



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106906175 A

(43)申请公布日 2017. 06. 30

(21)申请号 201611070521.X

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2010.12.15

C12N 1/21(2006.01)

(30)优先权数据

C12P 13/00(2006.01)

09179642.5 2009.12.17 EP

C12R 1/15(2006.01)

61/287,227 2009.12.17 US

C12R 1/19(2006.01)

C12R 1/185(2006.01)

(62)分案原申请数据

201080063889.8 2010.12.15

(71)申请人 巴斯夫欧洲公司

地址 德国路德维希港

(72)发明人 H·施罗德 W·K·郑 A·泽维

O·策尔德尔

(74)专利代理机构 北京市中咨律师事务所

11247

代理人 柴云峰 黄革生

权利要求书3页 说明书31页

序列表106页 附图1页

(54)发明名称

用于生产尸胺的方法和重组微生物

(57)摘要

本发明涉及包含提高尸胺生产的去调控形式的DNA分子的重组微生物的用途,以及用于产生所述微生物的重组DNA分子和多肽,所述微生物包含细胞内赖氨酸脱羧酶活性和增强的赖氨酸输入活性,或包含细胞内和细胞外赖氨酸脱羧酶活性,或包含细胞内和细胞外赖氨酸脱羧酶活性和增强的赖氨酸输入活性。本发明也涉及使用重组微生物生产尸胺的方法。

1. 微生物,其包含细胞内赖氨酸脱羧酶活性和增强的赖氨酸输入活性,或包含细胞内和细胞外赖氨酸脱羧酶活性,或包含细胞内和细胞外赖氨酸脱羧酶活性和增强的赖氨酸输入活性。

2. 权利要求1的微生物,其中所述细胞内赖氨酸脱羧酶活性、或所述细胞外赖氨酸脱羧酶活性、或所述细胞内和所述细胞外脱羧酶活性至少部分是由于一种或多种赖氨酸脱羧酶多肽的表达,所述多肽包含与SEQ ID NO:1或2至少80%同一的氨基酸序列。

3. 权利要求1或2的微生物,其中所述赖氨酸脱羧酶活性、或所述细胞外赖氨酸脱羧酶活性、或所述细胞内和所述细胞外脱羧酶活性至少部分是由于一种或多种赖氨酸脱羧酶多肽的表达,所述多肽包含与SEQ ID NO:1至少80%同一的氨基酸序列。

4. 权利要求1至3中任一项的微生物,其中所述细胞外赖氨酸脱羧酶活性和所述细胞内赖氨酸脱羧酶活性至少部分是由于一种或多种赖氨酸脱羧酶多肽的表达,所述多肽包含与SEQ ID NO:1至少80%同一的氨基酸序列。

5. 权利要求1至4中任一项的微生物,其中所述增强的赖氨酸输入活性是由于降低的赖氨酸输出体活性、或增强的赖氨酸通透酶活性、或增强的赖氨酸/尸胺逆向转运体活性、或其任意组合。

6. 权利要求1至5中任一项的微生物,其中所述增强的赖氨酸输入活性是由于降低的赖氨酸输出多肽的活性,所述多肽包含与SEQ ID NO:3或4至少80%同一的氨基酸序列。

7. 权利要求1至6中任一项的微生物,其中所述增强的赖氨酸输入活性是由于增强的赖氨酸通透酶活性、或由于增强的赖氨酸/尸胺逆向转运体活性、或二者的组合。

8. 权利要求1至7中任一项的微生物,其中所述增强的赖氨酸输入活性是由于以下多肽的重组表达

a. 至少一种包含与SEQ ID NO:8至少80%同一的氨基酸序列并具有赖氨酸通透酶活性的多肽,或

b. 至少一种包含与SEQ ID NO:9至少80%同一的氨基酸序列并具有赖氨酸/尸胺逆向转运体活性的多肽,或

c. 至少一种包含与SEQ ID NO:8至少80%同一的氨基酸序列并具有赖氨酸通透酶活性的多肽,和至少一种包含与SEQ ID NO:9至少80%同一的氨基酸序列并具有赖氨酸/尸胺逆向转运体活性的多肽。

9. 权利要求1至8中任一项的微生物,其具有高的赖氨酸生产能力。

10. 权利要求1至9中任一项的微生物,其中所述微生物没有乙酰尸胺形成活性或具有降低的乙酰尸胺形成活性。

11. 权利要求1至10中任一项的微生物,其中通过降低乙酰尸胺形成多肽的活性降低乙酰尸胺形成活性,所述多肽包含与SEQ ID NO:11至少80%同一的氨基酸序列。

12. 权利要求1至11中任一项的微生物,其中所述微生物没有氨丙基尸胺形成活性或具有降低的氨丙基尸胺形成活性。

13. 权利要求1至12中任一项的微生物,其中通过降低氨丙基尸胺形成多肽的活性降低氨丙基尸胺形成活性,所述多肽包含与SEQ ID NO:12至少80%同一的氨基酸序列。

14. 权利要求1至13中任一项的微生物,其中所述微生物没有高丝氨酸脱氢酶活性或具有降低的高丝氨酸脱氢酶活性。

15. 权利要求1至14中任一项的微生物,其中通过降低高丝氨酸脱氢酶多肽的活性降低高丝氨酸脱氢酶活性,所述多肽包含与SEQ ID NO:13,14或15至少80%同一的氨基酸序列。

16. 权利要求1至15中任一项的微生物,其中所述微生物没有赖氨酸降解活性或具有降低的赖氨酸降解活性。

17. 权利要求1至16中任一项的微生物,其中通过降低至少一种赖氨酸羟化酶多肽的活性降低赖氨酸降解活性,所述多肽包含与SEQ ID NO:16至少80%同一的氨基酸序列。

18. 权利要求1至17中任一项的微生物,其中所述微生物具有去调控的亚精胺形成或摄取活性、或腐胺形成或摄取活性、或两者兼具。

19. 权利要求1至18中任一项的微生物,其中通过降低下述多肽的活性降低所述亚精胺形成或摄取活性、或腐胺形成或摄取活性

a. 至少一种亚精胺形成多肽,所述多肽包含与SEQ ID NO:12至少80%同一的氨基酸序列,或

b. 至少一种腐胺形成多肽,所述多肽包含与SEQ ID NO:17至少80%同一的氨基酸序列,或

c. 至少一种腐胺形成多肽,所述多肽包含与SEQ ID NO:18至少80%同一的氨基酸序列,或

d. 至少一种亚精胺/腐胺转运多肽,所述多肽包含与SEQ ID NO:19至少80%同一的氨基酸序列,或

e. a, b, c或d的任意组合。

20. 权利要求1至19中任一项的微生物,其中所述微生物属于真细菌分支。

21. 权利要求1至20中任一项的微生物,其中所述微生物属于棒状杆菌属或埃希氏菌属。

22. 权利要求1至21中任一项的微生物,其中所述微生物是谷氨酸棒状杆菌或大肠杆菌。

23. 权利要求1至22中任一项的微生物,其中所述微生物是谷氨酸棒状杆菌。

24. 尸胺生产系统,其包含权利要求1至23中任一项的微生物和适合培养所述微生物的培养基。

25. 权利要求24的尸胺生产系统,其中所述培养基包含赖氨酸。

26. 生产尸胺的方法,其包括发酵权利要求1至23中任一项的微生物。

27. 权利要求26的方法,其中所述培养基包含赖氨酸。

28. 权利要求26或权利要求27的方法,其中在培养基中的尸胺浓度(mol/l)是

a. 乙酰尸胺浓度(mol/l)的至少1.2倍,或

b. 氨丙基尸胺浓度(mol/l)的至少1.2倍。

29. 权利要求26至28中任一项的方法,其中在培养基中的尸胺浓度(mol/l)是乙酰尸胺浓度(mol/l)的至少1.2倍。

30. 培养基,其中所述尸胺浓度(mol/l)是

a. 乙酰尸胺浓度(mol/l)的至少1.2倍,或

b. 氨丙基尸胺浓度(mol/l)的至少1.2倍。

31. 权利要求30的培养基,其中所述尸胺浓度(mol/l)是乙酰尸胺浓度(mol/l)的至少

1.2倍。

32.培养基,其包含至少0.25mol/l的尸胺,但包含

a.不多于0.1mol/l的乙酰尸胺,或

b.不多于0.1mol/l的氨丙基尸胺。

33.培养基,其包含至少0.25mol/l的尸胺,但包含不多于0.1mol/l的乙酰尸胺。

34.权利要求1至23中任一项的微生物或权利要求24至25中任一项的尸胺生产系统用于生产尸胺的用途。

35.权利要求1至23中任一项的微生物或权利要求24至25中任一项的尸胺生产系统在权利要求26至29中任一项的方法中的用途。

36.权利要求30至33中任一项的培养基用于回收尸胺的用途。

37.在权利要求26至29中任一项的方法中产生的培养基用于纯化尸胺的用途。

用于生产尸胺的方法和重组微生物

[0001] 本申请是申请日为2010年12月15日、发明名称为“用于生产尸胺的方法和重组微生物”的中国专利申请201080063889.8的分案申请。

发明领域

[0002] 本发明涉及包含提高尸胺生产的去调控(deregulated)形式的DNA分子的重组微生物的用途,以及用于产生所述微生物的重组DNA分子和多肽,所述微生物包含细胞内赖氨酸脱羧酶活性和增强的赖氨酸输入活性,或包含细胞内和细胞外赖氨酸脱羧酶活性,或包含细胞内和细胞外赖氨酸脱羧酶活性和增强的赖氨酸输入活性。本发明也涉及使用重组微生物生产尸胺的方法。

现有技术

[0003] JP 2002223770公开了通过将赖氨酸脱羧基因和/或赖氨酸-尸胺逆向转运体基因引入产赖氨酸的微生物,从而生产尸胺的方法。

[0004] JP 2004222569公开了通过培养具有L-赖氨酸脱羧酶活性和高丝氨酸营养缺陷型的重组棒状杆菌,生产尸胺的方法。

[0005] WO 2007113127公开了通过培养具有去调控的L-赖氨酸脱羧酶活性的重组棒状杆菌,检测尸胺乙酰基转移酶及其提高尸胺生产的缺失,生产尸胺的方法。

[0006] WO 2008092720公开了通过发酵表达细胞内表达的脱羧酶的高产量产赖氨酸微生物,生产尸胺的方法。其中这样的微生物可能具有降低的或消除的赖氨酸/尸胺逆向转运体的表达。

[0007] 发明概述

[0008] 在一个方面,本发明提供了微生物,其具有细胞内赖氨酸脱羧酶活性和增强的赖氨酸输入活性,或具有细胞内和细胞外赖氨酸脱羧酶活性,或具有细胞内和细胞外赖氨酸脱羧酶活性和增强的赖氨酸输入活性。

