

中图分类号: S532 文献标识码: A 文章编号: 1672-3635(2024)02-0129-05

DOI: 10.19918/j.cnki.1672-3635.2024.02.006

昌黎县春马铃薯二膜三膜覆盖栽培模式对比试验

王秀艳¹, 刘 香¹, 李秉昌¹, 丁丽娟¹, 任丽娜¹, 田梦君^{2*}

(1. 秦皇岛市农业技术推广总站, 河北 秦皇岛 066000; 2. 秦皇岛市植保植检站, 河北 秦皇岛 066000)

摘要: 为对比秦皇岛市昌黎县二季作区覆膜马铃薯不同栽培模式优劣性, 于2021—2023年在昌黎县进行二膜、三膜栽培模式比较试验, 综合分析两种栽培模式下的物候期、生物学性状以及经济性状。两种栽培模式下病害发生情况无显著差异, 三膜覆盖模式整个生育期比二膜提前5~6 d, 产量提高11.6%~16.3%, 经济效益增幅11.7%~21.8%。三膜覆盖模式可作为优势模式在昌黎县推广示范。

关键词: 马铃薯; 覆盖模式; 二季作区; 昌黎县

Comparison of Two-film and Three-film Mulching Cultivation Patterns of Spring Potato in Changli County

WANG Xiuyan¹, LIU Xiang¹, LI Bingchang¹, DING Lijuan¹, REN Lina¹, TIAN Mengjun^{2*}

(1. Qinhuangdao Agricultural Technology Extension Station, Qinhuangdao, Hebei 066000, China;

2. Qinhuangdao Plant Protection and Plant Inspection Station, Qinhuangdao, Hebei 066000, China)

Abstract: Comparative experiments of two-film and three-film cultivation patterns were carried out in Changli County, Qinhuangdao City, in 2021, 2022 and 2023, respectively, in order to compare the advantages and disadvantages of different cultivation patterns for film-covered potatoes in the two-cropping area of Changli County. Comprehensive analyses were conducted on the phenological stage, biological traits, and economic traits under the two cultivation patterns. No significant difference was found in disease occurrence between the two patterns. However, the growth period of the three-film mulching pattern was advanced by 5-6 days compared to the two-film pattern. Additionally, the yield increased by 11.6%-16.3%, with the increase of economic benefits ranging from 11.7% to 21.8%. The three-film cover pattern proves to be advantageous for promotion and demonstration in Changli County.

Key Words: potato; mulching pattern; two-cropping area; Changli County

河北省昌黎县春季马铃薯种植历史悠久, 植模式备受国内马铃薯业界关注^[1]。随着种植结构调整, 在规模化、机械化引导下, 逐渐演变为以20世纪80年代, “马铃薯-玉米-甘蓝三种三收”种

收稿日期: 2024-04-01

基金项目: 河北省农业产业技术体系薯类体系资助项目(HBCT2018080808)。

作者简介: 王秀艳(1967-), 女, 研究员, 主要从事马铃薯栽培技术研究。

*通信作者(Corresponding author): 田梦君, 硕士, 助理农艺师, 主要从事马铃薯栽培及病虫害防治技术研究, E-mail: tmj950208@163.com。

上茬马铃薯, 下茬玉米、甘蓝、菜花、白菜、香菜、辣椒、萝卜等作物为主的一年两收高效种植模式^[2]。昌黎县每年马铃薯种植面积约1万hm², 约占全省二季作区马铃薯面积25%, 产量超60万t, 产值约10亿元^[1]。

多年来昌黎县马铃薯栽培模式以单膜覆盖(地膜)为主, 受春季马铃薯价格前高后低趋势影响, 近年二膜覆盖(地膜+大棚)种植模式发展迅猛, 栽培技术日益成熟, 经济效益显著提高。目前, 单膜覆盖模式约占总面积70%, 两膜覆盖模式约占30%。2020年开始示范三膜(地膜+中拱棚+大棚)覆盖模式, 利用现有光热资源实现收获期提前, 以达到增产增效目的。本试验对比二膜、三膜覆盖方式, 分析不同覆盖模式对马铃薯农艺性状、产量及效益影响, 为昌黎县马铃薯种植结构调整提供参考。

1 材料与amp;方法

1.1 试验材料

供试马铃薯品种为‘石薯3号’, 由石家庄市农林科学研究院选育, 为早熟品种^[3], 块茎卵圆形, 黄皮黄肉, 薯皮光滑, 芽眼浅, 结薯集中, 抗普通花叶病毒病、卷叶病毒病、轻花叶病毒病, 高感晚疫病。

