(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 102575261 B
(45)授权公告日 2015.03.18

(21)申请号 201080046213.8

(22)申请日 2010.10.05

(30)优先权数据
61/251982 2009.10.15 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2012.04.12

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/US2010/051418 2010.10.05

(87)PCT国际申请的公布数据
WO2011/046772 EN 2011.04.21

(73)专利权人 纳幕尔杜邦公司
地址 美国特拉华州
专利权人 先锋国际良种公司

(72)发明人 S·M·艾伦 S·卢克 J·马伦
H·萨凯 S·V·廷盖
R·W·威廉斯

(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001
代理人 李波 郭文洁

(51)Int.Cl.
C12N 15/82(2006.01)
A01H 5/00(2006.01)

(56)对比文件
Weigel detlef et al..Activation tagging in Arabidopsis.《Plant physiology》.2000, 第122卷(第4期),
Hilbricht tobias et al..Retrotransposons and siRNA have a role in the evolution of desiccation tolerance leading to resurrection of the plant craterostigma plantagineum.《New phytologist》.2008, 第179卷(第3期),
Furini antonella.CDT retroelement:The stratagem to survive extreme vegetative dehydration.《Plant signaling and behavior》.2008, 第3卷(第12期),
Ramanjulu S et al..Drought- and desiccation-induced modulation of gene expression in plants.《Plant cell and environment》.2002, 第25卷(第2期),
Smith espinoza C J et al..identification of further craterostigma plantagineum cdt mutants affected in abscisic acid mediated desiccation tolerance.《Molecular genetics and genomics》.2005, 第274卷(第4期),

审查员 赵重甲

权利要求书1页 说明书47页
序列表77页 附图16页

(54)发明名称

涉及编码自交不亲和性蛋白相关多肽的基因的耐旱植物和相关构建体及方法

(57)摘要

本发明涉及分离的多核苷酸和多肽,以及用于提供耐旱性的重组DNA构建体、包含这些重组DNA构建体的组合物(例如植物或种子),以及利用这些重组DNA构建体的方法。所述重组DNA构建体包含可操作地连接至在植物中有功能的启动子的多核苷酸,其中所述多核苷酸编码SIPR多肽。

CN 102575261 B

1. 增强植物耐旱性和／或产量的方法，包括：

(a) 将重组 DNA 构建体导入到可再生的植物细胞中，所述重组 DNA 构建体包含可操作地连接至少一种调控序列的多核苷酸，其中所述多核苷酸编码多肽，所述多肽由 SEQ ID NO:18 的氨基酸序列组成；以及

(b) 在步骤 (a) 之后，从所述可再生的植物细胞再生出转基因植物，其中所述转基因植物在其基因组中包含所述重组 DNA 构建体，以及在与不包含所述重组 DNA 构建体的对照植物进行比较时表现出增强的耐旱性和／或产量，

其中所述植物是玉米植物。

2. 权利要求 1 的方法，还包括：

(c) 获得来源于所述转基因植物的子代植物，其中所述子代植物在其基因组中包含所述重组 DNA 构建体，以及在与不包含所述重组 DNA 构建体的对照植物进行比较时表现出增强的耐旱性和／或产量。

3. 评价植物耐旱性或测定植物产量改变的方法，包括：

(a) 将重组 DNA 构建体导入到可再生的植物细胞中，所述重组 DNA 构建体包含可操作地连接至少一种调控序列的多核苷酸，其中所述多核苷酸编码多肽，所述多肽由 SEQ ID NO:18 的氨基酸序列组成；

(b) 在步骤 (a) 之后，从所述可再生的植物细胞再生出转基因植物，其中所述转基因植物在其基因组中包含所述重组 DNA 构建体；以及

(c) 评价所述转基因植物与不包含所述重组 DNA 构建体的对照植物相比的耐旱性或测定所述转基因植物与不包含所述重组 DNA 构建体的对照植物相比是否表现出产量改变，

其中所述植物是玉米植物。

4. 评价植物耐旱性或测定植物产量改变的方法，包括：

(a) 将重组 DNA 构建体导入到可再生的植物细胞中，所述重组 DNA 构建体包含可操作地连接至少一种调控序列的多核苷酸，其中所述多核苷酸编码多肽，所述多肽由 SEQ ID NO:18 的氨基酸序列组成；

(b) 在步骤 (a) 之后，从所述可再生的植物细胞再生出转基因植物，其中所述转基因植物在其基因组中包含所述重组 DNA 构建体；

(c) 获得来源于所述转基因植物的子代植物，其中所述子代植物在其基因组中包含所述重组 DNA 构建体；以及

(d) 评价所述子代植物与不包含所述重组 DNA 构建体的对照植物相比的耐旱性或测定所述子代植物与不包含所述重组 DNA 构建体的对照植物相比是否表现出产量改变，

其中所述植物是玉米植物。

5. 权利要求 3 的方法，其中在进行步骤 (c) 后，所述方法还包括：

(d) 获得来源于所述转基因植物的子代植物，其中所述子代植物在其基因组中包含所述重组 DNA 构建体；以及

(e) 评价所述子代植物与不包含所述重组 DNA 构建体的对照植物相比的耐旱性或测定所述子代植物与不包含所述重组 DNA 构建体的对照植物相比是否表现出产量改变。

涉及编码自交不亲和性蛋白相关多肽的基因的耐旱植物和相关构建体及方法

发明领域

[0001] 本发明领域涉及植物育种和基因学，并且具体地讲涉及用于赋予植物耐旱性的重组 DNA 构建体。

[0002] 发明背景

[0003] 非生物胁迫是世界范围内作物损失的主要原因，它引起主要作物超过 50％的平均产量损失 (Boyer，J.S.(1982)Science 218：443-448；Bray，E.A. 等人 (2000)，Biochemistry and Molecular Biology of Plants，由 Buchannan，B.B. 等人编辑，Amer. Soc.，Plant Biol.，第 1158-1249 页）。在多种非生物胁迫中，干旱是限制世界范围内作物产量的主要因素。在不同发育阶段使植物暴露于水限制环境似乎活化了多个生理和发育变化。理解干旱胁迫感受、转导和耐受性的基本生物化学机制和分子机制是生物学上的主要挑战。已经公布了对非生物胁迫响应的分子机制和干旱胁迫耐受性的基因调控网络的回顾 (Valliyodan，B. 和 Nguyen，H.T.，(2006)Curr.Opin.Plant Biol.9：189-195；Wang，W. 等人 (2003)Planta218：1-14)；Vinocur，B. 和 Altman，A.(2005)Curr.Opin.Biotechnol.16：123-132；Chaves，M.M. 和 Oliveira，M.M.(2004)J.Exp.Bot.55：2365-2384；Shinozaki，K. 等人 (2003)Curr.Opin.Plant Biol.6：410-417；Yamaguchi-Shinozaki，K. 和 Shinozaki，K.(2005)Trends Plant Sci.10：88-94)。

[0004] 在非生物胁迫响应的分子方面的较早期的工作通过差异和／或差减分析完成 (Bray，E.A.(1993)Plant Physiol.103：1035-1040；Shinozaki，K. 和 Yamaguchi-Shinozaki，K.(1997)Plant Physiol.115：327-334；Zhu，J.-K. 等人 (1997) Crit.Rev.Plant Sci.16：253-277；Thomashow，M.F.(1999)Annu.Rev.Plant Physiol. Plant Mol.Biol.50：571-599)。其他方法包括选择候选基因并分析该基因的表达或其在胁迫条件下的活性产物，或者通过在明确界定的胁迫系统中进行功能互补 (Xiong，L. 和 Zhu，J.-K.(2001)Physiologia Plantarum 112：152-166)。此外，正向和反向基因研究涉及鉴定和分离调节基因中的突变，该研究也已经用于提供在胁迫或暴露情况下基因表达中观察到的改变中的证据 (Xiong，L. 和 Zhu，J.-K.(2001)Physiologia Plantarum 112：152-166)。

[0005] 可利用激活标记来鉴定能影响性状的基因。已经在模型植物拟南芥 (Arabidopsis thaliana) 中使用该方法 (Weigel，D. 等人，(2000)Plant Physiol.122：1003-1013)。插入转录增强子元件能够显著激活和／或提高附近内源性基因的表达。该方法能够用于选择涉及农学上重要的表型（包括胁迫耐受性）的基因。

[0006] 发明概述

[0007] 本发明包括：

[0008] 在一个实施方案中，在基因组中包含重组 DNA 构建体的植物，所述重组 DNA 构建体包含可操作地连接至少一种调控元件的多核苷酸，其中所述多核苷酸编码多肽，所述多肽的氨基酸序列基于 Clustal V 比对方法在与 SEQ ID NO：18、20、22、24、26、28、30、32 或 34 进行比较时具有至少 50％的序列同一性，并且其中所述植物在与不包含所述重组 DNA 构建

体的对照植物进行比较时表现出增强的耐旱性。

[0009] 在另一个实施方案中，增强植物耐旱性的方法，包括：(a) 将重组 DNA 构建体导入到可再生的植物细胞中，所述重组 DNA 构建体包含可操作地连接至少一种调控序列的多核苷酸，其中所述多核苷酸编码多肽，所述多肽的氨基酸序列基于 Clustal V 比对方法在与 SEQ ID NO：18、20、22、24、26、28、30、32 或 34 进行比较时具有至少 50％的序列同一性；(b) 在步骤 (a) 之后，从所述可再生的植物细胞再生出转基因植物，其中所述转基因植物在其基因组中包含所述重组 DNA 构建体，以及在与不包含所述重组 DNA 构建体的对照植物进行比较时表现出增强的耐旱性；以及任选地，(c) 获得来源于所述转基因植物的子代植物，其中所述子代植物在其基因组中包含所述重组 DNA 构建体，以及在与不包含所述重组 DNA 构建体的对照植物进行比较时表现出增强的耐旱性。

[0010] 在另一个实施方案中，评价植物耐旱性的方法，包括：(a) 将重组 DNA 构建体导入到可再生的植物细胞中，所述重组 DNA 构建体包含可操作地连接至少一种调控序列的多核苷酸，其中所述多核苷酸编码多肽，所述多肽的氨基酸序列基于 Clustal V 比对方法在与 SEQ ID NO：18、20、22、24、26、28、30、32 或 34 进行比较时具有至少 50％的序列同一性；(b) 在步骤 (a) 之后，从所述可再生的植物细胞再生出转基因植物，其中所述转基因植物在其基因组中包含所述重组 DNA 构建体；以及 (c) 评价所述转基因植物与不包含所述重组 DNA 构建体的对照植物相比的耐旱性；以及任选地，(d) 获得来源于所述转基因植物的子代植物，其中所述子代植物在其基因组中包含所述重组 DNA 构建体；以及任选地，(e) 评价所述子代植物与不包含所述重组 DNA 构建体的对照植物相比的耐旱性。

[0011] 在另一个实施方案中，评价植物耐旱性的方法，包括：(a) 将重组 DNA 构建体导入到可再生的植物细胞中，所述重组 DNA 构建体包含可操作地连接至少一个调控序列的多核苷酸，其中所述多核苷酸编码多肽，所述多肽的氨基酸序列基于 Clustal V 比对方法在与 SEQ ID NO：18、20、22、24、26、28、30、32 或 34 进行比较时具有至少 50％的序列同一性；(b) 在步骤 (a) 之后，从所述可再生的植物细胞再生出转基因植物，其中所述转基因植物在其基因组中包含所述重组 DNA 构建体；(c) 获得来源于所述转基因植物的子代植物，其中所述子代植物在其基因组中包含所述重组 DNA 构建体；以及 (d) 评价所述子代植物与不包含所述重组 DNA 构建体的对照植物相比的耐旱性。

[0012] 在另一个实施方案中，本发明包括本发明的任何方法，其中所述植物是玉米植物或大豆植物。

[0013] 在另一个实施方案中，本发明包括分离的多核苷酸，所述分离的多核苷酸包含：(a) 编码自交不亲和性相关多肽 (SIPR) 的核苷酸序列，其中所述多肽的氨基酸序列基于 Clustal V 比对方法在与 SEQ ID NO：18、20、22、24、26、28、30、32 或 34 中的其中一个进行比较时具有至少 90％或 95％的序列同一性，或 (b) 所述核苷酸序列的全长互补序列，其中所述全长互补序列和所述核苷酸序列由相同数目的核苷酸组成并且是 100％互补的。所述多肽可包含 SEQ ID NO：18、20、22、24、26、28、30、32 或 34 的氨基酸序列。所述核苷酸序列可包含核苷酸序列 SEQ ID NO：17、19、21、23、25、27、29、31 或 33。

[0014] 在另一个实施方案中，本发明涉及包含本发明任何分离的多核苷酸的重组 DNA 构建体，所述分离的多核苷酸可操作地连接至少一种调控序列，并且本发明涉及包含所述重组 DNA 构建体的细胞、植物和种子。

[0015] 在另一个实施方案中，本发明包括包含本发明的任何分离的多核苷酸的载体。

[0016] 在另一个实施方案中，本发明涉及包含本发明任何重组 DNA 构建体的细胞、植物或种子。所述细胞可为真核细胞，例如酵母、昆虫或植物细胞，或者可为原核细胞，例如细菌。

[0017] 附图简述和序列表

[0018] 根据以下的详细描述和附图以及序列表，可更全面地理解本发明，以下的详细描述和附图以及序列表构成本专利申请的一部分。

[0019] 图 1 示出 pHSbarENDs2 激活标记构建体 (SEQ ID NO:1) 的示意图，该构建体用于制备拟南芥属种群。

[0020] 图 2 示出载体 pDONR™/Zeo(SEQ ID NO:2) 的图谱。attP1 位点位于核苷酸 570-801；attP2 位点位于核苷酸 2754-2985(互补链)。

[0021] 图 3 示出载体 pDONR™221(SEQ ID NO:3) 的图谱。attP1 位点位于核苷酸 570-801；attP2 位点位于核苷酸 2754-2985(互补链)。

[0022] 图 4 示出载体 pBC-yellow(SEQ ID NO:4) 的图谱，该载体是用于构建拟南芥属表达载体的目的载体。attR1 位点位于核苷酸 11276-11399(互补链)；attR2 位点位于核苷酸 9695-9819(互补链)。

[0023] 图 5 示出 PHP27840(SEQ ID NO:5) 的图谱，该载体是用于构建大豆表达载体的目的载体。attR1 位点位于核苷酸 7310-7434；attR2 位点位于核苷酸 8890-9014。

[0024] 图 6 示出 PHP23236(SEQ ID NO:6) 的图谱，该载体是用于构建 Gaspe Flint 来源的玉米品系的表达载体的目的载体。attR1 位点位于核苷酸 2006-2130；attR2 位点位于核苷酸 2899-3023。

[0025] 图 7 示出 PHP10523(SEQ ID NO:7) 的图谱，它是存在于农杆菌属菌株 LBA4404 中的质粒 DNA(Komari 等人，Plant J.10:165-174(1996)；NCBI 通用标识符 59797027)。

[0026] 图 8 示出 PHP23235(SEQ ID NO:8) 的图谱，该载体是用于 Gaspe Flint 来源的玉米品系的目的载体。

[0027] 图 9 示出 PHP28647(SEQ ID NO:9) 的图谱，它是用于玉米近交来源的品系的目的载体。attR1 位点位于核苷酸 2289-2413；attR2 位点位于核苷酸 3869-3993。

[0028] 图 10 示出 PHP29634(SEQ ID NO:16) 的图谱，该载体是用于构建 Gaspe Flint 来源的玉米品系的表达载体的目的载体。

[0029] 图 11A-11J 给出如 SEQ ID NO:18、20、22、24、26、28、30、32、34-40 所示的 SIPR 多肽氨基酸序列比对结果。

[0030] 图 12 给出图 11A-11J 中给出的每对序列的序列同一性百分比和趋异值。

[0031] SEQ ID NO:1 是 pHSbarENDs2 激活标记载体的核苷酸序列。

[0032] SEQ ID NO:2 是 GATEWAY®供体载体 pDONR™/Zeo 的核苷酸序列。

[0033] SEQ ID NO:3 是 GATEWAY®供体载体 pDONR™221 的核苷酸序列。

[0034] SEQ ID NO:4 是 pBC-yellow 的核苷酸序列，pBC-yellow 是用于拟南芥属的目的载体。

[0035] SEQ ID NO:5 是 PHP27840 的核苷酸序列，PHP27840 是用于大豆的目的载体。

[0036] SEQ ID NO:6 是 PHP23236 的核苷酸序列，PHP23236 是用于 Gaspe Flint 来源的玉

米品系的目的载体。

[0037] SEQ ID NO:7 是 PHP10523 的核苷酸序列(Komari 等人,Plant J.10:165-174(1996);NCBI 通用标识符 59797027)。

[0038] SEQ ID NO:8 是 PHP23235 的核苷酸序列,PHP23235 是用于 Gaspe Flint 来源的品系的目的载体。

[0039] SEQ ID NO:9 是 PHP28647 的核苷酸序列,PHP28647 是用于玉米近交来源的品系的目的载体。

[0040] SEQ ID NO:10 是 attB1 位点的核苷酸序列。

[0041] SEQ ID NO:11 是 attB2 位点的核苷酸序列。

[0042] SEQ ID NO:12 是 At1g26797-5′ attB 正向引物的核苷酸序列,它包含 attB1 序列,用于扩增 At1g26797 蛋白编码区。

[0043] SEQ ID NO:13 是 At1g26797-3′ attB 反向引物的核苷酸序列,它包含 attB2 序列,用于扩增 At1g26797 蛋白编码区。

[0044] SEQ ID NO:14 是 VC062 引物的核苷酸序列,它包含 T3 启动子和 attB1 位点,用于扩增克隆进 BLUESCRIPT®II SK(+) 载体 (Stratagene) 的 cDNA 插入序列。

[0045] SEQ ID NO:15 是 VC063 引物的核苷酸序列,它包含 T7 启动子和 attB2 位点,用于扩增克隆进 BLUESCRIPT®II SK(+) 载体 (Stratagene) 的 cDNA 插入序列。

[0046] SEQ ID NO:16 是 PHP29634(也称为 DV11) 的核苷酸序列,它是用于 Gaspe Flint 来源的玉米品系的目的载体。

[0047] SEQ ID NO:17 对应于 NCBI GI No.30689649,它是来自编码拟南芥属自交不亲和性相关多肽(拟南芥)的基因座 At1g26797 的核苷酸序列。

[0048] SEQ ID NO:18 对应于 NCBI GI NO.30689650,它是由 SEQ ID NO:17 编码的氨基酸序列(拟南芥)。

[0049] SEQ ID NO:19 对应于 NCBI GI No.145362293,它是来自基因座 At1g26798 的核苷酸序列(拟南芥)。

[0050] SEQ ID NO:20 对应于 NCBI GI No.42571653,它是由 SEQ ID NO:19 的核苷酸序列编码的氨基酸序列(拟南芥)。

[0051] SEQ ID NO:21 对应于 NCBI GI No.79318656,它是来自基因座 At1g26796 的核苷酸序列(拟南芥)。

[0052] SEQ ID NO:22 对应于 NCBI GI No.79318657,它是由 SEQ ID NO:21 的核苷酸序列编码的氨基酸序列(拟南芥)。

[0053] SEQ ID NO:23 对应于 NCBI GI No.18396056,它是来自基因座 At1g26795 的核苷酸序列(拟南芥)。

[0054] SEQ ID NO:24 对应于 NCBI GI No.18396057,它是由 SEQ ID NO:23 的核苷酸序列编码的氨基酸序列(拟南芥)。

[0055] SEQ ID NO:25 对应于 NCBI GI No.18416755,它是来自基因座 At5g12060 的核苷酸序列(拟南芥)。

[0056] SEQ ID NO:26 对应于 NCBI GI No.15239857,它是由 SEQ ID NO:25 的核苷酸序列编码的氨基酸序列(拟南芥)。

[0057] SEQ ID NO:27 对应于 NCBI GI No.79315207,它是来自基因座 At3g55677 的核苷酸序列(拟南芥)。

[0058] SEQ ID NO:28 对应于 NCBI GI No.79315208,它是由 SEQ ID NO:27 的核苷酸序列编码的氨基酸序列(拟南芥)。

[0059] SEQ ID NO:29 对应于琴叶拟南芥(Arabidopsis lyrata)序列,其编码 DTP10 多肽(琴叶拟南芥琴叶亚种(Arabidopsis lyrata subsp.lyrata))。它编码 NCBI GI No.297850998 提供的公开可用的琴叶拟南芥序列的截短形式。

[0060] SEQ ID NO:30 对应于由 SEQ ID NO:29 的核苷酸序列编码的氨基酸序列(琴叶拟南芥琴叶亚种)。它是 NCBI GI NO.297850998 提供的序列的截短形式。

[0061] SEQ ID NO:31 对应于 NCBI GI No.224118733,它是编码 DTP10 多肽的核苷酸序列(毛果杨(Populus trichocarpa))。

[0062] SEQ ID NO:32 对应于 NCBI GI No.224118734,它是由 SEQ ID NO:31 的核苷酸序列编码的氨基酸序列(毛果杨)。

[0063] SEQ ID NO:33 对应于 NCBI GI NO:270257654 的核苷酸 3234493-3234978(葡萄(Vitis vinifera))。

[0064] SEQ ID NO:34 对应于 NCBI GI No.270257838,它是由 SEQ ID NO:33 的核苷酸序列编码的氨基酸序列(葡萄)。

[0065] SEQ ID NO:35 是 EP 专利公布 EP1033405 的 SEQ ID NO:18685 提供的氨基酸序列(拟南芥)。

[0066] SEQ ID NO:36 是 EP 专利公布 EP2152891 的 SEQ ID NO:49855 提供的氨基酸序列(拟南芥)。

[0067] SEQ ID NO:37 是 EP 专利公布 EP1033405 的 SEQ ID NO:226 提供的氨基酸序列(拟南芥)。

[0068] SEQ ID NO:38 是美国专利公布 US6855866 的 SEQ ID NO:9 提供的氨基酸序列(拟南芥)。

[0069] SEQ ID NO:39 是 EP 专利公布 EP2152891 的 SEQ ID NO:12314 提供的氨基酸序列(拟南芥)。

[0070] SEQ ID NO:40 对应于 NCBI GI No.297850998(琴叶拟南芥琴叶亚种)。

[0071] 序列描述以及所附序列表遵循如 37C.F.R. §1.821-1.825 所列出的关于专利申请中核苷酸和/或氨基酸序列公开的规定。

[0072] 此序列表中以单个字母表示核苷酸,以三字母表示氨基酸,如 Nucleic Acids Res.13:3021-3030(1985) 和 Biochemical J.219(No.2):345-373(1984) 所描述的 IUPAC-IUBMB 标准中所规定,它们以引用方式并入本文。用于核苷酸和氨基酸序列数据的符号和格式遵循在 37C.F.R. §1.822 中所列出的规定。

[0073] <u>发明详述</u>

[0074] 本文中所列出的每篇参考文献的公开内容的全文以引用的方式并入本文。

[0075] 本文以及所附权利要求书中所用的单数形式“一个”、“一种”和“所述”包括复数指代,除非上下文中清楚地另有指明。因此,例如,“一株植物”的涵义包括多株此类植物,“一个细胞”的涵义包括一个或多个细胞及本领域的技术人员已知的等同物,等等。

[0076] 如本文所用：

[0077] 术语“AT- 自交不亲和性蛋白相关多肽”、“AT-SIPR 多肽”、“AT- 耐旱表型 10 多肽”和“AT-DTP10 多肽”本文互换使用并且指由拟南芥基因座 At1g26797 编码的拟南芥蛋白。

[0078] 术语“自交不亲和性蛋白相关多肽”、“SIPR 多肽”、“耐旱表型 10 多肽”和“DTP10 多肽”本文互换使用并且指 At-DTP10 的同源物。

[0079] “自交不亲和性蛋白 - 相关多肽”指与虞美人 (Papaver Rhoeas) 的自交不亲和性蛋白 S1 相关的蛋白家族。(Foote HC，Ride JP，Franklin-Tong VE，Walker EA，Lawrence MJ，Franklin FC；，Proc Natl Acad Sci U S A 1994；91：2265-2269. :Cloning and expression of a distinctive class of self-incompatibility(S)gene from Papaver rhoeas L.)。

[0080] 自交不亲和性 (SI) 指表面上健康的植物当自花授粉时不能产生种子。在一些开花植物中自花受精抑制通过其中所述植物能够识别自身花粉和非自身花粉的识别机制而发生。在大多数植物中 SI 系统受称为 S- 基因座的单个复等位基因基因座控制。在虞美人中 SI 响应在柱头表面发生并且由复杂信号级联系统调节，该级联系统涉及 Ca2+ 和蛋白质磷酸化的瞬时增加。这个响应在由柱头分泌的 S- 蛋白和它们在花粉管中的同源受体相互作用后开始。S- 蛋白是小信号分子，推测其能够结合花粉上的受体来介导细胞内信号途径，该途径最终介导花粉管生长的抑制。在拟南芥中的 SIPR 蛋白的功能是未知的，因为它是自花授精的植物 (Matten 等人，Proc.Natl.Acad.Sci.，1994，第 91 卷，第 1992-1997 页；Foote 等人，Proc.Natl.Acad.Sci.，1994，第 91 卷，第 2265-2269 页；Wheeler 等人，J.Exp. Botany，2003，第 54(380) 卷，第 131-139 页)。

[0081] 术语“单子叶植物”和“单子叶的植物”本文互换使用。本发明的单子叶植物包括禾本科植物。

[0082] 术语“双子叶植物”和“双子叶的植物”本文互换使用。本发明的双子叶植物包括以下家族：十字花科植物、豆科植物和茄科植物。

[0083] 术语“全长互补序列”和“全长的互补序列”本文互换使用，指给定核苷酸序列的互补序列，其中所述互补序列和核苷酸序列由相同数目的核苷酸组成且是 100％互补的。

[0084] “表达序列标签”(“EST”) 是得自 cDNA 文库的 DNA 序列，因此是已经被转录的序列。EST 通常通过 cDNA 插入序列单程测序获得。将完整的 cDNA 插入序列称为“全长插入序列”(“FIS”)。“重叠群”序列是由选自但不限于 EST、FIS 和 PCR 序列的两个或更多个序列装配成的序列。将编码完整或功能性蛋白的序列称为“完全基因序列”(“CGS”)，该序列能得自 FIS 或重叠群。

[0085] “农学特性”是可测量的参数，包括但不限于低温胁迫下的绿度、产量、生长速率、生物量、成熟时的鲜重、成熟时的干重、果实产量、种子产量、总植物含氮量、果实含氮量、种子含氮量、营养组织含氮量、总植物游离氨基酸含量、营养组织游离氨基酸含量、果实游离氨基酸含量、种子游离氨基酸含量、总植物蛋白质含量、果实蛋白质含量、种子蛋白质含量、营养组织蛋白质含量、耐旱性、氮摄取、根倒伏、收获指数、茎倒伏、植物高度、穗高、穗长、早期幼苗活力和出苗。

[0086] “转基因”指其基因组因异源核酸（如重组 DNA 构建体）的存在而发生改变的任何细胞、细胞系、愈伤组织、组织、植物部分或植物，包括那些最初的转基因事件以及从最初的

转基因事件通过有性杂交或无性生殖而产生的那些。如本文所用的术语“转基因”不涵盖通过常规植物育种方法或通过诸如随机异花受精、非重组病毒感染、非重组细菌转化、非重组转座或自发突变之类的自然发生事件导致的基因组（染色体基因组或染色体外基因组）改变。

[0087] “基因组”在用于植物细胞时不仅涵盖存在于细胞核中的染色体 DNA，而且还包括存在于细胞的亚细胞组分（如线粒体、质粒）中的细胞器 DNA。

[0088] “植物”包括整个植物、植物器官、植物组织、种子和植物细胞以及同一植物的子代。植物细胞包括但不限于得自下列物质的细胞：种子、悬浮培养物、胚、分生区域、愈伤组织、叶、根、芽、配子体、孢子体、花粉和小孢子。

[0089] “子代”包括植物的任何后续世代。

[0090] “转基因植物”包括在其基因组内包含异源多核苷酸的植物。例如异源多核苷酸被稳定地整合进基因组中，使得该多核苷酸传递至连续的世代。异源多核苷酸可单独地或作为重组 DNA 构建体的部分整合进基因组中。

[0091] 针对序列而言的“异源”意指来自外来物种的序列，或者如果来自相同物种，则指通过蓄意的人为干预而从其天然形式发生了组成和／或基因座的显著改变的序列。

[0092] “多核苷酸”、“核酸序列”、“核苷酸序列”或“核酸片段”可互换使用且是任选含有合成的、非天然的或改变的核苷酸碱基的单链或双链 RNA 或 DNA 聚合物。核苷酸（通常以它们的 5′ －单磷酸形式存在）通过它们的单字母命名指代如下：“A”指腺苷酸或脱氧腺苷酸（分别用于 RNA 或 DNA），“C”指胞苷酸或脱氧胞苷酸，“G”指鸟苷酸或脱氧鸟苷酸，“U”指尿苷酸，“T”指脱氧胸苷酸，“R”指嘌呤（A 或 G），“Y”指嘧啶（C 或 T），“K”指 G 或 T，“H”指 A 或 C 或 T，“I”指肌苷，“N”指任何核苷酸。

[0093] “多肽”、“肽”、“氨基酸序列”和“蛋白质”在本文中可互换使用，指氨基酸残基的聚合物。该术语适用于其中一个或多个氨基酸残基是相应的天然存在的氨基酸的人工化学类似物的氨基酸聚合物，以及适用于天然存在的氨基酸聚合物。术语“多肽”、“肽”、“氨基酸序列”和“蛋白质”还可包括修饰，包括但不限于糖基化、脂质连接、硫酸盐化、谷氨酸残基的 γ 羧化、羟化和 ADP- 核糖基化。

[0094] “信使 RNA(mRNA)”指无内含子且可通过细胞翻译成蛋白质的 RNA。

[0095] “cDNA”指与 mRNA 模板互补并且利用逆转录酶从 mRNA 模板合成的 DNA。cDNA 可为单链的或者可用 DNA 聚合酶 I 的 Klenow 片段转化成双链形式。

[0096] “成熟”蛋白指经翻译后加工的多肽，即已经去除了存在于初始翻译产物中的任何前肽或肽原的多肽。

[0097] “前体”蛋白质指 mRNA 的初级翻译产物，即前肽和肽原仍然存在。前肽和原肽可为并且不限于细胞内定位信号。

[0098] “分离的”指物质，例如核酸和／或蛋白质，该物质基本上不含在天然存在的环境中通常伴随该物质或与其反应的组分，或者说是该物质被从所述组分移出。分离的多核苷酸可从它们天然存在于其中的宿主细胞纯化。技术人员已知的常规核酸纯化方法可用于获得分离的多核苷酸。该术语也涵盖重组多核苷酸和化学合成的多核苷酸。

[0099] “重组体”指例如通过化学合成或者通过用基因工程技术操纵分离的核酸片段来实现的两个原本分离的序列片段的人工组合。“重组体”也包括指已经通过导入异源核酸而

进行了修饰的细胞或载体，或源于经这样修饰的细胞的细胞，但不涵盖由天然发生的事件（如自发突变、自然转化／转导／转座）对细胞或载体的改变，例如没有蓄意人为干扰而发生的那些。

[0100] “重组 DNA 构建体”指在自然界中通常不会一起存在的核酸片段的组合。因此，重组 DNA 构建体可包含源于不同来源的调控序列和编码序列，或源于相同来源但以不同于通常天然存在的方式排列的调控序列和编码序列。

[0101] 术语“入门克隆”和“入门载体”本文可互换使用。

[0102] “调控序列”指位于编码序列的上游（5′ 非编码序列）、中间或下游（3′ 非编码序列），并且影响相关编码序列的转录、RNA 加工或稳定性或者翻译的核苷酸序列。调控序列可包括但不限于启动子、翻译前导序列、内含子和多腺苷酸化识别序列。术语“调控序列”和“调控元件”在本文中可互换使用。

[0103] “启动子”指能够控制另一核酸片段转录的核酸片段。

[0104] “在植物中有功能的启动子”是能够控制植物细胞中的转录的启动子，无论其是否来源于植物细胞。

[0105] “组织特异性启动子”和“组织优选启动子”可互换使用，并且指主要但非必须专一地在一种组织或器官中表达，而是也可在一种特定细胞中表达的启动子。

[0106] “发育调控启动子”指其活性由发育事件决定的启动子。

[0107] 术语“可操作地连接”指核酸片段连接成单一片段，使得其中一个核酸片段的功能受到另一个核酸片段的调控。例如，在启动子能够调节核酸片段的转录时，该启动子与该核酸片段进行了可操作地连接。

[0108] “表达”指功能产物的产生。因此，核酸片段的表达可指核酸片段的转录（如生成 mRNA 或功能 RNA 的转录）和／或 RNA 翻译成前体或成熟蛋白质。

[0109] “表型”意指细胞或生物体的可检测的特征。

[0110] 有关将核酸片段（例如重组 DNA 构建体）插入细胞内的“导入”意指“转染”或“转化”或“转导”，并且包括指将核酸片段整合进真核或原核细胞中，在该细胞中核酸片段可整合进细胞的基因组（如染色体、质粒、质体或线粒体 DNA）内，转变成自主的复制子或瞬时表达（如转染的 mRNA）。

[0111] “转化细胞”是将核酸片段（如重组 DNA 构建体）导入其中的任何细胞。

[0112] 在此所用的“转化”指稳定转化和瞬时转化两者。

[0113] “稳定转化”指将核酸片段导入宿主生物体的基因组中，导致基因稳定遗传。一旦稳定转化，核酸片段稳定地整合进宿主生物体和任何连续世代的基因组中。

[0114] “瞬时转化”指将核酸片段导入宿主生物体的核中或包含 DNA 的细胞器中，引起基因表达而没有基因稳定遗传。

[0115] “等位基因”是占据染色体上给定位点的基因的几种供选择替代形式的其中一种。当二倍体植物中一对同源染色体上给定基因座上存在的等位基因相同时，该植物在该基因座处是纯合的。如果二倍体植物中一对同源染色体上给定基因座上存在的等位基因不同，则该植物在该基因座处是杂合的。如果转基因存在于二倍体植物中一对同源染色体中的其中之一上，则该植物在该基因座处是半合子的。

[0116] “叶绿体转运肽”是与蛋白协同翻译并将蛋白导向叶绿体或在其中制备蛋白的细

胞中存在的其它质体类型。“叶绿体转运序列”指编码叶绿体转运肽的核苷酸序列。“信号肽”是一种与蛋白质共同被翻译并将蛋白导向分泌系统的氨基酸序列(Chrispeels,(1991) Ann.Rev.Plant Phys.Plant Mol.Biol.42:21-53)。如果将所述蛋白导向液泡,可另外加上液泡靶向信号(同上),或者如果将所述蛋白导向内质网,可加上内质网驻留信号(同上)。如果将蛋白导向细胞核,将移除任何存在的信号肽并用以核定位信号替代(Raikhel,(1992)Plant Phys.100:1627-1632)。“线粒体信号肽”是指导前体蛋白质导进入线粒体中的氨基酸序列(Zhang 和 Glaser(2002)Trends Plant Sci 7:14-21)。

[0117] 序列比对和同一性百分比可用设计用于检测同源序列的多种比较方法来测定,这些方法包括但不限于 LASERGENE®生物信息计算包(DNASTAR®Inc.(Madison,WI))的 MEGALIGN®程序。除非另外说明,本文提供的序列的多重比对用 Clustal V 比对方法(Higgins 和 Sharp,1989,CABIOS.5:151-153)采用默认参数(空位罚分=10,空位长度罚分=10)执行。用 Clustal V 方法进行成对比对和蛋白质序列的百分比同一性计算的默认参数为 KTUPLE=1,空位罚分=3,窗口(WINDOW)=5 和 DIAGONALS SAVED=5。对于核酸,这些参数为 KTUPLE=2,空位罚分=5,窗口=4 和 DIAGONALS SAVED=4。在序列比对后,使用 Clustal V 程序,通过参阅相同程序上的“序列距离”表可能获得“百分比同一性”和“趋异度”值;除非另外说明,本文提供的和申明的同一性百分比和趋异度是以该方式计算。

[0118] 本文使用的标准重组 DNA 和分子克隆技术是本领域所熟知的并且在如下文献中有更全面的描述:Sambrook,J.,Fritsch,E.F. 和 Maniatis,T.Molecular Cloning:A Laboratory Manual;Cold Spring Harbor Laboratory Press:Cold Spring Harbor,1989(下文称为“Sambrook”)。

[0119] 现在来看实施方案:

[0120] 实施方案包括分离的多核苷酸和多肽、用于提供耐旱性的重组 DNA 构建体、包含这些重组 DNA 构建体的组合物(例如植物或种子),以及利用这些重组 DNA 构建体的方法。

[0121] 分离的多核苷酸和多肽:

[0122] 本发明包括下列分离的多核苷酸和多肽:

[0123] 分离的多核苷酸包含:(i)编码多肽的核酸序列,所述多肽的氨基酸序列基于 Clustal V 比对方法在与 SEQ ID NO:18、20、22、24、26、28、30、32 或 34 进行比较时具有至少 50%、51%、52%、53%、54%、55%、56%、57%、58%、59%、60%、61%、62%、63%、64%、65%、66%、67%、68%、69%、70%、71%、72%、73%、74%、75%、76%、77%、78%、79%、80%、81%、82%、83%、84%、85%、86%、87%、88%、89%、90%、91%、92%、93%、94%、95%、96%、97%、98%、99%或 100%的序列同一性;或(ii)(i)的核酸序列的全长互补序列,其中(i)的核酸序列的全长互补序列由相同数目的核苷酸组成并且是 100%互补的。任何上述分离的多核苷酸可用于本发明的任何重组 DNA 构建体(包括抑制 DNA 构建体)。所述多肽优选地为 SIPR 多肽。

[0124] 分离的多肽,所述多肽的氨基酸序列基于 Clustal V 比对方法在与 SEQ ID NO:18、20、22、24、26、28、30、32 或 34 进行比较时具有至少 50%、51%、52%、53%、54%、55%、56%、57%、58%、59%、60%、61%、62%、63%、64%、65%、66%、67%、68%、69%、70%、71%、72%、73%、74%、75%、76%、77%、78%、79%、80%、81%、82%、83%、84%、85%、

86％、87％、88％、89％、90％、91％、92％、93％、94％、95％、96％、97％、98％、99％或 100％的序列同一性。所述多肽优选地为 SIPR 多肽。

[0125] 分离的多核苷酸，包括：(i) 基于 Clustal V 比对方法在与 17、19、21、23、25、27、29、31 或 33 进行比较时具有至少 50％、51％、52％、53％、54％、55％、56％、57％、58％、59％、60％、61％、62％、63％、64％、65％、66％、67％、68％、69％、70％、71％、72％、73％、74％、75％、76％、77％、78％、79％、80％、81％、82％、83％、84％、85％、86％、87％、88％、89％、90％、91％、92％、93％、94％、95％、96％、97％、98％、99％或 100％的序列同一性的核酸序列；或 (ii)(i) 的核酸序列的全长互补序列。任何上述分离的多核苷酸可用于本发明的任何重组 DNA 构建体（包括抑制 DNA 构建体）。所述分离的多核苷酸优选地编码 SIPR 多肽。

[0126] 重组 DNA 构建体和抑制 DNA 构建体：

[0127] 在一个方面，本发明包括重组 DNA 构建体（包括抑制 DNA 构建体）。

[0128] 在一个实施方案中，重组 DNA 构建体包含可操作地连接至少一种调控序列（如在植物中有功能的启动子）的多核苷酸，其中所述多核苷酸包括 (i) 核酸序列，所述核酸序列编码的氨基酸序列基于 Clustal V 比对方法在与 SEQ ID NO：18、20、22、24、26、28、30、32 或 34 进行比较时具有至少 50％、51％、52％、53％、54％、55％、56％、57％、58％、59％、60％、61％、62％、63％、64％、65％、66％、67％、68％、69％、70％、71％、72％、73％、74％、75％、76％、77％、78％、79％、80％、81％、82％、83％、84％、85％、86％、87％、88％、89％、90％、91％、92％、93％、94％、95％、96％、97％、98％、99％或 100％的序列同一性；或 (ii)(i) 核酸序列的全长互补序列。

[0129] 在另一个实施方案中，重组 DNA 构建体包含可操作地连接至少一种调控序列（如在植物中有功能的启动子）的多核苷酸，其中所述多核苷酸包括 (i) 核酸序列，所述核酸序列基于 Clustal V 比对方法在与 16、18、20、22、24、26、28、30 或 32 进行比较时具有至少 50％、51％、52％、53％、54％、55％、56％、57％、58％、59％、60％、61％、62％、63％、64％、65％、66％、67％、68％、69％、70％、71％、72％、73％、74％、75％、76％、77％、78％、79％、80％、81％、82％、83％、84％、85％、86％、87％、88％、89％、90％、91％、92％、93％、94％、95％、96％、97％、98％、99％或 100％的序列同一性，或 (ii)(i) 核酸序列的全长互补序列。

[0130] 在另一个实施方案中，重组 DNA 构建体包含可操作地连接至少一种调控序列（如在植物中有功能的启动子）的多核苷酸，其中所述多核苷酸编码 SIPR 多肽蛋白。SIPR 多肽可来自拟南芥、玉米 (Zea mays)、大豆 (Glycine max)、烟豆 (Glycine tabacina)、野大豆 (Glycine soja) 和短绒野大豆 (Glycine tomentella)。

[0131] 在另一方面，本发明包括抑制 DNA 构建体。

[0132] 抑制 DNA 构建体可包含至少一种调控序列（如在植物中有功能的启动子），所述调控序列可操作地连接：(a) 以下序列的全部或部分：(i) 编码多肽的核酸序列，所述多肽的氨基酸序列基于 Clustal V 比对方法在与 SEQ ID NO：18、20、22、24、26、28、30、32 或 34 进行比较时具有至少 50％、51％、52％、53％、54％、55％、56％、57％、58％、59％、60％、61％、62％、63％、64％、65％、66％、67％、68％、69％、70％、71％、72％、73％、74％、75％、76％、77％、78％、79％、80％、81％、82％、83％、84％、85％、86％、87％、88％、89％、90％、91％、92％、93％、94％、95％、96％、97％、98％、99％或 100％的序列同一性，或者 (ii)(a)(i) 的

核酸序列的全长互补序列；或者 (b) 来源于所关注靶基因的全部或部分有义链或反义链的区域，所述区域的核酸序列基于 Clustal V 比对方法在与所述区域所来源的有义链或反义链的全部或部分比较时具有至少 50％、51％、52％、53％、54％、55％、56％、57％、58％、59％、60％、56％、62％、63％、64％、65％、66％、67％、68％、69％、70％、71％、72％、73％、74％、75％、76％、77％、78％、79％、80％、81％、82％、83％、84％、85％、86％、87％、88％、89％、90％、91％、92％、93％、94％、95％、96％、97％、98％、99％或 100％的序列同一性，并且其中所述所关注的靶基因编码 SIPR 多肽；或者 (c) 以下序列的全部或部分：(i) 核酸序列，所述核酸序列基于 Clustal V 比对方法在与 SEQ ID NO：16、18、20、22、24、26、28、30 或 32 进行比较时具有至少 50％、51％、52％、53％、54％、55％、56％、57％、58％、59％、60％、56％、62％、63％、64％、65％、66％、67％、68％、69％、70％、71％、72％、73％、74％、75％、76％、77％、78％、79％、80％、81％、82％、83％、84％、85％、86％、87％、88％、89％、90％、91％、92％、93％、94％、95％、96％、97％、98％、99％或 100％的序列同一性，或 (ii)(c)(i) 的核酸序列的全长互补序列。所述抑制 DNA 构建体可包含共抑制构建体、反义构建体、病毒抑制构建体、发夹抑制构建体、茎环抑制构建体、产生双链 RNA 的构建体、RNAi 构建体或小 RNA 构建体（如 siRNA 构建体或 miRNA 构建体）。

[0133] 应当理解（正如本领域技术人员将会理解的），本发明不仅仅涵盖这些具体的示例性序列。引起给定位点处产生化学上等价的氨基酸但不影响所编码多肽的功能特性的核酸片段中的改变是本领域众所周知的。因此，氨基酸丙氨酸（疏水性氨基酸）的密码子可被编码另一个疏水性较弱的残基（例如甘氨酸）或疏水性较强的残基（例如缬氨酸、亮氨酸或异亮氨酸）的密码子取代。类似地，导致一个带负电荷的残基替换为另一个带负电荷的残基（例如天冬氨酸替代谷氨酸）或者一个带正电荷的残基替换为另一个带正电荷的残基（例如赖氨酸替换精氨酸）的改变也可预期产生功能上等价的产物。引起多肽分子的 N 末端和 C 末端部分改变的核苷酸变化也将预计不会改变多肽的活性。所提出的修饰中的每一种均完全在本领域常规技术内，如测定编码产物生物活性的保留情况。

[0134] “抑制 DNA 构建体”是在转化或稳定整合进植物基因组时，导致该植物中的靶基因“沉默”的重组 DNA 构建体。对该植物来说，该靶基因可以是内源性的或是转基因的。如本文针对靶基因所使用的，“沉默”通常指在由靶基因表达的 mRNA 或蛋白质 / 酶的水平上的抑制，和 / 或在酶活性或蛋白质功能性的水平上的抑制。本文中可交换使用的术语“抑制”、“抑制性”以及“沉默”包括降低、减少、减退、减小、抑制、消除或防止。“沉默”或“基因沉默”不确定机理并且包括但不限于反义、共抑制、病毒 - 抑制、发夹抑制、茎 - 环抑制、基于 RNAi 的方法以及基于小 RNAi 的方法。

[0135] 抑制 DNA 构建体可包含来源于受关注的靶基因的区域并且可包含受关注的靶基因的有义链（或反义链）的核酸序列的全部或部分。取决于所要利用的方法，该区域可与所关注基因的有义链（或反义链）的全部或部分 100％相同或者具有少于 100％同一性的同一性（如具有至少 50％、51％、52％、53％、54％、55％、56％、57％、58％、59％、60％、61％、62％、63％、64％、65％、66％、67％、68％、69％、70％、71％、72％、73％、74％、75％、76％、77％、78％、79％、80％、81％、82％、83％、84％、85％、86％、87％、88％、89％、90％、91％、92％、93％、94％、95％、96％、97％、98％或 99％的同一性）。

[0136] 抑制 DNA 构建体是本领域所熟知的，一旦选定受关注的靶基因就很容易构建，并

且包括但不限于共抑制构建体、反义构建体、病毒抑制构建体、发夹抑制构建体、茎环抑制构建体、产生双链RNA的构建体，以及更通常的是，RNAi(RNA干扰）构建体和小RNA构建体，例如siRNA(短干扰RNA) 构建体和miRNA(微RNA) 构建体。

[0137] “反义抑制”指产生能够抑制靶基因或基因产物表达的反义RNA转录物。“反义RNA”指与靶初级转录物或mRNA的全部或部分互补，并阻断分离的靶核酸片段表达的RNA转录物（美国专利5,107,065)。反义RNA可与特定基因转录物的任何部分，即5′ 非编码序列、3′ 非编码序列、内含子或编码序列互补。

[0138] “共抑制”指产生能够抑制靶基因或基因产物表达的有义RNA转录物。“有义”RNA指包括mRNA并且可在细胞内或体外翻译成蛋白质的RNA转录物。此前，已通过着眼于以有义方向过表达与内源mRNA具有同源性的核酸序列（其导致与过表达的序列具有同源性的所有RNA减少）设计出了植物中的共抑制构建体（参见Vaucheret等人，Plant J.16：651-659(1998)；和Gura，Nature 404：804-808(2000))。

[0139] 另一种变型描述了将植物病毒序列用于引导对近端mRNA编码序列的抑制（于1998年8月20日公开的PCT公开WO 98/36083)。

[0140] RNA干扰是指由短干扰RNA(siRNA) 介导的动物中序列特异性转录后基因沉默的过程(Fire等人，Nature 391：806(1998))。在植物中的对应过程通常称为转录后基因沉默(PTGS) 或RNA沉默，并且在真菌中也称为阻抑作用。据信转录后基因沉默过程是用于防止外来基因表达的进化保守的细胞防御机制，并且通常由不同植物区系和门所共享(Fire等人，Trends Genet.15：358(1999))。

[0141] 小RNA在控制基因表达中起重要作用。很多发育过程（包括开花）的调节是由小RNA控制的。现在有可能通过使用在植物中产生小RNA的转基因构建体来以工程手段改变植物基因的基因表达。

[0142] 小RNA似乎是通过与互补RNA或DNA靶序列碱基配对来行使功能的。当与RNA结合时，小RNA或者引发靶序列的RNA裂解或者引发翻译抑制。当与DNA靶序列结合时，据信小RNA可介导靶序列的DNA甲基化。无论具体机制是什么，这些事件的后果是基因表达受到抑制。

[0143] 微RNA(miRNA) 是长度为约19至约24个核苷酸(nt) 的已经在动物和植物中鉴定出的非编码RNA(Lagos-Quintana等人，Science 294：853-858(2001)，Lagos-Quintana等人，Curr.Biol.12：735-739(2002)；Lau等人，Science 294：858-862(2001)；Lee和Ambros，Science 294：862-864(2001)；Llave等人，Plant Cell 14：1605-1619(2002)；Mourelatos等人，Genes.Dev.16：720-728(2002)；Park等人，Curr.Biol.12：1484-1495(2002)；Reinhart等人，Genes.Dev.16：1616-1626(2002))。它们是由大小为大约70nt至200nt的较长的前体转录物加工生成的，并且这些前体转录物能够形成稳定的发夹结构。

[0144] 微RNA(miRNA) 看起来通过与位于由这些基因产生的转录物中的互补序列结合来调节靶基因。就lin-4和let-7而言，靶位点位于靶mRNA的3′ 非翻译区中(Lee等人，Cell 75：843-854(1993)；Wightman等人，Cell 75：855-862(1993)；Reinhart等人，Nature 403：901-906(2000)；Slack等人，Mol.Cell 5：659-669(2000))，并且在lin-4和let-7miRNA与其靶位点之间有几个错配。结合lin-4或let-7miRNA似乎引起由靶miRNA

编码的蛋白的稳态水平的下调，而不影响自身的转录物（Olsen 和 Ambros，Dev.Biol.216：671-680(1999)）。另一方面，最近有证据表明，在某些情况下，miRNA 可以引起靶转录物在靶位点内特异性 RNA 裂解，并且该裂解步骤看起来需要 miRNA 与靶转录物之间具有 100％的互补性（Hutvagner 和 Zamore，Science 297：2056-2060(2002)；Llave 等人，Plant Cell 14：1605-1619(2002)）。看来似乎 miRNA 可能以至少两种途径进入靶基因调控：(1) 当靶互补性为＜100％时蛋白下调；和 (2) 当靶互补性为 100％时 RNA 裂解。进入 RNA 裂解途径的微 RNA 与在动物中 RNA 干扰（RNAi）期间以及在植物中转录后基因沉默（PTGS）期间产生的 21-25nt 短干扰 RNA(siRNA) 类似，并且可能整合进与在 RNAi 情况中观察到的复合物类似或相同的 RNA- 诱导的沉默复合物（RISC）内。

[0145] 用生物信息学鉴定 miRNA 的靶标在动物中没有成功，这可能是因为动物 miRNA 与它们的靶标具有低水平的互补性。另一方面，生物信息学方法已经成功地用于预测植物 miRNA 的靶标（Llave 等人，Plant Cell 14：1605-1619(2002)；Park 等人，Curr.Biol.12：1484-1495(2002)；Rhoades 等人，Cell 110：513-520(2002)），因此，似乎植物 miRNA 与其推定靶的整个互补性高于动物 miRNA。植物 miRNA 的这些预测靶标中的大部分编码涉及植物发育模式或细胞分化的转录因子家族的成员。

[0146] 调控序列：

[0147] 本发明的重组 DNA 构建体（包括抑制 DNA 构建体）可包含至少一种调控序列。

[0148] 调控序列可为启动子。

[0149] 多种启动子可用于本发明的重组 DNA 构建体中。可根据所需结果来选择启动子，并且可包括用于在宿主生物体中表达的组成型启动子、组织特异性启动子、诱导型启动子或其他启动子。

[0150] 在多数情况下引起基因在大多数细胞型中表达的启动子通常称为“组成型启动子”。

[0151] 虽然候选基因当通过组成型启动子驱动表达时可预测其效应，但候选基因在 35S 或 UBI 启动子控制下的高水平、组成型表达可具有多重效应。使用组织特异和 / 或胁迫特异启动子可消除不需要的效应但保留耐旱性的能力。在拟南芥属中已经观察到了该效应（Kasuga 等人 (1999)Nature Biotechnol.17：287-91）。

[0152] 适用于植物宿主细胞的组成型启动子包括例如 Rsyn7 启动子的核心启动子和在 WO 99/43838 和美国专利 6,072,050 中公开的其他组成型启动子；CaMV 35S 核心启动子（Odell 等人，Nature 313：810-812(1985)）；稻肌动蛋白启动子（McElroy 等人，Plant Cell 2：163-171(1990)）；泛素启动子（Christensen 等人，Plant Mol.Biol.12：619-632(1989) 和 Christensen 等人，Plant Mol.Biol.18：675-689(1992)）；pEMU 启动子（Last 等人，Theor.Appl.Genet.81：581-588(1991)）；MAS(Velten 等人，EMBO J.3：2723-2730(1984)）；ALS 启动子（美国专利 5,659,026）等。其他组成型启动子包括例如在美国专利 5,608,149、5,608,144、5,604,121、5,569,597、5,466,785、5,399,680、5,268,463、5,608,142 和 6,177,611 中公开的那些启动子。

[0153] 在选择启动子用于本发明方法时，可能有利的是使用组织特异性启动子或发育调控启动子。

[0154] 组织特异性启动子或发育调节启动子是这样的 DNA 序列：该序列调节 DNA 序列选

择性地在对雄穗发育、结籽或两者重要的植物细胞/组织中表达，并限制这种DNA序列只在植物的雄穗发育或种子成熟期间表达。任何引起所需时空表达的可鉴定启动子均可用于本发明的方法中。

[0155] 种子或胚特异性的并且可用于本发明的启动子包括大豆Kunitz胰蛋白酶抑制剂(Kti3，Jofuku和Goldberg，Plant Cell 1:1079-1093(1989))、patatin(马铃薯块茎)(Rocha-Sosa，M. 等人，1989，EMBO J.8:23-29)、convicilin、豌豆球蛋白和豆球蛋白(豌豆子叶)(Rerie，W.G. 等人，1991，Mol.Gen.Genet.259:149-157;Newbigin，E.J. 等人，1990，Planta 180:461-470;Higgins，T.J.V. 等人，1988，Plant.Mol.Biol.11:683-695)、玉米蛋白(玉米胚乳)(Schemthaner，J.P. 等人，1988，EMBO J.7:1249-1255)、菜豆蛋白(菜豆子叶)(Segupta-Gopalan，C. 等人，1985，Proc.Natl.Acad.Sci.U.S.A.82:3320-3324)、植物血球凝集素(菜豆子叶)(Voelker，T. 等人，1987，EMBO J.6:3571-3577)、B-伴球蛋白和大豆球蛋白(大豆子叶)(Chen，Z-L 等人，1988，EMBO J.7:297-302)、谷蛋白(稻胚乳)、大麦醇溶蛋白(大麦胚乳)(Marris，C. 等人，1988，Plant Mol.Biol.10:359-366)、麦谷蛋白和麦醇溶蛋白(小麦胚乳)(Colot，V. 等人，1987，EMBO J.6:3559-3564)和甘薯贮藏蛋白(sporamin)(甘薯块根)(Hattori，T. 等人，1990，Plant Mol.Biol.14:595-604)。可操作地连接嵌合基因构建体异源编码区的种子特异性基因的启动子在转基因植物中保持它们的时空表达模式。此类实例包括在拟南芥和甘蓝型油菜(Brassica napus)种子中表达脑啡肽的拟南芥属2S种子储藏蛋白基因启动子(Vanderkerckhove等人，Bio/Technology 7:L929-932(1989))、表达荧光素酶的菜豆凝集素和β-菜豆蛋白启动子(Riggs等人，Plant Sci.63:47-57(1989))，以及表达氯霉素乙酰转移酶的小麦谷蛋白启动子(Colot等人，EMBO J 6:3559-3564(1987))。

[0156] 可诱导启动子响应内源性或外源性刺激的存在，例如，通过化合物(化学诱导剂)，或响应环境、激素、化学信号和/或发育信号而选择性表达可操作地连接的DNA序列。可诱导的或受调控的启动子包括例如受光、热、胁迫、水涝或干旱、植物激素、创伤或诸如乙醇、茉莉酮酸酯、水杨酸或安全剂之类的化学品调控的启动子。

[0157] 本发明使用的启动子包括以下启动子:1)胁迫诱导型RD29A启动子(Kasuga等人，(1999)，Nature Biotechnol.17:287-91);2)大麦启动子B22E;B22E的表达是发育中的玉米籽粒中的柄所特异性的(“Primary Structure of a Novel Barley Gene Differentially Expressed in Immature Aleurone Layers(在未成熟糊粉层中差异表达的新大麦基因的一级结构)”。Klemsdal，S.S. 等人，Mol.Gen.Genet.228(1/2):9-16(1991));以及3)玉米启动子Zag2(“Identification and molecular characterization of ZAG1，the maize homolog of the Arabidopsis floral homeotic gene AGAMOUS(ZAG1-拟南芥花同源异形基因AGAMOUS的玉米同系物的鉴定和分子表征)”，Schmidt，R.J. 等人，Plant Cell 5(7):729-737(1993);“Structural characterization，chromosomal localization and phylogenetic evaluation of two pairs of AGAMOUS-like MADS-box genes from maize(两对来自玉米的AGAMOUS样MADS-box基因的结构表征、染色体定位及系统发育评价)”，Theissen等人，Gene156(2):155-166(1995);NCBI GenBank登录号X80206))。Zag2转录物可在授粉前5天至授粉后(DAP)7天至8天被检测到，并且引导Ciml在发育中的雌花序的心皮中表达，Ciml对发育中的玉米籽粒的籽仁而言

是特异性的。Ciml 转录物在授粉前 4 天至 5 天至授粉后 6 天至 8 天被检测到。其他可用的启动子包括可来源于其表达与发育中的雌小花母系相关的基因的任何启动子。

[0158] 用于调控本发明的核苷酸序列在植物中表达的启动子是茎特异性启动子。这种茎特异性启动子包括苜蓿 S2A 启动子 (GenBank 登录号 :EF030816 ;Abrahams 等人，Plant Mol.Biol.27 :513-528(1995)) 和 S2B 启动子 (GenBank 登录号 :EF030817) 等等，将这些文献以引用的方式并入本文。

[0159] 启动子可整体源于天然基因，或由源于天然存在的不同启动子的不同元件构成，或甚至可包含合成的 DNA 片段。

[0160] 用于本发明的启动子可包括 :RIP2、mLIP15、ZmCOR1、Rab17、CaMV 35S、RD29A、B22E、Zag2、SAM 合成酶启动子、泛素启动子、CaMV 19S、nos、Adh、蔗糖合成酶启动子、R- 等位基因启动子、维管组织优选的启动子 S2A(Genbank 登陆号 EF030816) 和 S2B(Genbank 登录号 EF030817) 及来自玉米的组成型启动子 GOS2。其他启动子包括根优选的启动子，例如玉米 NAS2 启动子、玉米 Cyclo 启动子 (US2006/0156439，公开于 2006 年 7 月 13 日)、玉米 ROOTMET2 启动子 (WO05063998，公开于 2005 年 7 月 14 日)、CR1BIO 启动子 (WO06055487，公开于 2006 年 5 月 26 日)、CRWAQ81(WO05035770，公开于 2005 年 4 月 21 日) 和玉米 ZRP2.47 启动子 (NCBI 保藏 :U38790 ;GI No.1063664)，

[0161] 本发明的重组 DNA 构建体也可包括其他调控序列，包括但不限于翻译前导序列、内含子和多腺苷酸化识别序列。在本发明的另一个实施方案中，本发明的重组 DNA 构建体还包括增强子或沉默子。

[0162] 内含子序列可加至 5′ 非翻译区、蛋白编码区或 3′ 非翻译区以增加积聚在胞浆中的成熟信息的量。已经显示，在植物和动物两者的表达构建体的转录单位中包含可剪接内含子可使基因表达在 mRNA 和蛋白质水平上均增强高达 1000 倍。参见 Buchman 和 Berg，Mol.Cell Biol.8 :4395-4405(1988) ;Callis 等人，Genes Dev.1 :1183-1200(1987)。

[0163] 任何植物都可选择用来鉴定将用于本发明重组 DNA 构建体的调控序列和 SIPR 基因序列。适用于分离基因和调控序列的靶植物的实例应该包括但不限于苜蓿、苹果、杏、拟南芥属、洋蓟、芝麻菜、芦笋、鳄梨、香蕉、大麦、豆类、甜菜、黑莓、蓝莓、西兰花、抱子甘蓝、卷心菜、卡诺拉、香瓜、胡萝卜、木薯、蓖麻、菜花、芹菜、樱桃、菊苣、芫荽、柑桔类、克莱门氏小柑橘类、三叶草、椰子、咖啡、玉米、棉、蔓越莓、黄瓜、花旗松、茄子、菊苣、茅菜、桉树、茴香、无花果、大蒜、葫芦、葡萄、柚子树、白兰瓜、豆薯、猕猴桃、生菜、韭葱、柠檬、酸橙、火炬松、亚麻子、芒果、甜瓜、蘑菇、油桃、坚果、燕麦、油棕、油菜、秋葵、橄榄树、洋葱、橙、观赏植物、棕榈、木瓜树、欧芹、欧洲防风草、豌豆、桃树、花生、梨树、胡椒、柿树、松树、菠萝、大蕉、李树、石榴树、白杨、马铃薯、南瓜、温柏、辐射松、红菊苣、萝卜、油菜、树莓、稻、黑麦、高粱、南方松、大豆、菠菜、南瓜、草莓、甜菜、甘蔗、向日葵、甘薯、枫香树、柑橘、茶、烟草、蕃茄、黑小麦、草皮草、芜菁、葡萄树、西瓜、小麦、薯蓣和西葫芦。

[0164] <u>组合物</u>：

[0165] 本发明的组合物是其基因组中包含本发明的任何重组 DNA 构建体 (包括任何抑制 DNA 构建体)(例如上面所讨论的任何一种构建体) 的植物。组合物也包括任何植物的子代，以及获得自植物或其子代的任何种子，其中所述子代或种子在其基因组中包含重组 DNA 构建体 (或抑制 DNA 构建体)。子代包括通过植物的自花授粉或异型杂交而获得的连续世

代。子代也包括杂交和近交。

[0166] 在杂交种子繁殖的农作物中，成熟的转基因植物可自花授粉而产生纯合的近交系植物。该近交系植物产生含有新导入的重组 DNA 构建体（或抑制 DNA 构建体）的种子。这些种子可生长而产生将会表现出改变的农学特性（例如，任选地在水限制条件下农学特性增加）的植物，或者可用于育种程序以产生杂交种子，这些杂交种子可生长而产生将会表现出如改变的农学特性的植物。所述种子可为玉米种子。

[0167] 植物可为单子叶植物或双子叶植物，例如玉米或大豆植物，如玉米杂种植物或玉米近交系植物。植物还可为向日葵、高粱、卡诺拉、小麦、苜蓿、棉花、水稻、大麦或黍。

[0168] 重组 DNA 构建体可稳定地整合进植物的基因组中。

[0169] 具体实施方案包括但不限于下列的：

[0170] 1. 在其基因组中包含重组 DNA 构建体的植物（例如玉米或大豆植物），所述重组 DNA 构建体包含可操作地连接至少一种调控序列的多核苷酸，其中所述多核苷酸编码多肽，所述多肽的氨基酸序列基于 Clustal V 比对方法在与 SEQ ID NO：18、20、22、24、26、28、30、32 或 34 进行比较时具有至少 50％、51％、52％、53％、54％、55％、56％、57％、58％、59％、60％、61％、62％、63％、64％、65％、66％、67％、68％、69％、70％、71％、72％、73％、74％、75％、76％、77％、78％、79％、80％、81％、82％、83％、84％、85％、86％、87％、88％、89％、90％、91％、92％、93％、94％、95％、96％、97％、98％、99％或 100％的序列同一性，并且其中所述植物在与未包含所述重组 DNA 构建体的对照植物进行比较时表现出增强的耐旱性。在与该对照植物比较时，该植物还可表现出至少一种农学特性的改变。

[0171] 2. 在基因组中包含重组 DNA 构建体的植物（例如玉米或大豆植物），所述重组 DNA 构建体包含可操作地连接至少一种调控序列的多核苷酸，其中所述多核苷酸编码 SIPR 多肽，并且其中在与不包含所述重组 DNA 构建体的对照植物比较时，所述植物表现出增强的耐旱性。在与该对照植物比较时，该植物还可表现出至少一种农学特性的改变。

[0172] 3. 在基因组中包含重组 DNA 构建体的植物（例如玉米或大豆植物），所述重组 DNA 构建体包含可操作地连接至少一种调控序列的多核苷酸，其中所述多核苷酸编码 SIPR 多肽，并且其中在与不包含所述重组 DNA 构建体的对照植物进行比较时，所述植物表现出至少一种农学特性的改变。

[0173] 4. 在其基因组中包含重组 DNA 构建体的植物（例如玉米或大豆植物），所述重组 DNA 构建体包含可操作地连接至少一种调控元件的多核苷酸，其中所述多核苷酸编码多肽，所述多肽的氨基酸序列基于 Clustal V 比对方法在与 SEQ ID NO：18、20、22、24、26、28、30、32 或 34 进行比较时具有至少 50％、51％、52％、53％、54％、55％、56％、57％、58％、59％、60％、61％、62％、63％、64％、65％、66％、67％、68％、69％、70％、71％、72％、73％、74％、75％、76％、77％、78％、79％、80％、81％、82％、83％、84％、85％、86％、87％、88％、89％、90％、91％、92％、93％、94％、95％、96％、97％、98％、99％或 100％的序列同一性，并且其中所述植物在与未包含所述重组 DNA 构建体的对照植物进行比较时表现出至少一种农学特性的改变。

[0174] 5. 在基因组中包含抑制 DNA 构建体的植物（例如玉米或大豆植物），所述抑制 DNA 构建体包含至少一种可操作地连接来源于所关注的靶基因的有义链或反义链的全部或部分的区域的调控元件，所述区域的核酸序列基于 Clustal V 比对方法在与所述区域所来源

的有义链或反义链的全部或部分比较时具有至少 50％、51％、52％、53％、54％、55％、56％、57％、58％、59％、60％、61％、62％、63％、64％、65％、66％、67％、68％、69％、70％、71％、72％、73％、74％、75％、76％、77％、78％、79％、80％、81％、82％、83％、84％、85％、86％、87％、88％、89％、90％、91％、92％、93％、94％、95％、96％、97％、98％、99％或 100％的序列同一性，并且其中所述所关注的靶基因编码 SIPR 多肽，并且其中所述植物在与不包含所述抑制 DNA 构建体的对照植物进行比较时表现出至少一种农学特性的改变。

[0175] 6. 在基因组中包含抑制 DNA 构建体的植物（例如玉米或大豆植物），所述抑制 DNA 构建体包含至少一种调控元件，该调控元件可操作地连接以下序列的全部或部分：(a) 编码多肽的核酸序列，所述多肽的氨基酸序列基于 Clustal V 比对方法在与 SEQ ID NO：18、20、22、24、26、28、30、32 或 34 进行比较时具有至少 50％、51％、52％、53％、54％、55％、56％、57％、58％、59％、60％、61％、62％、63％、64％、65％、66％、67％、68％、69％、70％、71％、72％、73％、74％、75％、76％、77％、78％、79％、80％、81％、82％、83％、84％、85％、86％、87％、88％、89％、90％、91％、92％、93％、94％、95％、96％、97％、98％、99％或 100％的序列同一性；或 (b) (a) 的核酸序列的全长互补序列，并且其中所述植物在与不包含所述抑制 DNA 构建体的对照植物进行比较时表现出至少一种农学特性的改变。

[0176] 7. 上述实施方案 1-6 中的植物的任何子代、上述实施方案 1-6 中的植物的任何种子、上述实施方案 1-6 中的植物的子代的任何种子以及来自上述实施方案 1-6 中的任何植物以及它们的子代的细胞。

[0177] 在任何前述实施方案 1-7 或本发明的任何其他实施方案中，SIPR 多肽可来自拟南芥、玉米、大豆、烟豆、野大豆或短绒野大豆。

[0178] 在任何前述实施方案 1-7 或本发明的任何其他实施方案中，重组 DNA 构建体（或抑制 DNA 构建体）可包含至少在植物中有功能的启动子作为调控序列。

[0179] 在任何前述实施方案 1-7 或本发明的任何其他实施方案中，所述至少一种农学特性的改变是增加或减少。

[0180] 在任何前述实施方案 1-7 或本发明的任何其他实施方案中，所述至少一种农学特性可选自绿度、产量、生长速率、生物量、成熟时的鲜重、成熟时的干重、果实产量、种子产量、总植物含氮量、果实含氮量、种子含氮量、营养组织含氮量、总植物氨基酸含量、营养组织游离氨基酸含量、果实游离氨基酸含量、种子游离氨基酸含量、总植物蛋白质含量、果实蛋白质含量、种子蛋白质含量、营养组织蛋白质含量、耐旱性、氮摄取、根倒伏、收获指数、茎倒伏、植物高度、穗高、穗长、早期幼苗活力和在低温胁迫下的出苗。例如，至少一种农学特性的改变可为产量、绿度或生物量的增加。

[0181] 在任何前述实施方案 1-7 或本发明的任何其他实施方案中，在与不包含所述重组 DNA 构建体（或所述抑制 DNA 构建体）的对照植物在水限制条件下进行比较时，植物可表现出至少一种农学特性的改变。

[0182] “干旱”指植物可利用的水不足，尤其是当时间延长时，能够引起植物损伤或阻止其正常发育（例如限制植物生长或种子产量）。

[0183] “耐旱性”指植物在干旱条件下存活较长时间并且基本上不表现出生理或物理退化的特性。

[0184] 植物的“增强的耐旱性”相对于参比植物或对照植物进行测量，它是植物在干旱条

件下存活较长时间，并且相对于在相似干旱条件下生长的参比或对照植物基本上不表现出相同程度的生理或物理退化的特性。通常当转基因植物在其基因组中包含重组 DNA 构建体或抑制 DNA 构建体时，它相对于参比或对照植物表现出增强的耐旱性，所述参比或对照植物在其基因组中不包含重组 DNA 构建体或抑制 DNA 构建体。

[0185] 本领域的普通技术人员熟悉模拟干旱条件并评价植物耐旱性的规程，所述植物已经遭受了模拟的或天然存在的干旱条件。例如，技术人员可通过向植物提供比正常需求较少的水或在一定时期内不提供水来模拟干旱条件，并且技术人员可通过寻找在生理和 / 或物理条件上的差异来评价耐旱性，包括但不限于活力、生长、大小或根长、或具体地讲叶片颜色或叶片面积大小。用于评价耐旱性的其他技术包括测量叶绿素荧光、光合作用速率和换气速率。

[0186] 干旱胁迫实验可涉及慢性胁迫（即缓慢干燥）和 / 或可涉及两种急性胁迫（即突然除去水），它们由一天或两次恢复分开。慢性胁迫可持续 8-10 天。急性胁迫可持续 3-5 天。在对转基因植物和相应对照植物进行干旱胁迫以及良好灌溉处理期间可测量以下变量：

[0187] 变量“%面积 chg_ 慢性开始 - 急性 2”是介于慢性胁迫第一天和第二次急性胁迫那一天之间的、通过远可见光谱成像测定的总面积百分比变化的量度

[0188] 变量“%面积 chg_ 慢性开始 - 慢性结束”是介于慢性胁迫第一天和慢性胁迫最后一天之间的、通过远可见光谱成像测定的总面积百分比变化的量度

[0189] 变量“%面积 chg_ 慢性开始 - 收获”是介于慢性胁迫第一天和收获那一天之间的、通过远可见光谱成像测定的总面积百分比变化的量度

[0190] 变量“%面积 chg_ 慢性开始 - 恢复 24 小时”是介于慢性胁迫第一天和恢复 24 小时（急性胁迫 2 之后 24 小时）之间的、通过远可见光谱成像测定的总面积百分比变化的量度

[0191] 变量“psii_ 急性 1”是在第一次急性胁迫末期的光系统 II(PSII) 效率的量度。它提供对 PSII 天线吸光效率的评估，并且直接涉及叶片内部的二氧化碳同化。

[0192] 变量“psii_ 急性 2”是在第二次急性胁迫末期的光系统 II(PSII) 效率的量度。它提供对 PSII 天线吸光效率的评估，并且直接涉及叶片内部的二氧化碳同化。

[0193] 变量“fv/fm_ 急性 1”是在第一次急性胁迫末期的最佳量子产率 (Fv/Fm) 的量度 -（最大和最小荧光之间的可变荧光差值 / 最大荧光）

[0194] 变量“fv/fm_ 急性 2”是在第二次急性胁迫末期的最佳量子产率 (Fv/Fm) 的量度 -（最大和最小荧光之间的可变荧光差值 / 最大荧光）

[0195] 变量“叶片卷曲 _ 收获”是在收获日的顶部图像对侧面图像的比率的量度。

[0196] 变量“叶片卷曲 _ 恢复 24 小时”是恢复 24 小时顶部图像对侧面图像的比率的量度。

[0197] 变量“比生长速率 (SGR)”指植物总表面积经过单独一天的变化（通过 Lemna Tec Instrument 测量）($Y(t) = Y0*e^{r*t}$)。$Y(t) = Y0*e^{r*t}$ 等同于 $Y/\Delta t$ 的变化%，其中各个术语含义如下：$Y(t)$ = t 时的总表面积；$Y0$ = 初始总表面积（估计值）；r = 比生长速率天数 $^{-1}$，以及 t = 种植后的天数（“DAP”）

[0198] 变量“苗干重”是将苗置于 104℃烘箱 96 小时后的苗重量的量度

[0199] 变量“苗鲜重”是从植物切除后立即称重的苗重量的量度

[0200] 下文实例描述一些用于模拟干旱条件和/或评价耐旱性的代表性规程和技术。

[0201] 也可通过在田间测试中比较植物在模拟的或天然存在的干旱条件下（例如通过测量与非干旱条件下相比，在干旱条件下基本等同的产量，或测量与对照或参比植物相比，在干旱条件下更少的产量损失）保持足够产量（至少75％、76％、77％、78％、79％、80％、81％、82％、83％、84％、85％、86％、87％、88％、89％、90％、91％、92％、93％、94％、95％、96％、97％、98％、99％或100％产量）的能力来评价耐旱性。

[0202] 在评估或测量其中利用了对照或参照植物的本发明任何实施方案（例如，如本文描述的组合物或方法）中的转基因植物的农学特性或表型时，本领域的普通技术人员将很容易认识到要利用的合适对照植物。例如，通过如下非限制性示例来说明：

[0203] 1. 转化过的植物的子代，该转化过的植物对于重组DNA构建体（或抑制DNA构建体）来说是半合子的，使得该子代分离成包含或不包含该DNA构建体（或抑制DNA构建体）的植物：包含所述重组DNA构建体（或抑制DNA构建体）的子代将通常相对于不包含所述重组DNA构建体（或抑制DNA构建体）的子代来进行测量（即不包含所述重组DNA构建体（或抑制DNA构建体）的子代是对照或参照植物）。

[0204] 2. 重组DNA构建体（或抑制DNA构建体）基因渗入至近交系中，例如在玉米中，或基因渗入进品种中，例如在大豆中：基因渗入品系将通常相对于亲本近交系或品种品系进行测量（即亲本近交系或品种品系是对照或参照植物）。

[0205] 3. 双杂交系，其中第一杂交系由两个亲本近交系产生，而第二杂交系由相同的两个亲本近交系产生，不同的是其中一个亲本近交系含有重组DNA构建体（或抑制DNA构建体）：第二杂交系通常将相对于第一杂交系进行测量（即第一杂交系为对照植物或参照植物）。

[0206] 4. 包含重组DNA构建体（或抑制DNA构建体）的植物：该植物可以相对于这样的对照植物进行评估或测量，该对照植物不包含重组DNA构建体（或抑制DNA构建体），但具有与该植物相当的遗传背景（例如，与包含重组DNA构建体（或抑制DNA构建体）的植物相比，核遗传物质具有至少90％、91％、92％、93％、94％、95％、96％、97％、98％、99％或100％的序列同一性）。存在许多可用于分析、比较和表征植物遗传背景的基于实验室的技术；其中这些技术是同工酶电泳、限制性片段长度多态性（RFLP）、随机扩增多态性DNA（RAPD）、任何引物聚合成酶链反应（AP-PCR）、DNA扩增指纹（DAF）、序列特异扩增区域（SCAR）、扩增片段长度多态性（AFLP®）和也称为微卫星的简单序列重复（SSR）。

[0207] 此外，本领域的普通技术人员将容易认识到，评估或测量转基因植物的农学特性或表型时合适的对照或参照植物将不包括先前已经针对所需的农学特性或表型，通过诱变或转化而选择的植物。

[0208] 方法：

[0209] 方法包括但不限于：用于增强植物耐旱性的方法、用于评价植物耐旱性的方法、用于改变植物农学特性的方法、用于测定植物农学特性改变的方法和用于制备种子的方法。所述植物可为单子叶或双子叶植物，例如玉米或大豆植物。植物还可为向日葵、高粱、卡诺拉、小麦、苜蓿、棉花、水稻、大麦或黍。所述种子可为玉米或大豆种子，例如玉米杂交种子或玉米近交种子。

[0210] 方法包括但不限于如下方法：

[0211] 转化细胞的方法包括用本发明的任何分离的多核苷酸转化细胞。也包括通过这种方法转化的细胞。在具体实施方案中，所述细胞是真核细胞，例如酵母、昆虫或植物细胞，或原核，例如细菌。

[0212] 生产转基因植物的方法，其包括用本发明的任何分离的多核苷酸或重组 DNA 构建体来转化植物细胞并从转化过的植物细胞再生出转基因植物。本发明也涉及由该方法制备的转基因植物，以及从该转基因植物中获得的转基因种子。

[0213] 用于从细胞或细胞培养基中分离本发明多肽的方法，其中所述细胞包含具有本发明多核苷酸的重组 DNA 构建体，所述多核苷酸可操作地连接至少一个调控序列，并且其中转化的宿主细胞在适于重组 DNA 构建体表达的条件下生长。

[0214] 改变宿主细胞中本发明多肽表达水平的方法，包括：(a) 用本发明的重组 DNA 构建体转化宿主细胞；以及 (b) 在适于表达所述重组 DNA 构建体的条件下培养转化过的细胞，其中重组 DNA 构建体的表达导致转化过的宿主细胞中的本发明多肽含量改变。

[0215] 增强植物耐旱性的方法，包括 (a) 将重组 DNA 构建体导入到可再生的植物细胞中，所述重组 DNA 构建体包含可操作地连接至少一种调控序列（例如在植物中有功能的启动子）的多核苷酸，其中所述多核苷酸编码多肽，所述多肽的氨基酸序列基于 Clustal V 比对方法在与 SEQ ID NO：18、20、22、24、26、28、30、32 或 34 进行比较时具有至少 50％、51％、52％、53％、54％、55％、56％、57％、58％、59％、60％、61％、62％、63％、64％、65％、66％、67％、68％、69％、70％、71％、72％、73％、74％、75％、76％、77％、78％、79％、80％、81％、82％、83％、84％、85％、86％、87％、88％、89％、90％、91％、92％、93％、94％、95％、96％、97％、98％、99％或 100％的序列同一性；和 (b) 在步骤 (a) 之后，从所述可再生的植物细胞再生出转基因植物，其中所述转基因植物在其基因组中包含所述重组 DNA 构建体，以及在与不包含所述重组 DNA 构建体的对照植物进行比较时表现出增强的耐旱性。所述方法还可包括 (c) 获得来源于所述转基因植物的子代植物，其中所述子代植物在其基因组中包含重组 DNA 构建体，以及在与不包含所述重组 DNA 构建体的对照植物比较时表现出增强的耐旱性。

[0216] 增强植物耐旱性的方法，包括：(a) 将抑制 DNA 构建体导入到可再生的植物细胞中，所述抑制 DNA 构建体包含可操作地连接至少一种调控序列（例如在植物中有功能的启动子）的以下序列的全部或部分：(i) 编码多肽的核酸序列，所述多肽的氨基酸序列基于 Clustal V 比对方法在与 SEQ ID NO：18、20、22、24、26、28、30、32 或 34 进行比较时具有至少 50％、51％、52％、53％、54％、55％、56％、57％、58％、59％、60％、61％、62％、63％、64％、65％、66％、67％、68％、69％、70％、71％、72％、73％、74％、75％、76％、77％、78％、79％、80％、81％、82％、83％、84％、85％、86％、87％、88％、89％、90％、91％、92％、93％、94％、95％、96％、97％、98％、99％或 100％的序列同一性，或 (ii)(a)(i) 的核酸序列的全长互补序列；以及 (b) 在步骤 (a) 之后，从所述可再生的植物细胞再生出转基因植物，其中所述转基因植物在其基因组中包含抑制 DNA 构建体，以及在与不包含所述抑制 DNA 构建体的对照植物进行比较时表现出增强的耐旱性。所述方法还可包括 (c) 获得来源于所述转基因植物的子代植物，其中所述子代植物在其基因组中包含抑制 DNA 构建体，以及在与不包含所述抑制 DNA 构建体的对照植物比较时表现出增强的耐旱性。

[0217] 增强植物耐旱性的方法，包括：(a) 将抑制 DNA 构建体导入到可再生的植物细胞中，所述抑制 DNA 构建体包含至少一种调控序列（例如植物中有功能的启动子），所述调控序列可操作地连接来源于所关注的靶基因的有义链或反义链的全部或部分的区域，所述区域的核酸序列基于 Clustal V 比对方法在与所述区域所来源的所述有义链或反义链的全部或部分进行比较时具有至少 50％、51％、52％、53％、54％、55％、56％、57％、58％、59％、60％、61％、62％、63％、64％、65％、66％、67％、68％、69％、70％、71％、72％、73％、74％、75％、76％、77％、78％、79％、80％、81％、82％、83％、84％、85％、86％、87％、88％、89％、90％、91％、92％、93％、94％、95％、96％、97％、98％、99％或 100％的序列同一性，并且其中所述所关注的靶基因编码 SIPR 多肽；以及 (b) 在步骤 (a) 之后，从所述可再生的植物细胞再生出转基因植物，其中所述转基因植物在其基因组中包含抑制 DNA 构建体，以及在与不包含所述抑制 DNA 构建体的对照植物进行比较时表现出增强的耐旱性。所述方法还可包括 (c) 获得来源于所述转基因植物的子代植物，其中所述子代植物在其基因组中包含抑制 DNA 构建体，以及在与不包含所述抑制 DNA 构建体的对照植物比较时表现出增强的耐旱性。

[0218] 评价植物耐旱性的方法，包括：(a) 将重组 DNA 构建体导入到可再生的植物细胞中，所述重组 DNA 构建体包含可操作地连接至少一种调控序列（如在植物中有功能的启动子）的多核苷酸，其中所述多核苷酸编码多肽，所述多肽的氨基酸序列基于 Clustal V 比对方法在与 SEQ ID NO：18、20、22、24、26、28、30、32 或 34 进行比较时具有至少 50％、51％、52％、53％、54％、55％、56％、57％、58％、59％、60％、61％、62％、63％、64％、65％、66％、67％、68％、69％、70％、71％、72％、73％、74％、75％、76％、77％、78％、79％、80％、81％、82％、83％、84％、85％、86％、87％、88％、89％、90％、91％、92％、93％、94％、95％、96％、97％、98％、99％或 100％的序列同一性；(b) 在步骤 (a) 之后，从所述可再生的植物细胞再生出转基因植物，其中所述转基因植物在其基因组中包含所述重组 DNA 构建体；以及 (c) 评价所述转基因植物与不包含所述重组 DNA 构建体的对照植物相比的耐旱性。所述方法还可包括 (d) 获得来源于所述转基因植物的子代植物，其中所述子代植物在其基因组中包含重组 DNA 构建体，以及 (e) 评价所述子代植物与不包含所述重组 DNA 构建体的对照植物相比的耐旱性。

