

◆ 环境与残留 ◆

在花生上登记的农药对鸟类和蜜蜂的 初级风险评估

商贺阳^{1,2},董雪倩¹,邵振芳^{1,3},陈建华^{3,4},王泽清^{1,3*}

(1. 广州禾立田生物科技有限公司, 广州 510507; 2. 北京辉胜农业科技有限公司, 北京 100026; 3. 广东省微生物农药工程技术研究中心, 广东阳江 529932; 4. 广东新景象生物工程有限公司, 广东阳江 529932)

摘要:采用现有的风险评估标准方法,评估了花生上登记农药对鸟类和蜜蜂的初级风险。结果表明,在喷施农药中,辛硫磷、毒死蜱和多菌灵对鸟类的风险商值均大于1,风险不可接受;溴氰菊酯、代森锌和多效唑对蜜蜂的风险不可接受。在所评估的8种种子处理农药中,毒死蜱、辛硫磷、吡虫啉、呋虫胺和噻虫嗪对鸟类的风险商值均大于1,风险不可接受。在所评估的9种颗粒剂农药中,克百威、丁硫克百威、涕灭威、二嗪磷和灭线磷对鸟类的风险商值均大于1,风险不可接受。在所评估的21种土壤或种子处理内吸性农药中,吡虫啉、噻虫嗪、呋虫胺、克百威、涕灭威和丁硫克百威对蜜蜂的风险商值均大于1,风险不可接受。建议对上述农药进行高级风险评估或采取风险降低措施。

关键词:花生;农药;鸟类;蜜蜂;风险评估

中图分类号:TQ 450.2⁺⁶ 文献标志码:A doi:10.3969/j.issn.1671-5284.2018.06.009

Primary Risk Assessment of Pesticides Registered on Peanuts to Bird and Honey Bee

Shang He-yang^{1,2}, Dong Xue-qian¹, Shao Zhen-fang^{1,3}, Chen Jian-hua^{3,4}, Wang Ze-qing^{1,3*}

(1. Guangzhou Harit Bioscience Co., Ltd., Guangzhou 510507, China; 2. Beijing Huisheng Agricultural Science and Technology Co., Ltd., Beijing 100026, China; 3. Guangdong Engineering Research Center of Microbe Pesticides, Guangdong Yangjiang 529932, China; 4. Guangdong New Scene Biological Engineering Co., Ltd., Guangdong Yangjiang 529932, China)

Abstract: The primary risk assessment of pesticides registered on peanuts to bird and honey bee was conducted according to the existing risk assessment method. The results showed that among the pesticides which were applied by spraying, the risk of phoxim, chlorpyrifos and carbendazim to bird was unacceptable, the risk of deltamethrin, zineb, paclobutrazol to honey bee was unacceptable. Among 8 pesticides which were applied by seed treatment, the risk of chlorpyrifos, phoxim, imidacloprid, dinotefuran and thiamethoxam to bird was unacceptable. Among 9 granule pesticides, the risk of carbofuran, carbosulfan, aldicarb, diazinon and ethoprophos to bird was unacceptable. Among 21 pesticides which were applied by soil or seed treatment, the risk of imidacloprid, thiamethoxam, dinotefuran, carbofuran, aldicarb and carbosulfan to honey bee was unacceptable. However higher tier risk assessment or measures of risk reduction should be used for the above pesticides.

Key words: peanut; pesticide; bird; honey bee; risk assessment

鸟类和蜜蜂是全球生物多样性的重要组成部分,与人类生活密切相关,对维护生态平衡发挥了

重要作用^[1-3]。花生是我国重要的油料作物,种植总面积居世界第二,总产量居于首位^[4]。其发展迅速,

收稿日期:2018-05-23

基金项目:国家级星火计划项目(2015GA780011);广东省省级科技计划项目(2015B090903042);广东省农业与农村工作专项(粤财农[2017]104号)

