

中图分类号: S532 文献标识码: A 文章编号: 1672-3635 (2011) 05-0282-04

不同灌溉量对广州地区马铃薯生物学性状的影响

李小波¹, 涂攀峰², 刘晓津^{1*}, 邓兰生², 方志伟¹

(1. 广东省农业科学院作物研究所, 广东 广州 510640; 2. 华南农业大学, 广东 广州 510642)

摘 要: 试验以马铃薯品种粤引 85-38 为材料, 研究广州地区不同灌溉量对马铃薯生物学特性的影响, 结果表明, 不同灌溉量及灌溉方式对马铃薯的产量、田间性状、商品薯率和品质均具有不同程度的影响, 其中 400 m³/hm² 滴灌处理不仅可显著提高马铃薯的出苗率、产量及商品薯率, 而且还能降低田间植株发病率。本研究为改变广州地区马铃薯灌溉方式提供一定的理论依据。

关键词: 马铃薯; 滴灌; 产量; 影响

Effects of Different Irrigation Modes on Biological Character of Potato in the Guangzhou Area

LI Xiaobo¹, TU Panfeng², LIU Xiaojin^{1*}, DENG Lansheng², FANG Zhiwei¹

(1. Crops Research Institute, Guangdong Academy of Agricultural Sciences, Guangzhou, Guangdong 510640, China; 2. College of Resource and Environment, South China Agricultural University, Guangdong, Guangzhou 510642, China)

Abstract: The potato variety Yueyin 85-38 was used as plant material, and the effects of different irrigation modes on biological characters of potato in Guangzhou area were researched in this experiment. Different irrigation amounts and modes had different effects on potato yield, field characters, marketable potato percentage and quality. Drip irrigation at the rate of 400 m³/ha not only improved the emergence percentage, yield, and marketable potato percentage significantly, but also decreased the percentage of diseased plant. The research might provide the theoretical basis for changing irrigation modes in Guangzhou area.

Key Words: potato; drip irrigation; tuber yield; effect

收稿日期: 2011-06-19

基金项目: 广东省科技计划项目 (2009B020302003)。

作者简介: 李小波 (1981-), 男, 研究实习员, 主要从事马铃薯品种引进、筛选、鉴定及栽培技术研究。

* 通信作者 (Corresponding author): 刘晓津, 主要从事马铃薯品种引进、筛选、鉴定及栽培技术研究, E-mail: lxj6306@yahoo.com.cn。

密度处理最高。而在生产实际中, 追求更多的是商品薯产量, 所以, 该区域马铃薯费乌瑞它品种覆膜种植每公顷以 67 365 株和 76 989 株的密度较为适宜, 尤其以 67 365 株的密度更为适宜。

单株结薯数不存在显著差异性, 这一结论与余小玲等^[5]的研究结果并不相同。究其原因, 很有可能是由于本试验中所采取的单株定苗措施对试验结果引起了一定的变化; 再就是不同的品种遗传特性差异对密度的反应也不相同所致。

正常情况下, 产量与密度应存在一定的倒 U 形关系。这里的产量本人理解一般是指单位面积总产量。而本文的产量则更侧重于单位面积的商品薯

产量, 却也得出了与密度存在有一定的倒 U 形关系结果。在相关的文献中, 这样的提法并不多见, 正确与否有待于商榷指正。

[参 考 文 献]

- [1] 卢翠华, 石瑛, 陈伊里. 马铃薯生产实用技术[M]. 哈尔滨: 黑龙江科学技术出版社, 2003.
- [2] 苏年贵, 支虎明, 张碧岱, 等. 晋南平川区早熟脱毒马铃薯产业化种植及发展前景[J]. 中国马铃薯, 2004, 18(5): 311-313.
- [3] 朱孝达. 田间试验与统计方法[M]. 重庆: 重庆大学出版社, 2002.
- [4] 朱孝达. 田间试验与统计方法[M]. 重庆: 重庆大学出版社, 2002: 195.
- [5] 余小玲, 董慧明, 齐金平. 延庆县马铃薯加工型品种不同栽培密度试验[J]. 中国马铃薯, 2005, 19 (3): 159.

