



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109682723 A

(43)申请公布日 2019.04.26

(21)申请号 201811330184.2

(22)申请日 2018.11.09

(71)申请人 中国农业大学

地址 100193 北京市海淀区圆明园西路2号

(72)发明人 杜凤沛 郭勇飞

(74)专利代理机构 北京卫平智业专利代理事务
所(普通合伙) 11392

代理人 谢建玲 郝亮

(51)Int.Cl.

G01N 13/00(2006.01)

G01N 13/02(2006.01)

G01N 13/04(2006.01)

G16C 20/00(2019.01)

权利要求书2页 说明书19页

(54)发明名称

一种农用化学品配方的快速评价方法

(57)摘要

本发明涉及一种农用化学品配方的快速评价方法,包括基于农用化学品作用方式、防治对象和靶标作物的生物学特性确定试验指标;测定农用化学品在一定稀释倍数下对防治对象或/和靶标作物的粘附力、沉积量、接触角、表面张力、表观自由能、雾滴均匀度、渗透性等参数;根据确定的实验指标和测定的数据进行分析。通过对农用化学品在防治对象和/或靶标作物的界面作用的评价,可以快速筛选出有效成分传递效率高的配方。该方法保证了农用化学品配方筛选过程中获得具有优异防治效果配方的快速性、客观性和准确性,减少了进行室内生物测定和田间试验的次数,使企业和研究机构在配方研发和优化方面大幅节省了试验费用,缩短了项目研发的时间。

1. 一种农用化学品配方的快速评价方法,用于评价农业生产过程的各个阶段以液体状态使用的,用于茎叶喷雾的农用化学品,其特征在于:包括以下步骤:

(1). 基于农用化学品的作用方式、防治对象或/和靶标作物的生物学特性确定试验指标以及试验指标的优先顺序,所述试验指标包括表面张力和其他界面作用参数;

(2). 测定防治对象或/和靶标作物的表观自由能,农用化学品在一定稀释倍数下药液对防治对象或/和靶标作物的表面张力及其他界面作用参数;

(3). 根据步骤(1)确定的试验指标的优先顺序,筛选表面张力小于防治对象或/和靶标作物叶面表观自由能的配方,对步骤(2)的测定数据按试验指标的优先顺序进行比较分析,对配方优劣进行排序。

2. 如权利要求1所述的农用化学品配方的快速评价方法,其特征在于:所述农用化学品包括杀虫剂、除草剂、杀菌剂、叶面肥、植物生长调节剂;所述农用化学品的作用方式包括内吸作用和触杀作用。

3. 如权利要求2所述的农用化学品配方的快速评价方法,其特征在于:所述其他界面作用参数包括接触角、渗透性、雾滴均匀度、沉积量、粘附力。

4. 如权利要求3所述的农用化学品配方的快速评价方法,其特征在于:所述杀虫剂、杀菌剂、除草剂以触杀作用为主时,通过以下步骤实现:

A1. 基于杀虫剂、杀菌剂、除草剂有效成分的作用方式、防治对象或/和靶标作物的生物学特性确定试验指标以及试验指标的优先顺序,所述试验指标中表面张力、雾滴均匀度、接触角为主要试验指标,所述渗透性、沉积量、粘附力为次要试验指标;

B1. 测定防治对象或/和靶标作物的表观自由能,杀虫剂、杀菌剂、除草剂在一定稀释倍数下药液在防治对象或/和靶标作物的表面张力以及接触角、雾滴均匀度中的至少一项和次要试验指标沉积量、粘附力、渗透性中的至少一项;

C1. 根据测定数据和确定的试验指标的优先顺序,筛选表面张力小于防治对象或/和靶标作物叶面表观自由能的配方,对步骤B1中测定的数据按试验指标的优先顺序进行比较分析,对配方优劣进行排序。

5. 如权利要求3所述的农用化学品配方的快速评价方法,其特征在于:所述杀虫剂、杀菌剂、除草剂以内吸作用为主时,通过以下步骤实现:

A2. 基于杀虫剂、除草剂、杀菌剂的作用方式、防治对象或/和靶标作物的生物学特性确定试验指标以及试验指标的优先顺序,所述试验指标中沉积量、粘附力为主要试验指标,表面张力、接触角、雾滴均匀度、渗透性为次要试验指标;

B2. 测定防治对象或/和靶标作物的表观自由能,杀虫剂、除草剂、杀菌剂在一定稀释倍数下药液在防治对象或/和靶标作物的表面张力以及沉积量、粘附力中的至少一项和次要试验指标接触角、雾滴均匀度、渗透性中的至少一项;

C2. 根据测定数据和确定的试验指标的优先顺序,筛选表面张力小于防治对象或/和靶标作物叶面表观自由能的配方,对步骤B2中测定的数据按试验指标的优先顺序进行比较分析,对配方优劣进行排序。

6. 如权利要求3所述的农用化学品配方的快速评价方法,其特征在于:当农用化学品为叶面肥时,通过以下步骤实现:

A3. 基于叶面肥的内吸作用方式、防治对象或/和靶标作物的生物学特性确定试验指标

以及试验指标的优先顺序,所述试验指标中沉积量、粘附力为主要试验指标,表面张力、接触角、雾滴均匀度、渗透性为次要试验指标;

B3. 测定防治对象或/和靶标作物的表观自由能,叶面肥在一定稀释倍数下药液在防治对象或/和靶标作物的表面张力以及沉积量、粘附力中的至少一项和次要试验指标接触角、雾滴均匀度、渗透性中的至少一项;

C3. 根据测定数据和确定的试验指标的优先顺序,筛选表面张力小于防治对象或/和靶标作物叶面表观自由能的配方,对步骤B3中测定的数据,按试验指标的优先顺序进行比较分析,对配方优劣进行排序。

7. 如权利要求3所述的农用化学品配方的快速评价方法,其特征在于:当农用化学品为植物生长调节剂时,通过以下步骤实现:

A4. 基于植物生长调节剂的内吸作用方式、防治对象或/和靶标作物的生物学特性确定试验指标以及试验指标的优先顺序,所述试验指标中沉积量、粘附力为主要试验指标,表面张力、接触角、雾滴均匀度、渗透性为次要试验指标;

B4. 测定防治对象或/和靶标作物的表观自由能,植物生长调节剂在一定稀释倍数下药液在防治对象或/和靶标作物的表面张力以及沉积量、粘附力中的至少一项和次要试验指标接触角、雾滴均匀度、渗透性中的至少一项;

C4. 根据测定数据和确定的试验指标的优先顺序,筛选表面张力小于防治对象或/和靶标作物叶面表观自由能的配方,对步骤B4中测定的数据,按试验指标的优先顺序进行比较分析,对配方优劣进行排序。

