

中图分类号: S532; S275 文献标识码: A 文章编号: 1672-3635(2011)02-0089-03

不同灌溉方式在马铃薯生产上的应用效果

马 力^{1*}, 马 达², 张 峰¹

(1. 黑龙江北大荒马铃薯产业有限公司, 黑龙江 克山 161621; 2. 黑龙江省克山农场, 黑龙江 克山 161621)

摘 要: 在田间试验条件下, 研究了滴灌技术与传统喷灌技术对马铃薯大薯率和产量的影响, 并进行了经济效益分析。试验设 3 个处理: 滴灌区为处理 A, 常规喷灌区为处理 B, 不灌溉区(对照)为处理 C。结果表明: 滴灌区处理能增加马铃薯的大薯率, 显著提高马铃薯块茎产量, 增幅达 46.7%, 经济效益提高显著。该研究对滴灌技术在马铃薯生产上的推广和应用具有重要的意义。

关键词: 马铃薯; 滴灌技术; 产量; 经济效益

Application Effects of Various Irrigation Methods on Potato Production

MA Li^{1*}, MA Da², ZHANG Feng¹

(1. Heilongjiang Beidahuang Potato Industry Co., Ltd, Keshan, Heilongjiang 161621, China;

2. Keshan Farm, Keshan, Heilongjiang 161621, China)

Abstract: Drip irrigation and traditional irrigation were investigated for their effects on big sized potato percentage and yield in field experiment. Three treatments were designed, i.e. drip irrigation A, traditional irrigation B, and non-irrigation (control) C. The results indicated that big sized potato percentage of potato under drip irrigation was increased, and tuber yield was increased by 46.7%, with a significant increase in economic benefit when compared with control. This research may help promotion of drip irrigation in potato production.

Key Words: potato; drip irrigation; yield; economic benefit

据联合国粮农组织统计, 到 2008 年我国马铃薯的种植面积为 570 多万 hm^2 , 总产量为 8 900 多万 t, 种植面积和产量均排世界第一位, 但单产水平低, 平均每公顷 15.18 t, 低于世界单产水平 16.74 t, 远低于单产均在 40 t 以上的美国、荷兰、法国和英国等国。为此, 提高单产水平成为中国马铃薯产业发展急需解决的重大问题之一^[1], 在马铃薯生育期正确及时的使用灌溉技术, 对马铃薯的单产水平有显著的提高, 尤其是滴灌技术在节水灌溉中有重要的意义。滴灌技术是一种可控的局部节水灌溉方式, 根据土壤含水量及作物需水量适时适量的灌水, 水滴到作物根层周围的土壤中, 供作物本身生长所需, 可准确地控制灌水量的大小、灌水时间和灌水次数。

同时, 研究表明, 水肥配合施用有利于提高马铃薯的水肥利用率, 从而提高马铃薯的产量^[2-3]。滴灌技术在以色列、美国、澳大利亚等农业发达的国家和地区已经普遍推广应用, 而在我国的研究和应用相对比较落后。制约滴灌技术在我国推广和应用的主要原因是农民缺乏系统的引导, 无法认识到该技术的优越性。因此, 科学试验和田间推广是推动该先进技术快速发展的有效途径^[4]。

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试品种: 马铃薯克新 18 号。

滴灌设备: 该套系统由北京绿源公司提供和安

收稿日期: 2010-09-26

基金项目: 黑龙江省科技公关项目(GA08B102)。

作者简介: 马力(1977-), 男, 农艺师, 主要从事马铃薯脱毒种薯生产。

* 通信作者(Corresponding author): 马力, E-mail: yfzxmali@126.com。

装, 主要由取水枢纽和输配水系统两大部分组成。滴灌带间距 140 cm, 管径 16 mm, 滴头间距 30 cm, 滴头流量 1.38 L/h, 工作压力 10 m。

卷盘式灌机设备: 该设备由江苏七州灌排有限公司生产, 主要由喷头车、PE 半软管和卷盘三大部分组成。

1.2 试验地基本情况

试验田设在黑龙江省农垦齐齐哈尔分局克山农场第17作业区1~2区内, 北纬 48°18', 东经 125°22', 海拔高度平均 315 m, 年有效积温 2339.8℃, 年平均气温 1.3℃, 年降水量 502.5 mm, 无霜期 120 d。土壤类型为淋溶黑钙土, 地势平坦, 有机质含量 4.7%, pH 为 6.25, 前茬作物为马铃薯, 秋整地, 深翻深度 40 cm。

