

万强对花生根结线虫发育的影响 及防治效果*

廖金铃 冯志新

(华南农业大学线虫研究室, 广州, 510642)

摘要 利用室内培养和盆栽试验的方法, 研究了万强对花生根结线虫 (*Meloidogyne arenaria*) 发育的影响。结果表明: 万强对胚胎发育无明显影响, 但能延缓孵化时间, 减慢线虫胚后发育的速度, 减低雌虫的比例。田间小区试验表明: 万强有减少土中 2 龄幼虫数量的作用, 并有显著的防病增产效果。增产幅度为 19.66% ~ 24.83%。

关键词 万强; 花生根结线虫; 发育; 防治

中图分类号 S 482.292

万强 (Vydate) { 甲基氮、氮二甲基—氮—[(氨基甲酸甲氨酰)氧化]—1—硫代酰胺化合物 }, 是美国杜邦公司生产的一种具有触杀、胃毒、内吸性的广谱型氨基甲酸酯类杀线剂。国外虽已研究了其对多种根结线虫的防治作用, 并对其与南方根结线虫 (*Meloidogyne incogita*) 发育的关系作了较系统的报道 (Wright et al, 1980)。但此药对花生根结线虫 (*M. arenaria*) 发育的影响则未见正式报道。同时, 有关万强对国内线虫病的研究也尚未报道。为此, 1991 ~ 1994 年进行了本项研究。下面报道研究结果。

1 材料和方法

1.1 材料

万强 (10G) 和对照药剂克线磷 (Nemacur 10G) 分别由美国杜邦公司和德国拜耳公司提供; 花生根结线虫采自番禺新造镇严重感病花生植株; 供试花生 (*Arachis hypogaea* 粤油 511-116) 由番禺新造农办提供。

1.2 方法

1.2.1 胚胎发育 挑取花生根结线虫的卵囊于培养皿中, 经次氯酸钠消毒后, 移入 15 mg/L 万强溶液中。在显微镜下选取单细胞卵, 用吸管移入凹玻片上, 每片 2 卵, 重复 10 次。另设无菌水作对照。在室温 (平均 25.1 °C) 下培养, 观察胚胎发育过程。

1.2.2 幼虫孵化 挑取 3 个大小、颜色相近的卵囊, 经次氯酸钠消毒后, 将卵移入盛有 5 mL 药液 (5 mg/L, 10 mg/L, 15 mg/L) 的培养皿 ($d=6\text{ cm}$) 中, 加盖, 在室温 (平均 25.1 °C) 下培养, 每隔 2 ~ 3 d 检查孵出 2 龄幼虫数量, 计算每皿线虫的累积孵化率。

1.2.3 胚后发育 取 80 个 $h\ 18\text{ cm}$, $d\ 10\text{ cm}$ 的塑料盆, 分别装入等量病土。其中 48 盆用万

1994-09-30 收稿

*农业部“八·五”重点课题 (1991 ~ 1995)

强处理, 每盆用量 0.21 g。另设 32 盆不施药作对照, 然后, 播种花生, 置于平均气温 24.2 ℃ 防虫网室中培养, 并按常规方法管理。花生出苗后, 每隔 2~5 d 拔取花生植株, 洗净并剪取根结, 用乳酸酚酸性品红染色 (Daykin et al, 1985), 检查线虫在根内发育过程。

1.2.4 田间小区试验 1991 年 8 月 5 日在番禺市新造镇进行。共设 6 个处理, 分别为 5 kg/hm², 10 kg/hm², 15 kg/hm², 20 kg/hm² 万强、45 kg/hm² 克线磷及不施药对照。每处理 3 个重复, 共计 18 小区, 每小区 420 m²。拉丁方排列。定期检查土中 2 龄幼虫、根结数量及花生生长发育和产量的情况。

1.2.5 试验结果统计 幼虫累积孵化率利用逻辑斯蒂曲线进行动态分析。 $y=1/(1+e^{a-bx})$ 其中 y 为累积孵化率, x 为时间。Logistic 曲线拟合利用线性化方法进行。其它均数比较利用邓肯氏法。

