



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104883885 A

(43) 申请公布日 2015. 09. 02

(21) 申请号 201380066512. 1

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2013. 12. 19

A01N 43/38(2006. 01)

A01N 47/06(2006. 01)

(30) 优先权数据

12198508. 9 2012. 12. 20 EP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2015. 06. 18

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2013/077287 2013. 12. 19

(87) PCT国际申请的公布数据

W02014/096130 EN 2014. 06. 26

(71) 申请人 拜耳作物科学公司

地址 比利时迭戈姆

(72) 发明人 C·迪斯卡拉 R·C·施密特

波多野広幸

(74) 专利代理机构 北京北翔知识产权代理有限

公司 11285

代理人 王媛 钟守期

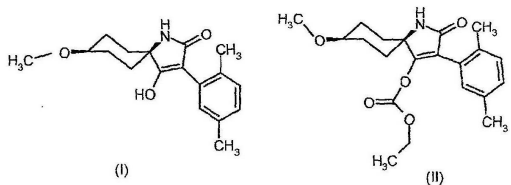
权利要求书1页 说明书12页

(54) 发明名称

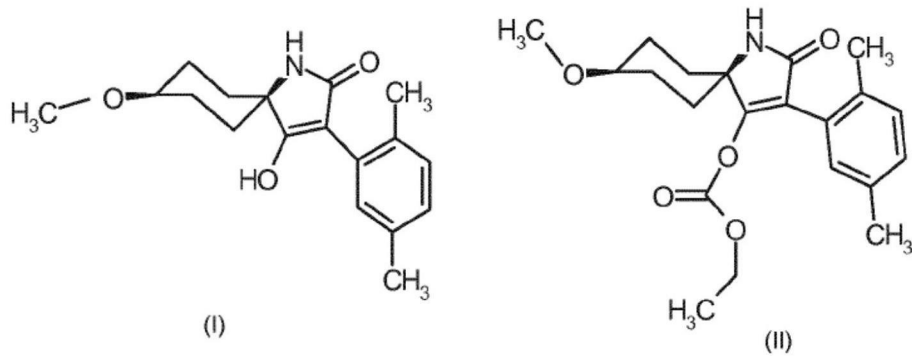
特特拉姆酸衍生物在植物上用于控制开花的用途

(57) 摘要

式(I)和(II)的化合物用于调节植物开花的用途,更优选用于延迟开花时间和/或增加开花持续时间的用途。



1. 式 (I) 或 (II) 的化合物在植物上用于调节开花的用途。



2. 权利要求 1 的式 (I) 或 (II) 的化合物的用途,用于延迟开花时间。

3. 权利要求 1 的式 (I) 或 (II) 的化合物的用途,用于增加开花持续时间。

4. 权利要求 1 至 3 中任一项的式 (I) 或 (II) 的化合物的用途,其中所述植物为谷物。

5. 权利要求 4 的式 (I) 或 (II) 的化合物的用途,其中所述谷物为水稻植物。

6. 权利要求 5 的式 (I) 或 (II) 的化合物的用途,其中所述水稻植物为雄性可育植物。

7. 一种在杂交品种的生产区域中使雄性可育亲本植物的开花时间与雄性不育母本植物的开花时间同步的方法,包括将式 (I) 或 (II) 的特特拉姆酸衍生物仅施用到需要延迟其开花时间和 / 或增加其开花持续时间的亲本植物行的区域的步骤,从而对于需要此效果的亲本植物、即先开花的亲本而言,延迟其开花时间和 / 或增加其开花持续时间,而不影响另一亲本植物、即后开花的亲本的开花时间和 / 或开花持续时间。

特特拉姆酸衍生物在植物上用于控制开花的用途

[0001] 本发明涉及已知的特特拉姆酸 (tetramic acid) 衍生物在植物上用于调节开花的用途,更具体而言为调节开花时间和开花持续时间。

[0002] 背景信息

[0003] 在植物育种和植物生产中,能够控制植物开花的时间和开花的持续时间具有许多优点。然而,这种可能性的一个主要优点在于生产杂交品种的种子方面。

[0004] 杂交品种为由相同植物物种的两个不同品种之间进行杂交所获得的品种。其主要优点之一是与近交品种(即由相同品种的植物之间的自花授粉或杂交所获得的品种)相比获得了明显更高的产量。这种生物学现象被称为杂种优势(heterosis)或杂交优势(hybrid vigor)。由于此优点,杂交品种在世界范围内的使用越来越多,并且在越来越多的作物物种(玉米、水稻、小麦、油菜……)中产生了杂交品种。

[0005] 然而,生产杂交种子要求应防止用于生产其的品种中的一种产生有活力的花粉,从而允许第二品种的花粉向其雌性生殖器官授粉,而由该雌性生殖器官中获得杂交种子。育种者已经能够分离具有无活力雄性生殖器官的植物品种,由此成为雄性不育植物,其可用于与其他品种杂交而获得杂交种子。此雄性不育植物为,例如,具有细胞质雄性不育(CMS)或细胞核雄性不育(NMS)的植物。

[0006] 使用此类植物,育种者能够通过使两个感兴趣的品种杂交而生产杂交种子,其中的一个品种为雄性不育,即其不能产生有活力的花粉。为此,两个品种的植物通常按照混合或交替播种计划播种于同一区域,并且于相同时间下在该区域内生长,以便使一个品种的花粉授粉至雄性不育品种植物的雌性生殖器官。

