

覆膜与不同肥料对马铃薯生长和产量的影响^①

冯恩英, 岳延滨, 黎瑞君, 孙长青, 李莉婕, 彭志良

贵州省农业科学院 科技信息研究所, 贵阳 550006

摘要: 为给贵州马铃薯水肥一体化技术应用及高产栽培提供理论依据, 以宣薯 2 号为试验材料, 采用两因素完全随机设计, 探究栽培方式与肥料互作对马铃薯生长和产量的影响。结果表明, 覆膜极显著提高了马铃薯的出苗率, 提高 10.13%, 显著提高了马铃薯株高, 提高 15.98%; 施用复合肥时, 覆膜栽培的株高极显著高于不覆膜, 提高 34.68%。覆膜极显著提高了单株中薯数和中薯质量; 水溶肥显著提高了单株大薯数, 极显著提高了单株大薯质量, 不覆膜时效果更明显。施用复合肥时, 覆膜显著提高了小区商品薯产量, 提高 20.38%; 不覆膜时, 水溶肥显著提高了小区商品薯产量, 提高 21.61%。结果显示, 施用复合肥时, 覆膜栽培优于不覆膜; 不覆膜时, 水溶肥优于复合肥。

关键词: 马铃薯; 覆膜; 水溶肥; 复合肥; 产量

中图分类号: S532

文献标志码: A

文章编号: 1000-5471(2021)02-0067-07

马铃薯(*Solanum tuberosum* L.)为茄科茄属 1 年生草本植物, 原产于南美安第斯山区, 栽培历史约有 7000 年^[1]。2014 年, 全世界有 158 个国家和地区种植马铃薯, 总种植面积约 1 920 万 hm^2 , 总产量 3.9 亿 t, 是仅次于玉米、水稻、小麦的世界第四大粮食作物^[2]。马铃薯引种到我国最早可能在明朝万历年间, 距今约 400 年^[3]。有资料显示, 1961—2009 年, 我国马铃薯种植面积和总产量迅速增加。21 世纪以来, 尽管我国马铃薯种植面积变化不大, 但这是唯一一个面积与总产量双增的作物, 成为全球最大的马铃薯生产国之一。以原粮计算, 马铃薯占国内粮食总产高达 13.3%, 仅次于水稻、玉米和小麦, 也是我国第四大粮食作物^[4]。

贵州省是全国马铃薯主产区之一, 具有资源、政策、效益和区位等发展马铃薯产业的独特优势, 并在生产、加工和市场等方面具有巨大的发展潜力。2016 年, 贵州马铃薯种植面积和总产量均居全国第二位, 占贵州省全年粮食总产量的 19.6%, 对全省粮食生产、农民增收等起到了重要作用^[5]。贵州省马铃薯产业发展迅速, 连续多年种植面积超过 66.7 万 hm^2 , 约占全国的 13%, 在贵州省主要农作物中远超油菜、小麦, 仅次于水稻和玉米, 位居第三位, 是贵州省典型的特色优势产业^[6]。

贵州虽有马铃薯生产的资源优势, 但由于栽培管理粗放, 单产水平较低。覆膜可以改善土壤水热状况, 促进土壤微生物活动, 提高土壤速效养分, 提高作物对水分和养分的利用效率, 提高作物产量^[7], 而不同肥料对作物产量也有影响^[8]。覆膜对马铃薯生长及产量的影响研究报道较多^[9-12], 复合肥在马铃薯上应用效果也有过报道^[13-14], 但水溶肥在马铃薯上应用报道较少, 前人对水溶肥在马铃薯上的研究主要是针对某种水溶肥在马铃薯上的应用效果研究^[15-16], 吴晓红等^[17]研究了膜下滴灌不同施肥处理对马铃薯产量和品质及肥料利用率的影响。而不同栽培方式下, 复合肥与水溶肥在马铃薯上应用效果对比尚未见报道。为此,

① 收稿日期: 2020-03-20

基金项目: 贵州省农业科学院专项[黔农科院院专项(2015)15 号]。

作者简介: 冯恩英, 硕士, 助理研究员, 主要从事作物栽培及作物模拟模型的研究。

通信作者: 孙长青, 助理研究员。

本研究设计覆膜与不覆膜两种栽培方式, 复合肥和水溶肥两种肥料, 探究栽培方式与肥料及其互作对马铃薯生长和产量的影响, 以期为贵州马铃薯水肥一体化技术应用及高产栽培提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 试验地概况

