

中图分类号: S532 文献标识码: B 文章编号: 1672-3635(2015)03-0158-04

## 氨基酸微肥对马铃薯产量及农艺性状的影响

张小静, 袁安明, 陈富\*, 马海涛, 谭伟军, 陈自雄, 徐祺昕, 孟红梅

(定西市农业科学研究院, 甘肃 定西 743000)

**摘要:** 通过氨基酸微肥拌种对马铃薯产量及农艺性状的研究, 结果表明: 6个氨基酸微肥处理较对照生育期缩短2~5 d、出苗率提高1.4%~2.8%, 产量提高7.7%~34.5%; 拌种浓度在7.5%~12.5%时, 盛花期茎粗及株高、产量构成要素、单株产量、折合产量方面均优于对照与其他试验处理; 且处理浓度为10.0%时主茎数、小区结薯量、小区产量、单株产量等调查指标表现最好, 折合产量为2 619 kg/667m<sup>2</sup>, 较对照增产34.5%。

**关键词:** 氨基酸微肥; 马铃薯; 产量; 农艺性状

## Effects of Amino Acid Microelement Fertilizer on Potato Yield and Agronomic Traits

ZHANG Xiaojing, YUAN Anming, CHEN Fu\*, MA Haitao, TAN Weijun, CHEN Zixiong, XU Qixin, MENG Hongmei

(Dingxi Academy of Agricultural Sciences, Dingxi, Gansu 743000, China)

**Abstract:** Effects of seed dressing by amino acid microelement fertilizer on potato yield and agronomic traits were studied. Compared to the control, the growth period of the treatments was shortened by 2-5 days, emergence percentage increased by 1.4%-2.8% and yield increased by 7.7%-34.5%. The stem diameter and plant height at the flowering stage, yield components, yield per plant and unit area yield were all better than the control and other treatments when the concentration of seed dressing ranged from 7.5% to 12.5%. The main stem number, tuber number per plot, yield per plot and yield per plant all reached the highest when the concentration was 10.0%, with yield being 2 619 kg/667m<sup>2</sup>, 34.5% more than the control.

**Key Words:** amino acid microelement fertilizer; potato; yield; agronomic trait

随着中国马铃薯产业的迅速发展, 其种植面积逐年增大, 尤其在马铃薯主产区甘肃省, 种植面积已突破70余万hm<sup>2</sup>。由于市场价格连年上升的驱动, 马铃薯连茬、顶茬现象日趋严重, 加之农民在生产中长期形成重底肥、轻追肥, 重大量元素、轻微量元素 的施肥习惯, 造成马铃薯主产区土壤微量元素逐年降低, 导致马铃薯产量和品质逐年下降, 从而影响马铃薯市场竞争力。

氨基酸微肥是一种以氨基酸为主要成分与多种微量元素复配而成的、可被植物吸收利用的

新型速效性肥料<sup>[1]</sup>。氨基酸作为植物营养可直接以分子态被植物吸收<sup>[2]</sup>, 同时, 氨基酸也能与微量元素形成螯合物, 提高微量元素的有效性<sup>[3]</sup>。因其肥效好、吸收快、利用率高、用量少等特点, 目前已广泛应用于蔬菜、水果等叶面喷施上<sup>[4,5]</sup>, 而在马铃薯上应用较少, 且主要用于叶面喷施研究<sup>[6,7]</sup>。

本试验主要开展氨基酸微肥拌种研究, 探究不同浓度拌种对马铃薯农艺性状及产量的影响, 为定西市马铃薯优质栽培提供理论依据。

收稿日期: 2015-01-05

基金项目: 国家科技支撑计划项目 西北区马铃薯节水高效关键技术研究示范(2012BAD06B00); 国家马铃薯产业技术体系定西综合试验站(CARS-10-ES27)。

作者简介: 张小静(1981-), 女, 助理研究员, 硕士, 主要从事马铃薯栽培试验研究工作。

\*通信作者( Corresponding author ): 陈富, 助理研究员, 硕士, 主要从事作物栽培研究, E-mail: zhangxj\_123@163.com。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验时间和地点

试验时间：2014年4~10月。

试验地点：试验设在定西市农业科学研究院试验地，海拔1 932 m，年降雨量452 mm，前茬作物为燕麦，土壤类型为黄绵土。土壤耕作层有机质含量12.9 g/kg，碱解氮72.3 mg/kg，有效磷18.2 mg/kg，速效钾229.6 mg/kg，pH值8.5。

