

Bt 与 EoNPV 混用配比优劣性图谱分析

殷向东¹, 徐 健¹, 刘 琴¹, 肖 强², 唐美君², 苏建坤¹

(1. 江苏里下河地区农业科学研究所, 扬州 225007; 2. 中国农业科学院茶叶研究所, 杭州 310008)

摘要: 苏云金杆菌(Bt)和茶尺蠖核型多角体病毒(EoNPV)等, 两类生物源杀虫剂常以复配混用方式应用。由于药效的迟缓, 而明显表现出剂量-时间-致死作用复合特征。但目前尚缺乏与之相适应的混用配比优劣判别标准。受叶庆华等地学信息图谱分析和曹进等指纹图谱整体相似性分析理论和方法的启发, 用室内人工饲养繁殖茶尺蠖 2 龄初一中期幼虫生物测定结果作为基础数据, 分析研究了 Bt 与 EoNPV 混用的剂量-时间-致死作用复合特征, 并进行了配比优劣性判别的尝试。首先将生物测定的有关结果输入 SPSS 统计分析软件包和 Excel 绘图软件, 进行多因素方差分析, 同时分别绘出不同药剂处理的, 以剂量梯度为横轴, 以累加死亡虫数为纵轴的不同观察时段害虫致死过程的曲线组图, 简称时段药效信息图; 再使用 SPSS 软件包进行单因素方差分析, 提取出用于整体相似性比较的图谱单元 I 和用于细节非相似性比较的图谱单元 II, 且分别量化, 由此得到相似值和非相似值, 据此又分别算得相似系数和非相似系数; 最后综合成一种混用配比优劣性总体判别指标, 简称 Q 值。结果, Bt:EoNPV 为 9:1、7:3、4:1 和 2:3 等 4 个混配处理的 Q 值依次为 200、100、31.0 和 23.8, 明显标示了其中“9:1”的 Q 值最大, 被确认为最合理的混配处理。此结果与之前的研究相同。还对该图谱分析方法的可靠性以及应用的可行性等进行了讨论。

关键词: 苏云金杆菌; 茶尺蠖核型多角体病毒; 混用配比; 茶尺蠖; 时段药效; 优劣判别

文章编号: 1000-0933(2006)07-2133-06 **中图分类号:** S152 **文献标识码:** A

Analysis on the Optimal Ratio of Bt to EoNPV

YIN Xiang-Dong¹, XU Jian¹, LIU Qin¹, XIAO Qiang², TANG Mei-Jun², SU Jian-Kun¹ (1. Agricultural Science Institute of Li Xia He Region of Jiangsu, Yangzhou 225007, China; 2. Tea Research Institute, Chinese Academy of Agriculture Sciences, Hangzhou 310008, China). *Acta Ecologica Sinica*, 2006, 26(7): 2133 ~ 2138.

Abstract: Two bio-insecticides, *Bacillus thuringiensis* (Bt) and *Ectropis obliqua* Nuclear Polyhedrosis Virus (EoNPV), are commonly used for control of pests as mixtures. The efficiency against pests has a complex relationship of dosage-time-mortality because of the bio-insecticides' chronic lethal effect. However, evaluating ratios of two bio-insecticides had not been investigated. The present investigation studied dosage-time-mortality on the second instars larva of *Ectropis obliqua* using the theory and method of tupu analysis from Ye *et al* and fingerprint chromatogram analysis from Cao *et al*. Analysis of variance of multiple factors to bioassay data of *Ectropis obliqua* larva was conducted using the SPSS statistical analysis system and Excel drawing software. Multiple curves of the mortality process of the pest or the efficiency at intervals of time at different doses were established. One-way analysis of variance to the data from the curves was conducted by the SPSS statistical analysis system and similarity, and non-similarity were obtained according to tupu I, and II, then similarity coefficient, and non-similarity coefficient were calculated respectively. Finally, an evaluation index of efficiency of mixed bio-insecticides to the pest was constructed based on two coefficients, i.e., the Q value. The result showed that Q values of four ratios of Bt:EoNPV, 9:1, 7:3, 4:1 and 2:3, were