试验在惠水县好花红镇贵州省农业科技信息研究所数字农业试验基地进行, 土壤类型为水稻土, 质地较黏, 耕层土壤容重 1.39 g/cm^3 , 土壤 pH 值为 6.57, 有机质 38.23 g/kg , 全氮 2.29 g/kg , 有效磷 8.33 mg/kg , 速效钾 142.67 mg/kg 。

1.2 试验材料

本研究以宣薯 2 号为试验材料, 薄膜选用 1.2 m 宽的黑膜。肥料为复合肥和水溶肥两种, 金正大复合肥(N : P_2O_5 : K_2O = 15 : 15 : 15), 山东金正大生态工程集团股份有限公司生产; 利宝多水溶肥(N : P_2O_5 : K_2O = 20 : 20 : 20), 成都市一心化工有限责任公司生产。这两种肥料适应性较广, 生产上常用, 在当地使用量较大, 具有一定代表性。

1.3 试验设计与方法

试验采用两因素完全随机设计, 栽培方式设覆膜和不覆膜两种, 肥料设复合肥和水溶肥两种, 4 个处理, 3 次重复, 共 12 个小区。以 1.2 m 宽开厢种植, 厢长 12 m, 厢面宽 80 cm, 厢沟 40 cm, 3 厢为 1 个小区, 小区面积为 43.2 m^2 , 每厢种植 2 行, 行距 40 cm, 株距 25 cm, 每行种植 48 株, 每厢 96 株, 每个小区 288 株。两种肥料 N, P_2O_5 , K_2O 施用量每 666.7 m^2 均为 8 kg, 70% 复合肥用作基肥, 马铃薯播种时施入, 70% 水溶肥在马铃薯播种覆土后溶水施入, 为了保证水分一致, 复合肥处理施入用于溶解水溶肥等量的水; 30% 复合肥和 30% 水溶肥均用作追肥, 于块茎形成期施入。各处理在厢面上均铺有 1 根微喷管, 覆膜处理的微喷管铺设于薄膜下, 根据情况适当灌水, 灌水量一致。试验于 2017 年 3 月 16 日播种, 整薯播种, 7 月 7 日收获, 其他管理措施同常规栽培。

1.4 测定项目

1.4.1 马铃薯出苗率和农艺性状

出苗期调查马铃薯出苗情况, 统计出苗数, 计算出苗率。齐苗后, 每个小区随机选取 9 株, 定株观测马铃薯株高和主茎数, 株高为主茎从地面到植株生长点的长度, 调查主茎数时 5 cm 以下者不计入, 每个处理共调查 27 株, 株高每周测定 1 次。

1.4.2 马铃薯产量及产量性状

2017 年 7 月 7 日收获马铃薯, 产量按小区单收计, 计算块茎产量, 根据小区产量换算成单位面积产量; 每小区取 6 株考种, 每个处理共考种 18 株, 分析产量构成性状, 测大、中和小薯的个数及质量, 大、中和小薯的评价标准: 大薯 $>100\text{ g}$, 中薯 $50\sim100\text{ g}$, 小薯 $<50\text{ g}$, 大薯和中薯定为商品薯。

1.5 数据分析

试验数据采用 Microsoft Excel 2010 软件进行整理, 用 SPSS 20.0 对数据进行两因素方差分析, 交互作用显著时进行简单效应分析。

2 结果与分析

2.1 覆膜与不同肥料对马铃薯生长的影响

2.1.1 覆膜与不同肥料对马铃薯出苗率的影响

在马铃薯出苗期, 对出苗情况进行了 2 次调查, 由表 1 可知, 在 4 月 10 日, 栽培方式和肥料对出苗率主效应影响均无统计学意义, 交互作用也无统计学意义, 但覆膜栽培出苗率明显高于不覆膜。4 月 18 日, 栽培方式对出苗率的主效应影响有统计学意义, 覆膜栽培的出苗率极显著高于不覆膜, 出苗率提高了 10.13%, 肥料对出苗率的主效应影响无统计学意义, 交互作用也无统计学意义。

表 1 马铃薯出苗率及方差分析结果

栽培方式	肥料	出苗率/%	
		4 月 10 日	4 月 18 日
覆 膜	复合肥	64.82±3.99	93.98±1.00
	水溶肥	63.66±2.81	94.79±2.17
不覆膜	复合肥	57.75±11.81	83.80±3.11
	水溶肥	53.70±3.84	87.62±1.60
栽培方式		Ns	* *
肥料		Ns	Ns
栽培方式×肥料		Ns	Ns

