基础知识

杀螨剂对螨类不同螨态四种毒力室内测定标准的建议*

张金勇** 陈汉杰 涂洪涛 郭小辉

(中国农业科学院郑州果树研究所 郑州 450009)

Proposal for four type standards of acaricide virulence mensuration on different stages of acarid in laboratory. ZHANG Jin-Yong**, CHEN Han-Jie, TU Hong-Tao, GUO Xiao-Hui (*Zhengzhou Fruit Research Institute of the Chinese Academy of Agricultural Sciences*, Zhengzhou 450009, China)

Abstract A new standard for measuring acaricide virulence that can be applied to all kinds of acaricide is proposed to rectify the limitations of the current standard. An example of the application of the new standard is provided in which the Potter spray method was used to test acaricide virulence on 4 different stages of *Tetranychus urticae* Koch raised on groundnut leaves in a laboratory. The results indicate that the proposed new standard can not only accurately evaluate the effectiveness of acaricides but is also practical to use.

Key words acaricide, standard of virulence mensuration, *Tetranychus urticae*, earthnut leaf cultured with water

摘 要 针对当前杀螨剂毒力测定标准的适用局限性提出了适合所有杀螨剂类型毒力测定的新标准建议,并以水培花生叶培养二斑叶螨 *Tetranychus urticae* Koch 进行 Potter 喷雾法毒力测定为例,描述了测定其不同螨态的 4 种室内毒力的操作要点,阐明对螨类这种世代历期短、繁殖能力强、经济危害地位重要的特殊生物类群,采用新的杀螨剂毒力测定标准,不仅对正确评价杀螨剂的作用特性、指导科学合理用药非常必要,而且操作上是可行的。

关键词 杀螨剂,毒力测定标准,二斑叶螨,花生叶水培

一种杀螨剂用于控制害螨时,根据螨态不同一般可细分为 4 个作用:即分别对成螨、卵、幼若螨及受药雌成螨新产卵的发育动态的影响。同种杀螨剂对这 4 种螨态的活性差异较大,如噻螨酮对山楂叶螨 *Tetranychus viennensis* Zacher 成螨几无直接致死活性,但对卵活性极高,对若螨及受药雌成螨新产卵的发育影响也很大[1~3],因此噻螨酮单剂要在成螨密度较低时喷洒,对成螨外其它 3 种螨态中活性最差螨态所需的剂量也直接决定了其商品制剂推荐剂量,否则很难取得理想防效。因此,对噻螨酮来说,需要明确除成螨外另外 3 种螨态的毒力,特别是对新产卵的毒力意义重大,而这方面的毒力测定国内目前未见报导,也没有相关的测定标准。两种杀螨剂对同种螨活性最高的螨态可能是不同的,如阿维菌素对成螨活性高,四螨嗪对卵活性高,强强联合是这两种杀螨剂复配的重要基础,对卵和若螨都有作用的这两种杀螨剂复配后对两种螨态的毒力是否有增效作用不再是考虑配方合理的关键所在,除不能忽视复配剂对成螨、卵及若螨是否有明显的拮抗作用外,评判的依据应重点考量复配后药剂对受药雌成螨新产卵的毒力是否有显著的增效作用。

* 资助项目:公益性行业专项(nyhyzx07-057)及国家科技支撑计划(2006BAD07B02)。

** E-mail: zhjy69@yahoo.com.cn

收稿日期:2009-12-03,修回日期:2010-06-02

氟虫脲据报导是对螨类幼若螨态及对受药成螨子代有较高活性且对天敌安全的选择性杀虫剂，对害虫、害螨综合治理有着良好的应用前景，但其报道未能对试验方法作出系统表述[4]。

1 现行害螨毒力测定标准的局限性

农业部于 2008 年制订了行业标准玻片浸渍法测定成螨[5]和叶蝶喷雾法测定成、若螨[6]的方法，由于该方法不能长时间保证对照处理组试螨的存活，只能测定速效性较好的杀螨剂，对那些缓效性杀螨剂如螺虫乙酯等则不能真实反映其毒力水平，对若螨的测定并未明确指出如何选择若螨螨态；农业部于 2006 年制订了行业标准杀卵活性浸渍法[7]，对卵孵化率的影响作为衡量杀卵毒力大小，该方法不能表现出药剂对已孵化出幼若螨的持续毒力作用；现行标准尚无对于受药成螨子代的毒力测定方法。

2 杀螨剂对螨类不同螨态 4 种毒力室内测定标准的建议

2.1 对成螨毒力测定标准的建议

为了建立不同类型杀螨剂对成螨毒力的同一评价标准，对成螨毒力进行测定时建议统一某一种螨的培养材料、统一相同试验条件下螨的一个世代历期为处理后观察时间。

2.2 对卵毒力测定标准的建议

对于卵的毒力测定，建议以试验条件下卵历期时间段内的连续态卵为试验对象，待对照处理所有卵发育至成螨态后，以发育至成螨的比例考察药剂对螨卵的毒力。

2.3 对幼若螨毒力测定标准的建议

对于幼若螨的毒力测定，建议以试验条件下卵孵化至第二若螨静止期结束前时间段内的连续态幼若螨为试验对象，待对照处理所有若螨发育至成螨态后调查，以发育至成螨的比例考察药剂对幼若螨的毒力。

