

ICS: 65.020.01

B13

NY

中华人民共和国农业行业标准

NY/T xxxx.7—xxxx

农药登记 环境风险评估指南

第 7 部分：非靶标节肢动物

Guidance of environmental risk assessment for pesticide registration

Part 7: non-target arthropod

(征求意见稿)

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

xxxx-xx-xx发布

xxxx-xx-xx实施

中华人民共和国农业部 发布

前 言

NY/T ×××××《农药登记 环境风险评估指南》为系列标准，分为7部分：

- 第1部分：总则；
- 第2部分：水生生态系统；
- 第3部分：鸟类；
- 第4部分：蜜蜂；
- 第5部分：家蚕；
- 第6部分：地下水；
- 第7部分：非靶标节肢动物。

本部分是GB/T ××××标准的第7部分。

本部分按照GB/T 1.1-2009给出的规则起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利，本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本部分由中华人民共和国农业部种植业管理司提出并归口。

本部分负责起草单位：农业部农药检定所

本部分主要起草人：

农药登记 环境风险评估指南

第 7 部分：非靶标节肢动物

1 范围

本部分规定了化学农药对陆生尤其是植物上的非靶标节肢动物（不包括蜜蜂、家蚕）影响的风险评估程序和方法。

本部分适用于为化学农药登记而进行的喷施农药对农田内外两种暴露场景下的非靶标节肢动物影响的风险评估。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 31270.10-2014 化学农药环境安全评价试验准则 第 17 部分：赤眼蜂急性毒性

3 术语和定义

本标准第 1 部分中界定的以及下列术语和定义适用于本标准文件。

3.1

半致死用量 median lethal rate (LR₅₀)

在实验室条件下，急性毒性试验中引起 50% 的供试生物死亡时的供试农药用量，以 mg a. i. / cm² (单位面积上所附着的供试物有效成分的量) 表示。

3.2

非靶标节肢动物 non target arthropods

未被故意当做害虫的所有节肢动物物种。

3.3

危害商值 Hazard Quotient (HQ)

农药环境暴露量与农药对非靶标节肢动物的毒性终点的比值。

3.4

触发值 Trigger Value

农药环境暴露量与引起非靶标节肢动物毒性效应的农药量之间关系的阈值。

3.5

实验室延伸试验 extended laboratory studies

实验室条件下，选用天然材料如植物叶片或植株进行测试生物的农药接触毒性试验，以致死效应（死亡率）和亚致死效应（产卵率、寄生率）作为毒性终点值，评估剂量效应关系。且应采用与急性毒性试验研究相同的设计方案。

3.6

老化残留试验 aged residue studies

实验室、半田间或田间条件下，将测试生物暴露于用农药经不同时间（几天或几周）处理过的叶片或植物上，用以测定农药对测试生物持续效应的试验过程。

4 基本原则

本部分是针对农药喷施使用时对非靶标节肢动物种群或群落可能的变化影响进行风险评估，通过选用代表性非靶标节肢动物指示物种来外推到非靶标节肢动物种群。农药对非靶标节肢动物的风险评估采用分级评估方法，以危害商值（HQ）对风险进行表征。

根据农药使用方法，本部分设定喷施农药对农田内、外非靶标节肢动物的两种暴露场景。

—— **农田内暴露场景。**当田间喷施农药时，农田内非靶标节肢动物对农药的暴露途径主要是通过作物表面（叶片、茎干、花）的累计残留和直接接触。农田内暴露场景下主要保护非靶标节肢动物的功能（如，授粉、捕食和寄生等）。

—— **农田外暴露场景。**当田间喷施农药时，农田外非靶标节肢动物对农药的暴露途径主要是通过农药的挥发特性、施药时气候条件（温度、风力、光照等）、飘移距离而使农田外生态环境非靶标节肢动物对农药的接触。农田外暴露场景下主要保护非靶标节肢动物的多样性。

当农药用于室内如温室、住宅、粮仓等封闭结构，或用于室外的如树干注射、种子处理剂和颗粒剂（内吸性农药除外）、浸渍球茎等非喷雾使用时，则农药对非靶标节肢动物的风险可忽略不计。