注：* 表示 $p<0.05$ ，* * 表示 $p<0.01$ ，差异有统计学意义；Ns 表示 $p>0.05$ ，差异无统计学意义。数据为平均值±标准差。

2.1.2 覆膜与不同肥料对马铃薯主茎数的影响

在马铃薯整个生育期中，对主茎数进行了 2 次调查，由表 2 可知，栽培方式和肥料对主茎数主效应影响无统计学意义，交互作用也无统计学意义，但覆膜栽培的主茎数高于不覆膜。覆膜栽培与不覆膜相比，在 4 月 26 日主茎数提高 14.72%，在 5 月 10 日主茎数提高 16.93%。

表 2 马铃薯主茎数及方差分析结果

栽培方式	肥料	主茎数/个	
		4 月 26 日	5 月 10 日
覆 膜	复合肥	4.48±0.23	4.33±0.22
	水溶肥	3.89±0.22	3.85±0.36
不覆膜	复合肥	3.44±0.51	3.33±0.44
	水溶肥	3.85±0.76	3.67±0.73
栽培方式		Ns	Ns
肥料		Ns	Ns
栽培方式×肥料		Ns	Ns

注：* 表示 $p<0.05$ ，* * 表示 $p<0.01$ ，差异有统计学意义；Ns 表示 $p>0.05$ ，差异无统计学意义。数据为平均值±标准差。

2.1.3 覆膜与不同肥料对马铃薯株高的影响

在马铃薯整个生育期中，对株高进行了 4 次调查，由表 3 可知，在 4 月 19 日，栽培方式和肥料对株高主效应影响无统计学意义，交互作用也无统计学意义。在 4 月 26 日，栽培方式对株高主效应影响有统计学意义，覆膜栽培与不覆膜相比，株高提高 15.98%，肥料对株高主效应影响无统计学意义，交互作用有统计学意义；简单效应分析得出，施用复合肥时，覆膜栽培的株高极显著高于不覆膜($p=0.007<0.01$)，提高 34.68%。在 5 月 3 日，栽培方式对株高主效应影响有统计学意义，覆膜栽培的株高极显著高于不覆膜，肥料对株高主效应影响无统计学意义，交互作用有统计学意义；简单效应分析得出，施用复合肥时，覆膜栽培的株高极显著高于不覆膜($p=0.001<0.01$)。5 月 10 日的株高差异显著性与 5 月 3 日相一致。

表 3 马铃薯株高及方差分析结果

栽培方式	肥料	株高/cm			
		4 月 19 日	4 月 26 日	5 月 3 日	5 月 10 日
覆 膜	复合肥	17.96±3.99	36.96±4.50	48.26±3.56	59.00±2.86
	水溶肥	16.96±1.50	34.82±1.61	46.15±2.29	56.70±1.80
不覆膜	复合肥	13.78±1.66	27.44±2.23	37.07±2.29	46.63±1.56
	水溶肥	16.52±2.02	34.44±3.86	44.52±2.54	54.37±4.64
栽培方式		Ns	*	* *	* *
肥料		Ns	Ns	Ns	Ns
栽培方式×肥料		Ns	*	*	*

注：* 表示 $p<0.05$ ，* * 表示 $p<0.01$ ，差异有统计学意义；Ns 表示 $p>0.05$ ，差异无统计学意义。数据为平均值±标准差。

2.2 覆膜与不同肥料对马铃薯产量性状及产量的影响

2.2.1 覆膜与不同肥料对马铃薯大薯、中薯和小薯的影响

由表 4 可知,栽培方式对单株大薯数主效应影响无统计学意义,肥料对其主效应影响有统计学意义,水溶肥显著高于复合肥,提高 36.15%,交互作用有统计学意义;简单效应分析得出,不覆膜时,水溶肥极显著高于复合肥($p=0.002<0.01$),提高 82.87%。栽培方式对单株大薯质量主效应影响无统计学意义,肥料对其主效应影响有统计学意义,水溶肥极显著高于复合肥,提高 46.98%,交互作用有统计学意义;简单效应分析得出,不覆膜时,水溶肥极显著高于复合肥($p=0.000<0.01$),提高 118.11%。栽培方式和肥料对大薯单薯质量主效应影响均无统计学意义,交互作用也无统计学意义。

