

学术园地

PP₃₃₃不同浓度对马铃薯生长和产量的影响—PP₃₃₃在马铃薯上应用的研究之一

曹辰兴 蒋先明

(山东农业大学)

摘 要

本文研究了不同浓度PP₃₃₃对马铃薯生长及产量的影响。结果表明, 25ppm 便对马铃薯生长起抑制作用, 50, 100, 150ppm 作用增强, 它们之间效果相似, 与 25ppm 相比差异显著。各浓度处理的植株茎叶产量下降, 块茎产量提高。适宜浓度范围为 50~150ppm。

1 前 言

在生产中, 马铃薯植株往往因栽培措施不当使茎叶生长过旺, 光合产物向块茎运转推迟和分配较少, 不能充分发挥产量潜力, 这在二季作区春薯栽培期间经常发生, 尤以用脱毒种薯栽培时显得更加突出^[1]。为控制茎叶生长, 促使生长中心及时转向结薯, 在生产上除采取控制水肥、中耕培土外, 喷洒植物生长延缓剂也有显著的作用, 尤以PP₃₃₃效果明显^[2-7]。为了解PP₃₃₃在大田脱毒马铃薯上的应用方法、效果和生理作用, 特以泰山1号脱毒薯为材料, 进行了PP₃₃₃施用浓度、喷洒时期、生理影响的研究。本文为第1报。

2 材料和方法

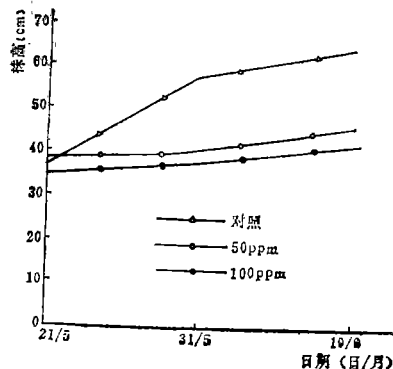
试验于1987年春在山东农业大学实习农场进行。在植株盛蕾期(16叶展平)叶面喷洒PP₃₃₃, 处理浓度分别为25, 50, 100, 150 ppm, 以喷水(0)为对照。小区面积

3.6m², 三行区, 株行距0.20×0.60m, 共30株, 随机排列, 重复4次。田间管理同一般大田。在生长过程中调查了叶片、侧枝及植株生长状况, 收获时测定了植株高度、节数、节间长度和产量。

3 结果及分析

3.1 对生长的影响

3.1.1 对株高和节数的影响 由图1明显可见, PP₃₃₃喷后几天对株高就有显著抑

图1 PP₃₃₃对株高的影响

制作用。而且处理株与对照株高度的差异随着时间推移而越来越大, 直到喷后20天这种差距依然存在。

收获时各处理随机取样9株, 测其株高及节数, 列于表1。从表中可见, PP₃₃₃浓度越高, 对株高和节数抑制越强, 植株越矮, 节数越少。但50、100、150ppm三个浓度之间的作用不显著, 而与25ppm处理相比则差异极显著。对株高抑制的作用, 显然与PP₃₃₃抑制赤霉素生物合成有关^[8]。

3.1.2 对节间长度的影响 PP₃₃₃不仅减少植株节数, 而且缩短节间长度。作用部位主要是茎的幼嫩节位, 从表2对主茎

表 1 PP₃₃₃不同浓度对株高和节数的影响

测定 浓度 (ppm)	株 高		节 数	
	cm	%	节	%
0	90.98	100.00aA	28.56	100.00aA
25	72.77	79.98bB	26.44	92.58aA
50	52.36	57.55cC	22.55	78.96bB
100	50.29	55.28cC	20.89	73.14bB
150	50.08	55.05cC	19.18	69.26bB

注: Duncan氏新复极差测验, 不同小写字母表示5%水平差异显著, 不同大写字母表示1%水平差异显著

表 2 PP₃₃₃不同浓度对节间长度的影响

节 位 浓度 (ppm)	主 茎						侧 枝					
	1~5		6~10		11~15		1~5		6~10		11~15	
	cm	%	cm	%	cm	%	cm	%	cm	%	cm	%
0	2.15	100.00	3.19	100.00	3.64	100.00aA	3.95	100.00aA	3.80	100.00aA	1.25	100.00aA
25	2.40	111.63	3.33	104.39	3.38	92.86aAB	2.77	70.13bB	2.15	56.58bB	0.52	41.60bB
50	2.01	93.49	2.94	92.16	3.19	87.64bAB	1.61	40.76cC	0.62	16.32cC	0.00	0.00
100	2.15	100.00	3.26	102.19	3.11	85.44bB	1.32	33.42cC	0.20	5.26cC	0.00	0.00
150	2.25	104.65	3.36	105.38	2.97	81.59bB	1.18	29.87cC	0.00	0.00	0.00	0.00