农药喷施对非靶标节肢动物风险评估流程遵照附录 A 的图 A.1、图 A.2。

5 评估程序和方法

5.1 问题阐述

根据农药使用方法确定对非靶标节肢动物暴露的可能性,当不能排除非靶标节肢动物受到农药的暴露时, 应进行风险评估。

用于多种作物或多种防治对象的农药, 当针对每种作物或防治对象的施药方法、施药量或频率、施药时间等不同时, 应分别进行风险评估。

5.1.1 评估目标

应根据现实的政策管理和技术要求给出明确的评估目标, 包括非靶标节肢动物物种、评估范围、保护程度的选择。

5.1.2 潜在风险说明

应根据已获得相关信息和数据, 对可能的农药环境暴露途径和生态效应危害所产生的潜在风险进行预评估分析与说明。

5.1.3 评估终点

应根据可获取的有效数据和信息汇总分析结果, 确定风险评估所要使用的数据终点值, 并就其可能的不确定性做出说明。

5.1.4 评估内容与步骤

应简要说明所进行风险评估的内容、方法和步骤。

5.2 暴露分析

5.2.1 初级暴露分析

5.2.1.1 农田内暴露场景

农田内 PEC (PEC_{农田内}) 可通过农药最高推荐使用浓度与多次施药因子按公式 (1) 计算:

$$PEC_{农田内} = 施用量 \times MAF \dots\dots\dots 公式 1$$

式中:

PEC_{农田内}——农田内暴露场景中非靶标节肢动物农药的预测暴露浓度;

MAF——多次施药因子, 为多次施药后最后一次施药农药的初始浓度与单次施药后农药的初始浓度的比值; MAF 主要取决于该化合物的半衰期、施药的间隔以及施用的次数。本公式默认 MAF 值为 3 。

5.2.1.2 农田外暴露场景

农药喷雾飘移是非靶标节肢动物在农田外暴露场景中获得农药暴露的最重要途径。农田外生态环境 PEC 的暴露评估主要关注农药的飘移沉降, 如在单位面积上的预测沉积量。农田外 PEC (PEC_{农田外}) 是考虑到最高推荐使用浓度、多次施药、农药飘移及植被分布来按公式 (2) 计算 PEC_{农田外}。

$$PEC_{农田外} = 施用量 \times MAF \times 飘移因子 / 植被分布因子 \dots\dots\dots (2)$$

式中：

PEC_{农田外}—— 预测农田外环境中农药的暴露浓度；

MAF—— 同公式（1）

飘移因子是指农药飘移百分率。通常采用整体数据集的 90th 百分位飘移量来计算农田外暴露场景中农药的飘移沉积值（飘移百分率），默认的飘移因子是距离耕地作物边界 1m 或果园边界 3m 距离的飘移百分率来估算农田外的 PEC，飘移值计算参见附录 B 的表 B.1-表 B.6

植被分布因子是指植物高度、密度、叶片面积等因素对于农药飘移的分布影响，本公式默认值为 5，指 90th 百分位的农药飘移被植被拦截系数值。

5.2.2 高级暴露分析

在模型模拟过程中根据农药的理化性质、使用方式、植被情况、环境条件等选择接近实际情况的输入参数以获得高级 PEC。

在高级评估中也可以使用农田内有效的可靠实际监测数据等。

5.3 效应分析

5.3.1 初级效应分析

5.3.1.1 指示物种的选择

应至少选择寄生性天敌昆虫和捕食性天敌各 1 种进行初级效应分析的毒性终点值测定。

5.3.1.2 确定毒性终点

1) LR₅₀：当有多个 LR₅₀ 值时，选择最敏感的 LR₅₀ 值。

2) 限度试验：当农药在农田内最大使用剂量的毒性非常低，或者无法获得一个可靠的 LR₅₀ 值，则可进行限量试验（limit test），即在最大推荐用量乘以多次施药因子（MAF）的农药浓度下，对测试生物的毒性效应≤50%，则认为该农药对于非靶标节肢动物低风险；若>50%，则需要进行剂量效应测试。

5.3.1.3 不确定性因子

农田外暴露场景下，因所选用的标准测试物种主要为农田内的天敌种类，而农田外的天敌的物种丰富程度要高于农田内。为减少这种不确定性，引入不确定性因子，以增强对种群和群落和保护性。本部分的初级效应分析不确定性因子设定为 5。

5.3.2 高级效应分析

5.3.2.1 指示物种的选择：

当初级风险评估结果表明农药对代表性物种存在不可接受风险，则需进行高级效应分析。高级效应分析包括实验室延伸试验、老化残留试验、半田间试验及田间试验。

实验室延伸试验应选择与初级效应分析不同分类地位的指示物种在自然基质上（如叶片）进行高级阶段试验。农田内暴露场景下，需额外增加 1 个物种进行高级阶段试验；农田外暴露场景下，需额外增加 2 个物种进行高级阶段试验。实验室延伸试验、老化残留试验、半田间试验和田间试验毒性终点值包括致死效应和亚致死效应。

