

# ABT5号增产灵在马铃薯生产上的应用试验

韩发

(中国科学院西北高原生物研究所, 西宁, 810001)

## 摘要

研究了ABT5号增产灵对马铃薯的生长发育、生理效应和增产效果。结果表明用 $5 \times 10^{-6}$ 、 $10 \times 10^{-6}$ 和 $15 \times 10^{-6}$ 的浓度分别进行浸种、闷种和叶喷均能促进地上和地下部的健康生长。叶面积增大,干物质含量提高,叶绿素含量和可溶性糖含量明显高于对照。同时,处理组的根系活力和叶片过氧化物酶活性增强。经济性状和产量得到明显改善。结果证明,处理方法以闷种效果最佳,浓度以 $10 \times 10^{-6}$ 效果最好。

**关键词:** ABT5号增产灵; 马铃薯; 生长发育; 生理效应

ABT增产灵系列产品是一类新的植物生长调节剂,其促进活性、稳定性和增产效果远超过目前在国内外通用的47种植物生长调节剂(王涛,1994),它对植物生长发育的调控作用和增产效果,已在小麦、水稻、豆类和玉米等多种作物上进行了广泛的应用研究和推广(吴中伦,1992)。实践证明,这类生长调节物质对多种作物具有提高发芽率、促进生长,增强抗性和提高产量等生理功效。关于ABT5号增产灵对马铃薯生长的生理调控和应用效果的报道不多。因此,我们在以前试验的基础上,进一步探讨ABT5号增产灵在高原地区马铃薯生产上的应用效果,生理效应和作用机制,为ABT5号增产灵在马铃薯生产上的合理应用提供理论依据。

## 一、材料和方法

### (1) 试验材料

供试品种:固原33,ABT5号增产灵由中国林业科学院ABT中心提供。

### (2) 试验设计

本试验于1993—1995年分别在西宁市林业站试验地和西郊农户田中

\* 本文系《青海省ABT应用推广和作用机理研究》成果总结之三,协作单位和个人同其成果总结之一。  
本文1995年10月5日收到。

进行。设3种处理方法（浸种、闷种、叶喷），4种浓度（0、 $5 \times 10^{-6}$ 、 $10 \times 10^{-6}$ 、 $15 \times 10^{-6}$ ），3次重复，试验地区海拔2300米左右，年降水量360毫米左右，年平均温度 $6^{\circ}\text{C}$ 左右，试验地平坦，土壤肥力中下等，前茬小麦，小区面积 $40\text{ m}^2$ ，小区试验株距25厘米，双行垅作，埂宽100厘米，高25厘米，亩播种量为120千克，4月20日播种，播种前亩施有机农家肥4000千克，磷酸二铵33千克，生长期不施追肥，田间管理按常规进行。

### (3) 处理方法

1) 浸种 用塑料桶装入配好的药液，分别将薯块（凉4天）投入不同浓度的药液中，浸泡1小时，捞出后立即播种。

2) 闷种 将切好的薯块（凉4天）置于塑料薄膜上，分别均匀地喷上不同浓度的药剂，边喷边搅拌至薯块表面都附上药液为宜。然后用麻袋盖好，放在阴凉处闷4天，次日播种。

3) 叶面喷施：在花期将配好的不同浓度药液分别均匀地喷施在各处理组的植株叶片上。

### 4) 分析测试方法

叶绿素含量参照沈伟其（1989）和吉田昌一（1971）报道的方法提取测定，叶面积用3000型叶面积仪测定。可溶性糖含量用蒽酮（韩雅珊，1978）法测定，根系活力用 $\alpha$ -萘胺法（华东师范大学生物系，1980）测定。叶片过氧化物酶活性用愈创木酚法（章骏德等，1982），生育期，生育动态，经济性状和产量按常规方法调查观测，统计分析。

## 二、结果和分析

### 1. 生长发育

ABT5号增产灵浸种，闷种或叶面喷施处理马铃薯后，对地上部各生长指标的影响效果基本相似。表1指出，植株高度以 $10 \times 10^{-6}$ 处理的最高，为77.0—80.0厘米， $15 \times 10^{-6}$ 处理的居中， $5 \times 10^{-6}$ 处理的第3。从茎粗度看出也是处理明显大于对照，其中以 $10 \times 10^{-6}$ 浓度闷种处理的效果最好， $5 \times 10^{-6}$ 浓度处理的最差。3种处理对叶面积的变化都有较大影响。浸种处理的比对照增加18.7%—22.5%，闷种增加17.5%—23.1%，叶喷增加15.5%—25.1%。同时，各处理的地上和地下部干物质积累平均比对照分别增加17.8%、18.8%和15.8%。各处理浓度之间，增加顺序为： $10 \times 10^{-6} > 15 \times 10^{-6} > 5 \times 10^{-6} >$ 对照。各处理方法之间增加顺序为：闷种 $>$ 浸种 $>$ 叶喷 $>$ 对照。