8. 如权利要求1-7任一权利要求所述的农用化学品配方的快速评价方法,其特征在于:测定的试验指标越多,对农用化学品配方评价结果的准确性越高。

一种农用化学品配方的快速评价方法

技术领域

[0001] 本发明属于农业技术领域,涉及一种农用化学品配方的快速评价方法。

背景技术

[0002] 大多数农用化学品无法直接使用,必须加工成具有一定形态的制剂才能在田间使用。以农药制剂为例,在产品研发的初期通常先解决制剂的物理化学稳定性,研制得到理化性能合格的制剂配方后,再研究制剂的实际应用效果,通常首先进行室内生物测定,筛选出较优配方后,再进行田间药效试验,田间药效试验是配方开发过程中确保其良好应用效果必不可少的一个环节。但室内生测试验无法完全预测农药制剂在田间应用的实际效果,这就使得通常需要增加田间药效试验的次数和试验地点,如在我国的农药制剂登记试验中要求对新登记产品进行两年四地的田间药效试验。在企业进行新产品研发时,进行田间药效试验的次数则更多。进行田间药效试验需要合适的气候条件、适合开展试验的病、虫、草害发生情况;田间药效试验的重复性不佳,需要进行大样本试验,根据统计分析原则得到趋势性的结果,所需要的人力、物力较大,且受季节、气候、病、虫、草害发生情况的限制。农用化学品配方开发的一个重要目的就是优化有效成分的生物活性,提高有效成分传递到防治对象和靶标作物的比率,而田间试验因其固有的缺点,导致研发周期增长;田间试验能够筛选出田间防治效果较好的配方,但是从田间试验的结果无法定性、定量获得影响田间试验效果的因素,难以针对性的调整配方,研发人员往往只能根据经验对配方进行调整,这样导致配方调整没有科学理论和数据的指导,同时也影响了配方开发的效率。本发明基于杀虫剂、除草剂、杀菌剂、叶面肥、植物生长调节剂作用方式及其制剂在使用过程中药液与防治对象和靶标作物的界面作用过程,建立了一种可以快速评价农用化学品配方优劣的方法,这种方法可以减少室内生测试验、田间药效试验的次数,有助于降低产品开发成本、缩短研发周期,减少了配方研发的盲目性。

[0003] 尽管前人在药液物理化学性质如表面张力、粘度等与药效的相关性方面做了不少研究:如卢向阳等人研究了几种除草剂药液表面张力、叶面接触角与药效的相关性(卢向阳等.几种除草剂药液表面张力叶面接触角与药效的相关性研究.农药学学报,2002,4(3):68-71.);张立斌等人研究了药液表面张力和黏度对草甘膦药效的影响(张立斌等.药液表面张力和黏度对草甘膦药效影响及其机理研究.植物保护,2011,37(5):160-163),但是这些研究均从表面张力、接触角等个别参数与药效的关系进行研究,无法作为通用方法来预测配方的实际应用效果,如其表面张力的值与药效也不存在线性相关性或者简单的正相关性或负相关性。本发明则将表观自由能、沉积量、粘附力、表面张力、接触角、雾滴均匀度、渗透性等界面作用参数整体进行考察,根据杀虫剂、除草剂、杀菌剂、叶面肥、植物生长调节剂的作用方式及其制剂在使用过程中药液与防治对象和/或靶标作物的界面作用来实现对农用化学品配方的快速评价,主要包括:1.有效成分的作用方式。有效成分的作用方式一般分为内吸性和触杀性,对于具有内吸作用的有效成分,优先考虑药液在靶标作物叶面的沉积量,其铺展面积则作为次要的指标进行考虑;对于具有触杀性的有效成分,则优先考虑铺展

面积,测定影响铺展面积的物理量,如表面张力、接触角。2.靶标作物叶面特性。主要测定靶标作物叶面的表观自由能,药液的表面张力必须小于叶面的表观自由能,药液才能在靶标作物叶面进行润湿铺展。3.药液界面特性。主要测定药液表面张力,表面张力影响雾化的均匀度和雾滴大小,这一过程可对液滴大小、均匀度进行调控。4.固-液界面作用过程。这一过程涉及的静态过程包括静态接触角、雾滴均匀度;动态过程涉及粘附力、动态接触角、液滴回缩速率,这一过程与药液在靶标作物叶面的沉积量密切相关。本发明基于杀虫剂、除草剂、杀菌剂、叶面肥、植物生长调节剂作用方式及其制剂在使用过程中药液与防治对象和/或靶标作物的界面作用,通过测定各个过程中的物理量,根据有效成分作用方式选取合适的参数进行排序、分析评价,即可定量比较配方在药液从喷雾设备到靶标作物或防治对象的传递效率的高低,从而评价制剂配方的优劣,可以科学指导农用化学品制剂配方研发、减少田间药效试验的次数,对于提高制剂的田间应用效果具有非常显著的意义,有助于降低产品开发成本、缩短研发周期。以下是农用化学品在防治对象及靶标作物的界面作用的具体说明,以便更清楚的阐述本发明的思想。

[0004] 农用化学品在防治对象及靶标作物的界面作用:

[0005] 农用化学品通常制备为制剂,一般需要配制成稀释液后使用,稀释液从施药设备到达防治对象和靶标作物要经历一系列的传递过程,主要包括:1.从制剂到可以使用的稀释液的二次分散及雾化的分散传递过程,研究表明由于跑冒滴漏等原因,可造成约5%的传递损失;2.从雾滴到达防治对象和靶标作物的空间传递过程,研究表明由于雾滴蒸发、漂移等原因,可造成约20%的传递损失;3.雾滴到达防治对象和靶标作物的界面作用过程即界面传递过程,研究表明由于雾滴不能在靶标叶面有效润湿、铺展、附着,发生弹跳、破碎、流失等,可造成约35%的传递损失;因此,第三个过程在决定制剂的有效传递中扮演着尤其重要的角色,这个过程往往决定制剂配方在田间试验药效是否具有优异的表现。这一过程包括稀释液形成的液滴(以下简称液滴)与防治对象和/或靶标作物的各种界面作用。液滴达到防治对象和靶标作物时,沉积在防治对象和靶标作物上,在沉积过程中液滴首先在防治对象和靶标作物表面润湿、铺展,然后液滴回缩发生弹跳,一部分液滴在发生弹跳后,脱离防治对象和靶标作物,另一部分则沉积下来,在同等条件下,这部分沉积下来的液滴多少决定着制剂的田间应用效果的好坏。液滴在作物的界面发生润湿时,其动态表面张力影响液滴发生回缩和弹跳的强度,而液滴回缩和弹跳又影响液滴在防治对象和靶标作物表面的沉积与粘附。液滴的静态表面张力则影响液滴最终的铺展面积。在液滴与防治对象和靶标作物作用的过程中所涉及的润湿、铺展、回缩、弹跳等物理化学过程,可以用粘附力、沉积量、接触角、动态表面张力、静态表面张力、表观自由能等进行综合评价表征。在润湿过程中液滴的表面张力须小于防治对象和靶标作物的表观自由能,液滴才能润湿铺展,其静态接触角越小,润湿铺展面积越大;液滴在界面铺展后马上发生回缩,在这个过程中表面活性剂从体相迁移到界面,表现为动态表面张力不断下降,在液滴铺展过程中,动态表面张力下降越快则产生回缩的力越小,回缩作用越弱;液滴回缩后,液滴能量增加,发生弹跳,在这一过程中部分液滴脱离防治对象和靶标作物表面,剩余液滴在防治对象和靶标作物表面铺展开来,最终的铺展状态可以用静态表面张力和静态表面接触角进行表征。这一系列过程在数秒甚至更短的时间内完成,因此,设定必要的参数进行表征非常必要。

