衡量^[8]。

杂草抑制率(%)=[(CK 杂草密度-处理杂草密度)/CK 杂草密度]×100

杂草密度=样点面积内的某种杂草茎数/2 m²

$$H = (\lg N - \sum n \lg n) / N$$

$$E = H / (\ln N)$$

$$D_{MC} = (S - 1) / (\ln N)$$

式中, N: 2 m² 调查面积内所有杂草的总量; n: 调查面积内某一杂草量; S: 调查面积内杂草种类。

1.4 数据分析

利用 Excecl 2013 对采集的数据进行统计,杂草多样性指数显著性用 DPS 7.05 软件分析, LSD 法作显著性比较(P<0.05)。

2 结果与分析

2.1 3种地膜的降解情况

表 2 可知,3 年间,CK 和 WB 膜在马铃薯收获期才有裂纹出现,而 BF 最早在 7 月上旬至中旬就有裂纹出现,在不同年份 BF 的降解速率不同,以 2015 年的降解速率最快,在成熟期已达到Ⅳ标准。

表 1 地膜降解分级标准

Table 1 Classification standard of degradable plastic films mulching

级别 Grade	状态 State
I	有裂纹出现
II	1/4 地膜有较小裂纹
III	有 2.0~2.5 cm 长裂纹出现
IV	无大块完整地膜,有网状裂纹
V	田间无膜存在

表2 马铃薯不同生育期3种地膜降解情况

Table 2 Degradation rates of different plastic films mulching at different growth stages of potato

年 Year	地膜种类 Film type	营养生长期 Vegetative growth	块茎形成期 Tuber initiation	块茎膨大期 Tuber bulking	成熟期 Maturity
2014	WB	—	—	—	I
	BF	—	I	II	III
	CK	—	—	—	I
2015	WB	—	—	—	I
	BF	—	—	III	IV
	CK	—	—	—	I
2016	WB	—	—	—	I
	BF	—	I	I	III
	CK	—	—	—	I

2.2 不同处理对杂草的抑制效果

2015年发现杂草有8科10属10种, 2014和2016年发现9科11属11种, 仅较2015年多泽漆(*Euphorbia helioscopia* L.)(表3)。3年间, WB和BF对杂草密度的影响相对CK大都在0.05水平表现显著差异, 其中小薊(*Cirsium setosum* (Willd.) MB)、凹头苋(*Amaranthus lividus* L.)、泽漆(*Euphorbia helioscopia* L.)3种杂草在不同年间和不同处理间不稳定出现, 分析与3种杂草依靠种子传播有关, 覆盖有色地膜可以有效控制杂草种子萌发并抑制杂草生长, 无色膜也有一定的防草效果。WB对各类杂草的抑制率在22.4%~97.5%, BF的杂草抑制率为3.8%~92.5%, WB对某一杂草的抑制率是BF的0.2~6.5倍, 有色地膜的杂草抑制效果显著高于白色膜。

2.3 不同处理对杂草多样性的影响

表4中, 处理和对照的Shannon-Weiner指数表现为WB < BF < CK, 但WB和BF间无显著性差异, 而二者与CK间有显著差异, 表明CK群落多样性程度更高, 显然与对照相比, 2个处理对杂草群落多样性影响程度较大。Margalef丰富度指数WB > BF > CK, 三者间均为显著性差异。Pielou指数表现为WB > CK > BF, 三者间无显著差异, 表明不同地膜并不影响田间杂草的分布情况。

2.4 不同处理对杂草平均密度影响

对2014~2016年5个不同时间点杂草平均密度

分析见图1。6月以后, 不同时间点以CK田的杂草密度最高, BF和WB次之。5月20日前后, 处理和对照杂草密度为12~14株/m²。整个马铃薯生育期WB膜处理田的杂草密度最低, 在7月20日左右, 即马铃薯块茎形成期杂草密度达到最高, 为16株/m², 此后在薯块膨大期至成熟的关键时期, WB处理的薯田杂草密度逐渐下降, 在9月20日前后达到13株/m²以下。BF对杂草抑制效果介于CK和WB之间, 杂草密度整体呈上升趋势, 临近马铃薯成熟期由于气温下降等因素WB和CK的杂草密度呈下降趋势, 但由于成熟期BF的降解级别最大达到IV级, 由于残留地膜的保温等作用, 使得BF和WB在8月20日以后的下降趋势较平缓。