作者简介:商贺阳(1989—),男,硕士研究生,主要从事农药安全评价。E-mail:heyangshang@hotmail.com

通讯作者:王泽清(1964—),男,高级农艺师,主要从事农药加工及使用技术研究。E-mail:gold-land@163.com

2015年生产量同比增长1.96%^[5]。农药是控制有害生物的主要手段,但随着农药的过量、频繁使用,大量非靶标生物被杀死,如江苏盐城国家级珍禽自然保护区鸟类中毒死亡事件和盐城大丰蜜蜂农药中毒事件^[6-8]。小型鸟类、大鸨等鸟类在农药处理后的花生地摄食时,有可能引起中毒。此外,花生具有地上开花地下结果的特性,花生花期使用农药或喷雾施药,有可能对蜜蜂造成危害或影响。于洋等^[9]研究表明,毒死蜱等7种农药对鸟类的风险为不可接受。廖建华等^[10]研究发现,多数蜜源作物杀虫剂对蜜蜂的风险为不可接受。然而,有关在中国花生上登记的农药品种及其对鸟类和蜜蜂的初级风险评估未见报道。

本研究通过检索《中国农药信息网》^[11]获得目前在中国花生上登记的有效期内的农药62种,然后依据《农药登记 环境风险评估指南 第3部分:鸟类》^[12]和《农药登记 环境风险评估指南 第4部分:蜜蜂》^[13]中方法,选用其中54种农药对鸟类和蜜蜂进行初级风险评估,以期为这些农药的登记、科学使用以及环境管理提供参考。

1 试验方法

1.1 中国花生上登记的农药品种信息查询

通过检索《中国农药信息网》^[11],获得在中国花生上登记且在登记有效期内的农药品种,通过查看农药标签获得这些农药品种登记的有效成分用药量、使用方法以及施药次数,所用数据均为农药标签中标注的用量最大值。农药品种登记信息查询至2018年3月15日。

1.2 中国花生上登记的农药对鸟类和蜜蜂的毒性数据查询

通过检索农药电子手册(The e-Pesticide Manual)^[14]、毒理学数据网(TOXNET)^[15]、危险物质数据库(HSDB)^[16]和农药性质数据库(PPDB A to Z Index)^[17]获得这些农药品种对鸟类的急性半致死剂量(LD₅₀)和短期饲喂半致死浓度(LC₅₀),以及对蜜蜂的急性经口和接触半致死剂量(LD₅₀)。查询时间截至2018年3月20日。

1.3 中国花生上登记的农药对鸟类的初级风险评估

根据《农药登记 环境风险评估指南 第3部分:鸟类》^[12]要求及方法,就这些农药品种对鸟类的风险进行初级评估。在进行初级暴露时,笔者研究了“喷

雾”“种子处理”“颗粒剂作为土壤构成无意摄取”3种场景。

对于喷雾场景,如果农药施用方法为播后苗前土壤喷雾或喷雾于播种穴的,选裸土为暴露场景,指示物种为小型食谷鸟类(摄食草种),否则选小型杂食鸟类[摄食农作物叶(25%)、草种(25%)、地面节肢动物(50%)]为指示物种,其对应的场景为暴露场景。

在初级效应分析中,当有多个毒性数据时,取多个毒性数据的几何平均值为毒性效应终点,其中,短期饲喂试验结果LC₅₀换算成LD₅₀后,再计算预测无效剂量[*PNED*, mg/(kg·d)]^[12]。但当几何平均值与最小毒性值的比值大于10时,取最小毒性值作为毒性数据终点,且在急性效应分析中不考虑不确定性因子。农药对鸟类的风险可用风险商值(*RQ*)进行表征,若*RQ*≤1,则风险可接受;若*RQ*>1,则风险不可接受。

1.4 中国花生上登记的农药对蜜蜂的初级风险评估

参考《农药登记 环境风险评估指南 第4部分:蜜蜂》^[13]中方法,就这些农药品种对蜜蜂的风险进行初级评估。当农药直接喷施于作物时,在喷施场景下进行初级风险评估;当内吸性农药使用方法为土壤处理或种子处理时,在土壤或种子处理场景下进行初级风险评估。农药对蜜蜂的风险可用风险商值(*RQ_{sp}*)进行表征,若*RQ_{sp}*≤1,则风险可接受;若*RQ_{sp}*>1,则风险不可接受。

