

引用格式:

杨丹, 李璐, 万国安, 王素华, 李树举. 覆膜栽培方式对不同熟性马铃薯生长及杂草的影响[J]. 湖南农业大学学报(自然科学版), 2022, 48(6): 643-649.

YANG D, LI L, WAN G A, WANG S H, LI S J. Effects of different mulching cultivation methods on the growth and weeds of potato with different maturity[J]. Journal of Hunan Agricultural University(Natural Sciences), 2022, 48(6): 643-649.

投稿网址: <http://xb.hunau.edu.cn>



覆膜栽培方式对不同熟性马铃薯生长及杂草的影响

杨丹^{1,2}, 李璐^{1,2}, 万国安^{1,2}, 王素华³, 李树举^{1,2*}

(1.常德市农林科学研究院, 湖南 常德 415008; 2.国家马铃薯产业技术体系常德综合试验站, 湖南 常德 415008; 3.湖南省农业科学院作物研究所, 湖南 长沙 410125)

摘要:以2个不同熟性的品种(早熟品种中薯5号、中早熟品种兴佳2号)为材料,选择5种不同地膜,设置黑膜(T1)、银黑膜(T2)、黑单白膜(T3)、黑单白膜+除草(T4)、黑双白膜(T5)、黑双白膜+除草(T6)、白膜(CK1)、白膜+除草(CK2)8个处理,研究栽培方式对马铃薯块茎生长及杂草的影响。结果表明:覆膜栽培方式对2个不同熟性品种的物候期的影响有差异,对早熟品种影响小,黑膜覆盖处理延长了中早熟品种的生育期;不同覆盖栽培方式对中薯5号的出苗率、株高、单株块茎个数、单株块茎质量影响显著,黑膜覆盖增加了中薯5号单株块茎数,与CK2、T6、T4差异显著;随着地膜黑色部分面积的增加,块茎青薯率呈降低趋势,白膜、黑双白膜、黑单白膜、黑膜覆盖处理的青薯率依次降低,中薯5号的青薯率高于兴佳2号;黑膜较白膜配施除草剂处理抑草效果好,黑单白膜和黑双白膜的除草效果不如黑膜和银黑膜;白膜、黑单白膜、黑双白膜处理进行芽前封闭除草可以显著增产,以黑单白膜增产效果最好,产量最高;中薯5号和兴佳2号T4的产量最高,分别为3150、2683 kg/(667 m²),较CK2分别增产8.9%、4.5%;中薯5号T6的产量为2910 kg/(667 m²),显著高于CK1、T5、T3的;兴佳2号T1的产量2583 kg/(667 m²),显著高于T3的。不使用除草剂时,黑膜、银黑膜增产效果较好。

关键词:马铃薯; 品种熟性; 地膜; 物候期; 青薯率; 杂草; 除草率

中图分类号: S532.044

文献标志码: A

文章编号: 1007-1032(2022)06-0643-07

Effects of different mulching cultivation methods on the growth and weeds of potato with different maturity

YANG Dan^{1,2}, LI Lu^{1,2}, WAN Guoan^{1,2}, WANG Suhua³, LI Shuju^{1,2*}

(1.Changde Academy of Agricultural and Forestry Sciences, Changde, Hunan 415008, China; 2.Changde Comprehensive Experimental Station of National Potato Research System, Changde, Hunan 415008, China; 3.Crop Research Institute of Hunan Academy of Agricultural Sciences, Changsha, Hunan 410125, China)

Abstract: In this study, we used five different mulching films and eight treatments, black film(T1), silver film(T2), black single white film(T3), black single white film+weeding(T4), black double white film(T5), black double white film+weeding(T6), white film(CK1), white film+weeding(CK2) on two varieties potatoes(early maturing variety Zhongshu 5 and medium and early maturing variety Xingjia 2) to learn about the effect of cultivation methods on the potatoes and their weed growth. The results showed that the effects of mulching cultivation on the phenological period of two different maturity varieties were different. Black film mulching prolonged the growth period of medium and early maturing

收稿日期: 2022-02-21

修回日期: 2022-11-01

基金项目: 现代农业产业技术体系建设专项(CARS-09-ES17)