注: 表中数值为连续五节的平均数; Duncan氏新复极差测验

1~10节无影响, 11~15节略有影响, 而侧枝受抑制强烈。

3.1.3 对侧枝和匍匐茎的影响 PP₃₃₃明显削弱植株侧枝的生长, 处理株的侧枝数、侧枝平均长度、侧枝重和茎叶重分别为对照的63.04%, 29.51%, 40.83%和71.41%

(表3)。
匍匐茎为地下侧枝, 同样受PP₃₃₃抑制。喷后17天长度为对照的74.25%, 27天后差距加大, 为对照的54.32% (表4)。匍匐茎缩短, 可使结薯集中, 便于收获。

表 3 PP₃₃₃对植株侧枝的影响

测定 浓度 (ppm)	侧枝数 *		侧枝平均长度		侧枝重		茎叶重	
	个/株	%	cm	%	g/株	%	g/株	%
0	4.6	100.00	26.94	100.00	49.35	100.00	165.59	100.00
100	2.9	63.04	7.95	29.51	20.15	40.83	128.19	77.41

* 分枝数大于5cm计

表 4 PP₃₃₃对匍匐茎长度的影响

测定 浓度 (ppm)	处理后17天		处理后27天	
	长度(cm)	%	长度(cm)	%
0	6.02	100.00	8.34	100.00
100	4.47	74.25	4.53	54.32

注: 匍匐茎长度为整株的平均值

3.1.4 对叶片大小及厚度的影响 主

茎叶和侧枝叶由于发生先后有异, 因而对PP₃₃₃的反应也就不同, 前者发生早受影响明显较弱。如主茎第15叶的长和宽分别为对照的80.44%和82.05%, 侧枝第2叶的长和宽分别为对照的59.84%和50.31% (表5)。PP₃₃₃在抑制叶片伸长和加宽的同时, 又促进叶片加厚。如侧枝第2叶按单位叶面积鲜重计, 比对照增厚12.27% (表5)。

表 5 PP₃₃₃对叶片大小及厚度的影响

测定 浓度 (ppm)	主茎第15叶				侧枝第2叶					
	长(cm)	%	宽(cm)	%	长(cm)	%	宽(cm)	%	厚(mg/cm ²)	%
0	22.44	100.00	13.65	100.00	19.05	100.00	13.02	100.00	23.06	100.00
100	18.05	80.44**	11.20	82.05**	11.40	59.84**	6.55	50.31**	25.89	112.27

注: 表中数值为20片叶的平均数; **代表1%显著差异

3.1.5 对块茎生长的影响 PP₃₃₃对块茎生长的影响主要表现在大薯率增多, 小薯率减少 (表6)。促使大薯率增加的最佳

浓度为50, 100ppm, 处理株的大薯数分别比对照多57.14%和67.1%。

表 6 PP₃₃₃不同浓度对块茎数*的影响

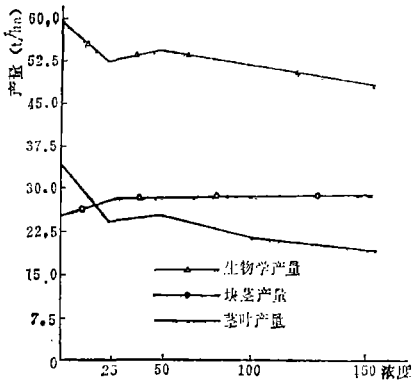
块 茎 数 浓度 (ppm)	大薯(>100g)		中薯(25-100g)		小薯(<25g)		总	
	块	%	块	%	块	%	块	%
0	7.63	100.00	104.64	100.00	72.49	100.00	184.67	100.00
25	7.90	103.54	111.18	106.25	60.77	83.83	179.85	97.39
50	11.99	157.14	101.64	97.13	61.86	85.34	175.49	95.03
100	12.75	167.10	97.96	89.79	58.38	80.54	165.09	89.43
150	19.27	252.60	116.82	111.64	68.38	94.33	195.47	105.85