我国人均水资源占有量是全球较贫乏的国家之一。消耗的水资源中 70% 用于农业生产, 而农业用水中的 90% 为灌溉用水, 农业用水供需矛盾日益突出, 水资源短缺已成为制约我国农业发展的主要因素^[1]。在耕地资源和水资源有限的条件下, 必须依靠科技大幅度提高土地生产率, 加快节水农业的发展^[2]。

近年来, 我国在节水灌溉原理与技术研究方面已取得了一定的成果, 如: 采用喷灌技术可节水 40%~50%, 微灌技术可节水 60%~70%, 低压管道输水灌溉技术可节水 20%~30%^[3]。滴灌施肥技术作为现代农业发展的综合管理措施, 具有节水、节肥、提高作物产量和改善产品品质等优点^[4-5], 已越来越受到世界各国种植业者的青睐。20 世纪 60 年代后, 美国、澳大利亚、南非等地相继进行了研究和应用, 积累了许多值得我国借鉴的经验。我国于 1974 年引进滴灌技术^[6-7], 目前已被广泛应用于种植业生产中。

广东地处热带和亚热带季风气候区, 3~10 月雨水充沛, 而 11 月至次年 2 月易出现季节性干旱, 对作物影响较大。马铃薯是需水量较大的作物, 块茎形成及块茎膨大是其需水的关键期, 如果在此阶段对马铃薯进行灌溉, 可明显提高马铃薯的单产量。灌溉技术可调控植物的生长发育, 提高作物的品质、产量, 在植物的高产、优质、高效生产中发挥重要作用, 可见, 滴灌技术在节水灌溉中具有非常重要的意义^[8]。本研究探讨了田间试验中不同灌水量对马铃薯生物学性状的影响, 为广州地区制定滴灌制度、节约灌溉用水、扩大灌溉面积提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试材料: 马铃薯品种粤引 85-38 (又名: 费乌瑞白, 一级原种)。

供试肥料: 复合肥 ($N:P_2O_5:K_2O = 16:8:22$)、硫酸钾镁 (K_2O 含量 22%)、马铃薯专用液体肥 ($N:P_2O_5:K_2O = 10:5:17$)。

1.2 试验地概况

试验于 2010 年 11 月 22 日至 2011 年 4 月 14 日在广州市白云区的广东省农业科学院白云基地进行, 试验地纬度 23.25°, 经度 113.25°, 海拔高

度 29 m。试验地前作为毛豆地, 土壤为沙壤土, 土壤理化性质为: pH 6.3、EC 177 $\mu S/cm$ 、有机质 9.5 g/kg、碱解氮 38.2 mg/kg、有效磷 26.9 mg/kg、速效钾 194 mg/kg。

1.3 试验设计

试验采用起畦栽培, 畦面宽 70 cm, 每畦“品”字形双行种植, 株距 25 cm, 行距 35 cm, 滴灌管置于两行马铃薯中间。试验设 4 个处理, 各处理均为灌溉总量, 分别为处理 A: 滴灌, 每公顷 170 m^3 ; 处理 B: 滴灌, 每公顷 285 m^3 ; 处理 C: 滴灌, 每公顷 400 m^3 ; 处理 D (CK): 漫灌, 每公顷 400 m^3 。整个生育期内共灌水 6 次, 第一次追肥时间为 2010 年 12 月 22 日, 以后每 7 d 追肥 1 次, 各处理灌水同时进行。试验小区为 2 行区, 行长为 23.2 m, 小区面积 55.68 m^2 。采用随机区组设计, 3 次重复。

1.4 播种及田间管理

试验于 2010 年 11 月 22 日播种, 施肥、覆土等农事操作人工完成。基肥每公顷施猪粪 7 500 kg、复合肥 450 kg、硫酸钾镁 225 kg。12 月 22 日开始出苗; 各处理追肥均为马铃薯专用液体肥, 且追肥量一致, 每次每公顷为 150 kg, 对照为人工淋施。后期田间管理均与对照一致, 2011 年 1 月 17 日用克无踪除草 1 次。

