

乙烯利、三碘苯甲酸、亚硫酸氢钠 对大豆的生理作用

郑稚莺 陈维多 王守德

(东北农学院 基础部)

自1970年起,我省一些科研人员探讨了三碘苯甲酸、亚硫酸氢钠对大豆的影响,肯定了此二药剂对大豆有明显的增产效果和应用前景。为了深入一步探究这两种药剂对大豆所施加的生理作用,我们在原有实验基础上又做了乙烯利(EPA)、三碘苯甲酸(TIBA)、亚硫酸氢钠(NaHSO_3)对大豆形态和籽实品质的比较实验。实验中引入乙烯利参与比较,目的是揭示三碘苯甲酸增产作用机理与乙烯的关系。

试验在东北农学院内进行,大豆品种为黑农24。设有盆栽和小区(盆栽和小区试验结果趋势一致,由于小区后期管理不当,故未列入)。盆栽每盆定苗3株,每处理10盆,大豆初花后10天喷洒药剂,设不喷药为对照,秋后取5盆考种。药剂:三碘苯甲酸(上海试剂一厂出品)施量200ppm,乙烯利50ppm,亚硫酸氢钠(天津市塘沽化学厂出品)100ppm。试验结果如下:

一、药剂对大豆产量和株型的影响

实验表明,亚硫酸氢钠100ppm和三碘苯甲酸200ppm都能提高大豆籽实产量(表1),但二者对大豆株型却有不同的影响(表2)。大豆对三碘苯甲酸的反应敏感,喷药后表现出叶柄和茎秆稍有弯弓,10天后生长开始迟滞。我们自喷药后第10天开始调查株高,以后每隔一周调查一次,看到株高始终矮于对照。三碘苯甲酸也缩短了节间长度,增加了茎秆的粗度。这些结果与省农科院1973年,1978年的试验结果有同一趋势。通过植株营养器官和繁殖器官干重的测试,观察到三碘苯甲酸减少了营养器官的干重,却增加了繁殖器官的干重(表3)。

对于三碘苯甲酸促进大豆增产的原因,目前做这样解释:三碘苯甲酸能抑制大豆激素(类生长素一类物质)的运转,导致大豆株型改变(如矮化、增粗等),从而减少倒伏,且有利于光能利用;而且喷施三碘苯甲酸还提高了大豆对施用的磷、钾肥料的利用。

本文于1986年9月30日收到。This paper was received in 30 Sep., 1986.

表 1 喷施 EPA、TIBA、NaHSO₃ 对大豆的增产作用Table 1 Effect of spraying EPA, TIBA, NaHSO₃ on soybean yield-increasing

处 理 Treatment	单株荚数 No. of pods per plant (个)	百 粒 重 100 Seeds weight (g)	产 量 Yield (g)	比对照增产 Yield increase over CK -(%)
EPA	44.1	17.6	120.0	102.0
TIBA	42.6	18.0	128.1	108.8
NaHSO ₃	47.2	18.0	134.7	114.4
CK	40.0	16.0	117.7	100.0

表 2 EPA、TIBA、NaHSO₃ 对大豆株高、茎粗、节间长度的影响Table 2 Effect of EPA, TIBA, NaHSO₃ on plant height, stem diameter internode length of soybean

项 目 Item 处理 Treatment	株 高 Plant height (cm)	茎 粗 Stem diameter (cm)	节 间 长 Internode length(cm)						
			No. 1	2	3	4	5	6	7
TIBA	70.4	0.98	3.50	3.20	3.60	4.44	6.71	6.94	6.00
EPA	76.5	0.97	3.45	3.40	3.54	4.51	6.52	7.00	6.21
NaHSO ₃	85.0	0.91	4.01	3.41	4.23	5.78	7.44	8.33	8.44
CK	83.5	0.87	3.21	3.41	4.14	5.81	7.81	6.44	7.61

表 3 植株营养器官和繁殖器官干重的比较

Table 3 Comparison between dry weight of vegetative organs and that of reproductive organs

项 目 Item 处 理 Treatment	营 养 器 官 Vegetative organs (g)	繁 殖 器 官 Reproductive organs (g)
EPA	13.4	3.8
TIBA	14.7	4.3
NaHSO ₃	21.4	5.3
CK	20.5	2.1

注：播后70天取样，10株平均重

表中所见，用亚硫酸氢钠处理的大豆植株，一直表现出株高有较好的长势，高度超过对照；节间也略有伸长；而且营养器官干重和繁殖器官干重都比对照高。这表明亚硫酸氢钠增产原因与三碘苯甲酸不同，后者以降低营养器官的消耗而致使繁殖器官有所增长；前者却是促进整个植株个体繁茂而使繁殖器官发达起来。

二、药剂对大豆籽实品质的影响

为了解三种药剂对大豆籽实品质的影响，我们测定了处理后的籽实蛋白质含量、蛋白质中的赖氨酸和脯氨酸含量，同时也追踪了喷药后冠层完全展开叶片中水溶蛋白质的变动情况（自喷药后第二日起每隔一日测定一次，制取丙酮粉，用考马斯兰法测定，表