[0007] 然而,杂交种子生产者遇到的一个问题是要确保两个品种的花同时成熟,或确保允许具有至少足够的时间范围,在此期间内两个品种的花一起成熟。事实上,如果一个品种的花成熟了,例如产生花粉的品种的花开始释放花粉,而另一品种的花尚未成熟,例如雄性不育植物的花具有未成熟的雌性器官,则两个品种之间将不可能进行杂交并且将无法得到杂交种子。相反的情况导致同样的结果。考虑到生殖器官的成熟通常发生在播种之后的约两至三个月、不同的品种通常具有不同的成熟速率以及对于给定的品种而言花成熟的时间可明显受环境(例如气候条件)影响,则开花的同步性无法确定并且使杂交种子的生产不断地面临风险。

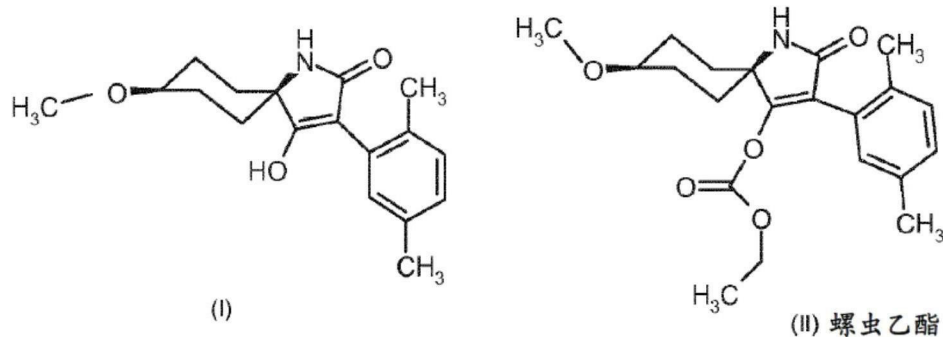
[0008] 为了优化具有开花同步性的机会,杂交种子生产者精确计算两个品种的播种(或对移植作物而言为移植)时间,但这仍具有以下风险:气候条件或一些其他的环境应激将影响一个或两个品种的正常开花时间和/或开花的持续时间。一些人已经试着应用某些化合物如脲或2,4-D来使开花时间延迟1或2天(Huang等,1994,Hybrid Rice Technology,new developments and future prospects,IRRI,Eds.SS Virmani,第64-65页;)。

[0009] 然而,杂交种子的生产每年都会因缺乏开花同步性而受到影响,并且对于能够使杂交种子生产者调节(即提前或延迟)其杂交品种的亲本品种开花的新方案仍存在着需求。

发明内容

[0010] 出人意料地, 现已发现式 (I) 或 (II) 的化合物适于控制植物的开花时间和 / 或开花的持续时间。

[0011]



[0012] 式 (I) 和 (II) 的化合物及其杀虫和 / 或杀螨作用由 WO 98/05638、WO 04/007448 中已知。

[0013] 因此, 本发明涉及式 (I) 或 (II) 的特特拉姆酸衍生物用于调节植物的开花时间的用途。或者, 本发明涉及一种调节植物的开花时间的方法, 其包括向植物上施用式 (I) 或 (II) 的特特拉姆酸衍生物的步骤。

[0014] 根据另一个实施方案, 本发明涉及式 (I) 或 (II) 的特特拉姆酸衍生物用于控制植物的开花持续时间的用途。或者, 本发明涉及一种控制植物的开花持续时间的方法, 其包括向植物上施用式 (I) 或 (II) 的特特拉姆酸衍生物的步骤。

[0015] 开花时间通常应理解为如下文所定义的在植物生长过程中的某一基准时间点与该植物开花的时刻之间的时间。

[0016] 开花可具有不同的意义, 在本发明的上下文中通常应理解为花朵开放的意思。当考虑包含多个花的整个植株时, 开花可认为是在不同的时间点。例如, 开花可认为是第一朵花开放、一半的花开放或 100% 的花开放。优选地, 当 50% (即一半) 的花开放时, 则认为整个植株开花。

[0017] 在具有排列为花序 (例如圆锥花序) 的花的植物中, 开花可意指圆锥花序中的一定量的花, 例如给定圆锥花序的 0% 至 100% 的花开放。优选地, 当所关注的圆锥花序的 50% (即一半) 的花开放时, 则认为圆锥花序开花。

[0018] 植物或圆锥花序的开花时间相对于给定的基准时间点进行考虑。此基准时间点可为植物或圆锥花序的生长阶段, 例如对于植物而言为播种、发芽、土壤出苗、幼苗、移植 (如果适用) 或分蘖, 或对圆锥花序而言为圆锥花序的伸出。开花时间还可根据在植物上发生的事件, 例如用化合物进行处理或向植物施加应力来测量。优选的基准时间点是播种时间。

[0019] 因此, 开花时间优选理解为播种植物与植物上或给定的圆锥花序中的 50% 的花开花之间的时间。

[0020] 根据一个优选实施方案, 本发明涉及式 (I) 或 (II) 的特特拉姆酸衍生物用于延迟植物的开花时间的用途。此延迟开花的时间是与未经所述特特拉姆酸衍生物处理的植物进行比较而测量。优选地, 延迟开花的时间为至少 1 天、最优选至少 2 天、至少 3 天、至少 4 天、至少 5 天、至少 6 天、至少 7 天、至少 8 天、至少 9 天、至少 10 天、至少 11 天、至少 12 天、至

