



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 104302629 B

(45) 授权公告日 2015. 12. 30

(21) 申请号 201380019634. 5

审查员 李冰

(22) 申请日 2013. 12. 03

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2014. 11. 14

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/CN2013/088411 2013. 12. 03

(87) PCT国际申请的公布数据

W02015/081493 ZH 2015. 06. 11

(73) 专利权人 南京慧博生物科技有限公司

地址 210004 江苏省南京市菱角市66号3栋
305室

(72) 发明人 徐德锋

(74) 专利代理机构 上海卓阳知识产权代理事务

所(普通合伙) 31262

代理人 李阳

(51) Int. Cl.

C07D 239/60(2006. 01)

A01P 13/00(2006. 01)

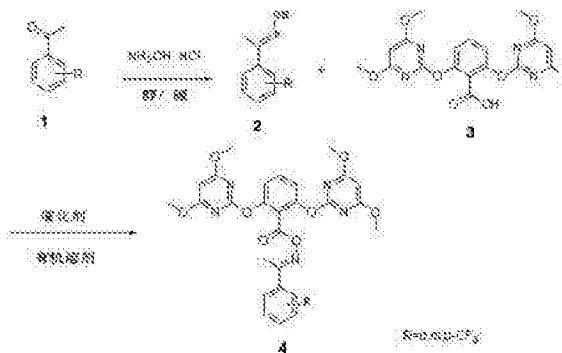
权利要求书2页 说明书8页 附图1页

(54) 发明名称

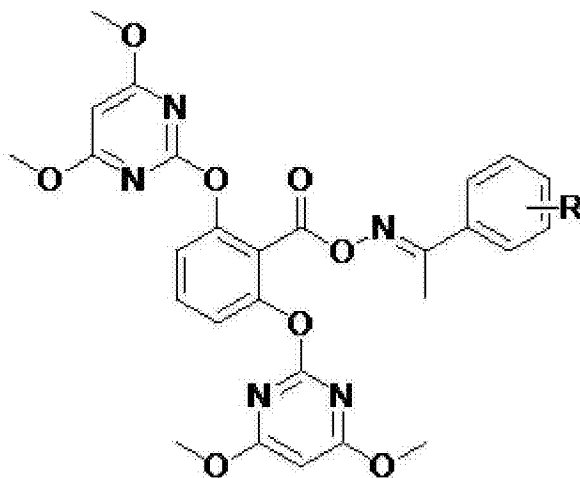
除草活性的嘧啶水杨酸类化合物、其制备方法及其作为除草剂的用途

(57) 摘要

一种具有除草活性的嘧啶水杨酸类化合物、其制备方法及其作为除草剂的用途,所述化合物为2,6-双((4,6-二甲氧嘧啶基-2-基)氧基)苯甲酸亚氨酯衍生物,能有效防除稗草、千金子、鸭舌草、水苋菜、丁香蓼、节节菜等杂草,具有广谱效果,同时对环境友好、低毒,对人类安全。



1. 一种除草活性的嘧啶水杨酸类化合物,其特征在于,所述的嘧啶水杨酸类化合物为如下通式(I)所表示的2,6-双((4,6-二甲氧嘧啶基-2-基)氧基)苯甲酸亚氨酯衍生物:



其中 R 表示邻、间、对位三氟甲基。

2. 一种权利要求 1 所述的嘧啶水杨酸类化合物的制备方法,其特征在于,包括以下步骤:

步骤 A:取代苯乙酮肟的制备:以盐酸羟胺和取代基苯乙酮为原料,加入溶剂醇和无机碱作催化剂,在 0°C~65°C 温度条件下进行反应,反应 1~5 小时后,经处理得取代苯乙酮肟;

步骤 B:O-[2,6-双(4,6-二甲氧基-2-嘧啶基)氧基](取代基苯乙酮)肟的制备:以 2,6-双(4,6-二甲氧基-2-嘧啶基-2-氧基)苯甲酸和上述取代三氟甲基苯乙酮肟原料,在有机溶剂、催化剂和脱水剂作用下,在常温下反应 10~24 小时,反应结束后过滤,滤液在减压下蒸除回收有机溶剂,即得目标物化合物嘧啶水杨酸类化合物 O-[2,6-双(4,6-二甲氧基-2-嘧啶基)氧基](取代基苯乙酮)肟。