1.2 试验地概况

2021—2023年在河北省秦皇岛市昌黎县新集镇嘉诚实业集团有限公司示范基地试验。土壤类型为砂壤土, 肥力水平中等, 灌溉方式为膜下滴灌。试验在同一地块相同棚室内进行, 棚室高3.8 m, 长58 m, 宽10.3 m。

1.3 试验设计

试验设2个处理: 二膜覆盖模式和三膜覆盖模式。二膜覆盖模式为地膜+大棚, 三膜覆盖模式为地膜+中拱棚+大棚。每个处理3次重复, 1次重复为1个棚室, 2021—2023年连续试验3年。单垄种植, 行距70 cm, 株距20 cm。试验采用同一品种, 同一时间播种, 统一田间管理。

1.4 播种及田间管理

1.4.1 播种

三年试验均在2月上中旬播种, 播种前3 d灌

水, 土壤含水量达到50%~60%时起沟播种, 用种量为150 kg/667m²。耕种顺序为起沟-码种-撒药-起垄-喷除草剂(含水量达到50%~60%)-覆膜, 大棚膜厚度0.1 cm、中拱棚膜厚度0.08 cm、地膜厚度0.05 cm, 大棚膜播种前20 d覆盖, 中拱棚膜播种后3 d覆盖, 地膜播种时覆盖。

1.4.2 施肥

底肥施用复合肥(N:P₂O₅:K₂O = 14:8:24)120 kg/667m², 分别在开花期及第1次追肥后7~10 d施用, 追施复合肥(N:P₂O₅:K₂O = 16:8:4), 用量为25 kg/667m²^[4]。

1.4.3 施药

病害主要有早疫病、黑胫病和疮痂病, 使用代森锰锌、苯醚甲环唑、687.5 g/L氟菌·霜霉威防治病害。虫害主要有蛴螬、地老虎、金针虫和蚜虫等, 使用3%辛硫磷颗粒剂、40%辛硫磷乳油、35%噻虫嗪、吡虫啉、2.5%高效氯氟氰菊酯防治害虫^[5]。

1.5 方法

1.5.1 病害调查

在马铃薯收获期, 二膜马铃薯种植模式地块中, 叶片发病达到最高级别时, 进行田间病害调查。病害调查采取五点取样法, 每个点调查1株全部叶片, 按照马铃薯叶部病害田间调查病害分级标准(表1)记录发病级别, 参照覃金鼓等^[6]方法计算发病率、病情指数。

表1 马铃薯病害田间调查分级标准

Table 1 Grading standard for field investigation of potato diseases

病害级别 Disease grade	病斑面积 Lesion area
0	无病斑
1	病斑面积占整个叶面积5%以下
3	病斑面积占整个叶面积6%~10%
5	病斑面积占整个叶面积11%~20%
7	病斑面积占整个叶面积21%~50%
9	病斑面积占整个叶面积51%以上

$$\text{病情指数} = \frac{\sum[(\text{各级发病叶数} \times \text{相对级数值}) / (\text{调查总叶数} \times \text{最高级数值})]}{}$$

1.5.2 农艺性状调查

依据《NY/T 1489—2007 农作物品种试验技术规程 马铃薯》标准, 调查不同种植模式的出苗期、开花期、现蕾期和成熟期^[7]。试验分别于2021年5月24日、2022年5月28日、2023年5月29日收获, 按每个棚室测产。收获时选取10株单株记录单株结薯数、单株商品薯重, 计算商品薯率。

2 结果与分析

2.1 不同覆盖模式对马铃薯物候期的影响

2021—2023年两种种植模式播期在2月5~13日;

出苗期在3月12~23日, 二膜覆盖出苗期比三膜覆盖晚5~6 d; 现蕾期在3月29日至4月12日, 二膜覆盖现蕾期比三膜覆盖晚4~7 d; 开花期在4月8日至24日, 二膜覆盖开花期比三膜覆盖晚5~9 d; 成熟期在5月23日至6月3日, 二膜覆盖成熟期比三膜覆盖晚5~6 d; 收获期在5月24~29日(表2)。连续三年试验结果可知, 同期播种情况下, 三膜覆盖模式生育期(播种-成熟)在105~109 d, 二膜覆盖模式生育期(播种-成熟)在111~114 d, 三膜覆盖模式生育期(播种-成熟)比二膜可提前5~6 d。

表2 不同覆盖模式马铃薯物候期

Table 2 Phenological stage of potato under different mulching patterns

年份 Year	覆盖模式 Mulching pattern	播期 (D/M) Planting	出苗期 (D/M) Seedling	现蕾期 (D/M) Budding	开花期 (D/M) Flowering	成熟期 (D/M) Maturity	收获期 (D/M) Harvesting	生育期(播种-成熟)(d) Growth period (planting-maturity)
2021	二膜覆盖	05/02	17/03	05/04	17/04	28/05	24/05	113
	三膜覆盖	05/02	12/03	29/03	08/04	23/05	24/05	108
2022	二膜覆盖	08/02	22/03	10/04	21/04	01/06	28/05	114
	三膜覆盖	08/02	16/03	05/04	16/04	27/05	28/05	109
2023	二膜覆盖	13/02	23/03	12/04	24/04	03/06	29/05	111
	三膜覆盖	13/02	18/03	08/04	17/04	28/05	29/05	105

