

中图分类号: S532 文献标识码: A 文章编号: 1672-3635(2010)05-0263-04

不同滴灌量对马铃薯产量及品质的影响

韩文锋^{1,2}, 金光辉^{1*}

(1. 黑龙江八一农垦大学农学院, 黑龙江 大庆 163319; 2. 黑龙江省农垦总局齐齐哈尔分局, 黑龙江 齐齐哈尔 161005)

摘 要: 滴灌技术在农业生产中对于抗旱具有重要的作用。本文研究了不同滴灌量对马铃薯产量和质量的影响, 结果表明, 300 m³·hm⁻² 处理可显著地提高产量、大中薯率及经济效益, 块茎还原糖、Vc 和淀粉含量均没有明显变化。该研究为在马铃薯生产上合理应用滴灌技术提供了理论依据。

关键词: 滴灌; 马铃薯; 产量; 品质

Effects of Different Drip Irrigation Modes on Yield and Quality of Potato

HAN Wenfeng^{1,2}, JIN Guanghui¹(1. College of Agronomy, Heilongjiang Bayi Agricultural University, Daqing, Heilongjiang 163319, China;
2. Qiqihaer Substation, Heilongjiang Farms and Land Reclamation Administration, Qiqihaer, Heilongjiang 161005, China)

Abstract: The drip irrigation plays the important role in drought control, and the effect of different drip irrigation modes on yield and quality of potato was studied in the present research. Results showed that 300 m³·hm⁻² treatment could significantly improve the total yield, marketable yield, and economic benefits, but no significant difference was found for reducing sugar and vitamin C, and starch content among various treatments. The data may provide the basis for reasonable drip irrigation in potato production.

Key Words: drip irrigation; potato; yield; quality

我国是世界上马铃薯主产国之一, 种植马铃薯已有 400 多年的历史。据联合国粮农组织统计, 截止至 2008 年中国马铃薯种植面积已达 466.3 万 hm², 总产达 7 078 万 t, 远高于美国、荷兰、法国、英国等发达国家播种面积, 种植面积及产量均占世界首位。但是目前中国马铃薯单产水平为每公顷 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。因此提高马铃薯单产水平成为中国马铃薯产业发展需解决的重大问题之一^[1]。

我国马铃薯单产较低的原因主要有以下两点, 一方面是脱毒种薯的普及率、使用率不高, 导致一些病害随母薯代代遗传积累以致产量下降, 另外一个重要方面就是因为马铃薯生育期内水分亏缺导

致单产降低。主要原因在于马铃薯是需水量较大的作物, 尤其在块茎形成期及块茎膨大期都是马铃薯需水的关键期, 如果在这些时期对马铃薯进行灌溉, 对提高马铃薯的单产水平具有明显的作用。灌溉技术在调控植物的生长发育, 提高作物的品质与产量, 在植物的高产、优质、高效生产中发挥了重要的作用, 尤其是滴灌技术在节水灌溉中具有非常重要的意义。

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试马铃薯品种为“抗疫白”, 由克山农场提供, 滴灌所用设备由齐齐哈尔分局农机局提供。

1.2 试验地概况

试验于 2008 年在黑龙江省农垦总局齐齐哈尔分

收稿日期: 2010-08-10

作者简介: 韩文锋(1976-), 男, 工程师, 主要从事马铃薯栽培技术及配套农业机械研究。

* 通信作者: 金光辉, 博士, 副教授, 主要从事马铃薯育种及栽培研究, E-mail: ghjin1122@163.com。

局克山农场试验地进行。试验地区为半干旱地区, 试验当天(6月25日)滴灌处理前, 烘干法测定0~20 cm 耕层土壤含水量21.76%, 滴灌处理结束当天(6月28日), 0~20 cm 耕层土壤含水量为: 处理A 23.15%, 处理B 25.77%, 处理C 27.03%。土壤类型为淋溶黑钙土, pH为6.25, 地势平坦, 肥力均匀, 0~20 cm 耕层土壤基本农化状况为: 碱解氮含量 $215.30 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$, 有效磷 $30.15 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$, 速效钾 $287.00 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$, 有机质含量为3.75%~5.60%。