3. 根据权利要求 2 所述的制备方法,其特征在于,所述的溶剂醇为甲醇、乙醇、异丙醇、正丁醇,正丙醇。

4. 根据权利要求 2 所述的制备方法,其特征在于,所述的无机碱为氢氧化钠、氢氧化钾、氢氧化锂、碳酸钠、碳酸钾。

5. 根据权利要求 2 所述的制备方法,其特征在于,所述的有机溶媒二氯甲烷、三氯甲烷、1,2-二氯乙烷、丙酮、乙腈、四氢呋喃、二氧六环、N,N-二甲基甲酰胺,乙酸甲酯、乙酯乙酯、乙酸丙酯、乙醇丁酯。

6. 根据权利要求 2 所述的制备方法,其特征在于,所述的步骤 B 中催化剂为:4-二甲氨基吡啶(DMAP)、4-(1'-四氢吡咯)吡啶(4-PPY)。

7. 根据权利要求 2 所述的制备方法,其特征在于,所述的脱水剂为 N,N'-二环己基碳二亚胺(DCC)、N,N'-二异丙基碳二酰亚胺(DIC)。

8. 根据权利要求 1 所述的嘧啶水杨酸类化合物在制备除草剂中的应用。

9. 根据权利要求 8 所述的应用,其特征在於,所述的除草剂用于防除稗草、千金子、鸭舌草、水苋菜、丁香蓼、节节菜。

除草活性的嘧啶水杨酸类化合物、其制备方法及其作为除草剂的用途

技术领域

[0001] 本发明涉及一种新型除草活性的嘧啶水杨酸类化合物,更具体地说,本发明涉及一种新型除草的 2,6-双((4,6-二甲氧嘧啶基-2-基)氧基)苯甲酸亚氨酯衍生物,其制备方法及其作为除草剂的用途。

背景技术

[0002] 上世纪八十年代末,嘧啶水杨酸类除草剂由日本组合化学最早发现并开发了第一个商品化除草剂双草醚(Bispyribac-sodium)(CN 1035292A)及随后开发的水稻田除草剂嘧草醚(Pyriminobac-methyl)(JP 04368361),韩国 LG 化学公司开发的嘧啶肟草醚(pyribenzoxim)(EP 658549 A1, CN 1111623),上海有机化学所等开发的丙酯草醚(CN112793C)等嘧啶水杨酸类除草剂,然后这些参考文献中所揭示的化合物的缺点在于它们的除草性能不高、除草谱窄、选择性差等。但是关于一种具有高度的安全性,具有广谱效果,同时对环境友好,低毒,对人类安全,在农药领域具有广泛的应用前景的嘧啶水杨酸类除草剂目前还未见报道。

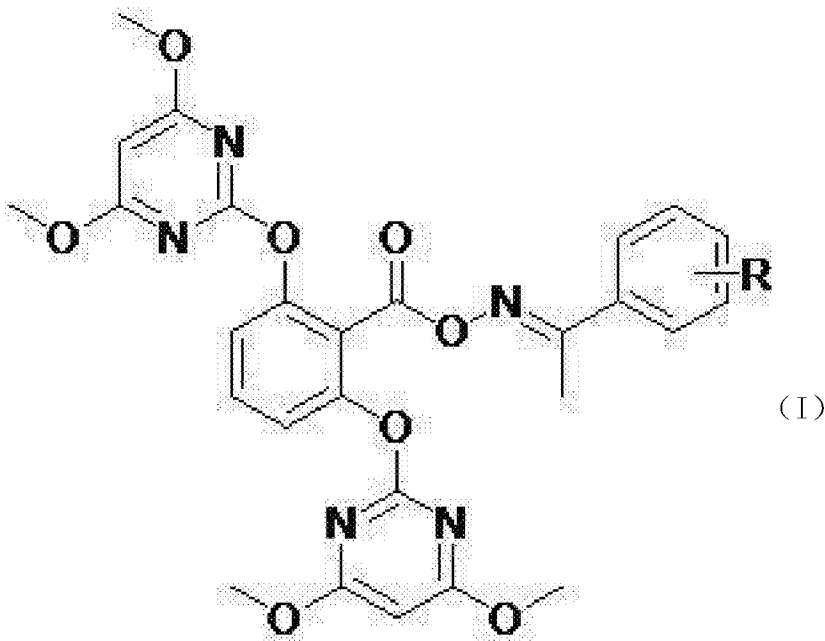
发明内容

[0003] 本发明的目的是针对现有技术中的不足,提供一种新型除草活性的嘧啶水杨酸类化合物。

[0004] 本发明的再一的目的是,提供一种新型除草活性的嘧啶水杨酸类化合物的制备方法。

[0005] 本发明的另一的目的是,提供一种新型除草活性的嘧啶水杨酸类化合物的应用。

[0006] 为实现上述目的,本发明采取的技术方案是:一种新型除草活性的嘧啶水杨酸类化合物,所述的嘧啶水杨酸类化合物为如下通式(I)所表示的 2,6-双((4,6-二甲氧嘧啶基-2-基)氧基)苯甲酸亚氨酯衍生物:



[0008] 其中 R 表示邻、间、对位三氟甲基或为氢。

[0009] 优选的,所述的 R 为邻、间、对位三氟甲基。

[0010] 为实现上述第二个目的,本发明采取的技术方案是:一种权利要求 1 所述的嘧啶水杨酸类化合物的制备方法,包括以下步骤:

[0011] 步骤 A:取代苯乙酮肟的制备:以盐酸羟胺和取代基苯乙酮为原料,加入溶剂醇和无机碱作催化剂,在 0℃~65℃ 温度条件下进行反应,反应 1~5 小时后,经处理得取代苯乙酮肟;

[0012] 步骤 B:0-[2,6-双(4,6-二甲氧基-2-嘧啶基)氧基](取代基苯乙酮)肟的制备:以 2,6-双(4,6-二甲氧基-2-嘧啶基-2-氧基)苯甲酸和上述取代三氟甲基苯乙酮肟原料,在有机溶剂、催化剂和脱水剂作用下,在常温下反应 10~24 小时,反应结束后过滤,滤液在减压下蒸除回收有机溶剂,即得目标物化合物嘧啶水杨酸类化合物 0-[2,6-双(4,6-二甲氧基-2-嘧啶基)氧基](取代基苯乙酮)肟。

[0013] 优选的,所述的溶剂醇为甲醇、乙醇、异丙醇、正丁醇,正丙醇。

[0014] 优选的,所述的无机碱为氢氧化钠、氢氧化钾、氢氧化锂、碳酸钠、碳酸钾。

[0015] 优选的,所述的有机溶媒二氯甲烷、三氯甲烷、1,2-二氯乙烷、丙酮、乙腈、四氢呋喃、二氧六环、N,N-二甲基甲酰胺,乙酸甲酯、乙酯乙酯、乙酸丙酯、乙醇丁酯等。

[0016] 优选的,所述的步骤 B 中催化剂为:4-二甲氨基吡啶(DMAP)、4-(1'-四氢吡咯)吡啶(4-PPY)。

[0017] 优选的,所述的脱水剂为 N,N'-二环己基碳二亚胺(DCC)、N,N'-二异丙基碳二酰亚胺(DIC)。

[0018] 为实现上述第三个目的,本发明采取的技术方案是:所述的嘧啶水杨酸类化合物在制备除草剂中的应用。

[0019] 优选的,所述的除草剂用于防除稗草 (*Echinochloa crusgalli*),千金子 (*Leptochloa chinensis*)、鸭舌草(*Monochora vaginalis*)、水苋菜 (*Ammannia baccifera*)、丁香蓼 (*Ludwigia prostrata*)、节节菜 (*Rotala indica*)。

[0020] 本发明优点在于:

[0021] 1、本发明提供了一系列具有高效安全除草活性的嘧啶水杨酸类化合物,对防除稗草、千金子、鸭舌草、水苋菜、丁香蓼、节节菜等杂草非常有效,具有广谱效果,同时对环境友好,低毒,对人类安全;