少 13 天、至少 14 天、至少 15 天、至少 16 天、至少 17 天、至少 18 天、至少 19 天、至少 20 天。

[0021] 根据另一优选实施方案,本发明涉及式 (I) 或 (II) 的特特拉姆酸衍生物用于增加植物的开花持续时间的用途。此增加的开花持续时间是与未经所述特特拉姆酸衍生物处理的植物进行比较而测量。优选地,增加的开花持续时间为至少 1 天、最优选至少 2 天、至少 3 天、至少 4 天、至少 5 天、至少 6 天、至少 7 天、至少 8 天、至少 9 天、至少 10 天、至少 11 天、至少 12 天、至少 13 天、至少 14 天、至少 15 天、至少 16 天、至少 17 天、至少 18 天、至少 19 天、至少 20 天。

[0022] 开花的持续时间可具有不同的含义。在仅具有一朵单独的花的植物中,其可意指从花蕾开放直到花凋谢所经历的时间。在具有多于一朵花的植物中,包括在具有花序(例如圆锥花序)的植物中,开花的持续时间在本发明的上下文中优选地理解为该植物或第一个花序的第一个花蕾开放的时刻与该植物或最后一个花序的最后一个花蕾开放的时刻之间所经历的时间。优选地,开花的持续时间应理解为该植物或所有花序的全部花蕾的 5% 开放的时刻与该植物或所有花序的全部花蕾的 95% 开放的时刻之间所经历的时间。最优选地,开花的持续时间应理解为该植物或所有花序的全部花蕾的 10% 开放的时刻与该植物或所有花序的全部花蕾的 90% 开放的时刻之间所经历的时间。优选的花序为圆锥花序。

[0023] 强调的是式 (I) 的化合物。

[0024] 还强调的是式 (II) 的化合物。

[0025] 可在其上应用本发明的植物包括,例如以下类型的植物:草皮;藤本植物;谷物,例如小麦、大麦、黑麦、燕麦、水稻、玉米和粟/高粱;甜菜,例如糖用甜菜和饲用甜菜;果实,例如梨果、核果和软果(soft fruit),如苹果、梨、李子、桃子、杏、樱桃,以及浆果,如草莓、树莓、黑莓;豆科植物,例如菜豆、扁豆、豌豆和大豆;油料作物,例如油菜、芥菜、罌粟、橄榄、向日葵、椰子、蓖麻、可可和花生;瓜类,例如南瓜(pumpkin)/南瓜(squash)、黄瓜和甜瓜;纤维植物,例如棉花、亚麻、大麻和黄麻;柑橘类水果,例如橙子、柠檬、葡萄柚和柑橘;蔬菜,例如菠菜、莴苣、芦笋、卷心菜、胡萝卜、洋葱、番茄、马铃薯和灯笼椒;樟科(Lauraceae)植物,例如鳄梨、樟属(Cinnamomum)、樟脑;或其他植物如烟草、坚果、咖啡、茄子、甘蔗、茶、胡椒、葡萄藤、啤酒花、香蕉、乳胶植物以及观赏性植物(例如花卉、灌木、落叶树和针叶树)。此列举没有限制。

[0026] 优选地,可在其上应用本发明的植物为谷物,最优选小麦、水稻或玉米。优选的应用本发明的植物为水稻、稻(*Oryza sativa*)。

[0027] 优选地,可在其上应用本发明的植物为用作生产杂交品种的亲本的植物品种。所述生产杂交品种的亲本或者可为雄性可育、花粉供给的亲本植物,即不为雄性不育的正常植物,下文称为雄性可育亲本植物,或者为雄性不育母本植物。优选地,可在其上应用本发明的植物为雄性可育亲本植物。

[0028] 在某些条件下,可能发生式 (I) 或 (II) 的特特拉姆酸衍生物对雄性不育母本植物选择性地无效,或与对雄性可育亲本植物相比效果较差。因此,在一个优选实施方案中,式 (I) 或 (II) 的特特拉姆酸衍生物未延迟、或仅轻微延迟雄性不育母本植物的开花时间。根据另一实施方案,式 (I) 或 (II) 的特特拉姆酸衍生物未增加、或轻微增加雄性不育母本植物的开花持续时间。当在含有交替行的雄性可育亲本植物和雄性不育母本植物的区域中生产杂交品种、特别是杂交水稻品种时,此特征特别引人注目。在这些情况下,可将式 (I) 或

(II) 的特特拉姆酸衍生物施用到整个杂交品种的生产区域以延迟雄性可育亲本植物的开花时间和 / 或增加雄性可育亲本植物的开花持续时间,而不影响雄性不育母本植物的开花时间和 / 或雄性不育母本植物的开花持续时间。

[0029] 因此,本发明涉及一种在杂交品种的生产区域中使雄性可育亲本植物的开花时间与雄性不育母本植物的开花时间同步的方法,包括将式 (I) 或 (II) 的特特拉姆酸衍生物施用到整个区域的步骤,由此延迟雄性可育亲本植物的开花时间和 / 或增加雄性可育亲本植物的开花持续时间而不影响雄性不育母本植物的开花时间和 / 或雄性不育母本植物的开花持续时间。优选地,当雄性可育亲本植物处于比雄性不育母本植物更高级的发育阶段时(这可导致两种类型的亲本植物的开花不同步),在杂交品种的生产区域中应用此方法。

[0030] 或者,当式 (I) 或 (II) 的特特拉姆酸衍生物对雄性可育亲本植物和雄性不育母本植物两者均有效时,本发明涉及一种在杂交品种的生产区域中使雄性可育亲本植物的开花时间与雄性不育母本植物的开花时间同步的方法,包括将式 (I) 或 (II) 的特特拉姆酸衍生物仅施用到需要延迟其开花时间和 / 或增加其开花持续时间的亲本植物行的区域的步骤,由此对需要此效果的亲本植物(即先开花的亲本)而言,可延迟其开花时间和 / 或增加其开花持续时间,而不影响另一亲本植物(即后开花的亲本)的开花时间和 / 或开花持续时间。

