

顾中言,徐广春,徐德进,等. 稻田农药科学使用 IV. 农药的规范化使用[J]. 江苏农业科学,2013,41(11):120-123.

# 稻田农药科学使用 IV. 农药的规范化使用

顾中言,徐广春,徐德进,许小龙

(江苏省农业科学院植物保护研究所,江苏南京 210014)

**摘要:**针对我国目前农药施用过程中存在的随意加大农药用量、任意混用不同农药品种等现象,制定了稻田农药的规范化使用准则。包括选用登记用于防治水稻病虫害的农药品种;严禁使用国家明令禁止使用的剧毒,高毒,高残留,对环境、水生生物不友好的农药品种;严格执行预测预报制度等。

**关键词:**稻田;农药;规范化

**中图分类号:** S48 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2013)11-0120-04

水稻是我国最主要的粮食作物,农药在水稻病虫害防治中有着不可替代的作用。但随意加大农药用量、任意混用不同农药品种的现象非常普遍,甚至是混配农药的再次混配。农药间的互作背景不清,导致农药超量使用;施药方式杂乱,其中以卸除背负式喷雾器喷头,改喷雾为“喷雨”现象居多,同时大幅减少药液用量,农药在田间分布极不均匀;农药在水稻表面的附着率非常低,大量农药被直接洒入田水中,随后流入江湖湖泊,既浪费农药又污染环境。因此需要规范稻田农药使用技术体系,消除稻田农药使用中诸多不科学、不合理现象,提高稻田农药使用效率,确保防治效果的同时,减少农药用量、减轻对环境的影响。

## 1 药剂选用与药剂用量

选用对水稻病虫害高效、对环境安全友好的农药品种、剂型。严禁使用国家明令禁止使用的农药品种,严禁使用国家、农业部明令禁止在水稻田使用的剧毒,高毒,高残留,对环境、水生生物不友好的农药品种,以及含有这些农药品种的复配农药。国家明令禁止的农药品种有:六六六,滴滴涕,毒杀芬,二溴氯丙烷,杀虫脒,二溴乙烷,除草醚,艾氏剂,狄氏剂,汞制剂,砷、铅类,敌枯双,氟乙酰胺,甘氟,毒鼠强,氟乙酸钠,毒鼠硅,甲胺磷,甲基对硫磷,对硫磷,久效磷,磷胺等 23 种<sup>[1-2]</sup>。农业部、工业和信息化部、环境保护部、国家工商行政管理总局、国家质量监督检验检疫总局第 1586 号公告规定:自 2011 年 10 月 31 日起,撤销(撤回)苯线磷、地虫硫磷、甲基硫环磷、磷化钙、磷化镁、磷化锌、硫线磷、蝇毒磷、治螟磷、特丁硫磷等 10 种农药的登记证、生产许可证(生产批准文件),停止生产;自 2013 年 10 月 31 日起,停止销售、使用<sup>[3]</sup>。农业部第 194 号公告规定:停止了甲拌磷、氧乐果、水胺硫磷、特丁硫磷、甲基硫环磷、治螟磷、甲基异柳磷、内吸磷、涕灭威、克百威、灭多威等 11 种高、剧毒农药的登记<sup>[4]</sup>。农业部第 1157 号公告规定:除卫生用、玉米等部分旱田种子包衣剂和专供出口外,撤销用于其他方面的氟虫腈产品的登记,从而停止了氟虫

腈在水稻田的广泛使用<sup>[5]</sup>。禁止使用无生产许可证、农药登记证、企业标准证的农药产品;禁止使用无生产日期、生产厂家的农药产品。农药使用必须符合 GB/T 4285—1989《农药安全使用标准》<sup>[6]</sup>、GB/T 8321.1—2000《农药合理使用准则(一)》<sup>[7]</sup>、GB/T 8321.2—2000《农药合理使用准则(二)》<sup>[8]</sup>、GB/T 8321.3—2000《农药合理使用准则(三)》<sup>[9]</sup>、GB/T 8321.4—2006《农药合理使用准则(四)》<sup>[10]</sup>、GB/T 8321.5—2006《农药合理使用准则(五)》<sup>[11]</sup>、GB/T 8321.6—2000《农药合理使用准则(六)》<sup>[12]</sup>、GB/T 8321.7—2002《农药合理使用准则(七)》<sup>[13]</sup>、GB/T 8321.8—2007《农药合理使用准则(八)》<sup>[14]</sup>、GB/T 8321.9—2009《农药合理使用准则(九)》<sup>[15]</sup>的规定,严格按照农药登记的用量、使用方法使用农药,不因病菌、害虫产生抗药性而随意加大用药量、增加用药次数,严格按照安全间隔期使用农药。注意田间病虫害抗药性变化、种群动态变化,选用对病虫害敏感、不导致其他害虫或病害再生猖獗的高效低毒类农药。轮换、交替使用不同作用机制的农药品种,延缓害虫抗药性产生、发展。注意及时运用农业科技的最新研究成果以及高效低毒的新型化学农药、生物农药。应用新型化学农药、生物农药防治水稻病虫害时,应严格按照使用说明或商品介绍中的使用方法、用量、安全间隔期的规定,当这些新型化学农药、生物农药被列入国家标准后,按照国家标准的规定使用。