[0022] 2、提供了一种高效安全具有除草活性的嘧啶水杨酸类化合物的制备技术,能大量制备本发明的嘧啶水杨酸类化合物,收率高,纯度好。

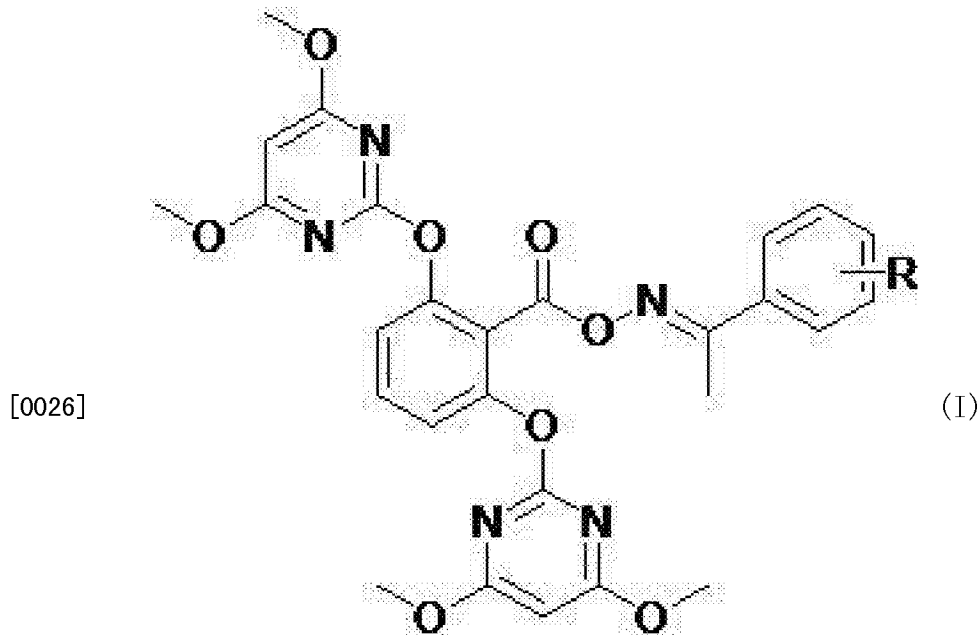
附图说明

[0023] 图 1. 本发明的嘧啶水杨酸类化合物的合成路线。

具体实施方式

[0024] 下面结合附图对本发明提供的具体实施方式作详细说明。

[0025] 本发明涉及如下通式 (I) 所表示的一种新型除草的 2,6-双(4,6-二甲氧嘧啶基-2-基)氧基)苯甲酸亚氨酯衍生物:



[0027] 其中 R 表示邻、间、对位三氟甲基或为氢。

[0028] 优选的,本发明的式 (I) 的化合物中的 R 为邻、间、对位三氟甲基。

[0029] 其化学名称、化学结构式分别如下:

[0030] HP-001 :0-[2,6-双(4,6-二甲氧嘧啶基-2-基氧基)苯甲酰基](2-三氟甲基)苯乙酮肟,

[0031] HP-002 :0-[2, 6-双(4,6-二甲氧嘧啶基-2-基氧基)苯甲酰基](3-三氟甲基)苯乙酮肟,

[0032] HP-003 :0-[2, 6-双(4,6-二甲氧嘧啶基-2-基氧基)苯甲酰基](4-三氟甲基)苯乙酮肟。

[0033] 本发明同时提供一种以取代苯乙酮、2,6-双(4,6-二甲氧-2-嘧啶基-2-氧基)苯甲酸等为原料制备嘧啶水杨酸类化合物的方法,其合成工艺如图1所示。

[0034] 包括以下步骤:

[0035] 步骤A:取代苯乙酮肟的制备。

[0036] 以盐酸羟胺和取代基苯乙酮为原料,加入溶剂醇和无机碱作催化剂,在0℃~65℃温度条件下进行反应,反应1~5小时后,经处理得取代苯乙酮肟。

[0037] 步骤B:0-[2,6-双(4,6-二甲氧基-2-嘧啶基)氧基](取代基苯乙酮)肟的制备

[0038] 以2,6-双(4,6-二甲氧-2-嘧啶基-2-氧基)苯甲酸和上述取代三氟甲基苯乙酮肟原料,在有机溶剂、催化剂和脱水剂作用下,在常温下反应10~24小时,反应结束后过滤,滤液在减压下蒸除回收有机溶剂,即得目标物化合物0-[2,6-双(4,6-二甲氧基-2-嘧啶基)氧基](取代基苯乙酮)肟。