[0009] 在另一个方面,本发明提供了如上所述的微生物和通过培养如上所述的所述微生物生产尸胺的方法,其中所述微生物的细胞内赖氨酸脱羧酶活性、或细胞外赖氨酸脱羧酶活性、或细胞内和细胞外脱羧酶活性至少部分是由于表达至少一种多肽,所述多肽是cadA赖氨酸脱羧酶或ldcC赖氨酸脱羧酶的同系物。

[0010] 在另一方面,本发明提供了具有细胞内赖氨酸脱羧酶活性和增强的赖氨酸输入活性,或具有细胞内和细胞外赖氨酸脱羧酶活性,或具有细胞内和细胞外赖氨酸脱羧酶活性和增强的赖氨酸输入活性的微生物,其中增强的赖氨酸输入活性是由于增强的赖氨酸通透酶活性或增强的赖氨酸/尸胺逆向转运体活性。

[0011] 在另一方面,本发明提供了如上所述的微生物,其中增强的赖氨酸输入活性是由于减少或消除赖氨酸输出多肽的表达,或由于增强的赖氨酸通透酶活性,或由于增强的赖氨酸/尸胺逆向转运体活性或其任意组合。

[0012] 在另一方面,本发明提供了如上所述的微生物,其中lysE多肽的活性被降低,或其

中赖氨酸通透酶多肽的活性被增强,或其中赖氨酸/尸胺逆向转运体多肽的活性被增强,或具有降低的lysE多肽活性、增强的赖氨酸通透酶多肽活性或增强的赖氨酸/尸胺逆向转运体多肽活性的任意组合。

[0013] 在另一方面,本发明提供了微生物,其具有上述特征的任意组合并不具有或具有降低的乙酰尸胺形成活性,或不具有或具有降低的氨丙基尸胺形成活性,或不具有或具有降低的高丝氨酸脱氢酶活性,或不具有或具有降低的赖氨酸降解活性,或其中至少2种这些活性不存在或被降低。

[0014] 在另一个方面,本发明提供了具有上述特征的任意组合的微生物,其中NP_600742蛋白、或亚精胺合酶蛋白、或高丝氨酸脱氢酶蛋白、或赖氨酸羟化酶蛋白的活性,或其中这些蛋白质的任意组合的活性被降低。

[0015] 在另一个方面,本发明提供了微生物,其具有去调控的亚精胺形成或摄取活性、或去调控的腐胺形成或摄取活性或其任意组合。

[0016] 在另一个方面,本发明提供了具有上述特征的微生物,其中所述微生物属于真细菌分支(clade Eubacteria),例如棒状杆菌(*Corynebacterium*)或埃希氏菌(*Escherichia*)属,特别是谷氨酸棒状杆菌(*Corynebacterium glutamicum*)或大肠杆菌(*Escherichia coli*)种。

[0017] 在另一个方面,本发明提供了尸胺生产系统,其包含具有上述特征的微生物和含有赖氨酸的培养基。

[0018] 在另一个方面,本发明提供了用于生产尸胺的方法,其包括在包含赖氨酸或不含赖氨酸的培养基中发酵任一种上述微生物。

[0019] 在另一个方面,本发明提供了一种方法,其中培养基包含至少0.25mol/l的尸胺,但不超过0.1mol/l的乙酰尸胺或超过0.1mol/l的氨丙基尸胺,或其中在培养基中的尸胺浓度(mol/l)是乙酰尸胺的百分比(重量/体积)的至少1.2倍,或是氨丙基尸胺的百分比(重量/体积)的至少1.2倍。

[0020] 在另一个方面,本发明提供了培养基,其包含至少0.25mol/l的尸胺,但包含不超过0.1mol/l的乙酰尸胺或不超过0.1mol/l的氨丙基尸胺,或提供了下述培养基,其中尸胺的浓度(mol/l)是乙酰尸胺的浓度(mol/l)的至少1.2倍,或是氨丙基尸胺浓度(mol/l)的至少1.2倍。

[0021] 在另一个方面,本发明提供了任一种上述微生物用于生产尸胺的用途,或在生产尸胺的方法中的用途。

[0022] 在另一个方面,本发明提供了通过任一种上述微生物的发酵产生的发酵液、或具有高浓度的尸胺和低浓度的乙酰尸胺或低浓度的氨丙基尸胺的发酵液,其用于回收尸胺的用途。

[0023] 在另一个方面,本发明提供了微生物,其具有将半纤维素来源的戊糖转化为精细化学品如尸胺或赖氨酸的特征。

[0024] 附图简述

[0025] 图1是在谷氨酸棒状杆菌中的DAP生物合成途径的示意图,其中包括尸胺乙酰化的步骤。

[0026] 发明详述

[0027] 在以下描述中,大量使用了一些术语。此处提供定义以便于理解本发明。

[0028] 术语尸胺表示1,5-戊二胺(1,5-diaminopentane) (CAS号:462-94-2)。

[0029] 本发明的方法以重组微生物为特征,其优选地包括如本文描述的载体或基因(例如,野生型和/或突变的基因),和/或以导致尸胺产生的方式培养。

[0030] 术语“重组”微生物包括与其来源的天然存在的微生物相比,已被遗传改变、修饰或改造(例如,遗传改造),从而使其展示改变的、修饰的或不同的基因型和/或表型(例如,当遗传修饰影响微生物的编码核酸序列时)的微生物(例如,细菌、酵母细胞、真菌细胞等)。

[0031] 启动子。引导结构基因转录产生mRNA的DNA序列。一般启动子位于基因的5'区,靠近结构基因的起始密码子。如果启动子是诱导型启动子,那么转录率响应诱导剂而增加。相反,如果启动子是组成型启动子,则转录率不受诱导剂调控。

[0032] 增强子。一种启动子元件。增强子可增加特定基因转录为mRNA的效率,这与增强子相对转录起始位点的距离或方向无关。

[0033] 克隆载体。一种DNA分子,如质粒、粘粒、噬菌粒或噬菌体,其具有在宿主细胞中自主复制的能力且其被用于转化细胞以操纵基因。克隆载体一般包含一个或少数限制性内切酶识别位点(在这些位点可以可检测的方式插入外源DNA序列而不丢失载体的基本生物学功能),以及适用于鉴定和选择用克隆载体转化的细胞的标记物基因。标记物基因一般包括提供四环素抗性或氨苄青霉素抗性的基因。

[0034] 表达载体。包含编码外源蛋白质的克隆的结构基因的DNA分子,其提供外源蛋白质在重组宿主中的表达。一般,将克隆基因的表达置于特定调控序列(如启动子和增强子序列)的控制之下(即,与其有效连接)。启动子序列可为组成型或诱导型的。

[0035] 重组宿主。重组宿主可为包含克隆载体或表达载体的任意原核或真核细胞。此术语也旨在包括已被遗传改造从而在宿主细胞的染色体或基因组中包含克隆基因的原核或真核细胞。有关合适的宿主的实例,见Sambrook等人,MOLECULAR CLONING:A LABORATORY MANUAL,第2版,Cold Spring Harbor Laboratory,Cold Spring Harbor,N.Y.(1989) [“Sambrook”]。

[0036] 术语“表达”指基因产物在一定水平上的表达(例如,在本申请中定义和描述的途径或反应的基因的生物合成酶),在此水平上产生的所编码的此蛋白质的酶活性,或此蛋白质涉及的途径或反应允许代谢流通过表达此基因/途径的生物中的此途径或反应。可通过遗传改变用作起始生物的微生物实现表达。在一些实施方案中,可遗传改变(例如,遗传改造)微生物,从而在相对起始微生物或未被改变的可比微生物的生产水平提高的水平上表达基因产物。遗传改变包括,但不限于,改变或修饰与特定基因的表达相关的调控序列或位点(例如,通过添加强启动子、诱导型启动子或多个启动子,或通过去除调控序列使得表达为组成型),修饰特定基因的染色体位置,改变特定基因的相邻核酸序列如核糖体结合位点或转录终止子,增加特定基因的拷贝数,修饰参与特定基因的转录和/或特定基因产物的翻译的蛋白质(例如,调控蛋白,抑制物,增强物,转录激活物等),或使用本领域的例行操作去调控特定基因的表达的任意其他常规手段(包括但不限于使用反义核酸分子,例如,以阻断阻抑蛋白的表达)。

[0037] 在一些实施方案中,可改变微生物的生理或环境,以在相对起始微生物的基因产物表达水平增加或降低的水平上表达基因产物。例如,可用已知或疑似提高特定基因的转

录和/或特定基因产物的翻译的试剂处理微生物,或在所述试剂的存在下培养微生物,从而增强或提高转录和/或翻译。可选地,可在选择的提高特定基因的转录和/或特定基因产物的翻译的温度下培养微生物,从而增强或提高转录和/或翻译。

[0038] 术语“去调控”指改变或修饰微生物中的至少一个基因,其中所述改变或修饰导致相对没有改变和修饰的尸胺生产,在微生物中的尸胺生产的效率增加。在一些实施方案中,改变或修饰的基因编码在生物合成途径中的酶或转运蛋白,使得在微生物中的生物合成酶的水平或活性被改变或修饰,或转运特异性或效率被改变或修饰。在一些实施方案中,改变和修饰编码在生物合成途径中的酶的至少一个基因,使得所述酶的水平或活性相对未改变或野生型基因存在时的水平提高或增加。去调控也包括改变一个或多个基因的编码区以得到反馈抗性的酶或具有更高或更低比活的酶。又例如,去调控还包含编码转录因子(例如激活物、阻抑物)的基因的遗传改变,所述转录因子调控编码酶或转运蛋白的基因的表达。

[0039] 术语“过表达”指在比起始微生物的遗传改变前存在的水平更高水平上的基因产物的表达,特别是增强基因产物的表达(例如,赖氨酸生物合成酶,或硫酸盐还原途径酶,或半胱氨酸生物合成酶,或在本申请中定义和描述的基因或途径或反应)。在一些实施方案中,可将微生物遗传改变(例如,遗传改造)从而在相对起始微生物的生产水平提高的水平上表达基因产物。遗传改变包括,但不限于,改变或修饰与特定基因的表达相关的调控序列或位点(例如,通过添加强启动子、诱导型启动子或多个启动子,或通过去除调控序列使得表达为组成型),修饰特定基因的染色体位置,改变特定基因的相邻核酸序列如核糖体结合位点或转录终止子,增加特定基因的拷贝数,修饰参与特定基因的转录和/或特定基因产物的翻译的蛋白质(例如,调控蛋白,抑制物,增强物,转录激活物等),或使用本领域的例行操作去调控特定基因的表达的任意其他常规手段(包括但不限于使用反义核酸分子,例如,以阻断阻抑蛋白的表达)。过表达基因产物的另一种方式是增强基因产物的稳定性,从而增加其寿命。在Eikmanns等人(Gene. (1991) 102,93-8)中可找到在生物(如谷氨酸棒状杆菌)中过表达基因的实例。