## 2 农药桶混

选用已经在水稻作物上取得登记的农药混配制剂,杜绝随意混用不同农药品种的现象,避免混配制剂之间的再次混用。兼治 2 种或 2 种以上病虫害时,可直接选用兼治效果好、药效均匀的并已经在水稻作物上取得登记的农药混配制剂,也可以在田间临时混用经试验确认对各防治对象是增效作用或相加作用,同时综合效应好的农药品种。通过室内活性测定或田间试验确认混用农药对各防治对象的联合作用效果。按《农药 室内生物测定试验准则》<sup>[16-25]</sup>的农业行业标准进行室内活性测定。选用对单一防治对象敏感的单剂,按《农药 田间药效试验准则》<sup>[26-37]</sup>的标准进行田间试验。田间试验时参与混用的单剂、按比例混配的混剂不少于 3 个处理剂量,1 次施药,同时检查对各兼治对象的防治效果。根据调查结果,作出农药剂量与防治效果的剂量反应曲线图,从图中找

收稿日期:2013-06-23

基金项目:江苏省农业科技自主创新资金[编号:CX(12)3038]。

作者简介:顾中言(1957—),男,江苏无锡人,研究员,主要从事农药应用研究。Tel:(025)84390951;E-mail:guzy@jaas.ac.cn。

出单剂、混剂获得相同防治效果的等效剂量,按比例分解混剂的等效剂量为单剂剂量。按等效剂量,在直角坐标内作等效线图,直角坐标的纵轴、横轴分别表示参与混用的 2 种单剂的有效剂量,标出单剂、混剂等效剂量的坐标点,连接单剂坐标点的直线为等效线,混剂坐标点在等效线下方为增效作用,上方为拮抗作用,在等效线附近为相加作用。根据表 1 的结果,作农药单剂及混剂防治水稻纵卷叶螟的剂量反应曲线。由图 1 找出各药剂获得防治效果为 85% 的等效剂量并且列于表 2,以直角坐标的纵轴代表甲氨基阿维菌素苯甲酸盐的有效剂量,横轴分别代表毒死蜱、丙溴磷的有效剂量,作防治效果为 85% 的等效线(图 2),同时在图 3 中标出混剂获得 85% 防治效果时相应单剂的坐标点。图 2 显示,甲维盐-毒死蜱组合获得 85% 防治效果的等效剂量坐标点位于等效线的下方,但接近等效线;甲维盐-丙溴磷组合获得 85% 防治效果的等效剂量坐标点位于等效线的上方,也接近等效线。因此这 2 个配方组合对水稻纵卷叶螟的联合作用方式为相加作用。

表 1 甲维盐、毒死蜱、丙溴磷单剂及混剂对纵卷叶螟的防治效果

药剂	剂量 (g a. i. /hm <sup>2</sup> )	保叶效果 (%)
甲氨基阿维菌素苯甲酸盐	9	83.72
	12	85.67
	15	87.06
毒死蜱	360	78.32
	450	83.00
	540	85.49
丙溴磷	450	82.04
	600	85.53
	750	88.68
甲维盐-毒死蜱(1:32)	200	84.10
	250	89.10
	300	93.40
甲维盐-丙溴磷(1:39)	240	83.70
	320	86.30
	400	89.10