* 块茎数为30株总计

3.2 对产量的影响

产量包括生物学产量、茎叶产量和块茎产量, 三者与PP₃₃₃浓度的关系见图2。茎叶产量随浓度增加而降低, 在0~150ppm范围内两者呈直线相关, 回归方程为: $y = 30.573 - 0.081x$ $r = -0.854$ 式中: y —茎叶产量 (t/ha) x —PP₃₃₃浓度 (ppm),

块茎产量则相反, 依浓度增加而提高, 效果以50~150ppm最好。生物学产量则因光合面积减少而降低, 浓度越高, 减产越严重。茎叶生长的受阻, 块茎生长的促进, 导致蛋/秧比值依浓度增大而增高 (表7)。两者呈直线相关, 回归方程为: $y = 0.894 + 0.004x$ $r = 0.907$ 式中: y —蛋/秧比, x —PP₃₃₃浓度 (ppm)。

图2 PP₃₃₃ 的浓度对产量的影响表7 PP₃₃₃ 不同浓度对蛋/秧比的影响

浓度 (ppm)	蛋/秧比	占对照%	显著性	
			5%水平	1%水平
0	0.747	100.000	a	A
25	1.158	155.020	b	AB
50	1.100	147.256	ab	AB
100	1.323	177.108	b	AB
150	1.454	194.645	b	B

4 讨论和小结

马铃薯块茎产量取决于叶面积达到适值时能及时稳定下来, 并使生长中心适时转向

块茎。根据本试验结果, 喷洒 PP₃₃₃ 显然是得力措施, 能在喷后几天内就表现对茎叶的强烈抑制作用。喷洒浓度以 50~150ppm 效果较理想。至于 PP₃₃₃ 在马铃薯上的最佳施用时期, 将在另文报道。

参考文献

- (1) 马厚强. 1936, 马铃薯泰山1号脱毒与带毒种薯及其植株生长、生理特性和产量的比较研究. 山东农业大学研究生毕业论文
- (2) 吕忠恕等. 矮壮素(CCC)对马铃薯块茎产量及同化产物分配的影响, 作物学报. 1981, 第7卷, 第2期
- (3) Sattelmacher B. 王军译. 矮壮素在马铃薯上的应用, 1931, 马铃薯增刊
- (4) 刘梦芸等. 几种生长调节剂在马铃薯生产上的应用效果, 马铃薯杂志. 1987, 第1卷, 第4期
- (5) 廖联安、郭奇珍. 新型植物生长延缓剂和杀菌剂—氯丁唑, 植物生理学通讯. 1985, 第6期
- (6) 包立英. 多效唑(PP₃₃₃)对马铃薯茎叶生长和光合产物的影响, 马铃薯杂志. 1987, 第1卷, 第2期
- (7) Balamani V and B W Poovaiah, 1985, Retardation of Shoot Growth and Promotion of Tuber Growth of Potato Plants by 5 Paclobutrazol. American Potato Journal, 62: 363~369
- (8) Peter Hedden and Jan E Graebe 198 Inhibition of Gibberellin Biosynthesis by Paclobutrazol in Cell-free Homogenates of Cucurbita Maxima Endosperm and Malus Pumila Embryos. J Plant Growth Regul. No. 4: 111~122

STUDIES ON THE APPLICATION OF PP₃₃₃ TO POTATO PLANTS

1. THE EFFECTS OF PP₃₃₃ SPRAYED AT DIFFERENT CONCENTRATIONS ON THE GROWTH AND YIELD OF POTATO PLANTS

Cao Chenxing Jiang Xianming
(Shandong Agricultural University)

ABSTRACT

The effects of PP₃₃₃ sprayed at different concentrations on potato plants were studied in this paper. The results obtained were as follows. Plant growth was effectively inhibited by PP₃₃₃ spraying 25ppm. The effects were almost the same for PP₃₃₃ spraying 50, 100 and 150ppm, but they had significant difference from 25ppm in inhibiting plant growth. For all plants treated with PP₃₃₃, haulm yields were lowered, but economic yields were raised. The proper concentrations sprayed were 50~150ppm.