1.5 生物学特性调查

1.5.1 田间性状调查

调查各处理的出苗期、成熟期、出苗率、主茎数、株高、病株率。

1.5.2 测定项目

产量测定: 2011 年 4 月 14 日收获时按小区测产, 取 3 次重复实测的平均值折算每公顷产量。

平均单株结薯数、平均单株产量测定: 每个处理调查 10 株, 取 3 次重复的平均值。

商品薯率测定: 收获后的薯块按大 (50 g 以上)、小 (50 g 以下) 分级称重, 以 50 g (含) 以上的薯块计算商品薯率。

比重及干物质含量测定: 水比重法测定比重, 根据比重查 Mepke 干物质含量表得到干物质含量及淀粉含量。

1.6 数据处理

试验数据采用 Excel 2003 和 DPS 软件 (V7.5) 进行处理分析, 多重比较均采用 LSD 法。

2 结果与分析

2.1 不同滴灌量对马铃薯田间产量的影响

从表 1 各处理的产量可以看出, 处理 C 的平均产量最高, 每公顷产量达到 35.94 t, 较对照高 71.29%, 差异达极显著水平; 对照的小区产量最低, 折合公顷产量为 20.98 t; 处理 A 和处理 B 马铃薯产量与对照相比差异均达极显著水平, 其产量分别较对照高 46.92% 和 66.97%。可见, 滴灌处理能极显著提高马铃薯产量, 不同滴灌量对马铃薯产

量的影响较大, 广州地区马铃薯滴灌量以处理 C (滴灌, 每公顷 400 m³) 的量为宜。

2.2 不同滴灌量对马铃薯田间性状的影响

由表 2 可以看出, 滴灌处理随着滴灌量的增加出苗期、成熟期稍微有所提前, 生育期逐渐增长, 出苗率、株高逐渐增高, 病株率逐渐下降。虽然对照灌水量与处理 C 一样, 但是由于对照漫灌水量较大, 土壤因即时容纳水量有限而使部分水分流失, 蒸发, 容易造成干旱, 所以出苗期、成熟期都有推迟现象, 出苗率、主茎数、株高均有不同程度的降低。

表 1 滴灌处理对马铃薯产量的影响

Table 1 Effect of various drip irrigation treatments on potato yield

处理 Treatment	小区平均产量 (kg) Average yield in plot	差异显著性 Significance		折合产量 (t / hm ²) Yield	较 CK± (%) Compared with CK
		0.05	0.01		
C	200.11	a	A	35.94	71.29
B	195.06	a	AB	35.03	66.97
A	171.63	b	B	30.83	46.92
D(CK)	116.82	c	C	20.98	—

注: 处理 A、B、C 为滴灌, 每公顷分别为 170 m³; 285 m³; 400 m³; 处理 D (CK) 为漫灌, 每公顷 400 m³, 下同。

Note: Treatment A, B, C stands for the drip irrigation per hectare 170 m³, per hectare 285 m³, and per hectare 400 m³, respectively; and treatment D the flood irrigation per hectare 400 m³. The same below.

表 2 滴灌处理对马铃薯田间性状的影响

Table 2 Effect of various drip irrigation treatments on potato field characters

处理 Treatment	出苗期 (D/M/Y) Emergence	成熟期 (D/M/Y) Maturity	生育期 (d) Growth period	出苗率 (%) Emergence percentage	主茎数 (No.) Numbers of main stem	株高 (cm) Plant height	病株率 (%) Percentage of diseased plant
C	22 / 12 / 2010	09 / 04 / 2011	109	97 aA	1.3 aA	17.8 aA	3.9 bB
B	24 / 12 / 2010	10 / 04 / 2011	108	94 abAB	1.2 bAB	16.6 bAB	5.3 bB
A	25 / 12 / 2010	10 / 04 / 2011	107	92 bcAB	1.2 bAB	16.1 bcB	9.0 aA
D(CK)	03 / 01 / 2011	11 / 04 / 2011	97	89 cB	1.1 bB	15.7 cB	10.5 aA

注: 大小写字母分别表示 0.01 和 0.05 水平下差异显著性, 下同。

Note: Capital and small letters were used to indicate the 0.01 and 0.05 level of probability, respectively. The same below.