作者简介: 杨丹(1988—), 女, 湖南常德人, 硕士, 助理研究员, 主要从事马铃薯品种选育与示范推广研究, 1151904158@qq.com; *通信作者, 李树举, 农业技术推广研究员, 主要从事园艺作物新品种选育与示范应用, Lshj7135@163.com

varieties, but had little effect on early maturing varieties. Different mulching cultivation methods had significant effects on the emergence rate, plant height, number of tubers per plant and tuber weight per plant of early maturing variety Zhongshu 5. Black film mulching increased the number of tubers per plant of early maturing variety Zhongshu 5, which was significantly different from CK2, T6 and T4. With the increase of the area of black part of plastic film, the rate of tuber green potato decreased and those of white film, black double white film, black single white film, black film decreased in turn, and the rate of Zhongshu 5 was higher than that of Xingjia 2. The grass control effect of black film was better than that of white film combined with herbicide. The weeding effect of black single white film and black double white film was not as good as that of black film and silver black film. The treatments of white film, black single white film and black double white film could significantly increase the yield, and the yield increase effect of black single white film achieved optimally and its yield was the highest. The yields of Zhongshu 5 and Xingjia 2 T4 were 3150 kg/(667 m²) and 2683 kg/(667 m²) respectively, which increased by 8.9% and 4.5% respectively compared with the CK2. The yield of T6 was 2910 kg/(667 m²), which was significantly higher than that of CK1, T5 and T3. The yield of Xingjia 2 T1 was 2583 kg/(667 m²), which was significantly higher than that of T3. The yield increase effect of black film and silver black film achieved optimally with no herbicide application.

Keywords: potato; variety maturity; film; phenological period; green potato rate; weeds; weeding rate

马铃薯是粮、菜、饲兼用作物,在湖南种植历史悠久。冬播马铃薯一般12月至2月种植,4月底至5月底收获。冬播马铃薯覆盖栽培可增温、避雨、保湿,增产显著^[1]。近年来覆膜栽培应用越来越广泛,以透明薄膜为主,但透明地膜覆盖栽培膜下杂草较多,易争夺养分和水分^[2-3]。为防治杂草常在覆膜前使用芽前封闭除草剂,增加了环境污染。研究表明,马铃薯黑膜覆盖,可有效防除杂草^[2-3],优化土壤理化性状^[4],提高土壤生物活性和养分有效性^[5-6],增加耕层温度和相对湿度,恒温效果明显,有助于提高产量,提升品质,降低马铃薯中龙葵素的含量^[7-9]。银黑双面膜由银灰色和黑色农膜复合而成,具有避蚜、除草和保水等功效;银黑膜覆盖在抑制田间杂草生长、均衡地温、保持土壤水分与结构、促进辣椒生长等方面优于无色透明膜覆盖^[10],但在马铃薯上的应用鲜见报道。研究^[11-12]表明,苗期较高的土壤温度和含水量、后期较高的土壤含水量和较低的温度均有利于马铃薯的生长,能显著增产。黑白配色地膜有增温、保墒、除草和调节地温的作用^[13],用黑白配色地膜替代普通地膜,可降低膜下杂草密度,创造更适宜的土壤温度和水分条件,有利于马铃薯增产和改善品质^[2]。

不同基因型马铃薯品种对光、温、水的需求和敏感性不同^[14-16],如日长对中晚熟品种的影响较早熟品种大^[17],早熟品种对温光适应性较强^[18];因此,品种熟性与覆盖方式需科学搭配。目前,栽培模式对马铃薯的影响研究多基于单一品种。为减少除草

剂的使用,提高马铃薯的品质,实现马铃薯绿色增产增效,笔者选择湖南省主推的2个马铃薯新品种(早熟品种中薯5号和中早熟品种兴佳2号),选用黑膜、银黑双面地膜、黑单白配色地膜、黑白白配色地膜、普通透明地膜对马铃薯生长全程进行覆盖处理,非全黑膜进行芽前封闭除草,比较不同覆盖栽培方式对不同熟性马铃薯块茎生长及杂草的影响,旨在选择适合于马铃薯的栽培模式,为马铃薯种植栽培提供更多的技术支持。

1 试验地概况

试验设在常德市农林科学研究院试验基地(N29°2'13", E111°37'40"),海拔高度35 m,属于亚热带季风湿润气候区,年均气温16.5~17.5℃,地域年均降水量1360 mm,热量丰富,雨量丰沛。前茬作物为水稻。土壤类型为壤土,土壤pH为5.69,有机质含量16.6 g/kg,水解性氮、有效磷、速效钾含量分别为152、17.5、71 mg/kg,全氮、全磷、全钾含量分别为1.16、0.62、14.80 g/kg,肥力水平中等。