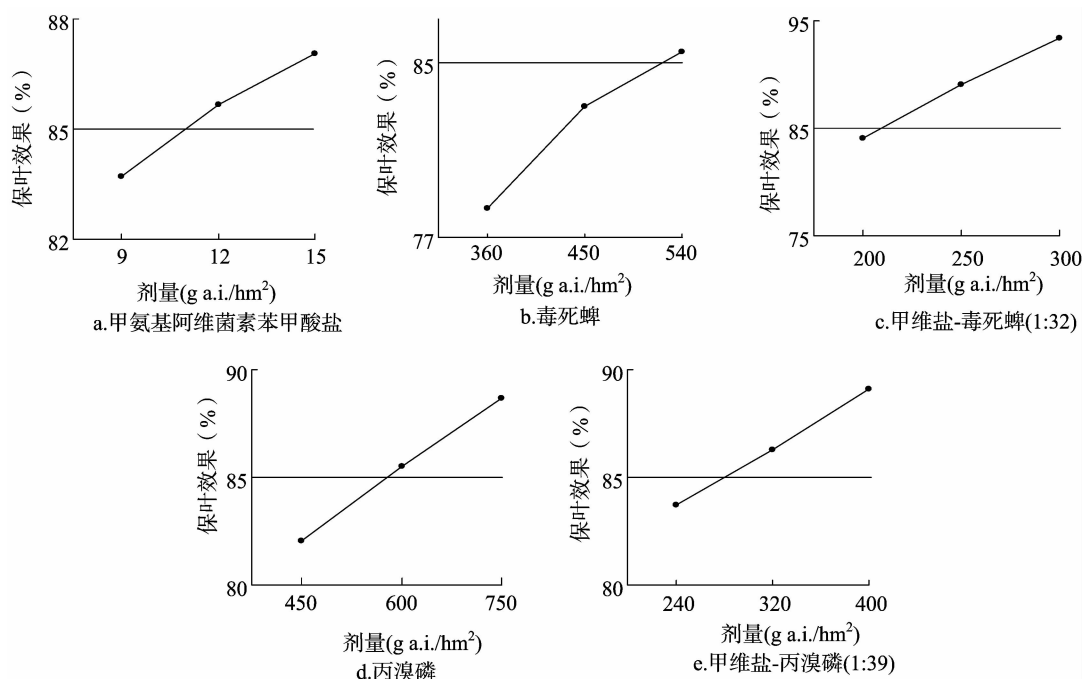


图1 杀虫剂单剂、混剂田间防治水稻纵卷叶螟的剂量反应曲线

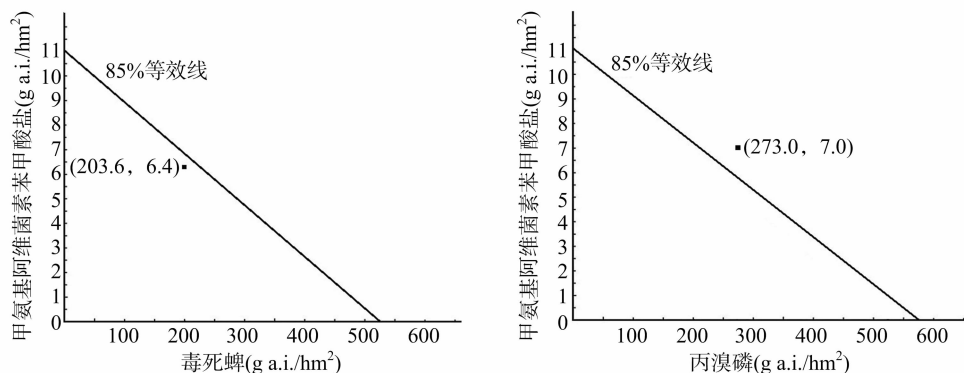


图2 不同药剂对纵卷叶螟防治效果为85%的等效线

评价混用农药对多个防治对象的综合效应时,宜采用等效线图。

将各兼治对象的等效线图合并到 1 个图内,便可清楚地反映农药混用后对病虫害防治的综合效应。图 3 说明甲氨基阿

表 2 不同药剂对纵卷叶螟防治效果为 85% 的有效剂量

供试药剂	甲维盐	毒死蜱	丙溴磷	甲维盐-毒死蜱		甲维盐-丙溴磷	
				甲维盐	毒死蜱	甲维盐	丙溴磷
有效剂量(g a.i./hm <sup>2</sup> )	85.0	522.0	575.0	6.4	203.6	7.0	273.3