2.5 不同地膜覆盖对马铃薯产量影响

2014年, 不同地膜间单株结薯数差异不显著, 但BF和CK的产量显著高于WB; 2015年, BF和CK间单株结薯数和产量无显著差异, 但是二者均显著大于WB的单株结薯数和产量, 产生差异的原因除受地膜因素影响外, 还与当年降水量明显较同期多, 导致气温偏低有关。另外, 2014和2016年试验数据表明, 3种膜均对薯块形成不构成影响, 但由于WB的保温作用较其他2个处理差, 在薯块膨大期, 较低的地温影响了薯块增重, 致使WB产量低于BF和CK, 而BF和CK间差异不显著(表5)。

表3 不同覆膜对马铃薯田杂草密度及杂草抑制率的影响
Table 3 Effects of different plastic films mulching on weed density and weed inhibition rate

年 Year	杂草种类 Weed type	杂草密度 Weed density			杂草抑制率(%) Weed inhibition rate	
		WB	BF	CK	WB	BF
2014	繁缕 <i>Stellaria media</i> (L.) Cyr.	10.5 b	12.1 ab	18.0 a	42.0	33.1
	灰绿藜 <i>Chenopodium glaucum</i> L.	4.1 b	7.3 b	9.5 a	56.8	23.2
	苣荬菜 <i>Sonchus arvensis</i> Linn.	3.4 b	3.1 b	6.4 a	46.9	51.6
	猪殃殃 <i>Galium aparine</i> L. var. <i>tenerum</i> Gren	0.3 c	3.1 b	7.2 a	95.8	56.9
	田旋花 <i>Convolvulus arvensis</i> L.	0.2 c	3.5 b	8.1 a	97.5	56.8
	小蓟 <i>Cirsium setosum</i> (Willd.) MB.	—	2.1 b	2.7 a	—	22.2
	凹头苋 <i>Amaranthus lividus</i> L.	—	—	2.3	—	—
	泽漆 <i>Euphorbia helioscopia</i> L.	—	—	2.1	—	—
	蒲公英 <i>Taraxacum mongolicum</i> Hand. -Mazz.	0.3 c	3.2 b	8.1 a	96.3	60.5
	芥 <i>Capsella bursa-pastoris</i> (Linn.) Medic.	0.2 c	2.9 b	7.8 a	97.4	62.8
	稗子 <i>Echinochloa crusgalli</i> (L.) Beauv.	1.1 c	3.5 b	6.8 a	83.8	48.5
2015	繁缕 <i>Stellaria media</i> (L.) Cyr.	11.1 b	13.4 ab	14.0 a	22.4	6.3
	灰绿藜 <i>Chenopodium glaucum</i> L.	4.0 b	5.1 a	5.3 a	24.5	3.8
	苣荬菜 <i>Sonchus arvensis</i> Linn.	2.5 b	3.1 b	4.1 a	39.0	24.4
	猪殃殃 <i>Galium aparine</i> L. var. <i>tenerum</i> Gren	1.1 c	3.6 b	5.2 a	78.8	30.8
	田旋花 <i>Convolvulus arvensis</i> L.	—	2.1 b	2.9 a	—	27.6
	小蓟 <i>Cirsium setosum</i> (Willd.) MB.	—	1.5 b	3.7 a	—	59.5
	凹头苋 <i>Amaranthus lividu</i> L.	—	—	2.6	—	—
	蒲公英 <i>Taraxacum mongolicum</i> Hand. -Mazz.	3.3 a	—	4.3 a	23.3	—
	芥 <i>Capsella bursa-pastoris</i> (Linn.) Medic.	0.3 c	2.8 b	6.8 a	95.6	58.8
	稗子 <i>Echinochloa crusgalli</i> (L.) Beauv.	1.4 c	3.9 b	7.9 a	82.3	50.6
	繁缕 <i>Stellaria media</i> (L.) Cyr.	10.0 c	12.1 b	18.0 a	45.4	33.9
2016	灰绿藜 <i>Chenopodium glaucum</i> L.	3.5 c	4.2 b	8.3 a	57.8	49.4
	苣荬菜 <i>Sonchus arvensis</i> Linn.	2.6 b	4.1 ab	6.1 a	57.4	32.8
	猪殃殃 <i>Galium aparine</i> L. var. <i>tenerum</i> Gren	1.1 b	4.5 a	5.3 a	79.2	15.1
	田旋花 <i>Convolvulus arvensis</i> L.	2.1 b	2.7 b	6.3 a	66.7	57.1
	小蓟 <i>Cirsium setosum</i> (Willd.) MB.	—	—	2.5	—	—
	凹头苋 <i>Amaranthus lividus</i> L.	—	—	3.1	—	—
	泽漆 <i>Euphorbia helioscopia</i> L.	—	—	2.4	—	—
	蒲公英 <i>Taraxacum mongolicum</i> Hand. -Mazz.	1.5 b	—	3.4 a	55.9	—
	芥 <i>Capsella bursa-pastoris</i> (Linn.) Medic.	0.5 c	3.1 b	6.7 a	53.7	92.5
	稗子 <i>Echinochloa crusgalli</i> (L.) Beauv.	0.9 c	2.7 b	5.6 a	51.8	83.9