基金项目: 江苏省科技攻关资助项目(BE2005612); 江苏省农业三项工程资助项目[SX(2003)023]; 江苏省“九五”重点攻关资助项目(BE96372)

收稿日期: 2005-10-20; **修订日期:** 2006-04-01

作者简介: 殷向东(1949~), 男, 江苏省扬州市人, 副研究员, 主要从事生物农药应用研究. E-mail: yinxd-yz@tom.com

致谢: 扬州大学农学院植保系吴进才教授对写作给予帮助, 谨致谢忱

Foundation item: The project was supported by key project of science and technology of Jiangsu Province (No. BE2005612), key agricultural project of Jiangsu Province [No. SX(2003)023], key project of science and technology in Jiangsu Ninth Five-years Plan (No. BE96372)

Received date: 2005-10-20; **Accepted date:** 2006-04-01

Biography: YIN Xiang-Dong, Associate professor, mainly engaged in applied sciences of bio-insecticides. E-mail: yinxd-yz@tom.com

200,100,31.0 and 23.8, respectively, indicating that 9:1 was the best ratio with the maximum Q value. The finding was consistent with previous bioassay. Reliability and application of the tupu analysis method were also discussed.

Key words: *Bacillus thuringiensis* (Bt); *Ectropis obliqua* Nuclear Polyhedrosis Virus (EoNPV); mixtures' ratio; *Ectropis Oblqua* Prout; efficiency at intervals of time; evaluation

近年来随着苏云金杆菌(Bt)等生物杀虫剂研究与应用的日益发展,其混用配比筛选技术与理论的不足亦逐步凸显。在前人以及人们多年研究积累的基础上^[1-5],2005年受叶庆华等地学信息图谱分析和曹进等指纹图谱整体相似性分析有关新概念^[6-8]的启发,进行了Bt与EoNPV及其复配混剂的剂量-时间-致死作用复合关系的分析研究,即Bt与EoNPV混用配比不同剂量、不同观察时段的药效图谱分析,通过不同混配处理的时段药效曲线组图(图谱)与单剂对照之间的整体特征相似性与细节特征非相似性分析,以及有关数据信息的挖掘和标准的制定,分别进行了混用配比优劣性判别的一、二级筛选。

1 材料与方法

1.1 供分析研究的数据来源与相关说明

以殷向东等^[5],茶尺蠖2龄初一中期幼虫对Bt:EoNPV为9:1、4:1、7:3、2:3及单剂对照,3重复平均生物测定的结果(表1)为分析研究的基础数据。供试虫源系中国农科院茶叶研究所提供的实验室累代繁殖虫种与扬州当地野生虫源相混合的虫种,经室内繁殖饲养1~2代后供生物测定,饲喂试虫的茶枝均为含3片全展新叶的茶枝末梢,全部采于扬州市蜀岗西峰生态公园。供生物测定的各药剂处理均制成5个等比系列浓度,并以无药液处理为空白对照,上述4个混配组合是从9个常用等体积系列配比中抽选出来的代表性处理。每处理试虫总数均为40头,置于自动数显温控植物培养箱内,温度为 $(26.5 \pm 0.5)^\circ\text{C}$,放入后48h开始逐日观察记载,最终观察记载时段为168h,其间添加免药液处理的茶枝饲料1~2次。

1.2 时段药效特征信息图的构建

按表1提供的相应数据组,不同混配处理及两个单剂对照生测结果分别依次输入SPSS统计软件包,进行多因素方差分析;同时对不同药剂处理用Excel绘图软件分别制作以剂量梯度为横轴,以累加死亡虫数为纵轴的不同观察时段害虫致死过程(时段药效)的曲线组图,以下均简称时段药效信息图谱。