2 结果与分析

2.1 在中国花生上登记的农药品种

对在中国花生上登记的农药品种进行统计,获得登记有效状态的农药62种,其中,除草剂23种,杀虫剂、杀线虫剂17种,杀菌剂15种,植物生长调节剂7种(见表1)。除草剂按化学结构分为酰胺类(6种)、二苯醚类(4种)、芳氧苯氧丙酸酯类(4种)、二硝基苯胺类(3种)、环己烯酮类(1种)、磺酰脲类(1种)、咪唑啉酮类(1种)、三嗪类(1种)和其他类(2种);杀虫剂、杀线虫剂按化学结构分为有机磷类、新烟碱类、氨基甲酸酯类、生物源类和拟除虫菊酯类,有机磷类农药品种最多(5种),其次为新烟碱类农药(4种);杀菌剂按化学结构分为三唑类、酰胺类、二硫代氨基甲酸酯类、甲氧基丙烯酸酯类、苯并咪唑类、吡咯类、取代苯类和生物源类,三唑类和酰胺类杀菌剂最多,均为3种。

表 1 中国花生上登记的农药品种及类别

种类	结构分类	数量/种	农药名称
除草剂	酰胺类	6	丙炔氟草胺 (flumioxazin)、甲草胺 (alachlor)、精异丙甲草胺 (<i>S</i> -metolachlor)、乙草胺 (acetochlor)、异丙草胺 (propisochlor)、异丙甲草胺 (metolachlor)
	二苯醚类	4	氟磺胺草醚 (fomesafen)、乳氟禾草灵 (lactofen)、乙羧氟草醚 (fluoroglyphen-ethyl)、乙氧氟草醚 (oxyfluorfen)
	芳氧苯氧丙酸酯类	4	高效氟吡甲禾灵 (haloxyfop-P-methyl)、精吡氟禾草灵 (fluazifop-P-butyl)、精噁唑禾草灵 (fenoxaprop-P-ethyl)、精喹禾灵 (quizalofop-P-ethyl)
	二硝基苯胺类	3	二甲戊灵 (pendimethalin)、氟乐灵 (trifluralin)、仲丁灵 (butralin)
	环己烯酮类	1	烯禾啶 (sethoxydim)
	磺酰胺类	1	噻吩磺隆 (thifensulfuron-methyl)
	咪唑啉酮类	1	甲咪唑烟酸 (imazapic)
	三嗪类	1	扑草净 (prometryn)
	其他类	2	噁草酮 (oxadiazon)、灭草松 (bentazone)
杀虫剂	有机磷类	5	毒死蜱 (chlorpyrifos)、二嗪磷 (diazinon)、甲基异柳磷 (isofenphos-methyl)、辛硫磷 (phoxim)、灭线磷 (ethoprophos)
	新烟碱类	4	吡虫啉 (imidacloprid)、呋虫胺 (dinotefuran)、噻虫啉 (thiacloprid)、噻虫嗪 (thiamethoxam)
	氨基甲酸酯类	3	丁硫克百威 (carbosulfan)、克百威 (carbofuran)、涕灭威 (aldicarb)
	生物源类	3	金龟子绿僵菌 CQMa128 (<i>Metarhizium anisopliae</i> CQMa128)、球孢白僵菌 (<i>Beauveria bassiana</i>)、阿维菌素 (abamectin)
	拟除虫菊酯类	2	氟氯氰菊酯 (cyfluthrin)、溴氰菊酯 (deltamethrin)
杀菌剂	三唑类	3	联苯三唑醇 (bitertanol)、戊唑醇 (tebuconazole)、烯唑醇 (diniconazole)
	酰胺类	3	氟酰胺 (flutolanil)、精甲霜灵 (metalaxyl-M)、噁唑酰胺 (thifluzamide)
	二硫代氨基甲酸酯类	2	代森锰锌 (mancozeb)、代森锌 (zineb)
	甲氧基丙烯酸酯类	2	吡唑醚菌酯 (pyraclostrobin)、啞菌酯 (azoxystrobin)
	苯并咪唑类	2	多菌灵 (carbendazim)、甲基硫菌灵 (thiophanate-methyl)
	吡咯类	1	咯菌腈 (fludioxonil)
	取代苯类	1	百菌清 (chlorothalonil)
	生物源类	1	四霉素 (tetramycin)
植物生长调节剂		7	芸苔素内酯 (brassinolide)、氯化胆碱 (choline chloride)、多效唑 (paclobutrazol)、烯效唑 (uniconazole)、三十烷醇 (triacontanol)、丙酰芸苔素内酯、 <i>S</i> -诱抗素 (+)-abscisic acid)