田间试验，重点关注在农田内和农田外两个暴露场景下，测试农药对种群和群落的影响。

5.3.2.2 确定毒性终点值

1) 致死效应：主要指死亡率，以半数致死用量 LR_{50} 或无作用用量 NOER 表示。

2) 亚致死效应：包括发育历期、繁殖率、化蛹率、羽化率、产卵量、孵化率等种群生命表指标及种群丰富度、种群恢复期等群落指标。亚致死效应需与对照比对获得。田间试验，毒性效应终点值应侧重于种群水平。

毒性效应终点值见附录 C。

5.3.3 特殊作用机制农药产品的效应评估

当对昆虫生长调节剂等特殊作用机制的农药进行风险评估，则需根据其作用特点设计必要的慢性、半田间或田间高级阶段效应分析试验。

5.4 风险表征

5.4.1 初级风险表征

——农田内暴露场景下，风险评估按公式（3）计算 HQ：

$HQ_{农田内} = PEC_{农田内} / LR_{50}$ （3）

$HQ_{农田内}$ 为农田内暴露场景下的危害商值，除昆虫生长调节剂等特殊作用机制农药以外，当 $HQ_{农田内} \leq 2$ ，风险可接受；当 $HQ_{农田内} > 2$ ，则风险不可接受，应进行高级风险评估，以更实际的、准确的研究数据评估风险是否可接受。

——农田外暴露场景下，风险评估按公式（4）计算 HQ：

$HQ_{农田外} = PEC_{农田外} \times \text{不确定性因子} / LR_{50}$ 公式 4

$HQ_{农田外}$ 为农田外暴露场景下的危害商值，不确定性因子主要基于非靶标节肢动物种群敏感度差异设置，本公式默认值为 5。当 $HQ_{农田外} \leq 2$ ，风险可接受；当 $HQ_{农田外} > 2$ ，则风险不可接受。

5.4.2 高级风险表征

5.4.2.1 当用实验室延伸试验、老化残留试验、半田间试验评估田间施用量下对非靶标节肢动物风险时，以测试物种种群的致死和亚致死效应作为风险表征。效应值设定为 50%，即当种群影响效应 $\leq 50\%$ ，风险可接受。当种群影响效应 $>50\%$ ，则风险不可接受，需进行更高级田间试验水平的风险评估。

5.4.2.2 田间试验时，因不同的物种会产生不同的效应，通常不设固定的风险阈值。应将试验区与对照比较，当栖息在田间的可观测的非靶标节肢动物一年或一个季节之内得到恢复，则风险可接受，反之，则风险不可接受。风险评估时还需充分考虑作物的种类以及观测物种的生态学和生物学特点进行风险分析。

6 风险降低措施

当风险评估结果表明农药对非靶标节肢动物的风险不可接受时，应采取适当的风险降低措施以使风险可接受，且应农药标签上注明相应的风险降低措施。通常所采取的风险降低措施不应显著降低农药的使用效果，且应具有可行性。农药对非靶标节肢动物风险降低措施参见附录 D 中的表 D.1。

附录 A

(资料性附录)