[0040] 术语“去调控的”包括在低于或高于操纵微生物前或未经操纵的可比微生物中的表达水平的基因产物(例如,赖氨酸脱羧酶)的表达。在一个实施方案中,微生物可被遗传操纵(例如,遗传改造)为在低于或高于操纵微生物前或未经操纵的可比微生物中的表达水平上表达的基因产物。遗传操纵可包括,但不限于,改变或修饰与特定基因的表达相关的调控序列或位点(例如,通过去除强启动子、诱导型启动子或多个启动子),修饰特定基因的染色体位置,改变特定基因的相邻核酸序列如核糖体结合位点或转录终止子,减少特定基因的拷贝数,修饰参与特定基因的转录和/或特定基因产物的翻译的蛋白质(例如,调控蛋白,抑制物,增强物,转录激活物等),或本领域例行操作的去调控特定基因的表达的任意其他常规手段(包括但不限于使用反义核酸分子,或敲除或阻断靶蛋白表达的其他方法)。

[0041] 术语“去调控的基因活性”,例如去调控的赖氨酸脱羧酶,也表示基因活性,例如将赖氨酸脱羧酶活性引入以前未观察到相应基因活性,例如赖氨酸脱羧酶活性的微生物中,例如通过将异源基因,例如单个或多个拷贝的赖氨酸脱羧酶基因引入微生物,优选地通过遗传改造的方式。

[0042] 短语“去调控的途径或反应”指生物合成途径或反应,其中编码在生物合成途径或反应中的酶的至少一个基因被改变或修饰,使得至少一种生物合成酶的水平或活性被改变

或修饰。词组“去调控的途径”包括生物合成途径,其中多于一种基因已被改变或修饰,因此改变了相应的基因产物/酶的水平 and/或活性。有时,在微生物中“去调控”途径(例如,同时去调控在给定的生物合成途径中的多于一种基因)的能力发生在微生物的特定现象中,其中多于一种酶(例如,2种或3种生物合成酶)由彼此相邻出现在被称为“操纵子”的遗传物质的连续片段上的基因编码。在其他情况下,为了去调控途径,必须在一系列相继的改造步骤中去调控若干基因。

[0043] 为了表达根据本发明的去调控的基因,必须将编码酶的DNA序列与表达载体中的控制转录表达的调控序列有效连接,然后引入原核或真核宿主细胞。除了转录调控序列,如启动子和增强子以外,表达载体可包括翻译调控序列和适于选择携带表达载体的细胞的标记物基因。

[0044] 用于在原核宿主中表达的合适的启动子可为可抑制型、组成型或诱导型。合适的启动子是本领域技术人员熟知的并包括能够识别T4,T3,Sp6和T7聚合酶的启动子, λ 噬菌体的Pr和Pl启动子,大肠杆菌的trp,recA,热休克,lacUV5,tac,lpp-lac pr,phoA,gal,trc和lacZ启动子,枯草芽孢杆菌(B. Subtilis)的 α -淀粉酶和 σ 28-特异性启动子,芽孢杆菌噬菌体的启动子,链霉菌(Streptomyces)启动子, λ 噬菌体的int启动子,pBR322的 β -内酰胺酶基因的bla启动子,和氯霉素乙酰基转移酶基因的CAT启动子,以及棒状杆菌的PGRO,PSOD,PEFTU,PEFTS和这些启动子的组合,如在W02005059144,W02007011939,W02007012078,W02005059093,W02008049782,W02006069711,W02007020295中描述的。Glick, J. Ind. Microbiol. 1:277 (1987); Watson等人, MOLECULAR BIOLOGY OF THE GENE, 第4版, Benjamin Cummins (1987); Ausubel等人, 见上, 和 Sambrook等人, 见上综述了原核启动子。

[0045] 用于表达大肠杆菌赖氨酸脱羧酶的优选启动子是在W02005059144, W02007011939, W02007012078, W02005059093, W02008049782, W02006069711, W02007020295中描述的谷氨酸棒状杆菌的PsodA, PGRO和PEFTU启动子。

[0046] 在原核宿主中表达蛋白质的方法是本领域技术人员熟知的。见, 例如, Williams等人, "Expression of foreign proteins in E. coli using plasmid vectors and purification of specific polyclonal antibodies," 在DNA CLONING 2: EXPRESSION SYSTEMS, 第2版, Glover等人(编), 第15-58页中(Oxford University Press 1995)。又见, Ward等人, "Genetic Manipulation and Expression of Antibodies," 在MONOCLONAL ANTIBODIES: PRINCIPLES AND APPLICATIONS, 第137-185页中(Wiley-Liss, Inc. 1995); 和 Georgiou, "Expression of proteins in Bacteria," 在PROTEIN ENGINEERING: PRINCIPLES AND PRACTICE, Cleland等人(编), 第101-127页中(John Wiley & Sons, Inc. 1996)。提高和降低基因表达和蛋白质产生的其他方法可在W02008049782中找到。

[0047] 可使用多种技术将表达载体引入细菌宿主细胞, 包括氯化钙转化、电穿孔, 等等。见, 例如, Ausubel等人(编), SHORT PROTOCOLS IN MOLECULAR BIOLOGY, 第3版, 第1-1至1-24页(John Wiley & Sons, Inc. 1995)。

[0048] 如本文使用的, 基本纯的蛋白质表示期望的纯化蛋白质基本不含污染的细胞成分, 这可通过在聚丙烯酰胺十二烷基硫酸钠凝胶电泳(SDS-PAGE)后的单一条带证明。术语“基本纯的”还旨在描述在本领域技术人员使用的一种或多种纯度或同质性特征上同质的分子。例如, 基本纯的赖氨酸脱羧酶将显示在标准实验偏差内的如下参数的恒定和可重复的

特征:分子量,色谱迁移,氨基酸组成,氨基酸序列,封闭的或未封闭的N-端,HPLC洗脱谱,生物学活性,和其他类似参数。然而,此术语不旨在排除赖氨酸脱羧酶和其他化合物的人工或合成混合物。此外,此术语不旨在排除从重组宿主分离的赖氨酸脱羧酶融合蛋白。

[0049] 在第一个方面,本发明提供了微生物,其具有细胞内赖氨酸脱羧酶活性和增强的赖氨酸输入活性,或包含细胞内和细胞外赖氨酸脱羧酶活性,或包含细胞内和细胞外赖氨酸脱羧酶活性和增强的赖氨酸输入活性。

[0050] 微生物可为任意原核或真核微生物,特别是细菌,古细菌,酵母和真菌。优选的微生物选自棒状杆菌属,特别关注谷氨酸棒状杆菌,埃希氏菌属,特别关注大肠杆菌,芽孢杆菌属,特别是枯草芽孢杆菌,和链霉菌属。

[0051] 如上所述,本发明的优选实施方案涉及选自棒状杆菌,如棒状杆菌属细菌的宿主细胞的用途。特别优选谷氨酸棒状杆菌,醋酐酸棒状杆菌 (*Corynebacterium acetoglutamicum*),嗜醋酸棒杆菌 (*Corynebacterium acetoacidophilum*),帚石南棒杆菌 (*Corynebacterium callunae*),产氨棒杆菌 (*Corynebacterium ammoniagenes*),热产氨棒杆菌 (*Corynebacterium thermoaminogenes*),栖糖蜜棒杆菌 (*Corynebacterium melassecola*)和*Corynebacterium efficiens*种。本发明的其他优选实施方案涉及短杆菌,特别是黄色短杆菌 (*Brevibacterium flavum*),乳糖发酵短杆菌 (*Brevibacterium lactofermentum*)和*Brevibacterium divarecatum*种的用途。

[0052] 在本发明的其他优选实施方案中,宿主细胞可选自谷氨酸棒状杆菌ATCC13032,醋酐酸棒状杆菌ATCC15806,嗜醋酸棒杆菌ATCC13870,热产氨棒杆菌FERMBP-1539,栖糖蜜棒杆菌ATCC17965,*Corynebacterium efficiens* DSM 44547,*Corynebacterium efficiens* DSM 44549,黄色短杆菌ATCC14067,乳糖发酵短杆菌ATCC13869,*Brevibacterium divarecatum* ATCC 14020,谷氨酸棒状杆菌KFCC10065和谷氨酸棒状杆菌ATCC21608,以及来源于其的菌株,通过例如经典诱变和选择或通过定向诱变。

[0053] 谷氨酸棒状杆菌的其他特别优选的菌株可选自ATCC13058,ATCC13059,ATCC13060,ATCC21492,ATCC21513,ATCC21526,ATCC21543,ATCC13287,ATCC21851,ATCC21253,ATCC21514,ATCC21516,ATCC21299,ATCC21300,ATCC39684,ATCC21488,ATCC21649,ATCC21650,ATCC19223,ATCC13869,ATCC21157,ATCC21158,ATCC21159,ATCC21355,ATCC31808,ATCC21674,ATCC21562,ATCC21563,ATCC21564,ATCC21565,ATCC21566,ATCC21567,ATCC21568,ATCC21569,ATCC21570,ATCC21571,ATCC21572,ATCC21573,ATCC21579,ATCC19049,ATCC19050,ATCC19051,ATCC19052,ATCC19053,ATCC19054,ATCC19055,ATCC19056,ATCC19057,ATCC19058,ATCC19059,ATCC19060,ATCC19185,ATCC13286,ATCC21515,ATCC21527,ATCC21544,ATCC21492,NRRL B8183,NRRL W8182,B12NRRLB12416,NRRLB12417,NRRLB12418和NRRLB11476。

[0054] 缩写KFCC代表韩国联邦菌种保藏中心 (Korean Federation of Culture Collection),ATCC代表美国模式菌株培养物保藏中心 (American-Type Strain Culture Collection) 和缩写DSM代表德国微生物菌种保藏中心 (Deutsche Sammlung von Mikroorganismen)。缩写NRRL代表ARS菌种保藏中心北区研究实验室 (ARS cultures collection Northern Regional Research Laboratory,Peoria,IL,USA)。

[0055] 在某些实施方案中,本发明的微生物是“Campbell in”或“Campbell out”微生物

(或细胞或转化体)。如本文使用的,词组“Campbell in”转化体应表示原始宿主细胞的转化体,其中整个环状双链DNA分子(例如质粒)已通过单个同源重组事件(cross in事件))整合进细胞的染色体。所述同源重组事件有效导致环状DNA分子的线性化版本插入与环状DNA分子的第一DNA序列同源的染色体的第一DNA序列。词组“Campbell in”指已整合进“Campbell in”转化体的染色体中的线性化DNA序列。“Campbell in”转化体包含第一同源DNA序列的副本,其包含并包围同源重组交叉点。