2.2 中国花生上登记的农药对鸟类的初级风险

2.2.1 喷雾场景下农药对鸟类初级风险评估

氟磺胺草醚等农药喷雾场景下对鸟类急性风险 (RQ_{acute}) 和短期风险 (RQ_{st}) 的评估结果见表 2。由表 2 可知: 在 43 种农药中, 毒死蜱和辛硫磷对鸟类的急性风险商值均大于 1, 风险不可接受; 其余 41 种农

药对鸟类的急性风险商值均小于 1, 风险可接受。毒死蜱和多菌灵对鸟类的短期风险商值均大于 1, 风险不可接受; 由于精喹禾灵、烯效唑、*S*-诱抗素和辛硫磷缺少短期饲喂毒性数据, 未能评估其对鸟类的短期风险, 其余 37 种农药对鸟类的急性风险商值均小于 1, 风险可接受。 PED_{acute} 、 PED_{st} 分别表示急性预测和短期预测暴露剂量。

表 2 喷雾场景下花生上所登记农药对鸟类的初级风险评估结果

序号	农药名称	$PED_{acute}/[mg \cdot (kg \cdot d)^{-1}]$	$PNED_{acute}/[mg \cdot (kg \cdot d)^{-1}]$	RQ_{acute}	$PED_{st}/[mg \cdot (kg \cdot d)^{-1}]$	$PNED_{st}/[mg \cdot (kg \cdot d)^{-1}]$	RQ_{st}
1	氟磺胺草醚	7.18	500.00	0.014 4	7.18	1 040.00	0.006 9
2	乳氟禾草灵	2.58	215.00	0.012 0	2.58	292.24	0.008 8
3	乙羧氟草醚	2.15	211.68	0.010 2	2.15	260.00	0.008 3
4	高效氟吡甲禾灵	1.55	69.27	0.022 4	1.55	260.00	0.006 0
5	精吡氟禾草灵	3.77	372.29	0.010 1	3.77	48.98	0.077 0
6	精噁唑禾草灵	1.88	200.00	0.009 4	1.88	20.85	0.090 2
7	精喹禾灵	1.79	200.00	0.009 0	1.79		
8	烯禾啶	7.18	420.87	0.017 1	7.18	292.24	0.024 6
9	甲咪唑烟酸	2.58	215.00	0.012 0	2.58	260.00	0.009 9
10	灭草松	35.88	114.00	0.314 7	35.88	260.00	0.138 0
11	溴氰菊酯	0.38	269.63	0.001 4	0.43	315.61	0.001 4

(续表)