维菌素苯甲酸盐、毒死蜱 2 种农药混用后,对二化螟有增效作用并且毒力最高,对灰飞虱为相加作用,对褐飞虱为拮抗作用。用防治二化螟的剂量不能兼治稻飞虱,若用防治褐飞虱的剂量兼治 3 种害虫,用药量大,并且明显不合理。

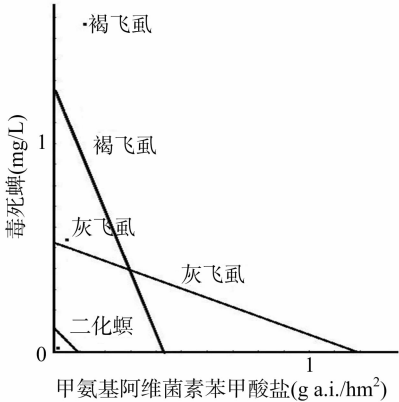


图3 农药混用对多个防治对象的综合效应评价

3 防治适期、防治田块

严格执行预测预报制度,坚持查害虫生育进度、病害发生程度定防治适期,查害虫发生量、病害发病中心定防治田块。水稻主要病虫害防治适期:稻飞虱在低龄若虫发生高峰期用药防治;纵卷叶螟在卵孵化高峰期用药防治;二化螟、三化螟、大螟等在卵孵高峰期、水稻破口期用药防治。稻瘟病:苗瘟:出现病斑,特别是急性病斑时,开始用药防治;叶瘟,当田间出现病斑,特别是急性病斑的发病中心,气候又有利于病害发生时用药防治;穗瘟,在水稻破口期、齐穗期各防治 1 次。纹枯病:在水稻分蘖期加强调查,在发病早期进行防治。稻曲病:抽穗前 7~10 d 用药防治,调查不同田块的发生程度或发生量进行。

4 施药方式

按照农药品种登记时规定的施药方式使用农药。杜绝在稻田使用泼浇、烟雾、喷粉等形式施用农药,避免采用大水量喷射施药的方式,避免施药过程中药液“跑冒滴漏”现象。用手动背负喷雾器进行喷雾时,选用合适的喷头,背负喷雾器大多采用圆锥喷嘴头。喷头在水稻冠层上方 25~30 cm 处,按喷雾器生产企业规定的工作压力进行喷雾作业,并保持压力稳定,确保农药雾滴的雾化质量。宜使用电动喷雾器,便于保证足够的工作压力并维持压力稳定,同时减轻喷雾作业的工作强度。杜绝随意放大喷头孔、卸除喷头直接喷淋的现象。采用弥雾机喷雾时,宜采用喷头下倾的方式喷雾,利用喷头产生的高速气流对水稻植株的搅动作用,增加雾滴穿透水稻冠层的能力,提高对水稻冠层以下病虫害的防治效果,同时大大减少雾滴飘移现象。采用机动喷雾机施药时,应使用可调式喷枪近程喷雾方式,加强农药的雾化作用,不宜采用从田间直接取水、从药桶内吸取高浓度药剂母液,在喷雾机内部稀释混

合药剂的喷雾方式,这种喷雾方式难以控制药剂浓度、药液用量。宜使用带药液箱的机动喷雾机,按规定的药液用量将药剂、水在药液箱内均匀混合后进行定量喷雾。药液管应在水稻基部沿着田埂或 2 行水稻的行间移动,避免长长的喷液管对附着在水稻植株上的药液进行“驱赶”而影响药剂沉积效率的移动方式。按喷雾方式及药液用量先用水进行预喷雾,根据喷雾器械的喷幅,调整行走速度,将规定的药液量均匀喷洒在稻田中,做到定量施药并形成良好的农药沉积结构,避免随意增加或减少药液用量的现象。在 3 种喷雾器械中,机动弥雾机的雾滴最小,药液用量最少,机动弥雾机下倾喷雾的农药沉积效率最高。注意及时运用农业科技的最新研究成果,使用能增加农药雾滴在水稻植株上的沉积效率以及分布均匀的植保器械。

5 雾滴在水稻植株上的沉积与展布

根据喷雾方式、规定药剂用量配制药液。将配制好的药液点滴在水平放置的水稻叶片表面,观察药液液滴的形状,并与《农药液滴在植物表面沾着展布比对卡》上的液滴形态进行比对(图 4)。

