

# 作保灵 (TNA) 对大豆保护效应 及机制的研究<sup>\*</sup>

陶 波<sup>1</sup> 何钟佩<sup>2</sup>

(1. 东北农业大学农学院 哈尔滨 150030; 2. 中国农业大学作物化控室 北京 100094)

**摘要** 本文研究作保灵对大豆保护作用及对绿磺隆的解毒机制。当土壤中有绿磺隆残留时,作保灵 5‰拌种能够保护大豆的株高和鲜重免受绿磺隆的影响。作保灵能明显增加大豆体内谷胱甘肽含量和谷胱甘肽转移酶的活性,谷胱甘肽转移酶活性增加,促进绿磺隆与谷胱甘肽轭合作用,从而对绿磺隆进行解毒。

**关键词** 作保灵、绿磺隆 (ChL)、谷胱甘肽 (GSH)、谷胱甘肽转移酶 (GST)

随着除草剂在农业生产上的广泛应用,在防止草荒、保证作物高产起到重要作用。但许多除草剂往往在土壤中残留时间过长,对后茬的敏感作物产生药害,使作物减产<sup>[3]</sup>。特别是超高效除草剂绿磺隆、豆磺隆、油磺隆及普施特的应用,其在土壤中持续残留在 2~3 年,它的残留限制了许多敏感作物种植,大豆对长残留除草剂绿磺隆非常敏感,绿磺隆在麦田应用后,往往对后茬的大豆造成药害<sup>[1,2]</sup>。因此,如何解决绿磺隆的残留问题,保证敏感作物正常生长已是农业生产中急待解决重要课题。

作保灵 (TNA) 是一种新型作物抗逆剂,能够保证许多作物免受外界的伤害,增加敏感作物对除草剂的耐性,提高作物抗逆能力。本文利用田间试验及生化分析的方法初步研究了作保灵对大豆的保护作用及对绿磺隆的解毒机制,以便为作保灵应用提供理论依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

绿磺隆 25% 可湿性粉剂 (沈阳农药厂)

作保灵 80% 可湿性粉剂 (大连瑞泽农药股份公司)

大豆品种: 东农 42

### 1.2 试验方法

1.2.1 药剂拌种 对供试大豆种按种重的 5.0‰剂量作保灵拌种,闷种 12 小时到待播状态。

\* 收稿日期 1999-08-02

Received on Aug. 2, 1999

1.2.2 田间处理 在选定小区面积 40m<sup>2</sup>,绿磺隆处理剂量分别为 10g/hm<sup>2</sup>、2g/hm<sup>2</sup>(均指有效成份),降雨湿润 15天后分别播种作保灵拌种及没有作保灵处理种子,定期观察大豆的生长发育及取样测定

1.3 谷胱甘肽(GSH)含量和 GSH转移酶(GST)活性测定

利用玻璃直板法播种大豆并放置在绿磺隆浓度为 50<sup>μ</sup>g/L溶液中,放在恒温光照培养箱中(温度 26℃,光照 10h/天)7天后,取顶部叶片测定 GSH含量和 GST活性

提取和测定 GSH时,取 0.5g鲜重的叶片加入 5ml 15%的三氯乙酸,经充分研磨后,16000转离心(−4℃),15min,取上清液参照 Ellman<sup>[6]</sup>方法,以 5,5-二硫代双乙-硝基甲酸(DTNB)显色,于 412nm 波长测定 OD值,以 GSH作标准曲线

GST提取和测定,取 1g鲜重的叶片于液 N 中速冻 24小时,加入 PV PP (0.5W/V)研磨,放置加入 15ml磷酸缓冲液(0.1M, pH= 6.8,含有 1m M sodium metabisulfite),搅拌过滤后 20000转离心(−4℃)20min,取上清液参照 John. W.<sup>[4]</sup>方法,加入 CDN B反应,在 340nm 吸收 90-120Sec测定 GST酶的活性

2 结果与分析

2.1 作保灵对大豆的保护作用

作保灵在不同绿磺隆残留土壤中,对大豆的株高影响不同(表 1)。

表 1 作保灵对绿磺隆残留土壤中大豆株高的影响(单位: cm)