2 材料与方法

2.1 材料

供试马铃薯品种为当地主栽培品种早熟品种中薯5号、中早熟品种兴佳2号,由勤丰马铃薯专业合作社提供。供试肥料为鄂中化肥有限公司提供的高浓度硫酸钾型复合肥(N、P₂O₅、K₂O的质量比为18:7:25)。

2.2 方法

采用深沟高垄覆膜栽培技术, 选择 5 种地膜: ①黑色地膜; ②银黑双色地膜, 简称银黑膜, 银色在上, 黑色在下; ③黑单白膜, 膜宽 150 cm, 两边黑, 中间透明部分宽 30 cm; ④黑双白膜, 膜宽 150 cm, 中间和两边黑色, 2 条宽 20 cm 的透明膜间隔 30 cm、居中; ⑤普通透明地膜, 简称白膜(对照), 膜厚 0.08 mm。覆黑膜和银黑膜的处理不进行芽前封闭除草。2 个品种均设 8 个处理: T1, 覆黑膜, 不除草; T2, 覆银黑膜, 不除草; T3, 覆黑单白膜, 不除草; T4, 覆黑单白膜, 除草; T5, 覆黑双白膜, 不除草; T6, 覆黑双白膜, 除草; CK1, 覆白膜, 不除草; CK2, 覆白膜, 除草。

试验采用裂区设计, 品种为主区, 覆盖栽培方式为裂区, 随机区组排列, 3 次重复。小区面积 20 m²。单垄双行种植, 垄宽 0.75 m, 垄高 0.35 m, 垄沟宽 0.35 m。每个小区 150 株, 种植密度 5000 株/(667 m²)。

2019 年 12 月 10 日切块播种, 施肥量 100 kg/(667 m²), 点施在种薯间。12 月 17 日播种, 覆膜前喷施 33%二甲戊灵 100 mL/(667 m²)。2020 年 3 月 19 日、3 月 30 日分别采用 32.5%苯甲·嘧菌酯 40 g/(667 m²)、25%吡唑·嘧菌酯 40 g/(667 m²)防治晚疫病。2020 年 5 月 10 日统一收获。

2.3 测定项目及方法

参考《马铃薯品种试验调查记载项目及依据》

(NY/T 1489—2007)调查各处理的物候期、田间性状、块茎外观品质和经济性状、小区产量等。每个小区随机选取 1 m² 样点, 将样点内的所有杂草整株拔除, 去除杂草根系土壤后称量杂草鲜质量。试验结果为 3 次重复的平均值。

2.4 统计分析

采用 Excel 2010 和 SPSS 19.0 进行数据处理与统计分析。

3 结果与分析

3.1 覆膜栽培方式对马铃薯植株物候期的影响

从表 1 可以看出, 覆盖栽培方式对 2 个不同熟性品种的物候期的影响有差异。中薯 5 号出苗较兴佳 2 号早; 黑膜覆盖处理导致出苗推迟, T1、T2 出苗较 CK2 推迟 6~7 d, T4 和 T6 出苗较 CK2 推迟 3 d。现蕾期, 中薯 5 号和兴佳 2 号各处理相差 7~13 d; 中薯 5 号各处理差异较小, 黑膜和白膜处理相差仅 3 d; 兴佳 2 号各处理差异较大, 黑膜与白膜处理现蕾日期相差 9 d。中薯 5 号 4 月 17 日已达到生理成熟, 且各处理间成熟期一致; 除 T1 和 T2 外, 各处理较兴佳 2 号早成熟 10 d; 兴佳 2 号 T1 和 T2 处理成熟期较中薯 5 号晚 22 d, 较兴佳 2 号其他处理晚 12 d, 生育期较其他处理长。

表 1 不同覆盖栽培方式下马铃薯植株的物候期

Table 1 Phenological period of potato plants under different mulching cultivation methods