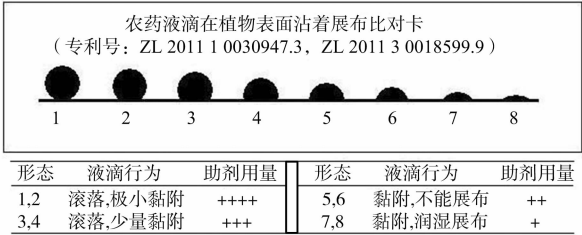


图4 农药液滴在植物表面的粘着展布比对卡

当药液液滴的形状介于 7 和 8 之间或者与 7 或 8 相符时,表明所配制的药液能够在水稻植株表面黏附并展布,不用再在药液中加入助剂或只加少量助剂。当药液液滴的形状介于 5 和 6 之间或者与 5 或 6 相符时,表明所配制的药液能够黏附在水稻植株表面,但不能展布。当药液液滴的形状介于 3 和 4 之间或者与 3 或 4 相符时,表明所配制的药液极易从水稻植株上滚落,只有少量雾滴能够黏附在水稻植株表面。当药液液滴的形状介于 1 和 2 之间或者与 1 或 2 相符时,表明绝大多数药液将从水稻植株上滚落,药液难以黏附在水稻植株表面。因此,当药液液滴的形状介于 1~6 之间时,在配制好的药液中少量逐次加入助剂,再比较液滴形状,直至液滴介于 7 和 8 之间或与 7 或 8 相符为止。记住加入的助剂量,作为使用该农药产品喷雾时助剂用量的依据。

6 安全施药

施药时施药人员的面部、手及裸露的部位极易接触药剂,口鼻容易吸入飘浮在空中的农药雾滴,因此,施药人员应穿好防护服,防护服的颈部、手腕部应装扣子或松紧带,防护服不备口袋;戴好口罩或护面罩、手套,穿高筒防护靴,减少农药对

施药人员的伤害。空包装瓶或包装袋中的残剩农药应用水洗出,采用少量多次的方法反复冲洗,冲洗液倒入喷雾器中。避免在田间到处乱丢空包装瓶或包装袋,空包装瓶或包装袋应集中统一处理,避免污染农田环境。科学用药技术还要与水稻病虫害综合防治技术相结合。病虫害种群增长模式为“S”形的逻辑斯蒂增长曲线(图5),因此应当坚持“预防为主、综合防治”的原则,营造不利于病虫害发生的农田环境,尽力将病虫害

种群数量压制在起始阶段,通过延缓病虫害种群的增长速度来减少农药用量。采用种子处理控制水稻恶苗病、线虫病;采用无纺布育秧,减少灰飞虱传播病毒病、水稻螟虫在秧苗上产卵的概率;通过控制水稻生长前期的病虫害发生量来压低水稻生长后期的病虫害发生基数;规范用药,确保用药质量,压低药后田间病虫害数量,延长病虫害种群恢复速度。使用生物农药,减少化学农药用量。