2.2 不同覆盖模式对马铃薯主要病害的影响

连续三年对二膜覆盖与三膜覆盖两种种植模式下早疫病、炭疽病、黑胫病、疮痂病发病情况进行田间调查, 结果发现(表3), 两种种植模式早疫病发病率在17.53%~20.48%、炭疽病发病率在

7.03%~11.74%、马铃薯黑胫病发病率在13.06%~15.55%、马铃薯疮痂病发病率在15.78%~16.42%。从病情指数看, 同一年份几种病害在两种模式间的病情指数无显著差异。因此, 两种覆盖模式对马铃薯病害发生无影响。

表3 不同覆盖模式下马铃薯主要病害调查

Table 3 Investigation of main diseases of potato planting under different mulching patterns

年份 Year	覆盖模式 Mulching pattern	早疫病 Early blight		炭疽病 Anthrax		马铃薯黑胫病 Potato blackleg		马铃薯疮痂病 Potato common scab	
		发病率(%)	病情指数	发病率(%)	病情指数	发病率(%)	病情指数	发病率(%)	病情指数
2021	二膜覆盖	19.70	10.21a	7.62	6.21a	13.54	10.87a	16.42	10.06a
	三膜覆盖	18.69	10.48a	8.07	6.43a	13.06	11.03a	16.21	10.17a
2022	二膜覆盖	20.04	11.32a	11.74	8.04a	15.55	12.58a	15.78	12.34a
	三膜覆盖	20.48	11.96a	11.68	7.98a	15.43	12.46a	15.92	12.09a
2023	二膜覆盖	17.76	9.98a	7.03	6.03a	14.96	11.68a	16.02	12.58a
	三膜覆盖	17.53	10.04a	7.28	6.11a	14.78	11.84a	16.31	12.76a

注: 具有相同小写字母的处理平均值表示差异没有达到0.05显著水平, 邓肯氏新复极差法。下同。

Note: Treatments means with the same lowercase letter indicate no significant difference at the 0.05 level of probability as tested using Duncan's multiple range test method. The same below.

2.3 不同覆盖模式对马铃薯经济性状及产量的影响

三膜覆盖与二膜覆盖相比, 在单株结薯个数上无显著差异, 但三膜覆盖的单株薯重显著高于

二膜覆盖, 商品薯率提高约4.3%(表4)。测产结果表明, 三膜覆盖模式折合产量与二膜覆盖相比增产362~553 kg/667m², 增产率为11.6%~16.3%(表4)。

表4 不同覆盖模式下马铃薯产量

Table 4 Yield of potato planting under different mulching patterns

年份 Year	覆盖模式 Mulching pattern	单株结薯数(个/株) Tuber number per plant (No./plant)	单株薯重(g/株) Tuber yield per plant (g/plant)	商品薯率(%) Marketable tuber percentage	小区产量 (kg/7m ²) Plot yield	折合产量 (kg/667m ²) Equivalent yield	增产(%) Yield increasing rate
2021	二膜覆盖	3.9a	819.2b	84.3	32.7b	3 114	
	三膜覆盖	4.1a	914.6a	89.2	36.5a	3 476	11.6
2022	二膜覆盖	3.8a	892.2b	85.6	35.6b	3 392	
	三膜覆盖	3.9a	1 037.3a	90.2	41.4a	3 945	16.3
2023	二膜覆盖	4.1a	833.8b	85.3	34.1b	3 249	
	三膜覆盖	4.0a	948.5a	89.5	38.8a	3 697	13.8

2.4 不同覆盖模式对马铃薯种植效益的影响

经三年试验对比发现, 三膜覆盖在种植成本比二膜覆盖高350元/667m²(表5), 产量也随之提高。

按照市场价格核算种植效益及纯效益发现, 三膜种植比二膜种植效益可增加534.2~1 060.9元/667m², 三年经济效益增幅分别为11.7%、21.8%、14.5%。

