



(12) 发明专利



(10) 授权公告号 CN 105637091 B

(45) 授权公告日 2021.11.16

(21) 申请号 201480054889.X

(22) 申请日 2014.08.12

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105637091 A

(43) 申请公布日 2016.06.01

(30) 优先权数据
61/864,671 2013.08.12 US
61/864,672 2013.08.12 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2016.04.05

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/IB2014/063873 2014.08.12

(87) PCT国际申请的公布数据
W02015/022636 EN 2015.02.19

(73) 专利权人 巴斯夫农业公司
地址 荷兰阿纳姆

(72) 发明人 R·阿朋特 S·特雷施
M·维切尔 J·莱尔希尔
D·马萨 T·塞萨尔 T·米茨纳
J·M·保利克 C·布罗默尔

(74) 专利代理机构 北京市中咨律师事务所
11247

代理人 张莉 黄革生

(51) Int.Cl.
C12N 15/82 (2006.01)
C12N 9/02 (2006.01)
C12N 5/10 (2006.01)
A01H 5/00 (2018.01)
A01H 6/20 (2018.01)
A01H 6/46 (2018.01)
A01H 6/54 (2018.01)

(56) 对比文件
US 6308458 B1, 2001.10.30
WO 9534659 A1, 1995.12.21
WO 2012/090875 A1, 2012.06.21
X.LI. Development of
Protoporphyrinogen Oxidase as an
Efficient Selection Marker for
Agrobacterium tumefaciens-Mediated
Transformation of Maize.《PLANT
PHYSIOLOGY》.2003,第133卷(第2期),736-747.

审查员 马驰

权利要求书1页 说明书221页
序列表60页 附图8页

(54) 发明名称

对除草剂具有增强的耐受性的植物

(57) 摘要

本发明提供在植物栽培场所控制非期望植物的方法,所述方法包括步骤:在该场所提供包含至少一个核酸的植物,所述核酸包含编码对PPO抑制性除草剂具有抗性或耐受性的野生型或突变原卟啉原氧化酶(PPO)的核苷酸序列;向该场所施用有效量的所述除草剂,本发明还提供包含野生型或突变PPO酶的植物、和获得所述植物的方法。

1. 在植物栽培场所控制非期望植物的方法,所述方法包括以下步骤:

a) 在该场所提供包含至少一个如下核酸的植物,所述核酸包含编码对“PP0抑制性除草剂”具有抗性或耐受性的突变原卟啉原氧化酶 (PP0) 的核苷酸序列,和

b) 向该场所施用有效量的所述除草剂,

其中所述突变PP0为SEQ ID NO:2序列的变体,其中位于SEQ ID NO:2的位置128的氨基酸是Ala;以及位于SEQ ID NO:2的位置420的氨基酸是Val。

2. 编码突变PP0多肽的分离的或重组的或合成的核酸,其中所述突变PP0为SEQ ID NO:2序列的变体,其中位于SEQ ID NO:2的位置128的氨基酸是Ala;且位于SEQ ID NO:2的位置420的氨基酸是Val。

3. 突变PP0多肽,其为SEQ ID NO:2序列的变体,其中位于SEQ ID NO:2的位置128的氨基酸是Ala;且位于SEQ ID NO:2的位置420的氨基酸是Val,其中所述突变PP0多肽赋予植物相对于野生型植物增加的PP0抑制性除草剂抗性或耐受性。

4. 产生转基因植物的方法,所述方法包括, (a) 用包含编码权利要求2的突变PP0多肽的核酸的表达盒转化植物细胞,和 (b) 从该植物细胞产生具有增加的PP0抑制性除草剂抗性的植物。

5. 表达盒,其包含编码权利要求2的突变PP0多肽的核酸、在植物中具有功能的转录起始调节区和翻译起始调节区、和包含编码叶绿体转运肽的核苷酸序列的叶绿体靶向序列。

6. 权利要求5的表达盒,其中所述靶向序列包含编码转运肽的核苷酸序列,所述转运肽为SEQ ID NO:49、50、51、52或53的氨基酸序列。

对除草剂具有增强的耐受性的植物

[0001] 本申请要求美国临时申请号US 61/864671和US 61/864672的优先权,这些临时申请的内容特此完整地并入此处作出参考。

发明领域

[0002] 本发明一般涉及赋予植物对除草剂具有农业水平耐受性的方法。特别地,本发明涉及对PPO抑制性除草剂具有增强的耐受性的植物。更具体地,本发明涉及通过诱变和杂交育种以及转化而获得对PPO抑制性除草剂具有增强的耐受性的方法和植物。

[0003] 发明背景

[0004] 自20世纪60年代以来,抑制原卟啉IX生物合成中关键酶原卟啉原氧化酶(在下文中称为Protox或PPO;EC:1.3.3.4)的除草剂已用于选择性杂草控制。PPO催化叶绿素和血红素生物合成中最后的共同步骤,即将原卟啉原IX氧化成原卟啉IX(Matringe等,1989.Biochem.1.260:231)。PPO抑制性除草剂包括许多不同结构类别的分子(Duke等,1991.Weed Sci.39:465;Nandihalli等,1992.Pesticide Biochem.Physiol.43:193;Matringe等,1989.FEBS Lett.245:35;Yanase和Andoh,1989.Pesticide Biochem.Physiol.35:70)。这些除草剂化合物包括二苯基醚类(diphenylethers)(例如,乳氟禾草灵(lactofen),5-[2-氯-4-(三氟甲基)苯氧基]-2-硝基苯甲酸(+)-2-乙氧基-1-甲基-2-氧代乙基酯;氟锁草醚(acifluorfen),5-[2-氯-4-(三氟甲基)-苯氧基]-2-硝基苯甲酸;其甲酯;或乙氧氟草醚(oxyfluorfen),2-氯-1-(3-乙氧基-4-硝基苯氧基)-4-(三氟苯));噁二唑类(oxidiazoles)(例如,噁草酮(oxidiazon),3-{2,4-二氯-5-(1-甲基乙氧基)苯基}-5-(1,1-二甲基乙基)-1,3,4-噁二唑啉-2-(3H)-酮);环状亚胺类(cyclic imides)(例如,S-23142,N-[4-氯-2-氟-5-炔丙氧基苯基]-3,4,5,6-四氢苯邻二甲酰亚胺;氯酞酰亚胺(chlorophthalim),N-(4-氯苯基)-3,4,5,6-四氢苯邻二甲酰亚胺);苯基吡唑类(phenyl pyrazoles)(例如,TNPP-乙基,2-{1-(2,3,4-三氯苯基)-4-硝基吡唑基-5-氧基}丙酸乙酯;M&B 39279);吡啶衍生物(例如LS 82-556);以及phenopylate及其O-苯基吡咯烷与哌啶氨基甲酸酯的类似物。这些化合物中的许多竞争性抑制该酶催化的正常反应,看起来起底物类似物的作用。

[0005] PPO抑制性除草剂的施用导致叶绿体和线粒体中原卟啉原IX的积累,据认为,所积累的原卟啉原IX泄露到胞液中并在那里被过氧化物酶氧化。当暴露于光下时,原卟啉IX导致胞液中单线态氧的形成和其它活性氧类的形成,这可以引起脂质过氧化作用和膜破裂,从而导致细胞迅速死亡(Lee等,1993.Plant Physiol.102:881)。

[0006] 不是所有的PPO酶都对抑制植物PPO酶的除草剂敏感。大肠杆菌(*Escherichia coli*)和枯草芽孢杆菌(*Bacillus subtilis*)PPO酶(Sasarmen等,1993.Can.J.Microbiol.39:1155;Dailey等,1994.J.Biol.Chem.269:813)对这些除草抑制剂具有抗性。单细胞藻类雷氏衣藻(*Chlamydomonas reinhardtii*)对苯基亚胺(phenylimide)除草剂S-23142具有抗性的突变体已被报道(Kataoka等,1990.J.Pesticide Sci.15:449;Shibata等,1992.于Research in Photosynthesis中,卷III,N.Murata编辑,

Kluwer:Netherlands,第567-70页)。这些突变体中的至少一种看起来具有改变的PPO活性,其不仅对用于筛选突变体的除草剂抑制剂具有抗性,而且对其它类别的原卟啉原氧化酶(protox)抑制剂也具有抗性(Oshio等,1993.Z.Naturforsch.48c:339;Sato等,1994.于ACS Symposium on Porphyrin Pesticides中,S.Duke编辑,ACS Press:Washington,D.C.)。对抑制剂S-21432具有抗性的突变烟草细胞系也已被报道(Che等,1993.Z.Naturforsch.48c:350)。营养缺陷型大肠杆菌突变体已用于确认所克隆的植物PPO抑制性除草剂的除草剂抗性。

[0007] 现有3种主要策略可用于使植物耐受除草剂,即(1)使用可以将除草剂或其活性代谢物转化成无毒产物的酶(例如,赋予对溴苯腈(bromoxynil)或basta的耐受性的酶(EP242236、EP337899)),将除草剂脱毒;(2)将靶酶突变成对除草剂或其活性代谢物敏感性较低的功能性酶,例如耐受草甘膦(glyphosate)的酶(EP293356、Padgett S.R.等,J.Biol.Chem.,266,33,1991);或(3)过表达敏感性酶,使得鉴于此酶的动力学常数,在植物中生产相对于除草剂足够的靶酶量,以致尽管存在其抑制剂,但仍有足够的功能性酶可用。第三种策略用于成功获得对PPO抑制剂具有耐受性的植物已有描述(见例如,US5,767,373或US5,939,602,及其专利族成员)。此外,US 2010/0100988和WO 2007/024739公开了编码具有酶促活性的氨基酸序列的核苷酸序列,所述氨基酸序列对PPO抑制剂除草剂具有抗性,特别是对3-苯基尿嘧啶抑制剂特异的PPO突变体。

[0008] WO 2012/080975公开了对称作“苯并噁嗪酮衍生物”除草剂(1,5-二甲基-6-硫代-3-(2,2,7-三氟-3-氧代-4-(丙-2-炔基)-3,4-二氢-2H-苯并[b][1,4]噁嗪-6-基)-1,3,5-三嗪烷-2,4-二酮)的PPO抑制性除草剂具有增强的耐受性的植物,其中通过用编码突变PPO酶的核酸转化所述植物获得所述增强的耐受性。具体地,WO 2012/080975公开了,引入编码苋属(Amaranthus)II型PPO的突变PPO的核酸可以赋予对苯并噁嗪酮衍生物除草剂增加的耐受性/抗性,其中,在所述突变PPO中,128位的精氨酸已经被替换为亮氨酸、丙氨酸或缬氨酸,且420位的苯丙氨酸已经被替换为甲硫氨酸、半胱氨酸、异亮氨酸、亮氨酸或苏氨酸。

[0009] 本发明人现令人惊奇地发现,这些类型的双突变体、以及进一步地未在WO2012/080975中公开的R128和F420新替换可以赋予对广谱PPO抑制剂的增加耐受性/抗性,所述PPO抑制剂包括但不限于WO2012/080975中公开的“苯并噁嗪酮衍生物”(1,5-二甲基-6-硫代-3-(2,2,7-三氟-3-氧代-4-(丙-2-炔基)-3,4-二氢-2H-苯并[b][1,4]噁嗪-6-基)-1,3,5-三嗪烷-2,4-二酮)除草剂。因此,迄今为止,现有技术尚未描述过对广谱PPO抑制剂具有耐受性/抗性的PPO抑制性除草剂耐受性植物,其中所述植物含有根据本发明的突变PPO核酸。因此,本领域需要对除草剂(例如PPO抑制性除草剂)具有增强的耐受性、且含有至少一个根据本发明的野生型和/或突变PPO核酸的作物。亦需要控制此类作物或作物附近的杂草生长的方法。当向具有作物的区域或向作物施用除草剂时,这些组合物及方法将允许使用喷药技术。

发明概要

[0010] 通过本发明解决技术问题,本发明涉及在植物栽培场所控制非期望植物的方法,

所述方法包括以下步骤：

[0011] a) 在该场所提供包含至少一个如下核酸的植物，所述核酸包含编码对PP0抑制性除草剂具有抗性或耐受性的突变原卟啉原氧化酶 (PP0) 或野生型原卟啉原氧化酶 (PP0) 的核苷酸序列，

[0012] b) 向该场所施用有效量的所述除草剂。

[0013] 此外，本发明涉及通过使用由如下核酸或其变体编码的本发明的野生型或突变PP0鉴定PP0抑制性除草剂的方法，所述核酸包含核苷酸序列SEQ ID NO:1,3,5,7,9,11,13,15,17,19,21,23,25,27,29,31,33,35,37,39,41,43,45或47。

[0014] 所述方法包括以下步骤：

[0015] a) 产生包含编码本发明的突变PP0的核酸的转基因细胞或植物，其中表达本发明的突变PP0；

[0016] b) 向a)的转基因细胞或植物及相同品种的对照细胞或植物施用PP0抑制性除草剂；

[0017] c) 在施用所述测试化合物之后，测定转基因细胞或植物及对照细胞或植物的生长或生存力，以及

[0018] d) 选择使对照细胞或植物的生长较之转基因细胞或植物的生长降低的测试化合物。

[0019] 另一目的涉及鉴别编码对PP0抑制性除草剂具有抗性或耐受性的突变PP0的核苷酸序列的方法，该方法包括：

[0020] a) 生成突变PP0编码核酸的文库，

[0021] b) 通过分别在细胞或植物中表达每种所述核酸并用PP0抑制性除草剂处理所述细胞或植物，筛选所得的突变PP0编码核酸群体，

[0022] c) 比较由所述突变PP0编码核酸群体提供的PP0抑制性除草剂耐受性水平与由对照PP0编码核酸提供的PP0抑制性除草剂耐受性水平，

[0023] d) 选择至少一种突变PP0编码核酸，所述核酸较之对照PP0编码核酸提供对PP0抑制性除草剂显著增加的耐受性水平。

[0024] 在优选的实施方案中，较之由对照PP0编码核酸提供的对PP0抑制性除草剂的耐受性，步骤d)中选出的突变PP0编码核酸提供至少2倍的对PP0抑制性除草剂的耐受性。

[0025] 抗性或耐受性可通过生成包含步骤a)的文库的核酸序列的转基因植物并且比较所述转基因植物与对照植物，加以测定。

[0026] 另一目的涉及鉴定植物或藻类的方法，其中所述植物或藻类含有编码对PP0抑制性除草剂具有抗性或耐受性的突变PP0的核酸，该方法包括：

[0027] a) 在植物细胞或绿藻的培养物中鉴定有效量的PP0抑制性除草剂，

[0028] b) 用诱变剂处理所述植物细胞或绿藻，

[0029] c) 使所述经诱变处理的细胞群体与a)中鉴定的有效量的PP0抑制性除草剂接触，

[0030] d) 选择在这些测试条件下存活的至少一个细胞，

[0031] e) 对来自d)中选出的细胞的PP0基因进行PCR扩增及测序并且将该序列分别与野生型PP0基因序列进行比较。

[0032] 在优选的实施方案中，诱变剂为甲基磺酸乙酯。

[0033] 另一目的涉及编码突变PPO的分离的和/或重组产生的和/或化学合成的(合成的)核酸,所述核酸包含SEQ ID NO:1,3,5,7,9,11,13,15,17,19,21,23,25,27,29,31,33,35,37,39,41,43,45或47的序列,或其变体(如下文所定义)。

[0034] 另一目的涉及分离的突变PPO多肽,所述多肽包含如SEQ ID NO:2,4,6,8,10,12,14,16,18,20,22,24,26,28,30,32,34,36,38,40,42,44,46或48所述的序列,或其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物(如下文所定义)。

[0035] 在优选的实施方案中,该核酸可通过如上定义的方法鉴定。

[0036] 在另一实施方案中,本发明涉及由根据本发明的野生型或突变PPO核酸转化的并且表达根据本发明的野生型或突变PPO核酸的植物细胞,或已经被突变(以便获得表达,优选地过表达,根据本发明的野生型或突变PPO核酸的植物)的植物,其中所述核酸在该植物细胞中的表达导致,较之植物细胞的野生型品种,对PPO抑制性除草剂的增强的抗性或耐受性。

[0037] 在另一实施方案中,本发明涉及包含根据本发明的植物细胞的植物,其中核酸在植物中的表达导致,较之野生型品种的植物,该植物对PPO抑制性除草剂的增强的抗性。

[0038] 在另一实施方案中,本发明涉及表达诱变的或重组的突变PPO多肽的植物,其中相对于植物的相应野生型品种,所述突变PPO当在植物中表达时可以赋予植物增强的除草剂耐受性。

[0039] 本发明的植物可为转基因或非转基因植物。

[0040] 优选地,本发明的核酸在植物中的表达导致,较之野生型品种的植物,该植物对PPO抑制性除草剂的增强的抗性。

[0041] 在另一实施方案中,本发明涉及用于生长本发明植物而控制所述植物附近的杂草的方法,所述方法包括步骤:

[0042] a) 生长所述植物;和

[0043] b) 以抑制相应野生型植物生长的除草剂水平,将包含PPO抑制性除草剂的除草剂组合物施用于植物和杂草,其中,所述除草剂正常将抑制原卟啉原氧化酶。

[0044] 在另一实施方案中,本发明涉及由包含本发明的植物细胞的转基因植物生产的种子,或由表达诱变的PPO多肽的非转基因植物产生的种子,其中就较之野生型品种的种子增强的对PPO抑制性除草剂的抗性而言,该种子是纯种的(true breeding)。

[0045] 在另一实施方案中,本发明涉及生产转基因植物细胞的方法,所述转基因植物细胞,与野生型品种的植物细胞相比,对PPO抑制性除草剂具有增强的抗性,所述方法包括用包含野生型或突变PPO核酸的表达盒转化植物细胞。

[0046] 在另一实施方案中,本发明涉及生产转基因植物的方法,其包括:(a) 用包含野生型或突变PPO核酸的表达盒转化植物细胞,以及(b) 从植物细胞产生对PPO抑制性除草剂具有增强的抗性的植物。

[0047] 优选地,表达盒还包含在植物中具有功能的转录起始调控区及翻译起始调控区。

[0048] 在另一实施方案中,本发明涉及使用本发明的突变PPO作为选择标记。本发明提供鉴别或选择经转化的植物细胞、植物组织、植物或其部分的方法,所述方法包括:a) 提供经转化的植物细胞、植物组织、植物或其部分,其中该经转化的植物细胞、植物组织、植物或其部分包含编码如下文所述的本发明突变PPO多肽的分离核酸,其中该多肽用作选择标记,且

其中该经转化的植物细胞、植物组织、植物或其部分可任选地还包含分离的目的核酸;b) 使经转化的植物细胞、植物组织、植物或其部分与至少一种PPO抑制剂或抑制性化合物接触;c) 确定植物细胞、植物组织、植物或其部分是否受抑制剂或抑制性化合物影响;以及d) 鉴别或选择经转化的植物细胞、植物组织、植物或其部分。

[0049] 本发明还涉及含有本文所述的突变的经纯化的突变PPO蛋白质,所述蛋白质可以用于分子建模研究中以设计对除草剂耐受性的进一步改良。蛋白质纯化方法为熟知的,且可容易地使用市售产品或采用例如于Protein Biotechnology,Walsh和Headon (Wiley, 1994) 中描述的专门设计的方法来达到。

[0050] 在另一实施方案中,本发明涉及可以用于杂草控制的组合,包含(a) 编码本发明突变PPO多肽的多核苷酸,该多核苷酸能够在植物中表达以由此赋予植物对PPO抑制性除草剂的耐受性;和(b) PPO抑制性除草剂。

[0051] 在另一实施方案中,本发明涉及制备可用于杂草控制的组合的方法,包括(a) 提供编码本发明突变PPO多肽的多核苷酸,该多核苷酸能够在植物中表达以由此赋予植物对PPO抑制性除草剂的耐受性;和(b) 提供PPO抑制性除草剂。

[0052] 在一个优选实施方案中,提供多核苷酸的所述步骤包括:提供含有该多核苷酸的植物。

[0053] 在另一优选实施方案中,提供多核苷酸的所述步骤包括:提供含有该多核苷酸的种子。

[0054] 在另一优选实施方案中,所述方法还包括步骤:将PPO抑制性除草剂施用于种子。

[0055] 在另一实施方案中,本发明涉及可用于杂草控制的组合在植物栽培场所控制杂草的用途,其中所述组合包含(a) 编码本发明突变PPO多肽的多核苷酸,该多核苷酸能够在植物中表达以由此赋予植物对PPO抑制性除草剂的耐受性;和(b) PPO抑制性除草剂。

[0056] 附图简述

[0057] 图1显示糙果苋(Amaranthus tuberculatus) (A.tuberculatus)、糙果苋抗性(A.tuberculatus_R)、拟南芥(Arabidopsis thaliana) 长(A.thaliana_2)、菠菜(Spinacia oleracea) 短(S.oleracea_2)、烟草(Nicotiana tabacum) 短(N.tabacum_2)、大豆(Glycine max) (Glycine_max)、拟南芥短(A.thaliana_1)、烟草长(N.tabacum_1)、雷氏衣藻长(C.reinhardtii_1)、玉蜀黍(Zea mays) (Z.mays)、稻(Oryza sativa) (O.sativa_1)、马铃薯(Solanum tuberosum) (S.tuberosum)、黄瓜(Cucumis sativus) (C.sativus)、菊苣(Cichorium intybus) (C.intybus_1)、菠菜长(S.oleracea_1)、Polytomella属物种Pringsheim 198.80 (Polytomella) PPO序列的氨基酸序列比对。以浅灰色、灰色和黑色标示保守的区域。

[0058] 图2显示野生型拟南芥属植物和包含编码突变PPO多肽的核酸的转基因拟南芥属植物(基于SEQ ID NO:2;AMATU_PP02_R128A_420V);1=Kixor[嘧啶肟草醚(saflufenacil)];2=BAS 850H[1,5-二甲基-6-硫代-3-(2,2,7-三氟-3-氧代-4-(丙-2-炔基)-3,4-二氢-2H-苯并[b][1,4]噁嗪-6-基)-1,3,5-三嗪烷-2,4-二酮];3=Spotlight[氟草烟(fluroxypyr)];4=Kixor+Spotlight;A=非转基因(对于任何PP0i处理);B=AMATU_PP02_R128A_420V转基因植物)。

[0059] 图3显示用100g 嘧啶肟草醚+50g ai/ha BAS 850H+1% (v/v) MSO处理后7天的T1转

化玉米。在V2-V3阶段对植物进行喷雾。1=未转化的对照;2=Tp-Fdx_AmtuPPX2L_R128A_F420V(白花蝇子草(*Silene pratensis*)铁氧还蛋白转运肽与突变PP0融合);3=AmtuPPX2L_R128A_F420L。

[0060] 图4显示处理后3天的T0转化玉米。在V2-V3阶段用0或50g ai/ha BAS 850H+1% MSO喷雾植物。1=野生型,2=AmatuPPX2L_R128L_F420M;3=AmatuPPX2L_R128A_F420I;4=AmatuPPX2L_R128A_F420V;5=AmatuPPX2L_R128A_F420L;6=AmatuPPX2L_R128M_F420I;7=AmatuPPX2L_R128M_F420L;8=AmatuPPX2L_R128M_F420V。

[0061] 图5显示用所示除草剂+1% (v/v) MSO处理后7天的T1转化大豆。在V2-V3阶段喷雾植物;A=未喷的;B=嘧啶𪔐草醚150g ai/ha;C=BAS 850H 100g ai/ha;1=野生型对照植物;2=AmtuPPX2L_R128A_F420M;3=AmtuPPX2L_R128A_F420I;4=AmtuPPX2L_R128A_F420V。

[0062] 图6显示所示处理后7天的T0转化大豆克隆。在V2-V3阶段喷雾植物;1=野生型对照;2=AmtuPPX2L_R128L_F420V;A=嘧啶𪔐草醚g ai/ha+1%MSO;B=BAS 850H g ai/ha+1%MSO。

[0063] 图7显示所示处理后4天的T2转化大豆。在V2-V3阶段喷雾植物。处理包含1% (v/v) MSO(基于甲基化大豆油的喷雾助剂;也称作Destiny HC);1=野生型;2=AmtuPPX2L_R128A_F420V;3=AmtuPPX2L_R128A_F420L;4=AmtuPPX2L_R128A_F420M;5=AmtuPPX2L_R128A_F420I;A=未喷的;B=100g ai/ha嘧啶𪔐草醚+50g ai/ha BAS 850H;C=200g ai/ha嘧啶𪔐草醚+100g ai/ha BAS 850H;D=100g ai/ha嘧啶𪔐草醚+140g ai/ha氟噁嗪酮(flumioxazin);E=100g ai/ha嘧啶𪔐草醚+560g ai/ha磺胺草啞(sulfentrazone)。

[0064] 序列表的关键

[0065] 表1

[0066]

SEQ ID NO:	描述	生物	基因	登录号
1	PPO 核酸	糙果苣	PPX2L_WC	DQ386114
2	PPO 氨基酸	糙果苣	ABD52326	
3	PPO 核酸	糙果苣	PPX2L_AC	DQ386117
4	PPO 氨基酸	糙果苣	ABD52329	
5	PPO 核酸	糙果苣	PPX2L_CC_R	DQ386118
6	PPO 氨基酸	糙果苣	ABD52330	
7	PPO 核酸	糙果苣	PPX2L_AC_R	DQ386116
8	PPO 氨基酸	糙果苣	ABD52328	
9	PPO 核酸	拟南芥	PPX	AB007650
10	PPO 氨基酸	拟南芥	BAB08301	
11	PPO 核酸	烟草	ppxI	AF044128
12	PPO 氨基酸	烟草	AAD02290	
13	PPO 核酸	菊苣	PPX1	AF160961
14	PPO 氨基酸	菊苣	AF160961_1	
15	PPO 核酸	菠菜	SO-POX1	AB029492

[0067]

16	PPO 氨基酸	菠菜	BAA96808	
17	PPO 核酸	菠菜	SO-POX2	AB046993
18	PPO 氨基酸	菠菜	BAB60710	
19	PPO 核酸	马铃薯	PPOX	AJ225107
20	PPO 氨基酸	马铃薯	CAA12400	
21	PPO 核酸	玉蜀黍	ZM_BFc0091B03	BT063659
22	PPO 氨基酸	玉蜀黍	ACN28356	
23	PPO 核酸	玉蜀黍	prpo2	NM_001111534
24	PPO 氨基酸	玉蜀黍	NP_001105004	
25	PPO 核酸	衣藻属(<i>Chlamydomonas</i>)	Ppx1	AF068635
26	PPO 氨基酸	衣藻属	AAC79685	
27	PPO 核酸	<i>Polytomella</i>	PPO	AF332964
28	PPO 氨基酸	<i>Polytomella</i>	AF332964_1	
29	PPO 核酸	两色蜀黍(<i>Sorghum bicolor</i>)	假定的蛋白质	XM_002446665
30	PPO 氨基酸	两色蜀黍	XP_002446710	
31	PPO 核酸	稻	PPOX1	AB057771
32	PPO 氨基酸	稻	BAB39760	
33	PPO 核酸	糙果苳	PPX2	DQ386113
34	PPO 氨基酸	糙果苳	ABD52325	
35	PPO 核酸	拟南芥	PPOX	NM_178952
36	PPO 氨基酸	拟南芥	NP_849283	
37	PPO 核酸	烟草	ppxII	AF044129
38	PPO 氨基酸	烟草	AAD02291	
39	PPO 核酸	大豆	hemG	AB025102
40	PPO 氨基酸	大豆	BAA76348	
41	PPO 核酸	黄瓜	CsPPO	AB512426
42	PPO 氨基酸	黄瓜	BAH84864.1	
43	PPO 核酸	稻	假定的蛋白质	AL606613
44	PPO 氨基酸	稻	CAE01661	
45	PPO 核酸	稻	胺氧化酶	
46	PPO 氨基酸	稻	Os04g41260.1	
47	PPO 核酸	糙果苳	PPX1	
48	PPO 氨基酸	糙果苳	PPO1	

[0068] 发明详述

[0069] 冠词“a”和“an”在本文中使用以指1个或1个以上(即,至少一个)该冠词的语法对象。例如,“要素(an element)”意指一或多个要素。

[0070] 如本文所用,措词“包含”或其变体“包括”或“含有”应理解为意指,包括所述要素、整数或步骤,或要素、整数或步骤的组,但不排除任何其它要素、整数或步骤,或要素、整数

或步骤的组。

[0071] 本发明人已经发现,可以通过过表达编码突变PPO多肽、其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物的核酸,显著地增加植物对PPO抑制性除草剂的耐受性或抗性,其中所述突变PPO多肽包含SEQ ID NO:2,4,6,8,10,12,14,16,18,20,22,24,26,28,30,32,34,36,38,40,42,44,46,或48中所示的序列。

[0072] 本发明涉及在植物栽培场所控制非期望的植物的方法,所述方法包括以下步骤:

[0073] a) 在该场所提供包含至少一个如下核酸的植物,所述核酸包含编码对PPO抑制性除草剂具有抗性或耐受性的突变的原卟啉原氧化酶(突变PPO)或野生型原卟啉原氧化酶的核苷酸序列,

[0074] b) 向该场所施用有效量的所述除草剂。

[0075] 术语“控制非期望的植物”应理解为意指,灭杀杂草和/或否则阻滞或抑制杂草的正常生长。杂草在最广泛意义上理解,意指生长在不期望其出现的地方,例如(作物)植物栽培场所,的所有那些植物。本发明之杂草包括例如双子叶及单子叶杂草。双子叶杂草包括但不限于以下各属的杂草:白芥属(*Sinapis*)、独行菜属(*Lepidium*)、猪殃殃属(*Galium*)、繁缕属(*Stellaria*)、母菊属(*Matricaria*)、春黄菊属(*Anthemis*)、牛膝菊属(*Galinsoga*)、藜属(*Chenopodium*)、荨麻属(*Urtica*)、千里光属(*Senecio*)、苋属(*Amaranthus*)、马齿苋属(*Portulaca*)、苍耳属(*Xanthium*)、旋花属(*Convolvulus*)、番薯属(*Ipomoea*)、蓼属(*Polygonum*)、田菁属(*Sesbania*)、豚草属(*Ambrosia*)、蓟属(*Cirsium*)、飞廉属(*Carduus*)、苦苣菜属(*Sonchus*)、茄属(*Solanum*)、蔊菜属(*Rorippa*)、节节菜属(*Rotala*)、母草属(*Lindernia*)、野芝麻属(*Lamium*)、婆婆纳属(*Veronica*)、苘麻属(*Abutilon*)、Emex、曼陀罗属(*Datura*)、堇菜属(*Viola*)、鼬瓣花属(*Galeopsis*)、罂粟属(*Papaver*)、矢车菊属(*Centaurea*)、车轴草属(*Trifolium*)、毛茛属(*Ranunculus*)及蒲公英属(*Taraxacum*)。单子叶杂草包括但不限于以下各属的杂草:稗属(*Echinochloa*)、狗尾草属(*Setaria*)、稷属(*Panicum*)、马唐属(*Digitaria*)、梯牧草属(*Phleum*)、早熟禾属(*Poa*)、羊茅属(*Festuca*)、穆属(*Eleusine*)、臂形草属(*Brachiaria*)、黑麦草属(*Lolium*)、雀麦属(*Bromus*)、燕麦属(*Avena*)、莎草属(*Cyperus*)、高粱属(*Sorghum*)、冰草属(*Agropyron*)、狗牙根属(*Cynodon*)、雨久花属(*Monochoria*)、飘拂草属(*Fimbristylis*)、慈姑属(*Sagittaria*)、荸荠属(*Eleocharis*)、蘆草属(*Scirpus*)、雀稗属(*Paspalum*)、鸭嘴草属(*Ischaemum*)、尖瓣花属(*Sphenoclea*)、龙爪茅属(*Dactyloctenium*)、翦股颖属(*Agrostis*)、看麦娘属(*Alopecurus*)及阿披拉草属(*Apera*)。此外,本发明的杂草可包括例如生长于非期望位置的作物植物。例如,若玉米植物在大豆植物田地中是不希望的,则在主要包含大豆植物的田地中的自生玉米植物可被视为杂草。

[0076] 术语“植物”以其最广泛意义加以使用,其涉及有机体物质,且意欲涵盖属于植物界成员的真核生物,植物的实例包括但不限于,维管束植物、蔬菜、粮食、花卉、乔木、草本植物、灌木、草类、藤本植物、蕨类植物、苔藓、真菌及藻类等,以及用于无性繁殖的克隆(clone)、旁蘖(offset)及植物部分(例如插条(cutting)、压条(piping)、嫩枝(shoot)、根茎(rhizome)、地下茎、丛生秆(clump)、根颈(crown)、鳞茎(bulb)、球茎(corm)、块茎(tuber)、根茎、组织培养中产生的植物/组织等)。术语“植物”进一步涵盖整个植物、植物祖先及后代、以及植物部分,包括种子、枝条、茎、叶、根(包括块茎)、花、小花、果实、肉茎、花序

梗、雄蕊、花药、柱头、花柱、子房、花瓣、萼片、心皮、根尖、根冠、根毛、叶毛、种毛、花粉粒、小孢子、子叶、下胚轴、上胚轴、木质部、韧皮部、薄壁组织、胚乳、伴胞、保卫细胞、及植物的任何其它已知器官、组织和细胞、以及组织和器官,其中每一以上所提及者皆包含目的基因/核酸。术语“植物”亦涵盖植物细胞、悬浮培养物、愈伤组织、胚、分生组织区、配子体、孢子体、花粉及小孢子,同样,每一以上所提及者皆包含目的基因/核酸。

[0077] 尤其适用于本发明方法中的植物包括属于超家族植物界 (Viridiplantae) 的所有植物,特别是单子叶和双子叶植物,包括饲料或草料豆科植物、观赏植物、粮食作物、乔木或灌木,选自:槭树属 (*Acer* spp.)、猕猴桃属 (*Actinidia* spp.)、秋葵属 (*Abelmoschus* spp.)、剑麻 (*Agave sisalana*)、冰草属 (*Agropyron* spp.)、匍匐剪股颖 (*Agrostis stolonifera*)、葱属 (*Allium* spp.)、苋属 (*Amaranthus* spp.)、固沙草 (*Ammophila arenaria*)、菠萝 (*Ananas comosus*)、番荔枝属 (*Annona* spp.)、旱芹 (*Apium graveolens*)、落花生属 (*Arachis* spp.)、波罗蜜属 (*Artocarpus* spp.)、石刁柏 (*Asparagus officinalis*)、燕麦属 (*Avena* spp.) (例如燕麦 (*Avena sativa*)、野燕麦 (*Avena fatua*)、比赞燕麦 (*Avena byzantina*)、*Avena fatua* var. *sativa*、杂种燕麦 (*Avena hybrida*))、阳桃 (*Averrhoa carambola*)、籼竹属 (*Bambusa* sp.)、冬瓜 (*Benincasa hispida*)、巴西栗 (*Bertholletia excelsa*)、甜菜 (*Beta vulgaris*)、芸苔属 (*Brassica* spp.) (例如欧洲油菜 (*Brassica napus*)、芜菁亚种 (*Brassica rapa* ssp.) [卡诺拉油菜 (canola)、油籽油菜 (oilseed rape)、芜菁油菜 (turnip rape)])、*Cadaba farinosa*、大叶茶 (*Camellia sinensis*)、美人蕉 (*Canna indica*)、大麻 (*Cannabis sativa*)、辣椒属 (*Capsicum* spp.)、*Carex elata*、番木瓜 (*Carica papaya*)、大果假虎刺 (*Carissa macrocarpa*)、山核桃属 (*Carya* spp.)、红花 (*Carthamus tinctorius*)、栗属 (*Castanea* spp.)、吉贝 (*Ceiba pentandra*)、苦苣 (*Cichorium endivia*)、樟属 (*Cinnamomum* spp.)、西瓜 (*Citrullus lanatus*)、柑桔属 (*Citrus* spp.)、椰子属 (*Cocos* spp.)、咖啡属 (*Coffea* spp.)、芋 (*Colocasia esculenta*)、可乐属 (*Cola* spp.)、黄麻属 (*Corchorus* sp.)、芫荽 (*Coriandrum sativum*)、榛属 (*Corylus* spp.)、山楂属 (*Crataegus* spp.)、番红花 (*Crocus sativus*)、南瓜属 (*Cucurbita* spp.)、香瓜属 (*Cucumis* spp.)、菜蓟属 (*Cynara* spp.)、野胡萝卜 (*Daucus carota*)、山蚂蝗属 (*Desmodium* spp.)、龙眼 (*Dimocarpus longan*)、薯蓣属 (*Dioscorea* spp.)、柿树属 (*Diospyros* spp.)、稗属 (*Echinochloa* spp.)、油棕属 (*Elaeis*) (例如油棕 (*Elaeis guineensis*)、美洲油棕 (*Elaeis oleifera*))、龙爪稷 (*Eleusine coracana*)、埃塞俄比亚画眉草 (*Eragrostis tef*)、蔗茅属 (*Erianthus* sp.)、枇杷 (*Eriobotrya japonica*)、桉属 (*Eucalyptus* sp.)、红仔果 (*Eugenia unifora*)、荞麦属 (*Fagopyrum* spp.)、山毛榉属 (*Fagus* spp.)、苇状羊茅 (*Festuca arundinacea*)、无花果 (*Ficus carica*)、金桔属 (*Fortunella* spp.)、草莓属 (*Fragaria* spp.)、银杏 (*Ginkgo biloba*)、大豆属 (*Glycine* spp.) (例如大豆 (*Glycine max*)、黄豆 (*Soja hispida*) 或 *Soja max*)、陆地棉 (*Gossypium hirsutum*)、向日葵属 (*Helianthus* spp.) (例如向日葵 (*Helianthus annuus*))、萱草 (*Hemerocallis fulva*)、木槿属 (*Hibiscus* spp.)、大麦属 (*Hordeum* spp.) (例如大麦 (*Hordeum vulgare*))、甘薯 (*Ipomoea batatas*)、核桃属 (*Juglans* spp.)、莴苣 (*Lactuca sativa*)、山黧豆属 (*Lathyrus* spp.)、兵豆 (*Lens culinaris*)、亚麻 (*Linum usitatissimum*)、荔枝 (*Litchi chinensis*)、百脉根属 (*Lotus* spp.)、棱角丝瓜 (*Luffa*

acutangula)、羽扇豆属(*Lupinus* spp.)、*Luzula sylvatica*、蕃茄属(*Lycopersicon* spp.) (例如西红柿(*Lycopersicon esculentum*)、蕃茄(*Lycopersicon lycopersicum*)、梨形蕃茄(*Lycopersicon pyriforme*))、硬皮豆属(*Macrotyloma* spp.)、苹果属(*Malus* spp.)、凹缘金虎尾(*Malpighia emarginata*)、曼密苹果(*Mammea americana*)、芒果(*Mangifera indica*)、木薯属(*Manihot* spp.)、人心果(*Manilkara zapota*)、紫苜蓿(*Medicago sativa*)、草木樨属(*Melilotus* spp.)、薄荷属(*Mentha* spp.)、芒(*Miscanthus sinensis*)、苦瓜属(*Momordica* spp.)、黑桑(*Morus nigra*)、芭蕉属(*Musa* spp.)、烟草属(*Nicotiana* spp.)、木犀榄属(*Olea* spp.)、仙人掌属(*Opuntia* spp.)、鸟足豆属(*Ornithopus* spp.)、稻属(*Oryza* spp.)、(例如稻(*Oryza sativa*)、阔叶稻(*Oryza latifolia*)、稷(*Panicum miliaceum*)、柳枝稷(*Panicum virgatum*)、鸡蛋果(*Passiflora edulis*)、欧防风(*Pastinaca sativa*)、狼尾草属(*Pennisetum* sp.)、鳄梨属(*Persea* spp.)、欧芹(*Petroselinum crispum*)、藁草(*Phalaris arundinacea*)、菜豆属(*Phaseolus* spp.)、梯牧草(*Phleum pratense*)、刺葵属(*Phoenix* spp.)、南方芦苇(*Phragmites australis*)、酸浆属(*Physalis* spp.)、松属(*Pinus* spp.)、阿月浑子(*Pistacia vera*)、豌豆属(*Pisum* spp.)、早熟禾属(*Poa* spp.)、杨属(*Populus* spp.)、牧豆树属(*Prosopis* spp.)、李属(*Prunus* spp.)、番石榴属(*Psidium* spp.)、石榴(*Punica granatum*)、西洋梨(*Pyrus communis*)、栎属(*Quercus* spp.)、萝卜(*Rapbanus sativus*)、波叶大黄(*Rheum rhabarbarum*)、茶藨子属(*Ribes* spp.)、蓖麻(*Ricinus communis*)、悬钩子属(*Rubus* spp.)、甘蔗属(*Saccharum* spp.)、柳属(*Salix* sp.)、接骨木属(*Sambucus* spp.)、黑麦(*Secale cereale*)、胡麻属(*Sesamum* spp.)、白芥属(*Sinapis* sp.)、茄属(*Solanum* spp.) (例如马铃薯(*Solanum tuberosum*)、红茄(*Solanum integrifolium*)或蕃茄(*Solanum lycopersicum*))、两色蜀黍(*Sorghum bicolor*)、菠菜属(*Spinacia* spp.)、蒲桃属(*Syzygium* spp.)、万寿菊属(*Tagetes* spp.)、酸豆(*Tamarindus indica*)、可可树(*Theobroma cacao*)、车轴草属(*Trifolium* spp.)、鸭茅状摩擦禾(*Tripsacum dactyloides*)、*Triticosecale rimpai*、小麦属(*Triticum* spp.) (例如普通小麦(*Triticum aestivum*)、硬粒小麦(*Triticum durum*)、圆柱小麦(*Triticum turgidum*)、*Triticum hybernum*、*Triticum macha*、普通小麦(*Triticum sativum*)、一粒小麦(*Triticum monococcum*)或普通小麦(*Triticum vulgare*))、小金莲花(*Tropaeolum minus*)、金莲花(*Tropaeolum majus*)、越桔属(*Vaccinium* spp.)、野豌豆属(*Vicia* spp.)、豇豆属(*Vigna* spp.)、香堇(*Viola odorata*)、葡萄属(*Vitis* spp.)、玉蜀黍(*Zea mays*)、沼生荻(*Zizania palustris*)、枣属(*Ziziphus* spp.)、苋(*amaranth*)、洋蓟(*artichoke*)、芦笋(*asparagus*)、西兰花(*broccoli*)、球芽甘蓝(*Brussels sprouts*)、卷心菜(*cabbage*)、卡诺拉油菜(*canola*)、胡萝卜(*carrot*)、花椰菜(*cauliflower*)、芹菜(*celery*)、羽衣甘蓝(*collard greens*)、亚麻(*flax*)、无头甘蓝(*kale*)、小扁豆(*lentil*)、油籽油菜(*oilseed rape*)、秋葵(*okra*)、洋葱(*onion*)、马铃薯(*potato*)、稻(*rice*)、大豆(*soybean*)、草莓(*strawberry*)、甜菜(*sugar beet*)、甘蔗(*sugar cane*)、向日葵(*sunflower*)、蕃茄(*tomato*)、西葫芦(*squash*)、茶树(*tea*)及藻类(*algae*)等等。根据本发明优选的实施方案,植物是作物植物。作物植物的实例尤其包括大豆、向日葵、卡诺拉油菜、苜蓿、油菜籽油菜(*rapeseed*)、棉花、蕃茄、马铃薯或烟草。更优选地,植物为单子叶植物,例如甘蔗。更优选地,植物为谷物,例如

稻、玉米、小麦、大麦、粟、黑麦、高粱或燕麦。

[0078] 在优选的实施方案中,植物先已经由如下方法产生,所述方法包括通过引入及过表达根据本发明的野生型或突变PP0转基因而重组制备植物,下文将更详细地描述。

[0079] 在另一优选的实施方案中,植物先已由包括原位诱变植物细胞以获得表达突变PP0的植物细胞的方法产生。

[0080] 如本文所公开的,本发明核酸可用于增强植物对除草剂的耐受性,其中所述植物在其基因组中包含编码野生型或突变PP0蛋白质(耐受除草剂)的基因。此基因可为内源基因或转基因,如下文所述。

[0081] 因此,在另一实施方案中,本发明涉及增加或增强植物的PP0抑制剂除草剂耐受性或抗性的方法,所述方法包括过表达编码突变PP0多肽、其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物、或同源物的核酸,其中所述突变PP0多肽包含SEQ ID NO:2,4,6,8,10,12,14,16,18,20,22,24,26,28,30,32,34,36,38,40,42,44,46,或48所示序列。

[0082] 另外,在某些实施方案中,本发明核酸可与目的多核苷酸序列的任何组合堆叠以产生具有所需表型的植物。例如,本发明的核酸可与任何其它编码具有杀农害和/或杀昆虫活性的多肽的多核苷酸堆叠,所述多肽诸如苏云金芽孢杆菌毒素蛋白(描述于美国专利号5,366,892;5,747,450;5,737,514;5,723,756;5,593,881;及Geiser等(1986)Gene 48:109中)。

[0083] 例如,可以和本发明核酸堆叠在一起的多核苷酸包括:编码赋予对农害/病原体例如病毒、线虫、昆虫或真菌等的抗性的多肽的核酸。可以与本发明核酸堆叠的示例性多核苷酸包括编码如下的多核苷酸:具有杀农害和/或杀昆虫活性的多肽,例如其它苏云金芽孢杆菌毒蛋白(描述于美国专利号5,366,892;5,747,450;5,737,514;5,723,756;5,593,881;和Geiser等,(1986)Gene 48:109),凝集素(Van Damme等(1994)Plant Mol.Biol.24:825),pentin(描述于美国专利号5,981,722),等;对于疾病或除草剂抗性而言期望的性状(例如,腐马素(fumonisin)脱毒基因(美国专利号5,792,931);无毒(avirulence)和疾病抗性基因(Jones等(1994)Science 266:789;Martin等,(1993)Science 262:1432;Mindrinos等(1994)Cell 78:1089);导致除草剂抗性的乙酰乳酸合酶(ALS)突变体,例如S4和/或Hra突变;草甘膦(glyphosate)抗性(例如,5-烯醇式丙酮酰-莽草酸-3-磷酸合酶(EPSPS)基因,描述于美国专利号4,940,935和5,188,642;或草甘膦N-乙酰转移酶(GAT)基因,描述于Castle等(2004)Science,304:1151-1154;以及美国专利申请公布号20070004912,20050246798,和20050060767);草铵膦(glufosinate)抗性(例如,膦丝菌素(phosphinothricin)乙酰转移酶基因PAT和BAR,描述于美国专利号5,561,236和5,276,268);对除草剂,包括磺酰脲、DHT(2,4D)和PP0除草剂的抗性(例如,草甘膦乙酰转移酶、芳氧基链烷酸双加氧酶、乙酰乳酸合酶和原卟啉原氧化酶);赋予对除草剂例如HPPD除草剂的耐受性或抗性的细胞色素P450或其变体(美国专利申请系列号12/156,247;美国专利号6,380,465;6,121,512;5,349,127;6,649,814;和6,300,544;以及PCT专利申请公布号W02007000077);以及对于加工或工艺产品而言期望的性状,例如高油(例如,美国专利号6,232,529);改性油(例如,脂肪酸去饱和酶基因(美国专利号5,952,544;W0 94/11516));改性淀粉(例如,ADPG焦磷酸化酶(AGPase),淀粉合酶(SS),淀粉分支酶(SBE),和淀粉脱分支酶(SDBE));以及聚合物或生物塑料(例如,美国专利号5,602,321; β -酮硫解酶,多羟基丁酸合酶,和乙酰乙酰-CoA还原酶

(Schubert等(1988) J.Bacteriol.170:5837-5847) 利于多羟基链烷酸(PHAs)的表达);上述公开特此并入此处作为参考。

[0084] 在一个尤其优选的实施方案中,植物包含至少一个另外的异源核酸,所述异源核酸包含编码选自例如以下的除草剂耐受性酶的核苷酸序列:5-烯醇式丙酮酰莽草酸-3-磷酸合酶(EPSPS)、草甘膦乙酰转移酶(GAT)、细胞色素P450、膦丝菌素乙酰转移酶(PAT)、乙酰羟酸合酶(AHAS;EC4.1.3.18,亦称为乙酰乳酸合酶或ALS)、原卟啉原氧化酶(PPGO)、八氢番茄红素去饱和酶(PD)、及麦草畏(dicamba)降解酶,如W0 02/068607中所公开。产生的组合也可包括目的多核苷酸之任一或多个拷贝。

[0085] 一般而言,在本文中使用的术语“除草剂”意指灭杀植物、控制或以其它方式不利地改变植物生长的活性成分。除草剂的优选量或浓度为“有效量”或“有效浓度”。“有效量”及“有效浓度”分别意指足以灭杀类似的、野生型的植物、植物组织、植物细胞或宿主细胞或抑制其生长的量及浓度,但该量不会灭杀本发明的除草剂抗性植物、植物组织、植物细胞及宿主细胞、或不会同样严重地抑制其生长。典型地,除草剂的有效量为常规用于农业生产系统中灭杀目的杂草的量。此量为一般技术人员所知。当在植物的任何生长阶段或在种植或萌发前直接向植物或植物的场所施用,用于本发明的除草剂将表现出除草活性。所观测到的效果取决于待控制的植物物种、植物生长阶段、施用参数——稀释及喷雾液滴大小、固体组分的粒子大小、使用时的环境条件、所用的具体化合物、所用的具体助剂及载体、土壤类型等、以及所施用的化学品的量。这些及其它因子可如本领域技术人员所知的加以调整以促进非选择性或选择性除草作用。一般而言,优选在萌发后对相对不成熟的非期望植物施用除草剂,以达到对杂草的最大控制。

[0086] “除草剂耐受性”或“除草剂抗性”植物意指,植物对处于通常将灭杀正常或野生型植物或抑制其生长的水平的至少一种除草剂具有耐受性或抗性。“除草剂耐受性野生型或突变PPO蛋白”或“除草剂抗性野生型或突变PPO蛋白”意指,当存在至少一种已知干扰PPO活性的除草剂且该除草剂处于已知将抑制野生型PPO蛋白的PPO活性的浓度或水平时,相对于野生型PPO蛋白的PPO活性而言,此PPO蛋白显示更高PPO活性。此外,此除草剂耐受性或除草剂抗性突变PPO蛋白的PPO活性在本文中可称为“除草剂耐受性”或“除草剂抗性”PPO活性。

[0087] 一般而言,如果如本文所述的可在本发明的上下文中使用的PPO抑制性除草剂(也称作化合物A)和/或除草剂化合物B能够形成几何异构体例如E/Z异构体,则可以在本发明的组合物中使用纯异构体及其混合物两者。如果如本文所述的PPO抑制性除草剂A和/或除草剂化合物B具有一个或多个手性中心,且因而以对映异构体或非对映异构体存在,则可以在根据本发明的组合物中使用纯对映异构体和非对映异构体及其混合物两者。如果如本文所述的PPO抑制性除草剂A和/或除草剂化合物B具有可离子化官能团,则它们还可以以其农业上可接受的盐的形式使用。通常,合适的是,阳离子的盐和酸的酸加成盐,其中,其阳离子或阴离子对活性化合物的活性无副作用。优选的阳离子为碱金属的离子,优选锂、钠和钾离子,碱土金属的离子,优选钙和镁离子,以及过渡金属的离子,优选锰、铜、锌和铁的离子,进一步为铵和取代的铵,其中1个至4个氢原子被C₁-C₄-烷基、羟基-C₁-C₄-烷基、C₁-C₄-烷氧基-C₁-C₄-烷基、羟基-C₁-C₄-烷氧基-C₁-C₄-烷基、苯基或苄基替代,优选铵、甲基铵、异丙基铵、二甲基铵、二异丙基铵、三甲基铵、庚基铵、十二烷基铵、十四烷基铵、四甲基铵、四乙基铵、四丁基铵、2-羟乙基铵(乙醇胺盐(olamine salt))、2-(2-羟基乙-1-氧基)乙-1-基铵(二甘

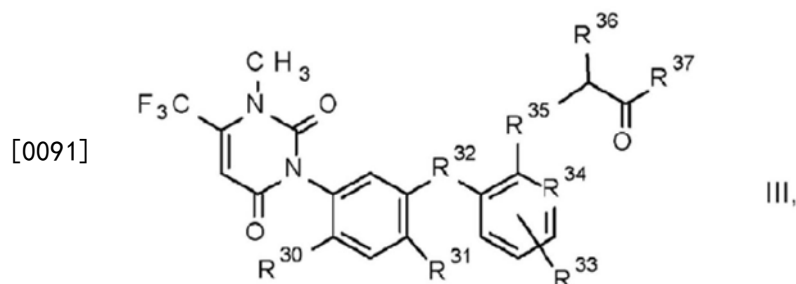
醇胺盐)、二(2-羟基乙-1-基)铵(二乙醇胺盐(diolumine salte))、三(2-羟基乙基)铵(三乙醇胺盐(trolamine salt))、三(2-羟基丙基)铵、苄基三甲基铵、苄基三乙基铵、N,N,N-三甲基乙醇铵(胆碱盐),此外**铊**离子,铊离子,优选三(C₁-C₄-烷基)铊诸如三甲基铊,和氧化铊离子,优选三(C₁-C₄-烷基)氧化铊离子,以及最后多元胺诸如N,N-双-(3-氨基丙基)甲基胺和二亚乙基三胺的盐。可用的酸加成盐的阴离子主要为氯离子、溴离子、氟离子、碘离子、硫酸氢根、甲基硫酸根、硫酸根、磷酸二氢根、氢磷酸根、硝酸根、碳酸氢根、碳酸根、六氟硅酸根、六氟磷酸根、苯甲酸根以及还有C₁-C₄-链烷酸的阴离子,优选甲酸根、乙酸根、丙酸根和丁酸根。

[0088] 如本文所述的具有羧基的PPO抑制性除草剂A和/或除草剂化合物B可以以酸的形式、以上文提及的农业上适宜的盐或以农业上可接受的衍生物的形式使用,例如作为酰胺诸如单-和二-C₁-C₆-烷基酰胺或芳基酰胺,作为酯例如烯丙基酯、炔丙基酯、C₁-C₁₀-烷基酯、烷氧基烷基酯、tefuryl((四氢呋喃-2-基)甲基)酯,以及还可以作为硫酯例如C₁-C₁₀-烷基硫酯。优选的单-和二-C₁-C₆-烷基酰胺为甲基和二甲基酰胺。优选的芳基酰胺为,例如N-酞苯胺(anilide)和2-氯N-酞苯胺(2-chloroanilide)。优选的烷基酯为例如甲基、乙基、丙基、异丙基、丁基、异丁基、戊基、mexyl(1-甲基己基)、meptyl(1-甲基庚基)、庚基、辛基或异辛基(2-乙基己基)酯。优选的C₁-C₄-烷氧基-C₁-C₄-烷基酯为直链或支链C₁-C₄-烷氧基乙酯,例如2-甲氧基乙酯、2-乙氧基乙酯、2-丁氧基乙基(butotyl)酯、2-丁氧基丙酯或3-丁氧基丙酯。直链或支链C₁-C₁₀-烷基硫酯的实例为乙基硫酯。

[0089] 可根据本发明使用的PPO抑制性除草剂的实例为氟锁草醚(acifluorfen)、氟锁草醚(acifluorfen-sodium)、aclonifen、啞啞炔草(azafenidin)、bencarbazone、双苯嘧草酮(benzfendizone)、治草醚(bifenox)、氟丙嘧草酯(butafenacil)、氟酮啞草(carfentrazone)、氟酮啞草(carfentrazone-ethyl)、氯硝醚(chlomethoxyfen)、吡啞酮草酯(cinidon-ethyl)、异丙吡草酯(fluzolate)、氟啞啞草酯(flufenpyr)、氟啞啞草酯(flufenpyr-ethyl)、酰亚胺苯氧乙酸(flumiclorac)、酰亚胺苯氧乙酸戊酯(flumiclorac-pentyl)、氟**啞**啞啞酮(flumioxazin)、乙羧氟草醚(fluoroglycofen)、乙羧氟草醚(fluoroglycofen-ethyl)、达草氟(fluthiacet)、达草氟(fluthiacet-methyl)、氟黄胺草醚(fomesafen)、氟硝磺酰胺(halosafen)、乳氟禾草灵(lactofen)、炔丙**啞**啞草(oxadiargyl)、**啞**草灵(oxadiazon)、乙氧氟草醚(oxyfluorfen)、戊**啞**啞草(pentoxazone)、氟啞草胺(profluzol)、双啞草腈(pyraclonil)、氟啞草酯(pyraflufen)、氟啞草酯(pyraflufen-ethyl)、啞啞啞草醚、磺胺草啞(sulfentrazone)、噻二啞胺(thidiazimin)、tiafenacil、草枯醚(chlornitrofen)、炔草胺(flumipropyn)、氯草醚(fluoronitrofen)、flupropacil、氟呋草醚(furyloxyfen)、硝氟草醚(nitrofluorfen)、[3-[2-氯-4-氟-5-(1-甲基-6-三氟甲基-2,4-二氧代-1,2,3,4-四氢啞啞-3-基)苯氧基]-2-吡啞基氧基]乙酸乙酯(CAS 353292-31-6;S-3100)、N-乙基-3-(2,6-二氯-4-三氟甲基苯氧基)-5-甲基-1H-吡啞-1-甲酰胺(CAS 452098-92-9)、N-四氢糠基-3-(2,6-二氯-4-三氟甲基苯氧基)-5-甲基-1H-吡啞-1-甲酰胺(CAS 915396-43-9)、N-乙基-3-(2-氯-6-氟-4-三氟甲基苯氧基)-5-甲基-1H-吡啞-1-甲酰胺(CAS 452099-05-7)、N-四氢糠基-3-(2-氯-6-氟-4-三氟甲基苯氧基)-5-甲基-1H-吡啞-1-甲酰胺(CAS 452100-03-7)、3-[7-氟-3-氧代-

4-(丙-2-炔基)-3,4-二氢-2H-苯并[1,4]噁嗪-6-基]-1,5-二甲基-6-硫代-[1,3,5]三嗪烷-2,4-二酮(CAS 451484-50-7)、1,5-二甲基-6-硫代-3-(2,2,7-三氟-3-氧代-4-(丙-2-炔基)-3,4-二氢-2H-苯并[b][1,4]噁嗪-6-基)-1,3,5-三嗪烷-2,4-二酮(CAS 1258836-72-4)、2-(2,2,7-三氟-3-氧代-4-丙-2-炔基-3,4-二氢-2H-苯并[1,4]噁嗪-6-基)-4,5,6,7-四氢-异吡啶-1,3-二酮(CAS 1300118-96-0)、1-甲基-6-三氟甲基-3-(2,2,7-三氟-3-氧代-4-丙-2-炔基-3,4-二氢-2H-苯并[1,4]噁嗪-6-基)-1H-嘧啶-2,4-二酮、(E)-4-[2-氯-5-[4-氯-5-(二氟甲氧基)-1H-甲基-吡唑-3-基]-4-氟-苯氧基]-3-甲氧基-丁-2-烯酸甲酯[CAS 948893-00-3]、3-[7-氯-5-氟-2-(三氟甲基)-1H-苯并咪唑-4-基]-1-甲基-6-(三氟甲基)-1H-嘧啶-2,4-二酮(CAS 212754-02-4),和

[0090] 式III的尿嘧啶



[0092] 其中

[0093] R^{30} 和 R^{31} 彼此独立地为F、Cl或CN;

[0094] R^{32} 为O或S;

[0095] R^{33} 为H、F、Cl、 CH_3 或 OCH_3 ;

[0096] R^{34} 为CH或N;

[0097] R^{35} 为O或S;

[0098] R^{36} 为H、CN、 CH_3 、 CF_3 、 OCH_3 、 OC_2H_5 、 SCH_3 、 SC_2H_5 、 $(CO)OC_2H_5$ 或 CH_2R^{38} ,

[0099] 其中 R^{38} 为F、Cl、 OCH_3 、 SCH_3 、 SC_2H_5 、 CH_2F 、 CH_2Br 或 CH_2OH ;

[0100] 且

[0101] R^{37} 为 (C_1-C_6) -烷基氨基、 (C_1-C_6) -二烷基氨基、 $(NH)OR^{39}$ 、OH、 OR^{40} 或 SR^{40}

[0102] 其中 R^{39} 为 CH_3 、 C_2H_5 或苯基;且

[0103] R^{40} 彼此独立地为 C_1-C_6 -烷基、 C_2-C_6 -烯基、 C_3-C_6 -炔基、 C_1-C_6 -卤代烷基、 C_1-C_6 -烷氧基、 C_1-C_6 -烷基、 C_1-C_6 -烷氧基- C_1-C_6 -烷氧基- C_1-C_6 -烷基、 C_2-C_6 -氰基烷基、 C_1-C_4 -烷氧基-羰基- C_1-C_4 -烷基、 C_1-C_4 -烷基-羰基-氨基、 C_1-C_6 -烷基亚磺酰基- C_1-C_6 -烷基、 C_1-C_6 -烷基-磺酰基- C_1-C_6 -烷基、 C_1-C_6 -二烷氧基- C_1-C_6 -烷基、 C_1-C_6 -烷基-羰基氧基- C_1-C_6 -烷基、苯基-羰基- C_1-C_6 -烷基、三 (C_1-C_3) -烷基-甲硅烷基- C_1-C_6 -烷基、三 (C_1-C_3) -烷基-甲硅烷基- C_1-C_6 -烯基、三 (C_1-C_3) -烷基-甲硅烷基- C_1-C_6 -炔基、三 (C_1-C_3) -烷基-甲硅烷基- C_1-C_6 -烷氧基- C_1-C_6 -烷基、二甲氨基、四氢吡喃基、四氢呋喃基- C_1-C_3 -烷基、苯基- C_1-C_6 -烷氧基- C_1-C_6 -烷基、苯基- C_1-C_3 -烷基、吡啶基- C_1-C_3 -烷基、吡啶基、苯基,

[0104] 所述吡啶基和苯基彼此独立地被1个至5个取代基取代,所述取代基选自由以下组成的组:卤素、 C_1-C_3 -烷基或 C_1-C_2 -卤代烷基;

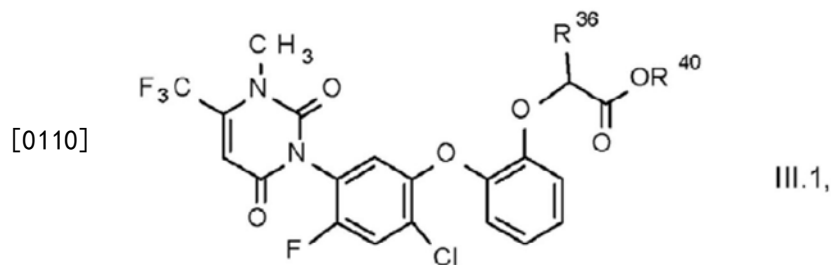
[0105] C_3-C_6 -环烷基或 C_3-C_6 -环烷基- C_1-C_4 -烷基、

[0106] 所述环烷基彼此独立地是未取代的或被1个至5个取代基取代,所述取代基选自由以下组成的组:卤素、 C_1 - C_3 -烷基和 C_1 - C_2 -卤代烷基;

[0107] 包括它们的农业上可接受的碱金属盐或铵盐。

[0108] 优选的可根据本发明使用的PPO抑制性除草剂为:氟锁草醚(Acifluorfen)、氟锁草醚(acifluorfen-sodium)、唑啉炔草(azafenidin)、bencarbazone、双苯嘧草酮(benzfendizone)、氟丙嘧草酯(butafenacil)、氟酮唑草(carfentrazone-ethyl)、吲唑酮草酯(cinidon-ethyl)、氟吡嗪草酯(flufenpyr-ethyl)、酰亚胺苯氧乙酸戊酯(flumiclorac-pentyl)、氟噁嗪酮(flumioxazin)、乙羧氟草醚(fluroglycofen-ethyl)、达草氟(fluthiacet-methyl)、氟黄胺草醚(fomesafen)、乳氟禾草灵(lactofen)、炔丙噁唑草(oxadiargyl)、噁草灵(oxadiazon)、乙氧氟草醚(oxyfluorfen)、戊噁唑草(pentoxazone)、氟唑草酯(pyraflufen-ethyl)、嘧啶肟草醚(saflufenacil)、磺胺草唑(sulfentrazone)、[3-[2-氯-4-氟-5-(1-甲基-6-三氟甲基-2,4-二氧代-1,2,3,4-四氢嘧啶-3-基)苯氧基]-2-吡啶基氧基]乙酸乙酯(CAS 353292-31-6;S-3100)、N-乙基-3-(2,6-二氯-4-三氟甲基苯氧基)-5-甲基-1H-吡唑-1-甲酰胺(CAS 452098-92-9)、N-四氢糠基-3-(2,6-二氯-4-三氟甲基苯氧基)-5-甲基-1H-吡唑-1-甲酰胺(CAS 915396-43-9)、N-乙基-3-(2-氯-6-氟-4-三氟甲基苯氧基)-5-甲基-1H-吡唑-1-甲酰胺(CAS 452099-05-7)、N-四氢糠基-3-(2-氯-6-氟-4-三氟甲基苯氧基)-5-甲基-1H-吡唑-1-甲酰胺(CAS 452100-03-7)、3-[7-氟-3-氧代-4-(丙-2-炔基)-3,4-二氢-2H-苯并[1,4]噁嗪-6-基]-1,5-二甲基-6-硫代-[1,3,5]三嗪烷-2,4-二酮(CAS 451484-50-7)、1,5-二甲基-6-硫代-3-(2,2,7-三氟-3-氧代-4-(丙-2-炔基)-3,4-二氢-2H-苯并[b][1,4]噁嗪-6-基)-1,3,5-三嗪烷-2,4-二酮(CAS 1258836-72-4)、2-(2,2,7-三氟-3-氧代-4-丙-2-炔基-3,4-二氢-2H-苯并[1,4]噁嗪-6-基)-4,5,6,7-四氢-异吲哚-1,3-二酮(CAS 1300118-96-0)、1-甲基-6-三氟甲基-3-(2,2,7-三氟-3-氧代-4-丙-2-炔基-3,4-二氢-2H-苯并[1,4]噁嗪-6-基)-1H-嘧啶-2,4-二酮(CAS 1304113-05-0)、3-[7-氯-5-氟-2-(三氟甲基)-1H-苯并咪唑-4-基]-1-甲基-6-(三氟甲基)-1H-嘧啶-2,4-二酮(CAS 212754-02-4),

[0109] 式III.1的尿嘧啶(对应于式III的尿嘧啶,其中 R^{30} 为F, R^{31} 为Cl, R^{32} 为O; R^{33} 为H; R^{34} 为CH; R^{35} 为O且 R^{37} 为OR⁴⁰)



[0111] 其中

[0112] R^{36} 为 OCH_3 、 OC_2H_5 、 SCH_3 或 SC_2H_5 ;

[0113] 且

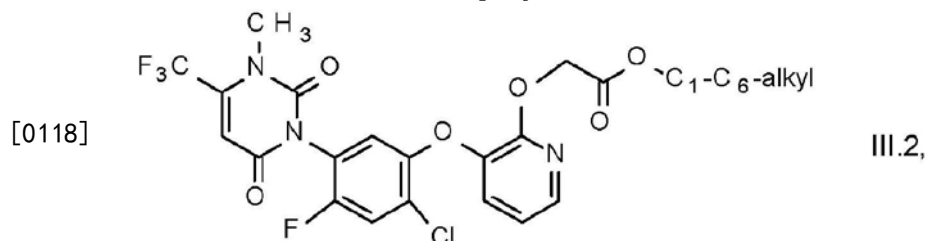
[0114] R^{40} 为 C_1 - C_6 -烷基、 C_2 - C_6 -烯基、 C_3 - C_6 -炔基、 C_1 - C_6 -卤代烷基、 C_1 - C_6 -烷氧基- C_1 - C_6 -烷

基、 C_1-C_6 -烷氧基- C_1-C_6 -烷氧基- C_1-C_6 -烷基、 C_1-C_3 -氰基烷基、苯基- C_1-C_3 -烷基、吡啶基- C_1-C_3 -烷基、 C_3-C_6 -环烷基或 C_3-C_6 -环烷基- C_1-C_4 -烷基，

[0115] 所述环烷基未被取代或被1个至5个取代基取代，所述取代基选自由以下组成的组：卤素、 C_1-C_3 -烷基和 C_1-C_2 -卤代烷基；

[0116] 和

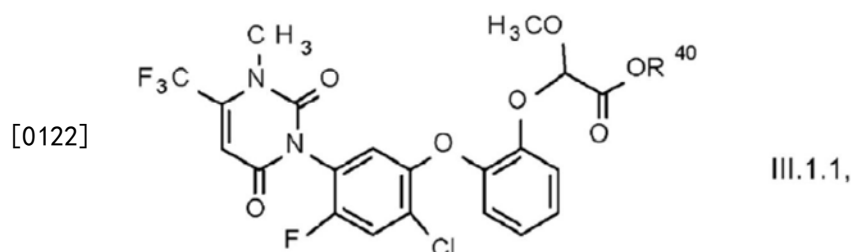
[0117] 式III.2的尿嘧啶(对应于式III的尿嘧啶，其中 R^{30} 为F； R^{31} 为Cl； R^{32} 为O； R^{33} 为H； R^{34} 为N； R^{35} 为O且 R^{37} 为 OR^{40} ，其中 R^{40} 为 C_1-C_6 -烷基)



[0119] 特别优选的可根据本发明使用的PP0-抑制性除草剂为：

[0120] 氟锁草醚(acifluorfen)、氟锁草醚(acifluorfen-sodium)、氟丙嘧草酯(butafenacil)、氟酮唑草(carfentrazone-ethyl)、吲唑酮草酯(cinidon-ethyl)、氟噁嗪酮(flumioxazin)、达草氟(fluthiacet-methyl)、氟黄胺草醚(fomesafen)、乳氟禾草灵(lactofen)、炔丙噁唑草(oxadiargyl)、乙氧氟草醚(oxyfluorfen)、嘧啶肟草醚、磺胺草唑(sulfentrazone)、[3-[2-氯-4-氟-5-(1-甲基-6-三氟甲基-2,4-二氧化-1,2,3,4-四氢嘧啶-3-基)苯氧基]-2-吡啶基氧基]乙酸乙酯(CAS 353292-31-6;S-3100)、3-[7-氟-3-氧代-4-(丙-2-炔基)-3,4-二氢-2H-苯并[1,4]噁嗪-6-基]-1,5-二甲基-6-硫代-[1,3,5]三嗪烷-2,4-二酮(CAS 451484-50-7)、1,5-二甲基-6-硫代-3-(2,2,7-三氟-3-氧代-4-(丙-2-炔基)-3,4-二氢-2H-苯并[b][1,4]噁嗪-6-基)-1,3,5-三嗪烷-2,4-二酮(CAS 1258836-72-4)、和2-(2,2,7-三氟-3-氧代-4-丙-2-炔基-3,4-二氢-2H-苯并[1,4]噁嗪-6-基)-4,5,6,7-四氢-异吲唑-1,3-二酮(CAS 1300118-96-0)、1-甲基-6-三氟甲基-3-(2,2,7-三氟-3-氧代-4-丙-2-炔基-3,4-二氢-2H-苯并[1,4]噁嗪-6-基)-1H-嘧啶-2,4-二酮(CAS 1304113-05-0)，

[0121] 式III.1.1的尿嘧啶(对应于式III的尿嘧啶，其中 R^{30} 为F， R^{31} 为Cl， R^{32} 为O； R^{33} 为H； R^{34} 为CH； R^{35} 为O， R^{36} 为 OCH_3 且 R^{37} 为 OR^{40})



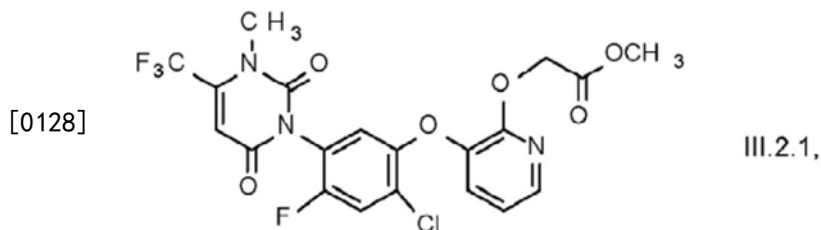
[0123] 其中

[0124] R^{40} 为 C_1-C_6 -烷基、 C_2-C_6 -烯基、 C_3-C_6 -炔基、 C_1-C_6 -卤代烷基、 C_1-C_6 -烷氧基- C_1-C_6 -烷基、 C_1-C_6 -烷氧基- C_1-C_6 -烷氧基- C_1-C_6 -烷基、 C_1-C_3 -氰基烷基、苯基- C_1-C_3 -烷基、吡啶基- C_1-C_3 -烷基、 C_3-C_6 -环烷基或 C_3-C_6 -环烷基- C_1-C_4 -烷基、

[0125] 所述环烷基未被取代或被1个至5个取代基取代,所述取代基选自由以下组成的组:卤素、 C_1-C_3 -烷基和 C_1-C_2 -卤代烷基;

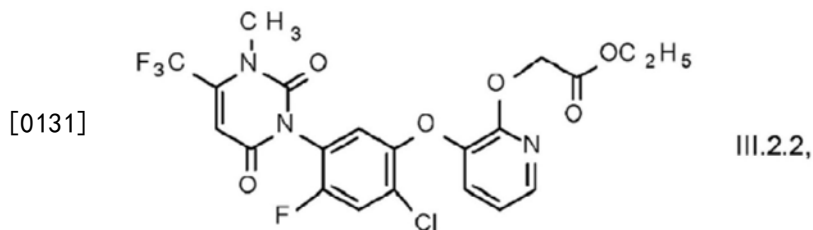
[0126] 优选为 CH_3 、 $CH_2CH_2OC_2H_5$ 、 CH_2CHF_2 、环己基、(1-甲基环丙基)甲基或 CH_2 (吡啶-4-基);

[0127] 式III.2.1的尿嘧啶(对应于式III的尿嘧啶,其中 R^{30} 为F; R^{31} 为Cl; R^{32} 为O; R^{33} 为H; R^{34} 为N; R^{35} 为O且 R^{37} 为 OR^{40} ,其中 R^{40} 为 CH_3)



[0129] 和

[0130] 式III.2.2的尿嘧啶(对应于式III的尿嘧啶,其中 R^{30} 为F; R^{31} 为Cl; R^{32} 为O; R^{33} 为H; R^{34} 为N; R^{35} 为O且 R^{37} 为 OR^{40} ,其中 R^{40} 为 C_2H_5)



[0132] 尤其优选的PPO抑制性除草剂为下面表A中列出的PPO抑制性除草剂A.1至A.14:

[0133] 表A

[0134]

A.1	氟锁草醚(acifluorfen)
A.2	氟丙嘧草酯(butafenacil)
A.3	氟酮唑草 (carfentrazone-ethyl)
A.4	吲啉酮草酯(cinidon-ethyl)
A.5	氟噁 嗪酮(flumioxazin)
A.6	达草氟 (fluthiacet-methyl)
A.7	氟黄胺草醚(fomesafen)
A.8	乳氟禾草灵(lactofen)
A.9	炔丙噁 唑草(oxadiargyl)
A.10	乙氧氟草醚(oxyfluorfen)
A.11	嘧啶脞草醚(saflufenacil)
A.12	磺胺草唑(sulfentrazone)
A.13	[3-[2-氯-4-氟-5-(1-甲基-6-三氟甲基-2,4-二氧代-1,2,3,4-四氢嘧啶-3-基)苯氧基]-2-吡啶基氧基]乙酸乙酯(CAS 353292-31-6)
A.14	1,5-二甲基-6-硫代-3-(2,2,7-三氟-3-氧代-4-(丙-2-炔基)-3,4-二氢-2H-苯并[b][1,4] 噁嗪-6-基)-1,3,5-三嗪烷-2,4-二酮(CAS 1258836-72-4)

[0135] 上文所述的可用于实施本发明的PP0抑制性除草剂常常最好与一种或多种其它除草剂联合应用以获得对更广谱的非期望植物的控制。例如,PP0抑制性除草剂还可以与其他除草剂联合使用,其中针对该其他除草剂,作物植物天然具有耐受性、或经由表达一个或多个其它转基因而对其具有抗性(如前所述)、或经由诱变和育种方法而对其具有抗性(如下文描述)。当与其它靶向除草剂联合使用时,PP0抑制剂除草剂(本发明植物对其已经具备抗性或耐受性)可与其它一种或多种除草剂一起配制,与其它一种或多种除草剂罐混,或其它一种或多种除草剂顺序应用。

[0136] 适用于混合物的组分可以例如,选自类别b1)至b15)的除草剂

[0137] B) b1) -b15) 类除草剂:

[0138] b1) 脂质生物合成抑制剂;

[0139] b2) 乙酰乳酸合酶抑制剂(ALS抑制剂);

[0140] b3) 光合作用抑制剂;

[0141] b4) 原卟啉原-IX氧化酶抑制剂,

- [0142] b5) 漂白除草剂;
- [0143] b6) 烯醇式丙酮酰莽草酸3-磷酸合酶抑制剂 (EPSP抑制剂);
- [0144] b7) 谷氨酰胺合成酶抑制剂;
- [0145] b8) 7,8-二氢蝶酸合酶抑制剂 (DHP抑制剂);
- [0146] b9) 有丝分裂抑制剂;
- [0147] b10) 非常长链脂肪酸合成抑制剂 (VLCFA抑制剂);
- [0148] b11) 纤维素生物合成抑制剂;
- [0149] b12) 去偶除草剂(decoupler herbicides);
- [0150] b13) 生长素除草剂(auxinic herbicides);
- [0151] b14) 生长素转运抑制剂;和
- [0152] b15) 选自溴丁酰草胺(bromobutide)、氯甲丹(chlorflurenol)、氯甲丹(chlorflurenol-methyl)、环庚草醚(cinmethylin)、苄草隆(cumyluron)、茅草枯(dalapon)、棉隆(dazomet)、苯敌快(difenzoquat)、苯敌快(difenzoquat-metilsulfate)、噻节因(dimethipin)、甲肿钠(DSMA)、香草隆(dymron)、敌草腈(endothal)及其盐、乙苯酰草(etobenzanid)、氟燕灵(flamprop)、氟燕灵(flamprop-isopropyl)、甲氟燕灵(flamprop-methyl)、强氟燕灵(flamprop-M-isopropyl)、麦草伏(flamprop-M-methyl)、抑草丁(flurenol)、抑草丁(flurenol-butyl)、调啞醇(flurprimidol)、膦胺素(fosamine)、膦胺素(fosamine-ammonium)、茛草酮(indanofan)、indaziflam、抑芽丹(maleic hydrazide)、氟草磺(mefluidide)、威百亩(metam)、methiozolin(CAS 403640-27-7)、叠氮甲烷(methyl azide)、溴甲烷(methyl bromide)、苯丙隆(methyl-dymron)、碘甲烷(methyl iodide)、甲肿一钠(MSMA)、油酸(oleic acid)、氯噁嗪草(oxaziclomefone)、壬酸(pelargonic acid)、稗草畏(pyributicarb)、灭藻醌(quinoclamine)、苯氧丙胺津(triaziflam)、灭草环(tridiphane)和6-氯-3-(2-环丙基-6-甲基苯氧基)-4-吡嗪醇(CAS 499223-49-3)及其盐和酯的其它除草剂;
- [0153] 包括它们农业可接受的盐或衍生物。
- [0154] 可以与根据本发明的PPO抑制性除草剂组合的除草剂B的实例是:
- [0155] b1) 来自脂质生物合成抑制剂组:
- [0156] ACC除草剂类,如枯杀达(alloxydim)、枯杀达(alloxydim-sodium)、丁氧环酮(butroxydim)、烯草酮(clethodim)、炔草酯(clodinafop)、炔草酯(clodinafop-propargyl)、噻草酮(cycloxydim)、氰氟草酯(cyhalofop)、氰氟草酯(cyhalofop-butyl)、氯甲草(diclofop)、禾草灵(diclofop-methyl)、噁唑禾草灵(fenoxaprop)、噁唑禾草灵(fenoxaprop-ethyl)、高噁唑禾草灵(fenoxaprop-P)、高噁唑禾草灵(fenoxaprop-P-ethyl)、吡氟禾草灵(fluzifop)、吡氟禾草灵(fluzifop-butyl)、精吡氟禾草灵(fluzifop-P)、精吡氟禾草灵(fluzifop-P-butyl)、吡氟氯禾灵(haloxifop)、吡氟氯禾灵(haloxifop-methyl)、精吡氟氯禾灵(haloxifop-P)、精吡氟氯禾灵(haloxifop-P-methyl)、噁唑酰草胺(metamifop)、啞啞草酯(pinoxaden)、环苯草酮(profoxydim)、啞草酯(propaquizafop)、啞禾灵(quizalofop)、啞禾灵(quizalofop-ethyl)、啞禾灵(四氢糠基酯)(quizalofop-tefuryl)、精啞禾灵(quizalofop-P)、精啞禾灵(quizalofop-P-ethyl)、

精喹禾灵(四氢糠基酯)(quizalofop-P-tefuryl)、稀禾定(sethoxydim)、酞肟草(tepraloxym)、肟草酮(tralkoxydim),

[0157] 4-(4'-氯-4-环丙基-2'-氟[1,1'-联苯基]-3-基)-5-羟基-2,2,6,6-四甲基-2H-吡喃-3(6H)-酮(CAS 1312337-72-6);4-(2',4'-二氯-4-环丙基[1,1'-联苯基]-3-基)-5-羟基-2,2,6,6-四甲基-2H-吡喃-3(6H)-酮(CAS 1312337-45-3);4-(4'-氯-4-乙基-2'-氟[1,1'-联苯基]-3-基)-5-羟基-2,2,6,6-四甲基-2H-吡喃-3(6H)-酮(CAS 1033757-93-5);4-(2',4'-二氯-4-乙基[1,1'-联苯基]-3-基)-2,2,6,6-四甲基-2H-吡喃-3,5(4H,6H)-二酮(CAS 1312340-84-3);5-(乙酰基氧基)-4-(4'-氯-4-环丙基-2'-氟[1,1'-联苯基]-3-基)-3,6-二氢-2,2,6,6-四甲基-2H-吡喃-3-酮(CAS 1312337-48-6);5-(乙酰基氧基)-4-(2',4'-二氯-4-环丙基-[1,1'-联苯基]-3-基)-3,6-二氢-2,2,6,6-四甲基-2H-吡喃-3-酮;5-(乙酰基氧基)-4-(4'-氯-4-乙基-2'-氟[1,1'-联苯基]-3-基)-3,6-二氢-2,2,6,6-四甲基-2H-吡喃-3-酮(CAS 1312340-82-1);5-(乙酰基氧基)-4-(2',4'-二氯-4-乙基[1,1'-联苯基]-3-基)-3,6-二氢-2,2,6,6-四甲基-2H-吡喃-3-酮(CAS 1033760-55-2);4-(4'-氯-4-环丙基-2'-氟[1,1'-联苯基]-3-基)-5,6-二氢-2,2,6,6-四甲基-5-氧代-2H-吡喃-3-基碳酸甲酯(CAS 1312337-51-1);4-(2',4'-二氯-4-环丙基-[1,1'-联苯基]-3-基)-5,6-二氢-2,2,6,6-四甲基-5-氧代-2H-吡喃-3-基碳酸甲酯;4-(4'-氯-4-乙基-2'-氟[1,1'-联苯基]-3-基)-5,6-二氢-2,2,6,6-四甲基-5-氧代-2H-吡喃-3-基碳酸甲酯(CAS 1312340-83-2);4-(2',4'-二氯-4-乙基[1,1'-联苯基]-3-基)-5,6-二氢-2,2,6,6-四甲基-5-氧代-2H-吡喃-3-基碳酸甲酯(CAS 1033760-58-5);以及非ACC除草剂类,如呋草黄(benfuresate)、苏达灭(butylate)、草灭特(cycloate)、茅草枯(dalapon)、哌草丹(dimepiperate)、扑草灭(EPTC)、禾草畏(esprocarb)、乙呋草黄(ethofumesate)、四氟丙酸(flupropanate)、草达灭(molinate)、坪草丹(orbencarb)、克草猛(pebulate)、苄草丹(prosulfocarb)、TCA、杀草丹(thiobencarb)、丁草威(tiocarbazil)、野麦畏(triallate)和灭草猛(vernalate);

[0158] b2) 来自ALS抑制剂组:

[0159] 磺酰脲类,如磺氨黄隆(amidosulfuron)、四唑黄隆(azimsulfuron)、苄嘧黄隆(bensulfuron)、苄嘧黄隆(bensulfuron-methyl)、氯嘧黄隆(chlorimuron)、氯嘧黄隆(chlorimuron-ethyl)、绿黄隆(chlorsulfuron)、醚黄隆(cinosulfuron)、环丙黄隆(cyclosulfamuron)、胺苯黄隆(ethametsulfuron)、胺苯黄隆(ethametsulfuron-methyl)、乙氧嘧黄隆(ethoxysulfuron)、啶嘧黄隆(flazasulfuron)、氟吡磺隆(flucetosulfuron)、氟定黄隆(flupyrasulfuron)、氟定黄隆(flupyrasulfuron-methyl-sodium)、甲酰氨磺隆(foramsulfuron)、吡氯黄隆(halosulfuron)、吡氯黄隆(halosulfuron-methyl)、啶咪黄隆(imazosulfuron)、碘黄隆(iodosulfuron)、碘甲黄隆钠(iodosulfuron-methyl-sodium)、iofensulfuron、iofensulfuron-sodium、甲基二磺隆(mesosulfuron)、metazosulfuron、甲黄隆(metsulfuron)、甲黄隆(metsulfuron-methyl)、烟嘧黄隆(nicosulfuron)、嘧苯胺磺隆(orthosulfamuron)、环丙氧黄隆(oxasulfuron)、氟嘧黄隆(primisulfuron)、氟嘧黄隆(primisulfuron-methyl)、propyrisulfuron、氟丙黄隆(prosulfuron)、吡嘧黄隆(pyrazosulfuron)、吡嘧黄隆(pyrazosulfuron-ethyl)、玉嘧黄隆(rimsulfuron)、嘧黄隆(sulfometuron)、嘧黄隆(sulfometuron-methyl)、乙黄黄隆(sulfosulfuron)、噻黄隆

(thifensulfuron)、噻黄隆(thifensulfuron-methyl)、醚苯黄隆(triasulfuron)、苯黄隆(tribenuron)、苯黄隆(tribenuron-methyl)、三氟啶磺隆(trifloxysulfuron)、氟胺磺隆(triflusulfuron)、氟胺磺隆(triflusulfuron-methyl)和三氟甲磺隆(tritosulfuron),

[0160] 咪唑啉酮类如咪草酯(imazamethabenz)、咪草酯(imazamethabenz-methyl)、咪草啶酸(imazamox)、甲基咪草烟(imazapic)、灭草烟(imazapyr)、灭草喹(imazaquin)和咪草烟(imazethapyr),三唑并嘧啶类除草剂和磺酰苯胺类如唑嘧磺胺酸(cloransulam)、唑嘧磺胺盐(cloransulam-methyl)、唑嘧磺胺(diclosulam)、氟唑啶草(flumetsulam)、双氟磺草胺(florasulam)、唑草磺胺(metosulam)、五氟磺草胺(penoxsulam)、pyrimisulfan和啶磺草胺(pyroxsulam),

[0161] 嘧啶基苯甲酸酯类如双嘧苯甲酸(bispyribac)、双嘧苯甲酸钠(bispyribac-sodium)、嘧苯草肟(pyribenzoxim)、环酯草醚(pyriftalid)、肟啶草(pyriminobac)、肟啶草(pyriminobac-methyl)、嘧硫苯甲酸(pyriithiobac)、嘧硫苯甲酸钠(pyriithiobac-sodium)、4-[[[2-[(4,6-二甲氧基-2-嘧啶基)氧基]苯基]甲基]氨基]苯甲酸1-甲基乙基酯(CAS 420138-41-6)、4-[[[2-[(4,6-二甲氧基-2-嘧啶基)氧基]苯基]甲基]氨基]苯甲酸丙基酯(CAS 420138-40-5)、N-(4-溴苯基)-2-[(4,6-二甲氧基-2-嘧啶基)氧基]苯甲胺(CAS 420138-01-8),磺酰氨基羰基三唑啉酮类除草剂如氟酮磺隆(flucarbazone)、氟酮磺隆钠(flucarbazone-sodium)、丙苯磺隆(propoxycarbazone)、丙苯磺隆钠(propoxycarbazone-sodium)、thiencarbazone和thiencarbazone-methyl;以及triafamone;

[0162] 其中本发明的一个优选实施方案涉及包含至少一种咪唑啉酮类除草剂的组合物;

[0163] b3) 来自光合作用抑制剂组:

[0164] 胺唑草酮(amicarbazone),光合系统II抑制剂,例如三嗪类除草剂,包括氯代三嗪类、三嗪酮类、三嗪二酮类、甲硫基三嗪类和吡嗪酮类除草剂,如莠灭净(ametryn)、莠去津(atrazine)、杀草敏(chloridazone)、草净津(cyanazine)、敌草净(desmetryn)、戊草津(dimethametryn)、六嗪同(hexazinone)、赛克津(metribuzin)、扑灭通(prometon)、扑草净(prometryn)、扑灭津(propazine)、西玛津(simazine)、西草净(simetryn)、甲氧去草净(terbumeton)、特丁津(terbuthylazin)、去草净(terbutryn)和草达津(trietazin);芳基脲类如氯溴隆(chlorobromuron)、绿麦隆(chlorotoluron)、枯草隆(chloroxuron)、丁噁隆(dimefuron)、敌草隆(diuron)、伏草隆(fluometuron)、异丙隆(isoproturon)、异噁隆(isouron)、利谷隆(linuron)、苯嗪草(metamitron)、噻唑隆(methabenzthiazuron)、色满隆(metobenzuron)、甲氧隆(metoxuron)、绿谷隆(monolinuron)、草不隆(neburon)环草隆(siduron)、丁唑隆(tebuthiuron)和赛二唑素(thidiazuron),苯基氨基甲酸酯类如异苯敌草(desmedipham)、卡草灵(karbutilat)、苯敌草(phenmedipham)、乙苯敌草(phenmedipham-ethyl),脲类除草剂如杀草全(bromofenoxim)、溴苯腈(bromoxynil)及其盐和酯、碘苯腈(ioxynil)及其盐和酯,尿嘧啶类如除草定(bromacil)、环草定(lenacil)和特草定(terbacil),以及噻草平(bentazon)和噻草平(bentazon-sodium),达草止(pyridate)、pyridafol、蔬草灭(pentachlor)和敌稗(propanil),以及光合系统I抑制剂如敌草快阳离子(diquat)、敌草快(diquat-dibromide)、对草快阳离子(paraquat)、对草快(paraquat-dichloride)和对草快(paraquat-dimetilsulfate)。其中,本发明的一个优选实施方案涉及包含至少一种芳基脲类除草剂的组合物。其中,本发明的一个同样优选实施

方案涉及包含至少一种三嗪类除草剂的组合物。其中,本发明的一个同样优选实施方案涉及包含至少一种腈类除草剂的组合物;

[0165] b4) 来自原卟啉原-IX氧化酶抑制剂组:

[0166] 氟锁草醚(acifluorfen)、氟锁草醚(acifluorfen-sodium)、唑啉炔草(azafenidin)、bencarbazon、双苯嘧草酮(benzfendizone)、治草醚(bifenox)、氟丙嘧草酯(butafenacil)、氟酮唑草(carfentrazone)、氟酮唑草(carfentrazone-ethyl)、氯硝醚(chlomethoxyfen)、吡啶酮草酯(cinidon-ethyl)、异丙吡草酯(fluzolate)、氟吡啶草酯(flufenpyr)、氟吡啶草酯(flufenpyr-ethyl)、酰亚胺苯氧乙酸(flumiclorac)、酰亚胺苯氧乙酸戊酯(flumiclorac-pentyl)、氟噁唑酮(flumioxazin)、乙羧氟草醚(fluoroglycofen)、乙羧氟草醚(fluoroglycofen-ethyl)、达草氟(fluthiacet)、达草氟(fluthiacet-methyl)、氟黄胺草醚(fomesafen)、氟硝磺酰胺(halosafen)、乳氟禾草灵(lactofen)、炔丙噁唑草(oxadiargyl)、噁草灵(oxadiazon)、乙氧氟草醚(oxyfluorfen)、戊噁唑草(pentoxazone)、氟唑草胺(proflumazone)、双唑草腈(pyraclonil)、氟唑草酯(pyraflufen)、氟唑草酯(pyraflufen-ethyl)、唑啉肟草醚、磺胺草唑(sulfentrazone)、噻二唑胺(thidiazimin)、tiafenacil、[3-[2-氯-4-氟-5-(1-甲基-6-三氟甲基-2,4-二氧代-1,2,3,4-四氢嘧啶-3-基)苯氧基]-2-吡啶氧基]乙酸乙酯(CAS 353292-31-6;S-3100)、N-乙基-3-(2,6-二氯-4-三氟甲基苯氧基)-5-甲基-1H-吡啶-1-甲酰胺(CAS 452098-92-9)、N-四氢糠基-3-(2,6-二氯-4-三氟甲基苯氧基)-5-甲基-1H-吡啶-1-甲酰胺(CAS 915396-43-9)、N-乙基-3-(2-氯-6-氟-4-三氟甲基苯氧基)-5-甲基-1H-吡啶-1-甲酰胺(CAS 452099-05-7)、N-四氢糠基-3-(2-氯-6-氟-4-三氟甲基苯氧基)-5-甲基-1H-吡啶-1-甲酰胺(CAS 452100-03-7)、3-[7-氟-3-氧代-4-(丙-2-炔基)-3,4-二氢-2H-苯并[1,4]噁嗪-6-基]-1,5-二甲基-6-硫代-[1,3,5]三嗪烷(triazinan)-2,4-二酮、1,5-二甲基-6-硫代-3-(2,2,7-三氟-3-氧代-4-(丙-2-炔基)-3,4-二氢-2H-苯并[b][1,4]噁嗪-6-基)-1,3,5-三嗪烷-2,4-二酮(CAS 1258836-72-4)、2-(2,2,7-三氟-3-氧代-4-丙-2-炔基-3,4-二氢-2H-苯并[1,4]噁嗪-6-基)-4,5,6,7-四氢-异吡啶-1,3-二酮、1-甲基-6-三氟甲基-3-(2,2,7-三氟-3-氧代-4-丙-2-炔基-3,4-二氢-2H-苯并[1,4]噁嗪-6-基)-1H-嘧啶-2,4-二酮(CAS 1304113-05-0)、(E)-4-[2-氯-5-[4-氯-5-(二氟甲氧基)-1H-甲基-吡啶-3-基]-4-氟-苯氧基]-3-甲氧基-丁-2-烯酸甲酯[CAS 948893-00-3]、和3-[7-氯-5-氟-2-(三氟甲基)-1H-苯并咪唑-4-基]-1-甲基-6-(三氟甲基)-1H-嘧啶-2,4-二酮(CAS 212754-02-4);

[0167] b5) 来自漂白除草剂组:

[0168] PDS抑制剂:氟丁酰草胺(beflubutamid)、吡氟草胺(diflufenican)、氟草同(fluridone)、氟咯草酮(flurochloridone)、呋草酮(flurtamone)、达草灭(norflurazon)、氟吡酰草胺(picolinafen)和4-(3-三氟甲基苯氧基)-2-(4-三氟甲基苯基)嘧啶(CAS 180608-33-7),HPPD抑制剂:苯并双环酮(benzobicyclon)、吡草酮(benzofenap)、异噁草酮(clomazone)、异噁氟草(isoxaflutole)、甲基磺草酮(mesotrione)、pyrasulfotole、吡唑特(pyrazolynate)、苄草唑(pyrazoxyfen)、磺草酮(sulcotrione)、tefuryltrione、

tembotrione、topramezone和bicyclopyrone,漂白剂,未知目标:苯草醚(aclonifen)、杀草强(amitrole)和flumeturon;

[0169] b6) 来自EPSP合酶抑制剂组:

[0170] 草甘膦、草甘膦-异丙基铵(glyphosate-isopropylammonium)、glyposate-potassium、和草硫膦(glyphosate-trimesium)(sulfosate);

[0171] b7) 来自谷氨酰胺合酶抑制剂组:

[0172] 双丙氨酰膦(bilanaphos(bialaphos))、双丙氨酰膦(bilanaphos-sodium)、草铵膦、草铵膦(glufosinate-P)和草铵膦(glufosinate-ammonium);

[0173] b8) 来自DHP合酶抑制剂组:

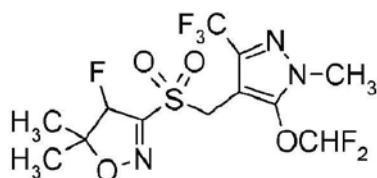
[0174] 黄草灵(asulam);

[0175] b9) 来自有丝分裂抑制剂组:

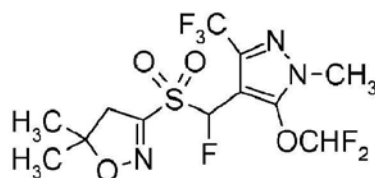
[0176] K1组的化合物:二硝基苯胺类如氟草胺(benfluralin)、地乐胺(butralin)、敌乐胺(dinitramine)、丁氟消草(ethalfluralin)、氟消草(fluchloralin)、黄草消(oryzalin)、胺硝草(pendimethalin)、氨基丙氟灵(prodiamine)和氟乐灵(trifluralin),氨基磷酸酯类如胺草磷(amiprophos)、甲基胺草磷(amiprophos-methyl)和草胺磷(butamiphos),苯甲酸类除草剂如敌草索(chlorthal)、敌草索(chlorthal-二甲基),吡啶类如氟硫草定(dithiopyr)和噻氟啶草(thiazopyr),苯甲酰胺类如拿草特(propyzamide)和丙戊草胺(tebutam);K2组的化合物:氯苯胺灵(chlorpropham)、苯胺灵(propham)和长杀草(carbetamide);其中优选K1组化合物,尤其优选二硝基苯胺类;

[0177] b10) 来自VLCFA抑制剂组:

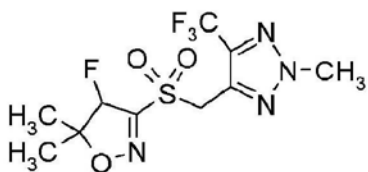
[0178] 氯乙酰胺类如乙草胺(acetochlor)、甲草胺(alachlor)、丁草胺(butachlor)、克草胺(dimethachlor)、噻吩草胺(dimethanamid)、精噻吩草胺(dimethenamid-P)、吡草胺(metazachlor)、异丙甲草胺(metolachlor)、S-异丙甲草胺(metolachlor-S)、烯草胺(pethoxamid)、丙草胺(pretilachlor)、扑草胺(propachlor)、异丙草胺(propisochlor)和噻醚草胺(thenylchlor),羟基乙酰苯胺类(oxyacetanilide)如氟噻草胺(flufenacet)和苯噻草胺(mefenacet),乙酰苯胺类如草乃敌(diphenamid)、萘丙胺(naproanilide)和草萘胺(napropamide),四唑啉酮类如四唑酰草胺(fentrazamide),以及其它除草剂如莎稗磷(anilofos)、唑草胺(cafenstrole)、fenoxasulfone、ipfencarbazone、哌草磷(piperophos)、派罗克杀草砒(pyroxasulfone);和式II.1,II.2,II.3,II.4,II.5,II.6,II.7,II.8和II.9的异噁唑啉化合物:



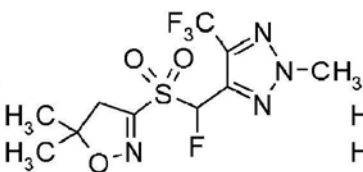
II.1



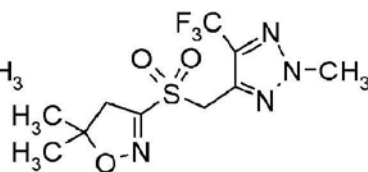
II.2



II.3

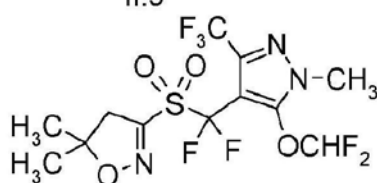


II.4



II.5

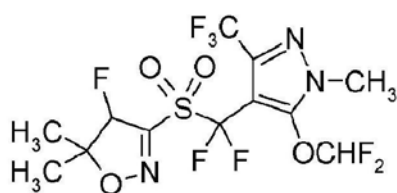
[0179]



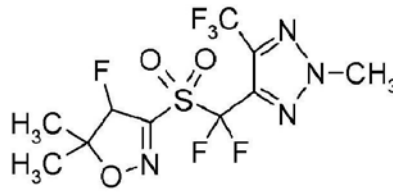
II.6



II.7



II.8



II.9

[0180] 式I (I) 的异噁唑啉化合物是本领域已知的, 例如见WO 2006/024820, WO 2006/037945, WO 2007/071900和WO 2007/096576;