1.3 试验设计

本试验根据北方干旱地区选择处理滴灌量分别为处理A: 每公顷 100 m^3 , 处理B: 每公顷 200 m^3 , 处理C: 每公顷 300 m^3 。

采用同时期大田常规滴灌, 以不滴灌为对照, 于始花前期(6月25日)进行处理, 试验滴灌一次性灌入, 通过对压力的控制, 使各处理的滴灌周期定为3 d。小区为10行区, 行长30 m, 行距为65 cm, 小区面积 195 m^2 , 播种密度为每公顷57 000株。试验随机区组设计, 3次重复。

1.4 播种及管理

5月10日播种, 施肥、播种、覆土等农事操作全程机械作业。每 667 m^2 施尿素(总N $\geq 46.4\%$) 5.5 kg 、磷酸二铵(18-46-0) 9 kg 、硫酸钾($\text{K}_2\text{O} \geq 50\%$, S $\geq 18\%$) 13 kg , 6月5日出苗, 田间管理与常规种植相同。

1.5 产量及品质测定

9月20日收获, 为了消除边际效应对小区产量的影响, 收获中间行, 随机抽取1行内相邻的20株, 进行产量测定, 实际收获面积 2.92 m^2 。品质测定于收获70 d后进行。

维生素C采用2, 6-二氯酚法测定; 淀粉含量采用碘量法测定; 还原糖采用3, 5-二硝基水杨酸试剂法。

所有数据均在Excel和DPS v7.05中处理。

2 结果与分析

2.1 不同滴灌量对马铃薯块茎产量的影响

2.1.1 不同滴灌量对马铃薯产量的影响

从表1各处理的产量可以看出, 处理C的平均产量最高, 折合公顷产量达到 34.1897 t , 较对照高12.20%; 对照的小区产量最低, 折合公顷产量为 30.4717 t ; 而处理A和处理B对马铃薯产量

也具有一定的影响, 其折合产量都较对照高出4个百分点以上。经过方差分析得出, 处理C能够显著提高马铃薯产量, 说明不同量滴灌处理对马铃薯产量的提高具有一定的作用。

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 ($\text{t} \cdot \text{hm}^{-2}$) Yield	较CK(\pm)% Compared with CK
		0.05	0.01		
CK	594.2	b	A	30.47	--
A	619.4	ab	A	31.76	4.24
B	635.5	ab	A	32.59	6.95
C	666.7	a	A	34.19	12.20

2.1.2 不同滴灌量对马铃薯商品性状的影响

不同处理对马铃薯商品性状的影响见表2。可以看出, 滴灌处理马铃薯的大中薯及小薯的个数和重量均有所提高, 因此也相应地提高了产量, 但同时大中薯率与对照相比不同处理变化趋势不同, 其中处理C增加了商品薯的百分比率, 而处理A和处理B则降低了商品薯的百分率。

表2 滴灌处理对马铃薯商品性状的影响
Table 2 Effect of various drip irrigation treatments on tuber traits of potato

处理 Treatment	单株块茎重(g) Tuber yield per hill	大中薯($\geq 50 \text{ g}$) Large and middle tuber			小薯($< 50 \text{ g}$) Small tuber	
		个数 (No.)	重量 (g)	比率 (%)	个数 (No.)	重量 (g)
		Number	Weight	Percentage	Number	Weight
CK	534.6	3.5	489.5	81.4	0.8	19.7
A	557.3	3.7	514.2	80.4	0.9	23.5
B	571.8	3.6	514.4	80.0	0.9	26.3
C	599.7	4.2	540.1	82.4	0.9	28.2

2.1.3 不同滴灌量处理的经济效益分析

不同处理对马铃薯商品性状的影响直接涉及到经济效益, 其影响结果如表3所示。处理C的公顷产量较对照增加了 3.718 t , 提高的幅度为12.20%; 处理B的公顷产量较对照增加了 2.117 t , 增加的幅度为6.95%; 处理A的公顷产量较对照提高了 1.292 t , 增加的幅度为4.24%。综合马铃薯的市场价格(大