[0056] “Campbell out”指来源于“Campbell in”转化体的细胞,其中在“Campbell in”DNA的线性化的插入DNA上包含的第二DNA序列与和线性化插入物的第二DNA序列同源的染色体来源的第二DNA序列之间发生第二次同源重组事件(cross out事件),第二次重组事件导致整合的DNA序列的一部分缺失(掷荷(jettisoning)),但重要的是也导致整合的DNA序列的一部分(这可短至单个碱基)保留在染色体中,使得相比原始宿主细胞,“Campbell out”细胞包含在染色体中的一个或多个有意的改变(例如,单碱基取代,多碱基取代,插入异源基因或DNA序列,插入同源基因或修饰的同源基因的额外拷贝或多个拷贝,或插入包含多于一种上面列出的这些上述实例的DNA序列)。

[0057] “Campbell out”细胞或菌株通常,但不一定,通过针对“Campbell in”DNA序列的一部分(期望被掷荷的部分)中包含的基因,例如枯草芽孢杆菌sacB基因(当在存在约5%-10%蔗糖时生长的细胞中表达时,其是致死的)的反选择得到。不管使用或不使用反选择,可通过筛选期望的细胞得到或鉴定期望的“Campbell out”细胞,使用任意可筛选的表型,例如,但不限于,菌落形态、菌落颜色、存在或缺乏抗生素抗性,存在或缺乏给定的DNA序列(通过聚合酶链式反应),存在或缺乏营养缺陷型,存在或缺乏酶,菌落核酸杂交,等等。

[0058] 导致“Campbell in”或“Campbell out”的同源重组事件可在同源DNA序列内的一定范围的DNA碱基上发生,因为同源序列将在此范围的至少部分上彼此相同,通常不可能精确地指定交叉事件发生的位置。换句话说,不可能精确地指定哪些序列来源于插入DNA,和哪些序列来源于染色体DNA。此外,第一同源DNA序列和第二同源DNA序列通常被部分非同源区隔开,此非同源区保持存在于“Campbell out”细胞的染色体中。

[0059] 为了实用性,在谷氨酸棒状杆菌中,一般的第一和第二同源DNA序列为至少约200碱基对的长度,并可多达数千碱基对的长度,然而,可以使操作对更短或更长的序列起作用。第一和第二同源序列的优选长度是约500-2000碱基,通过将第一和第二同源序列安排成大约相同的长度,优选地低于200碱基对的差异,和最优选地使二者中的较短序列为较长序列的碱基对长度的至少70%,帮助从“Campbell in”得到“Campbell out”。

[0060] 赖氨酸脱羧酶活性指L-赖氨酸脱羧为尸胺,这是由赖氨酸脱羧酶催化的。此酶被归类为E.C.4.1.1.18。例如,从具有赖氨酸脱羧酶活性的大肠杆菌中分离的酶是cadA基因产物(Kyoto Encyclopedia of Genes and Genomes,Entry b4131)和ldcC基因产物(Kyoto Encyclopedia of Genes and Genomes,Entry JW0181)。

[0061] 测量和比较酶活性的方法是本领域已知的,并在例如“Handbook of Corynebacterium glutamicum 2005Eggeling,Borth编CRC Press Boca Raton USA和其中的参考)或Methods in Enzymology卷17,部分1pp.3-1098(1970),卷17,部分2,pp.3-961(1971),卷41,pp.3-564(1975),卷42pp.3-537(1975),卷63,pp.3-547(1979),卷64,pp.3-418(1980),卷89,pp.3-656(1982),卷90pp.3-602(1982),卷142,pp.3-732(1987),卷

143pp.3-582 (1987) 和其中的参考中描述。用于比较谷氨酸棒状杆菌菌株的标准菌株是 ATCC13032 (Handbook of *Corynebacterium glutamicum* 2005 Eggeling, Borth 编 CRC Press Boca Raton USA)。

[0062] 大肠杆菌 ldcC 的氨基酸序列公开在登记号 SEQ ID NO:1 中, 大肠杆菌 cadA 的氨基酸序列公开在 SEQ ID NO:2 中。

[0063] 编码大肠杆菌赖氨酸脱羧酶基因的 DNA 分子可通过筛选 cDNA 或基因组文库得到, 使用具有从 SEQ ID NO:1 或 2 的氨基酸序列逆转录的核苷酸序列的多核苷酸探针。

[0064] 可选地, 大肠杆菌赖氨酸脱羧酶基因或本文描述的任意基因可通过合成 DNA 分子得到, 使用互相引发 (priming) 的长寡核苷酸。见, 例如, Ausubel 等人, (编), CURRENT PROTOCOLS IN MOLECULAR BIOLOGY, 第 8.2.8 至 8.2.13 页 (1990) [“Ausubel”]。又见 Wosnick 等人, Gene 60:115 (1987); 和 Ausubel 等人 (编), SHORT PROTOCOLS IN MOLECULAR BIOLOGY, 第 3 版, 第 8-8 至 8-9 页 (John Wiley & Sons, Inc. 1995)。使用聚合酶链式反应建立的技术提供了合成长至少 2 千碱基的 DNA 分子的能力。Adang 等人, Plant Molec. Biol. 21:1131 (1993); Bambot 等人, PCR Methods and Applications 2:266 (1993); Dillon 等人, “Use of the Polymerase Chain Reaction for the Rapid Construction of Synthetic Genes,” in METHODS IN MOLECULAR BIOLOGY, Vol. 15: PCR PROTOCOLS: CURRENT METHODS AND APPLICATIONS, White (编), 第 263-268 页, (Humana Press, Inc. 1993); Holowachuk 等人, PCR Methods Appl. 4:299 (1995)。

[0065] 可产生相比亲本酶包含保守氨基酸改变的大肠杆菌赖氨酸脱羧酶变体或本文描述的任意基因的变体。即, 可得到包含例如 SEQ ID NO:1 或 2 的一个或多个氨基酸取代的变体, 其中用烷基氨基酸取代赖氨酸脱羧酶氨基酸序列中的烷基氨基酸, 用芳基氨基酸取代大肠杆菌赖氨酸脱羧酶氨基酸序列中的芳基氨基酸, 用含硫氨基酸取代大肠杆菌赖氨酸脱羧酶氨基酸序列中的含硫基氨基酸, 用含羟基氨基酸取代大肠杆菌赖氨酸脱羧酶氨基酸序列中的含羟基氨基酸, 用酸性氨基酸取代大肠杆菌赖氨酸脱羧酶氨基酸序列中的酸性氨基酸, 用碱性氨基酸取代大肠杆菌赖氨酸脱羧酶氨基酸序列中的碱性氨基酸。

[0066] 在常见氨基酸中, 例如, “保守的氨基酸取代”表示在以下每一组内的取代: (1) 甘氨酸, 丙氨酸, 缬氨酸, 亮氨酸, 和异亮氨酸, (2) 苯丙氨酸, 酪氨酸, 和色氨酸, (3) 半胱氨酸和甲硫氨酸, (4) 丝氨酸和苏氨酸, (5) 天冬氨酸和谷氨酸, (6) 谷氨酰胺和天冬酰胺, 和 (7) 赖氨酸, 精氨酸和组氨酸。

[0067] 可通过用核苷酸取代在 SEQ ID NO:1 或 2 中列出的核苷酸引入大肠杆菌赖氨酸脱羧酶中的保守的氨基酸变化。这样的“保守的氨基酸”变体可通过, 例如, 寡核苷酸定向的诱变, 接头扫描诱变, 使用聚合酶链式反应的诱变等等得到。Ausubel 等人, 见上, 第 8.0.3-8.5.9 页; Ausubel 等人 (编), SHORT PROTOCOLS IN MOLECULAR BIOLOGY, 第 3 版, 第 8-10 至 8-22 页 (John Wiley & Sons, Inc. 1995)。一般又见, McPherson (编), DIRECTED MUTAGENESIS: A PRACTICAL APPROACH, IRL Press (1991)。可使用标准酶活性测定确定这些变体将 L-赖氨酸转化为尸胺的能力, 如本文描述的测定测定。

[0068] 根据本发明的优选的赖氨酸脱羧酶是大肠杆菌的赖氨酸脱羧酶及其等同基因, 所述等同基因与相应的“原始”基因产物具有高达 80%, 优选地 90% 和最优选地 95% 和 98% 的序列同一性 (基于氨基酸序列), 且仍然具有赖氨酸脱羧酶的生物活性。可通过引入核苷

酸取代,缺失或插入容易地构建这些等同基因,通过本领域已知的方法或通过克隆其他生物的同源基因,所述同源基因可通过本领域熟知的方法鉴定和克隆,例如数据库检索、文库筛选、互补测定或酶活性检测。优选地,优化克隆的同源基因的核苷酸序列,用于在预期的宿主微生物中的表达,例如通过改造为适用谷氨酸棒状杆菌或大肠杆菌的密码子使用。

[0069] 本发明的其他优选实施方案使用大肠杆菌的赖氨酸脱羧酶 (SEQ ID NO:1或2),其通过应用谷氨酸棒状杆菌的密码子使用重译为DNA。这些赖氨酸脱羧酶的多核苷酸序列用于在棒状杆菌属的微生物中,特别是谷氨酸棒状杆菌中表达赖氨酸脱羧酶。

[0070] 细胞内赖氨酸脱羧酶活性是由位于微生物细胞膜的细胞质侧的赖氨酸脱羧酶导致的。在真核微生物的情况下,赖氨酸脱羧酶可位于细胞的一个或多个区室内。优选地,其位于微生物的细胞质中,插入或连接在细胞膜上。

[0071] 细胞外赖氨酸脱羧酶活性是由位于细胞膜外侧的赖氨酸脱羧酶导致的。赖氨酸脱羧酶可位于壁膜间隙中、细胞壁中、细胞壁表面上、分泌进培养基,或任意这些的组合。

[0072] 本发明的微生物包含细胞内赖氨酸脱羧酶活性。优选包含高的细胞内脱羧酶活性。细胞内赖氨酸脱羧酶活性可通过用一种或多种将被微生物表达的赖氨酸脱羧酶基因转化微生物而产生或增强。另外或可选地,赖氨酸脱羧酶基因可为突变的,以增强编码的赖氨酸脱羧酶的表达或酶活性。

[0073] 在另一个实施方案中,细胞内赖氨酸脱羧酶活性与细胞外赖氨酸脱羧酶活性组合。可以转化缺乏细胞内或细胞外赖氨酸脱羧酶活性的微生物,以在细胞内或细胞外表达赖氨酸脱羧酶。可通过突变赖氨酸脱羧酶实现细胞外表达,以包含用于细胞外表达的信号序列,例如分泌信号或用于分子锚的信号,所述信号在待转化的微生物中有功能。细胞外表达的实例可在Choi和Lee Appl Microbiol Biotechnol 2004 64:625-635,Current Opinion in Biotechnology 2005,16:538-545,Trends in Biotechnology 2007 16 73-79中找到。