[0181] 在VLCFA抑制剂中, 优选氯代乙酰胺类和氧基乙酰胺类;

[0182] b11) 来自纤维素生物合成抑制剂组:

[0183] 草克乐(chlorthiamid)、敌草腈(dichlobenil)、胺草唑(flupoxam)、indaziflam、丙氧丙胺津(triaziflam)、异噁草胺(isoxaben)、和1-环己基-5-五氟苯氧基-1⁴-[1,2,4,6]硫杂三嗪-3-基胺;

[0184] b12) 来自去偶剂除草剂组:

[0185] 地乐酚(dinoseb)、地乐消酚(dinoterb)以及二硝甲酚(DNOC)及其盐;

[0186] b13) 来自生长素除草剂组:

[0187] 2,4-滴及其盐和酯例如clacyfos、2,4-滴B及其盐和酯、aminocyclopyrachlor及其盐和酯、氨草啶(aminopyralid)及其盐如氨草啶-三(2-羟基丙基)铵及其酯、草除灵(benazolin)、草除灵(benazolin-ethyl)、草灭平(chloramben)及其盐和酯、稗草胺(clomeprop)、二氯皮考啉酸(clopyralid)及其盐和酯、麦草畏(dicamba)及其盐和酯、2,4-滴丙酸(dichlorprop)及其盐和酯、高2,4-滴丙酸(dichlorprop-P)及其盐和酯、氟草烟(fluroxypyr)、氟草烟(fluroxypyr-butometyl)、氟氯胺啶(fluroxypyr-meptyl)、

halauxifen及其盐和酯(CAS 943832-60-8);2甲4氯(MCPA)及其盐和酯、2甲4氯乙硫酯(MCPA-thioethyl)、MCPB及其盐和酯、2甲4氯丙酸(mecoprop)及其盐和酯、高2甲4氯丙酸(mecoprop-P)及其盐和酯、毒莠定(picloram)及其盐和酯、二氯喹啉酸(quinclorac)、喹草酸(quinmerac)、TBA(2,3,6)及其盐和酯、以及绿草定(triclopyr)及其盐和酯;

[0188] b14) 来自生长素转运抑制剂组:二氟吡隆(diflufenzopyr)、二氟吡隆(diflufenzopyr-sodium)、抑草生(naptalam)和抑草生(naptalam-sodium);

[0189] b15) 来自其它除草剂:溴丁酰草胺(bromobutide)、氯甲丹(chlorflurenol)、氯甲丹(chlorflurenol-methyl)、环庚草醚(cinmethylin)、苄草隆(cumyluron)、cyclopyrimorate(CAS 499223-49-3)及其盐和酯、茅草枯(dalapon)、棉隆(dazomet)、苯敌快(difenzoquat)、苯敌快(difenzoquat-metilsulfate)、噻节因(dimethipin)、甲肿钠(DSMA)、香草隆(dymron)、敌草腈(endothal)及其盐、乙苯酰草(etobenzanid)、氟燕灵(flamprop)、氟燕灵(flamprop-isopropyl)、甲氟燕灵(flamprop-methyl)、强氟燕灵(flamprop-M-isopropyl)、麦草伏(flamprop-M-methyl)、抑草丁(flurenol)、抑草丁(flurenol-butyl)、调啞醇(flurprimidol)、膦胺素(fosamine)、膦胺素(fosamine-ammonium)、茛草酮(indanofan)、indaziflam、抑芽丹(maleic hydrazide)、氟草磺(mefluidide)、威百亩(metam)、methiozolin(CAS 403640-27-7)、叠氮甲烷(methyl azide)、溴甲烷(methyl bromide)、苯丙隆(methyl-dymron)、碘甲烷(methyl iodide)、甲肿一钠(MSMA)、油酸(oleic acid)、氯噁嗪草(oxaziclomefone)、壬酸(pelargonic acid)、稗草畏(pyributicarb)、灭藻醌(quinoclamine)、苯氧丙胺津(triaziflam)以及灭草环(tridiphane)。

[0190] 可与根据本发明的PP0抑制性除草剂组合使用的优选除草剂B为

[0191] b1) 来自脂质生物合成抑制剂组:

[0192] 烯草酮(clethodim)、炔草酯(clodinafop-propargyl)、噻草酮(cycloxydim)、氰氟草酯(cyhalofop-butyl)、禾草灵(diclofop-methyl)、高噁唑禾草灵(fenoxaprop-P-ethyl)、精吡氟禾草灵(fluzafop-P-butyl)、吡氟精吡氟氯禾灵(haloxyfop-P-methyl)、噁唑酰草胺(metamifop)、唑啉草酯(pinoxaden)、环苯草酮(profoxydim)、啞草酯(propaquizafop)、精喹禾灵(quizalofop-P-ethyl)、精喹禾灵(四氢糠基酯)(quizalofop-P-tefuryl)、稀禾定(sethoxydim)、酞肟草(tepraloxym)、肟草酮(tralkoxydim)、4-(4'-氯-4-环丙基-2'-氟[1,1'-联苯基]-3-基)-5-羟基-2,2,6,6-四甲基-2H-吡喃-3(6H)-酮(CAS 1312337-72-6);4-(2',4'-二氯-4-环丙基[1,1'-联苯基]-3-基)-5-羟基-2,2,6,6-四甲基-2H-吡喃-3(6H)-酮(CAS 1312337-45-3);4-(4'-氯-4-乙基-2'-氟[1,1'-联苯基]-3-基)-5-羟基-2,2,6,6-四甲基-2H-吡喃-3(6H)-酮(CAS 1033757-93-5);4-(2',4'-二氯-4-乙基[1,1'-联苯基]-3-基)-2,2,6,6-四甲基-2H-吡喃-3,5(4H,6H)-二酮(CAS 1312340-84-3);5-(乙酰基氧基)-4-(4'-氯-4-环丙基-2'-氟[1,1'-联苯基]-3-基)-3,6-二氢-2,2,6,6-四甲基-2H-吡喃-3-酮(CAS 1312337-48-6);5-(乙酰基氧基)-4-(2',4'-二氯-4-环丙基-[1,1'-联苯基]-3-基)-3,6-二氢-2,2,6,6-四甲基-2H-吡喃-3-酮;5-(乙酰基氧基)-4-(4'-氯-4-乙基-2'-氟[1,1'-联苯基]-3-基)-3,6-二氢-2,2,6,6-四甲基-2H-吡喃-3-酮(CAS 1312340-82-1);5-(乙酰基氧基)-4-(2',4'-二氯-4-乙基[1,1'-联苯基]-3-基)-3,

6-二氢-2,2,6,6-四甲基-2H-吡喃-3-酮(CAS 1033760-55-2);4-(4'-氯-4-环丙基-2'-氟[1,1'-联苯基]-3-基)-5,6-二氢-2,2,6,6-四甲基-5-氧代-2H-吡喃-3-基碳酸甲酯(CAS 1312337-51-1);4-(2',4'-二氯-4-环丙基-[1,1'-联苯基]-3-基)-5,6-二氢-2,2,6,6-四甲基-5-氧代-2H-吡喃-3-基碳酸甲酯;4-(4'-氯-4-乙基-2'-氟[1,1'-联苯基]-3-基)-5,6-二氢-2,2,6,6-四甲基-5-氧代-2H-吡喃-3-基碳酸甲酯(CAS1312340-83-2);4-(2',4'-二氯-4-乙基[1,1'-联苯基]-3-基)-5,6-二氢-2,2,6,6-四甲基-5-氧代-2H-吡喃-3-基碳酸甲酯(CAS 1033760-58-5);呋草黄(benfuresate)、哌草丹(dimepiperate)、扑草灭(EPTC)、禾草畏(esprocarb)、乙呋草黄(ethofumesate)、草达灭(molinate)、坪草丹(orbencarb)、苄草丹(prosulfocarb)、杀草丹(thiobencarb)、和野麦畏(triallate);

[0193] b2) 来自ALS抑制剂组:

[0194] 磺氨黄隆(amidosulfuron)、四唑黄隆(azimsulfuron)、苄嘧黄隆(bensulfuron-methyl)、双嘧苯甲酸钠(bispyribac-sodium)、氯嘧黄隆(chlorimuron-ethyl)、绿黄隆(chlorsulfuron)、唑嘧磺胺盐(cloransulam-methyl)、环丙黄隆(cyclosulfamuron)、唑嘧磺胺(diclosulam)、胺苯黄隆(ethametsulfuron-methyl)、乙氧嘧黄隆(ethoxysulfuron)、啶嘧黄隆(flazasulfuron)、双氟磺草胺(florasulam)、氟酮磺隆钠(flucarbazone-sodium)、氟吡磺隆(flucetosulfuron)、氟唑啉草(flumetsulam)、氟定黄隆(flupyrsulfuron-methyl-sodium)、甲酰氨磺隆(foramsulfuron)、吡氯黄隆(halosulfuron-methyl)、咪草酯(imazamethabenz-methyl)、咪草啉酸(imazamox)、甲基咪草烟(imazapic)、灭草烟(imazapyr)、灭草啉(imazaquin)、咪草烟(imazethapyr)、啉咪黄隆(imazosulfuron)、碘黄隆(iodosulfuron)、碘甲黄隆钠(iodosulfuron-methyl-sodium)、iofensulfuron、iofensulfuron-sodium, 甲基二磺隆(mesosulfuron)、metazosulfuron、唑草磺胺(metosulam)、甲黄隆(metsulfuron-methyl)、烟嘧黄隆(nicosulfuron)、嘧苯胺磺隆(orthosulfamuron)、环丙氧黄隆(oxasulfuron)、五氟磺草胺(penoxsulam)、氟嘧黄隆(primisulfuron-methyl)、propoxycarbazone-sodium、propyrisulfuron、氟丙黄隆(prosulfuron)、吡嘧黄隆(pyrazosulfuron-ethyl)、嘧苯草肟(pyribenzoxim)、pyrimisulfan、环酯草醚(pyriftalid)、肟啉草(pyriminobac-methyl)、嘧硫苯甲酸钠(pyriithiobac-sodium)、啉磺草胺(pyroxsulam)、玉嘧黄隆(rimsulfuron)、嘧黄隆(sulfometuron-methyl)、乙黄黄隆(sulfosulfuron)、thiencarbazone-methyl、噻黄隆(thifensulfuron-methyl)、醚苯黄隆(triasulfuron)、苯黄隆(tribenuron-methyl)、三氟啉磺隆(trifloxysulfuron)、氟胺磺隆(triflusulfuron-methyl)、三氟甲磺隆(tritosulfuron), 以及triafamone;

[0195] b3) 来自光合作用抑制剂组:

[0196] ametryn、胺唑草酮(amicarbazone)、莠去津(atrazine)、噻草平(bentazone)、bentazone-sodium、溴苯腈(bromoxynil)及其盐和酯、杀草敏(chloridazone)、绿麦隆(chlorotoluron)、草净津(cyanazine)、异苯敌草(desmedipham)、敌草快(diquat-dibromide)、敌草隆(diuron)、伏草隆(flumeturon)、六嗪同(hexazinone)、碘苯腈(ioxynil)及其盐和酯、异丙隆(isoproturon)、环草定(lenacil)、利谷隆(linuron)、苯噻草(metamitron)、噻唑隆(methabenzthiazuron)、赛克津(metribuzin)、对草快阳离子(paraquat)、对草快(paraquat-dichloride)、苯敌草(phenmedipham)、敌稗(propanil)、达

草止(pyridate)、西玛津(simazine)、去草净(terbutryn)、terbuthylazine和赛二唑素(thidiazuron);

[0197] b4) 来自原卟啉原-IX氧化酶抑制剂组:

[0198] 氟锁草醚(acifluorfen)、氟锁草醚(acifluorfen-sodium)、唑啉炔草(azafenidin)、bencarbazon、双苯嘧草酮(benzfendizone)、氟丙嘧草酯(butafenacil)、氟酮唑草(carfentrazone-ethyl)、吡啶酮草酯(cinidon-ethyl)、氟吡啶草酯(flufenpyr-ethyl)、酰亚胺苯氧乙酸戊酯(flumiclorac-pentyl)、氟噁唑酮(flumioxazin)、乙羧氟草醚(fluoroglycofen-ethyl)、达草氟(fluthiacet-methyl)、氟黄胺草醚(fomesafen)、乳氟禾草灵(lactofen)、炔丙噁唑草(oxadiargyl)、噁草灵(oxadiazon)、乙氧氟草醚(oxyfluorfen)、戊噁唑草(pentoxazone)、氟唑草酯(pyraflufen-ethyl)、嘧啶肟草醚、磺胺草唑(sulfentrazone)、[3-[2-氯-4-氟-5-(1-甲基-6-三氟甲基-2,4-二氧代-1,2,3,4-四氢嘧啶-3-基)苯氧基]-2-吡啶氧基]乙酸乙酯(CAS 353292-31-6;S-3100)、N-乙基-3-(2,6-二氯-4-三氟甲基苯氧基)-5-甲基-1H-吡唑-1-甲酰胺(CAS 452098-92-9)、N-四氢糠基-3-(2,6-二氯-4-三氟甲基苯氧基)-5-甲基-1H-吡唑-1-甲酰胺(CAS 915396-43-9)、N-乙基-3-(2-氯-6-氟-4-三氟甲基苯氧基)-5-甲基-1H-吡唑-1-甲酰胺(CAS 452099-05-7)、N-四氢糠基-3-(2-氯-6-氟-4-三氟甲基苯氧基)-5-甲基-1H-吡唑-1-甲酰胺(CAS 452100-03-7)、3-[7-氟-3-氧代-4-(丙-2-炔基)-3,4-二氢-2H-苯并[1,4]噁嗪-6-基]-1,5-二甲基-6-硫代-[1,3,5]三嗪烷(triazinan)-2,4-二酮、1,5-二甲基-6-硫代-3-(2,2,7-三氟-3-氧代-4-(丙-2-炔基)-3,4-二氢-2H-苯并[b][1,4]噁嗪-6-基)-1,3,5-三嗪烷-2,4-二酮(CAS 1258836-72-4)、2-(2,2,7-三氟-3-氧代-4-丙-2-炔基-3,4-二氢-2H-苯并[1,4]噁嗪-6-基)-4,5,6,7-四氢-异吡啶-1,3-二酮、1-甲基-6-三氟甲基-3-(2,2,7-三氟-3-氧代-4-丙-2-炔基-3,4-二氢-2H-苯并[1,4]噁嗪-6-基)-1H-嘧啶-2,4-二酮和3-[7-氯-5-氟-2-(三氟甲基)-1H-苯并咪唑-4-基]-1-甲基-6-(三氟甲基)-1H-嘧啶-2,4-二酮(CAS 212754-02-4);

[0199] b5) 来自漂白除草剂组:

[0200] 苯草醚(aclonifen)、氟丁酰草胺(beflubutamid)、苯并双环酮(benzobicyclon)、异噁草酮(clomazone)、吡氟草胺(diflufenican)、氟咯草酮(flurochloridone)、呋草酮(flurtamone)、异噁氟草(isoxaflutole)、甲基磺草酮(mesotrione)、达草灭(norflurazon)、氟吡酰草胺(picolinafen)、pyrasulfotole、吡啶特(pyrazolynate)、磺草酮(sulcotrione)、tefuryltrione、tembotrione、topramezone、bicyclopyrone、4-(3-三氟甲基苯氧基)-2-(4-三氟甲基苯基)嘧啶(CAS 180608-33-7)、杀草强(amitrole)和 flumeturon;

[0201] b6) 来自EPSP合酶抑制剂组:

[0202] 草甘膦、草甘膦-异丙基铵(glyphosate-isopropylammonium)、glyphosate-potassium、和草硫膦(glyphosate-trimesium)(sulfosate);

[0203] b7) 来自谷氨酰胺合酶抑制剂组:

[0204] 草铵膦(glufosinate)、草铵膦(glufosinate-P)、草铵膦(glufosinate-

ammonium) ;

[0205] b8) 来自DHP合酶抑制剂组:

[0206] 黄草灵(asulam) ;

[0207] b9) 来自有丝分裂抑制剂组:

[0208] 氟草胺(benfluralin)、氟硫草定(dithiopyr)、丁氟消草(ethalfluralin)、黄草消(oryzalin)、胺硝草(pendimethalin)、噻氟啶草(thiazopyr)和氟乐灵(trifluralin) ;

[0209] b10) 来自VLCFA抑制剂组:

[0210] 乙草胺(acetochlor)、甲草胺(alachlor)、莎稗磷(anilofos)、丁草胺(butachlor)、唑草胺(cafenstrole)、噻吩草胺(dimethanamid)、精噻吩草胺(dimethenamid-P)、四唑酰草胺(fentrazamide)、氟噻草胺(flufenacet)、苯噻草胺(mefenacet)、吡草胺(metazachlor)、异丙甲草胺(metolachlor)、S-异丙甲草胺(S-metolachlor)、萘丙胺(naproanilide)、草萘胺(napropamide)、丙草胺(pretilachlor)、fenoxasulfone、ipfencarbazone、派罗克杀草砒(pyroxasulfone)、噻醚草胺(thenylchlor)、和如上所述的式II.1,II.2,II.3,II.4,II.5,II.6,II.7,II.8和II.9的异噁唑啉化合物;

[0211] b11) 来自纤维素生物合成抑制剂组:

[0212] 敌草腈(dichlobenil)、胺草唑(flupoxam)、异噁草胺(isoxaben)、和1-环己基-5-五氟苯氧基-1⁴-[1,2,4,6]硫杂三嗪-3-基胺;

[0213] b13) 来自生长素除草剂组:

[0214] 2,4-滴及其盐和酯、aminocyclopyrachlor及其盐和酯、氨草啶(aminopyralid)及其盐如氨草啶铵盐(aminopyralid-tris(2-hydroxypropyl) ammonium)及其酯、二氯皮考啉酸(clopyralid)及其盐和酯、麦草畏(dicamba)及其盐和酯、高2,4-滴丙酸(dichlorprop-P)及其盐和酯、氟氯胺啶(fluroxypyr-meptyl)、halauxifen及其盐和酯(CAS 943832-60-8)、2甲4氯及其盐和酯、MCPB及其盐和酯、高2甲4氯丙酸(mecoprop-P)及其盐和酯、毒莠定(picloram)及其盐和酯、二氯喹啉酸(quinclorac)、喹草酸(quinmerac)、以及绿草定(triclopyr)及其盐和酯;

[0215] b14) 来自生长素转运抑制剂组:二氟吡隆(diflufenzopyr)和二氟吡隆(diflufenzopyr-sodium) ;

[0216] b15) 来自其它除草剂:溴丁酰草胺(bromobutide)、环庚草醚(cinmethylin)、苄草隆(cumyluron)、cyclopyrimorate(CAS 499223-49-3)及其盐和酯、茅草枯(dalapon)、苯敌快(difenzoquat)、苯敌快(difenzoquat-metilsulfate)、甲肿钠(DSMA)、香草隆(dymron)(=daimuron)、氟燕灵(flamprop)、氟燕灵(flamprop-isopropyl)、甲氟燕灵(flamprop-methyl)、强氟燕灵(flamprop-M-isopropyl)、麦草伏(flamprop-M-methyl)、茛草酮(indanofan)、indaziflam、威百亩(metam)、溴甲烷(methylbromide)、甲肿一钠(MSMA)、氯噁嗪草(oxaziclomefone)、稗草畏(pyributicarb)、苯氧丙胺津(triaziflam)以及灭草环(tridiphan)。

[0217] 特别优选的可与根据本发明的PPO-抑制性除草剂组合使用的除草剂B为:

[0218] b1) 选自如下的脂质生物合成抑制剂:炔草酯(clodinafop-propargyl)、噻草酮

(cycloxydim)、氰氟草酯(cyhalofop-butyl)、高噁唑禾草灵(fenoxaprop-P-ethyl)、唑啉草酯(pinoxaden)、环苯草酮(profoxydim)、酞肟草(tepraloxym)、肟草酮(tralkoxydim)、4-(4'-氯-4-环丙基-2'-氟[1,1'-联苯基]-3-基)-5-羟基-2,2,6,6-四甲基-2H-吡喃-3(6H)-酮(CAS 1312337-72-6);4-(2',4'-二氯-4-环丙基[1,1'-联苯基]-3-基)-5-羟基-2,2,6,6-四甲基-2H-吡喃-3(6H)-酮(CAS 1312337-45-3);4-(4'-氯-4-乙基-2'-氟[1,1'-联苯基]-3-基)-5-羟基-2,2,6,6-四甲基-2H-吡喃-3(6H)-酮(CAS 1033757-93-5);4-(2',4'-二氯-4-乙基[1,1'-联苯基]-3-基)-2,2,6,6-四甲基-2H-吡喃-3,5(4H,6H)-二酮(CAS 1312340-84-3);5-(乙酰基氧基)-4-(4'-氯-4-环丙基-2'-氟[1,1'-联苯基]-3-基)-3,6-二氢-2,2,6,6-四甲基-2H-吡喃-3-酮(CAS 1312337-48-6);5-(乙酰基氧基)-4-(2',4'-二氯-4-环丙基-[1,1'-联苯基]-3-基)-3,6-二氢-2,2,6,6-四甲基-2H-吡喃-3-酮;5-(乙酰基氧基)-4-(4'-氯-4-乙基-2'-氟[1,1'-联苯基]-3-基)-3,6-二氢-2,2,6,6-四甲基-2H-吡喃-3-酮(CAS 1312340-82-1);5-(乙酰基氧基)-4-(2',4'-二氯-4-乙基[1,1'-联苯基]-3-基)-3,6-二氢-2,2,6,6-四甲基-2H-吡喃-3-酮(CAS 1033760-55-2);4-(4'-氯-4-环丙基-2'-氟[1,1'-联苯基]-3-基)-5,6-二氢-2,2,6,6-四甲基-5-氧代-2H-吡喃-3-基碳酸甲酯(CAS 1312337-51-1);4-(2',4'-二氯-4-环丙基-[1,1'-联苯基]-3-基)-5,6-二氢-2,2,6,6-四甲基-5-氧代-2H-吡喃-3-基碳酸甲酯;4-(4'-氯-4-乙基-2'-氟[1,1'-联苯基]-3-基)-5,6-二氢-2,2,6,6-四甲基-5-氧代-2H-吡喃-3-基碳酸甲酯(CAS 1312340-83-2);4-(2',4'-二氯-4-乙基[1,1'-联苯基]-3-基)-5,6-二氢-2,2,6,6-四甲基-5-氧代-2H-吡喃-3-基碳酸甲酯(CAS 1033760-58-5);禾草畏(esprocarb)、苄草丹(prosulfocarb)、杀草丹(thiobencarb)、和野麦畏(triallate);

[0219] b2)选自如下的ALS抑制剂:苄嘧黄隆(bensulfuron-methyl)、双嘧苯甲酸钠(bispyribac-sodium)、环丙黄隆(cyclosulfamuron)、唑嘧磺胺(diclosulam)、氟唑啉草(flumetsulam)、氟定黄隆(flupyr-sulfuron-methyl-sodium)、甲酰氨磺隆(foramsulfuron)、咪草啉酸(imazamox)、甲基咪草烟(imazapic)、灭草烟(imazapyr)、灭草啉(imazaquin)、咪草烟(imazethapyr)、啉咪黄隆(imazosulfuron)、碘磺隆(iodosulfuron)、碘甲磺隆钠(iodosulfuron-methyl-sodium)、iofensulfuron、iofensulfuron-sodium、甲基二磺隆(mesosulfuron)、metazosulfuron、烟嘧黄隆(nicosulfuron)、五氟磺草胺(penoxsulam)、propoxycarbazone-sodium、propyrisulfuron、吡嘧黄隆(pyrazosulfuron-ethyl)、啉磺草胺(pyrox-sulam)、玉嘧黄隆(rimsulfuron)、乙磺黄隆(sulfosulfuron)、thiencarbazone-methyl、三氟甲磺隆(tritosulfuron),以及 triafamone;

[0220] b3)选自如下的光合作用抑制剂:ametryn、莠去津(atrazine)、敌草隆(diuron)、伏草隆(flumeturon)、六嗪同(hexazinone)、异丙隆(isoproturon)、利谷隆(linuron)、赛克津(metribuzin)、对草快阳离子(paraquat)、对草快(paraquat-dichloride)、敌稗(propanil)、去草净(terbutryn)和terbutylazine;

[0221] b4)选自如下的原卟啉原-IX氧化酶抑制剂:氟锁草醚(acifluorfen)、氟锁草醚(acifluorfen-sodium)、氟丙嘧草酯(butafenacil)、吡啉酮草酯(cinidon-ethyl)、氟酮唑草(carfentrazone-ethyl)、氟噁唑酮(flumioxazin)、达草氟(fluthiacet-methyl)、氟黄

胺草醚 (fomesafen)、乳氟禾草灵 (lactofen)、炔丙噁唑草 (oxadiargyl)、乙氧氟草醚 (oxyfluorfen)、嘧啶肟草醚、磺胺草唑 (sulfentrazone)、[3-[2-氯-4-氟-5-(1-甲基-6-三氟甲基-2,4-二氧代-1,2,3,4-四氢嘧啶-3-基)苯氧基]-2-吡啶氧基]乙酸乙酯 (CAS 353292-31-6;S-3100)、3-[7-氟-3-氧代-4-(丙-2-炔基)-3,4-二氢-2H-苯并[1,4]噁嗪-6-基]-1,5-二甲基-6-硫代-[1,3,5]三嗪烷 (triazinan)-2,4-二酮、1,5-二甲基-6-硫代-3-(2,2,7-三氟-3-氧代-4-(丙-2-炔基)-3,4-二氢-2H-苯并[b][1,4]噁嗪-6-基)-1,3,5-三嗪烷-2,4-二酮 (CAS 1258836-72-4)、和2-(2,2,7-三氟-3-氧代-4-丙-2-炔基-3,4-二氢-2H-苯并[1,4]噁嗪-6-基)-4,5,6,7-四氢-异吡啶-1,3-二酮和1-甲基-6-三氟甲基-3-(2,2,7-三氟-3-氧代-4-丙-2-炔基-3,4-二氢-2H-苯并[1,4]噁嗪-6-基)-1H-嘧啶-2,4-二酮;

[0222] b5) 选自如下的漂白除草剂:异噁草酮 (clomazone)、吡氟草胺 (diflufenican)、氟咯草酮 (flurochloridone)、异噁氟草 (isoxaflutole)、甲基磺草酮 (mesotrione)、氟吡酰草胺 (picolinafen)、磺草酮 (sulcotrione)、tefuryltrione、tembotrione、topramezone、bicyclopyrone、杀草强 (amitrole) 和 flumeturon;

[0223] b6) 选自如下的EPSP合酶抑制剂:草甘膦、草甘膦-异丙基铵 (glyphosate-isopropylammonium)、和草硫膦 (glyphosate-trimesium) (sulfosate);

[0224] b7) 选自如下的谷氨酰胺合酶抑制剂:草铵膦 (glufosinate)、草铵膦 (glufosinate-P)、和草铵膦 (glufosinate-ammonium);

[0225] b9) 选自如下的有丝分裂抑制剂:胺硝草 (pendimethalin) 和氟乐灵 (trifluralin);

[0226] b10) 选自如下的VLCFA抑制剂:乙草胺 (acetochlor)、唑草胺 (cafenstrole)、精噁吩草胺 (dimethenamid-P)、四唑酰草胺 (fentrazamide)、氟噁草胺 (flufenacet)、苯噁草胺 (mefenacet)、吡草胺 (metazachlor)、异丙甲草胺 (metolachlor)、S-异丙甲草胺 (S-metolachlor)、fenoxasulfone、ipfencarbazone和派罗克杀草砒 (pyroxasulfone);优选如上所述的式II.1,II.2,II.3,II.4,II.5,II.6,II.7,II.8和II.9的异噁唑啉化合物;

[0227] b11) 选自如下的纤维素生物合成抑制剂:异噁草胺 (isoxaben);

[0228] b13) 选自如下的生长素除草剂:2,4-滴及其盐和酯例如 clacyfos 和 aminocyclopyrachlor及其盐和酯、氨草啶 (aminopyralid) 及其盐和酯、二氯皮考啉酸 (clopyralid) 及其盐和酯、麦草畏 (dicamba) 及其盐和酯、氟氯胺啶 (fluroxypyr-meptyl)、二氯喹啉酸 (quinclorac) 和喹草酸 (quinmerac);

[0229] b14) 选自如下的生长素转运抑制剂:二氟吡隆 (diflufenzopyr) 和二氟吡隆 (diflufenzopyr-sodium);

[0230] b15) 选自如下的其它除草剂:香草隆 (dymron) (=daimuron)、茛草酮 (indanofan)、indaziflam、氯噁唑草 (oxaziclomefone) 和苯氧丙胺津 (triaziflam)。

[0231] 此外,当与如上所述的化合物B组合使用时,可能有用的是与安全剂组合施用PP0抑制性除草剂。安全剂是防止或降低对有用植物的损害但不对除草剂在不希望的植物上的除草作用具有显著影响的化合物。它们可以在播种之前施用(例如在种子处理时、在枝或秧

苗上)或在有用植物的萌发前或萌发后施用。

[0232] 此外,安全剂C、PPO抑制性除草剂和/或除草剂B可以同时或依次施用。

[0233] 合适的安全剂例如是(喹啉-8-氧基)乙酸类、1-苯基-5-卤代烷基-1H-1,2,4-三唑-3-羧酸类、1-苯基-4,5-二氢-5-烷基-1H-吡唑-3,5-二羧酸类、4,5-二氢-5,5-二芳基-3-异噁唑羧酸类、二氯乙酰胺类、 α -肟基苯基乙腈类、苯乙酮肟类、4,6-二卤代-2-苯基嘧啶类、N-[[4-(氨基羰基)苯基]磺酰基]-2-苯甲酰胺类、1,8-萘二甲酸酐类、2-卤代-4-卤代烷基-5-噁唑羧酸类、硫代磷酸酯类和N-烷基-0-苯基氨基甲酸酯类及其可农用盐和可农用衍生物如酰胺、酯和硫酯,条件是它们具有酸基。

[0234] 优选安全剂C的实例是解草酮(benoxacor)、喹氧乙酸(cloquintocet)、抑害腈(cyometrinil)、cyprosulfamide、抑害胺(dichlormid)、dicyclonon、dietholate、解草唑(fenclorazole)、解草啉(fenclorim)、解草安(flurazole)、肟草安(fluxofenim)、解草呋(furilazole)、双苯噁唑酸(isoxadifen)、吡咯二酸(mefenpyr)、mephenate、萘二甲酸酐(naphthalic anhydride)、解草腈(oxabetrinil)、4-二氯乙酰基-1-氧杂-4-氮杂螺[4.5]癸烷(MON4660,CAS 71526-07-3)和2,2,5-三甲基-3-二氯乙酰基-1,3-噁唑烷(R-29148,CAS 52836-31-4)。

[0235] 尤其优选的安全剂C是解草酮(benoxacor)、喹氧乙酸(cloquintocet)、cyprosulfamide、抑害胺(dichlormid)、解草唑(fenclorazole)、解草啉(fenclorim)、解草安(flurazole)、肟草安(fluxofenim)、解草呋(furilazole)、双苯噁唑酸(isoxadifen)、吡咯二酸(mefenpyr)、萘二甲酸酐(naphthalic anhydride)、解草腈(oxabetrinil)、4-(二氯乙酰基)-1-氧杂-4-氮杂螺[4.5]癸烷(MON4660,CAS 71526-07-3)和2,2,5-三甲基-3-二氯乙酰基-1,3-噁唑烷(R-29148,CAS 52836-31-4)。

[0236] 特别优选的安全剂C是解草酮(benoxacor)、喹氧乙酸(cloquintocet)、cyprosulfamide、抑害胺(dichlormid)、解草唑(fenclorazole)、解草啉(fenclorim)、解草呋(furilazole)、双苯噁唑酸(isoxadifen)、吡咯二酸(mefenpyr)、萘二甲酸酐(naphthalic anhydride)、4-二氯乙酰基-1-氧杂-4-氮杂螺[4.5]癸烷(MON4660,CAS 71526-07-3)和2,2,5-三甲基-3-二氯乙酰基-1,3-噁唑烷(R-29148,CAS 52836-31-4)。

[0237] 还优选的安全剂C是解草酮(benoxacor)、喹氧乙酸(cloquintocet)、cyprosulfamide、抑害胺(dichlormid)、解草唑(fenclorazole)、解草啉(fenclorim)、解草呋(furilazole)、双苯噁唑酸(isoxadifen)、吡咯二酸(mefenpyr)、4-二氯乙酰基-1-氧杂-4-氮杂螺[4.5]癸烷(MON4660,CAS 71526-07-3)和2,2,5-三甲基-3-二氯乙酰基-1,3-噁唑烷(R-29148,CAS 52836-31-4)。

[0238] 作为组分C构成本发明组合物的组分的特别优选的安全剂C是如上定义的安全剂C;特别是以下表C中所列的安全剂C.1-C.12:

[0239] 表C

[0240]

安全剂C
C.1 解草酮(benoxacor)
C.2 喹氧乙酸(cloquintocet)
C.3 cyprosulfamide
C.4 抑害胺(dichlormid)
C.5 解草唑(fenchlorazole)
C.6 解草啉(fencloirim)
C.7 解草呋(furilazole)
C.8 双苯噁唑酸(isoxadifen)
C.9 吡咯二酸(mefenpyr)
C.10 萘二甲酸酐(naphthalic anhydride)
C.11 4-二氯乙酰基-1-氧杂-4-氮杂螺[4.5]癸烷(MON4660, CAS 71526-07-3)
C.12 2,2,5-三甲基-3-二氯乙酰基-1,3-噁唑烷(R-29148, CAS 52836-31-4)

[0241] PPO抑制性除草剂(化合物A)和b1)-b15)组的活性化合物B和活性化合物C是已知的除草剂和安全剂,例如参见The Compendium of Pesticide Common Names(<http://www.alanwood.net/pesticides/>);Farm Chemicals Handbook 2000,第86卷,Meister Publishing Company,2000;B.Hock,C.Fedtke,R.R.Schmidt,Herbizide[除草剂],Georg Thieme Verlag,Stuttgart,1995;W.H.Ahrens,Herbicide Handbook,第7版,Weed Science Society of America,1994;以及K.K.Hatzios,Herbicide Handbook,第7版增补,Weed Science Society of America,1998.2,2,5-三甲基-3-二氯乙酰基-1,3-噁唑烷[CAS号52836-31-4]也称为R-29148.4-二氯乙酰基-1-氧杂-4-氮杂螺[4.5]癸烷[CAS号71526-07-3]也称为AD-67和MON 4660。

[0242] 基于当前知识,可以将活性化合物分配至相应的作用机制。如果数种作用机制适用于一种活性化合物,则这种物质仅被分配到一种作用机制。

[0243] 具有羧基的活性化合物B和C可以以酸的形式、以上文提及的农业上适宜的盐的形式、或以农业上可接受的衍生物的形式,在根据本发明的组合物中使用。

[0244] 在麦草畏的情况下,适宜的盐包括其中反离子是农业上可接受的阳离子的盐。例如,麦草畏的适宜盐为麦草畏-钠、麦草畏-钾、麦草畏-甲基铵、麦草畏-二甲基铵、麦草畏-异丙基铵、麦草畏-二甘醇胺、麦草畏-乙醇胺(olamine)、麦草畏-二乙醇胺(diolamine)、麦草畏-三乙醇胺(trolamine)、麦草畏-N,N-双-(3-氨基丙基)甲基胺和麦草畏-二亚乙基三胺。适宜酯的实例为麦草畏-甲基酯(dicamba-methyl)和麦草畏丁酰基酯(dicamba-butotyl)。

[0245] 2,4-滴的合适盐为2,4-滴-铵、2,4-滴-二甲基铵、2,4-滴-二乙基铵、2,4-滴-二乙醇胺(2,4-D-diolamine)、2,4-滴-三乙醇胺、2,4-滴-异丙基铵、2,4-滴-三异丙醇铵、2,4-滴-庚基铵、2,4-滴-十二烷基铵、2,4-滴-十四烷基铵、2,4-滴-三乙基铵、2,4-滴-三(2-羟丙基)铵、2,4-滴-三(异丙基)铵、2,4-滴-三乙醇胺(trolamine)、2,4-滴-锂、2,4-滴-钠。2,

4-滴的合适酯的实例为2,4-滴-丁酰基酯(2,4-D-butotyl)、2,4-滴-2-丁氧基丙酯、2,4-滴-3-丁氧基丙酯、2,4-滴-丁酯、2,4-滴-乙酯、2,4-滴-乙基己酯、2,4-滴-异丁酯、2,4-滴-异辛酯、2,4-滴-异丙酯、2,4-D-meptyl、2,4-滴-甲酯、2,4-滴-辛酯、2,4-滴-戊酯、2,4-滴-丙酯、2,4-D-tefuryl和clacyfos。

[0246] 2,4-DB的合适盐为例如2,4-DB-钠、2,4-DB-钾和2,4-DB-二甲基铵。2,4-DB的合适酯为例如2,4-DB-丁酯和2,4-DB-异辛酯(2,4-DB-isootyl)。

[0247] 2,4-滴丙酸的合适盐为例如(2,4-滴丙酸)-钠、(2,4-滴丙酸)-钾和(2,4-滴丙酸)-二甲基铵。(2,4-滴丙酸)的合适酯的实例为(2,4-滴丙酸)-2-丁酰基酯(dichloroprop-butotyl)和(2,4-滴丙酸)-异辛酯。

[0248] MCPA(2甲4氯)的合适盐和酯包括2甲4氯-丁酰基酯(MCPA-butotyl)、2甲4氯-丁酯、2甲4氯-二甲基铵、2甲4氯-二乙醇胺(diolamine)、2甲4氯-乙酯、2甲4氯-乙硫酯(MCPA-thioethyl)、2甲4氯-2-乙基己酯、2甲4氯-异丁酯、2甲4氯-异辛酯、2甲4氯-异丙酯、2甲4氯-异丙基铵、2甲4氯-甲酯、2甲4氯-乙醇胺(olamine)、2甲4氯-钾、2甲4氯-钠和2甲4氯-三乙醇胺(trolamine)。

[0249] MCPB的合适盐为MCPB钠。MCPB的合适酯为MCPB-乙酯。

[0250] 二氯皮考啉酸的合适盐为二氯皮考啉酸-钾、二氯皮考啉酸-乙醇胺(olamine)和二氯皮考啉酸-三-(2-羟丙基)铵。二氯皮考啉酸的合适酯的实例为二氯皮考啉酸-甲酯。

[0251] 氟草烟(fluroxypyr)的合适酯的实例为氟氯胺啶(fluroxypyr-meptyl)和氟草烟-2-丁氧基-1-甲基乙酯,其中氟氯胺啶(fluroxypyr-meptyl)是优选的。

[0252] 毒莠定(picloram)的合适盐为毒莠定-二甲基铵、毒莠定-钾、毒莠定-三异丙醇铵、毒莠定-三异丙基铵和毒莠定-三乙醇胺(trolamine)。毒莠定的合适酯为毒莠定-异辛酯。

[0253] 绿草定(triclopyr)的合适盐为绿草定-三乙基铵。绿草定的合适酯为例如绿草定-乙酯和绿草定-丁酰基酯(tricopyr-butotyl)。

[0254] 草灭平(chloramben)的合适盐和酯包括草灭平-铵、草灭平-二乙醇胺、草灭平-甲基酯、草灭平-甲基铵和草灭平-钠。草芽平(2,3,6-TBA)的合适盐和酯包括草芽平-二甲基铵、草芽平-锂、草芽平-钾和草芽平-钠。

[0255] 氨草啶(aminopyralid)的合适盐和酯包括氨草啶-钾和氨草啶-三-(2-羟丙基)铵。

[0256] 草甘膦的合适盐为例如草甘膦铵、草甘膦-二铵、草甘膦-二甲基铵、草甘膦-异丙基铵、草甘膦-钾、草甘膦钠、草硫膦以及乙醇胺和二乙醇胺盐,优选草甘膦-二铵、草甘膦-异丙基铵和草硫膦(sulfosate)。

[0257] 草铵膦的合适盐为例如草铵膦(glufosinate-ammonium)。

[0258] 草铵膦(glufosinate-P)的合适盐为例如glufosinate-P-ammonium。

[0259] 溴苯腈(bromoxynil)的合适盐和酯为例如溴苯腈-丁酸酯、溴苯腈-庚酸酯、溴苯腈-辛酸酯、溴苯腈-钾和溴苯腈-钠。

[0260] 碘苯腈(ioxonil)的合适盐和酯为例如碘苯腈-辛酸酯、碘苯腈-钾和碘苯腈-钠。

[0261] 2甲4氯丙酸(mecoprop)的合适盐和酯包括2甲4氯丙酸-丁酰基酯(mecoprop-butotyl)、2甲4氯丙酸-二甲基铵、2甲4氯丙酸-二乙醇胺、2甲4氯丙酸-ethadyl、2甲4氯丙酸-2-乙基己酯、2甲4氯丙酸-异辛酯、2甲4氯丙酸-甲酯、2甲4氯丙酸-钾、2甲4氯丙酸-钠和

2甲4氯丙酸-三乙醇胺。

[0262] 高2甲4氯丙酸的合适盐为例如高2甲4氯丙酸-丁酰基酯(mecoprop-P-butotyl)、高2甲4氯丙酸-二甲基铵、高2甲4氯丙酸-2-乙基己酯、高2甲4氯丙酸-异丁酯、高2甲4氯丙酸-钾和高2甲4氯丙酸-钠。

[0263] 二氟吡隆(diflufenzopyr)的合适盐为例如二氟吡隆(diufenzopyr-sodium)。

[0264] 抑草生(naptalam)的合适盐为例如抑草生(naptalam-sodium)。

[0265] aminocyclopyrachlor的合适盐和酯为例如aminocyclopyrachlor-二甲基铵、aminocyclopyrachlor-甲基酯、aminocyclopyrachlor-三异丙醇铵、aminocyclopyrachlor-钠和aminocyclopyrachlor-钾。

[0266] 二氯喹啉酸(quinclorac)的合适盐为例如二氯喹啉酸-二甲基铵。

[0267] 喹草酸(quinmerac)的合适盐为例如喹草酸-二甲基铵。

[0268] 咪草啞酸(imazamox)的合适盐为例如咪草啞酸-铵。

[0269] 甲基咪草烟(imazapic)的合适盐为例如甲基咪草烟-铵和甲基咪草烟-异丙基铵。

[0270] 灭草烟(imazapyr)的合适盐为例如灭草烟-铵和灭草烟-异丙基铵。

[0271] 灭草啞(imazaquin)的合适盐为例如灭草啞-铵。

[0272] 咪草烟(imazethapyr)的合适盐为例如咪草烟-铵和咪草烟-异丙基铵。

[0273] topramezone的合适盐为例如topramezone-钠。

[0274] 本文下面提及的本发明的优选实施方案应被理解为彼此独立地或彼此组合地是优选的。

[0275] 根据本发明的优选实施方案,组合物包含至少一种、优选恰好一种除草剂B作为组分B。

[0276] 根据本发明的另一个优选实施方案,组合物包含至少两种、优选恰好两种彼此不同的除草剂B。

[0277] 根据本发明的另一个优选实施方案,组合物包含至少三种、优选恰好三种彼此不同的除草剂B。

[0278] 根据本发明的另一优选的实施方案,组合物包含作为组分A的至少一种,优选地恰好一种PP0抑制性除草剂,优选地氟锁草醚(acifluorfen)、氟锁草醚(acifluorfen-sodium)、氟丙啞草酯(butafenacil)、吡啶酮草酯(cinidon-ethyl)、氟酮啞草(carfentrazone-ethyl)、氟啞啞啞啞(flumioxazin)、达草氟(fluthiacet-methyl)、氟黄胺草醚(fomesafen)、乳氟禾草灵(lactofen)、炔丙啞啞啞草(oxadiargyl)、乙氧氟草醚(oxyfluorfen)、啞啞啞草醚、磺胺草啞(sulfentrazone)、[3-[2-氯-4-氟-5-(1-甲基-6-三氟甲基-2,4-二氧代-1,2,3,4-四氢啞啞啞-3-基)苯氧基]-2-吡啶基氧基]乙酸乙酯(CAS 353292-31-6;S-3100)、1,5-二甲基-6-硫代-3-(2,2,7-三氟-3-氧代-4-(丙-2-炔基)-3,4-二氢-2H-苯并[b][1,4]啞啞啞-6-基)-1,3,5-三啞啞啞-2,4-二酮(CAS 1258836-72-4)、尤其优选地啞啞啞草醚、1,5-二甲基-6-硫代-3-(2,2,7-三氟-3-氧代-4-(丙-2-炔基)-3,4-二氢-2H-苯并[b][1,4]啞啞啞-6-基)-1,3,5-三啞啞啞-2,4-二酮(CAS 1258836-72-4),以及作为组分B的至少一种,优选恰好一种除草剂B。

[0279] 根据本发明的另一优选的实施方案,组合物包含作为组分A的至少一种,优选地恰

好一种PPO抑制性除草剂,优选地氟锁草醚(acifluorfen)、氟锁草醚(acifluorfen-sodium)、氟丙嘧草酯(butafenacil)、吡啶酮草酯(cinidon-ethyl)、氟酮唑草(carfentrazone-ethyl)、氟噁嗪酮(flumioxazin)、达草氟(fluthiacet-methyl)、氟黄胺草醚(fomesafen)、乳氟禾草灵(lactofen)、炔丙噁唑草(oxadiargyl)、乙氧氟草醚(oxyfluorfen)、嘧啶肟草醚、磺胺草唑(sulfentrazone)、[3-[2-氯-4-氟-5-(1-甲基-6-三氟甲基-2,4-二氧化-1,2,3,4-四氢嘧啶-3-基)苯氧基]-2-吡啶基氧基]乙酸乙酯(CAS 353292-31-6;S-3100)、1,5-二甲基-6-硫代-3-(2,2,7-三氟-3-氧代-4-(丙-2-炔基)-3,4-二氢-2H-苯并[b][1,4]噁嗪-6-基)-1,3,5-三嗪烷-2,4-二酮(CAS 1258836-72-4)、尤其优选地嘧啶肟草醚、1,5-二甲基-6-硫代-3-(2,2,7-三氟-3-氧代-4-(丙-2-炔基)-3,4-二氢-2H-苯并[b][1,4]噁嗪-6-基)-1,3,5-三嗪烷-2,4-二酮(CAS 1258836-72-4),以及至少两种,优选地恰好两种,彼此不同的除草剂B。

[0280] 根据本发明的另一优选的实施方案,组合物包含作为组分A的至少一种,优选地恰好一种PPO抑制性除草剂,优选地氟锁草醚(acifluorfen)、氟锁草醚(acifluorfen-sodium)、氟丙嘧草酯(butafenacil)、吡啶酮草酯(cinidon-ethyl)、氟酮唑草(carfentrazone-ethyl)、氟噁嗪酮(flumioxazin)、达草氟(fluthiacet-methyl)、氟黄胺草醚(fomesafen)、乳氟禾草灵(lactofen)、炔丙噁唑草(oxadiargyl)、乙氧氟草醚(oxyfluorfen)、嘧啶肟草醚、磺胺草唑(sulfentrazone)、[3-[2-氯-4-氟-5-(1-甲基-6-三氟甲基-2,4-二氧化-1,2,3,4-四氢嘧啶-3-基)苯氧基]-2-吡啶基氧基]乙酸乙酯(CAS 353292-31-6;S-3100)、1,5-二甲基-6-硫代-3-(2,2,7-三氟-3-氧代-4-(丙-2-炔基)-3,4-二氢-2H-苯并[b][1,4]噁嗪-6-基)-1,3,5-三嗪烷-2,4-二酮(CAS 1258836-72-4)、尤其优选地嘧啶肟草醚、1,5-二甲基-6-硫代-3-(2,2,7-三氟-3-氧代-4-(丙-2-炔基)-3,4-二氢-2H-苯并[b][1,4]噁嗪-6-基)-1,3,5-三嗪烷-2,4-二酮(CAS 1258836-72-4),以及至少三种,优选地恰好三种,彼此不同的除草剂B。

[0281] 根据本发明的另一优选的实施方案,除PPO抑制性除草剂外,优选地氟锁草醚(acifluorfen)、氟锁草醚(acifluorfen-sodium)、氟丙嘧草酯(butafenacil)、吡啶酮草酯(cinidon-ethyl)、氟酮唑草(carfentrazone-ethyl)、氟噁嗪酮(flumioxazin)、达草氟(fluthiacet-methyl)、氟黄胺草醚(fomesafen)、乳氟禾草灵(lactofen)、炔丙噁唑草(oxadiargyl)、乙氧氟草醚(oxyfluorfen)、嘧啶肟草醚、磺胺草唑(sulfentrazone)、[3-[2-氯-4-氟-5-(1-甲基-6-三氟甲基-2,4-二氧化-1,2,3,4-四氢嘧啶-3-基)苯氧基]-2-吡啶基氧基]乙酸乙酯(CAS 353292-31-6;S-3100)、1,5-二甲基-6-硫代-3-(2,2,7-三氟-3-氧代-4-(丙-2-炔基)-3,4-二氢-2H-苯并[b][1,4]噁嗪-6-基)-1,3,5-三嗪烷-2,4-二酮(CAS 1258836-72-4)、尤其优选地嘧啶肟草醚、1,5-二甲基-6-硫代-3-(2,2,7-三氟-3-氧代-4-(丙-2-炔基)-3,4-二氢-2H-苯并[b][1,4]噁嗪-6-基)-1,3,5-三嗪烷-2,4-二酮(CAS 1258836-72-4),组合物还包含至少一种并且尤其是恰好一种来自组b1)的除草活性化合物,尤其是选自烯草酮(clethodim)、炔草酯(clodinafop-propargyl)、噁草酮(cycloxydim)、氰氟草酯(cyhalofop-butyl)、高噁唑禾草灵(fenoxaprop-P-ethyl)、吡氟

禾草灵 (fluazifop)、唑啉草酯 (pinoxaden)、环苯草酮 (profoxydim)、喹禾灵 (quizalofop)、稀禾定 (sethoxydim)、酞肟草 (tepraloxym)、肟草酮 (tralkoxydim)、禾草畏 (esprocarb)、苄草丹 (prosulfocarb)、杀草丹 (thiobencarb) 和野麦畏 (triallate)。

[0282] 根据本发明的另一优选的实施方案,除PPO抑制性除草剂外,优选地氟锁草醚 (acifluorfen)、氟锁草醚 (acifluorfen-sodium)、氟丙嘧草酯 (butafenacil)、吡啶酮草酯 (cinidon-ethyl)、氟酮唑草 (carfentrazone-ethyl)、氟噁嗪酮 (flumioxazin)、达草氟 (fluthiacet-methyl)、氟黄胺草醚 (fomesafen)、乳氟禾草灵 (lactofen)、炔丙噁唑草 (oxadiargyl)、乙氧氟草醚 (oxyfluorfen)、嘧啶肟草醚、磺胺草唑 (sulfentrazone)、[3-[2-氯-4-氟-5-(1-甲基-6-三氟甲基-2,4-二氧代-1,2,3,4-四氢嘧啶-3-基)苯氧基]-2-吡啶基氧基]乙酸乙酯 (CAS 353292-31-6;S-3100)、1,5-二甲基-6-硫代-3-(2,2,7-三氟-3-氧代-4-(丙-2-炔基)-3,4-二氢-2H-苯并[b][1,4]噁嗪-6-基)-1,3,5-三嗪烷-2,4-二酮 (CAS 1258836-72-4),尤其优选地嘧啶肟草醚、1,5-二甲基-6-硫代-3-(2,2,7-三氟-3-氧代-4-(丙-2-炔基)-3,4-二氢-2H-苯并[b][1,4]噁嗪-6-基)-1,3,5-三嗪烷-2,4-二酮 (CAS 1258836-72-4),组合物还包含至少一种并且尤其是恰好一种来自组b2)的除草活性化合物,特别地选自苄嘧磺隆 (bensulfuron-methyl)、双嘧苯甲酸钠 (bispyribac-sodium)、唑嘧磺胺盐 (cloransulam-methyl)、环丙磺隆 (cyclosulfamuron)、唑嘧磺胺 (diclosulam)、氟唑啉草 (flumetsulam)、氟定磺隆 (flupyrsulfuron-methyl-sodium)、甲酰氨磺隆 (foramsulfuron)、吡氯磺隆 (halosulfuron-methyl)、咪草啶酸 (imazamox)、甲基咪草烟 (imazapic)、灭草烟 (imazapyr)、灭草啶 (imazaquin)、咪草烟 (imazethapyr)、啶咪磺隆 (imazosulfuron)、碘磺隆 (iodosulfuron)、碘甲磺隆钠 (iodosulfuron-methyl-sodium)、甲磺胺磺隆 (mesosulfuron-methyl)、metazosulfuron,烟嘧磺隆 (nicosulfuron)、五氟磺草胺 (penoxsulam)、propoxycarbazone-sodium、吡嘧磺隆 (pyrazosulfuron-ethyl)、嘧硫苯甲酸钠 (pyrithiobac-sodium)、啶磺草胺 (pyroxsulam)、玉嘧磺隆 (rimsulfuron)、乙磺磺隆 (sulfosulfuron)、thiencarbazone-methyl、噻磺隆 (thifensulfuron-methyl)、三氟啶磺隆 (trifloxysulfuron) 和三氟甲磺隆 (tritosulfuron)。

[0283] 根据本发明的另一优选的实施方案,除PPO抑制性除草剂外,优选地氟锁草醚 (acifluorfen)、氟锁草醚 (acifluorfen-sodium)、氟丙嘧草酯 (butafenacil)、吡啶酮草酯 (cinidon-ethyl)、氟酮唑草 (carfentrazone-ethyl)、氟噁嗪酮 (flumioxazin)、达草氟 (fluthiacet-methyl)、氟黄胺草醚 (fomesafen)、乳氟禾草灵 (lactofen)、炔丙噁唑草 (oxadiargyl)、乙氧氟草醚 (oxyfluorfen)、嘧啶肟草醚、磺胺草唑 (sulfentrazone)、[3-[2-氯-4-氟-5-(1-甲基-6-三氟甲基-2,4-二氧代-1,2,3,4-四氢嘧啶-3-基)苯氧基]-2-吡啶基氧基]乙酸乙酯 (CAS 353292-31-6;S-3100)、1,5-二甲基-6-硫代-3-(2,2,7-三氟-3-氧代-4-(丙-2-炔基)-3,4-二氢-2H-苯并[b][1,4]噁嗪-6-基)-1,3,5-三嗪烷-2,4-二酮 (CAS 1258836-72-4)、尤其优选地嘧啶肟草醚、1,5-二甲基-6-硫代-3-(2,2,7-三氟-3-氧代-4-(丙-2-炔基)-3,4-二氢-2H-苯并[b][1,4]噁嗪-6-基)-1,3,5-三嗪烷-2,4-二酮 (CAS 1258836-72-4),组合物还包含至少一种并且尤其是恰好一种来自组b3)的除草活性

化合物,特别地选自ametryn、莠去津(atrazine)、噻草平(bentazone)、溴苯腈(bromoxynil)、敌草隆(diuron)、伏草隆(fluometuron)、六嗪同(hexazinone)、异丙隆(isoproturon)、利谷隆(linuron)、赛克津(metribuzin)、对草快阳离子(paraquat)、对草快(paraquat-dichloride)、prometryne、敌稗(propanil)、去草净(terbutryn)和terbuthylazine。

[0284] 根据本发明的另一优选的实施方案,除PPO抑制性除草剂外,优选地氟锁草醚(acifluorfen)、氟锁草醚(acifluorfen-sodium)、氟丙嘧草酯(butafenacil)、吡啶酮草酯(cinidon-ethyl)、氟酮唑草(carfentrazone-ethyl)、氟噁嗪酮(flumioxazin)、达草氟(fluthiacet-methyl)、氟黄胺草醚(fomesafen)、乳氟禾草灵(lactofen)、炔丙噁唑草(oxadiargyl)、乙氧氟草醚(oxyfluorfen)、嘧啶脲草醚、磺胺草唑(sulfentrazone)、[3-[2-氯-4-氟-5-(1-甲基-6-三氟甲基-2,4-二氧代-1,2,3,4-四氢嘧啶-3-基)苯氧基]-2-吡啶基氧基]乙酸乙酯(CAS 353292-31-6;S-3100)、1,5-二甲基-6-硫代-3-(2,2,7-三氟-3-氧代-4-(丙-2-炔基)-3,4-二氢-2H-苯并[b][1,4]噁嗪-6-基)-1,3,5-三嗪烷-2,4-二酮(CAS 1258836-72-4)、尤其优选地嘧啶脲草醚、1,5-二甲基-6-硫代-3-(2,2,7-三氟-3-氧代-4-(丙-2-炔基)-3,4-二氢-2H-苯并[b][1,4]噁嗪-6-基)-1,3,5-三嗪烷-2,4-二酮(CAS 1258836-72-4),组合物还包含至少一种并且尤其是恰好一种来自组b4)的除草活性化合物,特别地选自氟锁草醚(acifluorfen)、氟锁草醚(acifluorfen-sodium)、唑啶炔草(azafenidin)、bencarbazon、双苯嘧草酮(benzfendizone)、治草醚(bifenox)、氟丙嘧草酯(butafenacil)、氟酮唑草(carfentrazone)、氟酮唑草(carfentrazone-ethyl)、氯硝醚(chlomethoxyfen)、吡啶酮草酯(cinidon-ethyl)、异丙吡草酯(fluzolate)、氟噁唑草酯(flufenpyr)、氟噁唑草酯(flufenpyr-ethyl)、酰亚胺苯氧乙酸(flumiclorac)、酰亚胺苯氧乙酸戊酯(flumiclorac-pentyl)、氟噁嗪酮(flumioxazin)、乙羧氟草醚(fluoroglycofen)、乙羧氟草醚(fluoroglycofen-ethyl)、达草氟(fluthiacet)、达草氟(fluthiacet-methyl)、氟黄胺草醚(fomesafen)、氟硝磺酰胺(halosafen)、乳氟禾草灵(lactofen)、炔丙噁唑草(oxadiargyl)、噁草灵(oxadiazon)、乙氧氟草醚(oxyfluorfen)、戊噁唑草(pentoxazone)、氟唑草胺(proflumazone)、双唑草腈(pyraclonil)、氟唑草酯(pyraflufen)、氟唑草酯(pyraflufen-ethyl)、嘧啶脲草醚、磺胺草唑(sulfentrazone)、噻二唑胺(thidiazimin)、tiafenacil、[3-[2-氯-4-氟-5-(1-甲基-6-三氟甲基-2,4-二氧代-1,2,3,4-四氢嘧啶-3-基)苯氧基]-2-吡啶基氧基]乙酸乙酯(CAS 353292-31-6;S-3100)、N-乙基-3-(2,6-二氯-4-三氟甲基苯氧基)-5-甲基-1H-吡唑-1-甲酰胺(CAS 452098-92-9)、N-四氢糠基-3-(2,6-二氯-4-三氟甲基苯氧基)-5-甲基-1H-吡唑-1-甲酰胺(CAS 915396-43-9)、N-乙基-3-(2-氯-6-氟-4-三氟甲基苯氧基)-5-甲基-1H-吡唑-1-甲酰胺(CAS 452099-05-7)、N-四氢糠基-3-(2-氯-6-氟-4-三氟甲基苯氧基)-5-甲基-1H-吡唑-1-甲酰胺(CAS 452100-03-7)、3-[7-氟-3-氧代-4-(丙-2-炔基)-3,4-二氢-2H-苯并[b][1,4]噁嗪-6-基]-1,5-二甲基-6-硫代-[1,3,5]三嗪烷-2,4-二酮、1,5-二甲基-6-硫代-3-(2,2,7-三氟-3-氧代-4-(丙-2-炔基)-3,4-二氢-2H-苯并[b][1,4]噁嗪-6-基)-1,3,5-三嗪烷-2,4-二酮(CAS 1258836-72-4)、2-(2,2,7-三氟-3-氧代-4-丙-2-炔基-

3,4-二氢-2H-苯并[1,4]噁嗪-6-基)-4,5,6,7-四氢-异吲哚-1,3-二酮-1-甲基-6-三氟甲基-3-(2,2,7-三氟-3-氧代-4-丙-2-炔基)-3,4-二氢-2H-苯并[1,4]噁嗪-6-基)-1H-嘧啶-2,4-二酮、(E)-4-[2-氯-5-[4-氯-5-(二氟甲氧基)-1H-甲基-吡唑-3-基]-4-氟-苯氧基]-3-甲氧基-丁-2-烯酸甲酯[CAS 948893-00-3]、3-[7-氯-5-氟-2-(三氟甲基)-1H-苯并咪唑-4-基]-1-甲基-6-(三氟甲基)-1H-嘧啶-2,4-二酮(CAS 212754-02-4)。

[0285] 根据本发明的另一优选的实施方案,除PPO抑制性除草剂外,优选地氟锁草醚(acifluorfen)、氟锁草醚(acifluorfen-sodium)、氟丙嘧草酯(butafenacil)、吲哚酮草酯(cinidon-ethyl)、氟酮唑草(carfentrazone-ethyl)、氟噁嗪酮(flumioxazin)、达草氟(fluthiacet-methyl)、氟黄胺草醚(fomesafen)、乳氟禾草灵(lactofen)、炔丙噁唑草(oxadiargyl)、乙氧氟草醚(oxyfluorfen)、嘧啶脞草醚、磺胺草唑(sulfentrazone)、[3-[2-氯-4-氟-5-(1-甲基-6-三氟甲基-2,4-二氧代-1,2,3,4-四氢嘧啶-3-基)苯氧基]-2-吡啶基氧基]乙酸乙酯(CAS 353292-31-6;S-3100)、1,5-二甲基-6-硫代-3-(2,2,7-三氟-3-氧代-4-(丙-2-炔基)-3,4-二氢-2H-苯并[b][1,4]噁嗪-6-基)-1,3,5-三嗪烷-2,4-二酮(CAS 1258836-72-4)、尤其优选地嘧啶脞草醚、1,5-二甲基-6-硫代-3-(2,2,7-三氟-3-氧代-4-(丙-2-炔基)-3,4-二氢-2H-苯并[b][1,4]噁嗪-6-基)-1,3,5-三嗪烷-2,4-二酮(CAS 1258836-72-4)、组合物还包含至少一种并且尤其是恰好一种来自组b5)的除草活性化合物,特别地选自异噁草酮(clomazone)、吡氟草胺(diflufenican)、氟咯草酮(flurochloridone)、异噁氟草(isoxaflutole)、甲基磺草酮(mesotrione)、氟吡酰草胺(picolinafen)、磺草酮(sulcotrione)、tefuryltrione、tembotrione、topramezone、bicyclopyrone、杀草强(amtrole)和flumeturon。

[0286] 根据本发明的另一优选的实施方案,除PPO抑制性除草剂外,优选地氟锁草醚(acifluorfen)、氟锁草醚(acifluorfen-sodium)、氟丙嘧草酯(butafenacil)、吲哚酮草酯(cinidon-ethyl)、氟酮唑草(carfentrazone-ethyl)、氟噁嗪酮(flumioxazin)、达草氟(fluthiacet-methyl)、氟黄胺草醚(fomesafen)、乳氟禾草灵(lactofen)、炔丙噁唑草(oxadiargyl)、乙氧氟草醚(oxyfluorfen)、嘧啶脞草醚、磺胺草唑(sulfentrazone)、[3-[2-氯-4-氟-5-(1-甲基-6-三氟甲基-2,4-二氧代-1,2,3,4-四氢嘧啶-3-基)苯氧基]-2-吡啶基氧基]乙酸乙酯(CAS 353292-31-6;S-3100)、1,5-二甲基-6-硫代-3-(2,2,7-三氟-3-氧代-4-(丙-2-炔基)-3,4-二氢-2H-苯并[b][1,4]噁嗪-6-基)-1,3,5-三嗪烷-2,4-二酮(CAS 1258836-72-4)、尤其优选地嘧啶脞草醚、1,5-二甲基-6-硫代-3-(2,2,7-三氟-3-氧代-4-(丙-2-炔基)-3,4-二氢-2H-苯并[b][1,4]噁嗪-6-基)-1,3,5-三嗪烷-2,4-二酮(CAS 1258836-72-4)、组合物还包含至少一种并且尤其是恰好一种来自组b6)的除草活性化合物,特别地选自草甘膦、草甘膦-异丙基铵(glyphosate-isopropylammonium)和草硫膦(glyphosate-trimesium)(sulfosate)。

[0287] 根据本发明的另一优选的实施方案,除PPO抑制性除草剂外,优选地氟锁草醚(acifluorfen)、氟锁草醚(acifluorfen-sodium)、氟丙嘧草酯(butafenacil)、吲哚酮草酯(cinidon-ethyl)、氟酮唑草(carfentrazone-ethyl)、氟噁嗪酮(flumioxazin)、达草氟

(fluthiacet-methyl)、氟黄胺草醚(fomesafen)、乳氟禾草灵(lactofen)、炔丙噁唑草(oxadiargyl)、乙氧氟草醚(oxyfluorfen)、嘧啶肟草醚、磺胺草唑(sulfentrazone)、[3-[2-氯-4-氟-5-(1-甲基-6-三氟甲基-2,4-二氧化-1,2,3,4-四氢嘧啶-3-基)苯氧基]-2-吡啶基氧基]乙酸乙酯(CAS 353292-31-6;S-3100)、1,5-二甲基-6-硫代-3-(2,2,7-三氟-3-氧代-4-(丙-2-炔基)-3,4-二氢-2H-苯并[b][1,4]噁嗪-6-基)-1,3,5-三嗪烷-2,4-二酮(CAS 1258836-72-4)、尤其优选地嘧啶肟草醚、1,5-二甲基-6-硫代-3-(2,2,7-三氟-3-氧代-4-(丙-2-炔基)-3,4-二氢-2H-苯并[b][1,4]噁嗪-6-基)-1,3,5-三嗪烷-2,4-二酮(CAS 1258836-72-4),组合物还包含至少一种并且尤其是恰好一种来自组b7)的除草活性化合物,特别地选自草铵膦(glufosinate)、草铵膦(glufosinate-P)和草铵膦(glufosinate-ammonium)。

[0288] 根据本发明的另一优选的实施方案,除PPO抑制性除草剂外,优选地氟锁草醚(acifluorfen)、氟锁草醚(acifluorfen-sodium)、氟丙嘧草酯(butafenacil)、吲哚酮草酯(cinidon-ethyl)、氟酮唑草(carfentrazone-ethyl)、氟噁嗪酮(flumioxazin)、达草氟(fluthiacet-methyl)、氟黄胺草醚(fomesafen)、乳氟禾草灵(lactofen)、炔丙噁唑草(oxadiargyl)、乙氧氟草醚(oxyfluorfen)、嘧啶肟草醚、磺胺草唑(sulfentrazone)、[3-[2-氯-4-氟-5-(1-甲基-6-三氟甲基-2,4-二氧化-1,2,3,4-四氢嘧啶-3-基)苯氧基]-2-吡啶基氧基]乙酸乙酯(CAS 353292-31-6;S-3100)、1,5-二甲基-6-硫代-3-(2,2,7-三氟-3-氧代-4-(丙-2-炔基)-3,4-二氢-2H-苯并[b][1,4]噁嗪-6-基)-1,3,5-三嗪烷-2,4-二酮(CAS 1258836-72-4)尤其优选地嘧啶肟草醚、1,5-二甲基-6-硫代-3-(2,2,7-三氟-3-氧代-4-(丙-2-炔基)-3,4-二氢-2H-苯并[b][1,4]噁嗪-6-基)-1,3,5-三嗪烷-2,4-二酮(CAS 1258836-72-4),组合物还包含至少一种并且尤其是恰好一种来自组b9)的除草活性化合物,特别地选自胺硝草(pendimethalin)和氟乐灵(trifluralin)。

[0289] 根据本发明的另一优选的实施方案,除PPO抑制性除草剂外,优选地氟锁草醚(acifluorfen)、氟锁草醚(acifluorfen-sodium)、氟丙嘧草酯(butafenacil)、吲哚酮草酯(cinidon-ethyl)、氟酮唑草(carfentrazone-ethyl)、氟噁嗪酮(flumioxazin)、达草氟(fluthiacet-methyl)、氟黄胺草醚(fomesafen)、乳氟禾草灵(lactofen)、炔丙噁唑草(oxadiargyl)、乙氧氟草醚(oxyfluorfen)、嘧啶肟草醚、磺胺草唑(sulfentrazone)、[3-[2-氯-4-氟-5-(1-甲基-6-三氟甲基-2,4-二氧化-1,2,3,4-四氢嘧啶-3-基)苯氧基]-2-吡啶基氧基]乙酸乙酯(CAS 353292-31-6;S-3100)、1,5-二甲基-6-硫代-3-(2,2,7-三氟-3-氧代-4-(丙-2-炔基)-3,4-二氢-2H-苯并[b][1,4]噁嗪-6-基)-1,3,5-三嗪烷-2,4-二酮(CAS 1258836-72-4)),尤其优选地嘧啶肟草醚、1,5-二甲基-6-硫代-3-(2,2,7-三氟-3-氧代-4-(丙-2-炔基)-3,4-二氢-2H-苯并[b][1,4]噁嗪-6-基)-1,3,5-三嗪烷-2,4-二酮(CAS 1258836-72-4),组合物还包含至少一种并且尤其是恰好一种来自组b10)的除草活性化合物,特别地选自乙草胺(acetochlor)、唑草胺(cafenstrole)、精噁吩草胺(dimethenamid-P)、四唑酰草胺(fentrazamide)、氟噁草胺(flufenacet)、苯噁草胺(mefenacet)、吡草胺(metazachlor)、异丙甲草胺(metolachlor)、S-异丙甲草胺(S-metolachlor)、fenoxasulfone和派罗克杀草砜(pyroxasulfone)。同样地,优选下述组合

物,其中,除PPO抑制性除草剂外,优选地氟锁草醚(acifluorfen)、氟锁草醚(acifluorfen-sodium)、氟丙嘧草酯(butafenacil)、吲哚酮草酯(cinidon-ethyl)、氟酮唑草(carfentrazone-ethyl)、氟噁嗪酮(flumioxazin)、达草氟(fluthiacet-methyl)、氟黄胺草醚(fomesafen)、乳氟禾草灵(lactofen)、炔丙噁唑草(oxadiargyl)、乙氧氟草醚(oxyfluorfen)、嘧啶肟草醚、磺胺草唑(sulfentrazone)、[3-[2-氯-4-氟-5-(1-甲基-6-三氟甲基-2,4-二氧化-1,2,3,4-四氢嘧啶-3-基)苯氧基]-2-吡啶基氧基]乙酸乙酯(CAS 353292-31-6;S-3100)、1,5-二甲基-6-硫代-3-(2,2,7-三氟-3-氧代-4-(丙-2-炔基)-3,4-二氢-2H-苯并[b][1,4]噁嗪-6-基)-1,3,5-三嗪烷-2,4-二酮(CAS 1258836-72-4),尤其优选的嘧啶肟草醚、1,5-二甲基-6-硫代-3-(2,2,7-三氟-3-氧代-4-(丙-2-炔基)-3,4-二氢-2H-苯并[b][1,4]噁嗪-6-基)-1,3,5-三嗪烷-2,4-二酮(CAS 1258836-72-4),所述组合物还包含至少一种并且尤其是恰好一种来自组b10)的除草活性化合物,特别地选自如上所定义的式II.1,II.2,II.3,II.4,II.5,II.6,II.7,II.8和II.9的异噁唑啉化合物。

[0290] 根据本发明的另一优选的实施方案,除PPO抑制性除草剂外,优选地氟锁草醚(acifluorfen)、氟锁草醚(acifluorfen-sodium)、氟丙嘧草酯(butafenacil)、吲哚酮草酯(cinidon-ethyl)、氟酮唑草(carfentrazone-ethyl)、氟噁嗪酮(flumioxazin)、达草氟(fluthiacet-methyl)、氟黄胺草醚(fomesafen)、乳氟禾草灵(lactofen)、炔丙噁唑草(oxadiargyl)、乙氧氟草醚(oxyfluorfen)、嘧啶肟草醚、磺胺草唑(sulfentrazone)、[3-[2-氯-4-氟-5-(1-甲基-6-三氟甲基-2,4-二氧化-1,2,3,4-四氢嘧啶-3-基)苯氧基]-2-吡啶基氧基]乙酸乙酯(CAS 353292-31-6;S-3100)、1,5-二甲基-6-硫代-3-(2,2,7-三氟-3-氧代-4-(丙-2-炔基)-3,4-二氢-2H-苯并[b][1,4]噁嗪-6-基)-1,3,5-三嗪烷-2,4-二酮(CAS 1258836-72-4),尤其优选地嘧啶肟草醚、1,5-二甲基-6-硫代-3-(2,2,7-三氟-3-氧代-4-(丙-2-炔基)-3,4-二氢-2H-苯并[b][1,4]噁嗪-6-基)-1,3,5-三嗪烷-2,4-二酮(CAS 1258836-72-4),组合物还包含至少一种并且尤其是恰好一种来自组b13)的除草活性化合物,特别地选自2,4-滴及其盐和酯、aminocyclopyrachlor及其盐和酯、氨草啶(aminopyralid)及其盐如氨草啶-三(2-羟丙基)铵及其酯、二氯皮考啉酸(clopyralid)及其盐和酯、麦草畏(dicamba)及其盐和酯、氟氯胺啶(fluroxypyr-meptyl)、二氯喹啉酸(quinclorac)和喹草酸(quinmerac)。

[0291] 根据本发明的另一优选的实施方案,除PPO抑制性除草剂外,优选地氟锁草醚(acifluorfen)、氟锁草醚(acifluorfen-sodium)、氟丙嘧草酯(butafenacil)、吲哚酮草酯(cinidon-ethyl)、氟酮唑草(carfentrazone-ethyl)、氟噁嗪酮(flumioxazin)、达草氟(fluthiacet-methyl)、氟黄胺草醚(fomesafen)、乳氟禾草灵(lactofen)、炔丙噁唑草(oxadiargyl)、乙氧氟草醚(oxyfluorfen)、嘧啶肟草醚、磺胺草唑(sulfentrazone)、[3-[2-氯-4-氟-5-(1-甲基-6-三氟甲基-2,4-二氧化-1,2,3,4-四氢嘧啶-3-基)苯氧基]-2-吡啶基氧基]乙酸乙酯(CAS 353292-31-6;S-3100)、1,5-二甲基-6-硫代-3-(2,2,7-三氟-3-氧代-4-(丙-2-炔基)-3,4-二氢-2H-苯并[b][1,4]噁嗪-6-基)-1,3,5-三嗪烷-2,4-二酮(CAS 1258836-72-4),尤其优选地嘧啶肟草醚、1,5-二甲基-6-硫代-3-(2,2,7-三氟-3-氧

代-4-(丙-2-炔基)-3,4-二氢-2H-苯并[b][1,4]噁嗪-6-基)-1,3,5-三嗪烷-2,4-二酮 (CAS 1258836-72-4), 组合物还包含至少一种并且尤其是恰好一种来自组b14)的除草活性化合物, 特别地选自二氟吡隆(diflufenzopyr)和二氟吡隆(diflufenzopyr-sodium)。

[0292] 根据本发明的另一优选的实施方案, 除PP0抑制性除草剂外, 优选地氟锁草醚(acifluorfen)、氟锁草醚(acifluorfen-sodium)、氟丙嘧草酯(butafenacil)、吲哚酮草酯(cinidon-ethyl)、氟酮唑草(carfentrazone-ethyl)、氟噁嗪酮(flumioxazin)、达草氟(fluthiacet-methyl)、氟黄胺草醚(fomesafen)、乳氟禾草灵(lactofen)、炔丙噁唑草(oxadiargyl)、乙氧氟草醚(oxyfluorfen)、嘧啶肟草醚、磺胺草唑(sulfentrazone)、[3-[2-氯-4-氟-5-(1-甲基-6-三氟甲基-2,4-二氧化-1,2,3,4-四氢嘧啶-3-基)苯氧基]-2-吡啶基氧基]乙酸乙酯(CAS 353292-31-6; S-3100)、1,5-二甲基-6-硫代-3-(2,2,7-三氟-3-氧代-4-(丙-2-炔基)-3,4-二氢-2H-苯并[b][1,4]噁嗪-6-基)-1,3,5-三嗪烷-2,4-二酮 (CAS 1258836-72-4), 尤其优选地嘧啶肟草醚、1,5-二甲基-6-硫代-3-(2,2,7-三氟-3-氧代-4-(丙-2-炔基)-3,4-二氢-2H-苯并[b][1,4]噁嗪-6-基)-1,3,5-三嗪烷-2,4-二酮 (CAS 1258836-72-4), 组合物还包含至少一种并且尤其是恰好一种来自组b15)的除草活性化合物, 特别地选自香草隆(dymron)(=daimuron)、茚草酮(indanofan)、indaziflam、氯噁嗪草(oxaziclomefone)和苯氧丙胺津(triaziflam)。

[0293] 此处和下文, 术语“二元组合物”包括包含一种或多种、例如1、2或3种PP0抑制性除草剂活性化合物和一种或多种、例如1、2或3种除草剂B的组合物。

[0294] 在包含作为组分A的至少一种PP0抑制性除草剂和至少一种除草剂B的二元组合物中, 活性化合物A:B的重量比一般在1:1000至1000:1的范围内, 优选在1:500至500:1的范围内, 特别地在1:250至250:1的范围内, 并且特别优选在1:75至75:1的范围内。

[0295] 特别优选的除草剂B为如上文所定义的除草剂B; 特别地是下面表B中列出的除草剂B.1-B.229:

[0296] 表B

[0297]

	除草剂 B
B.1	烯草酮(clethodim)
B.2	炔草酯(clodinafop-propargyl)
B.3	噻草酮(cycloxydim)
B.4	氟氟草酯(cyhalofop-butyl)
B.5	噁唑禾草灵(fenoxaprop-ethyl)
B.6	高噁唑禾草灵(fenoxaprop-P-ethyl)
B.7	吡氟禾草灵(fluzifop)
B.8	噁唑酰草胺(metamifop)
B.9	唑啉草酯(pinoxaden)
B.10	环苯草酮(profoxydim)
B.11	喹禾灵(quizalofop)
B.12	稀禾定(sethoxydim)
B.13	酞肟草(tepraloxydim)
B.14	肟草酮(tralkoxydim)
B.15	禾草畏(esprocarb)
B.16	乙炔草黄(ethofumesate)
B.17	草达灭(molinate)
B.18	苄草丹(prosulfocarb)
B.19	杀草丹(thiobencarb)
B.20	野麦畏(triallate)
B.21	苄嘧黄隆(bensulfuron-methyl)
B.22	双嘧苯甲酸钠(bispyribac-sodium)
B.23	唑嘧磺胺盐(cloransulam-methyl)
B.24	绿黄隆(chlorsulfuron)
B.25	氯嘧黄隆(clorimuron)

	除草剂 B
B.26	环丙黄隆(cyclosulfamuron)
B.27	唑嘧磺胺(diclosulam)
B.28	双氟磺草胺(florasulam)
B.29	氟唑啉草(flumetsulam)
B.30	氟定黄隆(flupyr-sulfuron-methyl-sodium)
B.31	甲酰氟磺隆(foramsulfuron)
B.32	吡氟黄隆(halosulfuron-methyl)
B.33	咪草啶酸(imazamox)
B.34	咪草啶酸-铵 (imazamox-ammonium)
B.35	甲基咪草烟(imazapic)
B.36	甲基咪草烟-铵 (imazapic-ammonium)
B.37	甲基咪草烟-异丙基铵(imazapic-isopropylammonium)
B.38	灭草烟(imazapyr)
B.39	灭草烟-铵(imazapyr-ammonium)
B.40	灭草烟-异丙基铵(imazapyr-isopropylammonium)
B.41	灭草嗪(imazaquin)
B.42	灭草嗪-铵(imazaquin-ammonium)
B.43	咪草烟 (imazethapyr)
B.44	咪草烟-铵 (imazethapyr-ammonium)

[0298]

	除草剂 B
B.45	咪草烟-异丙基铵 (imazethapyr-isopropylammonium)
B.46	啶咪黄隆(imazosulfuron)
B.47	碘甲黄隆钠(iodosulfuron-methyl-sodium)
B.48	Iofensulfuron
B.49	iofensulfuron-sodium
B.50	甲磺胺黄隆 (mesosulfuron-methyl)
B.51	Metazosulfuron
B.52	甲黄隆(metsulfuron-methyl)
B.53	唑草磺胺(metosulam)
B.54	烟嘧黄隆(nicosulfuron)
B.55	五氟磺草胺(penoxsulam)
B.56	propoxycarbazon-sodium
B.57	吡嘧黄隆(pyrazosulfuron-ethyl)
B.58	嘧苯草肟(pyribenzoxim)
B.59	环酯草醚(pyriftalid)
B.60	嘧硫苯甲酸钠(pyriithiobac-sodium)
B.61	啶磺草胺(pyroxulam)
B.62	Propyrisulfuron
B.63	玉嘧黄隆(rimsulfuron)
B.64	乙黄黄隆(sulfosulfuron)
B.65	thiencarbazone-methyl
B.66	噻黄隆(thifensulfuron-methyl)
B.67	苯黄隆(tribenuron-methyl)
B.68	三氟啶磺隆(trifloxysulfuron)
B.69	三氟甲磺隆(tritosulfuron)
B.70	triafamone
B.71	ametryne
B.72	莠去津(atrazine)
B.73	噻草平 (bentazone)
B.74	溴苯腈(bromoxynil)
B.75	溴苯腈-辛酸酯(bromoxynil-octanoate)

	除草剂 B
B.76	溴苯腈-庚酸酯 (bromoxynil-heptanoate)
B.77	溴苯腈-钾 (bromoxynil-potassium)
B.78	敌草隆(diuron)
B.79	伏草隆(fluometuron)
B.80	六嗪同(hexazinone)
B.81	异丙隆(isoproturon)
B.82	利谷隆(linuron)
B.83	苯嗪草(metamitron)
B.84	赛克津(metribuzin)
B.85	prometryne
B.86	敌稗(propanil)
B.87	西玛津(simazin)
B.88	terbuthylazine
B.89	去草净(terbutryn)
B.90	对草快(paraquat-dichloride)
B.91	氟锁草醚(acifluorfen)
B.92	氟锁草醚(acifluorfen-sodium)
B.93	唑啉炔草(azafenidin)
B.94	bencarbazone
B.95	双苯嘧草酮(benzfendizone)
B.96	治草醚(bifenox)
B.97	氟丙嘧草酯(butafenacil)
B.98	氟酮唑草(carfentrazone)
B.99	氟酮唑草 (carfentrazone-ethyl)
B.100	氯硝醚(chlomethoxyfen)
B.101	吲哚酮草酯(cinidon-ethyl)
B.102	异丙吡草酯(flazolate)
B.103	氟吡啶唑草酯(flufenpyr)
B.104	氟吡啶唑草酯(flufenpyr-ethyl)
B.105	酰亚胺苯氧乙酸(flumiclorac)
B.106	酰亚胺苯氧乙酸戊酯(flumiclorac-pentyl)
B.107	氟噁唑啉酮(flumioxazin)
B.108	乙酸氟草醚(fluoroglycofen)

[0299]

	除草剂 B
B.109	乙羧氟草醚 (fluoroglycofen-ethyl)
B.110	达草氟 (fluthiacet)
B.111	达草氟 (fluthiacet-methyl)
B.112	氟黄胺草醚 (fomesafen)
B.113	氟硝磺酰胺 (halosafen)
B.114	Lactofen
B.115	炔丙噁唑草 (oxadiargyl)
B.116	噁草灵 (oxadiazon)
B.117	乙氧氟草醚 (oxyfluorfen)
B.118	戊噁唑草 (pentoxazone)
B.119	氟唑草胺 (proflumazone)
B.120	双唑草腈 (pyraclostrobin)
B.121	氟唑草酯 (pyraflufen)
B.122	氟唑草酯 (pyraflufen-ethyl)
B.123	嘧啶肟草醚 (saflufenacil)
B.124	磺胺草唑 (sulfentrazone)
B.125	噻二唑胺 (thidiazimin)
B.126	Tiafenacil
B.127	[3-[2-氯-4-氟-5-(1-甲基-6-三氟甲基-2,4-二氧代-1,2,3,4-四氢嘧啶-3-基)苯氧基]-2-吡啶基氧基]乙酸乙酯 (CAS 353292-31-6)
B.128	1,5-二甲基-6-硫代-3-(2,2,7-三氟-3-氧代-4-(丙-2-炔基)-3,4-二氢-2H-苯并[b][1,4]噁嗪-6-基)-1,3,5-三嗪-2,4-二酮 (CAS 1258836-72-4)
B.129	N-乙基-3-(2,6-二氯-4-三氟甲基苯氧基)-5-甲基-1H-吡唑-1-甲酰胺 (CAS 452098-92-9)
B.130	N-四氢糠基-3-(2,6-二氯-4-三氟甲基苯氧基)-5-甲基-1H-吡唑-1-甲酰胺 (CAS 915396-43-9)
B.131	N-乙基-3-(2-氯-6-氟-4-三氟甲基苯氧基)-5-甲基-1H-吡唑-1-甲酰胺 (CAS 452099-05-7)

	除草剂 B
B.132	N-四氢糠基-3-(2-氯-6-氟-4-三氟甲基苯氧基)-5-甲基-1H-吡唑-1-甲酰胺 (CAS 452100-03-7)
B.133	3-[7-氟-3-氧代-4-(丙-2-炔基)-3,4-二氢-2H-苯并[1,4]噁嗪-6-基]-1,5-二甲基-6-硫代-[1,3,5]三嗪-2,4-二酮
B.134	2-(2,2,7-三氟-3-氧代-4-丙-2-炔基-3,4-二氢-2H-苯并[1,4]噁嗪-6-基)-4,5,6,7-四氢-异吲哚-1,3-二酮
B.135	1-甲基-6-三氟甲基-3-(2,2,7-三氟-3-氧代-4-丙-2-炔基-3,4-二氢-2H-苯并[1,4]噁嗪-6-基)-1H-嘧啶-2,4-二酮
B.136	(E)-4-[2-氯-5-[4-氯-5-(二氟甲氧基)-1H-甲基-吡唑-3-基]-4-氟-苯氧基]-3-甲氧基-丁-2-烯酸甲酯 [CAS 948893-00-3]
B.137	3-[7-氯-5-氟-2-(三氟甲基)-1H-苯并咪唑-4-基]-1-甲基-6-(三氟甲基)-1H-嘧啶-2,4-二酮 (CAS 212754-02-4)
B.138	苯并双环酮 (benzobicyclon)
B.139	异噁草酮 (clomazone)
B.140	吡氟草胺 (diflufenican)
B.141	氟咯草酮 (flurochloridone)
B.142	异噁氟草 (isoxaflutole)
B.143	甲基磺草酮 (mesotrione)
B.144	达草灭 (norflurazon)
B.145	氟吡啶草胺 (picolinafen)
B.146	磺草酮 (sulcotrione)
B.147	tefuryltrione
B.148	tembotrione
B.149	topramezone
B.150	topramezone-钠
B.151	bicyclopyrone

[0300]

	除草剂 B
B.152	杀草强(amtrole)
B.153	fluometuron
B.154	草甘膦(glyphosate)
B.155	草甘膦铵盐 (glyphosate-ammonium)
B.156	草甘膦-二甲基铵 (glyphosate-dimethylammonium)
B.157	草甘膦-异丙基铵 (glyphosate-isopropylammonium)
B.158	草硫膦(sulfosate)
B.159	草甘膦-钾
B.160	草铵膦(glufosinate)
B.161	草铵膦(glufosinate-ammonium)
B.162	草铵膦(glufosinate-P)
B.163	glufosinate-P-ammonium
B.164	胺硝草(pendimethalin)
B.165	氟乐灵(trifluralin)
B.166	乙草胺(acetochlor)
B.167	丁草胺(butachlor)
B.168	唑草胺(cafenstrole)
B.169	精噻吩草胺(dimethenamid-P)
B.170	四唑酰草胺(fentrazamide)
B.171	氟噻草胺(flufenacet)
B.172	苯噻草胺(mefenacet)
B.173	吡草胺(metazachlor)
B.174	异丙甲草胺(metolachlor)
B.175	S-异丙甲草胺(S-metolachlor)
B.176	丙草胺(pretilachlor)
B.177	fenoxasulfone
B.178	异噁草胺(isoxaben)
B.179	ipfencarbazone
B.180	派罗克杀草砒(pyroxasulfone)
B.181	2,4-滴 (2,4-D)
B.182	2,4-滴-异丁酯 (2,4-D-isobutyl)
B.183	2,4-滴-二甲基铵 (2,4-D-dimethyl ammonium)

	除草剂 B
B.184	2,4-滴-N,N,N,-三甲基乙醇铵(2,4-D-N,N,N-trimethylethanolammonium)
B.185	氨草啶(aminopyralid)
B.186	氨草啶-甲酯(aminopyralid-methyl)
B.187	氨草啶-三(2-羟丙基)铵 (aminopyralid-tris(2-hydroxypropyl)ammonium)
B.188	二氯皮考啉酸(clopyralid)
B.189	二氯皮考啉酸-甲酯 (clopyralid-methyl)
B.190	二氯皮考啉酸-乙醇胺(clopyralid-olamine)
B.191	麦草畏(dicamba)
B.192	麦草畏丁酰基酯(dicamba-butotyl)
B.193	麦草畏-二甘醇胺(dicamba-diglycolamine)
B.194	麦草畏-二甲基铵(dicamba-dimethylammonium)
B.195	麦草畏-二乙醇胺 (dicamba-diolamine)
B.196	麦草畏-异丙基铵 (dicamba-isopropylammonium)
B.197	麦草畏-钾 (dicamba-potassium)
B.198	麦草畏-钠 (dicamba-sodium)
B.199	麦草畏-三乙醇胺
B.200	麦草畏-N,N-双-(3-氨基丙基)甲基胺(dicamba-N,N-bis-(3-aminopropyl)methylamine)
B.201	麦草畏-二亚乙基三胺(dicamba-diethylenetriamine)
B.202	氟草烟(fluroxypyr)
B.203	氟氯胺啶(fluroxypyr-meptyl)

[0301]

	除草剂 B
B.204	2 甲 4 氯 (MCPA)
B.205	2 甲 4 氯-2-乙基己酯(MCPA-2-ethylhexyl)
B.206	2 甲 4 氯-二甲基铵 (MCPA-dimethylammonium)
B.207	二氯喹啉酸(quinclorac)
B.208	二氯喹啉酸-二甲基铵(quinclorac-dimethylammonium)
B.209	喹草酸(quinmerac)
B.210	喹草酸-二甲基铵 (quinmerac-dimethylammonium)
B.211	aminocyclopyrachlor
B.212	aminocyclopyrachlor-钾 (aminocyclopyrachlor-potassium)
B.213	aminocyclopyrachlor-甲基酯 (aminocyclopyrachlor-methyl)
B.214	二氟吡隆(diflufenzopyr)
B.215	二氟吡隆(diufufenzopyr-sodium)
B.216	香草隆(dymron)

	除草剂 B
B.217	茚草酮(indanofan)
B.218	indaziflam
B.219	氯噁嗪草(oxaziclomefone)
B.220	苯氧丙胺津(triaziflam)
B.221	II.1
B.222	II.2
B.223	II.3
B.224	II.4
B.225	II.5
B.226	II.6
B.227	II.7
B.228	II.8
B.229	II.9

[0302] 特别优选的是组合物1.1至1.229,包含氟锁草醚(acifluorfen)和表B-1的各行中所定义的物质:

[0303] 表B-1 (组合物1.1至1.229):

[0304]

组合物 编号	除草剂 B
1.1	B.1
1.2	B.2
1.3	B.3
1.4	B.4
1.5	B.5
1.6	B.6
1.7	B.7
1.8	B.8
1.9	B.9
1.10	B.10

1.11	B.11
1.12	B.12
1.13	B.13
1.14	B.14
1.15	B.15
1.16	B.16
1.17	B.17
1.18	B.18
1.19	B.19
1.20	B.20

1.21	B.21
1.22	B.22
1.23	B.23
1.24	B.24
1.25	B.25
1.26	B.26
1.27	B.27
1.28	B.28
1.29	B.29
1.30	B.30

[0305]

1.31	B.31
1.32	B.32
1.33	B.33
1.34	B.34
1.35	B.35
1.36	B.36
1.37	B.37
1.38	B.38
1.39	B.39
1.40	B.40
1.41	B.41
1.42	B.42
1.43	B.43
1.44	B.44
1.45	B.45
1.46	B.46
1.47	B.47
1.48	B.48
1.49	B.49
1.50	B.50
1.51	B.51
1.52	B.52
1.53	B.53
1.54	B.54
1.55	B.55
1.56	B.56
1.57	B.57
1.58	B.58.
1.59	B.59
1.60	B.60
1.61	B.61
1.62	B.62
1.63	B.63
1.64	B.64
1.65	B.65
1.66	B.66
1.67	B.67
1.68	B.68
1.69	B.69
1.70	B.70
1.71	B.71
1.72	B.72
1.73	B.73

1.74	B.74
1.75	B.75
1.76	B.76
1.77	B.77
1.78	B.78
1.79	B.79
1.80	B.80
1.81	B.81
1.82	B.82
1.83	B.83
1.84	B.84
1.85	B.85
1.86	B.86
1.87	B.87
1.88	B.88
1.89	B.89
1.90	B.90
1.91	B.91
1.92	B.92
1.93	B.93
1.94	B.94
1.95	B.95
1.96	B.96
1.97	B.97
1.98	B.98
1.99	B.99
1.100	B.100
1.101	B.101
1.102	B.102
1.103	B.103
1.104	B.104
1.105	B.105
1.106	B.106
1.107	B.107
1.108	B.108
1.109	B.109
1.110	B.110
1.111	B.111
1.112	B.112
1.113	B.113
1.114	B.114
1.115	B.115
1.116	B.116

1.117	B.117
1.118	B.118
1.119	B.119
1.120	B.120
1.121	B.121
1.122	B.122
1.123	B.123
1.124	B.124
1.125	B.125
1.126	B.126
1.127	B.127
1.128	B.128
1.129	B.129
1.130	B.130
1.131	B.131
1.132	B.132
1.133	B.133
1.134	B.134
1.135	B.135
1.136	B.136
1.137	B.137
1.138	B.138
1.139	B.139
1.140	B.140
1.141	B.141
1.142	B.142
1.143	B.143
1.144	B.144
1.145	B.145
1.146	B.146
1.147	B.147
1.148	B.148
1.149	B.149
1.150	B.150
1.151	B.151
1.152	B.152
1.153	B.153
1.154	B.154
1.155	B.155
1.156	B.156
1.157	B.157
1.158	B.158
1.159	B.159

[0306]

1.160	B.160
1.161	B.161
1.162	B.162
1.163	B.163
1.164	B.164
1.165	B.165
1.166	B.166
1.167	B.167
1.168	B.168
1.169	B.169
1.170	B.170
1.171	B.171
1.172	B.172
1.173	B.173
1.174	B.174
1.175	B.175
1.176	B.176
1.177	B.177
1.178	B.178
1.179	B.179
1.180	B.180
1.181	B.181
1.182	B.182
1.183	B.183
1.184	B.184
1.185	B.185
1.186	B.186
1.187	B.187
1.188	B.188
1.189	B.189
1.190	B.190
1.191	B.191
1.192	B.192
1.193	B.193
1.194	B.194
1.195	B.195
1.196	B.196
1.197	B.197
1.198	B.198
1.199	B.199
1.200	B.200
1.201	B.201
1.202	B.202

1.203	B.203
1.204	B.204
1.205	B.205
1.206	B.206
1.207	B.207
1.208	B.208
1.209	B.209
1.210	B.210
1.211	B.211
1.212	B.212
1.213	B.213
1.214	B.214
1.215	B.215
1.216	B.216
1.217	B.217
1.218	B.218
1.219	B.219
1.220	B.220
1.221	B.221
1.222	B.222
1.223	B.223
1.224	B.224
1.225	B.225
1.226	B.226
1.227	B.227
1.228	B.228
1.229	B.229

[0307] 还特别优选的为组合物2.1.至2.229,其与相应的组合物1.1至1.229的区别仅在于它们包含氟锁草醚(acifluorfen-sodium)作为组分A。

[0308] 还特别优选的为组合物3.1.至3.229,其与相应的组合物1.1至1.229的区别仅在于它们包含唑啉炔草(azafenidin)作为组分A。

[0309] 还特别优选的为组合物4.1.至4.229,其与相应的组合物1.1至1.229的区别仅在于它们包含bencarbazon作为组分A。

[0310] 还特别优选的为组合物5.1.至5.229,其与相应的组合物1.1至1.229的区别仅在于它们包含双苯嘧草酮(benzfendizone)作为组分A。

[0311] 还特别优选的为组合物6.1.至6.229,其与相应的组合物1.1至1.229的区别仅在于它们包含治草醚(bifenox)作为组分A。

[0312] 还特别优选的为组合物7.1.至7.229,其与相应的组合物1.1至1.227的区别仅在于它们包含氟丙嘧草酯(butafenacil)作为组分A。

[0313] 还特别优选的为组合物8.1.至8.229,其与相应的组合物1.1至1.229的区别仅在于它们包含氟酮唑草(carfentrazone)作为组分A。

[0314] 还特别优选的为组合物9.1.至9.229,其与相应的组合物1.1至1.229的区别仅在于它们包含氟酮唑草(carfentrazone-ethyl)作为组分A。

[0315] 还特别优选的为组合物10.1.至10.229,其与相应的组合物1.1至1.229的区别仅在于它们包含氯硝醚(chlomethoxyfen)作为组分A。

[0316] 还特别优选的为组合物11.1.至11.229,其与相应的组合物1.1至1.229的区别仅在于它们包含吲哚酮草酯(cinidon-ethyl)作为组分A。

[0317] 还特别优选的为组合物12.1.至12.229,其与相应的组合物1.1至1.229的区别仅在于它们包含异丙吡草酯(flazolate)作为组分A。

[0318] 还特别优选的为组合物13.1.至13.229,其与相应的组合物1.1至1.229的区别仅在于它们包含氟吡啶草酯(flufenpyr)作为组分A。

[0319] 还特别优选的为组合物14.1.至14.229,其与相应的组合物1.1至1.229的区别仅在于它们包含氟吡啶草酯(flufenpyr-ethyl)作为组分A。

[0320] 还特别优选的为组合物15.1.至15.229,其与相应的组合物1.1至1.229的区别仅在于它们包含酰亚胺苯氧乙酸(flumiclorac)作为组分A。

[0321] 还特别优选的为组合物16.1.至16.229,其与相应的组合物1.1至1.229的区别仅在于它们包含酰亚胺苯氧乙酸戊酯(flumiclorac-pentyl)作为组分A。

[0322] 还特别优选的为组合物17.1.至17.229,其与相应的组合物1.1至1.229的区别仅在于它们包含氟噁嗪酮(flumioxazin)作为组分A。

[0323] 还特别优选的为组合物18.1.至18.229,其与相应的组合物1.1至1.229的区别仅在于它们包含乙羧氟草醚(fluoroglycofen)作为组分A。

[0324] 还特别优选的为组合物19.1.至19.229,其与相应的组合物1.1至1.229的区别仅在于它们包含乙羧氟草醚(fluoroglycofen-ethyl)作为组分A。

[0325] 还特别优选的为组合物20.1.至20.229,其与相应的组合物1.1至1.229的区别仅在于它们包含达草氟(fluthiacet)作为组分A。

[0326] 还特别优选的为组合物21.1.至21.229,其与相应的组合物1.1至1.229的区别仅在于它们包含达草氟(fluthiacet-methyl)作为组分A。

[0327] 还特别优选的为组合物22.1.至22.229,其与相应的组合物1.1至1.229的区别仅

在于它们包含氟黄胺草醚 (fomesafen) 作为组分A。

[0328] 还特别优选的为组合物23.1.至23.229,其与相应的组合物1.1至1.229的区别仅在于它们包含氟硝磺酰胺 (halosafen) 作为组分A。

[0329] 还特别优选的为组合物24.1.至24.229,其与相应的组合物1.1至1.229的区别仅在于它们包含乳氟禾草灵 (lactofen) 作为组分A。

[0330] 还特别优选的为组合物25.1.至25.229,其与相应的组合物1.1至1.229的区别仅在于它们包含炔丙噁唑草 (oxadiargyl) 作为组分A。

[0331] 还特别优选的为组合物26.1.至26.229,其与相应的组合物1.1至1.229的区别仅在于它们包含噁草灵 (oxadiazon) 作为组分A。

[0332] 还特别优选的为组合物27.1.至27.229,其与相应的组合物1.1至1.229的区别仅在于它们包含乙氧氟草醚 (oxyfluorfen) 作为组分A。