[0219] 评价植物耐旱性的方法，包括：(a) 将抑制 DNA 构建体导入到可再生的植物细胞中，所述抑制 DNA 构建体包含可操作地连接至少一种调控序列（例如在植物中有功能的启动子）的以下序列的全部或部分：(i) 编码多肽的核酸序列，所述多肽的氨基酸序列基于 Clustal V 比对方法在与 SEQ ID NO：18、20、22、24、26、28、30、32 或 34 进行比较时具有至少 50％、51％、52％、53％、54％、55％、56％、57％、58％、59％、60％、61％、62％、63％、64％、65％、66％、67％、68％、69％、70％、71％、72％、73％、74％、75％、76％、77％、78％、79％、80％、81％、82％、83％、84％、85％、86％、87％、88％、89％、90％、91％、92％、93％、94％、95％、96％、97％、98％、99％或 100％的序列同一性，或 (ii)(a)(i) 的核酸序列的全长互补序列；(b) 在步骤 (a) 之后，从所述可再生的植物细胞再生出转基因植物，其中所述转基因植物在其基因组中包含抑制 DNA 构建体；以及 (c) 评价所述转基因植物与不包含所述抑制 DNA 构建体的对照植物相比的耐旱性。所述方法还可包括 (d) 获得来源于所述转基因植物的子代植物，其中所述子代植物在其基因组中包含抑制 DNA 构建体，以及 (e) 评价所述子代植物与不包含所述抑制 DNA 构建体的对照植物相比的耐旱性。

[0220] 评价植物耐旱性的方法，包括：(a) 将抑制 DNA 构建体导入到可再生的植物细胞中，所述抑制 DNA 构建体包含至少一种调控序列（例如植物中有功能的启动子），所述调控序列可操作地连接来源于所关注的靶基因的有义链或反义链的全部或部分的区域，所述区域的核酸序列基于 Clustal V 比对方法在与所述区域所来源的所述有义链或反义链的全部或部分进行比较时具有至少 50％、51％、52％、53％、54％、55％、56％、57％、58％、59％、60％、61％、62％、63％、64％、65％、66％、67％、68％、69％、70％、71％、72％、73％、74％、75％、76％、77％、78％、79％、80％、81％、82％、83％、84％、85％、86％、87％、88％、89％、90％、91％、92％、93％、94％、95％、96％、97％、98％、99％或 100％的序列同一性，并且其中所述所关注的靶基因编码 SIPR 多肽；(b) 在步骤 (a) 之后，从所述可再生的植物细胞再生出转基因植物，其中所述转基因植物在其基因组中包含抑制 DNA 构建体；以及 (c) 评价所述转基因植物与不包含所述抑制 DNA 构建体的对照植物相比的耐旱性。所述方法还可包括 (d) 获得来源于所述转基因植物的子代植物，其中所述子代植物在其基因组中包含抑制 DNA 构建体，以及 (e) 评价所述子代植物与不包含所述抑制 DNA 构建体的对照植物相比的耐旱性。

[0221] 评价植物耐旱性的方法，包括：(a) 将重组 DNA 构建体导入到可再生的植物细胞中，所述重组 DNA 构建体包含可操作地连接至少一种调控序列（如在植物中有功能的启动子）的多核苷酸，其中所述多核苷酸编码多肽，所述多肽的氨基酸序列基于 Clustal V 比对方法在与 SEQ ID NO：18、20、22、24、26、28、30、32 或 34 进行比较时具有至少 50％、51％、52％、53％、54％、55％、56％、57％、58％、59％、60％、61％、62％、63％、64％、65％、66％、67％、68％、69％、70％、71％、72％、73％、74％、75％、76％、77％、78％、79％、80％、81％、82％、83％、84％、85％、86％、87％、88％、89％、90％、91％、92％、93％、94％、95％、96％、97％、98％、99％或 100％的序列同一性；(b) 在步骤 (a) 之后，从所述可再生的植物细胞再生出转基因植物，其中所述转基因植物在其基因组中包含所述重组 DNA 构建体；(c) 获得来源于所述转基因植物的子代植物，其中所述子代植物在其基因组中包含所述重组 DNA 构建体；以及 (d) 评价所述子代植物在与不包含所述重组 DNA 构建体的对照植物进行比较时的耐旱性。

[0222] 评价植物耐旱性的方法，包括：(a) 将抑制 DNA 构建体导入到可再生的植物细胞中，所述抑制 DNA 构建体包含可操作地连接至少一种调控序列（例如在植物中有功能的启动子）的以下序列的全部或部分：(i) 编码多肽的核酸序列，所述多肽的氨基酸序列基于 Clustal V 比对方法在与 SEQ ID NO：18、20、22、24、26、28、30、32 或 34 进行比较时具有至少 50％、51％、52％、53％、54％、55％、56％、57％、58％、59％、60％、61％、62％、63％、64％、65％、66％、67％、68％、69％、70％、71％、72％、73％、74％、75％、76％、77％、78％、79％、80％、81％、82％、83％、84％、85％、86％、87％、88％、89％、90％、91％、92％、93％、94％、95％、96％、97％、98％、99％或 100％的序列同一性，或 (ii)(a)(i) 的核酸序列的全长互补序列；(b) 在步骤 (a) 之后，从所述可再生的植物细胞再生出转基因植物，其中所述转基因植物在其基因组中包含抑制 DNA 构建体；(c) 获得来源于所述转基因植物的子代植物，其中所述子代植物在其基因组中包含所述抑制 DNA 构建体；以及 (d) 评价所述子代植物与不包含所述抑制 DNA 构建体的对照植物相比的耐旱性。

[0223] 评价植物耐旱性的方法，包括：(a) 将抑制 DNA 构建体导入到可再生的植物细胞

中，所述抑制 DNA 构建体包含至少一种调控序列（例如植物中有功能的启动子），所述调控序列可操作地连接来源于所关注的靶基因的有义链或反义链的全部或部分的区域，所述区域的核酸序列基于 Clustal V 比对方法在与所述区域所来源的所述有义链或反义链的全部或部分进行比较时具有至少 50％、51％、52％、53％、54％、55％、56％、57％、58％、59％、60％、61％、62％、63％、64％、65％、66％、67％、68％、69％、70％、71％、72％、73％、74％、75％、76％、77％、78％、79％、80％、81％、82％、83％、84％、85％、86％、87％、88％、89％、90％、91％、92％、93％、94％、95％、96％、97％、98％、99％或 100％的序列同一性，并且其中所述所关注的靶基因编码 SIPR 多肽；(b) 在步骤 (a) 之后，从所述可再生的植物细胞再生出转基因植物，其中所述转基因植物在其基因组中包含抑制 DNA 构建体；以及 (c) 获得来源于所述转基因植物的子代植物，其中所述子代植物在其基因组中包含所述抑制 DNA 构建体；以及 (d) 评价所述子代植物与不包含所述抑制 DNA 构建体的对照植物相比的耐旱性。

[0224] 测定植物农学特性改变的方法，包括：(a) 将重组 DNA 构建体导入到可再生的植物细胞中，所述重组 DNA 构建体包含可操作地连接至少一种调控序列（例如在植物中有功能的启动子）的多核苷酸，其中所述多核苷酸编码多肽，所述多肽的氨基酸序列基于 Clustal V 比对方法在与 SEQ ID NO：18、20、22、24、26、28、30、32 或 34 进行比较时具有至少 50％、51％、52％、53％、54％、55％、56％、57％、58％、59％、60％、61％、62％、63％、64％、65％、66％、67％、68％、69％、70％、71％、72％、73％、74％、75％、76％、77％、78％、79％、80％、81％、82％、83％、84％、85％、86％、87％、88％、89％、90％、91％、92％、93％、94％、95％、96％、97％、98％、99％或 100％序列同一性；(b) 在步骤 (a) 之后，从所述可再生的植物细胞再生出转基因植物，其中所述转基因植物在其基因组中包含所述重组 DNA 构建体；以及 (c) 确定所述转基因植物在与不包含所述重组 DNA 构建体的对照植物进行比较时（任选地在水限制条件下）是否表现出至少一种农学特性的改变。所述方法还可包括：(d) 获得来源于所述转基因植物的子代植物，其中所述子代植物在其基因组中包含所述重组 DNA 构建体；以及 (e) 确定所述子代植物在与不包含所述重组 DNA 构建体的对照植物进行比较时（任选地在水限制条件下）是否表现出至少一种农学特性的改变。

[0225] 测定植物农学特性改变的方法，包括：(a) 将抑制 DNA 构建体导入到可再生的植物细胞中，所述抑制 DNA 构建体包含可操作地连接至少一种调控序列（例如在植物中有功能的启动子）的以下序列的全部或部分：(i) 编码多肽的核酸序列，所述多肽的氨基酸序列基于 Clustal V 比对方法在与 SEQ ID NO：18、20、22、24、26、28、30、32 或 34 进行比较时具有至少 50％、51％、52％、53％、54％、55％、56％、57％、58％、59％、60％、61％、62％、63％、64％、65％、66％、67％、68％、69％、70％、71％、72％、73％、74％、75％、76％、77％、78％、79％、80％、81％、82％、83％、84％、85％、86％、87％、88％、89％、90％、91％、92％、93％、94％、95％、96％、97％、98％、99％或 100％的序列同一性；或 (ii)(i) 的核酸序列的全长互补序列；(b) 在步骤 (a) 之后，从所述可再生的植物细胞再生出转基因植物，其中所述转基因植物在其基因组中包含所述抑制 DNA 构建体；以及 (c) 确定所述转基因植物在与不包含所述抑制 DNA 构建体的对照植物进行比较时（任选地在水限制条件下）是否表现出至少一种农学特性的改变。所述方法还可包括：(d) 获得来源于所述转基因植物的子代植物，其中所述子代植物在其基因组中包含所述抑制 DNA 构建体；以及 (e) 确定所述子代植物在与不包含所述抑制 DNA 构建体的对照植物进行比较时（任选地在水限制条件下）是否表现出至少一

种农学特性的改变。

[0226] 测定植物农学特性改变的方法，包括：(a) 将抑制 DNA 构建体导入到可再生的植物细胞中，所述抑制 DNA 构建体包含至少一种调控序列（例如植物中有功能的启动子），所述调控序列可操作地连接来源于所关注的靶基因的有义链或反义链的全部或部分的区域，当，所述区域的核酸序列基于Clustal V比对方法在与所述区域所来源的所述有义链或反义链的全部或部分进行比较时具有至少 50％、51％、52％、53％、54％、55％、56％、57％、58％、59％、60％、61％、62％、63％、64％、65％、66％、67％、68％、69％、70％、71％、72％、73％、74％、75％、76％、77％、78％、79％、80％、81％、82％、83％、84％、85％、86％、87％、88％、89％、90％、91％、92％、93％、94％、95％、96％、97％、98％、99％或 100％的序列同一性，并且其中所述所关注的靶基因编码 SIPR 多肽；(b) 在步骤 (a) 之后，从所述可再生的植物细胞再生出转基因植物，其中所述转基因植物在其基因组中包含所述抑制 DNA 构建体；以及 (c) 确定所述转基因植物在与不包含所述抑制 DNA 构建体的对照植物进行比较时（任选地在水限制条件下）是否表现出至少一种农学特性的改变。所述方法还可包括：(d) 获得来源于所述转基因植物的子代植物，其中所述子代植物在其基因组中包含所述抑制 DNA 构建体；以及 (e) 确定所述子代植物在与不包含所述抑制 DNA 构建体的对照植物进行比较时（任选地在水限制条件下）是否表现出至少一种农学特性的改变。

[0227] 测定植物农学特性改变的方法，包括：(a) 将重组 DNA 构建体导入到可再生的植物细胞中，所述重组 DNA 构建体包含可操作地连接至少一种调控序列（例如在植物中有功能的启动子）的多核苷酸，其中所述多核苷酸编码多肽，所述多肽的氨基酸序列基于 Clustal V 比对方法在与 SEQ ID NO：18、20、22、24、26、28、30、32 或 34 进行比较时具有至少 50％、51％、52％、53％、54％、55％、56％、57％、58％、59％、60％、61％、62％、63％、64％、65％、66％、67％、68％、69％、70％、71％、72％、73％、74％、75％、76％、77％、78％、79％、80％、81％、82％、83％、84％、85％、86％、87％、88％、89％、90％、91％、92％、93％、94％、95％、96％、97％、98％、99％或 100％的序列同一性；(b) 在步骤 (a) 之后，从所述可再生的植物细胞再生出转基因植物，其中所述转基因植物在其基因组中包含所述重组 DNA 构建体；(c) 获得来源于所述转基因植物的子代植物，其中所述子代植物在其基因组中包含所述重组 DNA 构建体；以及 (d) 确定所述子代植物在与不包含所述重组 DNA 构建体的对照植物进行比较时（任选地在水限制条件下）是否表现出至少一种农学特性的改变。

[0228] 测定植物农学特性改变的方法，包括：(a) 将抑制 DNA 构建体导入到可再生的植物细胞中，所述抑制 DNA 构建体包含可操作地连接至少一种调控序列（例如在植物中有功能的启动子）的以下序列的全部或部分：(i) 编码多肽的核酸序列，所述多肽的氨基酸序列基于Clustal V比对方法在与SEQ ID NO：18、20、22、24、26、28、30、32或34进行比较时具有至少 50％、51％、52％、53％、54％、55％、56％、57％、58％、59％、60％、61％、62％、63％、64％、65％、66％、67％、68％、69％、70％、71％、72％、73％、74％、75％、76％、77％、78％、79％、80％、81％、82％、83％、84％、85％、86％、87％、88％、89％、90％、91％、92％、93％、94％、95％、96％、97％、98％、99％或 100％的序列同一性；或 (ii)(i) 的核酸序列的全长互补序列；(b) 在步骤 (a) 之后，从所述可再生的植物细胞再生出转基因植物，其中所述转基因植物在其基因组中包含所述抑制 DNA 构建体；(c) 获得来源于所述转基因植物的子代植物，其中所述子代植物在其基因组中包含所述抑制 DNA 构建体；以及 (d) 确定所述转基因植物在

与不包含所述抑制DNA构建体的对照植物进行比较时（任选地在水限制条件下）是否表现出至少一种农学特性的改变。

[0229] 测定植物农学特性改变的方法，包括：(a) 将抑制DNA构建体导入到可再生的植物细胞中，所述抑制DNA构建体包含至少一种调控序列（例如植物中有功能的启动子），所述调控序列可操作地连接来源于所关注的靶基因的有义链或反义链的全部或部分的区域，所述区域的核酸序列基于Clustal V比对方法在与所述区域所来源的所述有义链或反义链的全部或部分进行比较时具有至少50％、51％、52％、53％、54％、55％、56％、57％、58％、59％、60％、61％、62％、63％、64％、65％、66％、67％、68％、69％、70％、71％、72％、73％、74％、75％、76％、77％、78％、79％、80％、81％、82％、83％、84％、85％、86％、87％、88％、89％、90％、91％、92％、93％、94％、95％、96％、97％、98％、99％或100％的序列同一性，并且其中所述所关注的靶基因编码SIPR多肽；(b) 在步骤 (a) 之后，从所述可再生的植物细胞再生出转基因植物，其中所述转基因植物在其基因组中包含所述抑制DNA构建体；(c) 获得来源于所述转基因植物的子代植物，其中所述子代植物在其基因组中包含所述抑制DNA构建体；以及 (d) 确定所述转基因植物在与不包含所述抑制DNA构建体的对照植物进行比较时（任选地在水限制条件下）是否表现出至少一种农学特性的改变。

[0230] 产生种子（例如可作为提供耐旱性的产品销售的种子）的方法，该方法包括任何前述的方法，并且还包括从所述子代植物获得种子，其中所述种子在其基因组中包含所述重组DNA构建体（或抑制DNA构建体）。

[0231] 在任何前述方法或本发明方法的任何其他实施方案中，在所述导入步骤中所述可再生的植物细胞可包括愈伤组织细胞、胚胎愈伤组织细胞、配子细胞、分生细胞或未成熟胚芽细胞。可再生的植物细胞可来自近交玉米植物。

[0232] 在任何前述方法或本发明方法的任何其他实施方案中，所述再生步骤可包括：(i) 在包含促胚发生激素的培养基中培养所述转化的植物细胞，直至观察到愈伤组织；(ii) 将步骤 (i) 的所述转化植物细胞转移到第一培养基中，所述培养基包括促组织形成激素；以及 (iii) 在第二培养基上传代培养步骤 (ii) 后的所述转化的植物细胞，以允许嫩芽伸长、根发育或这两者同时发生。

[0233] 在任何前述方法或本发明方法的任何其他实施方案中，所述至少一种农学特性可选自绿度、产量、生长速率、生物量、成熟时的鲜重、成熟时的干重、果实产量、种子产量、总植物含氮量、果实含氮量、种子含氮量、营养组织含氮量、总植物游离氨基酸含量、营养组织游离氨基酸含量、果实游离氨基酸含量、种子游离氨基酸含量、总植物蛋白质含量、果实蛋白质含量、种子蛋白质含量、营养组织蛋白质含量、耐旱性、氮摄取、根倒伏、收获指数、茎倒伏、植物高度、穗高、穗长、早期幼苗活力和在低温胁迫下的出苗。至少一种农学特性的改变可为产量、绿度或生物量的增加。

[0234] 在任何前述方法或本发明方法的任何其他实施方案中，在与不包含所述重组DNA构建体（或所述抑制DNA构建体）的对照植物在水限制条件下进行比较时，植物可表现出至少一种农学特性的改变。

[0235] 在任何前述方法或本发明方法的任何其他实施方案中，存在供选择的替代方案用于将包含可操作地连接至少一种调控序列的多核苷酸的重组DNA构建体导入可再生的植物细胞中。例如，可将调控序列（例如一种或多种增强子、任选地作为转位因子的部件）导

入可再生的植物细胞，然后筛选其中将所述调控序列可操作地连接至编码本发明多肽的内源性基因的事件。

[0236] 将本发明的重组 DNA 构建体导入植物可通过任何合适的技术来进行，这些技术包括但不限于引导 DNA 摄取、化学处理、电穿孔、微注射、细胞融合、感染、载体介导的 DNA 转移、轰击或农杆菌属 (Agrobacterium) 介导的转化。植物转化和再生技术已经在国际专利公布 WO 2009/006276 中进行了描述，其内容以引用方式并入本文。

[0237] 含有编码受关注蛋白质的外来的外源性分离核酸片段的植物的发育或再生是本领域所熟知的。可将再生的植物进行自花授粉以产生纯合的转基因植物。或者，将得自再生植物的花粉与农学上重要的品系的产生种子的植物进行杂交。相反，将来自这些重要品系植物的花粉用于给再生植物授粉。利用本领域技术人员所熟知的方法培育含有所需多肽的本发明的转基因植物。

实施例

[0238] 本发明将在下面的实施例中进一步说明，其中份数和百分比是以重量计并且度数是摄氏度，除非另外说明。应该理解，尽管这些实施例说明了本发明的实施方案，但仅是以例证的方式给出的。根据上面的论述和这些实施例，本领域的技术人员可以确定本发明的基本特征，并且在不脱离其实质和范围的情况下，可对本发明做出各种变化和修改，以使其适用于多种用法和条件。因此，除了本文所示和描述的那些之外，根据前文所述，本发明的各种修改形式对本领域的技术人员来说将是显而易见的。此类修改形式也旨在涵盖于所附权利要求书的范围内。

[0239] 实施例 1

[0240] 具有激活标记基因的拟南芥属种群的制备

[0241] 构建 18.5kb 的 T-DNA 基二元构建体，pHSbarENDs2（图 1；SEQ ID NO：1），其包含来源于花椰菜花叶病毒 35S 启动子的四个多聚增强子元件（对应于序列 -341 至 -64，如 Odell 等人 Nature 313：810-812(1985) 所定义）。该构建体也包含允许质粒拯救的载体序列 (pUC9) 和多接头、再动员 T-DNA 的转座子序列 (Ds)、以及允许草胺磷选择转基因植物的 bar 基因。原则上，仅将从右边界 (RB) 至左边界 (LB) 包含的 10.8kb 片段转移到寄主植物基因组中。因为增强子元件位于靠近 RB 处，它们可诱导 T-DNA 整合后的基因组位点顺式激活。

[0242] 通过整个植物的农杆菌属转化制备拟南芥属激活标记种群。将 pHSbarENDs2 构建体转化到根癌农杆菌菌株 C58 中，在 25℃下在 LB 中培养至 OD600 ～ 1.0。然后离心沉淀细胞，并重悬在相等体积的 5％蔗糖 /0.05％ Silwet L-77(OSI Specialties，Inc) 中。在早期抽薹时，培育拟南芥生态型 Col-0 的土壤使用农杆菌属悬浮液进行顶部灌溉。一周后，相同植物再次用在蔗糖 /Silwet 中的相同农杆菌属菌株进行顶部灌溉。然后将该植物的种子设为标准。所得 T1 种子在土壤中播种，通过喷洒草胺磷 (Finale®；AgrEvo；Bayer Environmental Science) 选择转基因幼苗。选择了总计 100,000 个草胺磷抗性 T1 幼苗。分开保存来自每个品系的 T2 种子。

[0243] 实施例 2

[0244] 筛选以鉴定耐旱性增强的品系

[0245] 定量干旱筛选：将来自每个 96,000 个分离 T1 激活标记品系的九个草胺磷抗性 T2 植物每株种植在有 Scotts®Metro-Mix®200 土壤的单个罐中。每个浅箱配置有 8 个方罐。每个方罐顶部填充有土壤。每个罐（或单元）均播种以产生 3×3 阵列的 9 个草胺磷抗性幼苗。

[0246] 土壤浇水至饱和，然后植物在标准条件下生长（即 16 小时光照，8 小时黑暗循环；22℃；～ 60％相对湿度）。不提供附加的水。

[0247] 在可见的干旱胁迫症状出现时拍摄植物的数字图像。每天拍摄图像一次（在每天的相同时间），直至植物变干。通常收集连续四天的数据。

[0248] 使用颜色分析鉴定潜在的耐旱性品系。可使用颜色分析测量进入黄色区的叶片面积百分比的增加。使用色调、饱和度和强度数据（“HSI”），黄色区由色调 35 至 45 组成。

[0249] 叶片面积的保持也被用作鉴定潜在耐旱性品系的另一个标准，因为拟南芥属叶片在干旱胁迫期间萎蔫。叶片面积的保持可用莲座型叶丛面积随时间的减少来测量。

[0250] 叶片面积根据使用 LemnaTec 成像系统获得的绿色像素数目进行测量。激活标记和对照（例如野生型）植物在浅箱中并列生长，所述浅箱包含 72 个植物（9 个植物 / 罐）。当萎蔫开始时，拍摄图像多日以监控萎蔫过程。基于连续四天获得的绿色像素数，从这些数据中测定激活标记植物和伴随的对照植物的萎蔫特征图。该特征图选自发生最大程度萎蔫的四天中的一系列测量结果。耐旱能力通过激活标记植物与对照植物相比的抗萎蔫倾向来测量。

[0251] 使用 LemnaTec HTSBonitUV 软件分析 CCD 图像。根据绿色像素数目获得对拟南芥属植物的叶片面积的评估。对每张图像的数据进行平均化以获得对激活标记植物和野生型植物的绿色像素值的平均值和标准偏差的评估。噪声函数的参数通过平方偏差对平均像素数的直线回归获得，使用批中的所有图像数据。平均像素数数据的误差估计使用噪声函数的拟合参数进行计算。激活标记植物和野生型植物的平均像素数相加以获得每张图像的总叶片面积的评估。具有最大萎蔫的四天间隔通过选择对应于植物生长最大差异的间隔获得。激活标记植物和野生型植物的单个萎蔫响应通过归一化使用间隔第一天的绿色像素数值的数据获得。激活标记植物与野生型植物相比的耐旱性通过相加经过两天至四天的激活标记植物和野生型植物间的萎蔫响应的加权差值来评分；加权数通过传递数据误差进行评估。耐旱性评分为正对应于激活标记植物与野生型植物相比萎蔫更慢。激活标记植物和野生型植物之间的萎蔫响应的差异显著性从平方偏差的加权和获得。

[0252] 将在与整个浅箱的平均值进行比较时具有黄色积聚显著延迟和 / 或莲座型叶丛面积显著保持的品系命名为 Phase 1hits。在相同分析条件下进行 Phase 1hits 的重复试样再筛选。当 Phase 2 平行测定的其中一个或全部显示与整个浅箱的平均值有显著差异时（评分大于 0.9），则认为该品系是经验证的耐旱性品系。

[0253] 实施例 3

[0254] 激活标记基因的鉴定

[0255] 在耐旱性品系中侧接 T-DNA 插入序列的基因使用以下两个标准方法中的一个或两个进行鉴定：(1) 热不对称交错 (TAIL)PCR(Liu 等人，(1995)，Plant J.8：457-63)；和 (2)SAIFF PCR(Siebert 等人，(1995)Nucleic Acids Res.23：1087-1088)。至于复杂的多聚 T-DNA 插入序列品系，TAIL PCR 和 SAIFF PCR 可能均不足以鉴定候选基因。在这些情况

下，可使用包括反式 PCR、质粒拯救和 / 或基因组文库构建在内的其他程序。

[0256] 成功的结果是其中单个 TAIL 或 SAIFF PCR 片段包含 T-DNA 边界序列和拟南芥属基因组序列。

[0257] 一旦获得侧接 T-DNA 插入序列的基因组序列标记，通过与公开可用的拟南芥属基因组的序列比对来鉴定候选基因。

[0258] 具体地讲，最靠近 35S 增强子元件 /T-DNA RB 的注释基因是激活的基因的候选基因。

[0259] 为了验证鉴定的基因真的靠近 T-DNA 并排除 TAIL/SAIFF 片段是嵌合伪克隆的可能性，用一个 T-DNA 中的寡核苷酸和一个候选基因特异性的寡核苷酸进行对基因组 DNA 的诊断 PCR。将提供 PCR 产品的基因组 DNA 样本理解为表示 T-DNA 插入序列。该分析也验证了其中一种以上的插入事件发生在相同品系中的情况，例如，在 TAIL 和 / 或 SAIFF PCR 分析中鉴定是否有多个不同基因组片段。

[0260] 实施例 4A

[0261] 激活标记 SIPR 基因的鉴定

[0262] 进一步分析显示耐旱性的激活标记品系 (No. 104159)。提取来自该品系的 DNA，并且在突变品系中侧接 T-DNA 插入序列的基因通过 SAIFF PCR(Siebert 等人，Nucleic Acids Res. 23 :1087-1088(1995))。鉴定一个 PCR 扩增的片段，它包含 T-DNA 边界序列和拟南芥属基因组序列。获得侧接 T-DNA 插入序列的基因组序列，通过与完全拟南芥属基因组的序列比对鉴定候选基因。就给定的 T-DNA 整合事件而言，最靠近 35S 增强子元件 /T-DNA RB 的注释基因是品系中的活化候选基因。在品系 104159 的情况下，T-DNA 位于 At1g26796(NCBI GI NO. 3766801) 的密码子序列中，其具有指向候选基因 At1g26797(SEQ ID NO :17 ;NCBIGI No. 30689649) 的 35S 增强子元件，编码 SIPR 多肽 (SEQ ID NO :18 ;NCBI GI No. 30689650)。

[0263] 实施例 4B

[0264] 候选耐旱性基因表达水平的测定

[0265] 功能性的激活标记等位基因将导致在其中它正常表达的组织中的候选基因上调、在其中它通常不表达该基因的组织中异常表达、或者两种情况都发生。

[0266] 比较在同源突变品系和野生型品系中的候选基因的表达水平。使用标准 RT-PCR 程序如得自 Qiagen®的 QuantiTect®Reverse Transcription。使用肌动蛋白基因的 RT-PCR 作为对照物以显示来自突变品系和野生型的样本的扩增和载入是相似的。

[0267] 最优化各个基因的测定条件。在成熟的莲座型叶中检查表达水平。如果激活标记等位基因导致在其他组织 (例如根) 中的异常表达，通过该检测分析法它不被检出。同样地，阳性结果是有用的，但是阴性结果不排除基因不需要进行进一步的分析。

[0268] 实施例 5

[0269] 经由转化到拟南芥属中验证拟南芥属候选基因 At1g26797(SIPR 多肽)

[0270] 可将候选基因转化到拟南芥属中并在 35S 启动子作用下过表达。如果在转基因品系中观察到与亲本激活标记品系相同或相似的表型，则将该候选基因认为是拟南芥属中验证过的“前导基因”。

[0271] 用以下方法测试候选拟南芥属 SIPR 基因 (At1g26797 ;SEQ ID NO :17 ;NCBI GI No. 30689649) 赋予耐旱性的能力。

[0272] 用紧接 Invitrogen™ Gateway®C1 转化插入序列上游的 1.3kb 的 35S 启动子构建 16.8kb 的 T-DNA 基二元载体，称为 pBC-yellow(SEQ ID NO:4;图 4)。该载体也包含 RD29a 启动子，该启动子驱动基因表达 ZS-Yellow(Invitrogen™)，它赋予转化过的种子黄色荧光。

[0273] 通过 RT-PCR 扩增 At1g26797cDNA 蛋白编码区，使用以下引物：

[0274] (1)At1g26797-5′ attB 正向引物 (SEQ ID NO:12)：

[0275] ggggacaagtttgtacaaaaaagcaggctccatgctaatcacagttctag

[0276] (2)At1g26797-3′ attB 反向引物 (SEQ ID NO:13)：

[0277] ggggaccactttgtacaagaaagctgggtcagtcaatctctaagatgtcc

[0278] 正向引物包含 attB1 序列 (ACAAGTTTGTACAAAAAAGCAGGCT;SEQ ID NO:10) 和共有的 Kozak 序列 (CAACA) 邻近蛋白编码区的前 19 个核苷酸（以所述 cDNA 的 ATG 起始密码子开头）。

[0279] 反向引物包含 attB2 序列 (ACCACTTTGTACAAGAAAGCTGGGT;SEQ ID NO:11)，该序列邻近蛋白编码区的反向互补序列的后 21 个核苷酸（以所述 cDNA 的终止密码子的反向互补序列开头）。

[0280] 使用 INVITROGEN™ GATEWAY®CLONASE™ 技术，用 pDONR™/Zeo(SEQ ID NO:2;图 2) 进行 BP 重组反应。这种方法将细菌致死 ccdB 基因以及氯霉素抗性基因 (CAM) 从 pDONR™/Zeo 移除并定向地克隆了在旁侧具有 attB1 和 attB2 位点的 PCR 产物而得到入门克隆 PHP32324。该入门克隆与目的载体一起用于随后的 LR 重组反应如下。

[0281] 用紧接 INVITROGEN™ GATEWAY®C1 转化插入序列上游的 1.3kb35S 启动子构建称为 pBC-yellow(SEQ ID NO:4;图 4) 的 16.8kb T-DNA 基的二元载体（目的载体），所述插入序列包含 ccdB 细菌致死基因以及侧接 attR1 和 attR2 序列的氯霉素抗性基因 (CAM)。该载体也包含 RD29a 启动子，该启动子驱动基因表达 ZS-Yellow(INVITROGEN™)，它赋予转化过的种子黄色荧光。使用 INVITROGEN™ GATEWAY®技术，对包含定向克隆 PCR 产物和 pBC 的 PHP32324 入门克隆进行 LR 重组反应。这允许迅速的和定向的克隆 pBC 中在 35S 启动子后的候选基因以制备 35S 启动子 ::At1g26797 表达构建体，pBC-Yellow-At1g26797。

[0282] 申请人然后使用如实施例 1 所述的相同农杆菌介导的转化程序将 35S 启动子 ::At1g26797 表达构建体导入野生型拟南芥属生态型 Col-0 中。转基因 T1 种子通过黄色荧光进行选择，并且将 T1 种子紧邻着野生型种子种植并在水限制条件下生长。生长条件和成像分析如实施例 2 所述。发现来自激活标记的初始耐旱性表型可在用其中 At1g26797 通过 35S 启动子直接表达的构建体转化过的野生型拟南芥属植物中重现。通过实施例 2 的方法测定的耐旱性评分是 1.934。

[0283] <u>实施例 6</u>

[0284] <u>cDNA 文库的制备和 cDNA 克隆的分离和测序</u>

[0285] cDNA 文库可通过许多可用的方法中的任一种制备。例如，通过首先根据生产商的说明书 (Stratagene Cloning Systems，La Jolla，CA) 制备 Uni-ZAP™ XR 载体中的 cDNA 文库，可将 cDNA 导入质粒载体中。根据 Stratagene 提供的说明书，将 Uni-ZAP™XR 文库转换成质粒文库。当转换的时候，将把 cDNA 插入序列包含于质粒载体 pBLUESCRIPT®中。此外，可使用 T4 连接酶 (New England Biolabs) 将 cDNA 直接导入预切过的 BLUESCRIPT® II SK(+) 载体 (Stratagene) 中，随后按照制造商规程 (GIBCO BRL Products) 转染 DH10B 细

胞。一旦 cDNA 插入序列处于质粒载体中，从随机选取的含重组 pBLUESCRIPT®质粒的细菌菌落制备质粒 DNA，或者用对插入的 cDNA 序列旁侧的载体序列特异性的引物，通过聚合酶链式反应扩增插入的 cDNA 序列。将扩增的 DNA 插入序列或质粒 DNA 在引物标记法测序反应(dye-primer sequencing reaction)中进行测序，以产生部分 cDNA 序列(表达序列标记或“EST”;参见 Adams 等人，1991，Science 252:1651-1656)。用 Perkin Elmer Model 377 荧光测序仪分析所得的 EST。

[0286] 用改进的转座规程产生全长插入序列(FIS)数据。从归档的甘油原种作为单一菌落回收确定了 FIS 的克隆，并通过碱性裂解分离质粒 DNA。将分离的 DNA 模板在基于 PCR 的测序反应中与载体引物 M13 正向和反向寡核苷酸反应并上样至自动化的测序仪上。通过与对其进行 FIS 查询的初始 EST 序列进行序列比对来确认克隆鉴定。

[0287] 将确认的模板通过基于酿酒酵母(Saccharomyces cerevisiae)Ty1 转座因子(Devine 和 Boeke(1994)，Nucleic Acids Res.22:3765-3772)。该体外转座系统在整个一组大 DNA 分子中随机地放入独特的结合位点。随后将转座的 DNA 用于通过电穿孔转化 DH10B 电感受态细胞(GIBCO BRL/Life Technologies，Rockville，MD)。转座因子含有另外的可选标记(称为 DHFR;Fling 和 Richards(1983)，Nucleic Acids Res.11:5147-5158)，使得能在琼脂平板上仅双重筛选含有整合的转座子的那些亚克隆。从每次转座反应随机地选择多个亚克隆，通过碱性裂解制备质粒 DNA，并用对转座子内的结合位点特异性的独特引物从转座事件位点向外进行测序(ABI PRISM®dyeterminator ReadyReaction mix)。

[0288] 收集序列数据(ABI PRISM®Collections)并用 Phred 和 Phrap(Ewing 等人(1998)，Genome Res.8:175-185;Ewing 和 Green(1998)Genome Res.8:186-194)。Phred 是一种公用软件程序，该程序再次读取 ABI 序列数据，再次调出(recall)碱基，赋质量值，并将碱基序列(base call)和质量值写入可编辑的输出文件中。Phrap 序列组装程序使用这些质量值来增加组装的序列重叠群的准确度。通过 Consed 序列编辑器(Gordon 等人(1998)，Genome Res.8:195-202)。

[0289] 在一些克隆中，cDNA 片段可对应基因的 3′端的一部分并且不会涵盖整个开放阅读框。为了获得上游信息，使用两种不同规程中的一种。这两种方法中的第一种方法导致产生含有所需基因序列的部分的 DNA 片段，而第二种方法导致产生含有整个开放阅读框的片段。这两种方法均使用两轮 PCR 扩增以从一个或多个文库获得片段。有时基于以前的知识(特定的基因应该存在于某些组织中)选择文库，有时则进行随机地选择。获得相同基因的反应可平行地在若干文库中进行，或者在文库池中进行。文库池通常用 3 至 5 个不同的文库制备并且使其归一化而成为一致的稀释度。在第一轮扩增中，两种方法均使用载体特异性的(正向)引物，同时还使用基因特异性的(反向)引物，该正向引物对应位于克隆 5′端处的载体的一部分。第一种方法使用与已知基因序列的一部分互补的序列，而第二种方法使用与 3′非翻译区(也称为 UTR)的一部分互补的基因特异性引物。在第二轮扩增中，两种方法均使用套式引物组。按照生产商的说明书，用市售试剂盒将所得 DNA 片段连接进 pBLUESCRIPT®载体中。该试剂盒选自可得自包括 INVITROGEN™(Carlsbad，CA)、Promega Biotech(Madison，WI)和 Gibco-BRL(Gaithersburg，MD)在内的一些供应商的许多试剂盒。如上所述，将质粒 DNA 通过碱性裂解方法分离并进行测序和用 Phred/Phrap 进行装配。

[0290] <u>实施例 7</u>

[0291] cDNA 克隆的鉴定

[0292] 编码受关注的多肽的 cDNA 克隆能通过 BLAST(Basic Local Alignment Search Tool ;Altschul 等人 (1993)J.Mol.Biol.215 :403-410 ;还可参见国立卫生研究院国家医学图书馆的国家生物技术信息中心的万维网址上对 BLAST 算法的解释) 进行鉴定,寻找与 BLAST "nr"数据库中所包含氨基酸序列 (包括所有非冗余 GenBank CDS 翻译序列、来源于 3 维结构 Brookhaven 蛋白质数据库 (Protein Data Bank)、SWISSPROT 蛋白质序列数据库的最新的主要版本、EMBL 和 DDBJ 数据库的序列) 的相似性。在所有的阅读框中翻译来自克隆的 DNA 并用 NCBI 提供的 BLASTX 算法 (Gish 和 States,1993, Nat.Genet.3 :266-272) 比较与"nr"数据库中包含的所有可公开获得的蛋白质序列的相似性。采用国家生物技术信息中心 (NCBI) 提供的 BLASTP 算法,分析 cDNA 序列编码的多肽与包含在"nr"数据库中的所有可公开获得的氨基酸序列的相似性。为方便起见,通过 BLAST 计算仅仅偶然观察到 cDNA 序列与所搜索的数据库中所包含序列的匹配的 P 值 (概率) 或 E 值 (期望值),在本文报导为"pLog"值,它代表所报导的 P 值或 E 值的负对数。因此,pLog 值越大,cDNA 编码的序列和 BLAST 的"匹配"代表同源蛋白的可能性就越大。

[0293] EST 序列能与如上所述的 Genbank 数据库进行比较。通过使用 BLASTN 算法 (Altschul 等人 (1997),Nucleic Acids Res.25 :3389-3402.) 对杜邦 (DUPONT™) 专利数据库比较具有序列同源共有区域或重叠区域的核苷酸序列,可找到含更 5′ 端或 3′ 端序列的 EST。在两个或更多个核酸片段之间存在共有或重叠序列时,该序列可装配成单一的连续核苷酸序列,从而使最初的片段在 5′ 或 3′ 初始方向上延伸。一旦确定了最 5′ 的 EST 后,可以如上所述,通过全长插入序列来确定其完整的序列。可用 tBLASTn 算法,通过将已知基因 (来自专有来源或公开数据库的已知基因) 的氨基酸序列对 EST 数据库进行比较,可找到属于不同物种的同源基因。tBLASTn 算法对所有 6 个阅读框都翻译了的核苷酸数据库进行氨基酸查询的搜索。该搜索允许不同物种之间的核苷酸密码子使用的差异,并且允许密码子简并。

[0294] 实施例 8

[0295] 编码 SIPR 多肽的 cDNA 克隆的表征

[0296] 表 1(非专利文献) 和表 2(专利文献) 中显示的是本文所述的拟南芥属 SIPR 多肽 (SEQ ID NO :18) 及其同源物 (SEQ ID NO :20、22、24、26、28、30、32 和 34) 的 BLASTP 结果。SEQ ID NO :30 由 SEQ ID NO :29 编码,并且是 NCBI GI No.297850998 提供的公开可用的琴叶拟南芥 (Arabidopsis lyrata) 序列的截短型。

[0297] 还显示了每对氨基酸序列的序列同一性百分比值 :

[0298] 表 1

[0299]

SIPR 多肽的 BLASTP 结果

序列（氨基酸）（SEQ ID NO）	参考文献（SEQ ID NO）	BLASTP E 值的 pLog	百分比序列同一性
SEQ ID NO: 30	NCBI 通用标识号: 297850998（SEQ ID NO: 40）	>180	100

[0300] 表 2

[0301]

SIPR 多肽的 BLASTP 结果

序列（氨基酸）（SEQ ID NO）	参考文献（SEQ ID NO）	BLASTP E 值的 pLog	百分比序列同一性
At1g26797（SEQ ID NO: 18）	EP1033405 的 SEQ ID NO: 18685（SEQ ID NO: 35）	97	59.3
At1g26798（SEQ ID NO: 20）	EP1033405 的 SEQ ID NO: 18685（SEQ ID NO: 35）	105	60.9
At1g26796（SEQ ID NO: 22）	EP1033405 的 SEQ ID NO: 18685（SEQ ID NO: 35）	150	80.1

[0302]

At1g26795（SEQ ID NO: 24）	EP1033405 的 SEQ ID NO: 18685（SEQ ID NO: 35）	>180	100
At5g12060（SEQ ID NO: 26）	EP2152891 的 SEQ ID NO: 49855（SEQ ID NO: 36）	>180	100
At3g55677（SEQ ID NO: 28）	EP1033405 的 SEQ ID NO: 226（SEQ ID NO: 37）	139	61.8
SEQ ID NO: 30	EP1033405 的 SEQ ID NO: 18685（SEQ ID NO: 35）	112	62.3
NCBI 通用标识号: 224118734（SEQ ID NO: 32）	US6855866 的 SEQ ID NO: 9（SEQ ID NO: 38）	15.34	29.2
NCBI 通用标识号: 270257838（SEQ ID NO: 34）	EP2152891 的 SEQ ID NO: 12314（SEQ ID NO: 39）	39	24.2

[0303] 图 11A-11J 给出如 SEQ ID NO:18、20、22、24、26、28、30、32、34-40 所示的 SIPR 多肽氨基酸序列比对结果。

[0304] 图 12 给出图 11A-11J 中给出的每对序列的序列同一性百分比和趋异值。

[0305] 用 LASERGENE®生物信息计算包 (DNASTAR® Inc.,Madison,WI) 的 MEGALIGN®程序进行序列比对和同一性百分比计算。序列多重比对是用 Clustal V 比对方法 (Higgins 和 Sharp,1989, CABIOS.5:151-153) 采用默认参数（缺口罚分＝10,缺口长度罚分＝10）来进行。使用 Clustal 方法的成对比对的默认参数为 KTUPLE ＝ 1,空位罚分＝ 3,窗口＝ 5, DIAGONALS SAVED ＝ 5。

[0306] 实施例 9

[0307] 包含拟南芥属前导基因同源物的植物表达载体的制备

[0308] 与拟南芥属 SIPR 多肽同源的序列能使用序列比较算法如 BLAST(Basic Local Alignment Search Tool;Altschul 等人, J.Mol.Biol.215:403-410(1993);也参见美国国家卫生研究院 (National Institutes of Health) 国立医学图书馆 (National Library of Medicine) 的国家生物技术信息中心 (National Center for Biotechnology Information) 的万维网网址上对 BLAST 算法的解释）之类的序列比较算法进行鉴定。编码同源 SIPR 多肽的序列可通过以下方法进行 PCR 扩增。

[0309] 方法 1（基于 RNA 的方法）:如果编码 SIPR 多肽同源物基因的蛋白编码区的 5′ 和

3′ 序列信息是可用的，能够如实施例 5 所述设计基因特异性引物。可将 RT-PCR 用于植物 RNA 来获得含有蛋白编码区的核酸片段，该 EXST 蛋白编码区侧接 attB1(SEQ ID NO:10) 和 attB2(SEQ ID NO:11) 序列。引物可含有起始密码子上游的共有 Kozak 序列 (CAACA)。

[0310] 方法 2(基于 DNA 的方法)：作为另外一种选择，如果编码 SIPR 多肽同源物的基因的 cDNA 克隆是可用的，可以 PCR 扩增完整 cDNA 插入序列(含有 5′ 和 3′ 非编码区)。可设计正向引物和反向引物，使它们分别或者含有 attB1 序列和在该 cDNA 插入序列前面的载体特异性序列或者含有 attB2 序列和在该 cDNA 插入序列后面的载体特异性序列。对于克隆进载体 pBulescript SK+ 中的 cDNA 插入序列，可使用正向引物 VC062(SEQ ID NO:14) 和反向引物 VC063(SEQ ID NO:15)。

[0311] 方法 1 和方法 2 可根据本领域技术人员已知的步骤进行修改。例如，方法 1 的引物可含有限制性酶切位点而不是 attB1 和 attB2 位点，用于后来将 PCR 产物克隆进含有 attB1 和 attB2 位点的载体内。另外，方法 2 可涉及从 cDNA 克隆、λ 克隆、BAC 克隆或基因组 DNA 扩增。

[0312] 可利用 BP 重组反应将通过任一种上述方法获得的 PCR 产物与 GATEWAY®供体载体(例如 pDONR™/Zeo(INVITROGEN™；图 2；SEQ ID NO:2) 或 PDONR™221(INVITROGEN™；图 3；SEQ ID NO:3) 组合。这种方法将细菌致死 CCDB 基因以及氯霉素抗性基因 (CAM) 从 pDONR™221 移除并定向地克隆了该在旁侧具有 attB1 和 attB2 位点的 PCR 产物而得到入门克隆 (entry clone)。使用 INVITROGEN™GATEWAY®CLONASE™ 技术，然后可将来自入门克隆的编码同源 SIPR 多肽的序列转移到合适的目的载体中，例如 pBC-Yellow(SEQ ID NO:4；图 4)、PHP27840(SEQ ID NO:5；图 5) 或 PHP23236(SEQ ID NO:6；图 6)，以获得植物表达载体，所述载体分别用于拟南芥、大豆和玉米。

[0313] 供体载体 pDONR™/Zeo 或 pDONR™221 的 attP1 和 attP2 位点分别在图 2 和图 3 中显示。目的载体 pBC-Yellow、PHP27840 和 PHP23236 的 attR1 和 attR2 位点分别在图 4、5 和 6 中显示。

[0314] 作为另外一种选择，可进行多个入门克隆和合适的目的载体之间的 Multi Site Gateway®LR 重组反应以产生表达载体。

[0315] <u>实施例 10</u>

[0316] <u>大豆表达载体的制备和用验证过的拟南芥属前导基因转化大豆</u>

[0317] 为了检查所得表型，可将大豆植物转化以过表达验证过的拟南芥属前导基因或来自不同物种的对应同源物。

[0318] 可将实施例 5 中所述的相同 Gateway®入门克隆用于将每个基因定向克隆进 PHP27840 载体 (SEQ ID NO:5；图 5) 中，使得该基因的表达处于 SCP1 启动子的控制下。

[0319] 然后可用包含编码本多肽的序列的表达载体转化大豆胚。大豆转化和再生技术已经在国际专利公布 WO 2009/006276 中进行了描述，其内容以引用方式并入本文。

[0320] T1 植物可经受土壤基的干旱胁迫。使用图像分析，可在干旱胁迫之前和期间进行多次植物面积、体积、生长速率和颜色分析。导致萎蔫或叶片面积减少推迟、黄色积聚和/或在干旱胁迫期间生长速率提高的超表达构建体将被认为是拟南芥属基因在大豆中发挥功能以提高耐旱性的证据。

[0321] 然后可在较严格的大田基研究条件下检测分析用验证基因转化的大豆植物以研

究在灌溉良好和水限制条件下的产量增加和/或稳定性。

[0322] 实施例 11

[0323] 使用粒子轰击用验证过的拟南芥属前导基因转化玉米

[0324] 为了检查所得表型,可将玉米植物转化以过表达验证过的拟南芥属前导基因或来自不同物种的对应同源物。

[0325] 可以将实施例 5 中所述的相同 GATEWAY®入门克隆用于将每个基因定向克隆进玉米转化载体中。在玉米转化载体中的基因的表达可处于组成型启动子的控制下,例如玉米泛素启动子(Christensen 等人,(1989)Plant Mol.Biol.12:619-632 和 Christensen 等人(1992),Plant Mol.Biol.18:675-689)

[0326] 然后可通过粒子轰击将上述重组 DNA 构建体导入玉米细胞中。通过粒子轰击进行玉米转化的技术已经在国际专利公布 WO 2009/006276 中进行了描述,其内容以引用方式并入本文。

[0327] T1 植物可经受土壤基的干旱胁迫。使用图像分析,可在干旱胁迫之前和期间进行多次植物面积、体积、生长速率和颜色分析。导致萎蔫或叶片面积减少推迟、黄色积聚和/或在干旱胁迫期间生长速率提高的超表达构建体将被认为是拟南芥属基因在玉米中发挥功能以提高耐旱性的证据。

[0328] 实施例 12

[0329] 根癌农杆菌 LBA4404 的电穿孔

[0330] 将电穿孔感受态细胞(40μL),例如含有 PHP 10523 的根癌农杆菌 LBA4404(图 7;SEQ ID NO:7)在冰上解冻(20-30 分钟)。PHP10523 含有用于 T-DNA 转移的 VIR 基因、农杆菌属的低拷贝数质粒复制起始区、四环素抗性基因以及用于体内 DNA 生物分子重组的 cos 位点。同时,将电穿孔管(electroporation cuvette)在冰上冷却。将该电穿孔仪的设置调节至 2.1kV。将 DNA 等分试样(0.5μL 亲代 DNA,在低盐缓冲液或双蒸 H_2O 中的浓度为 0.2μg-1.0μg)与解冻的根癌农杆菌 LBA4404 细胞混合,同时仍然保持在冰上。将混合物转移至电穿孔管的底部并静止保持在冰上 1-2 分钟。按下“pulse(脉冲)”键两次(理想的是获取 4.0 毫秒的脉冲)对细胞进行电穿孔(Eppendorf 电穿孔仪 2510)。随后,将 0.5mL 室温下的 2×YT 培养基(或 SOC 培养基)加入到电穿孔管并转移至 15mL 按压盖管(例如 FALCON™ 管)中。将细胞在 28-30℃、200-250rpm 下培养 3 小时。

[0331] 将 250μL 的等分试样散布在包含 YM 培养基和 50μg/mL 奇放线菌素的板上并在 28-30℃下培养三天。为了增加转化体的数目,可进行如下两个可选步骤中的其中一个:

[0332] 选择 1:用 30μL 15mg/mL 的利福平覆盖平板。LBA4404 具有针对利福平的染色体抗性基因。这种附加的选择消除了在使用较差的 LBA4404 感受态细胞制备物时观察到的一些污染克隆。

[0333] 选择 2:进行两次重复的电穿孔以补偿较差的电感受态细胞。

[0334] 转化体的鉴定:

[0335] 选取四个独立的克隆并划痕接种在包含 AB 基本培养基和 50μg/mL 奇放线菌素的平板上用于分离单个克隆。将平板在 28℃下孵育二至三天。对于每个推定的共整合体选取单个克隆并将其接种在 4mL 的 10g/L 细菌蛋白胨,10g/L 酵母提取物,5g/L 氯化钠和 50mg/L 奇放线菌素中。将该混合物在 28℃下摇动培养 24 小时。采用 QIAGEN®Miniprep 和可选

的PB缓冲液洗涤，从4mL培养物分离出质粒DNA。DNA在30μl中洗脱。如上所述，将2μL的等分试样用于电穿孔20μL DH10b+20μL双蒸H_2O。任选地，可将15μl等分试样用于转化75-100μl的INVITROGEN™Library Efficiency DH5α。将细胞散布在包含LB培养基和50μg/mL奇放线菌素的平板上并将其在37℃下培养过夜。

[0336] 对于每个推定的共整合体选取三至四个独立克隆并将其接种在4mL的2×YT培养基(10g/L细菌蛋白胨，10g/L酵母提取物，5g/L氯化钠)和50μg/mL奇放线菌素中。将细胞在37℃下摇晃培养过夜。接下来，使用QIAprep®Miniprep，用任选PB缓冲液洗涤液(洗脱成50μL)从4mL培养物中分离质粒DNA。8μL质粒DNA用SalI(使用亲本DNA和PHP10523作对照)进行消化。对于4个质粒，利用限制性内切酶BamHI、EcoRI和HindIII再进行三次消化(使用亲代DNA和PHP10523作为对照)，这4个质粒代表2种具有正确SalI消化模式的推定共整合体。推荐电凝胶(Electronic gel)用于比较。

[0337] 实施例13

[0338] 使用农杆菌属转化玉米

[0339] 为了检查所得表型，可将玉米植物转化以过表达验证过的拟南芥属前导基因或来自不同物种的对应同源物。

[0340] 农杆菌介导的玉米转化基本上按照以下文献中描述的方法进行：Zhao等人，在Meth.Mol.Biol.318：315-323(2006)(还参见Zhao等人，Mol.Breed.8：323-333(2001)和1999年11月9日公布的美国专利5,981,840，所述文献以引用方式并入本文)。该转化过程涉及细菌接种、共培养、静止期、选择以及植物再生。

[0341] 1. 未成熟胚芽制备：

[0342] 将未成熟玉米胚芽从颖果上切下来，并放置在含有2mL PHI-A培养基的2mL微型管中。

[0343] 2. 未成熟胚芽的农杆菌属感染和共培养：

[0344] 2.1感染步骤：

[0345] 用1mL微量吸移管将(1)的PHI-A培养基取出，并加入1mL农杆菌属悬浮液。将该管轻轻地倒置以混合。将该混合物在室温下培养5分钟。

[0346] 2.2共培养步骤：

[0347] 用1mL微量吸移管将农杆菌属悬浮液从感染步骤中移出。使用无菌刮刀将胚从管中刮出并转移到100×15mm培养皿中的PHI-B培养基的平板中。测定胚的朝向，使得胚轴在培养基表面上朝下。将具有胚芽的平板在20℃下于黑暗中培养三天。L-半胱氨酸可用于共培养阶段。采用标准二元载体，补充有100-400mg/L L-半胱氨酸的共培养培养基对于回收稳定的转基因事件是至关重要的。

[0348] 3. 选择推定的转基因事件：

[0349] 向在100×15mm培养皿中的PHI-D培养基的平板中转移10个胚芽，保持朝向，并用石蜡膜将培养皿密封。将平板在黑暗中于28℃下培养。预计在六至八周将看见作为黄色胚芽组织的主动生长推定事件。不产生事件的胚可能是棕色和坏死的，并且几乎看不见脆性组织生长。以二-三周的间隔将推定的转基因胚芽组织转移到新鲜的PHI-D平板上进行传代培养，时间间隔取决于生长速度。记录事件。

[0350] 4.T0植物的再生：

[0351] 将在 PHI-D 培养基上繁殖的胚芽组织转移到在 100×25mm 培养皿中的 PHI-E 培养基（体细胞胚芽成熟培养基）中进行传代培养，在 28℃于黑暗中培养直至体细胞胚芽成熟，培养大约十天至十八天。将具有良好限定的盾片和胚芽鞘的个体成熟体细胞胚芽转移到 PHI-F 胚芽发芽培养基中，并且在 28℃下于光中（约 80μE，来自冷光灯或同等荧光灯）培养。在七至十天，将约 10cm 高的再生的植物置于盆中的园艺混合物中，并使用标准园艺方法进行耐寒锻炼 (hardened-off)。

[0352] 用于植物转化的培养基：

[0353] 1. PHI-A：4g/L CHU 基础盐，1.0mL/L 1000X Eriksson′ s 维生素混合物，0.5mg/L 盐酸硫胺，1.5mg/L 2,4-D，0.69g/L L- 脯氨酸，68.5g/L 蔗糖，36g/L 葡萄糖，pH5.2。加入 100μM 乙酰丁香酮（过滤灭菌的）。

[0354] 2. PHI-B：PHI-A，不含有葡萄糖，将 2,4-D 增加至 2mg/L，将蔗糖降低至 30g/L，并补充 0.85mg/L 硝酸银（过滤灭菌的），3.0g/L Gelrite®，100μM 乙酰丁香酮（过滤灭菌的），pH5.8。3. PHI-C：PHI-B，不含 Gelrite®和乙酰丁香酮，将 2,4-D 降低至 1.5mg/L，并补充 8.0g/L 琼脂，0.5g/L 2-[N- 吗啉代] 乙烷 - 磺酸 (MES) 缓冲液，100mg/L 羧苄西林（过滤灭菌的）。

[0355] 4. PHI-D：PHI-C 补充 3mg/L 双丙氨磷（过滤灭菌的）。

[0356] 5. PHI-E：4.3g/L Murashige and Skoog(MS) 盐 (Gibco，BRL11117-074)，0.5mg/L 烟酸，0.1mg/L 盐酸硫胺，0.5mg/L 盐酸吡哆醇，2.0mg/L 甘氨酸，0.1g/L 肌醇，0.5mg/L 玉米素 (Sigma，Cat.No.Z-0164)，1mg/L 吲哚乙酸 (IAA)，26.4μg/L 脱落酸 (ABA)，60g/L 蔗糖，3mg/Lbialaphos（过滤灭菌的），100mg/L 羧苄西林（过滤灭菌的），8g/L 琼脂，pH5.6。

[0357] 6. PHI-F：PHI-E，不含有玉米素、IAA、ABA；将蔗糖降低至 40g/L；用 1.5g/L Gelrite®替代琼脂；pH 5.6。

[0358] 通过首先将组织簇转移到补充有 0.2mg 每升的 2,4-D 的 N6 培养基中，可从该转基因愈伤组织再生出植物。两周后，可将组织转移到再生培养基中 (Fromm 等人，Bio/Technology 8：833-839(1990))。

[0359] 转基因 T0 植物可以再生，并可以确定其表型。可收集 T1 种子。

[0360] 此外，可通过直接转化或者从单独转化的品系基因掺入而将含有验证过的拟南芥属基因的重组 DNA 构建体导入优良玉米近交系内。

[0361] 近交或杂交的转基因植物可通过更严苛的大田试验来研究在水限制条件下和水不限制条件下的产量增加和 / 或稳定性。

[0362] 随后可进行产量分析以测定包含验证过的拟南芥属前导基因的植物在与不包含验证过的拟南芥属前导基因的对照植物（或参比植物）进行比较时是否具有产量改善（在水限制条件下或水不限制条件下）。具体地讲，可在包含验证过的拟南芥属前导基因的植物和对照植物的开花期和 / 或结实期施加水限制条件。包含验证过的拟南芥属前导基因的植物相对于对照植物将具有更少的产量损失，例如在水限制条件下产量损失减少至少 25%，或在水不限制条件下相对于对照植物将具有提高的产量。

[0363] 实施例 14A

[0364] 用于转化玉米的拟南芥属前导基因 (At1g26797) 表达载体的制备

[0365] 使用 INVITROGEN’s™GATEWAY® 技术，用入门克隆 (PHP32324) 和目的载体

(PHP28647) 进行 LR 重组反应以制备前体质粒 PHP32330。载体 PHP32330 包含以下表达盒：

[0366] 1. 表达 PAT 抗除草剂性基因的泛素启动子 ::moPAT::PinII 终止子盒；该基因用于转化过程期间的选择。

[0367] 2. 表达 DS-RED 颜色标记的 LTP2 启动子 ::DS-RED2::PinII 终止子盒；该标记用于分选种子。

[0368] 3. 泛素启动子 ::At-SIPR::PinII 终止子；过表达受关注基因的盒，拟南芥属 SIPR 多肽。

[0369] 实施例 14B

[0370] 使用农杆菌属用拟南芥属前导基因 (At1g26797) 转化玉米

[0371] 使用如实施例 12 和 13 所述的农杆菌属介导的转化，可将载体 PHP32330（如实施例所述）中存在的 SIPR 多肽表达盒导入玉米近交系或来源于优良玉米近交系的可转化玉米品系。

[0372] 可将 PHP32330 载体电穿孔导入包含载体 PHP10523（图 7；SEQ ID NO：7) 的 LBA4404 农杆菌属菌株中以制备共整合载体 PHP32412。共整合载体是通过 2 个质粒 PHP32330 与 PHP10523 的重组（通过每个载体上含有的 COS 重组位点）而形成。共整合载体 PHP32412 除包含农杆菌属菌株和农杆菌介导转化所需的其他基因 (TET、TET、TRFA、ORI 终止子、CTL、ORI V、VIR C1、VIR C2、VIR G、VIR B) 之外，还包含同上（实施例 14A) 的 3 个表达盒。

[0373] 实施例 15

[0374] 用于转化 Gaspe Flint 来源的玉米品系的目的载体 PHP23236 的制备

[0375] 目的载体 PHP23236（图 6，SEQ ID NO：6) 是通过用质粒 PHP23235（图 8，SEQ ID NO：8) 转化包含质粒 PHP 10523（图 7，SEQ ID NO：7) 的农杆菌菌株 LBA4404 并分离所得的共整合产物而获得。目的载体 PHP23236 可被用于如实施例 16 所述的与入门克隆的重组反应，以产生用于转化 Gaspe Flint 来源的玉米品系的玉米表达载体。

[0376] 实施例 16

[0377] 用于转化 Gaspe Flint 来源的玉米品系的质粒的制备

[0378] 使用 INVITROGEN™ GATEWAY®LR 重组技术，可将如实施例 5 所述的蛋白编码区定向克隆到目的载体 PHP29634(SEQ ID NO：16；) 中以形成表达载体 PHP33118。目的载体 PHP29634 与目的载体 PHP23236 是相似的；但是，目的载体 PHP29634 具有位点特异性的重组位点 FRT1 和 FRT87，并且还编码用于利用草甘膦对转化体进行选择的 GAT4602 选择性标记蛋白。该表达载体包含在 UBI 启动子控制下的受关注 cDNA（编码 SIPR 多肽），并且是 T-DNA 二元载体，用于通过如本文所述实施例所述（但不限于）的农杆菌属介导转化到玉米中。

[0379] 实施例 17

[0380] 用验证过的拟南芥属前导基因转化 Gaspe Flint 来源的玉米品系

[0381] 为了检查所得表型，可转化玉米植物以过表达拟南芥前导基因（或来自其他物种的对应同源物）。

[0382] 受体植物：

[0383] 受体植物细胞可来自具有短的生活周期 (“快速循环”)、小的个体尺寸以及转化潜

能高的单一玉米品系。对玉米典型的这些植物细胞是来自可公开获得的Gaspe Flint(GBF)品系品种的植物细胞。一种可能的候选植物品系品种是GBF×QTM(Quick Turnaround Maize(快速周转玉米),选择用于在温室条件下生长的Gaspe Flint的可公开获得形式)的F1杂交种,其在Tomes等人的美国专利申请公开2003/0221212中有所公开。从该品系获得的转基因植物具有如此小的大小使得它们可在四英寸的盆中生长(是正常大小的玉米植物所需空间的1/4)并且它们在少于2.5个月时间内成熟。(传统上,一旦转基因植物适应温室后需要3.5个月来获得转基因T0种子。)另一合适的品系是GS3(高度可转化的品系)×Gaspe Flint的双单倍体品系。还有另一种合适的品系是携带引起较早开花、高度减小或这两者的转基因的可转化的优良近交系。

[0384] 转化规程:

[0385] 任何合适的方法可用于将转基因导入玉米细胞中,包括但不限于利用基于农杆菌载体的接种类型的步骤。转化可在受体(靶标)植物的未成熟胚上进行。

[0386] 精确的生长和植物跟踪:

[0387] 将由转化的玉米胚产生的转基因(T0)植物的事件群体在受控的温室环境中栽培,该温室使用改良的随机分块(block)设计以降低或消除环境误差。随机分块设计是这样一种植物布局,在该布局中,实验植物被分成组(如每组三十株植物),称为块,并且每株植物随块被随机分配一个位置。

[0388] 对于一组三十株植物,二十四株转化的实验植物和六株对照植物(具有设定好的表型的植物)(总起来说称为"重复组")被置于盆中,这些盆在位于温室内的桌子上布置成阵列(也叫做重复组或块)。每株植物(对照植物或实验植物)随块被随机分配一个位置,所述的块映射唯一的、温室物理位置以及映射该重复组。在单次实验中多个三十株植物的重复组中的每一个可栽培在相同的温室中。应该测定重复组的布局(布置方式)以使对空间的要求最小以及温室内的环境影响最小。这样一种布局可称为压缩的温室布局。

[0389] 对于加入特定的对照组的一种替代方法是鉴定不表达受关注基因的那些转基因植物。可将诸如RT-PCR之类的多种技术应用于定量评估导入基因的表达水平。可将不表达转基因的T0植物与表达转基因的那些植物进行比较。

[0390] 在整个评价过程中鉴定和跟踪事件群体中的每株植物,并从那些植物收集的数据自动与那些植物相关联,使得所搜集的数据可与由该植物携带的转基因关联。例如,每个植物容器具有机器可读的标签(例如通用货单代码(UPC)条形码),该标签包含了关于植物身份的信息,身份信息继而又与温室位置相关,使得从植物获得的数据可自动与该植物相关联。

[0391] 作为另外一种选择,可使用任何有效的、机器可读的植物识别系统,例如二维矩阵代码或甚至是射频识别标签(RFID),其中数据被接收并由射频接收器/处理器进行翻译。参见美国公布的专利申请2004/0122592,其以引用方式并入本文。

[0392] 利用三维成像进行表型分析:

[0393] 对T0事件群体中的每株温室植物(包括任何对照植物)分析所关注的农学特性,并且以这样一种方式记录或存储每株植物的农学数据,该方式使得数据与该植物的辨识数据(见上面)相关联。可利用与上述类似的实验设计,可在T1代中完成对表型(基因效应)的确认。

[0394] 在植物的整个温室生活周期中，利用定量的非破坏性成像技术在表型水平上来分析 T0 植物以评估所关注的性状。可将数字成像分析仪用于整株植物的自动多维分析。成像可在温室内进行。将两个摄像系统（位于顶部和侧面）和用于旋转植物的装置用于从所有侧面观察植物和成像。从每株植物的顶部、前面和侧面采集图像。所有的三个图像一起提供了足够的信息用于评价每株植物的生物量、大小和形态。

[0395] 由于植物在第一片叶片从土壤显现出来时到植物处于它们发育的末期时大小的改变，最好是从顶部以较高的放大倍率记录植物发育的早期。这可通过利用完全由成像软件控制的自动变焦镜头系统来完成。

[0396] 在单次成像分析操纵中，进行如下事件：(1) 将植物传送至分析仪区域内，旋转 360 度以便其机器可读标签可被读取，并让其保持静止直至其叶片停止移动；(2) 获取侧面图像并将其输入数据库；(3) 将植物旋转 90 度并再次让其保持静止直至其叶片停止移动，以及 (4) 将该植物传送出分析仪。

[0397] 每二十四小时的周期让植物至少六个小时处于黑暗以便具有正常的白天 / 黑夜周期。

[0398] 成像仪器：

[0399] 可使用任何合适的成像仪器，包括但不限于可从 LemnaTec GmbH(Wurselen, Germany) 商购获得的光谱数字成像仪。获取图像并用具有 1/2″ IT Progressive Scan IEE CCD 成像设备的 LemnaTec Scanalyzer HTS LT-0001-2 进行分析。该成像照相机可配备有自动变焦、自动调节光圈和自动聚焦。可利用 LemnaTec 软件设定所有的照相机设置。例如对于主要组成成像分析仪的仪器差异小于约 5%，对于次要组成成像分析仪的仪器差异可小于约 10%。

[0400] 软件：

[0401] 成像分析系统包括用于颜色和构造分析的 LemnaTec HTS Bonit 软件程序和用于存储约 500,000 次分析的数据（包括分析数据）的服务器数据库。原始图像和分析过的图像储存在一起以允许用户根据需要进行再次分析。可将数据库连接至成像硬件用于自动的数据收集和存储。可将多种可商购获得的软件系统（如 Matlab 等）用于定量判读成像数据，并且这些软件系统中的任何一种均可应用于图像数据集。

[0402] 传送带系统：

[0403] 具有植物旋转装置的传送带系统可用于将植物传送至成像区域并在成像过程中选择植物。例如，将最多四株植物（每株最高高度为 1.5m) 装上汽车，该汽车在循环的传送带系统上行进并通过成像测量区域。在这种情况下，该单位（成像分析仪和传送环线）的总占有面积为约 5m×5m。

[0404] 可扩大传送带系统以同时容纳更多植物。将植物沿传送环线传送至成像区域并对每株植物分析最多 50 秒。获取植物的三个视图。传送带系统以及成像设备应该能够用于温室环境条件。

[0405] 照明：

[0406] 任何合适的照明模式可用于图像采集。例如，可在暗背景上使用顶部照明。作为另外一种选择，可采用使用白色背景的顶部照明和背部照明的组合。应该将被照亮的区域围起来以确保恒定的照明条件。遮蔽物应该长于测量区域使得能保持恒定的光条件而不需

要打开和关闭门。作为另一种选择，可变化照明以引起转基因（如绿荧光蛋白 (GFP)、红荧光蛋白 (RFP)）的激发或者引起内源性（如叶绿素）荧光基团的激发。

[0407] 基于三维成像的生物量估计：

[0408] 为了更好地估计生物量，应该从至少三个轴（例如顶部视图和两个侧面（侧面 1 和侧面 2）视图）获取植物图像。然后分析这些图像以将植物从背景（盆和花粉控制袋（如果适用的话））分离。可通过如下计算评价植物的总面积：

[0409] 估计的总植物面积（像素）＝顶部面积（像素）+ 侧面 1 面积（像素）+ 侧面 2 面积（像素）

[0410] 在上面的等式中，体积和面积的单位是“任意单位”。在该系统中，任意单位完全足以检测基因对植物大小和生长影响，因为所需的是检测与实验平均值或对照平均值的差值（正较大和负较小两者）。大小（如面积）的任意单位可通过将物理参照加入到成像过程而轻易地转化成物理量度。例如，可在顶部成像过程和侧面成像过程两者中均包括已知面积的物理参照。基于这些物理参照的面积，可测定转换因子以允许从像素转换为面积单位，例如平方厘米 (cm^2)。物理参照可以是或可以不是独立的样本。例如，具有已知直径和高度的盆足可用作物理参照。

[0411] 颜色类型：

[0412] 成像技术还可用于测定植物颜色以及用于将植物颜色归为各种衍生类型。将图像颜色归属于颜色类型是 LemnaTec 软件的固有特色。使用其他图像分析软件系统，可通过多种计算方法测定颜色类型。

[0413] 对于植物大小和生长参数的测定，有用的分类方案是定义单一色彩设计，包括绿色的两种或三种色调，此外，还有关于缺绿病、坏死和漂白（在这些条件出现时）的颜色类型。还使用了背景颜色类型，其包括图像中的非植物颜色（例如盆和土壤颜色），并将这些像素特别地从测定大小中排除。在受控的恒定照明下分析植物，使得可以定量一株植物内随时间推移的任何改变，或者植物之间或植物不同分枝之间的任何改变（如季节差异）。

[0414] 除了其在测定植物的大小、生长中的有效性以外，颜色类型还可用于评估其他产量构成性状。对于这些其他产量构成性状，可使用另外的颜色类型方案。例如，称为“保绿度 (staygreen)”的性状（已经将其与产量的提高相关联）可通过颜色类型来评估，该颜色类型将绿色色调与黄色和棕色色调（其指示老化的组织）相分离。通过将这种颜色类型应用于在 T0 或 T1 植物生活周期末获取的图像，可鉴定绿色的量相对于黄色和棕色（例如可表示为绿色 / 黄色比率）增加的植物。这种绿色 / 黄色比率具有显著差异的植物可被鉴定为携带影响这种重要农学特性的转基因。

[0415] 熟练的植物学家将认识到可指示植物健康或应激反应的其他植物颜色（花青素）的出现，以及认识到其他颜色类型方案可提供对基因在与这些响应相关的性状方面的作用的进一步度量。

[0416] 植物构造分析：

[0417] 改变植物构造参数的转基因也可用本发明鉴定，包括诸如最大高度和宽度、节间距离、叶与茎之间的角度、在节处开始的叶片数以及叶片长度。LemnaTec 系统软件可如下用于测定植物构造。在第一成像步骤中将植物简化至其主要的几何构造，并且随后基于该图像可进行不同构造参数的参数化鉴定。或者是单独地或者是组合地修改任何这些构造参数

的转基因可通过应用此前所述的统计方法来鉴定。

[0418] 花粉脱落日期：

[0419] 花粉脱落日期是转基因植物中要分析的一个重要参数，并且可通过活性雄花第一次出现在植物上来测定。为了找到雄花目标，通过颜色对茎的上端进行分类以检测黄色或紫色花药。然后将这种颜色类型分析用于定义活性花，活性花继而可用于计算花粉脱落日期。

[0420] 作为另外一种选择，花粉脱落日期和其他易于在视觉上检测到的植物属性（如授粉日期、第一穗丝日期）可由负责进行植物看护的工作任人员来记录。为了使数据完整性和过程效率最大化，通过利用相同的由 LemnaTec 光谱数字分析设备利用的条形码来跟踪该数据。可将具有条形码阅读器的电脑、掌上设备或笔记本电脑用于使记录观察时间、植物标识符的数据捕捉变得容易，以及使捕捉数据的操作者感觉舒适。

[0421] 植物的取向：

[0422] 以接近商业栽培的密度种植的成熟玉米植物通常具有平面的构造。也就是说，植物具有一可清晰分辨的宽的侧面和窄的侧面。对来自植物宽侧的图像进行测定。对于每株植物，给其赋予一个明确界定的基本取向以获得宽侧图像与窄侧 (edgewise) 图像之间的最大差别。将顶部图像用于测定植物的主轴，而将额外的旋转装置用于在开始主图像采集前将植物转至合适的取向。

[0423] 实施例 18

[0424] Gaspe Flint 来源的玉米品系的耐旱性的评价

[0425] 可用以下方法筛选具有耐旱性的含候选基因的转基因Gaspe Flint来源的玉米品系。

[0426] 转基因玉米植物经受供水良好条件（对照）和干旱胁迫条件。在 T1 阶段或更晚的时期筛选转基因玉米植物。

[0427] 就植物生长而言，土壤混合物由 1/3TURFACE®、1/3SB300 和 1/3 沙土构成。所有罐装满相同量的土壤 ±10 克。手动浇水使得罐达到最多 100％的罐体容量（“FC”）。使用 20-10-20（氮－磷－钾）125ppm 氮营养溶液将所有植物保持在 60％ FC。在整个实验期间每张表监测 pH 每周至少三次。在种植后第 13 天开始 (DAP)，所述实验可分成两个处理组，良好灌溉组和缺水组。将包括缺水处理组在内的所有植物保持在 40％ FC，而将良好灌溉处理组的植物保持在 80％ FC。缺水植物在慢性干旱胁迫条件下 (40％ FC) 生长 10 天。在慢性胁迫期间所有植物每日拍照。在慢性干旱末期 (22DAP) 采集植物样品用于代谢特征分析。在慢性胁迫结束时给所有植物拍照并测量叶绿素荧光。缺水植物经过重度干旱胁迫期及随后的恢复期，分别为 23-31DAP 和 32-34DAP。在重度干旱胁迫期间，限制水和营养物质直至植物达到 8％ FC。在重度胁迫期和回复期结束时给所有植物再次拍照并测量叶绿素荧光。计算更大的 Student′ s t 检验的概率用于比较每个转基因平均值与合适的无效转基因平均值（分离无效转基因或构建体无效转基因）。使用最小值 (P ＜ t)0.1 作为具有统计意义上显著性的结果的临界值。

[0428] 实施例 18B

[0429] 用 PHP32412 转化的玉米品系的转化和评价

[0430] 如实施例 14A 和 14B 所述，将存在于共整合载体 PHP32412 中的 SIPR 多肽表达盒

导入来源于优良玉米近交系的可转化玉米品系中。

[0431] 筛选出基本上如实施例 2 所述具有耐旱活性的八个转化事件。表 3A-3C 显示与无效分离相比显著改变的每个转基因事件的变量。将“正效应”定义为转基因事件的变量相对于无效对照植物发生了具有统计意义上的显著性的改善。将“负效应”定义为无效对照植物相对于转基因事件的变量发生了具有统计意义上的显著性的改善。

[0432] 就评价的构建体 PHP32412 而言，与各个改善变量相关联的统计值如图表 3A-3C 所示。在双尾检验中显著阳性结果具有小于或等于 0.1 的 P 值。各个转化玉米品系的结果如表 3A-3C 所示。

[0433] 表 3A-3C 表明八个事件中的一个显示在非胁迫条件下 Fv′ /Fm′ （最大和最小荧光之间的可变荧光差值 / 最大荧光 ）正效应（增加）(表 3A)。

[0434] 表 3A

[0435] 评价用 PHP32412* 转化过的个体玉米品系并在缺水条件下生长

[0436]

	Fv'/Fm'无胁迫		Fv'/Fm'胁迫	
事件名称	p 值	变化%无效	p 值	变化%对无效
E8266.07.5.1	0.38	2.70%	0.42	-9.70%
E8266.07.6.3	0.80	0.80%	0.32	-11.80%
E8266.07.7.1	0.18	4.00%	0.47	-8.30%
E8266.07.7.3	0.10	4.90%	0.75	3.60%
E8266.07.7.9	0.19	3.90%	0.74	-3.80%
E8266.07.8.3	0.76	0.90%	0.43	-9.00%
E8266.07.8.4	0.78	-0.80%	0.68	-4.70%
E8266.07.8.5	0.41	-2.40%	0.93	-1.10%

[0437] * 显示的 P 值反映所述事件与参照的性能比较。显著效应具有小于或等于 0.1 的 P 值。

[0438] 表 3B

[0439] 评估用 PHP32412* 转化并在缺水条件下生长的单个玉米品系

[0440]

	phiPSII 无胁迫		phiPSII 胁迫	
事件名称	p 值	变化%对无效	p 值	变化%对无效
E8266.07.5.1	0.29	4.60%	0.53	-10.40%
E8266.07.6.3	0.93	0.40%	0.35	-15.00%
E8266.07.7.1	0.33	4.00%	0.17	-21.40%
E8266.07.7.3	0.12	6.50%	0.92	1.60%
E8266.07.7.9	0.37	3.70%	0.94	-1.20%
E8266.07.8.3	0.75	1.30%	0.59	-8.30%
E8266.07.8.4	0.99	0.10%	0.95	1.00%
E8266.07.8.5	0.40	-3.60%	0.90	-1.90%

[0441] * 显示的 P 值反映所述事件与参照的性能比较。显著效应具有小于或等于 0.1 的 P 值。

[0442] 表 3C

[0443] 评价用 PHP32412* 转化过的个体玉米品系并在缺水条件下生长

[0444]

	苗干重（g）		苗鲜重（g）	
事件名称	p 值	变化%对无效	p 值	变化%对无效
E8266.07.5.1	0.24	-8.20%	0.09	-20.70%
E8266.07.6.3	0.07	-12.70%	0.11	-19.20%
E8266.07.7.1	0.14	-9.90%	0.02	-27.30%
E8266.07.7.3	0.25	-7.70%	0.22	-14.40%
E8266.07.7.9	0.48	-4.80%	0.13	-18.10%
E8266.07.8.3	0.30	-7.00%	0.10	-19.30%
E8266.07.8.4	0.87	-1.10%	0.65	-5.40%
E8266.07.8.5	0.30	-7.10%	0.54	-7.30%

[0445] * 显示的 P 值反映所述事件与参照的性能比较。显著效应具有小于或等于 0.1 的 P 值。

[0446] 实施例 19

[0447] 具有拟南芥属前导基因的玉米品系的产量分析

[0448] 可通过直接转化或者从单独转化的品系基因掺入而将含有验证过的拟南芥属基因的重组 DNA 构建体导入优良玉米近交系内。

[0449] 近交或杂交的转基因植物可通过更严苛的大田试验来研究在水限制条件下和水充分条件下的产量增加和 / 或稳定性。

[0450] 可对产量进行后续分析以测定含有验证过的拟南芥属前导基因的植物在与不含

有验证过的拟南芥属前导基因的对照植物比较时，在水限制条件下是否具有产量的改善。具体地讲，可在包含验证过的拟南芥属前导基因的植物和对照植物的开花期和／或结实期施加干旱条件。可以测得这两种植物的产量都有所减少。包含验证过的拟南芥属前导基因的植物具有相对于对照植物更少的产量损失，例如至少 25％更少的产量损失。

[0451] 可使用以上方法选择在水限制条件下和／或水充分条件下，与不包含所述重组 DNA 构建体的对照植物进行比较时具有增加产量的转基因植物。

[0452] 实施例 19B

[0453] 用编码拟南芥属前导基因 At1g26797 的 PHP32412 转化的玉米品系的产量分析

[0454] 如实施例 14A 和 14B 所述，将存在于共整合载体 PHP32412 中的自交不亲和性相关多肽 (SIPR 表达盒导入来源于优良玉米近交系的可转化玉米品系中。

[0455] 2009 年在 Johnston，IA（“JH”），York，NE（“YK”）和 Woodland，CA（“WO”）对十个转基因事件进行了大田试验。在 Woodland，CA 位置，在开花期间（“FS”；开花胁迫）和籽粒灌浆期间（“GFS”；籽粒灌浆胁迫）施加干旱条件。JH 位置进行良好灌溉，并且 YK 位置不经受干旱。10 个转基因事件的产量数据（蒲式耳／英亩；bu/ac）在表 4 中与批无效对照 (BN) 一起显示。单尾检验的统计学显著性报道为 $P < 0.1$。在与批无效 (BN) 对照进行比较时，在 YK 环境中十个事件中的四个具有产量正效应。其他位置不显示任何显著的产量减少。一个事件 E8266.07.7.3 显示在正常条件下的 Fv′ /Fm′ （实施例 18B）正效应（增加）并且还显示田间产量正效应。

[0456] 表 4

[0457] 用 PHP32412 转化的玉米的 2009 大田试验

[0458]

事件 ID	产量（bu/acre）			
	YK	JH	WO_FS	WO_GFS
E8266.07.5.1	174	201	113	16
E8266.07.6.2	181	205	108	na
E8266.07.6.3	175	203	102	19
E8266.07.7.1	180	202	111	22
E8266.07.7.3	187*	205	105	21
E8266.07.7.9	190*	206	118	18
E8266.07.8.1	185*	206	105	15
E8266.07.8.3	186*	203	107	21
E8266.07.8.4	178	204	113	na
E8266.07.8.5	176	203	113	11
BN	177	202	115	23

[0459] *产量的显著增益

[0460] **产量的显著损失

[0461] na ＝不适用

[0462] 实施例 20A

[0463] 用于转化玉米的玉米 SIPR 多肽前导基因表达载体的制备

[0464] 可将编码玉米 SIPR 多肽的玉米克隆蛋白编码区导入 INVITROGEN™ 载体 pENTR/D-TOPO®以制备入门克隆。

[0465] 可使用 INVITROGEN's™ GATEWAY®技术，用入门克隆和目的载体进行 LR 重组反应以制备前体质粒。前体质粒包含以下表达盒：

[0466] 1. 表达 PAT 抗除草剂性基因的泛素启动子 ::moPAT::PinII 终止子盒；该基因用于转化过程期间的选择。

[0467] 2. 表达 DS-RED 颜色标记的 LTP2 启动子 ::DS-RED2::PinII 终止子盒；该标记用于分选种子。

[0468] 3. 泛素启动子 ::Zm-SIPR 多肽 ::PinII 终止子；过表达受关注基因的盒，玉米 SIPR 多肽。

[0469] 实施例 20B

[0470] 使用农杆菌属用玉米 SIPR 多肽前导基因转化玉米

[0471] 使用如实施例 12 和 13 所述的农杆菌介导转化，可将如实施例 20A 所述的前体质粒中存在的玉米 SIPR 多肽表达盒导入玉米近交系或来源于优良玉米近交系的可转化玉米品系。

[0472] 可将前体质粒电穿孔导入包含载体 PHP10523（图 7；SEQ ID NO：7）的 LBA4404 农杆菌属菌株中以制备共整合载体。该共整合载体是通过 2 个质粒、来自实施例 20A 的前体质粒与 PHP10523 的重组（通过每个载体上含有的 COS 重组位点）而形成。共整合载体除包含农杆菌属菌株和农杆菌介导转化所需的其他基因（TET、TET、TRFA、ORI 终止子、CTL、ORI V、VIR C1、VIR C2、VIR G、VIR B）之外，还包含同上（实施例 20A）的 3 个表达盒。

[0473] 实施例 21

[0474] 用于转化 Gaspe Flint 来源的玉米品系的玉米表达质粒的制备

[0475] 可分离称为编码完整玉米 SIPR 同源物的玉米克隆。

[0476] 使用如实施例 9 所述的 INVITROGEN™ GATEWAY®重组技术，能够将编码玉米 SIPR 多肽同源物的克隆定向克隆进目的载体 PHP23236（SEQ ID NO：6；图 6）以制备表达载体。每个表达载体包含在 UBI 启动子控制下的受关注 cDNA，并且是 T-DNA 二元载体，用于通过如本文所述实施例所述（但不限于）的农杆菌属介导转化到玉米中。

[0477] 实施例 22

[0478] 用验证过的前导基因的大豆同源物转化和评价大豆

[0479] 基于同源性搜索，可鉴定验证过的拟南芥属前导基因的一个或若干个候选大豆同源物，并且还可评估它们增强大豆耐旱性的能力。载体构建、植物转化和表型分析将类似于上文实施例所述的规程。

[0480] 实施例 23

[0481] 用验证过的前导基因的玉米同源物转化和评价玉米

[0482] 基于同源性搜索，可鉴定验证过的拟南芥属前导基因的一个或若干个候选玉米同源物，并且还可评估它们增强玉米耐旱性的能力。载体构建、植物转化和表型分析将类似于

上文实施例所述的规程。

[0483] 实施例 23

[0484] 用验证过的前导基因的玉米和大豆同源物转化拟南芥属

[0485] 验证过的拟南芥属前导基因的大豆和玉米同源物能够在 35S 启动子的控制下被转化到拟南芥属中并评价它们提高拟南芥属耐旱性的能力。载体构建、植物转化和表型分析将类似于上文实施例所述的规程。

[0001]

序列表

<110> E. I. du Pont de Nemours and Company and Pioneer Hi-Bred Internatinal, Inc.