2.4 对受药成螨子代毒力测定标准的建议

对于受药成螨子代（以下简称螨子）的毒力测定，建议以初产卵期雌成螨为试验对象，试验处理后待成螨在试验条件下螨的一个世代历期的时间段内产卵后将成螨剔除，再过一个螨世代历期的时间，即对照处理成螨最后所产卵发育至成螨态后，以发育至雌成螨占供试成螨的比例考察药剂对螨子的毒力，这样才能比较真实的反映药剂对不同形态的螨毒力水平。这里提出一个新的概念——最低容忍防效剂量（Dose for minimum control efficiency，DMCE）指药剂处理后受药雌成螨在一个螨世代历期内所产卵发育至雌成螨的数量与供试雌成螨数量相等时的药剂剂量，用 LC_0 表示；相应地 LC_{50} 表示发育至雌成螨的数量是供试雌成螨数量的一半，LC_{95} 表示发育至雌成螨的数量占供试雌成螨数量的 5%，以此类推。

3 对四种螨态毒力测定操作要点

下面以 Potter 喷雾法对二斑叶螨 *Tetranychus urticae* Koch 4 种毒力的测定为例对操作方法作一概要描述。

3.1 成螨毒力测定

3.1.1 试材准备 从复叶柄基部剪取花生苗（在光照培养箱内 30℃ 条件下营养钵播种 10 d 后）健壮、平展的复叶，插入有浅层水面的沙盘备用。将初产卵期的同日龄二斑叶螨雌成螨接入花生复叶上（只保留 1 个顶部单叶），每叶 30 ~40 头，在沙盘上隔离插放，待螨稳定后喷雾处理。

3.1.2 处理方法 将螨稳定后的花生叶平放在培养皿内，将培养皿放在 Potter 喷雾塔下进行叶片双面喷雾，每面喷 1 mL，沉降 1 min，每处理重复 4 次。每处理另喷刚剪下的 2 倍量不接螨复叶（保留所有单叶）留作转接螨培养用。处理设置参见农业部行业标准[5]。

3.1.3 试材培养方法 将处理后的有螨复叶和同处理无螨复叶在单叶着生部位用细的昆虫针扎在一起，一块插入底部钻孔的透明塑料保鲜盒（保鲜盒上口直径 11 cm，底径 9 cm，高 6 cm，保鲜盒盖中央挖掉直径 7 cm 的洞，用 200 目筛网布将洞封闭）内，然后将保鲜盒漂浮在盛有水的同规格保鲜盒上，放置在 28℃、L∶D

=14∶10、RH=70%的人工气候箱培养。4 d 后将存活螨用 5 号毛笔轻轻转接至相同处理的备用叶上继续培养,再过 4 d 后调查结果。

3.1.4　结果调查及计算　在体视显微镜下检查每处理存活成螨数,统计死亡率,用对照处理的死亡率进行校正。毒力计算方法参见农业部行业标准[5]。

3.2　卵毒力测定

3.2.1　供试卵准备　将初产卵期的同日龄二斑叶螨雌成螨接入离体花生复叶上(仅保留 1 个单叶),每叶 2 头,然后将花生叶柄插入底部钻孔的透明塑料保鲜盒在 28℃、L∶D=14∶10、RH=70%的人工气候箱水培 3 d 后将雌成螨移去,可得到 3 d 连续态螨卵。

3.2.2　处理方法　将螨移去后的花生叶平放在培养皿内,将培养皿放在 Potter 喷雾塔下进行叶片双面喷雾,每面喷 1 mL,沉降 1 min。每处理另喷刚剪下的等量不接螨复叶(保留所有单叶)留作螨培养用。处理设置参见农业部行业标准[5]。

3.2.3　试材培养方法　将处理过的花生叶在体视显微镜下记数卵粒数后,将其和同处理无螨复叶在单叶着生部位用细的昆虫针扎在一起,继续在试卵准备阶段的条件下水培,8 d 后待对照处理卵全部发育至成螨后调查结果。

3.2.4　结果调查及计算　将处理后培养 8 d 的花生叶取出,在体视显微镜下检查其上存活雌雄成螨数,统计每处理杀卵率,用对照处理的卵发育至成螨的百分率进行校正。毒力计算方法参见农业部行业标准[5]。

3.3　幼若螨毒力测定

3.3.1　供试幼若螨准备　将初产卵期的同日龄二斑叶螨雌成螨接入离体花生复叶上(仅保留 1 个单叶),每叶 1 头,然后将花生叶柄插入底部钻孔的透明塑料保鲜盒在 28℃、L∶D=14∶10、RH=70%的人工气候箱水培 3 d 后将成螨去掉,将得到的 3 d 卵保持同样条件继续培养 4 d 即可得到连续态幼若螨。