1.3 图谱单元的确定和配比优劣性判别的两级筛选程序

本研究图谱单元的概念移植于叶庆华等的图谱分析^[6],通过对时段药效具有重要生物学意义的数据分析而挖掘提取;围绕图谱单元,进行了有关量化标准的确定和计算,用于配比优劣性判别的两级筛选。

1.3.1 用于时段药效整体相似性分析图谱单元I的提取与配比优劣性判别一级筛选 将不同药剂处理的不同剂量梯度前后处理间(剂量段)对应不同时段的累加死虫数之差,定义为累加死亡虫数曲线在该剂量段的坡度代表值(简称坡度值),该坡度值在一定程度上反应了药剂对害虫致死即时速度方面的信息,按表1提供的有关数据计算,如Bt单剂的剂量2与剂量1之间为剂量段1,它们在48h时段的坡度值 $= 9.7 - 5.0 = 4.7$;在72h时段的坡度值 $= 11.0 - 5.7 = 5.3$;在96h时段的坡度值 $= 12.0 - 6.4 = 5.6$;在120h时段的坡度值 $= 13.3 - 7.6 = 5.7$;在144h时段的坡度值 $= 13.8 - 7.8 = 6.0$;在168h时段的坡度值 $= 15.3 - 8.5 = 6.8$ 。其它药剂处理不同剂量段死亡曲线的系列坡度值计算均依此类推。按不同药剂处理,分别将它们的剂量段和坡度值两组数据输入SPSS单因素方差分析程序,自动生成多重比较结果。并将其中信息量丰富的“差异显著性”的定性符号“*”挖掘出来,定为图谱单元I,围绕此图谱单元确定和量化整体相似值(简称相似值)和整体相似系数(WC)(方法详见研究结果中的相关内容),并根据整体相似系数的大小进行配比优劣性判别的一级筛选。

1.3.2 用于时段药效细节非相似性分析图谱单元II的提取与配比优劣性判别二级筛选 经一级筛选优选出的混配处理继续进行二级筛选,此级筛选是从有关混配处理与单剂对照的时段药效细节非相似性入手,并选在剂量段1的系列坡度值之间,进行单因素方差分析和多重比较,自动生成显著性分析结果。亦将其中的定性符号“*”挖掘并定为差异性比较的图谱单元II,围绕该图谱单元分别确定和量化细节非相似值(简称非相

似值)和细节非相似系数(SC)(方法亦在研究结果中详述)。

1.3.3 配比优劣性总体判别标准 在配比优劣性一、二级筛选基础上,确立一个总体判别标准,简称 Q 值, $Q = WC + SC$,依 Q 值大小进行优劣性的最终判别。

2 结果与分析

2.1 时段药效信息图谱的构建

所引用的各处理生物测定主要结果列于表 1。

表 1 各混配处理及单剂对照生物测定的有关结果
Table 1 The bioassay results of Bt and EoNPV preparations and their mixtures