处理	出苗期		现蕾期		成熟期		生育期/d		2 个品种物候期相差的时间/d			
	中薯 5 号	兴佳 2 号	中薯 5 号	兴佳 2 号	中薯 5 号	兴佳 2 号	中薯 5 号	兴佳 2 号	出苗期	现蕾期	成熟期	生育期
T1	02-10	02-14	03-07	03-20	04-17	05-09	67	85	4	13	22	18
T2	02-09	02-10	03-06	03-19	04-17	05-09	68	89	1	13	22	21
T3	02-06	02-10	03-05	03-13	04-17	04-27	71	77	4	8	10	6
T4	02-07	02-10	03-05	03-15	04-17	04-27	70	77	3	10	10	7
T5	02-09	02-10	03-06	03-13	04-17	04-27	68	77	1	7	10	9
T6	02-07	02-10	03-05	03-14	04-17	04-27	70	77	3	9	10	7
CK1	02-04	02-07	03-04	03-11	04-17	04-27	73	80	3	7	10	7
CK2	02-04	02-07	03-03	03-13	04-17	04-27	73	80	3	10	10	7

3.2 覆膜栽培方式对马铃薯植株生长的影响

从表 2 可以看出: 不同覆盖栽培方式对兴佳 2 号的出苗率和株高均无显著影响, 但对中薯 5 号影响显著。中薯 5 号覆盖黑膜处理出苗率最低, 与覆

盖透明白膜处理差异显著。中薯 5 号 T3 处理的植株最高, 为 50 cm, 分别较 T1、T2 高 7.8、6.8 cm, 株高差异显著。

表2 不同处理马铃薯的出苗率和株高

Table 2 Emergence rate and plant height of potatoes with different treatments

处理	出苗率/%		株高/cm	
	中薯5号	兴佳2号	中薯5号	兴佳2号
T1	84.7a	86.0	42.2a	49.6
T2	96.0c	88.7	43.2a	48.3
T3	91.3bc	85.3	50.0c	50.2
T4	89.3ab	89.3	44.3ab	50.4
T5	94.3bc	93.3	49.1bc	45.8
T6	94.0bc	92.7	44.1ab	48.9
CK1	94.7bc	88.0	44.6ab	51.3
CK2	90.7bc	90.7	43.7a	48.3

同列数据不同字母示处理间的差异有统计学意义($P < 0.05$)。

3.3 覆膜栽培方式对马铃薯产量及其相关性状的影响

从表3可以看出,覆膜栽培方式对不同熟性马铃薯品种的单株块茎数和单株块茎质量有不同影响。黑膜覆盖显著增加了中薯5号的单株块茎数,其中,T1单株块茎数最多,为4.7个,与CK2、T6、T4差异显著。兴佳2号各覆盖处理的单株块茎数和单株块茎质量无显著差异;2个品种各处理间的商品薯率均无显著差异。

中薯5号T4、T6、CK2、T2、T1、CK1、T5、T3的产量依次降低,兴佳2号T4、T1、CK2、T2、T6、CK1、T5、T3的产量依次降低。2个品种覆盖黑膜和银黑膜处理的产量与CK2、T4、T6处理均没有显著差异;中薯5号T1、T2的产量分别为2780、2847 kg/(667 m²),较CK1增产10.8%、13.4%。兴佳2号T1、T2处理的产量分别为2583、2540 kg/(667 m²),较CK1增产19.2%、17.2%。

除草后,黑单白膜处理的马铃薯产量高于白膜的,除草显著影响2个品种的产量;2个品种T4处理产量均最高,T3最低;中薯5号T4产量为3150 kg/(667 m²),较CK1和CK2增产25.5%和8.9%;兴佳2号T4产量为2683 kg/(667 m²),较CK1和CK2增产23.8%和4.5%。中薯5号、兴佳2号T4较T3分别增产54.6%、38.5%;覆黑双白膜和白膜时,除草对中薯5号的影响大于对兴佳2号的影响,且影响显著;中薯5号、兴佳2号T6比T5处理分别增产18.3%、18.1%,CK2较CK1分别增产15.3%、18.5%。

方差分析结果表明,品种对马铃薯的单株块茎数、产量影响极显著;覆盖方式对单株块茎质量、产量影响极显著;交互作用无显著影响。

表3 不同覆盖栽培方式下马铃薯块茎的产量及其他相关指标

Table 3 Potato tuber yield and other related indexes under different mulching cultivation methods