发明内容

[0006] 本发明的目的是建立一种农用化学品制剂配方的快速评价方法,基于杀虫剂、除草剂、杀菌剂、叶面肥、植物生长调节剂的作用方式,通过测定杀虫剂、除草剂、杀菌剂、叶面肥、植物生长调节剂在防治对象或/和靶标作物的界面作用参数,从而对上述农用化学品配方进行快速评价。该方法可以科学指导农用化学品配方的研发,减少田间药效试验的次数,筛选田间试验效果较好的配方,节省试验费用,缩短项目研发时间。

[0007] 本发明所述的农用化学品配方的快速评价方法,用于评价农业生产过程的各个阶段以液体状态使用的,用于茎叶喷雾的农用化学品,包括以下步骤:

[0008] 1. 基于农用化学品的作用方式、防治对象或/和靶标作物的生物学特性确定试验指标以及试验指标的优先顺序,所述试验指标包括表面张力和其他界面作用参数;

[0009] 2. 测定防治对象或/和靶标作物的表观自由能,农用化学品在一定稀释倍数下药液对防治对象或/和靶标作物的表面张力及其他界面作用参数;

[0010] 3. 根据步骤1确定的试验指标的优先顺序,筛选表面张力小于防治对象或/和靶标作物叶面表观自由能的配方,对步骤2的测定数据按试验指标的优先顺序进行比较分析,对配方优劣进行排序。

[0011] 在上述方案的基础上,所述农用化学品包括杀虫剂、除草剂、杀菌剂、叶面肥、植物生长调节剂;所述农用化学品的作用方式包括内吸作用和触杀作用。

[0012] 在上述方案的基础上,所述其他界面作用参数包括接触角、渗透性、雾滴均匀度、沉积量、粘附力。

[0013] 在上述方案的基础上,所述杀虫剂、杀菌剂、除草剂以触杀作用为主时,通过以下步骤实现:

[0014] A1. 基于杀虫剂、杀菌剂、除草剂有效成分的作用方式、防治对象或/和靶标作物的生物学特性确定试验指标以及试验指标的优先顺序,所述试验指标中表面张力、雾滴均匀度、接触角为主要试验指标,所述渗透性、沉积量、粘附力为次要试验指标;

[0015] B1. 测定防治对象或/和靶标作物的表观自由能,杀虫剂、杀菌剂、除草剂在一定稀释倍数下药液在防治对象或/和靶标作物的表面张力以及接触角、雾滴均匀度中的至少一项和次要试验指标沉积量、粘附力、渗透性中的至少一项;

[0016] C1. 根据测定数据和确定的试验指标的优先顺序,筛选表面张力小于防治对象或/和靶标作物叶面表观自由能的配方,对步骤B1中测定的数据按试验指标的优先顺序进行比较分析,对配方优劣进行排序。

[0017] 在上述方案的基础上,所述杀虫剂、杀菌剂、除草剂以内吸作用为主时,通过以下步骤实现:

[0018] A2. 基于杀虫剂、除草剂、杀菌剂的作用方式、防治对象或/和靶标作物的生物学特性确定试验指标以及试验指标的优先顺序,所述试验指标中沉积量、粘附力为主要试验指标,表面张力、接触角、雾滴均匀度、渗透性为次要试验指标;

[0019] B2. 测定防治对象或/和靶标作物的表观自由能,杀虫剂、除草剂、杀菌剂在一定稀释倍数下药液在防治对象或/和靶标作物的表面张力以及沉积量、粘附力中的至少一项和次要试验指标接触角、雾滴均匀度、渗透性中的至少一项;

[0020] C2. 根据测定数据和确定的试验指标的优先顺序,筛选表面张力小于防治对象或/

和靶标作物叶面表观自由能的配方,对步骤B2中测定的数据按试验指标的优先顺序进行比较分析,对配方优劣进行排序。

[0021] 在上述方案的基础上,当农用化学品为叶面肥时,通过以下步骤实现:

[0022] A3.基于叶面肥的内吸作用方式、防治对象或/和靶标作物的生物学特性确定试验指标以及试验指标的优先顺序,所述试验指标中沉积量、粘附力为主要试验指标,表面张力、接触角、雾滴均匀度、渗透性为次要试验指标;

[0023] B3.测定防治对象或/和靶标作物的表观自由能,叶面肥在一定稀释倍数下药液在防治对象或/和靶标作物的表面张力以及沉积量、粘附力中的至少一项和次要试验指标接触角、雾滴均匀度、渗透性中的至少一项;

[0024] C3.根据测定数据和确定的试验指标的优先顺序,筛选表面张力小于防治对象或/和靶标作物叶面表观自由能的配方,对步骤B3中测定的数据,按试验指标的优先顺序进行比较分析,对配方优劣进行排序。

[0025] 在上述方案的基础上,当农用化学品为植物生长调节剂时,通过以下步骤实现:

[0026] A4.基于植物生长调节剂的内吸作用方式、防治对象或/和靶标作物的生物学特性确定试验指标以及试验指标的优先顺序,所述试验指标中沉积量、粘附力为主要试验指标,表面张力、接触角、雾滴均匀度、渗透性为次要试验指标;

[0027] B4.测定防治对象或/和靶标作物的表观自由能,植物生长调节剂在一定稀释倍数下药液在防治对象或/和靶标作物的表面张力以及沉积量、粘附力中的至少一项和次要试验指标接触角、雾滴均匀度、渗透性中的至少一项;

[0028] C4.根据测定数据和确定的试验指标的优先顺序,筛选表面张力小于防治对象或/和靶标作物叶面表观自由能的配方,对步骤B4中测定的数据,按试验指标的优先顺序进行比较分析,对配方优劣进行排序。

[0029] 在上述方案的基础上,测定的试验指标越多,对农用化学品配方评价结果的准确性越高。

[0030] 本发明通过对杀虫剂、除草剂、杀菌剂、叶面肥、植物生长调节剂在防治对象或/和靶标作物的界面作用的评价,建立了一种可以简单、快速评价杀虫剂、杀菌剂、除草剂、叶面肥、植物生长调节剂配方的试验方法。本发明通过对农用化学品在防治对象或/和靶标作物的界面作用的评价,可以在大量试验样品中筛选出具有最优田间药效的样品,这使得田间药效试验的次数大大减少,本发明针对特定的防治对象或/和靶标作物进行定量测定,保证了杀虫剂、杀菌剂、除草剂、叶面肥、植物生长调节剂在配方评价结果的客观性和准确性。

[0031] 本发明的有益效果

[0032] 本发明基于杀虫剂、杀菌剂、除草剂、叶面肥、植物生长调节剂的作用方式和防治对象和/或靶标作物的生物学特性,根据液滴在防治对象和/或靶标作物的界面作用过程,用粘附力、沉积量、接触角、表面张力、表观自由能、雾滴均匀度、渗透性进行表征,可以定量分析农用化学品制剂配方在防治对象和/或靶标作物的界面行为,根据本发明,在实验室即可筛选出效果相对较好的配方进行田间药效试验,这使得需要进行田间药效试验的配方数量大为减少,极大的加快了研发周期,节省了研发费用,且可以针对性的指导农用化学品制剂配方的研发。

具体实施方式

[0033] 以下结合实施例对本发明进行详细说明。当然,本发明不限于具体的实施例和在此处的具体描述;在不偏离本发明的原则之内的任何变型均属于本发明的范围。以下实施例用来说明本发明的最典型的应用情况,这并不意味着对本发明范围的限制,除非在权利要求中进行了特殊说明。