Allen, Stephen M
Luck, Stephen
Mullen, Jeffrey
Sakai, Hajime
Tingey, Scott V
Williams, Robert W

<120> 涉及编码自交不亲和性蛋白相关多肽的基因的耐旱植物和相关构建体及方法

<130> BB1724

<150> US 61/251982
<151> 2009-10-15

<160> 40

<170> PatentIn 版本 3.5

<210> 1
<211> 18491
<212> DNA
<213> 人工序列
<220>
<223> pHSbarENDs2 激活标记构建体

<400> 1
catgaatcaa acaaacatac acagcgactt attcacacga gctcaaatta caacggtata 60
tatcctgccg tcgacaacca tggtctagac aggatccccg ggtaccgagc tcgaatttgc 120
aggtcgactg cgtcatccct tacgtcagtg gagatatcac atcaatccac ttgctttgaa 180
gacgtggttg gaacgtcttc tttttccacg atgctcctcg tgggtggggg tccatctttg 240
ggaccactgt cggcagaggc atcttgaacg atagcctttc ctttatcgca atgatggcat 300
ttgtaggtgc caccttcctt ttctactgtc cttttgatga agtgacagat agctgggcaa 360
tggaatccga ggaggtttcc cgatattacc ctttgttgaa aagtctcaat tgccctttgg 420
tcttctgaga ctgttgcgtc atcccttacg tcagtggaga tatcacatca atccacttgc 480
tttgaagacg tggttggaac gtcttctttt tccacgatgc tcctcgtggg tgggggtcca 540
tctttgggac cactgtcggc agaggcatct tgaacgatag cctttccttt atcgcaatga 600
tggcatttgt aggtgccacc ttccttttct actgtccttt tgatgaagtg acagatagct 660
gggcaatgga atccgaggag gtttcccgat attacccttt gttgaaaagt ctcagttaac 720
ccgcgatcct gcgtcatccc ttacgtcagt ggagatatca catcaatcca cttgctttga 780
agacgtggtt ggaacgtctt ctttttccac gatgctcctc gtgggtgggg gtccatcttt 840
gggaccactg tcggcagagg catcttgaac gatagccttt cctttatcgc aatgatggca 900
tttgtaggtg ccaccttcct tttctactgt ccttttgatg aagtgacaga tagctgggca 960
atggaatccg aggaggtttc ccgatattac cctttgttga aaagtctcaa ttgccctttg 1020
gtcttctgag actgttgcgt catcccttac gtcagtggag atatcacatc aatccacttg 1080
ctttgaagac gtggttggaa cgtcttcttt ttccacgatg ctcctcgtgg gtgggggtcc 1140
atctttggga ccactgtcgg cagaggcatc ttgaacgata gcctttcctt tatcgcaatg 1200
atggcatttg taggtgccac cttccttttc tactgtcctt ttgatgaagt gacagatagc 1260
tgggcaatgg aatccgagga ggtttcccga tattacccttt tgttgaaaag tctcagttaa 1320
cccgcaattc actggccgtc gttttacaac gtcgtgactg ggaaaaccct ggcgttaccc 1380
aacttaatcg ccttgcagca catccccctt tcgccagctg gcgtaatagc gaagaggccc 1440
gcaccgatcg cccttcccaa cagttgcgca gcctgaatgg cgaatggatc gatccgtcga 1500
tcgaccaaag cggccatcgt gcctccccac tcctgcagtt cgggggcatg gatgcgcgga 1560
tagccgctgc tggtttcctg gatgccgacg gatttgcact gccggtagaa ctccgcgagg 1620
tcgtccagcc tcaggcagca gctgaaccaa ctcgcgaggg gatcgagccc ctgctgagcc 1680
tcgacatgtt gtcgcaaaat tcgccctgga cccgcccaac gatttgtcgt cactgtcaag 1740

[0002]

gtttgacctg cacttcattt ggggcccaca tacaccaaaa aaatgctgca taattctcgg 1800
ggcagcaagt cggttacccg gccgccgtgc tggaccgggt tgaatggtgc ccgtaacttt 1860
cggtagagcg gacggccaat actcaacttc aaggaatctc acccatgcgc gccggcgggg 1920
aaccggagtt cccttcagtg aacgttatta gttcgccgct cggtgtgtcg tagatactag 1980
cccctggggc cttttgaaat ttgaataaga tttatgtaat cagtctttta ggtttgaccg 2040
gttctgccgc ttttttaaa attggatttg taataataaa acgcaattgt ttgttattgt 2100
ggcgctctat catagatgtc gctataaacc tattcagcac aatatattgt tttcatttta 2160
atattgtaca tataagtagt agggtacaat cagtaaattg aacggagaat attattcata 2220
aaaatacgat agtaacgggt gatatattca ttagaatgaa ccgaaaccgg cggtaaggat 2280
ctgagctaca catgctcagg ttttttacaa cgtgcacaac agaattgaaa gcaaatatca 2340
tgcgatcata ggcgtctcgc atatctcatt aaagcagggg gtgggcgaag aactccagca 2400
tgagatcccc gcgctggagg atcatccagc cggcgtcccg gaaaacgatt ccgaagccca 2460
acctttcata gaaggcggcg gtggaatcga aatctcgtga tggcaggttg ggcgtcgctt 2520
ggtcggtcat ttcgaacccc agagtcccgc tcagaagaac tcgtcaagaa ggcgatagaa 2580
ggcgatgcgc tgcgaatcgg gagcggcgat accgtaaagc acgaggaagc ggtcagccca 2640
ttcgccgcca agctcttcag caatatcacg ggtagccaac gctatgtcct gatagcggtc 2700
cgccacaccc agccggccac agtcgatgaa tccagaaaag cggccatttt ccaccatgat 2760
attcggcaag caggcatcgc catgggtcac gacgagatcc tcgccgtcgg gcatgccccc 2820
caattcactg gccgtcgttt tacaacgtcg tgactgggaa aaccctggcg ttacccaact 2880
taatcgcctt gcagcacatc ccccttcgc cagctggcgt aatagcgaag aggcccgcac 2940
cgatcgccct tcccaacagt tgcgcagcct gaatggcgaa tggcgcctga tgcggtattt 3000
tctccttacg catctgtgcg gtatttcaca ccgcatatgg tgcactctca gtacaatctg 3060
ctctgatgcc gcatagttaa gccagccccg acacccgcca acacccgctg acgcgccctg 3120
acgggcttgt ctgctcccgg catccgctta cagacaagct gtgaccgtct ccgggagctg 3180
catgtgtcag aggttttcac cgtcatcacc gaaacgcgcg agacgaaagg gcctcgtgat 3240
acgcctattt ttataggtta atgtcatgat aataatggtt tcttagacgt caggtggcac 3300
ttttcgggga aatgtgcgcg gaacccctat ttgtttattt ttctaaatac attcaaatat 3360
gtatccgctc atgagacaat aaccctgata aatgcttcaa taatattgaa aaaggaagag 3420
tatgagtatt caacatttcc gtgtcgccct tattcccttt tttgcggcat tttgccttcc 3480
tgtttttgct cacccagaaa cgctggtgaa agtaaaagat gctgaagatc agttgggtgc 3540
acgagtgggt tacatcgaac tggatctcaa cagcggtaag atccttgaga gttttcgccc 3600
cgaagaacgt tttccaatga tgagcacttt taaagttctg ctatgtggcg cggtattatc 3660
ccgtattgac gccgggcaag agcaactcgg tcgccgcata cactattctc agaatgactt 3720
ggttgagtac tcaccagtca cagaaaagca tcttacggat ggcatgacag taagagaatt 3780
atgcagtgct gccataacca tgagtgataa cactgcggcc aacttacttc tgacaacgat 3840
cggaggaccg aaggagctaa ccgctttttt gcacaacatg ggggatcatg taactcgcct 3900
tgatcgttgg gaaccggagc tgaatgaagc cataccaaac gacgagcgtg acaccacgat 3960
gcctgtagca atggcaacaa cgttgcgcaa actattaact ggcgaactac ttactctagc 4020
ttcccggcaa caattaatag actggatgga ggcggataaa gttgcaggac cacttctgcg 4080
ctcggccctt ccggctggct ggtttattgc tgataaatct ggagccggtg agcgtgggtc 4140
tcgcggtatc attgcagcac tggggccaga tggtaagccc tcccgtatcg tagttatcta 4200
cacgacgggg agtcaggcaa ctatggatga acgaaataga cagatcgctg agataggtgc 4260
ctcactgatt aagcattggt aactgtcaga ccaagtttac tcatatatac tttagattga 4320
tttaaaactt catttttaat ttaaaaggat ctaggtgaag atcctttttg ataatctcat 4380
gaccaaaatc ccttaacgtg agttttcgtt ccactgagcg tcagaccccg tagaaaagat 4440
caaaggatct tcttgagatc ctttttttct gcgcgtaatc tgctgcttgc aaacaaaaaa 4500
accaccgcta ccagcggtgg tttgtttgcc ggatcaagag ctaccaactc tttttccgaa 4560
ggtaactggc ttcagcagag cgcagatacc aaatactgtc cttctagtgt agccgtagtt 4620
aggccaccac ttcaagaact ctgtagcacc gcctacatac ctcgctctgc taatcctgtt 4680
accagtggct gctgccagtg gcgataagtc gtgtcttacc gggttggact caagacgata 4740
gttaccggat aaggcgcagc ggtcgggctg aacggggggt tcgtgcacac agcccagctt 4800
ggagcgaacg acctacaccg aactgagata cctacagcgt gagcattgag aaagcgccac 4860
gcttcccgaa gggagaaagg cggacaggta tccggtaagc ggcagggtcg gaacaggaga 4920
gcgcacgagg gagcttccag ggggaaacgc ctggtatctt tatagtcctg tcgggtttcg 4980
ccacctctga cttgagcgtc gatttttgtg atgctcgtca gggggggcgga gcctatggaa 5040
aaacgccagc aacgcggcct ttttacggtt cctggccttt tgctggcctt ttgctcacat 5100
gttctttcct gcgttatccc ctgattctgt ggataaccgt attaccgcct ttgagtgagc 5160
tgataccgct cgccgcagcc gaacgaccga gcgcagcgag tcagtgagcg aggaagcgga 5220

[0003]

agagcgccca atacgcaaac cgcctctccc cgcgcgttgg ccgattcatt aatgcagctg 5280
gcacgacagg tttcccgact ggaaagcggg cagtgagcgc aacgcaatta atgtgagtta 5340
gctcactcat taggcacccc aggctttaca ctttatgctt ccggctcgta tgttgtgtgg 5400
aattgtgagc ggataacaat ttcacacagg aaacagctat gaccatgatt acgccaagct 5460
ttctaggggg ggggtaccga tctgagatcg gtaacgaaaa cgaacgggta gggatgaaaa 5520
cggtcggtaa cggtcggtaa aatacctcta ccgttttcat tttcatattt aacttgcggg 5580
acggaaacga aaacgggata taccggtaac gaaaacgaac gggataaata cggtaatcga 5640
aaaccgatac gatccggtcg ggttaaagtc gaaatcggac gggaaccggt atttttgttc 5700
ggtaaaatca cacatgaaaa catatattca aaacttaaaa acaaatataa aaaattgtaa 5760
acacaagtct taatgatcac tagtggcgcg cctaggagat ctcgagtagg gataacaggg 5820
taatacatag ataaaatcca tataaatctg gagcacacat agtttaatgt agcacataag 5880
tgataagtct tgggctcttg gctaacataa gaagccatat aagtctacta gcacacatga 5940
cacaatataa agtttaaaac acatattcat aatcacttgc tcacatctgg atcacttagc 6000
atgctacagc tagtgcaata ttagacactt tccaatattt ctcaaacttt tcactcattg 6060
caacggccat tctcctaatg acaaattttt catgaacaca ccattggtca atcaaatcct 6120
ttatctcaca gaaacctttg taaaataaat ttgcagtgga atattgagta ccagatagga 6180
gttcagtgag atcaaaaaac ttcttcaaac acttaaaaag agttaatgcc atcttccact 6240
cctcggcttt aggacaaatt gcatcgtacc tacaataatt gacatttgat taattgagaa 6300
tttataatga tgacatgtac aacaattgag acaaacatac ctgcgaggat cacttgtttt 6360
aagccgtgtt agtgcaggct tataatataa ggcatccctc aacatcaaat aggttgaatt 6420
ccatctagtt gagacatcat atgagatccc tttagattta tccaagtcac attcactagc 6480
acacttcatt agttcttccc actgcaaagg agaagatttt acagcaagaa caatcgcttt 6540
gattttctca attgttcctg caattacagc caagccatcc tttgcaacca agttcagtat 6600
gtgacaagca cacctcacat gaaagaaagc accatcacaa actagatttg aatcagtgtc 6660
ctgcaaatcc tcaattatat cgtgcacagc tacttcattt gcactagcat tatccaaaga 6720
caaggcaaac aatttttct caatgttcca cttaaccatg attgcagtga aggtttgtga 6780
taacctttgg ccagtgtggc gcccttcaac atgaaaaaag ccaacaattc ttttttggag 6840
acaccaatca tcatcaatcc aatggatggt gacacacatg tatgacttat tttgacaaga 6900
tgtccacata tccatagttg tactgaagcg agactgaaca tcttttagtt ttccatacaa 6960
cttttctttt tcttccaaat acaaatccat gatatatttt ctagcagtga cacgggactt 7020
tattggaaag tgagggcgca gagacttaac aaactcaaca aagtactcat gttctacaat 7080
attgaaagga tattcatgca tgattattgc caaatgaagc ttctttaggc taaccacttc 7140
atcgtactta taaggctcaa tgagatttat gtctttgcca tgatcctttt cactttttag 7200
acacaactga cctttaacta aactatgtga tgttctcaag tgatttcgaa atccgcttgt 7260
tccatgatga ccctcagccc tatacttagc cttgcaatta ggaaagttgc aatgtcccca 7320
tacctgaacg tatttctttc catcgacctc cacttcaatt tccttcttgg tgaaatgctg 7380
ccatacatcc gatgtgcact tctttgccct cttctgtggt gcttcttctt cgggttcagg 7440
ttgtggctgt ggttgtggtt ctggttgtgg ttgtggttgt ggttgtggtt catgaacaat 7500
agccatatca tcttgactcg gatctgtagc tgtaccattt gcattactac tgcttacact 7560
ctgaataaaa tgcctctcgg cctcagctgt tgatgatgat ggtgatgtgc ggccacatcc 7620
atgcccacgc gcacgtgcac gtacattctg aatccgacta gaagaggctt cagcttttct 7680
tttcaaccct gttataaaca gatttttcgt attattctac agtcaatatg atgcttccca 7740
atctacaacc aattagtaat gctaatgcta ttgctactgt ttttctaata tataccttga 7800
gcatatgcag agaatacgga atttgttttg cgagtagaag gcgctcttgt ggtagacatc 7860
aacttggcca atcttatggc tgagcctgag ggaggattat ttccaaccgg aggcgtcatc 7920
tgaggaatgg agtcgtagcc ggctagccga agtggagagc agagccctgg acagcaggtg 7980
ttcagcaatc agcttggtgc tgtactgctg tgacttgtga gcacctggac ggctggacag 8040
caatcagcag gtgttgcaga gcccctggac agcacacaaa tgacacaaca gcttggtgca 8100
atggtgctga cgtgctgtac tgctaagtgc tgtgagcctg tgagcagccg tggagacagg 8160
gagaccgcgg atggccggat gggcgagcgc cgagcagtgg aggtctggag gaccgctgac 8220
cgcagatggc ggatggcgga tgggcggacc gcggatgggc gagcagtgga gtggaggtct 8280
gggcggatgg gcggaccgcg gcgcggatgg gcgagtcgcg agcagtggag tggagggcgg 8340
accgtggatg gcggcgtctg cgtccggcgt gccgcgtcac ggccgtcacc gcgtgtggtg 8400
cctggtgcag cccagcggcc ggccggctgg gagacaggga gagtcggaga gagcaggcga 8460
gagcgagacg cgtcgccggc gtcggcgtgc ggctggcggc gtccggactc cggcgtgggc 8520
gcgtggcggc gtgtgaatgt gtgatgctgt tactcgtgtg gtgcctggcc gcctgggaga 8580
gaggcagagc agcgttcgct aggtatttct tacatgggct gggcctcagt ggttatggat 8640
gggagttgga gctggccata ttgcagtcat cccgaattag aaaatacggt aacgaaacgg 8700

[0004]

gatcatcccg attaaaaacg ggatcccggt gaaacggtcg ggaaactagc tctaccgttt 8760
ccgtttccgt ttaccgtttt gtatatcccg tttccgttcc gttttcgttt tttacctcgg 8820
gttcgaaatc gatcgggata aaactaacaa aatcggttat acgataacgg tcggtacggg 8880
attttcccat cctactttca tccctgagat tattgtcgtt tctttcgcag atcggtaccc 8940
cccccctaga gtcgacatcg atctagtaac atagatgaca ccgcgcgcga taatttatcc 9000
tagtttgcgc gctatatttt gttttctatc gcgtattaaa tgtataattg cgggactcta 9060
atcataaaaa cccatctcat aaataacgtc atgcattaca tgttaattat tacatgctta 9120
acgtaattca acagaaatta tatgataatc atcgcaagac cggcaacagg attcaatctt 9180
aagaaacttt attgccaaat gtttgaacga tctgcttcga cgcactcctt ctttaggtac 9240
ggactagatc tcggtgacgg gcaggaccgg acggggcggt accggcaggc tgaagtccag 9300
ctgccagaaa cccacgtcat gccagttccc gtgcttgaag ccggccgccc gcagcatgcc 9360
gcgggggcca tatccgagcg cctcgtgcat gcgcacgctc gggtcgttgg gcagcccgat 9420
gacagcgacc acgctcttga agccctgtgc ctccagggac ttcagcaggt gggtgtagag 9480
cgtggagccc agtcccgtcc gctggtggcg gggggagacg tacacggtcg actcggccgt 9540
ccagtcgtag gcgttgcgtg ccttccaggg gcccgcgtag gcgatgccgg cgacctcgcc 9600
gtccacctcg gcgacgagcc agggatagcg ctcccgcaga cggacgaggt cgtccgtcca 9660
ctcctgcggt tcctgcggct cggtacggaa gttgaccgtg cttgtctcga tgtagtggtt 9720
gacgatggtg cagaccgccg gcatgtccgc ctcggtggca cggcggatgt cggccgggcg 9780
tcgttctggg ctcatggatc tggattgaga gtgaatatga gactctaatt ggataccgag 9840
gggaatttat ggaacgtcag tggagcattt ttgacaagaa atatttgcta gctgatagtg 9900
accttaggcg acttttgaac gcgcaataat ggtttctgac gtatgtgctt agctcattaa 9960
actccagaaa cccgcggctg agtggctcct tcaatcgttg cggttctgtc agttccaaac 10020
gtaaaacggc ttgtcccgcg tcatcggcgg gggtcataac gtgactccct taattctccg 10080
ctcatgatcc ccgggtaccg agctcgaatt gcggctgagt ggctccttca atcgttgcgg 10140
ttctgtcagt tccaaacgta aaacggcttg tcccgcgtca tcggcggggg tcataacgtg 10200
actcccttaa ttctccgctc atgatcttga tcccctgcgc catcagatcc ttggcggcaa 10260
gaaagccatc cagtttactt tgcagggctt cccaacctta ccagagggcg ccccagctgg 10320
caattccggt tcgcttgctg tatcgatatg gtggatttat cacaaatggg acccgccgcc 10380
gacagaggtg tgatgttagg ccaggacttt gaaaatttgc gcaactatcg tatagtggcc 10440
gacaaattga cgccgagttg acagactgcc tagcatttga gtgaattatg tgaggtaatg 10500
ggctacactg aattggtagc tcaaactgtc agtatttatg tatatgagtg tatattttcg 10560
cataatctca gaccaatctg aagatgaaat gggtatctgg gaatggcgaa atcaaggcat 10620
cgatcgtgaa gtttctcatc taagcccccca tttggacgtg aatgtagaca cgtcgaaata 10680
aagatttccg aattagaata atttgtttat tgctttcgcc tataaatacg acggatcgta 10740
atttgtcgtt ttatcaaaat gtactttcat tttataataa cgctgcggac atctacattt 10800
ttgaattgaa aaaaaattgg taattactct ttctttttct ccatattgac catcatactc 10860
attgctgatc catgtagatt tcccggacat gaagccattt acaattgaat atatcctgcc 10920
gccgctgccg ctttgcaccc ggtggagctt gcatgttggt ttctacgcag aactgagccg 10980
gttaggcaga taatttccat tgagaactga gccatgtgca ccttcccccc aacacggtga 11040
gcgacggggc aacggagtga tccacatggg acttttaaac atcatccgtc ggatggcgtt 11100
gcgagagaag cagtcgatcc gtgagatcag ccgacgcacc gggcaggcgc gcaacacgat 11160
cgcaaagtat ttgaacgcag gtacaatcga gccgacgttc accgtcaccc tggatgctgt 11220
aggcataggc ttggttatgc cggtactgcc gggcctcttg cgggatatcg tccattccga 11280
cagcatcgcc agtcactatg gcgtgctgct agcgctatat gcgttgatgc aatttctatg 11340
cgcacccgtt ctcggagcac tgtccgaccg ctttggccgc cgcccagtcc tgctcgcttc 11400
gctacttgga gccactatcg actacgcgat catggcgacc acacccgtcc tgtggtccaa 11460
cccctccgct gctatagtgc agtcggcttc tgacgttcag tgcagccgtc ttctgaaaac 11520
gacatgtcgc acaagtccta agttacgcga caggctgccg ccctgccctt ttcctggcgt 11580
tttcttgtcg cgtgttttag tcgcataaag tagaatactt gcgactagaa ccggagacat 11640
tacgccatga acaagagcgc cgccgctggc ctgctgggct atgcccgcgt cagcaccgac 11700
gaccaggact tgaccaacca acgggccgaa ctgcacgcgg ccggctgcac caagctgttt 11760
tccgagaaga tcaccggcac caggcgcgac cgcccggagc tggccaggat gcttgaccac 11820
ctacgccctg gcgacgttgt gacagtgacc aggctagacc gcctggcccg cagcacccgc 11880
gacctactgg acattgccga gcgcatccag gaggccggcg cgggcctgcg tagcctggca 11940
gagccgtggg ccgacaccac cacgccggcc ggccgcatgg tgttgaccgt gttcgccggc 12000
attgccgagt tcgagcgttc cctaatcatc gaccgcaccc ggagcgggcg cgaggccgcc 12060
aaggcccgag gcgtgaagtt tggcccccgc cctaccctca ccccggcaca gatcgcgcac 12120
gcccgcgagc tgatcgacca ggaaggccgc accgtgaaag aggcggctgc actgcttggc 12180

[0005]

gtgcatcgct cgaccctgta ccgcgcactt gagcgcagcg aggaagtgac gcccaccgag 12240
gccaggcggc gcggtgcctt ccgtgaggac gcattgaccg aggccgacgc cctggcggcc 12300
gccgagaatg aacgccaaga ggaacaagca tgaaaccgca ccaggacggc caggacgaac 12360
cgtttttcat taccgaagag atcgaggcgg agatgatcgc ggccgggtac gtgttcgagc 12420
cgcccgcgca cgtctcaacc gtgcggctgc atgaaatcct ggccggtttg tctgatgcca 12480
agctggcggc ctggccggcc agcttggccg ctgaagaaac cgagcgccgc cgtctaaaaa 12540
ggtgatgtgt atttgagtaa aacagcttgc gtcatgcggt cgctgcgtat atgatgcgat 12600
gagtaaataa acaaatacgc aagggaacgc atgaagttat cgctgtactt aaccagaaag 12660
gcgggtcagg caagacgacc atcgcaaccc atctagcccg cgccctgcaa ctcgccgggg 12720
ccgatgttct gttagtcgat tccgatcccc agggcagtgc ccgcgattgg gcggccgtgc 12780
gggaagatca accgctaacc gttgtcggca tcgaccgccc gacgattgac cgcgacgtga 12840
aggccatcgg ccggcgcgac ttcgtagtga tcgacggagc gccccaggcg gcggacttgg 12900
ctgtgtccgc gatcaaggca gccgacttcg tgctgattcc ggtgcagcca agcccttacg 12960
acatatgggc caccgccgac ctggtggagc tggttaagca gcgcattgag gtcacggatg 13020
gaaggctaca agcggccttt gtcgtgtcgc gggcgatcaa aggcacgcgc atcggcggtg 13080
aggttgccga ggcgctggcc gggtacgagc tgcccattct tgagtcccgt atcacgcagc 13140
gcgtgagcta cccaggcact gccgccgccg gcacaaccgt tcttgaatca gaacccgagg 13200
gcgacgctgc ccgcgaggtc caggcgctgg ccgctgaaat taaatcaaaa ctcatttgag 13260
ttaatgaggt aaagagaaaa tgagcaaaag cacaaacacg ctaagtgccg gccgtccgag 13320
cgcacgcagc agcaaggctg caacgttggc cagcctggca gacacgccag ccatgaagcg 13380
ggtcaacttt cagttgccgg cggaggatca caccaagctg aagatgtacg cggtacgcca 13440
aggcaagacc attaccgagc tgctatctga atacatcgcg cagctaccag agtaaatgag 13500
caaatgaata aatgagtaga tgaattttag cggctaaagg aggcggcatg gaaaatcaag 13560
aacaaccagg caccgacgcc gtggaatgcc ccatgtgtgg aggaacgggc ggttggccag 13620
gcgtaagcgg ctgggttgtc tgccggccct gcaatggcac tggaaccccc aagcccgagg 13680
aatcggcgtg agcggtcgca aaccatccgg cccggtacaa atcggcgcgg cgctgggtga 13740
tgacctggtg gagaagttga aggccgcgca ggccgcccag cggcaacgca tcgaggcaga 13800
agcacgcccc ggtgaatcgt ggcaagcggc cgctgatcga atccgcaaag aatcccggca 13860
accgccggca gccggtgcgc cgtcgattag gaagccgccc aagggcgacg agcaaccaga 13920
tttttcgtt ccgatgctct atgacgtggg cacccgcgat agtcgcagca tcatggacgt 13980
ggccgttttc cgtctgtcga agcgtgaccg acgagctggc gaggtgatcc gctacgagct 14040
tccagacggg cacgtagagg tttccgcagg gccggccggc atggccagtg tgtgggatta 14100
cgacctggta ctgatggcgg tttcccatct aaccgaatcc atgaaccgat accgggaagg 14160
gaagggagac aagcccggcc gcgtgttccg tccacacgtt gcggacgtac tcaagttctg 14220
ccggcgagcc gatggcggaa agcagaaaga cgacctggta gaaacctgca ttcggttaaa 14280
caccacgcac gttgccatgc agcgtacgaa gaaggccaag aacggccgcc tggtgacggt 14340
atccgagggt gaagccttga ttagccgcta caagatcgta aagagcgaaa ccgggcggcc 14400
ggagtacatc gagatcgagc tagctgattg gatgtaccgc gagatcacag aaggcaagaa 14460
cccggacgtg ctgacggttc accccgatta ctttttgatc gatcccggca tcggccgttt 14520
tctctaccgc ctggcacgcc gcgccgcagg caaggcagaa gccagatggt tgttcaagac 14580
gatctacgaa cgcagtggca gcgccggaga gttcaagaag ttctgtttca ccgtgcgcaa 14640
gctgatcggg tcaaatgacc tgccggagta cgatttgaag gaggaggcgg ggcaggctgg 14700
cccgatccta gtcatgcgct accgcaacct gatcgagggc gaagcatccg ccggttccta 14760
atgtacggag cagatgctag ggcaaattgc cctagcaggg gaaaaaggtc gaaaaggtct 14820
ctttcctgtg gatagcacgt acattgggaa cccaaagccg tacattggga accggaaccc 14880
gtacattggg aacccaaagc cgtacattgg gaaccggtca cacatgtaag tgactgatat 14940
aaaagagaaa aaaggcgatt tttccgccta aaactcttta aaacttatta aaactcttaa 15000
aacccgcctg gcctgtgcat aactgtctgg ccagcgcaca gccgaagagc tgcaaaaagc 15060
gcctaccctt cggtcgctgc gctccctacg ccccgccgct tcgcgtcggc ctatcgcggc 15120
cgctggccgc tcaaaaatgg ctggcctacg gccaggcaat ctaccagggc gcggacaagc 15180
cgcgccgtcg ccactcgacc gccggcgccc acatcaaggc accctgcctc gcgcgtttcg 15240
gtgatgacgg tgaaaacctc tgacacatgc agctcccgga gacggtcaca gcttgtctgt 15300
aagcggatgc cgggagcaga caagcccgtc agggcgcgtc agcgggtgtt ggcgggtgtc 15360
ggggcgcagc catgacccag tcacgtagcg atagcggagt gtatactggc ttaactatgc 15420
ggcatcagag cagattgtac tgagagtgca ccatatgcgg tgtgaaatac cgcacagatg 15480
cgtaaggaga aaataccgca tcaggcgctc ttccgcttcc tcgctcactg actcgctgcg 15540
ctcggtcgtt cggctgcggc gagcggtatc agctcactca aaggcggtaa tacggttatc 15600
cacagaatca ggggataacg caggaaagaa catgtgagca aaaggccagc aaaaggccag 15660

[0006]

gaaccgtaaa aaggccgcgt tgctggcgtt tttccatagg ctccgccccc ctgacgagca 15720
tcacaaaaat cgacgctcaa gtcagaggtg gcgaaacccg acaggactat aaagatacca 15780
ggcgtttccc cctggaagct ccctcgtgcg ctctcctgtt ccgaccctgc cgcttaccgg 15840
atacctgtcc gcctttctcc cttcgggaag cgtggcgctt tctcatagct cacgctgtag 15900
gtatctcagt tcggtgtagg tcgttcgctc caagctgggc tgtgtgcacg aaccccccgt 15960
tcagcccgac cgctgcgcct tatccggtaa ctatcgtctt gagtccaacc cggtaagaca 16020
cgacttatcg ccactggcag cagccactgg taacaggatt agcagagcga ggtatgtagg 16080
cggtgctaca gagttcttga agtggtggcc taactacggc tacactagaa ggacagtatt 16140
tggtatctgc gctctgctga agccagttac cttcggaaaa agagttggta gctcttgatc 16200
cggcaaacaa accaccgctg gtagcggtgg tttttttgtt tgcaagcagc agattacgcg 16260
cagaaaaaaa ggatctcaag aagatccttt gatcttttct acggggtctg acgctcagtg 16320
gaacgaaaac tcacgttaag ggattttggt catgagatta tcaaaaagga tcttcaccta 16380
gatcctttta aattaaaaat gaagttttaa atcaatctaa agtatatatg agtaaacttg 16440
gtctgacagt taccaatgct taatcagtga ggcacctatc tcagcgatct gtctatttcg 16500
ttcatccata gttgcctgac tccccgtcgt gtagataact acgatacggg agggcttacc 16560
atctggcccc agtgctgcaa tgataccgcg agacccacgc tcaccggctc cagatttatc 16620
agcaataaac cagccagccg gaagggccga gcgcagaagt ggtcctgcaa ctttatccgc 16680
ctccatccag tctattaatt gttgccggga agctagagta agtagttcgc cagttaatag 16740
tttgcgcaac gttgttgcca ttgctacagg catcgtggtg tcacgctcgt cgtttggtat 16800
ggcttcattc agctccggtt cccaacgatc aaggcgagtt acatgatccc ccatgttgtg 16860
caaaaaagcg gttagctcct tcggtcctcc gatcgttgtc agaagtaagt tggccgcagt 16920
gttatcactc atggttatgg cagcactgca taattctctt actgtcatgc catccgtaag 16980
atgcttttct gtgactggtg agtactcaac caagtcattc tgagaatagt gtatgcggcg 17040
accgagttgc tcttgcccgg cgtcaacacg ggataatacc gcgccacata gcagaacttt 17100
aaaagtgctc atcattggaa aagacctgca gggggggggg ggaaagccac gttgtgtctc 17160
aaaatctctg atgttacatt gcacaagata aaaatatatc atcatgaaca ataaaactgt 17220
ctgcttacat aaacagtaat acaaggggtg ttatgagcca tattcaacgg gaaacgtctt 17280
gctcgaggcc gcgattaaat tccaacatgg atgctgattt atatgggtat aaatgggctc 17340
gcgataatgt cgggcaatca ggtgcgacaa tctatcgatt gtatgggaag cccgatgcgc 17400
cagagttgtt tctgaaacat ggcaaaggta gcgttgccaa tgatgttaca gatgagatgg 17460
tcagactaaa ctggctgacg gaatttatgc ctcttccgac catcaagcat tttatccgta 17520
ctcctgatga tgcatggtta ctcaccactg cgatccccgg gaaaacagca ttccaggtat 17580
tagaagaata tcctgattca ggtgaaaata ttgttgatgc gctggcagtg ttcctgcgcc 17640
ggttgcattc gattcctgtt tgtaattgtc cttttaacag cgatcgcgta tttcgtctcg 17700
ctcaggcgca atcacgaatg aataacggtt tggttgatgc gagtgatttt gatgacgagc 17760
gtaatggctg gcctgttgaa caagtctgga aagaaatgca taagcttttg ccattctcac 17820
cggattcagt cgtcactcat ggtgatttct cacttgataa ccttattttt gacgagggga 17880
aattaatagg ttgtattgat gttggacgag tcggaatcgc agaccgatac caggatcttg 17940
ccatcctatg gaactgcctc ggtgagtttt ctccttcatt acagaaacgg ctttttcaaa 18000
aatatggtat tgataatcct gatatgaata aattgcagtt tcatttgatg ctcgatgagt 18060
ttttctaatc agaattggtt aattggttgt aacactggca gagcattacg ctgacttgac 18120
gggacggcgg ctttgttgaa taaatcgaac ttttgctgag ttgaaggatc agatcacgca 18180
tcttcccgac aacgcagacc gttccgtggc aaagcaaaag ttcaaaatca ccaactggtc 18240
cacctacaac aaagctctca tcaaccgtgg ctccctcact ttctggctgg atgatggggc 18300
gattcaggcc tggtatgagt cagcaacacc ttcttcacga ggcagacctc agcgcccccc 18360
cccccctgca ggtcaattcg gtcgatatgg ctattacgaa gaaggctcgt gcgcggagtc 18420
ccgtgaactt tcccacgcaa caagtgaacc gcaccgggtt tgccggaggc catttcgtta 18480
aaatgcgcag c 18491

<210> 2
<211> 4291
<212> DNA
<213> 人工序列
<220>
<223> Gateway 供体载体 pDONR-Zeo

<400> 2
ctttcctgcg ttatcccctg attctgtgga taaccgtatt accgcctttg agtgagctga 60

[0007]

taccgctcgc cgcagccgaa cgaccgagcg cagcgagtca gtgagcgagg aagcggaaga 120
gcgcccaata cgcaaaccgc ctctccccgc gcgttggccg attcattaat gcagctggca 180
cgacaggttt cccgactgga aagcgggcag tgagcgcaac gcaattaata cgcgtaccgc 240
tagccaggaa gagtttgtag aaacgcaaaa aggccatccg tcaggatggc cttctgctta 300
gtttgatgcc tggcagttta tggcgggcgt cctgcccgcc accctccggg ccgttgcttc 360
acaacgttca aatccgctcc cggcggattt gtcctactca ggagagcgtt caccgacaaa 420
caacagataa aacgaaaggc ccagtcttcc gactgagcct ttcgttttat ttgatgcctg 480
gcagttccct actctcgcgt taacgctagc atggatgttt tcccagtcac gacgttgtaa 540
aacgacggcc agtcttaagc tcgggcccca aataatgatt ttattttgac tgatagtgac 600
ctgttcgttg caacacattg atgagcaatg ctttttttata atgccaactt tgtacaaaaa 660
agctgaacga gaaacgtaaa atgatataaa tatcaatata ttaaattaga ttttgcataa 720
aaaacagact acataatact gtaaaacaca acatatccag tcactatgaa tcaactactt 780
agatggtatt agtgacctgt agtcgaccga cagccttcca aatgttcttc gggtgatgct 840
gccaacttag tcgaccgaca gccttccaaa tgttcttctc aaacggaatc gtcgtatcca 900
gcctactcgc tattgtcctc aatgccgtat taaatcataa aaagaaataa gaaaaagagg 960
tgcgagcctc ttttttgtgt gacaaaataa aaacatctac ctattcatat acgctagtgt 1020
catagtcctg aaaatcatct gcatcaagaa caatttcaca actcttatac ttttctctta 1080
caagtcgttc ggcttcatct ggattttcag cctctatact tactaaacgt gataaagttt 1140
ctgtaatttc tactgtatcg acctgcagac tggctgtgta taagggagcc tgacatttat 1200
attccccaga acatcaggtt aatggcgttt ttgatgtcat tttcgcggtg gctgagatca 1260
gccacttctt ccccgataac ggagaccggc acactggcca tatcggtggt catcatgcgc 1320
cagctttcat ccccgatatg caccaccggg taaagttcac gggagacttt atctgacagc 1380
agacgtgcac tggccagggg gatcaccatc cgtcgcccgg gcgtgtcaat aatatcactc 1440
tgtacatcca caaacagacg ataacggctc tctcttttat aggtgtaaac cttaaactgc 1500
atttcaccag cccctgttct cgtcagcaaa agagccgttc atttcaataa accgggcgac 1560
ctcagccatc ccttcctgat tttccgcttt ccagcgttcg gcacgcagac gacgggcttc 1620
attctgcatg gttgtgctta ccagaccgga gatattgaca tcatatatgc cttgagcaac 1680
tgatagctgt cgctgtcaac tgtcactgta atacgctgct tcatagcata cctctttttg 1740
acatacttcg ggtatacata tcagtatata ttcttatacc gcaaaaatca gcgcgcaaat 1800
acgcatactg ttatctggct tttagtaagc cggatccacg cggcgtttac gccccgccct 1860
gccactcatc gcagtactgt tgtaattcat taagcattct gccgacatgg aagccatcac 1920
agacggcatg atgaacctga atcgccagcg gcatcagcac cttgtcgcct tgcgtataat 1980
atttgcccat ggtgaaaacg ggggcgaaga agttgtccat attggccacg tttaaatcaa 2040
aactggtgaa actcacccag ggattggctg agacgaaaaa catattctca ataaaccctt 2100
tagggaaata ggccaggttt tcaccgtaac acgccacatc ttgcgaatat atgtgtagaa 2160
actgccggaa atcgtcgtgg tattcactcc agagcgatga aaacgtttca gtttgctcat 2220
ggaaaacggt gtaacaaggg tgaacactat cccatatcac cagctcaccg tctttcattg 2280
ccatacggaa ttccggatga gcattcatca ggcgggcaag aatgtgaata aaggccggat 2340
aaaacttgtg cttatttttc tttacggtct ttaaaaaggc cgtaatatcc agctgaacgg 2400
tctggttata ggtacattga gcaactgact gaaatgcctc aaaatgttct ttacgatgcc 2460
attgggatat atcaacggtg gtatatccag tgatttttt ctccatttta gcttccttag 2520
ctcctgaaaa tctcgataac tcaaaaaata cgcccggtag tgatcttatt tcattatggt 2580
gaaagttgga acctcttacg tgccgatcaa cgtctcattt tcgccaaaag ttggcccagg 2640
gcttcccggt atcaacaggg acaccaggat ttatttattc tgcgaagtga tcttccgtca 2700
caggtattta ttcggcgcaa agtgcgtcgg gtgatgctgc caacttagtc gactacaggt 2760
cactaatacc atctaagtag ttgattcata gtgactggat atgttgtgtt ttacagtatt 2820
atgtagtctg ttttttatgc aaaatctaat ttaatatatt gatatttata tcattttacg 2880
tttctcgttc agctttcttg tacaaagttg gcattataag aaagcattgc ttatcaattt 2940
gttgcaacga acaggtcact atcagtcaaa ataaaatcat tatttgccat ccagctgata 3000
tcccctatag tgagtcgtat tacatggtca tagctgtttc ctggcagctc tggcccgtgt 3060
ctcaaaatct ctgatgttac attgcacaag ataaaataat atcatcatga tcagtcctgc 3120
tcctcggcca cgaagtgcac gcagttgccg gccgggtcgc gcagggcgaa ctcccgcccc 3180
cacggctgct cgccgatctc ggtcatggcc ggcccggagg cgtcccggaa gttcgtggac 3240
acgacctccg accactcggc gtacagctcg tccaggccgc gcacccacac ccaggccagg 3300
gtgttgtccg gcaccacctg gtcctggacc gcgctgatga acagggtcac gtcgtcccgg 3360
accacaccgg cgaagtcgtc ctccacgaag tcccgggaga acccgagccg gtcggtccag 3420
aactcgaccg ctccggcgac gtcgcgcgcg gtgagcaccg gaacggcact ggtcaacttg 3480
gccatggttt agttcctcac cttgtcgtat tatactatgc cgatatacta tgccgatgat 3540

[0008]

taattgtcaa cacgtgctga tcatgaccaa aatcccttaa cgtgagttac gcgtcgttcc 3600
actgagcgtc agaccccgta gaaaagatca aaggatcttc ttgagatcct ttttttctgc 3660
gcgtaatctg ctgcttgcaa acaaaaaaac caccgctacc agcggtggtt tgtttgccgg 3720
atcaagagct accaactctt tttccgaagg taactggctt cagcagagcg cagataccaa 3780
atactgttct tctagtgtag ccgtagttag gccaccactt caagaactct gtagcaccgc 3840
ctacatacct cgctctgcta atcctgttac cagtggctgc tgccagtggc gataagtcgt 3900
gtcttaccgg gttggactca agacgatagt taccggataa ggcgcagcgg tcgggctgaa 3960
cgggggggttc gtgcacacag cccagcttgg agcgaacgac ctacaccgaa ctgagatacc 4020
tacagcgtga gctatgagaa agcgccacgc ttcccgaagg gagaaaggcg gacaggtatc 4080
cggtaagcgg cagggtcgga acaggagagc gcacgaggga gcttccaggg ggaaacgcct 4140
ggtatcttta tagtcctgtc gggtttcgcc acctctgact tgagcgtcga tttttgtgat 4200
gctcgtcagg ggggcggagc ctatggaaaa acgccagcaa cgcggccttt ttacggttcc 4260
tggccttttg ctggcctttt gctcacatgt t 4291

〈210〉 3
〈211〉 4762
〈212〉 DNA
〈213〉 人工序列
〈220〉
〈223〉 Gateway 供体载体 pDONR221

〈400〉 3
ctttcctgcg ttatcccctg attctgtgga taaccgtatt accgcctttg agtgagctga 60
taccgctcgc cgcagccgaa cgaccgagcg cagcgagtca gtgagcgagg aagcggaaga 120
gcgcccaata cgcaaaccgc ctctccccgc gcgttggccg attcattaat gcagctggca 180
cgacaggttt cccgactgga aagcgggcag tgagcgcaac gcaattaata cgcgtaccgc 240
tagccaggaa gagtttgtag aaacgcaaaa aggccatccg tcaggatggc cttctgctta 300
gtttgatgcc tggcagttta tggcgggcgt cctgcccgcc accctccggg ccgttgcttc 360
acaacgttca aatccgctcc cggcggattt gtcctactca ggagagcgtt caccgacaaa 420
caacagataa aacgaaaggc ccagtcttcc gactgagcct ttcgttttat ttgatgcctg 480
gcagttccct actctcgcgt taacgctagc atggatgttt tcccagtcac gacgttgtaa 540
aacgacggcc agtcttaagc tcgggcccca aataatgatt ttattttgac tgatagtgac 600
ctgttcgttg caacacattg atgagcaatg cttttttata atgccaactt tgtacaaaaa 660
agctgaacga gaaacgtaaa atgatataaa tatcaatata ttaaattaga ttttgcataa 720
aaaacagact acataatact gtaaaacaca acatatccag tcactatgaa tcaactactt 780
agatggtatt agtgacctgt agtcgaccga cagccttcca aatgttcttc gggtgatgct 840
gccaacttag tcgaccgaca gccttccaaa tgttcttctc aaacggaatc gtcgtatcca 900
gcctactcgc tattgtcctc aatgccgtat taaatcataa aaagaaataa gaaaaagagg 960
tgcgagcctc ttttttgtgt gacaaaataa aaacatctac ctattcatat acgctagtgt 1020
catagtcctg aaaatcatct gcatcaagaa caatttcaca actcttatac ttttctctta 1080
caagtcgttc ggcttcatct ggattttcag cctctatact tactaaacgt gataaagttt 1140
ctgtaatttc tactgtatcg acctgcagac tggctgtgta taagggagcc tgacatttat 1200
attccccaga acatcaggtt aatggcgttt ttgatgtcat tttcgcggtg gctgagatca 1260
gccacttctt ccccgataac ggagaccggc acactggcca tatcggtggt catcatgcgc 1320
cagctttcat ccccgatatg caccaccggg taaagttcac gggagacttt atctgacagc 1380
agacgtgcac tggccagggg gatcaccatc cgtcgcccgg gcgtgtcaat aatatcactc 1440
tgtacatcca caaacagacg ataacggctc tctcttttat aggtgtaaac cttaaactgc 1500
atttcaccag cccctgttct cgtcagcaaa agagccgttc atttcaataa accgggcgac 1560
ctcagccatc ccttcctgat tttccgcttt ccagcgttcg gcacgcagac gacgggcttc 1620
attctgcatg gttgtgctta ccagaccgga gatattgaca tcatatatgc cttgagcaac 1680
tgatagctgt cgctgtcaac tgtcactgta atacgctgct tcatagcata cctctttttg 1740
acatacttcg ggtatacata tcagtatata ttcttatacc gcaaaaatca gcgcgcaaat 1800
acgcatactg ttatctggct tttagtaagc cggatccacg cggcgtttac gccccgccct 1860
gccactcatc gcagtactgt tgtaattcat taagcattct gccgacatgg aagccatcac 1920
agacggcatg atgaacctga atcgccagcg gcatcagcac cttgtcgcct tgcgtataat 1980
atttgcccat ggtgaaaacg ggggcgaaga agttgtccat attggccacg tttaaatcaa 2040
aactggtgaa actcacccag ggattggctg agacgaaaaa catattctca ataaaccctt 2100
tagggaaata ggccaggttt tcaccgtaac acgccacatc ttgcgaatat atgtgtagaa 2160

[0009]

actgccggaa atcgtcgtgg tattcactcc agagcgatga aaacgtttca gtttgctcat 2220
ggaaaacggt gtaacaaggg tgaacactat cccatatcac cagctcaccg tctttcattg 2280
ccatacggaa ttccggatga gcattcatca ggcgggcaag aatgtgaata aaggccggat 2340
aaaacttgtg cttatttttc tttacggtct ttaaaaaggc cgtaatatcc agctgaacgg 2400
tctggttata ggtacattga gcaactgact gaaatgcctc aaaatgttct ttacgatgcc 2460
attgggatat atcaacggtg gtatatccag tgatttttt ctccatttta gcttccttag 2520
ctcctgaaaa tctcgataac tcaaaaaata cgcccggtag tgatcttatt tcattatggt 2580
gaaagttgga acctcttacg tgccgatcaa cgtctcattt tcgccaaaag ttggcccagg 2640
gcttcccggt atcaacaggg acaccaggat ttatttattc tgcgaagtga tcttccgtca 2700
caggtattta ttcggcgcaa agtgcgtcgg gtgatgctgc caacttagtc gactacaggt 2760
cactaatacc atctaagtag ttgattcata gtgactggat atgttgtgtt ttacagtatt 2820
atgtagtctg ttttttatgc aaaatctaat ttaatatatt gatatttata tcattttacg 2880
tttctcgttc agctttcttg tacaaagttg gcattataag aaagcattgc ttatcaattt 2940
gttgcaacga acaggtcact atcagtcaaa ataaaatcat tatttgccat ccagctgata 3000
tcccctatag tgagtcgtat tacatggtca tagctgtttc ctggcagctc tggcccgtgt 3060
ctcaaaatct ctgatgttac attgcacaag ataaaataat atcatcatga acaataaaac 3120
tgtctgctta cataaacagt aatacaaggg gtgttatgag ccatattcaa cgggaaacgt 3180
cgaggccgcg attaaattcc aacatggatg ctgatttata tgggtataaa tgggctcgcg 3240
ataatgtcgg gcaatcaggt gcgacaatct atcgcttgta tgggaagccc gatgcgccag 3300
agttgtttct gaaacatggc aaaggtagcg ttgccaatga tgttacagat gagatggtca 3360
gactaaactg gctgacggaa tttatgcctc ttccgaccat caagcatttt atccgtactc 3420
ctgatgatgc atggttactc accactgcga tccccggaaa aacagcattc caggtattag 3480
aagaatatcc tgattcaggt gaaaatattg ttgatgcgct ggcagtgttc ctgcgccggt 3540
tgcattcgat tcctgtttgt aattgtcctt ttaacagcga tcgcgtattt cgtctcgctc 3600
aggcgcaatc acgaatgaat aacggtttgg ttgatgcgag tgattttgat gacgagcgta 3660
atggctggcc tgttgaacaa gtctggaaag aaatgcataa acttttgcca ttctcaccgg 3720
attcagtcgt cactcatggt gatttctcac ttgataacct tatttttgac gaggggaaat 3780
taataggttg tattgatgtt ggacgagtcg gaatcgcaga ccgataccag gatcttgcca 3840
tcctatggaa ctgcctcggt gagttttctc cttcattaca gaaacggctt tttcaaaaat 3900
atggtattga taatcctgat atgaataaat tgcagtttca tttgatgctc gatgagtttt 3960
tctaatcaga attggttaat tggttgtaac actggcagag cattacgctg acttgacggg 4020
acggcgcaag ctcatgacca aaatccctta acgtgagtta cgcgtcgttc cactgagcgt 4080
cagaccccgt agaaaagatc aaaggatctt cttgagatcc ttttttctg cgcgtaatct 4140
gctgcttgca aacaaaaaaa ccaccgctac cagcggtggt ttgtttgccg gatcaagagc 4200
taccaactct ttttccgaag gtaactggct tcagcagagc gcagatacca aatactgttc 4260
ttctagtgta gccgtagtta ggccaccact tcaagaactc tgtagcaccg cctacatacc 4320
tcgctctgct aatcctgtta ccagtggctg ctgccagtgg cgataagtcg tgtcttaccg 4380
ggttggactc aagacgatag ttaccggata aggcgcagcg gtcgggctga acggggggtt 4440
cgtgcacaca gcccagcttg gagcgaacga cctacaccga actgagatac ctacagcgtg 4500
agctatgaga aagcgccacg cttcccgaag ggagaaaggc ggacaggtat ccggtaagcg 4560
gcagggtcgg aacaggagag cgcacgaggg agcttccagg gggaaacgcc tggtatcttt 4620
atagtcctgt cgggtttcgc cacctctgac ttgagcgtcg atttttgtga tgctcgtcag 4680
gggggcggag cctatggaaa aacgccagca acgcggcctt tttacggttc ctggcctttt 4740
gctggccttt tgctcacatg tt 4762

〈210〉 4
〈211〉 16843
〈212〉 DNA
〈213〉 人工序列
〈220〉
〈223〉 用于拟南芥属的目的载体

〈400〉 4
ccgggctggt tgccctcgcc gctgggctgg cggccgtcta tggccctgca aacgcgccag 60
aaacgccgtc gaagccgtgt gcgagacacc gcggccgccg gcgttgtgga tacctcgcgg 120
aaaacttggc cctcactgac agatgagggg cggacgttga cacttgaggg gccgactcac 180
ccggcgcggc gttgacagat gaggggcagg ctcgatttcg gccggcgacg tggagctggc 240
cagcctcgca aatcggcgaa aacgcctgat tttacgcgag tttcccacag atgatgtgga 300

[0010]

caagcctggg gataagtgcc ctgcggtatt gacacttgag gggcgcgact actgacagat 360
gaggggcgcg atccttgaca cttgaggggc agagtgctga cagatgaggg gcgcacctat 420
tgacatttga ggggctgtcc acaggcagaa aatccagcat ttgcaagggt ttccgcccgt 480
ttttcggcca ccgctaacct gtcttttaac ctgcttttaa accaatattt ataaaccttg 540
tttttaacca gggctgcgcc ctgtgcgcgt gaccgcgcac gccgaagggg ggtgcccccc 600
cttctcgaac cctcccggcc cgctaacgcg ggcctcccat ccccccaggg gctgcgcccc 660
tcggccgcga acggcctcac cccaaaaatg gcagcgctgg cagtccttgc cattgccggg 720
atcggggcag taacgggatg ggcgatcagc ccgagcgcga cgcccggaag cattgacgtg 780
ccgcaggtgc tggcatcgac attcagcgac caggtgccgg gcagtgaggg cggcggcctg 840
ggtggcggcc tgcccttcac ttcggccgtc ggggcattca cggacttcat ggcggggccg 900
gcaattttta ccttgggcat tcttggcata gtggtcgcgg gtgccgtgct cgtgttcggg 960
ggtgcgataa acccagcgaa ccatttgagg tgataggtaa gattataccg aggtatgaaa 1020
acgagaattg gacctttaca gaattactct atgaagcgcc atatttaaaa agctaccaag 1080
acgaagagga tgaagaggat gaggaggcag attgccttga atatattgac aatactgata 1140
agataatata tcttttatat agaagatatc gccgtatgta aggatttcag ggggcaaggc 1200
ataggcagcg cgcttatcaa tatatctata gaatgggcaa agcataaaaa cttgcatgga 1260
ctaatgcttg aaacccagga caataacctt atagcttgta aattctatca taattgggta 1320
atgactccaa cttattgata gtgttttatg ttcagataat gcccgatgac tttgtcatgc 1380
agctccaccg attttgagaa cgacagcgac ttccgtccca gccgtgccag gtgctgcctc 1440
agattcaggt tatgccgctc aattcgctgc gtatatcgct tgctgattac gtgcagcttt 1500
cccttcaggc gggattcata cagcggccag ccatccgtca tccatatcac cacgtcaaag 1560
ggtgacagca ggctcataag acgccccagc gtcgccatag tgcgttcacc gaatacgtgc 1620
gcaacaaccg tcttccggag actgtcatac gcgtaaaaca gccagcgctg gcgcgattta 1680
gccccgacat agccccactg ttcgtccatt tccgcgcaga cgatgacgtc actgcccggc 1740
tgtatgcgcg aggttaccga ctgcggcctg agttttttaa gtgacgtaaa atcgtgttga 1800
ggccaacgcc cataatgcgg gctgttgccc ggcatccaac gccattcatg gccatatcaa 1860
tgattttctg gtgcgtaccg ggttgagaag cggtgtaagt gaactgcagt tgccatgttt 1920
tacggcagtg agagcagaga tagcgctgat gtccggcggt gcttttgccg ttacgcacca 1980
ccccgtcagt agctgaacag gagggacagc tgatagacac agaagccact ggagcacctc 2040
aaaaacacca tcatacacta aatcagtaag ttggcagcat cacccataat tgtggtttca 2100
aaatcggctc cgtcgatact atgttatacg ccaactttga aaacaacttt gaaaaagctg 2160
ttttctggta tttaaggttt tagaatgcaa ggaacagtga attggagttc gtcttgttat 2220
aattagcttc ttggggtatc tttaaatact gtagaaaaga ggaaggaaat aataaatggc 2280
taaaatgaga atatcaccgg aattgaaaaa actgatcgaa aaataccgct gcgtaaaaga 2340
tacggaagga atgtctcctg ctaaggtata taagctggtg ggagaaaatg aaaacctata 2400
tttaaaaatg acggacagcc ggtataaagg gaccacctat gatgtggaac gggaaaagga 2460
catgatgcta tggctggaag gaaagctgcc tgttccaaag gtcctgcact ttgaacggca 2520
tgatggctgg agcaatctgc tcatgagtga ggccgatggc gtcctttgct cggaagagta 2580
tgaagatgaa caaagccctg aaaagattat cgagctgtat gcggagtgca tcaggctctt 2640
tcactccatc gacatatcgg attgtcccta tacgaatagc ttagacagcc gcttagccga 2700
attggattac ttactgaata acgatctggc cgatgtggat tgcgaaaact gggaagaaga 2760
cactccattt aaagatccgc gcgagctgta tgatttttta aagacggaaa agcccgaaga 2820
ggaacttgtc ttttcccacg gcgacctggg agacagcaac atctttgtga aagatggcaa 2880
agtaagtggc tttattgatc ttgggagaag cggcagggcg gacaagtggt atgacattgc 2940
cttctgcgtc cggtcgatca gggaggatat cggggaagaa cagtatgtcg agctattttt 3000
tgacttactg gggatcaagc ctgattggga gaaaataaaa tattatattt tactggatga 3060
attgttttag tacctagatg tggcgcaacg atgccggcga caagcaggag cgcaccgact 3120
tcttccgcat caagtgtttt ggctctcagg ccgaggccca cggcaagtat ttgggcaagg 3180
ggtcgctggt attcgtgcag ggcaagattc ggaataccaa gtacgagaag gacggccaga 3240
cggtctacgg gaccgacttc attgccgata aggtggatta tctggacacc aaggcaccag 3300
gcgggtcaaa tcaggaataa gggcacattg ccccggcgtg agtcggggca atcccgcaag 3360
gagggtgaat gaatcggacg tttgaccgga aggcatacag gcaagaactg atcgacgcgg 3420
ggttttccgc cgaggatgcc gaaaccatcg caagccgcac cgtcatgcgt gcgccccgcg 3480
aaaccttcca gtccgtcggc tcgatggtcc agcaagctac ggccaagatc gagcgcgaca 3540
gcgtgcaact ggctccccct gccctgcccg cgccatcggc cgccgtggag cgttcgcgtc 3600
gtctcgaaca ggaggcggca ggtttggcga agtcgatgac catcgacacg cgaggaacta 3660
tgacgaccaa gaagcgaaaa accgccggcg aggacctggc aaaacaggtc agcgaggcca 3720
agcaggccgc gttgctgaaa cacacgaagc agcagatcaa ggaaatgcag ctttccttgt 3780

[0011]

tcgatattgc gccgtggccg gacacgatgc gagcgatgcc aaacgacacg gcccgctctg 3840
ccctgttcac cacgcgcaac aagaaaatcc cgcgcgaggc gctgcaaaac aaggtcattt 3900
tccacgtcaa caaggacgtg aagatcacct acaccggcgt cgagctgcgg gccgacgatg 3960
acgaactggt gtggcagcag gtgttggagt acgcgaagcg cacccctatc ggcgagccga 4020
tcaccttcac gttctacgag ctttgccagg acctgggctg gtcgatcaat ggccggtatt 4080
acacgaaggc cgaggaatgc ctgtcgcgcc tacaggcgac ggcgatgggc ttcacgtccg 4140
accgcgttgg gcacctggaa tcggtgtcgc tgctgcaccg cttccgcgtc ctggaccgtg 4200
gcaagaaaac gtcccgttgc caggtcctga tcgacgagga aatcgtcgtg ctgtttgctg 4260
gcgaccacta cacgaaattc atatgggaga agtaccgcaa gctgtcgccg acggcccgac 4320
ggatgttcga ctatttcagc tcgcaccggg agccgtaccc gctcaagctg gaaaccttcc 4380
gcctcatgtg cggatcggat tccacccgcg tgaagaagtg gcgcgagcag gtcggcgaag 4440
cctgcgaaga gttgcgaggc agcggcctgg tggaacacgc ctgggtcaat gatgacctgg 4500
tgcattgcaa acgctagggc cttgtggggt cagttccggc tgggggttca gcagccagcg 4560
ctttactggc atttcaggaa caagcgggca ctgctcgacg cacttgcttc gctcagtatc 4620
gctcgggacg cacggcgcgc tctacgaact gccgataaac agaggattaa aattgacaat 4680
tgtgattaag gctcagattc gacggcttgg agcggccgac gtgcaggatt tccgcgagat 4740
ccgattgtcg gccctgaaga aagctccaga gatgttcggg tccgtttacg agcacgagga 4800
gaaaaagccc atggaggcgt tcgctgaacg gttgcgagat gccgtggcat tcggcgccta 4860
catcgacggc gagatcattg ggctgtcggt cttcaaacag gaggacggcc ccaaggacgc 4920
tcacaaggcg catctgtccg gcgttttcgt ggagcccgaa cagcgaggcc gaggggtcgc 4980
cggtatgctg ctgcgggcgt tgccggcggg tttattgctc gtgatgatcg tccgacagat 5040
tccaacggga atctggtgga tgcgcatctt catcctcggc gcacttaata tttcgctatt 5100
ctggagcttg ttgtttattt cggtctaccg cctgccgggc ggggtcgcgg cgacggtagg 5160
cgctgtgcag ccgctgatgg tcgtgttcat ctctgccgct ctgctaggta gcccgatacg 5220
attgatggcg gtcctggggg ctatttgcgg aactgcgggc gtggcgctgt tggtgttgac 5280
accaaacgca gcgctagatc ctgtcggcgt cgcagcgggc ctggcggggg cggtttccat 5340
ggcgttcgga accgtgctga cccgcaagtg gcaacctccc gtgcctctgc tcacctttac 5400
cgcctggcaa ctggcggccg gaggacttct gctcgttcca gtagctttag tgtttgatcc 5460
gccaatcccg atgcctacag gaaccaatgt tctcggcctg gcgtggctcg gcctgatcgg 5520
agcgggttta acctacttcc tttggttccg ggggatctcg cgactcgaac ctacagttgt 5580
ttccttactg ggctttctca gccccagatc tggggtcgat cagccgggga tgcatcaggc 5640
cgacagtcgg aacttcgggt ccccgacctg taccattcgg tgagcaatgg ataggggagt 5700
tgatatcgtc aacgttcact tctaaagaaa tagcgccact cagcttcctc agcggcttta 5760
tccagcgatt tcctattatg tcggcatagt tctcaagatc gacagcctgt cacggttaag 5820
cgagaaatga ataagaaggc tgataattcg gatctctgcg agggagatga tatttgatca 5880
caggcagcaa cgctctgtca tcgttacaat caacatgcta ccctccgcga gatcatccgt 5940
gtttcaaacc cggcagctta gttgccgttc ttccgaatag catcggtaac atgagcaaag 6000
tctgccgcct tacaacggct ctcccgctga cgccgtcccg gactgatggg ctgcctgtat 6060
cgagtggtga ttttgtgccg agctgccggt cggggagctg ttggctggct ggtggcagga 6120
tatattgtgg tgtaaacaaa ttgacgctta gacaacttaa taacacattg cggacgtttt 6180
taatgtactg gggtggtttt tcttttcacc agtgagacgg gcaacagctg attgcccttc 6240
accgcctggc cctgagagag ttgcagcaag cggtccacgc tggtttgccc cagcaggcga 6300
aaatcctgtt tgatggtggt tccgaaatcg gcaaaatccc ttataaatca aaagaatagc 6360
ccgagatagg gttgagtgtt gttccagttt ggaacaagag tccactatta aagaacgtgg 6420
actccaacgt caaagggcga aaaaccgtct atcagggcga tggcccacta cctgtatggc 6480
cgcattcgca aaacacacct agactagatt tgttttgcta acccaattga tattaattat 6540
atatgattaa tatttatatg tatatggatt tggttaatga aatgcatctg gttcatcaaa 6600
gaattataaa gacacgtgac attcatttag gataagaaat atggatgatc tctttctctt 6660
ttattcagat aactagtaat tacacataac acacaacttt gatgcccaca ttatagtgat 6720
tagcatgtca ctatgtgtgc atccttttat ttcatacatt aattaagttg gccaatccag 6780
aagatggaca agtctaggtt aaccatgtgg tacctacgcg ttcgaatatc catgggccgc 6840
ttcaggccag ggcgctgggg aaggcgatgg cgtgctcggt cagctgccac ttctggttct 6900
tggcgtcgct ccggtcctcc cgcagcagct tgtgctggat gaagtgccac tcgggcatct 6960
tgctgggcac gctcttggcc ttgtacacgg tgtcgaactg gcaccggtac cggccgccgt 7020
ccttcagcag caggtacatg ctcacgtcgc ccttcaggat gccctgctta ggcacgggca 7080
tgatcttctc gcagctggcc tcccagttgg tggtcatctt cttcatcacg gggccgtcgg 7140
cggggaagtt cacgccgttg aagatgctct tgtggtagat gcagttctcc ttcacgctca 7200
cggtgatgtc cacgttacag atgcacacgg cgccgtcctc gaacaggaag ctccggcccc 7260

[0012]

aggtgtagcc ggcggggcag ctgttcttga agtagtccac gatgtcctgg gggtactcgg 7320
tgaagatccg gtcgccgtac ttgaagccgg cgctcaggat gtcctcgctg aagggcaggg 7380
ggccgccctc gatcacgcac aggttgatgg tctgcttgcc cttgaagggg tagccgatgc 7440
cctcgccggt gatcacgaac ttgtggccgt tcacgcagcc ctccatgtgg tacttcatgg 7500
tcatctcctc cttcaggccg tgcttgctgt gggccatggt ggcgaccggt gaattcgagc 7560
tcggtacccg gggatcctga gtaaaacaga ggagggtctc actaagttta tagagagact 7620
gagagagata aagggacacg tatgaagcgt ctgttttcgt ggtgtgacgt caaagtcatt 7680
ttgctctcta cgcgtgtctg tgtcggcttg atctttttt ttgctttttg gaactcatgt 7740
cggtagtata tcttttattt atttttctt tttttccctt ttctttcaaa ctgatgtcgg 7800
tatgatattt attccatcct aaaatgtaac ttactattat tagtagtcgg tccatgtcta 7860
ttggcccatc atgtggtcat tttacgttta cgtcgtgtgg ctgtttatta taacaaacgg 7920
cacatccttc tcattcgaat tgtatttctc cttaatcgtt ctaataggta tgatctttta 7980
ttttatacgt aaaattaaaa ttgaatgatg tcaagaacga aaattaattt gtatttacaa 8040
aggagctaaa tattgtttat tcctctactg gtagaagata aaagaagtag atgaaataat 8100
gatcttacta gagaatattc ctcatttaca ctagtcaaat ggaaatcttg taaactttta 8160
caataattta tcctgaaaat atgaaaaaat agaagaaaat gtttacctcc tctctcctct 8220
taattcacct acgatcggtg cgggcctctt cgctattacg ccagctggcg aaagggggat 8280
gtgctgcaag gcgattaagt tgggtaacgc cagggttttc ccagtcacga cgttgtaaaa 8340
cgacggccag tgaattcgag ctcggtaccc ggggatcctc tagagtcgac ctgcaggcat 8400
gcaagcttgt tgaaacatcc ctgaagtgtc tcattttatt ttatttattc tttgctgata 8460
aaaaaataaa ataaaagaag ctaagcacac ggtcaaccat tgctctactg ctaaaagggt 8520
tatgtgtagt gttttactgc ataaattatg cagcaaacaa gacaactcaa attaaaaaat 8580
ttcctttgct tgtttttttg ttgtctctga cttgactttc ttgtggaagt tggttgtata 8640
aggattggga cacaccattg tccttcttaa tttaatttta tttctttgct gataaaaaaa 8700
aaaaatttca tatagtgtta aataataatt tgttaaataa ccaaaaagtc aaatatgttt 8760
actctcgttt aaataattga gagtcgtcca gcaaggctaa acgattgtat agatttatga 8820
caatatttac ttttttatag ataaatgtta tattataata aatttatata catatattat 8880
atgttattta ttatttatta ttattttaaa tccttcaata ttttatcaaa ccaactcata 8940
atttttttt tatctgtaag aagcaataaa attaaataga cccactttaa ggatgatcca 9000
acctttatac agagtaagag agttcaaata gtacccttc atatacatat caactaaaat 9060
attagaaata tcatggatca aaccttataa agacattaaa taagtggata agtataatat 9120
ataaatgggt agtatataat atataaatgg atacaaactt ctctctttat aattgttatg 9180
tctccttaac atcctaatat aatacataag tgggtaatat ataatatata aatggagaca 9240
aacttcttcc attataattg ttatgtcttc ttaacactta tgtctcgttc acaatgctaa 9300
agttagaatt gtttagaaag tcttatagta cacatttgtt tttgtactat ttgaagcatt 9360
ccataagccg tcacgattca gatgatttat aataataaga ggaaatttat catagaacaa 9420
taaggtgcat agatagagtg ttaatatatc ataacatcct ttgtttattc atagaagaag 9480
tgagatggag ctcagttatt atactgttac atggtcggat acaatattcc atgctctcca 9540
tgagctctta cacctacatg cattttagtt catacttcat gcacgtggcc atcacagcta 9600
gctgcagcta catatttaca ttttacaaca ccaggagaac tgccctgtta gtgcataaca 9660
atcagaagat ggccgtggct actcgagtta tcgaaccact ttgtacaaga aagctgaacg 9720
agaaacgtaa aatgatataa atatcaatat attaaattag attttgcata aaaaacagac 9780
tacataatac tgtaaaacac aacatatcca gtcactatgg tcgacctgca gactggctgt 9840
gtataaggga gcctgacatt tatattcccc agaacatcag gttaatggcg tttttgatgt 9900
cattttcgcg gtggctgaga tcagccactt cttccccgat aacggagacc ggcacactgg 9960
ccatatcggt ggtcatcatg cgccagcttt catccccgat atgcaccacc gggtaaagtt 10020
cacgggagac tttatctgac agcagacgtg cactggccag ggggatcacc atccgtcgcc 10080
cgggcgtgtc aataatatca ctctgtacat ccacaaacag acgataacgg ctctctcttt 10140
tataggtgta aaccttaaac tgcatttcac cagtccctgt tctcgtcagc aaaagagccg 10200
ttcatttcaa taaaccgggc gacctcagcc atcccttcct gattttccgc tttccagcgt 10260
tcggcacgca gacgacgggc ttcattctgc atggttgtgc ttaccagacc ggagatattg 10320
acatcatata tgccttgagc aactgatagc tgtcgctgtc aactgtcact gtaatacgct 10380
gcttcatagc acacctcttt ttgacatact tcgggtatac atatcagtat atattcttat 10440
accgcaaaaa tcagcgcgca aatacgcata ctgttatctg gcttttagta agccggatcc 10500
tctagattac gccccgccct gccactcatc gcagtactgt tgtaattcat taagcattct 10560
gccgacatgg aagccatcac agacggcatg atgaacctga atcgccagcg gcatcagcac 10620
cttgtcgcct tgcgtataat atttgcccat ggtgaaaacg ggggcgaaga agttgtccat 10680
attggccacg tttaaatcaa aactggtgaa actcacccag ggattggctg agacgaaaaa 10740

[0013]

catattctca ataaaccctt tagggaaata ggccaggttt tcaccgtaac acgccacatc 10800
ttgcgaatat atgtgtagaa actgccggaa atcgtcgtgg tattcactcc agagcgatga 10860
aaacgtttca gtttgctcat ggaaaacggt gtaacaaggg tgaacactat cccatatcac 10920
cagctcaccg tctttcattg ccatacggaa ttccggatga gcattcatca ggcgggcaag 10980
aatgtgaata aaggccggat aaaacttgtg cttatttttc tttacggtct ttaaaaaggc 11040
cgtaatatcc agctgaacgg tctggttata ggtacattga gcaactgact gaaatgcctc 11100
aaaatgttct ttacgatgcc attgggatat atcaacggtg gtatatccag tgatttttt 11160
ctccatttta gcttccttag ctcctgaaaa tctcgccgga tcctaactca aaatccacac 11220
attatacgag ccggaagcat aaagtgtaaa gcctggggtg cctaatgcgg ccgccatagt 11280
gactggatat gttgtgtttt acagtattat gtagtctgtt ttttatgcaa aatctaattt 11340
aatatattga tatttatatc attttacgtt tctcgttcag ctttttgta caaacttgtt 11400
tgataaccgg tactagtgtg cacgtcgagc gtgtcctctc caaatgaaat gaacttcctt 11460
atatagagga agggtcttgc gaaggatagt gggattgtgc gtcatccctt acgtcagtgg 11520
agatgtcaca tcaatccact tgctttgaag acgtggttgg aacgtcttct ttttccacga 11580
tgctcctcgt gggtgggggt ccatctttgg gaccactgtc ggcagaggca tcttgaatga 11640
tagcctttcc tttatcgcaa tgatggcatt tgtaggagcc accttccttt tctactgtcc 11700
tttcgatgaa gtgacagata gctgggcaat ggaatccgag gaggtttccc gaaattatcc 11760
tttgttgaaa agtctcaata gccctttggt cttctgagac tgtatctttg acatttttgg 11820
agtagaccag agtgtcgtgc tccaccatgt tgacgaagat tttcttcttg tcattgagtc 11880
gtaaaagact ctgtatgaac tgttcgccag tcttcacggc gagttctgtt agatcctcga 11940
tttgaatctt agactccatg catggcctta gattcagtag gaactacctt tttagagact 12000
ccaatctcta ttacttgcct tggtttatga agcaagcctt gaatcgtcca tactggaata 12060
gtacttctga tcttgagaaa tatgtctttc tctgtgttct tgatgcaatt agtcctgaat 12120
cttttgactg catctttaac cttcttggga aggtatttga tctcctggag attgttactc 12180
gggtagatcg tcttgatgag acctgctgcg taggcctctc taaccatctg tgggtcagca 12240
ttctttctga aattgaagag gctaaccttc tcattatcag tggtgaacat agtgtcgtca 12300
ccttcacctt cgaacttcct tcctagatcg taaagataga ggaaatcgtc cattgtaatc 12360
tccggggcaa aggagatctc ttttggggct ggatcactgc tgggcctttt ggttcctagc 12420
gtgagccagt gggctttttg ctttggtggg cttgttaggg ccttagcaaa gctcttgggc 12480
ttgagttgag cttctccttt ggggatgaag ttcaacctgt ctgtttgctg acttgttgtg 12540
tacgcgtcag ctgctgctct tgcctctgta atagtggcaa atttcttgtg tgcaactccg 12600
ggaacgccgt ttgttgccgc ctttgtacaa ccccagtcat cgtatatacc ggcatgtgga 12660
ccgttataca caacgtagta gttgatatga gggtgttgaa tacccgattc tgctctgaga 12720
ggagcaactg tgctgttaag ctcagatttt tgtgggattg gaattggatc ctctagagca 12780
aagcttggcg taatcatggt catagctgtt tcctgtgtga aattgttatc cgctcacaat 12840
tccacacaac atacgagccg gaagcataaa gtgtaaagcc tggggtgcct aatgagtgag 12900
ctaactcaca ttaattgcgt tgcgctcact gcccgctttc cagtcgggaa acctgtcgtg 12960
ccagctgcat taatgaatcg gccaacgcgc ggggagaggc ggtttgcgta ttgggccaaa 13020
gacaaaaggg cgacattcaa ccgattgagg gagggaaggt aaatattgac ggaaattatt 13080
cattaaaggt gaattatcac cgtcaccgac ttgagccatt tgggaattag agccagcaaa 13140
atcaccagta gcaccattac cattagcaag gccggaaacg tcaccaatga aaccatcatc 13200
tagtaacata gatgacaccg cgcgcgataa tttatcctag tttgcgcgct atattttgtt 13260
ttctatcgcg tattaaatgt ataattgcgg gactctaatc ataaaaaccc atctcataaa 13320
taacgtcatg cattacatgt taattattac atgcttaacg taattcaaca gaaattatat 13380
gataatcatc gcaagaccgg caacaggatt caatcttaag aaactttatt gccaaatgtt 13440
tgaacgatct gcttcgacgc actccttctt taggtacgga ctagatctcg gtgacgggca 13500
ggaccggacg gggcggtacc ggcaggctga agtccagctg ccagaaaccc acgtcatgcc 13560
agttcccgtg cttgaagccg gccgcccgca gcatgccgcg gggggcatat ccgagcgcct 13620
cgtgcatgcg cacgctcggg tcgttgggca gcccgatgac agcgaccacg ctcttgaagc 13680
cctgtgcctc cagggacttc agcaggtggg tgtagagcgt ggagcccagt cccgtccgct 13740
ggtggcgggg ggagacgtac acggtcgact cggccgtcca gtcgtaggcg ttgcgtgcct 13800
tccaggggcc cgcgtaggcg atgccggcga cctcgccgtc cacctcggcg acgagccagg 13860
gatagcgctc ccgcagacgg acgaggtcgt ccgtccactc ctgcggttcc tgcggctcgg 13920
tacggaagtt gaccgtgctt gtctcgatgt agtggttgac gatggtgcag accgccggca 13980
tgtccgcctc ggtggcacgg cggatgtcgg ccgggcgtcg ttctgggctc atggatctgg 14040
attgagagtg aatatgagac tctaattgga taccgagggg aatttatgga acgtcagtgg 14100
agcatttttg acaagaaata tttgctagct gatagtgacc ttaggcgact tttgaacgcg 14160
caataatggt ttctgacgta tgtgcttagc tcattaaact ccagaaaccc gcggctgagt 14220

[0014]

ggctccttca acgttgcggt tctgtcagtt ccaaacgtaa aacggcttgt cccgcgtcat 14280
cggcgggggt cataacgtga ctcccttaat tctccgctca tgatcagatt gtcgtttccc 14340
gccttcagtt taaactatca gtgtttgaca ggatatattg gcgggtaaac ctaagagaaa 14400
agagcgttta ttagaataat cggatattta aaagggcgtg aaaaggttta tccgttcgtc 14460
catttgtatg tgcatgccaa ccacagggtt ccccagatct ggcgccggcc agcgagacga 14520
gcaagattgg ccgccgcccg aaacgatccg acagcgcgcc cagcacaggt gcgcaggcaa 14580
attgcaccaa cgcatacagc gccagcagaa tgccatagtg ggcggtgacg tcgttcgagt 14640
gaaccagatc gcgcaggagg cccggcagca ccggcataat caggccgatg ccgacagcgt 14700
cgagcgcgac agtgctcaga attacgatca ggggtatgtt gggtttcacg tctggcctcc 14760
ggaccagcct ccgctggtcc gattgaacgc gcggattctt tatcactgat aagttggtgg 14820
acatattatg tttatcagtg ataaagtgtc aagcatgaca aagttgcagc cgaatacagt 14880
gatccgtgcc gccctggacc tgttgaacga ggtcggcgta gacggtctga cgacacgcaa 14940
actggcggaa cggttggggg ttcagcagcc ggcgctttac tggcacttca ggaacaagcg 15000
ggcgctgctc gacgcactgg ccgaagccat gctggcggag aatcatacgc attcggtgcc 15060
gagagccgac gacgactggc gctcatttct gatcgggaat gcccgcagct tcaggcaggc 15120
gctgctcgcc taccgcgatg gcgcgcgcat ccatgccggc acgcgaccgg gcgcaccgca 15180
gatggaaacg gccgacgcgc agcttcgctt cctctgcgag gcgggttttt cggccgggga 15240
cgccgtcaat gcgctgatga caatcagcta cttcactgtt ggggccgtgc ttgaggagca 15300
ggccggcgac agcgatgccg gcgagcgcgg cggcaccgtt gaacaggctc cgctctcgcc 15360
gctgttgcgg gccgcgatag acgccttcga cgaagccggt ccggacgcag cgttcgagca 15420
gggactcgcg gtgattgtcg atggattggc gaaaaggagg ctcgttgtca ggaacgttga 15480
aggaccgaga aagggtgacg attgatcagg accgctgccg gagcgcaacc cactcactac 15540
agcagagcca tgtagacaac atcccctccc cctttccacc gcgtcagacg cccgtagcag 15600
cccgctacgg gctttttcat gccctgccct agcgtccaag cctcacggcc gcgctcggcc 15660
tctctggcgg ccttctggcg ctcttccgct tcctcgctca ctgactcgct gcgctcggtc 15720
gttcggctgc ggcgagcggt atcagctcac tcaaaggcgg taatacggtt atccacagaa 15780
tcaggggata acgcaggaaa gaacatgtga gcaaaaggcc agcaaaaggc caggaaccgt 15840
aaaaaggccg cgttgctggc gtttttccat aggctccgcc cccctgacga gcatcacaaa 15900
aatcgacgct caagtcagag gtggcgaaac ccgacaggac tataaagata ccaggcgttt 15960
ccccctggaa gctccctcgt gcgctctcct gttccgaccc tgccgcttac cggatacctg 16020
tccgcctttc tcccttcggg aagcgtggcg cttttccgct gcataaccct gcttcggggt 16080
cattatagcg atttttcgg tatatccatc ctttttcgca cgatatacag gattttgcca 16140
aagggttcgt gtagactttc cttggtgtat ccaacggcgt cagccgggca ggataggtga 16200
agtaggccca cccgcgagcg ggtgttcctt cttcactgtc ccttattcgc acctggcggt 16260
gctcaacggg aatcctgctc tgcgaggctg gccggctacc gccggcgtaa cagatgaggg 16320
caagcggatg gctgatgaaa ccaagccaac caggaagggc agcccaccta tcaaggtgta 16380
ctgccttcca gacgaacgaa gagcgattga ggaaaaggcg gcggcggccg gcatgagcct 16440
gtcggcctac ctgctggccg tcggccaggg ctacaaaatc acgggcgtcg tggactatga 16500
gcacgtccgc gagctggccc gcatcaatgg cgacctgggc cgcctgggcg gcctgctgaa 16560
actctggctc accgacgacc cgcgcacggc gcggttcggt gatgccacga tcctcgccct 16620
gctggcgaag atcgaagaga agcaggacga gcttggcaag gtcatgatgg gcgtggtccg 16680
cccgagggca gagccatgac ttttttagcc gctaaaacgg ccgggggggtg cgcgtgattg 16740
ccaagcacgt ccccatgcgc tccatcaaga agagcgactt cgcggagctg gtgaagtaca 16800
tcaccgacga gcaaggcaag accgagcgcc tttgcgacgc tca 16843

<210> 5
<211> 9142
<212> DNA
<213> 人工序列
<220>
<223> 用于大豆的目的载体

<400> 5
ctagttatct gaataaaaga gaaagagatc atccatattt cttatcctaa atgaatgtca 60
cgtgtcttta taattctttg atgaaccaga tgcatttcat taaccaaatc catatacata 120
taaatattaa tcatatataa ttaatatcaa ttgggttagc aaaacaaatc tagtctaggt 180
gtgttttgcg aattcgatat caagcttgat gggtaccggc gcgcccgatc atccggatat 240
agttcctcct ttcagcaaaa aacccctcaa gacccgttta gaggccccaa ggggttatgc 300