表 4 马铃薯大薯、中薯和小薯及方差分析结果

栽培方式	肥料	单株大薯			单株中薯			单株小薯		
		数/个	质量/g	单薯质量/g	数/个	质量/g	单薯质量/g	数/个	质量/g	单薯质量/g
覆膜	复合肥	2.67±0.44	428.77±79.69	160.64±13.15	3.83±0.58	282.05±23.76	74.05±5.00	3.33±0.29	99.49±8.27	29.86±0.61
	水溶肥	2.72±0.54	431.79±87.98	158.55±9.11	3.94±0.25	289.86±24.86	73.44±2.63	4.39±0.82	121.72±13.64	27.98±2.13
不覆膜	复合肥	1.94±0.42	278.98±51.96	144.70±14.27	2.11±0.38	156.07±28.31	73.97±2.41	5.89±0.98	138.49±8.77	23.79±2.57
	水溶肥	3.56±0.54	608.49±93.37	171.09±0.46	3.06±0.63	229.64±59.51	74.56±5.66	3.72±0.69	105.60±14.20	28.55±1.40
栽培方式		Ns	Ns	Ns	**	**	Ns	Ns	Ns	*
肥料		*	**	Ns	Ns	Ns	Ns	Ns	Ns	Ns
栽培方式×肥料		*	**	Ns	Ns	Ns	Ns	**	**	*

注: * 表示 $p<0.05$, ** 表示 $p<0.01$, 差异有统计学意义; Ns 表示 $p>0.05$, 差异无统计学意义。数据为平均值±标准差。

栽培方式对单株中薯数、单株中薯质量主效应影响均有统计学意义。覆膜栽培与不覆膜相比,单株中薯数提高 50.55%,单株中薯质量提高 48.27%。栽培方式对中薯单薯质量主效应影响无统计学意义,肥料对单株中薯数、单株中薯质量、中薯单薯质量主效应均无统计学意义,交互作用也均无统计学意义。

栽培方式和肥料对单株小薯数、单株小薯质量主效应影响均无统计学意义,但交互作用均达统计学意义。施用复合肥时,覆膜栽培的单株小薯数、单株小薯质量均极显著低于不覆膜($p=0.003<0.01$, $p=0.002<0.01$),分别降低 43.39%和 28.16%。不覆膜时,施用水溶肥的单株小薯数、单株小薯质量均显著低于复合肥($p=0.015<0.05$, $p=0.011<0.05$),分别降低 36.79%和 23.75%。栽培方式对小薯单薯质量主效应影响有统计学意义,覆膜栽培显著高于不覆膜,提高 10.52%。肥料对小薯单薯质量主效应影响无统计学意义,交互作用有统计学意义。施用复合肥时,覆膜栽培的小薯单薯质量极显著高于不覆膜($p=0.004<0.01$),提高 25.52%;不覆膜时,施用水溶肥的小薯单薯质量显著高于复合肥($p=0.035<0.05$),提高 20.01%。

2.2.2 覆膜与不同肥料对马铃薯单株结薯数及产量的影响

由表 5 可知,栽培方式和肥料对单株结薯数主效应影响均无统计学意义,交互作用也无统计学意义。栽培方式对单株商品薯数主效应影响有统计学意义,覆膜栽培高于不覆膜,提高 23.44%。肥料对单株商品薯数主效应影响有统计学意义,水溶肥高于复合肥,提高 25.79%。交互作用有统计学意义,施用复合肥时,覆膜栽培极显著高于不覆膜($p=0.007<0.01$),提高 60.28%;不覆膜时,水溶肥极显著高于复合肥($p=0.004<0.01$),提高 63.03%。

栽培方式对单株薯产量主效应影响无统计学意义,肥料对其主效应影响有统计学意义,水溶肥高于复合肥,提高 29.14%。交互作用有统计学意义,不覆膜时,水溶肥极显著高于复合肥($p=0.000<0.01$),提高 64.55%。栽培方式对单株商品薯产量主效应影响无统计学意义,肥料对其主效应影响有统计学意义,水溶肥高于复合肥,提高 36.12%。交互作用有统计学意义,施用复合肥时,覆膜栽培显著高于不覆膜($p=0.033<0.05$),提高 63.39%;不覆膜时,水溶肥极显著高于复合肥($p=0.000<0.01$),提高 92.65%。