品种	处理	平均单株	单株块茎	商品薯率/%	产量/	较CK1	较CK2
		块茎质量/g	数/个		(kg·(667 m ²) ⁻¹)	增产/%	增产/%
中薯5号	T1	659.0bc	4.7c	90.6	2780bcd	10.8	-3.9
	T2	595.8ab	4.1bc	94.5	2847cd	13.4	-1.6
	T3	470.4a	3.3a	93.4	2037a	-18.9	-29.6
	T4	726.8c	3.9ab	94.2	3150d	25.5	8.9
	T5	568.5ab	3.8ab	92.3	2460b	-2.0	-15.0
	T6	697.3c	3.8ab	95.8	2910d	15.9	0.6
	CK1	569.5ab	3.4ab	94.8	2510bc	0.0	-13.2
	CK2	702.5bc	3.8ab	92.2	2893d	15.3	0.0
兴佳2号	T1	646.9	4.8	93.6	2583bc	19.2	0.6
	T2	619.4	4.5	94.4	2540bc	17.2	-1.1
	T3	548.8	4.1	95.0	1937a	-10.6	-24.5
	T4	766.6	4.9	94.3	2683c	23.8	4.5
	T5	555.8	4.7	90.7	2123ab	-2.0	-17.3
	T6	589.7	4.5	92.2	2507bc	15.7	-2.3
	CK1	588.3	4.8	90.6	2167ab	0.0	-15.6
	CK2	604.7	4.6	92.5	2567bc	18.5	0.0

品种

**

**

覆盖方式

**

**

品种×覆盖方式

同一品种同列数据不同字母示处理间的差异有统计学意义($P < 0.05$)。“**”示0.01水平显著。

3.4 覆膜栽培方式对马铃薯块茎外观品质的影响

病薯率以疮痂病为主。从表 4 可以看出, 中薯 5 号平均病薯率低于兴佳 2 号, 但青薯率和裂薯率高于兴佳 2 号; 随着黑色膜面积的增加, 块茎青薯率呈降低趋势; 2 个品种 T1 青薯率均最低, 中薯 5 号白膜、黑双白膜、黑单白膜、黑膜处理的青薯率

表 4 不同覆盖栽培方式马铃薯块茎的外观品质

Table 4 Appearance quality of potato tubers under different mulching cultivation methods

处理	mulching cultivation methods						%
	病薯率		青薯率		裂薯率		
	中薯 5 号	兴佳 2 号	中薯 5 号	兴佳 2 号	中薯 5 号	兴佳 2 号	
T1	3.0	3.7	12.0	3.3a	6.3	0.0	
T2	5.9	4.9	14.2	4.2ab	8.6	0.0	
T3	5.3	8.3	13.8	13.8c	7.0	3.3	
T4	0.0	1.4	16.9	7.7abc	5.9	0.6	
T5	9.5	27.4	19.4	9.6abc	4.3	11.1	
T6	3.1	25.6	19.5	5.1ab	4.6	0.0	
CK1	0.0	5.9	22.7	11.9bc	7.7	5.4	
CK2	13.6	29.6	32.3	3.8a	9.1	7.9	

同列数据不同字母示处理间的差异有统计学意义($P < 0.05$)。

依次降低; 2 个品种各覆盖栽培处理间病薯率和裂薯率无显著差异。

3.5 覆膜栽培方式对杂草的影响

水旱轮作, 田间杂草主要为一年生杂草, 一般用芽前封闭药剂进行防除, 收获时田间杂草以鹅肠菜居多, 其后依次为水蓼、稗和酸模, 有少量狗尾草、风花菜、飞蓬。从表 5 可以看出, 各覆膜处理间杂草质量差异显著, 中薯 5 号 T4、T1、T6、CK2、T2、CK1、T3、T5 的杂草质量依次增加; 兴佳 2 号 T6、T1、T4、CK2、T2、CK2、T5、T3 的杂草质量依次增加。黑膜的抑草效果较白膜配施除草剂后的防草效果更好, 中薯 5 号与兴佳 2 号 T1 杂草质量分别为 27.30、45.23 g/m², 与 T3、T5、CK1 不除草的处理差异显著, 与其他除草处理无显著差异。2 个品种覆盖黑膜的除草效果好于覆盖银黑膜的; 覆盖黑单白和黑双白的除草效果均较覆盖白膜的效果差, 需用除草剂进行芽前封闭除草; 2 种黑白配色膜处理除草效果均优于白膜。

表 5 不同覆盖栽培方式下各种类杂草的单位面积质量

Table 5 The mass per unit area of weeds in different mulching cultivation methods