### 1.2 供试材料

供试肥料：氨基酸微肥(马铃薯专用，氨基酸含量 $\geq 10\%$ ，微量元素 $\geq 2\%$ )，氮肥(尿素，含N 46%)，磷肥(过磷酸钙，含 $P_2O_5$  16%)，钾肥(硫酸钾，含 $K_2O$  52%)。

供试作物：当地的马铃薯主栽品种 新大坪原种。

### 1.3 试验方法

#### 1.3.1 试验设计

试验采用单因素随机区组设计，7个处理，3次重复，露地种植，小区面积28.4 m<sup>2</sup>，行距70 cm，株距27 cm。氮、磷、钾作为底肥一次性施入，施用量分别为N 20 kg/667m<sup>2</sup>， $P_2O_5$  10 kg/667m<sup>2</sup>， $K_2O$  12 kg/667m<sup>2</sup>，未施农家肥，氨基酸微肥拌种浓度分别为：

T1(CK)：对照，不拌种；

T2：拌种液浓度2.5%，小区种薯用肥液量1 000 mL；

T3：拌种液浓度5.0%，小区种薯用肥液量1 000 mL；

T4：拌种液浓度7.5%，小区种薯用肥液量1 000 mL；

T5：拌种液浓度10.0%，小区种薯用肥液量1 000 mL；

T6：拌种液浓度12.5%，小区种薯用肥液量1 000 mL；

T7：拌种液浓度15.0%，小区种薯用肥液量1 000 mL。

试验于4月22日播种，10月8日收获，生育期间田间管理同一般大田。

#### 1.3.2 指标测定与方法

记录各处理侯物期发生日期及生育期天数。

现蕾期统计出苗率：出苗率(%)=(出苗数/播种穴数) $\times 100$ 。

盛花期调查植株主茎数、茎粗、株高；茎粗用游标卡尺测定，株高用直尺测定。

收获时选10株正常生长植株分别统计 $\geq 75$  g及 $< 75$  g薯块的数量与重量，商品数按 $\geq 75$  g薯块计，结合出苗率计算单株产量，将小区产量折算成667 m<sup>2</sup>产量，并计算增产率。

各指标采用马铃薯试验研究方法<sup>[8]</sup>，数据处理与分析分别采用Excel 2003与DPS 7.05数据处理软件<sup>[9]</sup>，多重比较采用新复极差法(SSR)。

## 2 结果与分析

### 2.1 不同处理对马铃薯生育期的影响

不同处理对马铃薯侯物期及生育时期的影响见表1，6个氨基酸微肥拌种处理(T2、T3、T4、T5、T6、T7)的出苗、现蕾、开花、成熟期均较对照(T1)提前，整个生育时期缩短2~5 d；T3、T4、T5、T6处理所调查侯物期表现均一致，生育时期均较T1(CK)缩短5 d，T2、T7处理在出苗、现蕾、开花期表现一致，T2成熟期较T7晚1 d，生育

表1 各处理马铃薯生育期

Table 1 Growth period of potato in different treatments

处理 Treatment	播种期(D/M) Planting	出苗期(D/M) Emergence	现蕾期(D/M) Flower budding	开花期(D/M) Flowering	成熟期(D/M) Maturity	生育期(d) Growth duration
T1(CK)	22/04	26/05	27/06	07/07	18/09	112
T2	22/04	24/05	23/06	02/07	14/09	110
T3	22/04	23/05	22/06	01/07	10/09	107
T4	22/04	23/05	22/06	01/07	10/09	107
T5	22/04	23/05	22/06	01/07	10/09	107
T6	22/04	23/05	22/06	01/07	10/09	107
T7	22/04	24/05	23/06	02/07	13/09	109

时期分别较对照缩短2 d和3 d。

## 2.2 不同处理对马铃薯出苗和主要农艺性状的影响

由表2数据得出, T3、T4、T5、T6、T7 5个马铃薯专用微肥拌种处理出苗率均达99.2%以上, 与T1(对照)间差异达极显著水平, 而与T2间差异不显著; T1茎粗调查值最低为10.22 mm, 与6个拌种处理间差异达极显著水平, T3、T4、T5、T6、T7处理间茎粗差异不显著, 而与T2(11.18 mm)间差

异达显著水平; T5主茎数最多为3.4个, 与T2、T1间差异达显著与极显著水平, 而与其余4个处理间无差异显著性; T5株高调查值最高为67.8 cm, 与T4、T6间差异不显著, 与T3间差异达显著水平, 与T2、T7、T1间差异达极显著水平。