2.3 不同滴灌量对马铃薯商品性状的影响

由表 3 可看出, 所有滴灌处理马铃薯的大中薯个数和重量与对照相比均明显提高, 产量也相应显著增加, 处理 C 的单株薯块重达到 700 g。同时处理 C 的小薯重量与个数与对照相比也有所下降。不同的滴灌处理与对照相比商品薯率增加,

处理 C 的商品薯率达到 97.6%, 说明滴灌对增加商品薯率有一定的影响。

2.4 不同滴灌量对马铃薯品质的影响

从表 4 可以看出, 3 个滴灌施肥处理马铃薯比重、干物质含量、淀粉含量与对照漫灌的相比有所下降, 可能是由于滴灌处理的马铃薯含水量

表 3 滴灌处理对马铃薯商品性状的影响

Table 3 Effect of various drip irrigation treatments on potato tuber character

处理 Treatment	单株薯块重 (g) Tuber yield per hill	小薯 (< 50 g) Small tuber		大中薯 (≥ 50 g) Large and middle tuber		商品薯率 (%) Marketable potato percentage
		重量 (g) Weight	个数 (No.) Number	重量 (g) Weight	个数 (No.) Number	
C	700.0	170.0	0.7	683.0	3.0	97.6
B	594.3	306.7	1.1	563.7	3.2	94.9
A	544.7	266.7	1.3	518.0	3.5	95.1
D(CK)	385.3	266.3	0.9	359.0	2.6	93.2

表 4 滴灌处理对马铃薯品质的影响

Table 4 Effect of various drip irrigation treatments on potato quality

处理 Treatment	比重 Specific gravity	干物质含量 (%) Dry matter content	淀粉含量 (%) Starch content
C	1.0734 aA	18.267 aA	12.501 aA
B	1.0713 aA	17.863 aA	12.080 aA
A	1.0778 aA	19.251 aA	13.484 aA
D(CK)	1.0820 aA	20.050 aA	14.282 aA

相对较高的原因。虽然所有灌溉量条件下马铃薯比重、干物质含量及淀粉含量差异不显著,但是在一定滴灌量范围内,不同的滴灌量对马铃薯的品质具有一定影响。

3 讨 论

由本研究可知,与传统的灌溉方式相比,在滴灌条件下,马铃薯产量、商品薯率等得到大幅度增加,这与王凤新等^[9]的观点一致,即与沟灌相比,垄作马铃薯更适于采用滴灌。这对改变广州地区马铃薯灌溉方式有一定的指导意义。

2008 年江俊燕等^[10]曾指出,当灌水量一定时,灌水周期越短,产量越高。康跃虎等^[11]针对灌溉频率对马铃薯产量的影响也做出了相应报道,灌溉频率和土壤水势对块茎生长有明显的影响。在每 2~8 d 灌一次水时,灌溉频率越高块茎生长越快,马铃薯的产量和商品薯的产量也越大。本试验的灌溉频率与传统灌溉一样,在相同的灌溉量条件下,灌溉频率对马铃薯生物学特性的影响如何,有待于进一步的研究。

[参 考 文 献]

[1] 周春生, 史海滨. 节水灌溉技术研究综述[J]. 内蒙古农业大学学报. 2009, 30(4): 314-320.

[2] 李岩蕾. 节水灌溉现状分析和采取措施探讨[J]. 农业科技与装备. 2010(4): 94-96.

[3] 蔡守华, 张展羽. 节水灌溉发展现状与管理模式研究综述[J]. 水利经济. 2007, 25(4): 38-40.

[4] Bar-Yosef B. Advances in fertigation [J]. Advances in Agronomy, 1999, 65: 3-5.

[5] 臧小平, 邓兰生, 郑良永, 等. 不同灌溉施肥方式对香蕉生长和产量的影响[J]. 植物营养与肥料学报. 2009, 15(2): 484-487.

[6] 罗文扬, 习金根. 滴灌施肥研究进展及应用前景[J]. 中国热带农业. 2006(2): 35-37.

[7] 信松胜. 节水灌溉技术发展现状及趋势[J]. 食品研究与开发. 2010, 37 (12): 270-271.

[8] 韩文锋, 金光辉. 不同滴灌量对马铃薯产量及品质的影响[J]. 中国马铃薯. 2010, 24(5): 263-266.

[9] 王凤新, 康跃虎, 刘士平. 沟灌与滴灌马铃薯覆模效应研究[J]. 中国生态农业学报. 2003, 11(4): 99-102.

[10] 江俊燕, 汪有科. 不同灌水量和灌水周期对滴灌马铃薯生长及产量的影响[J]. 干旱地区农业研究. 2008, 26(2): 121-125.

[11] 康跃虎, 王凤新, 刘士平, 等. 滴灌调控土壤水分对马铃薯生长的影响[J]. 农业工程学报. 2004, 20(2): 66-72