1.3 试验设计

试验设 3 个处理, 处理 A 是滴灌区, 大垄双行播种, 垄距 140 cm, 行距 40 cm, 滴灌系统的毛细滴灌位于行中央, 埋藏深度 3~5 cm, 滴头间距 30 cm, 每个滴头滴液量为 1.38 L/h; 处理 B 是卷盘式喷灌机喷灌区, 垄距 140 cm, 行距 40 cm; 处理 C 是常规栽培区(对照), 垄距 140 cm, 行距 40 cm。试验采用大区对比法, 每个处理面积 10 hm²。

1.4 试验栽培和田间管理

试验于 2010 年 5 月 3 日播种, 播种深度 12 cm, 保苗 67 500 株/hm², 每公顷施用尿素 120 kg、二铵 210 kg 和钾肥 230 kg, 全部作为基肥施用, 其余作为灌溉追肥。从马铃薯现蕾期至块茎膨大期随灌水追肥 5 次, 前 3 次平均追施尿素 37.5 kg/hm², 合计追施尿素 112.5 kg/hm², 后 2 次平均追施钾肥 24.8 kg/hm², 合计追施钾肥 49.6 kg/hm², 在现蕾期至盛花期喷施叶面肥 3 次, 其余田间管理与常规种植相同。

1.5 测定项目与方法

根据马铃薯不同生育期需水特性(需水临界期)、土壤含水量和降水量规律, 确定灌溉次数和灌溉量。

灌水标准: 现蕾前 40 cm 内土层含水量保持在田间持水量的 65%左右; 块茎形成至膨大期 30 cm 内土壤含水量保持在田间持水量的 75%~80%左右; 终花期至叶枯萎 30 cm 内土壤含水量保持在田间持水量的 60%左右。

第一次灌水在 7 月 28 日进行, 第二次在 8 月 8 日进行, 第三次在 8 月 18 日进行, 第四次在 8 月 28 日进行, 记载每次的灌水量及土壤湿润深度。灌

水量计算方法是每小时机井出水量乘以灌溉时间, 土壤湿润深度观测方法是每次灌水后用铁锹挖土壤剖面, 测量土壤湿润深度。

收获前测产考种, 方法是在每个处理分别取 3 个样点, 每个样点面积 45 m², 挖出薯块称其总重及大于 100 g 薯块重量。

所有数据均在 Excel 和 DPSv7.05 中处理。

2 结果与分析

2.1 不同灌溉方式的灌溉量及土壤湿润程度

从表 1 中可以看出, 处理 A 全生育期灌水 4 次, 灌水量 5 914 m³, 处理 B 全生育期灌水 2 次, 灌水量 8 125 m³。处理 A 比处理 B 多灌 2 次水, 但是灌水量比处理 B 少 2 211 m³, 节水 37.4%。

表 1 灌溉量及土壤湿润程度

Table 1 Irrigation amount and soil moisture

处理 Treatment	灌溉次数 Irrigation time	灌溉量(m ³) Irrigation amount	节水(%) Water saving	土壤湿润深度 (cm) Soil moisture depth
A	4	5914	37.4	28
B	2	8125		25
C(CK)	0	0		

2.2 不同灌溉方式对马铃薯块茎大薯率的影响

马铃薯块茎大小和块茎数是其产量形成的重要指标。从表 2(9 m² 小区, 60 株抽样数据)看出, 滴灌处理的马铃薯大薯率达 87.1%, 灌溉处理的马铃薯大薯率达 79%, 而常规不灌溉的大薯率为 57.3%, 滴灌分别比灌溉处理和对照高出 10.2%和 52%, 在大薯的个数上常规处理的为 74 个, 而滴灌处理的为 158 个, 这就是滴灌处理显著增加块茎产量的一个重要原因。

表 2 不同灌溉方式对马铃薯大薯率的影响

Table 2 Effect of irrigation methods on percentage of big sized potato

处理 Treatment	大薯个数(No.) Number of big sized potato	大薯重量(g) Yield of big sized potato	薯块总重量 (kg) Total yield	大薯率(%) Big sized potato percentage
A	158	33180	38070	87.1
B	127	26035	32994	79.0
C(CK)	74	14800	25794	57.3