综上所述, 结合出苗率及盛花期植株茎粗、株高等主要农艺性状调查, T4、T5、T6 3个处理各性状表现较好。

表2 各处理马铃薯出苗及主要农艺性状调查

Table 2 Emergence and agronomic traits of potato in different treatments

处理 Treatment	出苗率(%) Emergence rate	茎粗(mm) Stem diameter	主茎数(No.) Main stem number	株高(cm) Plant height
T1(CK)	96.8 bB	10.22 cC	2.8 cB	57.6 dD
T2	98.2 abAB	11.18 bB	3.1 bAB	63.5 cC
T3	99.3 aA	11.63 aAB	3.3 abA	65.2 bcABC
T4	99.6 aA	11.87 aA	3.3 abA	66.3 abAB
T5	99.5 aA	11.75 aA	3.4 aA	67.8 aA
T6	99.5 aA	11.82 aA	3.2 abA	66.6 abAB
T7	99.2 aA	11.62 aAB	3.2 abA	64.2 cBC

注: 表中数据采用新复极差测验, 大、小写字母分别表示0.01和0.05水平的差异显著性, 下同。

Note: Means in each column were separated by Duncan's Multiple Range Test. Capital and small letters indicate significance at 0.01 and 0.05 levels of probability, respectively. The same below.

## 2.3 不同处理对马铃薯产量性状指标的影响

各处理马铃薯产量性状指标及商品薯率见表3, T5  $\geq 75$  g薯块小区数量最高达436.6粒, 与T4间无显著差异, 与对照(T1)及其他4个处理间差异达极显著水平;  $\geq 75$  g薯块小区重量T5最高为89.2 kg, 与T4、T6间差异不显著, 与T1、T2间差异达

极显著水平, 与T3、T7间差异达显著水平;  $< 75$  g薯块小区数量及重量T5最高分别为226.5粒、22.3 kg, 与T1、T2、T3、T6、T7间差异达显著或极显著水平; 商品薯率T5较低, 但与T4、T6、T7间差异不显著。综合分析, T5在产量构成指标性状上表现最优, 其次为T4、T6。

表3 各处理马铃薯产量性状指标

Table 3 Yield traits of potato in different treatments

处理 Treatment	$\geq 75$ g薯块 $\geq 75$ g tuber		$< 75$ g薯块 $< 75$ g tuber		商品薯率(%) Marketable tuber percentage
	数量(粒/小区) Tuber number (No./plot)	重量(kg/小区) Tuber weight (kg/plot)	数量(粒/小区) Tuber number (No./plot)	重量(kg/小区) Tuber weight (kg/plot)	
T1(CK)	322.6 eD	73.7 dC	112.3 eF	9.2 eE	88.9 aA
T2	360.2 dC	77.5 cdBC	135.3 dE	11.8 dD	86.3 bA
T3	397.8 bcB	80.3 bcABC	182.6 cD	16.7 cC	82.8 cB
T4	425.3 aA	86.5 abAB	218.3 aAB	20.1 bAB	81.1 cdBC
T5	436.6 aA	89.2 aA	226.5 aA	22.3 aA	80.0 dC
T6	406.4 bB	84.4 abAB	204.3 bBC	20.2 bAB	80.7 dBC
T7	392.3 cB	80.1 bcABC	188.0 cCD	18.5 bBC	81.2 cdBC

## 2.4 不同处理对马铃薯产量的影响

各处理马铃薯产量分析见表4。T5小区结薯数量最高达663.1粒,与对照(T1)及其他5个处理间差异达显著或极显著水平,T5小区产量与单株产量分别为111.5 kg、747.1 g,显著或极显著高于T1、T2、T3、T6、T7;T1折合产量为1 947 kg/667m<sup>2</sup>,极显著低于T3、T4、T5、T6、T7,T5折合产量最高达2 619 kg/

667m<sup>2</sup>,与T4间差异不显著,与T6间差异达显著水平,与T2、T3、T7间差异达极显著水平;6个拌种处理均较对照表现增产,其中T5较对照增产幅度最大为34.5%,其次为T4、T6分别较对照增产28.6%、26.2%,T7、T3增产低于20%,T2增产幅度最低为7.7%。由此可见,T5单株产量及折合667m<sup>2</sup>产量表现最高,较对照增产幅度最大,其次为T4和T6。