品种	处理	单位面积 杂草鲜质量	单位面积杂草质量				
			鹅肠菜	水蓼	稗	酸模	其他
			g/m ²				
中薯 5 号	T1	27.30ab	11.70	16.55	6.20	0.00	0.00
	T2	153.07b	53.70	113.10	1.50	0.00	16.10
	T3	470.30c	840.35	25.15	0.00	131.30	0.00
	T4	7.87a	0.00	1.80	7.00	0.00	0.00
	T5	955.97d	236.00	176.25	8.50	0.00	16.60
	T6	37.13ab	28.20	22.05	3.40	0.00	0.00
	CK1	389.33c	382.40	0.00	0.00	0.00	0.00
	CK2	77.20ab	26.25	0.00	0.00	0.00	0.00
兴佳 2 号	T1	45.23a	7.87	34.03	2.83	0.00	1.50
	T2	307.47abc	235.73	60.53	27.90	0.00	5.70
	T3	1044.37d	908.50	79.90	25.80	9.60	32.37
	T4	74.23ab	0.00	0.00	0.00	87.45	0.00
	T5	508.30c	449.50	34.93	28.00	0.00	21.80
	T6	25.57a	19.35	6.40	10.53	0.00	17.00
	CK1	360.30bc	306.97	17.60	18.10	0.00	23.50
	CK2	104.77ab	69.10	0.00	0.00	0.00	0.00

同列数据不同字母示处理间的差异有统计学意义($P < 0.05$)。

4 结论与讨论

本研究中, 覆膜栽培方式对 2 个不同熟性品种的物候期的影响有明显差异, 对早熟品种中薯 5 号

影响小, 但黑膜覆盖延长了中早熟品种兴佳 2 号的生育期。有研究^[14]表明, 生育期主要受环境因子影响, 其中温度和日长对作物发育的影响最大, 马铃薯不同品种对温度和光照的敏感性存在差异, 中晚

熟品种对日长的反应比早熟品种更加敏感^[17]。早熟马铃薯可能由于其生育期较短,生长速度较快,后期高温时已经接近成熟,土壤温度对早熟马铃薯影响较小^[16],但对中早熟品种,高温时马铃薯块茎正值快速增长期,影响较大。张维国^[19]和史文娟^[20]研究表明,黑膜覆盖的马铃薯生育期长于白膜。李扬等^[21]研究表明,马铃薯生育期长度与生育期平均温度呈显著负相关,黑膜膜下土壤的温度较白膜的低^[20,11,22-23],黑膜覆盖降低了盛花期至收获期的土壤温度,有利于植株和块茎生长^[2,13],使植株成熟推迟,这可能是中早熟品种黑膜覆盖生育期较长的原因。

不同覆膜栽培方式对兴佳2号的出苗率、株高、单株块茎数、单株块茎质量均无显著影响,但黑膜覆盖增加了中薯5号单株块茎数,这与杨培军等^[24]和王艳君等^[25]研究结果基本一致。有研究^[14,18]表明,不同的马铃薯品种对温度和光周期的反应存在差异,较低的温度和光强可促进马铃薯块茎的形成和发育,早熟品种对温光适应性较强,而黑膜膜下土温较白膜低,这可能是中薯5号黑膜覆盖块茎个数增加的原因。

2个品种相比,兴佳2号更易感疮痂病,而中薯5号更易青头和开裂;随着黑色膜面积的增加,块茎青薯率呈降低趋势,这与王红丽等^[26]和徐康乐等^[11]的研究结果一致。究其原因,块茎见光易变绿,黑膜的透光率最低,从而能减轻青头现象。

黑膜的抑草效果较白膜配施除草剂后的防草效果更好,中薯5号与兴佳2号覆黑膜不除草处理(T1)杂草质量分别为27.3、45.23 g/m²,与覆黑单白膜不除草(T3)、覆黑双白膜不除草(T5)、覆白膜不除草(CK1)处理均有显著差异,与其他除草处理没有显著差异。说明覆盖黑膜和银黑膜可以有效控制杂草的生长,免施除草剂。黑膜除草效果好于银黑膜,但差异不显著;黑单白膜和黑双白膜的除草效果不如黑膜和银黑膜。

2个品种覆盖黑膜和银黑膜不除草处理与除草的各处理的产量均没有显著差异;中薯5号覆黑膜不除草(T1)、覆银黑膜不除草(T2)产量分别为2780、2847 kg/(667 m²),较对照覆白膜不除草(CK1)增产10.8%、13.4%。兴佳2号T1、T2不除草处理产量分别为2583、2540 kg/(667 m²),较CK1增产19.2%、17.2%。