[0034] 实施例1 200g/L草铵膦水剂配方快速评价

[0035] 草铵膦(Glufosinate ammonium)由赫斯特公司80年代开发成功(后归属于拜耳公司),属广谱触杀型除草剂,内吸作用不强,草铵膦先杀叶,通过植物蒸腾作用可以在植物木质部进行传导,其速效性介于百草枯和草甘膦之间。草铵膦为膦酸类非选择性传导型除草剂,通过抑制谷氨酸合成酶这一植物的重要解毒酶作用,导致植物体内氮代谢紊乱,铵过量积累,叶绿体解体,从而使植物光合作用受抑制,最终导致杂草死亡。根据草铵膦的作用特点,在制备了一批理化性质合格的草铵膦水剂配方后,按照本发明所述的方法进行评价。草铵膦内吸作用弱,以触杀作用为主,根据本发明描述的药液与靶标的4个作用方面1.有效成分的作用特性。有效成分的作用机制一般分为内吸性和触杀性,对于以触杀作用为主的有效成分,优先考虑药对靶标的润湿作用,这一阶段选取液滴表面张力为主要评价指标。2.靶标作物叶面特性。主要测定其叶面的表观自由能,药液的表面张力必须小于叶面的表观自由能,药液才能在靶标作物叶面进行润湿铺展。3.药液界面特性。主要测定药液表面张力,其表面张力影响雾化的均匀度和雾滴大小,这一过程可对液滴大小、均匀度进行调控,显然良好的润湿需要小液滴和良好的雾滴均匀度,因此选取表面张力作为主要评价指标。4.固液界面作用过程。这一过程涉及的静态过程,主要与铺展面积有关,其物理指标涉及静态接触角;动态过程涉及粘附力、动态接触角、回缩速率,这一过程与药液在靶标作物叶面的沉积量密切相关。草铵膦属于触杀性药剂,在靶标作物上的铺展面积对与其药效影响非常大,因此选取表面张力、接触角作为主要评价指标,沉积量与粘附力作为次要的评价指标。表面张力的测试方法在20℃室温下用Kruss表面张力仪标定清水的表面张力,然后用悬滴法进行测定,重复5次取平均值;接触角的测定方法:采集新鲜洁净的杂草,选取平整部分剪取小块叶面(避免叶脉、病斑等)平放在接触角仪的样品槽内,用微量注射器吸取配制的稀释液后点滴2μL大小液滴于叶面上后观察其接触角,重复3次,计算平均值;雾滴均匀度测试方法:激光束照射在液滴层面因不能穿透液滴而形成液滴阴影,高速摄像机以20f/s左右速度拍摄阴影,图片立即传输到计算机。当收集10000个左右雾滴后,拍摄自动停止,配套VisiSize软件会在去除拍摄面内边缘处不完整液滴阴影后分析计算出液滴粒径尺寸分布情况。根据美国农业与生物工程学会(ASABE)和美国国家标准局572.1标准,喷雾液滴粒径以 $D_{v0.1}$ 、 $D_{v0.5}$,和 $D_{v0.9}$ 来标定,分别表示直径小于 $D_{v0.1}$ 、 $D_{v0.5}$,和 $D_{v0.9}$ 的液滴占拍摄雾滴液体总体积的10%、50%和90%,通常以中径 $D_{v0.5}$ 来表达液滴直径平均分布情况。 $R = \frac{D_{v0.9} - D_{v0.1}}{D_{v0.5}}$,据标准,R越小说明雾滴直径分布越集中,越均匀;渗透力参考“广东省企业产品标准”(广州有色金属研究院,Q/GZYSY 34—19991中的帆布浸没法进行测定;沉积量采用重量法测定;粘附力采用粘附力测量仪测定。如无特殊说明样品稀释至实际使用浓度进行测定。

[0036] 根据测定的靶标作物的叶面表观自由能,选取药液表面张力小于牛筋草表观自由能的样品配方A、B、C、D。200g/L草铵膦水剂按照使用浓度稀释后进行测试,各配方的测试结

果见表1.1。分别选用市售的跨国公司产品和国内公司产品进行对照。从表1.1指标可知所有样品的表面张力差异不大,表明各样品的铺展面积、雾滴粒径及雾滴均匀度差异不大。进行第二个指标的比较,样品B的沉积量最大,与跨国公司产品差异不大,粘附力稍高于跨国公司产品。从确定的指标及测试数据对配方进行评价:样品B与跨国公司产品差异不大,样品D沉积量最少。根据本发明的评价方法判断,样品A、B与跨国公司产品防治效果差异不大,样品D效果最差,样品C与国内公司产品效果居于中等,差异不大。取表1.1的样品进行田间药效试验进行验证。

[0037] 表1.1草铵磷水剂配方界面作用参数

[0038]

样品名称	沉 积 量 (mg/cm ²)	粘附力 (N)	表面张力 (mN/m)
样品 A	8.14	118.4	29.6
样品 B	8.22	136.3	29.5
样品 C	7.10	110.1	29.3
样品 D	6.32	109.3	29.1
跨国公司产品	8.18	112.0	29.8
国内公司产品	7.15	113.5	29.5

[0039] 试验地杂草种类和生长状况

[0040] 试验非耕地:农田田埂,杂草种群以禾本科杂草为优势种群,主要包括:牛筋草(*Eleusine indica*)、光头稗(*Echinochloa colona*)、马唐(*Digitaria sanguinalis*)、虻子草(*Leptochloa panicea*);莎草科杂草:碎米莎草(*Cyperus iria*);阔叶杂草:凹头苋(*Amaranthus blitum*)、胜红蓟(*Ageratum conyzoides*)因在个别小区有少量发生,分布不太均匀,不作为防效调查靶标杂草。各杂草处于旺盛营养生长和抽穗结实期,杂草株高在15-40cm,生长健壮,叶色浓绿。

[0041] 试验药剂见表1.1

[0042] 施药方法

[0043] 将表1.1中列出的药剂,配制成675公斤/公顷的喷液量,进行茎叶喷雾处理。

[0044] 施药器械

[0045] 新加坡利农喷雾器AGROLEX HD400,扁扇形喷头,最大工作压力:45psi。

[0046] 施药时间和次数

[0047] 施药日期:2016年10月13日施药,杂草处于旺盛生长期至开花结实期,施药1次。

[0048] 使用量

[0049] 200克/升草铵磷水剂有效成分用量为750g/hm²。

[0050] 调查、记录和测量方法

[0051] 气象资料

[0052] 试验喷药当天天气多云,无持续风向微风,气温22-29℃。

[0053] 表1.2试验期间气象资料表(2016年10月)

[0054]

日期 (年/月/日)	温度(°C)			天气	风向
	平均	最高	最低		
2016/10/15	27.5	31	24	多云	西北风 3-4 级
2016/10/16	27	31	23	多云	无持续风向微风
2016/10/17	27	31	23	多云~中雨	东北风 3-4 级
2016/10/18	24.5	26	23	中到大雨	东风 3-4 级
2016/10/19	25	27	23	小到中雨~小雨	无持续风向微风
2016/10/20	27.5	31	24	多云	无持续风向微风
2016/10/21	26.5	28	25	大到暴雨	西北风 8-9 级
2016/10/22	25.5	28	23	多云	无持续风向微风
2016/10/23	27.5	31	24	多云	无持续风向微风
2016/10/24	27	30	24	阵雨~多云	无持续风向微风
2016/10/25	27.5	31	24	阵雨	无持续风向微风
2016/10/26	28	32	24	多云	无持续风向微风
2016/10/27	28.5	33	24	多云	无持续风向微风
2016/10/28	27.5	32	23	多云	无持续风向微风