[0031] 开花的同步性指的是在一段时间内雄性可育亲本植物和雄性不育母本植物均在成熟阶段开花(即同步开花),从而允许雄性可育亲本植物向雄性不育母本植物授粉以便产生杂交品种的种子。

[0032] 根据本发明,可在多种施用率下使用该特特拉姆酸衍生物。优选的施用率通常为每公顷的田地施用 1g(1g/ha) 至 500g/ha 的特特拉姆酸衍生物,更优选为 10g/ha 至 200g/ha,甚至更优选地为 30g/ha 至 100g/ha。

[0033] 为了调节、更优选延迟开花时间,使用该特特拉姆酸衍生物的施用率为优选 30g/ha 至 100g/ha,更优选 40g/ha 至 100g/ha、50g/ha 至 100g/ha、60g/ha 至 100g/ha、70g/ha 至 100g/ha、80g/ha 至 100g/ha 或 90g/ha 至 100g/ha。优选的施用率为 72g/ha。另一优选的施用率为 96g/ha。

[0034] 为了调节、更优选增加开花持续时间,使用该特特拉姆酸衍生物的施用率为优选 30g/ha 至 100g/ha,更优选 40g/ha 至 100g/ha、50g/ha 至 100g/ha、60g/ha 至 100g/ha、70g/ha 至 100g/ha、80g/ha 至 100g/ha 或 90g/ha 至 100g/ha。优选的施用率为 48g/ha。另一优选的施用率为 72g/ha。又一优选的施用率为 96g/ha。

[0035] 当将本发明用于谷物植物时,优选在圆锥花序发育开始(在本领域中也称为幼穗分化(panicle initiation))之后施用该特特拉姆酸衍生物。谷物植物的圆锥花序的发育于圆锥花序开始生长并且为本领域技术人员视觉可见时开始,而于其停止生长且第一朵花开放时终止。因此,圆锥花序发育的开始对应于圆锥花序开始生长并且为本领域技术人员视觉可见的时刻。圆锥花序的发育可以时间单位(例如天),或以长度单位(例如毫米(mm))测量。更优选地,特特拉姆酸衍生物的施用在圆锥花序发育开始之后的多于一天进行,但优选在开始开花之前进行。更优选地,特特拉姆酸衍生物的施用在圆锥花序经历其完整发育过程的一半之前、甚至更优选在圆锥花序经历其完整发育过程的四分之一之前进行。

[0036] 当所述谷物为水稻植物时,圆锥花序的发育根据下文实施例 1 所示的表格中描述的由国际水稻研究所 (IRRI) 定义的阶段测量。因此,特特拉姆酸衍生物在水稻植物上的施用优选在圆锥花序达到阶段 3 之后、更优选当圆锥花序达到阶段 4 时进行。优选的施用时间为圆锥花序达到 2mm 至 10mm 的长度时,最优选圆锥花序达到 3mm 至 5mm 的长度时。

[0037] 可在植物上多次施用该特特拉姆酸衍生物来调节开花时间和 / 或开花持续时间。当进行多于一次的施用时,第一次施用优选按照如上所述进行。额外的施用可优选在第一次施用后 5 天、更优选在第一次施用后 10 天进行。

[0038] 为了调节、更优选延迟开花时间,特特拉姆酸衍生物的使用优选以两次单独的施用来进行。优选地,第一次施用依照如上所述进行,第二次施用在第一施用后 10 天进行。在水稻植物上使用该特特拉姆酸衍生物的情况下,第一次施用优选在圆锥花序发育的阶段 3 或 4 进行,第二次施用优选在第一施用后的 10 天进行,其大约相当于圆锥花序发育的阶段 6。对于延迟水稻植物的开花时间,两次施用优选在 72g/ha 的特特拉姆酸衍生物的剂量下进行。

[0039] 为了调节、更优选增加开花持续时间,特特拉姆酸衍生物的使用优选以两次单独的施用来进行。优选地,第一次施用依照如上所述进行,第二次施用在第一施用后的 10 天进行。在水稻植物上使用该特特拉姆酸衍生物的情况下,第一次施用优选在圆锥花序发育的阶段 3 或 4 进行,第二次施用优选在第一施用后的 10 天进行,其大约相当于圆锥花序发育的阶段 6。对于延迟水稻植物的开花时间,两次施用优选在 72g/ha 的特特拉姆酸衍生物的剂量下进行。

[0040] 活性化合物可被转化为常规制剂,例如溶液剂、乳剂、可湿性粉剂、水基和油基悬浮剂、散剂、粉剂、糊剂、可溶性粉剂、可溶性颗粒剂、撒播用颗粒剂、悬浮乳液浓缩剂、用活性化合物浸渍的天然化合物、用活性化合物浸渍的合成物质、肥料以及聚合物物质中的微胶囊剂。

[0041] 这些制剂以已知方式制备,例如通过将活性化合物与填充剂,即液体溶剂和 / 或固体载体混合制备,任选地使用表面活性剂,即乳化剂和 / 或分散剂和 / 或泡沫形成剂。所述制剂或者在合适的设备中或者在施用之前或施用过程中制备。

[0042] 适合用作助剂的物质为适合于向组合物本身和 / 或源自其的制剂 (例如喷雾液、拌种剂) 赋予特定特性 (如某些技术特性和 / 或特定的生物学特性) 的物质。通常合适的助剂为:填充剂、溶剂和载体。