2 试验结果

2.1 万强对花生根结线虫发育的影响

2.1.1 对胚胎发育的影响 根据凹玻片培养试验结果, 15 mg/L 的万强, 对花生根结线虫胚胎发育的影响, 与对照相比无明显差异。

2.1.2 对幼虫孵化的影响 以线性化方法拟合各处理的逻辑斯蒂曲线, 结果如图 1, 并得到发育初期和发育末期时间 (如表 1)。可见, 万强处理后, 幼虫孵化明显受到抑制, 到达孵化初期时间为 4.816 9~5.387 7 d, 到达孵化末期时间为 13.315 5~14.119 5 d。而对照的孵化初期和末期时间则分别为 3.363 2 d 和 11.989 8 d。所以, 万强延缓了幼虫的孵化时间。

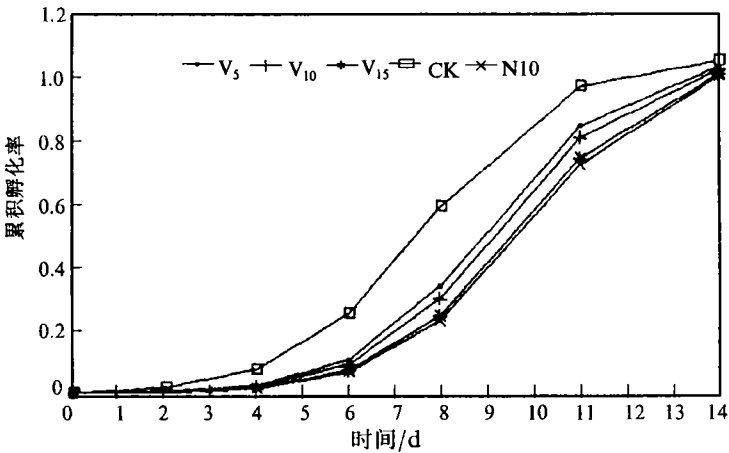


图1 万强与幼虫孵化关系
V₅ V₁₀ V₁₅ 分别代表 5 mg/L, 10 mg/L, 15 mg/L, 万强, N 为 10 mg/L 克线磷, CK 为对照。

表 1 各处理 Logistic 曲线分析结果

处 理 ⁽¹⁾	a	b	相关系数 r ⁽²⁾	发育初期时间/d	发育末期时间/d
V ₅	6.282 1	0.692 9	0.909 7**	4.816 9	13.315 5
V ₁₀	6.412 9	0.687 5	0.916 4**	5.045 2	13.611 2
V ₁₅	6.578 0	0.674 4	0.922 7**	5.387 7	14.119 5
N	6.605 3	0.669 0	0.926 1**	5.471 9	14.274 1
CK	5.240 3	0.682 6	0.830 2*	3.363 2	11.989 8

(1) 同图 1。 (2) ** 表示极显著 (α=0.01), * 表示显著 (α=0.05)

2.1.3 对胚后发育的影响 万强对花生根结线虫胚后发育具有一定的影响。在平均气温 24.2℃ 条件下,万强处理组线虫从 2 龄幼虫到雌虫产卵约需 38 d, 其中 2 龄幼虫经蜕皮进入 3 龄幼虫约需 21 d, 3 龄幼虫经 4 龄幼虫及蜕皮进入雌虫阶段约需 9 d, 再经 8 d 左右进入产卵期。而对照组约需 30 d, 进入产卵期, 其中 2 龄幼虫经蜕皮进入 3 龄幼虫期约需 14 d, 3 龄幼虫及 4 龄幼虫经蜕皮进入雌虫约需 10 d, 再经 6 d 左右进入产卵期。可见, 施用万强后, 根结线虫在花生根内发育进度减慢, 且主要是对 2 龄幼虫和成虫的影响, 而对 3 龄、4 龄幼虫的影响不大; 同时, 试验还表明, 施用万强后, 雌性比降低。出现产卵雌虫时调查的雌性比为: 万强处理 40%, 而对照 59%。