[0015]

tagttattgc tcagcggtgg cagcagccaa ctcagcttcc tttcgggctt tgttagcagc 360
cggatcgatc caagctgtac ctcactattc ctttgccctc ggacgagtgc tggggcgtcg 420
gtttccacta tcggcgagta cttctacaca gccatcggtc cagacggccg cgcttctgcg 480
ggcgatttgt gtacgcccga cagtcccggc tccggatcgg acgattgcgt cgcatcgacc 540
ctgcgcccaa gctgcatcat cgaaattgcc gtcaaccaag ctctgataga gttggtcaag 600
accaatgcgg agcatatacg cccggagccg cggcgatcct gcaagctccg gatgcctccg 660
ctcgaagtag cgcgtctgct gctccataca agccaaccac ggcctccaga agaagatgtt 720
ggcgacctcg tattgggaat ccccgaacat cgcctcgctc cagtcaatga ccgctgttat 780
gcggccattg tccgtcagga cattgttgga gccgaaatcc gcgtgcacga ggtgccggac 840
ttcggggcag tcctcggccc aaagcatcag ctcatcgaga gcctgcgcga cggacgcact 900
gacggtgtcg tccatcacag tttgccagtg atacacatgg ggatcagcaa tcgcgcatat 960
gaaatcacgc catgtagtgt attgaccgat tccttgcggt ccgaatgggc cgaacccgct 1020
cgtctggcta agatcggccg cagcgatcgc atccatagcc tccgcgaccg gctgcagaac 1080
agcgggcagt tcggtttcag gcaggtcttg caacgtgaca ccctgtgcac ggcgggagat 1140
gcaataggtc aggctctcgc tgaattcccc aatgtcaagc acttccggaa tcgggagcgc 1200
ggccgatgca aagtgccgat aaacataacg atctttgtag aaaccatcgg cgcagctatt 1260
tacccgcagg acatatccac gccctcctac atcgaagctg aaagcacgag attcttcgcc 1320
ctccgagagc tgcatcaggt cggagacgct gtcgaacttt tcgatcagaa acttctcgac 1380
agacgtcgcg gtgagttcag gcttttccat gggtatatct ccttcttaaa gttaaacaaa 1440
attatttcta gagggaaacc gttgtggtct ccctatagtg agtcgtatta atttcgcggg 1500
atcgagatct gatcaacctg cattaatgaa tcggccaacg cgcggggaga ggcggtttgc 1560
gtattgggcg ctcttccgct tcctcgctca ctgactcgct gcgctcggtc gttcggctgc 1620
ggcgagcggt atcagctcac tcaaaggcgg taatacggtt atccacagaa tcaggggata 1680
acgcaggaaa gaacatgtga gcaaaaggcc agcaaaaggc caggaaccgt aaaaaggccg 1740
cgttgctggc gtttttccat aggctccgcc cccctgacga gcatcacaaa aatcgacgct 1800
caagtcagag gtggcgaaac ccgacaggac tataaagata ccaggcgttt ccccctggaa 1860
gctccctcgt gcgctctcct gttccgaccc tgccgcttac cggatacctg tccgcctttc 1920
tcccttcggg aagcgtggcg ctttctcaat gctcacgctg taggtatctc agttcggtgt 1980
aggtcgttcg ctccaagctg ggctgtgtgc acgaaccccc cgttcagccc gaccgctgcg 2040
ccttatccgg taactatcgt cttgagtcca acccggtaag acacgactta tcgccactgg 2100
cagcagccac tggtaacagg attagcagag cgaggtatgt aggcggtgct acagagttct 2160
tgaagtggtg gcctaactac ggctacacta gaaggacagt atttggtatc tgcgctctgc 2220
tgaagccagt taccttcgga aaaagagttg gtagctcttg atccggcaaa caaaccaccg 2280
ctggtagcgg tggtttttt gtttgcaagc agcagattac gcgcagaaaa aaaggatctc 2340
aagaagatcc tttgatcttt tctacggggt ctgacgctca gtggaacgaa aactcacgtt 2400
aagggatttt ggtcatgaca ttaacctata aaaataggcg tatcacgagg ccctttcgtc 2460
tcgcgcgttt cggtgatgac ggtgaaaacc tctgacacat gcagctcccg gagacggtca 2520
cagcttgtct gtaagcggat gccgggagca gacaagcccg tcagggcgcg tcagcgggtg 2580
ttggcgggtg tcggggctgg cttaactatg cggcatcaga gcagattgta ctgagagtgc 2640
accatatgga catattgtcg ttagaacgcg gctacaatta atacataacc ttatgtatca 2700
tacacatacg atttaggtga cactatagaa cggcgcgcca agctgggtct agaactagaa 2760
acgtgatgcc acttgttatt gaagtcgatt acagcatcta ttctgtttta ctatttataa 2820
ctttgccatt tctgactttt gaaaactatc tctggatttc ggtatcgctt tgtgaagatc 2880
gagcaaaaga gacgttttgt ggacgcaatg gtccaaatcc gttctacatg aacaaattgg 2940
tcacaatttc cactaaaagt aaataaatgg caagttaaaa aaggaatatg cattttactg 3000
attgcctagg tgagctccaa gagaagttga atctacacgt ctaccaaccg ctaaaaaaag 3060
aaaaacattg aatatgtaac ctgattccat tagcttttga cttcttcaac agattctcta 3120
cttagatttc taacagaaat attattacta gcacatcatt ttcagtctca ctacagcaaa 3180
aaatccaacg gcacaataca gacaacagga gatatcagac tacagagata gatagatgct 3240
actgcatgta gtaagttaaa taaaaggaaa ataaaatgtc ttgctaccaa aactactaca 3300
gactatgatg ctcaccacag gccaaatcct gcaactagga cagcattatc ttatatatat 3360
tgtacaaaac aagcatcaag gaacatttgg tctaggcaat cagtacctcg ttctaccatc 3420
accctcagtt atcacatcct tgaaggatcc attactggga atcatcggca acacatgctc 3480
ctgatggggc acaatgacat caagaaggta ggggccaggg gtgtccaaca ttctctgaat 3540
tgccgctcta agctcttcct tcttcgtcac tcgcgctgcc ggtatcccac aagcatcagc 3600
aaacttgagc atgtttggga atatctcgct ctcgctagac ggatctccaa gataggtgtg 3660
agctctattg gacttgtaga acctatcctc caactgaacc accataccca aatgctgatt 3720
gttcaacaac aatatcttaa ctgggagatt ctccactctt atagtggcca actcctgaac 3780

[0016]

attcatgatg aaactaccat ccccatcaat gtcaaccaca acagccccag ggttagcaac 3840
agcagcacca atagccgcag gcaatccaaa acccatggct ccaagacccc ctgaggtcaa 3900
ccactgcctc ggtctcttgt acttgtaaaa ctgcgcagcc cacatttgat gctgcccaac 3960
cccagtacta acaatagcat ctccattagt caactcatca agaacctcga tagcatgctg 4020
cggagaaatc gcgtcctgga atgtcttgta acccaatgga aacttgtgtt tctgcacatt 4080
aatctcttct ctccaacctc caagatcaaa cttaccctcc actcctttct cctccaaaat 4140
catattaatt cccttcaagg ccaacttcaa atccgcgcaa accgacacgt gcgcctgctt 4200
gttcttccca atctcggcag aatcaatatc aatgtgaaca atcttagccc tactagcaaa 4260
agcctcaagc ttcccagtaa cacggtcatc aaaccttacc ccaaaggcaa gcaacaaatc 4320
actattgtca acagcatagt tagcataaac agtaccatgc atacccagca tctgaaggga 4380
atattcatca ccaataggaa aagttccaag acccattaaa gtgctagcaa cgggaatacc 4440
agtgagttca acaaagcgcc tcaattcagc actggaattc aaactgccac cgccgacgta 4500
gagaacgggc ttttgggcct ccatgatgag tctgacaatg tgttccaatt gggcctcggc 4560
gggggcctg ggcagcctgg cgaggtaacc ggggaggtta acgggctcgt cccaattagg 4620
cacggcgagt tgctgctgaa cgtctttggg aatgtcgatg aggaccggac cggggcggcc 4680
ggaggtggcg acgaagaaag cctcggcgac gacgcggggg atgtcgtcga cgtcgaggat 4740
gaggtagttg tgcttcgtga tggatctgct cacctccacg atcggggttt cttggaaggc 4800
gtcggtgccg atcatccggc gggcgacctg gccggtgatg gcgacgactg ggacgctgtc 4860
cattaaagcg tcggcgaggc cgctcacgag gttggtggcg ccggggccgg aggtggcaat 4920
gcagacgccg gggaggccgg aggaacgcgc gtagccttcg gcggcgaaga cgccgccctg 4980
ctcgtggcgc gggagcacgt tgcggatggc ggcggagcgc gtgagcgcct ggtggatctc 5040
catcgacgca ccgccggggt acgcgaacac cgtcgtcacg ccctgcctct ccagcgcctc 5100
cacaaggatg tccgcgccct tgcgaggttc gccggaggcg aaccgtgaca cgaagggctc 5160
cgtggtcggc gcttccttgg tgaagggcgc cgccgtgggg ggtttggaga tggaacattt 5220
gattttgaga gcgtggttgg gtttggtgag ggtttgatga gagagaggga gggtggatct 5280
agtaatgcgt ttggggaagg tggggtgtga agaggaagaa gagaatcggg tggttctgga 5340
agcggtggcc gccattgtgt tgtgtggcat ggttatactt caaaaactgc acaacaagcc 5400
tagagttagt acctaaacag taaatttaca acagagagca aagacacatg caaaaatttc 5460
agccataaaa aaagttataa tagaatttaa agcaaaagtt tcatttttta aacatatata 5520
caaacaaact ggatttgaag gaagggatta attcccctgc tcaaagtttg aattcctatt 5580
gtgacctata ctcgaataaa attgaagcct aaggaatgta tgagaaacaa gaaaacaaaa 5640
caaaactaca gacaaacaag tacaattaca aaattcgcta aaattctgta atcaccaaac 5700
cccatctcag tcagcacaag gcccaaggtt tattttgaaa taaaaaaaaa gtgattttat 5760
ttctcataag ctaaaagaaa gaaaggcaat tatgaaatga tttcgactag atctgaaagt 5820
caaacgcgta ttccgcagat attaaagaaa gagtagagtt tcacatggat cctagatgga 5880
cccagttgag gaaaaagcaa ggcaaagcaa accagaagtg caagatccga aattgaacca 5940
cggaatctag gatttggtag agggagaaga aaagtacctt gagaggtaga agagaagaga 6000
agagcagaga gatatatgaa cgagtgtgtc ttggtctcaa ctctgaagcg atacgagttt 6060
agaggggagc attgagttcc aatttatagg gaaaccgggt ggcaggggtg agttaatgac 6120
ggaaaagccc ctaagtaacg agattggatt gtgggttaga ttcaaccgtt tgcatccgcg 6180
gcttagattg gggaagtcag agtgaatctc aaccgttgac tgagttgaaa attgaatgta 6240
gcaaccaatt gagccaaccc cagcctttgc cctttgattt tgatttgttt gttgcatact 6300
ttttatttgt cttctggttc tgactctctt tctctcgttt caatgccagg ttgcctactc 6360
ccacaccact cacaagaaga ttctactgtt agtattaaat atttttttaat gtattaaatg 6420
atgaatgctt ttgtaaacag aacaagacta tgtctaataa gtgtcttgca acatttttta 6480
agaaattaaa aaaaatatat ttattatcaa aatcaaatgt atgaaaaatc atgaataata 6540
taattttata catttttta aaaaatcttt taatttctta attaatatct taaaaataat 6600
gattaatatt taacccaaaa taattagtat gattggtaag gaagatatcc atgttatgtt 6660
tggatgtgag tttgatctag agcaaagctt actagagtcg acctgcagcc cctccaccgc 6720
ggtggcggcc gctctagaga tccgtcaaca tggtggagca cgacactctc gtctactcca 6780
agaatatcaa agatacagtc tcagaagacc aaagggctat tgagactttt caacaaaggg 6840
taatatcggg aaacctcctc ggattccatt gcccagctat ctgtcacttc atcaaaagga 6900
cagtagaaaa ggaaggtggc acctacaaat gccatcattg cgataaagga aaggctatcg 6960
ttcaagatgc ctctgccgac agtggtccca aagatggacc cccacccacg aggagcatcg 7020
tggaaaaaga agacgttcca accacgtctt caaagcaagt ggattgatgt gatgatccta 7080
tgcgtatggt atgacgtgtg ttcaagatga tgacttcaaa cctacctatg acgtatggta 7140
tgacgtgtgt cgactgatga cttagatcca ctcgagcggc tataaatacg tacctacgca 7200
ccctgcgcta ccatccctag agctgcagct tatttttaca acaattacca acaacaacaa 7260

[0017]

acaacaaaca acattacaat tactatttac aattacagtc gacccatcaa caagtttgta 7320
caaaaaagct gaacgagaaa cgtaaaatga tataaatatc aatatattaa attagatttt 7380
gcataaaaaa cagactacat aatactgtaa aacacaacat atccagtcat attggcggcc 7440
gcattaggca ccccaggctt tacactttat gcttccggct cgtataatgt gtggattttg 7500
agttaggatc cgtcgagatt ttcaggagct aaggaagcta aaatggagaa aaaaatcact 7560
ggatatacca ccgttgatat atcccaatgg catcgtaaag aacattttga ggcatttcag 7620
tcagttgctc aatgtaccta taaccagacc gttcagctgg atattacggc ctttttaaag 7680
accgtaaaga aaaataagca caagttttat ccggccttta ttcacattct tgcccgcctg 7740
atgaatgctc atccggaatt ccgtatggca atgaaagacg gtgagctggt gatatgggat 7800
agtgttcacc cttgttacac cgttttccat gagcaaactg aaacgttttc atcgctctgg 7860
agtgaatacc acgacgattt ccggcagttt ctacacatat attcgcaaga tgtggcgtgt 7920
tacggtgaaa acctggccta tttccctaaa gggtttattg agaatatgtt tttcgtctca 7980
gccaatccct gggtgagttt caccagtttt gatttaaacg tggccaatat ggacaacttc 8040
ttcgcccccg ttttcaccat gggcaaatat tatacgcaag gcgacaaggt gctgatgccg 8100
ctggcgattc aggttcatca tgccgtttgt gatggcttcc atgtcggcag aatgcttaat 8160
gaattacaac agtactgcga tgagtggcag ggcggggcgt aaagatctgg atccggctta 8220
ctaaaagcca gataacagta tgcgtatttg cgcgctgatt tttgcggtat aagaatatat 8280
actgatatgt atacccgaag tatgtcaaaa agaggtatgc tatgaagcag cgtattacag 8340
tgacagttga cagcgacagc tatcagttgc tcaaggcata tatgatgtca atatctccgg 8400
tctggtaagc acaaccatgc agaatgaagc ccgtcgtctg cgtgccgaac gctggaaagc 8460
ggaaaatcag gaagggatgg ctgaggtcgc ccggtttatt gaaatgaacg gctcttttgc 8520
tgacgagaac aggggctggt gaaatgcagt ttaaggttta cacctataaa agagagagcc 8580
gttatcgtct gtttgtggat gtacagagtg atattattga cacgcccggg cgacggatgg 8640
tgatcccccct ggccagtgca cgtctgctgt cagataaagt ctcccgtgaa ctttacccgg 8700
tggtgcatat cggggatgaa agctggcgca tgatgaccac cgatatggcc agtgtgccgg 8760
tctccgttat cggggaagaa gtggctgatc tcagccaccg cgaaaatgac atcaaaaacg 8820
ccattaacct gatgttctgg ggaatataaa tgtcaggctc ccttatacac agccagtctg 8880
caggtcgacc atagtgactg gatatgttgt gttttacagt attatgtagt ctgtttttta 8940
tgcaaaatct aatttaatat attgatattt atatcatttt acgtttctcg ttcagctttc 9000
ttgtacaaag tggttgataa cctagacttg tccatcttct ggattggcca acttaattaa 9060
tgtatgaaat aaaaggatgc acacatagtg acatgctaat cactataatg tgggcatcaa 9120
agttgtgtgt tatgtgtaat ta 9142

<210> 6
<211> 49911
<212> DNA
<213> 人工序列
<220>
<223> 用于 Gaspe-Flint 来源的玉米品系的目的载体

<400> 6
gtgcagcgtg acccggtcgt gcccctctct agagataatg agcattgcat gtctaagtta 60
taaaaaatta ccacatattt tttttgtcac acttgtttga agtgcagttt atctatcttt 120
atacatatat ttaaacttta ctctacgaat aatataatct atagtactac aataatatca 180
gtgttttaga gaatcatata aatgaacagt tagacatggt ctaaaggaca attgagtatt 240
ttgacaacag gactctacag ttttatcttt ttagtgtgca tgtgttctcc tttttttttg 300
caaatagctt cacctatata atacttcatc cattttatta gtacatccat ttagggttta 360
gggttaatgg tttttataga ctaatttttt tagtacatct attttattct attttagcct 420
ctaaattaag aaaactaaaa ctctatttta gtttttttat ttaataattt agatataaaa 480
tagaataaaa taaagtgact aaaaattaaa caaataccct ttaagaaatt aaaaaaacta 540
aggaaacatt tttcttgttt cgagtagata atgccagcct gttaaacgcc gtcgacgagt 600
ctaacggaca ccaaccagcg aaccagcagc gtcgcgtcgg gccaagcgaa gcagacggca 660
cggcatctct gtcgctgcct ctggacccct ctcgagagtt ccgctccacc gttggacttg 720
ctccgctgtc ggcatccaga aattgcgtgg cggagcggca gacgtgagcc ggcacggcag 780
gcggcctcct cctcctctca cggcacggca gctacggggg attcctttcc caccgctcct 840
tcgctttccc ttcctcgccc gccgtaataa atagacaccc cctccacacc ctctttcccc 900
aacctcgtgt tgttcggagc gcacacacac acaaccagat ctcccccaaa tccacccgtc 960
ggcacctccg cttcaaggta cgccgctcgt cctcccccccc cccccctctc taccttctct 1020

[0018]

agatcggcgt tccggtccat ggttagggcc cggtagttct acttctgttc atgtttgtgt 1080
tagatccgtg tttgtgttag atccgtgctg ctagcgttcg tacacggatg cgacctgtac 1140
gtcagacacg ttctgattgc taacttgcca gtgtttctct ttggggaatc ctgggatggc 1200
tctagccgtt ccgcagacgg gatcgatttc atgatttttt ttgtttcgtt gcatagggtt 1260
tggtttgccc ttttccttta tttcaatata tgccgtgcac ttgtttgtcg ggtcatcttt 1320
tcatgctttt ttttgtcttg gttgtgatga tgtggtctgg ttgggcggtc gttctagatc 1380
ggagtagaat tctgtttcaa actacctggt ggatttatta attttggatc tgtatgtgtg 1440
tgccatacat attcatagtt acgaattgaa gatgatggat ggaaatatcg atctaggata 1500
ggtatacatg ttgatgcggg ttttactgat gcatatacag agatgctttt tgttcgcttg 1560
gttgtgatga tgtggtgtgg ttgggcggtc gttcattcgt tctagatcgg agtagaatac 1620
tgtttcaaac tacctggtgt atttattaat tttggaactg tatgtgtgtg tcatacatct 1680
tcatagttac gagtttaaga tggatggaaa tatcgatcta ggataggtat acatgttgat 1740
gtgggtttta ctgatgcata tacatgatgg catatgcagc atctattcat atgctctaac 1800
cttgagtacc tatctattat aataaacaag tatgttttat aattattttg atcttgatat 1860
acttggatga tggcatatgc agcagctata tgtggatttt tttagccctg ccttcatacg 1920
ctatttattt gcttggtact gtttcttttg tcgatgctca ccctgttgtt tggtgttact 1980
tctgcaggtc gactctagag gatccacaag tttgtacaaa aaagctgaac gagaaacgta 2040
aaatgatata aatatcaata tattaaatta gattttgcat aaaaaacaga ctacataata 2100
ctgtaaaaca caacatatcc agtcactatg gcggccgcat taggcacccc aggctttaca 2160
ctttatgctt ccggctcgta taatgtgtgg attttgagtt aggatttaaa tacgcgttga 2220
tccggcttac taaaagccag ataacagtat gcgtatttgc gcgctgattt ttgcggtata 2280
agaatatata ctgatatgta tacccgaagt atgtcaaaaa gaggtatgct atgaagcagc 2340
gtattacagt gacagttgac agcgacagct atcagttgct caaggcatat atgatgtcaa 2400
tatctccggt ctggtaagca caaccatgca gaatgaagcc cgtcgtctgc gtgccgaacg 2460
ctggaaagcg gaaaatcagg aagggatggc tgaggtcgcc cggtttattg aaatgaacgg 2520
ctcttttgct gacgagaaca ggggctggtg aaatgcagtt taaggtttac acctataaaa 2580
gagagagccg ttatcgtctg tttgtggatg tacagagtga tatcattgac acgcccggtc 2640
gacggatggt gatccccctg gccagtgcac gtctgctgtc agataaagtc tcccgtgaac 2700
tttacccggt ggtgcatatc ggggatgaaa gctggcgcat gatgaccacc gatatggcca 2760
gtgtgccggt ctccgttatc ggggaagaag tggctgatct cagccaccgc gaaaatgaca 2820
tcaaaaacgc cattaacctg atgttctggg gaatataaat gtcaggctcc cttatacaca 2880
gccagtctgc aggtcgacca tagtgactgg atatgttgtg ttttacagta ttatgtagtc 2940
tgtttttat gcaaaatcta atttaatata ttgatattta tatcatttta cgtttctcgt 3000
tcagctttct tgtacaaagt ggtgttaacc tagacttgtc catcttctgg attggccaac 3060
ttaattaatg tatgaaataa aaggatgcac acatagtgac atgctaatca ctataatgtg 3120
ggcatcaaag ttgtgtgtta tgtgtaatta ctagttatct gaataaaaga gaaagagatc 3180
atccatattt cttatcctaa atgaatgtca cgtgtcttta taattctttg atgaaccaga 3240
tgcatttcat taaccaaatc catatacata taaatattaa tcatatataa ttaatatcaa 3300
ttgggttagc aaaacaaatc tagtctaggt gtgttttgcg aattgcggcc gccaccgcgg 3360
tggagctcga attccggtcc gggtcacctt tgtccaccaa gatggaactg cggccgctca 3420
ttaattaagt caggcgcgcc tctagttgaa gacacgttca tgtcttcatc gtaagaagac 3480
actcagtagt cttcggccag aatggccatc tggattcagc aggcctagaa ggccatttaa 3540
atcctgagga tctggtcttc ctaaggaccc gggatatcgg accgattaaa ctttaattcg 3600
gtccgaagct tgcatgcctg cagtgcagcg tgacccggtc gtgcccctct ctagagataa 3660
tgagcattgc atgtctaagt tataaaaaat taccacatat tttttttgtc acacttgttt 3720
gaagtgcagt ttatctatct ttatacatat atttaaactt tactctacga ataatataat 3780
ctatagtact acaataatat cagtgtttta gagaatcata taaatgaaca gttagacatg 3840
gtctaaagga caattgagta ttttgacaac aggactctac agttttatct ttttagtgtg 3900
catgtgttct cctttttttt tgcaaatagc ttcacctata taatacttca tccattttat 3960
tagtacatcc atttagggtt tagggttaat ggtttttata gactaatttt tttagtacat 4020
ctattttatt ctattttagc ctctaaatta agaaaactaa aactctattt tagtttttt 4080
atttaataat ttagatataa aatagaataa aataaagtga ctaaaaatta aacaaatacc 4140
ctttaagaaa ttaaaaaaac taaggaaaca tttttcttgt ttcgagtaga taatgccagc 4200
ctgttaaacg ccgtcgacga gtctaacgga caccaaccag cgaaccagca gcgtcgcgtc 4260
gggccaagcg aagcagacgg cacggcatct ctgtcgctgc ctctggaccc ctctcgagag 4320
ttccgctcca ccgttggact tgctccgctg tcggcatcca gaaattgcgt ggcggagcgg 4380
cagacgtgag ccggcacggc aggcggcctc ctcctcctct cacggcaccg gcagctacgg 4440
gggattcctt tcccaccgct ccttcgcttt cccttcctcg cccgccgtaa taaatagaca 4500

[0019]

cccccctccac accctctttc cccaacctcg tgttgttcgg agcgcacaca cacacaacca 4560
gatctccccc aaatccaccc gtcggcacct ccgcttcaag gtacgccgct cgtcctcccc 4620
cccccccctc tctaccttct ctagatcggc gttccggtcc atgcatggtt agggcccggt 4680
agttctactt ctgttcatgt ttgtgttaga tccgtgtttg tgttagatcc gtgctgctag 4740
cgttcgtaca cggatgcgac ctgtacgtca gacacgttct gattgctaac ttgccagtgt 4800
ttctctttgg ggaatcctgg gatggctcta gccgttccgc agacgggatc gatttcatga 4860
tttttttgt ttcgttgcat agggtttggt ttgccctttt cctttatttc aatatatgcc 4920
gtgcacttgt ttgtcgggtc atcttttcat gctttttttt gtcttggttg tgatgatgtg 4980
gtctggttgg gcggtcgttc tagatcggag tagaattctg tttcaaacta cctggtggat 5040
ttattaattt tggatctgta tgtgtgtgcc atacatattc atagttacga attgaagatg 5100
atggatggaa atatcgatct aggataggta tacatgttga tgcgggtttt actgatgcat 5160
atacagagat gctttttgtt cgcttggttg tgatgatgtg gtgtggttgg gcggtcgttc 5220
attcgttcta gatcggagta gaatactgtt tcaaactacc tggtgtattt attaattttg 5280
gaactgtatg tgtgtgtcat acatcttcat agttacgagt ttaagatgga tggaaatatc 5340
gatctaggat aggtatacat gttgatgtgg gttttactga tgcatataca tgatggcata 5400
tgcagcatct attcatatgc tctaaccttg agtacctatc tattataata aacaagtatg 5460
ttttataatt attttgatct tgatatactt ggatgatggc atatgcagca gctatatgtg 5520
gatttttta gccctgcctt catacgctat ttatttgctt ggtactgttt cttttgtcga 5580
tgctcaccct gttgtttggt gttacttctg caggtcgact ttaacttagc ctaggatcca 5640
cacgacacca tgtcccccga gcgccgcccc gtcgagatcc gcccggccac cgccgccgac 5700
atggccgccg tgtgcgacat cgtgaaccac tacatcgaga cctccaccgt gaacttccgc 5760
accgagccgc agaccccgca ggagtggatc gacgacctgg agcgcctcca ggaccgctac 5820
ccgtggctcg tggccgaggt ggagggcgtg gtggccggca tcgcctacgc cggcccgtgg 5880
aaggcccgca acgcctacga ctggaccgtg gagtccaccg tgtacgtgtc ccaccgccac 5940
cagcgcctcg gcctcggctc caccctctac acccacctcc tcaagagcat ggaggcccag 6000
ggcttcaagt ccgtggtggc cgtgatcggc ctcccgaacg acccgtccgt gcgcctccac 6060
gaggccctcg gctacaccgc ccgcggcacc ctccgcgccg ccggctacaa gcacggcggc 6120
tggcacgacg tcggcttctg gcagcgcgac ttcgagctgc cggccccgcc gcgcccggtg 6180
cgcccggtga cgcagatctg agtcgaaacc tagacttgtc catcttctgg attggccaac 6240
ttaattaatg tatgaaataa aaggatgcac acatagtgac atgctaatca ctataatgtg 6300
ggcatcaaag ttgtgtgtta tgtgtaatta ctagttatct gaataaaaga gaaagagatc 6360
atccatattt cttatcctaa atgaatgtca cgtgtcttta taattctttg atgaaccaga 6420
tgcatttcat taaccaaatc catatacata taaatattaa tcatatataa ttaatatcaa 6480
ttgggttagc aaaacaaatc tagtctaggt gtgttttgcg aattgcggcc gccaccgcgg 6540
tggagctcga attcattccg attaatcgtg gcctcttgct cttcaggatg aagagctatg 6600
tttaaacgtg caagcgctac tagacaattc agtacattaa aaacgtccgc aatgtgttat 6660
taagttgtct aagcgtcaat ttggtttaca ccacaatata tcctgccacc agccagccaa 6720
cagctccccg accggcagct cggcacaaaa tcaccactcg atacaggcag cccatcagtc 6780
cgggacggcg tcagcgggag agccgttgta aggcggcaga ctttgctcat gttaccgatg 6840
ctattcggaa gaacggcaac taagctgccg ggtttgaaac acggatgatc tcgcggaggg 6900
tagcatgttg attgtaacga tgacagagcg ttgctgcctg tgatcaaata tcatctccct 6960
cgcagagatc cgaattatca gccttcttat tcatttctcg cttaaccgtg acaggctgtc 7020
gatcttgaga actatgccga cataatagga aatcgctgga taaagccgct gaggaagctg 7080
agtggcgcta tttctttaga agtgaacgtt gacgatcgtc gaccgtaccc cgatgaatta 7140
attcggacgt acgttctgaa cacagctgga tacttacttg ggcgattgtc atacatgaca 7200
tcaacaatgt acccgtttgt gtaaccgtct cttggaggtt cgtatgacac tagtggttcc 7260
cctcagcttg cgactagatg ttgaggccta acattttatt agagagcagg ctagttgctt 7320
agatacatga tcttcaggcc gttatctgtc agggcaagcg aaaattggcc atttatgacg 7380
accaatgccc cgcagaagct cccatctttg ccgccataga cgccgcgccc ccctttttggg 7440
gtgtagaaca tccttttgcc agatgtggaa aagaagttcg ttgtcccatt gttggcaatg 7500
acgtagtagc cggcgaaagt gcgagaccca tttgcgctat atataagcct acgatttccg 7560
ttgcgactat tgtcgtaatt ggatgaacta ttatcgtagt tgctctcaga gttgtcgtaa 7620
tttgatggac tattgtcgta attgcttatg gagttgtcgt agttgcttgg agaaatgtcg 7680
tagttggatg gggagtagtc atagggaaga cgagcttcat ccactaaaac aattggcagg 7740
tcagcaagtg cctgccccga tgccatcgca agtacgaggc ttagaaccac cttcaacaga 7800
tcgcgcatag tcttccccag ctctctaacg cttgagttaa gccgcgccgc gaagcggcgt 7860
cggcttgaac gaattgttag acattatttg ccgactacct tggtgatctc gcctttcacg 7920
tagtgaacaa attcttccaa ctgatctgcg cgcgaggcca agcgatcttc ttgtccaaga 7980

[0020]

taagcctgcc tagcttcaag tatgacgggc tgatactggg ccggcaggcg ctccattgcc 8040
cagtcggcag cgacatcctt cggcgcgatt ttgccggtta ctgcgctgta ccaaatgcgg 8100
gacaacgtaa gcactacatt tcgctcatcg ccagcccagt cgggcggcga gttccatagc 8160
gttaaggttt catttagcgc ctcaaataga tcctgttcag gaaccggatc aaagagttcc 8220
tccgccgctg gacctaccaa ggcaacgcta tgttctcttg cttttgtcag caagatagcc 8280
agatcaatgt cgatcgtggc tggctcgaag atacctgcaa gaatgtcatt gcgctgccat 8340
tctccaaatt gcagttcgcg cttagctgga taacgccacg gaatgatgtc gtcgtgcaca 8400
acaatggtga cttctacagc gcggagaatc tcgctctctc caggggaagc cgaagtttcc 8460
aaaaggtcgt tgatcaaagc tcgccgcgtt gtttcatcaa gccttacagt caccgtaacc 8520
agcaaatcaa tatcactgtg tggcttcagg ccgccatcca ctgcggagcc gtacaaatgt 8580
acggccagca acgtcggttc gagatggcgc tcgatgacgc caactacctc tgatagttga 8640
gtcgatactt cggcgatcac cgcttccctc atgatgttta actcctgaat taagccgcgc 8700
cgcgaagcgg tgtcggcttg aatgaattgt taggcgtcat cctgtgctcc cgagaaccag 8760
taccagtaca tcgctgtttc gttcgagact tgaggtctag ttttatacgt gaacaggtca 8820
atgccgccga gagtaaagcc acattttgcg tacaaattgc aggcaggtac attgttcgtt 8880
tgtgtctcta atcgtatgcc aaggagctgt ctgcttagtg cccacttttt cgcaaattcg 8940
atgagactgt gcgcgactcc tttgcctcgg tgcgtgtgcg acacaacaat gtgttcgata 9000
gaggctagat cgttccatgt tgagttgagt tcaatcttcc cgacaagctc ttggtcgatg 9060
aatgcgccat agcaagcaga gtcttcatca gagtcatcat ccgagatgta atccttccgg 9120
taggggctca cacttctggt agatagttca aagccttggt cggataggtg cacatcgaac 9180
acttcacgaa caatgaaatg gttctcagca tccaatgttt ccgccacctg ctcagggatc 9240
accgaaatct tcatatgacg cctaacgcct ggcacagcgg atcgcaaacc tggcgcggct 9300
tttggcacaa aaggcgtgac aggtttgcga atccgttgct gccacttgtt aaccctttg 9360
ccagatttgg taactataat ttatgttaga ggcgaagtct tgggtaaaaa ctggcctaaa 9420
attgctgggg atttcaggaa agtaaacatc accttccggc tcgatgtcta ttgtagatat 9480
atgtagtgta tctacttgat cgggggatct gctgcctcgc gcgtttcggt gatgacggtg 9540
aaaacctctg acacatgcag ctcccggaga cggtcacagc ttgtctgtaa gcggatgccg 9600
ggagcagaca agcccgtcag ggcgcgtcag cgggtgttgg cgggtgtcgg ggcgcagcca 9660
tgacccagtc acgtagcgat agcggagtgt atactggctt aactatgcgg catcagagca 9720
gattgtactg agagtgcacc atatgcggtg tgaaataccg cacagatgcg taaggagaaa 9780
ataccgcatc aggcgctctt ccgcttcctc gctcactgac tcgctgcgct cggtcgttcg 9840
gctgcggcga gcggtatcag ctcactcaaa ggcggtaata cggttatcca cagaatcagg 9900
ggataacgca ggaaagaaca tgtgagcaaa aggccagcaa aaggccagga accgtaaaaa 9960
ggccgcgttg ctggcgtttt tccataggct ccgcccccct gacgagcatc acaaaaatcg 10020
acgctcaagt cagaggtggc gaaacccgac aggactataa agataccagg cgtttccccc 10080
tggaagctcc ctcgtgcgct ctcctgttcc gaccctgccg cttaccggat acctgtccgc 10140
ctttctccct tcgggaagcg tggcgctttc tcatagctca cgctgtaggt atctcagttc 10200
ggtgtaggtc gttcgctcca agctgggctg tgtgcacgaa ccccccgttc agcccgaccg 10260
ctgcgcctta tccggtaact atcgtcttga gtccaacccg gtaagacacg acttatcgcc 10320
actggcagca gccactggta acaggattag cagagcgagg tatgtaggcg gtgctacaga 10380
gttcttgaag tggtggccta actacggcta cactagaagg acagtatttg gtatctgcgc 10440
tctgctgaag ccagttacct tcggaaaaag agttggtagc tcttgatccg gcaaacaaac 10500
caccgctggt agcggtggtt tttttgtttg caagcagcag attacgcgca gaaaaaaagg 10560
atctcaagaa gatcctttga tcttttctac ggggtctgac gctcagtgga acgaaaactc 10620
acgttaaggg attttggtca tgagattatc aaaaaggatc ttcacctaga tccttttaaa 10680
ttaaaaatga agttttaaat caatctaaag tatatatgag taaacttggt ctgacagtta 10740
ccaatgctta atcagtgagg cacctatctc agcgatctgt ctatttcgtt catccatagt 10800
tgcctgactc cccgtcgtgt agataactac gatacgggag ggcttaccat ctggccccag 10860
tgctgcaatg ataccgcgag acccacgctc accggctcca gatttatcag caataaacca 10920
gccagccgga agggccgagc gcagaagtgg tcctgcaact ttatccgcct ccatccagtc 10980
tattaattgt tgccgggaag ctagagtaag tagttcgcca gttaatagtt tgcgcaacgt 11040
tgttgccatt gctgcagggg gggggggggg gggggacttc cattgttcat tccacggaca 11100
aaaacagaga aaggaaacga cagaggccaa aaagcctcgc tttcagcacc tgtcgtttcc 11160
tttcttttca gagggtattt taaataaaaa cattaagtta tgacgaagaa gaacggaaac 11220
gccttaaacc ggaaaatttt cataaatagc gaaaacccgc gaggtcgccg ccccgtaacc 11280
tacctgtcgg atcaccggaa aggacccgta aagtgataat gattatcatc tacatatcac 11340
aacgtgcgtg gaggccatca aaccacgtca aataatcaat tatgacgcag gtatcgtatt 11400
aattgatctg catcaactta acgtaaaaac aacttcagac aatacaaatc agcgacactg 11460

[0021]

aatacggggc aacctcatgt cccccccccc cccccccctg caggcatcgt ggtgtcacgc 11520
tcgtcgtttg gtatggcttc attcagctcc ggttcccaac gatcaaggcg agttacatga 11580
tcccccatgt tgtgcaaaaa agcggttagc tccttcggtc ctccgatcgt tgtcagaagt 11640
aagttggccg cagtgttatc actcatggtt atggcagcac tgcataattc tcttactgtc 11700
atgccatccg taagatgctt ttctgtgact ggtgagtact caaccaagtc attctgagaa 11760
tagtgtatgc ggcgaccgag ttgctcttgc ccggcgtcaa cacgggataa taccgcgcca 11820
catagcagaa ctttaaaagt gctcatcatt ggaaaacgtt cttcggggcg aaaactctca 11880
aggatcttac cgctgttgag atccagttcg atgtaaccca ctcgtgcacc caactgatct 11940
tcagcatctt ttactttcac cagcgtttct gggtgagcaa aaacaggaag gcaaaatgcc 12000
gcaaaaaagg gaataagggc gacacggaaa tgttgaatac tcatactctt cctttttcaa 12060
tattattgaa gcatttatca gggttattgt ctcatgagcg gatacatatt tgaatgtatt 12120
tagaaaaata aacaaatagg ggttccgcgc acatttcccc gaaaagtgcc acctgacgtc 12180
taagaaacca ttattatcat gacattaacc tataaaaata ggcgtatcac gaggcccttt 12240
cgtcttcaag aattcggagc ttttgccatt ctcaccggat tcagtcgtca ctcatggtga 12300
tttctcactt gataacctta tttttgacga ggggaaatta ataggttgta ttgatgttgg 12360
acgagtcgga atcgcagacc gataccagga tcttgccatc ctatggaact gcctcggtga 12420
gttttctcct tcattacaga aacggctttt tcaaaaatat ggtattgata atcctgatat 12480
gaataaattg cagtttcatt tgatgctcga tgagtttttc taatcagaat tggttaattg 12540
gttgtaacac tggcagagca ttacgctgac ttgacgggac ggcggctttg ttgaataaat 12600
cgaacttttg ctgagttgaa ggatcagatc acgcatcttc ccgacaacgc agaccgttcc 12660
gtggcaaagc aaaagttcaa aatcaccaac tggtccacct acaacaaagc tctcatcaac 12720
cgtggctccc tcactttctg gctggatgat ggggcgattc aggcctggta tgagtcagca 12780
acaccttctt cacgaggcag acctcagcgc cagaaggccg ccagagaggc cgagcgcggc 12840
cgtgaggctt ggacgctagg gcagggcatg aaaaagcccg tagcgggctg ctacgggcgt 12900
ctgacgcggt ggaaaggggg aggggatgtt gtctacatgg ctctgctgta gtgagtgggt 12960
tgcgctccgg cagcggtcct gatcaatcgt cacccttctt cggtccttca acgttcctga 13020
caacgagcct ccttttcgcc aatccatcga caatcaccgc gagtccctgc tcgaacgctg 13080
cgtccggacc ggcttcgtcg aaggcgtcta tcgcggcccg caacagcggc gagagcggag 13140
cctgttcaac ggtgccgccg cgctcgccgg catcgctgtc gccggcctgc tcctcaagca 13200
cggccccaac agtgaagtag ctgattgtca tcagcgcatt gacggcgtcc ccggccgaaa 13260
aacccgcctc gcagaggaag cgaagctgcg cgtcggccgt ttccatctgc ggtgcgcccg 13320
gtcgcgtgcc ggcatggatg cgcgcgccat cgcggtaggc gagcagcgcc tgcctgaagc 13380
tgcgggcatt cccgatcaga aatgagcgcc agtcgtcgtc ggctctcggc accgaatgcg 13440
tatgattctc cgccagcatg gcttcggcca gtgcgtcgag cagcgcccgc ttgttcctga 13500
agtgccagta aagcgccggc tgctgaaccc ccaaccgttc cgccagtttg cgtgtcgtca 13560
gaccgtctac gccgacctcg ttcaacaggt ccagggcggc acggatcact gtattcggct 13620
gcaactttgt catgcttgac actttatcac tgataaacat aatatgtcca ccaacttatc 13680
agtgataaag aatccgcgcg ttcaatcgga ccagcggagg ctggtccgga ggccagacgt 13740
gaaacccaac ataccccctga tcgtaattct gagcactgtc gcgctcgacg ctgtcggcat 13800
cggcctgatt atgccggtgc tgccgggcct cctgcgcgat ctggttcact cgaacgacgt 13860
caccgcccac tatggcattc tgctggcgct gtatgcgttg gtgcaatttg cctgcgcacc 13920
tgtgctgggc gcgctgtcgg atcgtttcgg gcggcggcca atcttgctcg tctcgctggc 13980
cggcgccact gtcgactacg ccatcatggc gacagcgcct ttcctttggg ttctctatat 14040
cgggcggatc gtggccggca tcaccggggc gactggggcg gtagccggcg cttatattgc 14100
cgatatcact gatggcgatg agcgcgcgcg gcacttcggc ttcatgagcg cctgtttcgg 14160
gttcgggatg gtcgcgggac ctgtgctcgg tgggctgatg ggcggtttct ccccccacgc 14220
tccgttcttc gccgcggcag ccttgaacgg cctcaatttc ctgacgggct gtttcctttt 14280
gccggagtcg cacaaaggcg aacgccggcc gttacgccgg gaggctctca acccgctcgc 14340
ttcgttccgg tgggcccggg gcatgaccgt cgtcgccgcc ctgatggcgg tcttcttcat 14400
catgcaactt gtcggacagg tgccggccgc gctttgggtc attttcggcg aggatcgctt 14460
tcactgggac gcgaccacga tcggcatttc gcttgccgca tttggcattc tgcattcact 14520
cgcccaggca atgatcaccg gccctgtagc cgcccggctc ggcgaaaggc gggcactcat 14580
gctcggaatg attgccgacg gcacaggcta catcctgctt gccttcgcga cacggggatg 14640
gatggcgttc ccgatcatgg tcctgcttgc ttcgggtggc atcggaatgc cggcgctgca 14700
agcaatgttg tccaggcagg tggatgagga acgtcagggg cagctgcaag gctcactggc 14760
ggcgctcacc agcctgacct cgatcgtcgg acccctcctc ttcacggcga tctatgcggc 14820
ttctataaca acgtggaacg ggtgggcatg gattgcaggc gctgccctct acttgctctg 14880
cctgccggcg ctgcgtcgcg ggctttggag cggcgcaggg caacgagccg atcgctgatc 14940

[0022]

gtggaaacga taggcctatg ccatgcgggt caaggcgact tccggcaagc tatacgcgcc 15000
ctaggagtgc ggttggaacg ttggcccagc cagatactcc cgatcacgag caggacgccg 15060
atgatttgaa gcgcactcag cgtctgatcc aagaacaacc atcctagcaa cacggcggtc 15120
cccgggctga gaaagcccag taaggaaaca actgtaggtt cgagtcgcga gatcccccgg 15180
aaccaaagga agtaggttaa acccgctccg atcaggccga gccacgccag gccgagaaca 15240
ttggttcctg taggcatcgg gattggcgga tcaaacacta aagctactgg aacgagcaga 15300
agtcctccgg ccgccagttg ccaggcggta aaggtgagca gaggcacggg aggttgccac 15360
ttgcgggtca gcacggttcc gaacgccatg gaaaccgccc ccgccaggcc cgctgcgacg 15420
ccgacaggat ctagcgctgc gtttggtgtc aacaccaaca gcgccacgcc cgcagttccg 15480
caaatagccc ccaggaccgc catcaatcgt atcgggctac ctagcagagc ggcagagatg 15540
aacacgacca tcagcggctg cacagcgcct accgtcgccg cgaccccgcc cggcaggcgg 15600
tagaccgaaa taaacaacaa gctccagaat agcgaaatat taagtgcgcc gaggatgaag 15660
atgcgcatcc accagattcc cgttggaatc tgtcggacga tcatcacgag caataaaccc 15720
gccggcaacg cccgcagcag cataccggcg acccctcggc ctcgctgttc gggctccacg 15780
aaaacgccgg acagatgcgc cttgtgagcg tccttggggc cgtcctcctg tttgaagacc 15840
gacagcccaa tgatctcgcc gtcgatgtag gcgccgaatg ccacggcatc tcgcaaccgt 15900
tcagcgaacg cctccatggg ctttttctcc tcgtgctcgt aaacggaccc gaacatctct 15960
ggagctttct tcagggccga caatcggatc tcgcggaaat cctgcacgtc ggccgctcca 16020
agccgtcgaa tctgagcctt aatcacaatt gtcaatttta atcctctgtt tatcggcagt 16080
tcgtagagcg cgccgtgcgt cccgagcgat actgagcgaa gcaagtgcgt cgagcagtgc 16140
ccgcttgttc ctgaaatgcc agtaaagcgc tggctgctga acccccagcc ggaactgacc 16200
ccacaaggcc ctagcgtttg caatgcacca ggtcatcatt gacccaggcg tgttccacca 16260
ggccgctgcc tcgcaactct tcgcaggctt cgccgacctg ctcgcgccac ttcttcacgc 16320
gggtggaatc cgatccgcac atgaggcgga aggtttccag cttgagcggg tacggctccc 16380
ggtgcgagct gaaatagtcg aacatccgtc gggccgtcgg cgacagcttg cggtacttct 16440
cccatatgaa tttcgtgtag tggtcgccag caaacagcac gacgatttcc tcgtcgatca 16500
ggacctggca acgggacgtt ttcttgccac ggtccaggac gcggaagcgg tgcagcagcg 16560
acaccgattc caggtgccca acgcggtcgg acgtgaagcc catcgccgtc gcctgtaggc 16620
gcgacaggca ttcctcggcc ttcgtgtaat accggccatt gatcgaccag cccaggtcct 16680
ggcaaagctc gtagaacgtg aaggtgatcg gctcgccgat aggggtgcgc ttcgcgtact 16740
ccaacacctg ctgccacacc agttcgtcat cgtcggcccg cagctcgacg ccggtgtagg 16800
tgatcttcac gtccttgttg acgtggaaaa tgaccttgtt ttgcagcgcc tcgcgcggga 16860
ttttcttgtt gcgcgtggtg aacagggcag agcgggccgt gtcgtttggc atcgctcgca 16920
tcgtgtccgg ccacggcgca atatcgaaca aggaaagctg catttccttg atctgctgct 16980
tcgtgtgttt cagcaacgcg gcctgcttgg cctcgctgac ctgttttgcc aggtcctcgc 17040
cggcggtttt tcgcttcttg gtcgtcatag ttcctcgcgt gtcgatggtc atcgacttcg 17100
ccaaacctgc cgcctcctgt tcgagacgac gcgaacgctc cacggcggcc gatggcgcgg 17160
gcagggcagg gggagccagt tgcacgctgt cgcgctcgat cttggccgta gcttgctgga 17220
ccatcgagcc gacggactgg aaggtttcgc ggggcgcacg catgacggtg cggcttgcga 17280
tggtttcggc atcctcggcg gaaaaccccg cgtcgatcag ttcttgcctg tatgccttcc 17340
ggtcaaacgt ccgattcatt caccctcctt gcgggattgc cccgactcac gccggggcaa 17400
tgtgccctta ttcctgattt gacccgcctg gtgccttggt gtccagataa tccaccttat 17460
cggcaatgaa gtcggtcccg tagaccgtct ggccgtcctt ctcgtacttg gtattccgaa 17520
tcttgccctg cacgaatacc agcgacccct tgcccaaata cttgccgtgg gcctcggcct 17580
gagagccaaa acacttgatg cggaagaagt cggtgcgctc ctgcttgtcg ccggcatcgt 17640
tgcgccactc ttcattaacc gctatatcga aaattgcttg cggcttgtta gaattgccat 17700
gacgtacctc ggtgtcacgg gtaagattac cgataaactg gaactgatta tggctcatat 17760
cgaaagtctc cttgagaaag gagactctag tttagctaaa cattggttcc gctgtcaaga 17820
actttagcgg ctaaaatttt gcgggccgcg accaaaggtg cgaggggcgg cttccgctgt 17880
gtacaaccag atatttttca ccaacatcct tcgtctgctc gatgagcggg gcatgacgaa 17940
acatgagctg tcggagaggg caggggtttc aatttcgttt ttatcagact taaccaacgg 18000
taaggccaac ccctcgttga aggtgatgga ggccattgcc gacgccctgg aaactcccct 18060
acctcttctc ctggagtcca ccgaccttga ccgcgaggca ctcgcggaga ttgcgggtca 18120
tcctttcaag agcagcgtgc cgcccggata cgaacgcatc agtgtggttt tgccgtcaca 18180
taaggcgttt atcgtaaaga aatggggcga cgacacccga aaaaagctgc gtggaaggct 18240
ctgacgccaa gggttagggc ttgcacttcc ttctttagcc gctaaaacgg ccccttctct 18300
gcgggccgtc ggctcgcgca tcatatcgac atcctcaacg gaagccgtgc cgcgaatggc 18360
atcgggcggg tgcgctttga cagttgtttt ctatcagaac ccctacgtcg tgcggttcga 18420

[0023]

ttagctgttt gtcttgcagg ctaaacactt tcggtatatc gtttgcctgt gcgataatgt 18480
tgctaatgat ttgttgcgta ggggttactg aaaagtgagc gggaaagaag agtttcagac 18540
catcaaggag cgggccaagc gcaagctgga acgcgacatg ggtgcggacc tgttggccgc 18600
gctcaacgac ccgaaaaccg ttgaagtcat gctcaacgcg gacggcaagg tgtggcacga 18660
acgccttggc gagccgatgc ggtacatctg cgacatgcgg cccagccagt cgcaggcgat 18720
tatagaaacg gtggccggat tccacggcaa agaggtcacg cggcattcgc ccatcctgga 18780
aggcgagttc cccttggatg gcagccgctt tgccggccaa ttgccgccgg tcgtggccgc 18840
gccaaccttt gcgatccgca agcgcgcggt cgccatcttc acgctggaac agtacgtcga 18900
ggcgggcatc atgacccgcg agcaatacga ggtcattaaa agcgccgtcg cggcgcatcg 18960
aaacatcctc gtcattggcg gtactggctc gggcaagacc acgctcgtca acgcgatcat 19020
caatgaaatg gtcgccttca acccgtctga gcgcgtcgtc atcatcgagg acaccggcga 19080
aatccagtgc gccgcagaga acgccgtcca ataccacacc agcatcgacg tctcgatgac 19140
gctgctgctc aagacaacgc tgcgtatgcg ccccgaccgc atcctggtcg gtgaggtacg 19200
tggccccgaa gcccttgatc tgttgatggc ctggaacacc gggcatgaag gaggtgccgc 19260
caccctgcac gcaaacaacc ccaaagcggg cctgagccgg ctcgccatgc ttatcagcat 19320
gcacccggat tcaccgaaac ccattgagcc gctgattggc gaggcggttc atgtggtcgt 19380
ccatatcgcc aggaccccta gcggccgtcg agtgcaagaa attctcgaag ttcttggtta 19440
cgagaacggc cagtacatca ccaaaaccct gtaaggagta tttccaatga caacggctgt 19500
tccgttccgt ctgaccatga atcgcggcat tttgttctac cttgccgtgt tcttcgttct 19560
cgctctcgcg ttatccgcgc atccggcgat ggcctcggaa ggcaccggcg gcagcttgcc 19620
atatgagagc tggctgacga acctgcgcaa ctccgtaacc ggcccggtgg ccttcgcgct 19680
gtccatcatc ggcatcgtcg tcgccggcgg cgtgctgatc ttcggcggcg aactcaacgc 19740
cttcttccga accctgatct tcctggttct ggtgatggcg ctgctggtcg gcgcgcagaa 19800
cgtgatgagc accttcttcg gtcgtggtgc cgaaatcgcg gccctcggca acggggcgct 19860
gcaccaggtg caagtcgcgg cggcggatgc cgtgcgtgcg gtagcggctg gacggctcgc 19920
ctaatcatgg ctctgcgcac gatccccatc cgtcgcgcag gcaaccgaga aaacctgttc 19980
atgggtggtg atcgtgaact ggtgatgttc tcgggcctga tggcgtttgc gctgattttc 20040
agcgcccaag agctgcgggc caccgtggtc ggtctgatcc tgtggttcgg ggcgctctat 20100
gcgttccgaa tcatggcgaa ggccgatccg aagatgcggt tcgtgtacct gcgtcaccgc 20160
cggtacaagc cgtattaccc ggcccgctcg accccgttcc gcgagaacac caatagccaa 20220
gggaagcaat accgatgatc caagcaattg cgattgcaat cgcgggcctc ggcgcgcttc 20280
tgttgttcat cctctttgcc cgcatccgcg cggtcgatgc cgaactgaaa ctgaaaaagc 20340
atcgttccaa ggacgccggc ctggccgatc tgctcaacta cgccgctgtc gtcgatgacg 20400
gcgtaatcgt gggcaagaac ggcagcttta tggctgcctg gctgtacaag ggcgatgaca 20460
acgcaagcag caccgaccag cagcgcgaag tagtgtccgc ccgcatcaac caggccctcg 20520
cgggcctggg aagtgggtgg atgatccatg tggacgccgt gcggcgtcct gctccgaact 20580
acgcggagcg gggcctgtcg gcgttccctg accgtctgac ggcagcgatt gaagaagagc 20640
gctcggtctt gccttgctcg tcggtgatgt acttcaccag ctccgcgaag tcgctcttct 20700
tgatggagcg catggggacg tgcttggcaa tcacgcgcac cccccggccg ttttagcggc 20760
taaaaaagtc atggctctgc cctcgggcgg accacgccca tcatgacctt gccaagctcg 20820
tcctgcttct cttcgatctt cgccagcagg gcgaggatcg tggcatcacc gaaccgcgcc 20880
gtgcgcgggt cgtcggtgag ccagagtttc agcaggccgc ccaggcggcc caggtcgcca 20940
ttgatgcggg ccagctcgcg gacgtgctca tagtccacga cgcccgtgat tttgtagccc 21000
tggccgacgg ccagcaggta ggccgacagg ctcatgccgg ccgccgccgc cttttcctca 21060
atcgctcttc gttcgtctgg aaggcagtac accttgatag gtgggctgcc cttcctggtt 21120
ggcttggttt catcagccat ccgcttgccc tcatctgtta cgccggcggt agccggccag 21180
cctcgcagag caggattccc gttgagcacc gccaggtgcg aataagggac agtgaagaag 21240
gaacacccgc tcgcgggtgg gcctacttca cctatcctgc ccggctgacg ccgttggata 21300
caccaaggaa agtctacacg aacccttttgg caaaatcctg tatatcgtgc gaaaaaggat 21360
ggatataccg aaaaaatcgc tataatgacc ccgaagcagg gttatgcagc ggaaaagcgc 21420
tgcttccctg ctgttttgtg gaatatctac cgactggaaa caggcaaatg caggaaatta 21480
ctgaactgag gggacaggcg agagacgatg ccaaagagct acaccgacga gctggccgag 21540
tgggttgaat cccgcgcggc caagaagcgc cggcgtgatg aggctgcggt tgcgttcctg 21600
gcggtgaggg cggatgtcga ggcggcgtta gcgtccggct atgcgctcgt caccatttgg 21660
gagcacatgc gggaaacggg gaaggtcaag ttctcctacg agacgttccg ctcgcacgcc 21720
aggcggcaca tcaaggccaa gcccgccgat gtgcccgcac cgcaggccaa ggctgcggaa 21780
cccgcgccgg cacccaagac gccggagcca cggcggccga agcaggggg caaggctgaa 21840
aagccggccc ccgctgcggc cccgaccggc ttcaccttca acccaacacc ggacaaaaag 21900

[0024]

gatctactgt aatggcgaaa attcacatgg ttttgcaggg caagggcggg gtcggcaagt 21960
cggccatcgc cgcgatcatt gcgcagtaca agatggacaa ggggcagaca cccttgtgca 22020
tcgacaccga cccggtgaac gcgacgttcg agggctacaa ggccctgaac gtccgccggc 22080
tgaacatcat ggccggcgac gaaattaact cgcgcaactt cgacaccctg gtcgagctga 22140
ttgcgccgac caaggatgac gtggtgatcg acaacggtgc cagctcgttc gtgcctctgt 22200
cgcattacct catcagcaac caggtgccgg ctctgctgca agaaatgggg catgagctgg 22260
tcatccatac cgtcgtcacc ggcggccagg ctctcctgga cacggtgagc ggcttcgccc 22320
agctcgccag ccagttcccg gccgaagcgc ttttcgtggt ctggctgaac ccgtattggg 22380
ggcctatcga gcatgagggc aagagctttg agcagatgaa ggcgtacacg gccaacaagg 22440
cccgcgtgtc gtccatcatc cagattccgg ccctcaagga agaaacctac ggccgcgatt 22500
tcagcgacat gctgcaagag cggctgacgt tcgaccaggc gctggccgat gaatcgctca 22560
cgatcatgac gcggcaacgc ctcaagatcg tgcggcgcgg cctgtttgaa cagctcgacg 22620
cggcggccgt gctatgagcg accagattga agagctgatc cgggagattg cggccaagca 22680
cggcatcgcc gtcggccgcg acgacccggt gctgatcctg cataccatca acgcccggct 22740
catggccgac agtgcggcca agcaagagga aatccttgcc gcgttcaagg aagagctgga 22800
agggatcgcc catcgttggg gcgaggacgc caaggccaaa gcggagcgga tgctgaacgc 22860
ggccctggcg gccagcaagg acgcaatggc gaaggtaatg aaggacagcg ccgcgcaggc 22920
ggccgaagcg atccgcaggg aaatcgacga cggccttggc cgccagctcg cggccaaggt 22980
cgcggacgcg cggcgcgtgg cgatgatgaa catgatcgcc ggcggcatgg tgttgttcgc 23040
ggccgccctg gtggtgtggg cctcgttatg aatcgcagag gcgcagatga aaaagcccgg 23100
cgttgccggg ctttgttttt gcgttagctg ggcttgtttg acaggcccaa gctctgactg 23160
cgcccgcgct cgcgctcctg ggcctgtttc ttctcctgct cctgcttgcg catcagggcc 23220
tggtgccgtc gggctgcttc acgcatcgaa tcccagtcgc cggccagctc gggatgctcc 23280
gcgcgcatct tgcgcgtcgc cagttcctcg atcttgggcg cgtgaatgcc catgccttcc 23340
ttgatttcgc gcaccatgtc cagccgcgtg tgcagggtct gcaagcgggc ttgctgttgg 23400
gcctgctgct gctgccaggc ggcctttgta cgcggcaggg acagcaagcc gggggcattg 23460
gactgtagct gctgcaaacg cgcctgctga cggtctacga gctgttctag gcggtcctcg 23520
atgcgctcca cctggtcatg ctttgcctgc acgtagagcg caagggtctg ctggtaggtc 23580
tgctcgatgg gcgcggattc taagagggcc tgctgttccg tctcggcctc ctgggccgcc 23640
tgtagcaaat cctcgccgct gttgccgctg gactgcttta ctgccgggga ctgctgttgc 23700
cctgctcgcg ccgtcgtcgc agttcggctt gcccccactc gattgactgc ttcatttcga 23760
gccgcagcga tgcgatctcg gattgcgtca acggacgggg cagcgcggag gtgtccggct 23820
tctccttggg tgagtcggtc gatgccatag ccaaaggttt ccttccaaaa tgcgtccatt 23880
gctggaccgt gtttctcatt gatgcccgca agcatcttcg gcttgaccgc caggtcaagc 23940
gcgccttcat gggcggtcat gacggacgcc gccatgacct tgccgccgtt gttctcgatg 24000
tagccgcgta atgaggcaat ggtgccgccc atcgtcagcg tgtcatcgac aacgatgtac 24060
ttctggccgg ggatcacctc cccctcgaaa gtcgggttga acgccaggcg atgatctgaa 24120
ccggctccgg ttcgggcgac cttctcccgc tgcacaatgt ccgtttcgac ctcaaggcca 24180
aggcggtcgg ccagaacgac cgccatcatg gccggaatct tgttgttccc cgccgcctcg 24240
acggcgagga ctggaacgat gcggggcttg tcgtcgccga tcagcgtctt gagctgggca 24300
acagtgtcgt ccgaaatcag gcgctcgacc aaattaagcg ccgcttccgc gtcgccctgc 24360
ttcgcagcct ggtattcagg ctcgttggtc aaagaaccaa ggtcgccgtt gcgaaccacc 24420
ttcgggaagt ctccccacgg tgcgcgctcg gctctgctgt agctgctcaa gacgcctccc 24480
tttttagccg ctaaaactct aacgagtgcg cccgcgactc aacttgacgc tttcggcact 24540
tacctgtgcc ttgccacttg cgtcataggt gatgcttttc gcactcccga tttcaggtac 24600
tttatcgaaa tctgaccggg cgtgcattac aaagttcttc cccacctgtt ggtaaatgct 24660
gccgctatct gcgtggacga tgctgccgtc gtggcgctgc gacttatcgg ccttttgggc 24720
catatagatg ttgtaaatgc caggtttcag ggccccggct ttatctacct tctggttcgt 24780
ccatgcgcct tggttctcgg tctggacaat tctttgccca ttcatgacca ggaggcggtg 24840
tttcattggg tgactcctga cggttgcctc tggtgttaaa cgtgtcctgg tcgcttgccg 24900
gctaaaaaaa agccgacctc ggcagttcga ggccggcttt ccctagagcc gggcgcgtca 24960
aggttgttcc atctatttta gtgaactgcg ttcgatttat cagttacttt cctcccgctt 25020
tgtgtttcct cccactcgtt tccgcgtcta gccgacccct caacatagcg gcctcttctt 25080
gggctgcctt tgcctcttgc cgcgcttcgt cacgctcggc ttgcaccgtc gtaaagcgct 25140
cggcctgcct ggccgcctct tgcgccgcca acttcctttg ctcctggtgg gcctcggcgt 25200
cggcctgcgc cttcgctttc accgctgcca actccgtgcg caaactctcc gcttcgcgcc 25260
tggtggcgtc gcgctcgccg cgaagcgcct gcatttcctg gttggccgcg tccagggtct 25320
tgcggctctc ttctttgaat gcgcgggcgt cctggtgagc gtagtccagc tcggcgcgca 25380

[0025]

gctcctgcgc tcgacgctcc acctcgtcgg cccgctgcgt cgccagcgcg gcccgctgct 25440
cggctcctgc cagggcggtg cgtgcttcgg ccagggcttg ccgctggcgt gcggccagct 25500
cggccgcctc ggcggcctgc tgctctagca atgtaacgcg cgcctgggct tcttccagct 25560
cgcgggcctg cgcctcgaag gcgtcggcca gctccccgcg cacggcttcc aactcgttgc 25620
gctcacgatc ccagccggct tgcgctgcct gcaacgattc attggcaagg gcctgggcgg 25680
cttgccagag ggcggccacg gcctggttgc cggcctgctg caccgcgtcc ggcacctgga 25740
ctgccagcgg ggcggcctgc gccgtgcgct ggcgtcgcca ttcgcgcatg ccggcgctgg 25800
cgtcgttcat gttgacgcgg gcggccttac gcactgcatc cacggtcggg aagttctccc 25860
ggtcgccttg ctcgaacagc tcgtccgcag ccgcaaaaat gcggtcgcgc gtctctttgt 25920
tcagttccat gttggctccg gtaattggta agaataataa tactcttacc taccttatca 25980
gcgcaagagt ttagctgaac agttctcgac ttaacggcag gttttttagc ggctgaaggg 26040
caggcaaaaa aagccccgca cggtcggcgg gggcaaaggg tcagcgggaa ggggattagc 26100
gggcgtcggg cttcttcatg cgtcggggcc gcgcttcttg ggatggagca cgacgaagcg 26160
cgcacgcgca tcgtcctcgg ccctatcggc ccgcgtcgcg gtcaggaact tgtcgcgcgc 26220
taggtcctcc ctggtgggca ccaggggcat gaactcggcc tgctcgatgt aggtccactc 26280
catgaccgca tcgcagtcga ggccgcgttc cttcaccgtc tcttgcaggt cgcggtacgc 26340
ccgctcgttg agcggctggt aacgggccaa ttggtcgtaa atggctgtcg gccatgagcg 26400
gcctttcctg ttgagccagc agccgacgac gaagccggca atgcaggccc ctggcacaac 26460
caggccgacg ccgggggcag gggatggcag cagctcgcca accaggaacc ccgccgcgat 26520
gatgccgatg ccggtcaacc agcccttgaa actatccggc cccgaaacac ccctgcgcat 26580
tgcctggatg ctgcgccgga tagcttgcaa catcaggagc cgtttctttt gttcgtcagt 26640
catggtccgc cctcaccagt tgttcgtatc ggtgtcggac gaactgaaat cgcaagagct 26700
gccggtatcg gtccagccgc tgtccgtgtc gctgctgccg aagcacggcg aggggtccgc 26760
gaacgccgca gacggcgtat ccggccgcag cgcatcgccc agcatggccc cggtcagcga 26820
gccgccggcc aggtagccca gcatggtgct gttggtcgcc ccggccacca gggccgacgt 26880
gacgaaatcg ccgtcattcc ctctggattg ttcgctgctc ggcggggcag tgcgccgcgc 26940
cggcggcgtc gtggatggct cgggttggct ggcctgcgac ggccggcgaa aggtgcgcag 27000
cagctcgtta tcgaccggct gcggcgtcgg ggccgccgcc ttgcgctgcg gtcggtgttc 27060
cttcttcggc tcgcgcagct tgaacagcat gatcgcggaa accagcagca acgccgcgcc 27120
tacgcctccc gcgatgtaga acagcatcgg attcattctt cggtcctcct tgtagcggaa 27180
ccgttgtctg tgcggcgcgg gtggcccgcg ccgctgtctt tggggatcag ccctcgatga 27240
gcgcgaccag tttcacgtcg gcaaggttcg cctcgaactc ctggccgtcg tcctcgtact 27300
tcaaccaggc atagccttcc gccggcggcc gacggttgag gataaggcgg gcagggcgct 27360
cgtcgtgctc gacctggacg atggcctttt tcagcttgtc cgggtccggc tccttcgcgc 27420
ccttttcctt ggcgtcctta ccgtcctggt cgccgtcctc gccgtcctgg ccgtcgccgg 27480
cctccgcgtc acgctcggca tcagtctggc cgttgaaggc atcgacggtg ttgggatcgc 27540
ggcccttctc gtccaggaac tcgcgcagca gcttgaccgt gccgcgcgtg atttcctggg 27600
tgtcgtcgtc aagccacgcc tcgacttcct ccgggcgctt cttgaaggcc gtcaccagct 27660
cgttcaccac ggtcacgtcg cgcacgcggc cggtgttgaa cgcatcggcg atcttctccg 27720
gcaggtccag cagcgtgacg tgctgggtga tgaacgccgg cgacttgccg atttccttgg 27780
cgatatcgcc tttcttcttg cccttcgcca gctcgcggcc aatgaagtcg gcaatttcgc 27840
gcggggtcag ctcgttgcgt tgcaggttct cgataacctg gtcggcttcg ttgtagtcgt 27900
tgtcgatgaa cgccgggatg gacttcttgc cggcccactt cgagccacgg tagcggcggg 27960
cgccgtgatt gatgatatag cggcccggct gctcctggtt ctcgcgcacc gaaatgggtg 28020
acttcacccc gcgctctttg atcgtggcac cgatttccgc gatgctctcc ggggaaaagc 28080
cggggttgtc ggccgtccgc ggctgatgcg gatcttcgtc gatcaggtcc aggtccagct 28140
cgatagggcc ggaaccgccc tgagacgccg caggagcgtc caggaggctc gacaggtcgc 28200
cgatgctatc caaccccagg ccggacggct gcgccgcgcc tgcggcttcc tgagcggccg 28260
cagcggtgtt tttcttggtg gtcttggctt gagccgcagt cattgggaaa tctccatctt 28320
cgtgaacacg taatcagcca gggcgcgaac ctctttcgat gccttgcgcg cggccgtttt 28380
cttgatcttc cagaccggca caccggatgc gagggcatcg gcgatgctgc tgcgcaggcc 28440
aacggtggcc ggaatcatca tcttggggta cgcggccagc agctcggctt ggtggcgcgc 28500
gtggcgcgga ttccgcgcat cgaccttgct gggcaccatg ccaaggaatt gcagcttggc 28560
gttcttctgg cgcacgttcg caatggtcgt gaccatcttc ttgatgccct ggatgctgta 28620
cgcctcaagc tcgatggggg acagcacata gtcggccgcg aagagggcgg ccgccaggcc 28680
gacgccaagg gtcggggccg tgtcgatcag gcacacgtcg aagccttggt tcgccagggc 28740
cttgatgttc gccccgaaca gctcgcgggc gtcgtccagc gacagccgtt cggcgttcgc 28800
cagtaccggg ttggactcga tgagggcgag gcgcgcggcc tggccgtcgc cggctgcggg 28860

[0026]

tgcggtttcg gtccagccgc cggcagggac agcgccgaac agcttgcttg catgcaggcc 28920
ggtagcaaag tccttgagcg tgtaggacgc attgccctgg gggtccaggt cgatcacggc 28980
aacccgcaag ccgcgctcga aaaagtcgaa ggcaagatgc acaagggtcg aagtcttgcc 29040
gacgccgcct ttctggttgg ccgtgaccaa agttttcatc gtttggtttc ctgtttttc 29100
ttggcgtccg cttcccactt ccggacgatg tacgcctgat gttccggcag aaccgccgtt 29160
acccgcgcgt acccctcggg caagttcttg tcctcgaacg cggcccacac gcgatgcacc 29220
gcttgcgaca ctgcgcccct ggtcagtccc agcgacgttg cgaacgtcgc ctgtggcttc 29280
ccatcgacta agacgccccg cgctatctcg atggtctgct gccccacttc cagcccctgg 29340
atcgcctcct ggaactggct ttcggtaagc cgtttcttca tggataacac ccataatttg 29400
ctccgcgcct tggttgaaca tagcggtgac agccgccagc acatgagaga agtttagcta 29460
aacatttctc gcacgtcaac acctttagcc gctaaaactc gtccttggcg taacaaaaca 29520
aaagcccgga aaccgggctt tcgtctcttg ccgcttatgg ctctgcaccc ggctccatca 29580
ccaacaggtc gcgcacgcgc ttcactcggt tgcggatcga cactgccagc ccaacaaagc 29640
cggttgccgc cgccgccagg atcgcgccga tgatgccggc cacaccggcc atcgcccacc 29700
aggtcgccgc cttccggttc cattcctgct ggtactgctt cgcaatgctg gacctcggct 29760
caccataggc tgaccgctcg atggcgtatg ccgcttctcc ccttggcgta aaacccagcg 29820
ccgcaggcgg cattgccatg ctgcccgccg ctttcccgac cacgacgcgc gcaccaggct 29880
tgcggtccag accttcggcc acggcgagct gcgcaaggac ataatcagcc gccgacttgg 29940
ctccacgcgc ctcgatcagc tcttgcactc gcgcgaaatc cttggcctcc acggccgcca 30000
tgaatcgcgc acgcggcgaa ggctccgcag ggccggcgtc gtgatcgccg ccgagaatgc 30060
ccttcaccaa gttcgacgac acgaaaatca tgctgacggc tatcaccatc atgcagacgg 30120
atcgcacgaa cccgctgaat tgaacacgag cacggcaccc gcgaccacta tgccaagaat 30180
gcccaaggta aaaattgccg gccccgccat gaagtccgtg aatgccccga cggccgaagt 30240
gaagggcagg ccgccaccca ggccgccgcc ctcactgccc ggcacctggt cgctgaatgt 30300
cgatgccagc acctgcggca cgtcaatgct tccgggcgtc gcgctcgggc tgatcgccca 30360
tcccgttact gccccgatcc cggcaatggc aaggactgcc agcgctgcca tttttggggt 30420
gaggccgttc gcggccgagg ggcgcagccc ctgggggat gggaggcccg cgttagcggg 30480
ccgggagggt tcgagaaggg ggggcacccc ccttcggcgt gcgcggtcac gcgcacaggg 30540
cgcagccctg gttaaaaaca aggtttataa atattggttt aaaagcaggt taaaagacag 30600
gttagcggtg gccgaaaaac gggcggaaac ccttgcaaat gctggatttt ctgcctgtgg 30660
acagcccctc aaatgtcaat aggtgcgccc ctcatctgtc agcactctgc ccctcaagtg 30720
tcaaggatcg cgcccctcat ctgtcagtag tcgcgcccct caagtgtcaa taccgcaggg 30780
cacttatccc caggcttgtc cacatcatct gtgggaaact cgcgtaaaat caggcgtttt 30840
cgccgatttg cgaggctggc cagctccacg tcgccggccg aaatcgagcc tgcccctcat 30900
ctgtcaacgc cgcgccgggt gagtcggccc ctcaagtgtc aacgtccgcc cctcatctgt 30960
cagtgagggc caagttttcc gcgaggtatc cacaacgccg gcggccgcgg tgtctcgcac 31020
acggcttcga cggcgtttct ggcgcgtttg cagggccata gacggccgcc agcccagcgg 31080
cgagggcaac cagcccggtg agcgtcggaa aggcgctgga agccccgtag cgacgcggag 31140
aggggcgaga caagccaagg gcgcaggctc gatgcgcagc acgacatagc cggttctcgc 31200
aaggacgaga atttccctgc ggtgcccctc aagtgtcaat gaaagtttcc aacgcgagcc 31260
attcgcgaga gccttgagtc cacgctagat gagagctttg ttgtaggtgg accagttggt 31320
gattttgaac ttttgctttg ccacggaacg gtctgcgttg tcgggaagat gcgtgatctg 31380
atccttcaac tcagcaaaag ttcgatttat tcaacaaagc cacgttgtgt ctcaaaatct 31440
ctgatgttac attgcacaag ataaaaatat atcatcatga acaataaaac tgtctgctta 31500
cataaacagt aatacaaggg gtgttatgag ccatattcaa cgggaaacgt cttgctcgac 31560
tctagagctc gttcctcgag gaacggtacc tgcggggaag cttacaataa tgtgtgttgt 31620
taagtcttgt tgcctgtcat cgtctgactg actttcgtca taaatcccgg cctccgtaac 31680
ccagctttgg gcaagctcac ggatttgatc cggcggaacg ggaatatcga gatgccgggc 31740
tgaacgctgc agttccagct ttccctttcg ggacaggtac tccagctgat tgattatctg 31800
ctgaagggtc ttggttccac ctcctggcac aatgcgaatg attacttgag cgcgatcggg 31860
catccaattt tctcccgtca ggtgcgtggt caagtgctac aaggcacctt tcagtaacga 31920
gcgaccgtcg atccgtcgcc gggatacgga caaaatggag cgcagtagtc catcgagggc 31980
ggcgaaagcc tcgccaaaag caatacgttc atctcgcaca gcctccagat ccgatcgagg 32040
gtcttcggcg taggcagata gaagcatgga tacattgctt gagagtattc cgatggactg 32100
aagtatggct tccatctttt ctcgtgtgtc tgcatctatt tcgagaaagc cccgatgcg 32160
gcgcaccgca acgcgaattg ccatactatc cgaaagtccc agcaggcgcg cttgatagga 32220
aaaggtttca tactcggccg atcgcagacg ggcactcacg accttgaacc cttcaacttt 32280
cagggatcga tgctggttga tggtagtctc actcgacgtg gctctggtgt gttttgacat 32340

[0027]

agcttcctcc aaagaaagcg gaaggtctgg atactccagc acgaaatgtg cccgggtaga 32400
cggatggaag tctagccctg ctcaatatga aatcaacagt acatttacag tcaatactga 32460
atatacttgc tacatttgca attgtcttat aacgaatgtg aaataaaaat agtgtaacaa 32520
cgcttttact catcgataat cacaaaaaca tttatacgaa caaaaataca aatgcactcc 32580
ggtttcacag gataggcggg atcagaatat gcaacttttg acgttttgtt ctttcaaagg 32640
gggtgctggc aaaaccaccg cactcatggg cctttgcgct gctttggcaa atgacggtaa 32700
acgagtggcc ctctttgatg ccgacgaaaa ccggcctctg acgcgatgga gagaaaacgc 32760
cttacaaagc agtactggga tcctcgctgt gaagtctatt ccgccgacga aatgcccctt 32820
cttgaagcag cctatgaaaa tgccgagctc gaaggatttg attatgcgtt ggccgatacg 32880
cgtggcggct cgagcgagct caacaacaca atcatcgcta gctcaaacct gcttctgatc 32940
cccaccatgc taacgccgct cgacatcgat gaggcactat ctacctaccg ctacgtcatc 33000
gagctgctgt tgagtgaaaa tttggcaatt cctacagctg ttttgcgcca acgcgtcccg 33060
gtcggccgat tgacaacatc gcaacgcagg atgtcagaga cgctagagag ccttccagtt 33120
gtaccgtctc ccatgcatga aagagatgca tttgccgcga tgaaagaacg cggcatgttg 33180
catcttacat tactaaacac gggaactgat ccgacgatgc gcctcataga gaggaatctt 33240
cggattgcga tggaggaagt cgtggtcatt tcgaaactga tcagcaaaat cttggaggct 33300
tgaagatggc aattcgcaag cccgcattgt cggtcggcga agcacggcgg cttgctggtg 33360
ctcgacccga gatccaccat cccaacccga cacttgttcc ccagaagctg gacctccagc 33420
acttgcctga aaaagccgac gagaaagacc agcaacgtga gcctctcgtc gccgatcaca 33480
tttacagtcc cgatcgacaa cttaagctaa ctgtggatgc ccttagtcca cctccgtccc 33540
cgaaaaagct ccaggttttt ctttcagcgc gaccgcccgc gcctcaagtg tcgaaaacat 33600
atgacaacct cgttcggcaa tacagtccct cgaagtcgct acaaatgatt ttaaggcgcg 33660
cgttggacga tttcgaaagc atgctggcag atggatcatt tcgcgtggcc ccgaaaagtt 33720
atccgatccc ttcaactaca gaaaaatccg ttctcgttca gacctcacgc atgttcccgg 33780
ttgcgttgct cgaggtcgct cgaagtcatt ttgatccgtt ggggttggag accgctcgag 33840
ctttcggcca caagctggct accgccgcgc tcgcgtcatt ctttgctgga gagaagccat 33900
cgagcaattg gtgaagaggg acctatcgga acccctcacc aaatattgag tgtaggtttg 33960
aggccgctgg ccgcgtcctc agtcaccttt tgagccagat aattaagagc caaatgcaat 34020
tggctcaggc tgccatcgtc cccccgtgcg aaacctgcac gtccgcgtca aagaaataac 34080
cggcacctct tgctgttttt atcagttgag ggcttgacgg atccgcctca agtttgcggc 34140
gcagccgcaa aatgagaaca tctatactcc tgtcgtaaac ctcctcgtcg cgtactcgac 34200
tggcaatgag aagttgctcg cgcgatagaa cgtcgcgggg tttctctaaa aacgcgagga 34260
gaagattgaa ctcacctgcc gtaagtttca cctcaccgcc agcttcggac atcaagcgac 34320
gttgcctgag attaagtgtc cagtcagtaa aacaaaaaga ccgtcggtct ttggagcgga 34380
caacgttggg gcgcacgcgc aaggcaaccc gaatgcgtgc aagaaactct ctcgtactaa 34440
acggcttagc gataaaatca cttgctccta gctcgagtgc aacaacttta tccgtctcct 34500
caaggcggtc gccactgata attatgattg gaatatcaga ctttgccgcc agatttcgaa 34560
cgatctcaag cccatcttca cgacctaaat ttagatcaac aaccacgaca tcgaccgtcg 34620
cggaagagag tactctagtg aactgggtgc tgtcggctac cgcggtcact ttgaaggcgt 34680
ggatcgtaag gtattcgata ataagatgcc gcatagcgac atcgtcatcg ataagaagaa 34740
cgtgtttcaa cggctcacct ttcaatctaa aatctgaacc cttgttcaca gcgcttgaga 34800
aattttcacg tgaaggatgt acaatcatct ccagctaaat gggcagttcg tcagaattgc 34860
ggctgaccgc ggatgacgaa aatgcgaacc aagtatttca attttatgac aaaagttctc 34920
aatcgttgtt acaagtgaaa cgcttcgagg ttacagctac tattgattaa ggagatcgcc 34980
tatggtctcg ccccggcgtc gtgcgtccgc cgcgagccag atctcgccta cttcataaac 35040
gtcctcatag gcacggaatg gaatgatgac atcgatcgcc gtagagagca tgtcaatcag 35100
tgtgcgatct tccaagctag caccttgggc gctacttttg acaagggaaa acagtttctt 35160
gaatccttgg attggattcg cgccgtgtat tgttgaaatc gatcccggat gtcccgagac 35220
gacttcactc agataagccc atgctgcatc gtcgcgcatc tcgccaagca atatccggtc 35280
cggccgcata cgcagacttg cttggagcaa gtgctcggcg ctcacagcac ccagcccagc 35340
accgttcttg gagtagagta gtctaacatg attatcgtgt ggaatgacga gttcgagcgt 35400
atcttctatg gtgattagcc tttcctgggg ggggatggcg ctgatcaagg tcttgctcat 35460
tgttgtcttg ccgcttccgg tagggccaca tagcaacatc gtcagtcggc tgacgacgca 35520
tgcgtgcaga aacgcttcca aatccccgtt gtcaaaatgc tgaaggatag cttcatcatc 35580
ctgattttgg cgtttccttc gtgtctgcca ctggttccac ctcgaagcat cataacggga 35640
ggagacttct ttaagaccag aaacacgcga gcttggccgt cgaatggtca agctgacggt 35700
gcccgaggga acggtcggcg gcagacagat ttgtagtcgt tcaccaccag gaagttcagt 35760
ggcgcagagg gggttacgtg gtccgacatc ctgctttctc agcgcgcccg ctaaaatagc 35820