处理 Treatments		药剂处理及其空白对照累加死虫数 Accumulative numbers of death larvae											
剂量梯度 Dosage level	时段 Time (h)	Bt 单剂 Bt Preparation	空白对照 Blank control	EoNPV 单剂 EoNPV Preparation	空白对照 Blank control	9:1 混配 9:1 Mixture	空白对照 Blank control	7:3 混配 7:3 Mixture	空白对照 Blank control	4:1 混配 4:1 Mixture	空白对照 Blank control	2:3 混配 2:3 Mixture	空白对照 Blank control
5	48	25.3	0	3.5	0	19.3	0	19.3	0	21.0	0	9.3	0
5	72	31.4	0.5	15.5	0.5	25.3	0.3	24.6	0.3	27.0	0.7	13.0	0.3
5	96	37.9	0.2	32.7	0.2	30.6	0	31.6	0	31.0	0.3	18.3	0.3
5	120	40.0	0	35.5	0	33.6	0	35.6	0	34.3	0	26.3	0
5	144	40.0	0	40.0	0	36.6	0	36.6	0	36.6	0	29.6	0
5	168	40.0	0.3	40.0	0.3	37.3	0.7	36.9	0.7	37.3	0	32.6	0
4	48	22.5	0	1.3	0	18.7	0	16.0	0	15.0	0	10.7	0
4	72	28.2	0.5	7.6	0.5	26.0	0.3	22.0	0.3	18.7	0.7	13.4	0.3
4	96	30.5	0.2	19.6	0.2	30.3	0	29.0	0	21.0	0.3	15.4	0.3
4	120	33.0	0	33.3	0	32.3	0	32.3	0	24.3	0	20.4	0
4	144	34.8	0	36.1	0	32.6	0	34.6	0	27.6	0	24.4	0
4	168	36.0	0.3	38.3	0.3	33.3	0.7	35.6	0.7	31.6	0	27.1	0
3	48	14.8	0	0.5	0	10.7	0	9.3	0	14.7	0	7.7	0
3	72	17.5	0.5	1.8	0.5	16.3	0.3	12.0	0.3	18.0	0.7	8.4	0.3
3	96	21.5	0.2	5.0	0.2	20.6	0	16.0	0	19.7	0.3	10.7	0.3
3	120	23.3	0	10.2	0	22.6	0	20.3	0	21.7	0	11.0	0
3	144	24.6	0	17.0	0	24.3	0	24.0	0	24.4	0	12.0	0
3	168	25.6	0.3	25.7	0.3	26.0	0.7	26.7	0.7	25.4	0	15.0	0
2	48	9.7	0	0.3	0	6.0	0	3.3	0	7.0	0	4.3	0
2	72	11.0	0.5	0.6	0.5	8.3	0.3	5.6	0.3	9.3	0.7	6.0	0.3
2	96	12.0	0.2	1.1	0.2	10.3	0	7.6	0	11.6	0.3	7.7	0.3
2	120	13.3	0	1.8	0	13.0	0	10.6	0	12.9	0	7.7	0
2	144	13.8	0	3.3	0	14.3	0	11.3	0	14.2	0	8.4	0
2	168	15.3	0.3	8.5	0.3	15.0	0.7	12.3	0.7	15.5	0	9.1	0
1	48	5.0	0	0.2	0	4.3	0	3.0	0	3.0	0	1.3	0
1	72	5.7	0.5	0.2	0.5	7.6	0.3	4.7	0.3	4.0	0.7	1.3	0.3
1	96	6.4	0.2	0.4	0.2	9.6	0	6.4	0	5.0	0.3	2.3	0.3
1	120	7.6	0	0.6	0	11.9	0	7.1	0	6.0	0	4.0	0
1	144	7.8	0	1.7	0	12.9	0	7.4	0	7.0	0	4.3	0
1	168	8.5	0.3	3.5	0.3	13.9	0.7	8.1	0.7	8.0	0	5.6	0

不同处理的 5 个系列化剂量均统一使用剂量梯度号表示,其中剂量最高的梯度号为 5,最低的梯度号为 1,其它依此类推 All dosages were written as the number of dosages' stair level respectively, in which the highest was written as 5, the lowest was written as 1, and the others so on

以上表 1 内各处理有关生测结果分别依次输入 Excel 软件后,得到下列各自独立的时段药效信息图谱。

以上 6 个不同药剂处理的生测结果经多因素方差分析,不同剂量和不同时段处理对害虫致死性的影响均较明显($p < 0.05$)。各药剂处理,按照表 1 中的排列顺序,其不同剂量对致死性影响的 F 值依次为 177.474 *、15.969 *、206.173 *、101.423 *、152.269 * 和 28.855 *;不同时段对致死性影响的 F 值依次为 14.228 *、6.719 *、48.319 *、19.793 *、22.810 * 和 7.673 *。一致表明,Bt 与 EoNPV 及其复配混剂在剂量和时间因子对害虫致死性的影响方面,均存在剂量-时间-致死作用复合关系。

