

中图分类号: S532 文献标识码: A 文章编号: 1672-3635(2008)03-0134-03

# 凯普克对马铃薯的增产效果研究

肖焱波

(云南民族大学化学与生物技术学院, 云南 昆明 650031)

**摘要:** 为探索天然植物生长调节剂凯普克对马铃薯的增产效果, 在同等施肥条件下进行两个马铃薯品种田间试验。结果表明: 凯普克处理的马铃薯单株结薯数多, 两个试验点比对照每株分别增加 0.4 和 0.7 个; 凯普克处理大薯比例高, 分别提高 3 个和 4 个百分点; 产量增加, 凯普克处理增产幅度分别为 22.5% 和 19.2%。投入产出分析表明, 所有试验点凯普克处理的产出都比对照高, 每公顷增加收益分别为 6 256 和 6 993 元。凯普克在马铃薯种植中使用可行, 可进一步扩大推广。

**关键词:** 细胞分裂素; 生长素; 经济效益; 施肥

马铃薯 (*Solanum tuberosum* L.) 是茄科茄属多年生草本块茎植物, 根系浅, 由匍匐茎顶端膨大形成的块茎是收获目标, 因此促进马铃薯根系生长及调节马铃薯匍匐茎的形成意义重大。生长素有助于作物侧根和不定根的形成, 细胞分裂素则促进地上部分的分化和生长, 对光合作用有促进作用, 生长素和细胞分裂素可促进匍匐茎的形成<sup>[1-2]</sup>。仅生长在南非西海岸的一种名叫 *Ecklonia maxima* 褐色海藻, 经过常温高压细胞爆裂挤压提取技术而生产出的天然植物激活素凯普克, 含有合适比例的生长素和细胞分裂素, 对马铃薯生长具有促进作用<sup>[3]</sup>。有关凯普克在马铃薯上的施用浓度及方法已有报道<sup>[4-5]</sup>, 本文在此基础上探讨凯普克对云南

马铃薯的增产效果, 为凯普克在云南马铃薯上应用提供借鉴。

## 1 材料与方法

试验设在云南省陆良县和晋宁县, 基本情况见表 1。除施化肥外, 播种后陆良和晋宁还分别施农家肥 15 000 kg·hm<sup>-2</sup> 和 22 500 kg·hm<sup>-2</sup> 盖种。种植规格陆良点行距 80 cm、株距 25 cm, 晋宁点行距 60 cm、株距 25 cm, 每小区种植 8 行, 每行 10 株, 共 80 株。供试品种会-2 由陆良县光大种业公司提供, 云薯 301 由云南省农科院经作所提供。种薯根据马铃薯大小及芽眼情况切块, 每块重量 40~60 g, 保证每块有 1 个健壮芽。

表 1 试验基本信息

地点	品种	种植密度 (株·hm <sup>-2</sup> )	土壤类型	小区面积 (m <sup>2</sup> )	播种期	收获期	化肥施用情况 (kg·hm <sup>-2</sup> )		
							尿素	普钙	硫酸钾
陆良	会-2	50 025	红壤	16	2006-05-20	2006-09-16	150	750	150
晋宁	云薯 301	66 705	红壤	12	2007-01-15	2007-06-20	300	600	300

试验设两个处理, 4 次重复, 随机排列, 处理: 250 倍凯普克稀释液喷淋马铃薯种子至湿润但不滴

水, 5 mL 凯普克加入 1.25 L 水中混匀后喷在 16 kg 种薯上; 对照: 与处理等重量马铃薯种子喷淋清水 1.25 L。出苗后具有 3-4 片叶时用凯普克 300 倍液茎叶喷雾 1 次, 陆良 6 mL 凯普克加入 1.8 L 水中, 晋宁 4 mL 凯普克加入 1.2 L 水中, 混匀后 4 等分喷在各试验点 4 个小区马铃薯叶片上, 对照喷等量清水。