表 5 马铃薯单株结薯数和产量及方差分析结果

栽培方式	肥料	结薯数/个	商品薯数/个	产量/g	商品薯产量/g
覆 膜	复合肥	9.83±0.73	6.50±0.60	810.32±96.87	710.82±90.05
	水溶肥	11.06±0.92	6.67±0.33	843.37±88.74	721.65±81.24
不覆膜	复合肥	9.94±0.92	4.06±0.25	573.54±36.78	435.05±28.43
	水溶肥	10.33±0.76	6.61±0.10	943.73±24.25	838.13±37.47
栽培方式		Ns	* *	Ns	Ns
肥料		Ns	* *	* *	* *
栽培方式×肥料		Ns	* *	* *	* *

注：* 表示 $p<0.05$ ，* * 表示 $p<0.01$ ，差异有统计学意义；Ns 表示 $p>0.05$ ，差异无统计学意义。数据为平均值±标准差。

2.2.3 覆膜与不同肥料对马铃薯产量的影响

由表 6 可知，栽培方式和肥料对商品薯产量主效应影响均无统计学意义，交互作用有统计学意义。施用复合肥时，覆膜栽培显著高于不覆膜($p=0.034<0.05$)，提高 20.38%；不覆膜时，水溶肥显著高于复合肥($p=0.022<0.05$)，提高 21.61%。栽培方式和肥料对小薯产量、总产量主效应影响均无统计学意义，交互作用也无统计学意义。根据小区产量按每 666.7 m² 计，商品薯产量最高可达 1 515.59 kg，总产量最高可达 1 829.48 kg。

表 6 马铃薯产量及方差分析结果

栽培方式	肥料	小区产量/kg			每 666.7 m ² 产量/kg	
		商品薯	小薯	总产量	商品薯	总产量
覆 膜	复合肥	97.22±6.48	18.96±1.70	116.18±7.99	1 500.31	1 792.90
	水溶肥	95.25±7.92	19.05±2.96	114.29±7.25	1 469.91	1 763.74
不覆膜	复合肥	80.76±4.64	22.21±4.26	102.97±8.66	1 246.30	1 589.04
	水溶肥	98.21±8.80	20.33±4.61	118.55±10.00	1 515.59	1 829.48
栽培方式		Ns	Ns	Ns		
肥料		Ns	Ns	Ns		
栽培方式×肥料		*	Ns	Ns		

注：* 表示 $p<0.05$ ，* * 表示 $p<0.01$ ，差异有统计学意义；Ns 表示 $p>0.05$ ，差异无统计学意义。数据为平均值±标准差。

3 结论与讨论

在出苗后期，覆膜极显著提高了马铃薯的出苗率，提高 10.13%，显著提高了马铃薯的株高，提高 15.98%；施用复合肥时，覆膜栽培的株高极显著提高 34.68%；调查后期覆膜对株高的影响达统计学意义。覆膜能提高土壤含水量^[18-19]，能显著提高土壤的温度和湿度^[20]，能明显增加播种至开花期土壤 5~25 cm 温度以及播种至苗期土壤 5~25 cm 含水量^[21]，而包开花等^[9]研究发现，马铃薯出苗率与 0~20 cm 土壤含水量呈极显著正相关，与 0~20 cm 土壤温度呈正相关，因此覆膜可以促进马铃薯出苗，而马铃薯受到覆膜的增温保墒作用，生长迅速。本研究发现，覆膜后马铃薯出苗率、株高极显著提高，这与胡敏等^[22]在玉米不同地膜覆盖条件下的研究结果一致。

覆膜极显著提高了单株中薯数和中薯质量，分别提高 50.55%和 48.27%，显著提高了小薯单薯质量；施用复合肥时，覆膜极显著降低了单株小薯数和单株小薯质量，极显著提高小薯单薯质量。覆膜改善了马铃薯产量性状，这与代海林等^[10]研究结果相符。水溶肥显著提高了单株大薯数，提高 36.15%，极显著提高了单株大薯质量，提高 46.98%；不覆膜时，水溶肥极显著提高了单株大薯数和大薯质量，分别提高 82.87%和 118.11%，显著降低了单株小薯数和小薯质量，显著提高小薯单薯质量。水溶肥与复合肥相比，可完全溶解于水中，施肥以灌溉水为载体，更有利于作物的根系吸收，养分利用率显著提高^[23]，改善了马铃薯的产量性状。