[0043] 合适的填充剂为,例如水;选自以下类别的极性和非极性有机化学液体,例如:芳族烃和非芳族烃 (如石蜡、烷基苯、烷基萘、氯苯)、醇和多元醇 (如果合适,其还可被取代、醚化和 / 或酯化)、酮 (如丙酮、环己酮)、酯 (包括脂肪和油脂) 和 (聚) 醚、取代和未取代的胺、酰胺、内酰胺 (如 N- 烷基吡咯烷酮) 和内酯、砜和亚砜 (如二甲基亚砜)。

[0044] 如果所用的填充剂为水,还可使用例如有机溶剂作为助溶剂。基本上,合适的液体溶剂为:芳族化合物,例如二甲苯、甲苯或烷基萘;氯代芳烃和氯代脂族烃,例如氯苯、氯乙炔或二氯甲烷;脂族烃,例如环己烷或石蜡,如石油馏分、矿物油和植物油;醇,例如丁醇或乙二醇及其醚和酯;酮,例如丙酮、甲基乙基酮、甲基异丁基酮或环己酮;强极性溶剂,例如二甲基亚砜,以及水。

[0045] 根据本发明,载体为天然的或合成的、有机的或无机的物质,其可以为固体或液

体,并且其与活性化合物混合或结合具有更好的可施用性,特别是施用于植物或植物部位。所述固体或液体载体通常是惰性的并且应适合于农业中。

[0046] 合适的固体载体为:

[0047] 例如铵盐和磨碎的天然矿物如高岭土、粘土、滑石、白垩、石英、硅镁土、蒙脱石或硅藻土,以及磨碎的合成材料如细分散的二氧化硅、氧化铝和硅酸盐;合适的颗粒剂固体载体为:例如,粉碎并分级的天然岩石如方解石、大理石、浮石、海泡石和白云石,以及无机和有机粗粉的合成颗粒,和有机材料如纸、锯屑、椰子壳、玉米穗和烟草茎的颗粒;合适的乳化剂和/或泡沫形成剂为:例如非离子型和阴离子型乳化剂,例如聚氧乙烯脂肪酸酯、聚氧乙烯脂肪醇醚,如烷基芳基聚乙二醇醚、烷基磺酸盐、烷基硫酸盐、芳基磺酸盐以及蛋白质水解物;合适的分散剂为选自以下类别的非离子和/或离子物质,例如醇-POE和/或-POP醚、酸和/或POP POE酯、烷基芳基醚和/或POP POE醚、脂肪和/或POP POE加合物、POE多元醇衍生物和/或POP多元醇衍生物、POE-脱水山梨醇和/或POP-脱水山梨醇或POE-糖加合物和/或POP-糖加合物、烷基硫酸酯或芳基硫酸酯、烷基磺酸酯或芳基磺酸酯以及烷基磷酸酯或芳基磷酸酯或相应的PO醚加合物。此外,合适的低聚物或聚合物为,例如衍生自单独的乙烯基单体、丙烯酸、EO和/或PO或与例如(多元)醇或(多元)胺相结合的那些低聚物或聚合物。还可使用木质素及其磺酸衍生物、未改性的和改性的纤维素、芳族和/或脂族磺酸及其与甲醛的加合物。

[0048] 制剂中可使用增粘剂,例如羧甲基纤维素及粉末、颗粒或胶乳形式的天然和合成的聚合物(如阿拉伯胶、聚乙烯醇和聚乙酸乙烯酯)以及天然磷脂如脑磷脂和卵磷脂,以及合成磷脂。

[0049] 可使用着色剂,例如:无机颜料如氧化铁、氧化钛和普鲁士蓝,以及有机着色剂如茜素着色剂、偶氮着色剂和金属酞菁着色剂,以及微量营养物如铁盐、锰盐、硼盐、铜盐、钴盐、钼盐和锌盐。

[0050] 其他可能的添加剂为香料,矿物油或植物油(任选改性油),蜡和营养物(包括微量营养物)如铁盐、锰盐、硼盐、铜盐、钴盐、钼盐和锌盐。

[0051] 还可存在稳定剂,例如低温稳定剂、防腐剂、抗氧化剂、光稳定剂或其他改进化学和/或物理稳定性的试剂。

[0052] 所述制剂通常包含0.01至98重量%的活性化合物,优选0.5至90重量%。

[0053] 在本发明的一个优选实施方案中,将渗透剂另外添加到作物保护组合物中以提高活性。合适的渗透剂还包括,例如,提高式(I)或(II)的化合物在喷涂中的可用性的物质。这些包括,例如矿物油或植物油。合适的油为在农业化学组合物中通常使用的所有矿物或植物—任选改性的一油。可提及的有,例如,葵花油、菜籽油、橄榄油、蓖麻油、菜油、玉米种子油、棉籽油和大豆油,或所述油的酯。优选菜籽油、葵花油及其甲酯或乙酯,特别是菜籽油甲酯。

[0054] 本发明的组合物中的渗透剂的浓度可在宽泛的范围内变化。在配制的作物保护组合物的情况下,通常为1至95重量%、优选1至55重量%、特别优选15至40重量%。在随时可用的组合物(喷雾液)中,浓度通常为0.1至10g/l,优选0.5至5g/l。

[0055] 此外,本发明的活性化合物可以其市售可得的制剂存在以及以由这些制剂所制备的与增效剂混合的使用形式存在。增效剂为增强活性化合物活性的化合物,而不需要所添