Table 1 TN A influenced plant height of soybean in chlorsulfuron residue soil

处理 Treatment <sup>*</sup>	日期 Manth /Day			
	8月 2日	8月 8日	8月 16日	8月 22日
对照 CK	4.7	10.2	20.1	26.2
绿磺隆 2g/hm <sup>2</sup> Chlorsulfuron 2g(ai)/hm <sup>2</sup>	1.0	3.1	9.2	12.3
绿磺隆 2g/hm <sup>2</sup> + TN A5.0‰ Chlorsulfuron 2g(ai)/hm <sup>2</sup> + TN A	4.5	9.8	19.4	26.1
绿磺隆 10g/hm <sup>2</sup> Chlorsulfuron 10g(ai)/hm <sup>2</sup>	0.6	2.4	7.3	10.4
绿磺隆 10g/hm <sup>2</sup> + TN A5.0‰ Chlorsulfuron 10g(ai)/hm <sup>2</sup> + TN A	3.02	7.84	16.3	19.6

\* 剂量均为有效成份

大豆对绿磺隆很敏感,所处理剂量对大豆的生长有明显抑制作用,生长比较缓慢,受害症状明显,特别是高剂量处理受害株高只有对照 40%。在加入作保灵后,作保灵对大豆的保护作用相当显著,绿磺隆为低剂量时,大豆株高与不施药区相近,即使在高剂量残留条件下,株高仍可达到不施药区的 80%。作保灵在绿磺隆残留的土壤中,对大豆鲜重有明显促进作用(图 1)。土壤中残留绿磺隆每公顷 2g(有效量)条件下,通过作保灵拌种完全可解除绿磺隆对大豆的伤害,使大豆正常恢复生长,而作保灵没拌种处理,大豆鲜重降低非常明显,鲜重只有对照 60%,这说明作保灵对绿磺隆引起大豆药害,具有明显解毒作用

2.2 作保灵对大豆体内谷胱甘肽(GSH)含量的影响

作保灵能够明显增加大豆体内 GSH的含量(图 2)而绿磺隆对大豆体内的谷胱甘肽含量有一定的影响,轻微地降低大豆体内 GSH含量。而加入作保灵后,大豆体内 GSH含

量增加明显,增加 33.34%,而单独的作保灵处理 GSH含量增加更加显著。含量增加 43.9%。说明作保灵明显促进受害大豆体内谷胱甘肽转移酶活性,使大豆体内谷胱甘肽与绿磺隆结合解除绿磺隆对大豆的伤害作用。