序号	农药名称	$PED_{acute}/[mg \cdot (kg \cdot d)^{-1}]$	$PNED_{acute}/[mg \cdot (kg \cdot d)^{-1}]$	RQ_{acute}	$PED_{sl}/[mg \cdot (kg \cdot d)^{-1}]$	$PNED_{sl}/[mg \cdot (kg \cdot d)^{-1}]$	RQ_{sl}
12	多菌灵	34.44	524.32	0.065 7	43.06	31.98	1.346 5
13	甲基硫菌灵	15.07	469.81	0.032 1	18.42	520.00	0.035 4
14	代森锰锌	34.44	310.67	0.110 9	43.06	170.75	0.252 2
15	代森锌	45.93	200.00	0.229 7	57.41	260.00	0.220 8
16	吡唑醚菌酯	6.46	200.00	0.032 3	7.89	260.00	0.030 3
17	嘧菌酯	9.19	165.84	0.055 4	11.48	171.70	0.066 9
18	百菌清	57.70	246.83	0.233 8	72.12	356.60	0.202 2
19	联苯三唑醇	11.21	106.39	0.105 4	13.46	50.15	0.268 4
20	戊唑醇	6.89	251.96	0.027 3	8.61	173.00	0.049 8
21	烯唑醇	2.76	164.36	0.016 8	3.44	263.90	0.013 0
22	氟酰胺	14.35	200.00	0.071 8	17.94	169.01	0.106 1
23	噻呋酰胺	13.40	225.00	0.059 6	15.31	292.24	0.052 4
24	多效唑	3.23	326.78	0.009 9	3.23	191.57	0.016 9
25	烯效唑	1.79	115.50	0.015 5	1.79		
26	S-诱抗素	0.05	225.00	0.000 2	0.06		
27	乙氧氟草醚	5.26	228.21	0.023 0	5.26	49.92	0.105 4
28	二甲戊灵	24.66	142.10	0.173 5	24.66	120.29	0.205 0
29	氟乐灵	26.31	205.98	0.127 7	26.31	90.80	0.289 8
30	仲丁灵	52.98	274.71	0.192 9	52.98	280.00	0.189 2
31	噻吩磺隆	0.66	251.00	0.002 6	0.66	157.36	0.004 2
32	噁草酮	18.27	175.40	0.104 2	18.27	140.00	0.130 5
33	扑草净	27.41	315.85	0.086 8	27.41	140.00	0.195 8
34	丙炔氟草胺	1.46	225.00	0.006 5	1.46	35.23	0.041 4
35	甲草胺	47.14	163.08	0.289 1	47.14	166.60	0.283 0
36	精异丙甲草胺	21.39	251.00	0.085 2	21.39	157.36	0.135 9
37	乙草胺	36.54	49.00	0.745 7	36.54	102.01	0.358 2
38	异丙草胺	39.46	129.05	0.305 8	39.46	128.93	0.306 1
39	异丙甲草胺	52.62	255.92	0.205 6	52.62	280.00	0.187 9
40	氟氯氟菊酯	4.37	200.00	0.021 9	5.00	140.00	0.035 7
41	毒死蜱	71.25	5.89	12.096 8	71.25	12.80	5.566 4
42	辛硫磷	131.54	4.00	32.885 0	131.54		
43	噻虫啉	17.19	36.48	0.471 2	19.64	87.68	0.224 0

2.2.2 种子处理场景下鸟类初级风险评估

种子处理场景下,吡虫啉等8种农药对鸟类的初级风险评估结果见表3。由表3可知:8种种子处理农药中,杀虫剂吡虫啉、噻虫啉、毒死蜱对鸟类的急性和短期风险商值均大于1,风险不可接受;杀虫剂呋虫胺对鸟类的短期风险商值大于1,风险不可接

受;杀虫剂辛硫磷对鸟类的急性风险商值大于1,风险不可接受。杀菌剂咯菌腈、戊唑醇和精甲霜灵对鸟类的急性和短期风险商值均不大于1,风险可接受。由于辛硫磷缺少短期饲喂毒性数据,未能评估其对鸟类的短期风险。ARS为每100 kg种子推荐农药最高用量。FIR为食物摄入量。

表3 种子处理场景下花生上登记农药对鸟类的初级风险评估结果

序号	农药名称	ARS/g	FIR/g	$PED/[mg \cdot (kg \cdot d)^{-1}]$	$PNED_{acute}/[mg \cdot (kg \cdot d)^{-1}]$	$PNED_{sl}/[mg \cdot (kg \cdot d)^{-1}]$	RQ_{acute}	RQ_{sl}
1	吡虫啉	360	0.1	360	5.86	30.09	61.43	11.96
2	呋虫胺	200	0.1	200	200.00	17.05	1.00	11.73
3	噻虫啉	240	0.1	240	94.55	31.90	2.54	7.52
4	毒死蜱	1 200	0.1	1 200	5.89	4.57	203.74	262.58
5	辛硫磷	600	0.1	600	4.00		150.00	
6	咯菌腈	20	0.1	20	200.00	25.91	0.10	0.77
7	戊唑醇	15	0.1	15	251.96	33.27	0.06	0.45
8	精甲霜灵	28	0.1	28	98.10	56.20	0.29	0.50