[0039] 所述的溶剂醇为甲醇、乙醇、异丙醇、正丁醇,正丙醇。

[0040] 所述的无机碱为氢氧化钠、氢氧化钾、氢氧化锂、碳酸钠、碳酸钾

[0041] 所述的有机溶媒二氯甲烷、三氯甲烷、1,2-二氯乙烷、丙酮、乙腈、四氢呋喃、二氧六环、N,N-二甲基甲酰胺,乙酸甲酯、乙酯乙酯、乙酸丙酯、乙醇丁酯等

[0042] 所述的步骤B中催化剂为:4-二甲氨基吡啶(DMAP)、4-(1'-四氢吡咯)吡啶(4-PPY)。

[0043] 所述的脱水剂:N,N'-二环己基碳二亚胺(DCC)、N,N'-二异丙基碳二酰亚胺(DIC)。

[0044] 本发明提供的以取代基苯乙酮、盐酸羟胺、2,6-双(4,6-二甲氧-2-嘧啶基-2-氧基)苯甲酸等为原料制备嘧啶水杨酸类化合物的制备方法,适于大量制备本发明的安全高效广谱具有除草活性的嘧啶水杨酸类化合物。

[0045] 实施例1:2-三氟甲基苯乙酮肟的制备

[0046] 在500 ml反应瓶中加入盐酸羟胺(8.3 g,120 mmol)、甲醇(150 ml)、20%氢氧化钠水溶液(24.0 g,120 mmol)、2-三氟甲基苯乙酮(17.4 g,100 mmol),在氮气保护25℃下反应3小时,反应结果后,在减压下蒸除甲醇,加入水,过滤得固体2-三氟甲基苯乙酮肟18.1g,收率89.1%,熔点:110.5-112.5℃。

[0047] 实施例2:0-[2,6-双(4,6-二甲氧嘧啶基-2-基氧基)苯甲酰基](2-三氟甲基)苯乙酮肟(HP-001)的制备

[0048] 在500 ml反应瓶中加入2,6-双(4,6-二甲氧-2-嘧啶基-2-氧基)苯甲酸(21.5 g,50 mmol)、2-三氟甲基苯乙酮肟(10.2 g,50.2 mmol)、DCC(10.7 g,50.6 mmol)、DMAP(0.60 g,5 mmol)、二氯甲烷300毫升,在氮气保护下,室温下反应10小时,反应结果后,过滤,滤液在减压下浓缩回收二氯甲烷,用甲醇重结晶,得白色晶体0-[2,6-双(4,6-二甲氧嘧啶基-2-基氧基)苯甲酰基](2-三氟甲基)苯乙酮肟23.6 g,收率76.7%,熔点:

83.3-85.2°C。

[0049] $^1\text{H NMR}$: (400 Hz, CDCl_3), δ (ppm), 8.037(t, 1H, Ph-CH), 7.689 (t, 1H, Ph-CH), 7.578(d, 1H, $J=7.2$ Hz, Ph-CH), 7.562(d, 1H, $J=5.2$ Hz, Ph-CH), 7.503(d, 1H, $J=4.2$ Hz, Ph-CH), 7.213(d, 2H, $J=7.2$ Hz, Ph-CH), 5.757 (s, 2H, Pyrimidine CH), 3.797 (s, 12H, $4\times\text{CH}_3\text{O}$), 2.297 (s, 3H, CH_3)。

[0050] $^{13}\text{C NMR}$: (400 Hz, CDCl_3), δ (ppm), 172.89(4C), 163.79, 160.38(2C), 152.87, 151.93(2C), 132.48, 132.20, 132.06, 131.58, 131.23, 130.86, 129.48, 129.23, 128.70, 125.92, 124.66, 120.62, 119.07, 84.97, 54.18(4C)。

[0051] 实施例 3:3-三氟甲基苯乙酮肟的制备

[0052] 在 500 ml 反应瓶中加入盐酸羟胺(6.9 g, 100 mmol)、乙醇(250 ml)、20% 氢氧化钠水溶液(20.0 g, 100 mmol)、3-三氟甲基苯乙酮(17.4 g, 100 mmol), 在氮气保护 25°C 下反应 2 小时, 反应结果后, 在减压下蒸除甲醇, 得固体 3-三氟甲基苯乙酮肟 18.4g, 收率 90.6%。熔点: 79.5 - 81°C。

[0053] 实施例 4:0-[2, 6-双(4, 6-二甲氧嘧啶基-2-基氧基)苯甲酰基] (3-三氟甲基)苯乙酮肟(HP-002)的制备

[0054] 在 500 ml 反应瓶中加入 2,6-双(4,6-二甲氧-2-嘧啶基-2-氧基)苯甲酸(21.5 g, 50 mmol)、3-三氟甲基苯乙酮肟(10.4g, 51.1 mmol)、DIC (6.9g, 55.3 mmol)、HOBT (0.80 g, 6.0 mmol)、1,2-二氯乙烷 300 毫升, 在氮气保护下, 室温下反应 18 小时, 反应结果后, 过滤, 滤液在减压下浓缩回收 1,2-二氯乙烷, 用甲醇重结晶, 得白色晶体 0-[2, 6-双(4,6-二甲氧嘧啶基-2-基氧基)苯甲酰基] (3-三氟甲基)苯乙酮肟 24.4 g, 收率 79.3%, 熔点: 139.5-142.5°C。