[0074] 如果细胞内或细胞外赖氨酸脱羧酶活性是由于编码具有赖氨酸脱羧酶活性的不同多肽的多于一种赖氨酸脱羧酶基因的表达,细胞内或细胞外赖氨酸脱羧酶总活性将是这些不同赖氨酸脱羧酶活性的结果。可通过比较特定微生物中的不同赖氨酸脱羧酶基因的表达水平和比较这些基因表达的赖氨酸脱羧酶的特定酶活性,测量特定赖氨酸脱羧酶基因对总赖氨酸脱羧酶活性的贡献。可根据本领域熟知的方法测量不同基因的表达水平,优选地在蛋白质水平上测量表达水平,例如通过蛋白质印迹或ELISA测定。测量赖氨酸脱羧酶的特定酶活性的方法也是本领域熟知的。在W02007113127中公开了优选的方法。

[0075] 如果内源赖氨酸脱羧酶活性是通过至少另一种具有赖氨酸脱羧酶活性的多肽的转基因表达而增强,则这些另外的多肽的贡献可通过比较转化和未转化微生物的总赖氨酸脱羧酶活性测量。

[0076] 在一个优选的实施方案中,细胞内或细胞外脱羧酶活性或这两种活性至少部分,优选地多于30%或多于50%或多于60%或多于70%或多于75%,80%,85%,90%,95%,98%,99%是由于包含与SEQ ID NO:1或2至少80%或至少85%或至少90%或至少95%或至少98%同一的氨基酸序列、且具有赖氨酸脱羧酶活性,优选地具有高赖氨酸脱羧酶活性的一种或多种多肽。

[0077] 在一个实施方案中,细胞内或细胞外脱羧酶活性或这两种活性的多于98%或多于

99%是由于包含与SEQ ID NO:1或2至少80%或至少85%或至少90%或至少95%或至少98%同一的氨基酸序列,且具有赖氨酸脱羧酶活性,优选具有高的赖氨酸脱羧酶活性的一种或多种多肽。

[0078] 在一个实施方案中,细胞内或细胞外脱羧酶活性或这两种活性至少部分,优选地多于30%或多于50%或多于60%或多于70%或多于75%,80%,85%,90%,95%98%,99%是由于包含与SEQ ID NO:1至少80%或至少85%或至少90%或至少95%或至少98%同一的氨基酸序列,且具有赖氨酸脱羧酶活性,优选地具有高赖氨酸脱羧酶活性的一种或多种多肽。

[0079] 在一个实施方案中,细胞内或细胞外脱羧酶活性或这两种活性至少部分,优选地多于30%或多于50%或多于60%或多于70%或多于75%,80%,85%,90%,95%98%,99%是由于包含与SEQ ID NO:2至少80%或至少85%或至少90%或至少95%或至少98%同一的氨基酸序列,且具有赖氨酸脱羧酶活性,优选地具有高赖氨酸脱羧酶活性的一种或多种多肽。

[0080] 在一个实施方案中,包含细胞内赖氨酸脱羧酶活性、或细胞内和细胞外赖氨酸脱羧酶活性的微生物确实也包含增强的赖氨酸输入能力。

[0081] 可通过增加从发酵培养基进入微生物的赖氨酸流、或通过减少从微生物到发酵培养基的赖氨酸流的任意措施实现提高的赖氨酸输入能力。

[0082] 测定赖氨酸输出和输入活性的方法可在Bellmann,A,Vrljic,M,Patek,M,等人MICROBIOLOGY-SGM 147pp.1765-1774,2001,和Burkovski,A,Kramer,R.Applied Microbiology and Biotechnology 58pp.265-274.2002和其中引用的文献中找到。

[0083] 例如,可通过减少或消除赖氨酸输出体活性,或增强赖氨酸通透酶活性,或增强赖氨酸/尸胺逆向转运体活性,或其任意组合提高赖氨酸输入能力。

[0084] 赖氨酸输出体活性可由能够将赖氨酸从培养基转运到细胞的任意多肽导致,例如赖氨酸输出体,同向转运体(symporter)或逆向转运体多肽。

[0085] 如果微生物具有细胞外赖氨酸脱羧酶活性和高的赖氨酸生产能力,通过采取与描述的用于增强赖氨酸输入能力的措施相反的措施增强赖氨酸输出能力将是有利的,例如通过增强某些基因的表达,而不是减少某些基因的表达。具有高赖氨酸生产能力和减少或消除的赖氨酸输出多肽的表达,但缺乏细胞外赖氨酸脱羧酶活性的微生物的实例可在W0 97/23597和W02005073390(其中公开了通过培养具有增强的氨基酸输出蛋白的表达或活性的微生物,提高氨基酸生产的方法)和US 7,435,584(其中公开了通过培养具有lysE(赖氨酸输出载体)基因的高表达的棒状杆菌,提高L-赖氨酸生产的方法)中找到。

[0086] 在本发明的一个实施方案中,降低至少一种赖氨酸输出多肽的活性,其中赖氨酸输出多肽包含与SEQ ID NO:3至少80%或至少85%或至少90%或至少95%或至少98%同一的氨基酸序列且具有赖氨酸输出活性,或其中赖氨酸输出多肽包含与SEQ ID NO:4至少80%或至少85%或至少90%或至少95%或至少98%同一的氨基酸序列且具有赖氨酸输出活性,或降低其中至少2种赖氨酸输出多肽的活性,至少一种包含与SEQ ID NO:3至少80%或至少85%或至少90%或至少95%或至少98%同一的氨基酸序列且具有赖氨酸输出活性,和至少一种包含与SEQ ID NO:4至少80%或至少85%或至少90%或至少95%或至少98%同一的氨基酸序列且具有赖氨酸输出活性。

[0087] lysE基因已在文献Eggeling,L,Sahm,H JOURNAL OF BIOSCIENCE AND BIOENGINEERING 92,3 201-213,Eggeling,L,Sahm,H ARCHIVES OF MICROBIOLOGY 180,3 155-160 2003中描述。又见德国专利申请DE 95-01048222。

[0088] YbjE基因产物(SEQ ID NO:4)及其突变体已在例如W02005073390中描述。

[0089] 术语“降低的活性”包括在低于操纵微生物前或未经操纵的可比微生物中的表达水平上的基因产物的表达,例如赖氨酸输出体分子,亚精胺合酶,高丝氨酸脱氢酶或其他基因产物的表达,优选地将基因产物的表达与在相同条件下生长的特定微生物物种的熟知菌株相比较,例如在棒状杆菌的情况下,将基因表达优选地与菌株ATCC13032中的表达水平相比较,在大肠杆菌的情况下,将基因表达优选地与在菌株保藏中心ATCC中保藏的菌株MG1665中的表达水平相比较,在酿酒酵母(*Saccharomyces cerevisiae*)中,将表达水平与在菌株保藏中心ATCC中保藏的菌株W303相比较。在一个实施方案中,可遗传操纵(例如,遗传改造)微生物,从而在低于操纵微生物前或未经操纵的可比微生物中的表达水平表达基因产物。遗传操纵可包括,但不限于,改变或修饰与特定基因的表达相关的调控序列或位点(例如,通过去除强启动子、诱导型启动子或多个启动子),修饰特定基因的染色体位置,改变特定基因的相邻核酸序列如核糖体结合位点或转录终止子,减少特定基因的拷贝数,修饰参与特定基因的转录和/或特定基因产物的翻译的蛋白质(例如,调控蛋白,抑制物,增强物,转录激活物等),或本领域例行操作的降低特定基因的表达的任意其他常规手段(包括但不限于使用反义核酸分子,或敲除或阻断靶蛋白表达的其他方法)。特别地,可操纵基因使1个或多个核苷酸从宿主生物的染色体中缺失。也可通过引入导致基因产物活性降低的一个或多个基因突变得到基因产物例如赖氨酸输出体分子的降低的活性。此外,也可通过影响调控所述基因产物的表达或活性的调控蛋白降低基因产物的活性,例如通过影响所述基因的转录。实例是转录阻抑物和转录激活物。例如lysE基因的表达受lysG基因产物的负面影响。lysG基因(本文中SEQ ID NO:5公开)和LysG基因产物(本文中SEQ ID NO:6公开)的序列也可见如下登记号:P94632,X96471。

[0090] 在另一个实施方案中,通过增强的赖氨酸通透酶活性或通过增强的赖氨酸/尸胺逆向转运体活性或二者的组合增强赖氨酸输入能力。

[0091] 可通过提高一种或多种内源赖氨酸通透酶基因(例如在SEQ ID NO:7中公开的)的表达,或提高赖氨酸通透酶多肽(例如在SEQ ID NO:8中公开的)的通透酶活性增强给定微生物的赖氨酸通透酶活性,例如通过微生物的随机诱变或通过用一种或多种赖氨酸通透酶基因转化微生物或通过其任意组合进行。

[0092] 在一个实施方案中,通过重组表达一种或多种赖氨酸通透酶多肽增强微生物的赖氨酸通透酶活性,所述多肽包含与SEQ ID NO:8至少80%或至少85%或至少90%或至少95%或至少98%同一的氨基酸序列,并具有赖氨酸通透酶活性,例如具有赖氨酸通透酶活性的同源物或突变体。测定赖氨酸通透酶活性的方法可在Bellmann,A,Vrljic,M,Patek,M,等人MICROBIOLOGY-SGM 147pp.1765-1774 2001,和Burkovski,A,Kramer,R APPLIED MICROBIOLOGY AND BIOTECHNOLOGY 58pp.265-274 2002,Fujii,T,等人,以及BIOSCIENCE BIOTECHNOLOGY AND BIOCHEMISTRY 66,pp1981-1984,2002和其中引用的参考中找到。

[0093] 可例如通过一种或多种赖氨酸通透酶基因的转化,通过使用具有更高表达活性的去调控的启动子提供内源赖氨酸通透酶基因,或通过减少赖氨酸通透酶基因表达或基因产

物活性的负调控物实现重组表达。

[0094] 在另一个实施方案中,通过增强的赖氨酸/尸胺逆向转运体活性增强赖氨酸输入能力。赖氨酸/尸胺逆向转运体是在跨越细胞膜的不同方向上同时转运赖氨酸和尸胺的蛋白质。可通过提高一种或多种内源赖氨酸/尸胺逆向转运体基因的表达,通过微生物的随机突变,用一种或多种赖氨酸/尸胺逆向转运体基因转化微生物,或通过优化赖氨酸/尸胺逆向转运体多肽的赖氨酸/尸胺逆向转运体活性(例如偏好赖氨酸输入和尸胺输出),或通过其任意组合实现增强的赖氨酸/尸胺逆向转运体活性。

[0095] 在一个实施方案中,通过重组表达一种或多种赖氨酸/尸胺逆向转运体多肽增强微生物的赖氨酸/尸胺逆向转运体活性,所述多肽包含与SEQ ID NO:9至少80%或至少85%或至少90%或至少95%或至少98%同一的氨基酸序列,并具有赖氨酸/尸胺逆向转运体活性,例如具有赖氨酸/尸胺逆向转运体活性的同源物或突变体。