2.2.3 无意摄取场景下鸟类初级风险评估

颗粒剂作为土壤构成无意摄取场景,噻虫嗪等农药对鸟类的初级风险评估结果见表4。由表4可知:在噻虫嗪等9种农药中,二嗪磷、涕灭威、克百威和灭线磷对鸟类的急性风险商值均大于1,风险不可接受;其余5种农药对鸟类的急性风险商值均小

于1,风险可接受。二嗪磷、克百威和丁硫克百威对鸟类的短期饲喂风险商值均大于1,风险不可接受;由于辛硫磷缺少短期饲喂毒性数据,未能评估其对鸟类的短期风险,其余5种农药对鸟类的短期风险商值均小于1,风险可接受。 AR 为单位面积农药最高用量。 $DDSI$ 为鸟类日干土摄入量。

表4 花生上登记颗粒剂农药作为土壤构成对鸟类的初级风险评估结果

序号	农药名称	$AR/(g \cdot hm^{-2})$	$DDSI/[g \cdot (kg \cdot d)^{-1}]$	$PED/[mg \cdot (kg \cdot d)^{-1}]$	$PNED_{acute}/[mg \cdot (kg \cdot d)^{-1}]$	$PNED_{st}/[mg \cdot (kg \cdot d)^{-1}]$	RQ_{acute}	RQ_{st}
1	噻虫嗪	750	43	0.22	94.55	13.718	0.002	0.016
2	毒死蜱	3 600	43	1.04	5.89	1.966	0.176	0.528
3	二嗪磷	1 800	43	0.52	0.31	0.221	1.673	2.347
4	涕灭威	3 000	43	0.86	0.30	1.224	2.881	0.706
5	克百威	2 500	43	0.72	0.13	0.005	5.540	144.050
6	辛硫磷	4 200	43	1.21	4.00		0.303	
7	灭线磷	5 250	43	1.51	0.99	6.510	1.528	0.232
8	丁硫克百威	3 750	43	1.08	2.01	0.017	0.538	63.551
9	阿维菌素	150	43	0.04	41.18	4.687	0.001	0.009

2.3 花生上登记的农药对蜜蜂的初级风险

2.3.1 喷雾场景下农药对蜜蜂的初级风险评估

中国花生上登记农药在喷雾场景下对蜜蜂的初级风险评估结果见表5。由表5可知:在氟磺胺草

醚等27种农药中,溴氰菊酯、代森锌和多效唑对蜜蜂的风险商值均大于1,风险不可接受。其中杀虫剂溴氰菊酯对蜜蜂的风险最高,其余24种农药对蜜蜂的风险商值均小于1,风险可接受。

表5 喷雾场景下花生上所登记农药对蜜蜂的初级风险评估结果

序号	农药名称	$AR/(g \cdot hm^{-2})$	LD_{50} 值/ ($\mu g \cdot 蜂^{-1}$)	RQ_{sp}	染毒途径	序号	农药名称	$AR/(g \cdot hm^{-2})$	LD_{50} 值/ ($\mu g \cdot 蜂^{-1}$)	RQ_{sp}	染毒途径
1	溴氰菊酯	11.3	0.002	150.000 0	接触	15	甲基硫菌灵	350.0	100.000	0.070 0	经口
2	代森锌	1 200.0	13.100	1.832 1	接触	16	联苯三唑醇	312.5	104.400	0.059 9	经口
3	多效唑	135.0	2.000	1.350 0	经口	17	精噁唑禾草灵	78.5	36.400	0.043 1	接触
4	烯禾啶	300.0	10.000	0.600 0	接触	18	吡唑醚菌酯	150.0	73.100	0.041 0	经口
5	噻虫啉	504.0	17.320	0.582 0	经口	19	氟酰胺	375.0	200.000	0.037 5	接触
6	百菌清	1 507.5	63.000	0.478 6	经口	20	甲咪唑烟酸	108.0	100.000	0.021 6	接触
7	多菌灵	900.0	50.000	0.360 0	接触	21	乙羧氟草醚	90.0	100.000	0.018 0	接触
8	灭草松	1 500.0	100.000	0.300 0	经口	22	精吡氟禾草灵	157.5	200.000	0.015 8	经口
9	啉菌酯	240.0	25.000	0.192 0	经口	23	精喹禾灵	75.0	100.000	0.015 0	经口
10	代森锰锌	900.0	140.600	0.128 0	经口	24	乳氟禾草灵	108.0	160.000	0.013 5	接触
11	氟磺胺草醚	300.0	50.000	0.120 0	经口	25	高效氟吡甲禾灵	64.8	100.000	0.013 0	经口
12	噻呋酰胺	400.0	100.000	0.080 0	接触	26	戊唑醇	15.0	83.000	0.003 6	经口
13	烯效唑	75.0	20.000	0.075 0	接触	27	S-诱抗素	1.5	100.000	0.000 3	接触
14	烯唑醇	72.0	20.000	0.072 0	接触						