覆膜极显著提高单株商品薯数，提高 23.44%；施用复合肥时，覆膜栽培的单株商品薯数极显著高于不覆膜，提高 60.28%，单株商品薯产量显著提高 63.39%。主要是因为覆膜极显著提高了单株中薯数和中

薯质量。覆膜栽培水溶肥极显著提高了单株商品薯数、产量和商品薯产量,分别提高 25.79%,29.14%和 36.12%;不覆膜时,施用水溶肥的单株商品薯数、产量和商品薯产量分别极显著提高 63.03%,64.55%和 92.65%。主要是因为水溶肥显著提高了单株大薯数,极显著提高了单株大薯质量,不覆膜时,水溶肥极显著提高了单株大薯数和大薯质量。

施用复合肥时,覆膜显著提高了小区商品薯产量,提高 20.38%,这与曹寒等在小麦上的研究结果一致^[24]。覆膜能促进土壤有机质分解,显著提高马铃薯根区土壤速效氮、速效磷和速效钾含量^[11],提高水分的利用效率^[12],有利于马铃薯产量性状的改善,提高大薯率和中薯率的总和^[10]。不覆膜时,水溶肥显著提高了小区商品薯产量,提高 21.61%,这与张洋等^[25]在黄瓜上的研究结果一致。水溶肥采用水肥一体化技术施肥,提高了氮、磷和钾肥的利用率^[17],在马铃薯生产中需重视水肥一体化技术的推广和肥料的科学施用。

覆膜可以促进马铃薯出苗,促进植株生长,覆膜与水溶肥均可改善马铃薯产量性状,施用复合肥时,覆膜栽培优于不覆膜;不覆膜时,水溶肥优于复合肥。本研究中复合肥和水溶肥均只涉及一种肥料,虽有一定代表性,也有局限性,其余肥料使用效果可参考本研究结果,但结论是否完全一致有待进一步研究。

参考文献:

- [1] HAWKES J G. The Potato, Evolution, Biodiversity and Genetic Resources [M]. London: Belhaven Press, 1990.
- [2] 秦军红,李文娟,卢肖平,等. 世界马铃薯产业发展概况 [C]//2016 年中国马铃薯大会论文集. 哈尔滨: 哈尔滨地图出版社, 2016: 7-14.
- [3] 佟屏亚. 中国马铃薯栽培史 [J]. 中国科技史料, 1990, 11(1): 10-19.
- [4] 谢从华. 马铃薯产业的现状与发展 [J]. 华中农业大学学报(社会科学版), 2012(1): 1-4.
- [5] 黄俊明. 发展马铃薯产业, 助推贵州精准脱贫 [C]//马铃薯产业与精准扶贫 2017 论文集. 哈尔滨: 哈尔滨地图出版社, 2017: 3-9.
- [6] 彭慧元, 雷尊国. 2013—2014 年贵州省马铃薯产业发展现状及问题 [C]//马铃薯产业与小康社会建设论文集. 哈尔滨: 哈尔滨工程大学出版社, 2014: 166-169.
- [7] ZHOU L M, JIN S L, LIU C A, et al. Ridge-Furrow and Plastic-Mulching Tillage Enhances Maize - Soil Interactions: Opportunities and Challenges in a Semiarid Agroecosystem [J]. Field crops research, 2012, 126: 181-188.
- [8] 刘 辉, 何德清, 罗达璐, 等. 不同肥料组合对甘蓝产量品质和养分利用的影响 [J]. 西南师范大学学报(自然科学版), 2014, 39(11): 152-157.
- [9] 包开花, 蒙美莲, 陈有君, 等. 覆膜方式和保水剂对旱作马铃薯土壤水热效应及出苗的影响 [J]. 作物杂志, 2015(4): 102-108.
- [10] 代海林, 秦舒浩, 张俊莲, 等. 沟垄覆膜栽培对旱作马铃薯生长及产量的影响 [J]. 干旱地区农业研究, 2012, 30(5): 56-60.
- [11] 秦舒浩, 代海林, 张俊莲, 等. 沟垄覆膜对旱作马铃薯土壤养分运移及产量的影响 [J]. 干旱地区农业研究, 2014, 32(1): 38-41, 71.
- [12] 薛俊武, 任稳江, 严昌荣. 覆膜和垄作对黄土高原马铃薯产量及水分利用效率的影响 [J]. 中国农业气象, 2014, 35(1): 74-79.
- [13] 王 薇, 李子双, 穆吉珍. 腐植酸复合肥在马铃薯上的应用效果研究 [J]. 山东农业科学, 2016, 48(6): 81-83.
- [14] 代 明, 侯文通, 陈日远, 等. 硝基复合肥对马铃薯生长发育、产量及品质的影响 [J]. 中国土壤与肥料, 2014(3): 84-87, 97.
- [15] 杨海明, 乔瑞芳. 多省辛水溶肥与齐华配方肥组合对覆膜马铃薯产量的影响 [J]. 内蒙古农业科技, 2014(6): 36-37.
- [16] 曹春梅, 李文刚, 陈 铭, 等. 诺普丰水溶肥配方施肥对高垄滴灌马铃薯产量及品质影响 [C]//马铃薯产业与农村区域发展论文集. 哈尔滨: 哈尔滨地图出版社, 2013: 356-359.
- [17] 吴晓红, 曾路生, 李俊良, 等. 膜下滴灌不同施肥处理对马铃薯产量和品质及肥料利用率的影响 [J]. 华北农学报, 2016, 31(5): 193-198.
- [18] 买自珍, 余 萍, 买 娟, 等. 半干旱区不同覆膜时期、方式与膜色对土壤水分及马铃薯水分利用效率的影响 [J]. 干旱地区农业研究, 2014, 32(1): 1-10.
- [19] 梁锦秀, 郭鑫年, 张国辉, 等. 覆膜和密度对宁南旱地马铃薯产量及水分利用效率的影响 [J]. 水土保持研究, 2015,