加的增效剂本身具有活性。

[0056] 此外,本发明的活性化合物可以其市售可得的制剂存在以及以由这些制剂所制备的与抑制剂混合的使用形式存在,在植物环境中、植物部位的表面或植物组织中使用所述抑制剂之后减少了活性化合物的降解。

[0057] 由市售可得的制剂制备的使用形式的活性化合物的含量可在宽泛的范围内变化。该使用形式的活性化合物的浓度可为0.00000001至95重量%的活性化合物,优选0.00001至1重量%。

[0058] 以常规的、适合于该使用形式的方式进行施用。

[0059] 所有的植物和植物部位均可根据本发明进行处理。在本文中,植物应理解为所有植物和植物种群,例如需要的和不需要的野生植物或作物植物(包括天然存在的作物植物)。作物植物可为可通过常规育种和优化方法或通过生物技术和基因工程方法或这些方法的组合得到的植物,包括转基因植物并包括受品种产权保护或不受其保护的植物新品种。可提及的实例为重要的作物植物,例如谷物(小麦,水稻)、玉米、大豆、马铃薯、甜菜、番茄、豌豆和其他的蔬菜品种、棉花、烟草、油菜以及果实植物(果实为苹果、梨、柑橘类果实和葡萄)。植物部位应理解为意指植物所有的地上和地下部分以及器官,例如芽、叶、花和根,可提及的实例为叶、针叶、茎、干、花、子实体、果实、种子、根、块茎和根茎。植物部位还包括采收物以及无性和有性繁殖物,例如插枝、块茎、根茎、短匍茎(offsets)和种子。

[0060] 本发明用活性化合物对植物和植物部位的处理可直接进行,或通过常规的处理方法例如浸渍、喷雾、蒸发、雾化、分散、涂抹、注射使其作用于周围、环境或存储区域而进行,并且在繁殖物的情况下,特别是对于种子,还可通过施用一层或多层包衣而进行。

[0061] 如上所述,所有植物及其部位均可根据本发明处理。在一个优选实施方案中,对野生植物物种和栽培品种,或可通过常规生物育种方法(例如杂交或原生质体融合)得到的那些植物及其部位进行处理。在另一优选实施方案中,对通过基因工程,如果合适与传统方法相结合得到的转基因植物和植物栽培品种(基因改造生物体)及其部位进行处理。术语“部位”或“植物的部位”或“植物部位”如上所述。

[0062] 特别优选地,根据本发明对在每种情况下均市售可得的或使用的栽培品种的植物进行处理。栽培品种应可理解为意指已通过常规育种、诱变或重组DNA技术获得的具有新特性(“性状”)的植物。其可为栽培种、生物型或基因型。

[0063] 根据植物物种和植物栽培品种、其种植地点和生长条件(土壤、气候、生长期、营养),本发明的处理还可产生超加和(“协同”)效应。因此可能的有,例如,降低施用率和/或拓宽活性谱和/或增加本发明可用的化合物和组合物的活性、改善植物生长、增加对高温或低温的耐受性、增加对干旱或水或土壤盐含量的耐受性、增加开花、更容易采收、加速成熟、提高产量、提高采收物的质量和/或提高其营养价值、提高采收物的可储存性和/或可加工性,其超过了通常可预期的效应。

[0064] 根据本发明处理的优选的转基因植物或植物栽培品种(即通过基因工程获得的植物)包括在基因修饰中接受遗传物质的所有植物,所述遗传物质赋予了这些植物特别有利的有用特性(“性状”)。所述特性的实例有改善植物生长、增加对高温或低温的耐受性、增加对干旱或水或土壤盐含量的耐受性、增加开花、更容易采收、加速成熟、更高的产量、提高采收物的质量和/或提高其营养价值、改善采收物的可储存性和/或可加工性。特别强调

的此特性的其他实例为提高植物对动物和微生物的抵抗力,例如对昆虫、螨虫、植物病原性真菌、细菌和 / 或病毒的抵抗力,以及提高植物对特定除草活性化合物的耐受性。可提及的转基因植物的实例为重要的作物植物,例如谷物(小麦、水稻)、玉米、大豆、马铃薯、甜菜、番茄、豌豆和其他的蔬菜品种、棉花、烟草、油菜以及果实植物(果实为苹果、梨、柑橘类果实和葡萄),特别强调的是玉米、大豆、马铃薯、棉花、烟草和油菜。特别强调的特征为通过在植物中形成的毒素,特别是由苏云金芽胞杆菌(*Bacillus thuringiensis*)的遗传物质(例如通过基因 CryIA(a)、CryIA(b)、CryIA(c)、CryIIA、CryIIIA、CryIIIB2、Cry9c、Cry2Ab、Cry3Bb 和 Cry IF 以及其的组合)在植物中形成的毒素来提高植物对昆虫、蛛形纲动物、线虫和蛞蝓以及蜗牛的抵抗力(下文称为“Bt 植物”)。还特别强调的特征为通过系统获得性抗性(SAR)、系统素、植物抗毒素、刺激素(elicitors)以及抗性基因和相应的表达蛋白和毒素来提高植物对真菌、细菌和病毒的抵抗力。此外特别强调的特征为提高植物对特定除草活性化合物的耐受性,例如咪唑啉酮类、磺酰脲类、草甘膦或草胺膦(例如“PAT”基因)。赋予所讨论的所需特征的基因还可在转基因植物中互相结合而存在。可提及的“Bt 植物”的实例有以商品名 **YIELD GARD®**(例如玉米、棉花、大豆)、**KnockOut®**(例如玉米)、**StarLink®**(例如玉米)、**Bollgard®**(棉花)、**Nucotn®**(棉花)和 **NewLeaf®**(马铃薯)市售的玉米品种、棉花品种、大豆品种和马铃薯品种。可提及的除草剂耐受性植物的实例有以商品名 **Roundup Ready®**(对草甘膦具有耐受性,例如玉米、棉花、大豆)、**Liberty Link®**(对草胺膦具有耐受性,例如油菜)、**IMI®**(对咪唑啉酮类具有耐受性)、**STS®**(对磺酰脲类具有耐受性,例如玉米)市售的玉米品种、棉花品种和大豆品种。可提及的抗除草剂植物(以常规方式培育的除草剂耐受性植物)包括以名称 **Clearfield®**(例如玉米)市售的品种。当然,所述内容也适用于具有这些遗传特性或待开发的遗传特性的植物栽培品种,此植物将在未来进行开发和 / 或上市。