表4 各处理马铃薯产量  
Table 4 Potato yield in different treatments

处理 Treatment	小区产量(kg) Plot yield	小区数量(粒) Plot tuber number (No.)	单株产量(g/株) Yield per plant (g/plant)	折合产量(kg/667m <sup>2</sup> ) Equivalent yield	产量增幅(%) Yield increase
T1(CK)	82.9 fE	434.9 fE	570.7 eE	1 947	-
T2	89.3 eDE	495.5 eD	606.4 eDE	2 097	7.7
T3	97.0 dCD	580.4 dC	651.2 dCD	2 278	17.0
T4	106.6 abAB	643.6 bA	713.6 abAB	2 504	28.6
T5	111.5 aA	663.1 aA	747.1 aA	2 619	34.5
T6	104.6 bcABC	610.7 eB	700.8 bcABC	2 457	26.2
T7	98.6 cdBC	580.3 dC	662.6 cdBCD	2 316	18.9

## 3 讨 论

氨基酸微肥含有植物生长所需的锌、铁、硼、锰、钼等土壤稀缺的诸多微量元素,合理配施有利于作物生长,因而提高产量和品质。研究证明,通过叶面喷施氨基酸微肥可有效提高蔬菜、水果产量与品质<sup>[10-12]</sup>;还可改善水稻、小麦等作物群体的结构,提高产量和品质<sup>[13]</sup>;在初花期大田叶面喷施氨基酸微肥能够提高马铃薯块茎的产量和商品率以及块茎的蛋白质和淀粉含量<sup>[3]</sup>。

本试验对氨基酸微肥进行拌种研究,发现6个拌种处理较对照产量提高7.7%~34.5%,浓度在7.5%~12.5%时,马铃薯生长主要农艺性状、产量构成要素、单株产量、折合产量方面均优于对照与其他处理。氨基酸微肥浓度为10.0%时在各调查指标方面表现最好,较对照增产幅度最大达34.5%。由此可见,氨基酸微肥通过拌种也可提高马铃薯产量,而对其品质的影响有待进一步研究。

### [ 参 考 文 献 ]

[ 1 ] 王中林. 氨基酸液肥在果树上的应用技术 [J]. 河北果树, 2005 (3): 53.  
[ 2 ] 莫良玉, 吴良欢, 陶勤南. 高等植物对有机氮吸收与利用研究进

展 [J]. 生态学报, 2002, 22(1): 118-124.

[ 3 ] 莫良玉, 范稚莲, 冯人伟. 氨基酸微肥对马铃薯产量与品质的影响 [J]. 广东农业科学, 2012(1): 63-64.  
[ 4 ] 操君喜, 彭智平, 黄继川, 等. 叶面施用氨基酸对菜心产量和品质的影响 [J]. 中国农学通报, 2010, 26(4): 162-165.  
[ 5 ] 董志刚, 马小河, 赵旗锋, 等. 氮素与氨基酸微肥混施在设施早黑宝葡萄上的应用初探 [J]. 中外葡萄与葡萄酒, 2012(5): 9-12.  
[ 6 ] 范稚莲, 王振寰, 路政云, 等. 氨基酸微肥对马铃薯产量的影响 [J]. 农机服务, 2008, 25(6): 44.  
[ 7 ] 刑淑君, 魏虹, 陈磊, 等. 不同用量微肥对马铃薯产量及农艺性状的影响 [J]. 内蒙古农业科技, 2014(4): 42-43.  
[ 8 ] 张永成, 田丰. 马铃薯试验研究方法 [M]. 北京: 中国农业科学技术出版社, 2007: 116-187.  
[ 9 ] 唐启义, 冯明光. 实用统计分析及其 DPS 数据处理系统 [M]. 北京: 科学出版社, 2002.  
[ 10 ] 李浩, 谢丽红, 田萍, 等. 猕猴桃叶面喷施氨基酸增产增收效果好 [J]. 四川农业科技, 2009(1): 57.  
[ 11 ] 刘新彩, 陈永芳, 郑书旗, 等. 植物氨基酸液肥在温室草莓上应用试验 [J]. 河北果树, 2009(1): 8-12.  
[ 12 ] 许慧萍, 岳锦苍. 氨基酸水溶性肥料在生菜上的肥效试验 [J]. 云南农业科技, 2011(3): 18-20.  
[ 13 ] 刘德辉, 田蕾, 邵建华, 等. 氨基酸螯合微量元素肥料在小麦和后作水稻上的效果 [J]. 土壤通报, 2005, 36(6): 917-920.