[0096] 可例如通过一种或多种赖氨酸/尸胺逆向转运体基因的转化,通过使用具有更高表达活性的去调控的启动子提供内源赖氨酸/尸胺逆向转运体基因,或通过减少赖氨酸/尸胺逆向转运体基因表达或基因产物活性的负调控物实现重组表达。

[0097] 已知cadB基因产物(本文以SEQ ID NO:9公开)的输入或输出活性依赖于细胞和发酵培养基中的赖氨酸和尸胺浓度。因此,可通过增加发酵培养基中的赖氨酸浓度,避免发酵培养基的低pH值,或通过插入在发酵培养基中的给定赖氨酸浓度或pH值下促进赖氨酸输入的突变,或通过其组合增强表达功能性cadB基因产物的特定微生物的赖氨酸输入能力(Soksawatmaekhin W.等人;Excretion and uptake of cadaverine by CadB and its physiological functions in Escherichia coli;Molecular Microbiology;2004,;卷51,5;第1401-1412页)。

[0098] 描述了在发酵培养基中的给定赖氨酸浓度或pH值下促进大肠杆菌cadB基因产物的赖氨酸输入的若干突变(Soksawatmaekhin W.等人;Identification of the Cadaverine Recognition Site on the Cadaverine-Lysine Antiporter CadB;The Journal of Biological Chemistry;2006;卷281,39;第29213-29220页)。本领域技术人员将能够鉴定在其他cadB蛋白,例如cadB的同源物或突变体中的类似突变。

[0099] 因此,在一个实施方案中,赖氨酸/尸胺逆向转运体多肽包含与SEQ ID NO:9至少80%或至少85%或至少90%或至少95%或至少98%同一的氨基酸序列,并包含一种或多种以下突变:C12S,W41L,W43L,Y55L,Y57L,Y73L,Y73F,Y73W,Y89L,Y89F,Y89W,Y90L,Y90F,Y90W,Y107L,Y174L,C125S,D185N,E204Q,E204D,Y235L,Y235F,Y235W,W289L,D303N,D303E,Y310L,Y366L,Y368L,D372N,E377Q,E408Q,Y423L,Y423F和Y423W。上述突变根据cadB基因产物的氨基酸序列命名。通过使用序列比较工具,例如通过使用序列比对,本领域技术人员将能够将这些突变转移到其他基因产物上,例如与cadB基因产物同源的基因产物。

[0100] 优选地,赖氨酸/尸胺逆向转运体多肽包含与SEQ ID NO:9至少80%或至少85%或至少90%或至少95%或至少98%同一的氨基酸序列,并包含一种或多种以下突变:W41L,W43L,Y57L,Y89L,Y107L,Y174L,D185N,E204Q,Y235L,W289L,D303N,Y366L,Y368L,D372N和E408Q。

[0101] 更优选地,赖氨酸/尸胺逆向转运体多肽包含与SEQ ID NO:9至少80%或至少85%或至少90%或至少95%或至少98%同一的氨基酸序列,并包含一种或多种以下突变:W41L,

W43L, Y57L, Y107L, Y174L, D185N, Y366L, Y368L和E408Q。

[0102] 在本发明的另一个实施方案中提供了微生物,其包含细胞内赖氨酸脱羧酶活性和增强的赖氨酸输入活性,或包含细胞内和细胞外赖氨酸脱羧酶活性,或包含细胞内和细胞外赖氨酸脱羧酶活性和增强的赖氨酸输入活性并具有高赖氨酸生产能力。具有高赖氨酸生产能力的微生物能够在例如细胞内或周围培养基中富集赖氨酸,如果赖氨酸不被进一步代谢为例如尸胺的话。

[0103] 优选地,具有高赖氨酸生产能力的微生物具有选自组(i)的至少一种去调控的基因。组(i)是一组在赖氨酸生物合成中起关键作用的基因,由天冬氨酸激酶,天冬氨酸半醛脱氢酶(aspartatesemialdehyde dehydrogenase),二氢吡啶二羧酸合酶,二氢吡啶二羧酸还原酶,四氢吡啶二羧酸琥珀酰化酶(tetrahydrodipicolinate succinylase),琥珀酰-氨基-酮基庚二酸转氨酶(succinyl-amino-ketopimelate transaminase),琥珀酰-二氨基-庚二酸脱琥珀酰酶(succinyl-diamino-pimelate desuccinylase),二氨基庚二酸表异构酶,二氨基庚二酸脱氢酶,精氨酰-tRNA合成酶,二氨基庚二酸脱羧酶,丙酮酸羧化酶,磷酸烯醇丙酮酸羧化酶,葡萄糖-6-磷酸脱氢酶,转酮醇酶,转醛醇酶,6-磷酸葡萄糖酸内酯酶,果糖1,6-二磷酸酶,高丝氨酸脱氢酶,磷酸烯醇丙酮酸羧激酶(phosphoenolpyruvate carboxykinase),琥珀酰辅酶A合成酶,甲基丙二酰辅酶A变位酶,二胺乙酰基转移酶基因组成。

[0104] 根据本发明的方法,组(i)的至少一个基因必须是去调控的。优选地,在根据本发明的微生物中,组(i)的多于1个基因,例如2、3、4、5、6、7、8、9、10个基因是去调控的。

[0105] 将被去调控的组(i)的优选基因是:天冬氨酸激酶,天冬氨酸半醛脱氢酶,二氢吡啶二羧酸合酶,二氢吡啶二羧酸还原酶,二氨基庚二酸脱氢酶,二氨基庚二酸脱羧酶,丙酮酸羧化酶,葡萄糖-6-磷酸脱氢酶,转酮醇酶,转醛醇酶,6-磷酸葡萄糖酸内酯酶,果糖1,6-二磷酸酶,高丝氨酸脱氢酶,琥珀酰辅酶A合成酶,二胺乙酰基转移酶。

[0106] 组(i)的基因和基因产物是本领域已知的。EP 1108790公开了在高丝氨酸脱氢酶和丙酮酸羧化酶基因中的突变,所述突变对重组棒状杆菌生产赖氨酸的生产力具有有利影响。WO 00/63388公开了在天冬氨酸激酶基因中的突变,所述突变对重组棒状杆菌生产赖氨酸的生产力具有有利影响。关于在上述这些基因中的突变,引入EP 1108790和WO 00/63388作为参考。

[0107] 在下表中对每个基因/基因产物描述了去调控各个基因的可能方法。关于基因的去调控,将表的“去调控”行中引用的文献和文件一同引入作为参考。在表中提及的方法是去调控各个基因的优选实施方案。

[0108] 表1

[0109]

酶(基因产物)	基因	去调控
天冬氨酸激酶	<i>ask</i>	通过点突变释放反馈抑制 (Eggeling 等人, (编), Handbook of <i>Corynebacterium glutamicum</i> , 第 20.2.2 页 (CRC press, 2005))和扩增)
天冬氨酸半醛脱氢酶	<i>asd</i>	扩增
二氢吡啶二羧酸合酶	<i>dapA</i>	扩增
二氢吡啶二羧酸还原酶	<i>dapB</i>	扩增
四氢吡啶二羧酸琥珀酰化酶	<i>dapD</i>	扩增
琥珀酰-氨基-酮基庚二酸转氨酶	<i>dapC</i>	扩增
琥珀酰-二氨基-庚二酸脱琥珀酰酶	<i>dapE</i>	扩增
二氨基庚二酸脱氢酶	<i>ddh</i>	扩增
二氨基庚二酸表异构酶	<i>dapF</i>	扩增
精氨酰-tRNA 合成酶	<i>argS</i>	扩增
二氨基庚二酸脱羧酶	<i>lysA</i>	扩增
丙酮酸羧化酶	<i>pycA</i>	通过点突变释放反馈抑制 (EP1108790)和扩增
磷酸烯醇丙酮酸羧化酶	<i>ppc</i>	扩增
葡萄糖-6-磷酸脱氢酶	<i>G6PDH</i> <i>zwf</i>	通过点突变释放反馈抑制 (US2003/0175911)和扩增
转酮醇酶	<i>tkt</i>	扩增
转醛醇酶	<i>tal</i>	扩增

[0110]	6-磷酸葡萄糖酸内酯酶	<i>pgl</i>	扩增
	6-磷酸葡萄糖酸脱氢酶 (6-Phosphogluconate dehydrogenase)		点突变和扩增
	果糖 1,6-二磷酸酶	<i>fbp</i>	扩增
	高丝氨酸脱氢酶	<i>hom</i>	通过点突变减弱 (EP1108790) 降低基因活性, 敲除或通过突变沉默
	磷酸烯醇丙酮酸羧激酶	<i>pck</i>	敲除或通过突变沉默, 降低基因活性或其他
	琥珀酰辅酶 A 合成酶	<i>sucC</i>	通过点突变减弱 (WO 05/58945) 降低基因活性, 通过突变沉默
	甲基丙二酰辅酶 A 变位酶	MMCM	通过点突变减弱(WO 05/58945)降低基因活性, 敲除或通过突变沉默
	二胺乙酰基转移酶	RXA2240	通过降低基因活性弱化, 敲除或通过突变沉默, 缺失

[0111] 去调控天冬氨酸激酶, 天冬氨酸半醛脱氢酶, 二氢吡啶二羧酸合酶, 二氢吡啶二羧酸还原酶, 四氢吡啶二羧酸琥珀酰化酶, 琥珀酰-氨基-酮基庚二酸转氨酶, 琥珀酰-二氨基-庚二酸脱琥珀酰酶, 二氨基庚二酸表异构酶, 二氨基庚二酸脱氢酶, 精氨酰-tRNA合成酶, 二氨基庚二酸脱羧酶, 丙酮酸羧化酶, 磷酸烯醇丙酮酸羧化酶, 葡萄糖-6-磷酸脱氢酶, 转酮醇酶, 转醛醇酶, 6-磷酸葡萄糖酸内酯酶, 果糖 1,6-二磷酸酶基因的优选方法是增加基因活性的“向上”突变, 例如通过基因扩增, 使用强表达信号和/或增强酶活性的点突变。

[0112] 去调控高丝氨酸脱氢酶, 磷酸烯醇丙酮酸羧激酶, 琥珀酰辅酶 A 合成酶, 甲基丙二酰辅酶 A 变位酶, 乙酰基转移酶基因的优选方法是减少基因活性的“向下”突变, 例如通过基因缺失或破坏, 使用弱表达信号和/或破坏或减少酶活性的点突变。

[0113] 如果天冬氨酸激酶作为基因 (i) 组的成员被去调控, 那么除了天冬氨酸激酶以外的至少第二个基因 (i) 成员必须也被去调控。

[0114] 已经观察到, 在根据本发明的方法的微生物中产生的尸胺的大部分随后可被乙酰化 (WO 2007/113127)。为了阻止由乙酰尸胺形成多肽引起的乙酰化反应, 所述多肽被定义为能够产生乙酰尸胺的酶活性多肽。为了增加尸胺产量, 本发明的优选实施方案是去调控用于生产的微生物的二胺乙酰基转移酶, 特别是降低其活性, 例如通过缺失或破坏基因。