[0333] 还特别优选的为组合物28.1.至28.229,其与相应的组合物1.1至1.229的区别仅在于它们包含戊噁唑草 (pentoxazone) 作为组分A。

[0334] 还特别优选的为组合物29.1.至29.229,其与相应的组合物1.1至1.229的区别仅在于它们包含氟唑草胺 (profluazol) 作为组分A。

[0335] 还特别优选的为组合物30.1.至30.229,其与相应的组合物1.1至1.229的区别仅在于它们包含双唑草腈 (pyraclonil) 作为组分A。

[0336] 还特别优选的为组合物31.1.至31.229,其与相应的组合物1.1至1.229的区别仅在于它们包含氟唑草酯 (pyraflufen) 作为组分A。

[0337] 还特别优选的为组合物32.1.至32.229,其与相应的组合物1.1至1.229的区别仅在于它们包含氟唑草酯 (pyraflufen-ethyl) 作为组分A。

[0338] 还特别优选的为组合物33.1.至33.229,其与相应的组合物1.1至1.229的区别仅在于它们包含嘧啶肟草醚 (saflufenacil) 作为组分A。

[0339] 还特别优选的为组合物34.1.至34.229,其与相应的组合物1.1至1.229的区别仅在于它们包含磺胺草唑 (sulfentrazone) 作为组分A。

[0340] 还特别优选的为组合物35.1.至35.229,其与相应的组合物1.1至1.229的区别仅在于它们包含噻二唑胺 (thidiazimin) 作为组分A。

[0341] 还特别优选的为组合物36.1.至36.229,其与相应的组合物1.1至1.229的区别仅在于它们包含tiafenacil作为组分A。

[0342] 还特别优选的为组合物37.1.至37.229,其与相应的组合物1.1至1.229的区别仅在于它们包含[3-[2-氯-4-氟-5-(1-甲基-6-三氟甲基-2,4-二氧化-1,2,3,4-四氢嘧啶-3-基)苯氧基]-2-吡啶基氧基]乙酸乙酯 (CAS 353292-31-6;S-3100) 作为组分A。

[0343] 还特别优选的为组合物38.1.至38.229,其与相应的组合物1.1至1.229的区别仅在于它们包含1,5-二甲基-6-硫代-3-(2,2,7-三氟-3-氧代-4-(丙-2-炔基)-3,4-二氢-2H-苯并[b][1,4]噁嗪-6-基)-1,3,5-三嗪烷-2,4-二酮 (CAS 1258836-72-4) 作为组分A。

[0344] 还特别优选的为组合物39.1.至39.229,其与相应的组合物1.1至1.229的区别仅在于它们包含N-乙基-3-(2,6-二氯-4-三氟甲基苯氧基)-5-甲基-1H-吡唑-1-甲酰胺 (CAS 452098-92-9) 作为组分A。

[0345] 还特别优选的为组合物40.1.至40.229,其与相应的组合物1.1至1.229的区别仅在于它们包含N-四氢糠基-3-(2,6-二氯-4-三氟甲基苯氧基)-5-甲基-1H-吡唑-1-甲酰胺(CAS 915396-43-9)作为组分A。

[0346] 还特别优选的为组合物41.1.至41.229,其与相应的组合物1.1至1.229的区别仅在于它们包含N-乙基-3-(2-氯-6-氟-4-三氟甲基苯氧基)-5-甲基-1H-吡唑-1-甲酰胺(CAS 452099-05-7)作为组分A。

[0347] 还特别优选的为组合物42.1.至42.229,其与相应的组合物1.1至1.229的区别仅在于它们包含N-四氢糠基-3-(2-氯-6-氟-4-三氟甲基苯氧基)-5-甲基-1H-吡唑-1-甲酰胺(CAS 452100-03-7)作为组分A。

[0348] 还特别优选的为组合物43.1.至43.229,其与相应的组合物1.1至1.229的区别仅在于它们包含3-[7-氟-3-氧代-4-(丙-2-炔基)-3,4-二氢-2H-苯并[1,4]噁嗪-6-基]-1,5-二甲基-6-硫代-[1,3,5]三嗪烷-2,4-二酮作为组分A。

[0349] 还特别优选的为组合物44.1.至44.229,其与相应的组合物1.1至1.229的区别仅在于它们包含(E)-4-[2-氯-5-[4-氯-5-(二氟甲氧基)-1H-甲基-吡唑-3-基]-4-氟-苯氧基]-3-甲氧基-丁-2-烯酸甲酯[CAS 948893-00-3]作为组分A。

[0350] 还特别优选的为组合物45.1.至45.229,其与相应的组合物1.1至1.229的区别仅在于它们包含3-[7-氯-5-氟-2-(三氟甲基)-1H-苯并咪唑-4-基]-1-甲基-6-(三氟甲基)-1H-嘧啶-2,4-二酮(CAS 212754-02-4)作为组分A。

[0351] 还特别优选的为组合物46.1.至46.229,其与相应的组合物1.1至1.229的区别仅在于它们包含2-(2,2,7-三氟-3-氧代-4-丙-2-炔基-3,4-二氢-2H-苯并[1,4]噁嗪-6-基)-4,5,6,7-四氢-异吲哚-1,3-二酮作为组分A。

[0352] 还特别优选的为组合物47.1.至47.229,其与相应的组合物1.1至1.229的区别仅在于它们包含1-甲基-6-三氟甲基-3-(2,2,7-三氟-3-氧代-4-丙-2-炔基-3,4-二氢-2H-苯并[1,4]噁嗪-6-基)-1H-嘧啶-2,4-二酮作为组分A。

[0353] 还特别优选的为组合物48.1.至48.229,其与相应的组合物1.1至1.229的区别仅在于它们额外地包含解草酮(benoxacor)作为安全剂C。

[0354] 还特别优选的为组合物49.1.至49.229,其与相应的组合物1.1至1.229的区别仅在于它们额外地包含喹氧乙酸(cloquintocet)作为安全剂C。

[0355] 还特别优选的为组合物50.1.至50.229,其与相应的组合物1.1至1.229的区别仅在于它们额外地包含cyprosulfamide作为安全剂C。

[0356] 还特别优选的为组合物51.1.至51.229,其与相应的组合物1.1至1.229的区别仅在于它们额外地包含抑害胺(dichlormid)作为安全剂C。

[0357] 还特别优选的为组合物52.1.至52.229,其与相应的组合物1.1至1.229的区别仅在于它们额外地包含解草唑(fenchlorazole)作为安全剂C。

[0358] 还特别优选的为组合物53.1.至53.229,其与相应的组合物1.1至1.229的区别仅在于它们额外地包含解草啉(fenclorim)作为安全剂C。

[0359] 还特别优选的为组合物54.1.至54.229,其与相应的组合物1.1至1.229的区别仅在于它们额外地包含解草呋(furilazole)作为安全剂C。

[0360] 还特别优选的为组合物55.1.至55.229,其与相应的组合物1.1至1.229的区别仅在于它们额外地包含双苯噁唑酸(isoxadifen)作为安全剂C。

[0361] 还特别优选的为组合物56.1.至56.229,其与相应的组合物1.1至1.229的区别仅在于它们额外地包含吡咯二酸(mefenpyr)作为安全剂C。

[0362] 还特别优选的为组合物57.1.至57.229,其与相应的组合物1.1至1.229的区别仅在于它们额外地包含4-二氯乙酰基-1-氧杂-4-氮杂螺[4.5]癸烷(MON4660,CAS 71526-07-3)作为安全剂C。

[0363] 还特别优选的为组合物58.1.至58.229,其与相应的组合物1.1至1.229的区别仅在于它们额外地包含2,2,5-三甲基-3-二氯乙酰基-1,3-噁唑烷(R-29148,CAS 52836-31-4)作为安全剂C。

[0364] 通常优选组合使用本发明化合物和对所处理的作物具有选择性且可以对本发明化合物在所用施用率下所控制的杂草谱构成补充的除草剂。另外通常优选以组合制剂或桶混剂(tank mix)形式同时施用本发明化合物及其它互补除草剂。

[0365] 应认识到,本发明的多核苷酸分子及多肽涵盖包含与SEQ ID NO:1、3、5、7、9、11、13、15、17、19、21、23、25、27、29、31、33、35、37、39、41、43、45或47中示出的核苷酸序列、或与SEQ ID NO:2、4、6、8、10、12、14、16、18、20、22、24、26、28、30、32、34、36、38、40、42、44、46或48中示出的氨基酸序列足够相同的核苷酸或氨基酸序列的多核苷酸分子及多肽。在本文中使用术语“足够相同”指,第一氨基酸或核苷酸序列含有足够数目的或最小数目的与第二氨基酸或核苷酸序列相同或等同(例如具有相似的侧链)的氨基酸残基或核苷酸,使得第一与第二氨基酸或核苷酸序列具有共同结构域和/或共同功能活性。

[0366] 通常,“序列同一性”指两个最佳比对的DNA或氨基酸序列在组分(例如核苷酸或氨基酸)比对窗中无变化的程度。对于测试序列与参考序列的比对区段,“同一性分数”为两个比对序列共有的相同组分的数目除以参考序列区段(即整个参考序列或参考序列的较小的规定部分)中的组分总数。“同一性百分比”为同一性分数乘以100。用于比对比较窗口的最佳序列比对为本领域技术人员所熟知且可通过工具(例如Smith和Waterman的局部同源性算法、Needleman和Wunsch的同源性比对算法、Pearson和Lipman的相似性搜索方法)来实施,且优选通过这些算法的计算机化工具来实施,例如作为GCG.Wisconsin包(Accelrys Inc.Burlington,Mass.)的一部分可获得的GAP、BESTFIT、FASTA及TFASTA。

[0367] 多核苷酸和寡核苷酸

[0368] 对于“分离的多核苷酸”,包括DNA、RNA或这些的组合,单链或双链的,正义或反义的方向或二者的组合、dsRNA或其他,其意思是至少部分地自与其天然状态下相关或相连的多核苷酸序列中分离出来的多核苷酸。这意味着,其它核酸分子基于重量计以少于该期望核酸量的5%的量存在,优选少于2%重量,更优选少于1%重量,最优选少于0.5%重量。优选地,“分离的”核酸不含在其所来源的生物体的基因组DNA中天然位于其侧翼的一些序列(即,位于该核酸的5'和3'端的序列)。例如,在多个实施方案中,分离的除草剂抗性和/或耐受性相关蛋白编码核酸分子可以含有少于大约5kb,4kb,3kb,2kb,1kb,0.5kb或0.1kb的、在该核酸所来源的细胞的基因组DNA中天然位于其侧翼的核苷酸序列。此外,“分离的”核酸分子,例如cDNA分子,可以不含一些与其天然相关的其它细胞物质、或当通过重组技术生产时不含培养基、或当化学合成时不含化学前体或其它化学品。优选地,分离的多核苷酸至少

60%、优选至少75%，并且最优选至少90%不含与其天然相关的其他组分。如技术人员将已知的，分离的多核苷酸可以是存在于例如天然不包含所述多核苷酸的转基因生物中的外源多核苷酸。

[0369] 此外，术语“多核苷酸”、“核酸序列”、“核苷酸序列”、“核酸”、“核酸分子”在本文中可以互换使用，是指核苷酸(核糖核苷酸或脱氧核糖核苷酸或二者的组合)的任何长度的聚合不分支形式。

[0370] 术语“突变PP0核酸”指具有从野生型PP0核酸突变而来的序列的PP0核酸，其赋予表达其的植物增加的PP0抑制性除草剂耐受性。此外，术语“突变的原卟啉原氧化酶(突变PP0)”指，将野生型一级序列SEQ ID NO:2、4、6、8、10、12、14、16、18、20、22、24、26、28、30、32、34、36、38、40、42、44、46或48、或其变体、衍生物、同源物、直向同源物或旁系同源物中的氨基酸替换为另外的氨基酸。表述“突变的氨基酸”将在下文中用于表示被另一氨基酸替换的氨基酸，从而指示蛋白质一级序列中的突变位点。

[0371] 在优选的实施方案中，编码突变PP0的PP0核苷酸序列包含SEQ ID NO:1、3、23、29、37、45或47的序列、或其变体或衍生物。

[0372] 此外，本领域技术人员将理解的是，PP0核苷酸序列涵盖SEQ ID NO:1、3、23、29、37、45或47的同源物、旁系同源物及直向同源物，如下文所定义。

[0373] 就序列(例如多肽或核酸序列，诸如本发明的转录调控核苷酸序列)而言，术语“变体”旨在表示基本上相似的序列。对于包含开放阅读框的核苷酸序列，变体包括由于遗传密码简并性而编码天然蛋白质的相同氨基酸序列的那些序列。诸如这些变体的天然存在的等位基因变体可使用熟知分子生物学技术，例如用聚合酶链反应(PCR)及杂交技术来鉴别。变体核苷酸序列亦包括源自合成的核苷酸序列，例如通过使用定点诱变所生成的核苷酸序列，以及针对开放阅读框，编码天然蛋白质的序列、和编码相对于天然蛋白质具有氨基酸替换的多肽的核苷酸序列，例如，本文公开的突变PP0。一般而言，本发明的核苷酸序列变体将与核苷酸序列SEQ ID NO:1、3、5、7、9、11、13、15、17、19、21、23、25、27、29、31、33、35、37、39、41、43、45或47具有至少30、40、50、60至70%，例如优选地71%、72%、73%、74%、75%、76%、77%、78%至79%，一般而言至少80%，例如81%-84%、至少85%，例如86%、87%、88%、89%、90%、91%、92%、93%、94%、95%、96%、97%至98%及99%的核苷酸“序列同一性”。多核苷酸的%同一性通过GAP (Needleman和Wunsch, 1970) 分析(GCG程序)(其中空位产生罚分=5以及空位延伸罚分=0.3)来确定。除非另外说明，查询序列长度为至少45个核苷酸，且GAP分析在至少45个核苷酸区域上比对两条序列。优选地，查询序列是至少150个核苷酸长，且GAP分析在至少150个核苷酸的区域上比对两条序列。更优选地，查询序列是至少300个核苷酸长，且GAP分析在至少300个核苷酸的区域上比对两条序列。甚至更优选地，GAP分析在它们的全长上比对两条序列。

[0374] 多肽

[0375] “基本纯化的多肽”或“纯化的”多肽意指，已经自所述多肽天然状态下与其关联的一个或多个脂质、核酸、其它多肽或其它污染分子中分离。优选地，基本纯化的多肽至少60%、更优选地至少75%、并且更优选地至少90%不含与其天然关联的其它组分。如本领域的技术人员将预期的，纯化的多肽可以是重组产生的多肽。术语“多肽”和“蛋白质”通常可互换使用并且是指单多肽链，其可以或者可以没有通过添加非氨基酸基团而被修饰。应当

理解此类多肽链可以与其他多肽或蛋白质或其它分子例如辅因子结合。术语“蛋白质”和“多肽”在本文中使用时也包括如本文所述的本发明的多肽的变体、突变体、修饰、类似物和/或衍生物。

[0376] 多肽的%同一性可以通过GAP (Needleman和Wunsch, 1970) 分析 (GCG程序), 使用空位产生罚分=5以及空位延伸罚分=0.3, 来确定。查询序列长度为至少25个氨基酸, 且GAP分析在至少25个氨基酸区域上比对两条序列。更优选地, 查询序列是至少50个氨基酸长, 且GAP分析在至少50个氨基酸的区域上比对两条序列。更优选地, 查询序列是至少100个氨基酸长, 且GAP分析在至少100个氨基酸的区域上比对两条序列。甚至更优选地, 查询序列是至少250个氨基酸长, 且GAP分析在至少250个氨基酸的区域上比对两条序列。甚至更优选地, GAP分析在它们的全长比对两条序列。

[0377] 对于确定的多肽而言, 可以明了, 高于上文提供的%同一性数字将涵盖优选的实施方案。因此, 适用时, 根据最小的%同一性数字, 优选的是, 本发明的PP0多肽包含与SEQ ID NO: 2、4、6、8、10、12、14、16、18、20、22、24、26、28、30、32、34、36、38、40、42、44、46或48至少40%、更优选至少45%、更优选至少50%、更优选至少55%、更优选至少60%、更优选至少65%、更优选至少70%、更优选至少75%、更优选至少80%、更优选至少85%、更优选至少90%、更优选至少91%、更优选至少92%、更优选至少93%、更优选至少94%、更优选至少95%、更优选至少96%、更优选至少97%、更优选至少98%、更优选至少99%、更优选至少99.1%、更优选至少99.2%、更优选至少99.3%、更优选至少99.4%、更优选至少99.5%、更优选至少99.6%、更优选至少99.7%、更优选至少99.8%, 并且甚至更优选至少99.9%相同的氨基酸序列。

[0378] “变体”多肽意指, 通过在天然蛋白质的N末端和/或C末端缺失(所谓截短)或添加一个或多个氨基酸; 在天然蛋白质中的一个或多个位点处缺失或添加一个或多个氨基酸; 或在天然蛋白质中的一个或多个位点处替换一个或多个氨基酸, 而源自SEQ ID NO: 2、4、6、8、10、12、14、16、18、20、22、24、26、28、30、32、34、36、38、40、42、44、46或48的蛋白质的多肽。此类变体可由例如遗传多态性或人为操作产生。此类操作的方法通常在本领域中是已知的。

[0379] 蛋白质的“衍生物”涵盖, 相对于所讨论的未经修饰的蛋白质具有氨基酸替换、缺失和/或插入、且与其所来源的该未经修饰的蛋白质具有相似的生物及功能活性的肽、寡肽、多肽、蛋白质及酶。

[0380] 蛋白质的“同源物”涵盖, 相对于所讨论的未经修饰的蛋白质具有氨基酸替换、缺失和/或插入、且与其所来源的该未经修饰的蛋白质具有相似的生物及功能活性的肽、寡肽、多肽、蛋白质及酶。

[0381] 缺失指从蛋白质移除一个或多个氨基酸。

[0382] 插入指将一个或多个氨基酸残基引入蛋白质中的预定位点。插入可包含N端和/或C端融合以及单个或多个氨基酸的序列内插入。一般而言, 氨基酸序列内的插入将比N端或C端融合小, 约1至10个残基的数量级。N端或C端融合蛋白或肽的实例包括如酵母双杂交系统中使用的转录激活因子的结合结构域或激活结构域、噬菌体衣壳蛋白、(组氨酸)-6标签、谷胱甘肽S转移酶标签、蛋白A、麦芽糖结合蛋白、二氢叶酸还原酶、Tag • 100表位、c-myc表位、**FLAG**[®]表位、lacZ、CMP (钙调蛋白结合肽)、HA表位、蛋白C表位及VSV表位。

[0383] 替换指用具有相似性质(诸如相似疏水性、亲水性、抗原性、形成或破坏 α 螺旋结构或 β 片层结构的倾向性)的其它氨基酸替换蛋白质的氨基酸。氨基酸替换通常为单残基替换,但可为簇集的(取决于施加在多肽上的功能限制)且可在1至10个氨基酸的范围内;插入将通常为约1至10个氨基酸残基的数量级。氨基酸替换优选为保守性氨基酸替换。保守性替换表是本领域熟知的(参见例如Creighton(1984) *Proteins*. W.H. Freeman and Company (编辑))。

[0384] 表2:保守氨基酸替换的实例

残基	保守替换	残基	保守替换
Ala	Ser	Leu	Ile;Val
Arg	Lys	Lys	Arg;Gln
Asn	Gln;His	Met	Leu;Ile
Asp	Glu	Phe	Met;Leu;Tyr
Gln	Asn	Ser	Thr;Gly
Cys	Ser	Thr	Ser;Val
Glu	Asp	Trp	Tyr
Gly	Pro	Tyr	Trp;Phe
His	Asn;Gln	Val	Ile;Leu
Ile	Leu,Val		

[0386] 使用本领域熟知的肽合成技术(诸如固相肽合成等),或通过重组DNA操作,可容易地进行氨基酸替换、缺失和/或插入。操作DNA序列以产生蛋白质的替换、插入或缺失变体的方法为本领域所熟知。例如,在DNA中的预定位点处进行替换突变的技术为本领域技术人员所熟知,其包括M13诱变、T7-Gen体外诱变(USB,Cleveland,OH)、QuickChange定点诱变(Stratagene, San Diego, CA)、PCR介导的定点诱变或其它定点诱变方案。

[0387] “衍生物”还包括肽、寡肽、多肽,其较之天然存在形式的蛋白质(诸如目的蛋白质)的氨基酸序列,可包含非天然存在的氨基酸残基对氨基酸的替换或非天然存在的氨基酸残基的添加。蛋白质的“衍生物”亦涵盖肽、寡肽、多肽,其较之天然存在形式的多肽的氨基酸序列,包含天然改变的(糖基化、酰基化、异戊二烯基化、磷酸化、肉豆蔻酰化、硫酸化等)或非天然改变的氨基酸残基。衍生物较之其所源于的氨基酸序列,亦可包含一个或多个非氨基酸取代基或添加物,例如与氨基酸序列共价或非共价结合的报告分子或其它配体(诸如结合以便于其检测的报告分子)、以及相对于天然存在蛋白质的氨基酸序列的非天然存在的氨基酸残基。此外“衍生物”也包括天然存在形式的蛋白质与标签肽(诸如FLAG、HIS6或硫氧还蛋白)的融合物(关于标签肽的综述,参见Terpe, *Appl. Microbiol. Biotechnol.* 60, 523-533, 2003)。

[0388] “直向同源物”及“旁系同源物”涵盖用于描述基因的祖先关系的进化概念。旁系同源物为相同物种内的基因,其起源自祖先基因的复制;而直向同源物为来自不同生物体的基因,其通过物种形成起源,并且也源自于共同的祖先基因。直向同源物的非限制性实例列表显示于表1中。

[0389] 本领域熟知,旁系同源物及直向同源物在给定位点处可共有具有适合氨基酸残基的独特结构域,诸如用于特定底物、化合物例如除草剂的结合袋、或用于与其它蛋白质相互

作用的结合基序。

[0390] 术语“结构域”是指在进化相关蛋白质的序列比对中,在特定位置上保守的一组氨基酸。尽管其它位置上的氨基酸可能因同源物不同而改变,但是在特定位置上高度保守的氨基酸则意味着对于蛋白质结构、稳定性或功能而言很可能是必不可少的氨基酸。“结构域”通过在蛋白质同源物家族的比对序列中其高度的保守性而鉴定,其能够用作为标识符以确定任何所讨论的多肽是否属于先前鉴定到的多肽家族。

[0391] 术语“基序”或“共有序列”是指进化相关蛋白质序列中短的保守区域。基序常常是结构域的高度保守的部分,但也可以包括仅仅部分的结构域,或者可以是位于保守结构域之外(若基序的所有氨基酸都落在所定义的结构域之外的话)。

[0392] 存在用于鉴定结构域的专家数据库,例如SMART (Schultz等(1998) Proc.Natl.Acad.Sci.USA 95,5857-5864;Letunic等(2002) Nucleic Acids Res 30,242-244)、InterPro (Mulder等,(2003) Nucl.Acids.Res.31,315-318)、Prosite (Bucher和Bairoch(1994), A generalized profile syntax for biomolecular sequences motifs and its function in automatic sequence interpretation. (In) ISMB-94;第二届分子生物学智能系统国际会议记录 (Proceedings 2nd International Conference on Intelligent Systems for Molecular Biology) Altman R., Brutlag D., Karp P., Lathrop R., Searls D. 编辑, 53-61页, AAAIPress, Menlo Park; Hulo等, Nucl.Acids.Res.32:D134-D137, (2004)) 或者Pfam (Bateman等, Nucleic Acids Research 30(1):276-280 (2002))。进行蛋白质序列芯片(in silico)分析的一组工具可以从ExPASy蛋白质组学服务器获得(瑞士生物信息学研究所 (Swiss Institute of Bioinformatics) (Gasteiger等ExPASy: the proteomics server for in-depth protein knowledge and analysis. Nucleic Acids Res 31:3784-3788 (2003))。结构域或基序也可以利用常规技术例如通过序列比对来鉴定。

[0393] 为比较而进行序列比对的方法是本领域公知的,此类方法包括GAP、BESTFIT、BLAST、FASTA和TFASTA。GAP使用Needleman和Wunsch的算法((1970) J.Mol.Biol.48:443-453)来寻找两序列之间匹配数最大化且空位数最小化的全局(即跨越完整序列)的比对。BLAST算法(Altschul等(1990) J Mol Biol 215:403-10)计算序列同一性百分比,并对两序列之间的相似性进行统计学分析。执行BLAST分析的软件可通过美国国家生物技术信息中心(NCBI)公开地获得。同源物可以例如,使用ClustalW多重序列比对算法(1.83版),采用默认的成对比对参数以及百分比的记分方法而容易地鉴定。利用可获自MatGAT软件包(Campanella等,(2003) BMC Bioinformatics, 10:29.2003Jul 10;4:29. MatGAT: an application that generates similarity/identity matrices using protein or DNA sequences)的方法之一,也可以确定全局相似性和同一性百分比。可以进行微小的人工编辑以优化保守基序之间的比对,这对于所属领域的技术人员而言将是显而易见的。此外,除了利用全长序列进行同源物鉴定以外,还可以利用特定的结构域。可以利用上述程序采用默认参数针对完整核酸或氨基酸序列或者选择的结构域或保守基序来确定序列同一性值。对于局部比对,Smith-Waterman算法是特别有用的 (Smith TF, Waterman MS (1981) J.Mol.Biol 147(1);195-7)。

[0394] 本发明的发明人已发现,通过替换一个或多个关键氨基酸残基,使用例如上述方

法之一突变编码核酸,较之具有SEQ ID NO:2、4、6、8、10、12、14、16、18、20、22、24、26、28、30、32、34、36、38、40、42、44、46或48的野生型PPO酶的活性,可显著增加除草剂耐受性或抗性。突变PPO的优选替换为增加植物的除草剂耐受性、但基本上不影响该氧化酶的生物活性的替换。

[0395] 因此,在本发明的另一目的中,包含SEQ ID NO:2,4,6,8,10,12,14,16,18,20,22,24,26,28,30,32,34,36,38,40,42,44,46,或48的PPO酶、其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物的关键氨基酸残基被任何其它氨基酸替换。

[0396] 在一个实施方案中,PPO酶、其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物的关键氨基酸残基被表2中描述的保守氨基酸替换。

[0397] 本领域技术人员将理解的是,位于以下提及的氨基酸位置的紧邻位置的氨基酸亦可被替换。因此,在另一实施方案中,SEQ ID NO:2、4、6、8、10、12、14、16、18、20、22、24、26、28、30、32、34、36、38、40、42、44、46或48、其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物的变体包含突变PPO,其中距关键氨基酸 ± 3 、 ± 2 或 ± 1 个氨基酸位置的氨基酸被任何其它氨基酸替换。

[0398] 基于本领域熟知的技术,可开发高度特征性的序列模式,通过该模式可搜寻具有所需活性的其它突变PPO候选者。

[0399] 本发明也涵盖:通过应用合适的序列模式,搜索其它突变PPO候选者。本领域读者将理解的是,本发明序列模式不受所述模式的两个相邻氨基酸残基之间的精确距离限制。以上模式中两相邻氨基酸之间的距离各自可以例如彼此独立地变化多达 ± 10 、 ± 5 、 ± 3 、 ± 2 或 ± 1 个氨基酸位置而基本上不影响所需活性。

[0400] 此外,通过应用定点诱变方法,尤其是饱和诱变(参见例如Schenk等,Biospektrum 03/2006,第277-279页),本发明的发明人已经鉴定和产生了特定的氨基酸替换及其组合,当通过转化而被引入植物中并表达相应突变PPO编码核酸后,所述替换或替换组合可以赋予所述植物对PPO抑制性除草剂的增加除草剂抗性 or 耐受性。

[0401] 因此,在一个特别优选的实施方案中,突变PPO的变体或衍生物是指,包含SEQ ID NO:2,SEQ ID NO:4,SEQ ID NO:24,SEQ ID NO:30,SEQ ID NO:38,SEQ ID NO:46,或SEQ ID NO:48、且包含下表3a的单氨基酸替换的多肽。

[0402] 表3a:SEQ ID NO:2,SEQ ID NO:4,SEQ ID NO:24,SEQ ID NO:30,SEQ ID NO:38,SEQ ID NO:46,SEQ ID NO:48中的单氨基酸替换

[0403]

突变 编号	SEQ ID NO:	关键氨基酸 位置组合	优选的替换
1	2	Arg128	Ala
2	2	Arg128	Leu
3	2	Arg128	Val
4	2	Arg128	Ile
5	2	Arg128	Met
6	2	Arg128	His
7	2	Arg128	Lys
8	2	Arg128	Asp
9	2	Arg128	Glu
10	2	Arg128	Ser

[0404]

11	2	Arg128	Thr
12	2	Arg128	Asn
13	2	Arg128	Gln
14	2	Arg128	Cys
15	2	Arg128	Gly
16	2	Arg128	Pro
17	2	Arg128	Phe
18	2	Arg128	Tyr
19	2	Arg128	Trp
20	2	Phe420	Ala
21	2	Phe420	Leu
22	2	Phe420	Val
23	2	Phe420	Ile
24	2	Phe420	Met
25	2	Phe420	His
26	2	Phe420	Lys
27	2	Phe420	Asp
28	2	Phe420	Glu
29	2	Phe420	Ser
30	2	Phe420	Thr
31	2	Phe420	Asn
32	2	Phe420	Gln
33	2	Phe420	Cys
34	2	Phe420	Gly
35	2	Phe420	Pro
36	2	Phe420	Phe
37	2	Phe420	Tyr
38	2	Phe420	Trp
39	4	Arg128	Ala
40	4	Arg128	Leu
41	4	Arg128	Val
42	4	Arg128	Ile
43	4	Arg128	Met
44	4	Arg128	His
45	4	Arg128	Lys
46	4	Arg128	Asp
47	4	Arg128	Glu
48	4	Arg128	Ser
49	4	Arg128	Thr
50	4	Arg128	Asn
51	4	Arg128	Gln
52	4	Arg128	Cys
53	4	Arg128	Gly

[0405]

54	4	Arg128	Pro
55	4	Arg128	Phe
56	4	Arg128	Tyr
57	4	Arg128	Trp
58	4	Phe420	Ala
59	4	Phe420	Leu
60	4	Phe420	Val
61	4	Phe420	Ile
62	4	Phe420	Met
63	4	Phe420	His
64	4	Phe420	Lys
65	4	Phe420	Asp
66	4	Phe420	Glu
67	4	Phe420	Ser
68	4	Phe420	Thr
69	4	Phe420	Asn
70	4	Phe420	Gln
71	4	Phe420	Cys
72	4	Phe420	Gly
73	4	Phe420	Pro
74	4	Phe420	Phe
75	4	Phe420	Tyr
76	4	Phe420	Trp
77	24	Arg130	Ala
78	24	Arg130	Leu
79	24	Arg130	Val
80	24	Arg130	Ile
81	24	Arg130	Met
82	24	Arg130	His
83	24	Arg130	Lys
84	24	Arg130	Asp
85	24	Arg130	Glu
86	24	Arg130	Ser
87	24	Arg130	Thr
88	24	Arg130	Asn
89	24	Arg130	Gln
90	24	Arg130	Cys
91	24	Arg130	Gly
92	24	Arg130	Pro
93	24	Arg130	Phe
94	24	Arg130	Tyr
95	24	Arg130	Trp
96	24	Phe433	Ala

[0406]

97	24	Phe433	Leu
98	24	Phe433	Val
99	24	Phe433	Ile
100	24	Phe433	Met
101	24	Phe433	His
102	24	Phe433	Lys
103	24	Phe433	Asp
104	24	Phe433	Glu
105	24	Phe433	Ser
106	24	Phe433	Thr
107	24	Phe433	Asn
108	24	Phe433	Gln
109	24	Phe433	Cys
110	24	Phe433	Gly
111	24	Phe433	Pro
112	24	Phe433	Phe
113	24	Phe433	Tyr
114	24	Phe433	Trp
115	30	Arg130	Ala
116	30	Arg130	Leu
117	30	Arg130	Val
118	30	Arg130	Ile
119	30	Arg130	Met
120	30	Arg130	His
121	30	Arg130	Lys
122	30	Arg130	Asp
123	30	Arg130	Glu
124	30	Arg130	Ser
125	30	Arg130	Thr
126	30	Arg130	Asn
127	30	Arg130	Gln
128	30	Arg130	Cys
129	30	Arg130	Gly
130	30	Arg130	Pro
131	30	Arg130	Phe
132	30	Arg130	Tyr
133	30	Arg130	Trp
134	30	Phe433	Ala
135	30	Phe433	Leu
136	30	Phe433	Val
137	30	Phe433	Ile
138	30	Phe433	Met
139	30	Phe433	His

[0407]

140	30	Phe433	Lys
141	30	Phe433	Asp
142	30	Phe433	Glu
143	30	Phe433	Ser
144	30	Phe433	Thr
145	30	Phe433	Asn
146	30	Phe433	Gln
147	30	Phe433	Cys
148	30	Phe433	Gly
149	30	Phe433	Pro
150	30	Phe433	Phe
151	30	Phe433	Tyr
152	30	Phe433	Trp
153	38	Arg98	Ala
154	38	Arg98	Leu
155	38	Arg98	Val
156	38	Arg98	Ile
157	38	Arg98	Met
158	38	Arg98	His
159	38	Arg98	Lys
160	38	Arg98	Asp
161	38	Arg98	Glu
162	38	Arg98	Ser
163	38	Arg98	Thr
164	38	Arg98	Asn
165	38	Arg98	Gln
166	38	Arg98	Cys
167	38	Arg98	Gly
168	38	Arg98	Pro
169	38	Arg98	Phe
170	38	Arg98	Tyr
171	38	Arg98	Trp
172	38	Phe392	Ala
173	38	Phe392	Leu
174	38	Phe392	Val
175	38	Phe392	Ile
176	38	Phe392	Met
177	38	Phe392	His
178	38	Phe392	Lys
179	38	Phe392	Asp
180	38	Phe392	Glu
181	38	Phe392	Ser
182	38	Phe392	Thr

[0408]

183	38	Phe392	Asn
184	38	Phe392	Gln
185	38	Phe392	Cys
186	38	Phe392	Gly
187	38	Phe392	Pro
188	38	Phe392	Phe
189	38	Phe392	Tyr
190	38	Phe392	Trp
191	46	Arg139	Ala
192	46	Arg139	Leu
193	46	Arg139	Val
194	46	Arg139	Ile
195	46	Arg139	Met
196	46	Arg139	His
197	46	Arg139	Lys
198	46	Arg139	Asp
199	46	Arg139	Glu
200	46	Arg139	Ser
201	46	Arg139	Thr
202	46	Arg139	Asn
203	46	Arg139	Gln
204	46	Arg139	Cys
205	46	Arg139	Gly
206	46	Arg139	Pro
207	46	Arg139	Phe
208	46	Arg139	Tyr
209	46	Arg139	Trp
210	46	Phe465	Ala
211	46	Phe465	Leu
212	46	Phe465	Val
213	46	Phe465	Ile
214	46	Phe465	Met
215	46	Phe465	His
216	46	Phe465	Lys
217	46	Phe465	Asp
218	46	Phe465	Glu
219	46	Phe465	Ser
220	46	Phe465	Thr
221	46	Phe465	Asn
222	46	Phe465	Gln
223	46	Phe465	Cys
224	46	Phe465	Gly
225	46	Phe465	Pro

[0409]

226	46	Phe465	Phe
227	46	Phe465	Tyr
228	46	Phe465	Trp
229	48	Arg157	Ala
230	48	Arg157	Leu
231	48	Arg157	Val
232	48	Arg157	Ile
233	48	Arg157	Met
234	48	Arg157	His
235	48	Arg157	Lys
236	48	Arg157	Asp
237	48	Arg157	Glu
238	48	Arg157	Ser
239	48	Arg157	Thr
240	48	Arg157	Asn
241	48	Arg157	Gln
242	48	Arg157	Cys
243	48	Arg157	Gly
244	48	Arg157	Pro
245	48	Arg157	Phe
246	48	Arg157	Tyr
247	48	Arg157	Trp
248	48	Tyr439	Ala
249	48	Tyr439	Leu
250	48	Tyr439	Val
251	48	Tyr439	Ile
252	48	Tyr439	Met
253	48	Tyr439	His
254	48	Tyr439	Lys
255	48	Tyr439	Asp
256	48	Tyr439	Glu
257	48	Tyr439	Ser
258	48	Tyr439	Thr
259	48	Tyr439	Asn
260	48	Tyr439	Gln
261	48	Tyr439	Cys
262	48	Tyr439	Gly
263	48	Tyr439	Pro
264	48	Tyr439	Phe
265	48	Tyr439	Tyr
266	48	Tyr439	Trp

[0410] 在再一特别优选的实施方案中,突变PP0的变体或衍生物是指,包含SEQ ID NO:2、SEQ ID NO:4、SEQ ID NO:24、SEQ ID NO:30、SEQ ID NO:38、SEQ ID NO:46、或SEQ ID NO:48、且包含选自下表3b的组合氨基酸替换的多肽。

[0411] 表3b:SEQ ID NO:2、SEQ ID NO:4,SEQ ID NO:24,SEQ ID NO:30,SEQ ID NO:38,SEQ ID NO:46,SEQ ID NO:48 (组合氨基酸替换)

[0412]

组合 编号	SEQ ID NO:	关键氨基酸 位置组合	优选的替代
267	2 & 4	Arg128	Leu
		Phe420	Ala
268	2 & 4	Arg128	Leu
		Phe420	Leu
269	2 & 4	Arg128	Leu
		Phe420	Val
270	2 & 4	Arg128	Leu
		Phe420	Ile
271	2 & 4	Arg128	Leu
		Phe420	Met
272	2 & 4	Arg128	Ala
		Phe420	Ala
273	2 & 4	Arg128	Ala
		Phe420	Leu
274	2 & 4	Arg128	Ala
		Phe420	Val
275	2 & 4	Arg128	Ala
		Phe420	Ile
276	2 & 4	Arg128	Ala
		Phe420	Met
277	2 & 4	Arg128	Val
		Phe420	Ala
278	2 & 4	Arg128	Val
		Phe420	Leu
279	2 & 4	Arg128	Val
		Phe420	Val
280	2 & 4	Arg128	Val
		Phe420	Ile
281	2 & 4	Arg128	Val
		Phe420	Met
282	2 & 4	Arg128	Ile
		Phe420	Ala
283	2 & 4	Arg128	Ile
		Phe420	Leu

[0413]

284	2 & 4	Arg128	Ile
		Phe420	Val
285	2 & 4	Arg128	Ile
		Phe420	Ile
286	2 & 4	Arg128	Ile
		Phe420	Met
287	2 & 4	Arg128	Met
		Phe420	Ala
288	2 & 4	Arg128	Met
		Phe420	Leu
289	2 & 4	Arg128	Met
		Phe420	Val
290	2 & 4	Arg128	Met
		Phe420	Ile
291	2 & 4	Arg128	Met
		Phe420	Met
292	2 & 4	Arg128	Tyr
		Phe420	Ala
293	2 & 4	Arg128	Tyr
		Phe420	Leu
294	2 & 4	Arg128	Tyr
		Phe420	Val
295	2 & 4	Arg128	Tyr
		Phe420	Ile
296	2 & 4	Arg128	Tyr
		Phe420	Met
297	2 & 4	Arg128	Gly
		Phe420	Ala
298	2 & 4	Arg128	Gly
		Phe420	Leu
299	2 & 4	Arg128	Gly
		Phe420	Val
300	2 & 4	Arg128	Gly
		Phe420	Ile
301	2 & 4	Arg128	Gly
		Phe420	Met
302	2 & 4	Arg128	Asn
		Phe420	Ala
303	2 & 4	Arg128	Asn
		Phe420	Leu
304	2 & 4	Arg128	Asn
		Phe420	Val
305	2 & 4	Arg128	Asn

[0414]

		Phe420	Ile
306	2 & 4	Arg128	Asn
		Phe420	Met
307	2 & 4	Arg128	Cys
		Phe420	Ala
308	2 & 4	Arg128	Cys
		Phe420	Leu
309	2 & 4	Arg128	Cys
		Phe420	Val
310	2 & 4	Arg128	Cys
		Phe420	Ile
311	2 & 4	Arg128	Cys
		Phe420	Met
312	2 & 4	Arg128	Phe
		Phe420	Ala
313	2 & 4	Arg128	Phe
		Phe420	Leu
314	2 & 4	Arg128	Phe
		Phe420	Val
315	2 & 4	Arg128	Phe
		Phe420	Ile
316	2 & 4	Arg128	Phe
		Phe420	Met
317	2 & 4	Arg128	Ser
		Phe420	Ala
318	2 & 4	Arg128	Ser
		Phe420	Leu
319	2 & 4	Arg128	Ser
		Phe420	Val
320	2 & 4	Arg128	Ser
		Phe420	Ile
321	2 & 4	Arg128	Ser
		Phe420	Met
322	2 & 4	Arg128	Thr
		Phe420	Ala
323	2 & 4	Arg128	Thr
		Phe420	Leu
324	2 & 4	Arg128	Thr
		Phe420	Val
325	2 & 4	Arg128	Thr
		Phe420	Ile
326	2 & 4	Arg128	Thr
		Phe420	Met

[0415]

327	2 & 4	Arg128	Gln
		Phe420	Ala
328	2 & 4	Arg128	Gln
		Phe420	Leu
329	2 & 4	Arg128	Gln
		Phe420	Val
330	2 & 4	Arg128	Gln
		Phe420	Ile
331	2 & 4	Arg128	Gln
		Phe420	Met
332	2 & 4	Arg128	His
		Phe420	Ala
333	2 & 4	Arg128	His
		Phe420	Leu
334	2 & 4	Arg128	His
		Phe420	Val
335	2 & 4	Arg128	His
		Phe420	Ile
336	2 & 4	Arg128	His
		Phe420	Met
337	24	Arg130	Leu
		Phe433	Ala
338	24	Arg130	Leu
		Phe433	Leu
339	24	Arg130	Leu
		Phe433	Val
340	24	Arg130	Leu
		Phe433	Ile
341	24	Arg130	Leu
		Phe433	Met
342	24	Arg130	Ala
		Phe433	Ala
343	24	Arg130	Ala
		Phe433	Leu
344	24	Arg130	Ala
		Phe433	Val
345	24	Arg130	Ala
		Phe433	Ile
346	24	Arg130	Ala
		Phe433	Met
347	24	Arg130	Val
		Phe433	Ala
348	24	Arg130	Val

[0416]

		Phe433	Leu
349	24	Arg130	Val
		Phe433	Val
350	24	Arg130	Val
		Phe433	Ile
351	24	Arg130	Val
		Phe433	Met
352	24	Arg130	Ile
		Phe433	Ala
353	24	Arg130	Ile
		Phe433	Leu
354	24	Arg130	Ile
		Phe433	Val
355	24	Arg130	Ile
		Phe433	Ile
356	24	Arg130	Ile
		Phe433	Met
357	24	Arg130	Met
		Phe433	Ala
358	24	Arg130	Met
		Phe433	Leu
359	24	Arg130	Met
		Phe433	Val
360	24	Arg130	Met
		Phe433	Ile
361	24	Arg130	Met
		Phe433	Met
362	24	Arg130	Tyr
		Phe433	Ala
363	24	Arg130	Tyr
		Phe433	Leu
364	24	Arg130	Tyr
		Phe433	Val
365	24	Arg130	Tyr
		Phe433	Ile
366	24	Arg130	Tyr
		Phe433	Met
367	24	Arg130	Gly
		Phe433	Ala
368	24	Arg130	Gly
		Phe433	Leu
369	24	Arg130	Gly
		Phe433	Val

[0417]

370	24	Arg130	Gly
		Phe433	Ile
371	24	Arg130	Gly
		Phe433	Met
372	24	Arg130	Asn
		Phe433	Ala
373	24	Arg130	Asn
		Phe433	Leu
374	24	Arg130	Asn
		Phe433	Val
375	24	Arg130	Asn
		Phe433	Ile
376	24	Arg130	Asn
		Phe433	Met
377	24	Arg130	Cys
		Phe433	Ala
378	24	Arg130	Cys
		Phe433	Leu
379	24	Arg130	Cys
		Phe433	Val
380	24	Arg130	Cys
		Phe433	Ile
381	24	Arg130	Cys
		Phe433	Met
382	24	Arg130	Phe
		Phe433	Ala
383	24	Arg130	Phe
		Phe433	Leu
384	24	Arg130	Phe
		Phe433	Val
385	24	Arg130	Phe
		Phe433	Ile
386	24	Arg130	Phe
		Phe433	Met
387	24	Arg130	Ser
		Phe433	Ala
388	24	Arg130	Ser
		Phe433	Leu
389	24	Arg130	Ser
		Phe433	Val
390	24	Arg130	Ser
		Phe433	Ile
391	24	Arg130	Ser

[0418]

		Phe433	Met
392	24	Arg130	Thr
		Phe433	Ala
393	24	Arg130	Thr
		Phe433	Leu
394	24	Arg130	Thr
		Phe433	Val
395	24	Arg130	Thr
		Phe433	Ile
396	24	Arg130	Thr
		Phe433	Met
397	24	Arg130	Gln
		Phe433	Ala
398	24	Arg130	Gln
		Phe433	Leu
399	24	Arg130	Gln
		Phe433	Val
400	24	Arg130	Gln
		Phe433	Ile
401	24	Arg130	Gln
		Phe433	Met
402	24	Arg130	His
		Phe433	Ala
403	24	Arg130	His
		Phe433	Leu
404	24	Arg130	His
		Phe433	Val
405	24	Arg130	His
		Phe433	Ile
406	24	Arg130	His
		Phe433	Met
407	30	Arg130	Leu
		Phe433	Ala
408	30	Arg130	Leu
		Phe433	Leu
409	30	Arg130	Leu
		Phe433	Val
410	30	Arg130	Leu
		Phe433	Ile
411	30	Arg130	Leu
		Phe433	Met
412	30	Arg130	Ala
		Phe433	Ala

[0419]

413	30	Arg130	Ala
		Phe433	Leu
414	30	Arg130	Ala
		Phe433	Val
415	30	Arg130	Ala
		Phe433	Ile
416	30	Arg130	Ala
		Phe433	Met
417	30	Arg130	Val
		Phe433	Ala
418	30	Arg130	Val
		Phe433	Leu
419	30	Arg130	Val
		Phe433	Val
420	30	Arg130	Val
		Phe433	Ile
421	30	Arg130	Val
		Phe433	Met
422	30	Arg130	Ile
		Phe433	Ala
423	30	Arg130	Ile
		Phe433	Leu
424	30	Arg130	Ile
		Phe433	Val
425	30	Arg130	Ile
		Phe433	Ile
426	30	Arg130	Ile
		Phe433	Met
427	30	Arg130	Met
		Phe433	Ala
428	30	Arg130	Met
		Phe433	Leu
429	30	Arg130	Met
		Phe433	Val
430	30	Arg130	Met
		Phe433	Ile
431	30	Arg130	Met
		Phe433	Met
432	30	Arg130	Tyr
		Phe433	Ala
433	30	Arg130	Tyr
		Phe433	Leu
434	30	Arg130	Tyr

[0420]

		Phe433	Val
435	30	Arg130	Tyr
		Phe433	Ile
436	30	Arg130	Tyr
		Phe433	Met
437	30	Arg130	Gly
		Phe433	Ala
438	30	Arg130	Gly
		Phe433	Leu
439	30	Arg130	Gly
		Phe433	Val
440	30	Arg130	Gly
		Phe433	Ile
441	30	Arg130	Gly
		Phe433	Met
442	30	Arg130	Asn
		Phe433	Ala
443	30	Arg130	Asn
		Phe433	Leu
444	30	Arg130	Asn
		Phe433	Val
445	30	Arg130	Asn
		Phe433	Ile
446	30	Arg130	Asn
		Phe433	Met
447	30	Arg130	Cys
		Phe433	Ala
448	30	Arg130	Cys
		Phe433	Leu
449	30	Arg130	Cys
		Phe433	Val
450	30	Arg130	Cys
		Phe433	Ile
451	30	Arg130	Cys
		Phe433	Met
452	30	Arg130	Phe
		Phe433	Ala
453	30	Arg130	Phe
		Phe433	Leu
454	30	Arg130	Phe
		Phe433	Val
455	30	Arg130	Phe
		Phe433	Ile

[0421]

456	30	Arg130	Phe
		Phe433	Met
457	30	Arg130	Ser
		Phe433	Ala
458	30	Arg130	Ser
		Phe433	Leu
459	30	Arg130	Ser
		Phe433	Val
460	30	Arg130	Ser
		Phe433	Ile
461	30	Arg130	Ser
		Phe433	Met
462	30	Arg130	Thr
		Phe433	Ala
463	30	Arg130	Thr
		Phe433	Leu
464	30	Arg130	Thr
		Phe433	Val
465	30	Arg130	Thr
		Phe433	Ile
466	30	Arg130	Thr
		Phe433	Met
467	30	Arg130	Gln
		Phe433	Ala
468	30	Arg130	Gln
		Phe433	Leu
469	30	Arg130	Gln
		Phe433	Val
470	30	Arg130	Gln
		Phe433	Ile
471	30	Arg130	Gln
		Phe433	Met
472	30	Arg130	His
		Phe433	Ala
473	30	Arg130	His
		Phe433	Leu
474	30	Arg130	His
		Phe433	Val
475	30	Arg130	His
		Phe433	Ile
476	30	Arg130	His
		Phe433	Met
477	38	Arg98	Leu

[0422]

		Phe392	Ala
478	38	Arg98	Leu
		Phe392	Leu
479	38	Arg98	Leu
		Phe392	Val
480	38	Arg98	Leu
		Phe392	Ile
481	38	Arg98	Leu
		Phe392	Met
482	38	Arg98	Ala
		Phe392	Ala
483	38	Arg98	Ala
		Phe392	Leu
484	38	Arg98	Ala
		Phe392	Val
485	38	Arg98	Ala
		Phe392	Ile
486	38	Arg98	Ala
		Phe392	Met
487	38	Arg98	Val
		Phe392	Ala
488	38	Arg98	Val
		Phe392	Leu
489	38	Arg98	Val
		Phe392	Val
490	38	Arg98	Val
		Phe392	Ile
491	38	Arg98	Val
		Phe392	Met
492	38	Arg98	Ile
		Phe392	Ala
493	38	Arg98	Ile
		Phe392	Leu
494	38	Arg98	Ile
		Phe392	Val
495	38	Arg98	Ile
		Phe392	Ile
496	38	Arg98	Ile
		Phe392	Met
497	38	Arg98	Met
		Phe392	Ala
498	38	Arg98	Met
		Phe392	Leu

[0423]

499	38	Arg98	Met
		Phe392	Val
500	38	Arg98	Met
		Phe392	Ile
501	38	Arg98	Met
		Phe392	Met
502	38	Arg98	Tyr
		Phe392	Ala
503	38	Arg98	Tyr
		Phe392	Leu
504	38	Arg98	Tyr
		Phe392	Val
505	38	Arg98	Tyr
		Phe392	Ile
506	38	Arg98	Tyr
		Phe392	Met
507	38	Arg98	Gly
		Phe392	Ala
508	38	Arg98	Gly
		Phe392	Leu
509	38	Arg98	Gly
		Phe392	Val
510	38	Arg98	Gly
		Phe392	Ile
511	38	Arg98	Gly
		Phe392	Met
512	38	Arg98	Asn
		Phe392	Ala
513	38	Arg98	Asn
		Phe392	Leu
514	38	Arg98	Asn
		Phe392	Val
515	38	Arg98	Asn
		Phe392	Ile
516	38	Arg98	Asn
		Phe392	Met
517	38	Arg98	Cys
		Phe392	Ala
518	38	Arg98	Cys
		Phe392	Leu
519	38	Arg98	Cys
		Phe392	Val
520	38	Arg98	Cys

[0424]

		Phe392	Ile
521	38	Arg98	Cys
		Phe392	Met
522	38	Arg98	Phe
		Phe392	Ala
523	38	Arg98	Phe
		Phe392	Leu
524	38	Arg98	Phe
		Phe392	Val
525	38	Arg98	Phe
		Phe392	Ile
526	38	Arg98	Phe
		Phe392	Met
527	38	Arg98	Ser
		Phe392	Ala
528	38	Arg98	Ser
		Phe392	Leu
529	38	Arg98	Ser
		Phe392	Val
530	38	Arg98	Ser
		Phe392	Ile
531	38	Arg98	Ser
		Phe392	Met
532	38	Arg98	Thr
		Phe392	Ala
533	38	Arg98	Thr
		Phe392	Leu
534	38	Arg98	Thr
		Phe392	Val
535	38	Arg98	Thr
		Phe392	Ile
536	38	Arg98	Thr
		Phe392	Met
537	38	Arg98	Gln
		Phe392	Ala
538	38	Arg98	Gln
		Phe392	Leu
539	38	Arg98	Gln
		Phe392	Val
540	38	Arg98	Gln
		Phe392	Ile
541	38	Arg98	Gln
		Phe392	Met

[0425]

542	38	Arg98	His
		Phe392	Ala
543	38	Arg98	His
		Phe392	Leu
544	38	Arg98	His
		Phe392	Val
545	38	Arg98	His
		Phe392	Ile
546	38	Arg98	His
		Phe392	Met
547	46	Arg139	Leu
		Phe465	Ala
548	46	Arg139	Leu
		Phe465	Leu
549	46	Arg139	Leu
		Phe465	Val
550	46	Arg139	Leu
		Phe465	Ile
551	46	Arg139	Leu
		Phe465	Met
552	46	Arg139	Ala
		Phe465	Ala
553	46	Arg139	Ala
		Phe465	Leu
554	46	Arg139	Ala
		Phe465	Val
555	46	Arg139	Ala
		Phe465	Ile
556	46	Arg139	Ala
		Phe465	Met
557	46	Arg139	Val
		Phe465	Ala
558	46	Arg139	Val
		Phe465	Leu
559	46	Arg139	Val
		Phe465	Val
560	46	Arg139	Val
		Phe465	Ile
561	46	Arg139	Val
		Phe465	Met
562	46	Arg139	Ile
		Phe465	Ala
563	46	Arg139	Ile

[0426]

		Phe465	Leu
564	46	Arg139	Ile
		Phe465	Val
565	46	Arg139	Ile
		Phe465	Ile
566	46	Arg139	Ile
		Phe465	Met
567	46	Arg139	Met
		Phe465	Ala
568	46	Arg139	Met
		Phe465	Leu
569	46	Arg139	Met
		Phe465	Val
570	46	Arg139	Met
		Phe465	Ile
571	46	Arg139	Met
		Phe465	Met
572	46	Arg139	Tyr
		Phe465	Ala
573	46	Arg139	Tyr
		Phe465	Leu
574	46	Arg139	Tyr
		Phe465	Val
575	46	Arg139	Tyr
		Phe465	Ile
576	46	Arg139	Tyr
		Phe465	Met
577	46	Arg139	Gly
		Phe465	Ala
578	46	Arg139	Gly
		Phe465	Leu
579	46	Arg139	Gly
		Phe465	Val
580	46	Arg139	Gly
		Phe465	Ile
581	46	Arg139	Gly
		Phe465	Met
582	46	Arg139	Asn
		Phe465	Ala
583	46	Arg139	Asn
		Phe465	Leu
584	46	Arg139	Asn
		Phe465	Val

[0427]

585	46	Arg139	Asn
		Phe465	Ile
586	46	Arg139	Asn
		Phe465	Met
587	46	Arg139	Cys
		Phe465	Ala
588	46	Arg139	Cys
		Phe465	Leu
589	46	Arg139	Cys
		Phe465	Val
590	46	Arg139	Cys
		Phe465	Ile
591	46	Arg139	Cys
		Phe465	Met
592	46	Arg139	Phe
		Phe465	Ala
593	46	Arg139	Phe
		Phe465	Leu
594	46	Arg139	Phe
		Phe465	Val
595	46	Arg139	Phe
		Phe465	Ile
596	46	Arg139	Phe
		Phe465	Met
597	46	Arg139	Ser
		Phe465	Ala
598	46	Arg139	Ser
		Phe465	Leu
599	46	Arg139	Ser
		Phe465	Val
600	46	Arg139	Ser
		Phe465	Ile
601	46	Arg139	Ser
		Phe465	Met
602	46	Arg139	Thr
		Phe465	Ala
603	46	Arg139	Thr
		Phe465	Leu
604	46	Arg139	Thr
		Phe465	Val
605	46	Arg139	Thr
		Phe465	Ile
606	46	Arg139	Thr

[0428]

		Phe465	Met
607	46	Arg139	Gln
		Phe465	Ala
608	46	Arg139	Gln
		Phe465	Leu
609	46	Arg139	Gln
		Phe465	Val
610	46	Arg139	Gln
		Phe465	Ile
611	46	Arg139	Gln
		Phe465	Met
612	46	Arg139	His
		Phe465	Ala
613	46	Arg139	His
		Phe465	Leu
614	46	Arg139	His
		Phe465	Val
615	46	Arg139	His
		Phe465	Ile
616	46	Arg139	His
		Phe465	Met
617	48	Arg157	Leu
		Tyr439	Ala
618	48	Arg157	Leu
		Tyr439	Leu
619	48	Arg157	Leu
		Tyr439	Val
620	48	Arg157	Leu
		Tyr439	Ile
621	48	Arg157	Leu
		Tyr439	Met
622	48	Arg157	Ala
		Tyr439	Ala
623	48	Arg157	Ala
		Tyr439	Leu
624	48	Arg157	Ala
		Tyr439	Val
625	48	Arg157	Ala
		Tyr439	Ile
626	48	Arg157	Ala
		Tyr439	Met
627	48	Arg157	Val
		Tyr439	Ala

[0429]

628	48	Arg157	Val
		Tyr439	Leu
629	48	Arg157	Val
		Tyr439	Val
630	48	Arg157	Val
		Tyr439	Ile
631	48	Arg157	Val
		Tyr439	Met
632	48	Arg157	Ile
		Tyr439	Ala
633	48	Arg157	Ile
		Tyr439	Leu
634	48	Arg157	Ile
		Tyr439	Val
635	48	Arg157	Ile
		Tyr439	Ile
636	48	Arg157	Ile
		Tyr439	Met
637	48	Arg157	Met
		Tyr439	Ala
638	48	Arg157	Met
		Tyr439	Leu
639	48	Arg157	Met
		Tyr439	Val
640	48	Arg157	Met
		Tyr439	Ile
641	48	Arg157	Met
		Tyr439	Met
642	48	Arg157	Tyr
		Tyr439	Ala
643	48	Arg157	Tyr
		Tyr439	Leu
644	48	Arg157	Tyr
		Tyr439	Val
645	48	Arg157	Tyr
		Tyr439	Ile
646	48	Arg157	Tyr
		Tyr439	Met
647	48	Arg157	Gly
		Tyr439	Ala
648	48	Arg157	Gly
		Tyr439	Leu
649	48	Arg157	Gly

[0430]

		Tyr439	Val
650	48	Arg157	Gly
		Tyr439	Ile
651	48	Arg157	Gly
		Tyr439	Met
652	48	Arg157	Asn
		Tyr439	Ala
653	48	Arg157	Asn
		Tyr439	Leu
654	48	Arg157	Asn
		Tyr439	Val
655	48	Arg157	Asn
		Tyr439	Ile
656	48	Arg157	Asn
		Tyr439	Met
657	48	Arg157	Cys
		Tyr439	Ala
658	48	Arg157	Cys
		Tyr439	Leu
659	48	Arg157	Cys
		Tyr439	Val
660	48	Arg157	Cys
		Tyr439	Ile
661	48	Arg157	Cys
		Tyr439	Met
662	48	Arg157	Phe
		Tyr439	Ala
663	48	Arg157	Phe
		Tyr439	Leu
664	48	Arg157	Phe
		Tyr439	Val
665	48	Arg157	Phe
		Tyr439	Ile
666	48	Arg157	Phe
		Tyr439	Met
667	48	Arg157	Ser
		Tyr439	Ala
668	48	Arg157	Ser
		Tyr439	Leu
669	48	Arg157	Ser
		Tyr439	Val
670	48	Arg157	Ser
		Tyr439	Ile

[0431]

671	48	Arg157	Ser
		Tyr439	Met
672	48	Arg157	Thr
		Tyr439	Ala
673	48	Arg157	Thr
		Tyr439	Leu
674	48	Arg157	Thr
		Tyr439	Val
675	48	Arg157	Thr
		Tyr439	Ile
676	48	Arg157	Thr
		Tyr439	Met
677	48	Arg157	Gln
		Tyr439	Ala
678	48	Arg157	Gln
		Tyr439	Leu
679	48	Arg157	Gln
		Tyr439	Val
680	48	Arg157	Gln
		Tyr439	Ile
681	48	Arg157	Gln
		Tyr439	Met
682	48	Arg157	His
		Tyr439	Ala
683	48	Arg157	His
		Tyr439	Leu
684	48	Arg157	His
		Tyr439	Val
685	48	Arg157	His
		Tyr439	Ile
686	48	Arg157	His
		Tyr439	Met

[0432] 应理解的是,除以上表3中提及的氨基酸外,任何氨基酸亦可用作替代。在本领域中容易获得测试此类突变体的功能性的试验,且分别描述于本发明的实施例章节中。

[0433] 在优选的实施方案中,突变PP0是指SEQ ID NO:2或SEQ ID NO:4的多肽,其中氨基酸序列在位置128和/或位置420处不同于SEQ ID NO:2或SEQ ID NO:4。

[0434] 这些氨基酸位置处的差异的实例包括但不限于以下之一者或多者:

[0435] 位于或相应于SEQ ID NO:2的位置128的氨基酸不是精氨酸;

[0436] 位于或相应于SEQ ID NO:2的位置420的氨基酸不是苯丙氨酸。

[0437] 在一些实施方案中,SEQ ID NO:2或SEQ ID NO:4的突变PP0酶包含以下之一者或多者:

[0438] 位于或相应于SEQ ID NO:2的位置128的氨基酸是Leu、Ala、Val,或Ile;

[0439] 位于或相应于SEQ ID NO:2的位置420的氨基酸是Val、Met、Ala、Ile,或Leu。

[0440] 在另一优选的实施方案中,突变PPO包含SEQ ID NO:2的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0441] 位于或相应于SEQ ID NO:2的位置128的氨基酸是Leu,Ala,Val,Ile,Met,Tyr,Gly,Asn,Cys,Phe,Ser,Thr,Gln,或His;和/或位于或相应于SEQ ID NO:2的位置420的氨基酸是Ala,Leu,Val,Ile,或Met.

[0442] 在另一优选实施方案中,突变PPO包含SEQ ID NO:2的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0443] 位于或相应于SEQ ID NO:2的位置128的氨基酸是Leu,以及位于或相应于SEQ ID NO:2的位置420的氨基酸是Ala。

[0444] 在另一优选实施方案中,突变PPO包含SEQ ID NO:2的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0445] 位于或相应于SEQ ID NO:2的位置128的氨基酸是Leu,以及位于或相应于SEQ ID NO:2的位置420的氨基酸是Leu。

[0446] 在另一优选实施方案中,突变PPO包含SEQ ID NO:2的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0447] 位于或相应于SEQ ID NO:2的位置128的氨基酸是Leu,以及位于或相应于SEQ ID NO:2的位置420的氨基酸是Val。

[0448] 在另一优选实施方案中,突变PPO包含SEQ ID NO:2的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0449] 位于或相应于SEQ ID NO:2的位置128的氨基酸是Leu,以及位于或相应于SEQ ID NO:2的位置420的氨基酸是Ile。

[0450] 在另一优选实施方案中,突变PPO包含SEQ ID NO:2的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0451] 位于或相应于SEQ ID NO:2的位置128的氨基酸是Leu,以及位于或相应于SEQ ID NO:2的位置420的氨基酸是Met。

[0452] 在另一优选实施方案中,突变PPO包含SEQ ID NO:2的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0453] 位于或相应于SEQ ID NO:2的位置128的氨基酸是Ala,以及位于或相应于SEQ ID NO:2的位置420的氨基酸是Ala。

[0454] 在另一优选实施方案中,突变PPO包含SEQ ID NO:2的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0455] 位于或相应于SEQ ID NO:2的位置128的氨基酸是Ala,以及位于或相应于SEQ ID NO:2的位置420的氨基酸是Leu。

[0456] 在另一优选实施方案中,突变PPO包含SEQ ID NO:2的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0457] 位于或相应于SEQ ID NO:2的位置128的氨基酸是Ala,以及位于或相应于SEQ ID NO:2的位置420的氨基酸是Val。

[0458] 在另一优选实施方案中,突变PPO包含SEQ ID NO:2的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0459] 位于或相应于SEQ ID NO:2的位置128的氨基酸是Ala,以及位于或相应于SEQ ID NO:2的位置420的氨基酸是Ile。

[0460] 在另一优选实施方案中,突变PPO包含SEQ ID NO:2的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0461] 位于或相应于SEQ ID NO:2的位置128的氨基酸是Ala,以及位于或相应于SEQ ID NO:2的位置420的氨基酸是Met。

[0462] 在另一优选实施方案中,突变PPO包含SEQ ID NO:2的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0463] 位于或相应于SEQ ID NO:2的位置128的氨基酸是Val,以及位于或相应于SEQ ID NO:2的位置420的氨基酸是Ala。

[0464] 在另一优选实施方案中,突变PPO包含SEQ ID NO:2的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0465] 位于或相应于SEQ ID NO:2的位置128的氨基酸是Val,以及位于或相应于SEQ ID NO:2的位置420的氨基酸是Leu。

[0466] 在另一优选实施方案中,突变PPO包含SEQ ID NO:2的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0467] 位于或相应于SEQ ID NO:2的位置128的氨基酸是Val,以及位于或相应于SEQ ID NO:2的位置420的氨基酸是Val。

[0468] 在另一优选实施方案中,突变PPO包含SEQ ID NO:2的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0469] 位于或相应于SEQ ID NO:2的位置128的氨基酸是Val,以及位于或相应于SEQ ID NO:2的位置420的氨基酸是Ile。

[0470] 在另一优选实施方案中,突变PPO包含SEQ ID NO:2的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0471] 位于或相应于SEQ ID NO:2的位置128的氨基酸是Val,以及位于或相应于SEQ ID NO:2的位置420的氨基酸是Met。

[0472] 在另一优选实施方案中,突变PPO包含SEQ ID NO:2的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0473] 位于或相应于SEQ ID NO:2的位置128的氨基酸是Ile,以及位于或相应于SEQ ID NO:2的位置420的氨基酸是Ala。

[0474] 在另一优选实施方案中,突变PPO包含SEQ ID NO:2的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0475] 位于或相应于SEQ ID NO:2的位置128的氨基酸是Ile,以及位于或相应于SEQ ID NO:2的位置420的氨基酸是Leu。

[0476] 在另一优选实施方案中,突变PPO包含SEQ ID NO:2的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0477] 位于或相应于SEQ ID NO:2的位置128的氨基酸是Ile,以及位于或相应于SEQ ID NO:2的位置420的氨基酸是Val。

[0478] 在另一优选实施方案中,突变PPO包含SEQ ID NO:2的序列,其变体、衍生物、直向

同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0479] 位于或相应于SEQ ID NO:2的位置128的氨基酸是Ile,以及位于或相应于SEQ ID NO:2的位置420的氨基酸是Ile。

[0480] 在另一优选实施方案中,突变PPO包含SEQ ID NO:2的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0481] 位于或相应于SEQ ID NO:2的位置128的氨基酸是Ile,以及位于或相应于SEQ ID NO:2的位置420的氨基酸是Met。

[0482] 在另一优选实施方案中,突变PPO包含SEQ ID NO:2的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0483] 位于或相应于SEQ ID NO:2的位置128的氨基酸是Met,以及位于或相应于SEQ ID NO:2的位置420的氨基酸是Ala。

[0484] 在另一优选实施方案中,突变PPO包含SEQ ID NO:2的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0485] 位于或相应于SEQ ID NO:2的位置128的氨基酸是Met,以及位于或相应于SEQ ID NO:2的位置420的氨基酸是Leu。

[0486] 在另一优选实施方案中,突变PPO包含SEQ ID NO:2的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0487] 位于或相应于SEQ ID NO:2的位置128的氨基酸是Met,以及位于或相应于SEQ ID NO:2的位置420的氨基酸是Val。

[0488] 在另一优选实施方案中,突变PPO包含SEQ ID NO:2的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0489] 位于或相应于SEQ ID NO:2的位置128的氨基酸是Met,以及位于或相应于SEQ ID NO:2的位置420的氨基酸是Ile。

[0490] 在另一优选实施方案中,突变PPO包含SEQ ID NO:2的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0491] 位于或相应于SEQ ID NO:2的位置128的氨基酸是Met,以及位于或相应于SEQ ID NO:2的位置420的氨基酸是Met。

[0492] 在另一优选实施方案中,突变PPO包含SEQ ID NO:2的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0493] 位于或相应于SEQ ID NO:2的位置128的氨基酸是Tyr,以及位于或相应于SEQ ID NO:2的位置420的氨基酸是Ala。

[0494] 在另一优选实施方案中,突变PPO包含SEQ ID NO:2的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0495] 位于或相应于SEQ ID NO:2的位置128的氨基酸是Tyr,以及位于或相应于SEQ ID NO:2的位置420的氨基酸是Leu。

[0496] 在另一优选实施方案中,突变PPO包含SEQ ID NO:2的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0497] 位于或相应于SEQ ID NO:2的位置128的氨基酸是Tyr,以及位于或相应于SEQ ID NO:2的位置420的氨基酸是Val。

[0498] 在另一优选实施方案中,突变PPO包含SEQ ID NO:2的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0499] 位于或相应于SEQ ID NO:2的位置128的氨基酸是Tyr,以及位于或相应于SEQ ID NO:2的位置420的氨基酸是Ile。

[0500] 在另一优选实施方案中,突变PPO包含SEQ ID NO:2的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0501] 位于或相应于SEQ ID NO:2的位置128的氨基酸是Tyr,以及位于或相应于SEQ ID NO:2的位置420的氨基酸是Met。

[0502] 在另一优选实施方案中,突变PPO包含SEQ ID NO:2的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0503] 位于或相应于SEQ ID NO:2的位置128的氨基酸是Gly,以及位于或相应于SEQ ID NO:2的位置420的氨基酸是Ala。

[0504] 在另一优选实施方案中,突变PPO包含SEQ ID NO:2的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0505] 位于或相应于SEQ ID NO:2的位置128的氨基酸是Gly,以及位于或相应于SEQ ID NO:2的位置420的氨基酸是Leu。

[0506] 在另一优选实施方案中,突变PPO包含SEQ ID NO:2的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0507] 位于或相应于SEQ ID NO:2的位置128的氨基酸是Gly,以及位于或相应于SEQ ID NO:2的位置420的氨基酸是Val。

[0508] 在另一优选实施方案中,突变PPO包含SEQ ID NO:2的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0509] 位于或相应于SEQ ID NO:2的位置128的氨基酸是Gly,以及位于或相应于SEQ ID NO:2的位置420的氨基酸是Ile。

[0510] 在另一优选实施方案中,突变PPO包含SEQ ID NO:2的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0511] 位于或相应于SEQ ID NO:2的位置128的氨基酸是Gly,以及位于或相应于SEQ ID NO:2的位置420的氨基酸是Met。

[0512] 在另一优选实施方案中,突变PPO包含SEQ ID NO:2的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0513] 位于或相应于SEQ ID NO:2的位置128的氨基酸是Asn,以及位于或相应于SEQ ID NO:2的位置420的氨基酸是Ala。

[0514] 在另一优选实施方案中,突变PPO包含SEQ ID NO:2的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0515] 位于或相应于SEQ ID NO:2的位置128的氨基酸是Asn,以及位于或相应于SEQ ID NO:2的位置420的氨基酸是Leu。

[0516] 在另一优选实施方案中,突变PPO包含SEQ ID NO:2的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0517] 位于或相应于SEQ ID NO:2的位置128的氨基酸是Asn,以及位于或相应于SEQ ID

NO:2的位置420的氨基酸是Val。

[0518] 在另一优选实施方案中,突变PPO包含SEQ ID NO:2的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0519] 位于或相应于SEQ ID NO:2的位置128的氨基酸是Asn,以及位于或相应于SEQ ID NO:2的位置420的氨基酸是Ile。

[0520] 在另一优选实施方案中,突变PPO包含SEQ ID NO:2的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0521] 位于或相应于SEQ ID NO:2的位置128的氨基酸是Asn,以及位于或相应于SEQ ID NO:2的位置420的氨基酸是Met。

[0522] 在另一优选实施方案中,突变PPO包含SEQ ID NO:2的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0523] 位于或相应于SEQ ID NO:2的位置128的氨基酸是Cys,以及位于或相应于SEQ ID NO:2的位置420的氨基酸是Ala。

[0524] 在另一优选实施方案中,突变PPO包含SEQ ID NO:2的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0525] 位于或相应于SEQ ID NO:2的位置128的氨基酸是Cys,以及位于或相应于SEQ ID NO:2的位置420的氨基酸是Leu。

[0526] 在另一优选实施方案中,突变PPO包含SEQ ID NO:2的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0527] 位于或相应于SEQ ID NO:2的位置128的氨基酸是Cys,以及位于或相应于SEQ ID NO:2的位置420的氨基酸是Val。

[0528] 在另一优选实施方案中,突变PPO包含SEQ ID NO:2的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0529] 位于或相应于SEQ ID NO:2的位置128的氨基酸是Cys,以及位于或相应于SEQ ID NO:2的位置420的氨基酸是Ile。

[0530] 在另一优选实施方案中,突变PPO包含SEQ ID NO:2的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0531] 位于或相应于SEQ ID NO:2的位置128的氨基酸是Cys,以及位于或相应于SEQ ID NO:2的位置420的氨基酸是Met。

[0532] 在另一优选实施方案中,突变PPO包含SEQ ID NO:2的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0533] 位于或相应于SEQ ID NO:2的位置128的氨基酸是Phe,以及位于或相应于SEQ ID NO:2的位置420的氨基酸是Ala。

[0534] 在另一优选实施方案中,突变PPO包含SEQ ID NO:2的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0535] 位于或相应于SEQ ID NO:2的位置128的氨基酸是Phe,以及位于或相应于SEQ ID NO:2的位置420的氨基酸是Leu。

[0536] 在另一优选实施方案中,突变PPO包含SEQ ID NO:2的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0537] 位于或相应于SEQ ID NO:2的位置128的氨基酸是Phe,以及位于或相应于SEQ ID NO:2的位置420的氨基酸是Val。

[0538] 在另一优选实施方案中,突变PPO包含SEQ ID NO:2的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0539] 位于或相应于SEQ ID NO:2的位置128的氨基酸是Phe,以及位于或相应于SEQ ID NO:2的位置420的氨基酸是Ile。

[0540] 在另一优选实施方案中,突变PPO包含SEQ ID NO:2的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0541] 位于或相应于SEQ ID NO:2的位置128的氨基酸是Phe,以及位于或相应于SEQ ID NO:2的位置420的氨基酸是Met。

[0542] 在另一优选实施方案中,突变PPO包含SEQ ID NO:2的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0543] 位于或相应于SEQ ID NO:2的位置128的氨基酸是Ser,以及位于或相应于SEQ ID NO:2的位置420的氨基酸是Ala。

[0544] 在另一优选实施方案中,突变PPO包含SEQ ID NO:2的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0545] 位于或相应于SEQ ID NO:2的位置128的氨基酸是Ser,以及位于或相应于SEQ ID NO:2的位置420的氨基酸是Leu。

[0546] 在另一优选实施方案中,突变PPO包含SEQ ID NO:2的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0547] 位于或相应于SEQ ID NO:2的位置128的氨基酸是Ser,以及位于或相应于SEQ ID NO:2的位置420的氨基酸是Val。

[0548] 在另一优选实施方案中,突变PPO包含SEQ ID NO:2的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0549] 位于或相应于SEQ ID NO:2的位置128的氨基酸是Ser,以及位于或相应于SEQ ID NO:2的位置420的氨基酸是Ile。

[0550] 在另一优选实施方案中,突变PPO包含SEQ ID NO:2的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0551] 位于或相应于SEQ ID NO:2的位置128的氨基酸是Ser,以及位于或相应于SEQ ID NO:2的位置420的氨基酸是Met。

[0552] 在另一优选实施方案中,突变PPO包含SEQ ID NO:2的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0553] 位于或相应于SEQ ID NO:2的位置128的氨基酸是Thr,以及位于或相应于SEQ ID NO:2的位置420的氨基酸是Ala。

[0554] 在另一优选实施方案中,突变PPO包含SEQ ID NO:2的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0555] 位于或相应于SEQ ID NO:2的位置128的氨基酸是Thr,以及位于或相应于SEQ ID NO:2的位置420的氨基酸是Leu。

[0556] 在另一优选实施方案中,突变PPO包含SEQ ID NO:2的序列,其变体、衍生物、直向

同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0557] 位于或相应于SEQ ID NO:2的位置128的氨基酸是Thr,以及位于或相应于SEQ ID NO:2的位置420的氨基酸是Val。

[0558] 在另一优选实施方案中,突变PPO包含SEQ ID NO:2的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0559] 位于或相应于SEQ ID NO:2的位置128的氨基酸是Thr,以及位于或相应于SEQ ID NO:2的位置420的氨基酸是Ile。

[0560] 在另一优选实施方案中,突变PPO包含SEQ ID NO:2的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0561] 位于或相应于SEQ ID NO:2的位置128的氨基酸是Thr,以及位于或相应于SEQ ID NO:2的位置420的氨基酸是Met。

[0562] 在另一优选实施方案中,突变PPO包含SEQ ID NO:2的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0563] 位于或相应于SEQ ID NO:2的位置128的氨基酸是Gln,以及位于或相应于SEQ ID NO:2的位置420的氨基酸是Ala。

[0564] 在另一优选实施方案中,突变PPO包含SEQ ID NO:2的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0565] 位于或相应于SEQ ID NO:2的位置128的氨基酸是Gln,以及位于或相应于SEQ ID NO:2的位置420的氨基酸是Leu。

[0566] 在另一优选实施方案中,突变PPO包含SEQ ID NO:2的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0567] 位于或相应于SEQ ID NO:2的位置128的氨基酸是Gln,以及位于或相应于SEQ ID NO:2的位置420的氨基酸是Val。

[0568] 在另一优选实施方案中,突变PPO包含SEQ ID NO:2的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0569] 位于或相应于SEQ ID NO:2的位置128的氨基酸是Gln,以及位于或相应于SEQ ID NO:2的位置420的氨基酸是Ile。

[0570] 在另一优选实施方案中,突变PPO包含SEQ ID NO:2的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0571] 位于或相应于SEQ ID NO:2的位置128的氨基酸是Gln,以及位于或相应于SEQ ID NO:2的位置420的氨基酸是Met。

[0572] 在另一优选实施方案中,突变PPO包含SEQ ID NO:2的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0573] 位于或相应于SEQ ID NO:2的位置128的氨基酸是His,以及位于或相应于SEQ ID NO:2的位置420的氨基酸是Ala。

[0574] 在另一优选实施方案中,突变PPO包含SEQ ID NO:2的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0575] 位于或相应于SEQ ID NO:2的位置128的氨基酸是His,以及位于或相应于SEQ ID NO:2的位置420的氨基酸是Leu。

[0576] 在另一优选实施方案中,突变PPO包含SEQ ID NO:2的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0577] 位于或相应于SEQ ID NO:2的位置128的氨基酸是His,以及位于或相应于SEQ ID NO:2的位置420的氨基酸是Val。

[0578] 在另一优选实施方案中,突变PPO包含SEQ ID NO:2的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0579] 位于或相应于SEQ ID NO:2的位置128的氨基酸是His,以及位于或相应于SEQ ID NO:2的位置420的氨基酸是Ile。

[0580] 在另一优选实施方案中,突变PPO包含SEQ ID NO:2的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0581] 位于或相应于SEQ ID NO:2的位置128的氨基酸是His,以及位于或相应于SEQ ID NO:2的位置420的氨基酸是Met。

[0582] 在另一优选实施方案中,突变PPO包含SEQ ID NO:4的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0583] 位于或相应于SEQ ID NO:2的位置128的氨基酸是Leu,Ala,Val,Ile,Met,Tyr,Gly,Asn,Cys,Phe,Ser,Thr,Gln,His,以及位于或相应于SEQ ID NO:2的位置420的氨基酸是Ala,Leu,Val,Ile,Met。

[0584] 在另一优选实施方案中,突变PPO包含SEQ ID NO:4的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0585] 位于或相应于SEQ ID NO:2的位置128的氨基酸是Leu,以及位于或相应于SEQ ID NO:2的位置420的氨基酸是Ala。

[0586] 在另一优选实施方案中,突变PPO包含SEQ ID NO:4的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0587] 位于或相应于SEQ ID NO:2的位置128的氨基酸是Leu,以及位于或相应于SEQ ID NO:2的位置420的氨基酸是Leu。

[0588] 在另一优选实施方案中,突变PPO包含SEQ ID NO:4的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0589] 位于或相应于SEQ ID NO:2的位置128的氨基酸是Leu,以及位于或相应于SEQ ID NO:2的位置420的氨基酸是Val。

[0590] 在另一优选实施方案中,突变PPO包含SEQ ID NO:4的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0591] 位于或相应于SEQ ID NO:2的位置128的氨基酸是Leu,以及位于或相应于SEQ ID NO:2的位置420的氨基酸是Ile。

[0592] 在另一优选实施方案中,突变PPO包含SEQ ID NO:4的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0593] 位于或相应于SEQ ID NO:2的位置128的氨基酸是Leu,以及位于或相应于SEQ ID NO:2的位置420的氨基酸是Met。

[0594] 在另一优选实施方案中,突变PPO包含SEQ ID NO:4的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0595] 位于或相应于SEQ ID NO:2的位置128的氨基酸是Ala,以及位于或相应于SEQ ID NO:2的位置420的氨基酸是Ala。

[0596] 在另一优选实施方案中,突变PPO包含SEQ ID NO:4的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0597] 位于或相应于SEQ ID NO:2的位置128的氨基酸是Ala,以及位于或相应于SEQ ID NO:2的位置420的氨基酸是Leu。

[0598] 在另一优选实施方案中,突变PPO包含SEQ ID NO:4的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0599] 位于或相应于SEQ ID NO:2的位置128的氨基酸是Ala,以及位于或相应于SEQ ID NO:2的位置420的氨基酸是Val。

[0600] 在另一优选实施方案中,突变PPO包含SEQ ID NO:4的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0601] 位于或相应于SEQ ID NO:2的位置128的氨基酸是Ala,以及位于或相应于SEQ ID NO:2的位置420的氨基酸是Ile。

[0602] 在另一优选实施方案中,突变PPO包含SEQ ID NO:4的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0603] 位于或相应于SEQ ID NO:2的位置128的氨基酸是Ala,以及位于或相应于SEQ ID NO:2的位置420的氨基酸是Met。

[0604] 在另一优选实施方案中,突变PPO包含SEQ ID NO:4的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0605] 位于或相应于SEQ ID NO:2的位置128的氨基酸是Val,以及位于或相应于SEQ ID NO:2的位置420的氨基酸是Ala。

[0606] 在另一优选实施方案中,突变PPO包含SEQ ID NO:4的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0607] 位于或相应于SEQ ID NO:2的位置128的氨基酸是Val,以及位于或相应于SEQ ID NO:2的位置420的氨基酸是Leu。

[0608] 在另一优选实施方案中,突变PPO包含SEQ ID NO:4的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0609] 位于或相应于SEQ ID NO:2的位置128的氨基酸是Val,以及位于或相应于SEQ ID NO:2的位置420的氨基酸是Val。

[0610] 在另一优选实施方案中,突变PPO包含SEQ ID NO:4的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0611] 位于或相应于SEQ ID NO:2的位置128的氨基酸是Val,以及位于或相应于SEQ ID NO:2的位置420的氨基酸是Ile。

[0612] 在另一优选实施方案中,突变PPO包含SEQ ID NO:4的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0613] 位于或相应于SEQ ID NO:2的位置128的氨基酸是Val,以及位于或相应于SEQ ID NO:2的位置420的氨基酸是Met。

[0614] 在另一优选实施方案中,突变PPO包含SEQ ID NO:4的序列,其变体、衍生物、直向

同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0615] 位于或相应于SEQ ID NO:2的位置128的氨基酸是Ile,以及位于或相应于SEQ ID NO:2的位置420的氨基酸是Ala。

[0616] 在另一优选实施方案中,突变PPO包含SEQ ID NO:4的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0617] 位于或相应于SEQ ID NO:2的位置128的氨基酸是Ile,以及位于或相应于SEQ ID NO:2的位置420的氨基酸是Leu。

[0618] 在另一优选实施方案中,突变PPO包含SEQ ID NO:4的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0619] 位于或相应于SEQ ID NO:2的位置128的氨基酸是Ile,以及位于或相应于SEQ ID NO:2的位置420的氨基酸是Val。

[0620] 在另一优选实施方案中,突变PPO包含SEQ ID NO:4的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0621] 位于或相应于SEQ ID NO:2的位置128的氨基酸是Ile,以及位于或相应于SEQ ID NO:2的位置420的氨基酸是Ile。

[0622] 在另一优选实施方案中,突变PPO包含SEQ ID NO:4的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0623] 位于或相应于SEQ ID NO:2的位置128的氨基酸是Ile,以及位于或相应于SEQ ID NO:2的位置420的氨基酸是Met。

[0624] 在另一优选实施方案中,突变PPO包含SEQ ID NO:4的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0625] 位于或相应于SEQ ID NO:2的位置128的氨基酸是Met,以及位于或相应于SEQ ID NO:2的位置420的氨基酸是Ala。

[0626] 在另一优选实施方案中,突变PPO包含SEQ ID NO:4的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0627] 位于或相应于SEQ ID NO:2的位置128的氨基酸是Met,以及位于或相应于SEQ ID NO:2的位置420的氨基酸是Leu。

[0628] 在另一优选实施方案中,突变PPO包含SEQ ID NO:4的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0629] 位于或相应于SEQ ID NO:2的位置128的氨基酸是Met,以及位于或相应于SEQ ID NO:2的位置420的氨基酸是Val。

[0630] 在另一优选实施方案中,突变PPO包含SEQ ID NO:4的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0631] 位于或相应于SEQ ID NO:2的位置128的氨基酸是Met,以及位于或相应于SEQ ID NO:2的位置420的氨基酸是Ile。

[0632] 在另一优选实施方案中,突变PPO包含SEQ ID NO:4的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0633] 位于或相应于SEQ ID NO:2的位置128的氨基酸是Met,以及位于或相应于SEQ ID NO:2的位置420的氨基酸是Met。

[0634] 在另一优选实施方案中,突变PPO包含SEQ ID NO:4的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0635] 位于或相应于SEQ ID NO:2的位置128的氨基酸是Tyr,以及位于或相应于SEQ ID NO:2的位置420的氨基酸是Ala。

[0636] 在另一优选实施方案中,突变PPO包含SEQ ID NO:4的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0637] 位于或相应于SEQ ID NO:2的位置128的氨基酸是Tyr,以及位于或相应于SEQ ID NO:2的位置420的氨基酸是Leu。

[0638] 在另一优选实施方案中,突变PPO包含SEQ ID NO:4的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0639] 位于或相应于SEQ ID NO:2的位置128的氨基酸是Tyr,以及位于或相应于SEQ ID NO:2的位置420的氨基酸是Val。

[0640] 在另一优选实施方案中,突变PPO包含SEQ ID NO:4的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0641] 位于或相应于SEQ ID NO:2的位置128的氨基酸是Tyr,以及位于或相应于SEQ ID NO:2的位置420的氨基酸是Ile。

[0642] 在另一优选实施方案中,突变PPO包含SEQ ID NO:4的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0643] 位于或相应于SEQ ID NO:2的位置128的氨基酸是Tyr,以及位于或相应于SEQ ID NO:2的位置420的氨基酸是Met。

[0644] 在另一优选实施方案中,突变PPO包含SEQ ID NO:4的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0645] 位于或相应于SEQ ID NO:2的位置128的氨基酸是Gly,以及位于或相应于SEQ ID NO:2的位置420的氨基酸是Ala。

[0646] 在另一优选实施方案中,突变PPO包含SEQ ID NO:4的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0647] 位于或相应于SEQ ID NO:2的位置128的氨基酸是Gly,以及位于或相应于SEQ ID NO:2的位置420的氨基酸是Leu。

[0648] 在另一优选实施方案中,突变PPO包含SEQ ID NO:4的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0649] 位于或相应于SEQ ID NO:2的位置128的氨基酸是Gly,以及位于或相应于SEQ ID NO:2的位置420的氨基酸是Val。

[0650] 在另一优选实施方案中,突变PPO包含SEQ ID NO:4的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0651] 位于或相应于SEQ ID NO:2的位置128的氨基酸是Gly,以及位于或相应于SEQ ID NO:2的位置420的氨基酸是Ile。

[0652] 在另一优选实施方案中,突变PPO包含SEQ ID NO:4的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0653] 位于或相应于SEQ ID NO:2的位置128的氨基酸是Gly,以及位于或相应于SEQ ID

NO:2的位置420的氨基酸是Met。

[0654] 在另一优选实施方案中,突变PPO包含SEQ ID NO:4的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0655] 位于或相应于SEQ ID NO:2的位置128的氨基酸是Asn,以及位于或相应于SEQ ID NO:2的位置420的氨基酸是Ala。

[0656] 在另一优选实施方案中,突变PPO包含SEQ ID NO:4的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0657] 位于或相应于SEQ ID NO:2的位置128的氨基酸是Asn,以及位于或相应于SEQ ID NO:2的位置420的氨基酸是Leu。

[0658] 在另一优选实施方案中,突变PPO包含SEQ ID NO:4的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0659] 位于或相应于SEQ ID NO:2的位置128的氨基酸是Asn,以及位于或相应于SEQ ID NO:2的位置420的氨基酸是Val。

[0660] 在另一优选实施方案中,突变PPO包含SEQ ID NO:4的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0661] 位于或相应于SEQ ID NO:2的位置128的氨基酸是Asn,以及位于或相应于SEQ ID NO:2的位置420的氨基酸是Ile。

[0662] 在另一优选实施方案中,突变PPO包含SEQ ID NO:4的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0663] 位于或相应于SEQ ID NO:2的位置128的氨基酸是Asn,以及位于或相应于SEQ ID NO:2的位置420的氨基酸是Met。

[0664] 在另一优选实施方案中,突变PPO包含SEQ ID NO:4的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0665] 位于或相应于SEQ ID NO:2的位置128的氨基酸是Cys,以及位于或相应于SEQ ID NO:2的位置420的氨基酸是Ala。

[0666] 在另一优选实施方案中,突变PPO包含SEQ ID NO:4的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0667] 位于或相应于SEQ ID NO:2的位置128的氨基酸是Cys,以及位于或相应于SEQ ID NO:2的位置420的氨基酸是Leu。

[0668] 在另一优选实施方案中,突变PPO包含SEQ ID NO:4的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0669] 位于或相应于SEQ ID NO:2的位置128的氨基酸是Cys,以及位于或相应于SEQ ID NO:2的位置420的氨基酸是Val。

[0670] 在另一优选实施方案中,突变PPO包含SEQ ID NO:4的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0671] 位于或相应于SEQ ID NO:2的位置128的氨基酸是Cys,以及位于或相应于SEQ ID NO:2的位置420的氨基酸是Ile。

[0672] 在另一优选实施方案中,突变PPO包含SEQ ID NO:4的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0673] 位于或相应于SEQ ID NO:2的位置128的氨基酸是Cys,以及位于或相应于SEQ ID NO:2的位置420的氨基酸是Met。

[0674] 在另一优选实施方案中,突变PPO包含SEQ ID NO:4的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0675] 位于或相应于SEQ ID NO:2的位置128的氨基酸是Phe,以及位于或相应于SEQ ID NO:2的位置420的氨基酸是Ala。

[0676] 在另一优选实施方案中,突变PPO包含SEQ ID NO:4的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0677] 位于或相应于SEQ ID NO:2的位置128的氨基酸是Phe,以及位于或相应于SEQ ID NO:2的位置420的氨基酸是Leu。

[0678] 在另一优选实施方案中,突变PPO包含SEQ ID NO:4的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0679] 位于或相应于SEQ ID NO:2的位置128的氨基酸是Phe,以及位于或相应于SEQ ID NO:2的位置420的氨基酸是Val。

[0680] 在另一优选实施方案中,突变PPO包含SEQ ID NO:4的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0681] 位于或相应于SEQ ID NO:2的位置128的氨基酸是Phe,以及位于或相应于SEQ ID NO:2的位置420的氨基酸是Ile。

[0682] 在另一优选实施方案中,突变PPO包含SEQ ID NO:4的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0683] 位于或相应于SEQ ID NO:2的位置128的氨基酸是Phe,以及位于或相应于SEQ ID NO:2的位置420的氨基酸是Met。

[0684] 在另一优选实施方案中,突变PPO包含SEQ ID NO:4的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0685] 位于或相应于SEQ ID NO:2的位置128的氨基酸是Ser,以及位于或相应于SEQ ID NO:2的位置420的氨基酸是Ala。

[0686] 在另一优选实施方案中,突变PPO包含SEQ ID NO:4的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0687] 位于或相应于SEQ ID NO:2的位置128的氨基酸是Ser,以及位于或相应于SEQ ID NO:2的位置420的氨基酸是Leu。

[0688] 在另一优选实施方案中,突变PPO包含SEQ ID NO:4的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0689] 位于或相应于SEQ ID NO:2的位置128的氨基酸是Ser,以及位于或相应于SEQ ID NO:2的位置420的氨基酸是Val。

[0690] 在另一优选实施方案中,突变PPO包含SEQ ID NO:4的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0691] 位于或相应于SEQ ID NO:2的位置128的氨基酸是Ser,以及位于或相应于SEQ ID NO:2的位置420的氨基酸是Ile。

[0692] 在另一优选实施方案中,突变PPO包含SEQ ID NO:4的序列,其变体、衍生物、直向

同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0693] 位于或相应于SEQ ID NO:2的位置128的氨基酸是Ser,以及位于或相应于SEQ ID NO:2的位置420的氨基酸是Met。

[0694] 在另一优选实施方案中,突变PPO包含SEQ ID NO:4的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0695] 位于或相应于SEQ ID NO:2的位置128的氨基酸是Thr,以及位于或相应于SEQ ID NO:2的位置420的氨基酸是Ala。

[0696] 在另一优选实施方案中,突变PPO包含SEQ ID NO:4的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0697] 位于或相应于SEQ ID NO:2的位置128的氨基酸是Thr,以及位于或相应于SEQ ID NO:2的位置420的氨基酸是Leu。

[0698] 在另一优选实施方案中,突变PPO包含SEQ ID NO:4的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0699] 位于或相应于SEQ ID NO:2的位置128的氨基酸是Thr,以及位于或相应于SEQ ID NO:2的位置420的氨基酸是Val。

[0700] 在另一优选实施方案中,突变PPO包含SEQ ID NO:4的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0701] 位于或相应于SEQ ID NO:2的位置128的氨基酸是Thr,以及位于或相应于SEQ ID NO:2的位置420的氨基酸是Ile。

[0702] 在另一优选实施方案中,突变PPO包含SEQ ID NO:4的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0703] 位于或相应于SEQ ID NO:2的位置128的氨基酸是Thr,以及位于或相应于SEQ ID NO:2的位置420的氨基酸是Met。

[0704] 在另一优选实施方案中,突变PPO包含SEQ ID NO:4的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0705] 位于或相应于SEQ ID NO:2的位置128的氨基酸是Gln,以及位于或相应于SEQ ID NO:2的位置420的氨基酸是Ala。

[0706] 在另一优选实施方案中,突变PPO包含SEQ ID NO:4的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0707] 位于或相应于SEQ ID NO:2的位置128的氨基酸是Gln,以及位于或相应于SEQ ID NO:2的位置420的氨基酸是Leu。

[0708] 在另一优选实施方案中,突变PPO包含SEQ ID NO:4的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0709] 位于或相应于SEQ ID NO:2的位置128的氨基酸是Gln,以及位于或相应于SEQ ID NO:2的位置420的氨基酸是Val。

[0710] 在另一优选实施方案中,突变PPO包含SEQ ID NO:4的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0711] 位于或相应于SEQ ID NO:2的位置128的氨基酸是Gln,以及位于或相应于SEQ ID NO:2的位置420的氨基酸是Ile。

[0712] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:4的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0713] 位于或相应于SEQ ID NO:2的位置128的氨基酸是Gln,以及位于或相应于SEQ ID NO:2的位置420的氨基酸是Met。

[0714] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:4的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0715] 位于或相应于SEQ ID NO:2的位置128的氨基酸是His,以及位于或相应于SEQ ID NO:2的位置420的氨基酸是Ala。

[0716] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:4的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0717] 位于或相应于SEQ ID NO:2的位置128的氨基酸是His,以及位于或相应于SEQ ID NO:2的位置420的氨基酸是Leu。

[0718] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:4的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0719] 位于或相应于SEQ ID NO:2的位置128的氨基酸是His,以及位于或相应于SEQ ID NO:2的位置420的氨基酸是Val。

[0720] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:4的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0721] 位于或相应于SEQ ID NO:2的位置128的氨基酸是His,以及位于或相应于SEQ ID NO:2的位置420的氨基酸是Ile。

[0722] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:4的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0723] 位于或相应于SEQ ID NO:2的位置128的氨基酸是His,以及位于或相应于SEQ ID NO:2的位置420的氨基酸是Met。

[0724] 在一个特别优选的实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:2或SEQ ID NO:4的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0725] 位于或相应于SEQ ID NO:2的位置128的氨基酸是Ala,以及位于或相应于SEQ ID NO:2的位置420的氨基酸是Met。

[0726] 在另一特别优选的实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:2或SEQ ID NO:4的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0727] 位于或相应于SEQ ID NO:2的位置128的氨基酸是Ala,以及位于或相应于SEQ ID NO:2的位置420的氨基酸是Ile。

[0728] 在另一特别优选的实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:2或SEQ ID NO:4的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0729] 位于或相应于SEQ ID NO:2的位置128的氨基酸是Ala,以及位于或相应于SEQ ID NO:2的位置420的氨基酸是Leu。

[0730] 在一个尤其优选的实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:2或SEQ ID NO:4的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0731] 位于或相应于SEQ ID NO:2的位置128的氨基酸是Ala,以及位于或相应于SEQ ID

NO:2的位置420的氨基酸是Val。

[0732] 在另一个尤其优选的实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:2或SEQ ID NO:4的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中,位于或相应于SEQ ID NO:2的位置420的氨基酸是Val。

[0733] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:24的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0734] 位于或相应于位置130的氨基酸是Leu,Ala,Val,Ile,Met,Tyr,Gly,Asn,Cys,Phe,Ser,Thr,Gln,或His,以及位于或相应于位置433的氨基酸是Ala,Leu,Val,Ile,或Met。

[0735] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:24的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0736] 位于或相应于位置130的氨基酸是Leu,以及位于或相应于位置433的氨基酸是Ala。

[0737] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:24的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0738] 位于或相应于位置130的氨基酸是Leu,以及位于或相应于位置433的氨基酸是Leu。

[0739] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:24的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0740] 位于或相应于位置130的氨基酸是Leu,以及位于或相应于位置433的氨基酸是Val。

[0741] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:24的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0742] 位于或相应于位置130的氨基酸是Leu,以及位于或相应于位置433的氨基酸是Ile。

[0743] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:24的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0744] 位于或相应于位置130的氨基酸是Leu,以及位于或相应于位置433的氨基酸是Met。

[0745] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:24的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0746] 位于或相应于位置130的氨基酸是Ala,以及位于或相应于位置433的氨基酸是Ala。

[0747] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:24的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0748] 位于或相应于位置130的氨基酸是Ala,以及位于或相应于位置433的氨基酸是Leu。

[0749] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:24的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0750] 位于或相应于位置130的氨基酸是Ala,以及位于或相应于位置433的氨基酸是

Val。

[0751] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:24的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0752] 位于或相应于位置130的氨基酸是Ala,以及位于或相应于位置433的氨基酸是Ile。

[0753] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:24的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0754] 位于或相应于位置130的氨基酸是Ala,以及位于或相应于位置433的氨基酸是Met。

[0755] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:24的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0756] 位于或相应于位置130的氨基酸是Val,以及位于或相应于位置433的氨基酸是Ala。

[0757] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:24的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0758] 位于或相应于位置130的氨基酸是Val,以及位于或相应于位置433的氨基酸是Leu。

[0759] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:24的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0760] 位于或相应于位置130的氨基酸是Val,以及位于或相应于位置433的氨基酸是Val。

[0761] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:24的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0762] 位于或相应于位置130的氨基酸是Val,以及位于或相应于位置433的氨基酸是Ile。

[0763] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:24的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0764] 位于或相应于位置130的氨基酸是Val,以及位于或相应于位置433的氨基酸是Met。