[0065] 通过以下的实施例说明本发明。然而,本发明并不限于这些实施例。

[0066] 实施例 1 :用水稻进行的实验设计

[0067] 采用一种通常在杂交水稻生产中用做父系的水稻品种(即常规的雄性可育水稻系),或者采用两个在杂交水稻生产中用作母系的雄性不育水稻品种进行实验。

[0068] 水稻种子在种子密度为 40g/m²的苗圃中发芽。

[0069] 水稻培育区域已仔细地修平过以避免任何可影响植物均匀生长的低点或高点。在播种后 21-23 天将水稻植株移植到由 36 块试验田(每块试验田 4m²)组成的区域,每块试验田由两个子区组成。每个子区的大小为 2m²并包含 50 棵植株(每堆一株),以两个方向均为 20cm 的距离种植。每块试验田中的一个子区作为未处理的对照。

[0070] 然后使水稻植株在良好的农艺操作下生长。

[0071] 水稻植株的发育阶段基于如下表所述的幼穗分化来监测,所述发育阶段由国际水稻研究所(IRRI,菲律宾)发布:

[0072]

| 名称 | 发育阶段 | 开花之前的大约天数 | 圆锥花序的大约长度 (mm) |
|----|---------|-----------|----------------|
| 1 | 圆锥花序原基 | 30 | 0.2 |
| 2 | 一次枝梗原基 | 27 | 0.4 |
| 3 | 二次枝梗原基 | 24 | 1.5 |
| 4 | 雄蕊和雌蕊原基 | 20 | 2 |
| 5 | 花粉母细胞 | 17 | 10-25 |
| 6 | 减数分裂 | 12 | 80 |
| 7 | 成熟花粉 | 6 | 190-250 |
| 8 | 花粉成熟阶段 | 4 | 260 |
| 9 | 完整小穗 | 2-1 | 270 |
| 10 | 开花 | | |

[0073] 螺虫乙酯的首次施用在阶段 3 或 4、在圆锥花序原基的尺寸为约 3 至 5mm 下进行。在进行第二次施用时,其在第一次施用后的 10 天,即在约阶段 6 进行。

[0074] 使用精确喷雾设备向整个植株上喷洒螺虫乙酯 (**Movento®** 1500D 制剂),在施用过程中通过使用合适的塑料保护罩 (plastic drift guard) 来防止化学品的喷雾飘散以使未处理的子区与处理的子区分开。

[0075] 开花时间测定如下:

[0076] 从圆锥花序出苗阶段 (或露头) 开始,已监测子区的 10 个随机选择的植株的一次 (或第一次) 和二次 (或第二次) 分蘖的开花。在所监测的圆锥花序总数的约 50% 已开花 / 露头 (至少 50% 的圆锥花序的长度已伸出和 / 或已显示出部分圆锥花序已开花) 时,测定开花时间。

[0077] 由圆锥花序的约 10% 的花已开放 (开花) 到圆锥花序的 90% 的花已开放 (开花) 的时间测定开花持续时间。

[0078] 实施例 2:螺虫乙酯对雄性可育水稻品种的开花时间的效果

[0079] 2.1. 一次施用螺虫乙酯对开花时间的效果

[0080] 螺虫乙酯已在三种不同剂量下 (48g/ha、72g/ha 和 96g/ha) 被施用一次 (阶段 3-4)。开花时间表示为播种后的天数 (DAS)。

[0081]

| 处理 | 剂量率 (g/ha) | 开花时间 (DAS) | 与未处理的相比延迟的 开花时间 (天) |
|------|---------------|------------|------------------------|
| 未处理 | 0 | 86 | 0 |
| 螺虫乙酯 | 48 | 87 | +1 |
| 螺虫乙酯 | 72 | 96 | +10 |
| 螺虫乙酯 | 96 | 95 | +9 |

[0082] 上表结果示出,螺虫乙酯对水稻植株中开花时间有效果。这个效果为延迟开花。当施用的剂量为 48g/ha 时此延迟有限,但是剂量为 72g/ha 和 96g/ha 时能使开花时间增加约 10 天。

[0083] 2.2. 施用时间的影响

[0084] 螺虫乙酯已在阶段 3-4 或在第一次施用后的 10 天 (阶段 6),用两种不同的剂量 (48g/ha 和 72g/ha) 施用。开花时间表示为播种后的天数 (DAS)。

[0085]

| 处理 | 剂量率 (g/ha) | 施用时间 (发育阶段) | 开花时间 (DAS) | 与未处理的相比延迟 的开花时间 (天) |
|------|---------------|----------------|---------------|------------------------|
| 未处理 | 0 | | 86 | 0 |
| 螺虫乙酯 | 48 | 3-4 | 87 | +1 |
| 螺虫乙酯 | 48 | 6 | 86 | 0 |
| 螺虫乙酯 | 72 | 3-4 | 96 | +10 |
| 螺虫乙酯 | 72 | 6 | 86 | 0 |