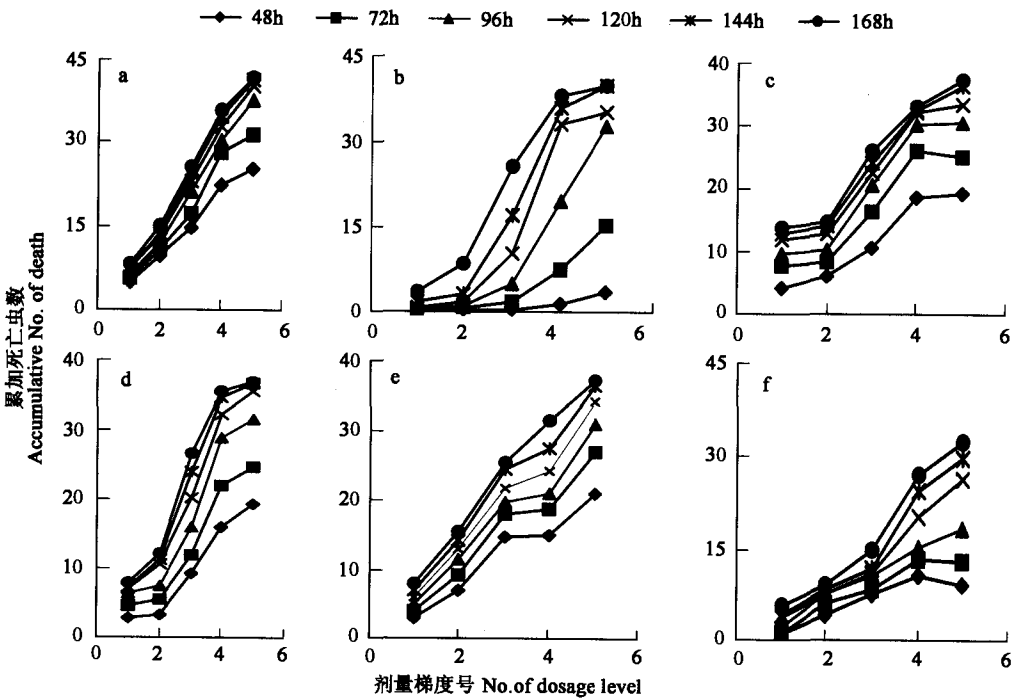


图 各处理时段药效曲线组图

Fig. Efficiency curves of different agent at 6 times

A: Bt 单剂; B: EoNPV 单剂; C: 9:1 混配处理; D: 7:3 混配处理; E: 2:3 混配处理; F: 4:1 混配处理
A: Bt preparation; B: EoNPV preparation; C: 9:1 mixture; D: 7:3 mixture; E: 2:3 mixture; F: 4:1 mixture.