[0765] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:24的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0766] 位于或相应于位置130的氨基酸是Ile,以及位于或相应于位置433的氨基酸是Ala。

[0767] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:24的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0768] 位于或相应于位置130的氨基酸是Ile,以及位于或相应于位置433的氨基酸是Leu。

[0769] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:24的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0770] 位于或相应于位置130的氨基酸是Ile,以及位于或相应于位置433的氨基酸是Val。

[0771] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:24的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0772] 位于或相应于位置130的氨基酸是Ile,以及位于或相应于位置433的氨基酸是Ile。

[0773] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:24的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0774] 位于或相应于位置130的氨基酸是Ile,以及位于或相应于位置433的氨基酸是Met。

[0775] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:24的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0776] 位于或相应于位置130的氨基酸是Met,以及位于或相应于位置433的氨基酸是Ala。

[0777] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:24的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0778] 位于或相应于位置130的氨基酸是Met,以及位于或相应于位置433的氨基酸是Leu。

[0779] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:24的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0780] 位于或相应于位置130的氨基酸是Met,以及位于或相应于位置433的氨基酸是Val。

[0781] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:24的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0782] 位于或相应于位置130的氨基酸是Met,以及位于或相应于位置433的氨基酸是Ile。

[0783] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:24的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0784] 位于或相应于位置130的氨基酸是Met,以及位于或相应于位置433的氨基酸是Met。

[0785] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:24的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0786] 位于或相应于位置130的氨基酸是Tyr,以及位于或相应于位置433的氨基酸是Ala。

[0787] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:24的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0788] 位于或相应于位置130的氨基酸是Tyr,以及位于或相应于位置433的氨基酸是Leu。

[0789] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:24的序列,其变体、衍生物、直向

同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0790] 位于或相应于位置130的氨基酸是Tyr,以及位于或相应于位置433的氨基酸是Val。

[0791] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:24的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0792] 位于或相应于位置130的氨基酸是Tyr,以及位于或相应于位置433的氨基酸是Ile。

[0793] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:24的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0794] 位于或相应于位置130的氨基酸是Tyr,以及位于或相应于位置433的氨基酸是Met。

[0795] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:24的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0796] 位于或相应于位置130的氨基酸是Gly,以及位于或相应于位置433的氨基酸是Ala。

[0797] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:24的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0798] 位于或相应于位置130的氨基酸是Gly,以及位于或相应于位置433的氨基酸是Leu。

[0799] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:24的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0800] 位于或相应于位置130的氨基酸是Gly,以及位于或相应于位置433的氨基酸是Val。

[0801] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:24的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0802] 位于或相应于位置130的氨基酸是Gly,以及位于或相应于位置433的氨基酸是Ile。

[0803] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:24的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0804] 位于或相应于位置130的氨基酸是Gly,以及位于或相应于位置433的氨基酸是Met。

[0805] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:24的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0806] 位于或相应于位置130的氨基酸是Asn,以及位于或相应于位置433的氨基酸是Ala。

[0807] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:24的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0808] 位于或相应于位置130的氨基酸是Asn,以及位于或相应于位置433的氨基酸是Leu。

[0809] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:24的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0810] 位于或相应于位置130的氨基酸是Asn,以及位于或相应于位置433的氨基酸是Val。

[0811] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:24的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0812] 位于或相应于位置130的氨基酸是Asn,以及位于或相应于位置433的氨基酸是Ile。

[0813] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:24的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0814] 位于或相应于位置130的氨基酸是Asn,以及位于或相应于位置433的氨基酸是Met。

[0815] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:24的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0816] 位于或相应于位置130的氨基酸是Cys,以及位于或相应于位置433的氨基酸是Ala。

[0817] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:24的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0818] 位于或相应于位置130的氨基酸是Cys,以及位于或相应于位置433的氨基酸是Leu。

[0819] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:24的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0820] 位于或相应于位置130的氨基酸是Cys,以及位于或相应于位置433的氨基酸是Val。

[0821] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:24的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0822] 位于或相应于位置130的氨基酸是Cys,以及位于或相应于位置433的氨基酸是Ile。

[0823] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:24的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0824] 位于或相应于位置130的氨基酸是Cys,以及位于或相应于位置433的氨基酸是Met。

[0825] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:24的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0826] 位于或相应于位置130的氨基酸是Phe,以及位于或相应于位置433的氨基酸是Ala。

[0827] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:24的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0828] 位于或相应于位置130的氨基酸是Phe,以及位于或相应于位置433的氨基酸是

Leu。

[0829] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:24的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0830] 位于或相应于位置130的氨基酸是Phe,以及位于或相应于位置433的氨基酸是Val。

[0831] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:24的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0832] 位于或相应于位置130的氨基酸是Phe,以及位于或相应于位置433的氨基酸是Ile。

[0833] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:24的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0834] 位于或相应于位置130的氨基酸是Phe,以及位于或相应于位置433的氨基酸是Met。

[0835] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:24的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0836] 位于或相应于位置130的氨基酸是Ser,以及位于或相应于位置433的氨基酸是Ala。

[0837] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:24的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0838] 位于或相应于位置130的氨基酸是Ser,以及位于或相应于位置433的氨基酸是Leu。

[0839] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:24的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0840] 位于或相应于位置130的氨基酸是Ser,以及位于或相应于位置433的氨基酸是Val。

[0841] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:24的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0842] 位于或相应于位置130的氨基酸是Ser,以及位于或相应于位置433的氨基酸是Ile。

[0843] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:24的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0844] 位于或相应于位置130的氨基酸是Ser,以及位于或相应于位置433的氨基酸是Met。

[0845] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:24的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0846] 位于或相应于位置130的氨基酸是Thr,以及位于或相应于位置433的氨基酸是Ala。

[0847] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:24的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0848] 位于或相应于位置130的氨基酸是Thr,以及位于或相应于位置433的氨基酸是Leu。

[0849] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:24的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0850] 位于或相应于位置130的氨基酸是Thr,以及位于或相应于位置433的氨基酸是Val。

[0851] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:24的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0852] 位于或相应于位置130的氨基酸是Thr,以及位于或相应于位置433的氨基酸是Ile。

[0853] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:24的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0854] 位于或相应于位置130的氨基酸是Thr,以及位于或相应于位置433的氨基酸是Met。

[0855] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:24的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0856] 位于或相应于位置130的氨基酸是Gln,以及位于或相应于位置433的氨基酸是Ala。

[0857] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:24的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0858] 位于或相应于位置130的氨基酸是Gln,以及位于或相应于位置433的氨基酸是Leu。

[0859] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:24的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0860] 位于或相应于位置130的氨基酸是Gln,以及位于或相应于位置433的氨基酸是Val。

[0861] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:24的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0862] 位于或相应于位置130的氨基酸是Gln,以及位于或相应于位置433的氨基酸是Ile。

[0863] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:24的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0864] 位于或相应于位置130的氨基酸是Gln,以及位于或相应于位置433的氨基酸是Met。

[0865] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:24的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0866] 位于或相应于位置130的氨基酸是His,以及位于或相应于位置433的氨基酸是Ala。

[0867] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:24的序列,其变体、衍生物、直向

同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0868] 位于或相应于位置130的氨基酸是His,以及位于或相应于位置433的氨基酸是Leu。

[0869] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:24的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0870] 位于或相应于位置130的氨基酸是His,以及位于或相应于位置433的氨基酸是Val。

[0871] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:24的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0872] 位于或相应于位置130的氨基酸是His,以及位于或相应于位置433的氨基酸是Ile。

[0873] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:24的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0874] 位于或相应于位置130的氨基酸是His,以及位于或相应于位置433的氨基酸是Met。

[0875] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:30的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0876] 位于或相应于位置130的氨基酸是Leu,Ala,Val,Ile,Met,Tyr,Gly,Asn,Cys,Phe,Ser,Thr,Gln,His,以及位于或相应于位置433的氨基酸是Ala,Leu,Val,Ile,Met。

[0877] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:30的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0878] 位于或相应于位置130的氨基酸是Leu,以及位于或相应于位置433的氨基酸是Ala。

[0879] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:30的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0880] 位于或相应于位置130的氨基酸是Leu,以及位于或相应于位置433的氨基酸是Leu。

[0881] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:30的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0882] 位于或相应于位置130的氨基酸是Leu,以及位于或相应于位置433的氨基酸是Val。

[0883] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:30的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0884] 位于或相应于位置130的氨基酸是Leu,以及位于或相应于位置433的氨基酸是Ile。

[0885] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:30的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0886] 位于或相应于位置130的氨基酸是Leu,以及位于或相应于位置433的氨基酸是Met。

[0887] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:30的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0888] 位于或相应于位置130的氨基酸是Ala,以及位于或相应于位置433的氨基酸是Ala。

[0889] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:30的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0890] 位于或相应于位置130的氨基酸是Ala,以及位于或相应于位置433的氨基酸是Leu。

[0891] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:30的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0892] 位于或相应于位置130的氨基酸是Ala,以及位于或相应于位置433的氨基酸是Val。

[0893] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:30的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0894] 位于或相应于位置130的氨基酸是Ala,以及位于或相应于位置433的氨基酸是Ile。

[0895] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:30的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0896] 位于或相应于位置130的氨基酸是Ala,以及位于或相应于位置433的氨基酸是Met。

[0897] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:30的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0898] 位于或相应于位置130的氨基酸是Val,以及位于或相应于位置433的氨基酸是Ala。

[0899] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:30的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0900] 位于或相应于位置130的氨基酸是Val,以及位于或相应于位置433的氨基酸是Leu。

[0901] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:30的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0902] 位于或相应于位置130的氨基酸是Val,以及位于或相应于位置433的氨基酸是Val。

[0903] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:30的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0904] 位于或相应于位置130的氨基酸是Val,以及位于或相应于位置433的氨基酸是Ile。

[0905] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:30的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0906] 位于或相应于位置130的氨基酸是Val,以及位于或相应于位置433的氨基酸是

Met。

[0907] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:30的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0908] 位于或相应于位置130的氨基酸是Ile,以及位于或相应于位置433的氨基酸是Ala。

[0909] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:30的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0910] 位于或相应于位置130的氨基酸是Ile,以及位于或相应于位置433的氨基酸是Leu。

[0911] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:30的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0912] 位于或相应于位置130的氨基酸是Ile,以及位于或相应于位置433的氨基酸是Val。

[0913] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:30的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0914] 位于或相应于位置130的氨基酸是Ile,以及位于或相应于位置433的氨基酸是Ile。

[0915] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:30的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0916] 位于或相应于位置130的氨基酸是Ile,以及位于或相应于位置433的氨基酸是Met。

[0917] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:30的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0918] 位于或相应于位置130的氨基酸是Met,以及位于或相应于位置433的氨基酸是Ala。

[0919] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:30的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0920] 位于或相应于位置130的氨基酸是Met,以及位于或相应于位置433的氨基酸是Leu。

[0921] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:30的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0922] 位于或相应于位置130的氨基酸是Met,以及位于或相应于位置433的氨基酸是Val。

[0923] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:30的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0924] 位于或相应于位置130的氨基酸是Met,以及位于或相应于位置433的氨基酸是Ile。

[0925] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:30的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0926] 位于或相应于位置130的氨基酸是Met,以及位于或相应于位置433的氨基酸是Met。

[0927] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:30的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0928] 位于或相应于位置130的氨基酸是Tyr,以及位于或相应于位置433的氨基酸是Ala。

[0929] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:30的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0930] 位于或相应于位置130的氨基酸是Tyr,以及位于或相应于位置433的氨基酸是Leu。

[0931] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:30的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0932] 位于或相应于位置130的氨基酸是Tyr,以及位于或相应于位置433的氨基酸是Val。

[0933] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:30的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0934] 位于或相应于位置130的氨基酸是Tyr,以及位于或相应于位置433的氨基酸是Ile。

[0935] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:30的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0936] 位于或相应于位置130的氨基酸是Tyr,以及位于或相应于位置433的氨基酸是Met。

[0937] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:30的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0938] 位于或相应于位置130的氨基酸是Gly,以及位于或相应于位置433的氨基酸是Ala。

[0939] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:30的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0940] 位于或相应于位置130的氨基酸是Gly,以及位于或相应于位置433的氨基酸是Leu。

[0941] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:30的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0942] 位于或相应于位置130的氨基酸是Gly,以及位于或相应于位置433的氨基酸是Val。

[0943] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:30的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0944] 位于或相应于位置130的氨基酸是Gly,以及位于或相应于位置433的氨基酸是Ile。

[0945] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:30的序列,其变体、衍生物、直向

同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0946] 位于或相应于位置130的氨基酸是Gly,以及位于或相应于位置433的氨基酸是Met。

[0947] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:30的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0948] 位于或相应于位置130的氨基酸是Asn,以及位于或相应于位置433的氨基酸是Ala。

[0949] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:30的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0950] 位于或相应于位置130的氨基酸是Asn,以及位于或相应于位置433的氨基酸是Leu。

[0951] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:30的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0952] 位于或相应于位置130的氨基酸是Asn,以及位于或相应于位置433的氨基酸是Val。

[0953] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:30的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0954] 位于或相应于位置130的氨基酸是Asn,以及位于或相应于位置433的氨基酸是Ile。

[0955] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:30的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0956] 位于或相应于位置130的氨基酸是Asn,以及位于或相应于位置433的氨基酸是Met。

[0957] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:30的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0958] 位于或相应于位置130的氨基酸是Cys,以及位于或相应于位置433的氨基酸是Ala。

[0959] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:30的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0960] 位于或相应于位置130的氨基酸是Cys,以及位于或相应于位置433的氨基酸是Leu。

[0961] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:30的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0962] 位于或相应于位置130的氨基酸是Cys,以及位于或相应于位置433的氨基酸是Val。

[0963] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:30的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0964] 位于或相应于位置130的氨基酸是Cys,以及位于或相应于位置433的氨基酸是Ile。

[0965] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:30的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0966] 位于或相应于位置130的氨基酸是Cys,以及位于或相应于位置433的氨基酸是Met。

[0967] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:30的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0968] 位于或相应于位置130的氨基酸是Phe,以及位于或相应于位置433的氨基酸是Ala。

[0969] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:30的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0970] 位于或相应于位置130的氨基酸是Phe,以及位于或相应于位置433的氨基酸是Leu。

[0971] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:30的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0972] 位于或相应于位置130的氨基酸是Phe,以及位于或相应于位置433的氨基酸是Val。

[0973] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:30的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0974] 位于或相应于位置130的氨基酸是Phe,以及位于或相应于位置433的氨基酸是Ile。

[0975] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:30的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0976] 位于或相应于位置130的氨基酸是Phe,以及位于或相应于位置433的氨基酸是Met。

[0977] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:30的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0978] 位于或相应于位置130的氨基酸是Ser,以及位于或相应于位置433的氨基酸是Ala。

[0979] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:30的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0980] 位于或相应于位置130的氨基酸是Ser,以及位于或相应于位置433的氨基酸是Leu。

[0981] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:30的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0982] 位于或相应于位置130的氨基酸是Ser,以及位于或相应于位置433的氨基酸是Val。

[0983] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:30的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0984] 位于或相应于位置130的氨基酸是Ser,以及位于或相应于位置433的氨基酸是

Ile。

[0985] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:30的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0986] 位于或相应于位置130的氨基酸是Ser,以及位于或相应于位置433的氨基酸是Met。

[0987] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:30的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0988] 位于或相应于位置130的氨基酸是Thr,以及位于或相应于位置433的氨基酸是Ala。

[0989] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:30的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0990] 位于或相应于位置130的氨基酸是Thr,以及位于或相应于位置433的氨基酸是Leu。

[0991] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:30的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0992] 位于或相应于位置130的氨基酸是Thr,以及位于或相应于位置433的氨基酸是Val。

[0993] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:30的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0994] 位于或相应于位置130的氨基酸是Thr,以及位于或相应于位置433的氨基酸是Ile。

[0995] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:30的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0996] 位于或相应于位置130的氨基酸是Thr,以及位于或相应于位置433的氨基酸是Met。

[0997] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:30的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[0998] 位于或相应于位置130的氨基酸是Gln,以及位于或相应于位置433的氨基酸是Ala。

[0999] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:30的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1000] 位于或相应于位置130的氨基酸是Gln,以及位于或相应于位置433的氨基酸是Leu。

[1001] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:30的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1002] 位于或相应于位置130的氨基酸是Gln,以及位于或相应于位置433的氨基酸是Val。

[1003] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:30的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1004] 位于或相应于位置130的氨基酸是Gln,以及位于或相应于位置433的氨基酸是Ile。

[1005] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:30的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1006] 位于或相应于位置130的氨基酸是Gln,以及位于或相应于位置433的氨基酸是Met。

[1007] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:30的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1008] 位于或相应于位置130的氨基酸是His,以及位于或相应于位置433的氨基酸是Ala。

[1009] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:30的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1010] 位于或相应于位置130的氨基酸是His,以及位于或相应于位置433的氨基酸是Leu。

[1011] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:30的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1012] 位于或相应于位置130的氨基酸是His,以及位于或相应于位置433的氨基酸是Val。

[1013] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:30的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1014] 位于或相应于位置130的氨基酸是His,以及位于或相应于位置433的氨基酸是Ile。

[1015] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:30的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1016] 位于或相应于位置130的氨基酸是His,以及位于或相应于位置433的氨基酸是Met。

[1017] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:38的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1018] 位于或相应于位置98的氨基酸是Leu,Ala,Val,Ile,Met,Tyr,Gly,Asn,Cys,Phe,Ser,Thr,Gln,His,以及位于或相应于位置392的氨基酸是Ala,Leu,Val,Ile,Met。

[1019] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:38的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1020] 位于或相应于位置98的氨基酸是Leu,以及位于或相应于位置392的氨基酸是Ala。

[1021] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:38的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1022] 位于或相应于位置98的氨基酸是Leu,以及位于或相应于位置392的氨基酸是Leu。

[1023] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:38的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1024] 位于或相应于位置98的氨基酸是Leu,以及位于或相应于位置392的氨基酸是Val。

[1025] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:38的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1026] 位于或相应于位置98的氨基酸是Leu,以及位于或相应于位置392的氨基酸是Ile。

[1027] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:38的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1028] 位于或相应于位置98的氨基酸是Leu,以及位于或相应于位置392的氨基酸是Met。

[1029] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:38的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1030] 位于或相应于位置98的氨基酸是Ala,以及位于或相应于位置392的氨基酸是Ala。

[1031] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:38的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1032] 位于或相应于位置98的氨基酸是Ala,以及位于或相应于位置392的氨基酸是Leu。

[1033] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:38的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1034] 位于或相应于位置98的氨基酸是Ala,以及位于或相应于位置392的氨基酸是Val。

[1035] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:38的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1036] 位于或相应于位置98的氨基酸是Ala,以及位于或相应于位置392的氨基酸是Ile。

[1037] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:38的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1038] 位于或相应于位置98的氨基酸是Ala,以及位于或相应于位置392的氨基酸是Met。

[1039] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:38的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1040] 位于或相应于位置98的氨基酸是Val,以及位于或相应于位置392的氨基酸是Ala。

[1041] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:38的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1042] 位于或相应于位置98的氨基酸是Val,以及位于或相应于位置392的氨基酸是Leu。

[1043] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:38的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1044] 位于或相应于位置98的氨基酸是Val,以及位于或相应于位置392的氨基酸是Val。

[1045] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:38的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1046] 位于或相应于位置98的氨基酸是Val,以及位于或相应于位置392的氨基酸是Ile。

[1047] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:38的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1048] 位于或相应于位置98的氨基酸是Val,以及位于或相应于位置392的氨基酸是Met。

[1049] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:38的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1050] 位于或相应于位置98的氨基酸是Ile,以及位于或相应于位置392的氨基酸是Ala。

[1051] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:38的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1052] 位于或相应于位置98的氨基酸是Ile,以及位于或相应于位置392的氨基酸是Leu。

[1053] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:38的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1054] 位于或相应于位置98的氨基酸是Ile,以及位于或相应于位置392的氨基酸是Val。

[1055] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:38的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1056] 位于或相应于位置98的氨基酸是Ile,以及位于或相应于位置392的氨基酸是Ile。

[1057] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:38的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1058] 位于或相应于位置98的氨基酸是Ile,以及位于或相应于位置392的氨基酸是Met。

[1059] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:38的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1060] 位于或相应于位置98的氨基酸是Met,以及位于或相应于位置392的氨基酸是Ala。

[1061] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:38的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1062] 位于或相应于位置98的氨基酸是Met,以及位于或相应于位置392的氨基酸是Leu。

[1063] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:38的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1064] 位于或相应于位置98的氨基酸是Met,以及位于或相应于位置392的氨基酸是Val。

[1065] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:38的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1066] 位于或相应于位置98的氨基酸是Met,以及位于或相应于位置392的氨基酸是Ile。

[1067] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:38的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1068] 位于或相应于位置98的氨基酸是Met,以及位于或相应于位置392的氨基酸是Met。

[1069] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:38的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1070] 位于或相应于位置98的氨基酸是Tyr,以及位于或相应于位置392的氨基酸是Ala。

[1071] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:38的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1072] 位于或相应于位置98的氨基酸是Tyr,以及位于或相应于位置392的氨基酸是Leu。

[1073] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:38的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1074] 位于或相应于位置98的氨基酸是Tyr,以及位于或相应于位置392的氨基酸是Val。

[1075] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:38的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1076] 位于或相应于位置98的氨基酸是Tyr,以及位于或相应于位置392的氨基酸是Ile。

[1077] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:38的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1078] 位于或相应于位置98的氨基酸是Tyr,以及位于或相应于位置392的氨基酸是Met。

[1079] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:38的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1080] 位于或相应于位置98的氨基酸是Gly,以及位于或相应于位置392的氨基酸是Ala。

[1081] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:38的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1082] 位于或相应于位置98的氨基酸是Gly,以及位于或相应于位置392的氨基酸是Leu。

[1083] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:38的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1084] 位于或相应于位置98的氨基酸是Gly,以及位于或相应于位置392的氨基酸是Val。

[1085] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:38的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1086] 位于或相应于位置98的氨基酸是Gly,以及位于或相应于位置392的氨基酸是Ile。

[1087] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:38的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1088] 位于或相应于位置98的氨基酸是Gly,以及位于或相应于位置392的氨基酸是Met。

[1089] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:38的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1090] 位于或相应于位置98的氨基酸是Asn,以及位于或相应于位置392的氨基酸是Ala。

[1091] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:38的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1092] 位于或相应于位置98的氨基酸是Asn,以及位于或相应于位置392的氨基酸是Leu。

[1093] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:38的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1094] 位于或相应于位置98的氨基酸是Asn,以及位于或相应于位置392的氨基酸是Val。

[1095] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:38的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1096] 位于或相应于位置98的氨基酸是Asn,以及位于或相应于位置392的氨基酸是Ile。

[1097] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:38的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1098] 位于或相应于位置98的氨基酸是Asn,以及位于或相应于位置392的氨基酸是Met。

[1099] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:38的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1100] 位于或相应于位置98的氨基酸是Cys,以及位于或相应于位置392的氨基酸是Ala。

[1101] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:38的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1102] 位于或相应于位置98的氨基酸是Cys,以及位于或相应于位置392的氨基酸是Leu。

[1103] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:38的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1104] 位于或相应于位置98的氨基酸是Cys,以及位于或相应于位置392的氨基酸是Val。

[1105] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:38的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1106] 位于或相应于位置98的氨基酸是Cys,以及位于或相应于位置392的氨基酸是Ile。

[1107] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:38的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1108] 位于或相应于位置98的氨基酸是Cys,以及位于或相应于位置392的氨基酸是Met。

[1109] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:38的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1110] 位于或相应于位置98的氨基酸是Phe,以及位于或相应于位置392的氨基酸是Ala。

[1111] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:38的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1112] 位于或相应于位置98的氨基酸是Phe,以及位于或相应于位置392的氨基酸是Leu。

[1113] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:38的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1114] 位于或相应于位置98的氨基酸是Phe,以及位于或相应于位置392的氨基酸是Val。

[1115] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:38的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1116] 位于或相应于位置98的氨基酸是Phe,以及位于或相应于位置392的氨基酸是Ile。

[1117] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:38的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1118] 位于或相应于位置98的氨基酸是Phe,以及位于或相应于位置392的氨基酸是Met。

[1119] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:38的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1120] 位于或相应于位置98的氨基酸是Ser,以及位于或相应于位置392的氨基酸是Ala。

[1121] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:38的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1122] 位于或相应于位置98的氨基酸是Ser,以及位于或相应于位置392的氨基酸是Leu。

[1123] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:38的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1124] 位于或相应于位置98的氨基酸是Ser,以及位于或相应于位置392的氨基酸是Val。

[1125] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:38的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1126] 位于或相应于位置98的氨基酸是Ser,以及位于或相应于位置392的氨基酸是Ile。

[1127] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:38的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1128] 位于或相应于位置98的氨基酸是Ser,以及位于或相应于位置392的氨基酸是Met。

[1129] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:38的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1130] 位于或相应于位置98的氨基酸是Thr,以及位于或相应于位置392的氨基酸是Ala。

[1131] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:38的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1132] 位于或相应于位置98的氨基酸是Thr,以及位于或相应于位置392的氨基酸是Leu。

[1133] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:38的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1134] 位于或相应于位置98的氨基酸是Thr,以及位于或相应于位置392的氨基酸是Val。

[1135] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:38的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1136] 位于或相应于位置98的氨基酸是Thr,以及位于或相应于位置392的氨基酸是Ile。

[1137] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:38的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1138] 位于或相应于位置98的氨基酸是Thr,以及位于或相应于位置392的氨基酸是Met。

[1139] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:38的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1140] 位于或相应于位置98的氨基酸是Gln,以及位于或相应于位置392的氨基酸是Ala。

[1141] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:38的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1142] 位于或相应于位置98的氨基酸是Gln,以及位于或相应于位置392的氨基酸是Leu。

[1143] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:38的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1144] 位于或相应于位置98的氨基酸是Gln,以及位于或相应于位置392的氨基酸是Val。

[1145] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:38的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1146] 位于或相应于位置98的氨基酸是Gln,以及位于或相应于位置392的氨基酸是Ile。

[1147] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:38的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1148] 位于或相应于位置98的氨基酸是Gln,以及位于或相应于位置392的氨基酸是Met。

[1149] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:38的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1150] 位于或相应于位置98的氨基酸是His,以及位于或相应于位置392的氨基酸是Ala。

[1151] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:38的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1152] 位于或相应于位置98的氨基酸是His,以及位于或相应于位置392的氨基酸是Leu。

[1153] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:38的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1154] 位于或相应于位置98的氨基酸是His,以及位于或相应于位置392的氨基酸是Val。

[1155] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:38的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1156] 位于或相应于位置98的氨基酸是His,以及位于或相应于位置392的氨基酸是Ile。

[1157] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:38的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1158] 位于或相应于位置98的氨基酸是His,以及位于或相应于位置392的氨基酸是Met。

[1159] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:46的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1160] 位于或相应于位置139的氨基酸是Leu,Ala,Val,Ile,Met,Tyr,Gly,Asn,Cys,Phe,Ser,Thr,Gln,His,以及位于或相应于位置465的氨基酸是Ala,Leu,Val,Ile,Met。

[1161] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:46的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1162] 位于或相应于位置139的氨基酸是Leu,以及位于或相应于位置465的氨基酸是Ala。

[1163] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:46的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1164] 位于或相应于位置139的氨基酸是Leu,以及位于或相应于位置465的氨基酸是Leu。

[1165] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:46的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1166] 位于或相应于位置139的氨基酸是Leu,以及位于或相应于位置465的氨基酸是Val。

[1167] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:46的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1168] 位于或相应于位置139的氨基酸是Leu,以及位于或相应于位置465的氨基酸是Ile。

[1169] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:46的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1170] 位于或相应于位置139的氨基酸是Leu,以及位于或相应于位置465的氨基酸是Met。

[1171] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:46的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1172] 位于或相应于位置139的氨基酸是Ala,以及位于或相应于位置465的氨基酸是Ala。

[1173] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:46的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1174] 位于或相应于位置139的氨基酸是Ala,以及位于或相应于位置465的氨基酸是Leu。

[1175] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:46的序列,其变体、衍生物、直向

同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1176] 位于或相应于位置139的氨基酸是Ala,以及位于或相应于位置465的氨基酸是Val。

[1177] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:46的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1178] 位于或相应于位置139的氨基酸是Ala,以及位于或相应于位置465的氨基酸是Ile。

[1179] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:46的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1180] 位于或相应于位置139的氨基酸是Ala,以及位于或相应于位置465的氨基酸是Met。

[1181] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:46的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1182] 位于或相应于位置139的氨基酸是Val,以及位于或相应于位置465的氨基酸是Ala。

[1183] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:46的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1184] 位于或相应于位置139的氨基酸是Val,以及位于或相应于位置465的氨基酸是Leu。

[1185] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:46的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1186] 位于或相应于位置139的氨基酸是Val,以及位于或相应于位置465的氨基酸是Val。

[1187] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:46的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1188] 位于或相应于位置139的氨基酸是Val,以及位于或相应于位置465的氨基酸是Ile。

[1189] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:46的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1190] 位于或相应于位置139的氨基酸是Val,以及位于或相应于位置465的氨基酸是Met。

[1191] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:46的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1192] 位于或相应于位置139的氨基酸是Ile,以及位于或相应于位置465的氨基酸是Ala。

[1193] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:46的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1194] 位于或相应于位置139的氨基酸是Ile,以及位于或相应于位置465的氨基酸是Leu。

[1195] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:46的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1196] 位于或相应于位置139的氨基酸是Ile,以及位于或相应于位置465的氨基酸是Val。

[1197] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:46的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1198] 位于或相应于位置139的氨基酸是Ile,以及位于或相应于位置465的氨基酸是Ile。

[1199] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:46的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1200] 位于或相应于位置139的氨基酸是Ile,以及位于或相应于位置465的氨基酸是Met。

[1201] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:46的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1202] 位于或相应于位置139的氨基酸是Met,以及位于或相应于位置465的氨基酸是Ala。

[1203] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:46的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1204] 位于或相应于位置139的氨基酸是Met,以及位于或相应于位置465的氨基酸是Leu。

[1205] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:46的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1206] 位于或相应于位置139的氨基酸是Met,以及位于或相应于位置465的氨基酸是Val。

[1207] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:46的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1208] 位于或相应于位置139的氨基酸是Met,以及位于或相应于位置465的氨基酸是Ile。

[1209] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:46的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1210] 位于或相应于位置139的氨基酸是Met,以及位于或相应于位置465的氨基酸是Met。

[1211] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:46的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1212] 位于或相应于位置139的氨基酸是Tyr,以及位于或相应于位置465的氨基酸是Ala。

[1213] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:46的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1214] 位于或相应于位置139的氨基酸是Tyr,以及位于或相应于位置465的氨基酸是

Leu。

[1215] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:46的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1216] 位于或相应于位置139的氨基酸是Tyr,以及位于或相应于位置465的氨基酸是Val。

[1217] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:46的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1218] 位于或相应于位置139的氨基酸是Tyr,以及位于或相应于位置465的氨基酸是Ile。

[1219] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:46的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1220] 位于或相应于位置139的氨基酸是Tyr,以及位于或相应于位置465的氨基酸是Met。

[1221] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:46的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1222] 位于或相应于位置139的氨基酸是Gly,以及位于或相应于位置465的氨基酸是Ala。

[1223] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:46的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1224] 位于或相应于位置139的氨基酸是Gly,以及位于或相应于位置465的氨基酸是Leu。

[1225] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:46的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1226] 位于或相应于位置139的氨基酸是Gly,以及位于或相应于位置465的氨基酸是Val。

[1227] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:46的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1228] 位于或相应于位置139的氨基酸是Gly,以及位于或相应于位置465的氨基酸是Ile。

[1229] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:46的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1230] 位于或相应于位置139的氨基酸是Gly,以及位于或相应于位置465的氨基酸是Met。

[1231] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:46的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1232] 位于或相应于位置139的氨基酸是Asn,以及位于或相应于位置465的氨基酸是Ala。

[1233] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:46的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1234] 位于或相应于位置139的氨基酸是Asn,以及位于或相应于位置465的氨基酸是Leu。

[1235] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:46的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1236] 位于或相应于位置139的氨基酸是Asn,以及位于或相应于位置465的氨基酸是Val。

[1237] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:46的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1238] 位于或相应于位置139的氨基酸是Asn,以及位于或相应于位置465的氨基酸是Ile。

[1239] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:46的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1240] 位于或相应于位置139的氨基酸是Asn,以及位于或相应于位置465的氨基酸是Met。

[1241] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:46的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1242] 位于或相应于位置139的氨基酸是Cys,以及位于或相应于位置465的氨基酸是Ala。

[1243] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:46的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1244] 位于或相应于位置139的氨基酸是Cys,以及位于或相应于位置465的氨基酸是Leu。

[1245] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:46的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1246] 位于或相应于位置139的氨基酸是Cys,以及位于或相应于位置465的氨基酸是Val。

[1247] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:46的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1248] 位于或相应于位置139的氨基酸是Cys,以及位于或相应于位置465的氨基酸是Ile。

[1249] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:46的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1250] 位于或相应于位置139的氨基酸是Cys,以及位于或相应于位置465的氨基酸是Met。

[1251] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:46的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1252] 位于或相应于位置139的氨基酸是Phe,以及位于或相应于位置465的氨基酸是Ala。

[1253] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:46的序列,其变体、衍生物、直向

同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1254] 位于或相应于位置139的氨基酸是Phe,以及位于或相应于位置465的氨基酸是Leu。

[1255] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:46的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1256] 位于或相应于位置139的氨基酸是Phe,以及位于或相应于位置465的氨基酸是Val。

[1257] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:46的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1258] 位于或相应于位置139的氨基酸是Phe,以及位于或相应于位置465的氨基酸是Ile。

[1259] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:46的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1260] 位于或相应于位置139的氨基酸是Phe,以及位于或相应于位置465的氨基酸是Met。

[1261] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:46的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1262] 位于或相应于位置139的氨基酸是Ser,以及位于或相应于位置465的氨基酸是Ala。

[1263] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:46的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1264] 位于或相应于位置139的氨基酸是Ser,以及位于或相应于位置465的氨基酸是Leu。

[1265] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:46的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1266] 位于或相应于位置139的氨基酸是Ser,以及位于或相应于位置465的氨基酸是Val。

[1267] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:46的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1268] 位于或相应于位置139的氨基酸是Ser,以及位于或相应于位置465的氨基酸是Ile。

[1269] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:46的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1270] 位于或相应于位置139的氨基酸是Ser,以及位于或相应于位置465的氨基酸是Met。

[1271] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:46的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1272] 位于或相应于位置139的氨基酸是Thr,以及位于或相应于位置465的氨基酸是Ala。

[1273] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:46的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1274] 位于或相应于位置139的氨基酸是Thr,以及位于或相应于位置465的氨基酸是Leu。

[1275] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:46的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1276] 位于或相应于位置139的氨基酸是Thr,以及位于或相应于位置465的氨基酸是Val。

[1277] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:46的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1278] 位于或相应于位置139的氨基酸是Thr,以及位于或相应于位置465的氨基酸是Ile。

[1279] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:46的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1280] 位于或相应于位置139的氨基酸是Thr,以及位于或相应于位置465的氨基酸是Met。

[1281] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:46的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1282] 位于或相应于位置139的氨基酸是Gln,以及位于或相应于位置465的氨基酸是Ala。

[1283] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:46的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1284] 位于或相应于位置139的氨基酸是Gln,以及位于或相应于位置465的氨基酸是Leu。

[1285] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:46的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1286] 位于或相应于位置139的氨基酸是Gln,以及位于或相应于位置465的氨基酸是Val。

[1287] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:46的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1288] 位于或相应于位置139的氨基酸是Gln,以及位于或相应于位置465的氨基酸是Ile。

[1289] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:46的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1290] 位于或相应于位置139的氨基酸是Gln,以及位于或相应于位置465的氨基酸是Met。

[1291] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:46的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1292] 位于或相应于位置139的氨基酸是His,以及位于或相应于位置465的氨基酸是

Ala。

[1293] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:46的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1294] 位于或相应于位置139的氨基酸是His,以及位于或相应于位置465的氨基酸是Leu。

[1295] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:46的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1296] 位于或相应于位置139的氨基酸是His,以及位于或相应于位置465的氨基酸是Val。

[1297] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:46的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1298] 位于或相应于位置139的氨基酸是His,以及位于或相应于位置465的氨基酸是Ile。

[1299] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:46的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1300] 位于或相应于位置139的氨基酸是His,以及位于或相应于位置465的氨基酸是Met。

[1301] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:48的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1302] 位于或相应于位置157的氨基酸是Leu,Ala,Val,Ile,Met,Tyr,Gly,Asn,Cys,Phe,Ser,Thr,Gln,His,以及位于或相应于位置439的氨基酸是Ala,Leu,Val,Ile,Met。

[1303] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:48的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1304] 位于或相应于位置157的氨基酸是Leu,以及位于或相应于位置439的氨基酸是Ala。

[1305] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:48的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1306] 位于或相应于位置157的氨基酸是Leu,以及位于或相应于位置439的氨基酸是Leu。

[1307] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:48的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1308] 位于或相应于位置157的氨基酸是Leu,以及位于或相应于位置439的氨基酸是Val。

[1309] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:48的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1310] 位于或相应于位置157的氨基酸是Leu,以及位于或相应于位置439的氨基酸是Ile。

[1311] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:48的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1312] 位于或相应于位置157的氨基酸是Leu,以及位于或相应于位置439的氨基酸是Met。

[1313] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:48的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1314] 位于或相应于位置157的氨基酸是Ala,以及位于或相应于位置439的氨基酸是Ala。

[1315] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:48的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1316] 位于或相应于位置157的氨基酸是Ala,以及位于或相应于位置439的氨基酸是Leu。

[1317] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:48的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1318] 位于或相应于位置157的氨基酸是Ala,以及位于或相应于位置439的氨基酸是Val。

[1319] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:48的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1320] 位于或相应于位置157的氨基酸是Ala,以及位于或相应于位置439的氨基酸是Ile。

[1321] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:48的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1322] 位于或相应于位置157的氨基酸是Ala,以及位于或相应于位置439的氨基酸是Met。

[1323] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:48的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1324] 位于或相应于位置157的氨基酸是Val,以及位于或相应于位置439的氨基酸是Ala。

[1325] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:48的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1326] 位于或相应于位置157的氨基酸是Val,以及位于或相应于位置439的氨基酸是Leu。

[1327] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:48的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1328] 位于或相应于位置157的氨基酸是Val,以及位于或相应于位置439的氨基酸是Val。

[1329] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:48的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1330] 位于或相应于位置157的氨基酸是Val,以及位于或相应于位置439的氨基酸是Ile。

[1331] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:48的序列,其变体、衍生物、直向

同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1332] 位于或相应于位置157的氨基酸是Val,以及位于或相应于位置439的氨基酸是Met。

[1333] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:48的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1334] 位于或相应于位置157的氨基酸是Ile,以及位于或相应于位置439的氨基酸是Ala。

[1335] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:48的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1336] 位于或相应于位置157的氨基酸是Ile,以及位于或相应于位置439的氨基酸是Leu。

[1337] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:48的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1338] 位于或相应于位置157的氨基酸是Ile,以及位于或相应于位置439的氨基酸是Val。

[1339] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:48的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1340] 位于或相应于位置157的氨基酸是Ile,以及位于或相应于位置439的氨基酸是Ile。

[1341] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:48的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1342] 位于或相应于位置157的氨基酸是Ile,以及位于或相应于位置439的氨基酸是Met。

[1343] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:48的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1344] 位于或相应于位置157的氨基酸是Met,以及位于或相应于位置439的氨基酸是Ala。

[1345] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:48的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1346] 位于或相应于位置157的氨基酸是Met,以及位于或相应于位置439的氨基酸是Leu。

[1347] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:48的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1348] 位于或相应于位置157的氨基酸是Met,以及位于或相应于位置439的氨基酸是Val。

[1349] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:48的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1350] 位于或相应于位置157的氨基酸是Met,以及位于或相应于位置439的氨基酸是Ile。

[1351] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:48的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1352] 位于或相应于位置157的氨基酸是Met,以及位于或相应于位置439的氨基酸是Met。

[1353] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:48的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1354] 位于或相应于位置157的氨基酸是Tyr,以及位于或相应于位置439的氨基酸是Ala。

[1355] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:48的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1356] 位于或相应于位置157的氨基酸是Tyr,以及位于或相应于位置439的氨基酸是Leu。

[1357] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:48的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1358] 位于或相应于位置157的氨基酸是Tyr,以及位于或相应于位置439的氨基酸是Val。

[1359] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:48的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1360] 位于或相应于位置157的氨基酸是Tyr,以及位于或相应于位置439的氨基酸是Ile。

[1361] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:48的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1362] 位于或相应于位置157的氨基酸是Tyr,以及位于或相应于位置439的氨基酸是Met。

[1363] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:48的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1364] 位于或相应于位置157的氨基酸是Gly,以及位于或相应于位置439的氨基酸是Ala。

[1365] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:48的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1366] 位于或相应于位置157的氨基酸是Gly,以及位于或相应于位置439的氨基酸是Leu。

[1367] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:48的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1368] 位于或相应于位置157的氨基酸是Gly,以及位于或相应于位置439的氨基酸是Val。

[1369] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:48的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1370] 位于或相应于位置157的氨基酸是Gly,以及位于或相应于位置439的氨基酸是

Ile。

[1371] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:48的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1372] 位于或相应于位置157的氨基酸是Gly,以及位于或相应于位置439的氨基酸是Met。

[1373] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:48的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1374] 位于或相应于位置157的氨基酸是Asn,以及位于或相应于位置439的氨基酸是Ala。

[1375] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:48的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1376] 位于或相应于位置157的氨基酸是Asn,以及位于或相应于位置439的氨基酸是Leu。

[1377] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:48的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1378] 位于或相应于位置157的氨基酸是Asn,以及位于或相应于位置439的氨基酸是Val。

[1379] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:48的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1380] 位于或相应于位置157的氨基酸是Asn,以及位于或相应于位置439的氨基酸是Ile。

[1381] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:48的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1382] 位于或相应于位置157的氨基酸是Asn,以及位于或相应于位置439的氨基酸是Met。

[1383] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:48的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1384] 位于或相应于位置157的氨基酸是Cys,以及位于或相应于位置439的氨基酸是Ala。

[1385] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:48的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1386] 位于或相应于位置157的氨基酸是Cys,以及位于或相应于位置439的氨基酸是Leu。

[1387] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:48的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1388] 位于或相应于位置157的氨基酸是Cys,以及位于或相应于位置439的氨基酸是Val。

[1389] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:48的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1390] 位于或相应于位置157的氨基酸是Cys,以及位于或相应于位置439的氨基酸是Ile。

[1391] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:48的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1392] 位于或相应于位置157的氨基酸是Cys,以及位于或相应于位置439的氨基酸是Met。

[1393] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:48的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1394] 位于或相应于位置157的氨基酸是Phe,以及位于或相应于位置439的氨基酸是Ala。

[1395] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:48的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1396] 位于或相应于位置157的氨基酸是Phe,以及位于或相应于位置439的氨基酸是Leu。

[1397] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:48的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1398] 位于或相应于位置157的氨基酸是Phe,以及位于或相应于位置439的氨基酸是Val。

[1399] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:48的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1400] 位于或相应于位置157的氨基酸是Phe,以及位于或相应于位置439的氨基酸是Ile。

[1401] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:48的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1402] 位于或相应于位置157的氨基酸是Phe,以及位于或相应于位置439的氨基酸是Met。

[1403] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:48的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1404] 位于或相应于位置157的氨基酸是Ser,以及位于或相应于位置439的氨基酸是Ala。

[1405] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:48的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1406] 位于或相应于位置157的氨基酸是Ser,以及位于或相应于位置439的氨基酸是Leu。

[1407] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:48的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1408] 位于或相应于位置157的氨基酸是Ser,以及位于或相应于位置439的氨基酸是Val。

[1409] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:48的序列,其变体、衍生物、直向

同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1410] 位于或相应于位置157的氨基酸是Ser,以及位于或相应于位置439的氨基酸是Ile。

[1411] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:48的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1412] 位于或相应于位置157的氨基酸是Ser,以及位于或相应于位置439的氨基酸是Met。

[1413] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:48的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1414] 位于或相应于位置157的氨基酸是Thr,以及位于或相应于位置439的氨基酸是Ala。

[1415] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:48的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1416] 位于或相应于位置157的氨基酸是Thr,以及位于或相应于位置439的氨基酸是Leu。

[1417] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:48的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1418] 位于或相应于位置157的氨基酸是Thr,以及位于或相应于位置439的氨基酸是Val。

[1419] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:48的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1420] 位于或相应于位置157的氨基酸是Thr,以及位于或相应于位置439的氨基酸是Ile。

[1421] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:48的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1422] 位于或相应于位置157的氨基酸是Thr,以及位于或相应于位置439的氨基酸是Met。

[1423] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:48的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1424] 位于或相应于位置157的氨基酸是Gln,以及位于或相应于位置439的氨基酸是Ala。

[1425] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:48的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1426] 位于或相应于位置157的氨基酸是Gln,以及位于或相应于位置439的氨基酸是Leu。

[1427] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:48的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1428] 位于或相应于位置157的氨基酸是Gln,以及位于或相应于位置439的氨基酸是Val。

[1429] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:48的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1430] 位于或相应于位置157的氨基酸是Gln,以及位于或相应于位置439的氨基酸是Ile。

[1431] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:48的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1432] 位于或相应于位置157的氨基酸是Gln,以及位于或相应于位置439的氨基酸是Met。

[1433] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:48的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1434] 位于或相应于位置157的氨基酸是His,以及位于或相应于位置439的氨基酸是Ala。

[1435] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:48的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1436] 位于或相应于位置157的氨基酸是His,以及位于或相应于位置439的氨基酸是Leu。

[1437] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:48的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1438] 位于或相应于位置157的氨基酸是His,以及位于或相应于位置439的氨基酸是Val。

[1439] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:48的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1440] 位于或相应于位置157的氨基酸是His,以及位于或相应于位置439的氨基酸是Ile。

[1441] 在另一优选实施方案中,突变PP0包含SEQ ID NO:48的序列,其变体、衍生物、直向同源物、旁系同源物或同源物,其中:

[1442] 位于或相应于位置157的氨基酸是His,以及位于或相应于位置439的氨基酸是Met。

[1443] 鉴别SEQ ID NO:1、3、5、7、9、11、13、15、17、19、21、23、25、27、29、31、33、35、37、39、41、43、45或47编码的同源物、直向同源物及旁系同源物(诸如表1中描述的那些)之间所共有的保守区及基序,在本领域技术人员知识范畴内。在鉴别了可能代表合适的结合基序的保守区后,可选择对应于表3a和3b中所列氨基酸的氨基酸,将其用任何其它氨基酸,例如用如表2中所示的保守氨基酸,且优选地用表3a和3b的氨基酸,替换。

[1444] 表3c显示在表1所列同源物、直向同源物和旁系同源物之间共有的优选突变位点的概况。

[1445]

表3c

SEQ ID NO	Pos 1	Pos 2	Pos 3	Pos 4	Pos 5	Pos 6	Pos 7	Pos 8	Pos 9	Pos 10	Pos 11	Pos 12	Pos 13	Pos 14	Pos 15
2	N126	K127	R128	Y129	I130	A131	S149	I151	A154	P164	K169	E182	S183	E189	F196
4	N126	K127	R128	Y129	I130	A131	S149	I151	A154	P164	K169	E182	S183	E189	F196
6	N126	K127	R128	Y129	I130	A131	S149	I151	A154	P164	K169	E182	S183	E189	F196
8	N126	K127	R128	Y129	I130	A131	S149	I151	A154	P164	K169	E182	S183	E189	F196
10	K145	K146	R147	Y148	I149	V150	S168	V170	T173	P183	K188	E200	S201	Q207	V214
12	A153	P154	R155	F156	V157	L158	F176	L178	I181	F189	-	E203	S204	R210	V217
14	A160	P161	R162	F163	V164	L165	F183	L185	F188	F196	-	E210	S211	R217	V224
16	S167	P168	R169	F170	V171	L172	F190	L192	F195	L203	-	E217	S218	R224	V231
18	N125	K126	R127	Y128	I129	A130	S148	I150	A153	P163	K168	E181	S182	E188	F195
20	A162	P163	R164	F165	V166	L167	F185	L187	I190	F198	-	E212	S213	R219	V226
22	A140	P141	R142	F143	V144	L145	F163	L165	I168	L176	-	E190	S191	R197	V204
24	H128	K129	R130	Y131	I132	V133	S151	V153	T156	P166	T174	E187	S188	E194	V201
26	A165	P166	R167	F168	V169	W170	F187	L189	I192	L200	-	E215	S216	R222	V229
28	L128	P129	R130	W131	I132	L133	-	L152	T155	V165	-	E180	S181	R187	I194
30	H128	K129	R130	Y131	I132	V133	S151	V153	T156	P166	T174	E187	S188	E194	V201
32	A141	P142	R143	F144	V145	L146	F164	L166	I169	L177	-	E191	S192	R198	V205
34	N96	K97	R98	Y99	I100	A101	S119	I121	A124	P134	K139	E152	S153	E159	F166
36	A142	P143	R144	F145	V146	L147	F165	L167	I170	F178	-	E192	S193	R199	V206
38	N96	K97	R98	Y99	I100	A101	S119	F121	T124	P134	N139	E150	S151	Q157	V164
40	H96	K97	R98	Y99	I100	V101	S119	L121	A124	P134	R139	E152	S153	E159	V166
42	A28	P29	R30	F31	V32	L33	F51	L53	I56	F64	-	E78	S79	R85	V92
44	H93	K94	R95	Y96	I97	V98	S116	V118	T121	P131	R139	E152	S153	C158	V165
46	H137	K138	R139	Y140	I141	V142	S160	V162	T165	P175	R183	E196	S197	E203	V210
48	A155	P156	R157	F158	V159	L160	F178	L180	F183	L191	-	E205	S206	R212	V219

[1446]

表 3c 续

SEQ ID NO	Pos 16	Pos 17	Pos 18	Pos 19	Pos 20	Pos 21	Pos 22	Pos 23	Pos 24	Pos 25	Pos 26	Pos 27	Pos 28	Pos 29	Pos 30
2	D202	C209	G210	G211	L216	M218	H219	H220	N227	S234	S246	K259	P260	R261	L295
4	D202	C209	G210	G211	L216	M218	H219	H220	N227	S234	S246	K259	P260	R261	L295
6	D202	C209	G210	-	L215	M217	Y218	H219	N226	S233	S245	K258	P259	R260	L294
8	D202	C209	G210	-	L215	M217	H218	H219	N226	S233	S245	K258	P259	R260	L294
10	D220	S227	A228	A229	L234	M236	K237	H238	N245	S249	A261	K276	K277	G278	L312
12	E223	Y230	A231	G232	L237	M239	K240	A241	K248	G254	E266	K281	P282	K283	S316
14	E230	Y237	A238	G239	L244	M246	K247	A248	N255	G261	D273	K288	P289	K290	T323
16	E237	Y244	A245	G246	L251	M253	K254	A255	V262	G268	E280	K295	P296	K297	S330
18	D201	S208	G209	G210	L215	M217	R218	H219	N226	S233	S245	K259	P260	R261	L295
20	E232	Y239	A240	G241	L246	M248	K249	A250	K257	G263	E275	T290	P291	K292	S325
22	E210	Y217	A218	G219	L224	M226	K227	A228	R235	G241	E253	K268	P269	K270	T303
24	D207	S214	A215	G216	L221	I223	R224	H225	N232	S239	A251	R266	R267	N268	L302
26	E235	Y242	A243	G244	L249	M251	K252	A253	I260	G266	E278	K294	P295	K296	V329
28	E200	Y207	A208	G209	L214	M216	R217	A218	E225	G232	N244	S271	S272	S273	V306
30	D207	S214	A215	G216	L221	I223	C224	H225	N232	S239	A251	R266	R267	N268	L302
32	E211	Y218	A219	G220	L225	M227	K228	A229	R236	G242	E254	T269	P270	K271	T304
34	D172	C179	G180	G181	L186	M188	H189	H190	N197	S204	S216	K230	P231	R232	L266
36	E212	Y219	A220	G221	L226	M228	K229	A230	K237	G243	E255	K270	P271	Q272	S305
38	D170	C177	G178	G179	L184	M186	H187	H188	N195	S202	P214	K229	K230	R231	L265
40	D172	S179	A180	A181	L186	M188	R189	H190	N197	S204	A216	N231	K232	H233	L267
42	E98	Y105	A106	G107	L112	M114	K115	A116	R123	G129	E141	K156	P157	K158	S191
44	D171	S178	G179	G180	L185	I187	R188	H189	N196	S203	T215	G230	R231	N232	L266
46	D216	S223	G224	G225	L230	I232	R233	H234	N241	S248	T260	G275	R276	N277	L311
48	E225	Y232	A233	G234	L239	M241	K242	A243	T250	G256	E268	K283	P284	K285	S318

[1447]

表 3c 续

SEQ ID NO	Pos 31	Pos 32	Pos 33	Pos 34	Pos 35	Pos 36	Pos 37	Pos 38	Pos 39	Pos 40	Pos 41	Pos 42	Pos 43	Pos 44	Pos 45
2	Q301	G308	S324	R335	G346	F349	L351	D352	T358	L384	L397	F417	T418	T419	F420
4	Q301	G308	S324	R335	G346	F349	L351	D352	T358	L384	L397	F417	T418	T419	F420
6	Q300	G307	S323	R334	G345	F348	L350	D351	T357	L383	L396	F416	T417	T418	F419
8	Q300	G307	S323	R334	G345	F348	L350	D351	T357	L383	L396	F416	T417	T418	F419
10	S318	E323	R337	C348	G359	F362	L364	N365	N371	L397	L410	Y430	T431	T432	F433
12	E322	-	Q340	Y351	A365	L368	N370	F371	G377	L404	L414	L434	L435	N436	Y437
14	E329	-	Q347	Y358	A372	L375	K377	F378	A384	L411	L421	L441	L442	N443	Y444
16	S336	-	R354	Y365	A379	L382	K384	F385	A391	L418	L428	I448	L449	N450	Y451
18	H301	E308	P324	N335	E346	F349	L351	D352	S358	L384	L397	Y417	T418	T419	F420
20	E331	-	R349	Y360	A374	L377	S379	F380	A386	L413	L423	L443	L444	N445	Y446
22	D309	-	Q327	Y338	A352	L355	R357	F358	A364	L391	L401	L421	L422	N423	Y424
24	F308	G315	T336	S347	G358	V361	L363	D364	D370	L396	L410	Y430	T431	T432	F433
26	A335	-	F353	Y364	A378	L381	S383	F384	G390	L418	L428	L448	L449	N450	Y451
28	Q312	A319	V362	F373	A388	L391	E393	V394	A400	L430	L440	L460	L461	N462	F463
30	L308	G315	T336	S347	G358	F361	L363	D364	D370	L396	L410	Y430	T431	T432	F433
32	D310	-	Q328	Y339	A353	L356	I358	F359	A365	L392	L402	L422	L423	N424	Y425
34	Q272	G279	S295	R306	G317	F320	L322	D323	S329	L355	L368	F388	T389	T390	F391
36	E311	-	Q329	H340	A354	L357	K359	L360	A366	L393	L403	L423	L424	N425	Y426
38	C271	D278	S296	C307	G318	F321	L323	N324	D330	L356	L369	Y389	T390	T391	F392
40	H273	Q280	D294	Y305	G316	F319	L321	N322	S328	L354	L367	Y387	T388	T389	F390
42	D197	-	L215	Y226	A240	L243	K245	F246	A252	L279	L289	L309	L310	N311	Y312
44	C272	G279	S300	S311	G322	F325	L327	D328	D334	L360	L374	Y394	T395	S396	F397
46	C317	G324	S345	S356	G367	F370	L372	D373	D379	L405	L419	Y462	T463	S464	F465
48	L324	-	R342	Y353	A367	L370	K372	F373	A379	L406	L416	I436	L437	S438	Y439

[1448]

表3c续

SEQ ID NO	Pos 46	Pos 47	Pos 48	Pos 49	Pos 50	Pos 51	Pos 52	Pos 53	Pos 54	Pos 55	Pos 56	Pos 57	Pos 58	Pos 59
2	A432	T434	K438	L449	T451	F462	Y470	S476	V477	D482	Y493	K498	E515	K528
4	A432	T434	K438	L449	T451	F462	Y470	S476	V477	D482	Y493	K498	E515	K528
6	A431	T433	K437	L448	T450	F461	Y469	S475	V476	D481	Y492	K497	E514	K527
8	A431	T433	K437	L448	T450	F461	Y469	C475	V476	D481	Y492	K497	E514	K527
10	A445	T447	K451	L462	V464	Y475	Y483	S489	V490	D495	Y506	R511	D528	K541
12	K449	E451	V455	K468	K470	V481	F489	D495	T496	K501	L514	V519	S536	-
14	K456	E458	V462	R475	D477	V488	F496	D502	I503	K508	L521	V526	A543	-
16	K463	K465	A469	N482	N484	V495	F503	D509	L510	K515	L528	V533	A550	-
18	A432	T434	K438	L449	T451	Y462	Y470	S476	V477	E482	Y493	K498	E515	K525
20	K458	E460	V464	K477	K479	V490	F498	D504	T505	K510	L523	V528	S545	-
22	K436	E438	V442	N455	T457	V468	F476	D482	L483	K488	L501	V506	S523	-
24	A445	T447	K451	L462	V464	Y475	Y483	S489	V490	E495	Y506	K511	D528	N541
26	Q463	T465	V469	K482	D484	V495	F503	E509	Q510	R515	L528	V533	A550	A563
28	A475	P477	A481	R495	G497	V508	F516	D522	R523	K528	L545	V550	E567	-
30	A445	T447	K451	L462	V464	Y475	Y483	S489	V490	E495	Y506	K511	D528	N541
32	K437	E439	V443	N456	K458	V469	F477	D483	H484	K489	L502	V507	S524	-
34	A403	T405	K409	L420	T422	F433	Y441	S447	V448	D453	Y464	K469	E486	K499
36	K438	E440	V444	-	-	-	F447	D453	I454	K459	L472	V477	I494	-
38	A404	R406	K410	L421	A423	Y434	Y442	S448	V449	D454	Y465	R470	D487	-
40	A402	T404	R408	L419	A421	Y432	Y440	S446	V447	D452	F463	K468	D485	T498
42	Q324	E326	I330	N343	N345	V356	F364	D370	V371	K376	L389	V394	-	-
44	A409	T411	K415	L426	V428	H439	Y447	L453	V454	A459	Y470	K475	D492	D505
46	A477	T479	K483	L494	V496	H507	Y515	L521	V522	A527	Y538	K543	D560	D573
48	K451	E453	A457	N470	N472	V483	F491	D497	V498	K503	L516	V521	S538	-

[1449] 此外,本发明涉及:通过使用由包含核苷酸序列SEQ ID NO:1、3、5、7、9、11、13、15、17、19、21、23、25、27、29、31、33、35、37、39、41、43、45或47或其变体或衍生物的核酸编码的突变PP0、鉴别PP0抑制性除草剂的方法。

[1450] 所述方法包括步骤:

[1451] a) 生成包含编码突变PP0的核酸的转基因细胞或植物,其中表达突变PP0;

[1452] b) 对a)的转基因细胞或植物以及对相同品种的对照细胞或植物,施用PP0抑制性除草剂;

[1453] c) 施用所述PP0抑制性除草剂之后,测定转基因细胞或植物及该对照细胞或植物的生长或生存力,和

[1454] d) 选择使对照细胞或植物的生长较之转基因细胞或植物的生长降低的“PP0抑制性除草剂”。

[1455] “对照细胞”或“相似的、野生型的植物、植物组织、植物细胞或宿主细胞”分别意指,缺乏本文公开的除草剂抗性特征和/或本发明特定多核苷酸的植物、植物组织、植物细胞或宿主细胞。因此,使用术语“野生型”不意欲暗示,该植物、植物组织、植物细胞或其它宿主细胞在其基因组中缺乏重组DNA、和/或不具有与本文公开的除草剂抗性特征不同的除草剂抗性特征。

[1456] 另一目的涉及鉴别编码对PP0抑制性除草剂具有抗性或耐受性的突变PP0的核苷酸序列的方法,该方法包括:

[1457] a) 生成突变PP0编码核酸的文库,

[1458] b) 通过在细胞或植物中表达每种所述核酸且用PP0抑制性除草剂处理所述细胞或植物来筛选所得突变PP0编码核酸的群体,

[1459] c) 比较由所述突变PP0编码核酸群体提供的PP0抑制性除草剂耐受性水平与由对照PP0编码核酸提供的PP0抑制性除草剂耐受性水平,

[1460] d) 选择至少一种突变PP0编码核酸,较之对照PP0编码核酸,其提供显著增加的PP0抑制性除草剂耐受性水平。

[1461] 在优选的实施方案中,较之由对照PP0编码核酸提供的对PP0抑制性除草剂的抗性或耐受性,步骤d)中选出的突变PP0编码核酸提供至少2倍的细胞或植物对PP0抑制性除草剂的抗性或耐受性。

[1462] 在另一个优选的实施方案中,较之由对照PP0编码核酸提供的对PP0抑制性除草剂的抗性或耐受性,步骤d)中选出的突变PP0编码核酸提供至少2倍、至少5倍、至少10倍、至少20倍、至少50倍、至少100倍、至少500倍的细胞或植物对PP0抑制性除草剂的抗性或耐受性。

[1463] 可通过生成包含步骤a)的文库的核酸序列的转基因植物或宿主细胞,优选植物细胞,并比较所述转基因植物与对照植物或宿主细胞,优选植物细胞,以测定抗性或耐受性。

[1464] 另一目的涉及鉴别含有核酸的植物或藻类的方法,所述核酸包含编码对PP0抑制性除草剂具有抗性或耐受性的野生型或突变PP0的核苷酸序列,所述方法包括:

[1465] a) 于植物细胞或绿藻的培养物中鉴定导致所述细胞死亡的有效量的PP0抑制性除草剂,

[1466] b) 用诱变剂处理所述植物细胞或绿藻,

[1467] c) 使所述经诱变的细胞群体与a)中鉴定的有效量的PP0抑制性除草剂接触,

[1468] d) 选择在这些测试条件下存活的至少一个细胞,

[1469] e) PCR扩增及测序来自d)中所选细胞的PP0基因,且将该序列与野生型PP0基因序列进行比较。

[1470] 在优选的实施方案中,所述诱变剂为甲基磺酸乙酯(EMS)。

[1471] 本领域技术人员熟知的许多方法可用于从多种不同的潜在来源生物(包括微生物、植物、真菌、藻类、混合培养物等)以及DNA的环境来源(诸如土壤)获得用于鉴定编码突变PP0的核苷酸序列的合适候选核酸。这些方法尤其包括制备cDNA或基因组DNA文库,使用合适地简并的寡核苷酸引物,使用基于已知序列的探针或互补测定试验(例如在酪氨酸上生长)、以及使用诱变和改组以提供重组的或改组的突变PP0编码序列。

[1472] 包含候选及对照PPO编码序列的核酸可在酵母、细菌宿主菌株、藻类或高等植物(诸如烟草或拟南芥)中表达,且根据经转化的株或植物在不同浓度的所选PPO抑制性除草剂存在下的可见指标表型,筛选PPO编码序列的固有耐受性的相对水平。与这些指标表型(棕色形成、生长抑制、除草效应等)相关的剂量反应及剂量反应的相对迁移可以方便地表达为:例如GR50(用于生长降低50%的浓度)或MIC(最低抑制浓度)值,其中值的增加对应于表达的PPO的固有耐受性的增加。例如,在基于细菌(诸如大肠杆菌(E.coli))转化的相对快速试验系统中,各突变PPO编码序列可例如作为在可控制启动子(诸如lacZ启动子)的表达控制下的DNA序列而表达,并且例如通过使用合成的DNA,适当考虑密码子使用之类的问题,以便获得不同PPO序列的尽可能相当的表达水平。可将表达包含可选的候选PPO序列的核酸的菌株铺于含不同浓度的所选PPO抑制性除草剂的平板上(在培养基中,任选地在补充了酪氨酸的培养基中),并基于对棕色褐黄病色素形成的抑制的程度及MIC,估计表达的PPO酶的固有耐受性的相对水平。

[1473] 在另一实施方案中,将候选核酸转化至植物材料中以产生转基因植物,再生为形态学正常的可育植物,接着测量所述可育植物对所选PPO抑制性除草剂的差异耐受性,如下文实施例部分的描述。使用合适的选择标记物(诸如卡那霉素)、二元载体(诸如来自农杆菌属(Agrobacterium))的转化以及(例如自烟草叶盘)植物再生的许多合适方法为本领域熟知。任选地,同样地用表达对照PPO的核酸来转化对照植物群体。备选地,未转化的双子叶植物(诸如拟南芥或烟草)可用作对照,因为其在任何情况下都表达其自身内源性PPO。可以基于在一系列不同除草剂浓度下的植物损伤、分生组织漂白症状等,以常规方式,评估一系列原代植物转化事件或其子代对上述PPO抑制性除草剂的除草剂耐受性水平的平均值及分布。这些数据可表示为例如源自剂量/应答曲线的GR50值,在所述剂量/应答曲线中“剂量”绘制在x轴上且“百分比杀伤”、“除草效应”、“萌发的绿色植物的数目”等绘制在y轴上,其中GR50值增加对应于表达的PPO的固有耐受性水平增加。除草剂可合适地在萌发前或萌发后施用。

[1474] 本发明另一目的涉及编码以上公开的突变PPO的经分离的核酸,其中该核酸包含SEQ ID NO:1,3,5,7,9,11,13,15,17,19,21,23,25,27,29,31,33,35,37,39,41,43,45或47的核苷酸序列、或其变体或衍生物。

[1475] 一个实施方案中,核酸可通过如上定义的方法鉴定。

[1476] 在一个优选实施方案中,编码的突变PPO是SEQ ID NO:2或SEQ ID NO.4或其直向同源物的变体,其包括以下之一或多项:位于或相应于SEQ ID NO:2的位置128的氨基酸不是精氨酸;和/或位于或相应于SEQ ID NO:2的位置420的氨基酸不是苯丙氨酸。

[1477] 在另一实施方案中,本发明涉及由编码本发明突变PPO多肽的核酸转化的植物细胞、或为获得表达编码本发明突变PPO多肽的核酸的植物而已被突变的植物细胞,其中该核酸在植物细胞中的表达导致,较之植物细胞的野生型品种,增加的对PPO抑制性除草剂的抗性 or 耐受性。优选地,突变PPO编码核酸包含选自以下的多核苷酸序列:a) SEQ ID NO:1,3,5,7,9,11,13,15,17,19,21,23,25,27,29,31,33,35,37,39,41,43,45或47所示的多核苷酸,或其变体或衍生物;b) 编码SEQ ID NO:2,4,6,8,10,12,14,16,18,20,22,24,26,28,30,32,34,36,38,40,42,44,46,或48所示多肽的多核苷酸,或其变体或衍生物;c) 包含a) 或b) 之任何多核苷酸中的至少60个连续核苷酸的多核苷酸;和d) 与a) 至c) 之任何多核苷酸互补

的多核苷酸。

[1478] 术语“表达”或“基因表达”意指,特定基因(一个或多个)或特定遗传构建体的转录。术语“表达”或“基因表达”特别意指,基因(一个或多个)或遗传构建体转录成结构RNA(rRNA、tRNA)或mRNA,加上或不加上mRNA随后翻译成蛋白质。该过程包括DNA的转录及所得mRNA产物的加工。

[1479] 为了获得所需效果,即对本发明的PPO抑制性除草剂具有耐受性或抗性的植物,应理解的是,可以通过本领域技术人员已知的方法及手段,“过表达”至少一种核酸。

[1480] 如本文所用的术语“增加的表达”或“过表达”意指,超出原始野生型表达水平之外的任何表达形式。用于增加基因或基因产物表达的方法在本领域有充分的文献记载,其包括例如由适当启动子驱动的表达、使用转录增强子或翻译增强子。可将用作启动子或增强子元件的经分离的核酸引入非异源形式的多核苷酸的适当位置(典型地上游),以便上调编码目的多肽的核酸的表达。例如,可通过突变、缺失、和/或替换在体内改变内源性启动子(参见Kmiec,US 5,565,350;Zarling等,W09322443),或可将经分离的启动子以适当的方向及距本发明基因的距离引入植物细胞中,以控制基因的表达。

[1481] 如果期望多肽表达,则通常期望在多核苷酸编码区的3'末端包括多聚腺苷酸化区。多聚腺苷酸化区可源于天然基因、来自多种其它植物基因、或来自T-DNA。欲添加的3'端序列可源于例如胭脂碱合酶或章鱼碱合酶基因,或者可选地源于另一植物基因,或次优选地源于任何其它真核生物基因。

[1482] 也可以在5'非翻译区(UTR)或部分编码序列的编码序列中加入内含子序列,来增加在胞质中累积的成熟信使的量。已显示,在植物和动物表达构建体的转录单位中纳入可剪接内含子,可以在mRNA和蛋白质水平使基因表达增加高达1000倍(Buchman和Berg(1988)Mol.Cell Biol.8:4395-4405;Callis等(1987)Genes Dev.1:1183-1200)。通常内含子放置在转录单位5'末端附近时,增强基因表达的作用最大。玉蜀黍内含子Adh1-S内含子1、2和6,Bronze-1内含子的使用是本领域公知的。一般信息请参见The Maize Handbook,第116章,Freeling和Walbot编辑,Springer,N.Y.(1994)。

[1483] 本文述及的术语“引入”或“转化”包括将外源多核苷酸转移进宿主细胞,不考虑转移所用的方法。能够随后通过器官发生或者胚胎发生进行克隆增殖的植物组织都可以使用本发明的遗传构建体转化,并从其再生整个植物。具体的组织选择将因可用于和最适于待转化的具体物种的克隆增殖系统而变。示例性的组织靶标包括叶盘、花粉、胚、子叶、下胚轴、雌配子、愈伤组织、既有的分生组织(例如顶端分生组织、腋芽和根分生组织),以及诱导的分生组织(例如子叶分生组织和下胚轴分生组织)。可以将多核苷酸瞬时地或稳定地引入宿主细胞,并且可以,例如作为质粒以非整合的状态维持。可选地,其可以整合进入宿主基因组。得到的转化植物细胞可以接着以本领域技术人员已知的方式再生为转化的植物。

[1484] 外来基因转移进入植物基因组中称为转化。植物物种的转化目前是一种相当常规的技术。有利地,可以使用若干转化方法的任一种向适当的祖先细胞引入目的基因。可以利用公开的转化方法以及由植物组织或植物细胞再生植物的方法来进行瞬时或稳定转化。转化方法包括应用脂质体、电穿孔、增加游离DNA摄取的化学物质、直接向植物注射DNA、粒子枪轰击、用病毒或花粉转化和微粒轰击。方法可以选自用于原生质体的钙/聚乙二醇方法(Krens,F.A.等,(1982)Nature 296,72-74;Negrutiu I.等,(1987)Plant Mol.Biol.8:

363-373);原生质体的电穿孔法(Shillito R.D.等,(1985)Bio/Technol 3,1099-1102);植物材料的显微注射(Crossway A.等,(1986)Mol.Gen Genet 202:179-185);DNA或RNA包被的粒子轰击(Klein T.M.等,(1987)Nature 327:70);用(非整合型)病毒感染,等等。优选通过农杆菌介导的转化,产生转基因植物,包括转基因作物植物。一个有利的转化法是植物原位转化。为此,可以例如使农杆菌作用于植物种子,或用农杆菌接种植物分生组织。已经证明,根据本发明尤为有利的是使转化的农杆菌悬液作用于完整植株或至少花原基。随后培养植物,直至获得所处理植物的种子(Clough和Bent,Plant J. (1998) 16,735-743)。农杆菌介导的稻转化方法包括公知的稻转化方法,例如在任一如下文献中描述的那些:欧洲专利申请EP 1198985 A1,Aldemita和Hodges (Planta,199:612-617,1996);Chan等(Plant Mol.Biol.22(3)491-506,1993),Hiei等(Plant J.6(2):271-282,1994),其公开内容并入本文作为参考,如同充分阐述的那样。至于玉米转化,优选的方法如Ishida等(Nat.Biotechnol.14(6):745-50,1996)或Frame等(Plant Physiol.129(1):13-22,2002)中所述,其公开内容并入本文作为参考,如同充分阐述的那样。作为举例说明,所述方法还由B.Jenes等,Techniques for Gene Transfer,在Transgenic Plants,卷1,Engineering and Utilization,编辑S.D.Kung和R.Wu,Academic Press(1993)128-143以及Potrykus Annu.Rev.Plant Physiol.Plant Molec.Biol.42(1991)205-225)中进一步描述。优选将待表达的核酸或构建体克隆到载体中,所述载体适用于转化根癌农杆菌(*Agrobacterium tumefaciens*),例如pBin19(Bevan等,Nucl.Acids Res.12(1984)8711)。然后以已知的方式利用由这样的载体转化的农杆菌来转化植物,例如模式植物,像拟南芥属植物(拟南芥(*Arabidopsis thaliana*)在本发明范围内不视为作物植物);或者作物植物,例如烟草植物,例如通过将擦伤的叶子或切碎的叶子浸在农杆菌溶液中,然后在合适的培养基中培养之。通过根癌农杆菌的植物转化由例如,**Höfgen**和Willmitzer在Nucl.Acid Res.(1988)16,9877中描述,或者尤其可以参见F.F.White,Vectors for Gene Transfer in Higher Plants在Transgenic Plants,卷1,Engineering and Utilization,编辑S.D.Kung和R.Wu,Academic Press,1993,第15-38页。

[1485] 除了转化体细胞(其之后不得不再生为完整植株),还可以转化植物分生组织的细胞,特别是可以发育成配子的那些细胞。在这种情况下,转化的配子循着天然植物的发育而产生转基因植物。因此,例如,用农杆菌处理拟南芥的种子,并从发育中的植物获得种子,其中一定比例的植物被转化因而是转基因的[Feldman,KA和Marks MD(1987).Mol Gen Genet 208:274-289;Feldmann K(1992).在C Koncz,N-H Chua和J Shell编辑Methods in Arabidopsis Research.Word Scientific,Singapore,第274-289页]。可选的方法基于花序的反复去除以及莲座中心切割部位与转化农杆菌一起进行的孵育,由此在随后的时间点同样能够获得转化的种子(Chang(1994).Plant J.5:551-558;Katavic(1994).Mol Gen Genet,245:363-370)。然而,特别有效的方法是改良的真空浸润法,如“浸花法”(floral dip)。对于拟南芥的真空浸润,减压下用农杆菌悬液处理完整植株[Bechthold,N(1993).C R Acad Sci Paris Life Sci,316:1194-1199],而对于“浸花法”,将发育中的花组织与表面活性剂处理的农杆菌悬液短暂孵育[Clough,SJ和Bent,AF(1998).The Plant J.16,735-743]。在两种情况下均收获一定比例的转基因种子,且可通过在上述选择性条件下培养而将这些种子与非转基因种子区分开来。另外,质体的稳定转化是有利的,因为质体在多数作

物中为母系遗传,从而降低或消除了转基因通过花粉流失的风险。叶绿体基因组的转化通常通过Klaus等,2004[Nature Biotechnology 22(2),225-229]系统展示的方法实现。简言之,将待转化的序列与可选择的标记基因一起克隆到同源于叶绿体基因组的侧翼序列之间。这些同源侧翼序列指导转基因位点特异性整合到质体基因组中。质体转化已在许多不同的植物物种中描述,且综述由Bock(2001)Transgenic plastids in basic research and plant biotechnology.J Mol Biol.2001年9月21日;312(3):425-38或Maliga,P(2003)Progress towards commercialization of plastid transformation technology.Trends Biotechnol.21,20-28给出。最近报道了其它生物技术进步,无标记的质体转化体,这可通过瞬时共整合的标记基因产生(Klaus等,2004,Nature Biotechnology 22(2),225-229)。遗传修饰的植物细胞能够通过技术人员熟悉的所有方法再生。合适的方法可见于上述S.D.Kung和R.Wu、Potrykus或者**Höfgen**和Willmitzer的出版物。

[1486] 通常在转化以后,选出存在一个或多个标记的植物细胞或细胞群,所述标记由与目的基因共转移的植物可表达基因编码,接着使转化的材料再生成整个植物。为选择转化的植物,通常将在转化中获得的植物材料置于选择性条件下,从而可将转化的植物与未转化的植物区分开来。例如,可以种植以上述方式获得的种子,并在最初的生长期之后,通过喷雾对其进行合适的选择。另一可能性方案是在使用合适的选择剂的琼脂板上生长种子(酌情在灭菌后),从而仅转化的种子能够长成植物。可选地,针对可选择标记例如上文所述标记的存在,筛选转化的植物。

[1487] DNA转移和再生之后,还可例如用Southern分析(DNA印迹),评价推定转化的植物,评价目的基因的存在、拷贝数和/或基因组构造。可选的或额外地,可用Northern和/或Western分析(蛋白质印迹)监测新引入的DNA的表达水平,这两种技术都是本领域普通技术人员所公知的。

[1488] 产生的转化植物可以通过多种方式繁殖,如通过克隆繁殖或经典的育种技术。例如,第一代(或T1)转化的植物可自交,选择纯合的第二代(或T2)转化体,而T2植物可进一步通过经典育种技术繁殖。产生的转化生物体可以呈多种形式。例如,它们可以是转化细胞和非转化细胞的嵌合体;克隆的转化体(例如所有细胞已转化而含有表达盒);转化的和非转化的组织的嫁接体(例如在植物中,转化的砧木嫁接到非转化的接穗上)。

[1489] 优选地,野生型或突变PP0核酸包含选自以下的多核苷酸序列:a)如SEQ ID NO:1、3、5、7、9、11、13、15、17、19、21、23、25、27、29、31、33、35、37、39、41、43、45或47所示的多核苷酸、或其变体或衍生物;b)编码如SEQ ID NO:2、4、6、8、10、12、14、16、18、20、22、24、26、28、30、32、34、36、38、40、42、44、46或48所示的多肽的多核苷酸、或其变体或衍生物;c)包含a)或b)的任何多核苷酸的至少60个连续核苷酸的多核苷酸;及d)与a)至c)之任一的多核苷酸互补的多核苷酸。

[1490] 优选地,核酸在植物中的表达导致,较之野生型品种的植物,该植物对PP0抑制性除草剂的抗性增加。

[1491] 在另一实施方案中,本发明涉及包含本发明的植物细胞的植物,优选转基因植物,其中核酸在该植物中的表达导致,较之植物的野生型品种,该植物对PP0抑制性除草剂的抗性增加。

[1492] 本文中所述的植物可为转基因作物植物或非转基因植物。

[1493] 出于本发明的目的,就例如本发明的核酸序列、含有所述核酸序列的表达盒、基因构建体或载体、或用所述核酸序列、表达盒或载体转化的生物体而言,“转基因的”、“转基因”或“重组”是指所有这些构建体通过重组方法产生,其中:

[1494] (a) 编码可用于本发明方法的蛋白质的核酸序列,或

[1495] (b) 有效连接于本发明核酸序列的遗传控制序列,例如启动子,或

[1496] (c) (a) 和 (b)

[1497] 不存在于其天然遗传环境中,或者已通过重组方法修饰,该修饰可以采取的形式例如一个或多个核苷酸残基的取代、添加、缺失、倒位或插入,以允许本发明的突变PPO表达。天然遗传环境应理解为指在原始植物中天然的基因组或染色体座位或者存在于基因组文库之中。在基因组文库的情况下,优选保持、至少是部分地保持核酸序列的天然遗传环境。该环境至少位于核酸序列的一侧,长度至少为50bp、优选至少500bp、特别优选至少1000bp、最优选至少5000bp。当天然存在的表达盒——例如编码可用于本发明方法的多肽的相应核酸序列与该核酸序列的天然启动子之间的天然组合——经非天然的合成(“人工”)方法例如诱变处理而被修饰时,此表达盒变成转基因表达盒。合适的方法描述在例如,US 5,565,350或WO 00/15815中。

[1498] 因此,如上文所述,用于本发明目的的转基因植物应理解为指:在所述植物的基因组中,本发明的核酸不位于其天然基因座上,其中所述核酸可以进行同源或异源表达。不过,正如所提到的那样,转基因也表示:尽管在植物基因组中根据本发明的或本发明方法中所用的核酸在其天然位置上,但是所述序列已相对于天然序列而被修饰,和/或天然序列的调控序列已被修饰。转基因优选理解为表示:根据本发明的核酸在基因组中非天然的座位上表达,即同源表达,或者优选发生核酸的异源表达。优选的转基因植物在文中述及。此外,术语“转基因”指含有至少一个重组多核苷酸的全部或部分的任何植物、植物细胞、愈伤组织、植物组织或植物部分。在许多情况下,该重组多核苷酸的全部或部分被稳定整合到染色体中或是稳定的染色体外元件,这样其可以被传递至后续世代。出于本发明目的,术语“重组多核苷酸”指,已通过遗传工程而改变、重排或修饰的多核苷酸。实例包括与异源序列连接或接合的任何克隆的多核苷酸(一个或多个)。术语“重组”并不指,由天然发生的事件(诸如自发突变)造成的多核苷酸改变、或由非自发的诱变和之后的选育造成的多核苷酸改变。

[1499] 含有由非自发诱变及选择性育种而产生的突变的植物在本文中称为非转基因植物且包括在本发明中。在植物为转基因植物且包含多个突变PPO核酸的实施方案中,这些核酸可源于不同基因组或相同基因组。可选地,在植物为非转基因植物且包含多个突变PPO核酸的实施方案中,这些核酸位于不同基因组或相同基因组上。在本文中,“诱变”是指,相比于相应野生型生物或DNA的遗传物质的序列,在其天然遗传物质的生物分子序列中具有改变的生物或其DNA,其中所述遗传物质中的改变通过人类活动而引起和/或选择。引起突变的方法可以在遗传物质中随机位置引起突变或可以在遗传物质的特定位置引起突变(即,可以是定向诱变技术),例如,使用genoplasty技术。

[1500] 在某些实施方案中,本发明涉及通过突变育种产生的除草剂抗性植物。此类植物包含编码突变PPO的多核苷酸且对一或多种PPO抑制性除草剂具有耐受性。此类方法可涉及例如将植物或种子暴露于诱变剂,尤其是化学诱变剂,诸如甲基磺酸乙酯(EMS),及选择对至少一或多种PPO抑制性除草剂具有增加的耐受性的植物。

[1501] 然而,本发明不限于通过涉及化学诱变剂EMS的诱变方法生产的除草剂耐受性植物。本领域中已知的任何诱变方法皆可用于生产本发明的除草剂抗性植物。此类诱变方法可涉及例如使用任何一或多种以下诱变剂:辐射,诸如X射线、 γ 射线(例如钴60或铯137)、中子(例如在原子反应堆中由铀235核裂变产生的产物)、 β 辐射(例如由诸如磷32或碳14等放射性同位素发射的)、及紫外辐射(优选地从2500至2900nm);及化学诱变剂,诸如碱基类似物(例如5-溴尿嘧啶)、相关化合物(例如8-乙氧基咖啡因)、抗生素(例如链黑菌素)、烷基化试剂(例如硫芥、氮芥、环氧化物、亚乙基胺类、硫酸酯类、磺酸酯类、砒类、内酯类)、叠氮化物、羟胺、亚硝酸或吡啶。亦可通过使用组织培养方法以选择包含除草剂抗性突变的植物细胞、然后从其再生除草剂抗性植物,以产生除草剂抗性植物。参见例如美国专利号5,773,702和5,859,348,两者就其全部内容以引用的方式并入本文中。突变育种的其它详情可见于“Principals of Cultivar Development”Fehr,1993Macmillan Publishing Company中,其公开内容以引用的方式并入本文中。

[1502] 除以上定义外,除非上下文另外明确指示,术语“植物”意欲涵盖处于成熟或发育的任何阶段的作物植物,以及取自任何此类植物或源于任何此类植物的任何组织或器官(植物部分)。植物部分包括但不限于茎、根、花、胚珠、雄蕊、叶、胚、分生组织区、愈伤组织、花药培养物、配子体、孢子体、花粉、小孢子、原生质体等。

[1503] 本发明的植物包含至少一个突变PPO核酸或过表达的野生型PPO核酸,且较之植物的野生型品种,其具有对PPO抑制性除草剂的增加的耐受性。因为本发明植物可含有1个以上的基因组,故本发明的植物可以具有来自不同基因组的多个野生型或突变PPO核酸。例如,植物可以含有两个基因组,通常称为A基因组及B基因组。因为PPO为所需的代谢酶,故认为每个基因组皆具有至少一个编码PPO酶的基因(即至少一个PPO基因)。如本文所用,术语“PPO基因座”指PPO基因在基因组上的位置,且术语“PPO基因”及“PPO核酸”指编码PPO酶的核酸。每个基因组上的PPO核酸的核苷酸序列可以与另一基因组上的PPO核酸的核苷酸序列不同。本领域技术人员可通过本领域技术人员已知的遗传杂交和/或测序方法或外切核酸酶消化方法,确定每个PPO核酸的起源基因组。

[1504] 本发明包括包含1个、2个、3个或更多的突变PPO等位基因的植物,其中较之植物的野生型品种,该植物对PPO抑制性除草剂的耐受性增加。突变PPO等位基因可包含选自以下的核苷酸序列:如SEQ ID NO:1、3、5、7、9、11、13、15、17、19、21、23、25、27、29、31、33、35、37、39、41、43、45或47中定义的多核苷酸、或其变体或衍生物;编码如SEQ ID NO:2、4、6、8、10、12、14、16、18、20、22、24、26、28、30、32、34、36、38、40、42、44、46或48中定义的多肽或其变体或衍生物、同源物、直向同源物、旁系同源物的多核苷酸;包含以上提及的多核苷酸之任一的至少60个连续核苷酸的多核苷酸;和与以上提及的多核苷酸之任一互补的多核苷酸。

[1505] 等位基因或等位基因变体为位于相同的染色体位置的给定基因的可选形式。等位基因变体包括单核苷酸多态性(SNP),以及小型插入/缺失多态性(INDEL)。INDEL的大小通常小于100bp。在大多数生物体的天然多态性品系中SNP和INDEL形成最大的一组序列变体。

[1506] 术语“品种”(variety)指一个物种内的一组植物,其通过共有一组共同的特征或性状而被定义,其中该组共同的特征或性状被本领域技术人员接受为足以将一个栽培种(cultivar)或品种与另一个栽培种或品种区分开来。任何术语都不意味,任何给定的栽培品种或品种的所有植物将在整个基因或分子水平上遗传相同、或任何给定的植物将在所有

基因座为纯合的。当一个栽培品种或品种自花受粉时,如果所有子代皆含有特定性状,则认为该栽培品种或品种就该特定性状而言为“纯种(true breeding)”的。术语“育种品系”(breeding line)或“品系”(line)指一个栽培种内通过共有一组共同的特征或性状而被定义的一组植物,其中该组特征或性状被本领域技术人员接受为足以将一个育种品系或品系与另一育种品系或品系区分开来。任一术语均不暗示,任何给定的育种品系或品系中的所有植物将在整个基因或分子水平上遗传相同、或任何给定的植物将在所有基因座均为纯合的。当一个品系或育种品系自花受粉时,如果所有子代皆含有一个特定性状,则认为该育种品系或品系就该特定性状而言为“纯种”的。在本发明中,性状来自植物或种子的PPO基因中的突变。

[1507] 在一些实施方案中,使用传统植物育种,从而将PPO抑制性除草剂耐受性性状引入到由此所得的后代植物中。一个实施方案中,本发明提供产生PPO抑制性除草剂耐受性后代植物的方法,所述包括:使亲本植物与PPO抑制性除草剂耐受性植物杂交,以将该PPO抑制性除草剂耐受性植物的PPO抑制性除草剂耐受性特征引入后代植物的生殖质(germplasm)中,由此后代植物相对于亲本植物具有增加的PPO抑制性除草剂耐受性。在另一实施方案中,该方法还包括步骤:通过传统植物育种技术实现PPO抑制性除草剂耐受性特征的渐渗,以获得具有PPO抑制性除草剂耐受性特征的后裔植物。

[1508] 包含编码突变PPO多肽的多核苷酸的本发明除草剂抗性植物亦可用于通过涉及有性繁殖的常规植物育种来增加植物的除草剂抗性的方法中。方法包括使作为第一植物的本发明除草剂抗性植物与第二植物杂交,所述第二植物可以与第一植物对相同的除草剂(一种或多种)具有抗性或不具有抗性、或可以与第一植物抵抗不同的除草剂(一种或多种)。第二植物可为当与第一植物杂交时能够产生可存活的子代植物(即种子)的任何植物。典型地,但并非一定地,第一植物与第二植物是相同物种。方法可任选地包括选择包含第一植物的突变PPO多肽及第二植物的除草剂抗性特征的后代植物。当与第一或第二植物或两者比较时,通过本发明此方法产生的子代植物对除草剂具有增加的抗性。当第一及第二植物对不同除草剂具有抗性时,子代植物将具有第一及第二植物的除草剂耐受性特征的组合。本发明方法可另外包括使第一次杂交的子代植物与和第一或第二植物具有相同品系或基因型的植物回交一代或多代。可选地,第一次杂交或任何随后杂交的子代可与第三植物杂交,该第三植物与第一或第二植物为不同品系或基因型。本发明亦提供用至少一个本发明的多核苷酸分子、表达盒或转化载体转化的植物、植物器官、植物组织、植物细胞、种子及非人宿主细胞。此类经转化的植物、植物器官、植物组织、植物细胞、种子及非人宿主细胞对至少一种除草剂,在该除草剂杀伤未转化的植物、植物组织、植物细胞或非人宿主细胞或抑制其生长的水平,具有增强的耐受性或抗性。优选地,本发明的经转化植物、植物组织、植物细胞及种子为拟南芥及作物植物。

[1509] 在其它方面,本发明植物包括,除了对PPO抑制性除草剂具有耐受性外,还通过育种、诱变或遗传工程而接受了其它遗传修饰的植物,例如,作为育种或遗传工程常规方法的结果,已经获得了对特定的其它类型除草剂施用的耐受性,例如AHAS抑制剂;生长素除草剂(auxinic herbicides);漂白除草剂(bleaching herbicides),例如羟苯基丙酮酸双加氧酶(HPPD)抑制剂或八氢蕃茄红素去饱和酶(PDS)抑制剂;EPSPS抑制剂例如草甘膦;谷氨酰胺合成酶(GS)抑制剂例如草铵膦;脂质生物合成抑制剂例如乙酰CoA羧化酶(ACCase)抑制

剂;或苯腈类(oxynil){即,溴苯腈(bromoxynil)或碘苯腈(ioxynil)}除草剂。因此,可以通过多重遗传修饰而使本发明PPO抑制性除草剂耐受性植物对多种类型的除草剂具有抗性,例如抵抗草甘膦和草铵膦两者,或抵抗草甘膦和另一类除草剂例如HPPD抑制剂、AHAS抑制剂或ACCase抑制剂。这些除草剂抗性技术描述于例如:Pest Management Science(按卷、年、页):61,2005,246;61,2005,258;61,2005,277;61,2005,269;61,2005,286;64,2008,326;64,2008,332;Weed Science 57,2009,108;Australian Journal of Agricultural Research 58,2007,708;Science 316,2007,1185;及其中引用的参考文献。例如,在一些实施方案中,本发明PPO抑制性除草剂耐受性植物可以耐受ACCase抑制剂,例如"dims"{如,噻草酮(cycloxydim),稀禾定(sethoxydim),烯草酮(clethodim),或酞肟草(tepraloxym)}, "fops"{如,炔草酯(clodinafop),氯甲草(diclofop),吡氟禾草灵(fluzafop),吡氟氯禾灵(haloxyfop),或喹禾灵(quizalofop)},和"dens"(例如啞啞草酯(pinoxaden));耐受生长素除草剂,例如麦草畏(dicamba);耐受EPSPS抑制剂,例如草甘膦;耐受其它PPO抑制剂;和耐受GS抑制剂例如草铵膦。

[1510] 除了这些类别的除草剂,本发明PPO抑制性除草剂耐受性植物还可以耐受具有其它作用模式的除草剂,例如,叶绿素/类胡萝卜素色素抑制剂(chlorophyll/carotenoid pigment inhibitors)、细胞膜破坏剂(cell membrane disrupters)、光合作用抑制剂、细胞分裂抑制剂、根抑制剂、芽抑制剂、及其组合。

[1511] 这些耐受性性状可以表现为例如:突变或野生型PPO蛋白、突变AHASL蛋白、突变ACCase蛋白、突变EPSPS蛋白、或突变谷氨酰胺合成酶蛋白;或突变的天然的、近交的或转基因的芳氧基链烷酸双加氧酶(AAD或DHT),卤代芳基腈水解酶(BXN),2,2-二氯丙酸脱卤素酶(DEH),草甘膦-N-乙酰转移酶(GAT),草甘膦脱羧酶(GDC),草甘膦氧化还原酶(GOX),谷胱甘肽-S-转移酶(GST),膦丝菌素乙酰转移酶(PAT或bar),或具有降解除草剂活性的CYP450蛋白。

[1512] 本发明的PPO抑制性除草剂耐受性植物还可以堆叠其它形状,包括但不限于,杀农害性状,例如Bt Cry以及对鞘翅目(coleopteran),鳞翅目(lepidopteran),线虫或其它农害具有杀农害活性的其它蛋白质;营养或营养药性状例如修饰的油含量或油谱性状,高蛋白或高氨基酸浓度性状,以及本领域已知的其它性状类型。

[1513] 另外,在其他实施方案中,还涵盖这样的PPO抑制性除草剂耐受性植物,其中通过使用重组DNA技术和/或通过育种和/或其它方式选择特征,所述植物被赋予了如下能力:能够合成一种或多种杀虫蛋白,尤其来自细菌芽孢杆菌属(Bacillus)、特别地来自苏云金芽孢杆菌的那些已知杀虫蛋白,如[δ]-内毒素,例如Cry1A(b)、Cry1A(c)、Cry1F,CryIF(a2)、Cry11A(b)、Cry111A、Cry111B(b1)或Cry9c;营养期杀虫蛋白(VIP),例如VIP1、VIP2、VIP3或VIP3A;线虫定植性细菌例如光杆状菌属物种(Photorhabdus spp.)或致病杆菌属物种(Xenorhabdus spp.)的杀虫蛋白;动物产生的毒素,如蝎毒素、蛛形动物毒素、胡蜂毒素或其他的昆虫特异性神经毒素;真菌产生的毒素,如链霉菌毒素、植物凝集素,如豌豆凝集素或大麦凝集素;凝集素(agglutinin);蛋白酶抑制剂如胰蛋白酶抑制剂、丝氨酸蛋白酶抑制剂、patatin、半胱氨酸蛋白酶抑制剂或木瓜蛋白酶抑制剂;核糖体失活蛋白(RIP),如蓖麻毒蛋白、玉蜀黍-RIP、相思豆毒蛋白、软瓜蛋白、肥皂草毒蛋白或异株泻根毒蛋白(bryodin);类固醇代谢酶,如3- β -羟类固醇氧化酶、蜕皮甾醇-IDP-葡糖基转移酶、胆固醇氧

化酶、蜕皮激素抑制剂或HMG-CoA-还原酶;离子通道阻滞剂,如钠通道阻滞剂或钙通道阻滞剂;保幼激素酯酶;利尿激素受体(helicokinin受体);二苯乙烯合酶(stilben synthase)、联苳合酶(bibenzyl synthase)、几丁质酶或葡聚糖酶。在本发明的上下文中,明确地这些杀虫蛋白或毒素也可以理解为前毒素、杂合蛋白、截短或其它方式修饰的蛋白质的形式。杂合蛋白以蛋白质结构域的新组合为特征(见,例如WO 02/015701)。这些毒素或能够合成这些毒素的遗传修饰植物的其他例子公开在例如EP-A 374 753、WO 93/007278、WO 95/34656、EP-A 427 529、EP-A 451 878、WO 03/18810和WO 03/52073中。用于产生此类遗传修饰植物的方法是本领域技术人员通常已知的并且在例如上文提到的出版物中描述。遗传修饰植物中所含有的这些杀虫蛋白可以赋予产生这些蛋白质的植物对来自节肢动物全部分类群的害虫的耐受性,尤其是针对甲虫(鞘翅目(Coleoptera))、双翅昆虫(双翅目(Diptera))和蛾(鳞翅目(Lepidoptera))以及针对线虫(Nematoda)的耐受性。

