

PP333 水培对大豆苗期生长的影响*

白 嵩 李德春** 白宝璋 秦立平 马国江

(吉林农业大学农学系, 长春 130118) (吉林省通化市种子公司, 134000)

摘 要

本文报告的是, 利用水培方法研究广谱型植物生长延缓剂 PP333 对大豆幼株生长的影响。试验结果表明, PP333 能够抑制大豆幼株的生长, 即降低株高, 缩小小叶面积, 减轻干物重, 但使茎粗增加。并且, 这种现象随着处理浓度的提高而加强。喷叶处理, PP333 对大豆根的生长影响不大; 浸根处理时, 则严重抑制根的生长。

关键词 PP333; 水培; 大豆幼株; 抑制生长

PP333(又叫多效唑)是近年来广泛应用的一种植物生长延缓剂^[1], 对大田作物具有矮化、抗倒伏的效应^[2,3], 对果树具有控冠、增加结果量的效果^[4,5], 对甜菜具有增产增糖的作用^[6]。不久前, 我们曾报道, 采用适宜浓度的 PP333 处理大豆, 能够改善农艺性状, 增加产量^[7,8]。本文报告的是, 利用水培方法研究 PP333 对大豆幼株根茎叶生长的影响

材料和方法

供试大豆品种为长农 4 号, 供试 PP333 为江苏省建湖农药厂生产, 水培采用 Hoagland(荷格兰德)营养液。

手工挑选饱满整齐, 大小均匀一致的大豆种子, 播于砂基, 喷以清水(使砂基充分湿润), 于 25℃ 温箱中催芽。待子叶突出砂面时移至温室照光(既及时转绿又防止徒长), 当苗高 5cm 时选用株高一致的幼苗移入营养液中, 置于温室, 于自然光照下生长。

本试验分为两种处理: 一为浸根, 于移栽后 1 周向营养液中加入 PP333 溶液, 使其浓度成为 0、0.1、0.5、1.0ppm; 二为喷叶, 于第一对真叶期叶面喷洒 0、5、10、30、50ppm 的

* 本文于 1993 年 10 月 23 日收到。

This paper was received on Oct. 23, 1993.

** 李德春同志现在在河北省阳原县农业推广中心工作, 邮编 075800。

PP333 溶液。两种处理共用一组对照(CK)。于第一片三出叶期和第三片三出叶期分别测量形态指标和植株各部分的干重。全部试验 3 次重复,每次重复 3 盆,每盆 7 株。

结果与分析

(一)PP333 对大豆幼株生长的影响

总起来说,PP333 明显抑制大豆幼株的生长,使植株矮而粗,叶片小而绿,因而株型紧凑(图 1)。

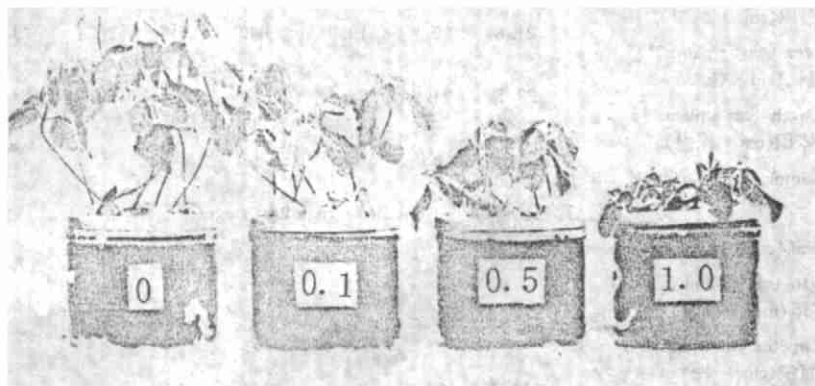


图 1 PP333 对大豆幼株生长的影响(浓度 ppm)

Fig. 1 Effect of PP333 on growth of soybean young plants (concentration: ppm)

PP333 水培大豆幼株的形态指标测量结果列于表 1,从表中数据可以看出:

1. 降低株高 无论喷叶处理或者浸根处理,PP333 均能明显抑制大豆植株伸长生长,因而降低株高。例如,喷叶处理时,第一片三出叶期和第三片三出叶期的株高分别占对照的 54.72%—70.75%和 57.42%—89.68%;而浸根处理时两个生育期的株高仅占对照的 47.17%—62.26%和 40.65%—67.10%。两种处理方式相比,PP333 浸根培养的抑制作用大大高于喷叶处理。而且,随着生育期的演进,PP333 对大豆幼株株高的抑制作用随处理方式不同而不同:喷叶处理,初期抑制作用较强,后期减弱;浸根处理,PP333 的抑制作用随时间延长而逐渐加强。