非靶标节肢动物风险评估流程

非靶标节肢动物农田内暴露场景下的风险评估流程见图 A.1

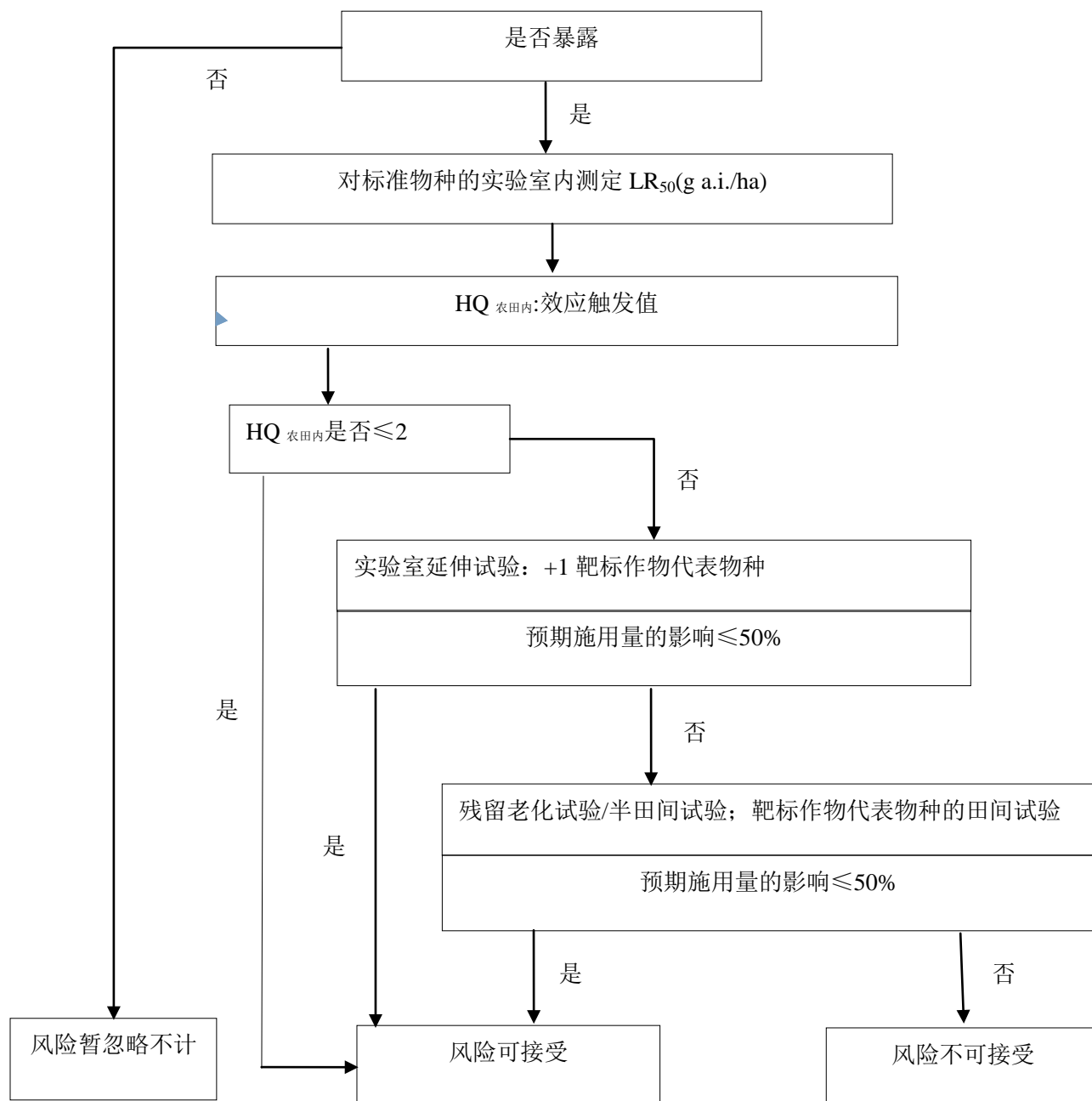


图 A.1: 非靶标节肢动物农田内暴露场景下的风险评估流程

非靶标节肢动物农田外暴露场景下的风险评估流程见图 A.2

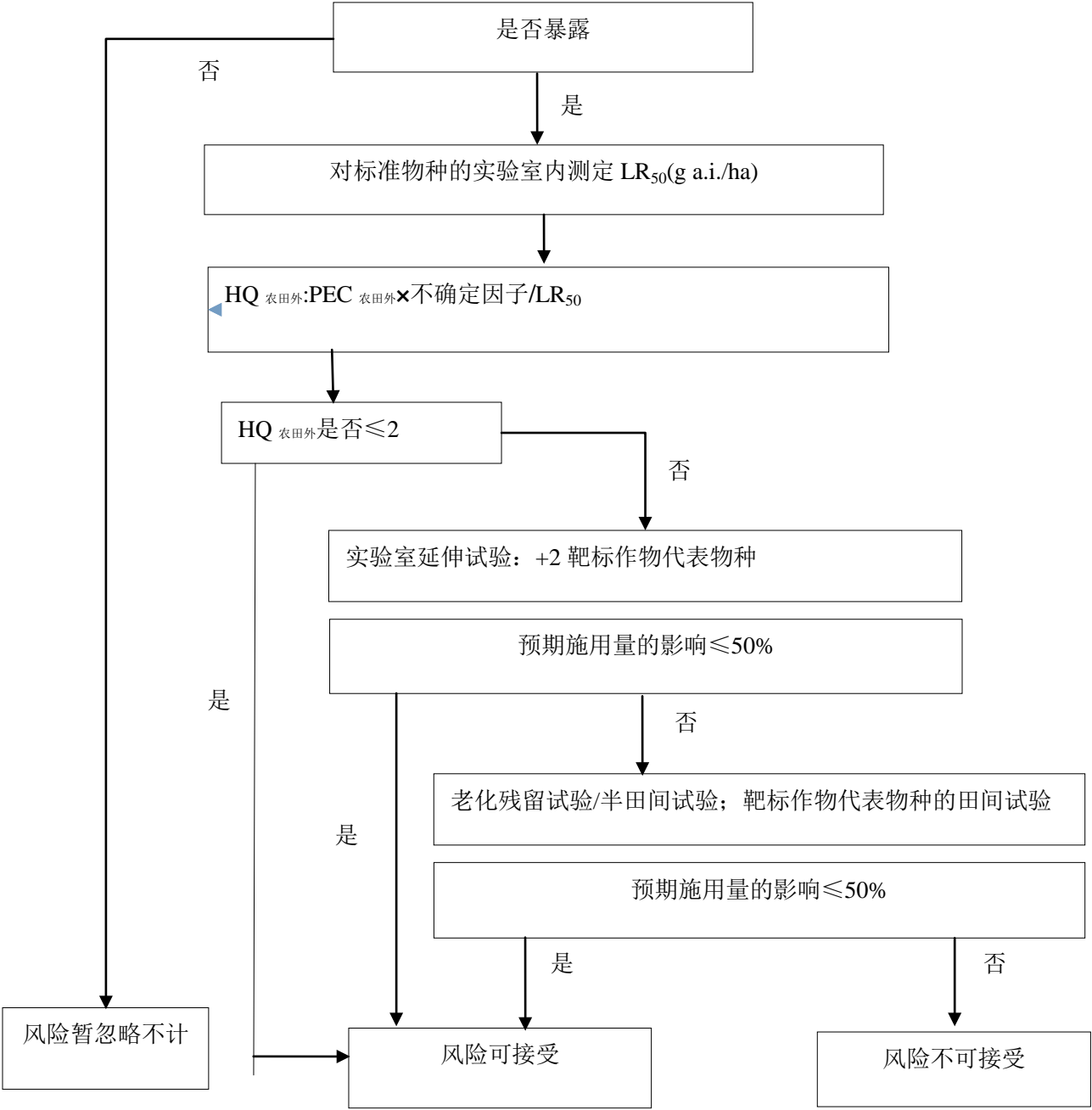


图 A.2: 非靶标节肢动物农田外暴露场景下的风险评估流程

附录 B

(资料性附录)

农药喷施雾滴飘移值参数

单次农药喷施雾滴飘移值参数见表 B. 1

表 B. 1 单次农药喷施雾滴飘移值参数

距离 m	农作物	果树		葡萄树		啤酒花	蔬菜、观赏植物、小果	
		早期	晚期	早期	晚期		高度<50cm	高度>50cm
1	2.77	-	-	-	-	-	2.77	8.02
3	-	29.20	15.73	2.70	8.02	19.33	-	-
5	0.57	19.89	8.41	1.18	3.62	11.57	0.57	3.62
10	0.29	11.81	3.60	0.39	1.23	5.77	0.29	1.23
15	0.20	5.55	1.81	0.20	0.65	3.84	0.20	0.65
20	0.15	2.77	1.09	0.13	0.42	1.79	0.15	0.42
30	0.10	1.04	0.54	0.07	0.22	0.56	0.10	0.22
40	0.07	0.52	0.32	0.04	0.14	0.25	0.07	0.14
50	0.06	0.30	0.22	0.03	0.10	0.13	0.06	0.10
75	0.04	0.11	0.11	0.015	0.05	0.04	0.04	0.05
100	0.03	0.06	0.06	0.009	0.03	0.02	0.03	0.03
125	0.025	0.03	0.04	0.007	0.024	0.01	0.025	0.024
150	0.021	0.021	0.03	0.005	0.018	0.006	0.021	0.018
175	0.018	0.015	0.024	0.004	0.014	0.004	0.018	0.014
200	0.016	0.011	0.019	0.003	0.011	0.003	0.016	0.011
225	0.014	0.008	0.016	0.003	0.010	0.002	0.014	0.010
250	0.012	0.006	0.013	0.002	0.008	0.001	0.012	0.008