[1514] 在一些实施方案中,一种或多种蛋白质毒素(例如,杀虫蛋白)在耐受PPO抑制性除草剂的植物中的表达可以有效地控制生物,包括例如以下纲和目的成员:鞘翅目(Coleoptera)如美洲大豆象(菜豆象(*Acanthoscelides obtectus*));叶甲(杨毛臀萤叶甲(*Agelastica alni*));叩甲(直条叩甲(*Agriotes lineatus*)、暗色叩甲(*Agriotes obscurus*)、二色叩甲(*Agriotes bicolor*));谷盗(米扁虫(*Ahasverus advena*));马铃薯鳃金龟(summer schaffer, *Amphimallon solstitialis*);家具窃蠹(furniture beetle, *Anobium punctatum*);花象属物种(*Anthonomus* spp.) (象鼻虫);甜菜隐食甲(Pygmy mangold beetle, *Atomaria linearis*);地毯甲虫类(圆皮蠹属物种(*Anthrenus* spp.)、毛皮蠹属(*Attagenus* spp.));豇豆象(四纹豆象(*Callosobruchus maculatus*));干果甲虫(黄斑露尾甲(*Carpophilus hemipterus*));卷心菜荚象甲(白菜房原象甲(*Ceutorhynchus assimilis*));冬油菜茎象甲(*Ceutorhynchus picipitarsis*);线虫(烟草金针虫(*Conoderus vespertinus*)和*Conoderus falli*);香蕉象甲(*Cosmopolites sordidus*);新西兰草地蛱蛄(新西兰草金龟(*Costelytra zealandica*));六月金龟(绿六月花金龟(*Cotinis nitida*));向日葵茎象(*Cylindrocopturus adspersus*);火腿皮蠹(*Dermestes lardarius*);玉米根虫(玉米根萤叶甲(*Diabrotica virgifera*))、*Diabrotica virgifera virgifera*和巴氏根萤叶甲(*Diabrotica barberi*));墨西哥豆瓢虫(*Epilachna varivestis*);北美家天牛(*Hylotropes bajulus*);紫苜蓿叶象(*Hypera postica*);裸蛛甲(*Gibbium psyllioides*);烟草甲(*Lasioderma serricorne*);科罗拉多马铃薯甲虫(马铃薯叶甲(*Leptinotarsa decemlineata*));粉蠹属(*Lyctus*)甲虫{粉蠹属某些物种、露尾甲(油菜花露尾甲(*Meligethes aeneus*));五月鳃金龟(*Melolontha melolontha*);美洲蜘蛛甲(*Mezium americanum*);golden spider beetle, *Niptus hololeucus*;谷盗类(锯谷盗(*Oryzaephilus surinamensis*)和大眼锯谷盗(*Oryzaephilus Mercator*));葡萄黑耳喙象(*Otiorhynchus sulcatus*);芥甲虫(辣根猿叶甲(*Phaedon cochleariae*))、十字花科植物跳甲(蔬菜黄条跳甲(*Phyllotreta cruciferae*));黄曲条跳甲(*Phyllotreta striolata*);卷心菜茎跳甲(油菜蚤跳甲(*Psylliodes chrysocephala*));蛛甲属(*Ptinus*)某些物种(蜘蛛甲);谷蠹(*Rhizopertha dominica*);豌豆象和豆象(条纹根瘤象甲(*Sitona lineatus*));米象和谷象(米象(*Sitophilus oryzae*)和谷象(*Sitophilus granaries*));红色瓜子象(黄褐小爪象(*Smicronyx fulvus*));窃蠹(药材甲(*Stegobium paniceum*));大黄粉虫(黄粉虫(*Tenebrio*

molitor))、粉甲(赤拟谷盗(*Tribolium castaneum*)和杂拟谷盗(*Tribolium confusum*));仓库和橱柜甲虫{斑皮蠹属(*Trogoderma*)某些物种;向日葵叶甲(*Zygogramma exclamationis*);革翅目(Dermaptera)(蠼螋类)如欧洲球蠼(普通蠼螋(*Forficula auricularia*)和河岸蠼螋(*Labidura riparia*);网翅目(Dictyoptera)如东方蜚蠊(*Blatta orientalis*);温室马陆(*Oxidus gracilis*);甜菜潜叶蝇(*Pegomyia betae*);欧小蝇(frit fly)(黑麦秆蝇(*Oscinella frit*));果蝇(实蝇属(*Dacus*)某些物种、果蝇属(*Drosophila*)某些物种);等翅目(Isoptera)(白蚁类)包括来自草白蚁科(*Hodotermitidae*)、木白蚁科(*Kalotermitidae*)、澳白蚁科(*Mastotermitidae*)、鼻白蚁科(*Rhinotermitidae*)、齿白蚁科(*Serritermitidae*)、白蚁科(*Termitidae*)、原白蚁科(*Termopsidae*)的物种;美洲牧草盲蝽(*Lygus lineolaris*);黑豆蚜(*Aphis fabae*);棉花蚜或甜瓜蚜(棉蚜(*Aphis gossypii*));苹果绿蚜(苹果蚜(*Aphis pomi*));橘刺粉虱(茶园黑刺粉虱(*Aleurocanthus spiniferus*));甘薯粉虱(烟粉虱(*Bemesia tabaci*));甘蓝蚜(*Brevicoryne brassicae*);梨黄木虱(*Cacopsylla pyricola*);黑醋栗蚜(茶藨隐瘤蚜(*Cryptomyzus ribis*));葡萄根瘤蚜(*Daktulosphaira vitifoliae*);柑橘木虱(*Diaphorina citri*);马铃薯微叶蝉(蚕豆微叶蝉(*Empoasca fabae*));bean leafhopper(*Empoasca Solana*);假眼小绿叶蝉(vine leafhopper,*Empoasca vitis*);绵蚜(苹果绵蚜(*Eriosoma lanigerum*));欧洲果蚧(水木球蜡蚧(*Eulecanium corni*));桃粉蚜(桃大尾蚜(*Hyalopterus arundinis*));灰飞虱(*Laodelphax striatellus*);马铃薯蚜(马铃薯长管蚜(*Macrosiphum euphorbiae*));桃蚜(*Myzus persicae*);黑尾叶蝉(*Nephotettix cincticeps*);褐飞虱(*Nilaparvata lugens*);蛇麻蚜(蛇麻疣额蚜(*Phorodon humuli*));黍缢蚜(禾谷缢管蚜(*Rhopalosiphum padi*));麦长管蚜(*Sitobion avenae*);鳞翅目(Lepidoptera)如棉褐带卷蛾(*Adoxophyes orana*, summer fruit tortrix moth);果黄卷蛾(*Archips podana*) (果树梢卷蛾);梨潜蛾(*Bucculatrix pyrivorella*, pear leafminer);棉潜蛾(*Bucculatrix thurberiella*, cotton leaf perforator);松尺蠖(*Bupalus piniarius*, pine looper);苹果蠹蛾(*Carpocapsa pomonella*, codling moth);二化螟(*Chilo suppressalis*, striped rice borer);云杉卷叶蛾(*Choristoneura fumiferana*, eastern spruce budworm);条纹向日葵螟(*Cochylis hospes*) (带纹向日葵蛾);西南玉米秆草螟(*Diatraea grandiosella*) (西南玉米螟);环针单纹卷蛾(*Eupoecilia ambiguella*, European grape berry moth);棉铃虫(*Helicoverpa armigera*) (棉铃虫);谷实夜蛾(*Helicoverpa zea*) (棉铃虫);烟蚜夜蛾(*Heliothis virescens*) (烟夜蛾幼虫)、向日葵斑螟(*Homeosoma electellum*) (向日葵蛾);后黄卷叶蛾(*Homona magnanima*, oriental tea tree tortrix moth);苹细蛾(*Lithocolletis blancardella*, Spotted tentiform leafminer);舞毒蛾(*Lymantria dispar*) (gypsy moth);黄褐天幕毛虫(*Malacosoma neustria*) (天幕毛虫);甘蓝夜蛾(*Mamestra brassicae*, cabbage armyworm);蓓带夜蛾(*Mamestra configurata*, Bertha armyworm);冬尺蛾(*Operophtera brumata*, winter moth);欧洲玉米螟(*Ostrinia nubilalis*, European corn borer)、小眼夜蛾(*Panolis flammea*, 松美蛾(pine beauty moth)、柑桔潜叶蛾(*Phyllocnistis citrella*, citrus leafminer);大菜粉蝶(*Pieris brassicae*) (菜粉蝶);薄荷灰夜蛾(*Rachiplusia ni*) (大豆尺蠖);甜菜夜蛾(*Spodoptera exigua*, beet armywonn);海灰翅夜蛾(*Spodoptera littoralis*, cotton leafworm);棉大

卷叶螟 (*Sylepta derogata*, cotton leaf roller); 粉纹夜蛾 (*Trichoplusia ni*) (甘蓝尺蠖); 直翅目 (Orthoptera) 如家蟋 (*Acheta domesticus*)、树蝗类 (*Anacridium* spp.)、飞蝗 (*Locusta migratoria*)、双带黑蝗 (*Melanoplus bivittatus*)、异黑蝗 (*Melanoplus differentialis*)、红足黑蝗 (*Melanoplus femurrubrum*)、飞蝗 (血黑蝗 (*Melanoplus sanguinipes*))、北方蝼蛄 (六指蝼蛄 (*Neocurtilla hexadactyla*))、红翅蝗 (*Nomadacris septemfasciata*)、短翅蝼蛄 (*Scapteriscus abbreviatus*)、南方蝼蛄 (*Scapteriscus borellii*)、褐色蝼蛄 (*Scapteriscus vicinus*) 和沙漠蝗 (*Schistocerca gregaria*); 综合亚纲 (Symphyla) 如白松虫 (*Scutigera immaculata*); 缨翅目 (Thysanoptera) 如烟蓟马类 (烟蓟马 (*Frankliniella fusca*))、花蓟马类 (花蓟马 (*Frankliniella intonsa*))、西花蓟马类 (西花蓟马 (*Frankliniella occidentalis*))、棉芽蓟马 (梳缺花蓟马 (*Frankliniella schultzei*))、温室条蓟马 (*Hercinothrips femoralis*)、大豆蓟马类 (*Neohydatothrips variabilis*)、椴柑蓟马 (柑桔黄绿蓟马 (*Pezothrips kellyanus*))、鳄梨蓟马 (*Scirtothrips perseae*)、甜瓜蓟马 (棕榈蓟马 (*Thrips palmi*)) 和洋葱蓟马类 (烟蓟马 (*Thrips tabaci*)) 等以及包含前述一种或多种生物的组合。

[1515] 在一些实施方案中, 一种或多种蛋白质毒素 (例如, 杀虫蛋白) 在耐受PPO抑制性除草剂的植物中的表达可以有效地控制跳甲虫, 即叶甲科 (*Chrysomelidae*) 跳甲族的成员、优选对抗条跳甲属物种 (*Phyllotreta* spp.)、如蔬菜黄条跳甲 (*Phyllotreta cruciferae*) 和/或 *Phyllotreta triolata*。在其他实施方案中, 一种或多种蛋白质毒素 (例如, 杀虫蛋白) 在耐受PPO抑制性除草剂的植物中的表达有效控制卷心菜荚象甲 (seedpod weevil)、蓓带夜蛾 (*Bertha armyworm*)、草盲蝽 (*Lygus bugs*) 或小菜蛾 (diamondback moth)。

[1516] 另外, 在一个实施方案中, 还涵盖耐受PPO抑制性除草剂的植物, 其中, 例如通过使用重组DNA技术和/或通过育种和/或其它方式选择性状, 使得所述植物能够合成一种或多种蛋白质以增加对细菌、病毒或真菌病原体的抗性 or 耐受性。产生此类遗传修饰植物的方法是本领域技术人员通常熟知的。

[1517] 此外, 在另一个实施方案中, 还涵盖耐受PPO抑制性除草剂的植物, 其中, 例如通过使用重组DNA技术和/或通过育种和/或否则用于选择性状的其他方法, 使得所述植物能够合成一种或多种蛋白质以增加生产力 (例如油含量)、对干旱、盐分或其它生长限制性环境因素的耐受性、或对这些植物的害虫和真菌、细菌或病毒病原体的耐受性。

[1518] 此外, 在其它实施方案中, 还涵盖耐受PPO抑制性除草剂的植物, 其中, 例如通过使用重组DNA技术和/或通过育种和/或否则用于选择性状的其他方法, 改变所述植物, 从而所述植物含有修饰量的一种或多种物质或新物质, 例如, 以改善人或动物营养, 例如产生促进健康的长链 ω -3 脂肪酸或不饱和 ω -9 脂肪酸的油料作物 (例如, Nexera (R) 油菜, Dow Agro Sciences, Canada)。

[1519] 再有, 在一些实施方案中, 还涵盖耐受PPO抑制性除草剂的植物, 其中, 例如通过使用重组DNA技术和/或通过育种和/或否则用于选择性状的其他方法, 改变所述植物, 从而所述植物含量增加量的维生素和/或矿物质, 和/或改善的营养药化合物谱。

[1520] 在一个实施方案中, 本发明PPO抑制性除草剂耐受性植物, 相对于野生型植物, 包含选自以下的化合物的增加量或改善谱: 葡萄糖异硫氰酸盐 (glucosinolates) (例如, 萝卜硫苷 (glucoraphanin) (4-甲基亚硫酰基丁基-葡萄糖异硫氰酸盐), 萝卜硫素

(sulforaphane), 3-吲哚基甲基-葡萄糖异硫氰酸盐(芸苔苷(glucobrassicin)), 1-甲氧基-3-吲哚基甲基-葡萄糖异硫氰酸盐(新芸苔苷(neoglucobrassicin)); 酚类化合物(phenolics) (例如, 黄酮类化合物(flavonoids) (例如, 槲皮素(quercetin), 山柰酚(kaempferol)), 羟基肉桂酰衍生物(例如, 1,2,2'-三芥子酰基龙胆二糖, 1,2-二阿魏酰基龙胆二糖, 1,2'-二芥子酰基-2-阿魏酰基龙胆二糖, 3-0-咖啡酰基-奎尼酸(新氯原酸(neochlorogenic acid))); 以及维生素和矿物质(例如, 维生素C, 维生素E, 胡萝卜素, 叶酸, 烟酸, 核黄素, 硫胺素, 钙, 铁, 镁, 钾, 硒, 和锌)。

[1521] 在另一实施方案中, 本发明PPO抑制性除草剂耐受性植物, 相对于野生型植物, 包含选自以下的化合物的增加量或改善谱: 甲状腺肿素原(progoitrin); 异硫氰酸盐类(isothiocyanates); 吲哚类(indoles) (葡萄糖异硫氰酸盐水解产物); 谷胱甘肽; 类胡萝卜素类例如 β 胡萝卜素, 番茄红素(lycopene), 和叶黄素(xanthophyll) 类胡萝卜素类例如黄体素(lutein) 和玉米黄素(zeaxanthin); 酚类化合物, 包含黄酮类化合物例如黄酮醇类(flavonols) (例如, 槲皮素, 芦丁(rutin)), 黄烷类(flavans)/单宁类(tannins) (例如原花青素类(procyanidins), 包括香豆素(coumarin), 原花色素类(proanthocyanidins), 儿茶素(catechins), 和花青苷类(anthocyanins)); 黄酮类(flavones); 植物雌激素(phytoestrogens) 例如coumestans, 木脂素类(lignans), 白藜芦醇(resveratrol), 异黄酮类(isoflavones) 例如染料木素(genistein), 黄豆苷元(daidzein), 和黄豆黄素(glycitein); 二羟基苯甲酸内酯类; 有机硫化物; 植物甾醇类(phytosterols); 萜类化合物(terpenoids) 例如鼠尾草酚(carnosol), 迷迭香酸(rosmarinic acid), 甘草皂苷(glycyrrhizin) 和皂苷类(saponins); 叶绿素(chlorophyll); 叶绿酸盐(chlorophyllin), 糖类, 花青苷类(anthocyanins), 和香草(vanilla)。在其它实施方案中, 本发明PPO抑制性除草剂耐受性植物, 相对于野生型植物, 包含选自以下的化合物的增加量或改善谱: 长春新碱(vincristine), 长春碱(vinblastine), 紫杉烷类(taxanes) (例如, 紫杉醇(taxol, paclitaxel)), 浆果赤霉素(baccatin) III, 10-脱乙酰基浆果赤霉素III, 10-脱乙酰基紫杉醇, 木糖基紫杉醇, 7-表紫杉醇(7-epitaxol), 7-表浆果赤霉素(7-epibaccatin) III, 10-脱乙酰基三尖杉宁碱(cephalomannine), 7-表三尖杉宁碱(7-epicephalomannine), 泰素帝(taxotere), 三尖杉宁碱(cephalomannine), 木糖基三尖杉宁碱(xylosyl cephalomannine), 欧紫杉吉吩(taxagifine), 8-benzoyloxy欧紫杉吉吩, 9-乙酰氧基紫杉素(taxusin), 9-羟基紫杉素, taiwanxam, 紫杉烷1a, 紫杉烷1b, 紫杉烷1c, 紫杉烷1d, GMP紫杉醇(paclitaxel), 9-二氢13-乙酰基浆果赤霉素III, 10-脱乙酰基-7-表紫杉醇, 四氢大麻酚(tetrahydrocannabinol (THC)), 大麻二酚(cannabidiol (CBD)), 染料木素(genistein), 大豆黄素(diadzein), 可待因(codeine), 吗啡(morphine), 奎宁(quinine), 紫草素(shikonin), ajmalacine, 利血平(serpentine), 等等。

[1522] 应理解的是, 除突变PPO核酸外, 本发明植物亦可包含野生型PPO核酸。考虑PPO抑制性除草剂耐受性品系可仅在多个PPO同工酶中的一个中含有突变。因此, 本发明包括除一个或多个野生型PPO核酸外还包含一或多个突变PPO核酸的植物。

[1523] 在另一实施方案中, 本发明涉及由包含本发明的植物细胞的转基因植物产生的种子, 其中就相对于该种子的野生型品种具有增加的PPO抑制性除草剂抗性而言, 该种子是纯种的。

[1524] 在另一实施方案中,本发明涉及生产转基因植物细胞的方法,该转基因植物细胞,较之该植物细胞的野生型品种,具有对PPO抑制性除草剂的增加的抗性,所述方法包括用包含突变PPO核酸的表达盒转化植物细胞。

[1525] 在另一实施方案中,本发明涉及生产转基因植物的方法,其包括:(a)用包含突变PPO核酸的表达盒转化植物细胞,及(b)从植物细胞产生具有对PPO抑制性除草剂的增加的抗性的植物。

[1526] 因此,本发明的突变PPO核酸可以提供于表达盒中用于在目的植物中表达。所述盒将包括有效连接于本发明的突变PPO核酸序列的调控序列。如本文所用的术语“调控元件”指,能够调控有效连接的多核苷酸的转录的多核苷酸。其包括但不限于,启动子、增强子、内含子、5'UTR及3'UTR。就“有效连接”而言,其指启动子与第二序列之间的功能性连接,其中启动子序列起始且介导对应于该第二序列的DNA序列转录。一般而言,有效连接意指所连接的核酸序列为毗邻的,以及当需要连接两个蛋白质编码区时,为毗邻且在同一阅读框中的。盒可另外含有至少一种待共转化入生物中的额外基因。备选地,可以在多个表达盒上提供该额外基因(一个或多个)。

[1527] 提供带多个限制性位点的此表达盒,所述限制性位点可以用于将突变PPO核酸序列插在调控区的转录调控下。表达盒可另外含有可选择标记基因。

[1528] 本发明的表达盒可以以5'-3'转录方向包括在植物中具有功能的转录及翻译起始区(即启动子)、本发明的突变PPO编码核酸序列、及转录和翻译终止区(即终止区)。对于植物宿主和/或本发明的突变PPO核酸序列而言,启动子可为天然的或类似物、或外源的或异源的。另外,启动子可为天然序列或可选地为合成序列。当启动子对于植物宿主而言为“外源”或“异源”的时,其意指启动子不存在于该启动子所引入的天然植物中。当启动子对于本发明的突变PPO核酸序列而言为“外源”或“异源”的时,其意指启动子对于有效连接的本发明突变PPO核酸序列而言不是天生的或天然存在的启动子。如本文所用,嵌合基因包含有效连接于转录起始区的编码序列,所述转录起始区对编码序列而言是异源的。

[1529] 尽管可能优选使用异源启动子表达本发明的突变PPO核酸,但可以使用天然启动子序列。此构建体改变植物或植物细胞中突变PPO蛋白质的表达水平。由此,改变该植物或植物细胞的表型。

[1530] 终止区可以就转录起始区而言是天然的,可以就有效连接的目的突变PPO序列而言是天然的,可以就植物宿主而言是天然的,或可以源于另一来源(即对于启动子、目的突变PPO核酸序列、植物宿主、或其任何组合而言为外源或异源的)。合适的终止区可从根癌农杆菌的Ti质粒获得,诸如章鱼碱合酶及胭脂碱合酶终止区。亦参见Guerineau等(1991) *Mol. Gen. Genet.* 262:141-144; Proudfoot (1991) *Cell* 64:671-674; Sanfacon等(1991) *Genes Dev.* 5:141-149; Mogen等(1990) *Plant Cell* 2:1261-1272; Munroe等(1990) *Gene* 91:151-158; Ballas等(1989) *Nucleic Acids Res.* 17:7891-7903; 和Joshi等(1987) *Nucleic Acid Res.* 15:9627-9639。适当时,可对基因(一个或多个)进行优化以增加其在经转化的植物中的表达。即,可使用植物偏好的密码子来合成基因,以改进表达。关于宿主偏好的密码子使用的讨论,参见例如Campbell和Gowri (1990) *Plant Physiol.* 92:1-11。本领域中可获得用于合成植物偏好的基因的方法。参见例如美国专利号5,380,831,和5,436,391,以及Murray等(1989) *Nucleic Acids Res.* 17:477-498,以引用的方式并入本文中。

[1531] 已知其它序列修饰可增强细胞宿主中的基因表达。这些序列修饰包括：消除假的多聚腺苷酸化信号和外显子-内含子剪接位点信号的编码序列、转座子样重复序列、及可能不利于基因表达的其它经充分表征的序列。可将序列的G-C含量调整至通过参考宿主细胞中表达的已知基因而计算出的该给定细胞宿主的平均水平。可能时，修饰序列以避免预测的发夹二级mRNA结构。用于增强基因表达的核苷酸序列亦可用于植物表达载体中。它们包括玉米Adhl、intron1基因的内含子(Callis等, *Genes and Development* 1:1183-1200, 1987)、及来自烟草花叶病毒(Tobacco Mosaic virus) (TMV)、玉米褪绿斑驳病毒(Maize Chlorotic Mottle Virus)及苜蓿花叶病毒(Alfalfa Mosaic Virus)的前导序列(W-序列)(Gallie等, *Nucleic Acid Res.* 15:8693-8711, 1987和Skuzeski等, *Plant Mol. Biol.* 15:65-79, 1990)。已证实来自玉米的shrunk-1基因座的第一内含子可增加嵌合基因构建体中基因的表达。美国专利号5,424,412和5,593,874公开了特定内含子在基因表达构建体中的用途,且Gallie等(*Plant Physiol.* 106:929-939, 1994)也已经证明内含子可以用于在组织特异的基础上调控基因表达。为了进一步增强或优化突变PPO基因表达,本发明的植物表达载体也可含有包含基质附着区(MAR)的DNA序列。然后,用此经修饰的表达系统转化的植物细胞可表现出本发明核苷酸序列的过表达或组成性表达。

[1532] 本发明的表达盒可另外在表达盒构建体中包含5'前导序列。此前导序列可起增强翻译的作用。翻译前导序列为本领域所知并且包括：细小核糖核酸病毒(picornavirus)前导序列,例如EMCV前导序列(脑心肌炎病毒5'非编码区)(Elroy-Stein等, (1989) *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 86:6126-6130);马铃薯Y病毒(potyvirus)前导序列,例如TEV前导序列(烟草蚀刻病毒(Tobacco Etch Virus))(Gallie等, (1995) *Gene* 165(2):233-238)、MDMV前导序列(玉米矮化花叶病毒(Maize Dwarf Mosaic Virus))(Virology 154:9-20)、及人类免疫球蛋白重链结合蛋白(BiP)(Macejak等, (1991) *Nature* 353:90-94);来自苜蓿花叶病毒衣壳蛋白mRNA的非翻译前导序列(AMV RNA4)(Jobling等, (1987) *Nature* 325:622-625);烟草花叶病毒前导序列(TMV)(Gallie等(1989), 于Molecular Biology of RNA, Cech编辑(Liss, New York), 第237-256页);以及玉米褪绿斑驳病毒前导序列(MCMV)((Lommel等, (1991) *Virology* 81:382-385)。也见Della-Cioppa等(1987) *Plant Physiol.* 84:965-968。还可以利用已知可增强翻译的其它方法,例如内含子等。

[1533] 在制备表达盒时,可操作多种DNA片段,以提供处于正确方向及酌情地处于正确阅读框中的DNA序列。为此,可采用衔接子(adapter)或接头以连接DNA片段,或可涉及其它操作以提供方便限制性位点、移除多余DNA、移除限制性位点等。出于此目的,可以涉及体外诱变、引物修复、限制、退火、再替换,例如转换及易位。

[1534] 许多启动子可用于实施本发明。可基于所需结果,选择启动子。核酸可与组成性、组织偏好性或其它启动子组合用于在植物中的表达。此类组成性启动子包括例如Rsyn7启动子的核心启动子及公开于W099/43838和美国专利号6,072,050中的其它组成性启动子;核心CaMV 35S启动子(Odell等, (1985) *Nature* 313:810-812);稻肌动蛋白(McElroy等, (1990) *Plant Cell* 2:163-171);泛素(Christensen等, (1989) *Plant Mol. Biol.* 12:619-632及Christensen等, (1992) *Plant Mol. Biol.* 18:675-689);pEMU(Last等, (1991) *Theor. Appl. Genet.* 81:581-588);MAS(Velten等, (1984) *EMBO J.* 3:2723-2730);ALS启动子(美国专利号5,659,026)等。其它组成性启动子包括例如美国专利号5,608,149;5,608,

144;5,604,121;5,569,597;5,466,785;5,399,680;5,268,463;5,608,142;及6,177,611。

[1535] 组织偏好性启动子可用于靶向增强特定植物组织内的突变PP0表达。此类组织偏好性启动子包括但不限于叶偏好性启动子、根偏好性启动子、种子偏好性启动子及茎偏好性启动子。组织偏好性启动子包括Yamamoto等, (1997) *Plant J.* 12 (2) :255-265;Kawamata等, (1997) *Plant Cell Physiol.* 38 (7) :792-803;Hansen等, (1997) *Mol. Gen. Genet.* 254 (3) :337-343;Russell等, (1997) *Transgenic Res.* 6 (2) :157-168;Rinehart等, (1996) *Plant Physiol.* 112 (3) :1331-1341;Van Camp等, (1996) *Plant Physiol.* 112 (2) :525-535;Canevascini等, (1996) *Plant Physiol.* 112 (2) :513-524;Yamamoto等, (1994) *Plant Cell Physiol.* 35 (5) :773-778;Lam (1994) *Results Probl. Cell Differ.* 20:181-196;Orozco等, (1993) *Plant Mol. Biol.* 23 (6) :1129-1138;Matsuoka et al. (1993) *Proc Natl. Acad. Sci. USA* 90 (20) :9586-9590;和Guevara-Garcia等, (1993) *Plant J.* 4 (3) :495-505。必要时, 此类启动子可经修饰用于弱表达。在一个实施方案中, 将目的核酸靶向叶绿体以表达。

[1536] 以此方式, 当目的核酸不直接插入到叶绿体中时, 表达盒将额外含有叶绿体靶向序列, 该序列包含编码将目的基因产物导向叶绿体的叶绿体转运肽的核苷酸序列。此类转运肽为本领域所知。就叶绿体靶向序列而言, “有效连接” 意指编码转运肽的核酸序列 (即叶绿体靶向序列) 与本发明的突变PP0核酸连接, 以使得两个序列邻接且位于同一阅读框中。参见例如Von Heijne等, (1991) *Plant Mol. Biol. Rep.* 9:104-126;Clark等, (1989) *J. Biol. Chem.* 264:17544-17550;Della-Cioppa等, (1987) *Plant Physiol.* 84:965-968;Romer等, (1993) *Biochem. Biophys. Res. Commun.* 196:1414-1421;和Shah等, (1986) *Science* 233:478-481。尽管本发明的突变PP0蛋白包括天然的叶绿体转运肽, 但可通过将叶绿体靶向序列与编码本发明的成熟突变PP0蛋白的核苷酸序列的5'端有效连接, 使本领域技术中已知的任何叶绿体转运肽与本发明的成熟突变PP0蛋白的氨基酸序列融合。叶绿体靶向序列为本领域已知, 其包括叶绿体核酮糖1,5二磷酸羧化酶 (Rubisco) 小亚基 (de Castro Silva Filho等, (1996) *Plant Mol. Biol.* 30:769-780;Schnell等, (1991) *J. Biol. Chem.* 266 (5) :3335-3342);5-(烯醇式丙酮酰) 莽草酸-3-磷酸合酶 (EPSPS) (Archer等, (1990) *J. Bioenerg. Biomemb.* 22 (6) :789-810);色氨酸合成酶 (Zhao等, (1995) *J. Biol. Chem.* 270 (11) :6081-6087);质体蓝素 (Lawrence等, (1997) *J. Biol. Chem.* 272 (33) :20357-20363);分支酸合成酶 (Schmidt等, (1993) *J. Biol. Chem.* 268 (36) :27447-27457);及集光叶绿素a/b结合蛋白 (LHBP) (Lamppa等, (1988) *J. Biol. Chem.* 263:14996-14999)。还参见Von Heijne等, (1991) *Plant Mol. Biol. Rep.* 9:104-126;Clark等, (1989) *J. Biol. Chem.* 264:17544-17550;Della-Cioppa等, (1987) *Plant Physiol.* 84:965-968;Romer等, (1993) *Biochem. Biophys. Res. Commun.* 196:1414-1421;及Shah等, (1986) *Science* 233:478-481。

[1537] 在一个优选实施方案中, 靶向序列包含编码转运肽的核苷酸序列, 所述转运肽包含氨基酸序列SEQ ID NO:49,50,51,52,或53 (铁氧还蛋白转运肽Fdxt_p)。优选地, 转运肽编码核酸有效连接, 从而转运肽融合到SEQ ID NO:2或4的位置46的缬氨酸上。

[1538] 在另一个优选实施方案中, 转运肽编码核酸有效连接, 从而转运肽融合到SEQ ID NO:48的位置71的天冬氨酸上。

[1539] 在一个尤其优选的实施方案中, 编码转运肽的核酸序列包含序列SEQ ID NO:54

(为玉米中表达而密码子优化的、编码白花蝇子草 (*Silene pratensis*) 铁氧还蛋白转运肽的核酸) 或 SEQ ID NO:55 (为大豆中表达而密码子优化的、编码白花蝇子草铁氧还蛋白转运肽的核酸)。

[1540] 用于叶绿体转化的方法为本领域已知。参见例如 Svab 等, (1990) Proc.Natl.Acad.ScL USA 87:8526-8530; Svab 和 Maliga (1993) Proc.Natl.Acad.Sci.USA 90:913-917; Svab 和 Maliga (1993) EMBO J.12:601-606。所述方法依赖于粒子枪递送含有可选择标记物的 DNA 和经同源重组使 DNA 靶向质体基因组。另外, 可通过组织偏好性地表达核编码的质体导向的 RNA 合成酶, 通过反式激活沉默的质体携带的转基因, 实现质体转化。此类系统已报导于 McBride 等, (1994) Proc.Natl.Acad.Sci.USA 91:7301-7305 中。为在叶绿体中表达, 可以对待靶向叶绿体的目的核酸加以优化, 以解决植物细胞核与该细胞器之间的密码子使用差异。据此, 可使用叶绿体偏好性密码子合成目的核酸。参见例如美国专利号 5,380,831, 其以引用的方式并入本文中。

[1541] 在优选的实施方案中, 突变 PP0 核酸包含选自以下的多核苷酸序列: a) 如 SEQ ID NO:1、3、5、7、9、11、13、15、17、19、21、23、25、27、29、31、33、35、37、39、41、43、45 或 47 所示的多核苷酸、或其变体或衍生物; b) 编码如 SEQ ID NO:2、4、6、8、10、12、14、16、18、20、22、24、26、28、30、32、34、36、38、40、42、44、46 或 48 所示的多肽的多核苷酸或其变体或衍生物; c) 包含 a) 或 b) 之任一至少 60 个连续核苷酸的多核苷酸; 及 d) 与 a) 至 c) 之任一的多核苷酸互补的多核苷酸。

[1542] 优选地, 本发明的表达盒还包含在植物中具有功能的转录起始调控区及翻译起始调控区。

[1543] 尽管本发明的多核苷酸可用作可选择标记基因用于植物转化, 但本发明的表达盒可包括用于选择经转化的细胞的另一可选择标记基因。可选择标记基因, 包括本发明的那些, 可以用于选择经转化的细胞或组织。标记基因包括但不限于编码抗生素抗性的基因, 诸如编码新霉素磷酸转移酶 II (NEO) 及潮霉素磷酸转移酶 (HPT) 的那些基因, 以及赋予对除草化合物 (诸如草胺磷 (glufosinate ammonium)、溴苯腈 (bromoxynil)、咪唑啉酮类 (imidazolinones)、及 2,4-二氯苯氧基乙酸酯 (2,4-滴)) 的抗性的基因。一般参见 Yarranton (1992) Curr.Opin.Biotech.3:506-511; Christopherson 等, (1992) Proc.Natl.Acad.ScL USA 89:6314-6318; Yao 等, (1992) Cell 71:63-72; Reznikoff (1992) MoI Microbiol 6:2419-2422; Barkley 等, (1980) 于 The Operon, 第 177-220 页中; Hu 等, (1987) Cell 48:555-566; Brown 等, (1987) Cell 49:603-612; Figge 等, (1988) Cell 52:713-722; Deuschle 等, (1989) Proc.Natl Acad.AcL USA 86:5400-5404; Fuerst 等, (1989) Proc.Natl Acad.ScL USA 86:2549-2553; Deuschle 等, (1990) Science 248:480-483; Gossen (1993) 博士论文, University of Heidelberg; Reines 等, (1993) Proc.Natl Acad.ScL USA 90:1917-1921; Labow 等, (1990) MoI Cell Biol 10:3343-3356; Zambretti 等, (1992) Proc.Natl Acad.ScL USA 89:3952-3956; Bairn 等, (1991) Proc.Natl Acad.ScL USA 88:5072-5076; Wyborski 等, (1991) Nucleic Acids Res.19:4647-4653; Hillenand-Wissman (1989) Topics MoI Struc.Biol 10:143-162; Degenkolb 等, (1991) Antimicrob.Agents Chemother.35:1591-1595; Kleinschmidt 等, (1988) Biochemistry 27:1094-1104; Bonin (1993) 博士论文, University of Heidelberg; Gossen 等, (1992)

Proc.Natl Acad.ScL USA 89:5547-5551;Oliva等,(1992) Antimicrob.Agents Chemother.36:913-919;Hlavka等,(1985) Handbook of Experimental Pharmacology,第78卷(Springer-Verlag,Berlin);Gill等,(1988) Nature 334:721-724。这些公开内容以引用的方式并入本文中。可选择标记基因的以上列表不意在构成限制。任何可选择标记基因均可用于本发明中。

[1544] 本发明还提供包含含有如上所述突变PPO核酸的表达盒的经分离的重组表达载体,其中载体在宿主细胞中的表达导致,较之宿主细胞的野生型品种,对PPO抑制性除草剂的增加的耐受性。如本文所用,术语“载体”指能够转运已经与其连接的另一核酸的核酸分子。一种类型的载体为“质粒”,其指其中可连接额外的DNA片段的环状双链DNA环。另一类型的载体为病毒载体,其中额外的DNA片段可连接至病毒基因组中。某些载体能够在引入所述载体的宿主细胞中自主复制(例如具有细菌复制起点的细菌载体及游离型哺乳动物载体)。其它载体(例如非游离型哺乳动物载体)可在引入宿主细胞后整合于该宿主细胞的基因组中,且由此与宿主基因组一起复制。此外,某些载体能够指导与其有效连接的基因表达。此类载体在本文中称为“表达载体”。一般而言,用于重组DNA技术中的表达载体常为质粒形式。在本说明书中,“质粒”与“载体”可互换使用,因为质粒为最常用形式的载体。然而,本发明旨在包括起等价功能的其它形式的表达载体,诸如病毒载体(例如复制缺陷型逆转录病毒、腺病毒及腺相关病毒)。

[1545] 本发明的重组表达载体以适于在宿主细胞中表达本发明核酸的形式包含本发明的核酸,这意指重组表达载体包括基于待用于表达的宿主细胞而选择的一种或多种调控序列,其有效连接于待表达的核酸序列上。调控序列包括指导核苷酸序列在许多类型的宿主细胞中组成性表达的那些调控序列、及指导核苷酸序列仅在某些宿主细胞中或在某些条件下表达的那些调控序列。本领域技术人员将理解的是,表达载体的设计可取决于诸如待转化的宿主细胞的选择、所需要的多肽的表达水平等因素。可将本发明的表达载体引入宿主细胞中以由此生产由本文所述的核酸编码的多肽或肽,包括融合多肽或肽(例如突变PPO多肽、融合多肽等)。

[1546] 在本发明的优选的实施方案中,突变PPO多肽在植物及植物细胞(诸如单细胞植物细胞(诸如藻类)(见Falciatore等,1999,Marine Biotechnology 1(3):239-251及其中的参考文献)及高等植物的植物细胞(例如种子植物,诸如作物植物))中表达。可通过任何手段将突变PPO多核苷酸“引入”植物细胞中,所述手段包括转染、转化或转导、电穿孔、粒子轰击、农杆菌感染、生物射弹等。

[1547] 适用于转化或转染宿主细胞(包括植物细胞)的方法可见于Sambrook等,(Molecular Cloning:A Laboratory Manual,第2版,Cold Spring Harbor Laboratory,Cold Spring Harbor Laboratory Press,Cold Spring Harbor,NY,1989)及其它实验室手册,诸如Methods in Molecular Biology,1995,第44卷,Agrobacterium protocols,编辑:Gartland和Davey,Humana Press,Totowa,New Jersey。由于增加的PPO抑制性除草剂耐受性是希望遗传进入广泛多种植物(如玉米、小麦、黑麦、燕麦、黑小麦、稻、大麦、大豆、花生、棉花、油菜籽油菜及卡诺拉油菜、木薯、胡椒、向日葵及万寿菊、茄科植物(如马铃薯、烟草、茄子及蕃茄)、野豌豆属物种(*Vicia species*)、豌豆、紫花苜蓿、灌木植物(咖啡、可可、茶)、柳属物种(*Salix species*)、乔木(油棕、椰子)、多年生草本植物及饲料作物)中的一般性

状,所以这些作物植物也是遗传工程改造的优选靶植物,构成本发明的另一实施方案。在优选的实施方案中,植物为作物植物。饲料作物包括但不限于小麦草(Wheatgrass)、金丝雀藜草(Canarygrass)、无芒雀麦(Bromegrass)、Wildrye Grass、早熟禾(Bluegrass)、鸭茅(Orchardgrass)、苜蓿(Alfalfa)、Salfoin、百脉根(Birdsfoot Trefoil)、杂种车轴草(Alsike Clover)、红花苜蓿(Red Clover)及草木樨(Sweet Clover)。

[1548] 在本发明一个实施方案中,通过农杆菌介导的基因转移,将突变PP0多核苷酸转染到植物中。本领域技术人员已知的一种转化方法为,将开花植物浸入农杆菌溶液中,其中该农杆菌含有突变PP0核酸,随后对经转化的配子进行育种。可使用例如GV3101 (pMP90) (Koncz和Schell,1986,Mol.Gen.Genet.204:383-396)或LBA4404(Clontech)根癌农杆菌菌株,进行农杆菌介导的植物转化。可通过标准的转化及再生技术进行转化(Deblaere等,1994,Nucl.Acids.Res.13:4777-4788;Gelvin,Stanton B.和Schilperoort,Robert A, Plant Molecular Biology Manual,第2版,Dordrecht:Kluwer Academic Publ.,1995.-in Sect.,Ringbuc Zentrale Signatur:BT11-P ISBN 0-7923-2731-4;Glick,Bernard R.和Thompson,John E.,Methods in Plant Molecular Biology and Biotechnology,Boca Raton:CRC Press,1993 360S.,ISBN 0-8493-5164-2)。例如,油菜籽油菜可经由子叶或下胚轴转化而加以转化(Moloney等,1989,Plant Cell Report 8:238-242;De Block等,1989,Plant Physiol.91:694-701)。用于农杆菌及植物选择的抗生素的使用取决于用于转化的二元载体和农杆菌菌株。油菜籽油菜选择通常使用卡那霉素作为可选择植物标记物来进行。可使用例如由Mlynarova等,1994,Plant Cell Report 13:282-285所述的技术,对亚麻进行农杆菌介导的基因转移。此外,可使用例如欧洲专利号0424047、美国专利号5,322,783、欧洲专利号0397687、美国专利号5,376,543或美国专利号5,169,770中所述的技术,进行大豆的转化。可通过粒子轰击、聚乙二醇介导的DNA摄取,或经由碳化硅纤维技术,实现玉米转化。(参见例如Freeling和Walbot“The maize handbook”Springer Verlag:New York (1993) ISBN 3-540-97826-7)。玉米转化的一个具体实例见于美国专利号5,990,387中,小麦转化的一个具体实例见于PCT申请号WO 93/07256中。

[1549] 根据本发明,若引入的突变PP0多核苷酸掺入到非染色体自主复制子中或整合到植物染色体中,则其可稳定地维持于植物细胞中。可选地,引入的突变PP0多核苷酸可存在于染色体外非复制性载体上,且瞬时表达或具有瞬时活性。在一个实施方案中,可构建其中突变PP0多核苷酸整合到染色体中的同源重组微生物,制备含有至少一部分PP0基因的载体,在该PP0基因部分中已引入缺失、添加或替换,以由此改变(例如在功能上破坏)内源性PP0基因和创造突变PP0基因。为了经由同源重组创造点突变,可在称为chimeraplasty的技术中使用DNA-RNA杂交体(Cole-Strauss等,1999,Nucleic Acids Research 27(5):1323-1330及Kmiec,1999,Gene therapy American Scientist 87(3):240-247)。小麦属物种中的其它同源重组方法也是本领域熟知的且被考虑在本文中使用。

[1550] 在同源重组载体中,突变PP0基因在其5'及3'末端可以侧接PP0基因的额外核酸分子,以允许在载体携带的外源性突变PP0基因与微生物或植物中的内源性PP0基因之间发生同源重组。该额外的侧翼PP0核酸分子的长度足以导致与内源性基因成功地同源重组。典型地,在载体中包括数百碱基对至多达数千碱基对的侧翼DNA(在5'和3'端)(同源重组载体的描述参见例如Thomas,K.R.,和Capecchi,M.R.,1987,Cell 51:503;或展叶剑叶藜

(*Physcomitrella patens*) 中基于cDNA的重组参见Strepp等,1998,PNAS,95 (8):4368-4373)。然而,因为突变PP0基因通常与PP0基因在极少氨基酸处不同,所以侧翼序列并非是始终需要的。将同源重组载体引入微生物或植物细胞中(例如经由聚乙二醇介导的DNA引入),并使用本领域已知的技术选择其中引入的突变PP0基因已与内源性PP0基因同源重组的细胞。

[1551] 在另一实施方案中,可产生含有选择的系统的重组微生物,所述系统允许所引入的基因的受调控的表达。例如,在载体上包括突变PP0基因且将该基因置于lac操纵子控制下,可以允许突变PP0基因仅在IPTG存在下表达。此调控系统为本领域所熟知。

[1552] 本发明的另一方面涉及宿主细胞,其中已引入本发明的重组表达载体。术语“宿主细胞”及“重组宿主细胞”在本文中可互换使用。应理解的是,此术语不仅指特定的主题细胞,也适用于此类细胞的子代或潜在子代。因为某些修饰可由于突变或环境影响而出现在后继世代中,所以此子代实际上可能不与母细胞完全相同,但其仍然包括在如本文中所使用的术语的范畴内。宿主细胞可为任何原核或真核细胞。例如,突变PP0多核苷酸可表达于细菌细胞(诸如谷氨酸棒状杆菌(*C. glutamicum*))、昆虫细胞、真菌细胞或哺乳动物细胞(诸如中国仓鼠卵巢细胞(CHO)或COS细胞)、藻类、纤毛虫、植物细胞、真菌或其它微生物如谷氨酸棒状杆菌中。其它适合的宿主细胞为本领域技术人员所知。

[1553] 本发明的宿主细胞(诸如培养的原核或真核宿主细胞)可用于生产(亦即表达)突变PP0多核苷酸。因此,本发明还提供使用本发明宿主细胞来生产突变PP0多肽的方法。在一个实施方案中,该方法包括在合适的培养基中培养本发明的宿主细胞(其中已引入编码突变PP0多肽的重组表达载体,或其基因组中已引入编码野生型或突变PP0多肽的基因)直至突变PP0多肽产生。在另一个实施方案中,方法还包括从培养基或宿主细胞分离突变PP0多肽。本发明的另一方面涉及经分离的突变PP0多肽及其生物活性部分。当通过重组DNA技术生产时,“经分离的”或“经纯化的”多肽或其生物活性部分不含一些细胞物质,或当经化学合成时其不含化学前体或其它化学物质。措辞“基本不含细胞物质”包括突变PP0多肽的制品,其中多肽与天然或重组生产该多肽的细胞的一些细胞组分分离。在一个实施方案中,措辞“基本不含细胞物质”包括突变PP0多肽的制品,其具有少于约30%(以干重计)的非突变PP0物质(在本文中亦称为“污染性多肽”)、更优选少于约20%的非突变PP0物质、还更优选少于约10%的非突变PP0物质、和最优选少于约5%的非突变PP0物质。

[1554] 当重组生产突变PP0多肽或其生物活性部分时,其优选地也基本不含培养基,即培养基占少于约20%、更优选少于约10%、且最优选少于约5%的多肽制品体积。措辞“基本不含化学前体或其它化学物质”包括突变PP0多肽制品,其中多肽与多肽合成中涉及的化学前体或其它化学物质分离。在一个实施方案中,措辞“基本不含化学前体或其它化学物质”包括突变PP0多肽制品,其具有少于约30%(以干重计)的化学前体或非突变PP0化学物质、更优选少于约20%的化学前体或非突变PP0化学物质、还更优选少于约10%的化学前体或非突变PP0化学物质、且最优选少于约5%的化学前体或非突变PP0化学物质。在优选的实施方案中,经分离的多肽或其生物活性部分缺乏来自突变PP0多肽所源自的同一生物体的污染性多肽。典型地,此多肽通过例如在其它植物中或在微生物(诸如谷氨酸棒状杆菌、纤毛虫、藻类或真菌)中重组表达突变PP0多肽来生产。

[1555] 另一方面,提供处理本发明植物的方法。

[1556] 一些实施方案中,该方法包括使植物接触农业上可接受的组合物。

[1557] 另一方面,本发明提供制备后代种子的方法。该方法包括种植本发明植物的种子或能够产生本发明植物的种子。一个实施方案中,该方法还包括从种子生长后代植物;和从后代植物收获后代种子。其它实施方案中,该方法还包括向后代植物施用PP0抑制性除草剂除草组合物。

[1558] 另一实施方案中,本发明涉及本发明转基因植物的可收获部分。优选地,可收获部分包含本发明PP0核酸或PP0蛋白。优选地,可收获部分可以是包含PP0核酸或PP0蛋白的种子、根、叶和/或花、或其部分。大豆植物的优选部分是包含PP0核酸或PP0蛋白的大豆。

[1559] 在另一实施方案中,本发明涉及从本发明植物、其部分或可收获部分获得的产品。优选的植物产品是草料、种子粉(seed meal)、油、或种子处理包衣的种子(seed-treatment-coated seeds)。优选地,粉和/或油包含本发明的突变PP0核酸或PP0蛋白。

[1560] 在另一实施方案中,本发明涉及用于生产产品的方法,该方法包括:

[1561] a) 生长本发明植物或可通过本发明方法获得植物;和

[1562] b) 从或由本发明植物和/或这些植物的部分例如种子产生所述产品。

[1563] 在再一实施方案中,该方法包括步骤:

[1564] a) 生长本发明植物;

[1565] b) 从植物上移下如上定义的可收获部分;和

[1566] c) 从或由本发明可收获部分产生所述产品。

[1567] 可以在植物生长地点生产所述产品,可以从植物生长地点取走植物或其部分以生产产品。典型地,生长植物,从植物上取得(如果可行的话,重复周期性地取走)期望的可收获部分,从植物可收获部分制备产品。在每次实施本发明方法时,生长植物的步骤可以仅实施一次,而允许反复多次实施产品生产步骤,例如通过重复获取本发明植物的可收获部分以及如果必要的话进一步加工这些部分以产生产品。也可以重复生长本发明植物的步骤,储存植物或可收获部分,然后利用积累的植物或植物部分实施一次产品生产。此外,生长植物和产生产品的步骤可以在时间上重叠,甚至在很大程度上同时进行和/或相继地进行。一般,在生长植物一段时间后生产产品。

[1568] 一个实施方案中,通过本发明方法产生的产品是植物产品,例如,但不限于,食品、饲料、食品增补物、饲料增补物、纤维、化妆品和/或药物。食品被视为用于营养和/或用于补充营养的组合物。特别地,动物饲料和动物饲料增补物可以被视为食品。

[1569] 另一实施方案中,本发明生产方法用于制备农产品,例如,但不限于,植物提取物、蛋白质、氨基酸、糖、脂肪、油、聚合物、维生素等等。

[1570] 植物产品可以在很大程度上由一种或多种农产品组成。

[1571] 如上所述,本发明教导了用于使作物植物或种子较之所述植物或种子的野生型品种具有增加的PP0抑制性耐受性的组合物及方法。在优选的实施方案中,作物植物或种子的PP0抑制性耐受性是增加的,使得该植物或种子可忍受优选地约 $1-1000\text{g ai ha}^{-1}$ 、更优选 $1-200\text{g ai ha}^{-1}$ 、甚至更优选地 $5-150\text{g ai ha}^{-1}$ 、且最优选 $10-100\text{g ai ha}^{-1}$ 的PP0抑制性除草剂施用。如本文所使用的,“忍受”PP0抑制性除草剂施用意为植物不由此施用而被杀灭,或仅仅被此施用轻度损伤。本领域的技术人员应当理解,施用速率可根据环境条件(例如温度或湿度)以及根据所选择的除草剂种类(活性成分ai)而变化。

[1572] 此外,本发明提供涉及使用至少一种PPO抑制性除草剂的方法,其中所述PPO抑制性除草剂任选地与以上详细描述的一种或多种除草剂化合物B、以及任选地安全剂C组合。

[1573] 在这些方法中,可通过本领域技术中已知的任何方法施用PPO抑制性除草剂,所述方法包括但不限于种子处理、土壤处理及叶处理。在施用之前,可将PPO抑制性除草剂转变成惯用的制剂,例如溶液、乳液、悬浮液、粉剂、散剂、糊剂及颗粒剂。使用形式取决于具体的预期目的;在各情况下,应确保根据本发明的化合物细而均匀分布。

[1574] 通过提供对PPO抑制性除草剂具有增加的耐受性的植物,可以使用多种制剂来保护植物免于杂草损害,从而增强植物生长并且降低对养分的竞争。PPO抑制性除草剂可单独用于萌发前、萌发后、种植前及种植时防治本文所述作物植物的周围区域中的杂草,或可使用含有其它添加剂的PPO抑制性除草剂制剂。PPO抑制性除草剂亦可用作种子处理剂。可用于PPO抑制性除草剂制剂中的添加剂包括其它除草剂、去污剂、助剂、铺展剂(spreading agent)、粘着剂、稳定剂等。PPO抑制性除草剂制剂可为湿或干制剂,可包括但不限于可流动粉剂、可乳化浓缩物及液体浓缩物。PPO抑制性除草剂及除草剂制剂可根据常规方法,例如通过喷雾、灌溉、撒布等,施用。

[1575] 合适的制剂详述于PCT/EP2009/063387和PCT/EP2009/063386中,其以引用的方式并入本文中。

[1576] 也应当理解的是,上述内容涉及本发明的优选实施方案,可在不脱离本发明范畴的情况下在其中作出多种改变。通过以下实施例来对本发明进行进一步说明,所述实施例不应理解为以任何方式对本发明的范畴构成限制。相反,应明确理解的是,可采用多种其它的实施方案、修改方案及等价方案,在阅读本文说明书之后,本领域技术人员可以想到这些实施方案、修改及等价方案,而不脱离本发明的精神和/或随附的权利要求的范围。

实施例

[1577] 实施例1:定点诱变苋属植物(Amaranthus) PPO

[1578] 基于SEQ ID NO:1,3,5,7,9,15,17,19,21,23,25,27,29,31,33,35,37,39,41,43,45,47的所有核酸编码序列和所有单突变体和双突变体,均由Geneart (Geneart AG, Regensburg, Germany) 合成和克隆。合理设计的突变体由Geneart合成。随机PPO基因文库由Geneart合成。通过进行质粒小量制备,从大肠杆菌TOP10中提取质粒,并通过DNA测序进行确认。

[1579] 实施例2:表达和纯化重组的野生型和突变PPO

[1580] (摘自: Franck E. Dayan, Pankaj R. Daga, Stephen O. Duke, Ryan M. Lee, Patrick J. Tranel, Robert J. Doerksen. 在原卟啉原氧化酶 α -8螺旋中的甘氨酸缺失对生物化学和结构造成的影响(Biochemical and structural consequences of a glycine deletion in the α -8 helix of protoporphyrinogen oxidase). Biochimica et Biophysica Acta 1804 (2010), 1548-56)

[1581] 将pRSET载体中的克隆转化至大肠杆菌BL21 (DE3) -pLysS菌株中。在250mL含100 μ g mL⁻¹羧苄青霉素的LB中生长细胞,于37℃摇动过夜。用1L含抗生素的LB稀释培养物,在37℃摇动生长2小时,用1mM IPTG诱导,在25℃再摇动生长5小时。1600 \times g离心收获细胞,用0.09%NaCl洗涤,在-80℃保存。在50mM磷酸钠pH 7.5, 1M NaCl, 5mM咪唑, 5%甘油, 和1 μ g

mL⁻¹亮抑酶肽中,使用弗氏压碎器(French press)在140MPa裂解细胞。裂解后,加入0.5U benzonase (Novagen, EMD Chemicals, Inc., Gibbstown, NJ) 和PMSF (终浓度为1mM)。通过在3000×g离心,清除细胞碎片。在用20mM磷酸钠pH 8.0, 50mM NaCl, 5mM咪唑, 5mM MgCl₂, 0.1mM EDTA, 和17%甘油平衡了的镍活化的Hitrap螯合HP柱(GE Healthcare Bio-Sciences Corp., Piscataway, NJ)上,纯化带His标签的PP0蛋白质。用250mM咪唑洗脱PP0。在用20mM磷酸钠缓冲液, pH 7.5, 5mM MgCl₂, 1mM EDTA, 和17%甘油平衡了的PD-10柱(GE Healthcare Bio-Sciences Corp., Piscataway, NJ)上,对活性蛋白脱盐。从每升培养物获得约10mg纯的PP0,将其于-20℃保存直至在测定中使用。

[1582] 实施例3:PP0酶测定试验(非重组)

[1583] 如前所述(Grossmann等2010),从在暗处生长的玉米、龙葵(black nightshade)、牵牛花(morning glory)、和苘麻(velvetleaf)幼苗的胚芽鞘或芽(150g鲜重)提取PP0蛋白质(EC 1.3.3.4)。在收获前,使幼苗在光下变绿2小时,以便以低叶绿素浓度在类囊体级分中达到最高比酶活力。在高叶绿素浓度下将发生显著的荧光猝灭,这限制了可用于测试的绿色类囊体的数量。采用1:4的鲜重/体积比以Braun搅拌器对植物材料进行冷匀浆。匀浆缓冲液由三(羟甲基)氨基甲烷(Tris)-HCl (50mM; pH 7.3), 蔗糖(0.5M), 氯化镁(1mM), 乙二胺四乙酸(EDTA) (1mM) 和牛血清白蛋白(2g L⁻¹)组成。通过4层Miracloth过滤,于10000x g下离心5分钟后获得粗的质体制备物,将其重悬于匀浆缓冲液中后于150x g下离心2分钟以去除粗的细胞碎片。将上清液在4000x g下离心15分钟,将沉淀级分重悬于1ml包含Tris-HCl (50mM; pH 7.3), EDTA (2mM), 亮抑酶肽(2μM), 抑胃酶肽(2μM) 和甘油(200ml L⁻¹)的缓冲液中,在-80℃保存直至使用。以牛血清白蛋白作为标准,测定酶提取物中的蛋白质。通过监测在初速度条件下从化学还原的原卟啉原IX形成Proto的速率,对PP0活性进行荧光计测定。测定混合物由总体积为200μl的Tris-HCl (100mM; pH 7.3), EDTA (1mM), 二硫苏糖醇(5mM), 吐温80 (0.085%), 原卟啉原IX (2μM), 和40μg提取的蛋白质组成。通过在22℃加入底物原卟啉原IX来起始反应。在二甲亚砜(DMSO)溶液(在本测定中0.1mM浓度的DMSO)中配制噻啉草醚、1,5-二甲基-6-硫代-3-(2,2,7-三氟-3-氧代-4-(丙-2-炔基)-3,4-二氢-2H-苯并[b][1,4]噻嗪-6-基)-1,3,5-三嗪烷-2,4-二酮(CAS 1258836-72-4)、氟噻啉酮(flumioxazin), 氟丙噻草酯(butafenacil), 氟锁草醚(acifluorfen), 乳氟禾草灵(lactofen), 治草醚(bifenox), 磺胺草唑(sulfentrazone), 和光合作用抑制剂敌草隆(diuron) (作为阴性对照), 以浓度0.005pM至5μM加入测定混合物中进行孵育。使用POLARstar Optima/Galaxy (BMG), 通过在405nm处激发和在630nm处监测发射, 直接监测来自测定混合物的荧光。在热失活提取物存在时的非酶促活性可以忽略。以相对于未处理对照的抑制百分比, 表示由除草剂诱导的酶活性抑制。通过使用非线性回归分析, 将值拟合剂量反应公式, 计算达到50%酶抑制所需的化合物摩尔浓度(IC₅₀值)。

[1584] 实施例4:PP0酶测定试验(重组)

[1585] Proto购自Sigma-Aldrich (Milwaukee, WI)。根据Jacobs和Jacobs (N.J. Jacobs, J.M. Jacobs, Assay for enzymatic protoporphyrinogen oxidation, a late step in heme synthesis, Enzyme 28 (1982) 206-219) 的方法制备Protopogen。在含0.1mM EDTA, 0.1%吐温20, 5μM FAD, 和500mM咪唑的100mM磷酸钠pH 7.4中进行测定。获得存在150μM Protopogen时如下抑制剂的剂量反应曲线:PP0抑制剂噻啉草醚、1,5-二甲基-6-硫代-3-

(2,2,7-三氟-3-氧代-4-(丙-2-炔基)-3,4-二氢-2H-苯并[b][1,4]噁嗪-6-基)-1,3,5-三嗪烷-2,4-二酮 (CAS 1258836-72-4)、氟噁嗪酮、氟丙嘧草酯、氟锁草醚、乳氟禾草灵、治草醚、磺胺草啞,和光合作用抑制剂敌草隆 (作为阴性对照) 以及MC-15608。在 $1.00\text{E}-05\text{M}$ 至 $1.00\text{E}-12\text{M}$ 的抑制剂浓度范围之间测量了剂量反应。将激发和发射带宽分别设为1.5和30nm。所有测定重复2次或3次,使用POLARstar Optima/Galaxy (BMG)、通过在405nm处激发和在630nm处监测发射、进行测量。通过使用非线性回归分析,将值拟合剂量反应公式,计算达到50%酶抑制所需的化合物摩尔浓度 (IC_{50} 值)。结果如表4所示。

[1586] 表4a:各种突变的PPO (突变PPO) 的 IC_{50} 值

[1587]

氨基酸替换	SEQ. ID NO.	相对酶活性 (FU/min)	嘧啶脲草醚	1,5-二甲基-6-硫代-3-(2,2,7-三氟-3-氧代-4-(丙-2-炔基)-3,4-二氢-2H-苯并[b][1,4]噁嗪-6-基)-1,3,5-三嗪烷-2,4-二酮
				IC_{50} (M)
PPO 除草剂敏感性 PPO2 WC	2	1000	$1.86\text{E}-09$	$5.17\text{E}-10$
PPO 除草剂敏感性 PPO2 AC	4	800	$1.78\text{E}-10$	$5.96\text{E}-11$
dG210	6 & 8	80	$1.60\text{E}-06$	$2.12\text{E}-09$
R128L	2	700	$2.22\text{E}-07$	$7.73\text{E}-10$

[1588]

R128L	2	700	2,22E-07	7,73E-10
R128A	2	730	1,29E-07	1,40E-10
R128C	4	515	5,57E-07	1,16E-10
R128D	4	ND	ND	ND
R128E	4	ND	ND	ND
R128F	4	280	5,25E-07	2,21E-10
R128G	4	440	9,91E-07	4,71E-11
R128H	4	640	1,02E-08	6,15E-11
R128I	4	250	3,65E-07	9,80E-11
R128K	4	180	9,65E-11	ND
R128L	4	280	3,88E-07	1,01E-10
R128M	4	200	6,97E-07	3,56E-11
R128N	4	420	5,79E-07	4,33E-11
R128P	4	ND	ND	ND
R128Q	4	480	1,94E-07	1,09E-11
R128S	4	490	2,46E-07	1,12E-11
R128T	4	510	2,11E-07	3,79E-11
R128V	4	600	2,49E-07	6,70E-11
R128W	4	ND	ND	ND
R128Y	4	230	2,19E-06	5,77E-11
F420A	4	ND	ND	ND
F420V	2	200	1,59E-06	1,61E-09
F420V	2	330		1,61E-09
F420M	2	350	6,77E-07	2,75E-10
F420M	2	700		2,18E-10
F420L	2	200	7,20E-06	9,93E-10
F420I	2	200	9,19E-07	4,95E-10
R128A_F420V	2	510	>0,00001	2,50E-08
R128A_F420M	2	400	>0,00001	6,24E-09
R128A_F420L	2	300	>0,00001	1,62E-08
R128A_F420I	2	330	>0,00001	2,46E-08
R128A_F420A	4	ND	ND	ND
R128L_F420A	4	ND	ND	ND
R128L_F420L	4	300	>0,00001	1,71E-06
R128L_F420I	4	450	>0,00001	1,23E-06
R128L_F420V	4	300	>0,00001	1,51E-06
R128L_F420M	4	400	>0,00001	2,46E-07
R128I_F420A	4	ND	ND	ND
R128I_F420L	4	200	>0,00001	4,66E-07
R128I_F420I	4	100	>0,00001	4,33E-07
R128I_F420V	4	470	>0,00001	4,24E-07
R128I_F420M	4	500	>0,00001	5,82E-08
R128V_F420A	4	ND	ND	ND
R128V_F420L	4	370	>0,00001	4,41E-07
R128V_F420I	4	300	>0,00001	2,23E-07
R128V_F420V	4	300	>0,00001	4,46E-07
R128V_F420M	4	460	>0,00001	4,27E-08
R128M_F420A	4	ND	ND	ND
R128M_F420L	4	300	>0,00001	6,95E-07
R128M_F420I	4	350	>0,00001	4,45E-07
R128M_F420V	4	270	>0,00001	7,04E-07
R128M_F420M	4	480	>0,00001	7,05E-08

[1589] 表4b: 各种突变的PP0 (突变PP0) 的IC50值

[1590]

构建体	SEQ. ID NO.	速率 (FU/min)	嘧啶脒草醚	1,5-二甲基-6-硫代-3-(2,2,7-三氟-3-氧代-4-(丙-2-炔基)-3,4-二氢-2H-苯并[b][1,4]噁嗪-6-基)-1,3,5-三嗪烷-2,4-二酮
			IC50 (M)	
PPO 除草剂敏感性 PPO2 WC	2	1000	1,86E-09	5,17E-10
PPO 除草剂敏感性 PPO2 AC	4	800	1,78E-10	5,96E-11
dG210	6 & 8	80	1,60E-06	2,12E-09
R128L	2	700	2,22E-07	7,73E-10
R128K	4	180	9,65E-11	未测定
R128Q	4	481	1,94E-07	1,09E-11
R128S	4	491	2,46E-07	1,13E-11
R128M	4	200	6,97E-07	3,56E-11
R128T	4	721	2,11E-07	3,79E-11
R128N	4	421	5,79E-07	4,33E-11
R128G	4	436	9,91E-07	4,71E-11
R128Y	4	230	2,19E-06	5,77E-11
R128H	4	636	1,02E-08	6,15E-11
R128V	4	923	2,49E-07	7,00E-11
R128I	4	250	3,65E-07	9,80E-11
R128C	4	933	5,57E-07	1,16E-10
R128A	4	731	1,29E-07	1,40E-10
R128F	4	278	5,25E-07	2,21E-10
R128L	4	700	2,22E-07	7,73E-10
R128A, L397D	2	98	≥1,00E-5	5,90E-09
R128A, F420M	2	378	≥1,00E-5	6,24E-09
R128Q, F420M	4	473	≥1,00E-5	1,54E-08
R128A, F420L	2	281	≥1,00E-5	1,62E-08
R128S, F420M	4	310	≥1,00E-5	1,77E-08
R128C, F420M	4	329	≥1,00E-5	2,30E-08
R128A, F420I	2	330	≥1,00E-5	2,46E-08
R128A, F420V	2	512	≥1,00E-5	2,50E-08
R128H, F420M	4	252	≥1,00E-5	2,92E-08
R128G, F420M	4	100	≥1,00E-5	3,02E-08
R128V, F420M	4	666	≥1,00E-5	4,27E-08
R128S, F420I	4	150	≥1,00E-5	4,64E-08
R128Q, F420I	4	202	≥1,00E-5	5,43E-08
R128T, F420M	4	303	≥1,00E-5	5,54E-08
R128I, F420M	4	497	≥1,00E-5	5,82E-08
R128S, F420L	4	110	≥1,00E-5	6,24E-08
R128Q, F420L	4	150	≥1,00E-5	6,90E-08
R128M, F420M	4	479	≥1,00E-5	7,05E-08
R128F, F420M	4	120	≥1,00E-5	7,84E-08
R128M, F420M	4	306	≥1,00E-5	8,26E-08
R128N, F420M	4	208	≥1,00E-5	1,01E-07
R128C, F420I	4	204	≥1,00E-5	1,20E-07
R128M, F420I	4	250	≥1,00E-5	1,44E-07
R128H, F420I	4	195	≥1,00E-5	1,47E-07

[1591]

R128T, F420V	4	120	$\geq 1,00E-5$	1,50E-07
R128Y, F420M	4	200	$\geq 1,00E-5$	1,61E-07
R128H, F420L	4	185	$\geq 1,00E-5$	1,69E-07
R128N, F420I	4	100	$\geq 1,00E-5$	1,75E-07
R128H, F420V	4	74	$\geq 1,00E-5$	1,82E-07
R128C, F420L	4	217	$\geq 1,00E-5$	1,89E-07
R128Q, F420V	4	113	$\geq 1,00E-5$	2,02E-07
R128N, F420L	4	100	$\geq 1,00E-5$	2,10E-07
R128C, F420V	4	223	$\geq 1,00E-5$	2,16E-07
R128V, F420I	4	300	$\geq 1,00E-5$	2,23E-07
R128T, F420I	4	238	$\geq 1,00E-5$	2,29E-07
R128L, F420M	4	518	$\geq 1,00E-5$	2,46E-07
R128M, F420L	4	211	$\geq 1,00E-5$	2,49E-07
R128T, F420L	4	157	$\geq 1,00E-5$	3,97E-07
R128M, F420V	4	127	$\geq 1,00E-5$	4,00E-07
R128I, F420V	4	464	$\geq 1,00E-5$	4,24E-07
R128I, F420I	4	128	$\geq 1,00E-5$	4,33E-07
R128V, F420L	4	365	$\geq 1,00E-5$	4,41E-07
R128M, F420I	4	343	$\geq 1,00E-5$	4,45E-07
R128V, F420V	4	300	$\geq 1,00E-5$	4,47E-07
R128I, F420L	4	281	$\geq 1,00E-5$	4,66E-07
R128Y, F420I	4	90	$\geq 1,00E-5$	6,11E-07
R128A, Δ G210	4	170	$\geq 1,00E-5$	6,57E-07
R128M, F420L	4	300	$\geq 1,00E-5$	6,95E-07
R128M, F420V	4	261	$\geq 1,00E-5$	7,04E-07
R128F, F420L	4	101	$\geq 1,00E-5$	8,68E-07
R128L, F420I	4	453	$\geq 1,00E-5$	1,23E-06
R128L, F420V	4	289	$\geq 1,00E-5$	1,51E-06
R128L, F420L	4	300	$\geq 1,00E-5$	1,71E-06
R128D	4	测得的酶活性低或无		
R128E	4	测得的酶活性低或无		
R128P	4	测得的酶活性低或无		
R128W	4	测得的酶活性低或无		
R128A, F420A	2	测得的酶活性低或无		
R128L, F420A	4	测得的酶活性低或无		
R128I, F420A	4	测得的酶活性低或无		
R128V, F420A	4	测得的酶活性低或无		
R128M, F420A	4	测得的酶活性低或无		

[1592]

R128M, F420A	4	测得的酶活性低或无		
R128N, F420A	4	测得的酶活性低或无		
R128Y, F420A	4	测得的酶活性低或无		
R128Y, F420L	4	测得的酶活性低或无		
R128Y, F420V	4	测得的酶活性低或无		
R128G, F420A	4	测得的酶活性低或无		
R128G, F420L	4	测得的酶活性低或无		
R128G, F420I	4	测得的酶活性低或无		
R128G, F420V	4	测得的酶活性低或无		
R128H, F420A	4	测得的酶活性低或无		
R128N, F420V	4	测得的酶活性低或无		
R128C, F420A	4	测得的酶活性低或无		
R128F, F420A	4	测得的酶活性低或无		
R128F, F420I	4	测得的酶活性低或无		
R128F, F420V	4	测得的酶活性低或无		
R128S, F420A	4	测得的酶活性低或无		
R128S, F420V	4	测得的酶活性低或无		
R128T, F420A	4	测得的酶活性低或无		
R128Q, F420A	4	测得的酶活性低或无		

[1593] IC₅₀ (M) : 达到50%酶活性抑制所需的抑制剂浓度; $\geq 1,00E-5$: 指示超过测量边界的极高IC₅₀, 反映非常高的体外耐受性。

[1594]

表 4c

俗名	IUPAC 名称	SEQ ID	突变	速率 (FU/min)	IC50 (M)	抑制 (%) 在 1x10 ⁻⁵ M
氟黄胺草醚		2 或 4	WT	650	1,32E-09	
氟黄胺草醚		4	R128A, F420M	362	6,60E-06	
氟黄胺草醚		4	R128A, F420L	316	9,91E-06	
氟黄胺草醚		4	R128A, F420V	478	1,61E-06	
氟黄胺草醚		4	R128I, F420L	202	≥ 1,00E-05	38
氟黄胺草醚		4	R128I, F420V	292	2,79E-06	
氟黄胺草醚		4	R128V, F420M	413	≥ 1,00E-05	47
氟黄胺草醚		4	R128M, F420M	289	≥ 1,00E-05	48
氟黄胺草醚		4	R128Y, F420I	99	2,15E-05	
氟黄胺草醚		4	R128Y, F420M	174	≥ 1,00E-05	28
氟黄胺草醚		4	R128N, F420M	153	1,07E-05	
氟黄胺草醚		4	R128C, F420L	192	≥ 1,00E-05	42
氟黄胺草醚		4	R128C, F420V	160	2,36E-06	
氟黄胺草醚		4	R128C, F420M	277	1,10E-05	
氟黄胺草醚		4	R128H, F420M	184	2,91E-06	
乳氟禾草灵	5-[2-氯-4-(三氟甲基)苯氧基]-2-硝基苯甲酸(2-乙氧基-1-甲基-2-氧代乙基)酯	2 或 4	WT	650	2,93E-10	
乳氟禾草灵	5-[2-氯-4-(三氟甲基)苯氧基]-2-硝基苯甲酸(2-乙氧基-1-甲基-2-氧代乙基)酯	4	R128A, F420M	362	4,57E-08	
乳氟禾草灵	5-[2-氯-4-(三氟甲基)苯氧基]-2-硝基苯甲酸(2-乙氧基-1-甲基-2-氧代乙基)酯	4	R128A, F420L	316	6,88E-08	

[1595]

乳氟禾草灵	5-[2-氯-4-(三氟甲基)苯氧基]-2-硝基苯甲酸(2-乙氧基-1-甲基-2-氧代乙基)酯	4	R128A, F420V	478	8,45E-09	
乳氟禾草灵	5-[2-氯-4-(三氟甲基)苯氧基]-2-硝基苯甲酸(2-乙氧基-1-甲基-2-氧代乙基)酯	4	R128I, F420L	202	1,30E-07	
乳氟禾草灵	5-[2-氯-4-(三氟甲基)苯氧基]-2-硝基苯甲酸(2-乙氧基-1-甲基-2-氧代乙基)酯	4	R128I, F420V	292	1,40E-08	
乳氟禾草灵	5-[2-氯-4-(三氟甲基)苯氧基]-2-硝基苯甲酸(2-乙氧基-1-甲基-2-氧代乙基)酯	4	R128V, F420M	413	9,41E-08	
乳氟禾草灵	5-[2-氯-4-(三氟甲基)苯氧基]-2-硝基苯甲酸(2-乙氧基-1-甲基-2-氧代乙基)酯	4	R128M, F420M	289	1,31E-07	
乳氟禾草灵	5-[2-氯-4-(三氟甲基)苯氧基]-2-硝基苯甲酸(2-乙氧基-1-甲基-2-氧代乙基)酯	4	R128Y, F420I	99	4,80E-08	
乳氟禾草灵	5-[2-氯-4-(三氟甲基)苯氧基]-2-硝基苯甲酸(2-乙氧基-1-甲基-2-氧代乙基)酯	4	R128Y, F420M	174	1,43E-07	
乳氟禾草灵	5-[2-氯-4-(三氟甲基)苯氧基]-2-硝基苯甲酸(2-乙氧基-1-甲基-2-氧代乙基)酯	4	R128N, F420M	153	1,67E-07	
乳氟禾草灵	5-[2-氯-4-(三氟甲基)苯氧基]-2-硝基苯甲酸(2-乙氧基-1-甲基-2-氧代乙基)酯	4	R128C, F420L	192	1,42E-07	
乳氟禾草灵	5-[2-氯-4-(三氟甲基)苯氧基]-2-硝基苯甲酸(2-乙氧基-1-甲基-2-氧代乙基)酯	4	R128C, F420V	160	1,50E-08	
乳氟禾草灵	5-[2-氯-4-(三氟甲基)苯氧基]-2-硝基苯甲酸(2-乙氧基-1-甲基-2-氧代乙基)酯	4	R128C, F420M	277	6,39E-08	
乳氟禾草灵	5-[2-氯-4-(三氟甲基)苯氧基]-2-硝基苯甲酸(2-乙氧基-1-甲基-2-氧代乙基)酯	4	R128H, F420M	184	6,13E-08	
氟丙啉草酯		2 或 4	WT	650	1,38E-10	
氟丙啉草酯		4	R128A, F420M	362	1,40E-08	
氟丙啉草酯		4	R128A, F420L	316	9,17E-08	

[1596]

氟丙噻草酯	4	R128A, F420V	478	2.51E-08	
氟丙噻草酯	4	R128I, F420L	202	8.02E-08	
氟丙噻草酯	4	R128I, F420V	292	2.56E-08	
氟丙噻草酯	4	R128V, F420M	413	1.05E-08	
氟丙噻草酯	4	R128M, F420M	289	4.38E-08	
氟丙噻草酯	4	R128Y, F420I	99	5.47E-08	
氟丙噻草酯	4	R128Y, F420M	174	5.04E-08	
氟丙噻草酯	4	R128N, F420M	153	2.84E-08	
氟丙噻草酯	4	R128C, F420L	192	1.10E-07	
氟丙噻草酯	4	R128C, F420V	160	6.69E-08	
氟丙噻草酯	4	R128C, F420M	277	2.31E-08	
氟丙噻草酯	4	R128H, F420M	184	1.28E-08	
氟酮唑草	2 或 4	WT	650	1.03E-09	
氟酮唑草	4	R128A, F420M	362	6.72E-08	
氟酮唑草	4	R128A, F420L	316	4.29E-07	
氟酮唑草	4	R128A, F420V	478	7.97E-07	
氟酮唑草	4	R128I, F420L	202	1.61E-07	
氟酮唑草	4	R128I, F420V	292	2.07E-07	
氟酮唑草	4	R128V, F420M	413	2.29E-08	

[1597]

氟酮唑草		4	R128M, F420M	289	7.86E-08	
氟酮唑草		4	R128Y, F420I	99	2.82E-07	
氟酮唑草		4	R128Y, F420M	174	8.52E-08	
氟酮唑草		4	R128N, F420M	153	1.88E-07	
氟酮唑草		4	R128C, F420L	192	3.08E-07	
氟酮唑草		4	R128C, F420V	160	3.96E-07	
氟酮唑草		4	R128C, F420M	277	2.99E-08	
氟酮唑草		4	R128H, F420M	184	1.21E-07	
氟锁草醚	5-(2-氯-4-三氟甲基-苯氧基)-2-硝基苯甲酸	2 或 4	WT	650	3.36E-08	
氟锁草醚	5-(2-氯-4-三氟甲基-苯氧基)-2-硝基苯甲酸	4	R128A, F420M	362	$\geq 1.00E-05$	27
氟锁草醚	5-(2-氯-4-三氟甲基-苯氧基)-2-硝基苯甲酸	4	R128A, F420L	316	$\geq 1.00E-05$	20
氟锁草醚	5-(2-氯-4-三氟甲基-苯氧基)-2-硝基苯甲酸	4	R128A, F420V	478	6.67E-06	
氟锁草醚	5-(2-氯-4-三氟甲基-苯氧基)-2-硝基苯甲酸	4	R128I, F420L	202	$\geq 1.00E-05$	16

[1598]

氟锁草醚	5-(2-氯-4-三氟甲基-苯氧基)-2-硝基苯甲酸	4	R128I, F420V	292	1,21E-05	
氟锁草醚	5-(2-氯-4-三氟甲基-苯氧基)-2-硝基苯甲酸	4	R128V, F420M	413	≥ 1,00E-05	17
氟锁草醚	5-(2-氯-4-三氟甲基-苯氧基)-2-硝基苯甲酸	4	R128M, F420M	289	≥ 1,00E-05	21
氟锁草醚	5-(2-氯-4-三氟甲基-苯氧基)-2-硝基苯甲酸	4	R128Y, F420I	99	≥ 1,00E-05	21
氟锁草醚	5-(2-氯-4-三氟甲基-苯氧基)-2-硝基苯甲酸	4	R128Y, F420M	174	≥ 1,00E-05	15
氟锁草醚	5-(2-氯-4-三氟甲基-苯氧基)-2-硝基苯甲酸	4	R128N, F420M	153	≥ 1,00E-05	39
氟锁草醚	5-(2-氯-4-三氟甲基-苯氧基)-2-硝基苯甲酸	4	R128C, F420L	192	≥ 1,00E-05	17
氟锁草醚	5-(2-氯-4-三氟甲基-苯氧基)-2-硝基苯甲酸	4	R128C, F420V	160	6,72E-06	
氟锁草醚	5-(2-氯-4-三氟甲基-苯氧基)-2-硝基苯甲酸	4	R128C, F420M	277	≥ 1,00E-05	33
氟锁草醚	5-(2-氯-4-三氟甲基-苯氧基)-2-硝基苯甲酸	4	R128H, F420M	184	≥ 1,00E-05	48
氟恶嗪酮	2-(7-氟-3-氧代-4-丙-2-炔基-1,4-苯并恶嗪-6-基)-4,5,6,7-四氢异吲哚-1,3-二酮	2 或 4	WT	650	9,58E-11	
氟恶嗪酮	2-(7-氟-3-氧代-4-丙-2-炔基-1,4-苯并恶嗪-6-基)-4,5,6,7-四氢异吲哚-1,3-二酮	4	R128A, F420M	362	8,43E-06	
氟恶嗪酮	2-(7-氟-3-氧代-4-丙-2-炔基-1,4-苯并恶嗪-6-基)-4,5,6,7-四氢异吲哚-1,3-二酮	4	R128A, F420L	316	≥ 1,00E-05	-8

[1599]

氟噁嗪酮	2-(7-氟-3-氧代-4-丙-2-炔基-1,4-苯并噁嗪-6-基)-4,5,6,7-四氢异唑-1,3-二酮	4	R128A, F420V	478	6,34E-06	
氟噁嗪酮	2-(7-氟-3-氧代-4-丙-2-炔基-1,4-苯并噁嗪-6-基)-4,5,6,7-四氢异唑-1,3-二酮	4	R128I, F420L	202	≥ 1,00E-05	9
氟噁嗪酮	2-(7-氟-3-氧代-4-丙-2-炔基-1,4-苯并噁嗪-6-基)-4,5,6,7-四氢异唑-1,3-二酮	4	R128I, F420V	292	≥ 1,00E-05	41
氟噁嗪酮	2-(7-氟-3-氧代-4-丙-2-炔基-1,4-苯并噁嗪-6-基)-4,5,6,7-四氢异唑-1,3-二酮	4	R128V, F420M	413	≥ 1,00E-05	34
氟噁嗪酮	2-(7-氟-3-氧代-4-丙-2-炔基-1,4-苯并噁嗪-6-基)-4,5,6,7-四氢异唑-1,3-二酮	4	R128M, F420M	289	≥ 1,00E-05	21
氟噁嗪酮	2-(7-氟-3-氧代-4-丙-2-炔基-1,4-苯并噁嗪-6-基)-4,5,6,7-四氢异唑-1,3-二酮	4	R128Y, F420I	99	≥ 1,00E-05	19
氟噁嗪酮	2-(7-氟-3-氧代-4-丙-2-炔基-1,4-苯并噁嗪-6-基)-4,5,6,7-四氢异唑-1,3-二酮	4	R128Y, F420M	174	≥ 1,00E-05	-2
氟噁嗪酮	2-(7-氟-3-氧代-4-丙-2-炔基-1,4-苯并噁嗪-6-基)-4,5,6,7-四氢异唑-1,3-二酮	4	R128N, F420M	153	6,15E-06	
氟噁嗪酮	2-(7-氟-3-氧代-4-丙-2-炔基-1,4-苯并噁嗪-6-基)-4,5,6,7-四氢异唑-1,3-二酮	4	R128C, F420L	192	≥ 1,00E-05	-11
氟噁嗪酮	2-(7-氟-3-氧代-4-丙-2-炔基-1,4-苯并噁嗪-6-基)-4,5,6,7-四氢异唑-1,3-二酮	4	R128C, F420V	160	7,28E-06	
氟噁嗪酮	2-(7-氟-3-氧代-4-丙-2-炔基-1,4-苯并噁嗪-6-基)-4,5,6,7-四氢异唑-1,3-二酮	4	R128C, F420M	277	≥ 1,00E-05	48
氟噁嗪酮	2-(7-氟-3-氧代-4-丙-2-炔基-1,4-苯并噁嗪-6-基)-4,5,6,7-四氢异唑-1,3-二酮	4	R128H, F420M	184	≥ 1,00E-05	30
吡啶酮草酯	(Z)-2-氯-3-[2-氯-5-(1,3-二氧代-4,5,6,7-四氢异唑-2-基)苯基]丙-2-烯酸乙基酯	2 或 4	WT	650	6,69E-10	

[1600]

吡啶酮草酯	(Z)-2-氯-3-[2-氯-5-(1,3-二氧代-4,5,6,7-四氢异吡啶-2-基)苯基]丙-2-烯酸乙基酯	4	R128A, F420M	362	1.60E-06	
吡啶酮草酯	(Z)-2-氯-3-[2-氯-5-(1,3-二氧代-4,5,6,7-四氢异吡啶-2-基)苯基]丙-2-烯酸乙基酯	4	R128A, F420L	316	≥ 1,00E-05	48
吡啶酮草酯	(Z)-2-氯-3-[2-氯-5-(1,3-二氧代-4,5,6,7-四氢异吡啶-2-基)苯基]丙-2-烯酸乙基酯	4	R128A, F420V	478	5.43E-06	
吡啶酮草酯	(Z)-2-氯-3-[2-氯-5-(1,3-二氧代-4,5,6,7-四氢异吡啶-2-基)苯基]丙-2-烯酸乙基酯	4	R128I, F420L	202	9.51E-06	
吡啶酮草酯	(Z)-2-氯-3-[2-氯-5-(1,3-二氧代-4,5,6,7-四氢异吡啶-2-基)苯基]丙-2-烯酸乙基酯	4	R128I, F420V	292	4.72E-06	
吡啶酮草酯	(Z)-2-氯-3-[2-氯-5-(1,3-二氧代-4,5,6,7-四氢异吡啶-2-基)苯基]丙-2-烯酸乙基酯	4	R128V, F420M	413	1.78E-06	
吡啶酮草酯	(Z)-2-氯-3-[2-氯-5-(1,3-二氧代-4,5,6,7-四氢异吡啶-2-基)苯基]丙-2-烯酸乙基酯	4	R128M, F420M	289	3.84E-06	
吡啶酮草酯	(Z)-2-氯-3-[2-氯-5-(1,3-二氧代-4,5,6,7-四氢异吡啶-2-基)苯基]丙-2-烯酸乙基酯	4	R128Y, F420I	99	≥ 1,00E-05	38
吡啶酮草酯	(Z)-2-氯-3-[2-氯-5-(1,3-二氧代-4,5,6,7-四氢异吡啶-2-基)苯基]丙-2-烯酸乙基酯	4	R128Y, F420M	174	1.08E-05	
吡啶酮草酯	(Z)-2-氯-3-[2-氯-5-(1,3-二氧代-4,5,6,7-四氢异吡啶-2-基)苯基]丙-2-烯酸乙基酯	4	R128N, F420M	153	≥ 1,00E-05	48
吡啶酮草酯	(Z)-2-氯-3-[2-氯-5-(1,3-二氧代-4,5,6,7-四氢异吡啶-2-基)苯基]丙-2-烯酸乙基酯	4	R128C, F420L	192	≥ 1,00E-05	42
吡啶酮草酯	(Z)-2-氯-3-[2-氯-5-(1,3-二氧代-4,5,6,7-四氢异吡啶-2-基)苯基]丙-2-烯酸乙基酯	4	R128C, F420V	160	9.43E-06	
吡啶酮草酯	(Z)-2-氯-3-[2-氯-5-(1,3-二氧代-4,5,6,7-四氢异吡啶-2-基)苯基]丙-2-烯酸乙基酯	4	R128C, F420M	277	2.45E-06	

[1601]

吡啶酮草酯	(Z)-2-氯-3-[2-氯-5-(1,3-二氧代-4,5,6,7-四氢异吡啶-2-基)苯基]丙-2-烯酸乙基酯	4	R128H, F420M	184	$\geq 1.00\text{E-}05$	41
乙氧氟草醚 (OXIFLUORFEN)	2-氯-1-(3-乙氧基-4-硝基苯氧基)-4-(三氟甲基)苯	2 或 4	WT	650	1.04E-09	
乙氧氟草醚	2-氯-1-(3-乙氧基-4-硝基苯氧基)-4-(三氟甲基)苯	4	R128A, F420M	365	2.17E-07	
乙氧氟草醚	2-氯-1-(3-乙氧基-4-硝基苯氧基)-4-(三氟甲基)苯	4	R128A, F420L	343	5.58E-07	
乙氧氟草醚	2-氯-1-(3-乙氧基-4-硝基苯氧基)-4-(三氟甲基)苯	4	R128A, F420V	550	2.35E-08	
乙氧氟草醚	2-氯-1-(3-乙氧基-4-硝基苯氧基)-4-(三氟甲基)苯	4	R128I, F420L	196	4.21E-06	
乙氧氟草醚	2-氯-1-(3-乙氧基-4-硝基苯氧基)-4-(三氟甲基)苯	4	R128I, F420V	326	1.98E-07	
乙氧氟草醚	2-氯-1-(3-乙氧基-4-硝基苯氧基)-4-(三氟甲基)苯	4	R128V, F420M	482	1.05E-06	
乙氧氟草醚	2-氯-1-(3-乙氧基-4-硝基苯氧基)-4-(三氟甲基)苯	4	R128M, F420M	323	7.36E-07	
乙氧氟草醚	2-氯-1-(3-乙氧基-4-硝基苯氧基)-4-(三氟甲基)苯	4	R128Y, F420I	75	1.17E-06	
乙氧氟草醚	2-氯-1-(3-乙氧基-4-硝基苯氧基)-4-(三氟甲基)苯	4	R128Y, F420M	175	1.13E-06	
乙氧氟草醚	2-氯-1-(3-乙氧基-4-硝基苯氧基)-4-(三氟甲基)苯	4	R128N, F420M	174	3.91E-07	
乙氧氟草醚	2-氯-1-(3-乙氧基-4-硝基苯氧基)-4-(三氟甲基)苯	4	R128C, F420L	188	1.49E-06	

[1602]

乙氧氟草醚	2-氯-1-(3-乙氧基-4-硝基苯氧基)-4-(三氟甲基)苯	4	R128C, F420V	225	6,52E-08	
乙氧氟草醚	2-氯-1-(3-乙氧基-4-硝基苯氧基)-4-(三氟甲基)苯	4	R128C, F420M	271	4,16E-07	
乙氧氟草醚	2-氯-1-(3-乙氧基-4-硝基苯氧基)-4-(三氟甲基)苯	4	R128H, F420M	196	3,68E-07	
炔丙恶唑草		2 或 4	WT	650	3,64E-10	
炔丙恶唑草		4	R128A, F420M	365	1,97E-08	
炔丙恶唑草		4	R128A, F420L	343	1,37E-06	
炔丙恶唑草		4	R128A, F420V	550	4,38E-08	
炔丙恶唑草		4	R128I, F420L	196	8,64E-07	
炔丙恶唑草		4	R128I, F420V	326	2,76E-08	
炔丙恶唑草		4	R128V, F420M	482	3,40E-08	
炔丙恶唑草		4	R128M, F420M	323	3,33E-08	
炔丙恶唑草		4	R128Y, F420I	75	1,73E-07	
炔丙恶唑草		4	R128Y, F420M	175	3,60E-08	
炔丙恶唑草		4	R128N, F420M	174	1,28E-07	
炔丙恶唑草		4	R128C, F420L	188	3,01E-06	
炔丙恶唑草		4	R128C, F420V	225	1,46E-07	
炔丙恶唑草		4	R128C, F420M	271	6,24E-08	
炔丙恶唑草		4	R128H, F420M	196	1,32E-08	
S-3100	2-[[[3-[2-氯-4-氟-5-(3-甲基-2,6-二氧代-4-(三氟甲基)嘧啶-1-基)苯氧基]-2-吡啶基]氧基]乙酸乙酯	2 或 4	WT	650	1,35E-10	
S-3100	2-[[[3-[2-氯-4-氟-5-(3-甲基-2,6-二氧代-4-(三氟甲基)嘧啶-1-基)苯氧基]-2-吡啶基]氧基]乙酸乙酯	4	R128A, F420M	365	3,71E-08	

[1603]

S-3100	2-[[3-[2-氯-4-氟-5-(3-甲基-2,6-二氧代-4-(三氟甲基)嘧啶-1-基)苯氧基]-2-吡啶基]氧基]乙酸乙酯	4	R128A, F420L	343	2,77E-07	
S-3100	2-[[3-[2-氯-4-氟-5-(3-甲基-2,6-二氧代-4-(三氟甲基)嘧啶-1-基)苯氧基]-2-吡啶基]氧基]乙酸乙酯	4	R128A, F420V	550	4,75E-08	
S-3100	2-[[3-[2-氯-4-氟-5-(3-甲基-2,6-二氧代-4-(三氟甲基)嘧啶-1-基)苯氧基]-2-吡啶基]氧基]乙酸乙酯	4	R128I, F420L	196	2,01E-07	
S-3100	2-[[3-[2-氯-4-氟-5-(3-甲基-2,6-二氧代-4-(三氟甲基)嘧啶-1-基)苯氧基]-2-吡啶基]氧基]乙酸乙酯	4	R128I, F420V	326	4,38E-08	
S-3100	2-[[3-[2-氯-4-氟-5-(3-甲基-2,6-二氧代-4-(三氟甲基)嘧啶-1-基)苯氧基]-2-吡啶基]氧基]乙酸乙酯	4	R128V, F420M	482	3,58E-08	
S-3100	2-[[3-[2-氯-4-氟-5-(3-甲基-2,6-二氧代-4-(三氟甲基)嘧啶-1-基)苯氧基]-2-吡啶基]氧基]乙酸乙酯	4	R128M, F420M	323	4,83E-08	
S-3100	2-[[3-[2-氯-4-氟-5-(3-甲基-2,6-二氧代-4-(三氟甲基)嘧啶-1-基)苯氧基]-2-吡啶基]氧基]乙酸乙酯	4	R128Y, F420I	75	4,64E-07	
S-3100	2-[[3-[2-氯-4-氟-5-(3-甲基-2,6-二氧代-4-(三氟甲基)嘧啶-1-基)苯氧基]-2-吡啶基]氧基]乙酸乙酯	4	R128Y, F420M	175	8,92E-08	
S-3100	2-[[3-[2-氯-4-氟-5-(3-甲基-2,6-二氧代-4-(三氟甲基)嘧啶-1-基)苯氧基]-2-吡啶基]氧基]乙酸乙酯	4	R128N, F420M	174	1,92E-07	
S-3100	2-[[3-[2-氯-4-氟-5-(3-甲基-2,6-二氧代-4-(三氟甲基)嘧啶-1-基)苯氧基]-2-吡啶基]氧基]乙酸乙酯	4	R128C, F420L	188	6,81E-07	
S-3100	2-[[3-[2-氯-4-氟-5-(3-甲基-2,6-二氧代-4-(三氟甲基)嘧啶-1-基)苯氧基]-2-吡啶基]氧基]乙酸乙酯	4	R128C, F420V	225	1,24E-07	
S-3100	2-[[3-[2-氯-4-氟-5-(3-甲基-2,6-二氧代-4-(三氟甲基)嘧啶-1-基)苯氧基]-2-吡啶基]氧基]乙酸乙酯	4	R128C, F420M	271	6,95E-08	
S-3100	2-[[3-[2-氯-4-氟-5-(3-甲基-2,6-二氧代-4-(三氟甲基)嘧啶-1-基)苯氧基]-2-吡啶基]氧基]乙酸乙酯	4	R128H, F420M	196	4,18E-08	

[1604]

BAS 850H	1,5-二甲基-6-硫代-3-(2,2,7-三氟-3-氧代-4-(丙-2-炔基)-3,4-二氢-2H-苯并[b][1,4]恶嗪-6-基)-1,3,5-三嗪烷-2,4-二酮	2 或 4	WT	650	5,17E-10
BAS 850H	1,5-二甲基-6-硫代-3-(2,2,7-三氟-3-氧代-4-(丙-2-炔基)-3,4-二氢-2H-苯并[b][1,4]恶嗪-6-基)-1,3,5-三嗪烷-2,4-二酮	4	R128A, F420M	321	7,02E-09
BAS 850H	1,5-二甲基-6-硫代-3-(2,2,7-三氟-3-氧代-4-(丙-2-炔基)-3,4-二氢-2H-苯并[b][1,4]恶嗪-6-基)-1,3,5-三嗪烷-2,4-二酮	4	R128A, F420M	362	7,95E-09
BAS 850H	1,5-二甲基-6-硫代-3-(2,2,7-三氟-3-氧代-4-(丙-2-炔基)-3,4-二氢-2H-苯并[b][1,4]恶嗪-6-基)-1,3,5-三嗪烷-2,4-二酮	4	R128A, F420M	365	6,10E-09
BAS 850H	1,5-二甲基-6-硫代-3-(2,2,7-三氟-3-氧代-4-(丙-2-炔基)-3,4-二氢-2H-苯并[b][1,4]恶嗪-6-基)-1,3,5-三嗪烷-2,4-二酮	4	R128A, F420L	316	2,96E-08
BAS 850H	1,5-二甲基-6-硫代-3-(2,2,7-三氟-3-氧代-4-(丙-2-炔基)-3,4-二氢-2H-苯并[b][1,4]恶嗪-6-基)-1,3,5-三嗪烷-2,4-二酮	4	R128A, F420L	343	1,56E-08
BAS 850H	1,5-二甲基-6-硫代-3-(2,2,7-三氟-3-氧代-4-(丙-2-炔基)-3,4-二氢-2H-苯并[b][1,4]恶嗪-6-基)-1,3,5-三嗪烷-2,4-二酮	4	R128A, F420V	478	4,14E-08
BAS 850H	1,5-二甲基-6-硫代-3-(2,2,7-三氟-3-氧代-4-(丙-2-炔基)-3,4-二氢-2H-苯并[b][1,4]恶嗪-6-基)-1,3,5-三嗪烷-2,4-二酮	4	R128A, F420V	550	2,13E-08
BAS 850H	1,5-二甲基-6-硫代-3-(2,2,7-三氟-3-氧代-4-(丙-2-炔基)-3,4-二氢-2H-苯并[b][1,4]恶嗪-6-基)-1,3,5-三嗪烷-2,4-二酮	4	R128A, F420V	555	3,99E-08
BAS 850H	1,5-二甲基-6-硫代-3-(2,2,7-三氟-3-氧代-4-(丙-2-炔基)-3,4-二氢-2H-苯并[b][1,4]恶嗪-6-基)-1,3,5-三嗪烷-2,4-二酮	4	R128I, F420L	202	4,05E-07
BAS 850H	1,5-二甲基-6-硫代-3-(2,2,7-三氟-3-氧代-4-(丙-2-炔基)-3,4-二氢-2H-苯并[b][1,4]恶嗪-6-基)-1,3,5-三嗪烷-2,4-二酮	4	R128I, F420L	196	2,45E-07
BAS 850H	1,5-二甲基-6-硫代-3-(2,2,7-三氟-3-氧代-4-(丙-2-炔基)-3,4-二氢-2H-苯并[b][1,4]恶嗪-6-基)-1,3,5-三嗪烷-2,4-二酮	4	R128I, F420I	95	1,38E-07
BAS 850H	1,5-二甲基-6-硫代-3-(2,2,7-三氟-3-氧代-4-(丙-2-炔基)-3,4-二氢-2H-苯并[b][1,4]恶嗪-6-基)-1,3,5-三嗪烷-2,4-二酮	4	R128I, F420V	292	2,14E-07

[1605]

BAS 850H	1,5-二甲基-6-硫代-3-(2,2,7-三氟-3-氧代-4-(丙-2-炔基)-3,4-二氢-2H-苯并[b][1,4]恶嗪-6-基)-1,3,5-三噁烷-2,4-二酮	4	R128I, F420V	326	3,15E-07
BAS 850H	1,5-二甲基-6-硫代-3-(2,2,7-三氟-3-氧代-4-(丙-2-炔基)-3,4-二氢-2H-苯并[b][1,4]恶嗪-6-基)-1,3,5-三噁烷-2,4-二酮	4	R128I, F420M	328	6,10E-08
BAS 850H	1,5-二甲基-6-硫代-3-(2,2,7-三氟-3-氧代-4-(丙-2-炔基)-3,4-二氢-2H-苯并[b][1,4]恶嗪-6-基)-1,3,5-三噁烷-2,4-二酮	4	R128V, F420M	413	6,50E-08
BAS 850H	1,5-二甲基-6-硫代-3-(2,2,7-三氟-3-氧代-4-(丙-2-炔基)-3,4-二氢-2H-苯并[b][1,4]恶嗪-6-基)-1,3,5-三噁烷-2,4-二酮	4	R128V, F420M	482	4,86E-08
BAS 850H	1,5-二甲基-6-硫代-3-(2,2,7-三氟-3-氧代-4-(丙-2-炔基)-3,4-二氢-2H-苯并[b][1,4]恶嗪-6-基)-1,3,5-三噁烷-2,4-二酮	4	R128M, F420M	235	7,69E-08
BAS 850H	1,5-二甲基-6-硫代-3-(2,2,7-三氟-3-氧代-4-(丙-2-炔基)-3,4-二氢-2H-苯并[b][1,4]恶嗪-6-基)-1,3,5-三噁烷-2,4-二酮	4	R128M, F420M	289	7,07E-08
BAS 850H	1,5-二甲基-6-硫代-3-(2,2,7-三氟-3-氧代-4-(丙-2-炔基)-3,4-二氢-2H-苯并[b][1,4]恶嗪-6-基)-1,3,5-三噁烷-2,4-二酮	4	R128M, F420M	323	4,84E-08
BAS 850H	1,5-二甲基-6-硫代-3-(2,2,7-三氟-3-氧代-4-(丙-2-炔基)-3,4-二氢-2H-苯并[b][1,4]恶嗪-6-基)-1,3,5-三噁烷-2,4-二酮	4	R128Y, F420I	99	4,82E-07
BAS 850H	1,5-二甲基-6-硫代-3-(2,2,7-三氟-3-氧代-4-(丙-2-炔基)-3,4-二氢-2H-苯并[b][1,4]恶嗪-6-基)-1,3,5-三噁烷-2,4-二酮	4	R128Y, F420I	75	2,63E-06
BAS 850H	1,5-二甲基-6-硫代-3-(2,2,7-三氟-3-氧代-4-(丙-2-炔基)-3,4-二氢-2H-苯并[b][1,4]恶嗪-6-基)-1,3,5-三噁烷-2,4-二酮	4	R128Y, F420M	174	2,85E-07
BAS 850H	1,5-二甲基-6-硫代-3-(2,2,7-三氟-3-氧代-4-(丙-2-炔基)-3,4-二氢-2H-苯并[b][1,4]恶嗪-6-基)-1,3,5-三噁烷-2,4-二酮	4	R128Y, F420M	175	1,02E-07
BAS 850H	1,5-二甲基-6-硫代-3-(2,2,7-三氟-3-氧代-4-(丙-2-炔基)-3,4-二氢-2H-苯并[b][1,4]恶嗪-6-基)-1,3,5-三噁烷-2,4-二酮	4	R128G, F420M	153	1,26E-08
BAS 850H	1,5-二甲基-6-硫代-3-(2,2,7-三氟-3-氧代-4-(丙-2-炔基)-3,4-二氢-2H-苯并[b][1,4]恶嗪-6-基)-1,3,5-三噁烷-2,4-二酮	4	R128Q, F420M	432	1,07E-08

[1606]

BAS 850H	1,5-二甲基-6-硫代-3-(2,2,7-三氟-3-氧代-4-(丙-2-炔基)-3,4-二氢-2H-苯并[b][1,4]恶嗪-6-基)-1,3,5-三噁烷-2,4-二酮	4	R128H, F420L	193	7.98E-08
BAS 850H	1,5-二甲基-6-硫代-3-(2,2,7-三氟-3-氧代-4-(丙-2-炔基)-3,4-二氢-2H-苯并[b][1,4]恶嗪-6-基)-1,3,5-三噁烷-2,4-二酮	4	R128H, F420I	191	8.22E-08
BAS 850H	1,5-二甲基-6-硫代-3-(2,2,7-三氟-3-氧代-4-(丙-2-炔基)-3,4-二氢-2H-苯并[b][1,4]恶嗪-6-基)-1,3,5-三噁烷-2,4-二酮	4	R128N, F420M	153	7.12E-08
BAS 850H	1,5-二甲基-6-硫代-3-(2,2,7-三氟-3-氧代-4-(丙-2-炔基)-3,4-二氢-2H-苯并[b][1,4]恶嗪-6-基)-1,3,5-三噁烷-2,4-二酮	4	R128N, F420M	174	4.97E-08
BAS 850H	1,5-二甲基-6-硫代-3-(2,2,7-三氟-3-氧代-4-(丙-2-炔基)-3,4-二氢-2H-苯并[b][1,4]恶嗪-6-基)-1,3,5-三噁烷-2,4-二酮	4	R128C, F420L	192	1.00E-07
BAS 850H	1,5-二甲基-6-硫代-3-(2,2,7-三氟-3-氧代-4-(丙-2-炔基)-3,4-二氢-2H-苯并[b][1,4]恶嗪-6-基)-1,3,5-三噁烷-2,4-二酮	4	R128C, F420L	188	1.83E-07
BAS 850H	1,5-二甲基-6-硫代-3-(2,2,7-三氟-3-氧代-4-(丙-2-炔基)-3,4-二氢-2H-苯并[b][1,4]恶嗪-6-基)-1,3,5-三噁烷-2,4-二酮	4	R128C, F420V	160	1.66E-07
BAS 850H	1,5-二甲基-6-硫代-3-(2,2,7-三氟-3-氧代-4-(丙-2-炔基)-3,4-二氢-2H-苯并[b][1,4]恶嗪-6-基)-1,3,5-三噁烷-2,4-二酮	4	R128C, F420V	225	2.66E-07
BAS 850H	1,5-二甲基-6-硫代-3-(2,2,7-三氟-3-氧代-4-(丙-2-炔基)-3,4-二氢-2H-苯并[b][1,4]恶嗪-6-基)-1,3,5-三噁烷-2,4-二酮	4	R128C, F420M	277	2.53E-08
BAS 850H	1,5-二甲基-6-硫代-3-(2,2,7-三氟-3-氧代-4-(丙-2-炔基)-3,4-二氢-2H-苯并[b][1,4]恶嗪-6-基)-1,3,5-三噁烷-2,4-二酮	4	R128C, F420M	271	2.33E-08
BAS 850H	1,5-二甲基-6-硫代-3-(2,2,7-三氟-3-氧代-4-(丙-2-炔基)-3,4-二氢-2H-苯并[b][1,4]恶嗪-6-基)-1,3,5-三噁烷-2,4-二酮	4	R128F, F420L	129	1.01E-06
BAS 850H	1,5-二甲基-6-硫代-3-(2,2,7-三氟-3-氧代-4-(丙-2-炔基)-3,4-二氢-2H-苯并[b][1,4]恶嗪-6-基)-1,3,5-三噁烷-2,4-二酮	4	R128F, F420M	136	1.21E-07
BAS 850H	1,5-二甲基-6-硫代-3-(2,2,7-三氟-3-氧代-4-(丙-2-炔基)-3,4-二氢-2H-苯并[b][1,4]恶嗪-6-基)-1,3,5-三噁烷-2,4-二酮	4	R128S, F420M	328	2.40E-08