2. 增加茎粗 两种处理方式,PP333 均使大豆幼株的茎加粗。促使茎秆矮粗是植物生长延缓剂的主要效应之一^[1]。

3. 减少叶片面积 PP333 处理使大豆幼株的叶片面积明显减少。比如,喷叶处理时,两个生育期叶片面积分别减少 6.48%—13.43%和 8.84%—42.20%;浸根处理时,两个生育期叶片面积减少得更为明显,分别为 6.94%—12.5%和 55.37%—68.89%。

表 1 PP333 对大豆幼株形态指标的影响(处理浓度:ppm)
Table 1 Effect of PP333 on morphological indeces of soybean young plants
(treating concentration:ppm)

	对照 CK	喷叶 Spraying leaves				浸根 Soaking roots		
	0	5	10	30	50	0.1	0.5	1.0
第一片三出叶期 The 1st ternate leaf stage								
株高(cm·株 ⁻¹)	10.6	7.5	6.4	6.2	5.8	6.6	6.3	5.0
Length (cm·plant ⁻¹)								
茎粗(mm·株 ⁻¹)	3.2	3.3	3.4	3.4	3.5	3.3	3.3	3.4
Stem diameter (mm plant ⁻¹)								
叶面积(cm ² ·株 ⁻¹)	21.6	20.2	19.9	19.8	18.7	20.1	19.6	18.9
Leaf area (cm ² ·plant ⁻¹)								
根长(cm·株 ⁻¹)	22.5	21.9	21.6	21.3	21.1	20.0	18.5	17.4
Root length (cm·plant ⁻¹)								
根体积(cm·株 ⁻¹)	4.1	4.0	3.9	3.9	3.8	3.8	3.6	3.2
Root volume (cm ³ ·plant ⁻¹)								
第三片三出叶期 The 3rd ternate leaf stage								
株高(cm·株 ⁻¹)	15.5	13.9	12.8	10.2	8.9	10.4	7.6	6.3
Length (cm·plant ⁻¹)								
茎粗(mm·株 ⁻¹)	3.3	3.4	3.4	3.5	3.6	3.4	3.4	3.5
Stem diameter (mm plant ⁻¹)								
叶面积(cm ² ·株 ⁻¹)	115.4	105.2	84.8	73.5	66.7	51.5	46.2	35.9
Leaf area (cm ² ·plant ⁻¹)								
根长(cm·株 ⁻¹)	32.5	32.3	31.8	31.0	30.9	28.6	26.1	24.2
Root length (cm·plant ⁻¹)								
根体积(cm·株 ⁻¹)	7.0	6.8	6.9	6.7	6.5	6.7	5.9	5.6
Root volume (cm ³ ·plant ⁻¹)								

4. 对根的影响 由于处理方式不同,PP333 对大豆幼株根系生长的抑制作用也不同:喷叶处理(PP333 溶液绝对未流入营养液内),PP333 对大豆根系的生长无明显抑制作用,根长与根系体积十分接近于对照;但是,浸根处理则明显地表现出抑制效应,这种抑制作用不仅使根长降低(两个生育期分别降低 6.22%—22.66%和 12.00%—25.54%),根系体积减少(两个生育期分别减少 7.32%—21.95%和 4.29%—20.00%);而且 PP333 能够改变根的形态,须根明显减少,根尖呈棒槌状,且呈肉质化。

综上所述,用 PP333 处理能够明显地抑制大豆幼株的生长,并随处理浓度的提高而增强,这与我们以前的田间试验结果相同^[7,8]。值得提出的是,采用适宜浓度的 PP333 溶液于开花期喷施大豆叶片,不仅能延缓茎枝生长,而且又不抑制根系发育,因而产生抗倒伏的作用。但是,一旦浓度过高,用量过大(沿着茎秆和叶片滴入土壤,与根系接触,势必抑制根系的扩展,减弱其固着土壤的能力,不仅不抗倒伏,反而导致倒伏,造成人为的减产。我们在进行田间试验为筛选适宜喷施浓度时曾观察到这类现象。

(二)PP333 对大豆幼株干物质积累的影响

大豆幼株在所研究生育期各部分的干重列于表 2,从表中数据可以看出:

1. 降低干物重 不论是以何种处理方式或在什么生育期处理,PP333 均明显抑制植

株各部分的干物质积累,使干重下降,并随处理浓度的升高而更加明显。其原因在于 PP333 使光合面积(叶片)明显减少所致。

2. 改变冠根比 冠根比是用于评价植物地上部分生长与地下部分生长的相关性的一个生理指标。用 PP333 处理时改变了大豆幼株的冠根比,使冠根比的比值变小,处理浓度愈高,比值愈小。冠根比值变小意味着 PP333 对地上部分的抑制作用大于对地下部分。处理方式不同冠根比的变化亦不同:喷叶处理,冠根比值明显变小,(两个生育期的变化幅度在 1.21—1.46 和 0.74—1.02);浸根处理,冠根比值的变化(两个生育期分别为 1.51—1.56 和 0.94—1.06)远不如喷叶处理明显。

表 2 PP333 对大豆幼株干物质($\text{mg} \cdot \text{株}^{-1}$)积累的影响(处理浓度:ppm)

Table 2 Effect of PP333 on dry matter ($\text{mg} \cdot \text{plant}^{-1}$) accumulation of soybean young plants (treating concentration:ppm)

	对照 CK		喷叶 Spraying leaves			浸根 Soaking roots		
	0	5	10	30	50	0.1	0.5	1.0
第一片三出叶期 The 1st ternate leaf stage								
茎干重 Stem DW	94.8	86.1	82.6	74.5	65.7	83.8	77.5	59.8
叶干重 Leaf DW	162.5	146.7	134.4	129.8	117.3	155.5	146.1	145.9
子叶干重 Cotyledon DW	59.1	50.6	48.1	44.9	43.0	50.9	48.6	46.7
根干重 Root DW	195.2	193.8	194.7	189.9	186.4	185.7	176.3	167.5
全株干重 Total plant DW	511.6	477.2	459.8	439.1	412.4	475.9	448.5	419.9
冠/根 Tops/root	1.62	1.46	1.36	1.31	1.21	1.56	1.54	1.51
第三片三出叶期 The 3rd ternate leaf stage								
茎干重 Stem DW	278.1	209.5	207.1	186.4	162.3	164.8	145.6	129.4
叶干重 Leaf DW	461.6	357.1	268.9	234.2	222.7	272.1	217.8	206.9
根干重 Root DW	562.4	558.2	560.6	524.6	519.8	413.7	386.4	354.6
全株干重 Total plant DW	1302.1	1124.8	1036.6	945.2	904.8	850.6	749.8	690.9
冠/根 Tops/root	1.32	1.02	0.85	0.80	0.74	1.06	0.94	0.95

参考文献

- [1] 白宝璋等,1992,植物生理学,中国科学技术出版社,PP153—155
- [2] 刘宝仁,1986,PP333 对多种农作物延缓生长的效应,植物生理学通讯,4:43—45
- [3] 叶世豫,1988,多效唑培育壮秧及防止倒伏的试验简报,江苏农业科学,3(增刊):7—9
- [4] G. L. Steffens and S. Y. Wang, 1986, Acta Horticulture, 179:433—442
- [5] 黄海,1990,PP333 对果树生长及生理的效应,果树科学,1:54—59
- [6] 田文勋等,1993,多效唑对甜菜产质量的效应,吉林农业大学学报,2:97—98
- [7] 赵景阳等,1992,多效唑对大豆生物效应的研究,吉林农业大学学报,4:6—8
- [8] 赵景阳等,1993,多效唑对大豆的增产效应,吉林农业科学,2:96

EFFECT OF PP333 ON GROWTH OF SOYBEAN YOUNG PLANTS BY WATER CULTURE

Bai Song Li Dechun Bai Baozhang

(Agronomy Department, Jilin Agricultural University, Changchun, 130118)

Qin Liping Ma Guojiang

(Tonghua Seed Company, Jilin Province 134000)

Abstract

This article reports the effect of PP333 on growth of soybean young plants by water culture. The experimental results showed that PP333 can inhibit plant length, leaf area and decrease dry matter accumulation, but increase stem diameter. The PP333 treatment on soaked root has seriously effected on growth roos of soybean young plants, but the inhibition on sprayed leaf was not significant.

Key words PP333; Water culture; Soybean young plants; Inhibiting growth

欢迎订阅《华北农学报》

华北农学报是由北京、天津、河北、山西、内蒙古、河南六省市区农科院和农学会联合主办的大农业学术刊物。本刊立足华北,面向全国和全世界。主要刊载农业各学科的学术论文、研究报告以及研究简报,报道农业学术动态。

本刊为季刊,国内外公开发行,国内统一刊号:CN13-1101/S,邮发代号:18-10。全国各地邮局办理订阅手续。每期定价 3.00 元,全年共计 12.00 元。漏订者可直接汇款至编辑部补订。编辑部地址:石家庄市机场路 24 号,河北省农科院情报所,邮编:050051。