收稿日期: 2008-01-10

基金项目: 中德合作项目 (BA 200512C87)。

作者简介: 肖焱波 (1969-), 男, 博士, 副教授, 主要从事作物营养与施肥技术研究。

生育期适时中耕起垄、除草防病，水分管理按当地实际农事操作进行，收获时按小区收获薯块计产，数据用 SAS 软件 8.0 进行显著检验分析。

## 2 结果与分析

### 2.1 凯普克对马铃薯产量的影响

在同等施肥水平下，用凯普克处理种子和叶面喷

施可以增加马铃薯产量 (表 2)。陆良和晋宁点凯普克处理的马铃薯产量分别比清水处理的高 22.5% 和 19.2%。晋宁点每小区平均产量达到 67.7 kg，显著高于对照 56.8 kg，陆良点虽然增产幅度比晋宁大但统计检验不显著，这是由于同处理小区间变异大所致。

### 2.2 凯普克对马铃薯产量构成的影响

收获时还对结薯特性进行了分析 (表 3)。

表 2 凯普克对马铃薯产量的影响

地点	凯普克处理 (kg·小区 <sup>-1</sup> )					对照 (kg·小区 <sup>-1</sup> )					LSD <sub>0.05</sub>
	平均					平均					
陆良	72.9	75.5	68.2	81.5	74.5a	62.5	59.3	65.5	55.9	60.8a	15.4
晋宁	68.5	64.0	72.7	65.5	67.7a	51.8	56.8	60.1	58.7	56.8b	7.5

注：表中同一行平均值进行比较，字母相同差异不显著。

表 3 凯普克对马铃薯产量构成的影响

地点	处理	单株结薯数 (个)	单株薯重 (kg)	薯块大小比例 (%)		
				>100 g	50-99 g	<49 g
陆良	凯普克	5.3	0.95	58	25	17
	对照	4.9	0.85	55	23	22
晋宁	凯普克	5.9	0.85	65	25	10
	对照	5.2	0.71	61	26	13

注：单株结薯数、单株薯重为两对角随机抽取 10 株的平均值；之后进行大中小薯分类。

数据表明，凯普克处理增加了单株结薯数，与对照相比陆良点和晋宁点每株分别增加了 0.4 和 0.7 个；凯普克处理的单株薯重也有增加，每株分别增加了 0.1 kg 和 0.14 kg；凯普克处理还增加了大薯快比例，降低了小薯块比例，因而提高了商品价值。两个点用凯普克处理过的马铃薯大薯比例分别提高了 3 个百分点和 4 个百分点，而小薯比例则下降了 5 个百分点和 3 个百分点。单株薯重陆良点高于晋宁点，这与种植密度有关；陆良点小薯比例比晋宁高，可能是供肥不足造成的。

### 2.3 凯普克处理马铃薯的经济效益分析

用凯普克处理马铃薯种子和叶面喷施，增加了投入，判断一项投入是否合理的指标通常用 VCR (value-cost ratio) 指数，由使用凯普克增加的马铃薯价值与使用凯普克所增加的开支相比所得的值就

是 VCR，当 VCR>2 时此项投入在经济上才是合算的。按收获时的市场价格大薯 0.8 元·kg<sup>-1</sup>、中薯 0.5 元·kg<sup>-1</sup>、小薯 0.2 元·kg<sup>-1</sup>，尿素 2.0 元·kg<sup>-1</sup>、普钙 0.50 元·kg<sup>-1</sup>、硫酸钾 3.0 元·kg<sup>-1</sup>、农家肥 0.1 元·kg<sup>-1</sup>、凯普克价格按 250 元·L<sup>-1</sup>，马铃薯种子处理和叶面喷施一次共需要 1.8 L·hm<sup>-2</sup>，与对照相比增加投入 450 元·hm<sup>-2</sup>，计算出 VCR 值列于表 4。

表 4 凯普克处理的投入产出经济分析

地点	凯普克 (元·hm <sup>-2</sup> )		对照 (元·hm <sup>-2</sup> )		VCR
	产出	投入	产出	投入	
陆良	29 018	3 075	22 762	2 625	13.9
晋宁	37 503	4 500	30 510	4 050	15.5