[1607]

BAS 850H	1,5-二甲基-6-硫代-3-(2,2,7-三氟-3-氧代-4-(丙-2-炔基)-3,4-二氢-2H-苯并[b][1,4]噁嗪-6-基)-1,3,5-三噁烷-2,4-二酮	4	R128T, F420M	275	4.33E-08	
BAS 850H	1,5-二甲基-6-硫代-3-(2,2,7-三氟-3-氧代-4-(丙-2-炔基)-3,4-二氢-2H-苯并[b][1,4]噁嗪-6-基)-1,3,5-三噁烷-2,4-二酮	4	R128H, F420V	95	7.63E-08	
BAS 850H	1,5-二甲基-6-硫代-3-(2,2,7-三氟-3-氧代-4-(丙-2-炔基)-3,4-二氢-2H-苯并[b][1,4]噁嗪-6-基)-1,3,5-三噁烷-2,4-二酮	4	R128H, F420M	184	2.64E-08	
BAS 850H	1,5-二甲基-6-硫代-3-(2,2,7-三氟-3-氧代-4-(丙-2-炔基)-3,4-二氢-2H-苯并[b][1,4]噁嗪-6-基)-1,3,5-三噁烷-2,4-二酮	4	R128H, F420M	196	2.13E-08	
850 analogon	2-(2,2,7-三氟-3-氧代-4-丙-2-炔基-1,4-苯并噁嗪-6-基)-4,5,6,7-四氢异唑啉-1,3-二酮	2 或 4	WT	650	1.46E-10	
850 analogon	2-(2,2,7-三氟-3-氧代-4-丙-2-炔基-1,4-苯并噁嗪-6-基)-4,5,6,7-四氢异唑啉-1,3-二酮	4	R128A, F420M	365	6.41E-07	
850 analogon	2-(2,2,7-三氟-3-氧代-4-丙-2-炔基-1,4-苯并噁嗪-6-基)-4,5,6,7-四氢异唑啉-1,3-二酮	4	R128A, F420L	343	1.14E-05	
850 analogon	2-(2,2,7-三氟-3-氧代-4-丙-2-炔基-1,4-苯并噁嗪-6-基)-4,5,6,7-四氢异唑啉-1,3-二酮	4	R128A, F420V	550	2.74E-07	
850 analogon	2-(2,2,7-三氟-3-氧代-4-丙-2-炔基-1,4-苯并噁嗪-6-基)-4,5,6,7-四氢异唑啉-1,3-二酮	4	R128I, F420L	196	≥ 1,00E-05	6
850 analogon	2-(2,2,7-三氟-3-氧代-4-丙-2-炔基-1,4-苯并噁嗪-6-基)-4,5,6,7-四氢异唑啉-1,3-二酮	4	R128I, F420V	326	4.32E-06	
850 analogon	2-(2,2,7-三氟-3-氧代-4-丙-2-炔基-1,4-苯并噁嗪-6-基)-4,5,6,7-四氢异唑啉-1,3-二酮	4	R128V, F420M	482	3.11E-06	
850 analogon	2-(2,2,7-三氟-3-氧代-4-丙-2-炔基-1,4-苯并噁嗪-6-基)-4,5,6,7-四氢异唑啉-1,3-二酮	4	R128M, F420M	323	≥ 1,00E-05	48
850 analogon	2-(2,2,7-三氟-3-氧代-4-丙-2-炔基-1,4-苯并噁嗪-6-基)-4,5,6,7-四氢异唑啉-1,3-二酮	4	R128Y, F420I	75	≥ 1,00E-05	32

[1608]

850 analogon	2-(2,2,7-三氟-3-氧代-4-丙-2-炔基-1,4-苯并噁嗪-6-基)-4,5,6,7-四氢异喹啉-1,3-二酮	4	R128Y, F420M	175	$\geq 1,00\text{E-}05$	41
850 analogon	2-(2,2,7-三氟-3-氧代-4-丙-2-炔基-1,4-苯并噁嗪-6-基)-4,5,6,7-四氢异喹啉-1,3-二酮	4	R128N, F420M	174	$\geq 1,00\text{E-}05$	43
850 analogon	2-(2,2,7-三氟-3-氧代-4-丙-2-炔基-1,4-苯并噁嗪-6-基)-4,5,6,7-四氢异喹啉-1,3-二酮	4	R128C, F420L	188	$\geq 1,00\text{E-}05$	11
850 analogon	2-(2,2,7-三氟-3-氧代-4-丙-2-炔基-1,4-苯并噁嗪-6-基)-4,5,6,7-四氢异喹啉-1,3-二酮	4	R128C, F420V	225	3,70E-06	
850 analogon	2-(2,2,7-三氟-3-氧代-4-丙-2-炔基-1,4-苯并噁嗪-6-基)-4,5,6,7-四氢异喹啉-1,3-二酮	4	R128C, F420M	271	3,57E-06	
850 analogon	2-(2,2,7-三氟-3-氧代-4-丙-2-炔基-1,4-苯并噁嗪-6-基)-4,5,6,7-四氢异喹啉-1,3-二酮	4	R128H, F420M	196	3,07E-06	
850 analogon	1-甲基-6-(三氟甲基)-3-(2,2,7-三氟-3-氧代-4-丙-2-炔基-1,4-苯并噁嗪-6-基)嘧啶-2,4-二酮	2 或 4	WT	650	3,15E-10	
850 analogon	1-甲基-6-(三氟甲基)-3-(2,2,7-三氟-3-氧代-4-丙-2-炔基-1,4-苯并噁嗪-6-基)嘧啶-2,4-二酮	4	R128A, F420M	365	2,56E-09	
850 analogon	1-甲基-6-(三氟甲基)-3-(2,2,7-三氟-3-氧代-4-丙-2-炔基-1,4-苯并噁嗪-6-基)嘧啶-2,4-二酮	4	R128A, F420L	343	1,62E-08	
850 analogon	1-甲基-6-(三氟甲基)-3-(2,2,7-三氟-3-氧代-4-丙-2-炔基-1,4-苯并噁嗪-6-基)嘧啶-2,4-二酮	4	R128A, F420V	550	6,33E-09	
850 analogon	1-甲基-6-(三氟甲基)-3-(2,2,7-三氟-3-氧代-4-丙-2-炔基-1,4-苯并噁嗪-6-基)嘧啶-2,4-二酮	4	R128I, F420L	196	2,69E-07	
850 analogon	1-甲基-6-(三氟甲基)-3-(2,2,7-三氟-3-氧代-4-丙-2-炔基-1,4-苯并噁嗪-6-基)嘧啶-2,4-二酮	4	R128I, F420V	326	9,01E-08	
850 analogon	1-甲基-6-(三氟甲基)-3-(2,2,7-三氟-3-氧代-4-丙-2-炔基-1,4-苯并噁嗪-6-基)嘧啶-2,4-二酮	4	R128V, F420M	482	4,65E-08	

[1609]

850 analogon	1-甲基-6-(三氟甲基)-3-(2,2,7-三氟-3-氧代-4-丙-2-炔基-1,4-苯并噁嗪-6-基)嘧啶-2,4-二酮	4	R128M, F420M	323	4,94E-08
850 analogon	1-甲基-6-(三氟甲基)-3-(2,2,7-三氟-3-氧代-4-丙-2-炔基-1,4-苯并噁嗪-6-基)嘧啶-2,4-二酮	4	R128Y, F420I	75	4,46E-07
850 analogon	1-甲基-6-(三氟甲基)-3-(2,2,7-三氟-3-氧代-4-丙-2-炔基-1,4-苯并噁嗪-6-基)嘧啶-2,4-二酮	4	R128Y, F420M	175	1,13E-07
850 analogon	1-甲基-6-(三氟甲基)-3-(2,2,7-三氟-3-氧代-4-丙-2-炔基-1,4-苯并噁嗪-6-基)嘧啶-2,4-二酮	4	R128N, F420M	174	5,94E-08
850 analogon	1-甲基-6-(三氟甲基)-3-(2,2,7-三氟-3-氧代-4-丙-2-炔基-1,4-苯并噁嗪-6-基)嘧啶-2,4-二酮	4	R128C, F420L	188	6,72E-08
850 analogon	1-甲基-6-(三氟甲基)-3-(2,2,7-三氟-3-氧代-4-丙-2-炔基-1,4-苯并噁嗪-6-基)嘧啶-2,4-二酮	4	R128C, F420V	225	2,60E-08
850 analogon	1-甲基-6-(三氟甲基)-3-(2,2,7-三氟-3-氧代-4-丙-2-炔基-1,4-苯并噁嗪-6-基)嘧啶-2,4-二酮	4	R128C, F420M	271	1,11E-08
850 analogon	1-甲基-6-(三氟甲基)-3-(2,2,7-三氟-3-氧代-4-丙-2-炔基-1,4-苯并噁嗪-6-基)嘧啶-2,4-二酮	4	R128H, F420M	196	1,05E-08
	2-[2-[2-氟-4-氟-5-[3-甲基-2,6-二氧代-4-(三氟甲基)嘧啶-1-基]苯氧基]苯氧基]-2-甲氧基-乙酸甲酯	2 或 4	WT	650	4,11E-10
	2-[2-[2-氟-4-氟-5-[3-甲基-2,6-二氧代-4-(三氟甲基)嘧啶-1-基]苯氧基]苯氧基]-2-甲氧基-乙酸甲酯	4	R128A, F420M	321	8,19E-09
	2-[2-[2-氟-4-氟-5-[3-甲基-2,6-二氧代-4-(三氟甲基)嘧啶-1-基]苯氧基]苯氧基]-2-甲氧基-乙酸甲酯	4	R128A, F420L	343	4,70E-08
	2-[2-[2-氟-4-氟-5-[3-甲基-2,6-二氧代-4-(三氟甲基)嘧啶-1-基]苯氧基]苯氧基]-2-甲氧基-乙酸甲酯	4	R128A, F420V	555	2,32E-08
	2-[2-[2-氟-4-氟-5-[3-甲基-2,6-二氧代-4-(三氟甲基)嘧啶-1-基]苯氧基]苯氧基]-2-甲氧基-乙酸甲酯	4	R128I, F420L	196	7,13E-08

[1610]

2-[2-[2-氯-4-氟-5-[3-甲基-2,6-二氧代-4-(三氟甲基)嘧啶-1-基]苯氧基]苯氧基]-2-甲氧基-乙酸甲酯	4	R128I, F420I	95	2,27E-08	
2-[2-[2-氯-4-氟-5-[3-甲基-2,6-二氧代-4-(三氟甲基)嘧啶-1-基]苯氧基]苯氧基]-2-甲氧基-乙酸甲酯	4	R128I, F420V	326	1,71E-08	
2-[2-[2-氯-4-氟-5-[3-甲基-2,6-二氧代-4-(三氟甲基)嘧啶-1-基]苯氧基]苯氧基]-2-甲氧基-乙酸甲酯	4	R128I, F420M	328	1,15E-08	
2-[2-[2-氯-4-氟-5-[3-甲基-2,6-二氧代-4-(三氟甲基)嘧啶-1-基]苯氧基]苯氧基]-2-甲氧基-乙酸甲酯	4	R128V, F420M	482	1,49E-08	
2-[2-[2-氯-4-氟-5-[3-甲基-2,6-二氧代-4-(三氟甲基)嘧啶-1-基]苯氧基]苯氧基]-2-甲氧基-乙酸甲酯	4	R128M, F420M	235	1,62E-08	
2-[2-[2-氯-4-氟-5-[3-甲基-2,6-二氧代-4-(三氟甲基)嘧啶-1-基]苯氧基]苯氧基]-2-甲氧基-乙酸甲酯	4	R128Y, F420I	75	2,86E-08	
2-[2-[2-氯-4-氟-5-[3-甲基-2,6-二氧代-4-(三氟甲基)嘧啶-1-基]苯氧基]苯氧基]-2-甲氧基-乙酸甲酯	4	R128G, F420M	153	4,76E-08	
2-[2-[2-氯-4-氟-5-[3-甲基-2,6-二氧代-4-(三氟甲基)嘧啶-1-基]苯氧基]苯氧基]-2-甲氧基-乙酸甲酯	4	R128Q, F420M	432	7,14E-08	
2-[2-[2-氯-4-氟-5-[3-甲基-2,6-二氧代-4-(三氟甲基)嘧啶-1-基]苯氧基]苯氧基]-2-甲氧基-乙酸甲酯	4	R128H, F420L	193	4,47E-08	
2-[2-[2-氯-4-氟-5-[3-甲基-2,6-二氧代-4-(三氟甲基)嘧啶-1-基]苯氧基]苯氧基]-2-甲氧基-乙酸甲酯	4	R128H, F420I	191	7,54E-08	
2-[2-[2-氯-4-氟-5-[3-甲基-2,6-二氧代-4-(三氟甲基)嘧啶-1-基]苯氧基]苯氧基]-2-甲氧基-乙酸甲酯	4	R128N, F420M	174	1,20E-07	
2-[2-[2-氯-4-氟-5-[3-甲基-2,6-二氧代-4-(三氟甲基)嘧啶-1-基]苯氧基]苯氧基]-2-甲氧基-乙酸甲酯	4	R128C, F420V	225	1,16E-08	
2-[2-[2-氯-4-氟-5-[3-甲基-2,6-二氧代-4-(三氟甲基)嘧啶-1-基]苯氧基]苯氧基]-2-甲氧基-乙酸甲酯	4	R128C, F420M	271	1,16E-08	

[1611]

2-[2-[2-氯-4-氟-5-[3-甲基-2,6-二氧代-4-(三氟甲基)嘧啶-1-基]苯氧基]苯氧基]-2-甲氧基-乙酸甲酯	4	R128F, F420L	129	4,84E-08	
2-[2-[2-氯-4-氟-5-[3-甲基-2,6-二氧代-4-(三氟甲基)嘧啶-1-基]苯氧基]苯氧基]-2-甲氧基-乙酸甲酯	4	R128F, F420M	136	2,81E-09	
2-[2-[2-氯-4-氟-5-[3-甲基-2,6-二氧代-4-(三氟甲基)嘧啶-1-基]苯氧基]苯氧基]-2-甲氧基-乙酸甲酯	4	R128S, F420M	328	3,62E-08	
2-[2-[2-氯-4-氟-5-[3-甲基-2,6-二氧代-4-(三氟甲基)嘧啶-1-基]苯氧基]苯氧基]-2-甲氧基-乙酸甲酯	4	R128T, F420M	275	2,79E-08	
2-[2-[2-氯-4-氟-5-[3-甲基-2,6-二氧代-4-(三氟甲基)嘧啶-1-基]苯氧基]苯氧基]-2-甲氧基-乙酸甲酯	4	R128H, F420V	95	6,93E-09	
2-[2-[2-氯-4-氟-5-[3-甲基-2,6-二氧代-4-(三氟甲基)嘧啶-1-基]苯氧基]苯氧基]-2-甲氧基-乙酸甲酯	4	R128H, F420M	196	1,76E-08	
2-[2-[2-氯-4-氟-5-[3-甲基-2,6-二氧代-4-(三氟甲基)嘧啶-1-基]苯氧基]苯氧基]-2-甲氧基-乙酸 2-乙氧基乙基酯	2 或 4	WT	650	3,80E-10	
2-[2-[2-氯-4-氟-5-[3-甲基-2,6-二氧代-4-(三氟甲基)嘧啶-1-基]苯氧基]苯氧基]-2-甲氧基-乙酸 2-乙氧基乙基酯	4	R128A, F420M	321	1,51E-08	
2-[2-[2-氯-4-氟-5-[3-甲基-2,6-二氧代-4-(三氟甲基)嘧啶-1-基]苯氧基]苯氧基]-2-甲氧基-乙酸 2-乙氧基乙基酯	4	R128A, F420V	555	2,92E-08	
2-[2-[2-氯-4-氟-5-[3-甲基-2,6-二氧代-4-(三氟甲基)嘧啶-1-基]苯氧基]苯氧基]-2-甲氧基-乙酸 2-乙氧基乙基酯	4	R128I, F420M	328	1,39E-08	
2-[2-[2-氯-4-氟-5-[3-甲基-2,6-二氧代-4-(三氟甲基)嘧啶-1-基]苯氧基]苯氧基]-2-甲氧基-乙酸 2-乙氧基乙基酯	4	R128M, F420M	235	2,24E-08	
2-[2-[2-氯-4-氟-5-[3-甲基-2,6-二氧代-4-(三氟甲基)嘧啶-1-基]苯氧基]苯氧基]-2-甲氧基-乙酸 2-乙氧基乙基酯	4	R128S, F420M	328	4,68E-08	
2-[2-[2-氯-4-氟-5-[3-甲基-2,6-二氧代-4-(三氟甲基)嘧啶-1-基]苯氧基]苯氧基]-2-甲氧基-乙酸 2-乙氧基乙基酯	4	R128T, F420M	275	2,93E-08	

[1612]

2-[2-[2-氯-4-氟-5-[3-甲基-2,6-二氧代-4-(三氟甲基)嘧啶-1-基]苯氧基]苯氧基]-2-甲氧基-乙酸环己基酯	2 或 4	WT	650	5.23E-10	
2-[2-[2-氯-4-氟-5-[3-甲基-2,6-二氧代-4-(三氟甲基)嘧啶-1-基]苯氧基]苯氧基]-2-甲氧基-乙酸环己基酯	4	R128A, F420M	321	2.27E-08	
2-[2-[2-氯-4-氟-5-[3-甲基-2,6-二氧代-4-(三氟甲基)嘧啶-1-基]苯氧基]苯氧基]-2-甲氧基-乙酸环己基酯	4	R128A, F420L	343	9.37E-08	
2-[2-[2-氯-4-氟-5-[3-甲基-2,6-二氧代-4-(三氟甲基)嘧啶-1-基]苯氧基]苯氧基]-2-甲氧基-乙酸环己基酯	4	R128A, F420V	555	4.16E-08	
2-[2-[2-氯-4-氟-5-[3-甲基-2,6-二氧代-4-(三氟甲基)嘧啶-1-基]苯氧基]苯氧基]-2-甲氧基-乙酸环己基酯	4	R128I, F420L	196	1.07E-07	
2-[2-[2-氯-4-氟-5-[3-甲基-2,6-二氧代-4-(三氟甲基)嘧啶-1-基]苯氧基]苯氧基]-2-甲氧基-乙酸环己基酯	4	R128I, F420I	95	1.82E-06	
2-[2-[2-氯-4-氟-5-[3-甲基-2,6-二氧代-4-(三氟甲基)嘧啶-1-基]苯氧基]苯氧基]-2-甲氧基-乙酸环己基酯	4	R128I, F420V	326	3.78E-08	
2-[2-[2-氯-4-氟-5-[3-甲基-2,6-二氧代-4-(三氟甲基)嘧啶-1-基]苯氧基]苯氧基]-2-甲氧基-乙酸环己基酯	4	R128I, F420M	328	1.06E-08	
2-[2-[2-氯-4-氟-5-[3-甲基-2,6-二氧代-4-(三氟甲基)嘧啶-1-基]苯氧基]苯氧基]-2-甲氧基-乙酸环己基酯	4	R128V, F420M	482	1.49E-08	
2-[2-[2-氯-4-氟-5-[3-甲基-2,6-二氧代-4-(三氟甲基)嘧啶-1-基]苯氧基]苯氧基]-2-甲氧基-乙酸环己基酯	4	R128M, F420M	235	3.22E-08	
2-[2-[2-氯-4-氟-5-[3-甲基-2,6-二氧代-4-(三氟甲基)嘧啶-1-基]苯氧基]苯氧基]-2-甲氧基-乙酸环己基酯	4	R128Y, F420I	75	6.82E-07	
2-[2-[2-氯-4-氟-5-[3-甲基-2,6-二氧代-4-(三氟甲基)嘧啶-1-基]苯氧基]苯氧基]-2-甲氧基-乙酸环己基酯	4	R128G, F420M	153	5.14E-08	
2-[2-[2-氯-4-氟-5-[3-甲基-2,6-二氧代-4-(三氟甲基)嘧啶-1-基]苯氧基]苯氧基]-2-甲氧基-乙酸环己基酯	4	R128Q, F420M	432	1.72E-07	

[1613]

2-[2-[2-氯-4-氟-5-[3-甲基-2,6-二氧代-4-(三氟甲基)嘧啶-1-基]苯氧基]苯氧基]-2-甲氧基-乙酸环己基酯	4	R128H, F420L	193	6,93E-07	
2-[2-[2-氯-4-氟-5-[3-甲基-2,6-二氧代-4-(三氟甲基)嘧啶-1-基]苯氧基]苯氧基]-2-甲氧基-乙酸环己基酯	4	R128H, F420I	191	1,31E-06	
2-[2-[2-氯-4-氟-5-[3-甲基-2,6-二氧代-4-(三氟甲基)嘧啶-1-基]苯氧基]苯氧基]-2-甲氧基-乙酸环己基酯	4	R128N, F420M	174	1,48E-07	
2-[2-[2-氯-4-氟-5-[3-甲基-2,6-二氧代-4-(三氟甲基)嘧啶-1-基]苯氧基]苯氧基]-2-甲氧基-乙酸环己基酯	4	R128C, F420V	225	1,01E-07	
2-[2-[2-氯-4-氟-5-[3-甲基-2,6-二氧代-4-(三氟甲基)嘧啶-1-基]苯氧基]苯氧基]-2-甲氧基-乙酸环己基酯	4	R128C, F420M	271	2,98E-08	
2-[2-[2-氯-4-氟-5-[3-甲基-2,6-二氧代-4-(三氟甲基)嘧啶-1-基]苯氧基]苯氧基]-2-甲氧基-乙酸环己基酯	4	R128F, F420L	129	1,18E-06	
2-[2-[2-氯-4-氟-5-[3-甲基-2,6-二氧代-4-(三氟甲基)嘧啶-1-基]苯氧基]苯氧基]-2-甲氧基-乙酸环己基酯	4	R128F, F420M	136	6,26E-08	
2-[2-[2-氯-4-氟-5-[3-甲基-2,6-二氧代-4-(三氟甲基)嘧啶-1-基]苯氧基]苯氧基]-2-甲氧基-乙酸环己基酯	4	R128S, F420M	328	5,24E-08	
2-[2-[2-氯-4-氟-5-[3-甲基-2,6-二氧代-4-(三氟甲基)嘧啶-1-基]苯氧基]苯氧基]-2-甲氧基-乙酸环己基酯	4	R128T, F420M	275	1,17E-07	
2-[2-[2-氯-4-氟-5-[3-甲基-2,6-二氧代-4-(三氟甲基)嘧啶-1-基]苯氧基]苯氧基]-2-甲氧基-乙酸环己基酯	4	R128H, F420V	95	9,06E-08	
2-[2-[2-氯-4-氟-5-[3-甲基-2,6-二氧代-4-(三氟甲基)嘧啶-1-基]苯氧基]苯氧基]-2-甲氧基-乙酸环己基酯	4	R128H, F420M	196	2,97E-07	
2-[2-[2-氯-4-氟-5-[3-甲基-2,6-二氧代-4-(三氟甲基)嘧啶-1-基]苯氧基]苯氧基]-2-甲氧基-乙酸 4-吡啶基甲基酯	2 或 4	WT	650	4,27E-10	
2-[2-[2-氯-4-氟-5-[3-甲基-2,6-二氧代-4-(三氟甲基)嘧啶-1-基]苯氧基]苯氧基]-2-甲氧基-乙酸 4-吡啶基甲基酯	4	R128A, F420M	321	1,22E-08	

[1614]

2-[2-[2-氯-4-氟-5-[3-甲基-2,6-二氧代-4-(三氟甲基)嘧啶-1-基]苯氧基]苯氧基]-2-甲氧基-乙酸 4-吡啶基甲基酯	4	R128A, F420V	555	2.61E-08	
2-[2-[2-氯-4-氟-5-[3-甲基-2,6-二氧代-4-(三氟甲基)嘧啶-1-基]苯氧基]苯氧基]-2-甲氧基-乙酸 4-吡啶基甲基酯	4	R128I, F420M	328	1.56E-08	
2-[2-[2-氯-4-氟-5-[3-甲基-2,6-二氧代-4-(三氟甲基)嘧啶-1-基]苯氧基]苯氧基]-2-甲氧基-乙酸 4-吡啶基甲基酯	4	R128M, F420M	235	3.34E-08	
2-[2-[2-氯-4-氟-5-[3-甲基-2,6-二氧代-4-(三氟甲基)嘧啶-1-基]苯氧基]苯氧基]-2-甲氧基-乙酸 4-吡啶基甲基酯	4	R128S, F420M	328	5.65E-08	
2-[2-[2-氯-4-氟-5-[3-甲基-2,6-二氧代-4-(三氟甲基)嘧啶-1-基]苯氧基]苯氧基]-2-甲氧基-乙酸 4-吡啶基甲基酯	4	R128T, F420M	275	5.88E-08	
2-[2-[2-氯-4-氟-5-[3-甲基-2,6-二氧代-4-(三氟甲基)嘧啶-1-基]苯氧基]苯氧基]-2-甲氧基-乙酸 4-吡啶基甲基酯	2 或 4	WT	650	4.16E-10	
2-[2-[2-氯-4-氟-5-[3-甲基-2,6-二氧代-4-(三氟甲基)嘧啶-1-基]苯氧基]苯氧基]-2-甲氧基-乙酸 4-吡啶基甲基酯	4	R128A, F420M	321	1.19E-08	
2-[2-[2-氯-4-氟-5-[3-甲基-2,6-二氧代-4-(三氟甲基)嘧啶-1-基]苯氧基]苯氧基]-2-甲氧基-乙酸 4-吡啶基甲基酯	4	R128A, F420V	555	4.25E-08	
2-[2-[2-氯-4-氟-5-[3-甲基-2,6-二氧代-4-(三氟甲基)嘧啶-1-基]苯氧基]苯氧基]-2-甲氧基-乙酸 4-吡啶基甲基酯	4	R128I, F420M	328	1.37E-08	
2-[2-[2-氯-4-氟-5-[3-甲基-2,6-二氧代-4-(三氟甲基)嘧啶-1-基]苯氧基]苯氧基]-2-甲氧基-乙酸 4-吡啶基甲基酯	4	R128M, F420M	235	2.47E-08	
2-[2-[2-氯-4-氟-5-[3-甲基-2,6-二氧代-4-(三氟甲基)嘧啶-1-基]苯氧基]苯氧基]-2-甲氧基-乙酸 4-吡啶基甲基酯	4	R128S, F420M	328	6.94E-08	
2-[2-[2-氯-4-氟-5-[3-甲基-2,6-二氧代-4-(三氟甲基)嘧啶-1-基]苯氧基]苯氧基]-2-甲氧基-乙酸 4-吡啶基甲基酯	4	R128T, F420M	275	5.77E-08	
2-[2-[2-氯-4-氟-5-[3-甲基-2,6-二氧代-4-(三氟甲基)嘧啶-1-基]苯氧基]苯氧基]-2-甲氧基-乙酸 2,2-二氟乙基酯	2 或 4	WT	650	4.43E-10	

[1615]

2-[2-[2-氯-4-氟-5-[3-甲基-2,6-二氧代-4-(三氟甲基)嘧啶-1-基]苯氧基]苯氧基]-2-甲氧基-乙酸 2,2-二氟乙基酯	4	R128A, F420M	321	4,93E-08	
2-[2-[2-氯-4-氟-5-[3-甲基-2,6-二氧代-4-(三氟甲基)嘧啶-1-基]苯氧基]苯氧基]-2-甲氧基-乙酸 2,2-二氟乙基酯	4	R128A, F420V	555	6,42E-08	
2-[2-[2-氯-4-氟-5-[3-甲基-2,6-二氧代-4-(三氟甲基)嘧啶-1-基]苯氧基]苯氧基]-2-甲氧基-乙酸 2,2-二氟乙基酯	4	R128I, F420M	328	4,61E-08	
2-[2-[2-氯-4-氟-5-[3-甲基-2,6-二氧代-4-(三氟甲基)嘧啶-1-基]苯氧基]苯氧基]-2-甲氧基-乙酸 2,2-二氟乙基酯	4	R128M, F420M	235	1,06E-07	
2-[2-[2-氯-4-氟-5-[3-甲基-2,6-二氧代-4-(三氟甲基)嘧啶-1-基]苯氧基]苯氧基]-2-甲氧基-乙酸 2,2-二氟乙基酯	4	R128S, F420M	328	9,94E-08	
2-[2-[2-氯-4-氟-5-[3-甲基-2,6-二氧代-4-(三氟甲基)嘧啶-1-基]苯氧基]苯氧基]-2-甲氧基-乙酸 2,2-二氟乙基酯	4	R128T, F420M	275	1,50E-07	

IC50 (M): 达到 50%酶活性抑制所需的抑制剂浓度; $\geq 1,00E-5$: 指示超过测量边界的极高 IC50, 反映非常高的体外耐受性。

[1616] 实施例5. 工程化构建含有野生型或突变的PP0序列的PP0衍生除草剂耐受性植物

[1617] 通过Oihoft等(美国专利号2009/0049567)所述的方法, 生产PP0衍生除草剂耐受

性大豆 (*Glycine max*)、玉米 (*Zea mays*)，和卡诺拉油菜 (欧洲油菜 (*Brassica napus*) 或芜菁 (*Brassica Rapa* var.) 或 *Brassica campestris* L.) 植物。对于大豆或拟南芥的转化，使用如由 Sambrook 等 (Molecular cloning (2001) Cold Spring Harbor Laboratory Press) 所述的标准克隆技术，将基于 SEQ ID NO:1,3,5,7,9,11,13,15,17,19,21,23,25,27,29,31,33,35,37,39,41,43,45,47 序列之一的野生型或突变 PP0 序列，克隆到二元载体中，所述二元载体包含在泛素启动子 (PcUbi) 和胭脂碱合酶终止子 (NOS) 序列之间的抗性标记基因盒 (AHAS) 和突变的 PP0 序列 (标为 G0I)。对于玉米转化而言，应用如 Sambrook 等人 (Molecular cloning (2001) Cold Spring Harbor Laboratory Press) 所描述的标准克隆技术，将野生型或突变的 PP0 序列克隆到二元载体中，所述二元载体包含在玉米泛素启动子 (ZmUbi) 和胭脂碱合酶终止子 (NOS) 序列之间的抗性标记基因盒 (AHAS) 和突变的 PP0 序列 (标为 G0I)。将二元质粒引入到根癌农杆菌中用于植物转化。通过农杆菌介导的转化，将质粒构建体引入大豆幼苗外植体主节 (primary node) 处的腋生分生组织细胞中。在接种并与农杆菌共培养之后，将外植体转移至无选择物的芽诱导培养基中培养 1 周。随后将外植体转移至含有 1-3 μ M 灭草烟 (imazapyr) (Arsenal) 的芽诱导培养基中培养 3 周，以选择经转化的细胞。然后将主节处具有健康的愈伤组织/芽垫 (shoot pad) 的外植体转移至含有 1-3 μ M 灭草烟 (imazapyr) 的芽伸长培养基中，直至芽伸长或外植体死亡。使转基因小植物生根，经 TaqMan 分析转基因的存在，转移到土壤中，在温室中生长至成熟。通过 McElver 和 Singh (WO 2008/124495) 描述的方法转化玉米植物。经由农杆菌介导的转化，将含有突变的 PP0 序列的植物转化载体构建体引入到玉米未成熟胚中。

[1618] 在补充有 0.5-1.5 μ M 咪草烟 (imazethapyr) 的选择培养基上选择经转化的细胞 3-4 周。转基因小植物在植物再生培养基上再生并随后生根。对转基因小植物进行 TaqMan 分析转基因的存在，之后移植至盆栽混合物中并且在温室中生长至成熟。通过如由 McElver 和 Singh (WO 2008/124495) 描述的花浸蘸法，用野生型或突变的 PP0 序列转化拟南芥。对转基因拟南芥植物进行 TaqMan 分析，用于分析整合基因座的数量。通过由 Peng 等 (US 6653529) 描述的原生质体转化，进行稻 (*Oryza sativa*) 转化。在温室研究和小块样地 (mini-plot) 研究中，测试含有突变 PP0 序列的大豆、玉米、和稻的 T0 或 T1 转基因植物对 PP0 衍生除草剂的改善的耐受性，其中利用下述 PP0 抑制性除草剂：嘧啶肟草醚 (saflufenacil)、1,5-二甲基-6-硫代-3-(2,2,7-三氟-3-氧代-4-(丙-2-炔基)-3,4-二氢-2H-苯并[b][1,4]噁嗪-6-基)-1,3,5-三嗪烷-2,4-二酮 (CAS 1258836-72-4)、氟噁嗪酮 (flumioxazin)、氟丙嘧草酯 (butafenacil)、氟锁草醚 (acifluorfen)、乳氟禾草灵 (lactofen)、治草醚 (bifenox)、磺胺草啞 (sulfentrazone)、和光合作用抑制剂敌草隆 (diuron) (作为阴性对照)。

[1619] 在 48 孔板中，测定了转基因拟南芥植物对如下除草剂的增强的耐受性：嘧啶肟草醚 (saflufenacil)、1,5-二甲基-6-硫代-3-(2,2,7-三氟-3-氧代-4-(丙-2-炔基)-3,4-二氢-2H-苯并[b][1,4]噁嗪-6-基)-1,3,5-三嗪烷-2,4-二酮 (CAS 1258836-72-4)、氟噁嗪酮 (flumioxazin)、氟丙嘧草酯 (butafenacil)、氟锁草醚 (acifluorfen)、乳氟禾草灵 (lactofen)、治草醚 (bifenox)、磺胺草啞 (sulfentrazone)、和光合作用抑制剂敌草隆 (diuron) (作为阴性对照)。因此，T2 种子通过在乙醇+水 (体积 70+30) 中搅动 5 分钟、用乙醇+水 (体积 70+30) 漂洗一次以及用灭菌的去离子水漂洗 2 次来表面灭菌。将种子重悬在 0.1%

溶解在水中的琼脂(w/v)中。每孔4至5个种子种在由半强度murashige skoog营养溶液 pH5.8 (Murashige和Skoog (1962) Physiologia Plantarum 15:473-497) 组成的固体养分培养基上。将化合物溶解在二甲亚砜(DMSO)中,并且在固化前添加至培养基中(最终DMSO浓度0.1%)。将多孔平板在22℃、75%相对湿度和110 $\mu\text{mol Phot}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$,以14:10h光:暗光周期,在生长室中孵育。在接种后7至10天,相比野生型植物评估生长抑制。

[1620] 此外,在温室研究中测试了转基因T1拟南芥植物对PP0抑制性除草剂的增强的耐受性,其中使用下列PP0抑制性除草剂:嘧啶𫂇草醚(saflufenacil)、1,5-二甲基-6-硫代-3-(2,2,7-三氟-3-氧代-4-(丙-2-炔基)-3,4-二氢-2H-苯并[b][1,4]噁嗪-6-基)-1,3,5-三嗪烷-2,4-二酮(CAS 1258836-72-4)、氟噁嗪酮(flumioxazin)、氟丙嘧草酯(butafenacil)、氟锁草醚(acifluorfen)、乳氟禾草灵(lactofen)、治草醚(bifenox)、磺胺草啉(sulfentrazone)、和光合作用抑制剂敌草隆(diuron) (作为阴性对照)。

[1621] 结果显示在表5中。

[1622] 表5a:萌发试验(Germination Assay)

[1623]

耐受性跟踪使用: 1,5-二甲基-6-硫代-3-(2,2,7-三氟-3-氧代-4-(丙-2-炔基)-3,4-二氢-2H-苯并[b][1,4]噁嗪-6-基)-1,3,5-三嗪烷-2,4-二酮			
测试事件	SEQ ID NO	突变	耐受因子 (非转基因拟南芥 = 1)
1	4	R128A, F420V	300
2	4	R128A, F420V	300
3	4	R128A, F420V	3
4	4	R128A, F420V	300
5	4	R128A, F420V	300
6	4	R128A, F420V	200
7	4	R128A, F420V	3
8	4	R128A, F420V	300
9	4	R128A, F420V	300
10	4	R128A, F420V	300
11	4	R128A, F420V	40
12	4	R128A, F420V	3
13	4	R128A, F420V	300
14	4	R128A, F420V	3
15	4	R128A, F420V	200
16	4	R128A, F420V	200
17	4	R128A, F420V	300
18	4	R128A, F420V	3
19	4	R128A, F420V	75
20	4	R128A, F420V	200
21	4	R128A, F420V	300
22	4	R128A, F420V	3
23	4	R128A, F420V	8
24	4	R128A, F420V	75
25	4	R128A, F420V	200
26	4	R128A, F420V	300
1	4	F420V	75
2	4	F420V	75

[1624]

3	4	F420V	35
4	4	F420V	75
5	4	F420V	300
6	4	F420V	300
7	4	F420V	300
8	4	F420V	300
9	4	F420V	300
10	4	F420V	300
11	4	F420V	3
12	4	F420V	8
13	4	F420V	300
14	4	F420V	20
15	4	F420V	300
16	4	F420V	300
17	4	F420V	300
18	4	F420V	35
19	4	F420V	3
20	4	F420V	300
21	4	F420V	300
22	4	F420V	300
23	4	F420V	300
24	4	F420V	300

[1625] 表5b:用各种PPO抑制剂处理后,与非转基因拟南芥植物相比,转基因拟南芥植物的相对耐受率(非转基因=1.0)。播种后7-10天与野生型植物相比评价生长抑制。

[1626]

Mut PPO	嘧啶脞草醚	1,5-二甲基-6-硫代-3-(2,2,7-三氟-3-氧代-4-(丙-2-炔基)-3,4-二氢-2H-苯并[b][1,4]噁嗪-6-基)-1,3,5-三嗪烷-2,4-二酮	氟噁嗪酮	氟黄胺草醚	乳氟禾草灵	磺胺草啞
AMATU_PPO2_wt	10	13	17	19	8	
AMATU_PPO2_dG210	100	33	107	29	19	203
AMATU_PPO2_R128L	160	23	126	27	22	186
AMATU_PPO2_dG210_R128L	1200	153	271	29	29	244
AMATU_PPO2_F420I	80	367	286	18	17	193
AMATU_PPO2_F420M	168	102	271	29	29	161
AMATU_PPO2_	192	253	286	23	19	111

[1627]	F420L					
	AMATU_PPO2_ R128A_F420I	1200	333	286	29	27
	AMATU_PPO2_ R128A_F420L	1200	333	286	29	29
	AMATU_PPO2_ R128A_F420M	1160	204	286	29	29

[1628] 表5c:用1,5-二甲基-6-硫代-3-(2,2,7-三氟-3-氧代-4-(丙-2-炔基)-3,4-二氢-2H-苯并[b][1,4]噁嗪-6-基)-1,3,5-三嗪烷-2,4-二酮处理后,与非转基因拟南芥植物相比,转基因拟南芥植物的Phytotox值(非转基因=100%损伤)。

				损伤评分 0 - 100%		
				(0 = 无损伤, 100 = 完全控制)		
				300	150	75
				1,5-二甲基-6-硫代-3-(2,2,7-三氟-3-氧代-4-(丙-2-炔基)-3,4-二氢-2H-苯并[b][1,4]噁嗪-6-基)-1,3,5-三嗪烷-2,4-二酮 g/Ha + 1%MSO		
[1629]	品系	评估 DAT (DAT = 处理后天数)	SEQ_ID	替换		
	1	7	2 & 4	R128A_F420V	40	95
	1	7	2 & 4	R128A_F420V	100	25
	1	7	2 & 4	R128A_F420V	25	35
	1	19	2 & 4	R128A_F420V	28	90
	1	19	2 & 4	R128A_F420V	100	60
	1	19	2 & 4	R128A_F420V	25	30
	2	7	2 & 4	F420V	98	95
	2	7	2 & 4	F420V	25	90
	2	7	2 & 4	F420V	25	15
	2	19	2 & 4	F420V	95	90
	2	19	2 & 4	F420V	55	85
	2	19	2 & 4	F420V	45	45
	2	19	2 & 4	F420V	45	30

[1630] 表5d:按0-100分制(100为100%损伤),用单一和混合PPO抑制剂(例如,嘧啶肟草醚加1,5-二甲基-6-硫代-3-(2,2,7-三氟-3-氧代-4-(丙-2-炔基)-3,4-二氢-2H-苯并[b][1,4]噁嗪-6-基)-1,3,5-三嗪烷-2,4-二酮处理后,与非转基因拟南芥植物相比,转基因拟南芥植物的相对耐受率。施用后7-10天与野生型植物相比评价植物的生长损伤。

[1631]

			非转基因拟南芥	非转基因拟南芥	非转基因拟南芥	Ø 非转基因拟南芥	Ø R128A, F420V 1	Ø R128A, F420V 2	Ø R128A, F420V 3	Ø F420V 1	Ø F420V 2	Ø F420V 3	Ø R128A, F420V 1 至 3	Ø F420V 1 至 3
			POST	POST	POST	POST	POST	POST	POST	POST	POST	POST	Ø R128A, F420V 1 至 3	Ø F420V 1 至 3
PPO 除草剂 (+ 1% MSO)	g ai/ha	DAT	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7		
嘧啶脲草醚 + 1,5- 二甲基-6-硫代-3- (2,2,7-三氟-3-氧代- 4-(丙-2-炔基)-3,4- 二氢-2H-苯并 [b][1,4]噻嗪-6-基)- 1,3,5-三嗪烷-2,4- 二酮	50 + 25		98	98	98	98	23	23	21	33	33	27	22	31
	25 + 50		98	98	98	98	16	19	16	27	22	16	17	22
	100 + 50		98	98	98	98	15	26	23	55	47	43	21	48
	50 + 100		98	98	98	98	10	20	28	35	33	31	19	33
	200 + 100		98	98	98	98	25	23	28	63	60	66	25	63
	100 + 200		98	98	98	98	30	29	26	58	45	56	28	53
嘧啶脲草醚	75		98	98	98	98	16	22	18	39	36	51	18	42
	150		98	98	98	98	18	24	18	60	55	66	20	60
	300		98	98	98	98	22	22	19	77	72	78	21	76
1,5-二甲基-6-硫代- 3-(2,2,7-三氟-3- 氧代-4-(丙-2-炔 基)-3,4-二氢-2H- 苯并[b][1,4]噻嗪- 6-基)-1,3,5-三嗪烷 -2,4-二酮	75		98	98	98	98	18	24	11	17	9	8	18	11
	150		98	98	98	98	23	20	30	28	11	12	24	17
	300		98	98	98	98	26	33	36	36	22	22	32	26

[1632] 表5e显示按0-100分制的phytotox值,其中100是100%损伤。

[1633]

		ARBTH WT	AMATU_PPO2_R128A_F420V	AMATU_PPO2_R128A_F420V	AMATU_PPO2_R128A_F420V	AMATU_PPO2_L397D_F420V	AMATU_PPO2_L397D_F420V
	事件	1	A	B	D	O	P
化合物	g ai/ha						

[1634]

KIXOR +	75 + 400 + 3750	100	8	0	20	0	7
VALOR (氟噁唑酮) +	50 + 200 + 3750	100	0	0	12	0	7
DESTINY HC	25 + 100 + 3750	100	0	17	12	0	3
KIXOR +	75 + 120 + 3750	100	5	3	13	15	22
SPOTLIGHT (氟酮唑草 (carfentrazone)) +	50 + 60 + 3750	100	0	3	3	5	7
DESTINY HC	25 + 30 + 3750	100	0	7	3	3	3
KIXOR +	75 + 200 + 3750	100	3	8	22	13	15
BAS 850 00 H +	50 + 100 + 3750	100	0	7	13	10	10
DESTINY HC	25 + 50 + 3750	100	0	15	15	7	7
BAS 850 00 H +	200 + 400 + 3750	100	10	12	20	17	17
VALOR (氟噁唑酮) +	100 + 200 + 3750	100	2	7	13	10	10
DESTINY HC	50 + 100 + 3750	100	0	0	3	3	0
BAS 850 00 H +	200 + 120 + 3750	100	8	20	23	17	20
SPOTLIGHT (氟酮唑草) +	100 + 60 + 3750	100	3	12	7	8	7
DESTINY HC	50 + 30 + 3750	100	0	7	7	0	3

[1635] 表5f显示按0-100分制的phytotox值,其中100是100%损伤。

[1636]

		ARBTH WT	AMATU_PPO2 F420V				AMATU_PPO2 R128A_F420V				AMATU_PPO2 L397D				AMATU_PPO2 L397D_F420V			
	重复	1	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
化合物	g ai/ha																	

[1637]

Kixor	200	100	85	90	95	80	10	10	40	10	95	95	85	90	30	0	10	10
	100	100	65	70	70	65	10	0	10	10	85	85	80	80	10	0	20	10
	50	100	50	30	50	50	0	0	10	10	65	65	50	70	10	20	10	40
BAS 850H	300	100	70	50	40	50	20	30	20	30	90	100	70	85	10	20	50	10
	150	100	60	40	40	65	10	10	40	50	75	70	70	70	20	10	30	0
	75	100	30	40	30	40	0	0	10	20	70	80	60	65	10	10	40	10
氟酮唑草	200	100	40	10	50	20	30	40	10	10	65	60	50	65	20	20	20	10
	100	100	10	10	40	20	10	10	10	10	60	50	30	30	20	20	50	10
	50	100	10	10	40	10	10	10	30	0	30	60	20	30	30	10	50	20
Kixor + 氟酮唑草	75 + 120	100	40	70	75	65	10	10	10	10	90	80	55	65	40	30	10	10
	37,5 + 60	100	30	65	70	50	10	30	0	0	70	80	55	50	10	10	10	10
	18,75 + 30	100	30	30	30	30	10	30	30	0	60	70	10	20	10	10	75	20

[1638] 表5g显示按0-100分制的phytotox值,其中100是100%损伤。

[1639]

化合物	重复 g ai/ha	野生型	AMATU_PPO2_F420M		AMATU_PPO2_R128A_F4		AMATU_PPO2_R128A_F4		AMATU_PPO2_L397D_F42		AMATU_PPO2_L397D	
	事件		A	B	A	B	A	D	O	A	E	O
乙氧氟草醚 Kixor MSO 1%	800 + 75 + 3750	100	70	73	15	5	75	55	7,5	75	78	73
	800 + 50 + 3750	100	65	63	18	10	50	53	23	83	78	68
	800 + 25 + 3750	100	65	58	13	13	63	43	5	83	68	53
乙氧氟草醚 氟噁嗪酮	800 + 400 + 3750	100	60	60	13	20	63	60	20	83	63	43
	800 + 200 +	100	65	55	25	23	73	43	35	80	60	38

[1640]

MSO 1%	3750											
	800 + 100 + 3750	100	63	53	40	35	70	40	5	85	50	38
乙氧氟草醚 BAS 850H MSO 1%	800 + 200 + 3750	100	75	70	60	58	70	60	20	90	95	83
	800 + 100 + 3750	100	73	65	63	50	75	55	13	93	100	78
	800 + 50 + 3750	100	73	50	43	50	73	60	25	88	88	70
氟黄胺草醚 BAS 850H MSO 1%	300 + 200 + 3750	100	85	85	63	55	80	78	60	97	90	73
	300 + 100 + 3750	100	85	85	58	55	85	78	70	95	93	83
	300 + 50 + 3750	100	93	83	48	55	85	80	63	94	90	75
乙氧氟草醚 氟黄胺草醚 MSO 1%	800 + 600 + 3750	100	85	95	60	50	90	83	58	93	68	40
	800 + 450 + 3750	100	88	85	58	48	80	80	50	94	58	35
	800 + 300 + 3750	100	80	80	60	43	80	80	65	97	58	45
氟噁唑啉酮 氟酮唑草 MSO 1%	100 + 120 + 3750	100	68	70	58	55	45	28	0	78	80	60
	100 + 60 + 3750	100	60	60	50	43	40	45	0	83	73	60
	100 + 30 + 3750	100	65	60	45	43	53	43	5	97	70	60
乙氧氟草醚 氟酮唑草 MSO 1%	800 + 120 + 3750	100	45	43	43	35	65	68	25	88	68	53
	800 + 60 + 3750	100	38	25	10	33	58	60	35	88	58	53
	800 + 30 + 3750	100	38	18	10	25	65	58	30	95	55	30

[1641] 实施例6.组织培养条件

[1642] 已经开发了体外组织培养诱变测定试验来分离和表征对原卟啉原氧化酶抑制性除草剂(嘧啶肟草醚,1,5-二甲基-6-硫代-3-(2,2,7-三氟-3-氧代-4-(丙-2-炔基)-3,4-二

氢-2H-苯并[b][1,4]噁嗪-6-基)-1,3,5-三嗪烷-2,4-二酮(CAS 1258836-72-4)、氟噁嗪酮(flumioxazin), 氟丙嘧草酯(butafenacil), 氟锁草醚(acifluorfen), 乳氟禾草灵(lactofen), 治草醚(bifenox), 磺胺草唑(sulfentrazone), 和光合作用抑制剂敌草隆(diuron) (作为阴性对照)) 具有耐受性的植物组织(例如玉米和稻组织)。该测定使用在体外组织培养中发现的体细胞无性系变异。可以通过化学诱变和其后在浓度渐增的除草剂上逐步筛选, 以增强源自体细胞无性系变异的自发突变。

[1643] 本发明提供了用于促进可再生的脆弱胚发生玉米或稻愈伤组织生长的组织培养条件。愈伤组织起始于4个不同的玉米或稻栽培种, 分别包括玉蜀黍(Zea mays) 以及 Japonica (Taipei 309, Nipponbare, Koshihikari) 和 Indica (Indica 1) 品种。将种子在70%乙醇中处理约1分钟, 随后以20%商用Clorox漂白剂处理20分钟, 以对其进行表面消毒。以无菌水清洗种子, 铺置于愈伤组织诱导培养基上。测试各种愈伤组织诱导培养基。所测试的培养基的成分列于表6中。

[1644] 表6

[1645]

成分	供应商	R001M	R025M	R026M	R327M	R008M	MS711R
B5维生素	Sigma					1.0 X	
MS盐	Sigma			1.0 X	1.0 X	1.0 X	1.0 X
MS维生素	Sigma			1.0 X	1.0 X		
N6盐	Phytotech	4.0 g/L	4.0g/L				
N6维生素	Phytotech	1.0 X	1.0 X				
L-脯氨酸	Sigma	2.9 g/L	0.5 g/L				1.2 g/L
酪蛋白氨基酸	BD	0.3 g/L	0.3 g/L	2 g/L			
酪蛋白水解物	Sigma						1.0 g/L
L-Asp一水合物	Phytotech						150 mg/L

[1646]

成分	供应商	R001M	R025M	R026M	R327M	R008M	MS711R
烟酸	Sigma						0.5 mg/L
盐酸吡哆醇	Sigma						0.5 mg/L
盐酸硫胺素	Sigma						1.0 mg/L
肌醇	Sigma						100 mg/L
MES	Sigma	500 mg/L	500 mg/L	500 mg/L	500 mg/L	500 mg/L	500 mg/L
麦芽糖	VWR	30 g/L	30 g/L	30 g/L	30 g/L		
山梨糖醇	Duchefa			30 g/L			
蔗糖	VWR					10 g/L	30 g/L
NAA	Duchefa					50 µg/L	
2,4-滴	Sigma	2.0 mg/L					1.0 mg/L
MgCl ₂ ·6H ₂ O	VWR					750 mg/L	
→pH		5.8	5.8	5.8	5.8	5.8	5.7
Gelrite	Duchefa	4.0 g/L				2.5 g/L	
1型琼脂糖	Sigma		7.0 g/L	10 g/L	10 g/L		
→高压蒸气灭菌		15 min	15 min	15 min	15 min	15 min	20 min
细胞分裂素	Sigma		2.0 mg/L	2.0 mg/L			
NAA	Duchefa		1.0 mg/L	1.0 mg/L			
ABA	Sigma		5.0 mg/L				
头孢噻肟	Duchefa		0.1 g/L	0.1 g/L	0.1 g/L		
万古霉素	Duchefa		0.1 g/L	0.1 g/L	0.1 g/L		
G418二硫酸盐	Sigma		20 mg/L	20 mg/L	20 mg/L		

[1647] 在对大量的变量进行测试后,选择R001M愈伤组织诱导培养基。在30℃于暗中保持培养物。10-14天后,将胚发生愈伤组织传代至新鲜培养基上。

[1648] 实施例7. 筛选除草剂耐受性愈伤组织

[1649] 在确定组织培养条件后,使用嘧啶肟草醚、1,5-二甲基-6-硫代-3-(2,2,7-三氟-3-氧代-4-(丙-2-炔基)-3,4-二氢-2H-苯并[b][1,4]噁嗪-6-基)-1,3,5-三嗪烷-2,4-二酮(CAS 1258836-72-4)、氟噁嗪酮(flumioxazin)、氟丙嘧草酯(butafenacil)、氟锁草醚(acifluorfen)、乳氟禾草灵(lactofen)、治草醚(bifenox)、磺胺草唑(sulfentrazone)、和光合作用抑制剂敌草隆(diuron)(作为阴性对照),在杀伤曲线中分析组织存活,以进一步建立筛选条件。仔细考虑除草剂在组织中的累积以及其在细胞和培养基中的留存性和稳定性。通过这些实验,确立了用于突变材料最初筛选的亚致死剂量。在建立嘧啶肟草醚、1,5-

二甲基-6-硫代-3-(2,2,7-三氟-3-氧代-4-(丙-2-炔基)-3,4-二氢-2H-苯并[b][1,4]噁嗪-6-基)-1,3,5-三嗪烷-2,4-二酮(CAS 1258836-72-4)、氟噁嗪酮(flumioxazin), 氟丙嘧草酯(butafenacil)、氟锁草醚(acifluorfen)、乳氟禾草灵(lactofen)、治草醚(bifenox)、磺胺草唑(sulfentrazone)、和光合作用抑制剂敌草隆(diuron)(作为阴性对照)在筛选培养基中的起始剂量后,以每次转移增加PPO抑制物浓度的方式逐步地筛选组织,直到回收到在毒性剂量下生长旺盛的细胞。在含有筛选试剂的R001M中对所获得的愈伤组织每3-4周进一步进行传代。对超过26,000个的愈伤组织进行4-5次传代选择,直到选择压力高于通过杀伤曲线和连续培养物观察所确定的毒性水平。备选地,液体培养物在MS711R中开始于愈伤组织,期间缓慢摇动及每周传代。一旦液体培养物建立后,在每次传代时将筛选试剂直接加到烧瓶中。经过2-4轮液体筛选后,将培养物转移到固体R001M培养基上的滤膜上进一步生长。

[1650] 实施例8.再生植物

[1651] 再生耐受性组织,并对其进行有关PPO基因序列突变的分子表征和/或有关在存在选择试剂下PPO活性改变的生化表征。此外,也对直接和/或间接涉及四吡咯生物合成和/或代谢路径中的基因进行测序,以表征突变。最后,对改变命运(例如代谢、转运、运输)的酶进行测序,以表征突变。在除草剂筛选后,使用如下培养基方案再生愈伤组织:R025M培养10-14天;R026M培养约2周;R327M培养直到出现良好形成的芽;R008S培养直到芽生根良好以转移到温室。再生在光下进行。在再生期间不加入筛选剂。一旦形成强壮的根后,将M0再生植物移植到温室内的方形或圆形盆中。移植植物罩以透明塑料杯直到它们适应温室条件。将温室设置为日/夜周期为27°C/21°C(80°F/70°F),用600W高压钠灯补光以维持14小时的日长。视天气,根据需要给植物浇水,和每天施肥。

[1652] 实施例9.序列分析

[1653] 从克隆植物(分开用于移植和单个地进行分析)收集叶片组织。使用**Wizard®** 96Magnetic DNA Plant System试剂盒(Promega,美国专利号6,027,945及6,368,800),按生产商的指导,提取基因组DNA。使用合适的正向和反向引物对分离的DNA进行PCR扩增。

[1654] 使用Hotstar Taq DNA聚合酶(Qiagen),采用如下touchdown热循环程序,进行PCR扩增:96°C15分钟;接着进行35个循环(96°C30秒;58°C-0.2°C/循环,30秒;72°C,3分30秒),72°C,10分钟。通过琼脂糖凝胶电泳验证PCR产物的浓度和片段大小。使用PCR引物(DNA Landmarks,或Entelechon)对去磷酸化的PCR产物直接测序进行分析。使用Vector NTI Advance 10™(Invitrogen)分析色谱图trace文件(.scf),鉴定相对于野生型的突变。基于序列信息,在几个个体中鉴定了突变。在代表性色谱图上进行序列分析,以默认设置进行相应的AlignX比对并进行编辑以识别(call)次级峰。

[1655] 实施例10.证实除草剂耐受性

[1656] 在温室研究和小块样地(mini-plot)研究中,利用下述除草剂,测试含有PPO1和或PPO2序列的大豆、玉米、卡诺拉品种和稻的T0或T1转基因植物对除草剂的改善的耐受性:嘧啶脲草醚、1,5-二甲基-6-硫代-3-(2,2,7-三氟-3-氧代-4-(丙-2-炔基)-3,4-二氢-2H-苯并[b][1,4]噁嗪-6-基)-1,3,5-三嗪烷-2,4-二酮(CAS 1258836-72-4)、氟噁嗪酮(flumioxazin), 氟丙嘧草酯(butafenacil)、氟锁草醚(acifluorfen)、乳氟禾草灵

(lactofen)、治草醚(bifenox)、磺胺草啞(sulfentrazone)、和光合作用抑制剂敌草隆(diuron)(作为阴性对照)。对于出苗前处理,播种后通过细撒布型喷嘴直接施加除草剂。温和地灌溉容器以促进萌发和生长并随后用透明塑料罩盖住直至植物已经生根。除非已遭受除草剂破坏,否则该覆盖可以引起试验植物的一致萌发。对于出苗后处理,取决于植物习性,首先将试验植物培育至3至15cm高度,并随后仅用除草剂处理。为此目的,将试验植物直接播种并且在同一个容器中培育,或首先将它们分开培育并在处理之前数天移栽至试验容器中。

[1657] 为了检验T0植物,可以使用插枝。在大豆植物的情况下,用于插枝的最佳枝条为约7.5至10cm高度,存在至少两个茎节。每个插枝取自原始转化体(母本植物)并浸入生根激素粉(吲哚-3-丁酸,IBA)中。随后将插枝置于bio-dome内的oasis wedges中。还同时取野生型插枝以充当对照。将插枝在bio-dome中保持5-7天并且随后移栽至花钵并且随后在生长室再适应两天。随后,将插枝转移至温室,适应大约4天,并且随后进行如所示的喷洒试验。根据物种,保持植物在10-25℃或20-35℃。试验时间延续3周。在这段时间期间,管护植物并且评价它们对各种处理的反应。在处理2周和3周进行除草剂损伤评价。按0%至100%评定植物损伤,0%表示无损伤并且100%表示彻底死亡。

[1658] 在48孔板中,就针对嘧啶肟草醚,1,5-二甲基-6-硫代-3-(2,2,7-三氟-3-氧代-4-(丙-2-炔基)-3,4-二氢-2H-苯并[b][1,4]噻嗪-6-基)-1,3,5-三嗪烷-2,4-二酮(CAS 1258836-72-4)、氟噻嗪酮(flumioxazin)、氟丙嘧草酯(butafenacil)、氟锁草醚(acifluorfen)、乳氟禾草灵(lactofen)、治草醚(bifenox)、磺胺草啞(sulfentrazone)、和光合作用抑制剂敌草隆(diuron)(作为阴性对照)的增强的耐受性,测定转基因拟南芥植物。由此,T2种子通过在乙醇+水(按体积计70+30)中搅动5分钟、用乙醇+水(体积70+30)漂洗一次以及用灭菌的去离子水漂洗2次,表面灭菌。将种子重悬在0.1%溶解在水中的琼脂(w/v)中。每孔4至5个种子种在由1/2浓度的murashige skoog营养溶液pH5.8(Murashige and Skoog(1962)Physiologia Plantarum 15:473-497)组成的固体营养培养基上。将化合物溶解在二甲亚砜(DMSO)中,并且在培养基固化前添加至培养基中(最终DMSO浓度0.1%)。将多孔板在22℃、75%相对湿度和110 $\mu\text{mol Phot}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$,以14:10h光:暗光周期,在生长室中孵育。在接种后7至10天,相比野生型植物评估生长抑制。此外,在温室研究中利用下列除草剂测试转基因T1拟南芥植物对除草剂的增强耐受性:嘧啶肟草醚、1,5-二甲基-6-硫代-3-(2,2,7-三氟-3-氧代-4-(丙-2-炔基)-3,4-二氢-2H-苯并[b][1,4]噻嗪-6-基)-1,3,5-三嗪烷-2,4-二酮(CAS 1258836-72-4)、氟噻嗪酮(flumioxazin)、氟丙嘧草酯(butafenacil)、氟锁草醚(acifluorfen)、乳氟禾草灵(lactofen)、治草醚(bifenox)、磺胺草啞(sulfentrazone)、和光合作用抑制剂敌草隆(diuron)(作为阴性对照)。结果显示在表5和图2中。

[1659] 实施例11. 使用组织培养进行除草剂筛选

[1660] 按如上所述,选择应用的培养基和形成杀伤曲线。使用了不同的技术进行筛选。采用逐步筛选,或采用除草剂的临致死水平。在每种情况下,对于每轮新的筛选,转移所有愈伤组织。筛选为4-5轮的培养,每轮3-5周。将愈伤组织置于尼龙膜上以便于转移(200微米孔径膜,Biodesign,Saco,Maine)。裁剪膜以适合100x20mm大小的培养皿,使用前进行高压蒸

汽灭菌,每个培养皿中放置25-35块愈伤组织(每块愈伤组织的平均重量为22mg)。此外,在液体培养基中以每周传代的方式对一组愈伤组织进行筛选,然后在半固体培养基上进行进一步筛选。使用嘧啶肟草醚、1,5-二甲基-6-硫代-3-(2,2,7-三氟-3-氧代-4-(丙-2-炔基)-3,4-二氢-2H-苯并[b][1,4]噁嗪-6-基)-1,3,5-三嗪烷-2,4-二酮(CAS 1258836-72-4)、氟噁嗪酮(flumioxazin)、氟丙嘧草酯(butafenacil)、氟锁草醚(acifluorfen)、乳氟禾草灵(lactofen)、治草醚(bifenox)、磺胺草啞(sulfentrazone)、和光合作用抑制剂敌草隆(diuron)(作为阴性对照),筛选突变品系。基于产生可再生突变品系的愈伤组织的百分比、或基于按所用组织克数确定的品系数,获得突变体的效率是高的。

[1661] 实施例12:玉米全株植物转化和PPO抑制剂耐受性测定

[1662] 按照Peng等(W02006/136596)给出的方案,转化了未成熟胚。通过Taqman分析,测定了植物中T-DNA的存在,其中以存在于所有构建体中的nos终止子为靶。将健康外观的植物运到温室以使其硬化和进行随后的喷洒试验。植物单个地移栽至4"花盆的MetroMix 360土壤中。一旦在温室(日/夜周期27°C/21°C,通过600W高压钠灯支持14小时日长)中后,允许植物生长14天。然后喷雾处理植物:25至200g ai/ha嘧啶肟草醚+1.0%v/v甲基化种子油(MSO)和/或25-200g ai/ha 1,5-二甲基-6-硫代-3-(2,2,7-三氟-3-氧代-4-(丙-2-炔基)-3,4-二氢-2H-苯并[b][1,4]噁嗪-6-基)-1,3,5-三嗪烷-2,4-二酮(CAS 1258836-72-4)加1%MSO。其它PPO抑制性除草剂也以相似方式进行了测试以验证交叉抗性:氟噁嗪酮(flumioxazin)、氟丙嘧草酯(butafenacil)、氟锁草醚(acifluorfen)、乳氟禾草灵(lactofen)、治草醚(bifenox)、磺胺草啞(sulfentrazone)、和光合作用抑制剂敌草隆(diuron)(作为阴性对照)。在处理7、14和21天评价除草剂损伤。在喷雾后7、14和21天进行除草剂损伤评价以寻找对新生长点和整体植物健康的损伤。将位居前面的存活植物移栽到装有MetroMix360的gallon盆中用于产生种子。结果显示在表7和图3和4中。

[1663] 表7a在温室中用所示量的化合物+1%(v/v)MSO在V2期喷雾转基因T0玉米事件。使用0-9评分制,在处理7天评价除草剂损伤,其中0为相对于未喷雾的野生型对照没有损伤,而9为完全死亡。

SEQ ID	事件	0	BAS800H (g ai/ha)		BAS850H (g ai/ha)		
			50	75	50	75	100
[1664] AmtuPPX2L_R128A_F420V	1	0					
	2	0					
	3	0					
	4	0					

[1665]

	5	0					
	6	0					
	7	0					
	8	0					
	9				4		
	10				4		
	11				4		
	12				4		
	13				3		
	14				4		
	15				4		
	16				3		
	17						4
	18						4
AmtuPPX2L_R128A _F420I	1	1					
	2	1					
	3	1					
	4	0					
	5	0					
	6	2					
	7	0					
	8	1					
	9	1					
	10	1					
	11		8				
	12		1				
	13		4				
	14		1				
	15		0				
	16				6		
	17				0		
	18				2		
	19				2		
	20				1		
	21					5	
	22					1	
	23	0					
	24	0					
	25	0					
	26	0					
	27	0					
	28		0				
	29		0				

[1666]

	30				0		
	31				1		
	32				0		
	33				0		
	34				3		
	35					1	
	36	0					
	37	0					
	38	0					
	39					4	
	40				0		
	41				2		
	42				1		
	43						4
	AmtuPPX2L_R128A_F420L						
	1	0					
	2				3		
	3						2
	4	0					
	5				2		
	6						2
	7	0					
	8				2		
	9	0					
	10				2		
	11	0					
	12				3		
	13	0					
	14				3		
	15	0					
	16				2		
	17	0					
	18						2
	19	0					
	20						2
	21	0					
	22	0					
	23	0					
	24	0					
	25	2					
	AmtuPPX2L_R128A_F420V						
	1	0					
	2				1		
	3						1

[1667]

		4	0				
		5				4	
		6					5
		7	0				
		8				3	
		9					1
		10	0				
		11				6	
		12	0				
		13				3	
		14	0				
		15				1	
		16	0				
		17				3	
		18	0				
		19					1
		20	0				
		21					5
		22	0				
		23					1
		24	0				
		25	3				
		26	1				
		27	1				
Tp-Fdx::c- AmtuPPX2L_R128A _F420V	1	0					
	2	0					
	3	0					
	4				0		
	5				1		
	6				0		
	7	0					
	8				0		
	9						0
	10	0					
	11				0		
	12	0					
	13				0		
	14						1
	15			2			
AmtuPPX2L_R128L _F420M	1	0			1		
	2				1		

[1668]

		3				0		
		4				5		
		5				1		
		6				5		
		7				3		
		8				2		
		9				8		
		10				2		
		11				2		
		12				0		
		13	0			0		
		14	0			2		
		15				0		
		16				0		
		17				3		
		18				3		
		19				6		
		20				1		
		21				4		
		22				3		
		23				2		
		24				2		
		25				0		
		26				0		
		27				0		
		28				2		
		29				2		
		30				1		
		31				0		
		32				2		
		33				2		
		34				1		
		35				4		
		36				1		
		37				2		
AmtuPPX2L_R128 M_F420I		1	0			7		
		2	0			0		
		3	0		0	1		0
		4				1		
		5				1		
		6				0		
		7				2		
		8	0			1	0	

[1669]

	9	0			0	1	
	10	0			0		
	11	0			1		
	12	0			1		
	13	0			4		
	14	0			0		
	15	0			1		
	16	0			1		
	17				2		
	18				4		
	19				2		
	20				0		
	21				0		
	22				0		
	23				0		
	24				1		
	25				4		
	26				0		
	27				0		
	28				0		
	29				2		
	30				3		
	31	0			3		
	32	0			1	2	
	33				4		
	34	0			3		
	35	0			1		2
	36				4		
	37				1		
AmtuPPX2L_R128 M_F420L	1	1			1		
	2				0		
	3				4		
	4				0		
	5	0			1	2	
	6	0			0		
	7				0		
	8				1		
	9				6		
	10				0		
	11				0		
	12				0		
	13	0			1		
	14	0			3		

[1670]

	15				2		
	16	0			1		
	17	0			3		
	18				0		
AmtuPPX2L_R128 M_F420V	1	0			0		
	2	0			3		
	3	0			0		
	4	0			0		
	5	0		1	0		0
	6	0			5		
	7				6		
	8				1		
	9				5		
	10				1		
	11				0		
	12				0		
	13				0		
	14	2			0		
	15	0			0		
	16	1			1		
	17	0			0		1
	18				1		
	19				0		
	20				1		
	21				0		
	22				1		
	23				0		
	24				0		
	25				0		
	26	2			0		
	27	0			0		
	28	1			1		
	29	0			0		1
	30				1		
	31				0		
	32				1		
	33				0		
	34				1		
	35				0		
	36				0		
	37				0		
	38				2		
	39				0		
[1671]	40				1		

[1672] 表7b在大田中用100g ai BAS800H和50g ai BAS850H+1% (v/v) MSO在V2-V3发育期喷雾转基因T1玉米事件。使用0-100评分制,在处理后3,7,14,和21天 (DAT) 评价除草剂损

伤,其中0为相对于未喷雾的野生型对照没有损伤,而100为完全死亡。

[1673]

构建体	SEQ ID	事件	3 DAT	7 DAT	14 DAT	21 DAT
RTP11136-1	AmtuPPX2L_R128A_F420V	1	20	30	0	0
RTP11141-1	AmtuPPX2L_R128A_F420I	2	70	80	70	80
RTP11141-1		3	20	10	10	10
RTP11141-1		4	10	0	30	20
RTP11141-1		5	10	0	20	10
RTP11141-1		6	10	0	10	0
RTP11141-1		7	10	0	30	20
RTP11141-1		8	80	80	70	70
RTP11141-1		9	10	0	10	0
RTP11141-1		10	10	10	40	30
RTP11141-1		11	10	10	30	20
RTP11142-2	AmtuPPX2L_R128A_F420L	12	10	30	10	10
RTP11142-2		13	10	10	30	20
RTP11142-2		14	10	10	20	20
RTP11142-2		15	10	10	30	20
RTP11142-2		16	20	30	40	20
RTP11142-2		17	10	0	20	0
RTP11142-2		18	10	10	10	0
RTP11142-2		19	20	10	10	0
RTP11142-2		20	10	10	10	0
RTP11142-2		21	10	10	10	0
RTP11142-2		22	10	0	10	0
RTP11142-2		23	20	40	50	50
RTP11142-2		24	50	80		
RTP11142-2		25	10	10	0	0
RTP11142-2		26	0	10	10	0
RTP11142-2		27	10	20	20	0
RTP11142-2		28	10	20	20	10
RTP11142-2		29	10	20	30	10
RTP11142-2		30	10	40	40	20
RTP11142-2		31	0	30	40	20
RTP11143-2	AmtuPPX2L_R128A_F420	32	10	40	40	20

[1674]	RTP11143-2	V	33	10	30	30	10
	RTP11143-2		34	10	20	20	10
	RTP11143-2		35	10	40	40	20
	RTP11143-2		36	10	20	10	0
	RTP11144-2	Tp-Fdx::c- AmtuPPX2L_R128A_F420 V	37	20	10	10	0
	RTP11144-2		38	20	10	10	0
	RTP11144-2		39	0	0	10	0
	RTP11144-2		40	30	20	20	0
	RTP11144-2		41	40	10	10	0
	RTP11144-2		42	20	10	0	0
	RTP11144-2		43	0	10	0	0
	RTP11144-2		44	30	10	10	0
	RTP11144-2		45	20	20	0	0

[1675] 实施例13:大豆植物转化和PP0抑制剂耐受性测定

[1676] 按照Siminszky等, Phytochem Rev. 5:445-458 (2006) 之前的描述, 转化了大豆栽培种Jacke。再生后, 转化体移栽至小花盆的土壤中, 置于生长室 (16hr日/8hr夜; 25℃日/23℃夜; 65%相对湿度; 130-150μE m⁻²s⁻¹), 随后通过Taqman分析测定T-DNA的存在。几周后, 将健康的转基因阳性单拷贝事件移栽到较大的花盆中, 允许其在生长室中生长。用于插枝的最佳枝条为约3-4英寸高, 存在至少两个茎节。每个插枝取自原始转化体 (母本植物) 并浸入生根激素粉 (吲哚-3-丁酸, IBA) 中。随后将插枝置于bio-dome内的oasis wedges中。取母本植物在温室中至成熟, 并收获种子。同时还取野生型插枝以充当阴性对照。将插枝在bio-dome中保持5-7天并且随后移栽至3英寸花钵并且随后在生长室再适应两天。随后, 将插枝转移至温室, 适应大约4天, 并且随后进行喷雾处理: 0至200g ai/ha嘧啶肟草醚+1%MSO和/或25-200g ai/ha 1,5-二甲基-6-硫代-3-(2,2,7-三氟-3-氧代-4-(丙-2-炔基)-3,4-二氢-2H-苯并[b][1,4]噁嗪-6-基)-1,3,5-三嗪烷-2,4-二酮 (CAS 1258836-72-4) 加1%MSO。其它PP0抑制性除草剂也以相似方式进行了测试以验证交叉抗性: 氟噁嗪酮 (flumioxazin)、氟丙嘧草酯 (butafenacil)、氟锁草醚 (acifluorfen)、乳氟禾草灵 (lactofen)、治草醚 (bifenox)、磺胺草啞 (sulfentrazone)、和光合作用抑制剂敌草隆 (diuron) (作为阴性对照)。在处理2、7、14和21天评价除草剂损伤。结果显示在表8和图5、6和7中。

[1678]

表 8 b: 温室数据 – 分离的 T1 个体。处理后 1 周损伤评定 (0-9 分制)

GOI	野生型	AmtuPPX2L R128A_F420L	SDS-10642	AmtuPPX2L R128A_F420L	SDS-10787	AmtuPPX2L R128A_F420V	SDS-11034	AmtuPPX2L L397D_F420V	SDS-10652	AmtuPPX2L R128A_F420M	SDS-10990	AmtuPPX2L R128A_F420M	SDS-10985	AmtuPPX2L R128A_F420I	SDS-10791	AmtuPPX2L R128A_F420I	SDS-10648
事件 未喷雾的	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1	0	0	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
嘧啶脲草醚 150 g ai/ha	9	0	6	0	0	0	0	3	3	9	9	1	1	1	1	1	5
	9	0	5	0	0	0	0	5	5	3	3	0	0	0	0	0	5
	9	0	4	0	0	0	0	3	3	0	0	*	*	9	9	4	4
	9	0	0	0	0	0	0	4	4	1	1	3	3	9	9	4	4
	9	0	4	0	0	0	0	6	6	3	3	2	2	9	9	6	6
	9	1	4	0	0	0	0	4	4	3	3	0	0	9	9	5	5
1,5-二甲基-6-硫代-3-(2,2,7-三氟-3-氧代-4-(丙-2-炔基)-3,4-二氢-2H-苯并[b][1,4]噁嗪-6-基)-1,3,5-三噁烷-2,4-二酮 100 g ai/ha	9	1	4	0	0	0	0	3	3	3	3	0	0	1	1	3	3
	9	0	9	2	2	2	2	5	5	4	4	1	1	2	2	4	4
	9	6	4	4	4	4	4	9	9	9	9	9	9	3	3	4	4
	9	5	5	5	5	5	5	4	4	7	7	9	9	2	2	9	9

[1679]

	9	5	9	4	4	6	6	4	4	
	9	5	9	3	4	6	9	9		
	9	5	5	2	4	9	6	3		
	8	9	5	3	9	7	9	5		
	9	5	6	3	4	6	9	4		
	9	4	6	2	4	9	6	4		
氟黄胺草醚 600 g ai/ha	5	0	1	2	1	1	3	6		5
	5	1	1	0	2	3	0	3		3
	4	0	0	0	0	0	0	3		3
	4	1	0	2	0	4	1	1		3
	4	0	2	0	1	5	3	4		3
	5	1	5	1	0	5	3	2		3
	4	1	2	1	2	0	1	1		3
	5	0	3	1	4	1	5	1		4
氟噁唑酮 150 g ai/ha	9	3	9	5	9	6	9	3		9
	9	3	5	4	6	5	6	3		9
	9	2	4	6	6	6	4	3		5
	9	1	5	5	5	5	5	1		9
	9	3	5	9	5	6	9	1		5
	9	9	9	3	4	6	6	3		9
	9	1	4	6	4	9	4	1		5
	9	2	5	5	6	6	9	3		9
磺胺草啉 350 g ai/ha	9	1	5	1	9	3	3	9		3
	9	0	5	3	*	3	3	9		4
	7	3	4	3	6	4	8	9		3
	7	1	6	9	3	9	3	2		4
	8	2	9	0	5	4	*	1		5

[1680]

	9	0	9	1	3	3	4	2	5
	9	0	5	1	5	9	3	9	3
	9	3	5	1	6	3	1	9	8
	9	3	3	3	2	3	1	3	3
磺胺草啞 700 g ai/ha	9	1	4	3	7	4	9	3	2
	9	3	6	3	7	9	2	3	9
	9	2	4	2	7	4	3	4	3
	9	2	5	1	4	4	4	9	4
	9	2	6	3	4	4	3	2	4
	9	0	5	4	6	9	2	9	4
	9	2	6	2	4	9	9	9	4
	8	2	6	4	4	4	1	4	5
	7	4	*	9	4	8	3	8	7
	8	3	5	5	5	4	4	4	6
乙氧氟草醚 600 g ai/ha	9	2	8	4	6	3	3	5	8
	7	8	5	4	6	4	4	5	6
	8	3	6	5	9	9	3	5	8
	9	2	6	5	4	4	4	4	9
	7	3	5	6	4	5	9	3	3
	9	3	6	5	5	9	5	9	5
	9	4	6	6	5	5	4	4	9
	9	3	5	6	4	4	4	5	9
	9	3	8	6	4	5	8	5	4
	8	2	5	5	3	5	8	5	5
乙氧氟草醚 1200 g ai/ha	9	4	5	6	4	5	5	9	9
	9	3	5	6	4	4	4	5	9
	9	3	8	6	4	5	8	5	4
	8	2	5	5	3	5	8	5	5
	9	4	5	6	4	5	5	9	9
	9	3	9	6	4	4	4	5	9
	8	3	5	5	5	5	5	4	5
	8	3	5	5	5	5	5	4	5

[1681]

表 8 c: 大田数据 - T1 代。处理后 3 天损伤评定 (1-5 分制)。

GOI	野生型	AmtuPPX2L R128A_F420M	AmtuPPX2L R128A_F420I	AmtuPPX2L R128A_F420I	AmtuPPX2L R128A_F420I	AmtuPPX2L R128A_F420I	AmtuPPX2L R128A_F420V	AmtuPPX2L L397D_F420V
事件		SDS-11052	SDS-10648	SDS-10791	SDS-11014	SDS-11035	SDS-11034	
未喷雾的	1	1	1	1	1	1	1	1
1,5-二甲基-6-硫代-3-(2,2,7-三氟-3-氧代-4-(丙-2-炔基)-3,4-二氢-2H-苯并[b][1,4]噁嗪-6-基)-1,3,5-三嗪烷-2,4-二酮 (=, 苯并噁嗪“; BAS 850H) 100 g ai/ha	5	3	3	2	2	2	2	3
苯并噁嗪 50 g ai/ha	5	3	3	2	2	2	2	2
噻啉脒草醚								
150 g ai/ha	5	2	2	2	2	2	2	2
噻啉脒草醚 75 g ai/ha	5	2	2	2	2	2	2	2

评分	存活植物的表型 (植物毒性)
1	无明显损伤(无植物毒性)
2	少量的叶损伤, 植物存活
3	中等量的叶损伤, 植物存活
4	严重量的叶损伤, 植物存活
5	无存活植物——所有植物死亡/正在死亡

[1682]

表 8d: 大田数据- T1 代大豆，使用 1-5 分制评定损伤										
处理后 3 天进行损伤评定										
基因型	GOI	事件	苯并噁嗪 + 嘧啶 脞草醚 (100gai/ha + 100gai/ha)	苯并噁嗪 + 嘧啶脞草醚 (50gai/ha + 50 gai/ha)	苯并噁嗪 (100 gai/ha)	苯并噁嗪 (50 gai/ha)	嘧啶脞草醚 (150 gai/ha)	嘧啶脞草醚 (75 gai/ha)		
			评分							
			5	5	5	5	5	5	5	
野生型		Jake	5	5	5	5	5	5		
LTM377-1	AmtuPPX2L_dG210	SDS-10656	4	4	4	4	3,5	3,5		
LTM377-1	AmtuPPX2L_dG210	SDS-10562	*	*	3	3	4	4		
LTM377-1	AmtuPPX2L_dG210	SDS-10566	*	*	3	3	4	4		
LTM387-1	AmtuPPX2L_R128A_ F420V	SDS-11034	*	*	2	2	2	3		
LTM387-1	AmtuPPX2L_R128A_ F420V	SDS-11035	*	*	2	2	2	2		
LTM387-1	AmtuPPX2L_R128A_ F420V	SDS-10998	2,5	2,5	2,5	2,5	2	2		
LTM387-1	AmtuPPX2L_R128A_ F420V	SDS-11105	3,5	3	3	3	2,5	2,5		
LTM387-1	AmtuPPX2L_R128A_ F420V	SDS-11110	3,5	3	3	3	2,5	2,5		

表 8 e: 大田数据 - T1 代大豆, 使用 1-5 分制评定损伤。

处理后 3 天进行损伤评定				
基因型	GOI	事件	嘧啶脞草醚 (150 gai/ha)	嘧啶脞草醚 (75 gai/ha)
			评分	
野生型		Jake	5	5
LTM382-2	AmtuPPX2L_F420L	SDS-10533	2,5	2,5
LTM382-2	AmtuPPX2L_F420L	SDS-10544	2,5	2,5
LTM382-2	AmtuPPX2L_F420L	SDS-10558	2	2,5
LTM383-1	AmtuPPX2L_F420M	SDS-10645	3	4
LTM383-1	AmtuPPX2L_F420M	SDS-10761	3	3
LTM383-1	AmtuPPX2L_F420M	SDS-10633	3	3
LTM383-1	AmtuPPX2L_F420M	SDS-10635	3,5	3,5
LTM383-1	AmtuPPX2L_F420M	SDS-10646	2,5	2,5
LTM384-1	AmtuPPX2L_R128A_F420L	SDS-10642	2	2
LTM384-1	AmtuPPX2L_R128A_F420L	SDS-10787	2,5	3
LTM385-1	AmtuPPX2L_R128A_F420M	SDS-11052	3	3
LTM385-1	AmtuPPX2L_R128A_F420M	SDS-10985	2	2
LTM385-1	AmtuPPX2L_R128A_F420M	SDS-10990	2,5	2,5
LTM385-1	AmtuPPX2L_R128A_F420M	SDS-11011	2	2
LTM386-1	AmtuPPX2L_R128A_F420I	SDS-10648	3	3
LTM386-1	AmtuPPX2L_R128A_F420I	SDS-10791	2	2
LTM386-1	AmtuPPX2L_R128A_F420I	SDS-11014	2	2
LTM386-1	AmtuPPX2L_R128A_F420I	SDS-10658	3,5	3,5
LTM386-1	AmtuPPX2L_R128A_F420I	SDS-10776	2,5	2
LTM386-1	AmtuPPX2L_R128A_F420I	SDS-11036	2,5	2,5
LTM386-1	AmtuPPX2L_R128A_F420I	SDS-11111	2,5	2,5
LTM386-1	AmtuPPX2L_R128A_F420I	SDS-11118	2	2

[1684] 表8f 大豆T0植物温室数据

SEQ ID	事件编号	除草剂处理 g ai/ha & 损伤得分 1 WAT					
		0	嘧啶脞草醚		1,5-二甲基-6-硫代-3-(2,2,7-三氟-3-氧代-4-(丙-2-炔基)-3,4-二氢-2H-苯并[b][1,4]噻嗪-6-基)-1,3,5-三嗪烷-2,4-二酮		
			100	200	25	50	75
AmtuPPX2L_R128L_F420V	1	0	4	6	3	4	5
	2	0	1	2	0	1	3

[1686]

表 8g 大田数据-T1 代。处理 1 后 7 或 14 天(DAT)评定损伤(1-5 分制)。除草剂处理 1 在 V3-V4 期实施，除草剂处理 2 在 10 天后在大约 V6 期实施。

SEQ ID 2 或 4	事件 #	损伤评分						
	野生型	5	5	5	5	5	5	5
	1	2,5	3	2,5	3	1	1	1
	2	3	3,5	3,5	3,5	3	2	2
	3	2	3	3	3,5	1,5	1,5	1,5
AmtuPPX2L_R128A_F420L	4	2	3	3	3,5	1,5	1	1
AmtuPPX2L_R128A_F420I	5	2,5	3	3	3,5	1,5	1	1
AmtuPPX2L_R128A_F420I	6	3	3,5	3	3,5	3	3	3
AmtuPPX2L_R128A_F420I	7	2	3	3	3,5	1,5	1,5	1,5
AmtuPPX2L_R128A_F420I	8	1	2	2,5	2,5	1	2	2
AmtuPPX2L_R128A_F420I	9	1	1	2,5	1,5	1	1	1
AmtuPPX2L_R128A_F420V	10	3	3	3,5	3	3	3	3

[1687]

表 8h 温室数据-T2 代; 数据为每个纯合 T2 事件至多 4 个个体的平均损伤得分(0-9 分制)。温室中处理后 1 周评价损伤。BAS800H 指噻啉
防草醚[Kixor; BAS 850H 指 1,5-二甲基-6-硫代-3-(2,2,7-三氟-3-氧代-4-(丙-2-炔基)-3,4-二氢-2H-苯并[b][1,4]噁嗪-6-基)-1,3,5-三嗪烷-2,4-二酮
(或“苯并噁嗪”), BAS850-Analog 指 1-甲基-6-(三氟甲基)-3-(2,2,7-三氟-3-氧代-4-丙-2-炔基-1,4-苯并噁嗪-6-基)噻啉-2,4-二酮 (详见
WO2011/57935)

除草剂	g ai/ha	WT	AmtuPPX2L_R1 28A_F420L	AmtuPPX2L_ R128A_F420M	AmtuPPX2L_ R128A_F420I	AmtuPPX2L_R1 28A_F420V
未喷雾的对照	0	0,5	1,3	1,0	1,0	1,3
噻啉防草醚	100	9,0	4,3	4,0	2,0	2,7
BAS 850H	50					
1% (v/v) MSO						
噻啉防草醚	200	9,0	4,5	5,0	1,8	2,8
BAS 850H	100					
1% (v/v) MSO						
噻啉防草醚	100	9,0	4,8	5,0	0,5	2,0
氟噁唑酮	140					
1% (v/v) MSO						
噻啉防草醚	100	9,0	0,7	1,0	0,3	1,0
磺胺草啞	560					
1% (v/v) MSO						
噻啉防草醚	100	9,0	5,0	6,0	5,0	4,7
BAS 850-Analog	50					
1% (v/v) MSO						

[1688]

表 8i 温室数据 - T2 代; 各种混合比例的嘧啶脞草醚和 1,5-二甲基-6-硫代-3-(2,2,7-三氟-3-氧代-4-(丙-2-炔基)-3,4-二氢-2H-苯并[b][1,4]噁嗪-6-基)-1,3,5-三嗪烷-2,4-二酮。数据为每个纯合 T2 事件至多 4 个个体的平均损伤得分(0-9 分制)。温室中处理后 1 周评价损伤。BAS800H 指嘧啶脞草醚/Kixor; BAS 850H 指 1,5-二甲基-6-硫代-3-(2,2,7-三氟-3-氧代-4-(丙-2-炔基)-3,4-二氢-2H-苯并[b][1,4]噁嗪-6-基)-1,3,5-三嗪烷-2,4-二酮 (“苯并噁嗪”), 所有突变体均基于 AmtuPPX2L (SEQ ID NO:2 或 4

除草剂	g ai/ha	野生型	R128A_F420 L (事件 a)	R128A_F420L (事件 b)	R128A_F420V (事件 a)	R128A_F420V (事件 b)	R128A_F420V (事件 c)
嘧啶脞草醚 + BAS 850H	未喷雾的	0,3	0,3	1,3	2,0	0,8	1,0
	6.25 + 3.125	8,3	4,0	6,0	0,5	0,3	0,0
	12.5 + 6.25	9,0	0,7	6,0	1,0	0,3	1,0
	25 + 12.5	9,0	1,5	7,5	1,7	1,0	3,5
	50 + 25	9,0	2,8	7,5	1,0	2,5	2,0
	100 + 50	9,0	5,0	6,0	2,3	2,3	4,0
	200 + 100	9,0	5,0	6,7	3,5	3,5	4,5
	400 + 200	9,0	4,7	8,5	3,3	2,8	4,3
	800 + 400	9,0	5,3	8,5	3,0	3,8	4,3

[1689]

评分	存活植物的表型 (植物毒性)
1	无明显损伤 (无植物毒性)

2	小量的叶损伤,植物存活
3	中等量的叶损伤,植物存活
4	严重量的叶损伤,植物存活
5	无存活植物——所有植物死亡/正在死亡

[1690] 下列给出了上述测定的损伤分数的定义

[1691] 分数损伤描述

[1692] 0 无损伤

[1693] 1 极小损伤,仅几块叶损伤或萎黄

[1694] 2 极小损伤,有轻微较强的萎黄。全部生长点未被破坏

[1695] 3 在次生叶组织上轻微较强的损伤,但是初生叶和生长点未被破坏。

[1696] 4 整体植物形态轻微改变,在次生生长点和叶组织中一些萎黄和坏死。茎完整。在1周内高度可能再生长。

[1697] 5 整体植物形态明显不同,在一些叶和生长点上有一些萎黄和坏死,但是初生生长点完整。茎组织仍为绿色。在1周内高度可能再生长。

[1698] 6 在新的新叶生长上可以观察到强损伤。植物具有高度可能性会在不同生长点仅通过再生长而存活。大多数叶子萎黄/坏死,但是茎组织仍然是绿色的。可能具有再生长,但是具有显著的损伤外观。

[1699] 7 大多数活的生长点坏死。可能有单个生长点,所述生长点能存活并且可以是部分萎黄或绿色的并且部分坏死。二叶仍然是萎黄的,有一些绿色;包括茎在内的植物的剩余部分坏死。

[1700] 8 植物将很可能死亡,且全部生长点坏死。一叶可仍然是萎黄的,具有一些绿色。植物的剩余部分坏死。

[1701] 9 植物死亡。

[1702] * 未测试

序列表

<110>	巴斯夫农业公司(BASF AGRO B.V.)	
<120>	对除草剂具有增强的耐受性的植物	
<130>	PF74831	
<150>	US 61/864671	
<151>	2013-08-12	
<150>	US 61/864672	
<151>	2013-08-12	
<160>	55	
<170>	PatentIn version 3.5	
<210>	1	
<211>	1605	
<212>	DNA	
<213>	糙果苋(Amaranthus tuberculatus)	
<400>	1	
[0001]	atggtaatc aatccattac ccacctttca ccaaaccttg cattgccatc gccattgtca	60
	gtttcaacca agaactaccc agtagctgta atgggcaaca tttctgagcg ggaagaaccc	120
	acttctgcta aaagggttgc tgttgttggg gctggagtta gtggacttgc tgctgcatat	180
	aagctaaaaat cccatggttt gagtgtgaca ttgtttgaag ctgattctag agctggaggc	240
	aaacttaaaa ctgttaaaaa agatgggtttt atttgggatg agggggcaaa tactatgaca	300
	gaaagtgagg cagaggtctc gagtttgatc gatgatcttg ggcttcgtga gaagcaacag	360
	ttgccaattt cacaaaataa aagatacata gctagagacg gtcttctctg gctactacct	420
	tcaaatcccg ctgcactact cagagcaat atcctttcag caaaatcaaa gctgcaaatt	480
	atgttgaac catttctctg gagaaaacac aatgctactg aactttctga tgagcatgtt	540
	caggaaagcg ttggtgaatt ttttgagcga cattttggga aagagtttgt tgattatgtt	600
	atcgaccctt ttgttgcggg tacatgtggt ggagatcctc aatcgctttc catgcacat	660
	acatttcag aagtatggaa tattgaaaaa aggtttggct ctgtgtttgc tggactaatt	720
	caatcaacat tgttatctaa gaaggaaaag ggtggagaaa atgcttctat taagaagcct	780
	cgtgtacgtg gttcattttc atttcaaggt ggaatgcaga cacttgttga cacaatgtgc	840
	aaacagcttg gtgaagatga actcaaacctc cagtgtgagg tgctgtcctt gtcataatac	900
	cagaagggga tccctcatt aggggaattgg tcagtctctt ctatgtcaaa taataccagt	960
	gaagatcaat cttatgatgc tgtggttgtc actgtctcaa ttcgcaatgt caaagaaatg	1020
	aagattatga aatttgaaa tccattttca cttgacttta ttccagaggt gacgtacgta	1080
	cccctttccg ttatgattac tgcatcctaa aaggataaag tgaagagacc tcttgagggc	1140
	ttcggagtgc ttatccctc taaagagcaa cataatggac tgaagactct tggactttta	1200
	tttctctcca tgatgtttcc tgatcgtgct ccacttgaca tgtgtctctt tactacattt	1260
	gtcggaggaa gcagaaatag aaaacttgca aacgcttcaa cggatgaatt gaagcaaata	1320
	gtttcttctg accttcagca gctgttgggc actgaggacg aaccttcatt tgtcaatcat	1380
	ctcttttgga gcaacgcatt cccattgtat ggacacaatt acgattctgt tttgagagcc	1440
	atagacaaga tggaaaagga tcttcctgga tttttttatg caggtaacca taagggtgga	1500
	ctttcagtgg gaaaagcgat ggcctccgga tgcaaggctg cggaacttgt aatatcctat	1560
	ctggactctc atatatacgt gaagatggat gagaagaccg cgtaa	1605
<210>	2	
<211>	534	
<212>	PRT	

<213> 糙果苋(Amaranthus tuberculatum)
 <400> 2
 Met Val Ile Gln Ser Ile Thr His Leu Ser Pro Asn Leu Ala Leu Pro
 1 5 10 15
 Ser Pro Leu Ser Val Ser Thr Lys Asn Tyr Pro Val Ala Val Met Gly
 20 25 30
 Asn Ile Ser Glu Arg Glu Glu Pro Thr Ser Ala Lys Arg Val Ala Val
 35 40 45
 Val Gly Ala Gly Val Ser Gly Leu Ala Ala Ala Tyr Lys Leu Lys Ser
 50 55 60
 His Gly Leu Ser Val Thr Leu Phe Glu Ala Asp Ser Arg Ala Gly Gly
 65 70 75 80
 Lys Leu Lys Thr Val Lys Lys Asp Gly Phe Ile Trp Asp Glu Gly Ala
 85 90 95
 Asn Thr Met Thr Glu Ser Glu Ala Glu Val Ser Ser Leu Ile Asp Asp
 100 105 110
 Leu Gly Leu Arg Glu Lys Gln Gln Leu Pro Ile Ser Gln Asn Lys Arg
 115 120 125
 Tyr Ile Ala Arg Asp Gly Leu Pro Val Leu Leu Pro Ser Asn Pro Ala
 130 135 140
 Ala Leu Leu Thr Ser Asn Ile Leu Ser Ala Lys Ser Lys Leu Gln Ile
 145 150 155 160
 Met Leu Glu Pro Phe Leu Trp Arg Lys His Asn Ala Thr Glu Leu Ser
 165 170 175
 Asp Glu His Val Gln Glu Ser Val Gly Glu Phe Phe Glu Arg His Phe
 180 185 190
 Gly Lys Glu Phe Val Asp Tyr Val Ile Asp Pro Phe Val Ala Gly Thr
 195 200 205
 Cys Gly Gly Asp Pro Gln Ser Leu Ser Met His His Thr Phe Pro Glu
 210 215 220
 Val Trp Asn Ile Glu Lys Arg Phe Gly Ser Val Phe Ala Gly Leu Ile
 225 230 235 240
 Gln Ser Thr Leu Leu Ser Lys Lys Glu Lys Gly Gly Glu Asn Ala Ser
 245 250 255
 Ile Lys Lys Pro Arg Val Arg Gly Ser Phe Ser Phe Gln Gly Gly Met
 260 265 270
 Gln Thr Leu Val Asp Thr Met Cys Lys Gln Leu Gly Glu Asp Glu Leu
 275 280 285
 Lys Leu Gln Cys Glu Val Leu Ser Leu Ser Tyr Asn Gln Lys Gly Ile
 290 295 300

 Pro Ser Leu Gly Asn Trp Ser Val Ser Ser Met Ser Asn Asn Thr Ser
 305 310 315 320
 Glu Asp Gln Ser Tyr Asp Ala Val Val Val Thr Ala Pro Ile Arg Asn