2.3 不同灌溉方式对马铃薯块茎产量的影响

从表 3 可以看出:滴灌区处理 A 平均产量最高,折合公顷产量达到 42.333 4 t,较常规处理 C 增产 46.7%,较灌溉处理 B 增产 15.5%,常规处理 C 的产量最低,折合公顷产量达到 28.6667 t。经方差分析得出,处理 A 可以显著提高马铃薯产量。

2.4 不同灌溉方式的经济效益分析

马铃薯经济效益的高低是制约马铃薯产业发展的重要因素,直接影响农民种植马铃薯的积极

性。种植马铃薯的投入主要有地租、种薯、化肥、农药费用及大机械播种、中耕、喷药、收获的机耕费和切薯、拌药、播种、灌溉、收获的人工费用等。从表 4 可以看出,滴灌区处理 A 公顷灌溉投入为 4 089 元,灌溉区处理 B 灌溉投入仅为 1 524 元,但公顷效益分别为 5 221 元和 4 726 元,处理 A 比对照处理 C 增收 170.5%,比处理 B 增收 110.4%,处理 B 比对照增收 144.9%,既每公顷马铃薯采取滴灌节水灌溉技术可增加收入 3 291 元。

表 3 不同灌溉方式对马铃薯产量的影响

Table 3 Effect of different irrigation methods on potato yield

处理 Treatment	样点平均产量(kg) Average yield of sampled plot	差异显著性 Significance		公顷产量(t) Per hectare yield converted from plot yield	增产(%) Compared with control
		0.05	0.01		
A	190.5	a	A	42.3334	46.7
B	165.0	a	AB	36.6667	15.5
C(CK)	129.0	b	B	28.6667	-

注:平均数的多重比较采用新复极差法。 Note: Means were separated using Duncan's Multiple Range Test.

表 4 马铃薯生产经济效益分析

Table 4 Economic benefit analysis of potato production

处理 Treatment	公顷产值(Yuan) Output value per hectare	公顷投入(Yuan) Investment per hectare	公顷灌溉投入(Yuan) Irrigation investment per hectare	公顷纯收入(Yuan) Net income per hectare	比对照增收(%) Benefit compared with control
A	22860	13550	4089	5221	170.5
B	19800	13550	1524	4726	144.9
C(CK)	15480	13550	0	1930	

注:马铃薯销售的单价按 0.54 元 / kg 计算。 Note: Potato was marketed at 0.54 Yuan / kg.

3 讨 论

2010 年 7 月下旬开始,降雨偏少,比历年少 42.6 mm,8 月份降雨量比历年略少 13.5 mm,总体偏旱,采取滴灌节水灌溉技术,增产效果显著。试验结果表明,滴灌区平均产量最高,折合公顷产量达到 42.3334 t,大薯率为 87.1%,比喷灌区公顷增产 5 666.7 kg,增产幅度为 15.5%,大薯率增多 10.2%;和空白区比较公顷增产 13 666.7 kg,增产幅度为 46.7%,大薯率增多 52%。常规处理 C 的产量最低,折合公顷产量达到 28.6667 t,大薯率仅为 57.3%。

可以看出,在马铃薯生产过程中保证土壤足够的水分是马铃薯高产的重要前提^[5],滴灌可以大幅度提高单产,减少农业用水,增加经济效益,同时,滴灌技术作为一种节水灌溉方式,具有省水、

省肥、省药、及时和增产等优点。与传统的地面漫灌方式和喷灌方式相比,不受天气影响,减少水分输送过程中水分消耗,提高水分利用率,满足作物整个生育期对水分需求,减少土壤板结;地下水在管道输送中水温增高,克服了灌溉水温度过低对作物根系的伤害。

[参 考 文 献]

- [1] 张春娟. 植物生长物质对马铃薯生长发育及产量品质的影响[D]. 大庆: 黑龙江八一农垦大学, 2009.
- [2] 何华, 陈国良, 赵世伟. 水肥配合对马铃薯水分利用效率的影响[J]. 干旱地区农业研究, 1999, 17(2): 59-66.
- [3] 何华, 赵世伟, 陈国良. 不同水肥条件对马铃薯产量的影响[J]. 西北农业大学学报, 1999, 27(5): 22-27.
- [4] 邓兰生, 林翠兰, 涂攀峰, 等. 滴灌施肥技术在马铃薯生产上的应用效果研究[J]. 中国马铃薯, 2009, 23(6): 321-324.
- [5] 宋家宝. 灌溉条件下早熟马铃薯施钾肥增产效果研究[J]. 中国马铃薯, 2004, 18(2): 86-87.