地面沉积物占施药量的百分比（第 90 百分位）

注：农药喷施雾滴飘移值参数表是依据 BBA（联邦农业和林业生物署，德国）2000 年的飘移值表（下同）。

二次农药喷施雾滴飘移值参数见表 B. 2

B. 2 二次农药喷施雾滴飘移值参数

距离 m	农作物	果树		葡萄树		啤酒花	蔬菜、观赏植物、小果	
		早期	晚期	早期	晚期		高度<50cm	高度>50cm
1	2.38	-	-	-	-	-	2.38	-
3	-	25.53	12.13	2.53	7.23	17.73	-	7.23
5	0.47	16.87	6.81	1.09	3.22	9.60	0.47	3.22
10	0.24	9.61	3.11	0.35	1.07	4.18	0.24	1.07
15	0.16	5.61	1.58	0.18	0.56	2.57	0.16	0.56
20	0.12	2.59	0.90	0.11	0.36	1.21	0.12	0.36
30	0.08	0.87	0.40	0.06	0.19	0.38	0.08	0.19
40	0.06	0.40	0.23	0.03	0.12	0.17	0.06	0.12
50	0.05	0.22	0.15	0.02	0.08	0.09	0.05	0.08
75	0.03	0.07	0.07	0.01	0.04	0.03	0.03	0.04
100	0.023	0.03	0.04	0.008	0.03	0.01	0.023	0.03
125	0.019	0.02	0.024	0.005	0.02	0.007	0.019	0.02
150	0.015	0.011	0.017	0.004	0.015	0.004	0.015	0.015
175	0.013	0.008	0.013	0.003	0.012	0.003	0.013	0.012
200	0.012	0.005	0.010	0.002	0.009	0.002	0.012	0.009
225	0.010	0.004	0.008	0.002	0.008	0.001	0.010	0.008
250	0.009	0.003	0.006	0.002	0.007	0.001	0.009	0.007

地面沉积物占施药量的百分比（第 82 百分位）

三次农药喷施雾滴飘移值参数见表 B. 3

表 B. 3 三次农药喷施雾滴飘移值参数

距离 m	农作物	果树		葡萄树		啤酒花	蔬菜、观赏植物、小果	
		早期	晚期	早期	晚期		高度<50cm	高度>50cm
1	2.01	-	-	-	-	-	2.01	-
3	-	23.96	11.01	2.49	6.90	15.93	-	6.90
5	0.41	15.79	6.04	1.04	3.07	8.57	0.41	3.07
10	0.20	8.96	2.67	0.32	1.02	3.70	0.20	1.02
15	0.14	5.23	1.39	0.16	0.54	2.26	0.14	0.54
20	0.10	2.36	0.80	0.10	0.34	1.05	0.10	0.34
30	0.07	0.77	0.36	0.05	0.18	0.34	0.07	0.18
40	0.05	0.35	0.21	0.03	0.11	0.15	0.05	0.11
50	0.04	0.19	0.13	0.02	0.08	0.08	0.04	0.08
75	0.03	0.06	0.06	0.01	0.04	0.03	0.03	0.04
100	0.021	0.03	0.03	0.006	0.03	0.01	0.021	0.03
125	0.017	0.015	0.022	0.004	0.02	0.007	0.017	0.02
150	0.014	0.009	0.016	0.003	0.014	0.004	0.014	0.014
175	0.012	0.006	0.012	0.002	0.011	0.003	0.012	0.011
200	0.010	0.004	0.009	0.002	0.009	0.002	0.010	0.009
225	0.009	0.003	0.007	0.002	0.007	0.001	0.009	0.007
250	0.008	0.002	0.006	0.001	0.006	0.001	0.008	0.006

地面沉积物占施药量的百分比（第 77 百分位）

四次农药喷施雾滴飘移值参数见表 B. 4

表 B. 4 四次农药喷施雾滴飘移值参数

距离 m	农作物	果树		葡萄树		啤酒花	蔬菜、观赏植物、小果	
		早期	晚期	早期	晚期		高度<50cm	高度>50cm
1	1.85	-	-	-	-	-	1.85	-
3	-	23.61	10.12	2.44	6.71	15.38	-	6.71
5	0.38	15.42	5.60	1.02	2.99	8.26	0.38	2.99
10	0.19	8.66	2.50	0.31	0.99	3.55	0.19	0.99
15	0.13	4.91	1.28	0.16	0.52	2.17	0.13	0.52
20	0.10	2.21	0.75	0.10	0.33	0.93	0.10	0.33
30	0.06	0.72	0.35	0.05	0.17	0.31	0.06	0.17
40	0.05	0.32	0.20	0.03	0.11	0.14	0.05	0.11
50	0.04	0.17	0.13	0.02	0.08	0.08	0.04	0.08
75	0.03	0.06	0.06	0.01	0.04	0.02	0.03	0.04
100	0.019	0.03	0.04	0.006	0.03	0.01	0.019	0.03
125	0.016	0.014	0.023	0.004	0.02	0.006	0.016	0.02
150	0.013	0.008	0.016	0.003	0.014	0.004	0.013	0.014
175	0.011	0.005	0.012	0.002	0.011	0.002	0.011	0.011
200	0.010	0.004	0.010	0.002	0.009	0.002	0.010	0.009
225	0.009	0.003	0.008	0.002	0.007	0.001	0.009	0.007
250	0.008	0.002	0.006	0.001	0.006	0.001	0.008	0.006