表 4 显示，凯普克处理增加了马铃薯的产出。

与对照相比, 陆良和晋宁两个点马铃薯产值比对照分别增加了 6 256 元·hm<sup>2</sup> 和 6 993 元·hm<sup>2</sup>, 投入增加 450 元·hm<sup>2</sup>, 产投比分别为 13.9 和 15.5, 表明在马铃薯上正确使用凯普克经济上是合算的。

### 3 讨论与结论

细胞分裂素对块茎形成具有促进作用<sup>[2,6]</sup>, 可以促进匍匐茎的形成, 诱导匍匐茎顶端膨大, 从而促进薯块的形成和膨大; 生长素则具有延长光合时间, 促进根系发育, 从而提高马铃薯产量的作用<sup>[7]</sup>, 本试验使用的凯普克主要含有细胞分裂素和生长素, 激素间协同作用增加了马铃薯产量<sup>[3]</sup>。本试验中, 使用凯普克增加了单株结薯数和大薯块比例(表 3), 最终马铃薯产量增加(表 2), 这与凯普克在其他地点的试验结果一致<sup>[4-5]</sup>。鉴于凯普克在马铃薯上提高产量和增加产值有明显效果, 可进一步扩大推广使用。

### [ 参 考 文 献 ]

- [ 1 ] 全锋, 张爱霞, 曹先维. 植物激素在马铃薯块茎形成发育过程中的作用 [J]. 中国马铃薯, 2002, 16(1): 29-32.
- [ 2 ] Wooley D J, Wareing P F. The role roots, cytokinins and apical dominance in the control of lateral shoot formation in *Solanum andigena* [J]. *Planta*, 1972, 105: 33-42.
- [ 3 ] Kowalski B, Jager A K, Staden J V. The effect of a seaweed concentrate on the in vitro growth and acclimatization of potato plantlets [J]. *Potato Research*, 1999, 42: 131-139.
- [ 4 ] 范有君, 闫志山, 杨骥. 马铃薯应用外源激素及叶面微肥的增产效果 [J]. 中国马铃薯, 2007, 21(2): 81-84.
- [ 5 ] 车书杰. 凯普克在马铃薯生产中的应用试验报告 [J]. 当代生态农业, 2006, 15(1): 101-103.
- [ 6 ] 田长恩. 植物生长调节剂在马铃薯生产中的应用 [J]. 马铃薯杂志, 1993, 7(4): 223-226.
- [ 7 ] 杜长玉, 李东明, 张志龙. 不同生长素在马铃薯上应用效果的研究 [J]. 中国马铃薯, 2000, 14(3):137-140.

## Effect of Bio-stimulant Kelpak on Potato Yield

Xiao Yanbo

( School of Chemistry and Biotechnology, Yunnan Nationalities University, Kunming, Yunnan 650031, China )

Abstract: "Kelpak" is the trade name for a seaweed concentrate (SWC) prepared by a cell burst process from the brown alga *Ecklonia maxima* by Kelp Products(Pty) Ltd. In order to explore yield increasing effects of Kelpak on potato, field experiments were carried out to investigate two potato varieties' yield response. The results showed that yield of potato with Kelpak was higher than that without Kelpak, and yield increase was 22.5% and 19.2% in Luliang and Jinning, respectively. Yield increase resulted from increase in tuber number and large tuber percentage affected by Kelpak, tuber number per plant being 0.4 and 0.7 more than that without Kelpak, and percentage point of large tuber increasing with Kelpak being 3% and 4% in Luliang and Jinning, respectively. Benefits analysis showed that more harvested potato generated more income at RMB 6256·ha<sup>-1</sup> and RMB 6 993·ha<sup>-1</sup> for the two sites mentioned, respectively. These results suggest that spraying Kelpak over seed tuber at planting plus one time foliar spray during 3-4 leaf stage is economically viable and could be extended.

Key Words: cytokinins; auxins; economical benefit; fertilization