[0028]

gatatcttca agatcatcat aagagacggg caaaggcatc ttggtaaaaa tgccggcttg 35880
gcgcacaaat gcctctccag gtcgattgat cgcaatttct tcagtcttcg ggtcatcgag 35940
ccattccaaa atcggcttca gaagaaagcg tagttgcgga tccacttcca tttacaatgt 36000
atcctatctc taagcggaaa tttgaattca ttaagagcgg cggttcctcc cccgcgtggc 36060
gccgccagtc aggcggagct ggtaaacacc aaagaaatcg aggtcccgtg ctacgaaaat 36120
ggaaacggtg tcaccctgat tcttcttcag ggttggcggt atgttgatgg ttgccttaag 36180
ggctgtctca gttgtctgct caccgttatt ttgaaagctg ttgaagctca tcccgccacc 36240
cgagctgccg gcgtaggtgc tagctgcctg gaaggcgcct tgaacaacac tcaagagcat 36300
agctccgcta aaacgctgcc agaagtggct gtcgaccgag cccggcaatc ctgagcgacc 36360
gagttcgtcc gcgcttggcg atgttaacga gatcatcgca tggtcaggtg tctcggcgcg 36420
atcccacaac acaaaaacgc gcccatctcc ctgttgcaag ccacgctgta tttcgccaac 36480
aacggtggtg ccacgatcaa gaagcacgat attgttcgtt gttccacgaa tatcctgagg 36540
caagacacac tttacatagc ctgccaaatt tgtgtcgatt gcggtttgca agatgcacgg 36600
aattattgtc ccttgcgtta ccataaaatc ggggtgcggc aagagcgtgg cgctgctggg 36660
ctgcagctcg gtgggtttca tacgtatcga caaatcgttc tcgccggaca cttcgccatt 36720
cggcaaggag ttgtcgtcac gcttgccttc ttgtcttcgg cccgtgtcgc cctgaatggc 36780
gcgtttgctg acccccttgat cgccgctgct atatgcaaaa atcggtgttt cttccggccg 36840
tggctcatgc cgctccggtt cgcccctcgg cggtagagga gcagcaggct gaacagcctc 36900
ttgaaccgct ggaggatccg gcggcacctc aatcggagct ggatgaaatg gcttggtgtt 36960
tgttgcgatc aaagttgacg gcgatgcgtt ctcattcacc ttcttttggc gcccacctag 37020
ccaaatgagg cttaatgata acgcgagaac gacacctccg acgatcaatt tctgagaccc 37080
cgaaagacgc cggcgatgtt tgtcggagac cagggatcca gatgcatcaa cctcatgtgc 37140
cgcttgctga ctatcgttat tcatcccttc gcccccttca ggacgcgttt cacatcgggc 37200
ctcaccgtgc ccgtttgcgg cctttggcca acgggatcgt aagcggtgtt ccagatacat 37260
agtactgtgt ggccatccct cagacgccaa cctcgggaaa ccgaagaaat ctcgacatcg 37320
ctccctttaa ctgaatagtt ggcaacagct tccttgccat caggattgat ggtgtagatg 37380
gagggtatgc gtacattgcc cggaaagtgg aataccgtcg taaatccatt gtcgaagact 37440
tcgagtggca acagcgaacg atcgccttgg gcgacgtagt gccaattact gtccgccgca 37500
ccaagggctg tgacaggctg atccaataaa ttctcagctt tccgttgata ttgtgcttcc 37560
gcgtgtagtc tgtccacaac agccttctgt tgtgcctccc ttcgccgagc cgccgcatcg 37620
tcggcggggt aggcgaattg gacgctgtaa tagagatcgg gctgctcttt atcgaggtgg 37680
gacagagtct tggaacttat actgaaaaca taacggcgca tcccggagtc gcttgcggtt 37740
agcacgatta ctggctgagg cgtgaggacc tggcttgcct tgaaaaatag ataatttccc 37800
cgcggtaggg ctgctagatc tttgctattt gaaacggcaa ccgctgtcac cgtttcgttc 37860
gtggcgaatg ttacgaccaa agtagctcca accgccgtcg agaggcgcac cacttgatcg 37920
ggattgtaag ccaaataacg catgcgcgga tctagcttgc ccgccattgg agtgtcttca 37980
gcctccgcac cagtcgcagc ggcaaataaa catgctaaaa tgaaaagtgc ttttctgatc 38040
atggttcgct gtggcctacg tttgaaacgg tatcttccga tgtctgatag gaggtgacaa 38100
ccagacctgc cgggttggtt agtctcaatc tgccgggcaa gctggtcacc ttttcgtagc 38160
gaactgtcgc ggtccacgta ctcaccacag gcattttgcc gtcaacgacg agggtccttt 38220
tatagcgaat ttgctgcgtg cttggagtta catcatttga agcgatgtgc tcgacctcca 38280
ccctgccgcg tttgccaaga atgacttgag gcgaactggg attgggatag ttgaagaatt 38340
gctggtaatc ctggcgcact gttggggcac tgaagttcga taccaggtcg taggcgtact 38400
gagcggtgtc ggcatcataa ctctcgcgca ggcgaacgta ctcccacaat gaggcgttaa 38460
cgacggcctc ctcttgagtt gcaggcaatc gcgagacaga cacctcgctg tcaacggtgc 38520
cgtccggccg tatccataga tatacgggca caagcctgct caacggcacc attgtggcta 38580
tagcgaacgc ttgagcaaca tttcccaaaa tcgcgatagc tgcgacagct gcaatgagtt 38640
tggagagacg tcgcgccgat ttcgctcgcg cggtttgaaa ggcttctact tccttatagt 38700
gctcggcaag gctttcgcgc gccactagca tggcatattc aggccccgtc atagcgtcca 38760
cccgaattgc cgagctgaag atctgacgga gtaggctgcc atcgccccac attcagcggg 38820
aagatcgggc ctttgcagct cgctaatgtg tcgtttgtct ggcagccgct caaagcgaca 38880
actaggcaca gcaggcaata cttcatagaa ttctccattg aggcgaattt ttgcgcgacc 38940
tagcctcgct caacctgagc gaagcgacgg tacaagctgc tggcagattg ggttgcgccg 39000
ctccagtaac tgcctccaat gttgccggcg atcgccggca aagcgacaat gagcgcatcc 39060
cctgtcagaa aaaacatatc gagttcgtaa agaccaatga tcttggccgc ggtcgtaccg 39120
gcgaaggtga ttacaccaag cataagggtg agcgcagtcg cttcggttag gatgacgatc 39180
gttgccacga ggtttaagag gagaagcaag agaccgtagg tgataagttg cccgatccac 39240
ttagctgcga tgtcccgcgt gcgatcaaaa atatatccga cgaggatcag aggcccgatc 39300

[0029]

gcgagaagca ctttcgtgag aattccaacg gcgtcgtaaa ctccgaaggc agaccagagc 39360
gtgccgtaaa ggacccactg tgccccttgg aaagcaagga tgtcctggtc gttcatcgga 39420
ccgatttcgg atgcgatttt ctgaaaaacg gcctgggtca cggcgaacat tgtatccaac 39480
tgtgccggaa cagtctgcag aggcaagccg gttacactaa actgctgaac aaagtttggg 39540
accgtctttt cgaagatgga aaccacatag tcttggtagt tagcctgccc aacaattaga 39600
gcaacaacga tggtgaccgt gatcacccga gtgataccgc tacgggtatc gacttcgccg 39660
cgtatgacta aaataccctg aacaataatc caaagagtga cacaggcgat caatggcgca 39720
ctcaccgcct cctggatagt ctcaagcatc gagtccaagc ctgtcgtgaa ggctacatcg 39780
aagatcgtat gaatggccgt aaacggcgcc ggaatcgtga aattcatcga ttggacctga 39840
acttgactgg tttgtcgcat aatgttggat aaaatgagct cgcattcggc gaggatgcgg 39900
gcggatgaac aaatcgccca gccttagggg agggcaccaa agatgacagc ggtcttttga 39960
tgctccttgc gttgagcggc cgcctcttcc gcctcgtgaa ggccggcctg cgcggtagtc 40020
atcgttaata ggcttgtcgc ctgtacattt tgaatcattg cgtcatggat ctgcttgaga 40080
agcaaaccat tggtcacggt tgcctgcatg atattgcgag atcgggaaag ctgagcagac 40140
gtatcagcat tcgccgtcaa gcgtttgtcc atcgtttcca gattgtcagc cgcaatgcca 40200
gcgctgtttg cggaaccggt gatctgcgat cgcaacaggt ccgcttcagc atcactaccc 40260
acgactgcac gatctgtatc gctggtgatc gcacgtgccg tggtcgacat tggcattcgc 40320
ggcgaaaaca tttcattgtc taggtccttc gtcgaaggat actgattttt ctggttgagc 40380
gaagtcagta gtccagtaac gccgtaggcc gacgtcaaca tcgtaaccat cgctatagtc 40440
tgagtgagat tctccgcagt cgcgagcgca gtcgcgagcg tctcagcctc cgttgccggg 40500
tcgctaacaa caaactgcgc ccgcgcgggc tgaatatata gaaagctgca ggtcaaaact 40560
gttgcaataa gttgcgtcgt cttcatcgtt tcctacctta tcaatcttct gcctcgtggt 40620
gacgggccat gaattcgctg agccagccag atgagttgcc ttcttgtgcc tcgcgtagtc 40680
gagttgcaaa gcgcaccgtg ttggcacgcc ccgaaagcac ggcgacatat tcacgcatat 40740
cccgcagatc aaattcgcag atgacgcttc cactttctcg tttaagaaga aacttacggc 40800
tgccgaccgt catgtcttca cggatcgcct gaaattcctt ttcggtacat ttcagtccat 40860
cgacataagc cgatcgatct gcggttggtg atggatagaa aatcttcgtc atacattgcg 40920
caaccaagct ggctcctagc ggcgattcca gaacatgctc tggttgctgc gttgccagta 40980
ttagcatccc gttgtttttt cgaacggtca ggaggaattt gtcgacgaca gtcgaaaatt 41040
tagggtttaa caaataggcg cgaaactcat cgcagctcat cacaaaacgg cggccgtcga 41100
tcatggctcc aatccgatgc aggagatatg ctgcagcggg agcgcatact tcctcgtatt 41160
cgagaagatg cgtcatgtcg aagccggtaa tcgacggatc taactttact tcgtcaactt 41220
cgccgtcaaa tgcccagcca agcgcatggc cccggcacca gcgttggagc cgcgctcctg 41280
cgccttcggc gggcccatgc aacaaaaatt cacgtaaccc cgcgattgaa cgcatttgtg 41340
gatcaaacga gagctgacga tggataccac ggaccagacg gcggttctct tccggagaaa 41400
tcccaccccg accatcactc tcgatgagag ccacgatcca ttcgcgcaga aaatcgtgtg 41460
aggctgctgt gttttctagg ccacgcaacg gcgccaaccc gctgggtgtg cctctgtgaa 41520
gtgccaaata tgttcctcct gtggcgcgaa ccagcaattc gccaccccgg tccttgtcaa 41580
agaacacgac cgtacctgca cggtcgacca tgctctgttc gagcatggct agaacaaaca 41640
tcatgagcgt cgtcttaccc ctcccgatag gcccgaatat tgccgtcatg ccaacatcgt 41700
gctcatgcgg gatatagtcg aaaggcgttc cgccattggt acgaaatcgg gcaatcgcgt 41760
tgccccagtg gcctgagctg gcgccctctg gaaagttttc gaaagagaca aaccctgcga 41820
aattgcgtga agtgattgcg ccagggcgtg tgcgccactt aaaattcccc ggcaattggg 41880
accaataggc cgcttccata ccaatacctt cttggacaac cacggcacct gcatccgcca 41940
ttcgtgtccg agcccgcgcg cccctgtccc caagactatt gagatcgtct gcatagacgc 42000
aaaggctcaa atgatgtgag cccataacga attcgttgct cgcaagtgcg tcctcagcct 42060
cggataattt gccgatttga gtcacggctt tatcgccgga actcagcatc tggctcgatt 42120
tgaggctaag tttcgcgtgc gcttgcgggc gagtcaggaa cgaaaaactc tgcgtgagaa 42180
caagtggaaa atcgagggat agcagcgcgt tgagcatgcc cggccgtgtt tttgcagggt 42240
attcgcgaaa cgaatagatg gatccaacgt aactgtcttt tggcgttctg atctcgagtc 42300
ctcgcttgcc gcaaatgact ctgtcggtat aaatcgaagc gccgagtgag ccgctgacga 42360
ccggaaccgg tgtgaaccga ccagtcatga tcaaccgtag cgcttcgcca atttcggtga 42420
agagcacacc ctgcttctcg cggatgccaa gacgatgcag gccatacgct ttaagagagc 42480
cagcgacaac atgccaaaga tcttccatgt tcctgatctg gcccgtgaga tcgttttccc 42540
tttttccgct tagcttggtg aacctcctct ttaccttccc taaagccgcc tgtgggtaga 42600
caatcaacgt aaggaagtgt tcattgcgga ggagttggcc ggagagcacg cgctgttcaa 42660
aagcttcgtt caggctagcg gcgaaaacac tacggaagtg tcgcggcgcc gatgatggca 42720
cgtcggcatg acgtacgagg tgagcatata ttgacacatg atcatcagcg atattgcgca 42780

[0030]

acagcgtgtt gaacgcacga caacgcgcat tgcgcatttc agtttcctca agctcgaatg 42840
caacgccatc aattctcgca atggtcatga tcgatccgtc ttcaagaagg acgatatggt 42900
cgctgaggtg gccaatataa gggagataga tctcaccgga tctttcggtc gttccactcg 42960
cgccgagcat cacaccattc ctctccctcg tgggggaacc ctaattggat ttgggctaac 43020
agtagcgccc ccccaaactg cactatcaat gcttcttccc gcggtccgca aaaatagcag 43080
gacgacgctc gccgcattgt agtctcgctc cacgatgagc cgggctgcaa accataacgg 43140
cacgagaacg acttcgtaga gcgggttctg aacgataacg atgacaaagc cggcgaacat 43200
catgaataac cctgccaatg tcagtggcac cccaagaaac aatgcgggcc gtgtggctgc 43260
gaggtaaagg gtcgattctt ccaaacgatc agccatcaac taccgccagt gagcgtttgg 43320
ccgaggaagc tcgccccaaa catgataaca atgccgccga cgacgccggc aaccagccca 43380
agcgaagccc gcccgaacat ccaggagatc ccgatagcga caatgccgag aacagcgagt 43440
gactggccga acggaccaag gataaacgtg catatattgt taaccattgt ggcggggtca 43500
gtgccgccac ccgcagattg cgctgcggcg ggtccggatg aggaaatgct ccatgcaatt 43560
gcaccgcaca agcttggggc gcagctcgat atcacgcgca tcatcgcatt cgagagcgag 43620
aggcgattta gatgtaaacg gtatctctca aagcatcgca tcaatgcgca cctccttagt 43680
ataagtcgaa taagacttga ttgtcgtctg cggatttgcc gttgtcctgg tgtggcggtg 43740
gcggagcgat taaaccgcca gcgccatcct cctgcgagcg gcgctgatat gacccccaaa 43800
catcccacgt ctcttcggat tttagcgcct cgtgatcgtc ttttggaggc tcgattaacg 43860
cgggcaccag cgattgagca gctgtttcaa cttttcgcac gtagccgttt gcaaaaccgc 43920
cgatgaaatt accggtgttg taagcggaga tcgcccgacg aagcgcaaat tgcttctcgt 43980
caatcgtttc gccgcctgca taacgacttt tcagcatgtt tgcagcggca gataatgatg 44040
tgcacgcctg gagcgcaccg tcaggtgtca gaccgagcat agaaaaattt cgagagttta 44100
tttgcatgag gccaacatcc agcgaatgcc gtgcatcgag acggtgcctg acgacttggg 44160
ttgcttggct gtgatcttgc cagtgaagcg tttcgccggt cgtgttgtca tgaatcgcta 44220
aaggatcaaa gcgactctcc accttagcta tcgccgcaag cgtagatgtc gcaactgatg 44280
gggcacactt gcgagcaaca tggtcaaact cagcagatga gagtggcgtg gcaaggctcg 44340
acgaacagaa ggagaccatc aaggcaagag aaagcgaccc cgatctctta agcatacctt 44400
atctccttag ctcgcaacta acaccgcctc tcccgttgga agaagtgcgt tgttttatgt 44460
tgaagattat cgggagggtc ggttactcga aaattttcaa ttgcttcttt atgatttcaa 44520
ttgaagcgag aaacctcgcc cggcgtcttg gaacgcaaca tggaccgaga accgcgcatc 44580
catgactaag caaccggatc gacctattca ggccgcagtt ggtcaggtca ggctcagaac 44640
gaaaatgctc ggcgaggtta cgctgtctgt aaacccattc gatgaacggg aagcttcctt 44700
ccgattgctc ttggcaggaa tattggccca tgcctgcttg cgctttgcaa atgctcttat 44760
cgcgttggta tcatatgcct tgtccgccag cagaaacgca ctctaagcga ttatttgtaa 44820
aaatgtttcg gtcatgcggc ggtcatgggc ttgacccgct gtcagcgcaa gacggatcgg 44880
tcaaccgtcg gcatcgacaa cagcgtgaat cttggtggtc aaaccgccac gggaacgtcc 44940
catacagcca tcgtcttgat cccgctgttt cccgtcgccg catgttggtg gacgcggaca 45000
caggaactgt caatcatgac gacattctat cgaaagcctt ggaaatcaca ctcagaatat 45060
gatcccagac gtctgcctca cgccatcgta caaagcgatt gtagcaggtt gtacaggaac 45120
cgtatcgatc aggaacgtct gcccagggcg ggcccgtccg gaagcgccac aagatgacat 45180
tgatcacccg cgtcaacgcg cggcacgcga cgcggcttat ttgggaacaa aggactgaac 45240
aacagtccat tcgaaatcgg tgacatcaaa gcggggacgg gttatcagtg gcctccaagt 45300
caagcctcaa tgaatcaaaa tcagaccgat ttgcaaacct gatttatgag tgtgcggcct 45360
aaatgatgaa atcgtccttc tagatcgcct ccgtggtgta gcaacacctc gcagtatcgc 45420
cgtgctgacc ttggccaggg aattgactgg caagggtgct ttcacatgac cgctcttttg 45480
gccgcgatag atgatttcgt tgctgctttg ggcacgtaga aggagagaag tcatatcgga 45540
gaaattcctc ctggcgcgag agcctgctct atcgcgacgg catcccactg tcgggaacag 45600
accggatcat tcacgaggcg aaagtcgtca acacatgcgt tataggcatc ttcccttgaa 45660
ggatgatctt gttgctgcca atctggaggt gcggcagccg caggcagatg cgatctcagc 45720
gcaacttgcg gcaaaacatc tcactcacct gaaaaccact agcgagtctc gcgatcagac 45780
gaaggccttt tacttaacga cacaatatcc gatgtctgca tcacaggcgt cgctatccca 45840
gtcaatacta aagcggtgca ggaactaaag attactgatg acttaggcgt gccacgaggc 45900
ctgagacgac gcgcgtagac agtttttga aatcattatc aaagtgatgg cctccgctga 45960
agcctatcac ctctgcgccg gtctgtcgga gagatgggca agcattatta cggtcttcgc 46020
gcccgtacat gcattggacg attgcagggt caatggatct gagatcatcc agaggattgc 46080
cgcccttacc ttccgtttcg agttggagcc agcccctaaa tgagacgaca tagtcgactt 46140
gatgtgacaa tgccaagaga gagatttgct taacccgatt tttttgctca agcgtaagcc 46200
tattgaagct tgccggcatg acgtccgcgc cgaaagaata tcctacaagt aaaacattct 46260

[0031]

gcacaccgaa atgcttggtg tagacatcga ttatgtgacc aagatcctta gcagtttcgc 46320
ttggggaccg ctccgaccag aaataccgaa gtgaactgac gccaatgaca ggaatccctt 46380
ccgtctgcag ataggtacca tcgatagatc tgctgcctcg cgcgtttcgg tgatgacggt 46440
gaaaacctct gacacatgca gctcccggag acggtcacag cttgtctgta agcggatgcc 46500
gggagcagac aagcccgtca gggcgcgtca gcgggtgttg gcgggtgtcg gggcgcagcc 46560
atgacccagt cacgtagcga tagcggagtg tatactggct taactatgcg gcatcagagc 46620
agattgtact gagagtgcac catatgcggt gtgaaatacc gcacagatgc gtaaggagaa 46680
aataccgcat caggcgctct tccgcttcct cgctcactga ctcgctgcgc tcggtcgttc 46740
ggctgcggcg agcggtatca gctcactcaa aggcggtaat acggttatcc acagaatcag 46800
gggataacgc aggaaagaac atgtgagcaa aaggccagca aaaggccagg aaccgtaaaa 46860
aggccgcgtt gctggcgttt ttccataggc tccgcccccc tgacgagcat cacaaaaatc 46920
gacgctcaag tcagaggtgg cgaaacccga caggactata aagataccag gcgtttcccc 46980
ctggaagctc cctcgtgcgc tctcctgttc cgaccctgcc gcttaccgga tacctgtccg 47040
cctttctccc ttcgggaagc gtggcgcttt ctcatagctc acgctgtagg tatctcagtt 47100
cggtgtaggt cgttcgctcc aagctgggct gtgtgcacga accccccgtt cagcccgacc 47160
gctgcgcctt atccggtaac tatcgtcttg agtccaaccc ggtaagacac gacttatcgc 47220
cactggcagc agccactggt aacaggatta gcagagcgag gtatgtaggc ggtgctacag 47280
agttcttgaa gtggtggcct aactacggct acactagaag gacagtattt ggtatctgcg 47340
ctctgctgaa gccagttacc ttcggaaaaa gagttggtag ctcttgatcc ggcaaacaaa 47400
ccaccgctgg tagcggtggt tttttttgttt gcaagcagca gattacgcgc agaaaaaaag 47460
gatctcaaga agatcctttg atcttttcta cggggtctga cgctcagtgg aacgaaaact 47520
cacgttaagg gattttggtc atgagattat caaaaaggat cttcacctag atccttttaa 47580
attaaaaatg aagttttaaa tcaatctaaa gtatatatga gtaaacttgg tctgacagtt 47640
accaatgctt aatcagtgag gcacctatct cagcgatctg tctatttcgt tcatccatag 47700
ttgcctgact ccccgtcgtg tagataacta cgatacggga gggcttacca tctggcccca 47760
gtgctgcaat gataccgcga gacccacgct caccggctcc agatttatca gcaataaacc 47820
agccagccgg aagggccgag cgcagaagtg gtcctgcaac tttatccgcc tccatccagt 47880
ctattaattg ttgccgggaa gctagagtaa gtagttcgcc agttaatagt ttgcgcaacg 47940
ttgttgccat tgctgcaggg gggggggggg gggggactt ccattgttca ttccacggac 48000
aaaaacagag aaaggaaacg acagaggcca aaaagcctcg ctttcagcac ctgtcgtttc 48060
ctttcttttc agagggtatt ttaaataaaa acattaagtt atgacgaaga agaacggaaa 48120
cgccttaaac cggaaaattt tcataaatag cgaaaacccg cgaggtcgcc gccccgtagt 48180
cggatcaccg gaaaggaccc gtaaagtgat aatgattatc atctacatat cacaacgtgc 48240
gtggaggcca tcaaaccacg tcaaataatc aattatgacg caggtatcgt attaattgat 48300
ctgcatcaac ttaacgtaaa aacaacttca gacaatacaa atcagcgaca ctgaatacgg 48360
ggcaacctca tgtcccccccc cccccccccc ctgcaggcat cgtggtgtca cgctcgtcgt 48420
ttggtatggc ttcattcagc tccggttccc aacgatcaag gcgagttaca tgatccccca 48480
tgttgtgcaa aaaagcggtt agctccttcg gtcctccgat cgttgtcaga agtaagttgg 48540
ccgcagtgtt atcactcatg gttatggcag cactgcataa ttctcttact gtcatgccat 48600
ccgtaagatg cttttctgtg actggtgagt actcaaccaa gtcattctga gaatagtgta 48660
tgcggcgacc gagttgctct tgcccggcgt caacacggga taataccgcg ccacatagca 48720
gaactttaaa agtgctcatc attggaaaac gttcttcggg gcgaaaactc tcaaggatct 48780
taccgctgtt gagatccagt tcgatgtaac ccactcgtgc acccaactga tcttcagcat 48840
cttttacttt caccagcgtt tctgggtgag caaaaacagg aaggcaaaat gccgcaaaaa 48900
agggaataag ggcgacacgg aaatgttgaa tactcatact cttccttttt caatattatt 48960
gaagcattta tcagggttat tgtctcatga gcggatacat atttgaatgt atttagaaaa 49020
ataaacaaat aggggttccg cgcacatttc cccgaaaagt gccacctgac gtctaagaaa 49080
ccattattat catgacatta acctataaaa ataggcgtat cacgaggccc tttcgtcttc 49140
aagaattggt cgacgatctt gctgcgttcg gatattttcg tggagttccc gccacagacc 49200
cggattgaag gcgagatcca gcaactcgcg ccagatcatc ctgtgacgga actttggcgc 49260
gtgatgactg gccaggacgt cggccgaaag agcgacaagc agatcacgct tttcgacagc 49320
gtcggatttg cgatcgagga tttttcggcg ctgcgctacg tccgcgaccg cgttgaggga 49380
tcaagccaca gcagcccact cgaccttcta gccgacccag acgagccaag ggatcttttt 49440
ggaatgctgc tccgtcgtca ggctttccga cgtttgggtg gttgaacaga agtcattatc 49500
gtacggaatg ccaagcactc ccgaggggaa ccctgtggtt ggcatgcaca tacaaatgga 49560
cgaacggata aaccttttca cgccctttta aatatccgtt attctaataa acgctctttt 49620
ctcttaggtt tacccgccaa tatatcctgt caaacactga tagtttaaac tgaaggcggg 49680
aaacgacaat ctgatcatga gcggagaatt aagggagtca cgttatgacc cccgccgatg 49740

[0032]

acgcgggaca agccgtttta cgtttggaac tgacagaacc gcaacgttga aggagccact 49800
cagcaagctg gtacgattgt aatacgactc actatagggc gaattgagcg ctgtttaaac 49860
gctcttcaac tggaagagcg gttacccgga ccgaagcttg catgcctgca g 49911

<210> 7
<211> 36909
<212> DNA
<213> 人工序列
<220>
<223> NCBI 通用标识符 No. 59797027

<400> 7
tctagagctc gttcctcgag gcctcgaggc ctcgaggaac ggtacctgcg gggaagctta 60
caataatgtg tgttgttaag tcttgttgcc tgtcatcgtc tgactgactt tcgtcataaa 120
tcccggcctc cgtaacccag ctttgggcaa gctcacggat ttgatccggc ggaacgggaa 180
tatcgagatg ccgggctgaa cgctgcagtt ccagctttcc ctttcgggac aggtactcca 240
gctgattgat tatctgctga agggtcttgg ttccacctcc tggcacaatg cgaatgatta 300
cttgagcgcg atcgggcatc caattttctc ccgtcaggtg cgtggtcaag tgctacaagg 360
cacctttcag taacgagcga ccgtcgatcc gtcgccggga tacggacaaa atggagcgca 420
gtagtccatc gagggcggcg aaagcctcgc caaaagcaat acgttcatct cgcacagcct 480
ccagatccga tcgagggtct tcggcgtagg cagatagaag catggataca ttgcttgaga 540
gtattccgat ggactgaagt atggcttcca tcttttctcg tgtgtctgca tctatttcga 600
gaaagccccc gatgcggcgc accgcaacgc gaattgccat actatccgaa agtcccagca 660
ggcgcgcttg ataggaaaag gtttcatact cggccgatcg cagacgggca ctcacgacct 720
tgaacccttc aactttcagg gatcgatgct ggttgatggt agtctcactc gacgtggctc 780
tggtgtgttt tgacatagct tcctccaaag aaagcggaag gtctggatac tccagcacga 840
aatgtgcccg ggtagacgga tggaagtcta gccctgctca atatgaaatc aacagtacat 900
ttacagtcaa tactgaatat acttgctaca tttgcaattg tcttataacg aatgtgaaat 960
aaaaatagtg taacaacgct tttactcatc gataatcaca aaaacattta tacgaacaaa 1020
aatacaaatg cactccggtt tcacaggata ggcgggatca gaatatgcaa cttttgacgt 1080
tttgttcttt caaagggggt gctggcaaaa ccaccgcact catgggcctt tgcgctgctt 1140
tggcaaatga cggtaaacga gtggccctct ttgatgccga cgaaaaccgg cctctgacgc 1200
gatggagaga aaacgcctta caaagcagta ctgggatcct cgctgtgaag tctattccgc 1260
cgacgaaatg ccccttcttg aagcagccta tgaaaatgcc gagctcgaag gatttgatta 1320
tgcgttggcc gatacgcgtg gcggctcgag cgagctcaac aacacaatca tcgctagctc 1380
aaacctgctt ctgatcccca ccatgctaac gccgctcgac atcgatgagg cactatctac 1440
ctaccgctac gtcatcgagc tgctgttgag tgaaaatttg gcaattccta cagctgtttt 1500
gcgccaacgc gtcccggtcg gccgattgac aacatcgcaa cgcaggatgt cagagacgct 1560
agagagcctt ccagttgtac cgtctcccat gcatgaaaga gatgcatttg ccgcgatgaa 1620
agaacgcggc atgttgcatc ttacattact aaacacggga actgatccga cgatgcgcct 1680
catagagagg aatcttcgga ttgcgatgga ggaagtcgtg gtcatttcga aactgatcag 1740
caaaatcttg gaggcttgaa gatggcaatt cgcaagcccg cattgtcggt cggcgaagca 1800
cggcggcttg ctggtgctcg acccgagatc caccatccca acccgacact tgttccccag 1860
aagctggacc tccagcactt gcctgaaaaa gccgacgaga aagaccagca acgtgagcct 1920
ctcgtcgccg atcacattta cagtcccgat cgacaactta agctaactgt ggatgccctt 1980
agtccacctc cgtccccgaa aaagctccag gtttttcttt cagcgcgacc gcccgcgcct 2040
caagtgtcga aaacatatga caacctcgtt cggcaataca gtccctcgaa gtcgctacaa 2100
atgattttaa ggcgcgcgtt ggacgatttc gaaagcatgc tggcagatgg atcatttcgc 2160
gtggccccga aaagttatcc gatcccttca actacagaaa aatccgttct cgttcagacc 2220
tcacgcatgt tcccggttgc gttgctcgag gtcgctcgaa gtcattttga tccgttgggg 2280
ttggagaccg ctcgagcttt cggccacaag ctggctaccg ccgcgctcgc gtcattcttt 2340
gctggagaga agccatcgag caattggtga agagggacct atcggaaccc ctcaccaaat 2400
attgagtgta ggtttgaggc cgctggccgc gtcctcagtc accttttgag ccagataatt 2460
aagagccaaa tgcaattggc tcaggctgcc atcgtccccc cgtgcgaaac ctgcacgtcc 2520
gcgtcaaaga aataaccggc acctcttgct gtttttatca gttgagggct tgacggatcc 2580
gcctcaagtt tgcggcgcag ccgcaaaatg agaacatcta tactcctgtc gtaaacctcc 2640
tcgtcgcgta ctcgactggc aatgagaagt tgctcgcgcg atagaacgtc gcggggtttc 2700
tctaaaaacg cgaggagaag attgaactca cctgccgtaa gtttcacctc accgccagct 2760

[0033]

tcggacatca agcgacgttg cctgagatta agtgtccagt cagtaaaaca aaaagaccgt 2820
cggtctttgg agcggacaac gttggggcgc acgcgcaagg caacccgaat gcgtgcaaga 2880
aactctctcg tactaaacgg cttagcgata aaatcacttg ctcctagctc gagtgcaaca 2940
actttatccg tctcctcaag gcggtcgcca ctgataatta tgattggaat atcagacttt 3000
gccgccagat ttcgaacgat ctcaagccca tcttcacgac ctaaatttag atcaacaacc 3060
acgacatcga ccgtcgcgga agagagtact ctagtgaact gggtgctgtc ggctaccgcg 3120
gtcactttga aggcgtggat cgtaaggtat tcgataataa gatgccgcat agcgacatcg 3180
tcatcgataa gaagaacgtg tttcaacggc tcacctttca atctaaaatc tgaacccttg 3240
ttcacagcgc ttgagaaatt ttcacgtgaa ggatgtacaa tcatctccag ctaaatgggc 3300
agttcgtcag aattgcggct gaccgcggat gacgaaaatg cgaaccaagt atttcaattt 3360
tatgacaaaa gttctcaatc gttgttacaa gtgaaacgct tcgaggttac agctactatt 3420
gattaaggag atcgcctatg gtctcgcccc ggcgtcgtgc gtccgccgcg agccagatct 3480
cgcctacttc ataaacgtcc tcataggcac ggaatggaat gatgacatcg atcgccgtag 3540
agagcatgtc aatcagtgtg cgatcttcca agctagcacc ttgggcgcta cttttgacaa 3600
gggaaaacag tttcttgaat ccttggattg gattcgcgcc gtgtattgtt gaaatcgatc 3660
ccggatgtcc cgagacgact tcactcagat aagcccatgc tgcatcgtcg cgcatctcgc 3720
caagcaatat ccggtccggc cgcatacgca gacttgcttg gagcaagtgc tcggcgctca 3780
cagcacccag cccagcaccg ttcttggagt agagtagtct aacatgatta tcgtgtggaa 3840
tgacgagttc gagcgtatct tctatggtga ttagcctttc ctgggggggg atggcgctga 3900
tcaaggtctt gctcattgtt gtcttgccgc ttccggtagg gccacatagc aacatcgtca 3960
gtcggctgac gacgcatgcg tgcagaaacg cttccaaatc cccgttgtca aaatgctgaa 4020
ggatagcttc atcatcctga ttttggcgtt tccttcgtgt ctgccactgg ttccacctcg 4080
aagcatcata acgggaggag acttctttaa gaccagaaac acgcgagctt ggccgtcgaa 4140
tggtcaagct gacggtgccc gagggaacgg tcggcggcag acagatttgt agtcgttcac 4200
caccaggaag ttcagtggcg cagagggggt tacgtggtcc gacatcctgc tttctcagcg 4260
cgcccgctaa aatagcgata tcttcaagat catcataaga gacgggcaaa ggcatcttgg 4320
taaaaatgcc ggcttggcgc acaaatgcct ctccaggtcg attgatcgca atttcttcag 4380
tcttcgggtc atcgagccat tccaaaatcg gcttcagaag aaagcgtagt tgcggatcca 4440
cttccattta caatgtatcc tatctctaag cggaaatttg aattcattaa gagcggcggt 4500
tcctcccccg cgtggcgccg ccagtcaggc ggagctggta aacaccaaag aaatcgaggt 4560
cccgtgctac gaaaatggaa acggtgtcac cctgattctt cttcagggtt ggcggtatgt 4620
tgatggttgc cttaagggct gtctcagttg tctgctcacc gttattttga aagctgttga 4680
agctcatccc gccacccgag ctgccggcgt aggtgctagc tgcctggaag gcgccttgaa 4740
caacactcaa gagcatagct ccgctaaaac gctgccagaa gtggctgtcg accgagcccg 4800
gcaatcctga gcgaccgagt tcgtccgcgc ttggcgatgt taacgagatc atcgcatggt 4860
caggtgtctc ggcgcgatcc cacaacacaa aaacgcgccc atctccctgt tgcaagccac 4920
gctgtatttc gccaacaacg gtggtgccac gatcaagaag cacgatattg ttcgttgttc 4980
cacgaatatc ctgaggcaag acacacttta catagcctgc caaatttgtg tcgattgcgg 5040
tttgcaagat gcacggaatt attgtccctt gcgttaccat aaaatcgggg tgcggcaaga 5100
gcgtggcgct gctgggctgc agctcggtgg gtttcatacg tatcgacaaa tcgttctcgc 5160
cggacacttc gccattcggc aaggagttgt cgtcacgctt gccttcttgt cttcggcccg 5220
tgtcgccctg aatggcgcgt ttgctgaccc cttgatcgcc gctgctatat gcaaaaatcg 5280
gtgtttcttc cggccgtggc tcatgccgct ccggttcgcc cctcggcggt agaggagcag 5340
caggctgaac agcctcttga accgctggag gatccggcgg cacctcaatc ggagctggat 5400
gaaatggctt ggtgtttgtt gcgatcaaag ttgacggcga tgcgttctca ttcaccttct 5460
tttggcgccc acctagccaa atgaggctta atgataacgc gagaacgaca cctccgacga 5520
tcaatttctg agaccccgaa agacgccggc gatgtttgtc ggagaccagg gatccagatg 5580
catcaacctc atgtgccgct tgctgactat cgttattcat cccttcgccc ccttcaggac 5640
gcgtttcaca tcgggcctca ccgtgcccgt ttgcggcctt tggccaacgg gatcgtaagc 5700
ggtgttccag atacatagta ctgtgtggcc atccctcaga cgccaacctc gggaaaccga 5760
agaaatctcg acatcgctcc ctttaactga atagttggca acagcttcct tgccatcagg 5820
attgatggtg tagatggagg gtatgcgtac attgcccgga aagtggaata ccgtcgtaaa 5880
tccattgtcg aagacttcga gtggcaacag cgaacgatcg ccttgggcga cgtagtgcca 5940
attactgtcc gccgcaccaa gggctgtgac aggctgatcc aataaattct cagctttccg 6000
ttgatattgt gcttccgcgt gtagtctgtc cacaacagcc ttctgttgtg cctcccttcg 6060
ccgagccgcc gcatcgtcgg cggggtaggc gaattggacg ctgtaataga gatcgggctg 6120
ctctttatcg aggtgggaca gagtcttgga acttatactg aaaacataac ggcgcatccc 6180
ggagtcgctt gcggttagca cgattactgg ctgaggcgtg aggacctggc ttgccttgaa 6240

[0034]

aaatagataa tttccccgcg gtagggctgc tagatctttg ctatttgaaa cggcaaccgc 6300
tgtcaccgtt tcgttcgtgg cgaatgttac gaccaaagta gctccaaccg ccgtcgagag 6360
gcgcaccact tgatcgggat tgtaagccaa ataacgcatg cgcggatcta gcttgcccgc 6420
cattggagtg tcttcagcct ccgcaccagt cgcagcggca aataaacatg ctaaaatgaa 6480
aagtgctttt ctgatcatgg ttcgctgtgg cctacgtttg aaacggtatc ttccgatgtc 6540
tgataggagg tgacaaccag acctgccggg ttggttagtc tcaatctgcc gggcaagctg 6600
gtcacctttt cgtagcgaac tgtcgcggtc cacgtactca ccacaggcat tttgccgtca 6660
acgacgaggg tccttttata gcgaatttgc tgcgtgcttg gagttacatc atttgaagcg 6720
atgtgctcga cctccaccct gccgcgtttg ccaagaatga cttgaggcga actgggattg 6780
ggatagttga agaattgctg gtaatcctgg cgcactgttg gggcactgaa gttcgatacc 6840
aggtcgtagg cgtactgagc ggtgtcggca tcataactct cgcgcaggcg aacgtactcc 6900
cacaatgagg cgttaacgac ggcctcctct tgagttgcag gcaatcgcga gacagacacc 6960
tcgctgtcaa cggtgccgtc cggccgtatc catagatata cgggcacaag cctgctcaac 7020
ggcaccattg tggctatagc gaacgcttga gcaacatttc ccaaaatcgc gatagctgcg 7080
acagctgcaa tgagtttgga gagacgtcgc gccgatttcg ctcgcgcggt ttgaaaggct 7140
tctacttcct tatagtgctc ggcaaggctt tcgcgcgcca ctagcatggc atattcaggc 7200
cccgtcatag cgtccacccg aattgccgag ctgaagatct gacggagtag gctgccatcg 7260
ccccacattc agcgggaaga tcgggccttt gcagctcgct aatgtgtcgt ttgtctggca 7320
gccgctcaaa gcgacaacta ggcacagcag gcaatacttc atagaattct ccattgaggc 7380
gaatttttgc gcgacctagc ctcgctcaac ctgagcgaag cgacggtaca agctgctggc 7440
agattgggtt gcgccgctcc agtaactgcc tccaatgttg ccggcgatcg ccggcaaagc 7500
gacaatgagc gcatcccctg tcagaaaaaa catatcgagt tcgtaaagac caatgatctt 7560
ggccgcggtc gtaccggcga aggtgattac accaagcata agggtgagcg cagtcgcttc 7620
ggttaggatg acgatcgttg ccacgaggtt taagaggaga agcaagagac cgtaggtgat 7680
aagttgcccg atccacttag ctgcgatgtc ccgcgtgcga tcaaaaatat atccgacgag 7740
gatcagaggc ccgatcgcga gaagcacttt cgtgagaatt ccaacggcgt cgtaaactcc 7800
gaaggcagac cagagcgtgc cgtaaaggac ccactgtgcc ccttggaaag caaggatgtc 7860
ctggtcgttc atcggaccga tttcggatgc gattttctga aaaacggcct gggtcacggc 7920
gaacattgta tccaactgtg ccggaacagt ctgcagaggc aagccggtta cactaaactg 7980
ctgaacaaag tttgggaccg tcttttcgaa gatggaaacc acatagtctt ggtagttagc 8040
ctgcccaaca attagagcaa caacgatggt gaccgtgatc acccgagtga taccgctacg 8100
ggtatcgact tcgccgcgta tgactaaaat accctgaaca ataatccaaa gagtgacaca 8160
ggcgatcaat ggcgcactca ccgcctcctg gatagtctca agcatcgagt ccaagcctgt 8220
cgtgaaggct acatcgaaga tcgtatgaat ggccgtaaac ggcgccggaa tcgtgaaatt 8280
catcgattgg acctgaactt gactggtttg tcgcataatg ttggataaaa tgagctcgca 8340
ttcggcgagg atgcgggcgg atgaacaaat cgcccagcct taggggaggg caccaaagat 8400
gacagcggtc ttttgatgct ccttgcgttg agcggccgcc tcttccgcct cgtgaaggcc 8460
ggcctgcgcg gtagtcatcg ttaataggct tgtcgcctgt acattttgaa tcattgcgtc 8520
atggatctgc ttgagaagca aaccattggt cacggttgcc tgcatgatat tgcgagatcg 8580
ggaaagctga gcagacgtat cagcattcgc cgtcaagcgt ttgtccatcg tttccagatt 8640
gtcagccgca atgccagcgc tgtttgcgga accggtgatc tgcgatcgca acaggtccgc 8700
ttcagcatca ctacccacga ctgcacgatc tgtatcgctg gtgatcgcac gtgccgtggt 8760
cgacattggc attcgcggcg aaaacatttc attgtctagg tccttcgtcg aaggatactg 8820
atttttctgg ttgagcgaag tcagtagtcc agtaacgccg taggccgacg tcaacatcgt 8880
aaccatcgct atagtctgag tgagattctc cgcagtcgcg agcgcagtcg cgagcgtctc 8940
agcctccgtt gccgggtcgc taacaacaaa ctgcgcccgc gcgggctgaa tatatagaaa 9000
gctgcaggtc aaaactgttg caataagttg cgtcgtcttc atcgtttcct accttatcaa 9060
tcttctgcct cgtggtgacg ggccatgaat tcgctgagcc agccagatga gttgccttct 9120
tgtgcctcgc gtagtcgagt tgcaaagcgc accgtgttgg cacgccccga aagcacggcg 9180
acatattcac gcatatcccg cagatcaaat tcgcagatga cgcttccact ttctcgttta 9240
agaagaaact tacggctgcc gaccgtcatg tcttcacgga tcgcctgaaa ttccttttcg 9300
gtacatttca gtccatcgac ataagccgat cgatctgcgg ttggtgatgg atagaaaatc 9360
ttcgtcatac attgcgcaac caagctggct cctagcggcg attccagaac atgctctggt 9420
tgctgcgttg ccagtattag catcccgttg ttttttcgaa cggtcaggag gaatttgtcg 9480
acgacagtcg aaaatttagg gtttaacaaa taggcgcgaa actcatcgca gctcatcaca 9540
aaacggcggc cgtcgatcat ggctccaatc cgatgcagga gatatgctgc agcgggagcg 9600
catacttcct cgtattcgag aagatgcgtc atgtcgaagc cggtaatcga cggatctaac 9660
tttacttcgt caacttcgcc gtcaaatgcc cagccaagcg catggccccg gcaccagcgt 9720

[0035]

tggagccgcg ctcctgcgcc ttcggcgggc ccatgcaaca aaaattcacg taaccccgcg 9780
attgaacgca tttgtggatc aaacgagagc tgacgatgga taccacggac cagacggcgg 9840
ttctcttccg gagaaatccc accccgacca tcactctcga tgagagccac gatccattcg 9900
cgcagaaaat cgtgtgaggc tgctgtgttt tctaggccac gcaacggcgc caacccgctg 9960
ggtgtgcctc tgtgaagtgc caaatatgtt cctcctgtgg cgcgaaccag caattcgcca 10020
ccccggtcct tgtcaaagaa cacgaccgta cctgcacggt cgaccatgct ctgttcgagc 10080
atggctagaa caaacatcat gagcgtcgtc ttacccctcc cgataggccc gaatattgcc 10140
gtcatgccaa catcgtgctc atgcgggata tagtcgaaag gcgttccgcc attggtacga 10200
aatcgggcaa tcgcgttgcc ccagtggcct gagctggcgc cctctggaaa gttttcgaaa 10260
gagacaaacc ctgcgaaatt gcgtgaagtg attgcgccag ggcgtgtgcg ccacttaaaa 10320
ttccccggca attgggacca ataggccgct tccataccaa taccttcttg gacaaccacg 10380
gcacctgcat ccgccattcg tgtccgagcc cgcgcgcccc tgtccccaag actattgaga 10440
tcgtctgcat agacgcaaag gctcaaatga tgtgagccca taacgaattc gttgctcgca 10500
agtgcgtcct cagcctcgga taatttgccg atttgagtca cggctttatc gccggaactc 10560
agcatctggc tcgatttgag gctaagtttc gcgtgcgctt gcgggcgagt caggaacgaa 10620
aaactctgcg tgagaacaag tggaaaatcg agggatagca gcgcgttgag catgcccggc 10680
cgtgtttttg cagggtattc gcgaaacgaa tagatggatc caacgtaact gtcttttggc 10740
gttctgatct cgagtcctcg cttgccgcaa atgactctgt cggtataaat cgaagcgccg 10800
agtgagccgc tgacgaccgg aaccggtgtg aaccgaccag tcatgatcaa ccgtagcgct 10860
tcgccaattt cggtgaagag cacaccctgc ttctcgcgga tgccaagacg atgcaggcca 10920
tacgctttaa gagagccagc gacaacatgc caaagatctt ccatgttcct gatctggccc 10980
gtgagatcgt tttccctttt tccgcttagc ttggtgaacc tcctctttac cttccctaaa 11040
gccgcctgtg ggtagacaat caacgtaagg aagtgttcat tgcggaggag ttggccggag 11100
agcacgcgct gttcaaaagc ttcgttcagg ctagcggcga aaacactacg gaagtgtcgc 11160
ggcgccgatg atggcacgtc ggcatgacgt acgaggtgag catatattga cacatgatca 11220
tcagcgatat tgcgcaacag cgtgttgaac gcacgacaac gcgcattgcg catttcagtt 11280
tcctcaagct cgaatgcaac gccatcaatt ctcgcaatgg tcatgatcga tccgtcttca 11340
agaaggacga tatggtcgct gaggtggcca atataaggga gatagatctc accggatctt 11400
tcggtcgttc cactcgcgcc gagcatcaca ccattcctct ccctcgtggg ggaaccctaa 11460
ttggatttgg gctaacagta gcgcccccccc aaactgcact atcaatgctt cttcccgcgg 11520
tccgcaaaaa tagcaggacg acgctcgccg cattgtagtc tcgctccacg atgagccggg 11580
ctgcaaacca taacggcacg agaacgactt cgtagagcgg gttctgaacg ataacgatga 11640
caaagccggc gaacatcatg aataaccctg ccaatgtcag tggcacccca agaaacaatg 11700
cgggccgtgt ggctgcgagg taaagggtcg attcttccaa acgatcagcc atcaactacc 11760
gccagtgagc gtttggccga ggaagctcgc cccaaacatg ataacaatgc cgccgacgac 11820
gccggcaacc agcccaagcg aagcccgccc gaacatccag gagatcccga tagcgacaat 11880
gccgagaaca gcgagtgact ggccgaacgg accaaggata aacgtgcata tattgttaac 11940
cattgtggcg gggtcagtgc cgccacccgc agattgcgct gcggcgggtc cggatgagga 12000
aatgctccat gcaattgcac cgcacaagct tggggcgcag ctcgatatca cgcgcatcat 12060
cgcattcgag agcgagaggc gatttagatg taaacggtat ctctcaaagc atcgcatcaa 12120
tgcgcacctc cttagtataa gtcgaataag acttgattgt cgtctgcgga tttgccgttg 12180
tcctggtgtg gcggtggcgg agcgattaaa ccgccagcgc catcctcctg cgagcggcgc 12240
tgatatgacc cccaaacatc ccacgtctct tcggatttta gcgcctcgtg atcgtctttt 12300
ggaggctcga ttaacgcggg caccagcgat tgagcagctg tttcaacttt tcgcacgtag 12360
ccgtttgcaa aaccgccgat gaaattaccg gtgttgtaag cggagatcgc ccgacgaagc 12420
gcaaattgct tctcgtcaat cgtttcgccg cctgcataac gacttttcag catgtttgca 12480
gcggcagata atgatgtgca cgcctggagc gcaccgtcag gtgtcagacc gagcatagaa 12540
aaatttcgag agtttatttg catgaggcca acatccagcg aatgccgtgc atcgagacgg 12600
tgcctgacga cttgggttgc ttggctgtga tcttgccagt gaagcgtttc gccggtcgtg 12660
ttgtcatgaa tcgctaaagg atcaaagcga ctctccacct tagctatcgc cgcaagcgta 12720
gatgtcgcaa ctgatggggc acacttgcga gcaacatggt caaactcagc agatgagagt 12780
ggcgtggcaa ggctcgacga acagaaggag accatcaagg caagagaaag cgaccccgat 12840
ctcttaagca taccttatct ccttagctcg caactaacac cgcctctccc gttggaagaa 12900
gtgcgttgtt ttatgttgaa gattatcggg agggtcggtt actcgaaaat tttcaattgc 12960
ttctttatga tttcaattga agcgagaaac ctcgcccggc gtcttggaac gcaacatgga 13020
ccgagaaccg cgcatccatg actaagcaac cggatcgacc tattcaggcc gcagttggtc 13080
aggtcaggct cagaacgaaa atgctcggcg aggttacgct gtctgtaaac ccattcgatg 13140
aacgggaagc ttccttccga ttgctcttgg caggaatatt ggcccatgcc tgcttgcgct 13200

[0036]

ttgcaaatgc tcttatcgcg ttggtatcat atgccttgtc cgccagcaga aacgcactct 13260
aagcgattat ttgtaaaaat gtttcggtca tgcggcggtc atgggcttga cccgctgtca 13320
gcgcaagacg gatcggtcaa ccgtcggcat cgacaacagc gtgaatcttg gtggtcaaac 13380
cgccacggga acgtcccata cagccatcgt cttgatcccg ctgtttcccg tcgccgcatg 13440
ttggtggacg cggacacagg aactgtcaat catgacgaca ttctatcgaa agccttggaa 13500
atcacactca gaatatgatc ccagacgtct gcctcacgcc atcgtacaaa gcgattgtag 13560
caggttgtac aggaaccgta tcgatcagga acgtctgccc agggcgggcc cgtccggaag 13620
cgccacaaga tgacattgat cacccgcgtc aacgcgcggc acgcgacgcg gcttatttgg 13680
gaacaaagga ctgaacaaca gtccattcga aatcggtgac atcaaagcgg ggacgggtta 13740
tcagtggcct ccaagtcaag cctcaatgaa tcaaaatcag accgatttgc aaacctgatt 13800
tatgagtgtg cggcctaaat gatgaaatcg tccttctaga tcgcctccgt ggtgtagcaa 13860
cacctcgcag tatcgccgtg ctgaccttgg ccagggaatt gactggcaag ggtgctttca 13920
catgaccgct cttttggccg cgatagatga tttcgttgct gctttgggca cgtagaagga 13980
gagaagtcat atcggagaaa ttcctcctgg cgcgagagcc tgctctatcg cgacggcatc 14040
ccactgtcgg gaacagaccg gatcattcac gaggcgaaag tcgtcaacac atgcgttata 14100
ggcatcttcc cttgaaggat gatcttgttg ctgccaatct ggaggtgcgg cagccgcagg 14160
cagatgcgat ctcagcgcaa cttgcggcaa aacatctcac tcacctgaaa accactagcg 14220
agtctcgcga tcagacgaag gccttttact taacgacaca atatccgatg tctgcatcac 14280
aggcgtcgct atcccagtca atactaaagc ggtgcaggaa ctaaagatta ctgatgactt 14340
aggcgtgcca cgaggcctga gacgacgcgc gtagacagtt ttttgaaatc attatcaaag 14400
tgatggcctc cgctgaagcc tatcacctct gcgccggtct gtcggagaga tgggcaagca 14460
ttattacggt cttcgcgccc gtacatgcat tggacgattg cagggtcaat ggatctgaga 14520
tcatccagag gattgccgcc cttaccttcc gtttcgagtt ggagccagcc cctaaatgag 14580
acgacatagt cgacttgatg tgacaatgcc aagagagaga tttgcttaac ccgatttttt 14640
tgctcaagcg taagcctatt gaagcttgcc ggcatgacgt ccgcgccgaa agaatatcct 14700
acaagtaaaa cattctgcac accgaaatgc ttggtgtaga catcgattat gtgaccaaga 14760
tccttagcag tttcgcttgg ggaccgctcc gaccagaaat accgaagtga actgacgcca 14820
atgacaggaa tcccttccgt ctgcagatag gtaccatcga tagatctgct gcctcgcgcg 14880
tttcggtgat gacggtgaaa acctctgaca catgcagctc ccggagacgg tcacagcttg 14940
tctgtaagcg gatgccggga gcagacaagc ccgtcagggc gcgtcagcgg gtgttggcgg 15000
gtgtcggggc gcagccatga cccagtcacg tagcgatagc ggagtgtata ctggcttaac 15060
tatgcggcat cagagcagat tgtactgaga gtgcaccata tgcggtgtga aataccgcac 15120
agatgcgtaa ggagaaaata ccgcatcagg cgctcttccg cttcctcgct cactgactcg 15180
ctgcgctcgg tcgttcggct gcggcgagcg gtatcagctc actcaaaggc ggtaatacgg 15240
ttatccacag aatcagggga taacgcagga aagaacatgt gagcaaaagg ccagcaaaag 15300
gccaggaacc gtaaaaaggc cgcgttgctg gcgtttttcc ataggctccg cccccctgac 15360
gagcatcaca aaaatcgacg ctcaagtcag aggtggcgaa acccgacagg actataaaga 15420
taccaggcgt ttccccctgg aagctccctc gtgcgctctc ctgttccgac cctgccgctt 15480
accggatacc tgtccgcctt tctcccttcg ggaagcgtgg cgctttctca tagctcacgc 15540
tgtaggtatc tcagttcggt gtaggtcgtt cgctccaagc tgggctgtgt gcacgaaccc 15600
cccgttcagc ccgaccgctg cgccttatcc ggtaactatc gtcttgagtc caacccggta 15660
agacacgact tatcgccact ggcagcagcc actggtaaca ggattagcag agcgaggtat 15720
gtaggcggtg ctacagagtt cttgaagtgg tggcctaact acggctacac tagaaggaca 15780
gtatttggta tctgcgctct gctgaagcca gttaccttcg gaaaaagagt tggtagctct 15840
tgatccggca aacaaaccac cgctggtagc ggtggttttt ttgtttgcaa gcagcagatt 15900
acgcgcagaa aaaaaggatc tcaagaagat cctttgatct tttctacggg gtctgacgct 15960
cagtggaacg aaaactcacg ttaagggatt ttggtcatga gattatcaaa aaggatcttc 16020
acctagatcc ttttaaatta aaaatgaagt tttaaatcaa tctaaagtat atatgagtaa 16080
acttggtctg acagttacca atgcttaatc agtgaggcac ctatctcagc gatctgtcta 16140
tttcgttcat ccatagttgc ctgactcccc gtcgtgtaga taactacgat acgggagggc 16200
ttaccatctg gccccagtgc tgcaatgata ccgcgagacc cacgctcacc ggctccagat 16260
ttatcagcaa taaaccagcc agccggaagg gccgagcgca gaagtggtcc tgcaacttta 16320
tccgcctcca tccagtctat taattgttgc cgggaagcta gagtaagtag ttcgccagtt 16380
aatagtttgc gcaacgttgt tgccattgct gcagggggggg gggggggggg gttccattgt 16440
tcattccacg gacaaaaaca gagaaaggaa acgacagagg ccaaaaagct cgctttcagc 16500
acctgtcgtt tcctttcttt tcagagggta ttttaaataa aaacattaag ttatgacgaa 16560
gaagaacgga aacgccttaa accggaaaat tttcataaat agcgaaaacc cgcgaggtcg 16620
ccgccccgta acctgtcgga tcaccggaaa ggacccgtaa agtgataatg attatcatct 16680

[0037]

acatatcaca acgtgcgtgg aggccatcaa accacgtcaa ataatcaatt atgacgcagg 16740
tatcgtatta attgatctgc atcaacttaa cgtaaaaaca acttcagaca atacaaatca 16800
gcgacactga atacggggca acctcatgtc cccccccccc cccccctgc aggcatcgtg 16860
gtgtcacgct cgtcgtttgg tatggcttca ttcagctccg gttcccaacg atcaaggcga 16920
gttacatgat cccccatgtt gtgcaaaaaa gcggttagct ccttcggtcc tccgatcgtt 16980
gtcagaagta agttggccgc agtgttatca ctcatggtta tggcagcact gcataattct 17040
cttactgtca tgccatccgt aagatgcttt tctgtgactg gtgagtactc aaccaagtca 17100
ttctgagaat agtgtatgcg gcgaccgagt tgctcttgcc cggcgtcaac acgggataat 17160
accgcgccac atagcagaac tttaaaagtg ctcatcattg gaaaacgttc ttcggggcga 17220
aaactctcaa ggatcttacc gctgttgaga tccagttcga tgtaacccac tcgtgcaccc 17280
aactgatctt cagcatcttt tactttcacc agcgtttctg ggtgagcaaa aacaggaagg 17340
caaaatgccg caaaaaaggg aataagggcg acacggaaat gttgaatact catactcttc 17400
ctttttcaat attattgaag catttatcag ggttattgtc tcatgagcgg atacatattt 17460
gaatgtattt agaaaaataa acaaataggg gttccgcgca catttccccg aaaagtgcca 17520
cctgacgtct aagaaaccat tattatcatg acattaacct ataaaaatag gcgtatcacg 17580
aggccctttc gtcttcaaga attcggagct tttgccattc tcaccggatt cagtcgtcac 17640
tcatggtgat ttctcacttg ataaccttat ttttgacgag gggaaattaa taggttgtat 17700
tgatgttgga cgagtcggaa tcgcagaccg ataccaggat cttgccatcc tatggaactg 17760
cctcggtgag ttttctcctt cattacagaa acggcttttt caaaaatatg gtattgataa 17820
tcctgatatg aataaattgc agtttcattt gatgctcgat gagtttttct aatcagaatt 17880
ggttaattgg ttgtaacact ggcagagcat tacgctgact tgacgggacg gcggctttgt 17940
tgaataaatc gaacttttgc tgagttgaag gatcagatca cgcatcttcc cgacaacgca 18000
gaccgttccg tggcaaagca aaagttcaaa atcaccaact ggtccaccta caacaaagct 18060
ctcatcaacc gtggctccct cactttctgg ctggatgatg gggcgattca ggcctggtat 18120
gagtcagcaa caccttcttc acgaggcaga cctcagcgcc agaaggccgc cagagaggcc 18180
gagcgcggcc gtgaggcttg gacgctaggg cagggcatga aaaagcccgt agcgggctgc 18240
tacgggcgtc tgacgcggtg gaaaggggga ggggatgttg tctacatggc tctgctgtag 18300
tgagtgggtt gcgctccggc agcggtcctg atcaatcgtc acccttctc ggtccttcaa 18360
cgttcctgac aacgagcctc cttttcgcca atccatcgac aatcaccgcg agtccctgct 18420
cgaacgctgc gtccggaccg gcttcgtcga aggcgtctat cgcggcccgc aacagcggcg 18480
agagcggagc ctgttcaacg gtgccgccgc gctcgccggc atcgctgtcg ccggcctgct 18540
cctcaagcac ggccccaaca gtgaagtagc tgattgtcat cagcgcattg acggcgtccc 18600
cggccgaaaa acccgcctcg cagaggaagc gaagctgcgc gtcggccgtt tccatctgcg 18660
gtgcgcccgg tcgcgtgccg gcatggatgc gcgcgccatc gcggtaggcg agcagcgcct 18720
gcctgaagct gcgggcattc ccgatcagaa atgagcgcca gtcgtcgtcg gctctcggca 18780
ccgaatgcgt atgattctcc gccagcatgg cttcggccag tgcgtcgagc agcgcccgct 18840
tgttcctgaa gtgccagtaa agcgccggct gctgaacccc caaccgttcc gccagtttgc 18900
gtgtcgtcag accgtctacg ccgacctcgt tcaacaggtc cagggcggca cggatcactg 18960
tattcggctg caactttgtc atgcttgaca ctttatcact gataaacata atatgtccac 19020
caacttatca gtgataaaga atccgcgcgt tcaatcggac cagcggaggc tggtccggag 19080
gccagacgtg aaacccaaca taccccctgat cgtaattctg agcactgtcg cgctcgacgc 19140
tgtcggcatc ggcctgatta tgccggtgct gccgggcctc ctgcgcgatc tggttcactc 19200
gaacgacgtc accgcccact atggcattct gctggcgctg tatgcgttgg tgcaatttgc 19260
ctgcgcacct gtgctgggcg cgctgtcgga tcgtttcggg cggcggccaa tcttgctcgt 19320
ctcgctggcc ggcgccactg tcgactacgc catcatggcg acagcgcctt tcctttgggt 19380
tctctatatc gggcggatcg tggccggcat caccggggcg actggggcgg tagccggcgc 19440
ttatattgcc gatatcactg atggcgatga gcgcgcgcgg cacttcggct tcatgagcgc 19500
ctgtttcggg ttcgggatgg tcgcgggacc tgtgctcggt gggctgatgg gcggtttctc 19560
cccccacgct ccgttcttcg ccgcggcagc cttgaacggc ctcaatttcc tgacgggctg 19620
tttccttttg ccggagtcgc acaaaggcga acgccggccg ttacgccggg aggctctcaa 19680
cccgctcgct tcgttccggt gggcccgggg catgaccgtc gtcgccgccc tgatggcggt 19740
cttcttcatc atgcaacttg tcggacaggt gccggccgcg ctttgggtca ttttcggcga 19800
ggatcgcttt cactgggacg cgaccacgat cggcatttcg cttgccgcat ttggcattct 19860
gcattcactc gcccaggcaa tgatcaccgg ccctgtagcc gcccggctcg gcgaaaggcg 19920
ggcactcatg ctcggaatga ttgccgacgg cacaggctac atcctgcttg ccttcgcgac 19980
acggggatgg atggcgttcc cgatcatggt cctgcttgct tcgggtggca tcggaatgcc 20040
ggcgctgcaa gcaatgttgt ccaggcaggt ggatgaggaa cgtcaggggc agctgcaagg 20100
ctcactggcg gcgctcacca gcctgacctc gatcgtcgga cccctcctct tcacggcgat 20160

[0038]

ctatgcggct tctataacaa cgtggaacgg gtgggcatgg attgcaggcg ctgccctcta 20220
cttgctctgc ctgccggcgc tgcgtcgcgg gctttggagc ggcgcagggc aacgagccga 20280
tcgctgatcg tggaaacgat aggcctatgc catgcgggtc aaggcgactt ccggcaagct 20340
atacgcgccc taggagtgcg gttggaacgt tggcccagcc agatactccc gatcacgagc 20400
aggacgccga tgatttgaag cgcactcagc gtctgatcca agaacaacca tcctagcaac 20460
acggcggtcc ccgggctgag aaagcccagt aaggaaacaa ctgtaggttc gagtcgcgag 20520
atcccccgga accaaaggaa gtaggttaaa cccgctccga tcaggccgag ccacgccagg 20580
ccgagaacat tggttcctgt aggcatcggg attggcggat caaacactaa agctactgga 20640
acgagcagaa gtcctccggc cgccagttgc caggcggtaa aggtgagcag aggcacggga 20700
ggttgccact tgcgggtcag cacggttccg aacgccatgg aaaccgcccc cgccaggccc 20760
gctgcgacgc cgacaggatc tagcgctgcg tttggtgtca acaccaacag cgccacgccc 20820
gcagttccgc aaatagcccc caggaccgcc atcaatcgta tcgggctacc tagcagagcg 20880
gcagagatga acacgaccat cagcggctgc acagcgccta ccgtcgccgc gaccccgccc 20940
ggcaggcggt agaccgaaat aaacaacaag ctccagaata gcgaaatatt aagtgcgccg 21000
aggatgaaga tgcgcatcca ccagattccc gttggaatct gtcggacgat catcacgagc 21060
aataaacccg ccggcaacgc ccgcagcagc ataccggcga cccctcggcc tcgctgttcg 21120
ggctccacga aaacgccgga cagatgcgcc ttgtgagcgt ccttggggcc gtcctcctgt 21180
ttgaagaccg acagcccaat gatctcgccg tcgatgtagg cgccgaatgc cacggcatct 21240
cgcaaccgtt cagcgaacgc ctccatgggc tttttctcct cgtgctcgta aacggacccg 21300
aacatctctg gagctttctt cagggccgac aatcggatct cgcggaaatc ctgcacgtcg 21360
gccgctccaa gccgtcgaat ctgagcctta atcacaattg tcaattttaa tcctctgttt 21420
atcggcagtt cgtagagcgc gccgtgcgtc ccgagcgata ctgagcgaag caagtgcgtc 21480
gagcagtgcc cgcttgttcc tgaaatgcca gtaaagcgct ggctgctgaa cccccagccg 21540
gaactgaccc cacaaggccc tagcgtttgc aatgcaccag gtcatcattg acccaggcgt 21600
gttccaccag gccgctgcct cgcaactctt cgcaggcttc gccgacctgc tcgcgccact 21660
tcttcacgcg ggtggaatcc gatccgcaca tgaggcggaa ggtttccagc ttgagcgggt 21720
acggctcccg gtgcgagctg aaatagtcga acatccgtcg ggccgtcggc gacagcttgc 21780
ggtacttctc ccatatgaat ttcgtgtagt ggtcgccagc aaacagcacg acgatttcct 21840
cgtcgatcag gacctggcaa cgggacgttt tcttgccacg gtccaggacg cggaagcggt 21900
gcagcagcga caccgattcc aggtgcccaa cgcggtcgga cgtgaagccc atcgccgtcg 21960
cctgtaggcg cgacaggcat tcctcggcct tcgtgtaata ccggccattg atcgaccagc 22020
ccaggtcctg gcaaagctcg tagaacgtga aggtgatcgg ctcgccgata ggggtgcgct 22080
tcgcgtactc caacacctgc tgccacacca gttcgtcatc gtcggcccgc agctcgacgc 22140
cggtgtaggt gatcttcacg tccttgttga cgtggaaaat gaccttgttt tgcagcgcct 22200
cgcgcgggat tttcttgttg cgcgtggtga acagggcaga gcgggccgtg tcgtttggca 22260
tcgctcgcat cgtgtccggc cacggcgcaa tatcgaacaa ggaaagctgc atttccttga 22320
tctgctgctt cgtgtgtttc agcaacgcgg cctgcttggc ctcgctgacc tgttttgcca 22380
ggtcctcgcc ggcggttttt cgcttcttgg tcgtcatagt tcctcgcgtg tcgatggtca 22440
tcgacttcgc caaacctgcc gcctcctgtt cgagacgacg cgaacgctcc acggcggccg 22500
atggcgcggg cagggcaggg ggagccagtt gcacgctgtc gcgctcgatc ttggccgtag 22560
cttgctggac catcgagccg acggactgga aggtttcgcg gggcgcacgc atgacggtgc 22620
ggcttgcgat ggtttcggca tcctcggcgg aaaaccccgc gtcgatcagt tcttgcctgt 22680
atgccttccg gtcaaacgtc cgattcattc accctccttg cgggattgcc ccgactcacg 22740
ccggggcaat gtgcccttat tcctgatttg acccgcctgg tgccttggtg tccagataat 22800
ccaccttatc ggcaatgaag tcggtcccgt agaccgtctg gccgtccttc tcgtacttgg 22860
tattccgaat cttgccctgc acgaatacca gcgacccctt gcccaaatac ttgccgtggg 22920
cctcggcctg agagccaaaa cacttgatgc ggaagaagtc ggtgcgctcc tgcttgtcgc 22980
cggcatcgtt gcgccactct tcattaaccg ctatatcgaa aattgcttgc ggcttgttag 23040
aattgccatg acgtacctcg gtgtcacggg taagattacc gataaactgg aactgattat 23100
ggctcatatc gaaagtctcc ttgagaaagg agactctagt ttagctaaac attggttccg 23160
ctgtcaagaa ctttagcggc taaaattttg cgggccgcga ccaaaggtgc gaggggcggc 23220
ttccgctgtg tacaaccaga tatttttcac caacatcctt cgtctgctcg atgagcgggg 23280
catgacgaaa catgagctgt cggagagggc aggggtttca atttcgtttt tatcagactt 23340
aaccaacggt aaggccaacc cctcgttgaa ggtgatggag gccattgccg acgccctgga 23400
aactccccta cctcttctcc tggagtccac cgaccttgac cgcgaggcac tcgcggagat 23460
tgcgggtcat cctttcaaga gcagcgtgcc gcccggatac gaacgcatca gtgtggtttt 23520
gccgtcacat aaggcgttta tcgtaaagaa atggggcgac gacacccgaa aaaagctgcg 23580
tggaaggctc tgacgccaag ggttagggct tgcacttcct tctttagccg ctaaaacggc 23640

[0039]

cccttctctg cgggccgtcg gctcgcgcat catatcgaca tcctcaacgg aagccgtgcc 23700
gcgaatggca tcgggcgggt gcgctttgac agttgttttc tatcagaacc cctacgtcgt 23760
gcggttcgat tagctgtttg tcttgcaggc taaacacttt cggtatatcg tttgcctgtg 23820
cgataatgtt gctaatgatt tgttgcgtag gggttactga aaagtgagcg ggaaagaaga 23880
gtttcagacc atcaaggagc gggccaagcg caagctggaa cgcgacatgg gtgcggacct 23940
gttggccgcg ctcaacgacc cgaaaaccgt tgaagtcatg ctcaacgcgg acggcaaggt 24000
gtggcacgaa cgccttggcg agccgatgcg gtacatctgc gacatgcggc ccagccagtc 24060
gcaggcgatt atagaaacgg tggccggatt ccacggcaaa gaggtcacgc ggcattcgcc 24120
catcctggaa ggcgagttcc ccttggatgg cagccgcttt gccggccaat tgccgccggt 24180
cgtggccgcg ccaacctttg cgatccgcaa gcgcgcggtc gccatcttca cgctggaaca 24240
gtacgtcgag gcgggcatca tgacccgcga gcaatacgag gtcattaaaa gcgccgtcgc 24300
ggcgcatcga aacatcctcg tcattggcgg tactggctcg ggcaagacca cgctcgtcaa 24360
cgcgatcatc aatgaaatgg tcgccttcaa cccgtctgag cgcgtcgtca tcatcgagga 24420
caccggcgaa atccagtgcg ccgcagagaa cgccgtccaa taccacacca gcatcgacgt 24480
ctcgatgacg ctgctgctca agacaacgct gcgtatgcgc cccgaccgca tcctggtcgg 24540
tgaggtacgt ggccccgaag cccttgatct gttgatggcc tggaacaccg ggcatgaagg 24600
aggtgccgcc accctgcacg caaacaaccc caaagcgggc ctgagccggc tcgccatgct 24660
tatcagcatg cacccggatt caccgaaacc cattgagccg ctgattggcg aggcggttca 24720
tgtggtcgtc catatcgcca ggacccctag cggccgtcga gtgcaagaaa ttctcgaagt 24780
tcttggttac gagaacggcc agtacatcac caaaaccctg taaggagtat ttccaatgac 24840
aacggctgtt ccgttccgtc tgaccatgaa tcgcggcatt ttgttctacc ttgccgtgtt 24900
cttcgttctc gctctcgcgt tatccgcgca tccggcgatg gcctcggaag gcaccggcgg 24960
cagcttgcca tatgagagct ggctgacgaa cctgcgcaac tccgtaaccg gcccggtggc 25020
cttcgcgctg tccatcatcg gcatcgtcgt cgccggcggc gtgctgatct tcggcggcga 25080
actcaacgcc ttcttccgaa ccctgatctt cctggttctg gtgatggcgc tgctggtcgg 25140
cgcgcagaac gtgatgagca ccttcttcgg tcgtggtgcc gaaatcgcgg ccctcggcaa 25200
cggggcgctg caccaggtgc aagtcgcggc ggcggatgcc gtgcgtgcgg tagcggctgg 25260
acggctcgcc taatcatggc tctgcgcacg atccccatcc gtcgcgcagg caaccgagaa 25320
aacctgttca tgggtggtga tcgtgaactg gtgatgttct cgggcctgat ggcgtttgcg 25380
ctgattttca gcgcccaaga gctgcgggcc accgtggtcg gtctgatcct gtggttcggg 25440
gcgctctatg cgttccgaat catggcgaag gccgatccga agatgcggtt cgtgtacctg 25500
cgtcaccgcc ggtacaagcc gtattacccg gcccgctcga ccccgttccg cgagaacacc 25560
aatagccaag ggaagcaata ccgatgatcc aagcaattgc gattgcaatc gcgggcctcg 25620
gcgcgcttct gttgttcatc ctctttgccc gcatccgcgc ggtcgatgcc gaactgaaac 25680
tgaaaaagca tcgttccaag gacgccggcc tggccgatct gctcaactac gccgctgtcg 25740
tcgatgacgg cgtaatcgtg ggcaagaacg gcagctttat ggctgcctgg ctgtacaagg 25800
gcgatgacaa cgcaagcagc accgaccagc agcgcgaagt agtgtccgcc cgcatcaacc 25860
aggccctcgc gggcctggga agtgggtgga tgatccatgt ggacgccgtg cggcgtcctg 25920
ctccgaacta cgcggagcgg ggcctgtcgg cgttccctga ccgtctgacg gcagcgattg 25980
aagaagagcg ctcggtcttg ccttgctcgt cggtgatgta cttcaccagc tccgcgaagt 26040
cgctcttctt gatggagcgc atggggacgt gcttggcaat cacgcgcacc ccccggccgt 26100
tttagcggct aaaaaagtca tggctctgcc ctcgggcgga ccacgcccat catgaccttg 26160
ccaagctcgt cctgcttctc ttcgatcttc gccagcaggg cgaggatcgt ggcatcaccg 26220
aaccgcgccg tgcgcgggtc gtcggtgagc cagagtttca gcaggccgcc caggcggccc 26280
aggtcgccat tgatgcgggc cagctcgcgg acgtgctcat agtccacgac gcccgtgatt 26340
ttgtagccct ggccgacggc cagcaggtag gccgacaggc tcatgccggc cgccgccgcc 26400
ttttcctcaa tcgctcttcg ttcgtctgga aggcagtaca ccttgatagg tgggctgccc 26460
ttcctggttg gcttggtttc atcagccatc cgcttgccct catctgttac gccggcggta 26520
gccggccagc ctcgcagagc aggattcccg ttgagcaccg ccaggtgcga ataagggaca 26580
gtgaagaagg aacacccgct cgcgggtggg cctacttcac ctatcctgcc cggctgacgc 26640
cgttggatac accaaggaaa gtctacacga acccttttggc aaaatcctgt atatcgtgcg 26700
aaaaaggatg gatataccga aaaaatcgct ataatgaccc cgaagcaggg ttatgcagcg 26760
gaaaagcgct gcttccctgc tgttttgtgg aatatctacc gactggaaac aggcaaatgc 26820
aggaaattac tgaactgagg ggacaggcga gagacgatgc caaagagcta caccgacgag 26880
ctggccgagt gggttgaatc ccgcgcggcc aagaagcgcc ggcgtgatga ggctgcggtt 26940
gcgttcctgg cggtgagggc ggatgtcgag gcggcgttag cgtccggcta tgcgctcgtc 27000
accatttggg agcacatgcg ggaaacgggg aaggtcaagt tctcctacga gacgttccgc 27060
tcgcacgcca ggcggcacat caaggccaag cccgccgatg tgcccgcacc gcaggccaag 27120

[0040]

gctgcggaac ccgcgccggc acccaagacg ccggagccac ggcggccgaa gcagggggc 27180
aaggctgaaa agccggcccc cgctgcggcc ccgaccggct tcaccttcaa cccaacaccg 27240
gacaaaaagg atctactgta atggcgaaaa ttcacatggt tttgcagggc aagggcgggg 27300
tcggcaagtc ggccatcgcc gcgatcattg cgcagtacaa gatggacaag gggcagacac 27360
ccttgtgcat cgacaccgac ccggtgaacg cgacgttcga gggctacaag gccctgaacg 27420
tccgccggct gaacatcatg gccggcgacg aaattaactc gcgcaacttc gacaccctgg 27480
tcgagctgat tgcgccgacc aaggatgacg tggtgatcga caacggtgcc agctcgttcg 27540
tgcctctgtc gcattacctc atcagcaacc aggtgccggc tctgctgcaa gaaatggggc 27600
atgagctggt catccatacc gtcgtcaccg gcggccaggc tctcctggac acggtgagcg 27660
gcttcgccca gctcgccagc cagttcccgg ccgaagcgct tttcgtggtc tggctgaacc 27720
cgtattgggg gcctatcgag catgagggca agagctttga gcagatgaag gcgtacacgg 27780
ccaacaaggc ccgcgtgtcg tccatcatcc agattccggc cctcaaggaa gaaacctacg 27840
gccgcgattt cagcgacatg ctgcaagagc ggctgacgtt cgaccaggcg ctggccgatg 27900
aatcgctcac gatcatgacg cggcaacgcc tcaagatcgt gcggcgcggc ctgtttgaac 27960
agctcgacgc ggcggccgtg ctatgagcga ccagattgaa gagctgatcc gggagattgc 28020
ggccaagcac ggcatcgccg tcggccgcga cgacccggtg ctgatcctgc ataccatcaa 28080
cgcccggctc atggccgaca gtgcggccaa gcaagaggaa atccttgccg cgttcaagga 28140
agagctggaa gggatcgccc atcgttgggg cgaggacgcc aaggccaaag cggagcggat 28200
gctgaacgcg gccctggcgg ccagcaagga cgcaatggcg aaggtaatga aggacagcgc 28260
cgcgcaggcg gccgaagcga tccgcaggga aatcgacgac ggccttggcc gccagctcgc 28320
ggccaaggtc gcggacgcgc ggcgcgtggc gatgatgaac atgatcgccg gcggcatggt 28380
gttgttcgcg gccgccctgg tggtgtgggc ctcgttatga atcgcagagg cgcagatgaa 28440
aaagcccggc gttgccgggc tttgtttttg cgttagctgg gcttgtttga caggcccaag 28500
ctctgactgc gcccgcgctc gcgctcctgg gcctgtttct tctcctgctc ctgcttgcgc 28560
atcagggcct ggtgccgtcg ggctgcttca cgcatcgaat cccagtcgcc ggccagctcg 28620
ggatgctccg cgcgcatctt gcgcgtcgcc agttcctcga tcttgggcgc gtgaatgccc 28680
atgccttcct tgatttcgcg caccatgtcc agccgcgtgt gcagggtctg caagcgggct 28740
tgctgttggg cctgctgctg ctgccaggcg gcctttgtac gcggcaggga cagcaagccg 28800
ggggcattgg actgtagctg ctgcaaacgc gcctgctgac ggtctacgag ctgttctagg 28860
cggtcctcga tgcgctccac ctggtcatgc tttgcctgca cgtagagcgc aagggtctgc 28920
tggtaggtct gctcgatggg cgcggattct aagagggcct gctgttccgt ctcggcctcc 28980
tgggccgcct gtagcaaatc ctcgccgctg ttgccgctgg actgctttac tgccggggac 29040
tgctgttgcc ctgctcgcgc cgtcgtcgca gttcggcttg cccccactcg attgactgct 29100
tcatttcgag ccgcagcgat gcgatctcgg attgcgtcaa cggacggggc agcgcggagg 29160
tgtccggctt ctccttgggt gagtcggtcg atgccatagc caaaggtttc cttccaaaat 29220
gcgtccattg ctggaccgtg tttctcattg atgcccgcaa gcatcttcgg cttgaccgcc 29280
aggtcaagcg cgccttcatg ggcggtcatg acggacgccg ccatgacctt gccgccgttg 29340
ttctcgatgt agccgcgtaa tgaggcaatg gtgccgccca tcgtcagcgt gtcatcgaca 29400
acgatgtact tctggccggg gatcacctcc ccctcgaaag tcgggttgaa cgccaggcga 29460
tgatctgaac cggctccggt tcgggcgacc ttctcccgct gcacaatgtc cgtttcgacc 29520
tcaaggccaa ggcggtcggc cagaacgacc gccatcatgg ccggaatctt gttgttcccc 29580
gccgcctcga cggcgaggac tggaacgatg cggggcttgt cgtcgccgat cagcgtcttg 29640
agctgggcaa cagtgtcgtc cgaaatcagg cgctcgacca aattaagcgc cgcttccgcg 29700
tcgccctgct tcgcagcctg gtattcaggc tcgttggtca aagaaccaag gtcgccgttg 29760
cgaaccacct tcgggaagtc tccccacggt gcgcgctcgg ctctgctgta gctgctcaag 29820
acgcctccct ttttagccgc taaaactcta acgagtgcgc ccgcgactca acttgacgct 29880
ttcggcactt acctgtgcct tgccacttgc gtcataggtg atgcttttcg cactcccgat 29940
ttcaggtact ttatcgaaat ctgaccgggc gtgcattaca aagttcttcc ccacctgttg 30000
gtaaatgctg ccgctatctg cgtggacgat gctgccgtcg tggcgctgcg acttatcggc 30060
cttttgggcc atatagatgt tgtaaatgcc aggtttcagg gccccggctt tatctacctt 30120
ctggttcgtc catgcgcctt ggttctcggt ctggacaatt ctttgcccat tcatgaccag 30180
gaggcggtgt ttcattgggt gactcctgac ggttgcctct ggtgttaaac gtgtcctggt 30240
cgcttgccgg ctaaaaaaaa gccgacctcg gcagttcgag gccggctttc cctagagccg 30300
ggcgcgtcaa ggttgttcca tctattttag tgaactgcgt tcgatttatc agttactttc 30360
ctcccgcttt gtgtttcctc ccactcgttt ccgcgtctag ccgacccctc aacatagcgg 30420
cctcttcttg ggctgccttt gcctcttgcc gcgcttcgtc acgctcggct tgcaccgtcg 30480
taaagcgctc ggcctgcctg gccgcctctt gcgccgccaa cttcctttgc tcctggtggg 30540
cctcggcgtc ggcctgcgcc ttcgctttca ccgctgccaa ctccgtgcgc aaactctccg 30600