[0055] 杂草调查

[0056] 调查时间和次数

[0057] 共调查3次,分别于药后3天(2016.10.16)观察杂草叶色变化,药后7天(2016.10.20)、药后15天(2016.10.28)调查各处理区存活杂草株数,最后一次增加存活植株鲜重的调查。

[0058] 调查方法

[0059] 采用随机取样的调查方法,每个小区取3个样点,样方50cm*50cm,面积为0.25m²,调查存活杂草的株数或鲜重生物量。

[0060] 药效计算方法

[0061] 防治效果 (%) = $(1 - \frac{PT}{CK}) \times 100$ (1)

[0062] 式中:PT—药剂处理区残存草数(或鲜重);CK—空白对照区活草数(或者鲜重)。

[0063] 结果与分析

[0064] 药后1天,各处理和对照药剂处理和空白对照相比,无明显变化。

[0065] 药后3天,试验和对照药剂处理后的杂草,和空白对照相比均有不同程度变黄。其

中各处理中的马唐、虻子草、碎米莎草变黄程度最明显,部分已枯黄;而牛筋草、光头稗变黄程度较小,部分高大的植株仍保持黄绿色。具体各处理的防效见表1.3。

[0066] 表1.3 200g/L草铵膦水剂对非耕地杂草的防治效果(%)—施药后3天

[0067]

样品名称	禾本科杂草				碎米莎草	总草
	牛筋草	马唐	光头稗	虻子草		
样品 A	0	50	30	50	70	40
样品 B	0	60	40	70	80	50
样品 C	0	60	40	70	80	50
样品 D	0	50	30	60	70	42
跨国公司产品	0	60	40	70	80	50
国内公司产品	0	60	40	70	80	50

[0068] 药后7天,试验各处理对杂草防效达到最高,89%以上杂草已枯黄死亡,个别处理区的少量阔叶杂草均枯死。试验各处理对总草的防效为89%–98.6%。具体各处理的防效见表1.4。

[0069] 表1.4 200g/L草铵膦水剂对非耕地杂草株防效(%)—施药后7天

[0070]

样品名称	禾本科杂草					碎米莎草	总草
	牛筋草	马唐	光头稗	虻子草	禾总		
样品 A	94.6ab	98.4a	97.8a	100.0a	97.9ab	100.0a	98.1ab
样品 B	96.9a	98.6a	97.8a	100.0a	98.3a	100.0a	98.6a
样品 C	92.4ab	91.4a	97.3a	100.0a	94.8bc	100.0a	93.5ab
样品 D	90.7b	85.9b	92.8b	89.2b	83.2d	89.0b	89.4c
跨国公司产品	95.0ab	98.4a	97.3a	100.0a	96.8bc	100.0a	98.1ab
国内公司产品	92.6ab	91.4a	92ab	92.0a	93.6c	98.0a	93.1b

[0071] 药后15天,200g/L草铵膦水剂对非耕地不同类杂草和总草的株防效和鲜重防效见表1.5、表1.6。试验各处理杂草95%以上已完全干枯死亡,试验各处理对总草的株防效和鲜重防效均在96%以上。由于降雨过多(期间有过台风暴雨),雨水冲刷后的空地均长出新草,

个别未枯死的牛筋草茎基部又恢复生长。

[0072] 表1.5 200g/L草铵膦水剂对非耕地杂草株防效(%)—施药后15天

[0073]

羊品名称	禾本科杂草					碎米 莎草	总草
	牛筋草	马唐	光头稗	虬子草	禾总		
样品 A	95.7	98.4abc	97.3ab	100.0	97.9ab	100.0a	98.1a
样品 B	96.9	98.6a	98.2a	100.0	98.4a	100.0a	98.2a
样品 C	93.0	94.7ac	92.0ab	100.0	93.4c	99.0b	93.8b
样品 D	90.7	91.4abc	91.3ab	100.0	92.9ab	100.0a	90.2a
跨国公司产品	95.0	98.6ab	97.3ab	100.0	97.8abc	100.0a	98.1a
国内公司产品	94.2	96.4abc	94.6b	100.0	97.0bc	100.0a	93.5ab

[0074] 表1.6 200g/L草铵膦水剂对非耕地杂草鲜重防效(%)—施药后15天

[0075]

样品名称	禾本科杂草					碎米 莎草	总草
	牛筋草	马唐	光头稗	虬子草	禾总		
样品 A	97.8a	98.1ab	97.7	100.0	98.2a	100.0a	98.5a
样品 B	98.8a	98.3ab	98.2	100.0	98.7a	100.0a	98.9a
样品 C	92.9b	96.9b	96.3	100.0	95.7b	99.3b	96.2b
样品 D	91.5a	92.6ab	88.1	100.0	88.3c	100.0a	91.5a
跨国公司产品	95.9ab	99.2a	97.6	100.0	97.6a	100.0a	98.3a
国内公司产品	92.6b	98.5ab	96.4	100.0	96.1b	100.0a	96.7b

[0076] 药后21天200g/L草铵膦水剂对非耕地杂草的防效

[0077] 药后21天,各试验处理区均已被生长迅速的新生杂草覆盖。

[0078] 应用效果评价

[0079] 200g/L草铵膦水剂在试验剂量范围内有较高的速效性,药后3天杂草大部分变黄色,药后7天,防效达到峰值。药效试验结果表明样品A、样品B、跨国公司产品在各阶段防效均差异不大,样品D效果最差。样品C与国内公司产品防治效果处于中间水平,这与本发明的快速评价方法评价结果基本一致。

[0080] 实施例2 480g/L草甘膦水剂配方快速评价

[0081] 草甘膦是一种非选择性、无残留灭生性除草剂,对多年生根杂草非常有效,广泛用于橡胶、桑、茶、果园及甘蔗地。主要抑制植物体内的烯醇丙酮基莽草素磷酸合成酶,从而抑

制莽草素向苯丙氨酸、酪氨酸及色氨酸的转化,使蛋白质合成受到干扰,导致植物死亡。草甘膦是通过茎叶吸收后传导到植物各部位的,可防除单子叶和双子叶、一年生和多年生、草本和灌木等40多科的植物。与草铵膦不同之处在于草甘膦具有良好的内吸性。根据本发明描述的药液与靶标作用的4个方面:1.有效成分的作用特性为内吸性,因此优先考虑药液在靶标作物叶面的沉积量、粘附力为主要指标,而铺展面积作为次要技术指标(此处为平衡接触角,平衡接触角小,则铺展面积大)。2.靶标作物叶面特性。主要测定杂草叶面的表观自由能,药液的表面张力必须小于叶面的表观自由能,药液才能在杂草叶面进行润湿铺展,其药液的表面张力只需低于杂草表观自由能即可,不作为主要的技术指标。3.药液界面特性。主要测定药液表面张力,其表面张力影响雾化的均匀度和雾滴大小,这一过程可对液滴大小、均匀度进行调控,根据草甘膦具有内吸性,这一过程可以有较粗的雾滴,因此动态表面张力作为一个次要的技术指标进行参考。4.固液界面作用过程。这一过程涉及的静态过程,主要与铺展面积有关,其物理指标涉及静态接触角;动态过程涉及粘附力、接触角、回缩速率这一过程与药液在靶标作物叶面的沉积量密切相关,在这一过程中,以与沉积量相关的粘附力和接触角为主要评价指标。