[0087] 结果示出,当在阶段 3-4 处理水稻植株时获得了螺虫乙酯对开花时间的效果。而在阶段 6 处理水稻植株时未观察到效果。

[0088] 2.3. 施用次数的影响

[0089] 螺虫乙酯已在两种不同剂量 (48g/ha 和 72g/ha) 下被施用一次 (阶段 3-4) 或两次 (第一次施用后的 10 天=阶段 6)。开花时间表示为播种后的天数 (DAS)。

[0090]

| 处理 | 剂量率 (g/ha) | 施用时间 (发育阶段) | 开花时间 (DAS) | 与未处理的相比延迟的 开花时间(天) |
|------|---------------|----------------|---------------|-----------------------|
| 未处理 | 0 | | 86 | 0 |
| 螺虫乙酯 | 48 | 3-4 | 87 | +1 |
| 螺虫乙酯 | 48 | 3-4 +6 | 87 | +1 |
| 螺虫乙酯 | 72 | 3-4 | 96 | +10 |
| 螺虫乙酯 | 72 | 3-4 +6 | 100 | +14 |

[0091] 结果证实,当螺虫乙酯以 48g/ha 的剂量施用对其对延迟开花时间的效果有限(+1 天),但是以 72g/ha 的剂量施用能使开花时间增加约 10 天。在第一次施用后的 10 天以相同的剂量进行的第二次施用在 48g/ha 的剂量下没有额外效果,但是在 72g/ha 的剂量下能够使延迟进一步增加(与未处理的对照相比+14 天,而与仅进行第一次处理相比+4 天)。

[0092] 实施例 3:螺虫乙酯对雄性可育水稻品种的开花持续时间的效果

[0093] 2.1. 一次施用螺虫乙酯对开花持续时间的效果

[0094] 螺虫乙酯在三种不同剂量(48g/ha、72g/ha 和 96g/ha)下施用一次(阶段 3-4)。

[0095]

| 处理 | 剂量率 (g/ha) | 开花持续时间 (天) | 与未处理的相比增加的开花 持续时间(天) |
|------|---------------|---------------|-------------------------|
| 未处理 | 0 | 6 | 0 |
| 螺虫乙酯 | 48 | 13 | +7 |
| 螺虫乙酯 | 72 | 16 | +10 |
| 螺虫乙酯 | 96 | 16 | +10 |

[0096] 上表结果示出,螺虫乙酯对水稻植株的开花持续时间有效果。效果为增加了开花持续时间。在所有的测试剂量下均可获得此增加,且以 72g/ha 和 96g/ha 的剂量施用能使开花时间增加最高约 10 天。

[0097] 2.2. 施用时间的影响

[0098] 螺虫乙酯在阶段 3-4 或在第一次施用后的 10 天(阶段 6)以两种不同剂量(48g/ha 和 72g/ha)施用。

[0099]

| 处理 | 剂量率 (g/ha) | 施用时间 (发育阶段) | 开花持续时间 (天) | 与未处理的相比增加的 开花持续时间(天) |
|------|---------------|----------------|---------------|-------------------------|
| 未处理 | 0 | | 6 | 0 |
| 螺虫乙酯 | 48 | 3-4 | 13 | +7 |
| 螺虫乙酯 | 48 | 6 | 6 | 0 |
| 螺虫乙酯 | 72 | 3-4 | 16 | +10 |
| 螺虫乙酯 | 72 | 6 | 7 | +1 |

[0100] 结果示出,当在阶段 3-4 处理水稻植株时获得了螺虫乙酯对开花持续时间的效果。而当在阶段 6 处理水稻植株时未观察到效果或观察到非常有限的效果。

[0101] 2.3. 施用次数的影响

[0102] 螺虫乙酯在两种不同剂量 (48g/ha 和 72g/ha) 下被施用一次 (阶段 3-4) 或两次 (第一次施用后的 10 天=阶段 6)。

[0103]

| 处理 | 剂量率 (g/ha) | 施用时间 (发育阶段) | 开花持续时间 (天) | 与未处理的相比增加的 开花持续时间(天) |
|------|---------------|----------------|---------------|-------------------------|
| 未处理 | 0 | | 6 | 0 |
| 螺虫乙酯 | 48 | 3-4 | 13 | +7 |
| 螺虫乙酯 | 48 | 3-4 +6 | 13 | +7 |
| 螺虫乙酯 | 72 | 3-4 | 16 | +10 |
| 螺虫乙酯 | 72 | 3-4 +6 | 21 | +15 |

[0104] 结果示出,当螺虫乙酯第二次以 48g/ha 的剂量施用对其对开花持续时间的效果未进一步增加,但是在 72g/ha 的剂量下的第二次处理能使开花持续时间明显增加约 15 天 (与仅进行第一次处理相比 +5 天)。

[0105] 实施例 4:螺虫乙酯对雄性不育母本水稻品种的开花时间的效果

[0106] 对在杂交水稻的生产中用作母系的两个雄性不育水稻品种测试螺虫乙酯的效果。

[0107] 在这两个雄性不育母本水稻系上未观察到对开花时间的效果,或仅观察到比在产生花粉的雄性可育水稻系上所观察到的效果差得多的效果。此观察在所有的测试施用率 (48g/ha、72g/ha 和 96g/ha) 和所有的测试施用时间 (仅在阶段 3-4 处理、仅在阶段 6 处理或进行两次处理,第一次在阶段 3-4 而第二次在阶段 6) 下进行。