2.2 万强对花生根结线虫的防治效果

2.2.1 对土中 2 龄幼虫数量的影响 小区试验表明: 万强能较为明显地降低土中 2 龄幼虫的数量。从表 2 可看出, 施药后 43 d 调查, 不同剂量万强处理区, 2 龄幼虫数量减退率为 33.3% ~ 99.0%, 而对照则增加 112.5%。施药 81 d 后调查, 施用万强处理虫数虽已有上升, 但比对照区上升慢。

表 2 万强对土中 2 龄幼虫数量的影响(番禺, 1991)

处 理 ⁽¹⁾	8 月 5 日虫数 ⁽²⁾ (施药前)	9 月 18 日		10 月 26 日		11 月 22 日	
		虫数	减退率/%	虫数	减退率/%	虫数	减退率/%
V _a	93	8	91.4	234	-152.7	5	94.6
V _b	22	8	63.6	191	-768.2	4	81.8
V _c	6	4	33.3	162	-2 600.0	1	83.3
V _d	102	1	99.0	122	-19.2	2	98.0
N	15	1	93.3	177	-1 080.0	5	66.7
CK	8	17	-112.5	284	-3 450.0	7	12.5

(1) V_a, V_b, V_c, V_d, 分别代表万强 5 kg/hm², 10 kg/hm², 15 kg/hm² 和 20 kg/hm², N 为克线磷 45 kg/hm², CK 为对照。表 3, 4 同。

(2) 表中虫数为 100 mL 土中虫数。

2.2.2 对花生发病指数的影响 施用万强后, 能明显降低花生根结线虫病的发病指数。由表 3 看出, 不同剂量万强处理, 50 d 后调查, 发病指数都明显地比对照区低, 防治效果为 55.8% ~ 91.3%。

表 3 万强对花生根结线虫病发病指数的影响(番禺, 1991)

处 理 ⁽¹⁾	50 d 后调查发病指数/% ⁽¹⁾		防治效果/%
V _a	26.1	bc	61.5
V _b	30.0	b	55.8
V _c	16.2	c	76.1
V _d	5.9	d	91.3
N	38.6	b	43.1
CK	67.8	a	

(1) 用邓肯氏法检验差异显著性(5% 水准), 同一项目字母相同者表示差异不显著, 表 4 同。

2.2.3 对花生生长发育及产量的影响 田间小区试验表明,施用万强有明显的促进生长和增产作用。表现为施药区花生生长发育良好,植株健壮,叶色浓绿,根系发达,植株较高,果针数多,饱果数增多,瘪果数比例减少。除剂量 5 kg/hm² 外,其它剂量万强处理增产为 19.66% ~ 24.83%。

表 4 万强对花生株高及产量影响 (番禺, 1991)

处 理	平均株高/cm		产 量		
			小区产量/kg		增产率/%
V _a	22.0	c	2.85	c	-1.72
V _b	23.1	bc	3.62	a	24.83
V _c	22.5	bc	3.47	ab	19.66
V _d	25.8	a	3.61	a	24.48
N	24.2	ab	3.28	b	13.10
CK	21.3	c	2.90	c	

3 结论与讨论

试验表明:万强对花生根结线虫的胚胎发育无明显影响,但延缓幼虫孵化时间,减慢胚后发育的速度,减低雌性线虫比例。同时,亦有明显的防病增产效果。这一研究结果,为万强防治花生根结线虫病提供了重要理论依据,并为国内引进万强提供了有用的参考。

Evans 等(1982),Wright 等(1980)分别报道了万强对马铃薯金线虫 (*Globodera rostochiensis*)和南方根结线虫幼虫孵化有较强的抑制作用。本文的结果与他们的报道是一致的。从万强延缓幼虫孵化时间这一事实,我们可以认为,施用万强可以使花生感病期(新根发生期)侵染性 2 龄幼虫数量减少,从而使得花生感染根结线虫的机会减少。