[0115] 乙酰尸胺形成多肽的一个实例是谷氨酸棒状杆菌的乙酰辅酶 A 依赖的二胺乙酰基转移酶 (NP_600742 蛋白), 例如在 SEQ ID NO:10 和 SEQ ID NO:11 中公开的。

[0116] 在本发明的一个实施方案中, 通过减少至少一种乙酰尸胺形成多肽的活性降低乙酰尸胺形成活性, 所述多肽包含与 SEQ ID NO:11 至少 80%, 或至少 85%, 或至少 90%, 或至少 95%, 或至少 98% 同一的氨基酸序列, 并具有乙酰尸胺形成活性。乙酰尸胺形成活性可如 WO 2007/113127 中描述的检测。

[0117] 已经观察到,在根据本发明的方法的微生物中产生的尸胺的大部分可通过氨丙基尸胺形成多肽转化为氨丙基尸胺。为了阻止此反应和为了增加尸胺产量,本发明的优选实施方案是去调控进行生产的微生物的氨丙基尸胺形成多肽,特别是降低其活性,例如通过缺失或破坏基因。

[0118] 氨丙基尸胺形成多肽的一个实例是大肠杆菌的亚精胺合酶,如在Soksawatmaekhin W.等人;Molecular Microbiology; (2004) Vol.51,5;第1401-1412页中描述。

[0119] 因此,在本发明的一个实施方案中,通过减少至少一种氨丙基尸胺形成多肽的活性降低氨丙基尸胺形成活性,所述多肽包含与SEQ ID NO:12至少80%,或至少85%,或至少90%,或至少95%,或至少98%同一的氨基酸序列。

[0120] 已经观察到,可通过去调控生产尸胺的微生物的高丝氨酸脱氢酶多肽活性提高微生物的赖氨酸生产能力,如在JP2004222569中描述的,优选地通过缺失或破坏编码高丝氨酸脱氢酶多肽的基因减少其活性。

[0121] 高丝氨酸脱氢酶多肽的实例是谷氨酸棒状杆菌的高丝氨酸脱氢酶,本文以SEQ ID NO:13公开,或大肠杆菌的高丝氨酸脱氢酶,本文以SEQ ID NO:14和SEQ ID NO:15公开。

[0122] 因此,在本发明的一个实施方案中,通过减少高丝氨酸脱氢酶多肽的活性降低高丝氨酸脱氢酶活性,所述多肽包含与SEQ ID NO:13,14或15至少80%,或至少85%,或至少90%,或至少95%,或至少98%同一的氨基酸序列。

[0123] 测定高丝氨酸脱氢酶活性的方法可在M.B.Jenkins,V.W.Woodward,Biochimica et Biophysica Acta,1970,212,21-32中找到。

[0124] 在本发明的另一个实施方案中,微生物具有除了脱羧以外的减少的降解赖氨酸的能力,例如通过具有降低的赖氨酸羟化酶活性。

[0125] 赖氨酸羟化酶多肽是具有赖氨酸羟化酶活性的多肽,又称赖氨酸N6-羟化酶[EC:1.14.13.59]。具有赖氨酸羟化酶活性的检测可在Meneely KM,和Lamb AL BIOCHEMISTRY 46页:11930-11937 2007和IJ,Hsueh LC,Baldwin JE,等人EUROPEAN JOURNAL OF BIOCHEMISTRY 268页:6625-6636中找到。

[0126] 一个实例是大肠杆菌CFT073的赖氨酸羟化酶iucD (SEQ ID NO:16)。

[0127] 在本发明的另一个实施方案中,通过减少至少一种多肽的活性降低赖氨酸降解活性,所述多肽包含与SEQ ID NO:16的赖氨酸羟化酶至少80%,或至少85%,或至少90%,或至少95%,或至少98%同一的氨基酸序列,并具有赖氨酸羟化酶活性。

[0128] 在本发明的另一个实施方案中,微生物具有去调控的亚精胺形成或摄取活性,或腐胺形成或摄取活性,或其组合。

[0129] 亚精胺形成活性是由能够合成亚精胺的多肽造成的。亚精胺形成多肽的一个实例是SEQ ID NO:12的亚精胺合酶。

[0130] 腐胺形成活性是由能够合成腐胺的多肽造成的。腐胺形成多肽的一个实例是大肠杆菌的腐胺合酶speE (例如在SEQ ID NO:17中公开),或大肠杆菌的鸟氨酸脱羧酶speF (例如在SEQ ID NO:18中公开)。

[0131] 具有亚精胺或腐胺摄取活性的多肽是能够转运亚精胺或腐胺或这二者进入细胞的多肽。亚精胺和或腐胺摄取多肽的一个实例是大肠杆菌的potE (例如在SEQ ID NO:19中

公开),其功能为腐胺/鸟氨酸逆向转运体。

[0132] 在本发明的一个实施方案中,微生物具有降低的亚精胺形成或摄取活性,或腐胺形成或摄取活性,其中

[0133] a) 通过减少亚精胺形成多肽的活性去调控亚精胺形成活性,所述多肽包含与SEQ ID NO:12至少80%,或至少85%,或至少90%,或至少95%,或至少98%同一的氨基酸序列,或

[0134] b) 通过减少腐胺形成多肽的活性去调控腐胺形成活性,所述多肽包含与SEQ ID NO:17至少80%,或至少85%,或至少90%,或至少95%,或至少98%同一的氨基酸序列,或

[0135] c) 通过减少鸟氨酸脱羧酶多肽的活性去调控腐胺形成活性,所述多肽包含与SEQ ID NO:18至少80%,或至少85%,或至少90%,或至少95%,或至少98%同一的氨基酸序列,或

[0136] d) 通过减少亚精胺、或腐胺、或亚精胺和腐胺摄取多肽的活性去调控亚精胺、或腐胺、或亚精胺和腐胺摄取活性,所述多肽包含与SEQ ID NO:19至少80%,或至少85%,或至少90%,或至少95%,或至少98%同一的氨基酸序列,或

[0137] e) 其中通过减少a), b), c) 或d) 的组合的活性,降低亚精胺形成或摄取活性,或腐胺形成或摄取活性,或其组合。

[0138] 本发明的一个重要方面包括培养或培育本文描述的重组微生物,从而生产期望的化合物尸胺。

[0139] 因此本发明的一个实施方案是尸胺生产系统,其包含微生物,所述微生物包含细胞内赖氨酸脱羧酶活性和增强的赖氨酸输入活性,或包含细胞内和细胞外赖氨酸脱羧酶活性,或包含细胞内和细胞外赖氨酸脱羧酶活性和增强的赖氨酸输入活性,和适于培养此微生物的发酵培养基,优选地,发酵培养基包含赖氨酸。

[0140] 尸胺生产系统是用于生产尸胺的技术系统,例如包含尸胺生产微生物的培养基,或包含赖氨酸的溶液或培养基和生产赖氨酸脱羧酶的微生物。通常尸胺生产系统包含支持尸胺生产的技术系统,例如发酵罐。

[0141] 术语“培养”包括维持和/或培养本发明的活微生物(例如,维持和/或培养培养物或菌株)。在一个实施方案中,在液体培养基中培养本发明的微生物。在另一个实施方案中,在固体培养基或半固体培养基上培养本发明的微生物。在一个优选的实施方案中,在包含对维持和/或培养微生物必需或有益的营养物的培养基(例如,无菌的、液体培养基)中培养本发明的微生物。

[0142] 可使用的碳源包括糖和碳水化合物,如例如葡萄糖,蔗糖,乳糖,果糖,麦芽糖,糖蜜,淀粉和纤维素,油和脂肪,如例如豆油,向日葵油,花生油和椰子油,脂肪酸,如例如棕榈酸,硬脂酸和亚油酸,醇,如例如甘油和乙醇,和有机酸,如例如醋酸。在一个优选的实施方案中,使用葡萄糖,果糖或蔗糖作为碳源。这些物质可单独使用或作为混合物使用。

[0143] 在另一个优选的实施方案中,在包含木糖,阿拉伯糖,纤维二糖或其混合物的液体、固体或半固体培养基之中或其上培养本文描述的微生物,这样的培养基可包含或不包含如上述碳源的其他碳源。

[0144] 培养本发明微生物的培养基可仅包含有限数量的不同碳源,例如1,2,3,4,5或更多种碳源,或可包含非常复杂的碳源混合物,木质纤维素基质的水解物或农业残留物,例如

来自(但不限于)如玉米,小麦,黑麦,大麦,稻,木薯来源的淀粉的水解物,或稻草、木材、纸或其他植物来源的材料的水解物。

[0145] 碳源的优选组合是包含高含量葡萄糖和木糖,果糖和木糖,蔗糖和木糖,或蔗糖和葡萄糖,或蔗糖和果糖,或蔗糖,葡萄糖和果糖和蔗糖,葡萄糖,果糖和木糖,或葡萄糖,果糖和木糖,或葡萄糖,果糖,木糖和阿拉伯糖,或蔗糖,木糖和阿拉伯糖,或葡萄糖,木糖和阿拉伯糖,和上述糖的其他组合的培养基。

[0146] 如果培养基包含木糖,使用表达或过表达木糖代谢基因的本发明的微生物是有利的。

[0147] 木糖代谢基因是例如大肠杆菌xy1ABFGHR基因座的基因,包含用于木糖转运系统的基因(xy1E,xy1T和xy1FGH基因),用于木糖利用的基因(xy1A和xy1B基因)和用于木糖转录激活物的基因(xy1R基因)。

[0148] 过表达xy1ABFGHR基因座基因的微生物在EP1577396和EP1577369中描述。

[0149] 在例如(Kawaguchi,等人Engineering of a xylose metabolic pathway in *Corynebacterium glutamicum*, Applied and Environmental Microbiology, 2006, Vol. 72, 5, 第3418-3428页)中已描述了单独过表达xy1A基因、或与编码木糖异构酶的大肠杆菌xy1B基因和编码木酮糖激酶的xy1B一起过表达xy1A基因的棒状杆菌。

[0150] 在一个优选的实施方案中,本发明的微生物表达或过表达至少xy1A或xy1B基因,甚至更优选地表达或过表达xy1A和xy1B基因。

[0151] 如果培养基包含阿拉伯糖,使用表达或过表达阿拉伯糖代谢基因的本发明的微生物是有利的。阿拉伯糖代谢基因是例如araBAD操纵子的基因,例如大肠杆菌的araA,araB,araD和araE基因,分别编码L-阿拉伯糖异构酶(araA),L-核酮糖-5-磷酸-4-表异构酶(araD),或谷氨酸棒状杆菌的araBDA操纵子的基因,其包含araA,araB和araD基因的同源物和编码L-阿拉伯糖异构酶的araE,编码转录调节物的araR和编码假定的醛糖1-表异构酶的galM基因。优选地,本发明的微生物表达或过表达至少araA,araB和araD基因,更优选地表达或过表达至少araA,araB,araD和araE基因。Kawaguchi等人Identification and Functional Analysis of the Gene Cluster for L-Arabinose Utilization in *Corynebacterium glutamicum*, Applied and Environmental Microbiology, 2009, 75, Vol. 11, 第3419-3429页)。