2.3.2 土壤或种子处理场景下内吸性农药对蜜蜂的初级风险评估

21种内吸性农药的预测暴露剂量均为每蜂0.128 μg 有效成分,土壤或种子处理场景下内吸性农药对蜜蜂的初级风险评估结果见表6。由表6可知,在21种内吸性农药中,杀虫剂丁硫克百威、克百威、吡虫啉、呋虫胺、噻虫嗪和涕灭威对蜜蜂的风险商值均大于1,风险不可接受;其余13种除草剂和2

种杀菌剂对蜜蜂的风险商值均小于1,风险可接受。

3 结论

目前在中国花生上登记的品种有62种,本文选用其中54种农药对鸟类和蜜蜂的风险进行了初级评估。结果表明:在所评估的43种喷施农药中,辛硫磷、毒死蜱和多菌灵对鸟类的风险商值均大于1,风险不可接受;溴氰菊酯、代森锌和多效唑对蜜蜂的

风险不可接受,在所评估的8种种子处理农药中,毒死蜱、辛硫磷、吡虫啉、呋虫胺和噻虫嗪对鸟类的风险商值均大于1,风险不可接受;在所评估的9种颗粒剂农药中,克百威、丁硫克百威、涕灭威、二嗪磷和灭线磷对鸟类的风险商值均大于1,风险不可接受。在所评估的21种土壤或种子处理内吸性农药中,吡虫啉、噻虫嗪、呋虫胺、克百威、涕灭威和丁硫克百威对蜜蜂的风险商值均大于1,风险不可接受。建议对上述农药进行高级风险评估或采取风险降低措施。

表6 土壤或种子处理场景下内吸性农药对蜜蜂的初级风险评估结果

序号	农药名称	LD ₅₀ 值/ (μg·蜂 ⁻¹)	PNED ₅₀ / (μg·蜂 ⁻¹)	RQ _{sp}
1	吡虫啉	0.003 7	0.000 4	345.946
2	噻虫嗪	0.005 0	0.000 5	256.000
3	呋虫胺	0.023 0	0.002 3	55.652
4	克百威	0.050 0	0.005 0	25.600
5	涕灭威	0.160 0	0.016 0	8.000
6	丁硫克百威	1.040 0	0.104 0	1.231
7	噻吩磺隆	7.100 0	0.710 0	0.180
8	二甲戊灵	49.700 0	4.970 0	0.026
9	戊唑醇	83.000 0	8.300 0	0.015
10	精异丙甲草胺	85.000 0	8.500 0	0.015
11	异丙甲草胺	85.000 0	8.500 0	0.015
12	甲草胺	94.000 0	9.400 0	0.014
13	仲丁灵	95.000 0	9.500 0	0.013
14	精甲霜灵	97.300 0	9.730 0	0.013
15	扑草净	99.000 0	9.900 0	0.013
16	乙氧氟草醚	100.000 0	10.000 0	0.013
17	氟乐灵	100.000 0	10.000 0	0.013
18	丙炔氟草胺	100.000 0	10.000 0	0.013
19	乙草胺	100.000 0	10.000 0	0.013
20	异丙草胺	100.000 0	10.000 0	0.013
21	噁草酮	110.500 0	11.050 0	0.012