万强对花生根结线虫胚后发育的抑制作用,主要表现在对 2 龄幼虫和成虫的影响,而对 3 龄和 4 龄幼虫则无明显作用。Evans 等(1973)认为药剂抑制发育的作用主要是因为线虫正常的取食活动受到损害,而 Wright 等 (1982) 则认为取食过程不但是杀线剂的一个重要靶标,同时也是决定药剂吸收率的一个重要因子。2 龄幼虫和成虫期都是取食的活跃时期,因而吸收药物较多,抑制作用明显;而 3 龄、4 龄时期幼虫不取食(de Guiran et al, 1979);表面积:容积比率较小,并且表皮上有 2 龄幼虫蜕皮留下的“额外”表皮,因而吸收药物较少(Wright et al, 1982)。所以万强对 3 龄幼虫和 4 龄幼虫发育影响不大。此外,万强处理后,雌性比降低,这与 Stephan 等 (1983) 研究万强对北方根结线虫 (*M.hapla*)影响的结论相似。

田间小区试验表明,施用万强后,在花生的整个生长季节内,土中 2 龄幼虫数量减少,发病指数明显减轻,从而有利于花生生长,达到较好的防病增产效果。同时,该药由于兼有杀虫杀螨作用,对人畜毒性低,因此,在生产上有一定的应用开发价值。

使用剂量 5 kg/hm², 虽也能理想地控制土中 2 龄幼虫的数量,但无增产效果,故初步认为 10 kg/hm² 使用剂量较为合适。

致谢 王振中教授对本文提出宝贵意见;88 级植保本科生田梅、叶燕华参加部分工作,在此深表感谢!

参考文献

- Daykin M E, Hussey R S. 1985. Staining and histopathological techniques in nematology. In: Barker K R, Carter C C, Sasser J N, eds. An Advanced Treatise on *Meloidogyne* Vol. II : Methodology. North Carolina: North Carolina State University Graphics, 39 ~ 48
- De Guiran G, Ritter M. 1979. Life Cycle of *Meloidogyne* Species and factors influencing their development. In: Lamberti F, Taylor C E, eds. Root-Knot Nematodes (*Meloidogyne* Species): Systematics, Biology and Control. London & New York: Academic Press, 173 ~ 190
- Evans A A F, 1973. Mode of action of nematocides. Annals of Applied Biology, 75: 469 ~ 473
- Evans S G, Wright D J. 1982. Effects of the nematocide oxamyl on life cycle stages of *Globodera rostochiensis*. Annals of Applied Biology, 100: 511 ~ 519
- Stephan Z A, Trudgill D L. 1983. Effect of time of application on the action of foliar sprays of oxamyl on *Meloidogyne hapla* in tomato. Journal of Nematology, 15(1): 96 ~ 101
- Wright D J, Blyth A R K, Pearson P E. 1980. Behaviour of the systemic nematocide oxamyl in plants in relation to control of invasion and development of *Meloidogyne incognita*. Annals of Applied Biology, 96: 323 ~ 334

EFFECT OF OXAMYL ON THE DEVELOPMENT OF THE NEMATODE, *Meloidogyne arenaria*

Liao Jinling Feng Zhixin

(Dept. of Plant Protection, South China Agr. Univ., Guangzhou, 510642)

Abstract

Effect of oxamyl on the development of root-knot nematode, *Meloidogyne arenaria* was studied in the greenhouse. The results showed that oxamyl could not significantly affect the embryonic development, but delay larva to hatch and prolong the post-embryonic development, against control; and that oxamyl could also reduce the proportion of female. The field plot experiment on control to the peanut root-knot nematode disease showed that oxamyl reduced the 2nd-stage juvenile population density in the soil, and resulted in significant effect on control of the disease and the yield increment of peanut. Under the application dosage of 10 kg/hm², 15 kg/hm², 20 kg/hm², respectively, the yield increased by 19.66% ~ 24.83%.

Key words oxamyl; *Meloidogyne arenaria*; development; control