中薯为每千克 0.70 元，小薯每千克为 0.40 元)以及不同滴灌量的价格成本计算，处理 C 每公顷较对照增收 1 282.00 元；处理 B 增收了 239.40 元；而

处理 A 降低了 265.40 元。从效益分析结果看，处理 B 和 C 能够增加马铃薯生产效益，而处理 A 则降低了生产效益。

表 3 滴灌处理对马铃薯经济效益的影响

Table 3 Effect of various drip irrigation treatments on economic benefit of potato

处理 Treatment	产量 (t·hm ⁻²) Yield	较 CK(±)% Compared with CK	增(减)量 (t·hm ⁻²) Yield increase			增(减)值 (元·hm ⁻²) Value increase		成本 (元·hm ⁻²) Cost	效益 (元·hm ⁻²) Benefit
			总产 Total	大中薯 Large and middle tuber	小薯 Small tuber	大中薯 Large and middle tuber	小薯 Small tuber		
C	34.19	12.20	3.72	3.32	0.40	2321.2	160.8	1200.0	1282.0
B	32.59	6.59	2.12	1.64	0.48	1149.4	190.0	1100.0	239.4
A	31.76	4.24	1.29	0.76	0.57	508.2	226.4	1000.0	-265.4
CK	30.47	--	--	--	--	--	--	--	--

2.2 不同滴灌量对马铃薯品质的影响

2.2.1 不同滴灌量对马铃薯块茎还原糖含量的影响

试验结果如表 4。3 种滴灌处理都不同程度的降低了马铃薯块茎的还原糖含量。其中处理 B 平均含量较 CK 相比降低的最多，下降幅度达到 10.52%，处理 A 和处理 C 也分别下降了 8.46% 和 6.34%。经方差分析后得出结果，各滴灌处理对马铃薯块茎还原糖的含量没有达到差异显著水平，说明在马铃薯始花前期进行适量滴灌不影响马铃薯块茎中还原糖的含量。

表 4 马铃薯块茎还原糖含量

Table 4 Reducing sugar content of tubers under various drip irrigation treatments

处理 Treatment	平均含量(mg·g ⁻¹) Average content	差异显著性 Significance	
		0.05	0.01
CK	2.68	a	A
A	2.45	a	A
B	2.39	a	A
C	2.51	a	A

2.2.2 不同滴灌量对马铃薯块茎淀粉含量的影响

不同滴灌量处理对马铃薯块茎淀粉含量的影响作用如表 5 所示，各不同处理较对照相比，对块茎淀粉含量的增减效果不一。其中处理 A 和 C 增加了淀粉的百分含量，而处理 B 则降低了马铃薯淀粉的含量，但经过方差分析可知各处理与对照之间都没有达到显著的差异水平，说明在一定滴水量范围内，滴灌处理对马铃薯块茎的淀粉含量没有影响。

表 5 马铃薯块茎淀粉百分含量

Table 5 Starch content of tubers under various drip irrigation treatments of potato

处理 Treatment	平均百分含量(%) Average per centage	差异显著性 Significance	
		0.05	0.01
CK	11.42	a	A
A	11.51	a	A
B	11.21	a	A
C	11.54	a	A

2.3.3 不同滴灌量对马铃薯块茎维生素 C 含量的影响

表 6 反映了不同滴灌处理对马铃薯块茎维生素 C 含量的影响，其中处理 A 和处理 B 的维生素 C 含量相同，较 CK 的含量高出 0.06 个百分点，但处理 C 降低了块茎维生素 C 含量，但经过方差分析后可知，滴灌对马铃薯块茎维生素 C 含量差异不显著。

表 6 马铃薯块茎维生素 C 含量

Table 6 Vitamin C of tubers under various drip irrigation treatments of potato

处理 Treatment	平均含量(mg·g ⁻¹) Average content	差异显著性 Significance	
		0.05	0.01
CK	13.51	a	A
A	13.57	a	A
B	13.57	a	A
C	12.63	a	A