白膜、黑单白膜、黑双白膜处理芽前封闭除草

后可以显著增产15.3%~54.6%,黑单白膜增产效果优于白膜和黑双白膜,2个品种T4(黑单白膜除草处理)产量均最高;中薯5号、兴佳2号T4产量分别为3150、2683 kg/(667 m²),较CK1增产25.5%和23.8,较CK2增产8.9%、4.5%。有研究表明,苗期较高的土壤温度和含水量、后期较高的土壤含水量和较低的温度均有利于实现水热对马铃薯生长的协同作用,能显著增产^[12]。普通地膜增温保墒效果较为明显,随着外界温度的不断升高,后期膜下温度过高,反而不利于马铃薯薯块的形成与膨大,黑白膜能创造更适宜的土壤温度和水分条件,有利于马铃薯增产^[2];黑单白膜的黑膜面积大于黑双白膜,垄侧面和边缘均是黑膜,可能在控草和后期控温上存在优势。

综上所述,覆膜方式对马铃薯出苗率、单株块茎质量、产量、杂草质量有较大的影响;黑单白膜除草处理产量最高,适合湖南冬闲田马铃薯栽培;黑膜覆盖,可免施除草剂,产量与黑单白膜没有显著差异,但要注意品种的熟性和生育期。对于中早熟品种,选择黑膜覆盖,可延长生育期,有利于错峰上市,延长供应期;黑膜覆盖时,如提早抢占市场,宜选择早熟品种。

参考文献:

- [1] 胡新喜,刘明月,何长征,等. 覆膜方式对湖南冬种马铃薯生长与产量的影响[J]. 湖南农业大学学报(自然科学版), 2013, 39(5): 500-504.
- [2] 张淑敏,宁堂原,刘振,等. 不同类型地膜覆盖的抑草与水热效应及其对马铃薯产量和品质的影响[J]. 作物学报, 2017, 43(4): 571-580.
- [3] 许国春,罗文彬,李华伟,等. 地膜与稻秸覆盖对冬作马铃薯产量和品质的影响及其抑草效应[J]. 中国农学通报, 2021, 37(4): 13-18.
- [4] 胡新元,谢奎忠,陆立银,等. 不同功能地膜覆盖对旱地马铃薯土壤水热效应和产量的影响[J]. 中国马铃薯, 2019, 33(3): 146-151.
- [5] 李丽淑,樊吴静,杨鑫,等. 不同栽培模式对土壤理化性状及广西冬种马铃薯产量的影响[J]. 南方农业学报, 2018, 49(1): 36-41.
- [6] 赵章平,要凯,康益晨,等. 沟垄覆膜栽培对连作马铃薯根系分泌物和土壤养分的影响[J]. 甘肃农业大学学报, 2020, 55(2): 83-89.
- [7] 杨鑫,樊吴静,唐洲萍,等. 不同覆盖栽培对马铃薯根际土壤细菌多样性、酶活性及化学性状的影响[J]. 核农学报, 2021, 35(9): 2145-2153.
- [8] 陈鑫昊,董文,陈铭,等. 覆盖方式对春马铃薯生长