	325	330	335
	Val Lys Glu Met Lys Ile Met Lys Phe Gly Asn Pro Phe Ser Leu Asp		
	340	345	350
	Phe Ile Pro Glu Val Thr Tyr Val Pro Leu Ser Val Met Ile Thr Ala		
	355	360	365
	Phe Lys Lys Asp Lys Val Lys Arg Pro Leu Glu Gly Phe Gly Val Leu		
	370	375	380
	Ile Pro Ser Lys Glu Gln His Asn Gly Leu Lys Thr Leu Gly Thr Leu		
	385	390	395
	Phe Ser Ser Met Met Phe Pro Asp Arg Ala Pro Ser Asp Met Cys Leu		
	405	410	415
	Phe Thr Thr Phe Val Gly Gly Ser Arg Asn Arg Lys Leu Ala Asn Ala		
	420	425	430
	Ser Thr Asp Glu Leu Lys Gln Ile Val Ser Ser Asp Leu Gln Gln Leu		
	435	440	445
	Leu Gly Thr Glu Asp Glu Pro Ser Phe Val Asn His Leu Phe Trp Ser		
	450	455	460
	Asn Ala Phe Pro Leu Tyr Gly His Asn Tyr Asp Ser Val Leu Arg Ala		
	465	470	475
	Ile Asp Lys Met Glu Lys Asp Leu Pro Gly Phe Phe Tyr Ala Gly Asn		
	485	490	495
[0003]	His Lys Gly Gly Leu Ser Val Gly Lys Ala Met Ala Ser Gly Cys Lys		
	500	505	510
	Ala Ala Glu Leu Val Ile Ser Tyr Leu Asp Ser His Ile Tyr Val Lys		
	515	520	525
	Met Asp Glu Lys Thr Ala		
	530		
	<210> 3		
	<211> 1605		
	<212> DNA		
	<213> 糙果苋(Amaranthus tuberculatus)		
	<400> 3		
	atggtaatc aatccattac ccacctttca ccaaaccttg cattgccatc gccattgtca	60	
	gtttcaacca agaactaccc agtagctgta atgggcaaca tttctgagcg ggaagaaccc	120	
	acttctgcta aaagggttgc tgttgttggg gctggagtta gtggacttgc tgctgcatat	180	
	aagctaaaat cccatggttt gagtgtgaca ttgtttgaag ctgattctag agctggaggc	240	
	aaacttaaaa ctgttaaaaa agatggtttt atttgggatg agggggcaaa tactatgaca	300	
	gaaagtgagg cagaggctct gagtttgatc gatgatcttg ggcttcgtga gaagcaacag	360	
	ttgccaatth caaaaataa aagatacata gctagagccg gtcttcctgt gctactacct	420	
	tcaaatcccg ctgcactact cagcagcaat atcctttcag caaaatcaaa gctgcaaatt	480	
	atgttgaac catttctctg gagaaaacac aatgctactg aactttctga tgagcatgtt	540	
	caggaaagcg ttggtgaatt ttttgagcga cattttggga aagagtttgt tgattatgtt	600	
	attgaccctt ttgttgcggt tacatgtggt ggagatcctc aatcgcttc catgcacat	660	
	acatttcag aagtatggaa tattgaaaaa aggtttggct ctgtgtttgc cggactaatt	720	

	caatcaacat tgttatctaa gaaggaaaag ggtggagaaa atgcttctat taagaagcct	780
	cgtgtacgtg gttcattttc atttcaaggt ggaatgcaga cacttgttga cacaatgtgc	840
	aaacagcttg gtgaagatga actcaaactc cagtgtgagg tgctgtcctt gtcataaac	900
	cagaagggga tccccctact agggaattgg tcagtctctt ctatgtcaaa taataccagt	960
	gaagatcaat cttatgatgc tgtggttgc actgctccaa ttcgcaatgt caaagaaatg	1020
	aagattatga aatttggaaa tccattttca cttgacttta ttccagaggt gacgtacgta	1080
	cccccttccg ttatgattac tgcattcaaa aaggataaag tgaagagacc tcttgagggc	1140
	ttcggagtgc ttatccccctc taaagagcaa cataatggac tgaagactct tggtacttta	1200
	ttttctcca tgatgtttcc tgatcgtgct ccatctgaca tgtgtctctt tactacattt	1260
	gtcggaggaa gcagaaatag aaaacttgca aacgcttcaa cggatgaatt gaagcaaata	1320
	gtttcttctg accttcagca gctgttgggc actgaggacg aaccttcatt tgtcaatcat	1380
	ctcttttggg gcaacgcatt cccattgtat ggacacaatt acgattctgt ttgagagcc	1440
	atagacaaga tggaagga tcttcctgga ttttttatg caggtaacca taagggtgga	1500
	ctttcagtgg gaaaagcgat ggctccgga tgcaaggctg cggaacttgt aatatectat	1560
	ctggactctc atatatacgt gaagatggat gagaagaccg cgtaa	1605
	<210> 4	
	<211> 534	
	<212> PRT	
	<213> 糙果苋(Amaranthus tuberculatum)	
	<400> 4	
[0004]	Met Val Ile Gln Ser Ile Thr His Leu Ser Pro Asn Leu Ala Leu Pro	
	1 5 10 15	
	Ser Pro Leu Ser Val Ser Thr Lys Asn Tyr Pro Val Ala Val Met Gly	
	20 25 30	
	Asn Ile Ser Glu Arg Glu Glu Pro Thr Ser Ala Lys Arg Val Ala Val	
	35 40 45	
	Val Gly Ala Gly Val Ser Gly Leu Ala Ala Ala Tyr Lys Leu Lys Ser	
	50 55 60	
	His Gly Leu Ser Val Thr Leu Phe Glu Ala Asp Ser Arg Ala Gly Gly	
	65 70 75 80	
	Lys Leu Lys Thr Val Lys Lys Asp Gly Phe Ile Trp Asp Glu Gly Ala	
	85 90 95	
	Asn Thr Met Thr Glu Ser Glu Ala Glu Val Ser Ser Leu Ile Asp Asp	
	100 105 110	
	Leu Gly Leu Arg Glu Lys Gln Gln Leu Pro Ile Ser Gln Asn Lys Arg	
	115 120 125	
	Tyr Ile Ala Arg Ala Gly Leu Pro Val Leu Leu Pro Ser Asn Pro Ala	
	130 135 140	
	Ala Leu Leu Thr Ser Asn Ile Leu Ser Ala Lys Ser Lys Leu Gln Ile	
	145 150 155 160	
	Met Leu Glu Pro Phe Leu Trp Arg Lys His Asn Ala Thr Glu Leu Ser	
	165 170 175	
	Asp Glu His Val Gln Glu Ser Val Gly Glu Phe Phe Glu Arg His Phe	
	180 185 190	

[0005]

Gly Lys Glu Phe Val Asp Tyr Val Ile Asp Pro Phe Val Ala Gly Thr		
195	200	205
Cys Gly Gly Asp Pro Gln Ser Leu Ser Met His His Thr Phe Pro Glu		
210	215	220
Val Trp Asn Ile Glu Lys Arg Phe Gly Ser Val Phe Ala Gly Leu Ile		
225	230	235
Gln Ser Thr Leu Leu Ser Lys Lys Glu Lys Gly Gly Glu Asn Ala Ser		
245	250	255
Ile Lys Lys Pro Arg Val Arg Gly Ser Phe Ser Phe Gln Gly Gly Met		
260	265	270
Gln Thr Leu Val Asp Thr Met Cys Lys Gln Leu Gly Glu Asp Glu Leu		
275	280	285
Lys Leu Gln Cys Glu Val Leu Ser Leu Ser Tyr Asn Gln Lys Gly Ile		
290	295	300
Pro Ser Leu Gly Asn Trp Ser Val Ser Ser Met Ser Asn Asn Thr Ser		
305	310	315
Glu Asp Gln Ser Tyr Asp Ala Val Val Val Thr Ala Pro Ile Arg Asn		
325	330	335
Val Lys Glu Met Lys Ile Met Lys Phe Gly Asn Pro Phe Ser Leu Asp		
340	345	350
Phe Ile Pro Glu Val Thr Tyr Val Pro Leu Ser Val Met Ile Thr Ala		
355	360	365
Phe Lys Lys Asp Lys Val Lys Arg Pro Leu Glu Gly Phe Gly Val Leu		
370	375	380
Ile Pro Ser Lys Glu Gln His Asn Gly Leu Lys Thr Leu Gly Thr Leu		
385	390	395
Phe Ser Ser Met Met Phe Pro Asp Arg Ala Pro Ser Asp Met Cys Leu		
405	410	415
Phe Thr Thr Phe Val Gly Gly Ser Arg Asn Arg Lys Leu Ala Asn Ala		
420	425	430
Ser Thr Asp Glu Leu Lys Gln Ile Val Ser Ser Asp Leu Gln Gln Leu		
435	440	445
Leu Gly Thr Glu Asp Glu Pro Ser Phe Val Asn His Leu Phe Trp Ser		
450	455	460
Asn Ala Phe Pro Leu Tyr Gly His Asn Tyr Asp Ser Val Leu Arg Ala		
465	470	475
Ile Asp Lys Met Glu Lys Asp Leu Pro Gly Phe Phe Tyr Ala Gly Asn		
485	490	495
His Lys Gly Gly Leu Ser Val Gly Lys Ala Met Ala Ser Gly Cys Lys		
500	505	510
Ala Ala Glu Leu Val Ile Ser Tyr Leu Asp Ser His Ile Tyr Val Lys		
515	520	525
Met Asp Glu Lys Thr Ala		
530		

	<210>	5	
	<211>	1602	
	<212>	DNA	
	<213>	糙果苋(Amaranthus tuberculatus)	
	<400>	5	
	atggtaatc	aatccattac	ccacctttca ccaaaccttg cattgccatc gccattgtca 60
	gtttccacca	agaactaccc	agtagctgta atgggcaaca tttctgagcg agaagaaccc 120
	acttctgcta	aaagggttgc	tgttgttggg gctggagtta gtggacttgc tgctgcatat 180
	aagctaaaat	cccatggttt	gagtgtgaca ttgtttgaag ctgattctag agctggaggc 240
	aaacttaaaa	ctgttaaaaa	agatggtttt atttgggatg agggggcaaa tactatgaca 300
	gaaagtgagg	cagaggctct	gagtttgatc gatgatcttg ggcttcgtga gaagcaacag 360
	ttgccaat	ttt cacaaaataa	aagatacata gctagagacg gtcttcctgt gctactacct 420
	tcaaatcccg	ctgcactact	cacgagcaat atcctttcag caaaatcaaa gctgcaaatt 480
	atgttgaac	catttctctg	gagaaaacac aatgctactg aactttctga tgagcatgtt 540
	caggaaagcg	ttgggtgaatt	ttttgagcga cattttggga aagagtttgt tgattatgtt 600
	attgacctt	ttgttgcggg	tacatgtgga gatcctcaat cgctttccat gcaccataca 660
	tttccagaag	tatggaatat	tgaaaaaagg tttggctctg tgtttctgg actaattcaa 720
	tcaacattgt	tatctaagaa	ggaaaagggt ggagaaaatg cttctattaa gaagcctcgt 780
	gtacgtggtt	cattttcatt	tcaaggtgga atgcagacac ttgttgacac aatgtgcaaa 840
	cagcttggtg	aagatgaact	caaactccag tgtgaggtgc tgtccttgte atataaccag 900
	aaggggatcc	cctcattagg	gaattgggtca gtctcttcta tgtcaaataa taccagtga 960
[0006]	gatcaatctt	atgatgctgt	ggttgtcact gctccaattc gcaatgtcaa agaatgaag 1020
	attatgaaat	ttggaaatcc	attttcactt gactttattc cagaggtgac gtacgtaccc 1080
	ctttccgtta	tgattactgc	attcaaaaag gataaagtga agagacctct tgagggttc 1140
	ggagttctta	tccctctaa	agagcaacat aatggactga agactcttgg tactttattt 1200
	tcctccatga	tgtttctga	tcgtgctcca tctgacatgt gtctctttac tacatttgc 1260
	ggaggaagca	gaaatagaaa	acttgcaaac gcttcaacgg atgaattgaa gcaaatagtt 1320
	tcttctgacc	ttcagcagct	gttgggcact gaggacgaac cttcatttgt caatcatctc 1380
	ttttggagca	acgcattccc	attgtatgga cacaattacg attgtgtttt gagagccata 1440
	gacaagatgg	aaaaggatct	tcctggattt ttttatgcag gtaaccataa ggggtgactt 1500
	tcagtgggaa	aagcgatggc	ctccgatgac aagctgcgg aacttgtaat atcctatctg 1560
	gactctcata	tatactgaa	gatggatgag aagaccgcgt aa 1602
	<210>	6	
	<211>	533	
	<212>	PRT	
	<213>	糙果苋(Amaranthus tuberculatum)	
	<400>	6	
	Met Val Ile Gln Ser Ile Thr His Leu Ser Pro Asn Leu Ala Leu Pro		
	1	5	10 15
	Ser Pro Leu Ser Val Ser Thr Lys Asn Tyr Pro Val Ala Val Met Gly		
	20	25	30
	Asn Ile Ser Glu Arg Glu Glu Pro Thr Ser Ala Lys Arg Val Ala Val		
	35	40	45
	Val Gly Ala Gly Val Ser Gly Leu Ala Ala Ala Tyr Lys Leu Lys Ser		

[0007]	50	55	60
	His Gly Leu Ser Val Thr	Leu Phe Glu Ala Asp Ser Arg Ala Gly Gly	
	65	70	75
	Lys Leu Lys Thr Val Lys Lys Asp Gly Phe Ile Trp Asp Glu Gly Ala		80
		85	90
	Asn Thr Met Thr Glu Ser Glu Ala Glu Val Ser Ser Leu Ile Asp Asp		95
		100	105
	Leu Gly Leu Arg Glu Lys Gln Gln Leu Pro Ile Ser Gln Asn Lys Arg		110
		115	120
	Tyr Ile Ala Arg Asp Gly Leu Pro Val Leu Leu Pro Ser Asn Pro Ala		125
		130	135
	Ala Leu Leu Thr Ser Asn Ile Leu Ser Ala Lys Ser Lys Leu Gln Ile		140
		145	150
	Met Leu Glu Pro Phe Leu Trp Arg Lys His Asn Ala Thr Glu Leu Ser		155
		165	170
	Asp Glu His Val Gln Glu Ser Val Gly Glu Phe Phe Glu Arg His Phe		175
		180	185
	Gly Lys Glu Phe Val Asp Tyr Val Ile Asp Pro Phe Val Ala Gly Thr		190
		195	200
	Cys Gly Asp Pro Gln Ser Leu Ser Met His His Thr Phe Pro Glu Val		205
		210	215
	Trp Asn Ile Glu Lys Arg Phe Gly Ser Val Phe Ala Gly Leu Ile Gln		220
		225	230
	Ser Thr Leu Leu Ser Lys Lys Glu Lys Gly Gly Glu Asn Ala Ser Ile		235
		245	250
	Lys Lys Pro Arg Val Arg Gly Ser Phe Ser Phe Gln Gly Gly Met Gln		255
		260	265
	Thr Leu Val Asp Thr Met Cys Lys Gln Leu Gly Glu Asp Glu Leu Lys		270
		275	280
	Leu Gln Cys Glu Val Leu Ser Leu Ser Tyr Asn Gln Lys Gly Ile Pro		285
		290	295
	Ser Leu Gly Asn Trp Ser Val Ser Ser Met Ser Asn Asn Thr Ser Glu		300
		305	310
	Asp Gln Ser Tyr Asp Ala Val Val Val Thr Ala Pro Ile Arg Asn Val		315
		325	330
	Lys Glu Met Lys Ile Met Lys Phe Gly Asn Pro Phe Ser Leu Asp Phe		335
		340	345
	Ile Pro Glu Val Thr Tyr Val Pro Leu Ser Val Met Ile Thr Ala Phe		350
		355	360
	Lys Lys Asp Lys Val Lys Arg Pro Leu Glu Gly Phe Gly Val Leu Ile		365
		370	375
	Pro Ser Lys Glu Gln His Asn Gly Leu Lys Thr Leu Gly Thr Leu Phe		380
		385	390
	Ser Ser Met Met Phe Pro Asp Arg Ala Pro Ser Asp Met Cys Leu Phe		395
			400

	405	410	415
Thr Thr Phe Val Gly Gly Ser Arg Asn Arg Lys Leu Ala Asn Ala Ser			
420	425	430	
Thr Asp Glu Leu Lys Gln Ile Val Ser Ser Asp Leu Gln Gln Leu Leu			
435	440	445	
Gly Thr Glu Asp Glu Pro Ser Phe Val Asn His Leu Phe Trp Ser Asn			
450	455	460	
Ala Phe Pro Leu Tyr Gly His Asn Tyr Asp Cys Val Leu Arg Ala Ile			
465	470	475	480
Asp Lys Met Glu Lys Asp Leu Pro Gly Phe Phe Tyr Ala Gly Asn His			
485	490	495	
Lys Gly Gly Leu Ser Val Gly Lys Ala Met Ala Ser Gly Cys Lys Ala			
500	505	510	
Ala Glu Leu Val Ile Ser Tyr Leu Asp Ser His Ile Tyr Val Lys Met			
515	520	525	
Asp Glu Lys Thr Ala			
530			
<210> 7			
<211> 1602			
<212> DNA			
<213> 糙果苋(Amaranthus tuberculatus)			
<400> 7			
atggttaattc aatccattac ccacctttca ccaaacccttg cattgccatc gccattgtca	60		
gtttccacca agaactacc agtagctgta atgggcaaca tttctgagcg ggaagaaccc	120		
acttctgcta aaagggttgc tgttgttggg gctggagtta gtggacttgc tgctgcatat	180		
aagctaaaaat cccatggttt gagtgtgaca ttgtttgaag ctaattctag agctggaggc	240		
aaacttaaaa ctgttaaaaa agatggtttt atttgggatg agggggcaaa tactatgaca	300		
gaaagtgagg cagaggtctc gagtttgatc gatgatcttg ggcttcgtga gaagcaacag	360		
ttgccaattt cacaaaataa aagatacata gctagagacg gtcttcctgt gctactacct	420		
tcaaateccg ctgcactact cacgagcaat atcctttcag caaaatcaaa gctgcaaatt	480		
atgttgaac catttctctg gagaaaacac aatgctactg aactttctga tgagcatgtt	540		
caggaaagcg ttggtgaatt ttttgagcga cattttggga aagagtttgt tgattatgtt	600		
attgaccctt ttgttgcggg tacatgtgga gatcctcaat cgctttccat gtaccataca	660		
tttccagaag tatggaatat tgaaaaaagg tttggctctg tgtttgctgg actaattcaa	720		
tcaacattgt tatctaagaa ggaaaagggt ggagaaaatg cttctattaa gaagcctcgt	780		
gtacgtggtt cattttcatt tcaaggtgga atgcagacac ttgttgacac aatgtgcaaa	840		
cagcttggtg aagatgaact caaactccag tgtgaggtgc tgtccttgtc atataaccag	900		
aaggggatcc cctcattagg gaatttgtca gtctcttcta tgtcaaataa taccagtga	960		
gatcaatctt atgatgctgt ggttgtcact gtcctaattc gcaatgtcaa agaaatgaag	1020		
attatgaaat ttggaaatcc attttcactt gactttatc cagaggtgac gtacgtaccc	1080		
ctttccgtta tgattactgc attcaaaaag gataaagtga agagacctct tgagggttc	1140		
ggagtcttta tcccctctaa agagcaacat aatggactga agactcttgg tactttattt	1200		
tcctccatga tgtttctga tcgtgctcca tctgacatgt gtctctttac tacatttgc	1260		

ggaggaagca gaaatagaaa acttgcaaac gcttcaacgg atgaattgaa gcaaatagtt	1320
tcttctgacc ttcagcagct gttgggcact gaggacgaac cttcatttgt caatcatctc	1380
ttttggagca acgcattccc attgtatgga cacaattacg attctgtttt gagagccata	1440
gacaagatgg aaaaggatct tcttgattt ttttatgcag gtaaccataa ggggtggactt	1500
tcagtgggaa aagcgaatgg ctcgggatgc aaggctgcgg aacttgtaat atcctatctg	1560
gactctcata tatacgtgaa gatggatgag aagaccgct aa	1602
<210> 8	
<211> 533	
<212> PRT	
<213> 糙果苋(Amaranthus tuberculatum)	
<400> 8	
Met Val Ile Gln Ser Ile Thr His Leu Ser Pro Asn Leu Ala Leu Pro	
1 5 10 15	
Ser Pro Leu Ser Val Ser Thr Lys Asn Tyr Pro Val Ala Val Met Gly	
20 25 30	
Asn Ile Ser Glu Arg Glu Glu Pro Thr Ser Ala Lys Arg Val Ala Val	
35 40 45	
Val Gly Ala Gly Val Ser Gly Leu Ala Ala Ala Tyr Lys Leu Lys Ser	
50 55 60	
His Gly Leu Ser Val Thr Leu Phe Glu Ala Asn Ser Arg Ala Gly Gly	
65 70 75 80	
Lys Leu Lys Thr Val Lys Lys Asp Gly Phe Ile Trp Asp Glu Gly Ala	
85 90 95	
Asn Thr Met Thr Glu Ser Glu Ala Glu Val Ser Ser Leu Ile Asp Asp	
100 105 110	
Leu Gly Leu Arg Glu Lys Gln Gln Leu Pro Ile Ser Gln Asn Lys Arg	
115 120 125	
Tyr Ile Ala Arg Asp Gly Leu Pro Val Leu Leu Pro Ser Asn Pro Ala	
130 135 140	
Ala Leu Leu Thr Ser Asn Ile Leu Ser Ala Lys Ser Lys Leu Gln Ile	
145 150 155 160	
Met Leu Glu Pro Phe Leu Trp Arg Lys His Asn Ala Thr Glu Leu Ser	
165 170 175	
Asp Glu His Val Gln Glu Ser Val Gly Glu Phe Phe Glu Arg His Phe	
180 185 190	
Gly Lys Glu Phe Val Asp Tyr Val Ile Asp Pro Phe Val Ala Gly Thr	
195 200 205	
Cys Gly Asp Pro Gln Ser Leu Ser Met Tyr His Thr Phe Pro Glu Val	
210 215 220	
Trp Asn Ile Glu Lys Arg Phe Gly Ser Val Phe Ala Gly Leu Ile Gln	
225 230 235 240	
Ser Thr Leu Leu Ser Lys Lys Glu Lys Gly Gly Glu Asn Ala Ser Ile	
245 250 255	
Lys Lys Pro Arg Val Arg Gly Ser Phe Ser Phe Gln Gly Gly Met Gln	

[0010]

260	265	270
Thr Leu Val Asp Thr Met Cys Lys Gln Leu Gly Glu Asp Glu Leu Lys		
275	280	285
Leu Gln Cys Glu Val Leu Ser Leu Ser Tyr Asn Gln Lys Gly Ile Pro		
290	295	300
Ser Leu Gly Asn Trp Ser Val Ser Ser Met Ser Asn Asn Thr Ser Glu		
305	310	315
Asp Gln Ser Tyr Asp Ala Val Val Val Thr Ala Pro Ile Arg Asn Val		
325	330	335
Lys Glu Met Lys Ile Met Lys Phe Gly Asn Pro Phe Ser Leu Asp Phe		
340	345	350
Ile Pro Glu Val Thr Tyr Val Pro Leu Ser Val Met Ile Thr Ala Phe		
355	360	365
Lys Lys Asp Lys Val Lys Arg Pro Leu Glu Gly Phe Gly Val Leu Ile		
370	375	380
Pro Ser Lys Glu Gln His Asn Gly Leu Lys Thr Leu Gly Thr Leu Phe		
385	390	395
Ser Ser Met Met Phe Pro Asp Arg Ala Pro Ser Asp Met Cys Leu Phe		
405	410	415
Thr Thr Phe Val Gly Gly Ser Arg Asn Arg Lys Leu Ala Asn Ala Ser		
420	425	430
Thr Asp Glu Leu Lys Gln Ile Val Ser Ser Asp Leu Gln Gln Leu Leu		
435	440	445
Gly Thr Glu Asp Glu Pro Ser Phe Val Asn His Leu Phe Trp Ser Asn		
450	455	460
Ala Phe Pro Leu Tyr Gly His Asn Tyr Asp Ser Val Leu Arg Ala Ile		
465	470	475
Asp Lys Met Glu Lys Asp Leu Pro Gly Phe Phe Tyr Ala Gly Asn His		
485	490	495
Lys Gly Gly Leu Ser Val Gly Lys Ala Met Ala Ser Gly Cys Lys Ala		
500	505	510
Ala Glu Leu Val Ile Ser Tyr Leu Asp Ser His Ile Tyr Val Lys Met		
515	520	525
Asp Glu Lys Thr Ala		
530		
<210> 9		
<211> 1644		
<212> DNA		
<213> 拟南芥(Arabidopsis thaliana)		
<400> 9		
atgggcctga ttaaaaacgg taccctttat tgtcgttttg ggataagctg gaattttgcc	60	
gctgtgtttt tttctactta tttccgtcac tgctttcgac tggtcagaga ttttgactct	120	
gaattgttgc agatagcaat ggcgtctgga gcagtagcag atcatcaaat tgaagcgggt	180	
tcaggaaaaa gagtcgcagt cgtaggtgca ggtgtaagtg gacttgcggc ggcttacaag	240	

[0011]	ttgaaatcga ggggtttgaa tgtgactgtg tttgaagctg atggaagagt aggtgggaag	300
	ttgagaagtg ttatgcaaaa tggtttgatt tgggatgaag gagcaaacac catgactgag	360
	gctgagccag aagttgggag tttacttgat gatcttgggc ttcgtgagaa acaacaattt	420
	ccaatttcac agaaaaagcg gtatatgtg cggaatggtg tacctgtgat gctacctacc	480
	aatcccatag agctggtcac aagtagtgtg ctctctaccc aatctaagtt tcaaatcttg	540
	ttggaacccat ttttatggaa gaaaaagtcc tcaaaagtct cagatgcac tgctgaagaa	600
	agtgtgaagcg agttctttca acgccatttt ggacaagagg ttgttgacta tctcatcgac	660
	ccttttggtg gtggaacaag tgcgacggac cctgattccc tttcaatgaa gcattctttc	720
	ccagatctct ggaatagttt tggctctatt atagtcggtg caatcagaac aaagtttgct	780
	gctaaaggtg gtaaaagtag agacacaaag agttctcctg gcacaaaaaa gggttcgcgt	840
	gggtcattct cttttaaggg gggaatgcag attcttcctg atacgttggtg caaaagtctc	900
	tcacatgatg agatcaattt agactccaag gtactctctt tgtcttaciaa ttctggatca	960
	agacaggaga actggtcatt atcttggtt tgcataatg aaacgcagag acaaaacccc	1020
	cattatgatg ctgctcctct gtgcaatgtg aaggagatga aggttatgaa aggaggacaa	1080
	ccctttcagc taaactttct ccccgagatt aattacatgc ccctctcggt tttaatcacc	1140
	acattcacaa aggagaaagt aaagagacct cttgaaggct ttgggggtact cattccatct	1200
	aaggagcaaa agcatggtt caaaactcta ggtacacttt tttcatcaat gatgtttcca	1260
	gatcgttccc ctagtgacgt tcacttatat acaactttta ttggtgggag taggaaccag	1320
	gaactagcca aagcttccac tgacgaatta aaacaagttg tgacttctga ccttcagcga	1380
	ctgttggggg ttgaaggatg acccgtgtct gtcaaccatt actattggag gaaagcattc	1440
	ccgttgatg acagcagcta tgactcagtc atggaagcaa ttgacaagat ggagaatgat	1500
	ctacctgggt tcttctatgc aggtaatcat cgaggggggc tctctgttgg gaaatcaata	1560
	gcacaggtt gcaaagcagc tgacctgtg atctcatacc tggagtcttg ctcaaagac	1620
	aagaaaccaa atgacagctt ataa	1644
<210> 10		
<211> 547		
<212> PRT		
<213> 拟南芥(Arabidopsis thaliana)		
<400> 10		
Met Gly Leu Ile Lys Asn Gly Thr Leu Tyr Cys Arg Phe Gly Ile Ser		
1 5 10 15		
Trp Asn Phe Ala Ala Val Phe Phe Ser Thr Tyr Phe Arg His Cys Phe		
20 25 30		
Arg Leu Val Arg Asp Phe Asp Ser Glu Leu Leu Gln Ile Ala Met Ala		
35 40 45		
Ser Gly Ala Val Ala Asp His Gln Ile Glu Ala Val Ser Gly Lys Arg		
50 55 60		
Val Ala Val Val Gly Ala Gly Val Ser Gly Leu Ala Ala Tyr Lys		
65 70 75 80		
Leu Lys Ser Arg Gly Leu Asn Val Thr Val Phe Glu Ala Asp Gly Arg		
85 90 95		
Val Gly Gly Lys Leu Arg Ser Val Met Gln Asn Gly Leu Ile Trp Asp		
100 105 110		
Glu Gly Ala Asn Thr Met Thr Glu Ala Glu Pro Glu Val Gly Ser Leu		

[0012]

115	120	125
Leu Asp Asp Leu Gly Leu Arg Glu Lys Gln Gln Phe Pro Ile Ser Gln		
130	135	140
Lys Lys Arg Tyr Ile Val Arg Asn Gly Val Pro Val Met Leu Pro Thr		
145	150	155
Asn Pro Ile Glu Leu Val Thr Ser Ser Val Leu Ser Thr Gln Ser Lys		
165	170	175
Phe Gln Ile Leu Leu Glu Pro Phe Leu Trp Lys Lys Lys Ser Ser Lys		
180	185	190
Val Ser Asp Ala Ser Ala Glu Glu Ser Val Ser Glu Phe Phe Gln Arg		
195	200	205
His Phe Gly Gln Glu Val Val Asp Tyr Leu Ile Asp Pro Phe Val Gly		
210	215	220
Gly Thr Ser Ala Ala Asp Pro Asp Ser Leu Ser Met Lys His Ser Phe		
225	230	235
Pro Asp Leu Trp Asn Ser Phe Gly Ser Ile Ile Val Gly Ala Ile Arg		
245	250	255
Thr Lys Phe Ala Ala Lys Gly Gly Lys Ser Arg Asp Thr Lys Ser Ser		
260	265	270
Pro Gly Thr Lys Lys Gly Ser Arg Gly Ser Phe Ser Phe Lys Gly Gly		
275	280	285
Met Gln Ile Leu Pro Asp Thr Leu Cys Lys Ser Leu Ser His Asp Glu		
290	295	300
Ile Asn Leu Asp Ser Lys Val Leu Ser Leu Ser Tyr Asn Ser Gly Ser		
305	310	315
Arg Gln Glu Asn Trp Ser Leu Ser Cys Val Ser His Asn Glu Thr Gln		
325	330	335
Arg Gln Asn Pro His Tyr Asp Ala Ala Pro Leu Cys Asn Val Lys Glu		
340	345	350
Met Lys Val Met Lys Gly Gly Gln Pro Phe Gln Leu Asn Phe Leu Pro		
355	360	365
Glu Ile Asn Tyr Met Pro Leu Ser Val Leu Ile Thr Thr Phe Thr Lys		
370	375	380
Glu Lys Val Lys Arg Pro Leu Glu Gly Phe Gly Val Leu Ile Pro Ser		
385	390	395
Lys Glu Gln Lys His Gly Phe Lys Thr Leu Gly Thr Leu Phe Ser Ser		
405	410	415
Met Met Phe Pro Asp Arg Ser Pro Ser Asp Val His Leu Tyr Thr Thr		
420	425	430
Phe Ile Gly Gly Ser Arg Asn Gln Glu Leu Ala Lys Ala Ser Thr Asp		
435	440	445
Glu Leu Lys Gln Val Val Thr Ser Asp Leu Gln Arg Leu Leu Gly Val		
450	455	460

Glu Gly Glu Pro Val Ser Val Asn His Tyr Tyr Trp Arg Lys Ala Phe
 465 470 475 480
 Pro Leu Tyr Asp Ser Ser Tyr Asp Ser Val Met Glu Ala Ile Asp Lys
 485 490 495
 Met Glu Asn Asp Leu Pro Gly Phe Phe Tyr Ala Gly Asn His Arg Gly
 500 505 510
 Gly Leu Ser Val Gly Lys Ser Ile Ala Ser Gly Cys Lys Ala Ala Asp
 515 520 525
 Leu Val Ile Ser Tyr Leu Glu Ser Cys Ser Asn Asp Lys Lys Pro Asn
 530 535 540

Asp Ser Leu

545

<210> 11

<211> 1647

<212> DNA

<213> 烟草(Nicotiana tabacum)

<400> 11

[0013]

atgacaacaa ctcccatcgc caatcatcct aatattttca ctcaccagtc gtcgtcatcg 60
 ccattggcat tcttaaaccg tacgagtttc atccctttct cttcaatctc caagcgcaat 120
 agtgtcaatt gcaatggctg gagaacacga tgctccgttg ccaaagatta cacagttcct 180
 tcctcagcgg tcgacggcgg acccgccgcg gagctggact gtgttatagt tggagcagga 240
 attagtggcc tctgcattgc gcaggtgatg tccgctaatt accccaattt gatggtaacc 300
 gaggcgagag atcgtgccgg tggcaacata acgactgtgg aaagagacgg ctatttgtgg 360
 gaagaaggtc ccaacagttt ccagccgtcc gatcctatgt tgactatggc agtagattgt 420
 ggattgaagg atgatttggg gttgggagat cctaatacgc cccgtttcgt tttgtggaag 480
 ggtaaattaa ggcccgctcc ctcaaaactc actgatcttc ccttttttga ttgatgagc 540
 attcctggca agttgagagc tggtttttgg gccattggcc tccgcccttc acctccaggt 600
 catgaggaat cagttgagca gttcgtgcgt cgtaatcttg gtggcgaagt ctttgaacgc 660
 ttgatagaac cattttgttc tgggttttat gctggtgata cctcaaaact gagtatgaaa 720
 gcagcatttg ggaaagtttg gaagttggaa gaaactggtg gtagcattat tggaggaacc 780
 tttaaagcaa taaaggagag atccagtaca cctaaagcgc cccgcgatcc gcgtttacct 840
 aaacccaaaag gacagacagt tggatcattc aggaagggtc tcagaatgct gccggatgca 900
 atcagtgcaa gattgggaag caaattaaaa ctatcatgga agctttctag cattaactaag 960
 tcagaaaaag gaggatatca cttgacatac gagacaccag aaggagtagt ttctcttcaa 1020
 agtcgaagca ttgtcatgac tgtgccatcc tatgtagcaa gcaacatatt acgtcctctt 1080
 tcggttgccg cagcagatgc actttcaaat ttctactatc cccagttgg agcagtcaca 1140
 atttcatatc ctcaagaagc tattcgtgat gagcgtcttg ttgatggtga actaaaggga 1200
 tttgggcagt tgcattccacg tacacaggga gtggaaacac taggaacgat atatagttca 1260
 tcactcttcc ctaaccgtgc cccaaaaggt cgggtgctac tcttgaacta catttgagga 1320
 gcaaaaaatc ctgaaatttt gtctaagacg gagagccaac ttgtggaagt agttgatcgt 1380
 gacctcagaa aaatgcttat aaaacccaaa gctcaagatc ctcttgttgt ggggtgtcga 1440
 gtatggccac aagctatccc acagtttttg gttggtcadc tggatacgtt aagtactgca 1500
 aaagctgcta tgaatgataa tgggcttgaa gggctgtttc ttgggggtaa ttatgtgtca 1560

ggtgtagcat tggggaggtg tgttgaaggt gcttatgaag ttgcatccga ggtaacagga 1620
 tttctgtctc ggtatgcata caaatga 1647
 <210> 12
 <211> 548
 <212> PRT
 <213> 烟草(Nicotiana tabacum)
 <400> 12
 Met Thr Thr Thr Pro Ile Ala Asn His Pro Asn Ile Phe Thr His Gln
 1 5 10 15
 Ser Ser Ser Ser Pro Leu Ala Phe Leu Asn Arg Thr Ser Phe Ile Pro
 20 25 30
 Phe Ser Ser Ile Ser Lys Arg Asn Ser Val Asn Cys Asn Gly Trp Arg
 35 40 45
 Thr Arg Cys Ser Val Ala Lys Asp Tyr Thr Val Pro Ser Ser Ala Val
 50 55 60
 Asp Gly Gly Pro Ala Ala Glu Leu Asp Cys Val Ile Val Gly Ala Gly
 65 70 75 80
 Ile Ser Gly Leu Cys Ile Ala Gln Val Met Ser Ala Asn Tyr Pro Asn
 85 90 95
 Leu Met Val Thr Glu Ala Arg Asp Arg Ala Gly Gly Asn Ile Thr Thr
 100 105 110
 Val Glu Arg Asp Gly Tyr Leu Trp Glu Glu Gly Pro Asn Ser Phe Gln
 115 120 125
 Pro Ser Asp Pro Met Leu Thr Met Ala Val Asp Cys Gly Leu Lys Asp
 130 135 140
 Asp Leu Val Leu Gly Asp Pro Asn Ala Pro Arg Phe Val Leu Trp Lys
 145 150 155 160
 Gly Lys Leu Arg Pro Val Pro Ser Lys Leu Thr Asp Leu Pro Phe Phe
 165 170 175
 Asp Leu Met Ser Ile Pro Gly Lys Leu Arg Ala Gly Phe Gly Ala Ile
 180 185 190
 Gly Leu Arg Pro Ser Pro Pro Gly His Glu Glu Ser Val Glu Gln Phe
 195 200 205
 Val Arg Arg Asn Leu Gly Gly Glu Val Phe Glu Arg Leu Ile Glu Pro
 210 215 220
 Phe Cys Ser Gly Val Tyr Ala Gly Asp Pro Ser Lys Leu Ser Met Lys
 225 230 235 240
 Ala Ala Phe Gly Lys Val Trp Lys Leu Glu Glu Thr Gly Gly Ser Ile
 245 250 255
 Ile Gly Gly Thr Phe Lys Ala Ile Lys Glu Arg Ser Ser Thr Pro Lys
 260 265 270
 Ala Pro Arg Asp Pro Arg Leu Pro Lys Pro Lys Gly Gln Thr Val Gly
 275 280 285
 Ser Phe Arg Lys Gly Leu Arg Met Leu Pro Asp Ala Ile Ser Ala Arg

	290	295	300	
	Leu Gly Ser Lys Leu Lys Leu Ser Trp Lys Leu Ser Ser Ile Thr Lys			
	305	310	315	320
	Ser Glu Lys Gly Gly Tyr His Leu Thr Tyr Glu Thr Pro Glu Gly Val			
	325	330	335	
	Val Ser Leu Gln Ser Arg Ser Ile Val Met Thr Val Pro Ser Tyr Val			
	340	345	350	
	Ala Ser Asn Ile Leu Arg Pro Leu Ser Val Ala Ala Ala Asp Ala Leu			
	355	360	365	
	Ser Asn Phe Tyr Tyr Pro Pro Val Gly Ala Val Thr Ile Ser Tyr Pro			
	370	375	380	
	Gln Glu Ala Ile Arg Asp Glu Arg Leu Val Asp Gly Glu Leu Lys Gly			
	385	390	395	400
	Phe Gly Gln Leu His Pro Arg Thr Gln Gly Val Glu Thr Leu Gly Thr			
	405	410	415	
	Ile Tyr Ser Ser Ser Leu Phe Pro Asn Arg Ala Pro Lys Gly Arg Val			
	420	425	430	
	Leu Leu Leu Asn Tyr Ile Gly Gly Ala Lys Asn Pro Glu Ile Leu Ser			
	435	440	445	
	Lys Thr Glu Ser Gln Leu Val Glu Val Val Asp Arg Asp Leu Arg Lys			
	450	455	460	
[0015]	Met Leu Ile Lys Pro Lys Ala Gln Asp Pro Leu Val Val Gly Val Arg			
	465	470	475	480
	Val Trp Pro Gln Ala Ile Pro Gln Phe Leu Val Gly His Leu Asp Thr			
	485	490	495	
	Leu Ser Thr Ala Lys Ala Ala Met Asn Asp Asn Gly Leu Glu Gly Leu			
	500	505	510	
	Phe Leu Gly Gly Asn Tyr Val Ser Gly Val Ala Leu Gly Arg Cys Val			
	515	520	525	
	Glu Gly Ala Tyr Glu Val Ala Ser Glu Val Thr Gly Phe Leu Ser Arg			
	530	535	540	
	Tyr Ala Tyr Lys			
	545			
	<210> 13			
	<211> 1668			
	<212> DNA			
	<213> 菊苣(Cichorium intybus)			
	<400> 13			
	atgacatctc tcacagacgt ttgttcctc aactgttgcc gtagctggtc ttcccttccg		60	
	ccaccggttt ctggtgggtc gttgacgtca aagaatccta ggtacctaata cagctatagt		120	
	ccggcgcatac gcaaatgcaa taggtggagg ttccgctgct ctatagccaa ggattcccca		180	
	attactctc ccatttcaaa tgagttcaac tctcagccat tgttgactg tgcattgtg		240	
	ggcgccgga ttagcgccct ttgattgcg caggccctag cgactaaaca cgcctccgtc		300	

tctccggatg	tgatcgtcac	cgaggcacga	gacagagtcg	ggggtaatat	atcaacggtt	360
gaaagggatg	gctatctctg	ggaagaaggt	cctaacagct	tccagccatc	tgatgccatg	420
ctcaccatgg	tgggtggatg	tgggttgaag	gatgatttgg	tgttaggatg	cccaacagca	480
ccccgctttg	tattatgggg	aggtgatttg	aaaccggttc	cttccaaacc	ggctgacctc	540
cctttctttg	acctcatgag	ctttcctgga	aaactcagag	ccggttttgg	tgctcttgga	600
ttccgtcctt	cacctccaga	tcgcgaagaa	tcggttgagg	agtttgtagg	acgtaatctt	660
ggagatgaag	ttttcgaacg	cttgatagaa	cctttttgct	cagggtgtta	tgctgggtgat	720
ccatcaaaac	ttagtatgaa	agcagcattt	gggaaggctc	ggaatctgga	gcaaaatggt	780
ggtagcattg	ttggtggagc	cttcaaggct	attcaggaca	gaaagaatag	tcaaaagcct	840
ccacgggacc	cgaggttacc	gaaaccaaag	ggccaaactg	ttggatcttt	taggaaagga	900
caagcgatgt	tgccaatgac	aatctcaacg	aggttaggta	gcagagtga	attgtgttgg	960
aagctcacga	gtatttcaaa	attggagaat	agaggttata	atttgacata	tgaaacacca	1020
caaggatttg	aaagtctgca	gactaaaact	atcgtgatga	ctgttccatc	ctacgtggcg	1080
agtgaactgt	tcgctccgct	ttcgttgggt	gcagcagatg	cattgtcaaa	attttattat	1140
cctccggttg	cagctgtatc	aatttcatat	ccaaaagacg	caattcgtgc	tgaccggctg	1200
attgatggtc	aactcaaagg	ttttgggcaa	ttgcatccac	gaagtcaagg	ggtggaaact	1260
ttaggtacga	tctacagttc	atctcttttc	cctaaccgag	cgccacctgg	aagggttctg	1320
ctcttgaact	acatcggagg	ggctacaaat	cctgaaattc	tatcaaagac	ggagggcgaa	1380
attgtggatg	cgggtggaccg	ggacctacgg	acgatgctga	taaggcgtga	tgcggaagat	1440
ccattgacgt	tgggggtgcg	ggtgtggcct	cgagcaatcc	cgcagtttct	gatcgggtcat	1500
tatgacattc	tagattctgc	aaaagctgct	ctgagtagcg	gtggattcca	aggtatgttt	1560
cttgggtggc	actatgtgtc	tgggtgtgct	ttaggtaaat	gtgtcgaggc	tgcttatgat	1620
gttgccgctg	aggtaatgaa	ctttttgtcg	caaggggtgt	acaagtga		1668
<210> 14						
<211> 555						
<212> PRT						
<213> 菊苣属(Cichorium)						
<400> 14						
Met	Thr	Ser	Leu	Thr	Asp	Val
Cys	Ser	Leu	Asn	Cys	Cys	Arg
Ser	Trp					
1		5		10		15
Ser	Ser	Leu	Pro	Pro	Val	Ser
Gly	Gly	Ser	Leu	Thr	Ser	Lys
Asn						
20				25		30
Pro	Arg	Tyr	Leu	Ile	Thr	Tyr
Ser	Pro	Ala	His	Arg	Lys	Cys
Asn	Arg					
35				40		45
Trp	Arg	Phe	Arg	Cys	Ser	Ile
Ala	Lys	Asp	Ser	Pro	Ile	Thr
Pro						
50				55		60
Ile	Ser	Asn	Glu	Phe	Asn	Ser
Gln	Pro	Leu	Leu	Asp	Cys	Val
Ile	Val					
65				70		75
Gly	Ala	Gly	Ile	Ser	Gly	Leu
Cys	Ile	Ala	Gln	Ala	Leu	Ala
Thr	Lys					
85				90		95
His	Ala	Ser	Val	Ser	Pro	Asp
Val	Ile	Val	Thr	Glu	Ala	Arg
Asp	Arg					
100				105		110
Val	Gly	Gly	Asn	Ile	Ser	Thr
Val	Glu	Arg	Asp	Gly	Tyr	Leu
Trp	Glu					
115				120		125

[0017]

Glu Gly Pro Asn Ser Phe Gln Pro Ser Asp Ala Met Leu Thr Met Val		
130	135	140
Val Asp Ser Gly Leu Lys Asp Asp Leu Val Leu Gly Asp Pro Thr Ala		
145	150	155 160
Pro Arg Phe Val Leu Trp Gly Gly Asp Leu Lys Pro Val Pro Ser Lys		
165	170	175
Pro Ala Asp Leu Pro Phe Phe Asp Leu Met Ser Phe Pro Gly Lys Leu		
180	185	190
Arg Ala Gly Phe Gly Ala Leu Gly Phe Arg Pro Ser Pro Pro Asp Arg		
195	200	205
Glu Glu Ser Val Glu Glu Phe Val Arg Arg Asn Leu Gly Asp Glu Val		
210	215	220
Phe Glu Arg Leu Ile Glu Pro Phe Cys Ser Gly Val Tyr Ala Gly Asp		
225	230	235 240
Pro Ser Lys Leu Ser Met Lys Ala Ala Phe Gly Lys Val Trp Asn Leu		
245	250	255
Glu Gln Asn Gly Gly Ser Ile Val Gly Gly Ala Phe Lys Ala Ile Gln		
260	265	270
Asp Arg Lys Asn Ser Gln Lys Pro Pro Arg Asp Pro Arg Leu Pro Lys		
275	280	285
Pro Lys Gly Gln Thr Val Gly Ser Phe Arg Lys Gly Gln Ala Met Leu		
290	295	300
Pro Asn Ala Ile Ser Thr Arg Leu Gly Ser Arg Val Lys Leu Cys Trp		
305	310	315 320
Lys Leu Thr Ser Ile Ser Lys Leu Glu Asn Arg Gly Tyr Asn Leu Thr		
325	330	335
Tyr Glu Thr Pro Gln Gly Phe Glu Ser Leu Gln Thr Lys Thr Ile Val		
340	345	350
Met Thr Val Pro Ser Tyr Val Ala Ser Asp Leu Leu Arg Pro Leu Ser		
355	360	365
Leu Gly Ala Ala Asp Ala Leu Ser Lys Phe Tyr Tyr Pro Pro Val Ala		
370	375	380
Ala Val Ser Ile Ser Tyr Pro Lys Asp Ala Ile Arg Ala Asp Arg Leu		
385	390	395 400
Ile Asp Gly Gln Leu Lys Gly Phe Gly Gln Leu His Pro Arg Ser Gln		
405	410	415
Gly Val Glu Thr Leu Gly Thr Ile Tyr Ser Ser Ser Leu Phe Pro Asn		
420	425	430
Arg Ala Pro Pro Gly Arg Val Leu Leu Leu Asn Tyr Ile Gly Gly Ala		
435	440	445
Thr Asn Pro Glu Ile Leu Ser Lys Thr Glu Gly Glu Ile Val Asp Ala		
450	455	460
Val Asp Arg Asp Leu Arg Thr Met Leu Ile Arg Arg Asp Ala Glu Asp		

	465	470	475	480
	Pro Leu Thr Leu Gly Val Arg Val Trp Pro Arg Ala Ile Pro Gln Phe			
		485	490	495
	Leu Ile Gly His Tyr Asp Ile Leu Asp Ser Ala Lys Ala Ala Leu Ser			
		500	505	510
	Ser Gly Gly Phe Gln Gly Met Phe Leu Gly Gly Asn Tyr Val Ser Gly			
		515	520	525
	Val Ala Leu Gly Lys Cys Val Glu Ala Ala Tyr Asp Val Ala Ala Glu			
		530	535	540
	Val Met Asn Phe Leu Ser Gln Gly Val Tyr Lys			
	545	550	555	
	<210> 15			
	<211> 1689			
	<212> DNA			
	<213> 菠菜(Spinacia oleracea)			
	<400> 15			
[0018]	atgagcgcta tggcggtatc gagtacaatg gccctttcgt tgccgcaatc ttctatgtca			60
	ttatcccatt gtaggcacaa ccgtatcacc attttgattc catcttcgtc gcttcgaaga			120
	cgaggaggaa gctctatccg ctgctctaca atctcaacct ctaattccgc ggctgcagcc			180
	aattaccaga acaaaaacat aggcacaaac ggagttgacg gcggcggagg cggaggaggt			240
	gtgttagact gtgtgattgt aggaggtgga atcagtggac ttgtcattgc acaggctcta			300
	tctactaaat actccaacct ctccacgaat ttcattgtca ccgaggctaa ggatcgagtt			360
	ggcgggaaca tcactacat ggaagctgat gggatattat gggaagaggg tcctaatagc			420
	tttcagccat ctgatgcagt gctcaccatg gctgttgaca gtggtttgaa agaggaattg			480
	gtgtctggag atcccaattc gcctcgttt gtgtgtgga atggcaaatt aaggcctgta			540
	ccttccaagc tcactgacct ccctttcttt gatctcatga gcttccctgg aaagattagg			600
	gctggtcttg gtgctcttg cttacgacca tctcctccgg ctcatgagga atccgttgaa			660
	caatttgtcc gtcgtaatct tggtagatg gcttttgaa gcttgatcga accttttgt			720
	tcaggtgtgt atgctggtga tccttccaag ttgagtatga aagctgcttt tggcagggtt			780
	tgggtcttgg agcaaaagg tggtagtatc attggtggca ccctcaaac aatccaggaa			840
	agaaaggata atcctaagcc acctcgagac ccgcgcctcc ccaaaccaaa gggccagaca			900
	gttgatcct tcaggaaagg actgagtatg ttgccaaccg ccatttctga aaggcttggc			960
	aacaaagtga aagtatcatg gaccctttct ggtattgcta agtcgtcgaa cggagagtat			1020
	aatctgactt atgaaacacc agatggactg gtttccgtta ggaccaaaaag tgttgtgatg			1080
	actgtcccgt catatgttgc aagtagcctc cttcgtccac tttcagatgt cgccgcagaa			1140
	tctctttcaa aatttcatta tccaccagtt gcagctgtgt cactttccta tcctaaagaa			1200
	gcaattagat cagagtgtt gattgacggt gaacttaaag gattcgggca attacattcc			1260
	cgcagtcaag gtgtggaaac cttgggaaca atttatagtt catctctttt ccctgggcga			1320
	gcaccacctg gtaggacctt gattttgaac tacattggag gtgatactaa ccctggcata			1380
	ttagacaaga cgaaagatga actagctgaa gcagttgaca gggatttgag aagaattctc			1440
	ataaaccta atgcaaaagc tccccgggtt ttgggtgtga gagtatggcc acaagcaatt			1500
	ccccaathtt taattggcca ctttgatctg ctcatgcag caaaagctgc tttgactgat			1560
	ggtggacaca aaggattgtt tcttggtgga aactatgtat caggtgttgc tttgggccga			1620
	tgtatagagg gtgcttatga atctgcagcc gaggtgttag atttctgtc acagtactcg			1680

gataaatag 1689

<210> 16

<211> 562

<212> PRT

<213> 菠菜属(Spinacia)

<400> 16

Met Ser Ala Met Ala Leu Ser Ser Thr Met Ala Leu Ser Leu Pro Gln
 1 5 10 15

Ser Ser Met Ser Leu Ser His Cys Arg His Asn Arg Ile Thr Ile Leu
 20 25 30

Ile Pro Ser Ser Ser Leu Arg Arg Arg Gly Gly Ser Ser Ile Arg Cys
 35 40 45

Ser Thr Ile Ser Thr Ser Asn Ser Ala Ala Ala Ala Asn Tyr Gln Asn
 50 55 60

Lys Asn Ile Gly Thr Asn Gly Val Asp Gly Gly Gly Gly Gly Gly Gly
 65 70 75 80

Val Leu Asp Cys Val Ile Val Gly Gly Gly Ile Ser Gly Leu Cys Ile
 85 90 95

Ala Gln Ala Leu Ser Thr Lys Tyr Ser Asn Leu Ser Thr Asn Phe Ile
 100 105 110

Val Thr Glu Ala Lys Asp Arg Val Gly Gly Asn Ile Thr Thr Met Glu
 115 120 125

[0019] Ala Asp Gly Tyr Leu Trp Glu Glu Gly Pro Asn Ser Phe Gln Pro Ser
 130 135 140

Asp Ala Val Leu Thr Met Ala Val Asp Ser Gly Leu Lys Glu Glu Leu
 145 150 155 160

Val Leu Gly Asp Pro Asn Ser Pro Arg Phe Val Leu Trp Asn Gly Lys
 165 170 175

Leu Arg Pro Val Pro Ser Lys Leu Thr Asp Leu Pro Phe Phe Asp Leu
 180 185 190

Met Ser Phe Pro Gly Lys Ile Arg Ala Gly Leu Gly Ala Leu Gly Leu
 195 200 205

Arg Pro Ser Pro Pro Ala His Glu Glu Ser Val Glu Gln Phe Val Arg
 210 215 220

Arg Asn Leu Gly Asp Glu Val Phe Glu Arg Leu Ile Glu Pro Phe Cys
 225 230 235 240

Ser Gly Val Tyr Ala Gly Asp Pro Ser Lys Leu Ser Met Lys Ala Ala
 245 250 255

Phe Gly Arg Val Trp Val Leu Glu Gln Lys Gly Gly Ser Ile Ile Gly
 260 265 270

Gly Thr Leu Lys Thr Ile Gln Glu Arg Lys Asp Asn Pro Lys Pro Pro
 275 280 285

Arg Asp Pro Arg Leu Pro Lys Pro Lys Gly Gln Thr Val Gly Ser Phe

	290	295	300
	Arg Lys Gly Leu Ser Met Leu Pro Thr Ala Ile Ser Glu Arg Leu Gly		
	305	310	315
	Asn Lys Val Lys Val Ser Trp Thr Leu Ser Gly Ile Ala Lys Ser Ser		
	325	330	335
	Asn Gly Glu Tyr Asn Leu Thr Tyr Glu Thr Pro Asp Gly Leu Val Ser		
	340	345	350
	Val Arg Thr Lys Ser Val Val Met Thr Val Pro Ser Tyr Val Ala Ser		
	355	360	365
	Ser Leu Leu Arg Pro Leu Ser Asp Val Ala Ala Glu Ser Leu Ser Lys		
	370	375	380
	Phe His Tyr Pro Pro Val Ala Ala Val Ser Leu Ser Tyr Pro Lys Glu		
	385	390	395
	Ala Ile Arg Ser Glu Cys Leu Ile Asp Gly Glu Leu Lys Gly Phe Gly		
	405	410	415
	Gln Leu His Ser Arg Ser Gln Gly Val Glu Thr Leu Gly Thr Ile Tyr		
	420	425	430
	Ser Ser Ser Leu Phe Pro Gly Arg Ala Pro Pro Gly Arg Thr Leu Ile		
	435	440	445
	Leu Asn Tyr Ile Gly Gly Asp Thr Asn Pro Gly Ile Leu Asp Lys Thr		
	450	455	460
[0020]	Lys Asp Glu Leu Ala Glu Ala Val Asp Arg Asp Leu Arg Arg Ile Leu		
	465	470	475
	Ile Asn Pro Asn Ala Lys Ala Pro Arg Val Leu Gly Val Arg Val Trp		
	485	490	495
	Pro Gln Ala Ile Pro Gln Phe Leu Ile Gly His Phe Asp Leu Leu Asp		
	500	505	510
	Ala Ala Lys Ala Ala Leu Thr Asp Gly Gly His Lys Gly Leu Phe Leu		
	515	520	525
	Gly Gly Asn Tyr Val Ser Gly Val Ala Leu Gly Arg Cys Ile Glu Gly		
	530	535	540
	Ala Tyr Glu Ser Ala Ala Glu Val Val Asp Phe Leu Ser Gln Tyr Ser		
	545	550	555
	Asp Lys		560
<210>	17		
<211>	1596		
<212>	DNA		
<213>	菠菜(Spinacia oleracea)		
<400>	17		
	atggttaatac taccggtttc ccagctatca actaatctgg gtttatcgct ggtttcaccc		60
	accaagaaca acccagttat gggcaacgtt tctgagcgaa atcaagtcaa tcaaccatt		120
	tctgctaaaa gggttgctgt tgttggtgct ggtgttagtg gacttgctgc ggcgtataag		180
	ctaaaaatga atggcttgaa tgtgacattg tttgaagctg atagtagagc tggtgggaaa		240

	ctcaaaactg ttgtaaagga tggtttgatt tgggatgaag gggcaaatac catgacagag	300
	agcgatgagg aggtcacgag tttgtttgat gatctcggga ttcgtgagaa gctacagcta	360
	ccaatttcac aaaacaaaag atacattgcc agagatggtc ttcctgtgct gttaccttca	420
	aatccagttg cgctcctgaa gagcaatata ctttcagcaa aatctaagct acaaattatg	480
	ttggaacctt ttctttggaa aaaacacaat ggtgctaagg tttctgacga gaatgcccaa	540
	gaaagtgtgg ctgagttttt tgagcggcat tttgggaaag agtttgttga ttatttaatt	600
	gatccttttg tcgcgggtac aagtgggtga gatcctcaat ctctttctat gcgtcatgca	660
	tttcagaaat tatggaatat tgagaacagg tttggttcag tgatttctgg attcattcag	720
	tctaaactgt catccaagaa ggaaaagggt ggagaaaagc aatcttctaa taagaagcca	780
	cgtgtacgtg gttcgttttc ttttcagggt ggaatgcaga cactagtga cactatatgc	840
	aaagagtttg gtgaagatga actcaaactc cagtcctgagg ttctttcatt gtcatacagc	900
	cataatggaa gccttacatc agagaattgg tcagtgtctt ctatgtcaaa cagcaccatc	960
	caagatcaac catatgatgc tgcgttttg accgccccaa tcaataatgt caaagaactg	1020
	aagattatga aagtggaaaa cccattttct cttgacttca ttccagagggt gagctgtcta	1080
	ccccctctg ttattattac tacattcaag aagaccaatg tgaagagacc tcttgagggt	1140
	tttggtgttc ttgtaccctc taatgagcaa cataatgggc tgaagactct tggtactttg	1200
	ttttctcaa tgatgtttcc tgatcgtgct ccctctgatg tgtatctata cactacctt	1260
	gttgaggta gcagaaatag agaacttgca aaagcttcaa cggatgaact gaagcaaata	1320
	gtttctctg acctccagca gctgttgggc accgaggcg aacctacttt tgtgaatcat	1380
	ttttactgga gcaaagcatt ccctctttat ggacgcaatt acgactcagt tcttagagca	1440
	atagagaaga tggaaggga cttccttgga cttttttacg caggtaacca taagggtgga	1500
[0021]	ctgtctgtgg gaaagtcaat agcctctgga tacaagctg ccgagcttgc gatatcctat	1560
	ctcgagtcta acaagatgac cgaggagact atataa	1596
	<210> 18	
	<211> 531	
	<212> PRT	
	<213> 菠菜属(Spinacia)	
	<400> 18	
	Met Val Ile Leu Pro Val Ser Gln Leu Ser Thr Asn Leu Gly Leu Ser	
	1 5 10 15	
	Leu Val Ser Pro Thr Lys Asn Asn Pro Val Met Gly Asn Val Ser Glu	
	20 25 30	
	Arg Asn Gln Val Asn Gln Pro Ile Ser Ala Lys Arg Val Ala Val Val	
	35 40 45	
	Gly Ala Gly Val Ser Gly Leu Ala Ala Ala Tyr Lys Leu Lys Ser Asn	
	50 55 60	
	Gly Leu Asn Val Thr Leu Phe Glu Ala Asp Ser Arg Ala Gly Gly Lys	
	65 70 75 80	
	Leu Lys Thr Val Val Lys Asp Gly Leu Ile Trp Asp Glu Gly Ala Asn	
	85 90 95	
	Thr Met Thr Glu Ser Asp Glu Glu Val Thr Ser Leu Phe Asp Asp Leu	
	100 105 110	
	Gly Ile Arg Glu Lys Leu Gln Leu Pro Ile Ser Gln Asn Lys Arg Tyr	
	115 120 125	

[0022]

```

Ile Ala Arg Asp Gly Leu Pro Val Leu Leu Pro Ser Asn Pro Val Ala
 130                      135                      140
Leu Leu Lys Ser Asn Ile Leu Ser Ala Lys Ser Lys Leu Gln Ile Met
145                      150                      155                      160
Leu Glu Pro Phe Leu Trp Lys Lys His Asn Gly Ala Lys Val Ser Asp
                      165                      170                      175
Glu Asn Ala Gln Glu Ser Val Ala Glu Phe Phe Glu Arg His Phe Gly
                      180                      185                      190
Lys Glu Phe Val Asp Tyr Leu Ile Asp Pro Phe Val Ala Gly Thr Ser
                      195                      200                      205
Gly Gly Asp Pro Gln Ser Leu Ser Met Arg His Ala Phe Pro Glu Leu
210                      215                      220
Trp Asn Ile Glu Asn Arg Phe Gly Ser Val Ile Ser Gly Phe Ile Gln
225                      230                      235                      240
Ser Lys Leu Ser Ser Lys Lys Glu Lys Gly Gly Glu Lys Gln Ser Ser
                      245                      250                      255

Asn Lys Lys Pro Arg Val Arg Gly Ser Phe Ser Phe Gln Gly Gly Met
260                      265                      270
Gln Thr Leu Val Asp Thr Ile Cys Lys Glu Phe Gly Glu Asp Glu Leu
275                      280                      285
Lys Leu Gln Ser Glu Val Leu Ser Leu Ser Tyr Ser His Asn Gly Ser
290                      295                      300
Leu Thr Ser Glu Asn Trp Ser Val Ser Ser Met Ser Asn Ser Thr Ile
305                      310                      315                      320
Gln Asp Gln Pro Tyr Asp Ala Val Val Val Thr Ala Pro Ile Asn Asn
                      325                      330                      335
Val Lys Glu Leu Lys Ile Met Lys Val Glu Asn Pro Phe Ser Leu Asp
                      340                      345                      350
Phe Ile Pro Glu Val Ser Cys Leu Pro Leu Ser Val Ile Ile Thr Thr
                      355                      360                      365
Phe Lys Lys Thr Asn Val Lys Arg Pro Leu Glu Gly Phe Gly Val Leu
370                      375                      380
Val Pro Ser Asn Glu Gln His Asn Gly Leu Lys Thr Leu Gly Thr Leu
385                      390                      395                      400
Phe Ser Ser Met Met Phe Pro Asp Arg Ala Pro Ser Asp Val Tyr Leu
                      405                      410                      415
Tyr Thr Thr Phe Val Gly Gly Ser Arg Asn Arg Glu Leu Ala Lys Ala
                      420                      425                      430
Ser Thr Asp Glu Leu Lys Gln Ile Val Ser Ser Asp Leu Gln Gln Leu
435                      440                      445
Leu Gly Thr Glu Gly Glu Pro Thr Phe Val Asn His Phe Tyr Trp Ser
450                      455                      460
Lys Ala Phe Pro Leu Tyr Gly Arg Asn Tyr Asp Ser Val Leu Arg Ala

```

	465	470	475	480
	Ile Glu Lys Met Glu Arg Asp Leu Pro Gly Leu Phe Tyr Ala Gly Asn			
		485	490	495
	His Lys Gly Gly Leu Ser Val Gly Lys Ser Ile Ala Ser Gly Tyr Lys			
		500	505	510
	Ala Ala Glu Leu Ala Ile Ser Tyr Leu Glu Ser Asn Lys Met Thr Glu			
		515	520	525
	Glu Thr Ile			
	530			
	<210> 19			
	<211> 1674			
	<212> DNA			
	<213> 马铃薯(Solanum tuberosum)			
	<400> 19			
[0023]	atgacaacaa cggccgtcgc caaccatcct agcattttca ctcaccggtc gccgctgccg			60
	tcgccgtcgt cctcctcctc atcgccgtca tttttatttt taaaccgtac gaatttcatt			120
	ccttactttt ccacctccaa gcgcaatagt gtcaattgca atggctggag aacacgatgt			180
	tccgttgcca aggattatac agttcctccc tcggaagtcg acggtaatca gttcccggag			240
	ctggattgtg tggtagttgg agcaggaatt agtggactct gcattgctaa ggtgatttcg			300
	gctaattatc ccaatttgat ggtgacggag gcgagggatc gtgccggtgg aaacataacg			360
	acgggtgaaa gagatggata cttatgggaa gaaggtccta acagtttcca gccttcggat			420
	cctatgttga caatggctgt agattgtgga ttgaaggatg atttggtgtt gggagatcct			480
	gatgcgcctc gctttgtctt gtggaaggat aaactaaggc ctgttcccgg caagctcact			540
	gatcttcctt tctttgattt gatgagtatc cctggcaagc tcagagctgg ttttggtgcc			600
	attggccttc gcccttcacc tccaggttat gaggaatcag ttgagcagtt cgtgcgtcgt			660
	aatcttggtg cagaagtctt tgaacgtttg attgaacat tttgttctgg tgtttacgcc			720
	ggtgaccctt caaaattgat tatgaaagca gcatttggga aagtgtggaa gctagaacaa			780
	actggtggta gcattattgg gggaaccttt aaagcaatta aggagagatc cagtaacctt			840
	aaaccgcctc gtgatccgag tttaccaaca ccaaaaggac aaactgttgg atcatttagg			900
	aagggtctga gaatgctgcc ggatgcaatt tgtgaaagac tgggaagcaa agtaaaacta			960
	tcatggaagc tttctagcat tacaaagtca gaaaaaggag gatattctctt gacatacgag			1020
	acaccagaag gagtagtttc tctgcgaagt cgaagcattg tcatgactgt tccatcctat			1080
	gtagcaagca acatattacg ccctctttcg gtcgtgcag cagatgcact ttcaagtttc			1140
	tactatcccc cagtagcagc agtgacaatt tcatatcctc aagaggctat tcgtgatgag			1200
	cgtctggttg atggtgaact aaagggattt gggcagttgc atccacgttc acagggagtg			1260
	gaaacactag gaacaatata tagttcatca ctctttccta accgtgctcc aaatggccgg			1320
	gtgctactct tgaactacat tggaggagca acaaaactg aaattgtgtc taagacggag			1380
	agccaacttg tggaagcagt tgaccgtgac ctcagaaaaa tgcttataaa acccaaagca			1440
	caagatecct ttgttacggg tgtgcgagta tggccacaag ctatcccaca gtttttggtc			1500
	ggacatctgg atacactagg tactgcaaaa actgctctaa gtgataatgg gcttgacggg			1560
	ctattccttg ggggtaatta tgtgtctggt gtagcattgg gaaggtgtgt tgaaggtgct			1620
	tatgaaatag catctgaggt aactggattt ctgtctcagt atgcatacaa atga			1674
	<210> 20			
	<211> 557			

[0024]

<212> PRT
 <213> 马铃薯(Solanum tuberosum)
 <400> 20
 Met Thr Thr Thr Ala Val Ala Asn His Pro Ser Ile Phe Thr His Arg
 1 5 10 15
 Ser Pro Leu Pro Ser Pro Ser Ser Ser Ser Ser Pro Ser Phe Leu
 20 25 30
 Phe Leu Asn Arg Thr Asn Phe Ile Pro Tyr Phe Ser Thr Ser Lys Arg
 35 40 45
 Asn Ser Val Asn Cys Asn Gly Trp Arg Thr Arg Cys Ser Val Ala Lys
 50 55 60
 Asp Tyr Thr Val Pro Pro Ser Glu Val Asp Gly Asn Gln Phe Pro Glu
 65 70 75 80
 Leu Asp Cys Val Val Val Gly Ala Gly Ile Ser Gly Leu Cys Ile Ala
 85 90 95
 Lys Val Ile Ser Ala Asn Tyr Pro Asn Leu Met Val Thr Glu Ala Arg
 100 105 110
 Asp Arg Ala Gly Gly Asn Ile Thr Thr Val Glu Arg Asp Gly Tyr Leu
 115 120 125
 Trp Glu Glu Gly Pro Asn Ser Phe Gln Pro Ser Asp Pro Met Leu Thr
 130 135 140
 Met Ala Val Asp Cys Gly Leu Lys Asp Asp Leu Val Leu Gly Asp Pro
 145 150 155 160
 Asp Ala Pro Arg Phe Val Leu Trp Lys Asp Lys Leu Arg Pro Val Pro
 165 170 175
 Gly Lys Leu Thr Asp Leu Pro Phe Phe Asp Leu Met Ser Ile Pro Gly
 180 185 190
 Lys Leu Arg Ala Gly Phe Gly Ala Ile Gly Leu Arg Pro Ser Pro Pro
 195 200 205
 Gly Tyr Glu Glu Ser Val Glu Gln Phe Val Arg Arg Asn Leu Gly Ala
 210 215 220
 Glu Val Phe Glu Arg Leu Ile Glu Pro Phe Cys Ser Gly Val Tyr Ala
 225 230 235 240
 Gly Asp Pro Ser Lys Leu Ile Met Lys Ala Ala Phe Gly Lys Val Trp
 245 250 255
 Lys Leu Glu Gln Thr Gly Gly Ser Ile Ile Gly Gly Thr Phe Lys Ala
 260 265 270
 Ile Lys Glu Arg Ser Ser Asn Pro Lys Pro Pro Arg Asp Pro Arg Leu
 275 280 285
 Pro Thr Pro Lys Gly Gln Thr Val Gly Ser Phe Arg Lys Gly Leu Arg
 290 295 300
 Met Leu Pro Asp Ala Ile Cys Glu Arg Leu Gly Ser Lys Val Lys Leu
 305 310 315 320
 Ser Trp Lys Leu Ser Ser Ile Thr Lys Ser Glu Lys Gly Gly Tyr Leu

	325	330	335
	Leu Thr Tyr Glu Thr Pro Glu Gly Val Val Ser Leu Arg Ser Arg Ser		
	340	345	350
	Ile Val Met Thr Val Pro Ser Tyr Val Ala Ser Asn Ile Leu Arg Pro		
	355	360	365
	Leu Ser Val Ala Ala Ala Asp Ala Leu Ser Ser Phe Tyr Tyr Pro Pro		
	370	375	380
	Val Ala Ala Val Thr Ile Ser Tyr Pro Gln Glu Ala Ile Arg Asp Glu		
	385	390	395
	Arg Leu Val Asp Gly Glu Leu Lys Gly Phe Gly Gln Leu His Pro Arg		
	405	410	415
	Ser Gln Gly Val Glu Thr Leu Gly Thr Ile Tyr Ser Ser Ser Leu Phe		
	420	425	430
	Pro Asn Arg Ala Pro Asn Gly Arg Val Leu Leu Leu Asn Tyr Ile Gly		
	435	440	445
	Gly Ala Thr Asn Thr Glu Ile Val Ser Lys Thr Glu Ser Gln Leu Val		
	450	455	460
	Glu Ala Val Asp Arg Asp Leu Arg Lys Met Leu Ile Lys Pro Lys Ala		
	465	470	475
	Gln Asp Pro Phe Val Thr Gly Val Arg Val Trp Pro Gln Ala Ile Pro		
	485	490	495
[0025]	Gln Phe Leu Val Gly His Leu Asp Thr Leu Gly Thr Ala Lys Thr Ala		
	500	505	510
	Leu Ser Asp Asn Gly Leu Asp Gly Leu Phe Leu Gly Gly Asn Tyr Val		
	515	520	525
	Ser Gly Val Ala Leu Gly Arg Cys Val Glu Gly Ala Tyr Glu Ile Ala		
	530	535	540
	Ser Glu Val Thr Gly Phe Leu Ser Gln Tyr Ala Tyr Lys		
	545	550	555
	<210> 21		
	<211> 1608		
	<212> DNA		
	<213> 玉蜀黍(Zea mays)		
	<400> 21		
	atggtcgccg ccacagccac cgccatggcc accgctgcat cgccgctact caacgggacc	60	
	cgaataacctg cgcggtccg ccatcgagga ctcagcgtgc gctgcgctgc tgtggcgggc	120	
	ggcgcgccg aggcaccggc atccaccggc gcgcggtgt ccgcggactg cgtcgtggtg	180	
	ggcggaggca tcagtggcct ctgcaccgcg caggcgctgg ccacgcggca cggcgtcggg	240	
	gacgtgcttg tcacggaggc ccgcgcccgc cccggcggca acattaccac cgtcgagcgc	300	
	cccaggaag ggtacctctg ggaggagggt cccaacagct tccagccctc cgaccccggt	360	
	ctcaccatgg ccgtggacag cggactgaag gatgacttgg tttttgggga cccaaacgcg	420	
	ccgcgtttcg tgctgtggga ggggaagctg aggcccgctgc catccaagcc cgccgacctc	480	
	ccgttcttcg atctcatgag catcccaggg aagctcaggg ccggtctagg cgcgcttggc	540	
	atccgcccgc ctcctccagg ccgcgaagag tcagtggagg agttcgtgcg ccgcaacctc	600	

```

ggtgctgagg tctttgagcg cctcattgag cttttctgct caggtgtcta tgctggtgat    660
ccttctaagc tcagcatgaa ggctgcattt gggaagggtt ggcggttgga agaaactgga    720
ggtagtatta ttggtggaac catcaagaca attcaggaga ggagcaagaa tccaaaacca    780
ccgagggatg cccgccttcc gaagccaaaa gggcagacag ttgcatcttt caggaagggt    840
cttgccatgc ttccaaatgc cattacatcc agcttgggta gtaaagtcaa actatcatgg    900
aaactcacga gcattacaaa atcagatgac aagggatatg ttttggagta tgaaacgcca    960
gaagggggtt tttcggtgca ggctaaaagt gttatcatga ctattccatc atatgttgct   1020
agcaacattt tgcgtccact ttcaagcgat gctgcagatg ctctatcaag attctattat   1080
ccaccggttg ctgctgtaac tgtttcgtat ccaaaggaag caattagaaa agaattgcta   1140
attgatgggg aactccaggg ctttggccag ttgcatccac gtagtcaagg agttgagaca   1200
ttaggaacaa tatacagttc ctactcttt ccaaactgtg ctcctgacgg taggggtgta   1260
cttctaaact acataggagg tgctacaaac acaggaattg tttccaagac tgaaagttag   1320
ctggtcgaag cagttgaccg tgacctccga aaaatgctta taaattctac agcagtggac   1380
cctttagtcc ttggtgttcg agtttgcca caagccatac ctcatctct gtagtagcat   1440
cttgatcttc tggaagccgc aaaagctgcc ctggaccgag gtggctacga tgggctgttc   1500
ctaggaggga actatgttgc aggagttgcc ctgggcagat gcgttgaggg cgcgtatgaa   1560
agtgcctcgc aaatatctga cttcttgacc aagtatgcct acaagtga                1608

```

<210> 22

<211> 535

<212> PRT

<213> 玉蜀黍(Zea mays)

<400> 22

[0026]

```

Met Val Ala Ala Thr Ala Thr Ala Met Ala Thr Ala Ala Ser Pro Leu
1           5           10           15
Leu Asn Gly Thr Arg Ile Pro Ala Arg Leu Arg His Arg Gly Leu Ser
          20           25           30
Val Arg Cys Ala Ala Val Ala Gly Gly Ala Ala Glu Ala Pro Ala Ser
          35           40           45
Thr Gly Ala Arg Leu Ser Ala Asp Cys Val Val Val Gly Gly Gly Ile
          50           55           60
Ser Gly Leu Cys Thr Ala Gln Ala Leu Ala Thr Arg His Gly Val Gly
65           70           75           80
Asp Val Leu Val Thr Glu Ala Arg Ala Arg Pro Gly Gly Asn Ile Thr
          85           90           95
Thr Val Glu Arg Pro Glu Glu Gly Tyr Leu Trp Glu Glu Gly Pro Asn
          100          105          110
Ser Phe Gln Pro Ser Asp Pro Val Leu Thr Met Ala Val Asp Ser Gly
          115          120          125
Leu Lys Asp Asp Leu Val Phe Gly Asp Pro Asn Ala Pro Arg Phe Val
          130          135          140
Leu Trp Glu Gly Lys Leu Arg Pro Val Pro Ser Lys Pro Ala Asp Leu
145          150          155          160
Pro Phe Phe Asp Leu Met Ser Ile Pro Gly Lys Leu Arg Ala Gly Leu
          165          170          175

```

[0027]

Gly Ala Leu Gly Ile Arg Pro Pro Pro Gly Arg Glu Glu Ser Val		
180	185	190
Glu Glu Phe Val Arg Arg Asn Leu Gly Ala Glu Val Phe Glu Arg Leu		
195	200	205
Ile Glu Pro Phe Cys Ser Gly Val Tyr Ala Gly Asp Pro Ser Lys Leu		
210	215	220
Ser Met Lys Ala Ala Phe Gly Lys Val Trp Arg Leu Glu Glu Thr Gly		
225	230	235
Gly Ser Ile Ile Gly Gly Thr Ile Lys Thr Ile Gln Glu Arg Ser Lys		
245	250	255
Asn Pro Lys Pro Pro Arg Asp Ala Arg Leu Pro Lys Pro Lys Gly Gln		
260	265	270
Thr Val Ala Ser Phe Arg Lys Gly Leu Ala Met Leu Pro Asn Ala Ile		
275	280	285
Thr Ser Ser Leu Gly Ser Lys Val Lys Leu Ser Trp Lys Leu Thr Ser		
290	295	300
Ile Thr Lys Ser Asp Asp Lys Gly Tyr Val Leu Glu Tyr Glu Thr Pro		
305	310	315
Glu Gly Val Val Ser Val Gln Ala Lys Ser Val Ile Met Thr Ile Pro		
325	330	335
Ser Tyr Val Ala Ser Asn Ile Leu Arg Pro Leu Ser Ser Asp Ala Ala		
340	345	350
Asp Ala Leu Ser Arg Phe Tyr Tyr Pro Pro Val Ala Ala Val Thr Val		
355	360	365
Ser Tyr Pro Lys Glu Ala Ile Arg Lys Glu Cys Leu Ile Asp Gly Glu		
370	375	380
Leu Gln Gly Phe Gly Gln Leu His Pro Arg Ser Gln Gly Val Glu Thr		
385	390	395
Leu Gly Thr Ile Tyr Ser Ser Ser Leu Phe Pro Asn Arg Ala Pro Asp		
405	410	415
Gly Arg Val Leu Leu Leu Asn Tyr Ile Gly Gly Ala Thr Asn Thr Gly		
420	425	430
Ile Val Ser Lys Thr Glu Ser Glu Leu Val Glu Ala Val Asp Arg Asp		
435	440	445
Leu Arg Lys Met Leu Ile Asn Ser Thr Ala Val Asp Pro Leu Val Leu		
450	455	460
Gly Val Arg Val Trp Pro Gln Ala Ile Pro Gln Phe Leu Val Gly His		
465	470	475
Leu Asp Leu Leu Glu Ala Ala Lys Ala Ala Leu Asp Arg Gly Gly Tyr		
485	490	495
Asp Gly Leu Phe Leu Gly Gly Asn Tyr Val Ala Gly Val Ala Leu Gly		
500	505	510
Arg Cys Val Glu Gly Ala Tyr Glu Ser Ala Ser Gln Ile Ser Asp Phe		
515	520	525

	Leu Thr Lys Tyr Ala Tyr Lys	
	530	535
	<210> 23	
	<211> 1635	
	<212> DNA	
	<213> 玉蜀黍(Zea mays)	
	<400> 23	
	atgctcgctt tgactgcctc agcctcatcc gcttcgtccc atccttatcg ccacgcctcc	60
	gcgcacactc gtcgcccccg cctacgtgcg gtccctcgca tggcgggctc cgacgacccc	120
	cgtgcagcgc ccgccagatc ggtcgccgtc gtcggcgccg gggtcagcgg gctcgcggcg	180
	gcgtacaggc tcagacagag cggcgtgaac gtaacgggtg tcgaagcggc cgacagggcg	240
	ggagaaaga tacggaccaa ttccgagggc gggtttgtct gggatgaagg agctaacacc	300
	atgacagaag gtgaatggga ggccagtaga ctgattgatg atcttggtct acaagacaaa	360
	cagcagtatc ctaactccca acacaagcgt tacattgtca aagatggagc accagcactg	420
	attccttcgg atcccatttc gctaataaaa agcagtgttc ttctgacaaa atcaaagatt	480
	gcgttatttt ttgaaccatt tctctacaag aaagctaaca caagaaactc tggaaaagtg	540
	tctgaggagc acttgagtga gagtgttggg agcttctgtg aacgccactt tggaagagaa	600
	gttggtgact attttgttga tccatttcta gctggaacaa gtgcaggaga tccagagtca	660
	ctatctattc gtcatgcatt ccagcatttg tggaatttgg aaagaaagta tggttcagtt	720
	attgttggtg ccattctgtc taagctagca gctaaagggt atccagtaaa gacaagacat	780
	gattcatcag ggaaaagaag gaatagacga gtgtcgtttt ctttcatgg tggaatgcag	840
[0028]	tcactaataa atgcacttca caatgaagtt ggagatgata atgtgaagct tggtagagaa	900
	gtgttgcatt tggcatgtac atttgatgga gttcctgcac taggcagggt gtcaatttct	960
	gttgattcga aggatagcgg tgacaaggac cttgctagta accaaacctt tgatgctgtt	1020
	ataatgacag ctccattgtc aaatgtccgg aggatgaagt tcaccaaagg tggagctccg	1080
	gttggtcttg actttcttcc taagatggat tatctaccac tatctctcat ggtgactgct	1140
	tttaagaagg atgatgtcaa gaaacctctg gaaggatttg gggctctaat accttacaag	1200
	gaacagcaaa aacatggtct gaaaacctt gggactctct ttctctcaat gatgttccca	1260
	gatcgagctc ctgatgacca atatattat acaacatttg ttgggggtag ccacaataga	1320
	gatcttctg gagctccaac gtctattctg aaacaacttg tgacctctga ccttaaaaaa	1380
	ctcttggcg tagaggggca accaactttt gtcaagcatg tatactgggg aaatgctttt	1440
	cctttgtatg gccatgatta tagttctgta ttggaagcta tagaaaagat ggagaaaaac	1500
	cttccagggt tcttctacgc aggaatagc aaggatgggc ttgctgttgg aagtgttata	1560
	gcttcaggaa gcaaggctgc tgaccttgca atctcatatc ttgaatctca caccaagcat	1620
	aataattcac attga	1635
	<210> 24	
	<211> 544	
	<212> PRT	
	<213> 玉蜀黍(Zea mays)	
	<400> 24	
	Met Leu Ala Leu Thr Ala Ser Ala Ser Ser Ala Ser Ser His Pro Tyr	
	1 5 10 15	
	Arg His Ala Ser Ala His Thr Arg Arg Pro Arg Leu Arg Ala Val Leu	
	20 25 30	

[0029]

Ala Met Ala Gly Ser Asp Asp Pro Arg Ala Ala Pro Ala Arg Ser Val		
35	40	45
Ala Val Val Gly Ala Gly Val Ser Gly Leu Ala Ala Ala Tyr Arg Leu		
50	55	60
Arg Gln Ser Gly Val Asn Val Thr Val Phe Glu Ala Ala Asp Arg Ala		
65	70	75
Gly Gly Lys Ile Arg Thr Asn Ser Glu Gly Gly Phe Val Trp Asp Glu		
85	90	95
Gly Ala Asn Thr Met Thr Glu Gly Glu Trp Glu Ala Ser Arg Leu Ile		
100	105	110
Asp Asp Leu Gly Leu Gln Asp Lys Gln Gln Tyr Pro Asn Ser Gln His		
115	120	125
Lys Arg Tyr Ile Val Lys Asp Gly Ala Pro Ala Leu Ile Pro Ser Asp		
130	135	140
Pro Ile Ser Leu Met Lys Ser Ser Val Leu Ser Thr Lys Ser Lys Ile		
145	150	155
Ala Leu Phe Phe Glu Pro Phe Leu Tyr Lys Lys Ala Asn Thr Arg Asn		
165	170	175
Ser Gly Lys Val Ser Glu Glu His Leu Ser Glu Ser Val Gly Ser Phe		
180	185	190
Cys Glu Arg His Phe Gly Arg Glu Val Val Asp Tyr Phe Val Asp Pro		
195	200	205
Phe Val Ala Gly Thr Ser Ala Gly Asp Pro Glu Ser Leu Ser Ile Arg		
210	215	220
His Ala Phe Pro Ala Leu Trp Asn Leu Glu Arg Lys Tyr Gly Ser Val		
225	230	235
Ile Val Gly Ala Ile Leu Ser Lys Leu Ala Ala Lys Gly Asp Pro Val		
245	250	255
Lys Thr Arg His Asp Ser Ser Gly Lys Arg Arg Asn Arg Arg Val Ser		
260	265	270
Phe Ser Phe His Gly Gly Met Gln Ser Leu Ile Asn Ala Leu His Asn		
275	280	285
Glu Val Gly Asp Asp Asn Val Lys Leu Gly Thr Glu Val Leu Ser Leu		
290	295	300
Ala Cys Thr Phe Asp Gly Val Pro Ala Leu Gly Arg Trp Ser Ile Ser		
305	310	315
Val Asp Ser Lys Asp Ser Gly Asp Lys Asp Leu Ala Ser Asn Gln Thr		
325	330	335
Phe Asp Ala Val Ile Met Thr Ala Pro Leu Ser Asn Val Arg Arg Met		
340	345	350
Lys Phe Thr Lys Gly Gly Ala Pro Val Val Leu Asp Phe Leu Pro Lys		
355	360	365
Met Asp Tyr Leu Pro Leu Ser Leu Met Val Thr Ala Phe Lys Lys Asp		
370	375	380

Asp Val Lys Lys Pro Leu Glu Gly Phe Gly Val Leu Ile Pro Tyr Lys
 385 390 395 400
 Glu Gln Gln Lys His Gly Leu Lys Thr Leu Gly Thr Leu Phe Ser Ser
 405 410 415
 Met Met Phe Pro Asp Arg Ala Pro Asp Asp Gln Tyr Leu Tyr Thr Thr
 420 425 430
 Phe Val Gly Gly Ser His Asn Arg Asp Leu Ala Gly Ala Pro Thr Ser
 435 440 445
 Ile Leu Lys Gln Leu Val Thr Ser Asp Leu Lys Lys Leu Leu Gly Val
 450 455 460
 Glu Gly Gln Pro Thr Phe Val Lys His Val Tyr Trp Gly Asn Ala Phe
 465 470 475 480
 Pro Leu Tyr Gly His Asp Tyr Ser Ser Val Leu Glu Ala Ile Glu Lys
 485 490 495
 Met Glu Lys Asn Leu Pro Gly Phe Phe Tyr Ala Gly Asn Ser Lys Asp
 500 505 510
 Gly Leu Ala Val Gly Ser Val Ile Ala Ser Gly Ser Lys Ala Ala Asp
 515 520 525
 Leu Ala Ile Ser Tyr Leu Glu Ser His Thr Lys His Asn Asn Ser His
 530 535 540

<210> 25

<211> 1692

[0030]

<212> DNA

<213> 雷氏衣藻(*Chlamydomonas reinhardtii*)

<400> 25

atgatgttga cccagactcc tgggaccgcc acggcttcta gccggcggtc gcagatccgc 60
 teggtgcegc acgtctccgc caaggtcgcg cctcggccca cgccattctc ggtcgcgagc 120
 cccgcgaccg ctgcgagccc cgcgaccgcg gcggcccgcc gcacactcca ccgcactgct 180
 gcggcggccca ctggtgctcc cacggcgctc ggagccggcg tcgccaagac gctcgacaat 240
 gtgtatgacg tgatcgtggt cgggtggaggt ctctcgggcc tggtgaccgg ccaggccctg 300
 gcggctcagc acaaaattca gaacttcctt gttacggagg ctgcgagcg cgtcgggcgc 360
 aacattacgt ccatgtcggg cgatggctac gtgtgggagg agggcccgaa cagcttcag 420
 cccaacgata gcatgctgca gattgcggtg gactctggtc gcgagaagga ccttgtgttc 480
 ggtgacccca cggtcctccg ctctgtgtgg tgggagggca agctgcgccc cgtgccctcg 540
 ggcttgagc ccttcacctt cgacctcatg tccatccccg gcaagatccg cgccgggctg 600
 ggcgccatcg gcctcatcaa cggagccatg ccttccttcg aggagagtgt ggagcagttc 660
 atccgccgca acctgggcga tgagggtgtc ttccgcctga tcgagccctt ctgctccggc 720
 gtgtacgcgg gcgaccctc caagctgtcc atgaaggcgg ccttcaacag gatctggatt 780
 ctggagaaga acggcggcag cctggtggga ggtgccatca agctgttcca ggaacgccag 840
 tccaacccgg ccccgccgcg ggacccgcgc ctgccgccca agcccaaggg ccagacgggtg 900
 ggctcgttcc gcaagggcct gaagatgctg ccggacgcca ttgagcgcaa catccccgac 960
 aagatccgcg tgaactggaa gctggtgtct ctgggccgcg aggcggacgg gcggtacggg 1020
 ctggtgtacg acacgccga ggcccggtgc aaggtgtttg cccgcgccgt ggctctgacc 1080
 gcgcccagct acgtggtggc ggacctggtc aaggagcagg cgccccgcgc cgccgaggcc 1140

	ctgggctcct tcgactaccc gccggtgggc gccgtgacgc tgtcgtaccc gctgagcgcc	1200
	gtgcgggagg agcgcaaggc ctcgacggg tccgtgccg gcttcgggtca gctgcacccg	1260
	cgcacgcagg gcatcaccac tctgggcacc atctacagct ccagcctgtt ccccgccgc	1320
	gcgcccagg gccacatget gctgctcaac tacatcggcg gcaccaccaa ccgcggcatc	1380
	gtcaaccaga ccaccgagca gctggtggag cagggtggaca aggacctgcg caacatggtc	1440
	atcaagcccg acgcgcccga gcccgtgtg gtgggcgtgc gcgtgtggcc gcgcgccatc	1500
	ccgcagttca acctgggcca cctggagcag ctggacaagg cgcgcaaggc gctggacgcg	1560
	gcggggctgc agggcgtgca cctggggggc aactacgtca gcggtgtggc cctgggcaag	1620
	gtggtggagc acggctacga gtccgcagcc aacctggcca agagcgtgtc caaggccgca	1680
	gtcaaggcct aa	1692
	<210> 26	
	<211> 563	
	<212> PRT	
	<213> 衣藻属(Chlamydomonas)	
	<400> 26	
	Met Met Leu Thr Gln Thr Pro Gly Thr Ala Thr Ala Ser Ser Arg Arg	
	1 5 10 15	
	Ser Gln Ile Arg Ser Ala Ala His Val Ser Ala Lys Val Ala Pro Arg	
	20 25 30	
	Pro Thr Pro Phe Ser Val Ala Ser Pro Ala Thr Ala Ala Ser Pro Ala	
	35 40 45	
[0031]	Thr Ala Ala Ala Arg Arg Thr Leu His Arg Thr Ala Ala Ala Ala Thr	
	50 55 60	
	Gly Ala Pro Thr Ala Ser Gly Ala Gly Val Ala Lys Thr Leu Asp Asn	
	65 70 75 80	
	Val Tyr Asp Val Ile Val Val Gly Gly Gly Leu Ser Gly Leu Val Thr	
	85 90 95	
	Gly Gln Ala Leu Ala Ala Gln His Lys Ile Gln Asn Phe Leu Val Thr	
	100 105 110	
	Glu Ala Arg Glu Arg Val Gly Gly Asn Ile Thr Ser Met Ser Gly Asp	
	115 120 125	
	Gly Tyr Val Trp Glu Glu Gly Pro Asn Ser Phe Gln Pro Asn Asp Ser	
	130 135 140	
	Met Leu Gln Ile Ala Val Asp Ser Gly Cys Glu Lys Asp Leu Val Phe	
	145 150 155 160	
	Gly Asp Pro Thr Ala Pro Arg Phe Val Trp Trp Glu Gly Lys Leu Arg	
	165 170 175	
	Pro Val Pro Ser Gly Leu Asp Ala Phe Thr Phe Asp Leu Met Ser Ile	
	180 185 190	
	Pro Gly Lys Ile Arg Ala Gly Leu Gly Ala Ile Gly Leu Ile Asn Gly	
	195 200 205	
	Ala Met Pro Ser Phe Glu Glu Ser Val Glu Gln Phe Ile Arg Arg Asn	
	210 215 220	

	Leu	Gly	Asp	Glu	Val	Phe	Phe	Arg	Leu	Ile	Glu	Pro	Phe	Cys	Ser	Gly
	225					230					235					240
	Val	Tyr	Ala	Gly	Asp	Pro	Ser	Lys	Leu	Ser	Met	Lys	Ala	Ala	Phe	Asn
					245					250					255	
	Arg	Ile	Trp	Ile	Leu	Glu	Lys	Asn	Gly	Gly	Ser	Leu	Val	Gly	Gly	Ala
				260					265					270		
	Ile	Lys	Leu	Phe	Gln	Glu	Arg	Gln	Ser	Asn	Pro	Ala	Pro	Pro	Arg	Asp
		275					280					285				
	Pro	Arg	Leu	Pro	Pro	Lys	Pro	Lys	Gly	Gln	Thr	Val	Gly	Ser	Phe	Arg
	290					295					300					
	Lys	Gly	Leu	Lys	Met	Leu	Pro	Asp	Ala	Ile	Glu	Arg	Asn	Ile	Pro	Asp
	305				310					315					320	
	Lys	Ile	Arg	Val	Asn	Trp	Lys	Leu	Val	Ser	Leu	Gly	Arg	Glu	Ala	Asp
				325					330					335		
	Gly	Arg	Tyr	Gly	Leu	Val	Tyr	Asp	Thr	Pro	Glu	Gly	Arg	Val	Lys	Val
			340					345					350			
	Phe	Ala	Arg	Ala	Val	Ala	Leu	Thr	Ala	Pro	Ser	Tyr	Val	Val	Ala	Asp
		355				360					365					
	Leu	Val	Lys	Glu	Gln	Ala	Pro	Ala	Ala	Ala	Glu	Ala	Leu	Gly	Ser	Phe
	370				375					380						
[0032]	Asp	Tyr	Pro	Pro	Val	Gly	Ala	Val	Thr	Leu	Ser	Tyr	Pro	Leu	Ser	Ala
	385				390					395				400		
	Val	Arg	Glu	Glu	Arg	Lys	Ala	Ser	Asp	Gly	Ser	Val	Pro	Gly	Phe	Gly
				405					410					415		
	Gln	Leu	His	Pro	Arg	Thr	Gln	Gly	Ile	Thr	Thr	Leu	Gly	Thr	Ile	Tyr
			420					425					430			
	Ser	Ser	Ser	Leu	Phe	Pro	Gly	Arg	Ala	Pro	Glu	Gly	His	Met	Leu	Leu
		435					440					445				
	Leu	Asn	Tyr	Ile	Gly	Gly	Thr	Thr	Asn	Arg	Gly	Ile	Val	Asn	Gln	Thr
	450				455					460						
	Thr	Glu	Gln	Leu	Val	Glu	Gln	Val	Asp	Lys	Asp	Leu	Arg	Asn	Met	Val
	465				470					475					480	
	Ile	Lys	Pro	Asp	Ala	Pro	Lys	Pro	Arg	Val	Val	Gly	Val	Arg	Val	Trp
				485					490					495		
	Pro	Arg	Ala	Ile	Pro	Gln	Phe	Asn	Leu	Gly	His	Leu	Glu	Gln	Leu	Asp
			500						505					510		
	Lys	Ala	Arg	Lys	Ala	Leu	Asp	Ala	Ala	Gly	Leu	Gln	Gly	Val	His	Leu
		515					520					525				
	Gly	Gly	Asn	Tyr	Val	Ser	Gly	Val	Ala	Leu	Gly	Lys	Val	Val	Glu	His
		530				535					540					
	Gly	Tyr	Glu	Ser	Ala	Ala	Asn	Leu	Ala	Lys	Ser	Val	Ser	Lys	Ala	Ala
	545				550					555			</			

	<210>	27	
	<211>	1734	
	<212>	DNA	
	<213>	Polytomella sp	
	<400>	27	
		atgtcagatt ccgcactaag gctattatgc gggcgaacaa gtttctttaa tttatgccaa	60
		aaatacctc cttcctttct gtcacaattg tcgaccttaa atttctcaac ccattcgctt	120
		ttcgaatgca cttatgatgt cgtcgtcgtt ggtgccgga tctctgggtt gtctactgcc	180
		caagcactta gcattcaaca taagatcgat aatgttctgg ttactgaagc tgatcatcgt	240
		gtaggcggtg aaattacgac gaaaaggaat aaagatttcc tgtgggagga ggggccaaat	300
		agttgcctaa tgaacgacgc tttatatcgc gctgcccag atgccggcgt ggaatccaaa	360
		attctatcgg cggatccaaa attaccacgt tggattctgt ggggtcgtcg tttgcgtgtg	420
		gccccattg gaagctacgc tttaaaatcc gaccttttat ctaccaag cctactccgt	480
		gccatccgag gaggcacagg ttttgggtgt tcaccggctc cacctaagg tcaggaggag	540
		agcgtggagg gctttgttcg acggacctta ggagacgaga tttttgagcg actcgttgag	600
		cccttttgct ccgggggtta tgcgggggat ctagcaaat tgtccatgcg tgctgcttct	660
		ggaaaacttg tggaattcga agagacgggt gatggtagct tacttcgagg cgtctttcgt	720
		tacgtaatga acaaacgacg cgaaagaagg acgggcgggg cgaaagacgg ggacacggct	780
		cccttgaacg agacggccaa ggccacccaa tcatcctctg gcccaacagt atcgtcttct	840
		gaggggggaa tcgagatcct gcccaaggcc attgcgcaaa agctgggtga tcgagttcgt	900
		cttgcctac gactcgtcgc catcgatccc acgcagctcg cggatggtac gacagcgtac	960
[0033]		cgtctgtcgt accgtcggat gaggcatcaa ggcatgacg actcagtcg tacggcaggt	1020
		gctgtaccgc gtacggcgga ggggatgtc gcggcggggg acgaggacgc cgtggtggag	1080
		gtggtggcga agaaggtcgt gctgacgacg ccggcattcg acgcccgga catcttctcg	1140
		cgttcggctt tgggtggcgc ggccaacccg ttgaaggagg tggattacc gccagtagcg	1200
		ttggtcgttc tttcgtacga cgtcgactcg atttcgcca tacaccgctg gaggcacgtg	1260
		gctcatggcc tcagcggctt tggccaactc caccctcgcc cagagggtct ccgtacatta	1320
		ggaaccattt acggcagtac attatttccc aaccgttccc ccgtagctcg tacgacgctt	1380
		ttaaatttcg ttggtggatc caccgaccgt gcagtggggt ccgcggatcc aatggctttg	1440
		gcgatggagg tggatctgga tctgaaaaag agcgggttga tccgagagg agctgcgaag	1500
		ccagaagtcc tcggggtgaa agtatatcca aaggctattc ctcagtttga tattgtcat	1560
		ttggtcgtg tggaaaaggc caaatgatg ttaaagaacg aaaggggggg tgcagattgg	1620
		agtggggtca aattggcggg aaattatgtg tgcggcgtcg cagtgggcag atgcatagaa	1680
		tttggattcg aaattgcgga gaacttggcg caggaattgg cgagaaaaaa atag	1734
	<210>	28	
	<211>	577	
	<212>	PRT	
	<213>	Polytomella	
	<400>	28	
		Met Ser Ser Ser Ala Leu Arg Leu Leu Cys Gly Arg Thr Ser Phe Phe	
		1 5 10 15	
		Asn Leu Cys Gln Lys Tyr Pro Pro Ser Phe Leu Ser Gln Leu Ser Thr	
		20 25 30	
		Leu Asn Phe Ser Thr His Ser Pro Phe Asp Ser Thr Tyr Asp Val Val	

	35	40	45
Val	Val Gly Ala Gly Ile Ser Gly Leu Ser Thr Ala Gln Ala Leu Ser		
50	55	60	
Ile Gln His Lys Ile Asp Asn Val Leu Val Thr Glu Ala Asp His Arg			
65	70	75	80
Val Gly Gly Lys Ile Thr Thr Lys Arg Asn Lys Asp Phe Leu Trp Glu			
85	90	95	
Glu Gly Pro Asn Ser Cys Leu Met Asn Asp Ala Leu Tyr Arg Ala Ala			
100	105	110	
Arg Asp Ala Gly Val Glu Ser Lys Ile Leu Ser Ala Asp Pro Lys Leu			
115	120	125	
Pro Arg Trp Ile Leu Trp Gly Arg Arg Leu Arg Val Ala Pro Ile Gly			
130	135	140	
Ser Tyr Ala Leu Lys Ser Asp Leu Leu Ser Thr Gln Gly Leu Leu Arg			
145	150	155	160
Ala Ile Arg Gly Val Thr Gly Phe Gly Val Ser Pro Ala Pro Pro Lys			
165	170	175	
Gly Gln Glu Glu Ser Val Glu Gly Phe Val Arg Arg Thr Leu Gly Asp			
180	185	190	
Glu Ile Phe Glu Arg Leu Val Glu Pro Phe Cys Ser Gly Val Tyr Ala			
195	200	205	
Gly Asp Pro Ser Lys Leu Ser Met Arg Ala Ala Phe Gly Lys Leu Val			
210	215	220	
Glu Phe Glu Glu Thr Gly Asp Gly Ser Leu Leu Arg Gly Val Phe Arg			
225	230	235	240
Tyr Val Met Asn Lys Arg Arg Glu Arg Arg Thr Gly Gly Ala Lys Asp			
245	250	255	
Gly Asp Thr Val Pro Leu Asn Glu Thr Ala Lys Ala Pro Lys Ser Ser			
260	265	270	
Ser Gly Pro Thr Val Ser Ser Phe Glu Gly Gly Ile Glu Ile Leu Pro			
275	280	285	
Lys Ala Ile Ala Gln Lys Leu Gly Asp Arg Val Arg Leu Gly Leu Arg			
290	295	300	
Leu Val Arg Ile Asp Pro Thr Gln Leu Ala Asp Gly Thr Thr Ala Tyr			
305	310	315	320
Arg Leu Ser Tyr Arg Arg Met Ser His Gln Gly Asp Asp Asp Ser Ser			
325	330	335	
Arg Thr Ala Gly Ala Val Pro Arg Thr Ala Glu Gly Asp Val Ala Ala			
340	345	350	
Gly Asp Glu Asp Ala Val Val Glu Val Val Ala Lys Lys Val Val Leu			
355	360	365	
Thr Thr Pro Ala Phe Asp Ala Ala Asp Ile Leu Ser Arg Ser Gly Leu			
370	375	380	
Val Ala Ala Ala Asn Pro Leu Lys Glu Val Asp Tyr Pro Pro Val Ala			