2.2 图谱单元 I 的提取和量化

图谱单元 I 提取和量化的过程详见表 2。

表 2 图谱单元 I 的提取及相似值的量化汇总

Table 2 Assimilarity values of tupu I

方式 ^① Way	剂量段(I) Dosage section (I)	剂量段(J) Dosage section (J)	9:1 混配 ^② 9:1 Mixture	相似值 ^③ Assimilarity value	7:3 混配 ^② 7:3 Mixture	相似值 A. V.	4:1 混配 ^② 4:1 Mixture	相似值 A. V.	2:3 混配 ^② 2:3 Mixture	相似值 A. V.	EoNPV 单剂(CK) EoNPV preparation (CK)	Bt 单剂 (CK) Bt preparation (CK)	CK 相似值 CK A. V.
Scheffe	1	2	*	1	*	1	*	1	*	1	N	*	1
		3	*	1	*	1	N	0	N	0	N	*	1
		4	N	0	N	0	N	0	N	0	N	N	0
		2	1	*	1	*	1	*	1	*	N	*	1
	2	3	N	0	N	0	*	-2	N	0	N	N	0
		4	*	2	*	2	*	2	N	0	*	*	2
		3	1	*	1	*	N	0	N	0	N	*	1
	3	2	N	0	N	0	*	-2	N	0	N	N	0
		4	*	1	*	1	N	0	N	0	N	*	1
	4	1	N	0	N	0	N	0	N	0	N	N	0
		2	*	2	*	2	*	2	N	0	*	*	2
LSD	1	3	*	1	*	1	N	0	N	0	N	*	1
		2	*	2	*	2	*	2	*	2	*	*	2
		3	*	1	*	1	N	0	N	0	N	*	1
	2	4	N	0	N	0	N	0	N	0	N	N	0
		1	*	2	*	2	*	2	*	2	*	*	2
		3	N	0	N	0	*	-2	*	-2	N	N	0
	3	4	*	2	*	2	*	2	*	2	*	*	2
		1	*	2	*	2	*	2	*	2	*	*	2

续表 2

Bonferroni	3	1	*	1	*	1	N	0	N	0	N	*	1
		2	N	0	N	0	*	-2	*	-2	N	N	0
		4	*	1	*	1	*	1	N	0	N	*	1
	4	1	N	0	N	0	N	0	N	0	N	N	0
		2	*	2	*	2	*	2	*	2	*	*	2
		3	*	1	*	1	*	1	N	0	N	*	1
	1	2	*	1	*	1	*	1	*	1	N	*	1
		3	*	1	*	1	N	0	N	0	N	*	1
		4	N	0	N	0	N	0	N	0	N	N	0
	2	1	*	1	*	1	*	1	*	1	N	*	1
		3	N	0	N	0	*	-2	N	0	N	N	0
		4	*	2	*	2	*	2	N	0	*	*	2
	3	1	*	1	*	1	N	0	N	0	N	*	1
		2	N	0	N	0	*	-2	N	0	N	N	0
		4	*	1	*	1	N	0	N	0	N	*	1
	4	1	N	0	N	0	N	0	N	0	N	N	0
		2	*	2	*	2	*	2	N	0	*	*	2
		3	*	1	*	1	N	0	N	0	N	*	1
	1	2	*	1	*	1	*	1	*	1	N	*	1
		3	*	1	*	1	N	0	N	0	N	*	1
		4	N	0	N	0	N	0	N	0	N	N	0
	2	1	*	1	*	1	*	1	*	1	N	*	1
		3	N	0	N	0	*	-2	N	0	N	N	0
		4	*	2	*	2	*	2	N	0	*	*	2
3	1	*	1	*	1	N	0	N	0	N	*	1	
	2	N	0	N	0	*	-2	N	0	N	N	0	
	4	*	1	*	1	N	0	N	0	N	*	1	
4	1	N	0	N	0	N	0	N	0	N	N	0	
	2	*	2	*	2	*	2	N	0	*	*	2	
	3	*	1	*	1	N	0	N	0	N	*	1	
合计 Total			42		42		13		10			42	

①“方式”表示 SPSS 软件包内定的多重比较时采用的不同数据处理方式;②“N”是表示有关的差异不显著;“*”表示有关的差异显著,该“*”号亦被提取为图谱单元 I;③“相似值”的量化方法:凡混配处理中的“*”号与对照中的 1 个“*”号相遇,记 1 分,与 2 个“*”号相遇记 2 分;但若混配处理中的“*”号与对照的 2 个“N”相遇时,则记 -2 分

① In the table, by “way” it meant the way of the ones of different data processing for multiple comparisons by SPSS software; ② The “N” meant the “no significance” and the “*” did the “significance”, the “*” was established as tupu I; ③ The “assimilarity value” was valued by the way of the method when the “*” of mixtures had met one “*” of the ck marked 1, two the “*” marked 2, however, when it had met two “N” marked -2