[0041]

cttcgcgcct ggtggcgtcg cgctcgccgc gaagcgcctg catttcctgg ttggccgcgt 30660
ccagggtctt gcggctctct tctttgaatg cgcgggcgtc ctggtgagcg tagtccagct 30720
cggcgcgcag ctcctgcgct cgacgctcca cctcgtcggc ccgctgcgtc gccagcgcgg 30780
cccgctgctc ggctcctgcc agggcggtgc gtgcttcggc cagggcttgc cgctggcgtg 30840
cggccagctc ggccgcctcg gcggcctgct gctctagcaa tgtaacgcgc gcctgggctt 30900
cttccagctc gcgggcctgc gcctcgaagg cgtcggccag ctccccgcgc acggcttcca 30960
actcgttgcg ctcacgatcc cagccggctt gcgctgcctg caacgattca ttggcaaggg 31020
cctgggcggc ttgccagagg gcggccacgg cctggttgcc ggcctgctgc accgcgtccg 31080
gcacctggac tgccagcggg gcggcctgcg ccgtgcgctg gcgtcgccat tcgcgcatgc 31140
cggcgctggc gtcgttcatg ttgacgcggg cggccttacg cactgcatcc acggtcggga 31200
agttctcccg gtcgccttgc tcgaacagct cgtccgcagc cgcaaaaatg cggtcgcgcg 31260
tctctttgtt cagttccatg ttggctccgg taattggtaa gaataataat actcttacct 31320
accttatcag cgcaagagtt tagctgaaca gttctcgact taacggcagg ttttttagcg 31380
gctgaagggc aggcaaaaaa agccccgcac ggtcggcggg ggcaaagggt cagcgggaag 31440
gggattagcg ggcgtcgggc ttcttcatgc gtcggggccg cgcttcttgg gatggagcac 31500
gacgaagcgc gcacgcgcat cgtcctcggc cctatcggcc cgcgtcgcgg tcaggaactt 31560
gtcgcgcgct aggtcctccc tggtgggcac caggggcatg aactcggcct gctcgatgta 31620
ggtccactcc atgaccgcat cgcagtcgag gccgcgttcc ttcaccgtct cttgcaggtc 31680
gcggtacgcc cgctcgttga gcggctggta acgggccaat tggtcgtaaa tggctgtcgg 31740
ccatgagcgg cctttcctgt tgagccagca gccgacgacg aagccggcaa tgcaggcccc 31800
tggcacaacc aggccgacgc cgggggcagg ggatggcagc agctcgccaa ccaggaaccc 31860
cgccgcgatg atgccgatgc cggtcaacca gcccttgaaa ctatccggcc ccgaaacacc 31920
cctgcgcatt gcctggatgc tgcgccggat agcttgcaac atcaggagcc gtttcttttg 31980
ttcgtcagtc atggtccgcc ctcaccagtt gttcgtatcg gtgtcggacg aactgaaatc 32040
gcaagagctg ccggtatcgg tccagccgct gtccgtgtcg ctgctgccga agcacggcga 32100
ggggtccgcg aacgccgcag acggcgtatc cggccgcagc gcatcgccca gcatggcccc 32160
ggtcagcgag ccgccggcca ggtagcccag catggtgctg ttggtcgccc cggccaccag 32220
ggccgacgtg acgaaatcgc cgtcattccc tctggattgt tcgctgctcg gcggggcagt 32280
gcgccgcgcc ggcggcgtcg tggatggctc gggttggctg gcctgcgacg gccggcgaaa 32340
ggtgcgcagc agctcgttat cgaccggctg cggcgtcggg gccgccgcct tgcgctgcgg 32400
tcggtgttcc ttcttcggct cgcgcagctt gaacagcatg atcgcggaaa ccagcagcaa 32460
cgccgcgcct acgcctcccg cgatgtagaa cagcatcgga ttcattcttc ggtcctcctt 32520
gtagcggaac cgttgtctgt gcggcgcggg tggcccgcgc cgctgtcttt ggggatcagc 32580
cctcgatgag cgcgaccagt ttcacgtcgg caaggttcgc ctcgaactcc tggccgtcgt 32640
cctcgtactt caaccaggca tagccttccg ccggcggccg acggttgagg ataaggcggg 32700
cagggcgctc gtcgtgctcg acctggacga tggccttttt cagcttgtcc gggtccggct 32760
ccttcgcgcc cttttccttg gcgtccttac cgtcctggtc gccgtcctcg ccgtcctggc 32820
cgtcgccggc ctccgcgtca cgctcggcat cagtctggcc gttgaaggca tcgacggtgt 32880
tgggatcgcg gcccttctcg tccaggaact cgcgcagcag cttgaccgtg ccgcgcgtga 32940
tttcctgggt gtcgtcgtca agccacgcct cgacttcctc cgggcgcttc ttgaaggccg 33000
tcaccagctc gttcaccacg gtcacgtcgc gcacgcggcc ggtgttgaac gcatcggcga 33060
tcttctccgg caggtccagc agcgtgacgt gctgggtgat gaacgccggc gacttgccga 33120
tttccttggc gatatcgcct ttcttcttgc ccttcgccag ctcgcggcca atgaagtcgg 33180
caatttcgcg cggggtcagc tcgttgcgtt gcaggttctc gataacctgg tcggcttcgt 33240
tgtagtcgtt gtcgatgaac gccgggatgg acttcttgcc ggcccacttc gagccacggt 33300
agcggcgggc gccgtgattg atgatatagc ggcccggctg ctcctggttc tcgcgcaccg 33360
aaatgggtga cttcaccccg cgctctttga tcgtggcacc gatttccgcg atgctctccg 33420
gggaaaagcc ggggttgtcg gccgtccgcg gctgatgcgg atcttcgtcg atcaggtcca 33480
ggtccagctc gatagggccg gaaccgccct gagacgccgc aggagcgtcc aggaggctcg 33540
acaggtcgcc gatgctatcc aaccccaggc cggacggctg cgccgcgcct gcggcttcct 33600
gagcggccgc agcggtgttt ttcttggtgg tcttggcttg agccgcagtc attgggaaat 33660
ctccatcttc gtgaacacgt aatcagccag ggcgcgaacc tctttcgatg ccttgcgcgc 33720
ggccgttttc ttgatcttcc agaccggcac accggatgcg agggcatcgg cgatgctgct 33780
gcgcaggcca acggtggccg gaatcatcat cttggggtac gcggccagca gctcggcttg 33840
gtggcgcgcg tggcgcggat tccgcgcatc gaccttgctg ggcaccatgc caaggaattg 33900
cagcttggcg ttcttctggc gcacgttcgc aatggtcgtg accatcttct tgatgccctg 33960
gatgctgtac gcctcaagct cgatggggga cagcacatag tcggccgcga agagggcggc 34020
cgccaggccg acgccaaggg tcggggccgt gtcgatcagg cacacgtcga agccttggtt 34080

[0042]

cgccagggcc ttgatgttcg ccccgaacag ctcgcgggcg tcgtccagcg acagccgttc 34140
ggcgttcgcc agtaccgggt tggactcgat gagggcgagg cgcgcggcct ggccgtcgcc 34200
ggctgcgggt gcggtttcgg tccagccgcc ggcagggaca gcgccgaaca gcttgcttgc 34260
atgcaggccg gtagcaaagt ccttgagcgt gtaggacgca ttgccctggg ggtccaggtc 34320
gatcacggca acccgcaagc cgcgctcgaa aaagtcgaag gcaagatgca caagggtcga 34380
agtcttgccg acgccgcctt tctggttggc cgtgaccaaa gttttcatcg tttggtttcc 34440
tgtttttct tggcgtccgc ttcccacttc cggacgatgt acgcctgatg ttccggcaga 34500
accgccgtta cccgcgcgta cccctcgggc aagttcttgt cctcgaacgc ggcccacacg 34560
cgatgcaccg cttgcgacac tgcgcccctg gtcagtccca gcgacgttgc gaacgtcgcc 34620
tgtggcttcc catcgactaa gacgccccgc gctatctcga tggtctgctg ccccacttcc 34680
agcccctgga tcgcctcctg gaactggctt tcggtaagcc gtttcttcat ggataacacc 34740
cataatttgc tccgcgcctt ggttgaacat agcggtgaca gccgccagca catgagagaa 34800
gtttagctaa acatttctcg cacgtcaaca cctttagccg ctaaaactcg tccttggcgt 34860
aacaaaacaa aagcccggaa accgggcttt cgtctcttgc cgcttatggc tctgcacccg 34920
gctccatcac caacaggtcg cgcacgcgct tcactcggtt gcggatcgac actgccagcc 34980
caacaaagcc ggttgccgcc gccgccagga tcgcgccgat gatgccggcc acaccggcca 35040
tcgcccacca ggtcgccgcc ttccggttcc attcctgctg gtactgcttc gcaatgctgg 35100
acctcggctc accataggct gaccgctcga tggcgtatgc cgcttctccc cttggcgtaa 35160
aacccagcgc cgcaggcggc attgccatgc tgcccgccgc tttcccgacc acgacgcgcg 35220
caccaggctt gcggtccaga ccttcggcca cggcgagctg cgcaaggaca taatcagccg 35280
ccgacttggc tccacgcgcc tcgatcagct cttgcactcg cgcgaaatcc ttggcctcca 35340
cggccgccat gaatcgcgca cgcggcgaag gctccgcagg gccggcgtcg tgatcgccgc 35400
cgagaatgcc cttcaccaag ttcgacgaca cgaaaatcat gctgacggct atcaccatca 35460
tgcagacgga tcgcacgaac ccgctgaatt gaacacgagc acggcacccg cgaccactat 35520
gccaagaatg cccaaggtaa aaattgccgg ccccgccatg aagtccgtga atgccccgac 35580
ggccgaagtg aagggcaggc cgccacccag gccgccgccc tcactgcccg gcacctggtc 35640
gctgaatgtc gatgccagca cctgcggcac gtcaatgctt ccgggcgtcg cgctcgggct 35700
gatcgcccat cccgttactg ccccgatccc ggcaatggca aggactgcca gcgctgccat 35760
ttttggggtg aggccgttcg cggccgaggg gcgcagcccc tggggggatg ggaggcccgc 35820
gttagcgggc cgggagggtt cgagaagggg gggcaccccc cttcggcgtg cgcggtcacg 35880
cgcacagggc gcagccctgg ttaaaaacaa ggtttataaa tattggttta aaagcaggtt 35940
aaaagacagg ttagcggtgg ccgaaaaacg ggcggaaacc cttgcaaatg ctggattttc 36000
tgcctgtgga cagcccctca aatgtcaata ggtgcgcccc tcatctgtca gcactctgcc 36060
cctcaagtgt caaggatcgc gcccctcatc tgtcagtagt cgcgcccctc aagtgtcaat 36120
accgcagggc acttatcccc aggcttgtcc acatcatctg tgggaaactc gcgtaaaatc 36180
aggcgttttc gccgatttgc gaggctggcc agctccacgt cgccggccga aatcgagcct 36240
gcccctcatc tgtcaacgcc gcgccgggtg agtcggcccc tcaagtgtca acgtccgccc 36300
ctcatctgtc agtgagggcc aagttttccg cgaggtatcc acaacgccgg cggccgcggt 36360
gtctcgcaca cggcttcgac ggcgtttctg gcgcgtttgc agggccatag acggccgcca 36420
gcccagcggc gagggcaacc agcccggtga gcgtcggaaa ggcgctggaa gccccgtagc 36480
gacgcggaga ggggcgagac aagccaaggg cgcaggctcg atgcgcagca cgacatagcc 36540
ggttctcgca aggacgagaa tttccctgcg gtgcccctca agtgtcaatg aaagtttcca 36600
acgcgagcca ttcgcgagag ccttgagtcc acgctagatg agagctttgt tgtaggtgga 36660
ccagttggtg attttgaact tttgctttgc cacggaacgg tctgcgttgt cgggaagatg 36720
cgtgatctga tccttcaact cagcaaaagt tcgatttatt caacaaagcc acgttgtgtc 36780
tcaaaatctc tgatgttaca ttgcacaaga taaaaatata tcatcatgaa caataaaact 36840
gtctgcttac ataaacagta atacaagggg tgttatgagc catattcaac gggaaacgtc 36900
ttgctcgac 36909

<210> 8
<211> 13019
<212> DNA
<213> 人工序列
<220>
<223> 用于构建体的载体 PHP23236

<400> 8
gttacccgga ccgaagctta gcccgggcat gcctgcagtg cagcgtgacc cggtcgtgcc 60

[0043]

cctctctaga gataatgagc attgcatgtc taagttataa aaaattacca catatttttt 120
ttgtcacact tgtttgaagt gcagtttatc tatctttata catatattta aactttactc 180
tacgaataat ataatctata gtactacaat aatatcagtg ttttagagaa tcatataaat 240
gaacagttag acatggtcta aaggacaatt gagtattttg acaacaggac tctacagttt 300
tatcttttta gtgtgcatgt gttctccttt ttttttgcaa atagcttcac ctatataata 360
cttcatccat tttattagta catccattta gggtttaggg ttaatggttt ttatagacta 420
atttttttag tacatctatt ttattctatt ttagcctcta aattaagaaa actaaaactc 480
tattttagtt tttttattta ataatttaga tataaaatag aataaaataa agtgactaaa 540
aattaaacaa ataccccttta agaaattaaa aaaactaagg aaacattttt cttgtttcga 600
gtagataatg ccagcctgtt aaacgccgtc gacgagtcta acggacacca accagcgaac 660
cagcagcgtc gcgtcgggcc aagcgaagca gacggcacgg catctctgtc gctgcctctg 720
gacccctctc gagagttccg ctccaccgtt ggacttgctc cgctgtcggc atccagaaat 780
tgcgtggcgg agcggcagac gtgagccggc acggcaggcg gcctcctcct cctctcacgg 840
cacggcagct acgggggatt cctttcccac cgctccttcg ctttcccttc ctcgcccgcc 900
gtaataaata gacacccccct ccacaccctc tttccccaac ctcgtgttgt tcggagcgca 960
cacacacaca accagatctc ccccaaatcc acccgtcggc acctccgctt caaggtacgc 1020
cgctcgtcct cccccccccc ccctctctac cttctctaga tcggcgttcc ggtccatggt 1080
tagggcccgg tagttctact tctgttcatg tttgtgttag atccgtgttt gtgttagatc 1140
cgtgctgcta gcgttcgtac acggatgcga cctgtacgtc agacacgttc tgattgctaa 1200
cttgccagtg tttctctttg gggaatcctg ggatggctct agccgttccg cagacgggat 1260
cgatttcatg attttttttg tttcgttgca tagggtttgg tttgcccttt tcctttattt 1320
caatatatgc cgtgcacttg tttgtcgggt catcttttca tgctttttt tgtcttggtt 1380
gtgatgatgt ggtctggttg ggcggtcgtt ctagatcgga gtagaattct gtttcaaact 1440
acctggtgga tttattaatt ttggatctgt atgtgtgtgc catacatatt catagttacg 1500
aattgaagat gatggatgga aatatcgatc taggataggt atacatgttg atgcgggttt 1560
tactgatgca tatacagaga tgctttttgt tcgcttggtt gtgatgatgt ggtgtggttg 1620
ggcggtcgtt cattcgttct agatcggagt agaatactgt ttcaaactac ctggtgtatt 1680
tattaatttt ggaactgtat gtgtgtgtca tacatcttca tagttacgag tttaagatgg 1740
atggaaatat cgatctagga taggtataca tgttgatgtg ggttttactg atgcatatac 1800
atgatggcat atgcagcatc tattcatatg ctctaacctt gagtacctat ctattataat 1860
aaacaagtat gttttataat tattttgatc ttgatatact tggatgatgg catatgcagc 1920
agctatatgt ggatttttt agccctgcct tcatacgcta tttatttgct tggtactgtt 1980
tcttttgtcg atgctcaccc tgttgtttgg tgttacttct gcaggtcgac tctagaggat 2040
ccacaagttt gtacaaaaaa gctgaacgag aaacgtaaaa tgatataaat atcaatatat 2100
taaattagat tttgcataaa aaacagacta cataatactg taaaacacaa catatccagt 2160
cactatggcg gccgcattag gcaccccagg ctttacactt tatgcttccg gctcgtataa 2220
tgtgtggatt ttgagttagg atttaaatac gcgttgatcc ggcttactaa aagccagata 2280
acagtatgcg tatttgcgcg ctgatttttg cggtataaga atatatactg atatgtatac 2340
ccgaagtatg tcaaaaagag gtatgctatg aagcagcgta ttacagtgac agttgacagc 2400
gacagctatc agttgctcaa ggcatatatg atgtcaatat ctccggtctg gtaagcacaa 2460
ccatgcagaa tgaagcccgt cgtctgcgtg ccgaacgctg gaaagcggaa aatcaggaag 2520
ggatggctga ggtcgcccgg tttattgaaa tgaacggctc ttttgctgac gagaacaggg 2580
gctggtgaaa tgcagtttaa ggtttacacc tataaaagag agagccgtta tcgtctgttt 2640
gtggatgtac agagtgatat cattgacacg cccggtcgac ggatggtgat ccccctggcc 2700
agtgcacgtc tgctgtcaga taaagtctcc cgtgaacttt acccggtggt gcatatcggg 2760
gatgaaagct ggcgcatgat gaccaccgat atggccagtg tgccggtctc cgttatcggg 2820
gaagaagtgg ctgatctcag ccaccgcgaa aatgacatca aaaacgccat taacctgatg 2880
ttctggggaa tataaatgtc aggctccctt atacacagcc agtctgcagg tcgaccatag 2940
tgactggata tgttgtgttt tacagtatta tgtagtctgt tttttatgca aaatctaatt 3000
taatatattg atatttatat cattttacgt ttctcgttca gctttcttgt acaaagtggt 3060
gttaacctag acttgtccat cttctggatt ggccaactta attaatgtat gaaataaaag 3120
gatgcacaca tagtgacatg ctaatcacta taatgtgggc atcaaagttg tgtgttatgt 3180
gtaattacta gttatctgaa taaaagagaa agagatcatc catatttctt atcctaaatg 3240
aatgtcacgt gtctttataa ttctttgatg aaccagatgc atttcattaa ccaaatccat 3300
atacatataa atattaatca tatataatta atatcaattg ggttagcaaa acaaatctag 3360
tctaggtgtg ttttgcgaat tgcggccgcc accgcggtgg agctcgaatt ccggtccggg 3420
tcacctttgt ccaccaagat ggaactgcgg ccgctcatta attaagtcag gcgcgcctct 3480
agttgaagac acgttcatgt cttcatcgta agaagacact cagtagtctt cggccagaat 3540

[0044]

ggccatctgg attcagcagg cctagaaggc catttaaatc ctgaggatct ggtcttccta 3600
aggacccggg atatcggacc gattaaactt taattcggtc cgaagcttgc atgcctgcag 3660
tgcagcgtga cccggtcgtg cccctctcta gagataatga gcattgcatg tctaagttat 3720
aaaaaattac cacatatttt ttttgtcaca cttgtttgaa gtgcagttta tctatcttta 3780
tacatatatt taaactttac tctacgaata atataatcta tagtactaca ataatatcag 3840
tgttttagag aatcatataa atgaacagtt agacatggtc taaaggacaa ttgagtattt 3900
tgacaacagg actctacagt tttatctttt tagtgtgcat gtgttctcct tttttttgc 3960
aaatagcttc acctatataa tacttcatcc attttattag tacatccatt tagggtttag 4020
ggttaatggt ttttatagac taattttttt agtacatcta ttttattcta ttttagcctc 4080
taaattaaga aaactaaaac tctattttag tttttttatt taataattta gatataaaat 4140
agaataaaat aaagtgacta aaaattaaac aaataccctt taagaaatta aaaaaactaa 4200
ggaaacattt ttcttgtttc gagtagataa tgccagcctg ttaaacgccg tcgacgagtc 4260
taacggacac caaccagcga accagcagcg tcgcgtcggg ccaagcgaag cagacggcac 4320
ggcatctctg tcgctgcctc tggacccctc tcgagagttc cgctccaccg ttggacttgc 4380
tccgctgtcg gcatccagaa attgcgtggc ggagcggcag acgtgagccg gcacggcagg 4440
cggcctcctc ctcctctcac ggcaccggca gctacggggg attcctttcc caccgctcct 4500
tcgctttccc ttcctcgccc gccgtaataa atagacaccc cctccacacc ctctttcccc 4560
aacctcgtgt tgttcggagc gcacacacac acaaccagat ctcccccaaa tccacccgtc 4620
ggcacctccg cttcaaggta cgccgctcgt cctccccccc ccccctctct accttctcta 4680
gatcggcgtt ccggtccatg catggttagg gcccggtagt tctacttctg ttcatgtttg 4740
tgttagatcc gtgtttgtgt tagatccgtg ctgctagcgt tcgtacacgg atgcgacctg 4800
tacgtcagac acgttctgat tgctaacttg ccagtgtttc tctttgggga atcctgggat 4860
ggctctagcc gttccgcaga cgggatcgat ttcatgattt tttttgtttc gttgcatagg 4920
gtttggtttg ccctttttcct ttatttcaat atatgccgtg cacttgtttg tcgggtcatc 4980
ttttcatgct tttttttgtc ttggttgtga tgatgtggtc tggttgggcg gtcgttctag 5040
atcggagtag aattctgttt caaactacct ggtggattta ttaattttgg atctgtatgt 5100
gtgtgccata catattcata gttacgaatt gaagatgatg gatggaaata tcgatctagg 5160
ataggtatac atgttgatgc gggttttact gatgcatata cagagatgct ttttgttcgc 5220
ttggttgtga tgatgtggtg tggttgggcg gtcgttcatt cgttctagat cggagtagaa 5280
tactgtttca aactacctgg tgtatttatt aattttggaa ctgtatgtgt gtgtcataca 5340
tcttcatagt tacgagttta agatggatgg aaatatcgat ctaggatagg tatacatgtt 5400
gatgtgggtt ttactgatgc atatacatga tggcatatgc agcatctatt catatgctct 5460
aaccttgagt acctatctat tataataaac aagtatgttt tataattatt ttgatcttga 5520
tatacttgga tgatggcata tgcagcagct atatgtggat ttttttagcc ctgccttcat 5580
acgctattta tttgcttggt actgtttctt ttgtcgatgc tcaccctgtt gtttggtgtt 5640
acttctgcag gtcgacttta acttagccta ggatccacac gacaccatgt cccccgagcg 5700
ccgccccgtc gagatccgcc cggccaccgc cgccgacatg gccgccgtgt gcgacatcgt 5760
gaaccactac atcgagacct ccaccgtgaa cttccgcacc gagccgcaga ccccgcagga 5820
gtggatcgac gacctggagc gcctccagga ccgctacccg tggctcgtgg ccgaggtgga 5880
gggcgtggtg gccggcatcg cctacgccgg cccgtggaag gcccgcaacg cctacgactg 5940
gaccgtggag tccaccgtgt acgtgtccca ccgccaccag cgcctcggcc tcggctccac 6000
cctctacacc cacctcctca agagcatgga ggcccagggc ttcaagtccg tggtggccgt 6060
gatcggcctc ccgaacgacc cgtccgtgcg cctccacgag gccctcggct acaccgcccg 6120
cggcaccctc cgcgccgccg gctacaagca cggcggctgg cacgacgtcg gcttctggca 6180
gcgcgacttc gagctgccgg ccccgccgcg cccggtgcgc ccggtgacgc agatctgagt 6240
cgaaacctag acttgtccat cttctggatt ggccaactta attaatgtat gaaataaaag 6300
gatgcacaca tagtgacatg ctaatcacta taatgtgggc atcaaagttg tgtgttatgt 6360
gtaattacta gttatctgaa taaaagagaa agagatcatc catatttctt atcctaaatg 6420
aatgtcacgt gtctttataa ttctttgatg aaccagatgc atttcattaa ccaaatccat 6480
atacatataa atattaatca tatataatta atatcaattg ggttagcaaa acaaatctag 6540
tctaggtgtg ttttgcgaat tgcggccgcc accgcggtgg agctcgaatt cattccgatt 6600
aatcgtggcc tcttgctctt caggatgaag agctatgttt aaacgtgcaa gcgctactag 6660
acaattcagt acattaaaaa cgtccgcaat gtgttattaa gttgtctaag cgtcaatttg 6720
tttacaccac aatatatcct gccaccagcc agccaacagc tccccgaccg gcagctcggc 6780
acaaaatcac cactcgatac aggcagccca tcagtccggg acggcgtcag cgggagagcc 6840
gttgtaaggc ggcagacttt gctcatgtta ccgatgctat tcggaagaac ggcaactaag 6900
ctgccgggtt tgaaacacgg atgatctcgc ggagggtagc atgttgattg taacgatgac 6960
agagcgttgc tgcctgtgat caaatatcat ctccctcgca gagatccgaa ttatcagcct 7020

[0045]

tcttattcat ttctcgctta accgtgacag gctgtcgatc ttgagaacta tgccgacata 7080
ataggaaatc gctggataaa gccgctgagg aagctgagtg gcgctatttc tttagaagtg 7140
aacgttgacg atcgtcgacc gtaccccgat gaattaattc ggacgtacgt tctgaacaca 7200
gctggatact tacttgggcg attgtcatac atgacatcaa caatgtaccc gtttgtgtaa 7260
ccgtctcttg gaggttcgta tgacactagt ggttcccctc agcttgcgac tagatgttga 7320
ggcctaacat tttattagag agcaggctag ttgcttagat acatgatctt caggccgtta 7380
tctgtcaggg caagcgaaaa ttggccattt atgacgacca atgccccgca gaagctccca 7440
tctttgccgc catagacgcc gcgcccccct tttggggtgt agaacatcct tttgccagat 7500
gtggaaaaga agttcgttgt cccattgttg gcaatgacgt agtagccggc gaaagtgcga 7560
gacccatttg cgctatatat aagcctacga tttccgttgc gactattgtc gtaattggat 7620
gaactattat cgtagttgct ctcagagttg tcgtaatttg atggactatt gtcgtaattg 7680
cttatggagt tgtcgtagtt gcttggagaa atgtcgtagt tggatgggga gtagtcatag 7740
ggaagacgag cttcatccac taaaacaatt ggcaggtcag caagtgcctg ccccgatgcc 7800
atcgcaagta cgaggcttag aaccaccttc aacagatcgc gcatagtctt ccccagctct 7860
ctaacgcttg agttaagccg cgccgcgaag cggcgtcggc ttgaacgaat tgttagacat 7920
tatttgccga ctaccttggt gatctcgcct ttcacgtagt gaacaaattc ttccaactga 7980
tctgcgcgcg aggccaagcg atcttcttgt ccaagataag cctgcctagc ttcaagtatg 8040
acgggctgat actgggccgg caggcgctcc attgcccagt cggcagcgac atccttcggc 8100
gcgattttgc cggttactgc gctgtaccaa atgcgggaca acgtaagcac tacatttcgc 8160
tcatcgccag cccagtcggg cggcgagttc catagcgtta aggtttcatt tagcgcctca 8220
aatagatcct gttcaggaac cggatcaaag agttcctccg ccgctggacc taccaaggca 8280
acgctatgtt ctcttgcttt tgtcagcaag atagccagat caatgtcgat cgtggctggc 8340
tcgaagatac ctgcaagaat gtcattgcgc tgccattctc caaattgcag ttcgcgctta 8400
gctggataac gccacggaat gatgtcgtcg tgcacaacaa tggtgacttc tacagcgcgg 8460
agaatctcgc tctctccagg ggaagccgaa gtttccaaaa ggtcgttgat caaagctcgc 8520
cgcgttgttt catcaagcct tacagtcacc gtaaccagca aatcaatatc actgtgtggc 8580
ttcaggccgc catccactgc ggagccgtac aaatgtacgg ccagcaacgt cggttcgaga 8640
tggcgctcga tgacgccaac tacctctgat agttgagtcg atacttcggc gatcaccgct 8700
tccctcatga tgtttaactc ctgaattaag ccgcgccgcg aagcggtgtc ggcttgaatg 8760
aattgttagg cgtcatcctg tgctcccgag aaccagtacc agtacatcgc tgtttcgttc 8820
gagacttgag gtctagtttt atacgtgaac aggtcaatgc cgccgagagt aaagccacat 8880
tttgcgtaca aattgcaggc aggtacattg ttcgtttgtg tctctaatcg tatgccaagg 8940
agctgtctgc ttagtgccca ctttttcgca aattcgatga gactgtgcgc gactcctttg 9000
cctcggtgcg tgtgcgacac aacaatgtgt tcgatagagg ctagatcgtt ccatgttgag 9060
ttgagttcaa tcttcccgac aagctcttgg tcgatgaatg cgccatagca agcagagtct 9120
tcatcagagt catcatccga gatgtaatcc ttccggtagg ggctcacact tctggtagat 9180
agttcaaagc cttggtcgga taggtgcaca tcgaacactt cacgaacaat gaaatggttc 9240
tcagcatcca atgtttccgc cacctgctca gggatcaccg aaatcttcat atgacgccta 9300
acgcctggca cagcggatcg caaacctggc gcggcttttg gcacaaaagg cgtgacaggt 9360
ttgcgaatcc gttgctgcca cttgttaacc cttttgccag atttggtaac tataatttat 9420
gttagaggcg aagtcttggg taaaaactgg cctaaaattg ctggggattt caggaaagta 9480
aacatcacct tccggctcga tgtctattgt agatatatgt agtgtatcta cttgatcggg 9540
ggatctgctg cctcgcgcgt ttcggtgatg acggtgaaaa cctctgacac atgcagctcc 9600
cggagacggt cacagcttgt ctgtaagcgg atgccgggag cagacaagcc cgtcagggcg 9660
cgtcagcggg tgttggcggg tgtcggggcg cagccatgac ccagtcacgt agcgatagcg 9720
gagtgtatac tggcttaact atgcggcatc agagcagatt gtactgagag tgcaccatat 9780
gcggtgtgaa ataccgcaca gatgcgtaag gagaaaatac cgcatcaggc gctcttccgc 9840
ttcctcgctc actgactcgc tgcgctcggt cgttcggctg cggcgagcgg tatcagctca 9900
ctcaaaggcg gtaatacggt tatccacaga atcaggggat aacgcaggaa agaacatgtg 9960
agcaaaaggc cagcaaaagg ccaggaaccg taaaaaggcc gcgttgctgg cgtttttcca 10020
taggctccgc ccccctgacg agcatcacaa aaatcgacgc tcaagtcaga ggtggcgaaa 10080
cccgacagga ctataaagat accaggcgtt tccccctgga agctccctcg tgcgctctcc 10140
tgttccgacc ctgccgctta ccggatacct gtccgccttt ctcccttcgg gaagcgtggc 10200
gctttctcat agctcacgct gtaggtatct cagttcggtg taggtcgttc gctccaagct 10260
gggctgtgtg cacgaacccc ccgttcagcc cgaccgctgc gccttatccg gtaactatcg 10320
tcttgagtcc aacccggtaa gacacgactt atcgccactg gcagcagcca ctggtaacag 10380
gattagcaga gcgaggtatg taggcggtgc tacagagttc ttgaagtggt ggcctaacta 10440
cggctacact agaaggacag tatttggtat ctgcgctctg ctgaagccag ttaccttcgg 10500

[0046]

aaaaagagtt ggtagctctt gatccggcaa acaaaccacc gctggtagcg gtggtttttt 10560
tgtttgcaag cagcagatta cgcgcagaaa aaaaggatct caagaagatc ctttgatctt 10620
ttctacgggg tctgacgctc agtggaacga aaactcacgt taagggattt tggtcatgag 10680
attatcaaaa aggatcttca cctagatcct tttaaattaa aaatgaagtt ttaaatcaat 10740
ctaaagtata tatgagtaaa cttggtctga cagttaccaa tgcttaatca gtgaggcacc 10800
tatctcagcg atctgtctat ttcgttcatc catagttgcc tgactccccg tcgtgtagat 10860
aactacgata cgggagggct taccatctgg ccccagtgct gcaatgatac cgcgagaccc 10920
acgctcaccg gctccagatt tatcagcaat aaaccagcca gccggaaggg ccgagcgcag 10980
aagtggtcct gcaactttat ccgcctccat ccagtctatt aattgttgcc gggaagctag 11040
agtaagtagt tcgccagtta atagtttgcg caacgttgtt gccattgctg caggggggcg 11100
gggggggggg gacttccatt gttcattcca cggacaaaaa cagagaaagg aaacgacaga 11160
ggccaaaaag cctcgctttc agcacctgtc gtttcctttc ttttcagagg gtattttaaa 11220
taaaaacatt aagttatgac gaagaagaac ggaaacgcct taaaccggaa aattttcata 11280
aatagcgaaa acccgcgagg tcgccgcccc gtaacctgtc ggatcaccgg aaaggacccg 11340
taaagtgata atgattatca tctacatatc acaacgtgcg tggaggccat caaaccacgt 11400
caaataatca attatgacgc aggtatcgta ttaattgatc tgcatcaact taacgtaaaa 11460
acaacttcag acaatacaaa tcagcgacac tgaatacggg gcaacctcat gtcccccccc 11520
cccccccccc tgcaggcatc gtggtgtcac gctcgtcgtt tggtatggct tcattcagct 11580
ccggttccca acgatcaagg cgagttacat gatcccccat gttgtgcaaa aaagcggtta 11640
gctccttcgg tcctccgatc gttgtcagaa gtaagttggc cgcagtgtta tcactcatgg 11700
ttatggcagc actgcataat tctcttactg tcatgccatc cgtaagatgc ttttctgtga 11760
ctggtgagta ctcaaccaag tcattctgag aatagtgtat gcggcgaccg agttgctctt 11820
gcccggcgtc aacacgggat aataccgcgc cacatagcag aactttaaaa gtgctcatca 11880
ttggaaaacg ttcttcgggg cgaaaactct caaggatctt accgctgttg agatccagtt 11940
cgatgtaacc cactcgtgca cccaactgat cttcagcatc ttttactttc accagcgttt 12000
ctgggtgagc aaaaacagga aggcaaaatg ccgcaaaaaa gggaataagg gcgacacgga 12060
aatgttgaat actcatactc ttcctttttc aatattattg aagcatttat cagggttatt 12120
gtctcatgag cggatacata tttgaatgta tttagaaaaa taaacaaata ggggttccgc 12180
gcacatttcc ccgaaaagtg ccacctgacg tctaagaaac cattattatc atgacattaa 12240
cctataaaaa taggcgtatc acgaggccct ttcgtcttca agaattggtc gacgatcttg 12300
ctgcgttcgg atattttcgt ggagttcccg ccacagaccc ggattgaagg cgagatccag 12360
caactcgcgc cagatcatcc tgtgacggaa ctttggcgcg tgatgactgg ccaggacgtc 12420
ggccgaaaga gcgacaagca gatcacgctt ttcgacagcg tcggatttgc gatcgaggat 12480
ttttcggcgc tgcgctacgt ccgcgaccgc gttgagggat caagccacag cagcccactc 12540
gaccttctag ccgacccaga cgagccaagg gatctttttg gaatgctgct ccgtcgtcag 12600
gctttccgac gtttgggtgg ttgaacagaa gtcattatcg tacggaatgc caagcactcc 12660
cgaggggaac cctgtggttg gcatgcacat acaaatggac gaacggataa acctttttcac 12720
gccctttttaa atatccgtta ttctaataaa cgctcttttc tcttaggttt acccgccaat 12780
atatcctgtc aaacactgat agtttaaact gaaggcggga aacgacaatc tgatcatgag 12840
cggagaatta agggagtcac gttatgaccc ccgccgatga cgcgggacaa gccgttttac 12900
gtttggaact gacagaaccg caacgttgaa ggagccactc agcaagctgg tacgattgta 12960
atacgactca ctatagggcg aattgagcgc tgtttaaacg ctcttcaact ggaagagcg 13019

<210> 9
<211> 15663
<212> DNA
<213> 人工序列
<220>
<223> 用于玉米自交来源的品系的目的载体

<400> 9
gtttacccgc caatatatcc tgtcaaacac tgatagttta aactgaaggc gggaaacgac 60
aatctgatca tgagcggaga attaagggag tcacgttatg acccccgccg atgacgcggg 120
acaagccgtt ttacgtttgg aactgacaga accgcaacgt tgaaggagcc actcagcaag 180
ctggtacgat tgtaatacga ctcactatag ggcgaattga gcgctgttta aacgctcttc 240
aactggaaga gcggttaccc ggaccgaagc ttgcatgcct gcagtgcagc gtgacccggt 300
cgtgcccctc tctagagata atgagcattg catgtctaag ttataaaaaa ttaccacata 360
tttttttgt cacacttgtt tgaagtgcag tttatctatc tttatacata tatttaaact 420

[0047]

ttactctacg aataatataa tctatagtac tacaataata tcagtgtttt agagaatcat 480
ataaatgaac agttagacat ggtctaaagg acaattgagt attttgacaa caggactcta 540
cagttttatc tttttagtgt gcatgtgttc tccttttttt ttgcaaatag cttcacctat 600
ataatacttc atccatttta ttagtacatc catttagggt ttagggttaa tggtttttat 660
agactaattt ttttagtaca tctattttat tctattttag cctctaaatt aagaaaacta 720
aaactctatt ttagtttttt tatttaataa tttagatata aaatagaata aaataaagtg 780
actaaaaatt aaacaaatac cctttaagaa attaaaaaaa ctaaggaaac atttttcttg 840
tttcgagtag ataatgccag cctgttaaac gccgtcgacg agtctaacgg acaccaacca 900
gcgaaccagc agcgtcgcgt cgggccaagc gaagcagacg gcacggcatc tctgtcgctg 960
cctctggacc cctctcgaga gttccgctcc accgttggac ttgctccgct gtcggcatcc 1020
agaaattgcg tggcggagcg gcagacgtga gccggcacgg caggcggcct cctcctcctc 1080
tcacggcacg gcagctacgg gggattcctt tcccaccgct ccttcgcttt cccttcctcg 1140
cccgccgtaa taaatagaca ccccctccac accctctttc cccaacctcg tgttgttcgg 1200
agcgcacaca cacacaacca gatctccccc aaatccaccc gtcggcacct ccgcttcaag 1260
gtacgccgct cgtcctcccc cccccccccc ctctaccttc tctagatcgg cgttccggtc 1320
catggttagg gcccggtagt tctacttctg ttcatgtttg tgttagatcc gtgtttgtgt 1380
tagatccgtg ctgctagcgt tcgtacacgg atgcgacctg tacgtcagac acgttctgat 1440
tgctaacttg ccagtgtttc tctttgggga atcctgggat ggctctagcc gttccgcaga 1500
cgggatcgat ttcatgattt tttttgtttc gttgcatagg gtttggtttg ccctttttcct 1560
ttatttcaat atatgccgtg cacttgtttg tcgggtcatc ttttcatgct tttttttgtc 1620
ttggttgtga tgatgtggtc tggttgggcg gtcgttctag atcggagtag aattctgttt 1680
caaactacct ggtggattta ttaattttgg atctgtatgt gtgtgccata catattcata 1740
gttacgaatt gaagatgatg gatggaaata tcgatctagg ataggtatac atgttgatgc 1800
gggttttact gatgcatata cagagatgct ttttgttcgc ttggttgtga tgatgtggtg 1860
tggttgggcg gtcgttcatt cgttctagat cggagtagaa tactgtttca aactacctgg 1920
tgtatttatt aattttggaa ctgtatgtgt gtgtcataca tcttcatagt tacgagttta 1980
agatggatgg aaatatcgat ctaggatagg tatacatgtt gatgtgggtt ttactgatgc 2040
atatacatga tggcatatgc agcatctatt catatgctct aaccttgagt acctatctat 2100
tataataaac aagtatgttt tataattatt ttgatcttga tatacttgga tgatggcata 2160
tgcagcagct atatgtggat ttttttagcc ctgccttcat acgctattta tttgcttggt 2220
actgtttctt ttgtcgatgc tcaccctgtt gtttggtgtt acttctgcag gtcgactcta 2280
gaggatctac aagtttgtac aaaaaagctg aacgagaaac gtaaaatgat ataaatatca 2340
atatattaaa ttagattttg cataaaaaac agactacata atactgtaaa acacaacata 2400
tccagtcact atggcggccg cattaggcac cccaggcttt acactttatg cttccggctc 2460
gtataatgtg tggattttga gttaggatcc ggcgagattt tcaggagcta aggaagctaa 2520
aatggagaaa aaaatcactg gatataccac cgttgatata tcccaatggc atcgtaaaga 2580
acattttgag gcatttcagt cagttgctca atgtacctat aaccagaccg ttcagctgga 2640
tattacggcc tttttaaaga ccgtaaagaa aaataagcac aagttttatc cggcctttat 2700
tcacattctt gcccgcctga tgaatgctca tccggaattc cgtatggcaa tgaaagacgg 2760
tgagctggtg atatgggata gtgttcaccc ttgttacacc gttttccatg agcaaactga 2820
aacgttttca tcgctctgga gtgaatacca cgacgatttc cggcagtttc tacacatata 2880
ttcgcaagat gtggcgtgtt acggtgaaaa cctggcctat ttccctaaag ggtttattga 2940
gaatatgttt ttcgtctcag ccaatccctg ggtgagtttc accagttttg atttaaacgt 3000
ggccaatatg gacaacttct tcgcccccgt tttcaccatg ggcaaatatt atacgcaagg 3060
cgacaaggtg ctgatgccgc tggcgattca ggttcatcat gccgtctgtg atggcttcca 3120
tgtcggcaga atgcttaatg aattacaaca gtactgcgat gagtggcagg gcggggcgta 3180
aacgcgtgga tccggcttac taaaagccag ataacagtat gcgtatttgc gcgctgattt 3240
ttgcggtata agaatatata ctgatatgta tacccgaagt atgtcaaaaa gaggtatgct 3300
atgaagcagc gtattacagt gacagttgac agcgacagct atcagttgct caaggcatat 3360
atgatgtcaa tatctccggt ctggtaagca caaccatgca gaatgaagcc cgtcgtctgc 3420
gtgccgaacg ctggaaagcg gaaaatcagg aagggatggc tgaggtcgcc cggtttattg 3480
aaatgaacgg ctcttttgct gacgagaaca ggggctggtg aaatgcagtt taaggtttac 3540
acctataaaa gagagagccg ttatcgtctg tttgtggatg tacagagtga tattattgac 3600
acgcccgggc gacggatggt gatccccctg gccagtgcac gtctgctgtc agataaagtc 3660
tcccgtgaac tttacccggt ggtgcatatc ggggatgaaa gctggcgcat gatgaccacc 3720
gatatggcca gtgtgccggt ctccgttatc ggggaagaag tggctgatct cagccaccgc 3780
gaaaatgaca tcaaaaacgc cattaacctg atgttctggg gaatataaat gtcaggctcc 3840
cttatacaca gccagtctgc aggtcgacca tagtgactgg atatgttgtg ttttacagta 3900

[0048]

ttatgtagtc tgttttttat gcaaaatcta atttaatata ttgatattta tatcatttta 3960
cgtttctcgt tcagctttct tgtacaaagt ggtgttaacc tagacttgtc catcttctgg 4020
attggccaac ttaattaatg tatgaaataa aaggatgcac acatagtgac atgctaatca 4080
ctataatgtg ggcatcaaag ttgtgtgtta tgtgtaatta ctagttatct gaataaaaga 4140
gaaagagatc atccatattt cttatcctaa atgaatgtca cgtgtcttta taattctttg 4200
atgaaccaga tgcatttcat taaccaaatc catatacata taaatattaa tcatatataa 4260
ttaatatcaa ttgggttagc aaaacaaatc tagtctaggt gtgttttgcg aattgcggcc 4320
gccaccgcgg tggagctcga attccggtcc gggtcacctt tgtccaccaa gatggaactg 4380
cggccgctca ttaattaagt caggcgcgcc tctagttgaa gacacgttca tgtcttcatc 4440
gtaagaagac actcagtagt cttcggccag aatggccatc tggattcagc aggcctagaa 4500
ggccatttaa atcctgagga tctggtcttc ctaaggaccc gggatatcgg accgaagctg 4560
gccgctctag aactagtgga tctcgatgtg tagtctacga gaagggttaa ccgtctcttc 4620
gtgagaataa ccgtggccta aaaataagcc gatgaggata aataaaatgt ggtggtacag 4680
tacttcaaga ggtttactca tcaagaggat gcttttccga tgagctctag tagtacatcg 4740
gacctcacat acctccattg tggtgaaata ttttgtgctc atttagtgat gggtaaattt 4800
tgtttatgtc actctaggtt ttgacatttc agttttgcca ctcttaggtt ttgacaaata 4860
atttccattc cgcggcaaaa gcaaaacaat tttattttac ttttaccact cttagctttc 4920
acaatgtatc acaaatgcca ctctagaaat tctgtttatg ccacagaatg tgaaaaaaaa 4980
cactcactta tttgaagcca aggtgttcat ggcatggaaa tgtgacataa agtaacgttc 5040
gtgtataaga aaaaattgta ctcctcgtaa caagagacgg aaacatcatg agacaatcgc 5100
gtttggaagg ctttgcatca cctttggatg atgcgcatga atggagtcgt ctgcttgcta 5160
gccttcgcct accgcccact gagtccgggc ggcaactacc atcggcgaac gacccagctg 5220
acctctaccg accggacttg aatgcgctac cttcgtcagc gacgatggcc gcgtacgctg 5280
gcgacgtgcc cccgcatgca tggcggcaca tggcgagctc agaccgtgcg tggctggcta 5340
caaatacgta ccccgtgagt gccctagcta gaaacttaca cctgcaactg cgagagcgag 5400
cgtgtgagtg tagccgagta gatcccccgg gctgcaggtc gactctagag gatccaccgg 5460
tcgccaccat ggcctcctcc gagaacgtca tcaccgagtt catgcgcttc aaggtgcgca 5520
tggagggcac cgtgaacggc cacgagttcg agatcgaggg cgagggcgag ggccgcccct 5580
acgagggcca caacaccgtg aagctgaagg tgacgaaggg cggccccctg cccttcgcct 5640
gggacatcct gtccccccag ttccagtacg gctccaaggt gtacgtgaag caccccgccg 5700
acatccccga ctacaagaag ctgtccttcc ccgagggctt caagtgggag cgcgtgatga 5760
acttcgagga cggcggcgtg gcgaccgtga cccaggactc ctccctgcag gacggctgct 5820
tcatctacaa ggtgaagttc atcggcgtga acttcccctc cgacggcccc gtgatgcaga 5880
agaagaccat gggctgggag gcctccaccg agcgcctgta cccccgcgac ggcgtgctga 5940
agggcgagac ccacaaggcc ctgaagctga aggacggcgg ccactacctg gtggagttca 6000
agtccatcta catggccaag aagcccgtgc agctgcccgg ctactactac gtggacgcca 6060
agctggacat cacctcccac aacgaggact acaccatcgt ggagcagtac gagcgcaccg 6120
agggccgcca ccacctgttc ctgtagcggc ccatggatat tcgaacgcgt aggtaccaca 6180
tggttaacct agacttgtcc atcttctgga ttggccaact taattaatgt atgaaataaa 6240
aggatgcaca catagtgaca tgctaatcac tataatgtgg gcatcaaagt tgtgtgttat 6300
gtgtaattac tagttatctg aataaaagag aaagagatca tccatatttc ttatcctaaa 6360
tgaatgtcac gtgtctttat aattctttga tgaaccagat gcatttcatt aaccaaatcc 6420
atatacatat aaatattaat catatataat taatatcaat tgggttagca aaacaaatct 6480
agtctaggtg tgttttgcga atgcggccgc caccgcggtg gagctcgaat tccggtccga 6540
agcttgcatg cctgcagtgc agcgtgaccc ggtcgtgccc ctctctagag ataatgagca 6600
ttgcatgtct aagttataaa aaattaccac atattttttt tgtcacactt gtttgaagtg 6660
cagtttatct atctttatac atatatttaa actttactct acgaataata taatctatag 6720
tactacaata atatcagtgt tttagagaat catataaatg aacagttaga catggtctaa 6780
aggacaattg agtattttga caacaggact ctacagtttt atctttttag tgtgcatgtg 6840
ttctcctttt tttttgcaaa tagcttcacc tatataatac ttcatccatt ttattagtac 6900
atccatttag ggtttagggt taatggtttt tatagactaa tttttttagt acatctattt 6960
tattctattt tagcctctaa attaagaaaa ctaaaactct attttagttt ttttatttaa 7020
taatttagat ataaaataga ataaaataaa gtgactaaaa attaaacaaa tacccttttaa 7080
gaaattaaaa aaactaagga aacatttttc ttgtttcgag tagataatgc cagcctgtta 7140
aacgccgtcg acgagtctaa cggacaccaa ccagcgaacc agcagcgtcg cgtcgggcca 7200
agcgaagcag acggcacggc atctctgtcg ctgcctctgg acccctctcg agagttccgc 7260
tccaccgttg gacttgctcc gctgtcggca tccagaaatt gcgtggcgga gcggcagacg 7320
tgagccggca cggcaggcgg cctcctcctc ctctcacggc accggcagct acgggggatt 7380

[0049]

cctttcccac cgctccttcg ctttcccttc ctcgcccgcc gtaataaata gacacccccct 7440
ccacaccctc tttccccaac ctcgtgttgt tcggagcgca cacacacaca accagatctc 7500
ccccaaatcc acccgtcggc acctccgctt caaggtacgc cgctcgtcct cccccccccc 7560
cctctctacc ttctctagat cggcgttccg gtccatgcat ggttagggcc cggtagttct 7620
acttctgttc atgtttgtgt tagatccgtg tttgtgttag atccgtgctg ctagcgttcg 7680
tacacggatg cgacctgtac gtcagacacg ttctgattgc taacttgcca gtgtttctct 7740
ttggggaatc ctgggatggc tctagccgtt ccgcagacgg gatcgatttc atgatttttt 7800
ttgtttcgtt gcatagggtt tggtttgccc ttttccttta tttcaatata tgccgtgcac 7860
ttgtttgtcg ggtcatcttt tcatgctttt ttttgtcttg gttgtgatga tgtggtctgg 7920
ttgggcggtc gttctagatc ggagtagaat tctgtttcaa actacctggt ggatttatta 7980
attttggatc tgtatgtgtg tgccatacat attcatagtt acgaattgaa gatgatggat 8040
ggaaatatcg atctaggata ggtatacatg ttgatgcggg ttttactgat gcatatacag 8100
agatgctttt tgttcgcttg gttgtgatga tgtggtgtgg ttgggcggtc gttcattcgt 8160
tctagatcgg agtagaatac tgtttcaaac tacctggtgt atttattaat tttggaactg 8220
tatgtgtgtg tcatacatct tcatagttac gagtttaaga tggatggaaa tatcgatcta 8280
ggataggtat acatgttgat gtgggtttta ctgatgcata tacatgatgg catatgcagc 8340
atctattcat atgctctaac cttgagtacc tatctattat aataaacaag tatgttttat 8400
aattattttg atcttgatat acttggatga tggcatatgc agcagctata tgtggatttt 8460
tttagccctg ccttcatacg ctatttattt gcttggtact gtttcttttg tcgatgctca 8520
ccctgttgtt tggtgttact tctgcaggtc gactttaact tagcctagga tccacacgac 8580
accatgtccc ccgagcgccg ccccgtcgag atccgcccgg ccaccgccgc cgacatggcc 8640
gccgtgtgcg acatcgtgaa ccactacatc gagacctcca ccgtgaactt ccgcaccgag 8700
ccgcagaccc cgcaggagtg gatcgacgac ctggagcgcc tccaggaccg ctacccgtgg 8760
ctcgtggccg aggtggaggg cgtggtggcc ggcatcgcct acgccggccc gtggaaggcc 8820
cgcaacgcct acgactggac cgtggagtcc accgtgtacg tgtcccaccg ccaccagcgc 8880
ctcggcctcg gctccaccct ctacacccac ctcctcaaga gcatggaggc ccagggcttc 8940
aagtccgtgg tggccgtgat cggcctcccg aacgacccgt ccgtgcgcct ccacgaggcc 9000
ctcggctaca ccgcccgcgg caccctccgc gccgccggct acaagcacgg cggctggcac 9060
gacgtcggct tctggcagcg cgacttcgag ctgccggccc cgccgcgccc ggtgcgcccg 9120
gtgacgcaga tctgagtcga aacctagact tgtccatctt ctggattggc caacttaatt 9180
aatgtatgaa ataaaaggat gcacacatag tgacatgcta atcactataa tgtgggcatc 9240
aaagttgtgt gttatgtgta attactagtt atctgaataa aagagaaaga gatcatccat 9300
atttcttatc ctaaatgaat gtcacgtgtc tttataattc tttgatgaac cagatgcatt 9360
tcattaacca aatccatata catataaata ttaatcatat ataattaata tcaattgggt 9420
tagcaaaaca aatctagtct aggtgtgttt tgcgaattgc ggccgccacc gcggtggagc 9480
tcgaattcat tccgattaat cgtggcctct tgctcttcag gatgaagagc tatgtttaaa 9540
cgtgcaagcg ctactagaca attcagtaca ttaaaaacgt ccgcaatgtg ttattaagtt 9600
gtctaagcgt caatttgttt acaccacaat atatcctgcc accagccagc caacagctcc 9660
ccgaccggca gctcggcaca aaatcaccac tcgatacagg cagcccatca gtccgggacg 9720
gcgtcagcgg gagagccgtt gtaaggcggc agactttgct catgttaccg atgctattcg 9780
gaagaacggc aactaagctg ccgggtttga aacacggatg atctcgcgga gggtagcatg 9840
ttgattgtaa cgatgacaga gcgttgctgc ctgtgatcaa atatcatctc cctcgcagag 9900
atccgaatta tcagccttct tattcatttc tcgcttaacc gtgacaggct gtcgatcttg 9960
agaactatgc cgacataata ggaaatcgct ggataaagcc gctgaggaag ctgagtggcg 10020
ctatttcttt agaagtgaac gttgacgatc gtcgaccgta ccccgatgaa ttaattcgga 10080
cgtacgttct gaacacagct ggatacttac ttgggcgatt gtcatacatg acatcaacaa 10140
tgtacccgtt tgtgtaaccg tctcttggag gttcgtatga cactagtggt tcccctcagc 10200
ttgcgactag atgttgaggc ctaacatttt attagagagc aggctagttg cttagataca 10260
tgatcttcag gccgttatct gtcagggcaa gcgaaaattg gccatttatg acgaccaatg 10320
ccccgcagaa gctcccatct ttgccgccat agacgccgcg cccccctttt ggggtgtaga 10380
acatcctttt gccagatgtg gaaaagaagt tcgttgtccc attgttggca atgacgtagt 10440
agccggcgaa agtgcgagac ccatttgcgc tatatataag cctacgattt ccgttgcgac 10500
tattgtcgta attggatgaa ctattatcgt agttgctctc agagttgtcg taatttgatg 10560
gactattgtc gtaattgctt atggagttgt cgtagttgct tggagaaatg tcgtagttgg 10620
atggggagta gtcataggga agacgagctt catccactaa aacaattggc aggtcagcaa 10680
gtgcctgccc cgatgccatc gcaagtacga ggcttagaac caccttcaac agatcgcgca 10740
tagtcttccc cagctctcta acgcttgagt taagccgcgc cgcgaagcgg cgtcggcttg 10800
aacgaattgt tagacattat ttgccgacta ccttggtgat ctcgcctttc acgtagtgaa 10860

[0050]

caaattcttc caactgatct gcgcgcgagg ccaagcgatc ttcttgtcca agataagcct 10920
gcctagcttc aagtatgacg ggctgatact gggccggcag gcgctccatt gcccagtcgg 10980
cagcgacatc cttcggcgcg attttgccgg ttactgcgct gtaccaaatg cgggacaacg 11040
taagcactac atttcgctca tcgccagccc agtcgggcgg cgagttccat agcgttaagg 11100
tttcatttag cgcctcaaat agatcctgtt caggaaccgg atcaaagagt tcctccgccg 11160
ctggacctac caaggcaacg ctatgttctc ttgcttttgt cagcaagata gccagatcaa 11220
tgtcgatcgt ggctggctcg aagatacctg caagaatgtc attgcgctgc cattctccaa 11280
attgcagttc gcgcttagct ggataacgcc acggaatgat gtcgtcgtgc acaacaatgg 11340
tgacttctac agcgcggaga atctcgctct ctccagggga agccgaagtt tccaaaaggt 11400
cgttgatcaa agctcgccgc gttgtttcat caagccttac agtcaccgta accagcaaat 11460
caatatcact gtgtggcttc aggccgccat ccactgcgga gccgtacaaa tgtacggcca 11520
gcaacgtcgg ttcgagatgg cgctcgatga cgccaactac ctctgatagt tgagtcgata 11580
cttcggcgat caccgcttcc ctcatgatgt ttaactcctg aattaagccg cgccgcgaag 11640
cggtgtcggc ttgaatgaat tgttaggcgt catcctgtgc tcccgagaac cagtaccagt 11700
acatcgctgt ttcgttcgag acttgaggtc tagttttata cgtgaacagg tcaatgccgc 11760
cgagagtaaa gccacatttt gcgtacaaat tgcaggcagg tacattgttc gtttgtgtct 11820
ctaatcgtat gccaaggagc tgtctgctta gtgcccactt tttcgcaaat tcgatgagac 11880
tgtgcgcgac tcctttgcct cggtgcgtgt gcgacacaac aatgtgttcg atagaggcta 11940
gatcgttcca tgttgagttg agttcaatct tcccgacaag ctcttggtcg atgaatgcgc 12000
catagcaagc agagtcttca tcagagtcat catccgagat gtaatccttc cggtaggggc 12060
tcacacttct ggtagatagt tcaaagcctt ggtcggatag gtgcacatcg aacacttcac 12120
gaacaatgaa atggttctca gcatccaatg tttccgccac ctgctcaggg atcaccgaaa 12180
tcttcatatg acgcctaacg cctggcacag cggatcgcaa acctggcgcg gcttttggca 12240
caaaaggcgt gacaggtttg cgaatccgtt gctgccactt gttaaccctt ttgccagatt 12300
tggtaactat aatttatgtt agaggcgaag tcttgggtaa aaactggcct aaaattgctg 12360
gggatttcag gaaagtaaac atcaccttcc ggctcgatgt ctattgtaga tatatgtagt 12420
gtatctactt gatcggggga tctgctgcct cgcgcgtttc ggtgatgacg gtgaaaacct 12480
ctgacacatg cagctcccgg agacggtcac agcttgtctg taagcggatg ccgggagcag 12540
acaagcccgt cagggcgcgt cagcgggtgt tggcgggtgt cggggcgcag ccatgaccca 12600
gtcacgtagc gatagcggag tgtatactgg cttaactatg cggcatcaga gcagattgta 12660
ctgagagtgc accatatgcg gtgtgaaata ccgcacagat gcgtaaggag aaaataccgc 12720
atcaggcgct cttccgcttc ctcgctcact gactcgctgc gctcggtcgt tcggctgcgg 12780
cgagcggtat cagctcactc aaaggcggta atacggttat ccacagaatc aggggataac 12840
gcaggaaaga acatgtgagc aaaaggccag caaaaggcca ggaaccgtaa aaaggccgcg 12900
ttgctggcgt ttttccatag gctccgcccc cctgacgagc atcacaaaaa tcgacgctca 12960
agtcagaggt ggcgaaaccc gacaggacta taaagatacc aggcgtttcc ccctggaagc 13020
tccctcgtgc gctctcctgt tccgaccctg ccgcttaccg gatacctgtc cgcctttctc 13080
ccttcgggaa gcgtggcgct ttctcatagc tcacgctgta ggtatctcag ttcggtgtag 13140
gtcgttcgct ccaagctggg ctgtgtgcac gaaccccccg ttcagcccga ccgctgcgcc 13200
ttatccggta actatcgtct tgagtccaac ccggtaagac acgacttatc gccactggca 13260
gcagccactg gtaacaggat tagcagagcg aggtatgtag gcggtgctac agagttcttg 13320
aagtggtggc ctaactacgg ctacactaga aggacagtat ttggtatctg cgctctgctg 13380
aagccagtta ccttcggaaa aagagttggt agctcttgat ccggcaaaca aaccaccgct 13440
ggtagcggtg gtttttttgt ttgcaagcag cagattacgc gcagaaaaaa aggatctcaa 13500
gaagatcctt tgatcttttc tacggggtct gacgctcagt ggaacgaaaa ctcacgttaa 13560
gggattttgg tcatgagatt atcaaaaagg atcttcacct agatcctttt aaattaaaaa 13620
tgaagtttta aatcaatcta aagtatatat gagtaaactt ggtctgacag ttaccaatgc 13680
ttaatcagtg aggcacctat ctcagcgatc tgtctatttc gttcatccat agttgcctga 13740
ctccccgtcg tgtagataac tacgatacgg gagggcttac catctggccc cagtgctgca 13800
atgataccgc gagacccacg ctcaccggct ccagatttat cagcaataaa ccagccagcc 13860
ggaagggccg agcgcagaag tggtcctgca actttatccg cctccatcca gtctattaat 13920
tgttgccggg aagctagagt aagtagttcg ccagttaata gtttgcgcaa cgttgttgcc 13980
attgctgcag gggggggggg gggggggac ttccattgtt cattccacgg acaaaaacag 14040
agaaaggaaa cgacagaggc caaaaagcct cgctttcagc acctgtcgtt tcctttcttt 14100
tcagagggta ttttaaataa aaacattaag ttatgacgaa gaagaacgga aacgccttaa 14160
accggaaaat tttcataaat agcgaaaacc cgcgaggtcg ccgccccgta acctgtcgga 14220
tcaccggaaa ggacccgtaa agtgataatg attatcatct acatatcaca acgtgcgtgg 14280
aggccatcaa accacgtcaa ataatcaatt atgacgcagg tatcgtatta attgatctgc 14340

[0051]

atcaacttaa cgtaaaaaca acttcagaca atacaaatca gcgacactga atacggggca 14400
acctcatgtc cccccccccc cccccccctgc aggcatcgtg gtgtcacgct cgtcgtttgg 14460
tatggcttca ttcagctccg gttcccaacg atcaaggcga gttacatgat cccccatgtt 14520
gtgcaaaaaa gcggttagct ccttcggtcc tccgatcgtt gtcagaagta agttggccgc 14580
agtgttatca ctcatggtta tggcagcact gcataattct cttactgtca tgccatccgt 14640
aagatgcttt tctgtgactg gtgagtactc aaccaagtca ttctgagaat agtgtatgcg 14700
gcgaccgagt tgctcttgcc cggcgtcaac acgggataat accgcgccac atagcagaac 14760
tttaaaagtg ctcatcattg gaaaacgttc ttcggggcga aaactctcaa ggatcttacc 14820
gctgttgaga tccagttcga tgtaacccac tcgtgcaccc aactgatctt cagcatcttt 14880
tactttcacc agcgtttctg ggtgagcaaa aacaggaagg caaaatgccg caaaaaaggg 14940
aataagggcg acacggaaat gttgaatact catactcttc ctttttcaat attattgaag 15000
catttatcag ggttattgtc tcatgagcgg atacatattt gaatgtattt agaaaaataa 15060
acaaataggg gttccgcgca catttccccg aaaagtgcca cctgacgtct aagaaaccat 15120
tattatcatg acattaacct ataaaaatag gcgtatcacg aggccctttc gtcttcaaga 15180
attggtcgac gatcttgctg cgttcggata ttttcgtgga gttcccgcca cagacccgga 15240
ttgaaggcga gatccagcaa ctcgcgccag atcatcctgt gacggaactt tggcgcgtga 15300
tgactggcca ggacgtcggc cgaaagagcg acaagcagat cacgcttttc gacagcgtcg 15360
gatttgcgat cgaggatttt tcggcgctgc gctacgtccg cgaccgcgtt gagggatcaa 15420
gccacagcag cccactcgac cttctagccg acccagacga gccaagggat ctttttggaa 15480
tgctgctccg tcgtcaggct ttccgacgtt tgggtggttg aacagaagtc attatcgtac 15540
ggaatgccaa gcactcccga ggggaaccct gtggttggca tgcacataca aatggacgaa 15600
cggataaacc ttttcacgcc cttttaaata tccgttattc taataaacgc tcttttctct 15660
tag 15663

<210> 10
<211> 25
<212> DNA
<213> 人工序列
<220>
<223> attB1 位点

<400> 10
acaagtttgt acaaaaaagc aggct 25

<210> 11
<211> 25
<212> DNA
<213> 人工序列
<220>
<223> attB2 位点

<400> 11
accactttgt acaagaaagc tgggt 25

<210> 12
<211> 50
<212> DNA
<213> 人工序列
<220>
<223> At1g26797 5'attB 正向引物

<400> 12
ggggacaagt ttgtacaaaa aagcaggctc catgctaatc acagttctag 50

<210> 13
<211> 50
<212> DNA
<213> 人工序列

[0052]

<220>
<223> At1g26797 3'attB 反向引物

<400> 13
ggggaccact ttgtacaaga aagctgggtc agtcaatctc taagatgtcc 50

<210> 14
<211> 54
<212> DNA
<213> 人工序列
<220>
<223> VC062 引物

<400> 14
ttaaacaagt ttgtacaaaa aagcaggctg caattaaccc tcactaaagg gaac 54

<210> 15
<211> 53
<212> DNA
<213> 人工序列
<220>
<223> VC063 引物

<400> 15
ttaaaccact ttgtacaaga aagctgggtg cgtaatacga ctcactatag ggc 53

<210> 16
<211> 50905
<212> DNA
<213> 人工序列
<220>
<223> 用于 Gaspe-Flint 来源的玉米品系的目的载体

<400> 16
```
gggggggggg gggggggggtt ccattgttca ttccacggac aaaaacagag aaaggaaacg      60
acagaggcca aaaagctcgc tttcagcacc tgtcgtttcc tttcttttca gagggtattt     120
taaataaaaa cattaagtta tgacgaagaa gaacggaaac gccttaaacc ggaaaatttt     180
cataaatagc gaaaacccgc gaggtcgccg ccccgtaacc tgtcggatca ccggaaagga     240
cccgtaaagt gataatgatt atcatctaca tatcacaacg tgcgtggagg ccatcaaacc     300
acgtcaaata atcaattatg acgcaggtat cgtattaatt gatctgcatc aacttaacgt     360
aaaaacaact tcagacaata caaatcagcg acactgaata cggggcaacc tcatgtcccc     420
cccccccccc cccctgcagg catcgtggtg tcacgctcgt cgtttggtat ggcttcattc     480
agctccggtt cccaacgatc aaggcgagtt acatgatccc ccatgttgtg caaaaaagcg     540
gttagctcct tcggtcctcc gatcgttgtc agaagtaagt tggccgcagt gttatcactc     600
atggttatgg cagcactgca taattctctt actgtcatgc catccgtaag atgcttttct     660
gtgactggtg agtactcaac caagtcattc tgagaatagt gtatgcggcg accgagttgc     720
tcttgcccgg cgtcaacacg ggataatacc gcgccacata gcagaacttt aaaagtgctc     780
atcattggaa aacgttcttc ggggcgaaaa ctctcaagga tcttaccgct gttgagatcc     840
agttcgatgt aacccactcg tgcacccaac tgatcttcag catcttttac tttcaccagc     900
gtttctgggt gagcaaaaac aggaaggcaa aatgccgcaa aaaagggaat aagggcgaca     960
cggaaatgtt gaatactcat actcttcctt tttcaatatt attgaagcat ttatcagggt    1020
tattgtctca tgagcggata catatttgaa tgtatttaga aaaataaaca aataggggtt    1080
ccgcgcacat ttccccgaaa agtgccacct gacgtctaag aaaccattat tatcatgaca    1140
ttaacctata aaaataggcg tatcacgagg ccctttcgtc ttcaagaatt cggagctttt    1200
gccattctca ccggattcag tcgtcactca tggtgatttc tcacttgata accttatttt    1260
tgacgagggg aaattaatag gttgtattga tgttggacga gtcggaatcg cagaccgata    1320
ccaggatctt gccatcctat ggaactgcct cggtgagttt tctccttcat tacagaaacg    1380
gctttttcaa aaatatggta ttgataatcc tgatatgaat aaattgcagt ttcatttgat    1440
```

[0053]

gctcgatgag tttttctaat cagaattggt taattggttg taacactggc agagcattac 1500
gctgacttga cgggacggcg gctttgttga ataaatcgaa cttttgctga gttgaaggat 1560
cagatcacgc atcttcccga caacgcagac cgttccgtgg caaagcaaaa gttcaaaatc 1620
accaactggt ccacctacaa caaagctctc atcaaccgtg gctccctcac tttctggctg 1680
gatgatgggg cgattcaggc ctggtatgag tcagcaacac cttcttcacg aggcagacct 1740
cagcgccaga aggccgccag agaggccgag cgcggccgtg aggcttggac gctagggcag 1800
ggcatgaaaa agcccgtagc gggctgctac gggcgtctga cgcggtggaa agggggaggg 1860
gatgttgtct acatggctct gctgtagtga gtgggttgcg ctccggcagc ggtcctgatc 1920
aatcgtcacc ctttctcggt ccttcaacgt tcctgacaac gagcctcctt ttcgccaatc 1980
catcgacaat caccgcgagt ccctgctcga acgctgcgtc cggaccggct tcgtcgaagg 2040
cgtctatcgc ggcccgcaac agcggcgaga gcggagcctg ttcaacggtg ccgccgcgct 2100
cgccggcatc gctgtcgccg gcctgctcct caagcacggc cccaacagtg aagtagctga 2160
ttgtcatcag cgcattgacg gcgtccccgg ccgaaaaacc cgcctcgcag aggaagcgaa 2220
gctgcgcgtc ggccgtttcc atctgcggtg cgcccggtcg cgtgccggca tggatgcgcg 2280
cgccatcgcg gtaggcgagc agcgcctgcc tgaagctgcg ggcattcccg atcagaaatg 2340
agcgccagtc gtcgtcggct ctcggcaccg aatgcgtatg attctccgcc agcatggctt 2400
cggccagtgc gtcgagcagc gcccgcttgt tcctgaagtg ccagtaaagc gccggctgct 2460
gaacccccaa ccgttccgcc agtttgcgtg tcgtcagacc gtctacgccg acctcgttca 2520
acaggtccag ggcggcacgg atcactgtat tcggctgcaa ctttgtcatg cttgacactt 2580
tatcactgat aaacataata tgtccaccaa cttatcagtg ataaagaatc cgcgcgttca 2640
atcggaccag cggaggctgg tccggaggcc agacgtgaaa cccaacatac ccctgatcgt 2700
aattctgagc actgtcgcgc tcgacgctgt cggcatcggc ctgattatgc cggtgctgcc 2760
gggcctcctg cgcgatctgg ttcactcgaa cgacgtcacc gcccactatg gcattctgct 2820
ggcgctgtat gcgttggtgc aatttgcctg cgcacctgtg ctgggcgcgc tgtcggatcg 2880
tttcgggcgg cggccaatct tgctcgtctc gctggccggc gccactgtcg actacgccat 2940
catggcgaca gcgcctttcc tttgggttct ctatatcggg cggatcgtgg ccggcatcac 3000
cggggcgact ggggcggtag ccggcgctta tattgccgat atcactgatg gcgatgagcg 3060
cgcgcggcac ttcggcttca tgagcgcctg tttcgggttc gggatggtcg cgggacctgt 3120
gctcggtggg ctgatgggcg gtttctcccc ccacgctccg ttcttcgccg cggcagcctt 3180
gaacggcctc aatttcctga cgggctgttt ccttttgccg gagtcgcaca aaggcgaacg 3240
ccggccgtta cgccgggagg ctctcaaccc gctcgcttcg ttccggtggg cccggggcat 3300
gaccgtcgtc gccgccctga tggcggtctt cttcatcatg caacttgtcg gacaggtgcc 3360
ggccgcgctt tgggtcattt tcggcgagga tcgctttcac tgggacgcga ccacgatcgg 3420
catttcgctt gccgcatttg gcattctgca ttcactcgcc caggcaatga tcaccggccc 3480
tgtagccgcc cggctcggcg aaaggcgggc actcatgctc ggaatgattg ccgacggcac 3540
aggctacatc ctgcttgcct tcgcgacacg gggatggatg gcgttcccga tcatggtcct 3600
gcttgcttcg ggtggcatcg gaatgccggc gctgcaagca atgttgtcca ggcaggtgga 3660
tgaggaacgt caggggcagc tgcaaggctc actggcggcg ctcaccagcc tgacctcgat 3720
cgtcggaccc ctcctcttca cggcgatcta tgcggcttct ataacaacgt ggaacgggtg 3780
ggcatggatt gcaggcgctg ccctctactt gctctgcctg ccggcgctgc gtcgcgggct 3840
ttggagcggc gcagggcaac gagccgatcg ctgatcgtgg aaacgatagg cctatgccat 3900
gcgggtcaag gcgacttccg gcaagctata cgcgccctag gagtgcggtt ggaacgttgg 3960
cccagccaga tactcccgat cacgagcagg acgccgatga tttgaagcgc actcagcgtc 4020
tgatccaaga acaaccatcc tagcaacacg gcggtccccg ggctgagaaa gcccagtaag 4080
gaaacaactg taggttcgag tcgcgagatc ccccggaacc aaaggaagta ggttaaaccc 4140
gctccgatca ggccgagcca cgccaggccg agaacattgg ttcctgtagg catcgggatt 4200
ggcggatcaa acactaaagc tactggaacg agcagaagtc ctccggccgc cagttgccag 4260
gcggtaaagg tgagcagagg cacgggaggt tgccacttgc gggtcagcac ggttccgaac 4320
gccatggaaa ccgcccccgc caggcccgct gcgacgccga caggatctag cgctgcgttt 4380
ggtgtcaaca ccaacagcgc cacgcccgca gttccgcaaa tagcccccag gaccgccatc 4440
aatcgtatcg ggctacctag cagagcggca gagatgaaca cgaccatcag cggctgcaca 4500
gcgcctaccg tcgccgcgac cccgcccggc aggcggtaga ccgaaataaa caacaagctc 4560
cagaatagcg aaatattaag tgcgccgagg atgaagatgc gcatccacca gattcccgtt 4620
ggaatctgtc ggacgatcat cacgagcaat aaacccgccg gcaacgcccg cagcagcata 4680
ccggcgaccc ctcggcctcg ctgttcgggc tccacgaaaa cgccggacag atgcgccttg 4740
tgagcgtcct tggggccgtc ctcctgtttg aagaccgaca gcccaatgat ctcgccgtcg 4800
atgtaggcgc cgaatgccac ggcatctcgc aaccgttcag cgaacgcctc catgggcttt 4860
ttctcctcgt gctcgtaaac ggacccgaac atctctggag ctttcttcag ggccgacaat 4920

[0054]

cggatctcgc ggaaatcctg cacgtcggcc gctccaagcc gtcgaatctg agccttaatc 4980
acaattgtca attttaatcc tctgtttatc ggcagttcgt agagcgcgcc gtgcgtcccg 5040
agcgatactg agcgaagcaa gtgcgtcgag cagtgcccgc ttgttcctga aatgccagta 5100
aagcgctggc tgctgaaccc ccagccggaa ctgaccccac aaggccctag cgtttgcaat 5160
gcaccaggtc atcattgacc caggcgtgtt ccaccaggcc gctgcctcgc aactcttcgc 5220
aggcttcgcc gacctgctcg cgccacttct tcacgcgggt ggaatccgat ccgcacatga 5280
ggcggaaggt ttccagcttg agcgggtacg gctcccggtg cgagctgaaa tagtcgaaca 5340
tccgtcgggc cgtcggcgac agcttgcggt acttctccca tatgaatttc gtgtagtggt 5400
cgccagcaaa cagcacgacg atttcctcgt cgatcaggac ctggcaacgg gacgttttct 5460
tgccacggtc caggacgcgg aagcggtgca gcagcgacac cgattccagg tgcccaacgc 5520
ggtcggacgt gaagcccatc gccgtcgcct gtaggcgcga caggcattcc tcggccttcg 5580
tgtaataccg gccattgatc gaccagccca ggtcctggca aagctcgtag aacgtgaagg 5640
tgatcggctc gccgataggg gtgcgcttcg cgtactccaa cacctgctgc cacaccagtt 5700
cgtcatcgtc ggcccgcagc tcgacgccgg tgtaggtgat cttcacgtcc ttgttgacgt 5760
ggaaaatgac cttgttttgc agcgcctcgc gcgggatttt cttgttgcgc gtggtgaaca 5820
gggcagagcg ggccgtgtcg tttggcatcg ctcgcatcgt gtccggccac ggcgcaatat 5880
cgaacaagga aagctgcatt tccttgatct gctgcttcgt gtgtttcagc aacgcggcct 5940
gcttggcctc gctgacctgt tttgccaggt cctcgccggc ggtttttcgc ttcttggtcg 6000
tcatagttcc tcgcgtgtcg atggtcatcg acttcgccaa acctgccgcc tcctgttcga 6060
gacgacgcga acgctccacg gcggccgatg gcgcgggcag ggcaggggga gccagttgca 6120
cgctgtcgcg ctcgatcttg gccgtagctt gctggaccat cgagccgacg gactggaagg 6180
tttcgcgggg cgcacgcatg acggtcggcc ttgcgatggt ttcggcatcc tcggcggaaa 6240
accccgcgtc gatcagttct tgcctgtatg ccttccggtc aaacgtccga ttcattcacc 6300
ctccttgcgg gattgccccg actcacgccg gggcaatgtg cccttattcc tgatttgacc 6360
cgcctggtgc cttggtgtcc agataatcca ccttatcggc aatgaagtcg gtcccgtaga 6420
ccgtctggcc gtccttctcg tacttggtat tccgaatctt gccctgcacg aataccagcg 6480
acccccttgcc caaatacttg ccgtgggcct cggcctgaga gccaaaacac ttgatgcgga 6540
agaagtcggt gcgctcctgc ttgtcgccgg catcgttgcg ccactcttca ttaaccgcta 6600
tatcgaaaat tgcttgcggc ttgttagaat tgccatgacg tacctcggtg tcacgggtaa 6660
gattaccgat aaactggaac tgattatggc tcatatcgaa agtctccttg agaaaggaga 6720
ctctagttta gctaaacatt ggttccgctg tcaagaactt tagcggctaa aattttgcgg 6780
gccgcgacca aaggtgcgag gggcggcttc cgctgtgtac aaccagatat ttttcaccaa 6840
catccttcgt ctgctcgatg agcggggcat gacgaaacat gagctgtcgg agagggcagg 6900
ggtttcaatt tcgtttttat cagacttaac caacggtaag gccaacccct cgttgaaggt 6960
gatggaggcc attgccgacg ccctggaaac tcccctacct cttctcctgg agtccaccga 7020
ccttgaccgc gaggcactcg cggagattgc gggtcatcct ttcaagagca gcgtgccgcc 7080
cggatacgaa cgcatcagtg tggttttgcc gtcacataag gcgtttatcg taaagaaatg 7140
gggcgacgac acccgaaaaa agctgcgtgg aaggctctga cgccaagggt tagggcttgc 7200
acttccttct ttagccgcta aaacggcccc ttctctgcgg gccgtcggct cgcgcatcat 7260
atcgacatcc tcaacggaag ccgtgccgcg aatggcatcg ggcgggtgcg ctttgacagt 7320
tgttttctat cagaacccct acgtcgtgcg gttcgattag ctgtttgtct tgcaggctaa 7380
acactttcgg tatatcgttt gcctgtgcga taatgttgct aatgatttgt tgcgtagggg 7440
ttactgaaaa gtgagcggga aagaagagtt tcagaccatc aaggagcggg ccaagcgcaa 7500
gctggaacgc gacatgggtg cggacctgtt ggccgcgctc aacgacccga aaaccgttga 7560
agtcatgctc aacgcggacg gcaaggtgtg gcacgaacgc cttggcgagc cgatgcggta 7620
catctgcgac atgcggccca gccagtcgca ggcgattata gaaacggtgg ccggattcca 7680
cggcaaagag gtcacgcggc attcgcccat cctggaaggc gagttcccct tggatggcag 7740
ccgctttgcc ggccaattgc cgccggtcgt ggccgcgcca acctttgcga tccgcaagcg 7800
cgcggtcgcc atcttcacgc tggaacagta cgtcgaggcg ggcatcatga cccgcgagca 7860
atacgaggtc attaaaagcg ccgtcgcggc gcatcgaaac atcctcgtca ttggcggtac 7920
tggctcgggc aagaccacgc tcgtcaacgc gatcatcaat gaaatggtcg ccttcaaccc 7980
gtctgagcgc gtcgtcatca tcgaggacac cggcgaaatc cagtgcgccg cagagaacgc 8040
cgtccaatac cacaccagca tcgacgtctc gatgacgctg ctgctcaaga caacgctgcg 8100
tatgcgcccc gaccgcatcc tggtcggtga ggtacgtggc cccgaagccc ttgatctgtt 8160
gatggcctgg aacaccgggc atgaaggagg tgccgccacc ctgcacgcaa acaaccccaa 8220
agcgggcctg agccggctcg ccatgcttat cagcatgcac ccggattcac cgaaacccat 8280
tgagccgctg attggcgagg cggttcatgt ggtcgtccat atcgccagga cccctagcgg 8340
ccgtcgagtg caagaaattc tcgaagttct tggttacgag aacggccagt acatcaccaa 8400

[0055]

aaccctgtaa ggagtatttc caatgacaac ggctgttccg ttccgtctga ccatgaatcg 8460
cggcattttg ttctaccttg ccgtgttctt cgttctcgct ctcgcgttat ccgcgcatcc 8520
ggcgatggcc tcggaaggca ccggcggcag cttgccatat gagagctggc tgacgaacct 8580
gcgcaactcc gtaaccggcc cggtggcctt cgcgctgtcc atcatcggca tcgtcgtcgc 8640
cggcggcgtg ctgatcttcg gcggcgaact caacgccttc ttccgaaccc tgatcttcct 8700
ggttctggtg atggcgctgc tggtcggcgc gcagaacgtg atgagcacct tcttcggtcg 8760
tggtgccgaa atcgcggccc tcggcaacgg ggcgctgcac caggtgcaag tcgcggcggc 8820
ggatgccgtg cgtgcggtag cggctggacg gctcgcctaa tcatggctct gcgcacgatc 8880
cccatccgtc gcgcaggcaa ccgagaaaac ctgttcatgg gtggtgatcg tgaactggtg 8940
atgttctcgg gcctgatggc gtttgcgctg attttcagcg cccaagagct gcgggccacc 9000
gtggtcggtc tgatcctgtg gttcggggcg ctctatgcgt tccgaatcat ggcgaaggcc 9060
gatccgaaga tgcggttcgt gtacctgcgt caccgccggt acaagccgta ttacccggcc 9120
cgctcgaccc cgttccgcga gaacaccaat agccaaggga agcaataccg atgatccaag 9180
caattgcgat tgcaatcgcg ggcctcggcg cgcttctgtt gttcatcctc tttgcccgca 9240
tccgcgcggt cgatgccgaa ctgaaactga aaaagcatcg ttccaaggac gccggcctgg 9300
ccgatctgct caactacgcc gctgtcgtcg atgacggcgt aatcgtgggc aagaacggca 9360
gctttatggc tgcctggctg tacaagggcg atgacaacgc aagcagcacc gaccagcagc 9420
gcgaagtagt gtccgcccgc atcaaccagg ccctcgcggg cctgggaagt gggtggatga 9480
tccatgtgga cgccgtgcgg cgtcctgctc cgaactacgc ggagcggggc ctgtcggcgt 9540
tccctgaccg tctgacggca gcgattgaag aagagcgctc ggtcttgcct tgctcgtcgg 9600
tgatgtactt caccagctcc gcgaagtcgc tcttcttgat ggagcgcatg gggacgtgct 9660
tggcaatcac gcgcaccccc cggccgtttt agcggctaaa aaagtcatgg ctctgccctc 9720
gggcggacca cgcccatcat gaccttgcca agctcgtcct gcttctcttc gatcttcgcc 9780
agcagggcga ggatcgtggc atcaccgaac cgcgccgtgc gcgggtcgtc ggtgagccag 9840
agtttcagca ggccgcccag gcggcccagg tcgccattga tgcgggccag ctcgcggacg 9900
tgctcatagt ccacgacgcc cgtgattttg tagccctggc cgacggccag caggtaggcc 9960
gacaggctca tgccggccgc cgccgccttt tcctcaatcg ctcttcgttc gtctggaagg 10020
cagtacacct tgataggtgg gctgcccttc ctggttggct tggtttcatc agccatccgc 10080
ttgccctcat ctgttacgcc ggcggtagcc ggccagcctc gcagagcagg attcccgttg 10140
agcaccgcca ggtgcgaata agggacagtg aagaaggaac acccgctcgc gggtgggcct 10200
acttcaccta tcctgcccgg ctgacgccgt tggatacacc aaggaaagtc tacacgaacc 10260
ctttggcaaa atcctgtata tcgtgcgaaa aaggatggat ataccgaaaa aatcgctata 10320
atgaccccga agcagggtta tgcagcggaa aagcgctgct tccctgctgt tttgtggaat 10380
atctaccgac tggaaacagg caaatgcagg aaattactga actgagggga caggcgagag 10440
acgatgccaa agagctacac cgacgagctg gccgagtggg ttgaatcccg cgcggccaag 10500
aagcgccggc gtgatgaggc tgcggttgcg ttcctggcgg tgagggcgga tgtcgaggcg 10560
gcgttagcgt ccggctatgc gctcgtcacc atttgggagc acatgcggga aacggggaag 10620
gtcaagttct cctacgagac gttccgctcg cacgccaggc ggcacatcaa ggccaagccc 10680
gccgatgtgc ccgcaccgca ggccaaggct gcggaacccg cgccggcacc caagacgccg 10740
gagccacggc ggccgaagca ggggggcaag gctgaaaagc cggcccccgc tgcggccccg 10800
accggcttca ccttcaaccc aacaccggac aaaaaggatc tactgtaatg gcgaaaattc 10860
acatggtttt gcagggcaag ggcggggtcg gcaagtcggc catcgccgcg atcattgcgc 10920
agtacaagat ggacaagggg cagacaccct tgtgcatcga caccgacccg gtgaacgcga 10980
cgttcgaggg ctacaaggcc ctgaacgtcc gccggctgaa catcatggcc ggcgacgaaa 11040
ttaactcgcg caacttcgac accctggtcg agctgattgc gccgaccaag gatgacgtgg 11100
tgatcgacaa cggtgccagc tcgttcgtgc ctctgtcgca ttacctcatc agcaaccagg 11160
tgccggctct gctgcaagaa atggggcatg agctggtcat ccataccgtc gtcaccggcg 11220
gccaggctct cctggacacg gtgagcggct tcgcccagct cgccagccag ttcccggccg 11280
aagcgctttt cgtggtctgg ctgaacccgt attgggggcc tatcgagcat gagggcaaga 11340
gctttgagca gatgaaggcg tacacggcca acaaggcccg cgtgtcgtcc atcatccaga 11400
ttccggccct caaggaagaa acctacggcc gcgatttcag cgacatgctg caagagcggc 11460
tgacgttcga ccaggcgctg gccgatgaat cgctcacgat catgacgcgg caacgcctca 11520
agatcgtgcg gcgcggcctg tttgaacagc tcgacgcggc ggccgtgcta tgagcgacca 11580
gattgaagag ctgatccggg agattgcggc caagcacggc atcgccgtcg gccgcgacga 11640
cccggtgctg atcctgcata ccatcaacgc ccggctcatg gccgacagtg cggccaagca 11700
agaggaaatc cttgccgcgt tcaaggaaga gctggaaggg atcgcccatc gttggggcga 11760
ggacgccaag gccaaagcgg agcggatgct gaacgcggcc ctggcggcca gcaaggacgc 11820
aatggcgaag gtaatgaagg acagcgccgc gcaggcggcc gaagcgatcc gcagggaaat 11880