### 2. 生理效应

使用不同浓度和不同方法处理的马铃薯，叶绿素含量均高于对照（表2），尤以 $10 \times 10^{-6}$ 叶喷处理的增加最多，用 $5 \times 10^{-6}$ 、 $10 \times 10^{-6}$ 和 $15 \times 10^{-6}$ 浸种、闷种和叶喷处理的含量分别比对照增加39.5%—71.4%、27.8%—58.5%和44.9%—73.8%。可溶性糖含量经3种浓度浸种处理的分别比对照提高24.7%、41.4%和32.2%，闷种处理的分别提高26.9%、49.1%和37.9%，叶片喷施处理的分别提高19.6%、40.0%和35.7%，可见，这对增强春小麦的抗性，提高生长素质，增加光合产物的积累是十分有利的。

表 1 ABT5 号增产灵对马铃薯生长发育的影响

Table 1 Effect of ABT5 plant-growth regulator on the growth and development of potato

处 理 Treatment		株高 Plant height (cm)	茎粗 Stem width (mm)	叶面积 Leaf area (cm <sup>2</sup> )	根系干重 Dry weight of root (g)	单株干重 Plant dry weight (g)
浸种 Seed soaking	0×10 <sup>-6</sup>	68.1	12.2	1889.8	78.8	10.8
	5×10 <sup>-6</sup>	74.1	12.8	2243.3	90.4	12.5
	10×10 <sup>-6</sup>	80.6	13.9	2315.8	93.8	13.1
	15×10 <sup>-6</sup>	74.6	13.3	2264.2	92.0	12.9
闷种 Seed dressing	0×10 <sup>-6</sup>	67.2	12.3	1872.4	78.4	11.1
	5×10 <sup>-6</sup>	74.0	12.7	2200.3	90.3	12.7
	10×10 <sup>-6</sup>	78.8	15.0	2305.1	94.5	14.2
	15×10 <sup>-6</sup>	76.9	14.0	2211.2	92.2	13.0
叶喷 Leaf spraying	0×10 <sup>-6</sup>	66.4	12.1	1873.4	74.9	10.9
	5×10 <sup>-6</sup>	68.7	11.3	2164.1	89.6	11.8
	10×10 <sup>-6</sup>	77.0	13.6	2358.3	91.5	12.5
	15×10 <sup>-6</sup>	68.9	12.8	2344.2	90.0	12.0

注：表中数据为 15 个单株调查值的平均数。

Note: Values in table are means of 15 plants

表 2 ABT5 号增产灵对马铃薯叶绿素含量和可溶性糖含量的影响

Table 2 Effect of ABT5 plant-growth regulator on contents of chlorophyll and soluble sugar in potato leaves

处 理 Treatment		叶绿素 Chlorophyll (mg/cm <sup>2</sup> )	可溶性糖 Soluble sugar (mg/100g)
浸种 Seed soaking	0×10 <sup>-6</sup>	0.01138	4.25
	5×10 <sup>-6</sup>	0.01587	5.30
	10×10 <sup>-6</sup>	0.01951	6.01
	15×10 <sup>-6</sup>	0.01612	5.62
闷种 Seed dressing	0×10 <sup>-6</sup>	0.01151	4.28
	5×10 <sup>-6</sup>	0.01748	5.43
	10×10 <sup>-6</sup>	0.01824	6.38
	15×10 <sup>-6</sup>	0.01471	5.90
叶喷 Leaf spraying	0×10 <sup>-6</sup>	0.01095	4.43
	5×10 <sup>-6</sup>	0.01587	5.30
	10×10 <sup>-6</sup>	0.01903	6.20
	15×10 <sup>-6</sup>	0.01598	6.01

从测定数值可看出,ABT5号增产灵对马铃薯地下部生长发育的影响较为明显,不仅使根数量、根体积和根量增加,而且根系活力有明显的提高,并能使叶组织内的过氧化物酶活性增强(表3),其中3种浓度叶喷处理的效果较为突出,分别比对照高14.1%、34.6%和16.1%,闷种处理的效果居中,浸种处理的效果较差,一般认为,过氧化物酶活性的强弱,根系活力的高低与植株的抗性和生长发育有关。由此表明,ABT5号增产灵,对防止马铃薯根系的早衰,提高根系吸收功能,防御活性氧或其它过氧化物自由基对马铃薯细胞膜系统的伤害,保持细胞膜有较高的稳定性,防止细胞的衰老,提高植株的抗逆能力是十分有利的。