注: 同行不同字母表示差异达0.05水平。下同。

Note: Means in the same row followed by different letters indicate significant difference at 0.05 level. The same below.

表 4 不同地膜覆盖马铃薯田杂草群落多样性指数

Table 4 Biodiversity indices of weed communities under different plastic films mulching

年 Year	Shannon-Weiner 指数 Shannon-Weiner index			Margalef 丰富度指数 Margalef index			Pielou 均匀度指数 Pielou index		
	WB	BF	CK	WB	BF	CK	WB	BF	CK
2014	1.35	1.42	1.70	3.33	2.70	2.29	0.45	0.38	0.39
2015	1.24	1.44	1.72	3.16	2.52	2.23	0.39	0.40	0.43
2016	1.24	1.32	1.61	2.90	2.57	2.13	0.40	0.38	0.38
平均 Average	1.28 b	1.39 b	1.68 a	3.13 a	2.59 b	2.22 c	0.41 a	0.39 a	0.40 a

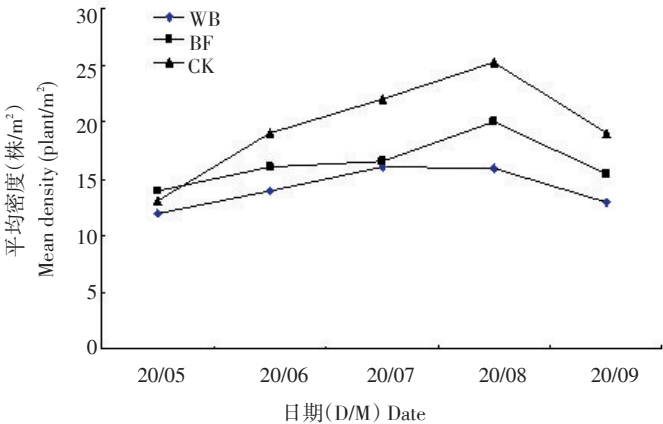


图 1 不同处理在不同时间对杂草平均密度影响

Figure 1 Mean density in different treatments and different dates

表 5 不同地膜覆盖对马铃薯产量的影响

Table 5 Effects on potato yields of different plastic films mulching

年 Year	WB		BF		CK	
	单株结薯数(No.) Tuber number per plant	产量(kg/hm²) Yield (kg/ha)	单株结薯数(No.) Tuber number per plant	产量(kg/hm²) Yield (kg/ha)	单株结薯数(No.) Tuber number per plant	产量(kg/hm²) Yield (kg/ha)
2014	10.4 a	73 545 b	11.8 a	74 038 a	12.0 a	74 412 a
2015	9.4 b	69 381 b	10.9 a	71 942 a	11.5 a	71 840 a
2016	11.6 a	73 250 b	12.5 a	76 550 a	12.4 a	75 975 a

注：同一行同一性状处理平均数后不同字母表示处理间有显著差异。
Note: Means in the same row and the same trait followed by different letters indicate significant difference.