[0056]

cgacgacggc cttggccgcc agctcgcggc caaggtcgcg gacgcgcggc gcgtggcgat 11940
gatgaacatg atcgccggcg gcatggtgtt gttcgcggcc gccctggtgg tgtgggcctc 12000
gttatgaatc gcagaggcgc agatgaaaaa gcccggcgtt gccgggcttt gtttttgcgt 12060
tagctgggct tgtttgacag gcccaagctc tgactgcgcc cgcgctcgcg ctcctgggcc 12120
tgtttcttct cctgctcctg cttgcgcatc agggcctggt gccgtcgggc tgcttcacgc 12180
atcgaatccc agtcgccggc cagctcggga tgctccgcgc gcatcttgcg cgtcgccagt 12240
tcctcgatct tgggcgcgtg aatgcccatg ccttccttga tttcgcgcac catgtccagc 12300
cgcgtgtgca gggtctgcaa gcgggcttgc tgttgggcct gctgctgctg ccaggcggcc 12360
tttgtacgcg gcagggacag caagccgggg gcattggact gtagctgctg caaacgcgcc 12420
tgctgacggt ctacgagctg ttctaggcgg tcctcgatgc gctccacctg gtcatgcttt 12480
gcctgcacgt agagcgcaag ggtctgctgg taggtctgct cgatgggcgc ggattctaag 12540
agggcctgct gttccgtctc ggcctcctgg gccgcctgta gcaaatcctc gccgctgttg 12600
ccgctggact gctttactgc cggggactgc tgttgccctg ctcgcgccgt cgtcgcagtt 12660
cggcttgccc ccactcgatt gactgcttca tttcgagccg cagcgatgcg atctcggatt 12720
gcgtcaacgg acggggcagc gcggaggtgt ccggcttctc cttgggtgag tcggtcgatg 12780
ccatagccaa aggtttcctt ccaaaatgcg tccattgctg gaccgtgttt ctcattgatg 12840
cccgcaagca tcttcggctt gaccgccagg tcaagcgcgc cttcatgggc ggtcatgacg 12900
gacgccgcca tgaccttgcc gccgttgttc tcgatgtagc cgcgtaatga ggcaatggtg 12960
ccgcccatcg tcagcgtgtc atcgacaacg atgtacttct ggccggggat cacctccccc 13020
tcgaaagtcg ggttgaacgc caggcgatga tctgaaccgg ctccggttcg ggcgaccttc 13080
tcccgctgca caatgtccgt ttcgacctca aggccaaggc ggtcggccag aacgaccgcc 13140
atcatggccg gaatcttgtt gttccccgcc gcctcgacgg cgaggactgg aacgatgcgg 13200
ggcttgtcgt cgccgatcag cgtcttgagc tgggcaacag tgtcgtccga aatcaggcgc 13260
tcgaccaaat taagcgccgc ttccgcgtcg ccctgcttcg cagcctggta ttcaggctcg 13320
ttggtcaaag aaccaaggtc gccgttgcga accaccttcg ggaagtctcc ccacggtgcg 13380
cgctcggctc tgctgtagct gctcaagacg cctccctttt tagccgctaa aactctaacg 13440
agtgcgcccg cgactcaact tgacgctttc ggcacttacc tgtgccttgc cacttgcgtc 13500
ataggtgatg cttttcgcac tcccgatttc aggtacttta tcgaaatctg accgggcgtg 13560
cattacaaag ttcttcccca cctgttggta aatgctgccg ctatctgcgt ggacgatgct 13620
gccgtcgtgg cgctgcgact tatcggcctt ttgggccata tagatgttgt aaatgccagg 13680
tttcagggcc ccggctttat ctaccttctg gttcgtccat gcgccttggt tctcggtctg 13740
gacaattctt tgcccattca tgaccaggag gcggtgtttc attgggtgac tcctgacggt 13800
tgcctctggt gttaaacgtg tcctggtcgc ttgccggcta aaaaaaagcc gacctcggca 13860
gttcgaggcc ggctttccct agagccgggc gcgtcaaggt tgttccatct attttagtga 13920
actgcgttcg atttatcagt tactttcctc ccgctttgtg tttcctccca ctcgtttccg 13980
cgtctagccg acccctcaac atagcggcct cttcttgggc tgcctttgcc tcttgccgcg 14040
cttcgtcacg ctcggcttgc accgtcgtaa agcgctcggc ctgcctggcc gcctcttgcg 14100
ccgccaactt cctttgctcc tggtgggcct cggcgtcggc ctgcgccttc gctttcaccg 14160
ctgccaactc cgtgcgcaaa ctctccgctt cgcgcctggt ggcgtcgcgc tcgccgcgaa 14220
gcgcctgcat ttcctggttg gccgcgtcca gggtcttgcg gctctcttct ttgaatgcgc 14280
gggcgtcctg gtgagcgtag tccagctcgg cgcgcagctc ctgcgctcga cgctccacct 14340
cgtcggcccg ctgcgtcgcc agcgcggccc gctgctcggc tcctgccagg gcggtgcgtg 14400
cttcggccag ggcttgccgc tggcgtgcgg ccagctcggc cgcctcggcg gcctgctgct 14460
ctagcaatgt aacgcgcgcc tgggcttctt ccagctcgcg ggcctgcgcc tcgaaggcgt 14520
cggccagctc cccgcgcacg gcttccaact cgttgcgctc acgatcccag ccggcttgcg 14580
ctgcctgcaa cgattcattg gcaagggcct gggcggcttg ccagagggcg gccacggcct 14640
ggttgccggc ctgctgcacc gcgtccggca cctggactgc cagcggggcg gcctgcgccg 14700
tgcgctggcg tcgccattcg cgcatgccgg cgctggcgtc gttcatgttg acgcgggcgg 14760
ccttacgcac tgcatccacg gtcgggaagt tctcccggtc gccttgctcg aacagctcgt 14820
ccgcagccgc aaaaatgcgg tcgcgcgtct ctttgttcag ttccatgttg gctccggtaa 14880
ttggtaagaa taataatact cttacctacc ttatcagcgc aagagtttag ctgaacagtt 14940
ctcgacttaa cggcaggttt tttagcggct gaagggcagg caaaaaaagc cccgcacggt 15000
cggcgggggc aaagggtcag cgggaagggg attagcgggc gtcgggcttc ttcatgcgtc 15060
ggggccgcgc ttcttgggat ggagcacgac gaagcgcgca cgcgcatcgt cctcggccct 15120
atcggcccgc gtcgcggtca ggaacttgtc gcgcgctagg tcctccctgg tgggcaccag 15180
gggcatgaac tcggcctgct cgatgtaggt ccactccatg accgcatcgc agtcgaggcc 15240
gcgttccttc accgtctctt gcaggtcgcg gtacgcccgc tcgttgagcg gctggtaacg 15300
ggccaattgg tcgtaaatgg ctgtcggcca tgagcggcct ttcctgttga gccagcagcc 15360

[0057]

gacgacgaag ccggcaatgc aggcccctgg cacaaccagg ccgacgccgg gggcagggga 15420
tggcagcagc tcgccaacca ggaaccccgc cgcgatgatg ccgatgccgg tcaaccagcc 15480
cttgaaacta tccggccccg aaacacccct gcgcattgcc tggatgctgc gccggatagc 15540
ttgcaacatc aggagccgtt tcttttgttc gtcagtcatg gtccgccctc accagttgtt 15600
cgtatcggtg tcggacgaac tgaaatcgca agagctgccg gtatcggtcc agccgctgtc 15660
cgtgtcgctg ctgccgaagc acggcgaggg gtccgcgaac gccgcagacg gcgtatccgg 15720
ccgcagcgca tcgcccagca tggccccggt cagcgagccg ccggccaggt agcccagcat 15780
ggtgctgttg gtcgccccgg ccaccagggc cgacgtgacg aaatcgccgt cattccctct 15840
ggattgttcg ctgctcggcg gggcagtgcg ccgcgccggc ggcgtcgtgg atggctcggg 15900
ttggctggcc tgcgacggcc ggcgaaaggt gcgcagcagc tcgttatcga ccggctgcgg 15960
cgtcggggcc gccgccttgc gctgcggtcg gtgttccttc ttcggctcgc gcagcttgaa 16020
cagcatgatc gcggaaacca gcagcaacgc cgcgcctacg cctcccgcga tgtagaacag 16080
catcggattc attcttcggt cctccttgta gcggaaccgt tgtctgtgcg gcgcgggtgg 16140
cccgcgccgc tgtctttggg gatcagccct cgatgagcgc gaccagtttc acgtcggcaa 16200
ggttcgcctc gaactcctgg ccgtcgtcct cgtacttcaa ccaggcatag ccttccgccg 16260
gcggccgacg gttgaggata aggcgggcag ggcgctcgtc gtgctcgacc tggacgatgg 16320
ccttttcag cttgtccggg tccggctcct tcgcgccctt ttccttggcg tccttaccgt 16380
cctggtcgcc gtcctcgccg tcctggccgt cgccggcctc cgcgtcacgc tcggcatcag 16440
tctggccgtt gaaggcatcg acggtgttgg gatcgcggcc cttctcgtcc aggaactcgc 16500
gcagcagctt gaccgtgccg cgcgtgattt cctgggtgtc gtcgtcaagc cacgcctcga 16560
cttcctccgg gcgcttcttg aaggccgtca ccagctcgtt caccacggtc acgtcgcgca 16620
cgcggccggt gttgaacgca tcggcgatct tctccggcag gtccagcagc gtgacgtgct 16680
gggtgatgaa cgccggcgac ttgccgattt ccttggcgat atcgcctttc ttcttgccct 16740
tcgccagctc gcggccaatg aagtcggcaa tttcgcgcgg ggtcagctcg ttgcgttgca 16800
ggttctcgat aacctggtcg gcttcgttgt agtcgttgtc gatgaacgcc gggatggact 16860
tcttgccggc ccacttcgag ccacggtagc ggcgggcgcc gtgattgatg atatagcggc 16920
ccggctgctc ctggttctcg cgcaccgaaa tgggtgactt caccccgcgc tctttgatcg 16980
tggcaccgat ttccgcgatg ctctccgggg aaaagccggg gttgtcggcc gtccgcggct 17040
gatgcggatc ttcgtcgatc aggtccaggt ccagctcgat agggccggaa ccgccctgag 17100
acgccgcagg agcgtccagg aggctcgaca ggtcgccgat gctatccaac cccaggccgg 17160
acggctgcgc cgcgcctgcg gcttcctgag cggccgcagc ggtgtttttc ttggtggtct 17220
tggcttgagc cgcagtcatt gggaaatctc catcttcgtg aacacgtaat cagccagggc 17280
gcgaacctct ttcgatgcct tgcgcgcggc cgttttcttg atcttccaga ccggcacacc 17340
ggatgcgagg gcatcggcga tgctgctgcg caggccaacg gtggccggaa tcatcatctt 17400
ggggtacgcg gccagcagct cggcttggtg gcgcgcgtgg cgcggattcc gcgcatcgac 17460
cttgctgggc accatgccaa ggaattgcag cttggcgttc ttctggcgca cgttcgcaat 17520
ggtcgtgacc atcttcttga tgccctggat gctgtacgcc tcaagctcga tgggggacag 17580
cacatagtcg gccgcgaaga gggcggccgc caggccgacg ccaagggtcg gggccgtgtc 17640
gatcaggcac acgtcgaagc cttggttcgc cagggccttg atgttcgccc cgaacagctc 17700
gcgggcgtcg tccagcgaca gccgttcggc gttcgccagt accgggttgg actcgatgag 17760
ggcgaggcgc gcggcctggc cgtcgccggc tgcgggtgcg gtttcggtcc agccgccggc 17820
agggacagcg ccgaacagct tgcttgcatg caggccggta gcaaagtcct tgagcgtgta 17880
ggacgcattg ccctgggggt ccaggtcgat cacggcaacc cgcaagccgc gctcgaaaaa 17940
gtcgaaggca agatgcacaa gggtcgaagt cttgccgacg ccgcctttct ggttggccgt 18000
gaccaaagtt ttcatcgttt ggtttcctgt tttttcttgg cgtccgcttc ccacttccgg 18060
acgatgtacg cctgatgttc cggcagaacc gccgttaccc gcgcgtaccc ctcgggcaag 18120
ttcttgtcct cgaacgcggc ccacacgcga tgcaccgctt gcgacactgc gcccctggtc 18180
agtcccagcg acgttgcgaa cgtcgcctgt ggcttcccat cgactaagac gccccgcgct 18240
atctcgatgg tctgctgccc cacttccagc ccctggatcg cctcctggaa ctggctttcg 18300
gtaagccgtt tcttcatgga taacacccat aatttgctcc gcgccttggt tgaacatagc 18360
ggtgacagcc gccagcacat gagagaagtt tagctaaaca tttctcgcac gtcaacacct 18420
ttagccgcta aaactcgtcc ttggcgtaac aaaacaaaag cccggaaacc gggctttcgt 18480
ctcttgccgc ttatggctct gcacccggct ccatcaccaa caggtcgcgc acgcgcttca 18540
ctcggttgcg gatcgacact gccagcccaa caaagccggt tgccgccgcc gccaggatcg 18600
cgccgatgat gccggccaca ccggccatcg cccaccaggt cgccgccttc cggttccatt 18660
cctgctggta ctgcttcgca atgctggacc tcggctcacc ataggctgac cgctcgatgg 18720
cgtatgccgc ttctcccctt ggcgtaaaac ccagcgccgc aggcggcatt gccatgctgc 18780
ccgccgcttt cccgaccacg acgcgcgcac caggcttgcg gtccagacct tcggccacgg 18840

[0058]

cgagctgcgc aaggacataa tcagccgccg acttggctcc acgcgcctcg atcagctctt 18900
gcactcgcgc gaaatccttg gcctccacgg ccgccatgaa tcgcgcacgc ggcgaaggct 18960
ccgcagggcc ggcgtcgtga tcgccgccga gaatgccctt caccaagttc gacgacacga 19020
aaatcatgct gacggctatc accatcatgc agacggatcg cacgaacccg ctgaattgaa 19080
cacgagcacg gcacccgcga ccactatgcc aagaatgccc aaggtaaaaa ttgccggccc 19140
cgccatgaag tccgtgaatg ccccgacggc cgaagtgaag ggcaggccgc cacccaggcc 19200
gccgccctca ctgcccggca cctggtcgct gaatgtcgat gccagcacct gcggcacgtc 19260
aatgcttccg ggcgtcgcgc tcgggctgat cgcccatccc gttactgccc cgatcccggc 19320
aatggcaagg actgccagcg ctgccatttt tggggtgagg ccgttcgcgg ccgaggggcg 19380
cagcccctgg ggggatggga ggcccgcgtt agcgggccgg gagggttcga gaagggggg 19440
cacccccctt cggcgtgcgc ggtcacgcgc acagggcgca gccctggtta aaaacaaggt 19500
ttataaatat tggtttaaaa gcaggttaaa agacaggtta gcggtggccg aaaaacgggc 19560
ggaaaccctt gcaaatgctg gattttctgc ctgtggacag cccctcaaat gtcaataggt 19620
gcgcccctca tctgtcagca ctctgcccct caagtgtcaa ggatcgcgcc cctcatctgt 19680
cagtagtcgc gcccctcaag tgtcaatacc gcagggcact tatccccagg cttgtccaca 19740
tcatctgtgg gaaactcgcg taaaatcagg cgttttcgcc gatttgcgag gctggccagc 19800
tccacgtcgc cggccgaaat cgagcctgcc cctcatctgt caacgccgcg ccgggtgagt 19860
cggcccctca agtgtcaacg tccgcccctc atctgtcagt gagggccaag ttttccgcga 19920
ggtatccaca acgccggcgg ccgcggtgtc tcgcacacgg cttcgacggc gtttctggcg 19980
cgtttgcagg gccatagacg gccgccagcc cagcggcgag ggcaaccagc ccggtgagcg 20040
tcggaaaggc gctggaagcc ccgtagcgac gcggagaggg gcgagacaag ccaagggcgc 20100
aggctcgatg cgcagcacga catagccggt tctcgcaagg acgagaattt ccctgcggtg 20160
cccctcaagt gtcaatgaaa gtttccaacg cgagccattc gcgagagcct tgagtccacg 20220
ctagatgaga gctttgttgt aggtggacca gttggtgatt ttgaactttt gctttgccac 20280
ggaacggtct gcgttgtcgg gaagatgcgt gatctgatcc ttcaactcag caaaagttcg 20340
atttattcaa caaagccacg ttgtgtctca aaatctctga tgttacattg cacaagataa 20400
aaatatatca tcatgaacaa taaaactgtc tgcttacata aacagtaata caaggggtgt 20460
tatgagccat attcaacggg aaacgtcttg ctcgactcta gagctcgttc ctcgaggcct 20520
cgaggcctcg aggaacggta cctgcgggga agcttacaat aatgtgtgtt gttaagtctt 20580
gttgcctgtc atcgtctgac tgactttcgt cataaatccc ggcctccgta acccagcttt 20640
gggcaagctc acggatttga tccggcggaa cgggaatatc gagatgccgg gctgaacgct 20700
gcagttccag ctttcccttt cgggacaggt actccagctg attgattatc tgctgaaggg 20760
tcttggttcc acctcctggc acaatgcgaa tgattacttg agcgcgatcg ggcatccaat 20820
tttctcccgt caggtgcgtg gtcaagtgct acaaggcacc tttcagtaac gagcgaccgt 20880
cgatccgtcg ccgggatacg gacaaaatgg agcgcagtag tccatcgagg gcggcgaaag 20940
cctcgccaaa agcaatacgt tcatctcgca cagcctccag atccgatcga gggtcttcgg 21000
cgtaggcaga tagaagcatg gatacattgc ttgagagtat tccgatggac tgaagtatgg 21060
cttccatctt ttctcgtgtg tctgcatcta tttcgagaaa gcccccgatg cggcgcaccg 21120
caacgcgaat tgccatacta tccgaaagtc ccagcaggcg cgcttgatag gaaaaggttt 21180
catactcggc cgatcgcaga cgggcactca cgaccttgaa cccttcaact ttcagggatc 21240
gatgctggtt gatggtagtc tcactcgacg tggctctggt gtgttttgac atagcttcct 21300
ccaaagaaag cggaaggtct ggatactcca gcacgaaatg tgcccgggta gacggatgga 21360
agtctagccc tgctcaatat gaaatcaaca gtacatttac agtcaatact gaatatactt 21420
gctacatttg caattgtctt ataacgaatg tgaaataaaa atagtgtaac aacgctttta 21480
ctcatcgata atcacaaaaa catttatacg aacaaaaata caaatgcact ccggtttcac 21540
aggataggcg ggatcagaat atgcaacttt tgacgttttg ttctttcaaa gggggtgctg 21600
gcaaaaccac cgcactcatg ggcctttgcg ctgctttggc aaatgacggt aaacgagtgg 21660
ccctctttga tgccgacgaa aaccggcctc tgacgcgatg gagagaaaac gccttacaaa 21720
gcagtactgg gatcctcgct gtgaagtcta ttccgccgac gaaatgcccc ttcttgaagc 21780
agcctatgaa aatgccgagc tcgaaggatt tgattatgcg ttggccgata cgcgtggcgg 21840
ctcgagcgag ctcaacaaca caatcatcgc tagctcaaac ctgcttctga tccccaccat 21900
gctaacgccg ctcgacatcg atgaggcact atctacctac cgctacgtca tcgagctgct 21960
gttgagtgaa aatttggcaa ttcctacagc tgttttgcgc caacgcgtcc cggtcggccg 22020
attgacaaca tcgcaacgca ggatgtcaga gacgctagag agccttccag ttgtaccgtc 22080
tcccatgcat gaaagagatg catttgccgc gatgaaagaa cgcggcatgt tgcatcttac 22140
attactaaac acgggaactg atccgacgat gcgcctcata gagaggaatc ttcggattgc 22200
gatggaggaa gtcgtggtca tttcgaaact gatcagcaaa atcttggagg cttgaagatg 22260
gcaattcgca agcccgcatt gtcggtcggc gaagcacggc ggcttgctgg tgctcgaccc 22320

[0059]

gagatccacc atcccaaccc gacacttgtt ccccagaagc tggacctcca gcacttgcct 22380
gaaaaagccg acgagaaaga ccagcaacgt gagcctctcg tcgccgatca catttacagt 22440
cccgatcgac aacttaagct aactgtggat gcccttagtc cacctccgtc cccgaaaaag 22500
ctccaggttt ttctttcagc gcgaccgccc gcgcctcaag tgtcgaaaac atatgacaac 22560
ctcgttcggc aatacagtcc ctcgaagtcg ctacaaatga ttttaaggcg cgcgttggac 22620
gatttcgaaa gcatgctggc agatggatca tttcgcgtgg ccccgaaaag ttatccgatc 22680
ccttcaacta cagaaaaatc cgttctcgtt cagacctcac gcatgttccc ggttgcgttg 22740
ctcgaggtcg ctcgaagtca ttttgatccg ttggggttgg agaccgctcg agctttcggc 22800
cacaagctgg ctaccgccgc gctcgcgtca ttctttgctg gagagaagcc atcgagcaat 22860
tggtgaagag ggacctatcg gaacccctca ccaaatattg agtgtaggtt tgaggccgct 22920
ggccgcgtcc tcagtcacct tttgagccag ataattaaga gccaaatgca attggctcag 22980
gctgccatcg tccccccgtg cgaaacctgc acgtccgcgt caaagaaata accggcacct 23040
cttgctgttt ttatcagttg agggcttgac ggatccgcct caagtttgcg gcgcagccgc 23100
aaaatgagaa catctatact cctgtcgtaa acctcctcgt cgcgtactcg actggcaatg 23160
agaagttgct cgcgcgatag aacgtcgcgg ggtttctcta aaaacgcgag gagaagattg 23220
aactcacctg ccgtaagttt cacctcaccg ccagcttcgg acatcaagcg acgttgcctg 23280
agattaagtg tccagtcagt aaaacaaaaa gaccgtcggt ctttggagcg gacaacgttg 23340
gggcgcacgc gcaaggcaac ccgaatgcgt gcaagaaact ctctcgtact aaacggctta 23400
gcgataaaat cacttgctcc tagctcgagt gcaacaactt tatccgtctc ctcaaggcgg 23460
tcgccactga taattatgat tggaatatca gactttgccg ccagatttcg aacgatctca 23520
agcccatctt cacgacctaa atttagatca acaaccacga catcgaccgt cgcggaagag 23580
agtactctag tgaactgggt gctgtcggct accgcggtca ctttgaaggc gtggatcgta 23640
aggtattcga taataagatg ccgcatagcg acatcgtcat cgataagaag aacgtgtttc 23700
aacggctcac ctttcaatct aaaatctgaa cccttgttca cagcgcttga gaaattttca 23760
cgtgaaggat gtacaatcat ctccagctaa atgggcagtt cgtcagaatt gcggctgacc 23820
gcggatgacg aaaatgcgaa ccaagtattt caattttatg acaaaagttc tcaatcgttg 23880
ttacaagtga aacgcttcga ggttacagct actattgatt aaggagatcg cctatggtct 23940
cgccccggcg tcgtgcgtcc gccgcgagcc agatctcgcc tacttcataa acgtcctcat 24000
aggcacggaa tggaatgatg acatcgatcg ccgtagagag catgtcaatc agtgtgcgat 24060
cttccaagct agcaccttgg gcgctacttt tgacaaggga aaacagtttc ttgaatcctt 24120
ggattggatt cgcgccgtgt attgttgaaa tcgatcccgg atgtcccgag acgacttcac 24180
tcagataagc ccatgctgca tcgtcgcgca tctcgccaag caatatccgg tccggccgca 24240
tacgcagact tgcttggagc aagtgctcgg cgctcacagc acccagccca gcaccgttct 24300
tggagtagag tagtctaaca tgattatcgt gtggaatgac gagttcgagc gtatcttcta 24360
tggtgattag cctttcctgg ggggggatgg cgctgatcaa ggtcttgctc attgttgtct 24420
tgccgcttcc ggtagggcca catagcaaca tcgtcagtcg gctgacgacg catgcgtgca 24480
gaaacgcttc caaatccccg ttgtcaaaat gctgaaggat agcttcatca tcctgatttt 24540
ggcgtttcct tcgtgtctgc cactggttcc acctcgaagc atcataacgg gaggagactt 24600
ctttaagacc agaaacacgc gagcttggcc gtcgaatggt caagctgacg gtgcccgagg 24660
gaacggtcgg cggcagacag atttgtagtc gttcaccacc aggaagttca gtggcgcaga 24720
gggggttacg tggtccgaca tcctgctttc tcagcgcgcc cgctaaaata gcgatatctt 24780
caagatcatc ataagagacg ggcaaaggca tcttggtaaa aatgccggct tggcgcacaa 24840
atgcctctcc aggtcgattg atcgcaattt cttcagtctt cgggtcatcg agccattcca 24900
aaatcggctt cagaagaaag cgtagttgcg gatccacttc catttacaat gtatcctatc 24960
tctaagcgga aatttgaatt cattaagagc ggcggttcct cccccgcgtg gcgccgccag 25020
tcaggcggag ctggtaaaca ccaaagaaat cgaggtcccg tgctacgaaa atggaaacgg 25080
tgtcaccctg attcttcttc agggttggcg gtatgttgat ggttgcctta agggctgtct 25140
cagttgtctg ctcaccgtta ttttgaaagc tgttgaagct catcccgcca cccgagctgc 25200
cggcgtaggt gctagctgcc tggaaggcgc cttgaacaac actcaagagc atagctccgc 25260
taaaacgctg ccagaagtgg ctgtcgaccg agcccggcaa tcctgagcga ccgagttcgt 25320
ccgcgcttgg cgatgttaac gagatcatcg catggtcagg tgtctcggcg cgatcccaca 25380
acacaaaaac gcgcccatct ccctgttgca agccacgctg tatttcgcca acaacggtgg 25440
tgccacgatc aagaagcacg atattgttcg ttgttccacg aatatcctga ggcaagacac 25500
actttacata gcctgccaaa tttgtgtcga ttgcggtttg caagatgcac ggaattattg 25560
tcccttgcgt taccataaaa tcggggtgcg gcaagagcgt ggcgctgctg ggctgcagct 25620
cggtgggttt catacgtatc gacaaatcgt tctcgccgga cacttcgcca ttcggcaagg 25680
agttgtcgtc acgcttgcct tcttgtcttc ggcccgtgtc gccctgaatg gcgcgtttgc 25740
tgaccccttg atcgccgctg ctatatgcaa aaatcggtgt ttcttccggc cgtggctcat 25800

[0060]

gccgctccgg ttcgcccctc ggcggtagag gagcagcagg ctgaacagcc tcttgaaccg 25860
ctggaggatc cggcggcacc tcaatcggag ctggatgaaa tggcttggtg tttgttgcga 25920
tcaaagttga cggcgatgcg ttctcattca ccttcttttg gcgcccacct agccaaatga 25980
ggcttaatga taacgcgaga acgacacctc cgacgatcaa tttctgagac cccgaaagac 26040
gccggcgatg tttgtcggag accagggatc cagatgcatc aacctcatgt gccgcttgct 26100
gactatcgtt attcatccct tcgccccctt caggacgcgt ttcacatcgg gcctcaccgt 26160
gcccgtttgc ggcctttggc caacgggatc gtaagcggtg ttccagatac atagtactgt 26220
gtggccatcc ctcagacgcc aacctcggga aaccgaagaa atctcgacat cgctcccttt 26280
aactgaatag ttggcaacag cttccttgcc atcaggattg atggtgtaga tggagggtat 26340
gcgtacattg cccggaaagt ggaataccgt cgtaaatcca ttgtcgaaga cttcgagtgg 26400
caacagcgaa cgatcgcctt gggcgacgta gtgccaatta ctgtccgccg caccaagggc 26460
tgtgacaggc tgatccaata aattctcagc tttccgttga tattgtgctt ccgcgtgtag 26520
tctgtccaca acagccttct gttgtgcctc ccttcgccga gccgccgcat cgtcggcggg 26580
gtaggcgaat tggacgctgt aatagagatc gggctgctct ttatcgaggt gggacagagt 26640
cttggaactt atactgaaaa cataacggcg catcccggag tcgcttgcgg ttagcacgat 26700
tactggctga ggcgtgagga cctggcttgc cttgaaaaat agataatttc cccgcggtag 26760
ggctgctaga tctttgctat ttgaaacggc aaccgctgtc accgtttcgt tcgtggcgaa 26820
tgttacgacc aaagtagctc caaccgccgt cgagaggcgc accacttgat cgggattgta 26880
agccaaataa cgcatgcgcg gatctagctt gcccgccatt ggagtgtctt cagcctccgc 26940
accagtcgca gcggcaaata aacatgctaa aatgaaaagt gcttttctga tcatggttcg 27000
ctgtggccta cgtttgaaac ggtatcttcc gatgtctgat aggaggtgac aaccagacct 27060
gccgggttgg ttagtctcaa tctgccgggc aagctggtca ccttttcgta gcgaactgtc 27120
gcggtccacg tactcaccac aggcattttg ccgtcaacga cgagggtcct tttatagcga 27180
atttgctgcg tgcttggagt tacatcattt gaagcgatgt gctcgacctc caccctgccg 27240
cgtttgccaa gaatgacttg aggcgaactg ggattgggat agttgaagaa ttgctggtaa 27300
tcctggcgca ctgttggggc actgaagttc gataccaggt cgtaggcgta ctgagcggtg 27360
tcggcatcat aactctcgcg caggcgaacg tactcccaca atgaggcgtt aacgacggcc 27420
tcctcttgag ttgcaggcaa tcgcgagaca gacacctcgc tgtcaacggt gccgtccggc 27480
cgtatccata gatatacggg cacaagcctg ctcaacggca ccattgtggc tatagcgaac 27540
gcttgagcaa catttcccaa aatcgcgata gctgcgacag ctgcaatgag tttggagaga 27600
cgtcgcgccg atttcgctcg cgcggtttga aaggcttcta cttccttata gtgctcggca 27660
aggctttcgc gcgccactag catggcatat tcaggccccg tcatagcgtc cacccgaatt 27720
gccgagctga agatctgacg gagtaggctg ccatcgcccc acattcagcg ggaagatcgg 27780
gcctttgcag ctcgctaatg tgtcgtttgt ctggcagccg ctcaaagcga caactaggca 27840
cagcaggcaa tacttcatag aattctccat tgaggcgaat ttttgcgcga cctagcctcg 27900
ctcaacctga gcgaagcgac ggtacaagct gctggcagat tgggttgcgc cgctccagta 27960
actgcctcca atgttgccgg cgatcgccgg caaagcgaca atgagcgcat cccctgtcag 28020
aaaaaacata tcgagttcgt aaagaccaat gatcttggcc gcggtcgtac cggcgaaggt 28080
gattacacca agcataaggg tgagcgcagt cgcttcggtt aggatgacga tcgttgccac 28140
gaggtttaag aggagaagca agagaccgta ggtgataagt tgcccgatcc acttagctgc 28200
gatgtcccgc gtgcgatcaa aaatatatcc gacgaggatc agaggcccga tcgcgagaag 28260
cactttcgtg agaattccaa cggcgtcgta aactccgaag gcagaccaga gcgtgccgta 28320
aaggacccac tgtgcccctt ggaaagcaag gatgtcctgg tcgttcatcg gaccgatttc 28380
ggatgcgatt ttctgaaaaa cggcctgggt cacggcgaac attgtatcca actgtgccgg 28440
aacagtctgc agaggcaagc cggttacact aaactgctga acaaagtttg ggaccgtctt 28500
ttcgaagatg gaaaccacat agtcttggta gttagcctgc ccaacaatta gagcaacaac 28560
gatggtgacc gtgatcaccc gagtgatacc gctacgggta tcgacttcgc cgcgtatgac 28620
taaaataccc tgaacaataa tccaaagagt gacacaggcg atcaatggcg cactcaccgc 28680
ctcctggata gtctcaagca tcgagtccaa gcctgtcgtg aaggctacat cgaagatcgt 28740
atgaatggcc gtaaacggcg ccggaatcgt gaaattcatc gattggacct gaacttgact 28800
ggtttgtcgc ataatgttgg ataaaatgag ctcgcattcg gcgaggatgc gggcggatga 28860
acaaatcgcc cagccttagg ggagggcacc aaagatgaca gcggtctttt gatgctcctt 28920
gcgttgagcg gccgcctctt ccgcctcgtg aaggccggcc tgcgcggtag tcatcgttaa 28980
taggcttgtc gcctgtacat tttgaatcat tgcgtcatgg atctgcttga gaagcaaacc 29040
attggtcacg gttgcctgca tgatattgcg agatcgggaa agctgagcag acgtatcagc 29100
attcgccgtc aagcgtttgt ccatcgtttc cagattgtca gccgcaatgc cagcgctgtt 29160
tgcggaaccg gtgatctgcg atcgcaacag gtccgcttca gcatcactac ccacgactgc 29220
acgatctgta tcgctggtga tcgcacgtgc cgtggtcgac attggcattc gcggcgaaaa 29280

[0061]

catttcattg tctaggtcct tcgtcgaagg atactgattt ttctggttga gcgaagtcag 29340
tagtccagta acgccgtagg ccgacgtcaa catcgtaacc atcgctatag tctgagtgag 29400
attctccgca gtcgcgagcg cagtcgcgag cgtctcagcc tccgttgccg ggtcgctaac 29460
aacaaactgc gcccgcgcgg gctgaatata tagaaagctg caggtcaaaa ctgttgcaat 29520
aagttgcgtc gtcttcatcg tttcctacct tatcaatctt ctgcctcgtg gtgacgggcc 29580
atgaattcgc tgagccagcc agatgagttg ccttcttgtg cctcgcgtag tcgagttgca 29640
aagcgcaccg tgttggcacg ccccgaaagc acggcgacat attcacgcat atcccgcaga 29700
tcaaattcgc agatgacgct tccactttct cgtttaagaa gaaacttacg gctgccgacc 29760
gtcatgtctt cacggatcgc ctgaaattcc ttttcggtac atttcagtcc atcgacataa 29820
gccgatcgat ctgcggttgg tgatggatag aaaatcttcg tcatacattg cgcaaccaag 29880
ctggctccta gcggcgattc cagaacatgc tctggttgct gcgttgccag tattagcatc 29940
ccgttgtttt ttcgaacggt caggaggaat ttgtcgacga cagtcgaaaa tttagggttt 30000
aacaaatagg cgcgaaactc atcgcagctc atcacaaaac ggcggccgtc gatcatggct 30060
ccaatccgat gcaggagata tgctgcagcg ggagcgcata cttcctcgta ttcgagaaga 30120
tgcgtcatgt cgaagccggt aatcgacgga tctaacttta cttcgtcaac ttcgccgtca 30180
aatgcccagc caagcgcatg gccccggcac cagcgttgga gccgcgctcc tgcgccttcg 30240
gcgggcccat gcaacaaaaa ttcacgtaac cccgcgattg aacgcatttg tggatcaaac 30300
gagagctgac gatggatacc acggaccaga cggcggttct cttccggaga aatcccaccc 30360
cgaccatcac tctcgatgag agccacgatc cattcgcgca gaaaatcgtg tgaggctgct 30420
gtgttttcta ggccacgcaa cggcgccaac ccgctgggtg tgcctctgtg aagtgccaaa 30480
tatgttcctc ctgtggcgcg aaccagcaat tcgccacccc ggtccttgtc aaagaacacg 30540
accgtacctg cacggtcgac catgctctgt tcgagcatgg ctagaacaaa catcatgagc 30600
gtcgtcttac ccctcccgat aggcccgaat attgccgtca tgccaacatc gtgctcatgc 30660
gggatatagt cgaaaggcgt tccgccattg gtacgaaatc gggcaatcgc gttgccccag 30720
tggcctgagc tggcgccctc tggaaagttt tcgaaagaga caaaccctgc gaaattgcgt 30780
gaagtgattg cgccagggcg tgtgcgccac ttaaaattcc ccggcaattg ggaccaatag 30840
gccgcttcca taccaatacc ttcttggaca accacggcac ctgcatccgc cattcgtgtc 30900
cgagcccgcg cgcccctgtc cccaagacta ttgagatcgt ctgcatagac gcaaaggctc 30960
aaatgatgtg agcccataac gaattcgttg ctcgcaagtg cgtcctcagc ctcggataat 31020
ttgccgattt gagtcacggc tttatcgccg gaactcagca tctggctcga tttgaggcta 31080
agtttcgcgt gcgcttgcgg gcgagtcagg aacgaaaaac tctgcgtgag aacaagtgga 31140
aaatcgaggg atagcagcgc gttgagcatg cccggccgtg tttttgcagg gtattcgcga 31200
aacgaataga tggatccaac gtaactgtct tttggcgttc tgatctcgag tcctcgcttg 31260
ccgcaaatga ctctgtcggt ataaatcgaa gcgccgagtg agccgctgac gaccggaacc 31320
ggtgtgaacc gaccagtcat gatcaaccgt agcgcttcgc caatttcggt gaagagcaca 31380
ccctgcttct cgcggatgcc aagacgatgc aggccatacg ctttaagaga gccagcgaca 31440
acatgccaaa gatcttccat gttcctgatc tggcccgtga gatcgttttc ccttttccg 31500
cttagcttgg tgaacctcct ctttaccttc cctaaagccg cctgtgggta gacaatcaac 31560
gtaaggaagt gttcattgcg gaggagttgg ccggagagca cgcgctgttc aaaagcttcg 31620
ttcaggctag cggcgaaaac actacggaag tgtcgcggcg ccgatgatgg cacgtcggca 31680
tgacgtacga ggtgagcata tattgacaca tgatcatcag cgatattgcg caacagcgtg 31740
ttgaacgcac gacaacgcgc attgcgcatt tcagtttcct caagctcgaa tgcaacgcca 31800
tcaattctcg caatggtcat gatcgatccg tcttcaagaa ggacgatatg gtcgctgagg 31860
tggccaatat aagggagata gatctcaccg gatctttcgg tcgttccact cgcgccgagc 31920
atcacaccat tcctctccct cgtgggggaa ccctaattgg atttgggcta acagtagcgc 31980
cccccaaac tgcactatca atgcttcttc ccgcggtccg caaaaatagc aggacgacgc 32040
tcgccgcatt gtagtctcgc tccacgatga gccgggctgc aaaccataac ggcacgagaa 32100
cgacttcgta gagcgggttc tgaacgataa cgatgacaaa gccggcgaac atcatgaata 32160
accctgccaa tgtcagtggc accccaagaa acaatgcggg ccgtgtggct gcgaggtaaa 32220
gggtcgattc ttccaaacga tcagccatca actaccgcca gtgagcgttt ggccgaggaa 32280
gctcgcccca aacatgataa caatgccgcc gacgacgccg gcaaccagcc caagcgaagc 32340
ccgcccgaac atccaggaga tcccgatagc gacaatgccg agaacagcga gtgactggcc 32400
gaacggacca aggataaacg tgcatatatt gttaaccatt gtggcggggt cagtgccgcc 32460
acccgcagat tgcgctgcgg cgggtccgga tgaggaaatg ctccatgcaa ttgcaccgca 32520
caagcttggg gcgcagctcg atatcacgcg catcatcgca ttcgagagcg agaggcgatt 32580
tagatgtaaa cggtatctct caaagcatcg catcaatgcg cacctcctta gtataagtcg 32640
aataagactt gattgtcgtc tgcggatttg ccgttgtcct ggtgtggcgg tggcggagcg 32700
attaaaccgc cagcgccatc ctcctgcgag cggcgctgat atgacccccca aacatcccac 32760

[0062]

gtctcttcgg attttagcgc ctcgtgatcg tcttttggag gctcgattaa cgcgggcacc 32820
agcgattgag cagctgtttc aacttttcgc acgtagccgt ttgcaaaacc gccgatgaaa 32880
ttaccggtgt tgtaagcgga gatcgcccga cgaagcgcaa attgcttctc gtcaatcgtt 32940
tcgccgcctg cataacgact tttcagcatg tttgcagcgg cagataatga tgtgcacgcc 33000
tggagcgcac cgtcaggtgt cagaccgagc atagaaaaat ttcgagagtt tatttgcatg 33060
aggccaacat ccagcgaatg ccgtgcatcg agacggtgcc tgacgacttg ggttgcttgg 33120
ctgtgatctt gccagtgaag cgtttcgccg gtcgtgttgt catgaatcgc taaaggatca 33180
aagcgactct ccaccttagc tatcgccgca agcgtagatg tcgcaactga tggggcacac 33240
ttgcgagcaa catggtcaaa ctcagcagat gagagtggcg tggcaaggct cgacgaacag 33300
aaggagacca tcaaggcaag agaaagcgac cccgatctct taagcatacc ttatctcctt 33360
agctcgcaac taacaccgcc tctcccgttg gaagaagtgc gttgttttat gttgaagatt 33420
atcgggaggg tcggttactc gaaaattttc aattgcttct ttatgatttc aattgaagcg 33480
agaaacctcg cccggcgtct tggaacgcaa catggaccga gaaccgcgca tccatgacta 33540
agcaaccgga tcgacctatt caggccgcag ttggtcaggt caggctcaga acgaaaatgc 33600
tcggcgaggt tacgctgtct gtaaacccat tcgatgaacg ggaagcttcc ttccgattgc 33660
tcttggcagg aatattggcc catgcctgct tgcgctttgc aaatgctctt atcgcgttgg 33720
tatcatatgc cttgtccgcc agcagaaacg cactctaagc gattatttgt aaaaatgttt 33780
cggtcatgcg gcggtcatgg gcttgacccg ctgtcagcgc aagacggatc ggtcaaccgt 33840
cggcatcgac aacagcgtga atcttggtgg tcaaaccgcc acgggaacgt cccatacagc 33900
catcgtcttg atcccgctgt ttcccgtcgc cgcatgttgg tggacgcgga cacaggaact 33960
gtcaatcatg acgacattct atcgaaagcc ttggaaatca cactcagaat atgatcccag 34020
acgtctgcct cacgccatcg tacaaagcga ttgtagcagg ttgtacagga accgtatcga 34080
tcaggaacgt ctgcccaggg cgggcccgtc cggaagcgcc acaagatgac attgatcacc 34140
cgcgtcaacg cgcggcacgc gacgcggctt atttgggaac aaaggactga acaacagtcc 34200
attcgaaatc ggtgacatca aagcggggac gggttatcag tggcctccaa gtcaagcctc 34260
aatgaatcaa aatcagaccg atttgcaaac ctgatttatg agtgtgcggc ctaaatgatg 34320
aaatcgtcct tctagatcgc ctccgtggtg tagcaacacc tcgcagtatc gccgtgctga 34380
ccttggccag ggaattgact ggcaagggtg ctttcacatg accgctcttt tggccgcgat 34440
agatgatttc gttgctgctt tgggcacgta gaaggagaga agtcatatcg gagaaattcc 34500
tcctggcgcg agagcctgct ctatcgcgac ggcatcccac tgtcgggaac agaccggatc 34560
attcacgagg cgaaagtcgt caacacatgc gttataggca tcttcccttg aaggatgatc 34620
ttgttgctgc caatctggag gtgcggcagc cgcaggcaga tgcgatctca gcgcaacttg 34680
cggcaaaaca tctcactcac ctgaaaacca ctagcgagtc tcgcgatcag acgaaggcct 34740
tttacttaac gacacaatat ccgatgtctg catcacaggc gtcgctatcc cagtcaatac 34800
taaagcggtg caggaactaa agattactga tgacttaggc gtgccacgag gcctgagacg 34860
acgcgcgtag acagtttttt gaaatcatta tcaaagtgat ggcctccgct gaagcctatc 34920
acctctgcgc cggtctgtcg gagagatggg caagcattat tacggtcttc gcgcccgtac 34980
atgcattgga cgattgcagg gtcaatggat ctgagatcat ccagaggatt gccgccctta 35040
ccttccgttt cgagttggag ccagccccta aatgagacga catagtcgac ttgatgtgac 35100
aatgccaaga gagagatttg cttaacccga tttttttgct caagcgtaag cctattgaag 35160
cttgccggca tgacgtccgc gccgaaagaa tatcctacaa gtaaaacatt ctgcacaccg 35220
aaatgcttgg tgtagacatc gattatgtga ccaagatcct tagcagtttc gcttggggac 35280
cgctccgacc agaaataccg aagtgaactg acgccaatga caggaatccc ttccgtctgc 35340
agataggtac catcgataga tctgctgcct cgcgcgtttc ggtgatgacg gtgaaaacct 35400
ctgacacatg cagctcccgg agacggtcac agcttgtctg taagcggatg ccgggagcag 35460
acaagcccgt cagggcgcgt cagcgggtgt tggcgggtgt cggggcgcag ccatgaccca 35520
gtcacgtagc gatagcggag tgtatactgg cttaactatg cggcatcaga gcagattgta 35580
ctgagagtgc accatatgcg gtgtgaaata ccgcacagat gcgtaaggag aaaataccgc 35640
atcaggcgct cttccgcttc ctcgctcact gactcgctgc gctcggtcgt tcggctgcgg 35700
cgagcggtat cagctcactc aaaggcggta atacggttat ccacagaatc aggggataac 35760
gcaggaaaga acatgtgagc aaaaggccag caaaaggcca ggaaccgtaa aaaggccgcg 35820
ttgctggcgt ttttccatag gctccgcccc cctgacgagc atcacaaaaa tcgacgctca 35880
agtcagaggt ggcgaaaccc gacaggacta taaagatacc aggcgtttcc ccctggaagc 35940
tccctcgtgc gctctcctgt tccgaccctg ccgcttaccg gatacctgtc cgcctttctc 36000
ccttcgggaa gcgtggcgct ttctcatagc tcacgctgta ggtatctcag ttcggtgtag 36060
gtcgttcgct ccaagctggg ctgtgtgcac gaaccccccg ttcagcccga ccgctgcgcc 36120
ttatccggta actatcgtct tgagtccaac ccggtaagac acgacttatc gccactggca 36180
gcagccactg gtaacaggat tagcagagcg aggtatgtag gcggtgctac agagttcttg 36240

[0063]

aagtggtggc ctaactacgg ctacactaga aggacagtat ttggtatctg cgctctgctg 36300
aagccagtta ccttcggaaa aagagttggt agctcttgat ccggcaaaca aaccaccgct 36360
ggtagcggtg gtttttttgt ttgcaagcag cagattacgc gcagaaaaaa aggatctcaa 36420
gaagatcctt tgatcttttc tacggggtct gacgctcagt ggaacgaaaa ctcacgttaa 36480
gggattttgg tcatgagatt atcaaaaagg atcttcacct agatcctttt aaattaaaaa 36540
tgaagtttta aatcaatcta aagtatatat gagtaaactt ggtctgacag ttaccaatgc 36600
ttaatcagtg aggcacctat ctcagcgatc tgtctatttc gttcatccat agttgcctga 36660
ctccccgtcg tgtagataac tacgatacgg gagggcttac catctggccc cagtgctgca 36720
atgataccgc gagacccacg ctcaccggct ccagatttat cagcaataaa ccagccagcc 36780
ggaagggccg agcgcagaag tggtcctgca actttatccg cctccatcca gtctattaat 36840
tgttgccggg aagctagagt aagtagttcg ccagttaata gtttgcgcaa cgttgttgcc 36900
attgctgcag gggggggggg gggggggac ttccattgtt cattccacgg acaaaaacag 36960
agaaaggaaa cgacagaggc caaaaagcct cgctttcagc acctgtcgtt tcctttcttt 37020
tcagagggta ttttaaataa aaacattaag ttatgacgaa gaagaacgga aacgccttaa 37080
accggaaaat tttcataaat agcgaaaacc cgcgaggtcg ccgccccgta acctgtcgga 37140
tcaccggaaa ggacccgtaa agtgataatg attatcatct acatatcaca acgtgcgtgg 37200
aggccatcaa accacgtcaa ataatcaatt atgacgcagg tatcgtatta attgatctgc 37260
atcaacttaa cgtaaaaaca acttcagaca atacaaatca gcgacactga atacggggca 37320
acctcatgtc cccccccccc cccccccctgc aggcatcgtg gtgtcacgct cgtcgtttgg 37380
tatggcttca ttcagctccg gttcccaacg atcaaggcga gttacatgat cccccatgtt 37440
gtgcaaaaaa gcggttagct ccttcggtcc tccgatcgtt gtcagaagta agttggccgc 37500
agtgttatca ctcatggtta tggcagcact gcataattct cttactgtca tgccatccgt 37560
aagatgcttt tctgtgactg gtgagtactc aaccaagtca ttctgagaat agtgtatgcg 37620
gcgaccgagt tgctcttgcc cggcgtcaac acgggataat accgcgccac atagcagaac 37680
tttaaaagtg ctcatcattg gaaaacgttc ttcggggcga aaactctcaa ggatcttacc 37740
gctgttgaga tccagttcga tgtaacccac tcgtgcaccc aactgatctt cagcatcttt 37800
tactttcacc agcgtttctg ggtgagcaaa aacaggaagg caaaatgccg caaaaaaggg 37860
aataagggcg acacggaaat gttgaatact catactcttc ctttttcaat attattgaag 37920
catttatcag ggttattgtc tcatgagcgg atacatattt gaatgtattt agaaaaataa 37980
acaaataggg gttccgcgca catttccccg aaaagtgcca cctgacgtct aagaaaccat 38040
tattatcatg acattaacct ataaaaatag gcgtatcacg aggccctttc gtcttcaaga 38100
attggtcgac gatcttgctg cgttcggata ttttcgtgga gttcccgcca cagacccgga 38160
ttgaaggcga gatccagcaa ctcgcgccag atcatcctgt gacggaactt tggcgcgtga 38220
tgactggcca ggacgtcggc cgaaagagcg acaagcagat cacgcttttc gacagcgtcg 38280
gatttgcgat cgaggatttt tcggcgctgc gctacgtccg cgaccgcgtt gagggatcaa 38340
gccacagcag cccactcgac cttctagccg acccagacga gccaagggat ctttttggaa 38400
tgctgctccg tcgtcaggct ttccgacgtt tgggtggttg aacagaagtc attatcgtac 38460
ggaatgccaa gcactcccga ggggaaccct gtggttggca tgcacataca aatggacgaa 38520
cggataaacc ttttcacgcc cttttaaata tccgttattc taataaacgc tcttttctct 38580
taggtttacc cgccaatata tcctgtcaaa cactgatagt ttaaactgaa ggcgggaaac 38640
gacaatctga tcatgagcgg agaattaagg gagtcacgtt atgacccccg ccgatgacgc 38700
gggacaagcc gttttacgtt tggaactgac agaaccgcaa cgttgaagga gccactcagc 38760
aagctggtac gattgtaata cgactcacta tagggcgaat tgagcgctgt ttaaacgctc 38820
ttcaactgga agagcggtta cccggaccga agcttgaagt tcctattccg aagttcctat 38880
tctctagaaa gtataggaac ttcagatctc gatgctcacc ctgttgtttg gtgttacttc 38940
tgcaggtcga ctctagagga tccaccatga gcccagaacg acgcccggcc gacatccgcc 39000
gtgccaccga ggcggacatg ccggcggtct gcaccatcgt caaccactac atcgagacaa 39060
gcacggtcaa cttccgtacc gagccgcagg aaccgcagga ctggacggac gacctcgtcc 39120
gtctgcggga gcgctatccc tggctcgtcg ccgaggtgga cggcgaggtc gccggcatcg 39180
cctacgcggg cccctggaag gcacgcaacg cctacgactg gacggccgag tcgaccgtgt 39240
acgtctcccc ccgccaccag cggacgggac tgggctccac gctctacacc cacctgctga 39300
agtccctgga ggcacagggc ttcaagagcg tggtcgctgt catcgggctg cccaacgacc 39360
cgagcgtgcg catgcacgag gcgctcggat atgcccccccg cggcatgctg cgggcggccg 39420
gcttcaagca cgggaactgg catgacgtgg gtttctggca gctggacttc agcctgccgg 39480
taccgccccg tccggtcctg cccgtcaccg agatctgatc cgtcgaccaa cctagacttg 39540
tccatcttct ggattggcca acttaattaa tgtatgaaat aaaaggatgc acacatagtg 39600
acatgctaat cactataatg tgggcatcaa agttgtgtgt tatgtgtaat tactagttat 39660
ctgaataaaa gagaaagaga tcatccatat ttcttatcct aaatgaatgt cacgtgtctt 39720

[0064]

tataattctt tgatgaacca gatgcatttc attaaccaaa tccatataca tataaatatt 39780
aatcatatat aattaatatc aattgggtta gcaaaacaaa tctagtctag gtgtgttttg 39840
cgaattgcgg ccgcgatctg gggaattccc atggacaccg gtgtgcagcg tgacccggtc 39900
gtgcccctct ctagagataa tgagcattgc atgtctaagt tataaaaaat taccacatat 39960
tttttttgtc acacttgttt gaagtgcagt ttatctatct ttatacatat atttaaactt 40020
tactctacga ataatataat ctatagtact acaataatat cagtgtttta gagaatcata 40080
taaatgaaca gttagacatg gtctaaagga caattgagta ttttgacaac aggactctac 40140
agttttatct ttttagtgtg catgtgttct cctttttttt tgcaaatagc ttcacctata 40200
taatacttca tccattttat tagtacatcc atttagggtt tagggttaat ggtttttata 40260
gactaatttt tttagtacat ctattttatt ctattttagc ctctaaatta agaaaactaa 40320
aactctattt tagtttttt atttaataat ttagatataa aatagaataa aataaagtga 40380
ctaaaaatta aacaaatacc ctttaagaaa ttaaaaaaac taaggaaaca tttttcttgt 40440
ttcgagtaga taatgccagc ctgttaaacg ccgtcgacga gtctaacgga caccaaccag 40500
cgaaccagca gcgtcgcgtc gggccaagcg aagcagacgg cacggcatct ctgtcgctgc 40560
ctctggaccc ctctcgagag ttccgctcca ccgttggact tgctccgctg tcggcatcca 40620
gaaattgcgt ggcggagcgg cagacgtgag ccggcacggc aggcggcctc ctcctcctct 40680
cacggcaccg gcagctacgg gggattcctt tcccaccgct ccttcgcttt cccttcctcg 40740
cccgccgtaa taaatagaca ccccctccac accctctttc cccaacctcg tgttgttcgg 40800
agcgcacaca cacacaacca gatctccccc aaatccaccc gtcggcacct ccgcttcaag 40860
gtacgccgct cgtcctcccc cccccccctc tctaccttct ctagatcggc gttccggtcc 40920
atgcatggtt agggcccggt agttctactt ctgttcatgt ttgtgttaga tccgtgtttg 40980
tgttagatcc gtgctgctag cgttcgtaca cggatgcgac ctgtacgtca gacacgttct 41040
gattgctaac ttgccagtgt ttctctttgg ggaatcctgg gatggctcta gccgttccgc 41100
agacgggatc gatttcatga tttttttgt ttcgttgcat agggtttggt ttgccctttt 41160
cctttatttc aatatatgcc gtgcacttgt ttgtcgggtc atcttttcat gctttttttt 41220
gtcttggttg tgatgatgtg gtctggttgg gcggtcgttc tagatcggag tagaattctg 41280
tttcaaacta cctggtggat ttattaattt tggatctgta tgtgtgtgcc atacatattc 41340
atagttacga attgaagatg atggatggaa atatcgatct aggataggta tacatgttga 41400
tgcgggtttt actgatgcat atacagagat gctttttgtt cgcttggttg tgatgatgtg 41460
gtgtggttgg gcggtcgttc attcgttcta gatcggagta gaatactgtt tcaaactacc 41520
tggtgtattt attaattttg gaactgtatg tgtgtgtcat acatcttcat agttacgagt 41580
ttaagatgga tggaaatatc gatctaggat aggtatacat gttgatgtgg gttttactga 41640
tgcatataca tgatggcata tgcagcatct attcatatgc tctaaccttg agtacctatc 41700
tattataata aacaagtatg ttttataatt attttgatct tgatatactt ggatgatggc 41760
atatgcagca gctatatgtg gatttttta gccctgcctt catacgctat ttatttgctt 41820
ggtactgttt cttttgtcga tgctcaccct gttgtttggt gttacttctg caggtaccgg 41880
tctctacgta cagtccggac tggcgccttg gcgcgccgat catccacaag tttgtacaaa 41940
aaagctgaac gagaaacgta aaatgatata aatatcaata tattaaatta gattttgcat 42000
aaaaaacaga ctacataata ctgtaaaaca caacatatcc agtcactatg gcggccgcat 42060
taggcacccc aggctttaca ctttatgctt ccggctcgta taatgtgtgg attttgagtt 42120
aggatttaaa tacgcgttga tccggcttac taaaagccag ataacagtat gcgtatttgc 42180
gcgctgattt ttgcggtata agaatatata ctgatatgta tacccgaagt atgtcaaaaa 42240
gaggtatgct atgaagcagc gtattacagt gacagttgac agcgacagct atcagttgct 42300
caaggcatat atgatgtcaa tatctccggt ctggtaagca caaccatgca gaatgaagcc 42360
cgtcgtctgc gtgccgaacg ctggaaagcg gaaaatcagg aagggatggc tgaggtcgcc 42420
cggtttattg aaatgaacgg ctcttttgct gacgagaaca ggggctggtg aaatgcagtt 42480
taaggtttac acctataaaa gagagagccg ttatcgtctg tttgtggatg tacagagtga 42540
tatcattgac acgcccggtc gacggatggt gatccccctg gccagtgcac gtctgctgtc 42600
agataaagtc tcccgtgaac tttacccggt ggtgcatatc ggggatgaaa gctggcgcat 42660
gatgaccacc gatatggcca gtgtgccggt ctccgttatc ggggaagaag tggctgatct 42720
cagccaccgc gaaaatgaca tcaaaaacgc cattaacctg atgttctggg gaatataaat 42780
gtcaggctcc cttatacaca gccagtctgc aggtcgacca tagtgactgg atatgttgtg 42840
ttttacagta ttatgtagtc tgtttttttat gcaaaatcta atttaatata ttgatattta 42900
tatcatttta cgtttctcgt tcagctttct tgtacaaagt ggtgttaacc tagacttgtc 42960
catcttctgg attggccaac ttaattaatg tatgaaataa aaggatgcac acatagtgac 43020
atgctaatca ctataatgtg ggcatcaaag ttgtgtgtta tgtgtaatta ctagttatct 43080
gaataaaaga gaaagagatc atccatattt cttatcctaa atgaatgtca cgtgtcttta 43140
taattctttg atgaaccaga tgcatttcat taaccaaatc catatacata taaatattaa 43200

[0065]

tcatatataa ttaatatcaa ttgggttagc aaaacaaatc tagtctaggt gtgttttgcg 43260
aattgcggcc gccaccgcgg tggagctcga attccggtcc gggtcacctt tgtccaccaa 43320
gatggaactg cggccgctca ttaattaagt caggcgcgcc tctagttgaa gacacgttca 43380
tgtcttcatc gtaagaagac actcagtagt cttcggccag aatggccatc tggattcagc 43440
aggcctagaa ggccatttaa atcctgagga tctggtcttc ctaaggaccc gggatatcgg 43500
accgattaaa ctttaattcg gtccgaagct tgaagttcct attccgaagt tcctattctc 43560
cagaaagtat aggaacttcg catgcctgca gtgcagcgtg acccggtcgt gcccctctct 43620
agagataatg agcattgcat gtctaagtta taaaaaatta ccacatattt tttttgtcac 43680
acttgtttga agtgcagttt atctatcttt atacatatat ttaaacttta ctctacgaat 43740
aatataatct atagtactac aataatatca gtgttttaga gaatcatata aatgaacagt 43800
tagacatggt ctaaaggaca attgagtatt ttgacaacag gactctacag ttttatcttt 43860
ttagtgtgca tgtgttctcc tttttttttg caaatagctt cacctatata atacttcatc 43920
cattttatta gtacatccat ttagggttta gggttaatgg tttttataga ctaatttttt 43980
tagtacatct attttattct attttagcct ctaaattaag aaaactaaaa ctctatttta 44040
gtttttttat ttaataattt agatataaaa tagaataaaa taaagtgact aaaaattaaa 44100
caaataccct ttaagaaatt aaaaaaacta aggaaacatt tttcttgttt cgagtagata 44160
atgccagcct gttaaacgcc gtcgacgagt ctaacggaca ccaaccagcg aaccagcagc 44220
gtcgcgtcgg gccaagcgaa gcagacggca cggcatctct gtcgctgcct ctggacccct 44280
ctcgagagtt ccgctccacc gttggacttg ctccgctgtc ggcatccaga aattgcgtgg 44340
cggagcggca gacgtgagcc ggcacggcag gcggcctcct cctcctctca cggcaccggc 44400
agctacgggg gattcctttc ccaccgctcc ttcgctttcc cttcctcgcc cgccgtaata 44460
aatagacacc ccctccacac cctctttccc caacctcgtg ttgttcggag cgcacacaca 44520
cacaaccaga tctcccccaa atccacccgt cggcacctcc gcttcaaggt acgccgctcg 44580
tcctcccccc cccccctctc taccttctct agatcggcgt tccggtccat gcatggttag 44640
ggcccggtag ttctacttct gttcatgttt gtgttagatc cgtgtttgtg ttagatccgt 44700
gctgctagcg ttcgtacacg gatgcgacct gtacgtcaga cacgttctga ttgctaactt 44760
gccagtgttt ctctttgggg aatcctggga tggctctagc cgttccgcag acgggatcga 44820
tttcatgatt ttttttgttt cgttgcatag ggtttggttt gccctttcc tttatttcaa 44880
tatatgccgt gcacttgttt gtcgggtcat cttttcatgc tttttttgt cttggttgtg 44940
atgatgtggt ctggttgggc ggtcgttcta gatcggagta gaattctgtt tcaaactacc 45000
tggtggattt attaattttg gatctgtatg tgtgtgccat acatattcat agttacgaat 45060
tgaagatgat ggatggaaat atcgatctag gataggtata catgttgatg cgggttttac 45120
tgatgcatat acagagatgc tttttgttcg cttggttgtg atgatgtggt gtggttgggc 45180
ggtcgttcat tcgttctaga tcggagtaga atactgtttc aaactacctg gtgtatttat 45240
taattttgga actgtatgtg tgtgtcatac atcttcatag ttacgagttt aagatggatg 45300
gaaatatcga tctaggatag gtatacatgt tgatgtgggt tttactgatg catatacatg 45360
atggcatatg cagcatctat tcatatgctc taaccttgag tacctatcta ttataataaa 45420
caagtatgtt ttataattat tttgatcttg atatacttgg atgatggcat atgcagcagc 45480
tatatgtgga tttttttagc cctgccttca tacgctattt atttgcttgg tactgtttct 45540
tttgtcgatg ctcaccctgt tgtttggtgt tacttctgca ggtcgacttt aacttagcct 45600
aggatccaca cgacaccatg atagaggtga aaccgattaa cgcagaggat acctatgaac 45660
taaggcatag aatactcaga ccaaaccagc cgatagaagc gtgtatgttt gaaagcgatt 45720
tacttcgtgg tgcatttcac ttaggcggct attacggggg caaactgatt tccatagctt 45780
cattccacca ggccgagcac tcagaactcc aaggccagaa acagtaccag ctccgaggta 45840
tggctacctt ggaaggttat cgtgagcaga aggcgggatc gagtctaatt aaacacgctg 45900
aagaaattct tcgtaagagg ggggcggact tgctttggtg taatgcgcgg acatccgcct 45960
caggctacta caaaaagtta ggcttcagcg agcagggaga ggtattcgac acgccgccag 46020
taggacctca catcctgatg tataaaagga tcacataact agctagtcag ttaacctaga 46080
cttgtccatc ttctggattg gccaacttaa ttaatgtatg aaataaaagg atgcacacat 46140
agtgacatgc taatcactat aatgtgggca tcaaagttgt gtgttatgtg taattactag 46200
ttatctgaat aaaagagaaa gagatcatcc atatttctta tcctaaatga atgtcacgtg 46260
tctttataat tctttgatga accagatgca tttcattaac caaatccata tacatataaa 46320
tattaatcat atataattaa tatcaattgg gttagcaaaa caaatctagt ctaggtgtgt 46380
tttgcgaatt cagagctcga attcattccg attaatcgtg gcctcttgct cttcaggatg 46440
aagagctatg tttaaacgtg caagcgctac tagacaattc agtacattaa aaacgtccgc 46500
aatgtgttat taagttgtct aagcgtcaat ttgtttacac cacaatatat cctgccacca 46560
gccagccaac agctccccga ccggcagctc ggcacaaaat caccactcga tacaggcagc 46620
ccatcagtcc gggacggcgt cagcgggaga gccgttgtaa ggcggcagac tttgctcatg 46680

[0066]

ttaccgatgc tattcggaag aacggcaact aagctgccgg gtttgaaaca cggatgatct 46740
cgcggagggt agcatgttga ttgtaacgat gacagagcgt tgctgcctgt gatcaaatat 46800
catctccctc gcagagatcc gaattatcag ccttcttatt catttctcgc ttaaccgtga 46860
caggctgtcg atcttgagaa ctatgccgac ataataggaa atcgctggat aaagccgctg 46920
aggaagctga gtggcgctat ttctttagaa gtgaacgttg acgatcgtcg accgtacccc 46980
gatgaattaa ttcggacgta cgttctgaac acagctggat acttacttgg gcgattgtca 47040
tacatgacat caacaatgta cccgtttgtg taaccgtctc ttggaggttc gtatgacact 47100
agtggttccc ctcagcttgc gactagatgt tgaggcctaa cattttatta gagagcaggc 47160
tagttgctta gatacatgat cttcaggccg ttatctgtca gggcaagcga aaattggcca 47220
tttatgacga ccaatgcccc gcagaagctc ccatctttgc cgccatagac gccgcgcccc 47280
ccttttgggg tgtagaacat ccttttgcca gatgtggaaa agaagttcgt tgtcccattg 47340
ttggcaatga cgtagtagcc ggcgaaagtg cgagacccat ttgcgctata tataagccta 47400
cgatttccgt tgcgactatt gtcgtaattg gatgaactat tatcgtagtt gctctcagag 47460
ttgtcgtaat ttgatggact attgtcgtaa ttgcttatgg agttgtcgta gttgcttgga 47520
gaaatgtcgt agttggatgg ggagtagtca tagggaagac gagcttcatc cactaaaaca 47580
attggcaggt cagcaagtgc ctgccccgat gccatcgcaa gtacgaggct tagaaccacc 47640
ttcaacagat cgcgcatagt cttccccagc tctctaacgc ttgagttaag ccgcgccgcg 47700
aagcggcgtc ggcttgaacg aattgttaga cattatttgc cgactacctt ggtgatctcg 47760
cctttcacgt agtgaacaaa ttcttccaac tgatctgcgc gcgaggccaa gcgatcttct 47820
tgtccaagat aagcctgcct agcttcaagt atgacgggct gatactgggc cggcaggcgc 47880
tccattgccc agtcggcagc gacatccttc ggcgcgattt tgccggttac tgcgctgtac 47940
caaatgcggg acaacgtaag cactacattt cgctcatcgc cagcccagtc gggcggcgag 48000
ttccatagcg ttaaggtttc atttagcgcc tcaaatagat cctgttcagg aaccggatca 48060
aagagttcct ccgccgctgg acctaccaag gcaacgctat gttctcttgc ttttgtcagc 48120
aagatagcca gatcaatgtc gatcgtggct ggctcgaaga tacctgcaag aatgtcattg 48180
cgctgccatt ctccaaattg cagttcgcgc ttagctggat aacgccacgg aatgatgtcg 48240
tcgtgcacaa caatggtgac ttctacagcg cggagaatct cgctctctcc aggggaagcc 48300
gaagtttcca aaaggtcgtt gatcaaagct cgccgcgttg tttcatcaag ccttacagtc 48360
accgtaacca gcaaatcaat atcactgtgt ggcttcaggc cgccatccac tgcggagccg 48420
tacaaatgta cggccagcaa cgtcggttcg agatggcgct cgatgacgcc aactacctct 48480
gatagttgag tcgatacttc ggcgatcacc gcttccctca tgatgtttaa ctcctgaatt 48540
aagccgcgcc gcgaagcggt gtcggcttga atgaattgtt aggcgtcatc ctgtgctccc 48600
gagaaccagt accagtacat cgctgtttcg ttcgagactt gaggtctagt tttatacgtg 48660
aacaggtcaa tgccgccgag agtaaagcca cattttgcgt acaaattgca ggcaggtaca 48720
ttgttcgttt gtgtctctaa tcgtatgcca aggagctgtc tgcttagtgc ccactttttc 48780
gcaaattcga tgagactgtg cgcgactcct ttgcctcggt gcgtgtgcga cacaacaatg 48840
tgttcgatag aggctagatc gttccatgtt gagttgagtt caatcttccc gacaagctct 48900
tggtcgatga atgcgccata gcaagcagag tcttcatcag agtcatcatc cgagatgtaa 48960
tccttccggt aggggctcac acttctggta gatagttcaa agccttggtc ggataggtgc 49020
acatcgaaca cttcacgaac aatgaaatgg ttctcagcat ccaatgtttc cgccacctgc 49080
tcagggatca ccgaaatctt catatgacgc ctaacgcctg gcacagcgga tcgcaaacct 49140
ggcgcggctt ttggcacaaa aggcgtgaca ggtttgcgaa tccgttgctg ccacttgtta 49200
accctttttgc cagatttggt aactataatt tatgttagag gcgaagtctt gggtaaaaac 49260
tggcctaaaa ttgctgggga tttcaggaaa gtaaacatca ccttccggct cgatgtctat 49320
tgtagatata tgtagtgtat ctacttgatc gggggatctg ctgcctcgcg cgtttcggtg 49380
atgacggtga aaacctctga cacatgcagc tcccggagac ggtcacagct tgtctgtaag 49440
cggatgccgg gagcagacaa gcccgtcagg gcgcgtcagc gggtgttggc gggtgtcggg 49500
gcgcagccat gacccagtca cgtagcgata gcggagtgta tactggctta actatgcggc 49560
atcagagcag attgtactga gagtgcacca tatgcggtgt gaaataccgc acagatgcgt 49620
aaggagaaaa taccgcatca ggcgctcttc cgcttcctcg ctcactgact cgctgcgctc 49680
ggtcgttcgg ctgcggcgag cggtatcagc tcactcaaag gcggtaatac ggttatccac 49740
agaatcaggg gataacgcag gaaagaacat gtgagcaaaa ggccagcaaa aggccaggaa 49800
ccgtaaaaag gccgcgttgc tggcgttttt ccataggctc cgcccccctg acgagcatca 49860
caaaaatcga cgctcaagtc agaggtggcg aaacccgaca ggactataaa gataccaggc 49920
gtttccccct ggaagctccc tcgtgcgctc tcctgttccg accctgccgc ttaccggata 49980
cctgtccgcc tttctccctt cgggaagcgt ggcgctttct catagctcac gctgtaggta 50040
tctcagttcg gtgtaggtcg ttcgctccaa gctgggctgt gtgcacgaac cccccgttca 50100
gcccgaccgc tgcgccttat ccggtaacta tcgtcttgag tccaacccgg taagacacga 50160

[0067]

cttatcgcca ctggcagcag ccactggtaa caggattagc agagcgaggt atgtaggcgg 50220
tgctacagag ttcttgaagt ggtggcctaa ctacggctac actagaagga cagtatttgg 50280
tatctgcgct ctgctgaagc cagttacctt cggaaaaaga gttggtagct cttgatccgg 50340
caaacaaacc accgctggta gcggtggttt ttttgtttgc aagcagcaga ttacgcgcag 50400
aaaaaaagga tctcaagaag atcctttgat cttttctacg gggtctgacg ctcagtggaa 50460
cgaaaactca cgttaaggga ttttggtcat gagattatca aaaaggatct tcacctagat 50520
ccttttaaat taaaaatgaa gttttaaatc aatctaaagt atatatgagt aaacttggtc 50580
tgacagttac caatgcttaa tcagtgaggc acctatctca gcgatctgtc tatttcgttc 50640
atccatagtt gcctgactcc ccgtcgtgta gataactacg atacgggagg gcttaccatc 50700
tggccccagt gctgcaatga taccgcgaga cccacgctca ccggctccag atttatcagc 50760
aataaaccag ccagccggaa gggccgagcg cagaagtggt cctgcaactt tatccgcctc 50820
catccagtct attaattgtt gccgggaagc tagagtaagt agttcgccag ttaatagttt 50880
gcgcaacgtt gttgccattg ctgca 50905

<210> 17
<211> 606
<212> DNA
<213> 拟南芥 (Arabidopsis thaliana)

<400> 17
ggcttcctca acaaatcacc aattcatttc catgctaatc acagttctag ttatcttcaa 60
aacatcgtta gcgtttgaaa acttttcatc tgtcgatggt aatttcccgt tctcacctaa 120
acatgttata atcatcaaca ctttgcaccc acatggaaaa ttatacgtgc actgtaggaa 180
taaaggggaa gatttagggc ttcataagat agaatatcga gaacaaatag atttcaggtt 240
tcgtgtcaat ctacgcagaa caacaacata cacttgtaaa ttctcgtggc caggaaatga 300
aaagacgttc gatattttta gagcggatag agacgatagt tcaaaaagta caagtggaat 360
atgtagagaa tgtatttggt atatttgtga gacaggtcca tgtcgtgcta gacgcgatgg 420
aggggatcca ttctgttttt catggacatc ttagagattg actggtatat cagattaaca 480
gatgaaaaga caaattatga aatatcggaa tcaataaaaa gatggcactt ttaaattgaa 540
tatatatgtt ttttttcaa atgccaaaaa ttaatattta gtagatgaat aaagtgtctt 600
tagttt 606

<210> 18
<211> 140
<212> PRT
<213> 拟南芥 (Arabidopsis thaliana)

<400> 18
Met Leu Ile Thr Val Leu Val Ile Phe Lys Thr Ser Leu Ala Phe Glu
1 5 10 15
Asn Phe Ser Ser Val Asp Gly Asn Phe Pro Phe Ser Pro Lys His Val
20 25 30
Ile Ile Ile Asn Thr Leu His Pro His Gly Lys Leu Tyr Val His Cys
35 40 45
Arg Asn Lys Gly Glu Asp Leu Gly Leu His Lys Ile Glu Tyr Arg Glu
50 55 60
Gln Ile Asp Phe Arg Phe Arg Val Asn Leu Arg Arg Thr Thr Thr Tyr
65 70 75 80
Thr Cys Lys Phe Ser Trp Pro Gly Asn Glu Lys Thr Phe Asp Ile Phe
85 90 95
Arg Ala Asp Arg Asp Asp Ser Ser Lys Ser Thr Ser Gly Ile Cys Arg
100 105 110
Glu Cys Ile Trp Tyr Ile Cys Glu Thr Gly Pro Cys Arg Ala Arg Arg
115 120 125
Asp Gly Gly Asp Pro Phe Cys Phe Ser Trp Thr Ser
130 135 140

<210> 19

[0068]

<211> 551
<212> DNA
<213> 拟南芥（Arabidopsis thaliana）

<400> 19
aatacatcca tggcttcctt aacaaatcac caattcattt ccgtgctaat cacaactcta 60
gttatcttca aaacgtcatt agcgtttgaa aactatacat ctgtcgatgt tgatcttccg 120
tttgcaccta aacatgttat aatcatcaac acattgaacc cacatgaaag attggtcgtg 180
cactgtagga ataaagggaa agatctaggg gttcatgcgt tagaacctca agaacaaata 240
gatttcaggt ttcgggtcaa tctacgcaga acaacaacat acacttgtac attctcgtgg 300
ccaggaaatg caaagacatt tgatattttt agagtagata gagacgataa ttcaaaaagt 360
acatgtggaa tatgtagaga atgtatttgg tatatttgtg agacaggtcc atgtcgtgct 420
agacgcgatg gaggggctcc tttctgtttt tcatggacat cttagagatt gaatggtata 480
tcatattaac agatgaatag accaattgtg aaatatcgga atcaatagaa taacgacact 540
tttaaattga a 551

<210> 20
<211> 151
<212> PRT
<213> 拟南芥（Arabidopsis thaliana）

<400> 20
Met Ala Ser Leu Thr Asn His Gln Phe Ile Ser Val Leu Ile Thr Thr
1 5 10 15
Leu Val Ile Phe Lys Thr Ser Leu Ala Phe Glu Asn Tyr Thr Ser Val
20 25 30
Asp Val Asp Leu Pro Phe Ala Pro Lys His Val Ile Ile Ile Asn Thr
35 40 45
Leu Asn Pro His Glu Arg Leu Val Val His Cys Arg Asn Lys Gly Lys
50 55 60
Asp Leu Gly Val His Ala Leu Glu Pro Gln Glu Gln Ile Asp Phe Arg
65 70 75 80
Phe Arg Val Asn Leu Arg Arg Thr Thr Thr Tyr Thr Cys Thr Phe Ser
85 90 95
Trp Pro Gly Asn Ala Lys Thr Phe Asp Ile Phe Arg Val Asp Arg Asp
100 105 110
Asp Asn Ser Lys Ser Thr Cys Gly Ile Cys Arg Glu Cys Ile Trp Tyr
115 120 125
Ile Cys Glu Thr Gly Pro Cys Arg Ala Arg Arg Asp Gly Gly Ala Pro
130 135 140
Phe Cys Phe Ser Trp Thr Ser
145 150

<210> 21
<211> 530
<212> DNA
<213> 拟南芥（Arabidopsis thaliana）

<400> 21
cacacatggc ttcttcaagc aatcaaaatt tcattttctt gttaattttc tttctcgctg 60
tccacaaaac atcgtcatca tttggaaatt attcgtccac cgaaggagtc ttactattct 120
cacctaaaca tgttatcatc atcaacaaat tggtcacact tgcaacgttg attgtgcatt 180
gtaggaacaa aggggacgat ttaggggtaa taagcctcca acatttagct cgttttcatt 240
tcaggtttcg cgtcaatctt cgtaaaacaa caaagtacac ttgcagtttc gagtggcccg 300
gcaatacagc tacgtttgat atttttagag ctgatagaga cgataatcca agaagtaaat 360
atggagtttg cagcgaatgt atttggagta tttatgagcc agctccttgt cgtgatagac 420
gtgatggagg ccagcctcag tgttttcctt gggcttctta gtcatttaaa atatttttcc 480
cttcatttac tttagtaata atataaataa aataatttgg tgtttgaatt 530

[0069]

<210> 22
<211> 151
<212> PRT
<213> 拟南芥 (Arabidopsis thaliana)

<400> 22
Met Ala Ser Ser Ser Asn Gln Asn Phe Ile Phe Leu Leu Ile Phe Phe
1 5 10 15
Leu Ala Val His Lys Thr Ser Ser Ser Phe Gly Asn Tyr Ser Ser Thr
20 25 30
Glu Gly Val Leu Leu Phe Ser Pro Lys His Val Ile Ile Ile Asn Lys
35 40 45
Leu Val Thr Leu Ala Thr Leu Ile Val His Cys Arg Asn Lys Gly Asp
50 55 60
Asp Leu Gly Val Ile Ser Leu Gln His Leu Ala Arg Phe His Phe Arg
65 70 75 80
Phe Arg Val Asn Leu Arg Lys Thr Thr Lys Tyr Thr Cys Ser Phe Glu
85 90 95
Trp Pro Gly Asn Thr Ala Thr Phe Asp Ile Phe Arg Ala Asp Arg Asp
100 105 110
Asp Asn Pro Arg Ser Lys Tyr Gly Val Cys Ser Glu Cys Ile Trp Ser
115 120 125
Ile Tyr Glu Pro Ala Pro Cys Arg Asp Arg Arg Asp Gly Gly Gln Pro
130 135 140
Gln Cys Phe Pro Trp Ala Ser
145 150

<210> 23
<211> 574
<212> DNA
<213> 拟南芥 (Arabidopsis thaliana)

<400> 23
attattatct cacaaattct taaaagtaaa acacactcat ggctttctca accaatcaaa 60
attttatttt tgtattattc ttatttttct ttatcctcaa aacgtcagca tcattaacaa 120
atcactcgtc ccccgatggg cttttaccat tcgcacgtaa acatgttatc atcatcaaca 180
aattggtcac acgtgcaacg ttgattgtac attgtactaa caaaggggaa gatttagggg 240
taataagact caaccctcta gatcgttttg atttcaggtt tcgtgtcaat ctccgtaaaa 300
caacaacata cacttgcagt ttcgagtggc ccggcaatac agctacgttt gatattttta 360
gagctgatag agacgataat ccaagcggta aatatggagt ttgcagcgaa tgtatatgga 420
gtatttatga gccagctcct tgtcgtgata gacgtgatgg aggccaacct cagtgttttc 480
cttgggcttc ttagtcatct aaaaatattt aagatatttg tattttccct ttcatttact 540
ttagtaataa taaaataaaa taattttgtg tttg 574

<210> 24
<211> 151
<212> PRT
<213> 拟南芥 (Arabidopsis thaliana)

<400> 24
Met Ala Phe Ser Thr Asn Gln Asn Phe Ile Phe Val Leu Phe Leu Phe
1 5 10 15
Phe Phe Ile Leu Lys Thr Ser Ala Ser Leu Thr Asn His Ser Ser Pro
20 25 30
Asp Gly Leu Leu Pro Phe Ala Arg Lys His Val Ile Ile Ile Asn Lys
35 40 45
Leu Val Thr Arg Ala Thr Leu Ile Val His Cys Thr Asn Lys Gly Glu

[0070]

50 55 60
Asp Leu Gly Val Ile Arg Leu Asn Pro Leu Asp Arg Phe Asp Phe Arg
65 70 75 80
Phe Arg Val Asn Leu Arg Lys Thr Thr Thr Tyr Thr Cys Ser Phe Glu
85 90 95
Trp Pro Gly Asn Thr Ala Thr Phe Asp Ile Phe Arg Ala Asp Arg Asp
100 105 110
Asp Asn Pro Ser Gly Lys Tyr Gly Val Cys Ser Glu Cys Ile Trp Ser
115 120 125
Ile Tyr Glu Pro Ala Pro Cys Arg Asp Arg Arg Asp Gly Gly Gln Pro
130 135 140
Gln Cys Phe Pro Trp Ala Ser
145 150

<210> 25
<211> 453
<212> DNA
<213> 拟南芥（Arabidopsis thaliana）

<400> 25
atgaaaaaca tcctaaaaac acaagttcat gtggtggtaa tatatctact catcaaaata 60
gctttctcac aagtgaaaac cgattttgat gttaattggt ctacttcaaa aatggtgagg 120
atcacaaacc gccttggtga tggtttgacc ttaaaccttc attgtaagtc cgcagatgac 180
gatcttggcc tcaaaatcct cgctccgaat ggttcttggt cgtttaagtt tagaacaagt 240
attgttggaa cgacactttt ctattgtcat ttcacatggc ctggacaatc aaaaaggttt 300
gacatttacg atgatgacag agatggtgtt cgtagtcata tttcatgcat caattgtatc 360
tgggatataa gcatacaagg gccatgcatg tttagtgaaa gtgatcatgc atttaatata 420
tgttatgatt ggaatgggaa tctaaggaca taa 453