[0034]

385	390	395	400
Leu Val Val Leu Ser Tyr Asp Val Asp Ser Ile Ser Ala Ile His Arg			
	405	410	415
Val Ser His Val Ala His Gly Leu Ser Gly Phe Gly Gln Leu His Pro			
	420	425	430
Arg Pro Glu Gly Leu Arg Thr Leu Gly Thr Ile Tyr Gly Ser Thr Leu			
	435	440	445
Phe Pro Asn Arg Ser Pro Val Ala Arg Thr Thr Leu Leu Asn Phe Val			
	450	455	460
Gly Gly Ser Thr Asp Arg Ala Val Gly Ser Ala Asp Pro Met Ala Leu			
465	470	475	480
Ala Met Glu Val Asp Leu Asp Leu Lys Lys Ser Gly Leu Ile Arg Glu			
	485	490	495
Gly Ala Ala Lys Pro Glu Val Leu Gly Val Lys Val Tyr Pro Lys Ala			
	500	505	510
Ile Pro Gln Phe Asp Ile Gly His Leu Asp Arg Val Glu Lys Ala Lys			
	515	520	525
Met Met Leu Lys Asn Glu Arg Gly Gly Ala Asp Trp Ser Gly Val Lys			
	530	535	540
Leu Ala Gly Asn Tyr Val Cys Gly Val Ala Val Gly Arg Cys Ile Glu			
545	550	555	560
Phe Gly Phe Glu Ile Ala Glu Asn Leu Ala Gln Glu Leu Ala Arg Lys			
	565	570	575
Lys			

[0035]

<210> 29

<211> 1635

<212> DNA

<213> 两色蜀黍(Sorghum bicolor)

<400> 29

atgctcgtc	ggactgccac	ggtctctcc	acttcgtccc	actcccatcc	ttatcgcccc	60
acctccgtc	gcagtcctcg	cctacgtccg	gtctctcgca	tggcgggctc	cgacgactcc	120
cgcgcagtc	ccgccaggtc	ggtcgccgtc	gtcggcgccg	gggtcagcgg	gctcgtggcg	180
gcgtacaggc	tcaggaagag	cggcgtgaat	gtgacgggtg	tcgaggcggc	cgacagggcg	240
ggaggaaaga	tacggaccaa	ttccgagggc	gggtttctct	gggatgaagg	agcgaacacc	300
atgacagaag	gtgaattgga	ggccagtaga	ctgatagatg	atctcgttct	acaagacaaa	360
cagcagtatc	ctaactccca	acacaagcgt	tacattgtca	aagatggagc	accagcactg	420
attccttcgg	atcccatctt	gctgatgaaa	agcagtgttc	tttctacaaa	atcaaagatt	480
gcgttatttt	ttgaaccatt	tctctacaag	aaagctaaca	caagaaaccc	tggaagagta	540
tctgatgagc	atttgagtga	gagtgttggg	agcttctttg	aacgccactt	cggaagagaa	600
gttggtgact	atcttattga	tccatttgta	gctggaacaa	gtgcaggaga	tccagagtca	660
ctatctatct	gtcatgcatt	cccagcactg	tggaaatttg	aaagaaaata	tggttcagtt	720
gttggttggtg	ccatcttgtc	taagctaaca	gctaaagggtg	atccagtaaa	gacaagacgt	780
gattcatcag	cgaaaagaag	gaatagacgc	gtgtcgtttt	catttcattg	tggaatgcag	840

	tcactaataa atgcacttca caatgaagtt ggagatgata atgtgaagct tggtagacagaa	900
	gtgtttgtcat tggcgtgtac attagatgga gcccctgcac caggcgggtg gtcaatttct	960
	gatgattcga aggatgctag tggcaaggac cttgctaaaa accaaacctt tgatgctgtt	1020
	ataatgacag ctccattgtc aaatgtccag aggatgaagt tcacaaaagg tggagctcct	1080
	tttgttctag actttcttcc taaggtggat tatctaccac tatctctcat ggtgactgct	1140
	tttaagaagg aagatgtcaa gaaacctctg gaaggatttg gcgtcttaac accctacaag	1200
	gaacagcaaa aacatggtct aaaaacctt gggactctct tctcctcaat gatgttccca	1260
	gatcgagctc ctgacgacca atatttatat acaacatttg ttgggggtag ccacaataga	1320
	gatcttgctg gagctccaac gtctattctg aaacaacttg tgacctctga ccttaaaaaa	1380
	ctcttaggcg tacaggggca accaactttt gtcaagcata tatactgggg aaatgctttt	1440
	cctttgtatg gtcattgatta caattctgta ttggaagcta tagaaaagat ggagaaaaat	1500
	cttcagggt tcttctacgc aggaaataac aaggatgggc ttgctgttgg gagtgttata	1560
	gcttcaggaa gcaaggctgc tgaccttgca atctcgtatc ttgaatctca caccaagcat	1620
	aataatttac attga	1635
	<210> 30	
	<211> 544	
	<212> PRT	
	<213> 高粱属(Sorghum)	
	<400> 30	
	Met Leu Ala Arg Thr Ala Thr Val Ser Ser Thr Ser Ser His Ser His	
	1 5 10 15	
[0036]	Pro Tyr Arg Pro Thr Ser Ala Arg Ser Leu Arg Leu Arg Pro Val Leu	
	20 25 30	
	Ala Met Ala Gly Ser Asp Asp Ser Arg Ala Ala Pro Ala Arg Ser Val	
	35 40 45	
	Ala Val Val Gly Ala Gly Val Ser Gly Leu Val Ala Ala Tyr Arg Leu	
	50 55 60	
	Arg Lys Ser Gly Val Asn Val Thr Val Phe Glu Ala Ala Asp Arg Ala	
	65 70 75 80	
	Gly Gly Lys Ile Arg Thr Asn Ser Glu Gly Gly Phe Leu Trp Asp Glu	
	85 90 95	
	Gly Ala Asn Thr Met Thr Glu Gly Glu Leu Glu Ala Ser Arg Leu Ile	
	100 105 110	
	Asp Asp Leu Gly Leu Gln Asp Lys Gln Gln Tyr Pro Asn Ser Gln His	
	115 120 125	
	Lys Arg Tyr Ile Val Lys Asp Gly Ala Pro Ala Leu Ile Pro Ser Asp	
	130 135 140	
	Pro Ile Ser Leu Met Lys Ser Ser Val Leu Ser Thr Lys Ser Lys Ile	
	145 150 155 160	
	Ala Leu Phe Phe Glu Pro Phe Leu Tyr Lys Lys Ala Asn Thr Arg Asn	
	165 170 175	
	Pro Gly Lys Val Ser Asp Glu His Leu Ser Glu Ser Val Gly Ser Phe	
	180 185 190	
	Phe Glu Arg His Phe Gly Arg Glu Val Val Asp Tyr Leu Ile Asp Pro	

	195	200	205
	Phe Val Ala Gly Thr Ser Ala Gly Asp Pro Glu Ser Leu Ser Ile Cys		
	210	215	220
	His Ala Phe Pro Ala Leu Trp Asn Leu Glu Arg Lys Tyr Gly Ser Val		
	225	230	235
	Val Val Gly Ala Ile Leu Ser Lys Leu Thr Ala Lys Gly Asp Pro Val		
	245	250	255
	Lys Thr Arg Arg Asp Ser Ser Ala Lys Arg Arg Asn Arg Arg Val Ser		
	260	265	270
	Phe Ser Phe His Gly Gly Met Gln Ser Leu Ile Asn Ala Leu His Asn		
	275	280	285
	Glu Val Gly Asp Asp Asn Val Lys Leu Gly Thr Glu Val Leu Ser Leu		
	290	295	300
	Ala Cys Thr Leu Asp Gly Ala Pro Ala Pro Gly Gly Trp Ser Ile Ser		
	305	310	315
	Asp Asp Ser Lys Asp Ala Ser Gly Lys Asp Leu Ala Lys Asn Gln Thr		
	325	330	335
	Phe Asp Ala Val Ile Met Thr Ala Pro Leu Ser Asn Val Gln Arg Met		
	340	345	350
	Lys Phe Thr Lys Gly Gly Ala Pro Phe Val Leu Asp Phe Leu Pro Lys		
	355	360	365
[0037]	Val Asp Tyr Leu Pro Leu Ser Leu Met Val Thr Ala Phe Lys Lys Glu		
	370	375	380
	Asp Val Lys Lys Pro Leu Glu Gly Phe Gly Val Leu Ile Pro Tyr Lys		
	385	390	395
	Glu Gln Gln Lys His Gly Leu Lys Thr Leu Gly Thr Leu Phe Ser Ser		
	405	410	415
	Met Met Phe Pro Asp Arg Ala Pro Asp Asp Gln Tyr Leu Tyr Thr Thr		
	420	425	430
	Phe Val Gly Gly Ser His Asn Arg Asp Leu Ala Gly Ala Pro Thr Ser		
	435	440	445
	Ile Leu Lys Gln Leu Val Thr Ser Asp Leu Lys Lys Leu Leu Gly Val		
	450	455	460
	Gln Gly Gln Pro Thr Phe Val Lys His Ile Tyr Trp Gly Asn Ala Phe		
	465	470	475
	Pro Leu Tyr Gly His Asp Tyr Asn Ser Val Leu Glu Ala Ile Glu Lys		
	485	490	495
	Met Glu Lys Asn Leu Pro Gly Phe Phe Tyr Ala Gly Asn Asn Lys Asp		
	500	505	510
	Gly Leu Ala Val Gly Ser Val Ile Ala Ser Gly Ser Lys Ala Ala Asp		
	515	520	525
	Leu Ala Ile Ser Tyr Leu Glu Ser His Thr Lys His Asn Asn Leu His		
	530	535	540
	<210>	31	

	<211>	1611	
	<212>	DNA	
	<213>	稻(<i>Oryza sativa</i>)	
	<400>	31	
	atggccgcgcg	ccgccgcagc	catggccacc gccacctccg ccacggcagc gccgcgcgtc 60
	cgcatttcgcg	acgccgcgag	gaggacccgc cgacgcggcc acgttcgctg cgccgtcgcc 120
	agcggcgcg	ccgaggcgcc	cgcgggcgccc ggggcgcggg tgcggcgga ctgcgtcgtg 180
	gtgggcggcg	gcatcagcgg	gctctgcacc gcgcaggcgc tggccacaaa gcacggcgtc 240
	ggcgacgtgc	tcgtcacgga	ggcccgcgcc cgccccggcg gcaacatcac caccgccgag 300
	cgcgcggcg	agggtacct	ctgggaggag gggcccaaca gttccagcc ttccgacccc 360
	gtcttcacca	tggccgtgga	cagcgggctc aaggacgatc tcgtgttcgg ggaccccaac 420
	gcgcgcgggt	tcgtgctgtg	ggaggggaag ctaaggccgg tgccgtccaa gcccggcgac 480
	ctgccgttct	tcgacctcat	gagcatcccc ggcaagctca gggccggcct tggcgcgctc 540
	ggcgttcgag	cgccacctcc	agggcgtgag gagtccgttg aggacttcgt gcggcgcaac 600
	ctcggcgcg	aggctcttga	gcgcctcatt gagcctttct gctcaggtgt gtatgctggt 660
	gaccttcaa	agctcagtat	gaaggctgca tttgggaagg tgtggaggct ggaggatact 720
	ggaggtagca	ttattggtgg	aaccatcaaa acaatccagg agagggggaa aaaccccaaa 780
	ccgccgagg	atccccgcct	tccaacgcca aaggggcaga cagttgcac tttcaggaag 840
	ggtctgacta	tgctcccga	tgctattaca tctaggttgg gtagcaaagt caaactttca 900
	tggaagtga	caagcattac	aaagtcagac aacaaaggat atgcattagt gtatgaaaca 960
	ccagaaggg	tggtctcgt	gcaagctaaa actgttgtca tgaccatccc atcatatgtt 1020
[0038]	gctagtata	tcttgcggcc	actttcaagt gatgcagcag atgctctgtc aatattctat 1080
	tatccaccag	ttgtctgtgt	aactgtttca tatccaaaag aagcaattag aaaagaatgc 1140
	ttaattgacg	gagagctcca	gggtttcggc cagctgcac cgcgtagtca gggagttgag 1200
	actttaggaa	caatatatag	ctcatcactc tttccaaatc gtgtccagc tggaagggtg 1260
	ttacttctga	actacatagg	aggttctaca aatacaggga ttgtttccaa gactgaaagt 1320
	gagctggtag	aagcagttga	ccgtgacctc aggaagatgc tgataaatcc taaagcagtg 1380
	gaccttttgg	tccttggcgt	ccgggtatgg ccacaagcca taccacagtt cctcattggc 1440
	catcttgatc	atcttgagge	tgcaaaatct gccctgggca aaggtggtta tgatggattg 1500
	ttcctcgag	ggaactatgt	tgccaggagt gccctgggcc gatgcgttga aggtgcatat 1560
	gagagtgcct	cacaaatata	tgactacttg accaagtacg cctacaagtg a 1611
	<210>	32	
	<211>	536	
	<212>	PRT	
	<213>	稻(<i>Oryza sativa</i>)	
	<400>	32	
	Met Ala Ala Ala Ala Ala Ala	Met Ala Thr Ala Thr Ser Ala Thr Ala	
	1	5	10 15
	Ala Pro Pro Leu Arg Ile Arg Asp Ala Ala Arg Arg Thr Arg Arg Arg		
		20	25 30
	Gly His Val Arg Cys Ala Val Ala Ser Gly Ala Ala Glu Ala Pro Ala		
		35	40 45
	Ala Pro Gly Ala Arg Val Ser Ala Asp Cys Val Val Val Gly Gly Gly		
		50	55 60

[0039]

Ile Ser Gly Leu Cys Thr Ala Gln Ala Leu Ala Thr Lys His Gly Val			
65	70	75	80
Gly Asp Val Leu Val Thr Glu Ala Arg Ala Arg Pro Gly Gly Asn Ile			
	85	90	95
Thr Thr Ala Glu Arg Ala Gly Glu Gly Tyr Leu Trp Glu Glu Gly Pro			
	100	105	110
Asn Ser Phe Gln Pro Ser Asp Pro Val Leu Thr Met Ala Val Asp Ser			
	115	120	125
Gly Leu Lys Asp Asp Leu Val Phe Gly Asp Pro Asn Ala Pro Arg Phe			
	130	135	140
Val Leu Trp Glu Gly Lys Leu Arg Pro Val Pro Ser Lys Pro Gly Asp			
	145	150	155
Leu Pro Phe Phe Asp Leu Met Ser Ile Pro Gly Lys Leu Arg Ala Gly			
	165	170	175
Leu Gly Ala Leu Gly Val Arg Ala Pro Pro Pro Gly Arg Glu Glu Ser			
	180	185	190
Val Glu Asp Phe Val Arg Arg Asn Leu Gly Ala Glu Val Phe Glu Arg			
	195	200	205
Leu Ile Glu Pro Phe Cys Ser Gly Val Tyr Ala Gly Asp Pro Ser Lys			
	210	215	220
Leu Ser Met Lys Ala Ala Phe Gly Lys Val Trp Arg Leu Glu Asp Thr			
	225	230	235
Gly Gly Ser Ile Ile Gly Gly Thr Ile Lys Thr Ile Gln Glu Arg Gly			
	245	250	255
Lys Asn Pro Lys Pro Pro Arg Asp Pro Arg Leu Pro Thr Pro Lys Gly			
	260	265	270
Gln Thr Val Ala Ser Phe Arg Lys Gly Leu Thr Met Leu Pro Asp Ala			
	275	280	285
Ile Thr Ser Arg Leu Gly Ser Lys Val Lys Leu Ser Trp Lys Leu Thr			
	290	295	300
Ser Ile Thr Lys Ser Asp Asn Lys Gly Tyr Ala Leu Val Tyr Glu Thr			
	305	310	315
Pro Glu Gly Val Val Ser Val Gln Ala Lys Thr Val Val Met Thr Ile			
	325	330	335
Pro Ser Tyr Val Ala Ser Asp Ile Leu Arg Pro Leu Ser Ser Asp Ala			
	340	345	350
Ala Asp Ala Leu Ser Ile Phe Tyr Tyr Pro Pro Val Ala Ala Val Thr			
	355	360	365
Val Ser Tyr Pro Lys Glu Ala Ile Arg Lys Glu Cys Leu Ile Asp Gly			
	370	375	380
Glu Leu Gln Gly Phe Gly Gln Leu His Pro Arg Ser Gln Gly Val Glu			
	385	390	395
Thr Leu Gly Thr Ile Tyr Ser Ser Ser Leu Phe Pro Asn Arg Ala Pro			
	405	410	415

Ala Gly Arg Val Leu Leu Leu Asn Tyr Ile Gly Gly Ser Thr Asn Thr
 420 425 430
 Gly Ile Val Ser Lys Thr Glu Ser Glu Leu Val Glu Ala Val Asp Arg
 435 440 445
 Asp Leu Arg Lys Met Leu Ile Asn Pro Lys Ala Val Asp Pro Leu Val
 450 455 460
 Leu Gly Val Arg Val Trp Pro Gln Ala Ile Pro Gln Phe Leu Ile Gly
 465 470 475 480
 His Leu Asp His Leu Glu Ala Ala Lys Ser Ala Leu Gly Lys Gly Gly
 485 490 495
 Tyr Asp Gly Leu Phe Leu Gly Gly Asn Tyr Val Ala Gly Val Ala Leu
 500 505 510
 Gly Arg Cys Val Glu Gly Ala Tyr Glu Ser Ala Ser Gln Ile Ser Asp
 515 520 525
 Tyr Leu Thr Lys Tyr Ala Tyr Lys
 530 535

<210> 33

<211> 1518

<212> DNA

<213> 糙果苋(Amaranthus tuberculatus)

<400> 33

[0040]

atgggcaaca tttctgagcg ggatgaaccc acttctgcta aaagggttgc tgttgttgggt 60
 gctggagtta gtggacttgc tgcctcatat aagctaaaat cccatggttt gaatgtgaca 120
 ttgtttgaag ctgattctag agctggaggc aaacttaaaa ctgttaaaaa agatggtttt 180
 atttgggatg agggggcaaa tactatgaca gaaagtgagg cagaagtctc gagtttgatc 240
 gatgatcttg ggcttcgtga gaagcaacag ttgccaattt cacaaaaataa aagatacata 300
 gctagagatg gtcttctctgt gctactacct tcaaatcccg ctgcaactgt cactgagcaat 360
 atcctttcag caaaatcaaa gctgcaaatt atgttgaac cttttttctg gagaaaacac 420
 aatgctactg agctttctga tgagcatgtt caggaaagcg ttggtgaatt ttttgagcga 480
 ctttttggga aagagtttgt tgattatgtt attgaccctt ttgttgcggg tacatgttgt 540
 ggagatcctc aatcgcttct tatgcacat acatttccag aagtatggaa tattgaaaaa 600
 aggtttggct ctgtgtttgc tggactaatt caatcaacat tgttatctaa gaaggaaaag 660
 ggtggaggag gaaatgcttc tatcaagaag cctcgtgtac gtggttcatt ttcattccat 720
 ggtggaatgc agacacttgt tgacacaata tgcaaacagc ttggtgaaga tgaactcaaa 780
 ctccagtgtg aggtgctgtc cttgtcatac aaccagaagg ggatcccttc attagggat 840
 tggtcagtct cttctatgtc aaataatacc agtgaagatc aatcttatga tgctgttgtt 900
 gtcactgtc caattcga tgctcaagaa atgaagatta tgaaattcgg aaatccattt 960
 tcacttgact ttattccaga ggtgagttac gtaccctct ctgttatgat tactgcattc 1020
 aagaaggata aagtgaagag accactcgag ggctttggag ttcttatccc ctctaaagag 1080
 caacataatg gactgaagac tcttggtact ttattttcct ccatgatgtt tcccgatcgt 1140
 gctccatctg acatgtgtct ctttactaca tttgtcggag gaagcagaaa tagaaaactt 1200
 gcaaacgctt caacggatga attgaagcaa atagtttctt ctgaccttca gcagctgttg 1260
 ggcactgagg acgaaccttc atttgtcaat catctctttt ggagcaacgc attcccgttg 1320

tatggacaca attacgattc tgttttgaga gccatagaca agatggaaaa ggatcttcct	1380
ggattttttt atgcaggtaa ccataagggt ggactttcag tgggaaaagc gatggcctcc	1440
ggatgcaagg ctgcggaact tgtaatatcc tatctggact ctcatatata tgtgaagatg	1500
gatgagaaga ccgcgtaa	1518
<210> 34	
<211> 505	
<212> PRT	
<213> 苋属(Amaranthus)	
<400> 34	
Met Gly Asn Ile Ser Glu Arg Asp Glu Pro Thr Ser Ala Lys Arg Val	
1 5 10 15	
Ala Val Val Gly Ala Gly Val Ser Gly Leu Ala Ala Ala Tyr Lys Leu	
20 25 30	
Lys Ser His Gly Leu Asn Val Thr Leu Phe Glu Ala Asp Ser Arg Ala	
35 40 45	
Gly Gly Lys Leu Lys Thr Val Lys Lys Asp Gly Phe Ile Trp Asp Glu	
50 55 60	
Gly Ala Asn Thr Met Thr Glu Ser Glu Ala Glu Val Ser Ser Leu Ile	
65 70 75 80	
Asp Asp Leu Gly Leu Arg Glu Lys Gln Gln Leu Pro Ile Ser Gln Asn	
85 90 95	
Lys Arg Tyr Ile Ala Arg Asp Gly Leu Pro Val Leu Leu Pro Ser Asn	
100 105 110	
Pro Ala Ala Leu Leu Thr Ser Asn Ile Leu Ser Ala Lys Ser Lys Leu	
115 120 125	
Gln Ile Met Leu Glu Pro Phe Phe Trp Arg Lys His Asn Ala Thr Glu	
130 135 140	
Leu Ser Asp Glu His Val Gln Glu Ser Val Gly Glu Phe Phe Glu Arg	
145 150 155 160	
His Phe Gly Lys Glu Phe Val Asp Tyr Val Ile Asp Pro Phe Val Ala	
165 170 175	
Gly Thr Cys Gly Gly Asp Pro Gln Ser Leu Ser Met His His Thr Phe	
180 185 190	
Pro Glu Val Trp Asn Ile Glu Lys Arg Phe Gly Ser Val Phe Ala Gly	
195 200 205	
Leu Ile Gln Ser Thr Leu Leu Ser Lys Lys Glu Lys Gly Gly Gly Gly	
210 215 220	
Asn Ala Ser Ile Lys Lys Pro Arg Val Arg Gly Ser Phe Ser Phe His	
225 230 235 240	
Gly Gly Met Gln Thr Leu Val Asp Thr Ile Cys Lys Gln Leu Gly Glu	
245 250 255	
Asp Glu Leu Lys Leu Gln Cys Glu Val Leu Ser Leu Ser Tyr Asn Gln	
260 265 270	
Lys Gly Ile Pro Ser Leu Gly Asn Trp Ser Val Ser Ser Met Ser Asn	

[0041]

	275	280	285
	Asn Thr Ser Glu Asp Gln Ser Tyr Asp Ala Val Val Val Thr Ala Pro		
	290	295	300
	Ile Arg Asn Val Lys Glu Met Lys Ile Met Lys Phe Gly Asn Pro Phe		
	305	310	315
	Ser Leu Asp Phe Ile Pro Glu Val Ser Tyr Val Pro Leu Ser Val Met		
	325	330	335
	Ile Thr Ala Phe Lys Lys Asp Lys Val Lys Arg Pro Leu Glu Gly Phe		
	340	345	350
	Gly Val Leu Ile Pro Ser Lys Glu Gln His Asn Gly Leu Lys Thr Leu		
	355	360	365
	Gly Thr Leu Phe Ser Ser Met Met Phe Pro Asp Arg Ala Pro Ser Asp		
	370	375	380
	Met Cys Leu Phe Thr Thr Phe Val Gly Gly Ser Arg Asn Arg Lys Leu		
	385	390	395
	Ala Asn Ala Ser Thr Asp Glu Leu Lys Gln Ile Val Ser Ser Asp Leu		
	405	410	415
	Gln Gln Leu Leu Gly Thr Glu Asp Glu Pro Ser Phe Val Asn His Leu		
	420	425	430
	Phe Trp Ser Asn Ala Phe Pro Leu Tyr Gly His Asn Tyr Asp Ser Val		
	435	440	445
[0042]	Leu Arg Ala Ile Asp Lys Met Glu Lys Asp Leu Pro Gly Phe Phe Tyr		
	450	455	460
	Ala Gly Asn His Lys Gly Gly Leu Ser Val Gly Lys Ala Met Ala Ser		
	465	470	475
	Gly Cys Lys Ala Ala Glu Leu Val Ile Ser Tyr Leu Asp Ser His Ile		
	485	490	495
	Tyr Val Lys Met Asp Glu Lys Thr Ala		
	500	505	
<210>	35		
<211>	1521		
<212>	DNA		
<213>	拟南芥(Arabidopsis thaliana)		
<400>	35		
	atggagttat ctcttctccg tccgacgact caatcgettc ttccgtcgtt ttcgaagccc	60	
	aatctccgat taaatgttta taagcctctt agactccgtt gttcagtggc cgggtggacca	120	
	accgtcggat cttcaaaaat cgaaggcgga ggaggcacca ccatcacgac ggattgtgtg	180	
	attgtcggcg gaggtattag tggcttttgc atcgtcagg cgcttgctac taagcatcct	240	
	gatgctgctc cgaatttaat tgtgaccgag gctaaggatc gtgttgagg caacattatc	300	
	actcgtgaag agaatggttt tctctgggaa gaaggtccca atagttttca accgtctgat	360	
	cctatgctca ctatggtggt agatagtggg ttgaaggatg atttggtgtt gggagatcct	420	
	actgcgcaa ggtttgtgtt gtggaatggg aaattgaggc cggttccatc gaagctaaca	480	
	gacttaccgt tctttgattt gatgagtatt ggtgggaaga ttagagctgg ttttggtgca	540	
	cttggcattc gaccgtcacc tccaggtcgt gaagaatctg tggaggagtt tgtacggcgt	600	

```

aacctcgggtg atgaggtttt tgagcgccgt attgaaccgt tttgttcagg tgtttatgct 660
ggtgatacctt caaaactgag catgaaagca gcgtttggga aggtttggaa actagagcaa 720
aatggtggaa gcataatagg tggtagcttt aaggcaattc aggagaggaa aaacgctccc 780
aaggcagaac gagaccgcg cctgccaaaa ccacagggcc aaacagtgg tcttttcagg 840
aagggacttc gaatgttgcc agaagcaata tctgcaagat taggtagcaa agttaagttg 900
tcttggaagc tctcaggtat cactaagctg gagagcggag gatacaactt aacatatgag 960
actccagatg gtttagtttc cgtgcagagc aaaagtgttg taatgacggt gccatctcat 1020
gttgcaagtg gtctcttgcg ccctctttct gaatctgctg caaatgcact ctcaaaacta 1080
tattaccac cagttgcagc agtatctatc tcgtaccga aagaagcaat ccgaacagaa 1140
tgtttgatag atggtgaact aaagggtttt gggcaattgc atccacgcac gcaaggagtt 1200
gaaacattag gaactatcta cagctcctca ctctttccaa atcgcgacc gcccggaaga 1260
atthtctgt tgaactacat tggcgggtct acaaacaccg gaattctgtc caagtctgaa 1320
ggtgagttag tggaagcatt tctagttggt cactttgata tccttgacac ggctaaatca 1380
tctctaactg cttcgggcta cgaagggcta tttttgggtg gcaattacgt cgctggtgta 1440
gccttaggcc ggtgtgtaga aggcgcataa gaaaccgcga ttgaggtcaa caacttcag 1500
tcacggtacg cttacaagta a 1521

```

<210> 36

<211> 506

<212> PRT

<213> 拟南芥属(Arabidopsis)

<400> 36

[0043]

```

Met Glu Leu Ser Leu Leu Arg Pro Thr Thr Gln Ser Leu Leu Pro Ser
1          5          10          15
Phe Ser Lys Pro Asn Leu Arg Leu Asn Val Tyr Lys Pro Leu Arg Leu
          20          25          30
Arg Cys Ser Val Ala Gly Gly Pro Thr Val Gly Ser Ser Lys Ile Glu
          35          40          45
Gly Gly Gly Gly Thr Thr Ile Thr Thr Asp Cys Val Ile Val Gly Gly
          50          55          60
Gly Ile Ser Gly Leu Cys Ile Ala Gln Ala Leu Ala Thr Lys His Pro
65          70          75          80
Asp Ala Ala Pro Asn Leu Ile Val Thr Glu Ala Lys Asp Arg Val Gly
          85          90          95
Gly Asn Ile Ile Thr Arg Glu Glu Asn Gly Phe Leu Trp Glu Glu Gly
          100          105          110
Pro Asn Ser Phe Gln Pro Ser Asp Pro Met Leu Thr Met Val Val Asp
          115          120          125

Ser Gly Leu Lys Asp Asp Leu Val Leu Gly Asp Pro Thr Ala Pro Arg
          130          135          140
Phe Val Leu Trp Asn Gly Lys Leu Arg Pro Val Pro Ser Lys Leu Thr
145          150          155          160
Asp Leu Pro Phe Phe Asp Leu Met Ser Ile Gly Gly Lys Ile Arg Ala
          165          170          175

```

[0044]

Gly Phe Gly Ala Leu Gly Ile Arg Pro Ser Pro Pro Gly Arg Glu Glu
 180 185 190
 Ser Val Glu Glu Phe Val Arg Arg Asn Leu Gly Asp Glu Val Phe Glu
 195 200 205
 Arg Leu Ile Glu Pro Phe Cys Ser Gly Val Tyr Ala Gly Asp Pro Ser
 210 215 220
 Lys Leu Ser Met Lys Ala Ala Phe Gly Lys Val Trp Lys Leu Glu Gln
 225 230 235 240
 Asn Gly Gly Ser Ile Ile Gly Gly Thr Phe Lys Ala Ile Gln Glu Arg
 245 250 255
 Lys Asn Ala Pro Lys Ala Glu Arg Asp Pro Arg Leu Pro Lys Pro Gln
 260 265 270
 Gly Gln Thr Val Gly Ser Phe Arg Lys Gly Leu Arg Met Leu Pro Glu
 275 280 285
 Ala Ile Ser Ala Arg Leu Gly Ser Lys Val Lys Leu Ser Trp Lys Leu
 290 295 300
 Ser Gly Ile Thr Lys Leu Glu Ser Gly Gly Tyr Asn Leu Thr Tyr Glu
 305 310 315 320
 Thr Pro Asp Gly Leu Val Ser Val Gln Ser Lys Ser Val Val Met Thr
 325 330 335
 Val Pro Ser His Val Ala Ser Gly Leu Leu Arg Pro Leu Ser Glu Ser
 340 345 350
 Ala Ala Asn Ala Leu Ser Lys Leu Tyr Tyr Pro Pro Val Ala Ala Val
 355 360 365
 Ser Ile Ser Tyr Pro Lys Glu Ala Ile Arg Thr Glu Cys Leu Ile Asp
 370 375 380
 Gly Glu Leu Lys Gly Phe Gly Gln Leu His Pro Arg Thr Gln Gly Val
 385 390 395 400
 Glu Thr Leu Gly Thr Ile Tyr Ser Ser Ser Leu Phe Pro Asn Arg Ala
 405 410 415
 Pro Pro Gly Arg Ile Leu Leu Leu Asn Tyr Ile Gly Gly Ser Thr Asn
 420 425 430
 Thr Gly Ile Leu Ser Lys Ser Glu Gly Glu Leu Val Glu Ala Phe Leu
 435 440 445
 Val Gly His Phe Asp Ile Leu Asp Thr Ala Lys Ser Ser Leu Thr Ser
 450 455 460
 Ser Gly Tyr Glu Gly Leu Phe Leu Gly Gly Asn Tyr Val Ala Gly Val
 465 470 475 480
 Ala Leu Gly Arg Cys Val Glu Gly Ala Tyr Glu Thr Ala Ile Glu Val
 485 490 495
 Asn Asn Phe Met Ser Arg Tyr Ala Tyr Lys
 500 505
 <210> 37
 <211> 1515

<212> DNA

<213> 烟草(Nicotiana tabacum)

<400> 37

```

atggctcctt ctgccggaga agataaacac agttctgcga agagagtcgc agtcattggt      60
gcaggcgtca gtgggcttgc tgcagcatac aagttgaaaa tccatggctt gaatgtgaca      120
gtatttgaag cagaaggga agctggaggg aagttacgta gcgtgagcca agatggcctg      180
atatgggatg aaggggcaaa tactatgact gaaagtgaag gtgatgttac atttttgatt      240
gattctcttg gactccgaga aaagcaacaa tttccacttt cacaaaacaa gcgctacatt      300
gccagaaatg gtactcctgt actgttacct tcaaatccaa ttgatctgat caaaagcaat      360
tttctttcca ctggatcaaa gcttcagatg cttctggaac caatattatg gaagaataaa      420
aagctctccc aggtgtctga ctacatgaa agtgcagtg gattcttcca gcgtcathtt      480
ggaaaggagg ttgttgacta tctaattgac cttttgttg ctggaacgtg tgggtggtgat      540
cctgactcgc tttcaatgca ccattcattt ccagagttgt ggaatttaga gaaaaggttt      600
ggctcagtc tacttgagc tattcgatct aagttatccc ctaaaaatga aaagaagcaa      660
gggccaccca aaacttcagc aaataagaag cgccagcggg gatctttttc ctttttgggc      720
ggaatgcaaa cacttactga tgcaatatgc aaagatctca gagaagatga acttagacta      780
aactctagag ttctggaatt atctttagc tgtactgagg actctgcgat agatagctgg      840
tcaattatth ctgcctctcc acacaaaagg caatcagaag aagaatcatt tgatgctgta      900
attatgacgg cccactctg tgatgttaag agtatgaaga ttgctaagag aggaaatcca      960
tttctactca actttattec tgaggttgat tatgtaccgc tatctgttgt tataaccaca     1020
tttaagaggg aaaacgtaaa gtatcccctt gagggttttg gggttcttgt accttccaag     1080
gagcaacaac atggtctcaa gacactaggg accctcttct cttctatgat gtttccagat     1140
cgggcaccaa acaatgttta tctctatact acttttgttg gtggaagccg aaatagagaa     1200
cttgcaaaag cctcaaggac tgagctgaaa gagatagtaa cttctgacct taagcagctg     1260
ttgggtgctg agggagagcc aacatatgtg aatcatctat actggagtaa agcatttcca     1320
ttgtacgggc ataactatga ttcagtccta gatgcaattg acaaaatgga gaaaaatctt     1380
cctggattat tctatgcagg taaccacagg gggggattgt cagttggcaa agcattatct     1440
tctggatgca atgcagctga tcttgttata tcatatcttg aatccgtctc aactgactcc     1500
aaaagacatt gctga                                             1515

```

[0045]

<210> 38

<211> 504

<212> PRT

<213> 烟草属(Nicotiana)

<400> 38

```

Met Ala Pro Ser Ala Gly Glu Asp Lys His Ser Ser Ala Lys Arg Val
1           5           10           15
Ala Val Ile Gly Ala Gly Val Ser Gly Leu Ala Ala Ala Tyr Lys Leu
           20           25           30
Lys Ile His Gly Leu Asn Val Thr Val Phe Glu Ala Glu Gly Lys Ala
           35           40           45
Gly Gly Lys Leu Arg Ser Val Ser Gln Asp Gly Leu Ile Trp Asp Glu
           50           55           60
Gly Ala Asn Thr Met Thr Glu Ser Glu Gly Asp Val Thr Phe Leu Ile

```


65	70	75	80
Asp Ser Leu Gly Leu Arg Glu Lys Gln Gln Phe Pro Leu Ser Gln Asn			
	85	90	95
Lys Arg Tyr Ile Ala Arg Asn Gly Thr Pro Val Leu Leu Pro Ser Asn			
	100	105	110
Pro Ile Asp Leu Ile Lys Ser Asn Phe Leu Ser Thr Gly Ser Lys Leu			
	115	120	125
Gln Met Leu Leu Glu Pro Ile Leu Trp Lys Asn Lys Lys Leu Ser Gln			
	130	135	140
Val Ser Asp Ser His Glu Ser Val Ser Gly Phe Phe Gln Arg His Phe			
145	150	155	160
Gly Lys Glu Val Val Asp Tyr Leu Ile Asp Pro Phe Val Ala Gly Thr			
	165	170	175
Cys Gly Gly Asp Pro Asp Ser Leu Ser Met His His Ser Phe Pro Glu			
	180	185	190
Leu Trp Asn Leu Glu Lys Arg Phe Gly Ser Val Ile Leu Gly Ala Ile			
	195	200	205
Arg Ser Lys Leu Ser Pro Lys Asn Glu Lys Lys Gln Gly Pro Pro Lys			
210	215	220	
Thr Ser Ala Asn Lys Lys Arg Gln Arg Gly Ser Phe Ser Phe Leu Gly			
225	230	235	240
Gly Met Gln Thr Leu Thr Asp Ala Ile Cys Lys Asp Leu Arg Glu Asp			
	245	250	255
Glu Leu Arg Leu Asn Ser Arg Val Leu Glu Leu Ser Cys Ser Cys Thr			
	260	265	270
Glu Asp Ser Ala Ile Asp Ser Trp Ser Ile Ile Ser Ala Ser Pro His			
275	280	285	
Lys Arg Gln Ser Glu Glu Glu Ser Phe Asp Ala Val Ile Met Thr Ala			
290	295	300	
Pro Leu Cys Asp Val Lys Ser Met Lys Ile Ala Lys Arg Gly Asn Pro			
305	310	315	320
Phe Leu Leu Asn Phe Ile Pro Glu Val Asp Tyr Val Pro Leu Ser Val			
	325	330	335
Val Ile Thr Thr Phe Lys Arg Glu Asn Val Lys Tyr Pro Leu Glu Gly			
	340	345	350
Phe Gly Val Leu Val Pro Ser Lys Glu Gln Gln His Gly Leu Lys Thr			
	355	360	365
Leu Gly Thr Leu Phe Ser Ser Met Met Phe Pro Asp Arg Ala Pro Asn			
	370	375	380
Asn Val Tyr Leu Tyr Thr Thr Phe Val Gly Gly Ser Arg Asn Arg Glu			
385	390	395	400
Leu Ala Lys Ala Ser Arg Thr Glu Leu Lys Glu Ile Val Thr Ser Asp			
	405	410	415
Leu Lys Gln Leu Leu Gly Ala Glu Gly Glu Pro Thr Tyr Val Asn His			

[0046]

	420	425	430	
	Leu Tyr Trp Ser Lys Ala Phe Pro Leu Tyr Gly His Asn Tyr Asp Ser			
	435	440	445	
	Val Leu Asp Ala Ile Asp Lys Met Glu Lys Asn Leu Pro Gly Leu Phe			
	450	455	460	
	Tyr Ala Gly Asn His Arg Gly Gly Leu Ser Val Gly Lys Ala Leu Ser			
	465	470	475	480
	Ser Gly Cys Asn Ala Ala Asp Leu Val Ile Ser Tyr Leu Glu Ser Val			
	485	490	495	
	Ser Thr Asp Ser Lys Arg His Cys			
	500			
<210>	39			
<211>	1509			
<212>	DNA			
<213>	大豆(Glycine max)			
<400>	39			
	atggcttcct ctgcaacaga cgataaccca agatctgtaa aaagagtagc tgttggttgg	60		
	gctggggtaa gtgggcttgc tgcggcttac aaattgaaat cacatggtct ggatgtcact	120		
	gtatttgaag ctgagggaag agctggaggg aggttgagaa gtgtttctca ggatggtcta	180		
	atttgggatg agggagctaa tacaatgact gaaagtgaat ttgaggttaa aggtttgatt	240		
	gatgctcttg gacttcaaga aaagcagcag ttccaatat cacagcataa gcgctatatt	300		
	gtgaaaaatg gggcaccact tctggtaccc acaaatcctg ctgcactact gaagagtaaa	360		
	ctgctttctg cacaatcaaa gatccatctc atttttgaac catttatgtg gaaaagaagt	420		
	gaccctctta atgtgtgtga tgaaaattct gtggaaagt taggcaggtt ctttgaacgt	480		
	cattttggaa aagaggttgt ggactatctg attgacctt ttgttggggg cactagtga	540		
	gcagatcctg aatctctctc tatgcgcat tctttccag agctatggaa ttggagaaa	600		
	aggtttggct ccattatage cggggcattg caatctaagt tattcgcaa aagggaaaaa	660		
	actggagaaa ataggactgc actaagaaaa acaaacaca agcgtggttc gttttcttc	720		
	cagggtggga tgcagacact gacagataca ttgtcaaag agcttggaag agacgacct	780		
	aaattaaatg aaaaggtttt gacattagct tatggtcatg atggaagttc ctcttcaaa	840		
	aactggtcta ttactagtgc ttctaacca agtacacaag atgttgatgc agtaatcatg	900		
	acggctctc tatataatgt caaggacatc aagatcaca aaagggaac tccctttcca	960		
	cttaattttc ttcggaggt aagctacgt ccaatctcag tcatgattac taccttcaaa	1020		
	aaggagaatg taaagagacc ttggagggga ttggaggttc ttgttccttc taaagagcaa	1080		
	aaaaatggtt taaaaaccct tggtagactt ttttctcta tgatgttccc agatcgtgca	1140		
	cctagtgtat tatatctcta taccacctc attggcgga ctcaaacag ggaacttgct	1200		
	caagcttcaa ctgacgagct taggaaaatt gttacttctg acctgagaaa gttgttggga	1260		
	gcagaggggg aaccaacatt tgtaaccat ttctattgga gtaaaggctt tcctttgtat	1320		
	ggacgtaact atgggtcagt tcttcaagca attgataaga tagaaaaaga tcttcccga	1380		
	ttttctttg caggtacta caaaggtgga ctctcagttg gcaaagcaat agcctcaggc	1440		
	tgcaaagcag ctgatcttgt gatatactac ctcaactctg cttcagacaa cacagtgcct	1500		
	gataaatga	1509		
<210>	40			

<211> 502
 <212> PRT
 <213> 大豆属(Glycine)
 <400> 40
 Met Ala Ser Ser Ala Thr Asp Asp Asn Pro Arg Ser Val Lys Arg Val
 1 5 10 15
 Ala Val Val Gly Ala Gly Val Ser Gly Leu Ala Ala Ala Tyr Lys Leu
 20 25 30
 Lys Ser His Gly Leu Asp Val Thr Val Phe Glu Ala Glu Gly Arg Ala
 35 40 45
 Gly Gly Arg Leu Arg Ser Val Ser Gln Asp Gly Leu Ile Trp Asp Glu
 50 55 60
 Gly Ala Asn Thr Met Thr Glu Ser Glu Ile Glu Val Lys Gly Leu Ile
 65 70 75 80
 Asp Ala Leu Gly Leu Gln Glu Lys Gln Gln Phe Pro Ile Ser Gln His
 85 90 95
 Lys Arg Tyr Ile Val Lys Asn Gly Ala Pro Leu Leu Val Pro Thr Asn
 100 105 110
 Pro Ala Ala Leu Leu Lys Ser Lys Leu Leu Ser Ala Gln Ser Lys Ile
 115 120 125
 His Leu Ile Phe Glu Pro Phe Met Trp Lys Arg Ser Asp Pro Ser Asn
 130 135 140
 Val Cys Asp Glu Asn Ser Val Glu Ser Val Gly Arg Phe Phe Glu Arg
 145 150 155 160
 His Phe Gly Lys Glu Val Val Asp Tyr Leu Ile Asp Pro Phe Val Gly
 165 170 175
 Gly Thr Ser Ala Ala Asp Pro Glu Ser Leu Ser Met Arg His Ser Phe
 180 185 190
 Pro Glu Leu Trp Asn Leu Glu Lys Arg Phe Gly Ser Ile Ile Ala Gly
 195 200 205
 Ala Leu Gln Ser Lys Leu Phe Ala Lys Arg Glu Lys Thr Gly Glu Asn
 210 215 220
 Arg Thr Ala Leu Arg Lys Asn Lys His Lys Arg Gly Ser Phe Ser Phe
 225 230 235 240
 Gln Gly Gly Met Gln Thr Leu Thr Asp Thr Leu Cys Lys Glu Leu Gly
 245 250 255
 Lys Asp Asp Leu Lys Leu Asn Glu Lys Val Leu Thr Leu Ala Tyr Gly
 260 265 270
 His Asp Gly Ser Ser Ser Ser Gln Asn Trp Ser Ile Thr Ser Ala Ser
 275 280 285
 Asn Gln Ser Thr Gln Asp Val Asp Ala Val Ile Met Thr Ala Pro Leu
 290 295 300
 Tyr Asn Val Lys Asp Ile Lys Ile Thr Lys Arg Gly Thr Pro Phe Pro
 305 310 315 320

[0048]

Leu Asn Phe Leu Pro Glu Val Ser Tyr Val Pro Ile Ser Val Met Ile	
325	330 335
Thr Thr Phe Lys Lys Glu Asn Val Lys Arg Pro Leu Glu Gly Phe Gly	
340	345 350
Val Leu Val Pro Ser Lys Glu Gln Lys Asn Gly Leu Lys Thr Leu Gly	
355	360 365
Thr Leu Phe Ser Ser Met Met Phe Pro Asp Arg Ala Pro Ser Asp Leu	
370	375 380
Tyr Leu Tyr Thr Thr Phe Ile Gly Gly Thr Gln Asn Arg Glu Leu Ala	
385	390 395 400
Gln Ala Ser Thr Asp Glu Leu Arg Lys Ile Val Thr Ser Asp Leu Arg	
405	410 415
Lys Leu Leu Gly Ala Glu Gly Glu Pro Thr Phe Val Asn His Phe Tyr	
420	425 430
Trp Ser Lys Gly Phe Pro Leu Tyr Gly Arg Asn Tyr Gly Ser Val Leu	
435	440 445
Gln Ala Ile Asp Lys Ile Glu Lys Asp Leu Pro Gly Phe Phe Phe Ala	
450	455 460
Gly Asn Tyr Lys Gly Gly Leu Ser Val Gly Lys Ala Ile Ala Ser Gly	
465	470 475 480
Cys Lys Ala Ala Asp Leu Val Ile Ser Tyr Leu Asn Ser Ala Ser Asp	
485	490 495
Asn Thr Val Pro Asp Lys	
500	
<210> 41	
<211> 1205	
<212> DNA	
<213> 黄瓜(Cucumis sativus)	
<400> 41	
agcttccaac cttccgatcc tattctcacc atggtggtgg atagtggctt aaaagatgat	60
ttagttcttg gagaccaga tgcacctga tttgtattgt ggaatggaaa gctcagacca	120
gtgcctgcga aacctaatga tctaccttc tttgacctga tgagcattgg tggaaaaatc	180
agagcaggct ttggtgccct gggcattcgc cctcctcctc caggctcgaga ggaatcagtt	240
gaagaatttg tccgtcggaa ccttggaat gaagtttttg aacgtttgat agagccattt	300
tgttctggtg tatacgttg tgaccttca aagctaagca tgaaagcagc ttttgtaag	360
gtttggagge tagagcaaaa tggtagtagt attattggtg ggactttcaa agcacttcaa	420
gaaaggaata aaactaccaa accaccaaga gatccgcgtc taccaaagcc taagggccaa	480
actgttgat cttttcggaa aggacttacc atgttgccaa atgctatttc tacttgtttg	540
gggagtaaag taaaagtatc ttggaagcta tctagtatca gttaaagtga tgacggaggt	600
tatagtttga catagaaac accagaagga ctagtctcca tactaagcag aagtgtcatc	660
atgacggttc cttcttatat tgctggcact ctgttgcgtc caatctcggg gaaagctgca	720
gatgcacttt caaaatttta ttatccacca gttgcatcag tgaccatata atatccaaaa	780
ggagcaatta ggaaagaatg cttgattgat ggtgaactaa aggggttttg tcaattgcac	840

	cctcgtagcc agggggtgac tacttttgga actatataca gctcatcact ttttccta	900
	cgagcgccag atggaagggt attgctcttg aactacattg gaggggctac taatactgga	960
	attctttctc agacagagag cgagctcata gaagtagttg atcgggattt aagaaaaatc	1020
	ctcataaacc caaacgcaga ggatcctcta ccattgagcg tgagggtgtg gccacaagcc	1080
	attccacagt tcttgattgg ccattctgat gttctagaca ccgccaaggc cggactgaga	1140
	gaggctggaa tggaggggct atttttaggt ggaaactatg tatgcggtgt ggccttgggg	1200
	agatg	1205
	<210> 42	
	<211> 401	
	<212> PRT	
	<213> 黄瓜属(Cucumis)	
	<400> 42	
	Ser Phe Gln Pro Ser Asp Pro Ile Leu Thr Met Val Val Asp Ser Gly	
	1 5 10 15	
	Leu Lys Asp Asp Leu Val Leu Gly Asp Pro Asp Ala Pro Arg Phe Val	
	20 25 30	
	Leu Trp Asn Gly Lys Leu Arg Pro Val Pro Ala Lys Pro Asn Asp Leu	
	35 40 45	
	Pro Phe Phe Asp Leu Met Ser Ile Gly Gly Lys Ile Arg Ala Gly Phe	
	50 55 60	
	Gly Ala Leu Gly Ile Arg Pro Pro Pro Pro Gly Arg Glu Glu Ser Val	
[0050]	65 70 75 80	
	Glu Glu Phe Val Arg Arg Asn Leu Gly Asn Glu Val Phe Glu Arg Leu	
	85 90 95	
	Ile Glu Pro Phe Cys Ser Gly Val Tyr Ala Gly Asp Pro Ser Lys Leu	
	100 105 110	
	Ser Met Lys Ala Ala Phe Gly Lys Val Trp Arg Leu Glu Gln Asn Gly	
	115 120 125	
	Gly Ser Ile Ile Gly Gly Thr Phe Lys Ala Leu Gln Glu Arg Asn Lys	
	130 135 140	
	Thr Thr Lys Pro Pro Arg Asp Pro Arg Leu Pro Lys Pro Lys Gly Gln	
	145 150 155 160	
	Thr Val Gly Ser Phe Arg Lys Gly Leu Thr Met Leu Pro Asn Ala Ile	
	165 170 175	
	Ser Thr Cys Leu Gly Ser Lys Val Lys Val Ser Trp Lys Leu Ser Ser	
	180 185 190	
	Ile Ser Lys Val Asp Asp Gly Gly Tyr Ser Leu Thr Tyr Glu Thr Pro	
	195 200 205	
	Glu Gly Leu Val Ser Ile Leu Ser Arg Ser Val Ile Met Thr Val Pro	
	210 215 220	
	Ser Tyr Ile Ala Gly Thr Leu Leu Arg Pro Ile Ser Gly Lys Ala Ala	
	225 230 235 240	
	Asp Ala Leu Ser Lys Phe Tyr Tyr Pro Pro Val Ala Ser Val Thr Ile	
	245 250 255	

Ser Tyr Pro Lys Gly Ala Ile Arg Lys Glu Cys Leu Ile Asp Gly Glu
 260 265 270
 Leu Lys Gly Phe Gly Gln Leu His Pro Arg Ser Gln Gly Val Thr Thr
 275 280 285
 Leu Gly Thr Ile Tyr Ser Ser Ser Leu Phe Pro Asn Arg Ala Pro Asp
 290 295 300
 Gly Arg Val Leu Leu Leu Asn Tyr Ile Gly Gly Ala Thr Asn Thr Gly
 305 310 315 320
 Ile Leu Ser Gln Thr Glu Ser Glu Leu Ile Glu Val Val Asp Arg Asp
 325 330 335
 Leu Arg Lys Ile Leu Ile Asn Pro Asn Ala Glu Asp Pro Leu Pro Leu
 340 345 350
 Ser Val Arg Val Trp Pro Gln Ala Ile Pro Gln Phe Leu Ile Gly His
 355 360 365
 Leu Asp Val Leu Asp Thr Ala Lys Ala Gly Leu Arg Glu Ala Gly Met
 370 375 380
 Glu Gly Leu Phe Leu Gly Gly Asn Tyr Val Cys Gly Val Ala Leu Gly
 385 390 395 400
 Arg

[0051]

<210> 43

<211> 1521

<212> DNA

<213> 稻(*Oryza sativa*)

<400> 43

```

atggccgcct cgcacgaccc ccgcggcgagg aggtccgtcg ccgtcgtcgg cgccggcgctc      60
agtgggctcg cggcggcgta caggctgagg aagcgcggcg tgcaggtgac ggtgttcgag      120
gcggccgaca gggcggtgtg gaagatacgg accaactccg agggcggtt catctgggac      180
gaaggggcca acaccatgac agagagtga ttggaggcaa gcaggttat tgacgatctt      240
ggcctacaag gcaaacagca gtatcctaac tcacaacaca agcgttacat tgtcaaagat      300
ggagaccaa cactgattcc ctcagatccc attgcgtca tgaagagcac tgttctttct      360
acaaaatcaa agctcaagct atttctggaa ccatttctct atgagaaatc tagcagaagg      420
acctcgggaa aagtgtctga tgaacattta agtgagagtg tgatttttct gtgtatatgt      480
agagataatc aggttgttga ttatcttatt gatccatttg tggctggaac aagcggagga      540
gatcctgagt cattatcaat tcgtcatgca ttccagcat tatggaattt ggagaataag      600
tatggctctg tcattgctgg tgccatcttg tccaaactat ccactaaggg tgattcagtg      660
aagacaggag gtgcttcgcc agggaaagga aggaataaac gtgtgtcatt ttcatttcat      720
ggtggaatgc agtcactaat agatgcactt cacaatgaag ttggagatgg taacgtgaag      780
cttggtacag aagtgtgtc attggcatgt tgctgtgatg gagtctcttc ttctggtggt      840
tggtcaattt ctgttgattc aaaagatgct aaagggaag atctcagaaa gaaccaatct      900
ttcgtgctg ttataatgac tgctccattg tctaattgtc agaggatgaa gtttacaaaa      960
ggtggagtgc cctttgtgct agactttctt cctaaggtcg attatctacc actatctctc     1020
atggtaacag cttttaagaa ggaagatgct aaaaaacat tggaaggatt tgggtgcctg     1080
ataccctata agaacagca aaagcatggt ctcaaaaccc ttgggaccct cttctcctcg     1140

```

	atgatgtttc cagatcgagc tcctaataatgat caatatctat atacatcttt cattgggggg	1200
	agccataata gagacctcgc tggggctcca acggctattc tgaacaact tgtgacctct	1260
	gacctaaagaa agctcttggg tgttgaggga caacctactt ttgtgaagca tgtacattgg	1320
	agaaatgctt ttcctttata tgccagaat tatgatctgg tactggaagc tatagcaaaa	1380
	atggagaaca atcttcagg gttcttttac gcaggaaata acaaggatgg gttggctgtt	1440
	ggaaatgta tagcttcagg aagcaaggct gctgacctg tgatctctta tcttgaatct	1500
	tgcacagatc aggacaatta g	1521
	<210> 44	
	<211> 506	
	<212> PRT	
	<213> 稻(Oryza sativa)	
	<400> 44	
	Met Ala Ala Ser Asp Asp Pro Arg Gly Gly Arg Ser Val Ala Val Val	
	1 5 10 15	
	Gly Ala Gly Val Ser Gly Leu Ala Ala Ala Tyr Arg Leu Arg Lys Arg	
	20 25 30	
	Gly Val Gln Val Thr Val Phe Glu Ala Ala Asp Arg Ala Gly Gly Lys	
	35 40 45	
	Ile Arg Thr Asn Ser Glu Gly Gly Phe Ile Trp Asp Glu Gly Ala Asn	
	50 55 60	
	Thr Met Thr Glu Ser Glu Leu Glu Ala Ser Arg Leu Ile Asp Asp Leu	
	65 70 75 80	
[0052]	Gly Leu Gln Gly Lys Gln Gln Tyr Pro Asn Ser Gln His Lys Arg Tyr	
	85 90 95	
	Ile Val Lys Asp Gly Ala Pro Thr Leu Ile Pro Ser Asp Pro Ile Ala	
	100 105 110	
	Leu Met Lys Ser Thr Val Leu Ser Thr Lys Ser Lys Leu Lys Leu Phe	
	115 120 125	
	Leu Glu Pro Phe Leu Tyr Glu Lys Ser Ser Arg Arg Thr Ser Gly Lys	
	130 135 140	
	Val Ser Asp Glu His Leu Ser Glu Ser Val Ile Phe Leu Cys Ile Cys	
	145 150 155 160	
	Arg Asp Asn Gln Val Val Asp Tyr Leu Ile Asp Pro Phe Val Ala Gly	
	165 170 175	
	Thr Ser Gly Gly Asp Pro Glu Ser Leu Ser Ile Arg His Ala Phe Pro	
	180 185 190	
	Ala Leu Trp Asn Leu Glu Asn Lys Tyr Gly Ser Val Ile Ala Gly Ala	
	195 200 205	
	Ile Leu Ser Lys Leu Ser Thr Lys Gly Asp Ser Val Lys Thr Gly Gly	
	210 215 220	
	Ala Ser Pro Gly Lys Gly Arg Asn Lys Arg Val Ser Phe Ser Phe His	
	225 230 235 240	
	Gly Gly Met Gln Ser Leu Ile Asp Ala Leu His Asn Glu Val Gly Asp	
	245 250 255	

	Gly Asn Val Lys Leu Gly Thr Glu Val Leu Ser Leu Ala Cys Cys Cys	
	260 265 270	
	Asp Gly Val Ser Ser Ser Gly Gly Trp Ser Ile Ser Val Asp Ser Lys	
	275 280 285	
	Asp Ala Lys Gly Lys Asp Leu Arg Lys Asn Gln Ser Phe Asp Ala Val	
	290 295 300	
	Ile Met Thr Ala Pro Leu Ser Asn Val Gln Arg Met Lys Phe Thr Lys	
	305 310 315 320	
	Gly Gly Val Pro Phe Val Leu Asp Phe Leu Pro Lys Val Asp Tyr Leu	
	325 330 335	
	Pro Leu Ser Leu Met Val Thr Ala Phe Lys Lys Glu Asp Val Lys Lys	
	340 345 350	
	Pro Leu Glu Gly Phe Gly Ala Leu Ile Pro Tyr Lys Glu Gln Gln Lys	
	355 360 365	
	His Gly Leu Lys Thr Leu Gly Thr Leu Phe Ser Ser Met Met Phe Pro	
	370 375 380	
	Asp Arg Ala Pro Asn Asp Gln Tyr Leu Tyr Thr Ser Phe Ile Gly Gly	
	385 390 395 400	
	Ser His Asn Arg Asp Leu Ala Gly Ala Pro Thr Ala Ile Leu Lys Gln	
	405 410 415	
[0053]	Leu Val Thr Ser Asp Leu Arg Lys Leu Leu Gly Val Glu Gly Gln Pro	
	420 425 430	
	Thr Phe Val Lys His Val His Trp Arg Asn Ala Phe Pro Leu Tyr Gly	
	435 440 445	
	Gln Asn Tyr Asp Leu Val Leu Glu Ala Ile Ala Lys Met Glu Asn Asn	
	450 455 460	
	Leu Pro Gly Phe Phe Tyr Ala Gly Asn Asn Lys Asp Gly Leu Ala Val	
	465 470 475 480	
	Gly Asn Val Ile Ala Ser Gly Ser Lys Ala Ala Asp Leu Val Ile Ser	
	485 490 495	
	Tyr Leu Glu Ser Cys Thr Asp Gln Asp Asn	
	500 505	
	<210> 45	
	<211> 1725	
	<212> DNA	
	<213> 稻(Oryza sativa)	
	<400> 45	
	atgctctctc ctgccaccac cttctctctc tctctctct cctcgtcgcc gtcgcgcgcc	60
	cacgctcgcg ctcccaccgc cttcgcggtc gcagcatccg cgcgcgccgc acggttccgc	120
	cccgcgcgcg ccatggccgc ctcgcacgac cccgcggcgc ggaggtccgt cgcgctcgtc	180
	ggcgccggcg tcagtgggct cgcggcggcg tacaggctga ggaagcgcgc cgtgcaggtg	240
	acggtgttcg aggcggccga caggcggggt gggaagatac ggaccaactc cgaggcgagg	300
	ttcatctggg acgaaggggc caacacatg acagagagtg aattggaggc aagcaggtt	360

	attgacgatac ttggcctaca aggcaaacag cagiatccta actcacaaca caagcgttac	420
	attgtcaaag atggagcacc aacactgatt cctcagatac ccattgcgct catgaaaagc	480
	actgttcttt ctacaaaatc aaagctcaag ctatttctgg aaccatttct ctatgagaaa	540
	tctagcagaa ggacctcggg aaaagtgtct gatgaacatt taagtgagag tgttgcaagt	600
	ttctttgaac gccactttgg aaaagaggtt gttgattatc ttattgatcc atttgtggct	660
	ggaacaagcg gaggagatcc tgagtcatta tcaattcgtc atgcatttcc agcattatgg	720
	aatttggaga ataagtatgg ctctgtcatt gctggtgcca tcttgtccaa actatccact	780
	aagggtgatt cagtgaagac aggaggtgct tcgccaggga aaggaaggaa taaacgtgtg	840
	tcatittcat ttcattgttg aatgcagtca ctaatagatg cacttcacaa tgaagttgga	900
	gatggtaacg tgaagcttgg tacagaagtg ttgtcattgg catgttctg tgatggagtc	960
	tcttcttctg gtggttggtc aatttctgtt gattcaaaag atgctaaagg gaaagatctc	1020
	agaaagaacc aatctttcga tgcgtttata atgactgctc cattgtctaa tgtccagagg	1080
	atgaagttta caaaaggttg agttcccttt gtgctagact ttcttcctaa ggtcgattat	1140
	ctaccactat ctctcatggt aacagctttt aagaaggaag atgtcaaaaa accatttgaa	1200
	ggatttggtg ccttgatacc ctataaggaa cagcaaaagc atggtctcaa aacccttggg	1260
	cacctgcta gctgtattga actcaatata caaatcaacc ttgctacatt gctctacttt	1320
	ttctcaggga ccctcttctc ctcatgatg tttccagatc gagctcctaa tgatcaatat	1380
	ctatatacat ctttcattgg ggggagccat aatagagacc tcgctggggc tccaacggct	1440
	attctgaaac aacttgtgac ctctgaccta agaaagctct tgggtgttga gggacaacct	1500
	acttttgtga agcatgtaca ttggagaaat gcttttcctt tatatggcca gaattatgat	1560
	ctggtactgg aagctatagc aaaaatggag aacaatcttc cagggttctt ttacgcagga	1620
	aataacaagg atgggttggc tgttggaaat gttatagctt caggaagcaa ggctgctgac	1680
[0054]	cttgtgatct cttatcttga atcttgcaca gatcaggaca attag	1725
	<210> 46	
	<211> 574	
	<212> PRT	
	<213> 稻(Oryza sativa)	
	<400> 46	
	Met Leu Ser Pro Ala Thr Thr Phe Ser Ser Ser Ser Ser Ser Ser Ser	
	1 5 10 15	
	Pro Ser Arg Ala His Ala Arg Ala Pro Thr Arg Phe Ala Val Ala Ala	
	20 25 30	
	Ser Ala Arg Ala Ala Arg Phe Arg Pro Ala Arg Ala Met Ala Ala Ser	
	35 40 45	
	Asp Asp Pro Arg Gly Gly Arg Ser Val Ala Val Val Gly Ala Gly Val	
	50 55 60	
	Ser Gly Leu Ala Ala Ala Tyr Arg Leu Arg Lys Arg Gly Val Gln Val	
	65 70 75 80	
	Thr Val Phe Glu Ala Ala Asp Arg Ala Gly Gly Lys Ile Arg Thr Asn	
	85 90 95	
	Ser Glu Gly Gly Phe Ile Trp Asp Glu Gly Ala Asn Thr Met Thr Glu	
	100 105 110	
	Ser Glu Leu Glu Ala Ser Arg Leu Ile Asp Asp Leu Gly Leu Gln Gly	
	115 120 125	

[0055]

Lys	Gln	Gln	Tyr	Pro	Asn	Ser	Gln	His	Lys	Arg	Tyr	Ile	Val	Lys	Asp	130	135	140
Gly	Ala	Pro	Thr	Leu	Ile	Pro	Ser	Asp	Pro	Ile	Ala	Leu	Met	Lys	Ser	145	150	155
Thr	Val	Leu	Ser	Thr	Lys	Ser	Lys	Leu	Lys	Leu	Phe	Leu	Glu	Pro	Phe	165	170	175
Leu	Tyr	Glu	Lys	Ser	Ser	Arg	Arg	Thr	Ser	Gly	Lys	Val	Ser	Asp	Glu	180	185	190
His	Leu	Ser	Glu	Ser	Val	Ala	Ser	Phe	Phe	Glu	Arg	His	Phe	Gly	Lys	195	200	205
Glu	Val	Val	Asp	Tyr	Leu	Ile	Asp	Pro	Phe	Val	Ala	Gly	Thr	Ser	Gly	210	215	220
Gly	Asp	Pro	Glu	Ser	Leu	Ser	Ile	Arg	His	Ala	Phe	Pro	Ala	Leu	Trp	225	230	235
Asn	Leu	Glu	Asn	Lys	Tyr	Gly	Ser	Val	Ile	Ala	Gly	Ala	Ile	Leu	Ser	245	250	255
Lys	Leu	Ser	Thr	Lys	Gly	Asp	Ser	Val	Lys	Thr	Gly	Gly	Ala	Ser	Pro	260	265	270
Gly	Lys	Gly	Arg	Asn	Lys	Arg	Val	Ser	Phe	Ser	Phe	His	Gly	Gly	Met	275	280	285
Gln	Ser	Leu	Ile	Asp	Ala	Leu	His	Asn	Glu	Val	Gly	Asp	Gly	Asn	Val	290	295	300
Lys	Leu	Gly	Thr	Glu	Val	Leu	Ser	Leu	Ala	Cys	Cys	Cys	Asp	Gly	Val	305	310	315
Ser	Ser	Ser	Gly	Gly	Trp	Ser	Ile	Ser	Val	Asp	Ser	Lys	Asp	Ala	Lys	325	330	335
Gly	Lys	Asp	Leu	Arg	Lys	Asn	Gln	Ser	Phe	Asp	Ala	Val	Ile	Met	Thr	340	345	350
Ala	Pro	Leu	Ser	Asn	Val	Gln	Arg	Met	Lys	Phe	Thr	Lys	Gly	Gly	Val	355	360	365
Pro	Phe	Val	Leu	Asp	Phe	Leu	Pro	Lys	Val	Asp	Tyr	Leu	Pro	Leu	Ser	370	375	380
Leu	Met	Val	Thr	Ala	Phe	Lys	Lys	Glu	Asp	Val	Lys	Lys	Pro	Leu	Glu	385	390	395
Gly	Phe	Gly	Ala	Leu	Ile	Pro	Tyr	Lys	Glu	Gln	Gln	Lys	His	Gly	Leu	405	410	415
Lys	Thr	Leu	Gly	His	Pro	Ala	Ser	Cys	Ile	Glu	Leu	Asn	Ile	Gln	Ile	420	425	430
Asn	Leu	Ala	Thr	Leu	Leu	Tyr	Phe	Phe	Ser	Gly	Thr	Leu	Phe	Ser	Ser	435	440	445
Met	Met	Phe	Pro	Asp	Arg	Ala	Pro	Asn	Asp	Gln	Tyr	Leu	Tyr	Thr	Ser	450	455	460
Phe	Ile	Gly	Gly	Ser	His	Asn	Arg	Asp	Leu	Ala	Gly	Ala	Pro	Thr	Ala	465	470	475
																		480

Ile Leu Lys Gln Leu Val Thr Ser Asp Leu Arg Lys Leu Leu Gly Val
 485 490 495
 Glu Gly Gln Pro Thr Phe Val Lys His Val His Trp Arg Asn Ala Phe
 500 505 510
 Pro Leu Tyr Gly Gln Asn Tyr Asp Leu Val Leu Glu Ala Ile Ala Lys
 515 520 525
 Met Glu Asn Asn Leu Pro Gly Phe Phe Tyr Ala Gly Asn Asn Lys Asp
 530 535 540
 Gly Leu Ala Val Gly Asn Val Ile Ala Ser Gly Ser Lys Ala Ala Asp
 545 550 555 560
 Leu Val Ile Ser Tyr Leu Glu Ser Cys Thr Asp Gln Asp Asn
 565 570

<210> 47

<211> 1725

<212> DNA

<213> 糙果苋(Amaranthus tuberculatus)

<400> 47

[0056]

```

atgctctctc ctgccaccac cttctctctc tctctctctc cctcgtcgcc gtcgcgcgcc      60
cacgctcgcg ctcccacccg cttcgcggtc gcagcatccg cgcgcgcgcg acggttccgc      120
cccgcgcgcg ccatggccgc ctccgacgac cccgcgcgcg ggaggtcctg cgcgcgcgcg      180
ggcgcgcgcg tcagtgggct cgcgcgcgcg tacaggctga ggaagcgcgg cgtgcaggtg      240
acggtgttcg aggcggccga caggcggggt gggaagatac ggaccaactc cgaggcgagg      300
ttcatctggg acgaaggggc caacaccatg acagagagtg aattggaggc aagcaggctt      360
attgacgatc ttggcctaca aggcaaacag cagtatccta actcacaaca caagcgttac      420
attgtcaaag atggagcacc aacactgatt cctcagatc ccattgcgtc catgaaaagc      480
actgttcttt ctacaaaatc aaagctcaag ctatttctgg aaccatttct ctatgagaaa      540
tctagcagaa ggacctcggg aaaagtgtct gatgaacatt taagtgagag tgttgcaagt      600
ttctttgaac gccactttgg aaaagagggt gttgattatc ttattgatcc atttgtggct      660
ggaacaagcg gaggagatcc tgagtcatta tcaattcgtc atgcatttcc agcattatgg      720
aatttggaga ataagtatgg ctctgtcatt gctggtgcca tcttgtccaa actatccact      780
aagggtgatt cagtgaagac aggaggtgct tcgccaggga aaggaaggaa taaacgtgtg      840
tcattttcat ttcattgttg aatgcagtca ctaatagatg cacttcacaa tgaagtggga      900
gatggtaacg tgaagcttgg tacagaagtg ttgtcattgg catgttgctg tgatggagtc      960
tcttcttctg gtggttggtc aatttctgtt gattcaaaag atgctaaaagg gaaagatctc     1020
agaaagaacc aatctttcga tgctgttata atgactgtc cattgtctaa tgtccagagg     1080
atgaagttta caaaagggtg agttcccttt gtgctagact ttcttcctaa ggtcgattat     1140
ctaccactat ctctcatggt aacagctttt aagaagggaag atgtcaaaaa accattggaa     1200
ggatttgggt ccttgatacc ctataaggaa cagcaaaagc atggtctcaa aacccttggg     1260
caccctgcta gctgtattga actcaatata caaatcaacc ttgtacatt gctctacttt     1320
ttctcaggga ccctcttctc ctcgatgatg ttccagatc gagctcctaa tgatcaatat     1380
ctatatacat ctttcattgg ggggagccat aatagagacc tcgctggggc tccaacggct     1440
attctgaaac aacttgtgac ctctgaccta agaaagctct tgggtgttga gggacaacct     1500
acttttgtga agcatgtaca ttggagaaat gcttttcttt tatatggcca gaattatgat     1560
ctggtactgg aagctatagc aaaaatggag aacaatcttc cagggttctt ttacgcagga     1620

```

aataacaagg atgggttggc tgttggaat gttatagctt caggaagcaa ggctgctgac	1680
cttgtgatct cttatcttga atcttgcaca gatcaggaca attag	1725
<210> 48	
<211> 550	
<212> PRT	
<213> 糙果苋(Amaranthus tuberculatus)	
<400> 48	
Met Ser Ala Met Ala Leu Ser Ser Ser Ile Leu Gln Cys Pro Pro His	
1 5 10 15	
Ser Asp Ile Ser Phe Arg Phe Phe Ala His Thr Arg Thr Gln Pro Pro	
20 25 30	
Ile Phe Phe Gly Arg Pro Arg Lys Leu Ser Tyr Ile His Cys Ser Thr	
35 40 45	
Ser Ser Ser Ser Thr Ala Asn Tyr Gln Asn Thr Ile Thr Ser Gln Gly	
50 55 60	
Glu Gly Asp Lys Val Leu Asp Cys Val Ile Val Gly Ala Gly Ile Ser	
65 70 75 80	
Gly Leu Cys Ile Ala Gln Ala Leu Ser Thr Lys His Ile Gln Ser Asn	
85 90 95	
Leu Asn Phe Ile Val Thr Glu Ala Lys His Arg Val Gly Gly Asn Ile	
100 105 110	
[0057] Thr Thr Met Glu Ser Asp Gly Tyr Ile Trp Glu Glu Gly Pro Asn Ser	
115 120 125	
Phe Gln Pro Ser Asp Pro Val Leu Thr Met Ala Val Asp Ser Gly Leu	
130 135 140	
Lys Asp Asp Leu Val Leu Gly Asp Pro Asn Ala Pro Arg Phe Val Leu	
145 150 155 160	
Trp Asn Gly Lys Leu Arg Pro Val Pro Ser Lys Pro Thr Asp Leu Pro	
165 170 175	
Phe Phe Asp Leu Met Ser Phe Pro Gly Lys Ile Arg Ala Gly Leu Gly	
180 185 190	
Ala Leu Gly Leu Arg Pro Pro Pro Pro Ser Tyr Glu Glu Ser Val Glu	
195 200 205	
Glu Phe Val Arg Arg Asn Leu Gly Asp Glu Val Phe Glu Arg Leu Ile	
210 215 220	
Glu Pro Phe Cys Ser Gly Val Tyr Ala Gly Asp Pro Ala Lys Leu Ser	
225 230 235 240	
Met Lys Ala Ala Phe Gly Lys Val Trp Thr Leu Glu Gln Lys Gly Gly	
245 250 255	
Ser Ile Ile Ala Gly Thr Leu Lys Thr Ile Gln Glu Arg Lys Asn Asn	
260 265 270	
Pro Pro Pro Pro Arg Asp Pro Arg Leu Pro Lys Pro Lys Gly Gln Thr	
275 280 285	

[0058]

Val Gly Ser Phe Arg Lys Gly Leu Ile Met Leu Pro Thr Ala Ile Ala		
290	295	300
Ala Arg Leu Gly Ser Lys Val Lys Leu Ser Trp Thr Leu Ser Asn Ile		
305	310	315 320
Asp Lys Ser Leu Asn Gly Glu Tyr Asn Leu Thr Tyr Gln Thr Pro Asp		
325	330	335
Gly Pro Val Ser Val Arg Thr Lys Ala Val Val Met Thr Val Pro Ser		
340	345	350
Tyr Ile Ala Ser Ser Leu Leu Arg Pro Leu Ser Asp Val Ala Ala Asp		
355	360	365
Ser Leu Ser Lys Phe Tyr Tyr Pro Pro Val Ala Ala Val Ser Leu Ser		
370	375	380
Tyr Pro Lys Glu Ala Ile Arg Pro Glu Cys Leu Ile Asp Gly Glu Leu		
385	390	395 400
Lys Gly Phe Gly Gln Leu His Pro Arg Ser Gln Gly Val Glu Thr Leu		
405	410	415
Gly Thr Ile Tyr Ser Ser Ser Leu Phe Pro Gly Arg Ala Pro Pro Gly		
420	425	430
Arg Thr Leu Ile Leu Ser Tyr Ile Gly Gly Ala Thr Asn Leu Gly Ile		
435	440	445
Leu Gln Lys Ser Glu Asp Glu Leu Ala Glu Thr Val Asp Lys Asp Leu		
450	455	460
Arg Lys Ile Leu Ile Asn Pro Asn Ala Lys Gly Ser Arg Val Leu Gly		
465	470	475 480
Val Arg Val Trp Pro Lys Ala Ile Pro Gln Phe Leu Val Gly His Phe		
485	490	495
Asp Val Leu Asp Ala Ala Lys Ala Gly Leu Ala Asn Ala Gly Gln Lys		
500	505	510
Gly Leu Phe Leu Gly Gly Asn Tyr Val Ser Gly Val Ala Leu Gly Arg		
515	520	525
Cys Ile Glu Gly Ala Tyr Asp Ser Ala Ser Glu Val Val Asp Phe Leu		
530	535	540
Ser Gln Tyr Lys Asp Lys		
545	550	
<210> 49		
<211> 47		
<212> PRT		
<213> 玉蜀黍(Zea mays)		
<400> 49		
Met Leu Ala Leu Thr Ala Ser Ala Ser Ser Ala Ser Ser His Pro Tyr		
1	5	10 15
Arg His Ala Ser Ala His Thr Arg Arg Pro Arg Leu Arg Ala Val Leu		
20	25	30

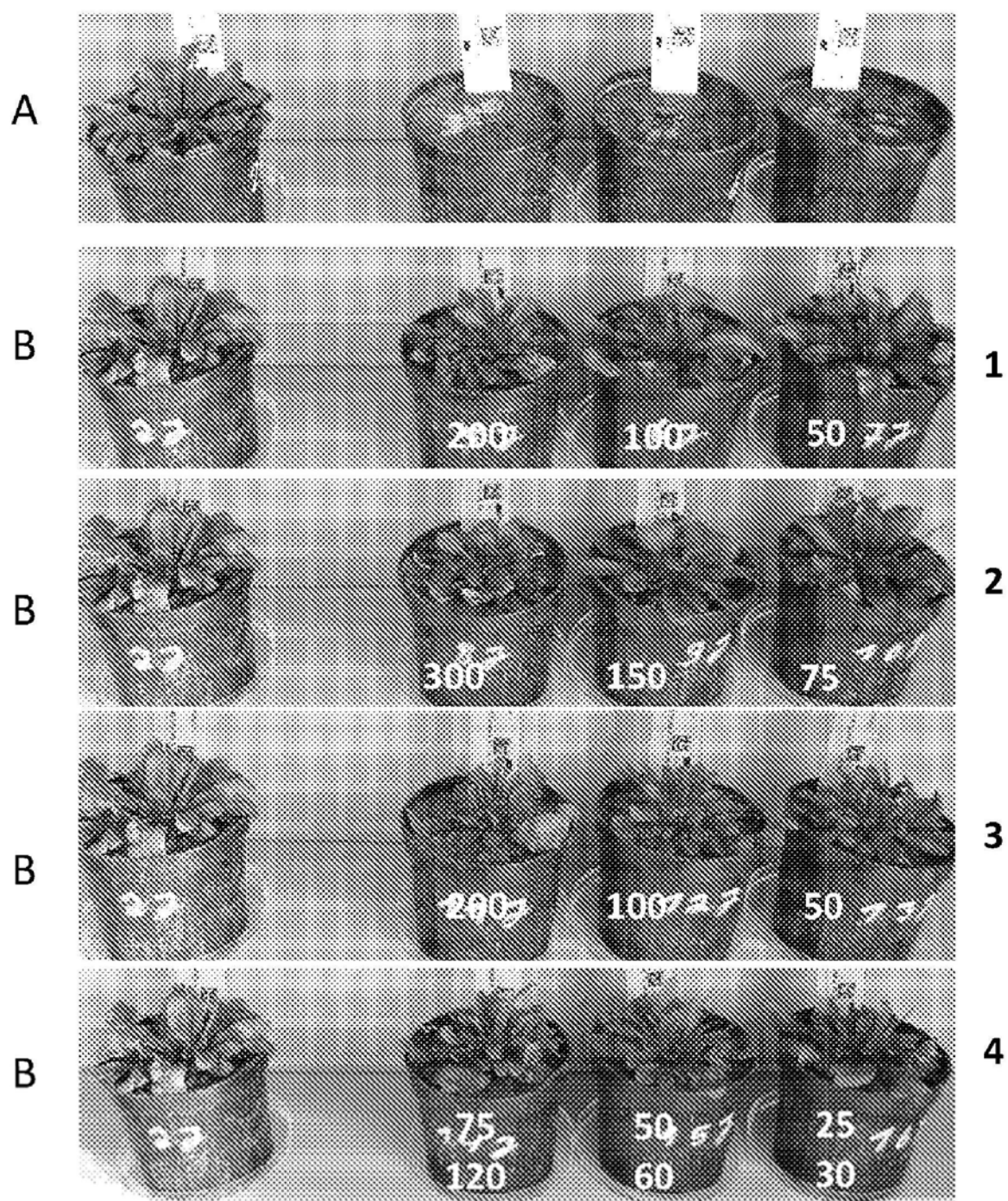
[0059]

Ala Met Ala Gly Ser Asp Asp Pro Arg Ala Ala Pro Ala Arg Ser
 35 40 45
 <210> 50
 <211> 47
 <212> PRT
 <213> 高粱属(Sorghum)
 <400> 50
 Met Leu Ala Arg Thr Ala Thr Val Ser Ser Thr Ser Ser His Ser His
 1 5 10 15
 Pro Tyr Arg Pro Thr Ser Ala Arg Ser Leu Arg Leu Arg Pro Val Leu
 20 25 30
 Ala Met Ala Gly Ser Asp Asp Ser Arg Ala Ala Pro Ala Arg Ser
 35 40 45
 <210> 51
 <211> 57
 <212> PRT
 <213> 玉蜀黍(Zea mays)
 <400> 51
 Met Val Ala Ala Thr Ala Thr Ala Thr Ala Met Ala Thr Ala Ala Ser
 1 5 10 15
 Pro Leu Leu Asn Gly Thr Arg Ile Pro Ala Arg Leu Arg His Arg Gly
 20 25 30
 Leu Ser Val Arg Cys Ala Ala Val Ala Gly Gly Ala Ala Glu Ala Pro
 35 40 45
 Ala Ser Thr Gly Ala Arg Leu Ser Ala
 50 55
 <210> 52
 <211> 56
 <212> PRT
 <213> 两色蜀黍(Sorghum bicolor)
 <400> 52
 Met Val Ala Ala Ala Ala Met Ala Thr Ala Ala Ser Ala Ala Ala Pro
 1 5 10 15
 Leu Leu Asn Gly Thr Arg Arg Pro Ala Arg Leu Arg Arg Arg Gly Leu
 20 25 30
 Arg Val Arg Cys Ala Ala Val Ala Gly Gly Ala Ala Glu Ala Pro Ala
 35 40 45
 Ser Thr Gly Ala Arg Leu Ser Ala
 50 55
 <210> 53
 <211> 51
 <212> PRT
 <213> 白花蝇子草(Silene pratensis)
 <400> 53

[0060]

284

图1-续



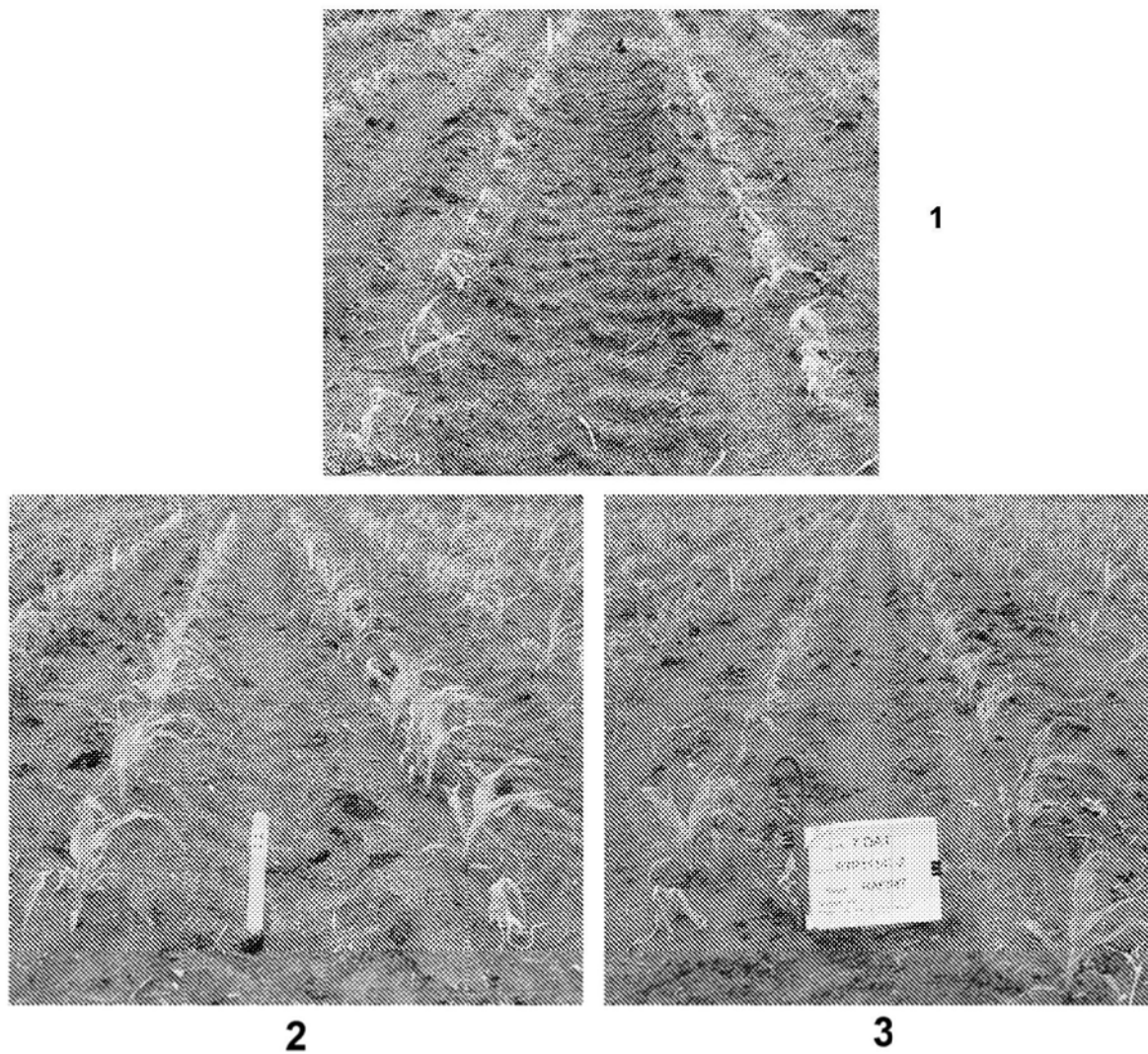


图3

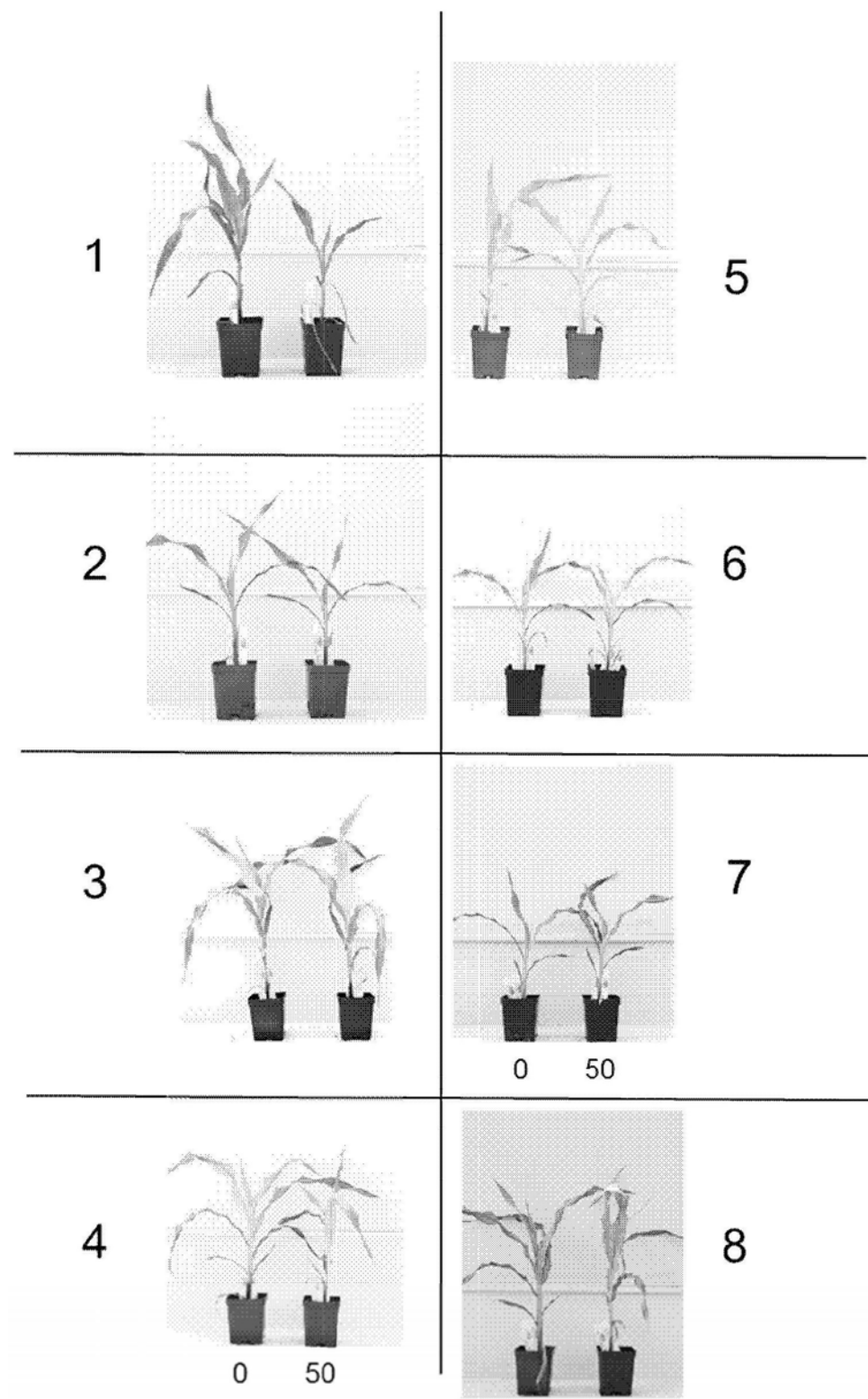


图4

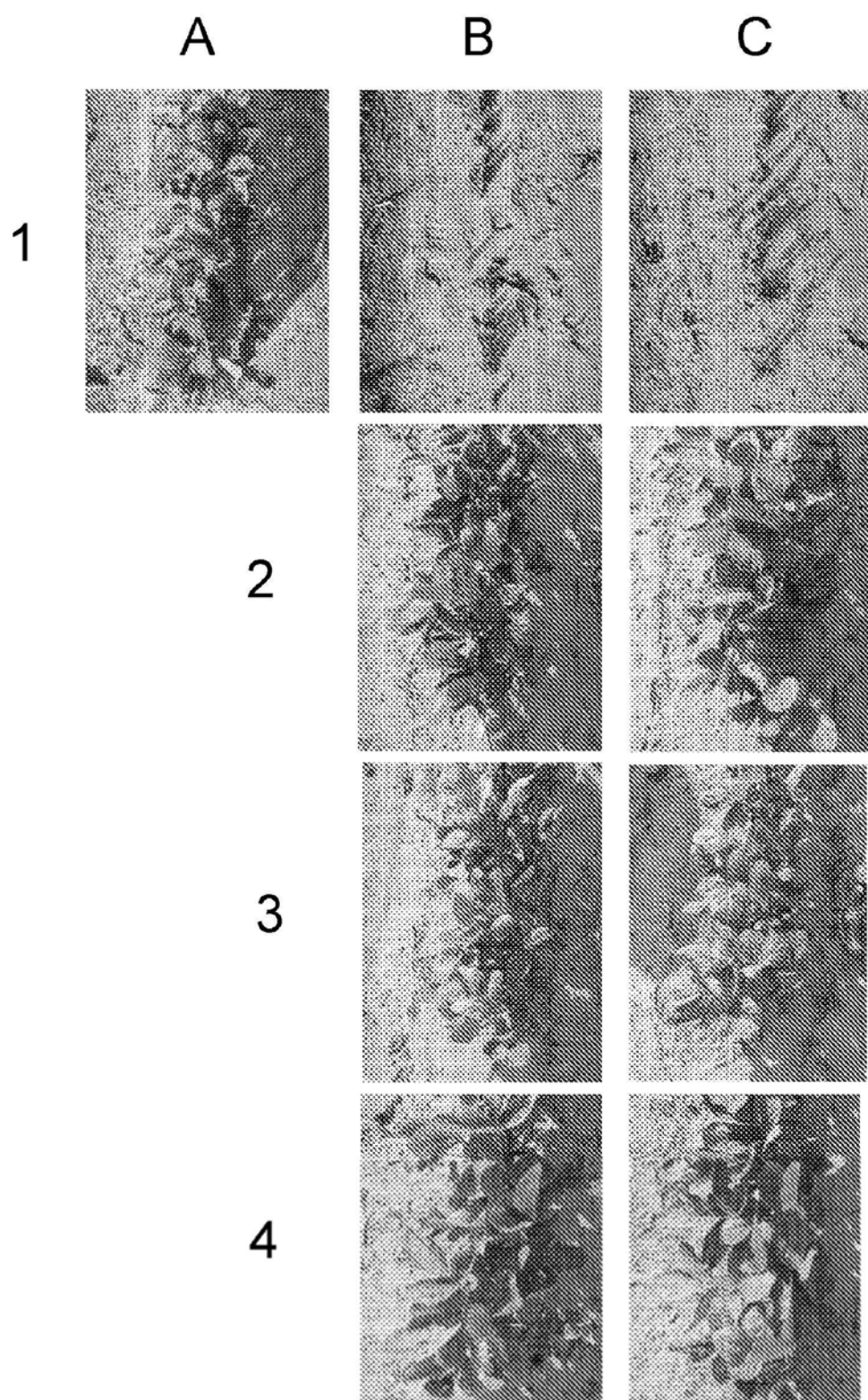


图5

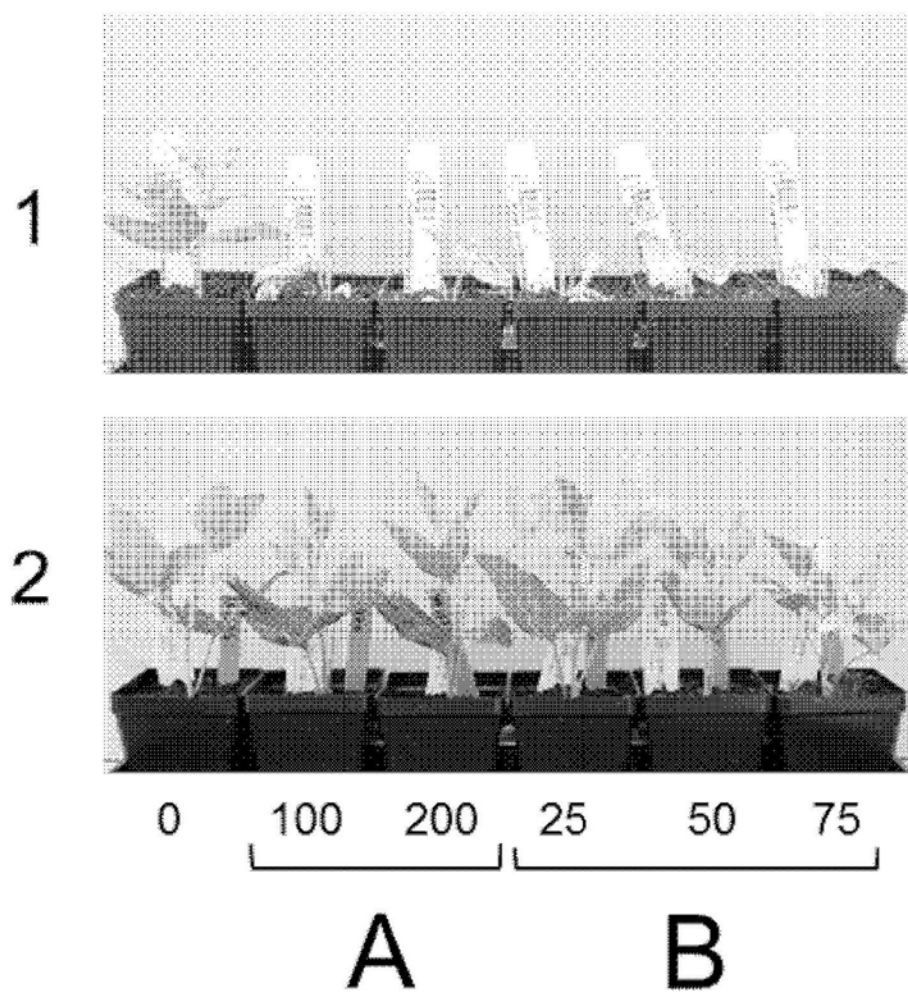


图6

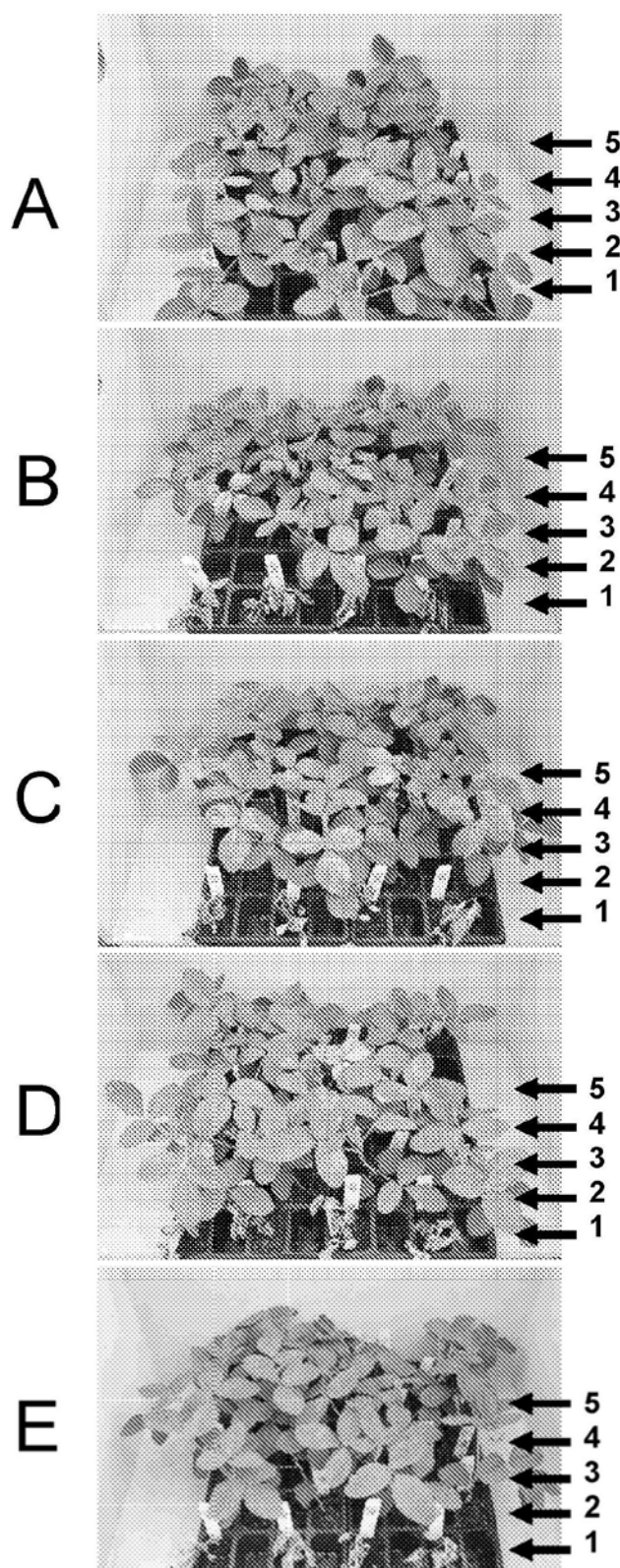


图7