[0082] 表2.1 480g/L草甘膦水剂配方界面作用参数

[0083]

编号	表面张力 (mN/m)	接触角		沉积量 (mg/cm ²)	粘附力 (μN)
		初始接触角 (°)	平衡接触角 (°)		
样品 A	38.184	98.13	78.55	5.7686	2.5
样品 B	52.828	102.69	92.72	7.9482	6.5
样品 C	45.621	98.54	85.90	9.2424	12.2
跨国公司样品	42.751	92.50	84.08	8.5956	9.1

[0084] 根据本发明的评价方法,根据测定的靶标作物的叶面表观自由能,选取药液表面张力小于表观自由能的样品配方,优先评价指标为沉积量、粘附力,根据表2.1测试数据评价得到:样品C的沉积量、粘附力最大,其防治效果最好,其次为跨国公司样品;样品A最差,样品B居中;从药液表面张力判断,样品A的雾滴均匀度较好,雾滴小,对植株的全株整体覆盖均优于其它样品;从平衡接触角来看样品A的铺展面积最大,但因为是内吸性药剂,尽管样品A铺展面积大,但是可供叶面吸收的有效分量却比较少,因此其防治效果不如样品C。用表2.1的样品进行田间药效试验进行验证。

[0085] 480g/L草甘膦水剂防除非耕地杂草田间药效试验

[0086] 试验设计和安排

[0087] 试验药剂

[0088] 见表2.2

[0089] 供试药剂试验设计

[0090] 表2.2供试药剂试验设计

[0091]

处理号	药剂	施药剂量 (ml/667m ²)
1	样品A	250
2	样品B	250
3	样品C	250
4	跨国公司样品	250

[0092] 小区安排

[0093] 小区面积和重复

[0094] 小区面积:10m²,重复次数:3次

[0095] 施药方法

[0096] 使用方法

[0097] 茎叶喷雾处理法。

[0098] 施药器械

[0099] 施药器械为新加坡利农16升背负式高压手动喷雾器 (HD400)。施药时间和次数

[0100] 施药一次,施药日期为6月24日。

[0101] 调查、记录和测量方法

[0102] 杂草调查

[0103] 调查时间和次数

[0104] 药剂防效总计调查和观察施药后14天调查药剂的株数防效和鲜重防效。

[0105] 调查方法

[0106] 在试验小区调查3点,每点调查面积0.25m²,拔出调查区内的所有杂草,按种类记录杂草株数。鲜重防效调查方法:按上述方法取点,并按照杂草种类分别称取杂草鲜重。

[0107] 药效计算方法

[0108] 防除效果 (%) = $\frac{CK - PT}{CK} \times 100$

[0109] 公式中:PT——处理区残存草数(或鲜重);

[0110] CK——空白对照区活草数(或鲜重)。

[0111] 结果与分析

[0112] 表2.3 480g/L草甘膦防除杂草防治效果(%)—施药后14天

[0113]

处理	防效(%)			综合防效(%)
	马塘	牛筋草	虎尾草	
样品 A	95	90	45	85
样品 B	100	100	55	93
样品 C	100	96	55	96
跨国公司样品	100	100	60	95

[0114] 表2.4 480g/L草甘膦防除杂草鲜重防治效果(%)—施药后14天

[0115]

处理	防效(%)			综合防效(%)
	马塘	牛筋草	虎尾草	
样品 A	96.1	92.2	52.5	87.1
样品 B	100	98	57.6	93.2
样品 C	100	100	62.8	96.8
跨国公司样品	100	100	63.4	95.5

[0116] 从实验结果可以得知(表2.3、2.4),样品C防治效果最好,药后第14天达到96.8%,跨国公司样品防治效果居于其后;样品A效果最差,样品B防治效果居中。田间药效试验结果与采用本发明的评价方法评价的结果完全一致。尽管样品A润湿铺展性能好,其表面张力最低,平衡接触角最小,它的防治效果却是最低的。而样品C尽管表面张力较大,铺展性能不好,但粘附力数值大,沉积量最高,有效成分通过内吸作用传导,因而防治效果最好,这也充分说明了本发明中第一个步骤中,根据有效成分作用特点建立主要评价指标的重要性。

[0117] 实施例3 5%高效氯氟氰菊酯乳油快速评价

[0118] 高效氯氟氰菊酯又叫三氟氯氟氰菊酯、功夫菊酯。它主要抑制昆虫神经轴突部位的传导,对昆虫具有趋避、击倒及毒杀的作用,杀虫谱广,活性较高,药效迅速,喷洒后耐雨水冲刷,但长期使用易对产生抗性,对刺吸式口器的害虫及害螨有一定防效。高效氯氟氰菊酯是一种高效、广谱、速效的拟除虫菊酯类杀虫、杀螨剂,以触杀和胃毒作用为主,无内吸作用。鉴于高效氯氟氰菊酯以触杀性为主,因此在建立评价指标时,优先考虑雾滴均匀度、雾滴大小和对防治靶标的润湿作用。根据本发明描述的药液与靶标的4个作用方面1.有效成分的作用特性。有效成分的作用机制一般分为内吸性和触杀性,对于以触杀作用为主的有效成分,优先考虑药对靶标的润湿作用,这一阶段选取液滴表面张力为主要评价指标。2.靶标作物叶面特性。主要测定其叶面的表观自由能,药液的表面张力必须小于叶面的表观自由能,药液才能在靶标作物叶面进行润湿铺展。3.药液界面特性。主要测定药液表面张力,其表面张力影响雾化的均匀度和雾滴大小,这一过程可对液滴大小、均匀度进行调控,显然

良好的润湿需要小液滴和良好的雾滴均匀度,因此动态表面张力作为主要评价指标。4. 固液界面作用过程。这一过程涉及的静态过程,主要与铺展面积有关,其物理指标涉及静态接触角;动态过程涉及粘附力、动态接触角、回缩速率,这一过程与药液在靶标作物叶面的沉积量密切相关。因此,对于高效氯氟氰菊酯其评价指标的优先顺序为:表面张力、接触角、粘附力、沉积量。根据测定的靶标作物的叶面表面自由能,选取药液表面张力小于叶面表面自由能的样品配方,再根据上述评价指标的优先顺序对各样品进行综合评价。根据表3.1 5%高效氯氟氰菊酯乳油的界面测试数据评价得到:样品A表面张力最低,接触角最小,其雾滴均匀度和雾滴粒径均较小,有利于触杀性药剂在靶标上的润湿铺展,其粘附力与样品D差异不大,但防治效果应优于样品D,根据本发明确定的评价指标,样品A的防治效果最佳,样品B次之,样品C处于第三,样品D排第四,对照药剂5%功夫水乳剂最差。用表3.1的样品进行田间药效试验进行验证。

[0119] 表3.1 5%高效氯氟氰菊酯乳油的界面作用参数

[0120]

产品名称	表面张力 mN/m	接触角/°	粘附力/ μ N	叶片沉积量 ($\mu\text{g}/\text{cm}^2$)
样品 A	20	30	11	26.31
样品 B	32	42	10	25.12
样品 C	46	60	9	24.23
样品 D	54	77.07	11.6	26.61
5%功夫菊酯水乳剂	65	90.31	9.4	20.98