[0055] $^1\text{H NMR}$: (400 Hz, CDCl_3), δ (ppm), 7.839(d, 2H, $J=2.6$ Hz, Ph-CH), 7.686 (d, 1H, $J=2.6$ Hz, Ph-CH), 7.606(t, 1H, Ph-CH), 7.516(t, 1H, Ph-CH), 7.234(d, 2H, $J=6.6$ Hz, Ph-CH), 5.766 (s, 2H, Pyrimidine CH), 3.809 (s, 12H, $4\times\text{CH}_3\text{O}$), 2.313 (s, 3H, CH_3)。

[0056] $^{13}\text{C NMR}$: (400 Hz, CDCl_3), δ (ppm), 172.89, 163.78, 160.33, 152.83, 151.90, 132.47, 132.21, 132.03, 131.56, 131.23, 130.858, 129.47, 129.22, 128.71, 125.95, 124.61, 120.57, 119.05, 84.96, 54.14。

[0057] 实施例 5:4-三氟甲基苯乙酮肟的制备

[0058] 在 500 ml 反应瓶中加入盐酸羟胺(10.4 g, 150 mmol)、甲醇(200 ml)、20% 氢氧化钠水溶液(30.0 g, 150 mmol)、4-三氟甲基苯甲醛(17.4 g, 100 mmol), 在氮气保护 25°C 下反应 4 小时, 反应结果后, 在减压下蒸除甲醇, 加入水, 过滤得固体 4-三氟甲基苯乙酮肟 19.5g, 收率 95.9%, 熔点: 105-106.6°C。

[0059] 实施例 6:0-[2, 6-双(4, 6-二甲氧嘧啶基-2-基氧基)苯甲酰基] (4-三氟甲基)苯乙酮肟(HP-003)的制备

[0060] 在 500 ml 反应瓶中加入 2,6-双(4,6-二甲氧-2-嘧啶基-2-氧基)苯甲酸(21.5 g, 50 mmol)、4-三氟甲基苯乙酮肟(11.2g, 55.0 mmol)、DCC (10.7 g, 51.0 mmol)、DMAP (0.6 g, 9.5 mmol)、二氯甲烷 250 毫升, 在氮气保护下, 室温下反应 24 小时, 反应结果后, 过滤, 滤液在减压下浓缩回收二氯甲烷, 用甲醇重结晶, 得白色晶体 0-[2, 6-双(4,6-二

甲氧嘧啶基-2-基氧基)苯甲酰基] (4-三氟甲基)苯乙酮肟 12.1 g, 收率 78.6%, 熔点 133.3-135.7°C。

[0061] $^1\text{H NMR}$: (400 Hz, CDCl_3), δ (ppm), 7.729(d, 2H, $J=6.7$ Hz, Ph-CH), 7.613(d, 2H, $J=6.7$ Hz, Ph-CH), 7.575(t, 1H, $J=6.6$ Hz, Ph-CH), 7.211(d, 2H, $J=6.6$ Hz, Ph-CH), 5.737(s, 2H, Pyrimidine CH), 3.785(s, 12H, $4\times\text{CH}_3\text{O}$), 2.283(s, 3H, CH_3)。

[0062] $^{13}\text{C NMR}$: (400 Hz, CDCl_3), δ (ppm), 172.88, 163.78, 160.43, 152.86, 151.95, 132.50, 132.23, 132.01, 131.56, 131.24, 130.86, 129.47, 129.24, 127.40, 125.92, 124.61, 120.48, 119.04, 84.97, 54.19。

[0063] 实施例 7 除草活性测试

[0064] 本发明的嘧啶水杨酸类化合物具有良好的除草活性, 可用作除草剂的有效活性成分, 制备各种农药剂型, 例如可湿性粉末, 乳剂, 水分散颗粒剂、片剂、颗粒剂等。

[0065] 使用本发明制备的各种除草剂进行除草活性测试, 结果如下:

[0066] 1、测试药剂及配制:

[0067] 用分析天平称取一定质量的嘧啶水杨酸类化合物原药, 用溶剂(丙酮、DMF 或 DMSO 中文件标注等)溶解配制成 1.0-5.0% 的乳油小制剂, 然后用含 0.15-0.25% TW-80 的蒸馏水稀释成一定浓度, 备用。

[0068] 2、试验设计:

[0069]

试验项目	测试靶标						处理量
盆栽普筛试验	稗草	千金子	鸭舌草	水苋菜	丁香蓼	节节菜	30 gai/ha

[0070] 3、试验方法

[0071] 将供试杂草种子分单、双子叶分别均匀播入内径 9cm 盆钵中, 于温室中培养。等单子叶杂草长到 1-1.5 叶期, 双子叶杂草真叶期时, 在自动喷雾装置上进行后茎叶处理。每处理 3 次重复, 设空白对照, 处理后静置 4-5 小时, 待叶上药液干后, 移入温室内培养。每天观察植株生长情况, 定期记录受害症状, 于药害症状明显目测调查综合除草活性。

[0072] 4、结果调查

[0073] 结果调查采用目测, 目测评价药剂对植株生长抑制、畸形、黄化、腐烂、坏死等影响程度, 然后根据综合受害植株完全抑制, 评价标准见表 1。

[0074] 表 1 温室盆栽除草活性评价标准

[0075]

除草活性 (%)	除草活性评语 (抑制、畸形、黄化等)
0	同对照, 耐药, 淘汰
12-20	生长稍有影响, 生活差, 淘汰
30-40	生长有影响, 生活差, 淘汰
50-60	生长有影响, 生活中等, 可考虑进一步改造
70-80	较敏感, 活性较好, 可考虑进筛
90-99	极敏感, 活性好, 进筛
100	死亡, 活性好, 进筛

[0076] 嘧啶水杨酸类化合物除草活性测定结果见表 2。

[0077] 表 2 嘧啶水杨酸类化合物的除草活性

[0078]

化合物	抑制率 (%)					
	稗草	千金子	鸭舌草	水苋菜	丁香蓼	节节菜
HP-001	98	99	96	100	87	93
HP-002	96	100	98	96	98	98
HP-003	100	99	98	100	100	95
五氟磺草胺 (市售)	99	95	78	100	93	72
嘧啶脲草醚 (市售)	63	72	83	95	80	54

[0079] 从上表 2 可以观察嘧啶水杨酸类化合物具有良好的抑制稗草, 千金子、鸭舌草、水苋菜、丁香蓼、节节菜等杂草活性。

[0080] 本发明的优点是：

[0081] 1) 具有高效除草活性, 除草效果好；

[0082] 2) 毒性低, 人畜安全；

[0083] 3) 使用方便；

[0084] 4) 制备方法简单。

[0085] 本发明在世界上首次合成含三氟甲基苯乙酮脲嘧啶水杨酸类化合物, 具有明显的新颖性和创造性, 本发明测定了嘧啶水杨酸类化合物对稗草, 千金子、鸭舌草、水苋菜、丁香蓼、节节菜等除草剂的活性, 其中嘧啶水杨酸类化合物 HP-003 对稗草, 千金子、鸭舌草、水苋菜、丁香蓼、节节菜的活性分别为 100、99、98、100、100、95, 本发明的嘧啶水杨酸类化合物的除草活性均高于对照产品五氟磺草胺和嘧啶脲草醚, 嘧啶水杨酸类化合物的高效除草活性, 在现代农业生产中具有显著的实用性。

[0086] 5. 结论

[0087] 本发明对嘧啶水杨酸类化合物进行了广泛的研究, 目的在于研究一种具有较好除

草选择性和除性活性的化合物, 结果发现, 在嘧啶水杨酸类化合物的特定位置上引入含氟取代基, 即为本发明的用通式 (I) 表示的嘧啶水杨酸类化合物对多年生杂草及一年杂草显示出优良的选择性除草性能, 同时通式 (I) 表示的嘧啶水杨酸类化合物对水稻作物具有高度的安全性, 对人鸟等生物低毒, 对环境友好。

[0088] 用通式 (I) 表示的嘧啶水杨酸类化合物在其有效浓度下对禾本科杂草, 宽叶杂草, 一年生杂草和多年生杂草均具有优异的除草活性, 且对有用作物如水稻、小麦、棉花等不具有植物毒性。特别对水稻田中本发明的化合物能以极低浓度完全控制一年生或多年生杂草, 包括稗草、马唐、红脚稗、双穗雀、千金子等, 同时对水稻作物具有良好的安全性和环境友好。适用于水稻田作物。