3.3.2　处理方法　将着生连续态幼若螨的花生叶平放在培养皿内,将培养皿放在 Potter 喷雾塔下进行叶片双面喷雾,每面喷 1 mL,沉降 1 min,每处理另喷刚剪下的等量不接螨复叶(保留所有单叶)留作螨培养用,每处理 4 次重复。处理设置参见农业部行业标准[5]。

3.3.3　试材培养方法　将处理过的花生叶在体视显微镜下将幼若螨记数后继续在供试幼若螨准备阶段的条件下隔离水培,待对照处理幼若螨全部发育至成螨后调查存活雌雄成螨数。

3.3.4　结果调查及计算　在体视显微镜下检查记录发育进成螨态叶片上存活雌雄成螨数,用对照处理的幼若螨发育至成螨的百分率进行校正。毒力计算方法参见农业部行业标准[5]。

3.4　螨子毒力测定

3.4.1　供试成螨准备　将初产卵期的同龄二斑叶螨雌成螨接入离体花生复叶上(只保留 1 个顶部单叶),每叶 30~40 头,在保持水层的沙盘上隔离插放,待螨稳定后喷雾处理。

3.4.2　处理方法　经预备试验测得最低容忍防效剂量 LC_0 的大致范围,在此剂量浓度之上按等比或等差配置 5~7 个系列浓度进行处理。将螨稳定后的花生叶平放在培养皿内,将培养皿放在 Potter 喷雾塔下进行叶片双面喷雾,每面喷 1 mL,沉降 1 min,每处理重复 4 次。每处理另喷 2 倍量(对成螨有活性时)或 3 倍量(对成螨无活性时)不接螨复叶(保留所有单叶)留作转接螨培养用。

3.4.3　试螨培养方法　将处理过的螨立即转接到同处理一备用复叶上后,将花生叶柄插入底部钻孔的透明塑料保鲜盒,放在 28℃、L∶D=14∶10、RH=70%的人工气候箱内水培,3 d 后将存活螨转接至相同处理的备用叶上在相同条件下继续水培 8 d 后调查子代存活雌成螨数,记数对照处理 3 d 后的存活成螨数用以校正处理基数;处理 8 d 后将转接叶片上存活的老成螨剔除,再继续水培 8 d 后调查子代存活雌成螨数。

3.4.4　结果调查及计算　将处理后分别培养 11 d和16 d的花生叶取出,在体视显微镜下检查每处理两批叶片上子代存活雌成螨总数,与校正后的处理成螨基数比较,计算每处理子代

增殖率。毒力计算方法参见农业部行业标准[5]。

4 小结与讨论

从上面针对当前杀螨剂毒力测定标准的不足所提的新标准建议和二斑叶螨不同螨态的4种毒力室内测定的操作要点描述看，对螨类这种世代历期短、繁殖能力强、经济危害地位重要的特殊生物类群，改进目前的杀螨剂毒力测定标准，不仅对正确评价杀螨剂的作用特性、指导科学合理用药非常必要，而且操作上完全可行。从试验中发现，花生叶离体后在水培条件下，有的复叶柄能生出新根，表明其维持生命的能力强，满足了试验周期较长的要求；花生叶平展光滑，不仅受药均匀性好，而且利于各螨态的调查；花生叶营养丰富，是二斑叶螨、朱砂叶螨等重要害螨的嗜好寄主，是它们良好的室内培养载体，花生叶的这些属性是新标准具有可操作性的重要前提。山楂叶螨、全爪螨等能否寻找到适宜的室内饲养、试验模式材料，也是关系新标准能否得以实施的关键。

参 考 文 献

1 李光武. 噻螨酮对山楂叶螨的药效试验. 农药，1990，**29**(3)：57～58.

2 孙瑞红，王忠群，袁会珠，等. 多种杀螨剂对山楂叶螨和二斑叶螨的杀卵效果比较. 落叶果树，2008，**6**：41～42.

3 周玉书，朴春树，仇贵生，等. 几种新杀螨剂对山楂叶螨的毒力测定. 农药，1999，**38**(7)：22～23.

4 龚国玑，罗光宏，匡海源. 氟虫脲、环烷脲的杀螨活性研究. 农药，1990，**29**(6)：4～5.

5 中华人民共和国农业行业标准. NY/T 1154.12－2008. 农药室内生物测定试验准则 杀虫剂(第12部分：叶螨玻片浸渍法). 北京：中国农业出版社，2008.

6 中华人民共和国农业行业标准. NY/T 1154.13－2008. 农药室内生物测定试验准则 杀虫剂(第13部分：叶蝶喷雾法). 北京：中国农业出版社，2008.

7 中华人民共和国农业行业标准. 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). 北京：中国农业出版社，2006.