地面沉积物占施药量的百分比（第 74 百分位）

五次农药喷施雾滴飘移值参数见表 B. 5

表 B. 5 五次农药喷施雾滴飘移值参数

距离 m	农作物	果树		葡萄树		啤酒花	蔬菜、观赏植物、小果	
		早期	晚期	早期	晚期		高度<50cm	高度>50cm
1	1.75	-	-	-	-	-	1.75	-
3	-	23.12	9.74	2.37	6.59	15.12	-	6.59
5	0.36	15.06	5.41	1.00	2.93	7.99	0.36	2.93
10	0.18	8.42	2.43	0.31	0.98	3.36	0.18	0.98
15	0.12	4.61	1.24	0.15	0.51	2.03	0.12	0.51
20	0.09	2.09	0.72	0.09	0.33	0.88	0.09	0.33
30	0.06	0.69	0.34	0.05	0.17	0.29	0.06	0.17
40	0.05	0.31	0.20	0.03	0.11	0.14	0.05	0.11
50	0.04	0.17	0.13	0.02	0.08	0.07	0.04	0.08
75	0.025	0.06	0.06	0.01	0.04	0.02	0.025	0.04
100	0.018	0.03	0.03	0.006	0.03	0.01	0.018	0.03
125	0.015	0.014	0.023	0.004	0.02	0.006	0.015	0.02
150	0.012	0.008	0.016	0.003	0.013	0.004	0.012	0.013
175	0.011	0.005	0.012	0.002	0.010	0.003	0.011	0.010
200	0.009	0.004	0.009	0.002	0.008	0.002	0.009	0.008
225	0.008	0.003	0.008	0.002	0.007	0.001	0.008	0.007
250	0.007	0.002	0.006	0.001	0.006	0.001	0.007	0.006

地面沉积物占施药量的百分比（第 72 百分位）

六次农药喷施雾滴飘移值参数见表 B. 6

表 B. 6 六次农药喷施雾滴飘移值参数

距离 m	农作物	果树		葡萄树		啤酒花	蔬菜、观赏植物、小果	
		早期	晚期	早期	晚期		高度<50cm	高度>50cm
1	1.64	-	-	-	-	-	1.64	-
3	-	22.76	9.21	2.29	6.41	14.90	-	6.41
5	0.34	14.64	5.18	0.97	2.85	7.79	0.34	2.85
10	0.17	8.04	2.38	0.30	0.95	3.23	0.17	0.95
15	0.11	4.51	1.20	0.15	0.50	1.93	0.11	0.50
20	0.09	2.04	0.68	0.09	0.32	0.83	0.09	0.32
30	0.06	0.66	0.31	0.05	0.17	0.28	0.06	0.17
40	0.04	0.30	0.17	0.03	0.11	0.13	0.04	0.11
50	0.03	0.16	0.11	0.02	0.07	0.07	0.03	0.07
75	0.023	0.05	0.05	0.01	0.04	0.02	0.023	0.04
100	0.018	0.02	0.03	0.006	0.02	0.01	0.018	0.02
125	0.014	0.013	0.018	0.004	0.017	0.006	0.014	0.017
150	0.012	0.008	0.013	0.003	0.013	0.003	0.012	0.013
175	0.010	0.005	0.009	0.002	0.010	0.002	0.010	0.010
200	0.009	0.004	0.007	0.002	0.008	0.002	0.009	0.008
225	0.008	0.003	0.006	0.002	0.007	0.001	0.008	0.007
250	0.007	0.002	0.005	0.001	0.006	0.001	0.007	0.006

地面沉积物占施药量的百分比（第 70 百分位）

附录 C

(资料性附录)