[0121] 5%高效氯氟氰菊酯乳油田间药效试验

[0122] 试验设计和安排

[0123] 试验药剂

[0124] 见表3.1所示样品。

[0125] 小区安排

[0126] 小区排列

[0127] 本试验共设5个处理,3次重复,36个小区,随机区组排列,每小区2株树。

[0128] 小区面积和重复

[0129] 小区面积:2株树

[0130] 重复次数:3

- [0131] 施药方法
- [0132] 使用方法
- [0133] 常量喷雾,要求叶面、叶背喷雾均匀一致,不重喷、漏喷,空白喷等量的水。
- [0134] 施药器械
- [0135] 使用3WBD-16型背负式电动喷雾器,工作压力为0.15~0.4MPa,容量16升。
- [0136] 施药时间和次数
- [0137] 2014年6月20日,在苹果树桃小食心虫卵初孵期使用1次。使用容量
- [0138] 2升/株。
- [0139] 调查、记录和测量方法
- [0140] 气象及土壤资料
- [0141] 气象资料
- [0142] 2014年6月20日,施药当日,晴,微风,最高温度32℃,最低温度20℃,平均温度26.1℃,无降雨。2014年6月20日~7月20日,共31天,试验期间,最高温度37℃,最低温度19℃,平均温度27.3℃,共降雨10天,总降雨量为71.19mm,最大日降雨在药后第19天,日降雨量为26.6mm。无影响试验结果的灾害性气候。
- [0143] 土壤资料
- [0144] 土壤为壤土,pH值8.4,有机质含量中等。
- [0145] 调查方法、时间和次数
- [0146] 调查时间和次数
- [0147] 依据《农药田间药效试验准则(二)》第65部分:杀虫剂防治苹果桃小食心虫4.2.2调查时间和次数和试验协议,共调查5次,药前调查卵量和虫果数,药后10d、15d、30d各调查一次蛀果率确定防效。调查方法
- [0148] 依据《农药田间药效试验准则(二)》第65部分:杀虫剂防治苹果桃小食心虫4.2.1调查方法:每小区调查2棵树,在每个调查树的树冠四周及内膛的中上部随机检查100个果实,共计200个果实,记录虫果数。
- [0149] 药效计算方法
- [0150] 新增虫果数=药后虫果数-药前虫果数
- $$\text{防治效果}(\%) = \frac{\text{空白对照区新增虫果数} - \text{处理区新增虫果数}}{\text{空白对照区新增虫果数}} \times 100\%$$
- [0151]
- [0152] 结果与分析
- [0153] 表3.2 5%高效氯氟氰菊酯乳油防治苹果树桃小食心虫试验结果

[0154]

药剂处理	药后 10 天		药后 15 天		药后 30 天			
	卵	果实	果实	果实	果实	果实		
	卵防效(%)	差异	果防效	差异	果防效	差异		
		显著性	(%)	显著性	(%)	显著性		
A	27.25	Cb	100	Aa	98.72	Aa	95.39	Aa
B	32.14	BCb	95.56	AB	95.38	Aa	94.24	Aa
C	25.74	Cb	91.58	ABabc	93.79	Aab	92.94	B
D	33.61	BCb	90.13	ABabc	90.64	ABab	90.02	B
CK	67.33	Cb	83.83	Aa	86.99	Aa	88.50	B

[0155] 注:CK为5%功夫菊酯水乳剂。

[0156] 从田间药效试验(表3.2)的防治效果可知,样品A的防治效果最好,对照样品5%功夫水乳剂的效果最差;样品B防治效果居于第二;样品C和样品D居于第三和第四。这与根据本发明的评价方法进行配方优劣的评价结果完全一致。水乳剂中乳化剂用量较少,表面张力较大,因此形成的雾滴粗,雾滴均匀度不及乳油,其铺展面积不如乳油样品,有效成分的触杀和胃毒作用不易发挥,其防治效果远低于相同含量的乳油样品。从田间试验的结果可以证明本发明的评价方法非常可靠,且可以选定评价指标,定量比较配方的优劣。

[0157] 实施例4 40%稻瘟灵乳油配方快速评价

[0158] 稻瘟灵是一种高效内吸性杀菌剂,用于防治水稻纹枯病。具有向顶转移内吸性。稻瘟灵虽然对稻瘟病菌分生孢子的发芽、附着孢的形成没有影响,但可使孢子失去侵入宿主的能力,阻碍磷脂合成(由甲基化生成的磷脂酰胆碱),是这种活性成分的主要作用机制。

[0159] 表4.1 40%稻瘟灵乳油界面作用参数

[0160]

编号	表面张力 (mN/m)	接触角		沉积量 (mg/cm ²)	粘附力 (μ N)
		初始接触角(°)	平衡接触角(°)		
样品 A	38.184	98.13	78.55	8.8686	9.5
样品 B	33.828	92.69	72.72	7.9482	7.5
样品 C	38.621	98.54	84.90	10.2314	13.2
样品 D	38.751	92.50	85.08	8.3156	9.1

[0161] 鉴于稻瘟灵为内吸性杀菌剂,据本发明描述的药液与靶标作用的4个方面:1.有效成分的作用特性为内吸性,因此优先考虑药液在靶标作物叶面的沉积量、粘附力,而铺展面

积作为次要技术指标(此处考察平衡接触角,平衡接触角小,则铺展面积大)。2.靶标作物叶面特性。主要测定其叶面的表观自由能,药液的表面张力必须小于叶面的表观自由能,药液才能在靶标作物叶面进行润湿铺展,其药液的表面张力只需低于靶标作物表观自由能即可,不作为主要的技术指标。3.药液界面特性。主要测定药液表面张力,其表面张力影响雾化的均匀度和雾滴大小,这一过程可对液滴大小、均匀度进行调控,根据稻瘟灵具有内吸性,这一过程可以有较粗的雾滴,因此动态表面张力作为一个次要的技术指标进行参考。4.固液界面作用过程。这一过程涉及的静态过程,主要与铺展面积有关,其物理指标涉及静态接触角;动态过程涉及粘附力、动态接触角、回缩速率这一过程与药液在靶标作物叶面的沉积量密切相关,在这一过程中,以与沉积量相关的粘附力和动态接触角为主要评价指标。根据本发明的评价方法,根据测定的靶标作物的叶面表观自由能,选取药液表面张力小于表观自由能的样品配方,优先评价指标为沉积量、粘附力,平衡接触角为次要评价指标。水稻叶面临界表面张力约为39mN/m,因此选取表面张力小于39mN/m的样品配方,再根据上述评价指标的优先顺序对各样品进行综合评价。根据表4.1 40%稻瘟灵乳油的界面测试数据评价得到:样品C的沉积量最大,粘附力最大,其防治效果最优;样品A沉积量和粘附力居第二,其防治效果排第二位;样品B的沉积量最少,故防治效果最差;样品D略优于样品B。样品B的平衡接触角最小,其铺展面积最大,但粘附力小,沉积量较低,所以尽管样品B的铺展面积大,雾滴小,但是根据本发明的评价方法,其防治效果最差。用表4.1的样品进行田间药效试验进行验证。