按 $WC = (\text{混配处理相似值} / \text{CK 相似值}) \times 100$ 的方法计算,混配 9:1、混配 7:3、混配 4:1 和混配 2:3 与 CK 的整体相似程度,即整体相似系数依次为 100、100、31.0 和 23.8。因此,经配比优劣性一级筛选,初步优选出混配 9:1 和混配 7:3,而其它配比均被淘汰。

2.3 图谱单元 II 的提取与量化

图谱单元 II 提取与量化过程详见表 3。

表 3 图谱单元 II 的提取和量化

Table 3 Non-assimilarity values of tupu II

多重比较的数据处理方式与药剂处理(J)									非相似值 ^② Non-assimilarity value	a、b 合计 Total of a and b
药剂处理(I) ^① Treatments(I)	Data processing ways of multiple comparisons and treatments(J)									
	Scheffe		LSD		Bonferroni		Sidak			
	EoNPV	Bt	EoNPV	Bt	EoNPV	Bt	EoNPV	Bt		
7:3	N	N	N	N	N	N	N	N	0(a)	2
9:1	N	N	*	*	N	N	N	N	2(b)	2

①“*”表示混配处理与单剂对照在剂量段 1 的系列坡度值差异显著,亦将此“*”号提取为图谱单元 II;②“非相似值”,是对图谱单元 II 的量化,其值依它们的“*”号累计个数而定;③多重比较之前的有关方差分析结果,区组间 ($df = 5$) $p = 0.002$, $F = 4.989$

① The “*” meant the “significance”, it was established as the tupu II; ② non-assimilarity value was valued of the “*” of mixture 7:3, or mixture 9:1, according as the total of the “*” marks; ③ Before the multiple comparisons, the result of variance analysis showed that $p = 0.002$ and $F = 4.989$

以上表 3,突出表现了混配 9:1 和混配 7:3 分别与两单剂对照在图谱单元 II 上的差异性,按细节非相似系数 = (某一混配处理非相似值 / 混配处理非相似值之和) $\times 100$ 的方法计算,其值分别为 100 和 0。

2.4 混配处理优劣性的判别结论 根据以上一、二级汰选结果,按预定计算方法,算得 9:1、7:3、4:1 和 2:3, 4 个混配处理的 Q 值分别为 200、100、31.0 和 23.8。据此,确定“9:1”是其中最好的混用配比。

3 讨论

本文的“图谱分析”方法吸收了叶庆华等的理论思维,他们通过挖掘时空一体化的数据信息,从总体上把握错综复杂的黄河流域生态景观变化动态。这种理念完全适用于解决目前生物农药及其复配混剂优劣性筛选研究中存在的“剂量-时间-致死作用”复合关系难题。例如上述研究中,作为配比优劣判别标准重要元素的图谱单元 I 和 II,均挖掘于剂量-时间-致死作用复合信息数据方差分析与多重比较结果中的综合成分,因此它们均具有这种复合关系的“一体化”内涵。同时,本研究还吸收引用了曹进等对药材栀子产品质量标准制定与优劣性判别的指纹图谱整体相似性分析的概念。该理念比较适用于农药领域杀虫混剂药效规律^[1,2]的研究。本研究综合吸收了上述的理论思维,在 Bt 与 EoNPV 混用配比优劣性判别方法上进行了新的尝试,许多方面还有待进一步完善与深化。