附录 C 初级风险评估的毒性终点值和触发值

C.1：高级评估中指示物种的毒性终点值和 PEC 值

表 C.1：高级评估中指示物种的毒性终点值和 PEC 值

暴露情景	施用频率	毒性终点效应	UF	PEC	触发值
<u>暴露情景 1</u>	单次	致死 LR ₅₀	1	测量残留或 PEC _{农田内}	2
	多次	死亡率 LR ₅₀	1	测量残留或 PEC _{农田内} × MAF	2
<u>暴露情景 2</u>	单次	死亡率 LR ₅₀	5	测量残留	2
	多次	死亡率 LR ₅₀	5	测量残留或 PEC _{农田内} × MAF × 飘移因子/植被分布因子	2

附录 D

(资料性附录)

非靶标节肢动物风险降低措施

非靶标节肢动物风险降低措施见表 D.1。

表 D.1 非靶标节肢动物风险降低措施

风险降低措施	措施的有效性	使用条件	可行性
田间的暴露场景			
减少施用量	与施用量减少大致成线性正比	农药使用效果不受影响	良好
降低施用频率	一般不与施用频率成线性正比	农药使用效果不受影响，或有可替代的低风险农药	一般
采用有效的采摘前安全间隔期	通常与间隔期长短成正比（假定残留量呈线性衰减）	有害生物管理可允许采取这项措施	良好
限制非靶标节肢动物发生高峰期施用（比如：寒冷季节）	完全有效	农药使用效果不受影响，且农药残留物在非靶标节肢动物发生高峰期季节开始之前降解到效应水平以下	良好
禁止使用	完全有效	可替代的低风险农药或其它有害生物管理方案	困难
农田外的暴露场景			
限制空中施药 【减少飘移】	不稳定	可行的地面施用方式	良好
设置隔离行	不稳定		一般

参考文献

1. Aldridge C.A., Hart A.D.M., (1993) Validation of the EPPO/CoE risk assessment scheme for honeybees. In: Proceedings of the Fifth International Symposium on the Hazards of Pesticides to Bees, October 26-28, 1993 Plant Prot.Service, Wageningen, 37-41.
2. Barrett K.L., Grandy N., Harrison E.G., Hassan S.A., and Oomen P.A. (Eds.), (1994) Guidance document on regulatory testing procedures for pesticides with non-target arthropods. Proceedings of the European Standard Characteristics Of beneficials Regulatory Testing workshop (ESCORT), Wageningen, The Netherlands, 28-30 March 1994. SETAC Europe
3. Candolfi M. P., Bakker F., Cafiez V., Miles M., Neumann Ch., Pilling E., Primiani M., Romijns K., Schmuck R., Storck-Weyhermoller S., Ufer A. and Waltersdorfer A. (1999) Sensitivity of non-target arthropods to plant protection products: could typhropods pyri and aphidius spp.be used as indicator species, Chemosphere, Vol. 39, No. 8, pp.1357-1370.
4. Candolfi M.P., Barrett K.L., Campbell P., Forster R., Grandy N., Huet M-C, Lewis G., Oomen P.A., Schmuck R. and Vogt H. (2001) Guidance document on regulatory testing and risk assessment procedures for plant protection products with non-target arthropods. In SETAC/ESCORT2 Workshop Report, 21-23 March 2000, Wageningen (NL).
5. Candolfi M.P., Blümel S., Forster R., Bakker F., Grimm C., Hassan S.A., Heimbach U., Mead-Briggs M.A., Reber B., Schmuck R., and Vogt H. , (2000) Guidelines to evaluate side-effects of plant protection products to non-target arthropods. IOBC, BART and EPPO Joint Initiative. OILB WPRS/SROP, Ghent (BE).
6. Conzalez-valero J.E., Campbell P.J., Fritsch H.J., Grau R.,and Romijn K. (2000) Exposure assessment for terrestrial non-target arthropods . J.Pest Science 73 ,163-168 .
7. EPPO/CoE. (1993) Decision making scheme for the environmental risk assessment for plant protection products Honeybees, EPPO Bulletin 23, 151-165.
8. Forster R., Auswirkungen von Pflanzenschutzmitteln auf Nutzorganismen Kennzeichnung im Rahmendes Zulassungsverfahren, Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. 47 (9), 233-236 (1995).
9. Ganzelmeier H., Rautmann D., Spangenberg R., Streloke M., Herrmann M., Wenzelburger H-J and Walter H-F (1995) Studies on the spray drift of plant protection products. Mitteilungen aus der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft no. 305. Braunschweig (DE).
10. EPPO Environmental risk assessment scheme for plant protection products No.9 Non-target terrestrial arthropods