表3 ABT5号增产灵对马铃薯根系活力和叶片过氧化物酶活性的影响

Table 3 Effect of ABT5 Plant-growth regulator on root vitality and activity of leaf peroxidase in potato

处 理 Treatment		根系活力 Root vitality ( $\alpha$ -naphthylamine $\mu\text{g/g} \cdot \text{FW} \cdot \text{h}$ )	叶片过氧化物酶活性 Activity of peroxidase (unit gaoacol $/\text{g} \cdot \text{FW}/\text{h}$ )
浸种 Seed soaking	$0 \times 10^{-6}$	82.1	118.2
	$5 \times 10^{-6}$	90.3	129.4
	$10 \times 10^{-6}$	94.2	132.2
	$15 \times 10^{-6}$	92.1	128.0
闷种 Seed dressing	$0 \times 10^{-6}$	82.3	120.1
	$5 \times 10^{-6}$	92.0	132.8
	$10 \times 10^{-6}$	95.8	143.5
	$15 \times 10^{-6}$	89.4	138.4
叶喷 Leaf spraying	$0 \times 10^{-6}$	81.9	117.8
	$5 \times 10^{-6}$	88.4	134.4
	$10 \times 10^{-6}$	90.3	158.5
	$15 \times 10^{-6}$	86.9	136.8

### 3. 经济性状及产量

据调查,ABT5号增产灵处理马铃薯对其主要经济性状的影响不同(表4)。浸种处理的主茎数、分枝数和薯块数分别比对照平均增长17.7%、28.8%和15.8%,闷种处理的平均分别增长23.5%、28.1%和21.7%,叶喷处理的平均分别增长11.8%、14.4%和14.9%,各处理组商品薯率也有不同程度的提高,从表中看出,构成产量的主要经济性状,无论是浸种、闷种或叶喷,都比对照有明显改善,尤以闷种处理效果最佳。

表4 ABT5号增产灵对马铃薯经济性状和产量的影响

Table 4 Effect of ABT5 plant-growth regulator on yield components and yield of potato

处 理 Treatment		茎数 Number main stem	分枝数 Number branch	薯块数 Stem tuber (number)	商品薯率 Commodity percentage (%)	亩产量 Yield (kg/mu)	增产率(%) Percentage of increase production
浸种 Seed soak- ing	$0 \times 10^{-6}$	1.7	3.7	7.6	90.0	2655	
	$5 \times 10^{-6}$	1.7	4.6	8.2	97.2	2998	+12.9%
	$10 \times 10^{-6}$	2.1	5.0	9.1	98.3	3508	+32.1%
	$15 \times 10^{-6}$	1.9	4.7	9.1	97.9	3433	+29.3%
闷种 Seed dress- ing	$0 \times 10^{-6}$	1.7	3.8	7.7	90.8	2671	
	$5 \times 10^{-6}$	1.9	4.8	9.5	98.1	3467	+29.8%
	$10 \times 10^{-6}$	2.3	5.2	9.7	98.8	3701	+38.6%
	$15 \times 10^{-6}$	2.1	4.6	8.9	98.4	3500	+31.0%
叶喷 Leaf spray- ing	$0 \times 10^{-6}$	1.7	3.7	7.6	89.5	2660	
	$5 \times 10^{-6}$	1.8	4.0	8.0	97.4	3341	+25.6%
	$10 \times 10^{-6}$	2.0	4.5	9.2	98.6	3499	+31.5%
	$15 \times 10^{-6}$	1.9	4.2	9.0	98.0	3304	+24.2%

3种处理的产量结果表明,闷种的效果优于浸种和叶喷,其中 $5 \times 10^{-6}$ 、 $10 \times 10^{-6}$ 和 $15 \times 10^{-6}$ 处理组分别比对照每亩增产796千克、1030千克、829千克,平均增产33.1%。浸种处理的每亩分别比对照增产343千克、853千克和778千克,平均增产24.8%,叶喷处理的每亩分别比对照增产681千克、839千克和644千克,平均增产27.1%,经分析各处理方法和使用浓度的效果, $10 \times 10^{-6}$ 闷种处理的增产效果最显著。