- 和块茎品质的影响[J]. 湖南农业大学学报(自然科学版), 2022, 48(3): 289-293.
- [9] 高彦萍, 胡新元, 李掌, 等. 高寒阴湿区不同覆膜马铃薯微型薯的土壤水热效应及产量表现[J]. 核农学报, 2017, 31(12): 2426-2433.
- [10] 詹永发, 田应书, 罗恒, 等. 不同覆盖处理对辣椒田间环境及生长的影响[J]. 南方农业, 2017, 11(20): 35-36.
- [11] 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): 17-19.
- [12] 汤瑛芳, 高世铭, 王亚红, 等. 旱地马铃薯不同覆盖种植方式的土壤水热效应及其对产量的影响[J]. 干旱地区农业研究, 2013, 31(1): 1-7.
- [13] 苏道勇, 庄新. 聚乙烯多功能配色地膜的研究[J]. 塑料, 2002, 31(5): 40-44.
- [14] 肖关丽, 郭华春. 马铃薯温光反应及其与内源激素关系的研究[J]. 中国农业科学, 2010, 43(7): 1500-1507.
- [15] 杨泥露, 王芳. 光周期对马铃薯产量与光合作用的影响[J]. 江苏农业科学, 2021, 49(10): 64-71.
- [16] 马建涛, 陈玉章, 程宏波, 等. 覆盖方式对旱地不同熟性马铃薯土壤水热特征和产量的影响[J]. 灌溉排水学报, 2020, 39(7): 7-16.
- [17] 杨近鹏, 何英彬, 张胜利, 等. 基于光温模型的吉林省马铃薯物候期预测效果比较[J]. 江苏农业科学, 2021, 49(19): 209-215.
- [18] 肖特, 马艳红, 于肖夏, 等. 温光处理对不同马铃薯品种块茎形成发育影响的研究[J]. 内蒙古农业大学学报(自然科学版), 2011, 32(4): 110-115.
- [19] 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.
- [20] 史文娟. 马铃薯不同覆盖材料对比试验[J]. 甘肃科技纵横, 2021, 50(11): 18-20.
- [21] 李扬, 王靖, 唐建昭, 等. 农牧交错带马铃薯高产和水分高效利用的播期和品种选择[J]. 农业工程学报, 2020, 36(4): 118-126.
- [22] 谢成俊, 王平, 陈娟. 不同覆盖方式对农田土壤水热状况及马铃薯产量的影响[J]. 土壤通报, 2019, 50(5): 1151-1158.
- [23] 王丽娜. 不同颜色的地膜覆盖对马铃薯生长发育的影响[J]. 杂粮作物, 2004, 24(3): 162-163.
- [24] 杨培军, 余秀珍, 孙成军. 黑色膜及不同覆盖方式对马铃薯产量效应研究[J]. 宁夏农林科技, 2013, 54(6): 56-60.
- [25] 王艳君, 张连瑞, 张忠福, 等. 覆盖不同颜色地膜对马铃薯生育期及产量的影响[J]. 现代农业科技, 2016(6): 63-64.
- [26] 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): 5215-5226.

责任编辑: 毛友纯
英文编辑: 柳正

(上接第 642 页)

- [14] GARCÍA-AYUSO L E, VELASCO J, DOBARGANES M C, et al. Determination of the oil content of seeds by focused microwave-assisted soxhlet extraction[J]. Chromatographia, 2000, 52(1/2): 103-108.
- [15] WAN P J, DOWD M K, THOMAS A E, et al. Trimethylsilyl derivatization/gas chromatography as a method to determine the free fatty acid content of vegetable oils[J]. Journal of the American Oil Chemists' Society, 2007, 84(8): 701-708.
- [16] TKACHUK R. Oil and protein analysis of whole rapeseed kernels by near infrared reflectance spectroscopy[J]. Journal of the American Oil Chemists' Society, 1981, 58(8): 819-822.
- [17] 刘思辰, 曹晓宁, 温琪汾, 等. 山西谷子地方品种农艺性状和品质性状的综合评价[J]. 中国农业科学, 2020, 53(11): 2137-2148.
- [18] 赵孟良, 王丽慧, 任延靖, 等. 257 份菊芋种质资源表型性状的遗传多样性[J]. 作物学报, 2020, 46(5): 712-725.
- [19] 代攀虹, 孙君灵, 何守朴, 等. 陆地棉核心种质表型性状遗传多样性分析及综合评价[J]. 中国农业科学, 2016, 49(19): 3694-3708.
- [20] 张林, 何祖华. 水稻重要农艺性状自然变异研究进展及其应用策略[J]. 科学通报, 2015, 60(12): 1066-1078.
- [21] KAINER D, LANFEAR R, FOLEY W J, et al. Genomic approaches to selection in outcrossing perennials: focus on essential oil crops[J]. Theoretical and Applied Genetics, 2015, 128(12): 2351-2365.
- [22] 陈聪, 刘忠松. 甘蓝型油菜品质相关性状全基因组关联分析[J]. 湖南农业大学学报(自然科学版), 2020, 46(2): 138-143.
- [23] 胡标林, 万勇, 李霞, 等. 水稻核心种质表型性状遗传多样性分析及综合评价[J]. 作物学报, 2012, 38(5): 829-839.
- [24] 熊洁, 邹晓芬, 邹小云, 等. 干旱胁迫对不同基因型油菜农艺性状和产量的影响[J]. 江苏农业学报, 2015, 31(3): 494-499.
- [25] 代攀虹, 孙君灵, 贾银华, 等. 利用表型数据构建陆地棉核心种质[J]. 植物遗传资源学报, 2016, 17(6): 961-968.
- [26] 孙东雷, 卞能飞, 陈志德, 等. 花生种质资源表型性状的综合评价及指标筛选[J]. 植物遗传资源学报, 2018, 19(5): 865-874.

责任编辑: 毛友纯
英文编辑: 柳正