3 讨 论

在马铃薯生育期间采用滴灌处理能够显著地提高马铃薯的产量，其中处理 C(300 m³·hm⁻²)的增产

中图分类号: S532 文献标识码: A 文章编号: 1672-3635(2010)05-0266-05

嘧啶醇在马铃薯试管苗长期保存中的作用

谢婷婷, 徐 君, 周 俊, 柳 俊*

(华中农业大学园艺植物生物学教育部重点实验室, 国家蔬菜改良中心华中分中心, 湖北 武汉 430070)

摘 要: 为研究植物生长抑制剂嘧啶醇在马铃薯种质资源试管苗长期保存中的作用, 本文对添加嘧啶醇影响试管苗长期保存及其后期存活情况进行了分析。结果表明, 17℃ 保存条件下, 添加 $\geq 15 \mu\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 嘧啶醇均可显著降低试管苗的株高。恢复生长研究证明, 17℃ 保存条件下添加 $\geq 20 \mu\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 嘧啶醇可以显著提高试管苗的存活率, 保存 12 个月的试管苗可全部存活, 保存 18 个月后 *Solanum chacosense* 和 CE76 品系仍有 70% 以上的试管苗可以存活。

关键词: 马铃薯试管苗; 长期保存; 嘧啶醇

Efficacy of Ancymidol for Long-term Storage of Potato Plantlets in vitro

XIE Tingting, XU Jun, ZHOU Jun, LIU Jun

(Key Laboratory of Horticultural Plant Biology, Ministry of Education; National Center for Vegetable Improvement (Central China), Huazhong Agricultural University, Wuhan, Hubei 430070, China)

Abstract: Ancymidol, an inhibitor of plant growth, was investigated in this study as a medium supplement for long-term storage of potato plantlets in vitro. The results showed when more than $15 \mu\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ ancymidol was added to the medium, the growth of plantlets could be slowed down and the preservation was prolonged in vitro at 17℃. After 12 months conserved in ancymidol media ($\geq 20 \mu\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$) at 17℃, all potato plantlets could survive. A total of 70% potato plantlets of *Solanum chacosense* and CE76 could also survive after 18 months conserved under the same condition.

Key Words: potato plantlet; long-term storage; ancymidol

收稿日期: 2010-05-20

基金项目: 国家“948”项目(2005-Q3); 湖北省自然科学基金项目(2009CDB254); 中央高校基本科研业务费专项资金(2009QC019)。

作者简介: 谢婷婷(1982-), 女, 讲师, 博士, 主要从事马铃薯遗传育种研究。

* 通信作者: 柳俊, 教授, 主要从事马铃薯生物技术研究, E-mail: liujun@mail.hzau.edu.cn。

水平及关于其提高马铃薯产量内在的原因, 有待进一步研究。

马铃薯淀粉是重要的工业生产原料, 所以块茎中淀粉含量的高低是马铃薯品质的重要指标之一。食用马铃薯有益于健康与维生素的作用是分不开的。特别是维生素 C 可防止坏血病, 刺激造血功能。可见, 块茎中维生素 C 含量的高低是食用马铃薯品质好坏的一个重要影响因子^[2]。马铃薯块茎还原糖含量的高低受许多因素的影响, 如品种、气候条件和成熟度等都会不同程度地影响还原糖含量。如果还原糖含量太高, 在加工炸薯条、薯

片时, 还原糖在高油温下与 α -氨基酸产生 Maillard 反应, 容易使产品色泽变黑, 味变苦^[3]。但本研究表明滴灌处理对块茎的淀粉、维生素 C 及还原糖含量均没有显著影响。

[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] 程天庆. 马铃薯栽培技术[M]. 2 版. 北京: 金盾出版社, 1996: 3-5.
- [3] 张凤军, 张永成, 田丰. 不同生态环境下马铃薯还原糖含量分析[J]. 中国马铃薯, 2007, 21(1): 15-18.