22(5): 266-270.

[20] 邓仁菊, 卢 扬, 潘建梅, 等. 不同栽培模式对贵州冬作马铃薯抗旱防寒的影响 [J]. 江苏农业科学, 2016, 44(09): 119-122.

[21] 高 琳, 潘志华, 杨书运, 等. 覆膜对旱地马铃薯田土壤温湿度及温室气体排放的影响 [J]. 干旱区资源与环境, 2017, 31(6): 136-141.

[22] 胡 敏, 苗庆丰, 史海滨, 等. 不同地膜覆盖对春玉米生长发育及水分利用效率的影响 [J]. 干旱区资源与环境, 2017, 31(2): 173-177.

[23] 黄 敏, 汤云川, 陈 涛, 等. 两种水溶肥在马铃薯生产上的追肥效果试验 [J]. 四川农业与农机, 2015(6): 18-19.

[24] 曹 寒, 吴淑芳, 冯 浩, 等. 不同颜色地膜对土壤水热和冬小麦生长的影响 [J]. 灌溉排水学报, 2015, 34(4): 5-9.

[25] 张 洋, 张 荣. 大量元素水溶肥(微量元素型)在黄瓜上的应用效果 [J]. 北方园艺, 2019(11): 12-17.

Effect of Film Mulching and Different Fertilizers on Potato Growth and Yield

FENG En-ying, YUE Yan-bing, LI Rui-jun,
SUN Chang-qing, LI Li-jie, PENG Zhi-liang

Guizhou Academy of Agriculture Science and Technology Information Insititute, Guiyang 550006, China

Abstract: In order to provide theoretical basis for the application of Guizhou potato integrated water and fertilizer technology and high-yield cultivation, in this study, Xuanshu NO.2 was used as a test material, and a two-factor completely random design was used to explore the effect of the interaction between cultivation mode and fertilizer on potato growth and yield. The results show that film mulching significantly increased potato germination rate and plant height, increasing 10.13% and 15.98%, respectively. When compound fertilizer was applied, the plant height under film mulching significantly increased by 34.68% ($p<0.01$). Film mulching significantly increased the number and weight of medium potatoes in a single plant ($p<0.01$), while water-soluble fertilizer significantly increased the number of large potatoes per plant ($p<0.05$) and weight ($p<0.01$), and the effect was more pronounced without film mulching. When compound fertilizer was applied, film mulching significantly increased the yield of commercial potato in the test plot (up 20.38%). Without film mulching, water-soluble fertilizer significantly increased the yield of commercial potato in the test plot (up 21.61%). When compound fertilizer is applied, plastic film mulching is better than without film mulching, and when it is not filmed, water-soluble fertilizer is better than compound fertilizer.

Key words: potato; film mulching; water-soluble fertilizer; compound fertilizer; yield

责任编辑 周仁惠