4)。实验看到, 经三碘苯甲酸处理的大豆叶片中(自喷药后第四天起计)和籽实中, 蛋白质含量和脯氨酸含量几乎无增减, 蛋白质中的赖氨酸含量却略有升高(表5)。

亚硫酸氢钠处理的叶片中水溶蛋白质, 在喷药后的10日内都高于对照, 而且亚硫酸氢钠在增高籽实蛋白质含量的同时, 也提高了蛋白质中的赖氨酸的相对含量。看来, 亚硫酸氢钠 100ppm 不仅可提高大豆籽实产量, 而且在改善大豆籽实品质方面也值得引起

表 4 EPA、TIBA、NaHSO₃对大豆冠层表面完全展开叶中水溶蛋白质含量的影响(微克/克·鲜重)

Table 4 Effect of EPA, TIBA, NaHSO₃ on water soluble protein content of soybean canopy μg/g

测定日期 Days of determination	7月23日	7月25日	7月27日	7月29日	7月31日	8月2日
处理 Treatment	23 July	25 July	27 July	29 July	31 July	2 Aug
EPA	150.0	260.0	225.0	260.0	162.8	162.5
TIBA	60.0	230.0	225.0	220.0	225.1	230.2
NaHSO ₃	32.5	325.0	360.0	390.0	457.0	391.7
CK	225.0	220.4	227.2	230.1	220.0	230.0

表 5 EPA、TIBA及NaHSO₃对大豆籽粒中蛋白质含量及蛋白质中赖氨酸脯氨酸含量的影响(%)

Table 5 Effect of EPA, TIBA, NaHSO₃ on protein content, lysine and proline content (%)

项目 Items	蛋白质含量*	赖氨酸含量*	脯氨酸含量*
处理 Treatment	Protein content	Lysine content	Proline content
EPA	38.00	3.31	2.71
TIBA	37.52	3.25	2.68
NaHSO ₃	39.19	3.80	2.70
CK	38.24	3.21	2.75

* 蛋白质测定—豆粉充分脱脂后, 用Kjeldahl定氮法测定

* 赖氨酸测定—豆粉充分脱脂后, 参照Epmakob. Au方法测定

* 脯氨酸测定—豆粉充分脱脂后, 参照基础生化实验方法测定

重视。关于亚硫酸氢钠的作用原理可做如下解释: 亚硫酸氢钠断截了大豆植株内的乙醇酸循环途径, 因而促进了卡尔文循环的进行(即增加了光合产物), 表现出增产作用。至于光合产物, 许多实验证明, 除了碳水化合物之外, 也有氨基酸和蛋白质, 所以施用亚硫酸氢钠, 在大豆冠层叶片(完全展开叶)中, 大豆籽实中表现出可溶性蛋白质和蛋白质总量的增长, 是和其增产作用并行不悖。

三、关于乙烯利对大豆的生理影响

本实验增设乙烯利处理是为了探讨三碘苯甲酸导致大豆高产的作用机理。由于三碘苯甲酸有催化早熟的作用, 所以我们也推想是施用三碘苯甲酸后, 在植株体内促进了乙

烯的生成。乙烯利是一个广谱生理活性试剂, 喷施后可释放乙烯, 故实验中引入乙烯利参予比较, 以探求三碘苯甲酸的作用机理。而且三碘苯甲酸价格昂贵, 如果乙烯利能有同等作用, 则可取代三碘苯甲酸, 减少生产成本。在我们实验中, 确实看到三碘苯甲酸的作用模型类似乙烯利。表 1、2、3、4、5 中可见, 乙烯利在影响株高、节长、营养器官干重、繁殖器官干重、叶片水溶蛋白和籽实蛋白质以及蛋白质中赖氨酸含量和脯氨酸含量等诸方面的影响, 皆近似于三碘苯甲酸的作用。遗憾是本实验做的气谱分析, 未能检测出施用三碘苯甲酸后植株内乙烯的动态, 所以此项计划将进一步设计。

(参考文献从略)

PHYSIOLOGICAL EFFECT OF EPA, TIBA, NaHSO₃ ON THE SOYBEAN

Zheng Ziyang Chen Weiduo Wang Shoude

(Northeast Agricultural College)

Abstract

Though TIBA(200ppm) and NaHSO₃(100ppm) can make the soybean to increase yield, they have different effect on the soybean morphological characters: plant height was shortened, internode was shortened, stem diameter was increased, dry weight of vegetative organs was decreased by the treatment of TIBA(200 ppm). NaHSO₃(100ppm) treatment increased the soybean plant height, internode length. While NaHSO₃(100ppm) increased dry weight of vegetative organs, TIBA treatment increased dry weight of reproductive organs. Spraying TIBA(200ppm) did not cause change of protein content of soybean seeds and leaves. Spraying TIBA(200ppm) increased Lysine content of protein, but not obviously. Spraying NaHSO₃(100ppm) increased protein content of soybean leaves and seeds, and also increased Lysine ratio of seeds. So spraying NaHSO₃(100ppm) not only increased soybean yield but also improved soybean quality.

The effect of soybean treated with EPA is similar to the effect of TIBA on soybean plant height, internode length, dry weight of vegetative organs and reproductive organs, yield, protein content of soybean leaves and seeds, and Lysine content of the protein. Whether or not the above effect of TIBA stimulates soybean to produce more ethylene has not been proved in our experiments,