3 讨 论

田间试验证实，生物降解膜和黑白相间膜可显著降低当地马铃薯田的杂草密度，二者的抑草

效果明显。全黑膜可以起到抑制杂草生长和防止薯块变绿的作用^[9]，但全黑色地膜在马铃薯田使用由于其透光率低，致使土壤增温效果较透明膜差，在渭源二阴山区气温较低，全黑膜的使用不

利于地温的升高,而黑白相间膜黑色部分在垄的底部,在起到防止薯块变绿的同时还能起到防除杂草的作用,膜顶的透明部分可以增强热能的吸收,尽管黑色膜有更强的抑草效果和防止薯块变绿的效果,但其较低的透光率直接影响马铃薯的出苗和早期生长,最终影响马铃薯产量^[10]。本试验结果表明,WB处理同样对马铃薯平均产量有一定降低。

降解地膜也有一定的抑草作用,其抑草机制与普通透明膜较一致,在BF膜处理早期较高的土壤温度和较多水分可以促进马铃薯生长,增强马铃薯苗对水肥的竞争力,在马铃薯生长后期随着地膜的降解,BF处理田环境接近于CK田,田间杂草数量主要受马铃薯对水分和养分的竞争来控制。试验中,处理和对照均未施用任何除草剂,但BF和WB对田间杂草均有显著的抑制作用,尤其以WB的抑草效果最为明显,而BF有显著抑草作用的同时,对产量影响较小,综合考虑产量和抑草效果,BF推广价值更高。试验结果有利于降低田间除草剂的使用量和使用频率,并对二阴山区马铃薯田地膜的选择使用提供了有力依据。

[参 考 文 献]

- [1] 李文娟,秦军红,谷建苗,等.从世界马铃薯产业发展谈中国马铃薯的主粮化[J].中国食物与营养,2015,21(7):5-9.
- [2] 赵爱琴,魏秀菊,朱明.基于Meta-analysis的中国马铃薯地膜覆盖产量效应分析[J].农业工程学报,2015(24):1-7.
- [3] 赵永春,纳添仓.几种马铃薯田化学除草剂的使用技术[J].现代农业科技,2008(11):175-179.
- [4] 周丽娜,于亚薇,孟振雄,等.不同颜色的地膜覆盖对马铃薯生长发育的影响[J].河北农业科学,2012,16(9):18-21.
- [5] 严昌荣,梅旭荣,何文清,等.农用地膜残留污染的现状与防治[J].农业工程学报,2006,22(11):269-272.
- [6] 李永成.渭源县马铃薯脱毒原种高山自然隔离繁育适宜区域划分[J].中国蔬菜,2013(17):10-12.
- [7] 杨惠娣,唐赛珍.降解塑料试验评价方法探讨[J].塑料,1996,25(2):16-22.
- [8] 王颖慧,蒙美莲,陈有君,等.覆膜方式对旱作马铃薯产量和土壤水分的影响[J].中国农学通报,2013(3):147-152.
- [9] 王红丽,张绪成,于显枫,等.黑色地膜覆盖的土壤水热效应及其对马铃薯产量的影响[J].生态学报,2016,36(16):1-13.
- [10] 徐康乐,米庆华,徐坤范,等.不同地膜覆盖对春季马铃薯生长及产量的影响[J].中国蔬菜,2004(4):18-19.



辰翔矿业有限公司

专业生产马铃薯育种——膨胀蛭石

河北灵寿县辰翔矿业有限公司位于河北省石家庄市灵寿县,是一家专业生产蛭石片、膨胀蛭石、珍珠岩的企业,已有30多年的发展历史。辰翔公司根据马铃薯育种特点,研发了育种专用膨胀蛭石。本公司生产的马铃薯专用膨胀蛭石性价比高,已在国内十几家马铃薯育种公司应用,并得到一致好评。本公司蛭石产品型号齐全,也可根据客户需求订制生产。

如果您对我们的产品感兴趣,欢迎致电联系,索要资料、样品。

联系人:薛刚 15613123526、15833992815

地址:河北省石家庄市灵寿县燕川工业区

电话:0311-82616100(传真)