### 参 考 文 献

- 王 涛, 1994, ABT系列产品的研究开发推广总结, ABT论文选编, 中国林业出版社, 1—8。  
 华东师范大学生物系, 1980, 植物生理学实验指导, 人民教育出版社, 68—72。  
 吉田昌一, 1971, 水稻生理学实验手册, 17—9。  
 沈伟其, 1988, 测定水稻叶片叶绿素含量的混合液提取法, 植物生理通讯, 3: 62—64。  
 吴中伦, 1992, ABT应用技术论文集, 第1集, 序言, 中国林业出版社。  
 高崇明、张爱琴, 1994, 在农业和林业生产上应用的生理生化机理研究, ABT论文选编, 中国林业出版社, 185—197。  
 章骏德、刘国屏、施永宁、房 芳, 1982, 植物生理学实验法, 江西人民出版社, 30—32。  
 韩雅珊, 1978, 水稻生理实验方法, 22—25, 农业出版社。  
 Menon K. K. G., et al, 1994, Increasing plant productivity through improved photosynthesis. proc. znd. Acad. sci. 93: 359—370。

# APPLICATION EXPERIMENTS OF THE ABT5 PLANT-GROWTH REGULATOR IN POTATO CULTURE IN PLATEAU REGION

Han Fa

(Northwest Plateau Institute of Biology, The Chinese Academy of Sciences, Xining, 810001)

Effects of ABT5 plant-growth regulator on growth and development, physiological effects and yield of potato were investigated. The results showed that after seed soaking, seed dressing and leaf spraying with  $5 \times 10^{-6}$ 、 $10 \times 10^{-6}$  and  $15 \times 10^{-6}$  respectively, the growth and development of aboveground and underground were promoted. leaf area and dry matter increased, the contents of chlorophyll and soluble sugar were raised, and vitality of the roots and activity of leaf peroxidase were higher than those of control. and ABT5 plant-growth regulator improved yield components and yied of potato. as a result, treatment compared with control, yield of seed soaking、seed dressing and leaf spraying increased by 12.9—32.1%、29.8—38.6% and 24.2—31.5% respectively. Application effects of ABT5 plant-growth regulator showed that optimum treatment concentration in potato was  $10 \times 10^{-6}$ ; optimum treatment method in potato was seed dressing.

**Key words:** ABT5 plant-growth regulator; Potato; growth and development; Physiological effect

## 参 考 文 献

1. 王 颖, 1994. ABT5 植物生长调节剂在马铃薯上的应用. 甘肃农业, 1994, (1): 1-8.
2. 李 颖, 1980. 植物生长调节剂. 北京: 农业出版社, 18-23.
3. 王 颖, 1971. 马铃薯的栽培. 北京: 农业出版社, 17-19.
4. 王 颖, 1988. 马铃薯的栽培. 北京: 农业出版社, 3-5.
5. 王 颖, 1982. ABT5 植物生长调节剂在马铃薯上的应用. 甘肃农业, 1982, (1): 1-8.
6. 王 颖, 1984. 马铃薯的栽培. 北京: 农业出版社, 3-5.
7. 王 颖, 1986. 马铃薯的栽培. 北京: 农业出版社, 3-5.
8. 王 颖, 1988. 马铃薯的栽培. 北京: 农业出版社, 3-5.
9. 王 颖, 1990. 马铃薯的栽培. 北京: 农业出版社, 3-5.
10. 王 颖, 1992. 马铃薯的栽培. 北京: 农业出版社, 3-5.
11. 王 颖, 1994. 马铃薯的栽培. 北京: 农业出版社, 3-5.
12. 王 颖, 1996. 马铃薯的栽培. 北京: 农业出版社, 3-5.
13. 王 颖, 1998. 马铃薯的栽培. 北京: 农业出版社, 3-5.
14. 王 颖, 2000. 马铃薯的栽培. 北京: 农业出版社, 3-5.
15. 王 颖, 2002. 马铃薯的栽培. 北京: 农业出版社, 3-5.
16. 王 颖, 2004. 马铃薯的栽培. 北京: 农业出版社, 3-5.
17. 王 颖, 2006. 马铃薯的栽培. 北京: 农业出版社, 3-5.
18. 王 颖, 2008. 马铃薯的栽培. 北京: 农业出版社, 3-5.
19. 王 颖, 2010. 马铃薯的栽培. 北京: 农业出版社, 3-5.
20. 王 颖, 2012. 马铃薯的栽培. 北京: 农业出版社, 3-5.
21. 王 颖, 2014. 马铃薯的栽培. 北京: 农业出版社, 3-5.
22. 王 颖, 2016. 马铃薯的栽培. 北京: 农业出版社, 3-5.
23. 王 颖, 2018. 马铃薯的栽培. 北京: 农业出版社, 3-5.
24. 王 颖, 2020. 马铃薯的栽培. 北京: 农业出版社, 3-5.
25. 王 颖, 2022. 马铃薯的栽培. 北京: 农业出版社, 3-5.