<210> 26
<211> 150
<212> PRT
<213> 拟南芥（Arabidopsis thaliana）

<400> 26
Met Lys Asn Ile Leu Lys Thr Gln Val His Val Val Val Ile Tyr Leu
1 5 10 15
Leu Ile Lys Ile Ala Phe Ser Gln Val Lys Thr Asp Phe Asp Val Asn
20 25 30
Trp Ser Thr Ser Lys Met Val Arg Ile Thr Asn Arg Leu Gly Asp Gly
35 40 45
Leu Thr Leu Asn Leu His Cys Lys Ser Ala Asp Asp Asp Leu Gly Leu
50 55 60
Lys Ile Leu Ala Pro Asn Gly Ser Trp Ser Phe Lys Phe Arg Thr Ser
65 70 75 80
Ile Val Gly Thr Thr Leu Phe Tyr Cys His Phe Thr Trp Pro Gly Gln
85 90 95
Ser Lys Arg Phe Asp Ile Tyr Asp Asp Asp Arg Asp Gly Val Arg Ser
100 105 110
His Ile Ser Cys Ile Asn Cys Ile Trp Asp Ile Ser Ile Gln Gly Pro
115 120 125
Cys Met Phe Ser Glu Ser Asp His Ala Phe Asn Ile Cys Tyr Asp Trp
130 135 140
Asn Gly Asn Leu Arg Thr
145 150

<210> 27
<211> 594

[0071]

<212> DNA
<213> 拟南芥 (Arabidopsis thaliana)

<400> 27
aatttacaga accatggctt ccattactaa ttctcattat atattgttgt ttcttatctt 60
ttttactttt attgtattta ctttagcatt agatttatca aatgttgcag cagaagcacc 120
agacggcttg ttacctctgt ccaaaaagca cgttttaatt cgcaacactg ttcagaacgg 180
acaagttttg aatatacatt gcaaatccag tgaggatgat ttggggcata tccgtcttaa 240
acatggggat acttggggtt tcagatttcg tgttaacatg gcactaacta cgagatttcg 300
ttgtcacttt tggtggtatg cacgcgacca tctaggccat tatagttact ggtttgatat 360
atttactgta tacagagacg ataatccatt tggaaaatat ccaatttgcg atgaatgcgt 420
ttggaatatg tacgaattaa gtgaaaactt tatttgtcgt ataaatcgtg atcaatctgg 480
atggtgtttt aaaatggaca gagaaaatta agaagaaaac acattatcgt tcgatgtatc 540
ttatcctaat acaatcatta aaattgattg aataaaataa aatcgttgat acta 594

<210> 28
<211> 165
<212> PRT
<213> 拟南芥 (Arabidopsis thaliana)

<400> 28
Met Ala Ser Ile Thr Asn Ser His Tyr Ile Leu Leu Phe Leu Ile Phe
1 5 10 15
Phe Thr Phe Ile Val Phe Thr Leu Ala Leu Asp Leu Ser Asn Val Ala
20 25 30
Ala Glu Ala Pro Asp Gly Leu Leu Pro Leu Ser Lys Lys His Val Leu
35 40 45
Ile Arg Asn Thr Val Gln Asn Gly Gln Val Leu Asn Ile His Cys Lys
50 55 60
Ser Ser Glu Asp Asp Leu Gly His Ile Arg Leu Lys His Gly Asp Thr
65 70 75 80
Trp Gly Phe Arg Phe Arg Val Asn Met Ala Leu Thr Thr Arg Phe Arg
85 90 95
Cys His Phe Trp Trp Tyr Ala Arg Asp His Leu Gly His Tyr Ser Tyr
100 105 110
Trp Phe Asp Ile Phe Thr Val Tyr Arg Asp Asp Asn Pro Phe Gly Lys
115 120 125
Tyr Pro Ile Cys Asp Glu Cys Val Trp Asn Met Tyr Glu Leu Ser Glu
130 135 140
Asn Phe Ile Cys Arg Ile Asn Arg Asp Gln Ser Gly Trp Cys Phe Lys
145 150 155 160
Met Asp Arg Glu Asn
165

<210> 29
<211> 456
<212> DNA
<213> 琴叶拟南芥 (Arabidopsis lyrata)

<400> 29
atggcttcct caacaaataa ccacttcact ttcctgcttc tctcattttt atttatccca 60
aaaaaatcgt catctttggg aaatcattcg tccatcgatg gaattttact gttttcacct 120
aaacatgtcg tgatctacaa cacattgacc acacgtgcaa cattggtcgt acattgcatg 180
aataaagaga aagatttggg gataaaaaag ctcccaattg gagctagttt tgatttcagg 240
tttcatgtca attttcgtaa aacaacaacg tataattgca ctttcgagtg gcccggaagt 300
aaagagaaat ttgatatttt tagggcagac agagacgaca gtgcaacaag tcctattggg 360
gtctgtagag aatgtatatg gtacatttat gaaccagccc cttgtcgtga aaaacgtgac 420
ggaggccatt ctatatgctt ttcatgggat ccatag 456

[0072]

<210> 30
<211> 151
<212> PRT
<213> 琴叶拟南芥 (Arabidopsis lyrata)

<400> 30
Met Ala Ser Ser Thr Asn Asn His Phe Thr Phe Leu Leu Leu Ser Phe
1 5 10 15
Leu Phe Ile Pro Lys Lys Ser Ser Ser Leu Gly Asn His Ser Ser Ile
20 25 30
Asp Gly Ile Leu Leu Phe Ser Pro Lys His Val Val Ile Tyr Asn Thr
35 40 45
Leu Thr Thr Arg Ala Thr Leu Val Val His Cys Met Asn Lys Glu Lys
50 55 60
Asp Leu Gly Ile Lys Lys Leu Pro Ile Gly Ala Ser Phe Asp Phe Arg
65 70 75 80
Phe His Val Asn Phe Arg Lys Thr Thr Thr Tyr Asn Cys Thr Phe Glu
85 90 95
Trp Pro Gly Ser Lys Glu Lys Phe Asp Ile Phe Arg Ala Asp Arg Asp
100 105 110
Asp Ser Ala Thr Ser Pro Ile Gly Val Cys Arg Glu Cys Ile Trp Tyr
115 120 125
Ile Tyr Glu Pro Ala Pro Cys Arg Glu Lys Arg Asp Gly Gly His Ser
130 135 140
Ile Cys Phe Ser Trp Asp Pro
145 150

<210> 31
<211> 435
<212> DNA
<213> 大叶钻天杨毛果杨亚种 (Populus balsamifera subsp. Trichocarpa)

<400> 31
atgatttctt tcaccagcca tttcgcccta ctgatattat tatccgtgtt gctgctgatc 60
atagctacgt gtgatgcagg ttgtctatgg aaaccaacac gtttgaatat caataatgac 120
ttgggcccag gcctggacct tacaatccat tgcaaatcca aaaacgacga tcttgggcag 180
catgtagtcc cttctggtgg cgaatataca attgattttt gctccaactt ttggagaagc 240
acactgttct tctgtggcct gtcatggtca ggaaaattcc attggtttga tgtctacgat 300
gcttccaggg attctagtcg ctgtggaaat tgcaattgga caatacatgc aactgggcca 360
tgcatggatt attataatta ttataccaag gaatttgtat gttatccttg gaatgacaag 420
gcatatctcc agtaa 435

<210> 32
<211> 144
<212> PRT
<213> 大叶钻天杨毛果杨亚种 (Populus balsamifera subsp. Trichocarpa)

<400> 32
Met Ile Ser Phe Thr Ser His Phe Ala Leu Leu Ile Leu Leu Ser Val
1 5 10 15
Leu Leu Leu Ile Ile Ala Thr Cys Asp Ala Gly Cys Leu Trp Lys Pro
20 25 30
Thr Arg Leu Asn Ile Asn Asn Asp Leu Gly Pro Gly Leu Asp Leu Thr
35 40 45
Ile His Cys Lys Ser Lys Asn Asp Asp Leu Gly Gln His Val Val Pro
50 55 60
Ser Gly Gly Glu Tyr Thr Ile Asp Phe Cys Ser Asn Phe Trp Arg Ser

[0073]

65 70 75 80
Thr Leu Phe Phe Cys Gly Leu Ser Trp Ser Gly Lys Phe His Trp Phe
85 90 95
Asp Val Tyr Asp Ala Ser Arg Asp Ser Ser Arg Cys Gly Asn Cys Asn
100 105 110
Trp Thr Ile His Ala Thr Gly Pro Cys Met Asp Tyr Tyr Asn Tyr Tyr
115 120 125
Thr Lys Glu Phe Val Cys Tyr Pro Trp Asn Asp Lys Ala Tyr Leu Gln
130 135 140

<210> 33
<211> 486
<212> DNA
<213> 葡萄 (Vitis vinifera)

<400> 33
atgttgtcat tggataggta tttgttttca tttgtgctgc ttgtgtttct tgttcgtttg 60
tgtgatgggg gtcctggggt tgtcgaaaag aaagtggatt taaagatcat caatggcctt 120
gacgctggca cagatcttaa tgtccactgt aaatccaaaa acgatgacct tggcgctcat 180
gtcctggcct ttgatcaatt ctttgaattc cgtttccgac caaacttctg ggggactacc 240
ttatacttct gtaggttctg gtggaacagt gaatcccatt ggtttgacat atacgttcag 300
aagagggatg caggccgatg taacaagaag tgctggtggt atgtgggagc cgatggtcct 360
tgcttactga atgataaaat tggagtatac gatatttgcg aaaactggaa ggatggcggt 420
tcaagtcaag aagggactgg aaacgacaca gctagaatct acaatgaaat atttggaggg 480
cagtga 486

<210> 34
<211> 161
<212> PRT
<213> 葡萄 (Vitis vinifera)

<400> 34
Met Leu Ser Leu Asp Arg Tyr Leu Phe Ser Phe Val Leu Leu Val Phe
1 5 10 15
Leu Val Arg Leu Cys Asp Gly Gly Pro Gly Val Val Glu Lys Lys Val
20 25 30
Asp Leu Lys Ile Ile Asn Gly Leu Asp Ala Gly Thr Asp Leu Asn Val
35 40 45
His Cys Lys Ser Lys Asn Asp Asp Leu Gly Ala His Val Leu Ala Phe
50 55 60
Asp Gln Phe Phe Glu Phe Arg Phe Arg Pro Asn Phe Trp Gly Thr Thr
65 70 75 80
Leu Tyr Phe Cys Arg Phe Trp Trp Asn Ser Glu Ser His Trp Phe Asp
85 90 95
Ile Tyr Val Gln Lys Arg Asp Ala Gly Arg Cys Asn Lys Lys Cys Trp
100 105 110
Trp Tyr Val Gly Ala Asp Gly Pro Cys Leu Leu Asn Asp Lys Ile Gly
115 120 125
Val Tyr Asp Ile Cys Glu Asn Trp Lys Asp Gly Gly Ser Ser Gln Glu
130 135 140
Gly Thr Gly Asn Asp Thr Ala Arg Ile Tyr Asn Glu Ile Phe Gly Gly
145 150 155 160
Gln

<210> 35
<211> 151
<212> PRT

[0074]

<213> 拟南芥 (Arabidopsis thaliana)

<400> 35
Met Ala Phe Ser Thr Asn Gln Asn Phe Ile Phe Val Leu Phe Leu Phe
1 5 10 15
Phe Phe Ile Leu Lys Thr Ser Ala Ser Leu Thr Asn His Ser Ser Pro
20 25 30
Asp Gly Leu Leu Pro Phe Ala Arg Lys His Val Ile Ile Ile Asn Lys
35 40 45
Leu Val Thr Arg Ala Thr Leu Ile Val His Cys Thr Asn Lys Gly Glu
50 55 60
Asp Leu Gly Val Ile Arg Leu Asn Pro Leu Asp Arg Phe Asp Phe Arg
65 70 75 80
Phe Arg Val Asn Leu Arg Lys Thr Thr Thr Tyr Thr Cys Ser Phe Glu
85 90 95
Trp Pro Gly Asn Thr Ala Thr Phe Asp Ile Phe Arg Ala Asp Arg Asp
100 105 110
Asp Asn Pro Ser Gly Lys Tyr Gly Val Cys Ser Glu Cys Ile Trp Ser
115 120 125
Ile Tyr Glu Pro Ala Pro Cys Arg Asp Arg Arg Asp Gly Gly Gln Pro
130 135 140
Gln Cys Phe Pro Trp Ala Ser
145 150

<210> 36
<211> 150
<212> PRT
<213> 拟南芥 (Arabidopsis thaliana)

<400> 36
Met Lys Asn Ile Leu Lys Thr Gln Val His Val Val Val Ile Tyr Leu
1 5 10 15
Leu Ile Lys Ile Ala Phe Ser Gln Val Lys Thr Asp Phe Asp Val Asn
20 25 30
Trp Ser Thr Ser Lys Met Val Arg Ile Thr Asn Arg Leu Gly Asp Gly
35 40 45
Leu Thr Leu Asn Leu His Cys Lys Ser Ala Asp Asp Asp Leu Gly Leu
50 55 60
Lys Ile Leu Ala Pro Asn Gly Ser Trp Ser Phe Lys Phe Arg Thr Ser
65 70 75 80
Ile Val Gly Thr Thr Leu Phe Tyr Cys His Phe Thr Trp Pro Gly Gln
85 90 95
Ser Lys Arg Phe Asp Ile Tyr Asp Asp Asp Arg Asp Gly Val Arg Ser
100 105 110
His Ile Ser Cys Ile Asn Cys Ile Trp Asp Ile Ser Ile Gln Gly Pro
115 120 125
Cys Met Phe Ser Glu Ser Asp His Ala Phe Asn Ile Cys Tyr Asp Trp
130 135 140
Asn Gly Asn Leu Arg Thr
145 150

<210> 37
<211> 166
<212> PRT
<213> 拟南芥 (Arabidopsis thaliana)

<400> 37
Met Ala Ser Ile Thr Asn Ser His Leu Thr Leu Leu Phe Leu Ile Ser

[0075]

1 5 10 15
Ser Thr Phe Ile Ile Phe Thr Leu Ala Leu Glu Phe Ser Asp Val Thr
20 25 30
Ala Glu Ala Pro Asp Gly Phe Leu Pro Leu Ala Lys Lys His Val Val
35 40 45
Ile Arg Asn Thr Val Lys Asn Gly Glu Glu Leu Asn Ile His Cys Lys
50 55 60
Ser Ser Glu Asn Asn Leu Gly His Ile His Leu Lys His Gly His Thr
65 70 75 80
Trp Asp Phe Arg Phe Leu Val Asn Ile Ser Lys Ser Thr Lys Phe Arg
85 90 95
Cys His Phe Trp Trp Tyr Ala Gly Asn Lys Lys Phe Phe Asn Tyr Trp
100 105 110
Phe Asp Ile Phe Thr Val Ser Arg Asp Asp Lys Pro Ser Gly Arg Tyr
115 120 125
Pro Val Cys Gln Glu Cys Ile Trp Asp Leu Ser Asp Tyr Gly Pro Glu
130 135 140
Gly Tyr Ile Cys Arg Ile Asn Arg Asp Lys Ser Glu Pro Trp Cys Phe
145 150 155 160
Pro Met Asp Asp Glu Pro
165

<210> 38
<211> 161
<212> PRT
<213> 拟南芥（Arabidopsis thaliana）

<400> 38
Met Asp Ile Pro Lys Gln Tyr Leu Ser Leu Phe Ile Leu Ile Ile Phe
1 5 10 15
Ile Thr Thr Lys Leu Ser Gln Ala Asp His Lys Asn Asp Ile Pro Val
20 25 30
Pro Asn Asp Pro Ser Ser Thr Asn Ser Val Phe Pro Thr Ser Lys Arg
35 40 45
Thr Val Glu Ile Asn Asn Asp Leu Gly Asn Gln Leu Thr Leu Leu Tyr
50 55 60
His Cys Lys Ser Lys Asp Asp Asp Leu Gly Asn Arg Thr Leu Gln Pro
65 70 75 80
Gly Glu Ser Trp Ser Phe Ser Phe Gly Arg Gln Phe Phe Gly Arg Thr
85 90 95
Leu Tyr Phe Cys Ser Phe Ser Trp Pro Asn Glu Ser His Ser Phe Asp
100 105 110
Ile Tyr Lys Asp His Arg Asp Ser Gly Gly Asp Asn Lys Cys Glu Ser
115 120 125
Asp Arg Cys Val Trp Lys Ile Arg Arg Asn Gly Pro Cys Arg Phe Asn
130 135 140
Asp Glu Thr Lys Gln Phe Asp Leu Cys Tyr Pro Trp Asn Lys Ser Leu
145 150 155 160
Tyr

<210> 39
<211> 153
<212> PRT
<213> 拟南芥（Arabidopsis thaliana）

<400> 39
Met Gly Ser Leu Val Glu Leu Val Ala Phe Leu Val Thr Met Cys Val

[0076]

1 5 10 15
Ser Val Thr Ile Ser Arg Gly Gln Lys Asp Ser Ile Pro Pro Thr Pro
20 25 30
Thr Ser Gly Phe Asp Asn Pro Arg Thr Thr Val Val Ile Tyr Asn Asp
35 40 45
Leu Gly Gly His Leu Pro Leu Arg Tyr His Cys Lys Ser Lys Asn Asp
50 55 60
Asp Leu Gly Asp Arg Asn Met Ala Val Asn Gly Thr Trp Ser Phe Glu
65 70 75 80
Phe Arg Pro Ser Val Phe Gly Gly Thr Leu Phe Phe Cys Gly Phe Ile
85 90 95
Trp Asp Lys Glu Leu His Trp Phe Asp Ile Tyr Lys Gln Ser Arg Asp
100 105 110
Arg Glu Phe Ala Glu Phe Gly Cys Arg Arg Cys Glu Trp Lys Ile Arg
115 120 125
Lys Asp Gly Pro Cys Lys Leu Asn Lys Asn Ser Asn Met Phe Asp Val
130 135 140
Cys Leu Pro Trp Asn Ser Gln Ser Leu
145 150

<210> 40
<211> 477
<212> PRT
<213> 琴叶拟南芥 (Arabidopsis lyrata)

<400> 40
Met Ala Ser Ser Thr Asn Gln Phe Phe Ile Phe Val Leu Phe Leu Phe
1 5 10 15
Leu Phe Val Leu Lys Thr Ser Ala Ser Leu Ala Tyr His Ser Ser Pro
20 25 30
Asp Gly Leu Leu Pro Phe Ser Ser Lys His Val Ile Ile Ile Asn Lys
35 40 45
Leu Val Thr Arg Ala Thr Leu Ile Val His Cys Thr Asn Lys Gly Asp
50 55 60
Asp Leu Gly Val Ile Arg Leu Asn Pro Leu Asp Ser Phe Asp Phe Arg
65 70 75 80
Phe Arg Val Asn Leu Arg Lys Thr Thr Thr Tyr Thr Cys Ser Phe Glu
85 90 95
Trp Pro Gly Asn Thr Ala Thr Phe Asp Ile Phe Arg Ala Asp Arg Asp
100 105 110
Asp Asn Pro Lys Ser Lys Tyr Gly Val Cys Ser Glu Cys Ile Trp Arg
115 120 125
Phe Phe Pro Phe Ala Ser Lys His Val Ile Ile Ile Asn Lys Leu Val
130 135 140
Thr Leu Ala Thr Leu Ile Val His Cys Arg Asn Lys Gly Asp Asp Leu
145 150 155 160
Gly Val Ile Ser Leu Gln His Leu Ala Arg Phe Asp Phe Arg Phe Arg
165 170 175
Val Asn Leu Arg Lys Thr Thr Thr Tyr Thr Cys Ser Phe Glu Trp Pro
180 185 190
Gly Asn Thr Ala Thr Phe Asp Ile Phe Arg Ala Asp Arg Asp Asp Asn
195 200 205
Pro Arg Ala Phe Gly Asn Phe Leu Ser Val Asp Gly Gly Phe Pro Phe
210 215 220
Ser Pro Lys His Val Val Ile Ile Asn Thr Leu Asn Ser His Glu Ile
225 230 235 240
Leu Val Val His Cys Arg Asn Lys Gly Lys Asp Leu Gly Phe Arg Ala
245 250 255

[0077]

Leu Gln Ser Gln Glu Gln Ile Asp Phe Arg Phe His Val Asn Leu Arg
260 265 270
Arg Thr Thr Thr Tyr Thr Cys Thr Phe Ser Trp Pro Gly Asn Ala Lys
275 280 285
Thr Phe Asp Ile Phe Arg Val Asp Arg Asp Asp Asn Ser Lys Ser Thr
290 295 300
Cys Gly Ile Cys Lys Glu Cys Ile Cys Lys Glu Lys Tyr Cys Val Thr
305 310 315 320
Lys Pro Leu Asn Pro Ser Met Ala Ser Ser Thr Asn Asn His Phe Thr
325 330 335
Phe Leu Leu Leu Ser Phe Leu Phe Ile Pro Lys Lys Ser Ser Ser Leu
340 345 350
Gly Asn His Ser Ser Ile Asp Gly Ile Leu Leu Phe Ser Pro Lys His
355 360 365
Val Val Ile Tyr Asn Thr Leu Thr Thr Arg Ala Thr Leu Val Val His
370 375 380
Cys Met Asn Lys Glu Lys Asp Leu Gly Ile Lys Lys Leu Pro Ile Gly
385 390 395 400
Ala Ser Phe Asp Phe Arg Phe His Val Asn Phe Arg Lys Thr Thr Thr
405 410 415
Tyr Asn Cys Thr Phe Glu Trp Pro Gly Ser Lys Glu Lys Phe Asp Ile
420 425 430
Phe Arg Ala Asp Arg Asp Asp Ser Ala Thr Ser Pro Ile Gly Val Cys
435 440 445
Arg Glu Cys Ile Trp Tyr Ile Tyr Glu Pro Ala Pro Cys Arg Glu Lys
450 455 460
Arg Asp Gly Gly His Ser Ile Cys Phe Ser Trp Asp Pro
465 470 475

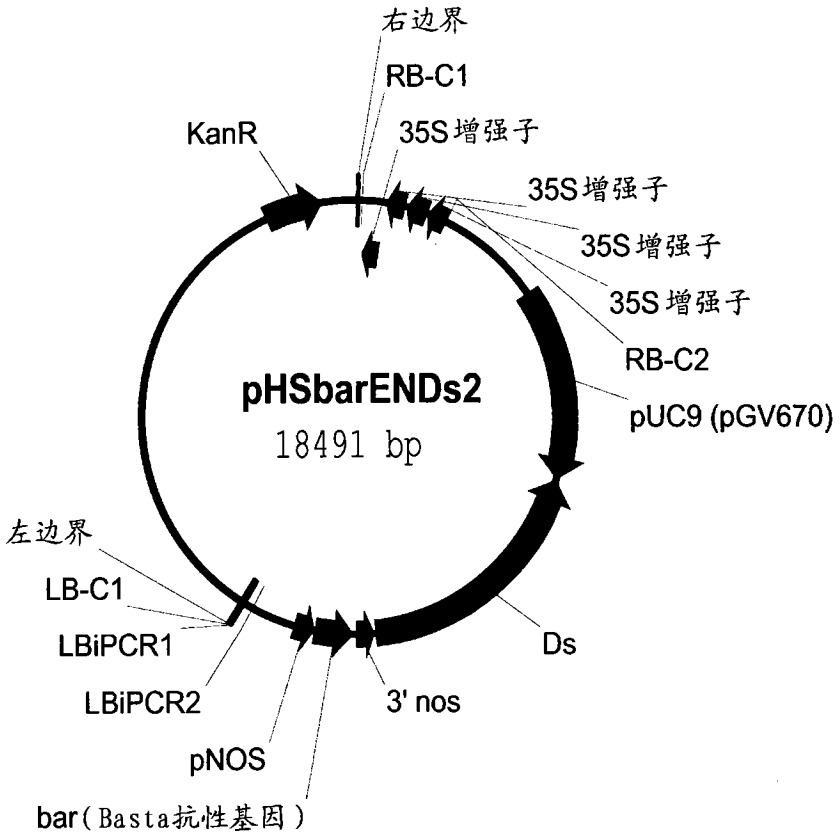

右边界
RB-C1
KanR
35S增强子
35S增强子
35S增强子
35S增强子
RB-C2
pHSbarENDs2
18491 bp
pUC9 (pGV670)
左边界
LB-C1
LBiPCR1
LBiPCR2
pNOS
bar(Basta抗性基因)
3' nos
Ds

图 1

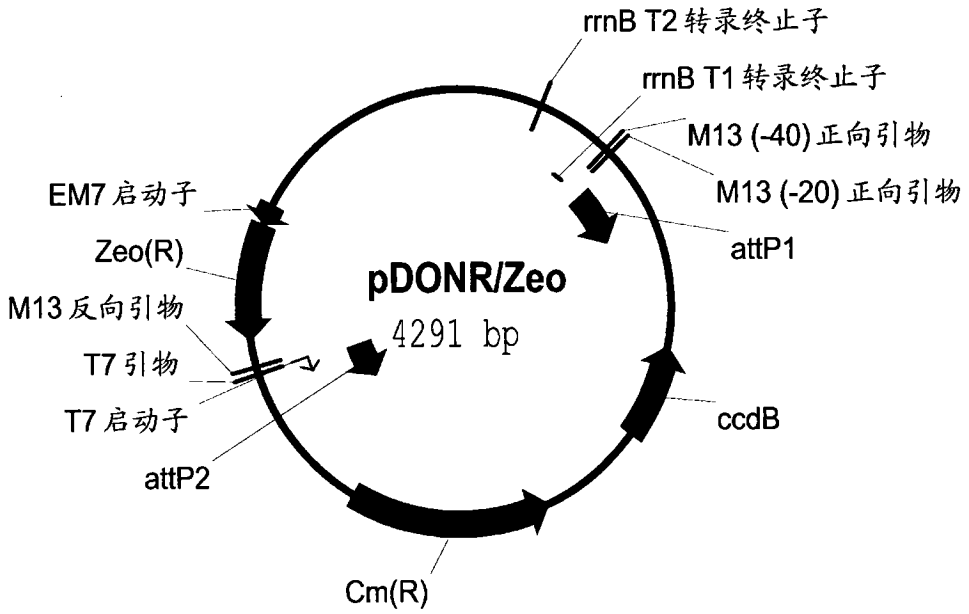

rrnB T2转录终止子
rrnB T1转录终止子
M13 (-40)正向引物
M13 (-20) 正向引物
attP1
EM7启动子
Zeo(R)
M13反向引物
T7引物
T7启动子
attP2
pDONR/Zeo
4291 bp
ccdB
Cm(R)

图 2

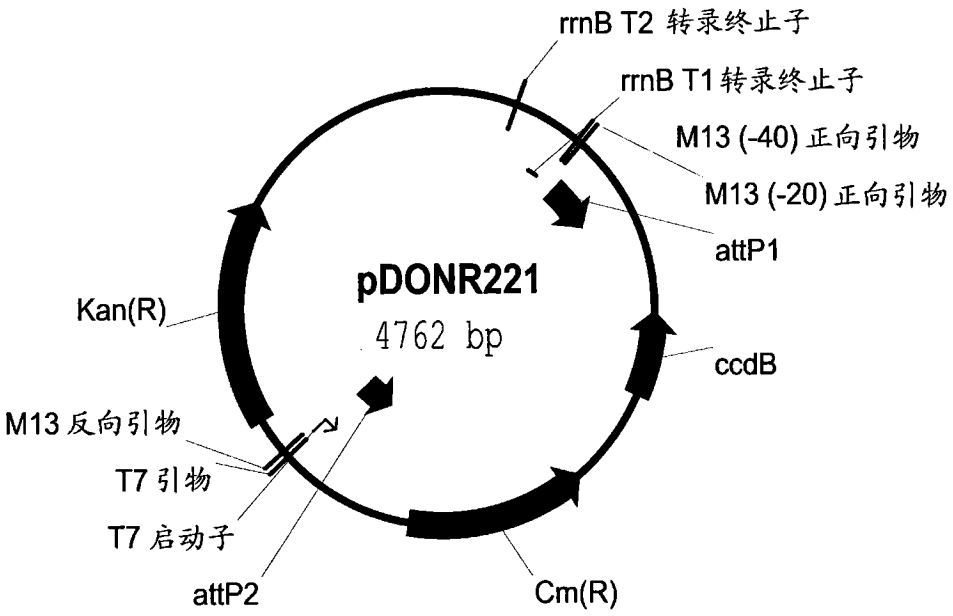

rrnB T2 转录终止子
rrnB T1 转录终止子
M13 (-40) 正向引物
M13 (-20) 正向引物
attP1
pDONR221
4762 bp
Kan(R)
ccdB
M13 反向引物
T7 引物
T7 启动子
attP2
Cm(R)

图 3

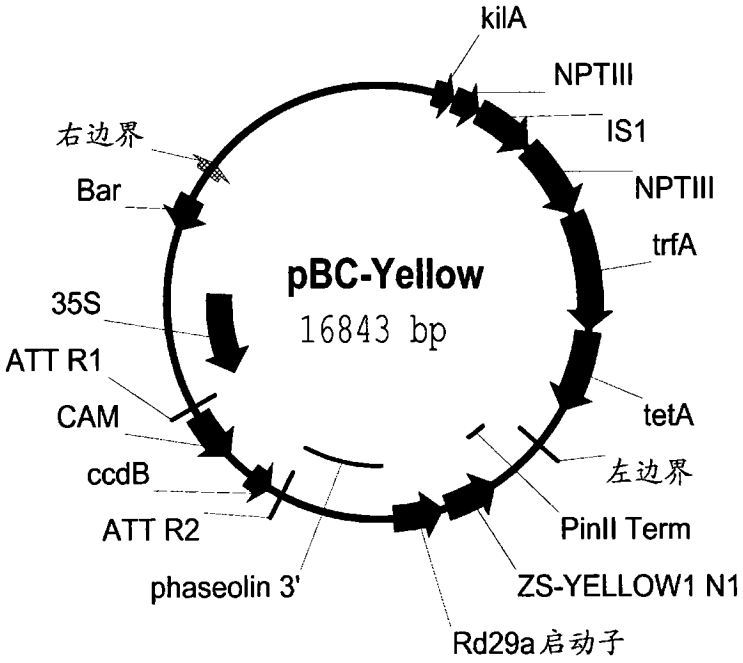

kilA
NPTIII
IS1
右边界
Bar
NPTIII
trfA
pBC-Yellow
16843 bp
35S
ATT R1
CAM
tetA
ccdB
左边界
ATT R2
PinII Term
phaseolin 3'
ZS-YELLOW1 N1
Rd29a 启动子

图 4

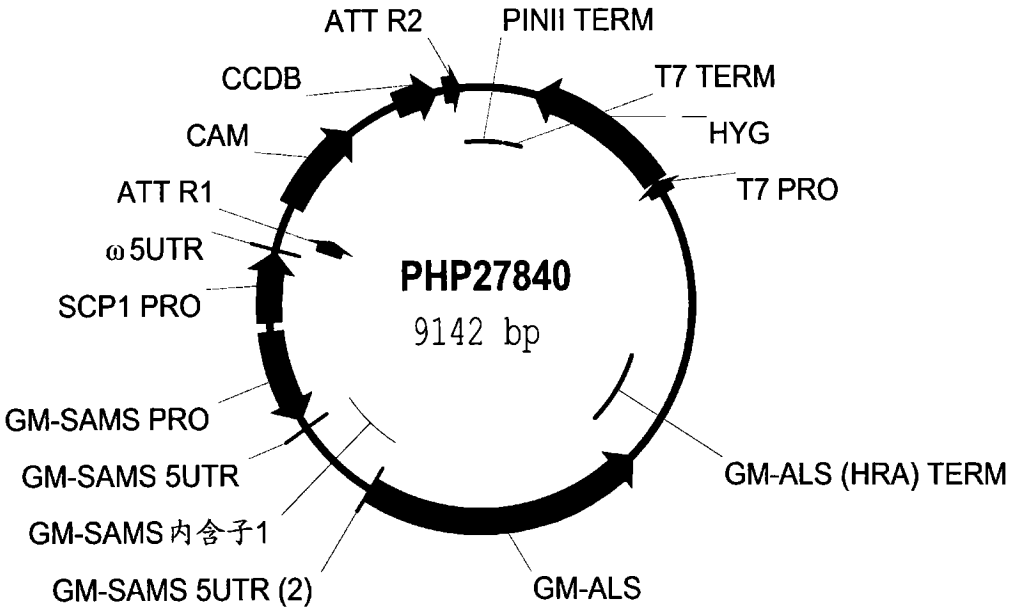

ATT R2
PINII TERM
CCDB
T7 TERM
CAM
HYG
ATT R1
T7 PRO
ω5UTR
PHP27840
9142 bp
SCP1 PRO
GM-SAMS PRO
GM-SAMS 5UTR
GM-ALS (HRA) TERM
GM-SAMS 内含子1
GM-SAMS 5UTR (2)
GM-ALS

图 5

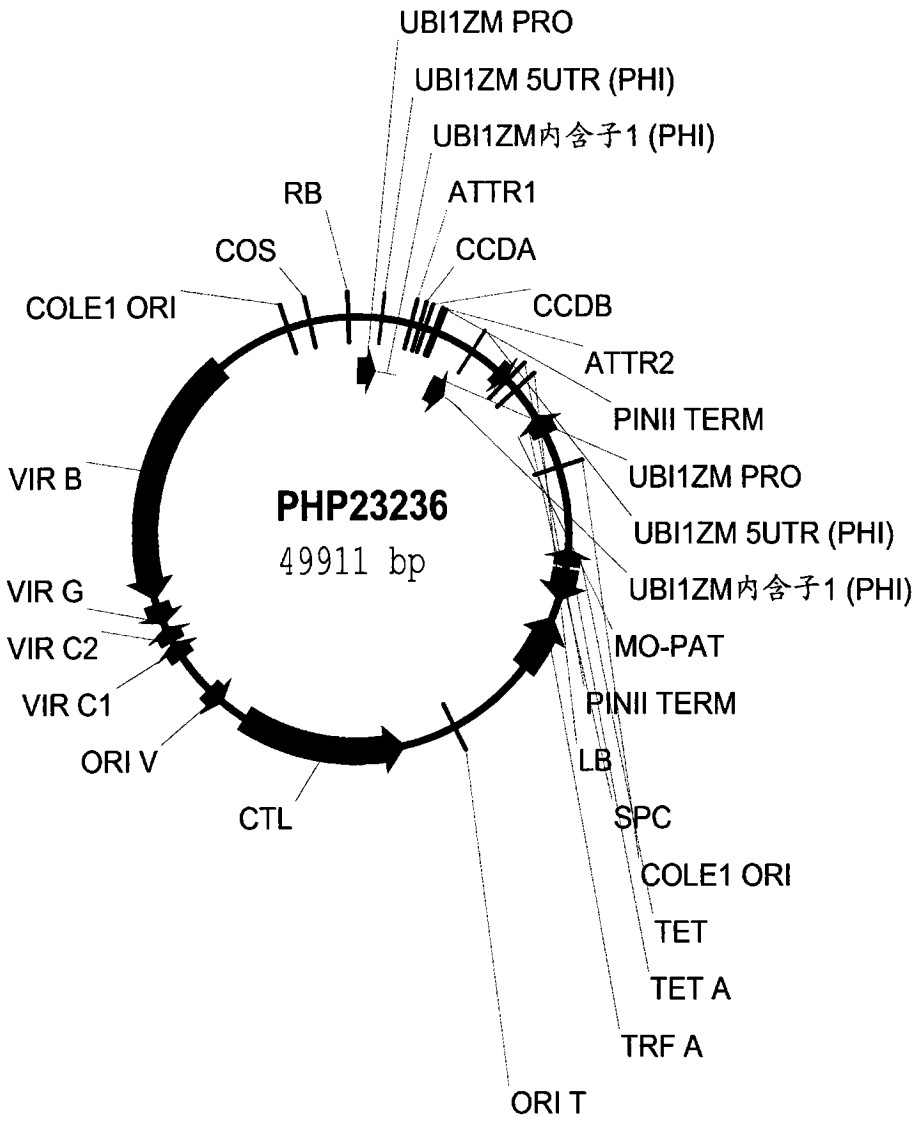

UBI1ZM PRO
UBI1ZM 5UTR (PHI)
UBI1ZM内含子1 (PHI)
RB
ATTR1
COS
CCDA
COLE1 ORI
CCDB
ATTR2
PINII TERM
VIR B
UBI1ZM PRO
PHP23236
49911 bp
UBI1ZM 5UTR (PHI)
UBI1ZM内含子1 (PHI)
VIR G
MO-PAT
VIR C2
VIR C1
PINII TERM
ORI V
LB
CTL
SPC
COLE1 ORI
TET
TET A
TRF A
ORI T

图 6

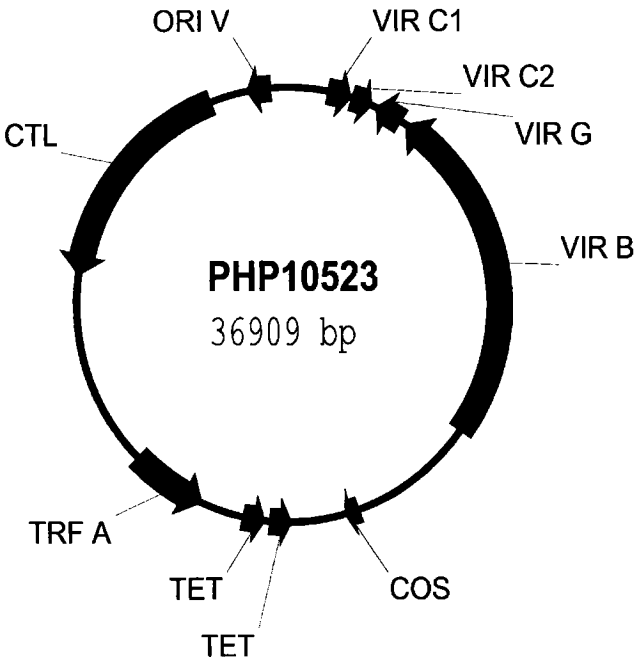

ORI V
VIR C1
VIR C2
VIR G
CTL
VIR B
PHP10523
36909 bp
TRF A
TET
TET
COS

图 7

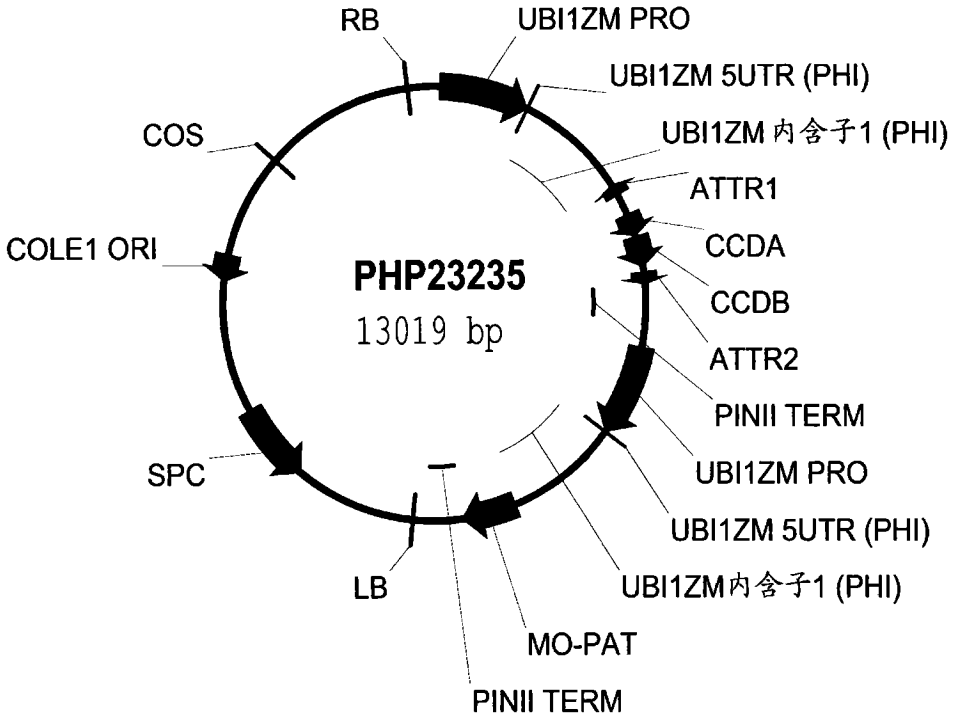

RB
UBI1ZM PRO
UBI1ZM 5UTR (PHI)
COS
UBI1ZM 内含子1 (PHI)
ATTR1
COLE1 ORI
CCDA
PHP23235
13019 bp
CCDB
ATTR2
PINII TERM
SPC
UBI1ZM PRO
UBI1ZM 5UTR (PHI)
LB
UBI1ZM内含子1 (PHI)
MO-PAT
PINII TERM

图 8

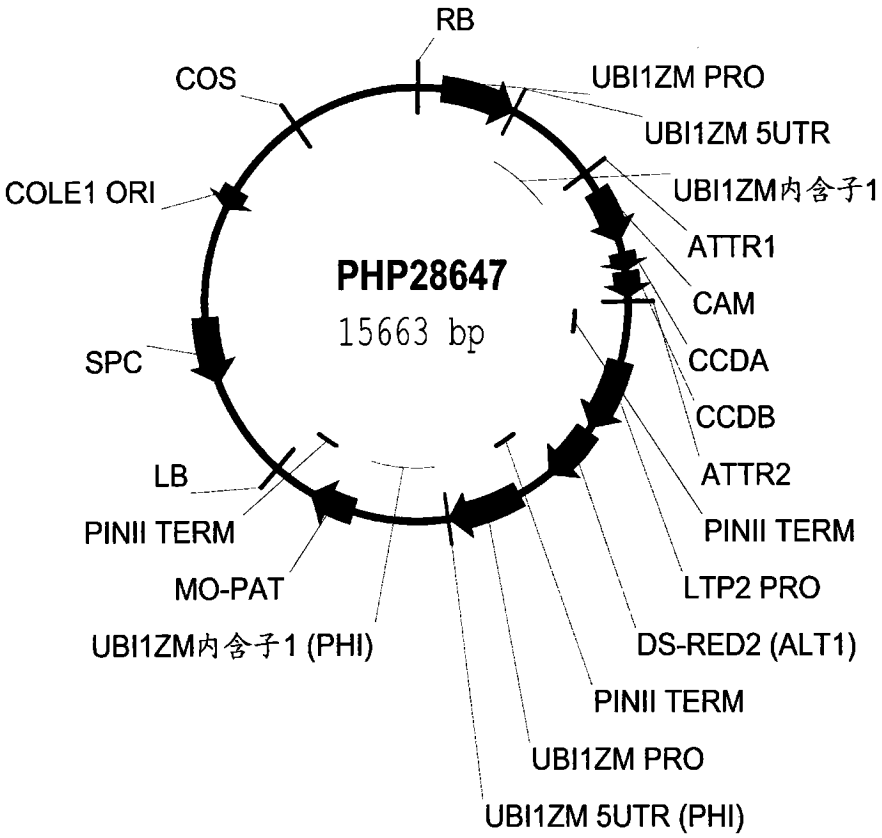

RB
UBI1ZM PRO
UBI1ZM 5UTR
UBI1ZM内含子1
ATTR1
CAM
CCDA
CCDB
ATTR2
PINII TERM
LTP2 PRO
DS-RED2 (ALT1)
PINII TERM
UBI1ZM PRO
UBI1ZM 5UTR (PHI)
UBI1ZM内含子1 (PHI)
MO-PAT
PINII TERM
LB
SPC
COLE1 ORI
COS
PHP28647
15663 bp

图 9

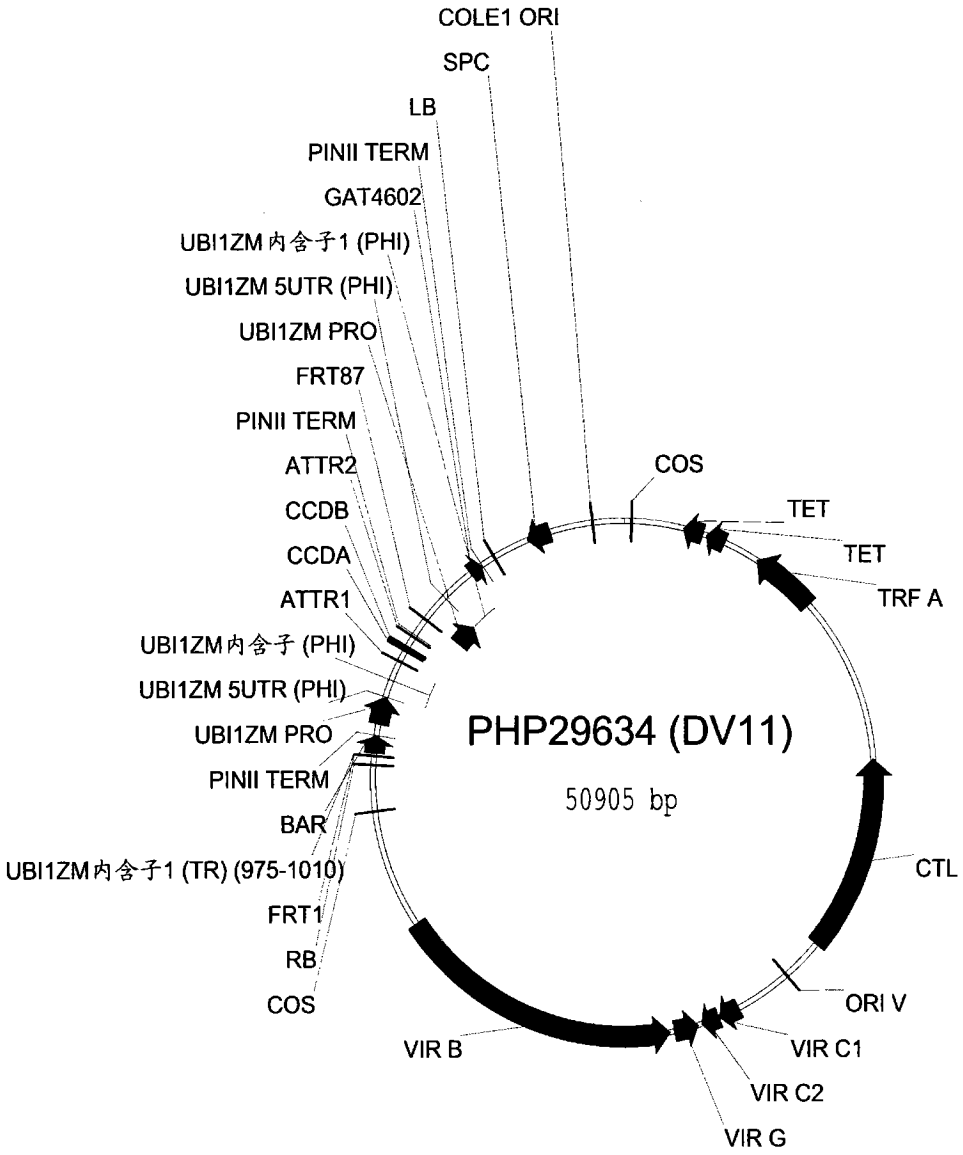

COLE1 ORI
SPC
LB
PINII TERM
GAT4602
UBI1ZM 内含子1 (PHI)
UBI1ZM 5UTR (PHI)
UBI1ZM PRO
FRT87
PINII TERM
ATTR2
CCDB
CCDA
ATTR1
UBI1ZM 内含子 (PHI)
UBI1ZM 5UTR (PHI)
UBI1ZM PRO
PINII TERM
BAR
UBI1ZM 内含子1 (TR) (975-1010)
FRT1
RB
COS
COS
TET
TET
TRF A
PHP29634 (DV11)
50905 bp
CTL
ORI V
VIR B
VIR C1
VIR C2
VIR G

图 10

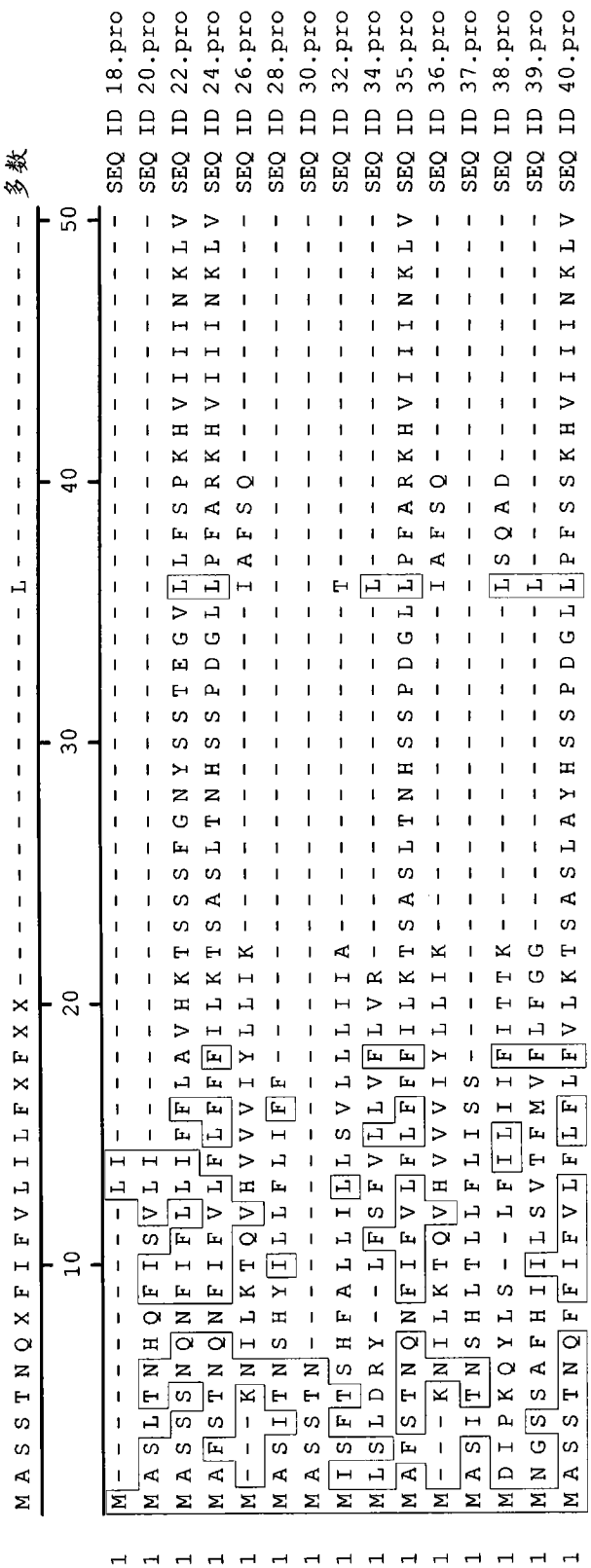

多数
SEQ ID 18.pro
SEQ ID 20.pro
SEQ ID 22.pro
SEQ ID 24.pro
SEQ ID 26.pro
SEQ ID 28.pro
SEQ ID 30.pro
SEQ ID 32.pro
SEQ ID 34.pro
SEQ ID 35.pro
SEQ ID 36.pro
SEQ ID 37.pro
SEQ ID 38.pro
SEQ ID 39.pro
SEQ ID 40.pro

图 11A

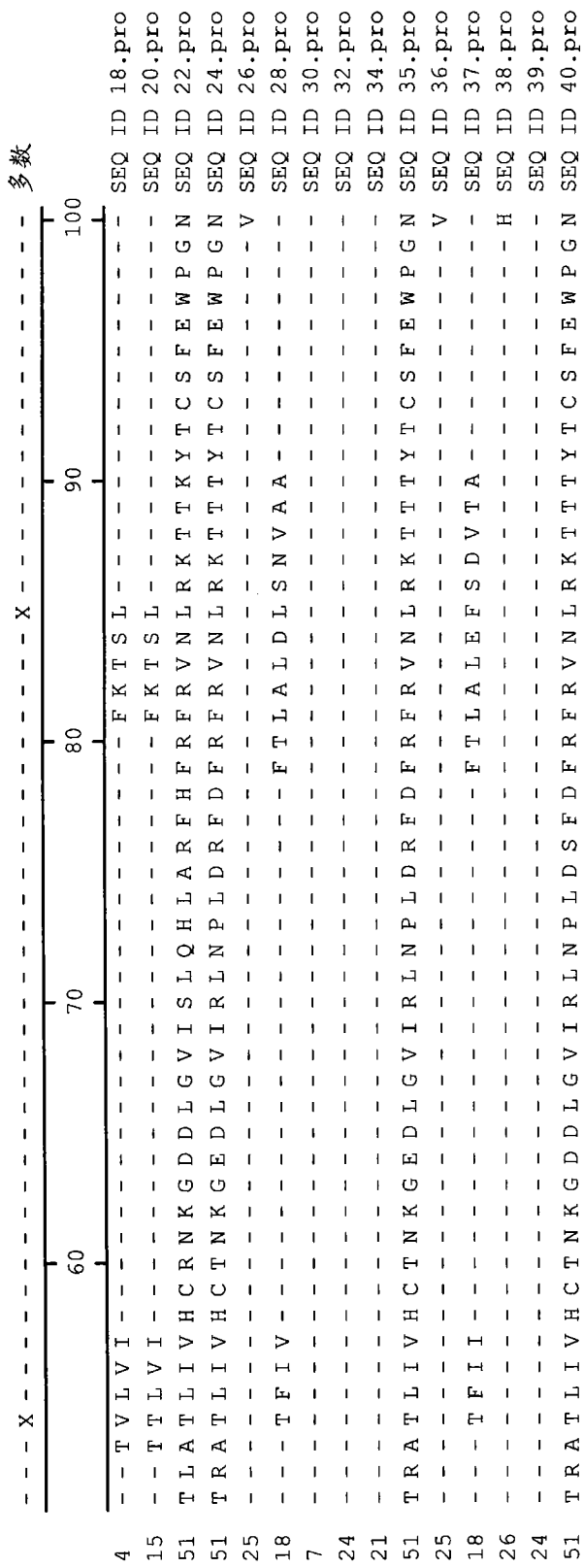

多数
60
70
80
90
100
SEQ ID 18.pro
SEQ ID 20.pro
SEQ ID 22.pro
SEQ ID 24.pro
SEQ ID 26.pro
SEQ ID 28.pro
SEQ ID 30.pro
SEQ ID 32.pro
SEQ ID 34.pro
SEQ ID 35.pro
SEQ ID 36.pro
SEQ ID 37.pro
SEQ ID 38.pro
SEQ ID 39.pro
SEQ ID 40.pro

图 11B

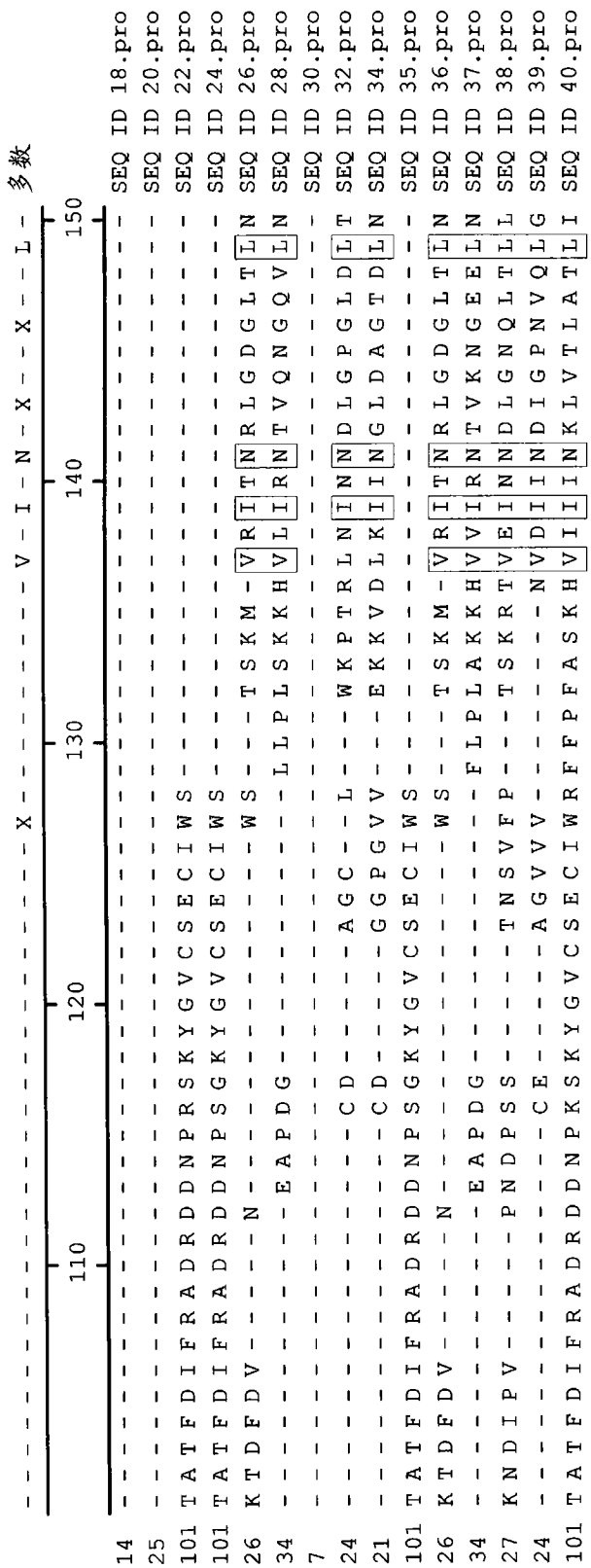

多数
110
120
130
140
150
SEQ ID 18.pro
SEQ ID 20.pro
SEQ ID 22.pro
SEQ ID 24.pro
SEQ ID 26.pro
SEQ ID 28.pro
SEQ ID 30.pro
SEQ ID 32.pro
SEQ ID 34.pro
SEQ ID 35.pro
SEQ ID 36.pro
SEQ ID 37.pro
SEQ ID 38.pro
SEQ ID 39.pro
SEQ ID 40.pro

图 11C

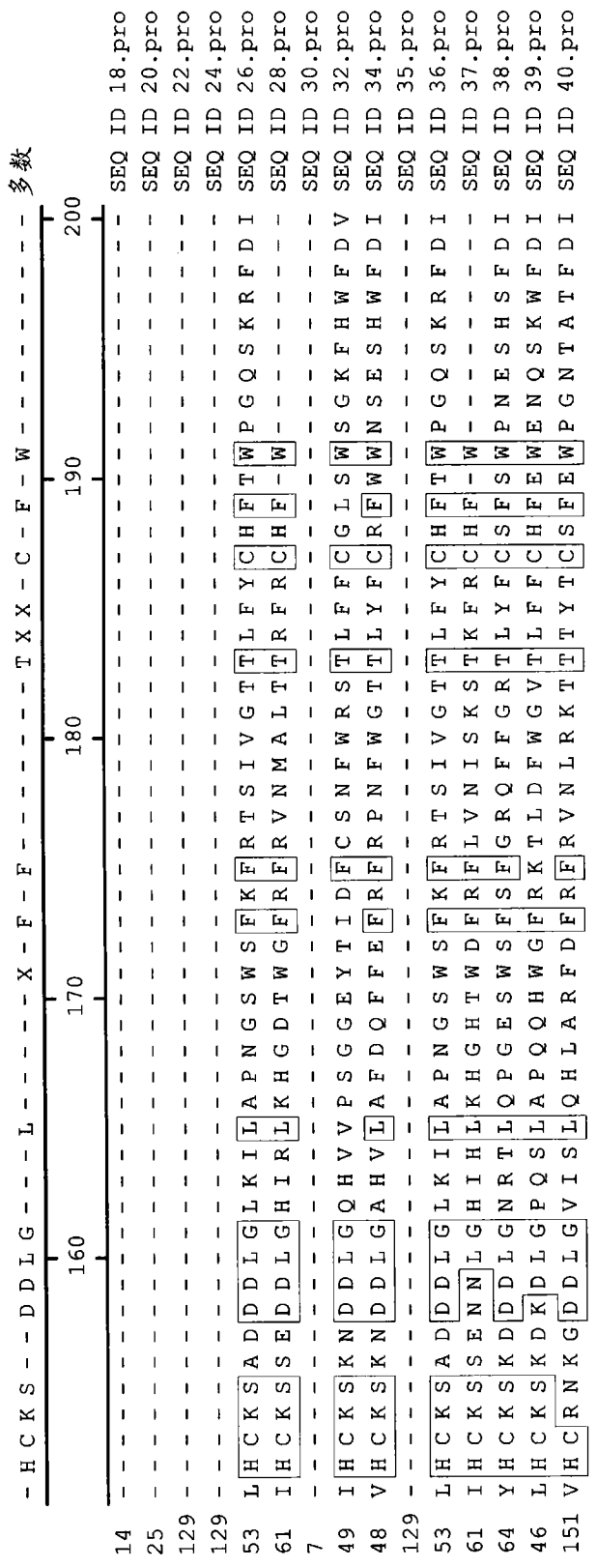

160
170
180
190
200
多数
SEQ ID 18.pro
SEQ ID 20.pro
SEQ ID 22.pro
SEQ ID 24.pro
SEQ ID 26.pro
SEQ ID 28.pro
SEQ ID 30.pro
SEQ ID 32.pro
SEQ ID 34.pro
SEQ ID 35.pro
SEQ ID 36.pro
SEQ ID 37.pro
SEQ ID 38.pro
SEQ ID 39.pro
SEQ ID 40.pro

图 11D

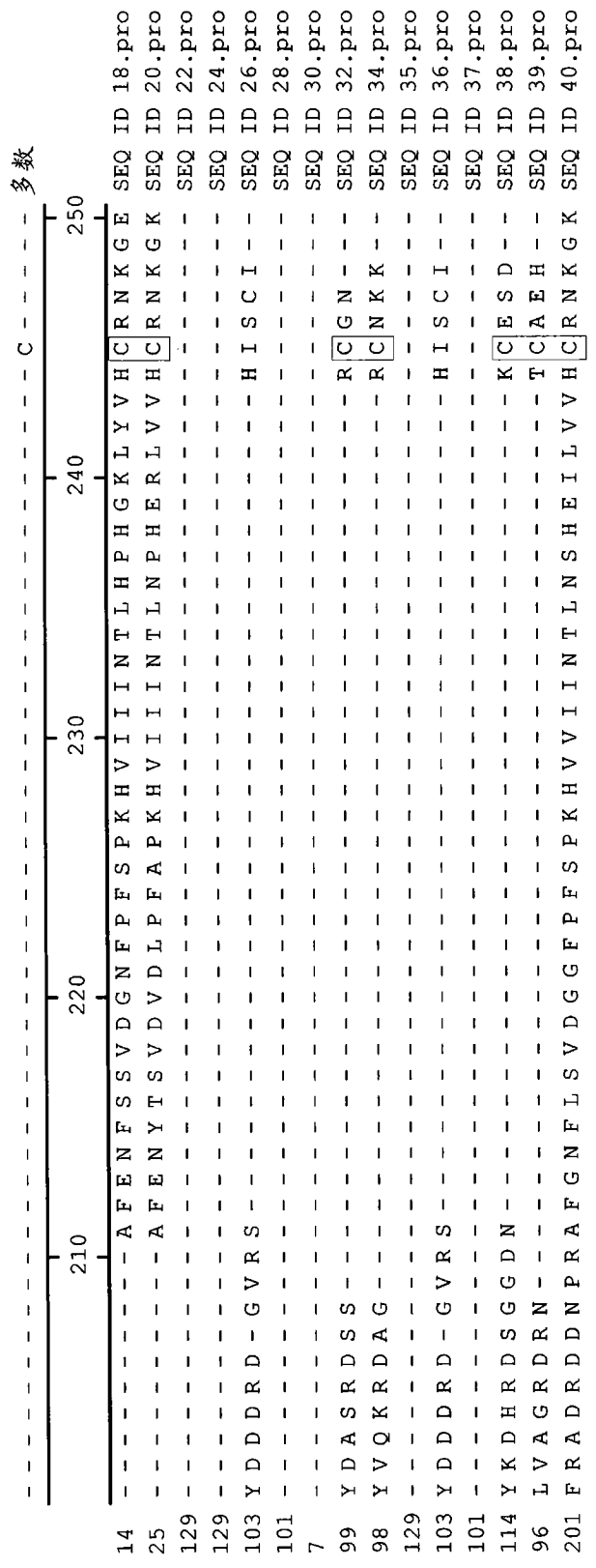

210
220
230
240
250
多数
SEQ ID 18.pro
SEQ ID 20.pro
SEQ ID 22.pro
SEQ ID 24.pro
SEQ ID 26.pro
SEQ ID 28.pro
SEQ ID 30.pro
SEQ ID 32.pro
SEQ ID 34.pro
SEQ ID 35.pro
SEQ ID 36.pro
SEQ ID 37.pro
SEQ ID 38.pro
SEQ ID 39.pro
SEQ ID 40.pro

图 11E

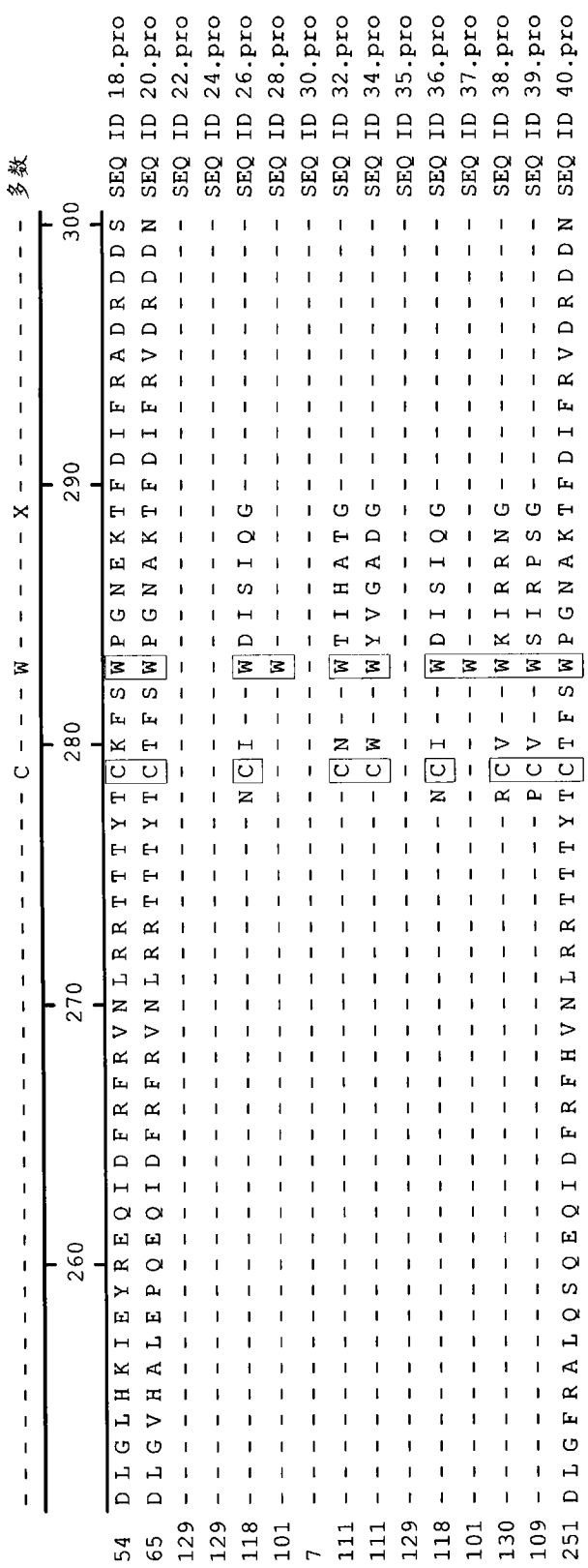

多数
260
270
280
290
300
SEQ ID 18.pro
SEQ ID 20.pro
SEQ ID 22.pro
SEQ ID 24.pro
SEQ ID 26.pro
SEQ ID 28.pro
SEQ ID 30.pro
SEQ ID 32.pro
SEQ ID 34.pro
SEQ ID 35.pro
SEQ ID 36.pro
SEQ ID 37.pro
SEQ ID 38.pro
SEQ ID 39.pro
SEQ ID 40.pro

图 11F

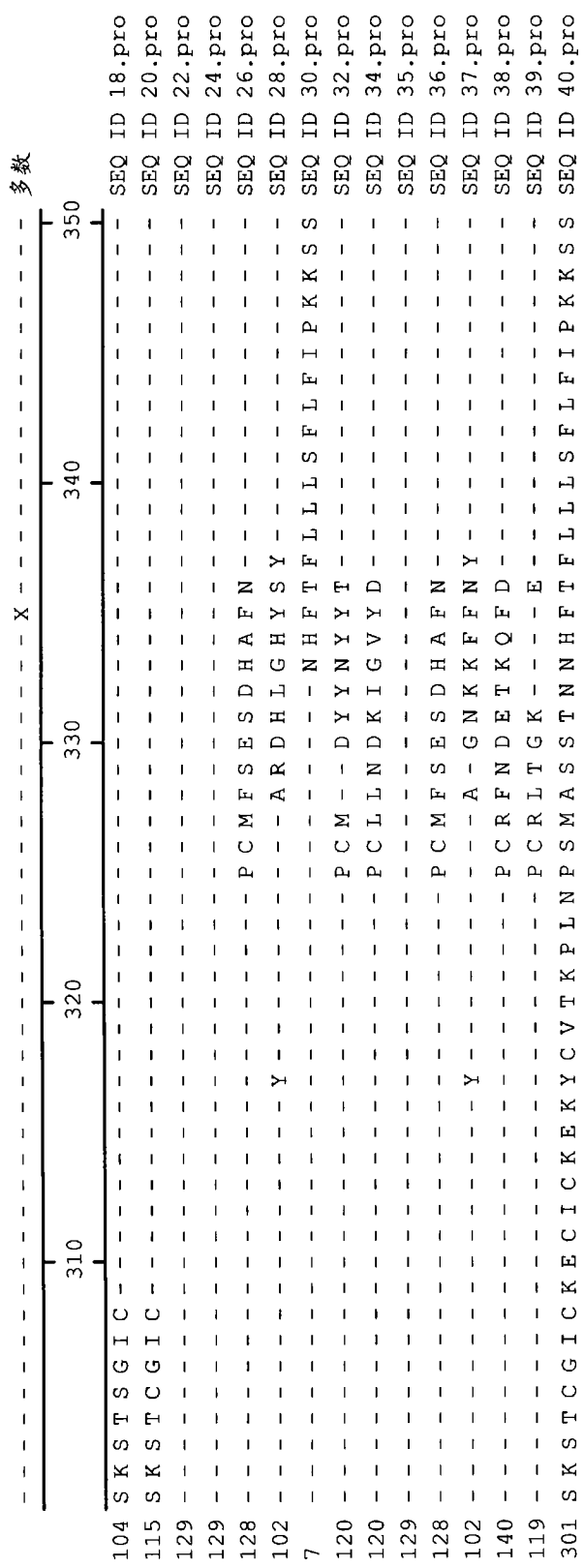
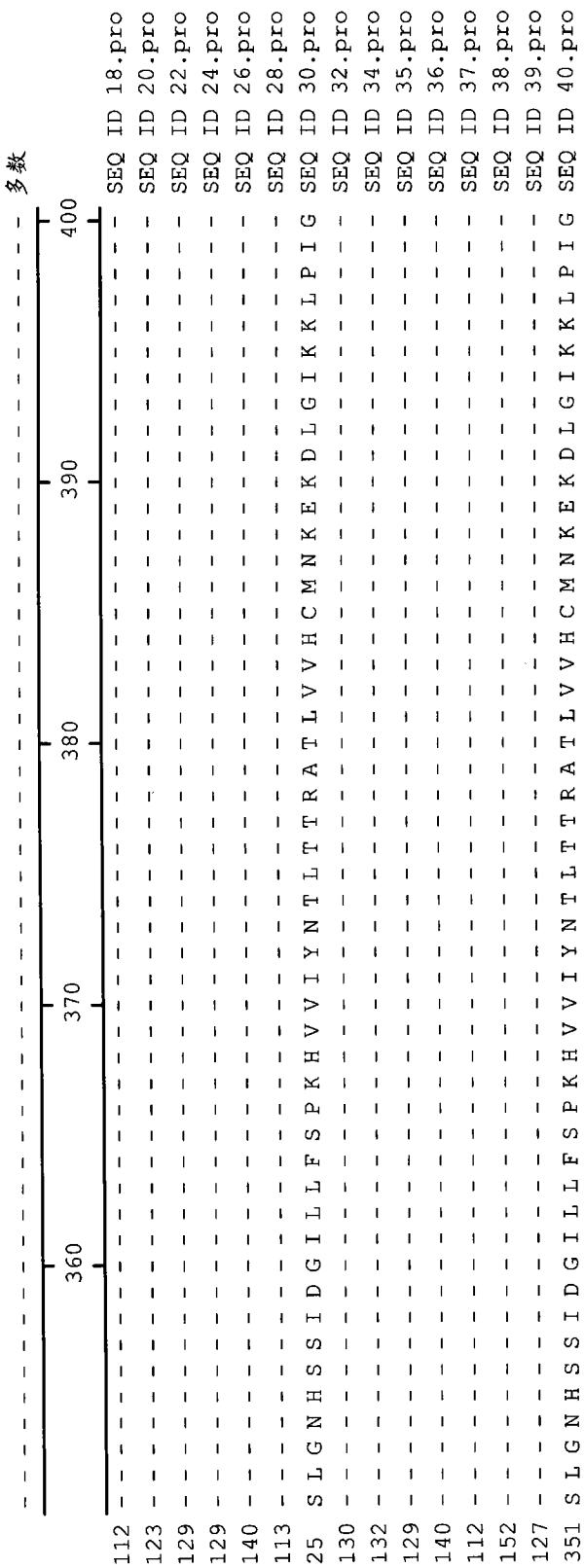

多数
310
320
330
340
350
SEQ ID 18.pro
SEQ ID 20.pro
SEQ ID 22.pro
SEQ ID 24.pro
SEQ ID 26.pro
SEQ ID 28.pro
SEQ ID 30.pro
SEQ ID 32.pro
SEQ ID 34.pro
SEQ ID 35.pro
SEQ ID 36.pro
SEQ ID 37.pro
SEQ ID 38.pro
SEQ ID 39.pro
SEQ ID 40.pro

图 11G


多数
360
370
380
390
400
112 - - -

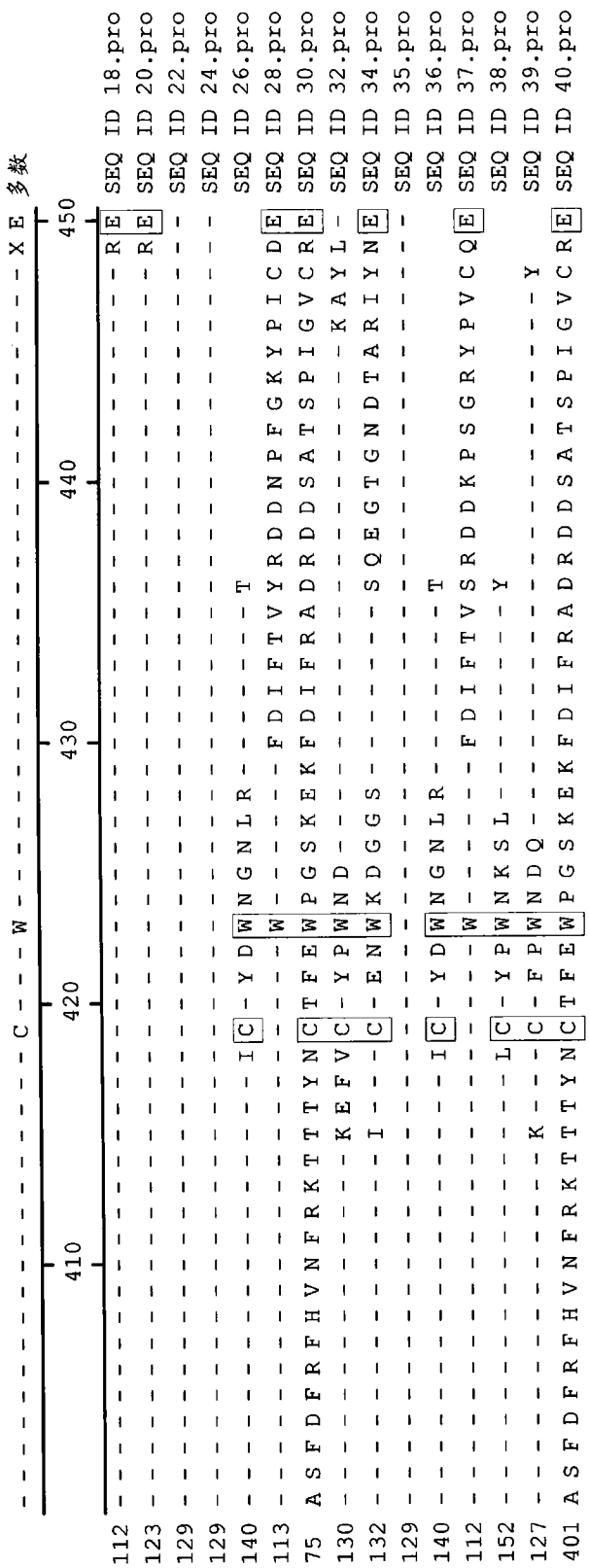

410
420
430
440
450
多数
SEQ ID 18.pro
SEQ ID 20.pro
SEQ ID 22.pro
SEQ ID 24.pro
SEQ ID 26.pro
SEQ ID 28.pro
SEQ ID 30.pro
SEQ ID 32.pro
SEQ ID 34.pro
SEQ ID 35.pro
SEQ ID 36.pro
SEQ ID 37.pro
SEQ ID 38.pro
SEQ ID 39.pro
SEQ ID 40.pro

图 11I

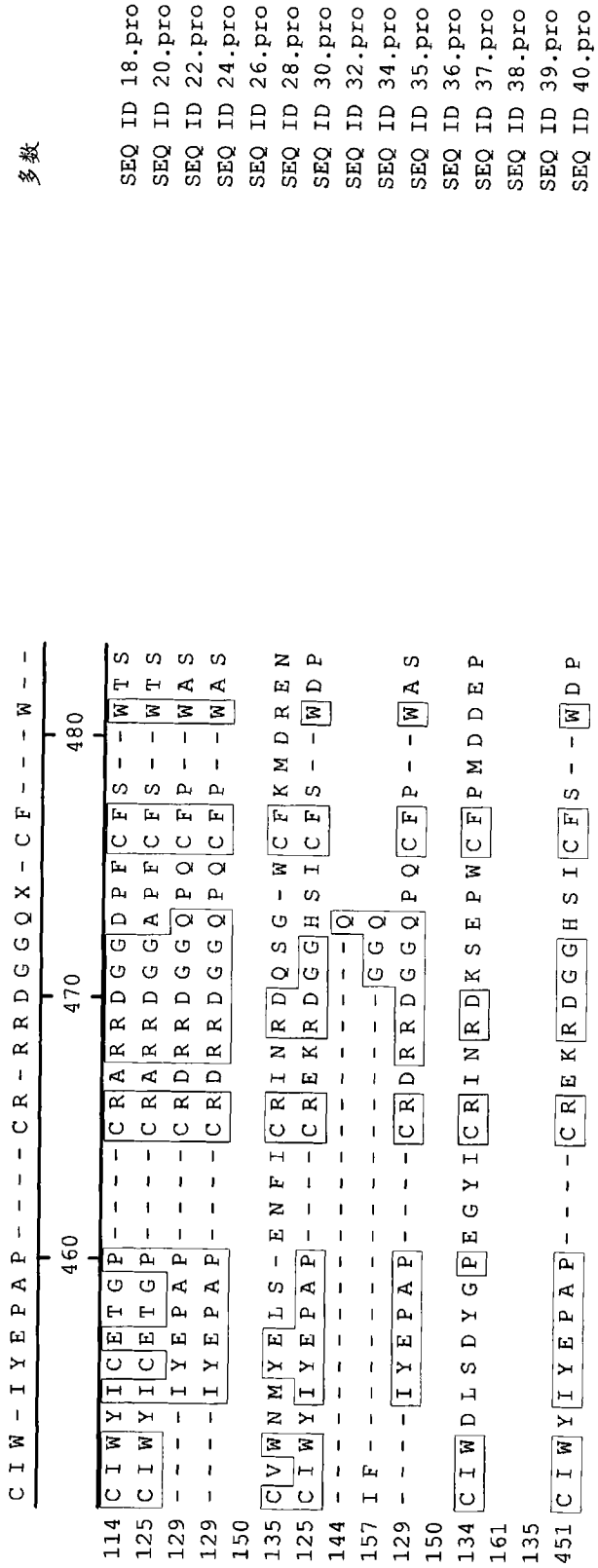

多数
SEQ ID 18.pro
SEQ ID 20.pro
SEQ ID 22.pro
SEQ ID 24.pro
SEQ ID 26.pro
SEQ ID 28.pro
SEQ ID 30.pro
SEQ ID 32.pro
SEQ ID 34.pro
SEQ ID 35.pro
SEQ ID 36.pro
SEQ ID 37.pro
SEQ ID 38.pro
SEQ ID 39.pro
SEQ ID 40.pro
460
470
480

图 11J

同一性百分比

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		
1		82.9	60.0	59.3	27.9	29.3	56.4	24.3	27.1	59.3	27.9	30.0	26.4	25.2	66.4	1	SEQ ID 18.pro
2	18.6		60.3	60.9	26.7	29.8	55.6	23.6	27.2	60.9	26.7	32.5	25.2	28.1	72.2	2	SEQ ID 20.pro
3	60.0	61.9		80.1	24.7	33.1	62.9	21.5	25.8	80.1	24.7	31.8	27.8	26.7	75.5	3	SEQ ID 22.pro
4	66.2	61.9	23.1		24.7	36.4	62.3	20.8	25.8	100.0	24.7	35.8	25.8	26.7	84.1	4	SEQ ID 24.pro
5	233.0	220.0	208.0	185.4		22.7	24.7	27.1	28.0	24.7	100.0	24.7	36.0	30.4	26.7	5	SEQ ID 26.pro
6	145.3	122.5	129.8	122.3	119.0		31.8	21.5	22.4	36.4	22.7	61.8	21.1	23.7	31.5	6	SEQ ID 28.pro
7	43.9	40.7	40.0	40.0	140.9	94.8		25.0	25.2	62.3	24.7	35.8	25.8	24.4	100.0	7	SEQ ID 30.pro
8	140.9	135.1	246.0	296.0	133.0	150.8	173.5		32.6	20.8	27.1	21.5	29.2	29.6	22.2	8	SEQ ID 32.pro
9	140.9	140.9	217.0	191.1	134.5	144.2	282.0	104.1		25.8	28.0	20.5	29.8	33.3	24.2	9	SEQ ID 34.pro
10	66.2	61.9	23.1	0.0	185.4	122.3	40.0	296.0	191.1		24.7	35.8	25.8	26.7	84.1	10	SEQ ID 35.pro
11	233.0	220.0	208.0	185.4	0.0	119.0	140.9	133.0	134.5	185.4		24.7	36.0	30.4	26.7	11	SEQ ID 36.pro
12	119.0	112.9	152.9	152.9	122.1	42.2	89.2	171.7	185.9	152.9	122.1		19.3	22.2	30.1	12	SEQ ID 37.pro
13	186.7	276.0	362.0	271.0	99.0	131.8	195.0	132.3	117.7	271.0	99.0	146.8		34.8	25.5	13	SEQ ID 38.pro
14	220.0	285.0	246.0	296.0	120.6	136.8	152.3	121.4	104.3	296.0	120.6	147.5	112.6		25.2	14	SEQ ID 39.pro
15	37.1	28.7	28.7	15.4	144.4	110.5	0.0	175.2	161.1	15.4	144.4	113.9	183.5	167.3		15	SEQ ID 40.pro
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		

图 12