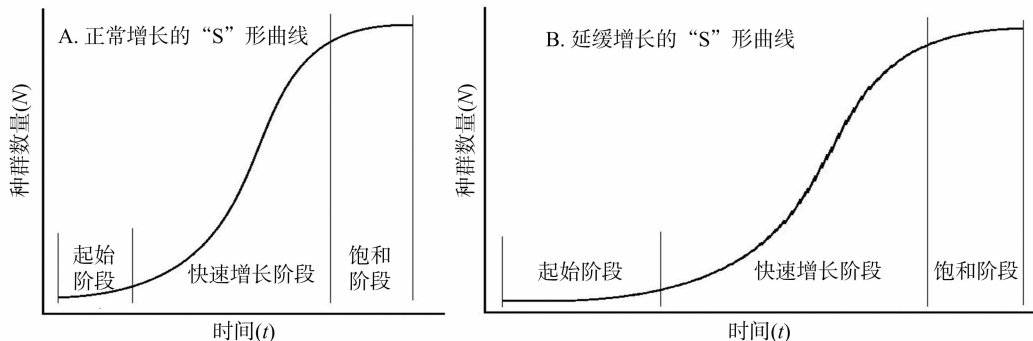


图5 病虫害种群增长曲线示意图

#### 参考文献:

- [1] 中华人民共和国农业部. 中华人民共和国农业部公告第 199 号 [Z]. 2002-07-04.
- [2] 国家发展改革委、农业部、国家工商总局、国家检验检疫总局、国家环保总局、国家质量监督总局. 停止甲胺磷等五种高毒有机磷农药生产流通和使用的公告 [Z]. 2008-01-09.
- [3] 农业部、工业和信息化部、环境保护部、国家工商行政管理总局和国家质量监督检验检疫总局第 1586 号公告 [Z]. 2011-06-15.
- [4] 农业部. 中华人民共和国农业部第 194 号公告 [Z]. 2002-04-22.
- [5] 农业部. 中华人民共和国农业部第 1157 号公告 [Z]. 2009-02-25.
- [6] GB/T 4285—1989 农药安全使用标准 [S].
- [7] GB/T 8321.1—2000 农药合理使用准则(一) [S].
- [8] GB/T 8321.2—2000 农药合理使用准则(二) [S].
- [9] GB/T 8321.3—2000 农药合理使用准则(三) [S].
- [10] GB/T 8321.4—2006 农药合理使用准则(四) [S].
- [11] GB/T 8321.5—2006 农药合理使用准则(五) [S].
- [12] GB/T 8321.6—2000 农药合理使用准则(六) [S].
- [13] GB/T 8321.7—2002 农药合理使用准则(七) [S].
- [14] GB/T 8321.8—2007 农药合理使用准则(八) [S].
- [15] GB/T 8321.9—2009 农药合理使用准则(九) [S].
- [16] NY/T 1154.1—2006 农药室内生物测定试验准则 杀虫剂第 1 部分:触杀活性试验 点滴法 [S].
- [17] NY/T 1154.3—2006 农药室内生物测定试验准则 杀虫剂第 3 部分:熏蒸活性试验 锥形瓶法 [S].
- [18] NY/T 1154.4—2006 农药室内生物测定试验准则 杀虫剂第 4 部分:内吸活性试验 连续浸液法 [S].
- [19] NY/T 1154.5—2006 农药室内生物测定试验准则 杀虫剂第 5 部分:杀卵活性试验 浸渍法 [S].
- [20] NY/T 1154.6—2006 农药室内生物测定试验准则 杀虫剂第 6 部分:杀虫活性试验 浸虫法 [S].
- [21] NY/T 1154.7—2006 农药室内生物测定试验准则 杀虫剂第 7 部分:混配的联合作用测定 [S].
- [22] NY/T 1156.1—2006 农药室内生物测定试验准则 杀菌剂第 1 部分:抑制病原真菌孢子萌发试验 凹玻片法 [S].
- [23] NY/T 1156.2—2006 农药室内生物测定试验准则 杀菌剂第 2 部分:抑制病原真菌菌丝生长试验 平皿法 [S].
- [24] NY/T 1156.5—2006 农药室内生物测定试验准则 杀菌剂第 5 部分:抑制水稻纹枯病菌试验 蚕豆叶片法 [S].
- [25] NY/T 1156.6—2006 农药室内生物测定试验准则 杀菌剂第 6 部分:混配的联合作用测定 [S].
- [26] GB/T 17980.1—2000 农药田间药效试验准则(一) 杀虫剂防治水稻鳞翅目钻蛀性害虫 [S].
- [27] GB/T 17980.2—2000 农药田间药效试验准则(一) 杀虫剂防治稻纵卷叶螟 [S].
- [28] GB/T 17980.3—2000 农药田间药效试验准则(一) 杀虫剂防治水稻叶蝉 [S].
- [29] GB/T 17980.4—2000 农药田间药效试验准则(一) 杀虫剂防治水稻飞虱 [S].
- [30] GB/T 17980.19—2000 农药田间药效试验准则(一) 杀菌剂防治水稻叶部病害 [S].
- [31] GB/T 17980.20—2000 农药田间药效试验准则(一) 杀菌剂防治水稻纹枯病 [S].
- [32] GB/T 17980.76—2004 农药田间药效试验准则(二) 杀虫剂防治水稻稻飞虱 [S].
- [33] GB/T 17980.77—2004 农药田间药效试验准则(二) 杀虫剂防治水稻蚜虫 [S].
- [34] GB/T 17980.104—2004 农药田间药效试验准则(二) 杀菌剂防治水稻恶苗病 [S].
- [35] GB/T 17980.105—2004 农药田间药效试验准则(二) 杀菌剂防治水稻细菌性条斑病 [S].
- [36] NY/T 1464.2—2007 农药田间药效试验准则第 2 部分:杀虫剂防治水稻稻水象甲 [S].
- [37] NY/T 1464.14—2007 农药田间药效试验准则第 14 部分:杀菌剂防治水稻立枯病 [S].