参考文献

- [1] 罗祖奎. 湖北沙湖鸟类群落多样性分析及栖息地评价 [D]. 武汉: 华中师范大学, 2007.
- [2] 罗文华, 王瑞生, 杨秀珍, 等. 蜜蜂与生态环境 [J]. 中国蜂业, 2011, 62 (9): 39-41.
- [3] 褚亚芳, 胡福良. 蜜蜂与生态平衡 [J]. 蜜蜂杂志, 2009, 29 (3): 8-10.
- [4] 王艳. 中国花生主产区比较优势研究 [D]. 南京: 南京农业大学, 2013.
- [5] 石必显, 朱明成, 王起才, 等. 新疆花生生产现状、趋势及发展对策研究 [J]. 新疆农业科学, 2017, 54 (3): 574-584.
- [6] 吴孔明. 中国农作物病虫害防控科技的发展方向 [J]. 农学学报, 2018, 8 (1): 35-38.
- [7] 秦卫华, 单正军, 王智, 等. 克百威农药对我国湿地鸟类的威胁及其对策 [J]. 生态与农村环境学报, 2007, 23 (1): 85-87.
- [8] 李易谷. 大丰市重视蜜蜂农药中毒案的调解工作 [J]. 中国蜂业, 2006, 57 (1): 33.
- [9] 于洋, 张楠, 纪明山, 等. 25种农药鸟类初级环境风险评估 [J]. 农药科学与管理, 2017, 38 (1): 21-35.
- [10] 廖建华, 程燕, 卜元卿, 等. 中国主要蜜源作物上登记的农药品种及其中杀虫剂对蜜蜂的初级风险评估 [J]. 农药学报, 2018, 20 (1): 100-109.
- [11] 农业农村部农药检定所. 中国农药信息网 [EB/OL]. [2018-03-15]. <http://www.chinapesticide.gov.cn>.
- [12] 中华人民共和国农业部. NY/T 2882.3—2016 农药登记 环境风险评估指南 第3部分: 鸟类 [S]. 北京: 中国农业出版社, 2016.
- [13] 中华人民共和国农业部. NY/T 2882.4—2016 农药登记 环境风险评估指南 第4部分: 蜜蜂 [S]. 北京: 中国农业出版社, 2016.
- [14] Tomlin C D S. The e-Pesticide Manual [DB/CD]. 15th ed. Brighton: British Crop Production Council, 2010.
- [15] 美国国家医学图书馆. 毒理学数据网 (TOXNET) [DB/OL]. [2018-03-20]. <https://toxnet.nlm.nih.gov>.
- [16] 美国国家医学图书馆. 危险物质数据库 (HSDB) [DB/OL]. [2018-03-20]. <https://toxnet.nlm.nih.gov/newtoxnet/hsdb.htm>.
- [17] 国际纯粹与应用化学联合会. 农药性质数据库 (PPDB A to Z Index) [DB/OL]. [2018-03-20]. <https://sitem.herts.ac.uk/aeru/iupac/atoz.htm>.

(责任编辑:顾林玲)

科迪华 florylpicoxamid 将于 2023 年在亚太地区首登

陶氏杜邦农业事业部(科迪华农业科技)开发中的新吡啶酰胺类(neopicolinamide)杀菌剂florylpicoxamid(商品名: Adavelt)将在全球上市,预计2023年在亚太地区首先登记。该杀菌剂是科迪华公司研发管道中的首个有效成分,用于多种作物。

Florylpicoxamid为第二代吡啶酰胺类(picolinamide)杀菌剂,与第一代品种fenpicoxamid(商品名 Inatreq)作用机理相同。2018年10月, fenpicoxamid在欧盟批准登记,用于谷物。Florylpicoxamid开发用于谷物和香蕉等。科迪华称, florylpicoxamid对靶标病原菌具有新的作用机理。

Florylpicoxamid将用于谷物、葡萄、水果、坚果、蔬菜等多种作物,防治白粉病(powdery mildews)、炭疽病(anthraxnose)、疮痂病(scab),以及由壳孢菌(*Septoria* spp.)、葡萄孢菌(*Botrytis* spp.)、链格孢菌(*Alternaria* spp.)、链核盘菌(*Monilinia* spp.)等病原菌引起的病害。Florylpicoxamid在作物多个生长阶段均可施用,并能提高作物产量和品质。

(陈晨译自《AGROW》)