表5 不同覆盖模式马铃薯种植效益

Table 5 Benefits of potato planting under different mulching patterns

年份 year	覆盖模式 Mulching pattern	种植成本(元/667m ²) Planting cost (Yuan/667m ²)	产量(kg/667m ²) Yield	单价(元/kg) Unit price (Yuan/kg)	种植效益(元/667m ²) Planting benefit (Yuan/667m ²)	纯效益(元/667m ²) Net economic benefit (Yuan/667m ²)	效益增减(元/667m ²) Benefit increase (Yuan/667m ²)
2021	二膜覆盖	3 070	3 114	3.4	10 588.6	7 518.6	
	三膜覆盖	3 420	3 476	3.4	11 819.1	8 399.1	880.5
2022	二膜覆盖	2 980	3 392	1.6	5 427.5	2 447.5	
	三膜覆盖	3 330	3 945	1.6	6 311.7	2 981.7	534.2
2023	二膜覆盖	2 910	3 249	3.15	10 235.0	7 325.0	
	三膜覆盖	3 260	3 697	3.15	11 645.9	8 385.9	1 060.9

3 讨论

近年来, 马铃薯地膜覆盖栽培模式作为一种高效栽培方式^[8], 在河北省马铃薯产区逐渐普及。与露地栽培相比, 地膜覆盖马铃薯具有上市早、产量高、经济效益高等优势。当前, 河北二季作区种植马铃薯约80%采用地膜覆盖种植模式, 5%为露地种植, 12%为两膜覆盖, 三膜覆盖仅为

3%^[9]。本研究以早熟马铃薯品种‘石薯3号’为供试品种, 因其具有高产、抗病等优势, 目前在昌黎县推广, 其种植主要为地膜和两膜种植, 种植规模日益增大^[10]; 但三膜覆盖模式是否适合昌黎县马铃薯产业发展这一问题尚未明确^[11], 因此二膜、三膜覆盖对比试验对考察两种栽培模式在当地适应性具有重要意义。因昌黎县气候条件不利于马铃薯病害发生, 两种种植模式主要病害发生

均较轻, 没有显著差异。但在同一地块连年种植马铃薯可能导致土壤中菌源积累, 加重土传病害发生, 因此在种植过程中应注意土壤消毒处理, 并科学轮作倒茬, 降低土传病害严重度。

三膜种植模式可提高棚内气温、地温, 三膜覆盖模式生育期(播种-成熟)比二膜提前5~6 d。但试验设计播期为二膜覆盖模式适播期, 实际生产中三膜种植模式播期可提前10~15 d, 整个生育进程可平均提前10 d以上, 五月中旬即可达到成熟期, 此时正是春马铃薯交易从山东省向冀东地区转移时期, 可显著提高经济效益。

目前昌黎县主要种植马铃薯品种均为早熟品种, 本试验中二膜、三膜两种模式采用播期相同的试验设计, 在具体应用中若计划三膜覆盖播种期提前到1月下旬, 可尝试种植生育期较长的品种, 而产量及品质能否得到进一步提升, 有待试验验证。

[参 考 文 献]

- [1] 贾明飞, 樊建英, 李东玉, 等. 昌黎县两膜种植马铃薯品种比较试验[J]. 中国马铃薯, 2021, 35(5): 414-420.
- [2] 赵怡红, 毛亚明, 杨叶, 等. 马铃薯复种胡萝卜轻简化高效种植模式[J]. 中国蔬菜, 2024(3): 134-138.
- [3] 樊建英, 相丛超, 封志明, 等. 马铃薯新品种石薯3号的选育[J]. 中国瓜菜, 2022, 35(10): 101-104.
- [4] 肖欢欢, 陈小虎, 邓海, 等. 马铃薯施肥技术参数及推荐施肥量研究[J]. 中国马铃薯, 2023, 37(6): 514-526.
- [5] 陈小勇. 马铃薯病害及防治技术[J]. 世界热带农业信息, 2023, (4): 48-49.
- [6] 覃金鼓, 蒙懿, 王天顺, 等. 不同药剂处理种薯对马铃薯病害防治及产量的影响[J]. 现代农业科技, 2022(12): 57-59.
- [7] 中华人民共和国农业部. NY/T 1489—2007 农作物品种试验技术规程 马铃薯[S]. 北京: 中国农业出版社, 2007.
- [8] 马众文, 刘宗发, 胡金和, 等. 春马铃薯全程地膜覆盖栽培技术探讨[J]. 耕作与栽培, 2001(1): 41, 61.
- [9] 胡金雪, 相丛超, 封志明, 等. 河北二季作区马铃薯主要病害发生情况及防控对策[J]. 黑龙江农业科学, 2022(2): 121-124.
- [10] 侯媛媛. 河北省马铃薯种植户多膜覆盖栽培模式选择行为及影响因素分析[D]. 保定: 河北农业大学, 2022.
- [11] 马学东, 王建宇, 尹红媛. 河北昌黎县马铃薯地膜覆盖高产栽培技术要点[J]. 农业工程技术, 2020, 40(5): 64.

[1] 贾明飞, 樊建英, 李东玉, 等. 昌黎县两膜种植马铃薯品种比较