[0162] 40%稻瘟灵乳油田间药效试验

[0163] 试验设计和安排

[0164] 试验药剂

[0165] 见表4.1所示样品。

[0166] 材料与方法

[0167] 试验概况

[0168] 试验设在一水稻种植大户的成片水稻种植田内进行,供试田块土壤为青紫泥,土壤微酸性,有机质含量3.5%左右。供试水稻品种为“秀水134”,播种方式为机穴播,播期为2016年6月8日,每667m²种植密度为35万株。

[0169] 试验设计

[0170] 试验共设5个处理(见表4.1),每处理重复3次,随机区组排列,每小区面积60m²。采用PB-16型背负式喷雾器进行施药,每667m²用水量均为30kg。于7月29日(水稻纹枯病发病初期)第1次用药,间隔10d(8月9日)再用药1次,共用药2次。施药时水稻生育期为分蘖末期拔节初期,水稻长势中等偏上。共调查2次,施药前(7月29日)调查病情基数,第2次施药后14d(8月22日)调查防效。每小区沿小区对角线确定3点,每点固定400株,记录病株数和病级数,计算病情指数和防治效果。病情分级标准:0级为全株无病;1级为第4张叶片及其以下各叶鞘、叶片发病(以剑叶为第一片叶);3级为第3张叶片及其以下各叶鞘、叶片发病;5级为第2张叶片及其以下各叶鞘、叶片发病;7级为剑叶叶片及其以下各叶鞘、叶片发病;9级为全株发病,提早枯死。用邓肯氏新复极差(DMRT)法对防效进行统计分析。计算公式:病株率(%)=(发病株数/调查总株数)×100;病情指数=[(∑发病株数×相应病级数)/(调查总株数×9)]×100;防治效果(%)=[1-(CK₀×PT₁)/(CK₁×PT₀)]×100,式中,CK₀为空白对照区施

药前病株率或病情指数,CK₁为空白对照区施药后病株率或病情指数;PT₀为药剂处理区施药前病株率或病情指数,PT₁为药剂处理区施药后病株率或病情指数。

[0171] 施药期间天气情况

[0172] 整个试验期间无恶劣气候因素影响试验结果。7月29日天气晴,风力二级,平均温度31.9℃,降雨量79mm;8月9日天气晴,风力二级,平均温度29.4℃,降雨量83mm。

[0173] 结果与分析

[0174] 由表4.2可知,各样品对水稻纹枯病的病株防效,样品C防效最好,为84.26%,样品A、样品D其次,分别为77.35%、74.90%,样品B防治效果最差为66.56%。试验结果和根据本发明进行评价的结果一致。样品B尽管表面张力低,平衡接触角小,铺展面积大,但是防治效果却最差,充分表明了本发明选择评价指标的正确性。

[0175] 表4.2水稻纹枯病药效试验结果

[0176]

处理	基数 (7月29日调查)		第二次药后 14 的 (8月22日调查)			
	病株率, %	病情指数	病株率, %	病株防效, %	病情指数	病指防效, %
样品 A	15.67	5.74	19.98	63.22b	5.45	77.35b
样品 B	11.94	3.98	17.00	58.94c	5.58	66.56c
样品 C	11.53	4.21	10.20	74.48Aa	2.78	84.26Aa
样品 D	15.36	4.98	15.10	71.64Ab	5.24	74.90Ab
CK	23.63	8.93	81.92	—	37.44	—

[0177] 实施例5 5%脱落酸可溶性粉剂对葡萄的着色效果

[0178] 脱落酸可促使葡萄着色,着色试验采用单因素随机设计,于2008年和2009年5月底分别进行两次试验。在葡萄着色初期(即约10%的果实着色)。选择同一地块上生长比较一致的单株,不同配方的5%脱落酸可溶性粉剂进行喷雾。每株葡萄树以主杆为中心,左边10%果实已着色的果穗用清水浸泡并设为对照,右边10%果实已着色的果穗用不同配方脱落酸可溶性粉剂进行处理,每个处理10株。脱落酸必须经植株吸收后才可以发挥效果,各配方的界面作用参数及着色效果见表5.2。

[0179] 着色指数 = $\frac{\sum \text{各级果粒数} \times \text{各级代表值}}{\text{总粒数} \times \text{最高级代表值}} \times 100\%$

[0180] 表5.1果实着色情况分级以及着色指数计算方法

[0181]

级别	着色状况	代表值
1	果实全部绿色	0
2	果面轻微着色，淡红色占 1/2	1
3	中度着色，果实全部淡红色	2
4	基本着色，全部淡紫色	3
5	果面全部着紫黑色	4

[0182] 表5.2脱落酸配方界面作用参数及着色效果

[0183]

处理	表面张力 mN/m	平衡接 触角°	粘附力， μN	叶片沉积量 (μg/cm ²)	雾滴 均匀 度，R	渗透性， s	着色指数，%
样品 1	30	70	8.8	8.0	0.9	16	85
样品 2	26	68	8.6	9.0	0.88	14	93
样品 3	45	108	9.5	5.8	1.2	21	56
样品 4	50	120	9.6	5.7	1.0	18	58
样品 5	23	58	8.2	8.2	0.8	12	90
样品 6	21	56	9.8	9.1	0.6	11	98
样品 7	20	50	6.2	8.1	0.7	18	80

[0184] 葡萄叶片表现自由能为36mN/m,因此,选择配方稀释液(使用浓度下)的表面张力小于36mN/m,稀释液方能在葡萄液面润湿铺展。如果仅仅选择配方稀释液的表面张力作为指标对田间应用效果进行评价,则样品7的应用效果最佳,但样品7的实际着色效果为80%,预测结果与田间实际应用效果不完全相符;选择二项指标如表面张力、渗透性,则预测样品7的着色效果最佳,也与其田间实际应用效果不一致;选择平衡接触角和粘附力判断,则判断样品1的实际应用效果比样品2的实际应用效果差,实际用时,样品2的实际应用效果优于样品1的实际应用效果,因此,除满足表面张力必须小于靶标作物的叶面表现自由能外,选择1项或者2项、3项指标在评价配方的实际应用效果时,出现与实际应用效果不符的概率比较大。而根据本发明的评价方法选取至少4项指标,评价指标的优先顺序为表面张力、沉积量、粘附力、接触角、雾滴均匀度、渗透性。样品3、样品4的表面张力大于葡萄叶片的表现表面自由能,平衡接触角较大,因此,液滴不易在叶片表面润湿铺展,其效果为各配方中相对较差,沉积量、粘附力差异不大,但样品4的雾滴均匀度、渗透性优于样品3,故样品4的实际

应用效果应优于样品3;样品2、样品6的沉积量高于其他样品,样品6的粘附力高于样品2,表面张力低于样品2,平衡接触角小于样品2,其润湿铺展面积应大于样品2,故样品6的实际应用效果应优于样品2;样品1、5、7的表面张力均低于葡萄叶面的表观自由能,沉积量差异不大,样品7粘附力最小,预测其实际应用效果最差,样品5与样品1表面张力差异不大,样品5沉积量稍高,样品5平衡接触角小,铺展面积更大,雾滴均匀度和渗透性也由于样品1,因此,预测其田间实际应用效果优于样品1,配方评价的优劣顺序为:样品6>样品2>样品5>样品1>样品7>样品4>样品3,评价结果与田间实际应用效果基本一致。

[0185] 本说明书中未作详细描述的内容属于本领域专业技术人员公知的现有技术。