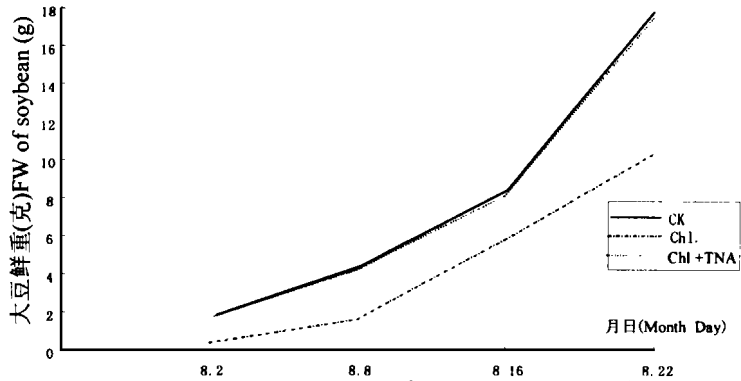


图 1 作保灵对绿磺隆 (2g/hm<sup>2</sup>)土壤中大豆鲜重影响

Fig. 1 TNA influenced FW of soybean in chlorsulfuron residue soil

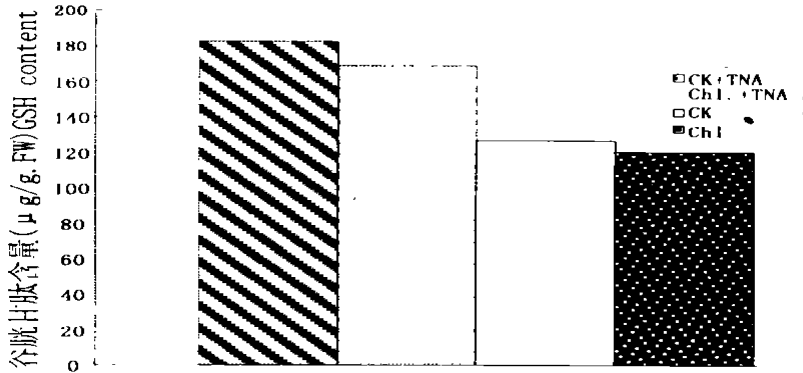


图 2 作保灵和绿磺隆 (50<sup>μ</sup>g/L)对大豆谷胱甘肽含量影响

Fig. 2 TNA and chlorsulfuron influenced GSH content of soybean

### 2.3 作保灵对大豆体内谷胱甘肽转移酶 (GST)活性的影响

作保灵所有处理都能够明显提高大豆体内谷胱甘肽转移酶的活性(图 3) 而绿磺隆

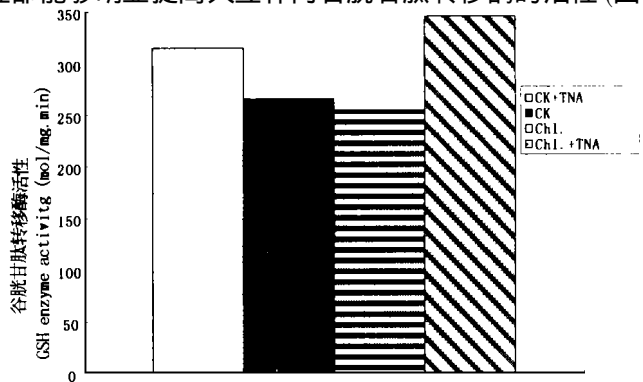


图 3 作保灵和绿磺隆 (50<sup>μ</sup>g/L)对大豆谷胱甘肽转移酶活性影响

Fig. 3 TNA and chlorsulfuron influenced GST enzyme activity of soybean

处理降低大豆 GST 酶活性。在没有绿磺隆作用时,作保灵提高 GST 转移酶活性作用;在绿磺隆残留土壤中,作保灵促进大豆体内 GST 酶活性作用更明显,增加 24.6%。说明作保灵在绿磺隆作用下,激发大豆体内 GST 酶方面起到一定加成作用,使 GST 酶活性增加明显。

### 3 讨论

许多的研究人员认为作物保护剂能够增加经过酰胺类除草剂处理作物中谷胱甘肽含量,谷胱甘肽与酰胺类除草剂结合,从而使除草剂丧失活性<sup>[3-5]</sup>。本文研究表明当土壤中有绿磺隆残留时,用 5‰作保灵拌种,能减轻绿磺隆对大豆株高和鲜重的影响。通过对大豆体内谷胱甘肽含量及谷胱甘肽转移酶活性的测定,结果可以认为,作保灵的解毒作用机制为作保灵能够明显提高胱甘肽转移酶活性,促进 GST 异化酶合成,抑制绿磺隆的除草活性。绿磺隆在作物体内其中的一种代谢途径为绿磺隆与作物体内大分子胱甘肽结合。本研究证明作保灵显著提高大豆体内谷胱甘肽含量,使作物体内有充足谷胱甘肽与绿磺隆结合,从而对绿磺隆进行解毒。

### 参 考 文 献

- 1 陶波,苏少泉,保护剂对绿磺隆的解毒效应的研究,杂草学报,1993,7(4): 1~6
- 2 张新颜,除草剂解毒剂—选择性化学除草剂一种新途径. 辽宁杂草科学,1986(4): 62~64
- 3 陶波,作物保护剂对磺酰胺类除草剂解毒效应,沈阳农业大学学报,1999,30(3): 361~364
- 4 John W. et al., Effect of herbicide antidotes on glutathione content and glutathione S-transferase activity of sorghum shoots. Pesticide Biochemistry and Physiology, 1987, 29: 66~76
- 5 Sputniks R. E. et al., Reducing herbicide injury to sorghum with crops Protectors. Weed Sci. 1973, 21: 531~534
- 6 Ellman G. L. et al. Tissue sulfhydryl groups. Arch. Biochemical Biophysics, 1959, 82: 70~75

## PROTECTIVE ACTION AND MECHANISM OF TNA ON SOYBEAN

Tao Bo<sup>1</sup> He Zhongpei<sup>2</sup>

(1. Agricultural College, NEAU, Harbin 150030,

2. Lab. of Crop Chemical Control, CAU, Beijing 100094)

**Abstract** Studies on protective action of TNA on soybean and antidotal mechanism of TNA to chlorsulfuron were conducted. When chlorsulfuron residue in soil, TNA was applied at the rate of 5g/kg seed it prevents decrease of plant height and fresh weight of soybean from injury of chlorsulfuron. TNA increased Glutathione S-Transferase (GST) activity and Glutathione (GSH) content obviously in soybean. TNA protect soybean by enhancing GST activity which results in accelerated detoxification of chlorsulfuron via GSH conjugation.

**Key words** TNA; Chlorsulfuron; GSH; GST