之前,笔者曾应用同一生物测定数据进行了不同常规方法的“Bt 与 EoNPV 合理混用筛选程序”研究,获得的总体结果与本研究一致。例如该研究,①通过致死中时间测定,获知“9:1”处理的 LT_{50} 最低,杀虫速度最快;②通过不同剂量和观察时段对致死率影响的多因素方差分析,揭示了“4:1”“7:3”“2:3”和 Bt 单剂 4 个处理的剂量因子(不同剂量水平)对致死率影响均表现显著差异,而“9:1”处理则差异不显著,进一步获知“9:1”处理不同剂量水平之间具有致死速度较为均衡的特点。然而由于该研究对生物杀虫剂药效作用信息的捕获量较低,覆盖面窄;加之,按不同常规方法研究的结果无法概括出统一的量化标准,因此缺乏普遍应用的价值。本研究针对其不足之处,加大了对“剂量-时间-致死作用”复合信息的捕获功能。如本研究对时段药效的整体相似性和细节非相似性分析,均从“剂量-时间-致死作用”复合关系的角度出发,提取复合信息并制定了配比优劣性判别的标准,虽然分析是从“整体相似性”和“细节非相似性”两方面开展,但有关的相似系数和非相似系数等判别标准均产生于统一的数据挖掘方法和统一的复合信息源。本图谱分析方法,从药效的即时速度与时段药效的特征分析入手,综合研究了各药剂处理的“剂量-时间-致死作用”复合关系,对诸如杀虫速度以及不同剂量致死均衡性等问题均得到了统一、综合、较全面的分析。本研究的另一特点是将“图谱”线性特征的分析与生物学信息的挖掘相结合,通过“图谱”使原本抽象的数据直观化,再通过“直观”的比较进一步分析挖掘抽象的生物学含义,获取混用配比优劣信息。因此,本研究的分析判别与原先的研究结果虽有一定的殊途同归性,但在配比优劣信息的捕获与概括方法上均明显得到了改进和提高,为配比的最佳性判别建立了较为系统而可靠的基础,增强了应用价值。

References:

- [1] Tan F J, Shen J L, Chen J. Study on joint toxic action of mixtures of insecticides. Journal of Nanjing Agricultural University, 1987, (4) special issue: 93 ~ 99.
- [2] Yin X D, Su J K, Xu J, et al. Grey Relational Analyzing the Union Emotion of Pesticides. The Journal of Grey System, 1998, (3): 255 ~ 265.
- [3] Brogdon W G, McAllister J C. Simplification of adult mosquito bioassays through use of time-mortality determinations in bottles. J Am Mosq Control Assoc 1998, 14: 234 ~ 237.
- [4] William G. Brogdon and Janet C. Mcallister. Insecticide Resistance and Vector Control. Emerging Infectious Diseases, 1998, 4(4): 605 ~ 613.
- [5] Yin X D, Xu J, Liu Q. The primary study on screening procedure for rational mixture of Bt & EoNPV. Jiangsu Journal of Agricultural Sciences, 2005, (4): 383 ~ 384.
- [6] Ye Q H, Liu G H, Tian G L, et al. Tupu analysis of land-use changes in the Yellow River Delta. Science in China Ser. D Earth Sciences, 2004, 34 (5): 461 ~ 474.
- [7] Ye Q H, Tian G L, Liu G H, et al. Tupu methods of spatial-temporal pattern on land-use change-a case study in the Yellow River Delta. Journal of Geographical Science, 2004, 14 (2): 131 ~ 142.
- [8] Cao J, Xu Y, Zhang Y Z, et al. Integrated fingerprint chromatogram analysis for gardenia. Chinese Journal of Analytical Chemistry, 2004, 32 (7): 875 ~ 87.

参考文献:

- [1] 谭福杰, 沈晋良, 陈进. 杀虫剂混合应用的研究. 南京农业大学学报, 1987, (4) 增刊(农业害虫抗药性专集): 93 ~ 99.
- [5] 殷向东, 徐健, 刘琴. Bt 与 EoNPV 合理混配的筛选程序. 江苏农业学报, 2005, (4): 383 ~ 384.
- [6] 叶庆华, 刘高焕, 田国良, 等. 黄河三角洲土地利用时空复合变化图谱分析. 中国科学 D 辑 地球科学, 2004, 34(5): 461 ~ 474.
- [8] 曹进, 徐燕, 张永知, 等. 栀子药材的指纹图谱整体性分析. 分析化学, 2004, 32(7): 875 ~ 879.