[0089] 换句话说, 若与欧洲专利 (EP 658549 A1) 及中国专利 (CN 1111623) 中所有提示的化合物相比, 本发明的嘧啶水杨酸类化合物除草选择性和除草活性都非常优异, 特别是在水稻作物中对稗草的防除选择性方面胜过前者, 而且, 本发明的嘧啶水杨酸类化合物具有广谱除草范围, 它们能以比较低的剂量控制抑制稗草、千金子、鸭舌草、水苋菜、丁香蓼、节节菜之类的一般难以防除的杂草, 而且对有效防除杂草所需的剂量低, 所以本发明的嘧啶水杨酸类化合物对水稻作物具有高度的安全性, 对稗草、千金子等杂草非常有效, 具有广谱效果, 同时对环境友好, 低毒, 对人类安全, 在农药领域具有广泛的应用前景。

[0090] 以上所述仅是本发明的优选实施方式, 应当指出, 对于本技术领域的普通技术人员, 在不脱离本发明方法的前提下, 还可以做出若干改进和补充, 这些改进和补充也应视为本发明的保护范围。

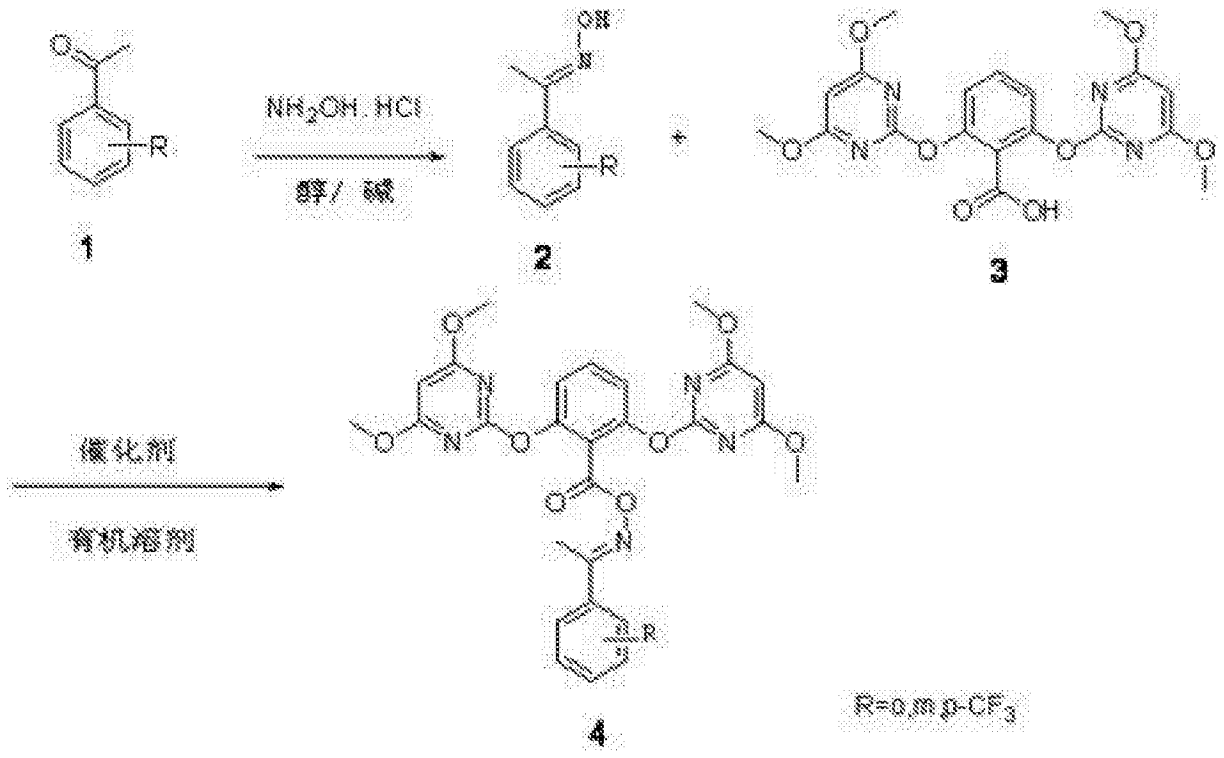


图 1