[0152] 阿拉伯糖代谢基因的大肠杆菌同源物也可用于异源微生物如谷氨酸棒状杆菌中(Kawaguchi等人Engineering of an L-arabinose metabolic pathway in *Corynebacterium glutamicum*, Applied Microbiology and Biotechnology, 2008, 77, Vol. 5, 第1053-1062页)。

[0153] 如果包含纤维二糖,使用表达或过表达纤维二糖代谢基因的本发明的微生物是有利的。纤维二糖代谢基因是例如谷氨酸棒状杆菌的bg1A基因,其编码磷酸烯醇式丙酮酸:糖类磷酸转移酶系统(PTS) β -葡萄糖苷特异性酶IIBCA成分和磷酸- β -葡萄糖苷酶。来自棒状杆菌R菌株的这些基因和各个蛋白质的实例可以登记号AF508972找到。

[0154] 如果培养基包含木糖,阿拉伯糖,纤维二糖或其他碳源的组合,使用表达或过表达木糖代谢,阿拉伯糖代谢或纤维二糖代谢基因的本发明的微生物是有利的。例如,如果培养基具有高含量的木糖和阿拉伯糖,使用表达或过表达木糖和阿拉伯糖代谢基因的微生物是

有利的,例如表达xylA和xylB基因和araA,araB,araD基因,优选地表达xylA和xylB araA,araB,araD和araE基因。

[0155] 如果培养基具有高含量的木糖和纤维二糖,使用表达或过表达木糖和纤维二糖代谢基因的微生物是有利的,例如表达xylA和xylB和bglA基因(Sasaki等人Simultaneous utilization of D-cellobiose,D-glucose,and D-xylose by recombinant *Corynebacterium glutamicum* under oxygen-deprived conditions,Applied Microbiology and Biotechnology,2008,Vol.81,4,第691-699页)。

[0156] 可使用的氮源包括含氮有机化合物,如蛋白胨,酵母提取物,肉提取物,麦芽提取物,玉米浆,豆粉和尿素或无机化合物,如硫酸铵,氯化铵,磷酸铵,碳酸铵和硝酸铵。氮源可单独使用或作为混合物使用。可使用的磷源是磷酸,磷酸二氢钾或磷酸氢二钾或相应的含钠盐。培养基还必须还包含金属盐,如例如硫酸镁或硫酸铁,这是生长所必需的。最后,除了上述物质以外,也可使用必要的促生长物质,如氨基酸和维生素。还可将合适的前体加入培养基。上述供养物质可以一次加入培养基,或在培养期间适当地加入。

[0157] 优选地,在受控的pH下培养本发明的微生物。术语“受控的pH”包括导致期望的精细化学品(例如尸胺)的产生的任意pH。在一个实施方案中,在约7的pH下培养微生物。在另一个实施方案中,在6.0和8.5之间的pH下培养微生物。可通过本领域技术人员已知的许多方法中任意一种维持期望的pH。例如,使用碱性化合物如氢氧化钠,氢氧化钾,氨,或氨水,或酸性化合物,如磷酸或硫酸,以适当地控制培养物的pH。

[0158] 也优选地,在受控的曝气(aeration)下培养本发明的微生物。术语“受控的曝气”包括导致期望的精细化学品(例如尸胺)的产生的足够的曝气(例如,氧气)。在一个实施方案中,通过调节培养物中的氧气水平控制曝气,例如,通过调节培养基中溶解的氧气量。优选地,通过搅拌培养物控制培养物的曝气。可通过螺旋桨或类似的机械搅拌设备,通过旋转或振荡生长容器(例如,发酵罐)或通过多种抽吸设备提供搅拌。还可通过使无菌空气或氧气通过培养基(例如,通过发酵混合物)控制曝气。也优选地,在没有过分发泡的条件下培养本发明的微生物(例如,通过加入消泡剂如脂肪酸聚乙二醇酯(fatty acid polyglycol ester))。

[0159] 此外,可在受控的温度下培养本发明的微生物。术语“受控的温度”包括导致期望的精细化学品(例如尸胺)的产生的任意温度。在一个实施方案中,受控的温度包括在15℃和95℃之间的温度。在另一个实施方案中,受控的温度包括在15℃和70℃之间的温度。优选的温度是在20℃和55℃之间,更优选地在30℃和45℃之间或在30℃和50℃之间。

[0160] 可在液体培养基中培养(例如,维持和/或培养)微生物,优选地通过常规培养方法如静置培养,试管培养,振荡培养(例如,旋转振荡培养,摇瓶培养等),曝气旋动培养,或发酵,连续或间歇培养。在一个优选的实施方案中,在摇瓶中培养微生物。在更优选的实施方案中,在发酵罐(例如,发酵过程)中培养微生物。本发明的发酵过程包括但不限于,分批、补料分批和连续的发酵法。词组“分批过程”或“分批发酵”指一种封闭系统,其中培养基组成、营养物、补充添加剂等在发酵开始时设定,在发酵期间不改变,然而,可尝试控制如pH和氧气浓度这些因素,以避免培养基过分酸化和/或微生物死亡。词组“补料分批过程”或“补料分批”发酵指一种分批发酵,但随发酵进行加入一种或多种基质或补充物(例如,以增量加入或连续加入)。词组“连续过程”或“连续发酵”指一种系统,其中将定量的发酵培养基连续

加入发酵罐并同时移除等量的用过的或“条件”培养基，优选地用于回收期望的尸胺。已开发了多种这样的过程，并且是本领域熟知的。

[0161] 本发明的方法还可包括回收尸胺的步骤。术语“回收”尸胺包括从培养基中提取，收获，分离或纯化化合物。可根据本领域已知的任意常规分离或纯化方法进行化合物的回收，包括但不限于，用常规树脂处理（例如，阴离子或阳离子交换树脂，非离子吸附树脂等），用常规吸附剂处理（例如，活性炭，硅酸，硅胶，纤维素，氧化铝等），pH改变，溶剂提取（例如，使用常规溶剂如醇，乙酸乙酯，己烷等），蒸馏，透析，过滤，浓缩，结晶，再结晶，pH调节，冻干等等。例如可通过首先去除微生物从培养基中回收尸胺。然后使去除生物质的液体培养基通过或经过阳离子交换树脂以去除不想要的阳离子，然后通过或经过阴离子交换树脂以去除不想要的无机阴离子和具有比尸胺强的酸性的有机酸。另外，可用腐蚀剂处理液体培养基并用有机溶剂如醇通过相分离提取尸胺。可通过蒸馏从提取相中重新获得尸胺，以获得足够用于不同应用的纯度。可能的应用包括通过缩聚二羧基有机酸生产聚酰胺。

[0162] 因此，在另一个方面，本发明提供了生产聚酰胺（例如尼龙（nylon）®）的方法，其包括上述用于生产尸胺的步骤。尸胺以已知方式与二、三或多羧酸反应以得到聚酰胺。优选地，尸胺与包含4-10个碳的二羧酸如琥珀酸，戊二酸，己二酸，庚二酸，辛二酸，壬二酸，癸二酸等反应。二羧酸优选地是游离酸。

[0163] 本发明的微生物用于通过发酵这些微生物生产尸胺，其中在培养物中培养微生物，优选地在如上所述的培养条件下培养微生物。

[0164] 因此，本发明包括用于生产尸胺的方法，其包括发酵微生物，所述微生物包含细胞内赖氨酸脱羧酶活性和增强的赖氨酸输入活性，或包含细胞内和细胞外赖氨酸脱羧酶活性，或包含细胞内和细胞外赖氨酸脱羧酶活性和增强的赖氨酸输入活性。优选地，所述方法包括从培养基中回收尸胺。

[0165] 在一个实施方案中，微生物包含增强的赖氨酸/尸胺逆向转运体活性，例如微生物过表达与SEQ ID NO:9至少80%或至少85%或至少90%或至少95%或至少98%同一并具有赖氨酸/尸胺逆向转运体活性的多肽，例如具有赖氨酸/尸胺逆向转运体活性的同源物或突变体，所述方法包括在包含赖氨酸的培养基中发酵微生物。优选地，所述培养基包含多于0, 1mM, 或多于0, 5mM, 或多于1mM, 或多于3mM, 或多于5mM, 或多于7mM, 或多于8mM, 或多于9mM, 或多于10mM的赖氨酸。更优选地，所述培养基包含多于15mM的赖氨酸。甚至更优选地，所述培养基包含多于20mM的赖氨酸。最优选地，所述培养基包含多于30mM的赖氨酸。

[0166] 在另一个实施方案中，微生物包含细胞外赖氨酸脱羧酶活性，或包含细胞外赖氨酸脱羧酶活性和增强的赖氨酸/尸胺逆向转运体活性。

[0167] 本发明的另一个实施方案是生产尸胺的方法，其中在培养基中的尸胺浓度（mol/l）为乙酰尸胺或氨丙基尸胺或这二者浓度（mol/l）的至少1.2倍，或多于1.3倍，或多于1.4倍，或多于1.5倍，或多于1.6倍，或多于1.7倍，或多于1.8倍，或多于1.9倍或多于2倍，3倍，4倍，5倍，6倍，7倍，8倍，9倍。本发明的另一个实施方案是在所述方法中生产的培养基。

[0168] 优选地，培养基包含尸胺和极低浓度的乙酰尸胺或氨丙基尸胺。更优选地，乙酰尸胺或氨丙基尸胺或这二者的浓度低于0.2, 或0.1, 或0.05, 或0.03, 或0.01mol/l, 或0, 005mol/l或0, 001mol/l。优选地，在生产过程终止后，例如已从培养基中分离出生产尸胺的微生物后，测定尸胺，乙酰尸胺或氨丙基尸胺的浓度。

[0169] 本发明的另一个实施方案是生产尸胺的方法,其中在培养基中的尸胺浓度(mol/l)是乙酰尸胺浓度(mol/l)的至少1.2倍,或多于1.3倍,或多于1.4倍,或多于1.5倍,或多于1.6倍,或多于1.7倍,或多于1.8倍,或多于1.9倍或多于2倍,3倍,4倍,5倍,6倍,7倍,8倍,9倍,10倍,11倍。另一个实施方案是在所述方法中生产的培养基。

[0170] 本发明的另一个实施方案是生产尸胺的方法,其中在培养基中的尸胺浓度(mol/l)是氨丙基尸胺浓度(mol/l)的至少1.2倍,或多于1.3倍,或多于1.4倍,或多于1.5倍,或多于1.6倍,或多于1.7倍,或多于1.8倍,或多于1.9倍或多于2倍,3倍,4倍,5倍,6倍,7倍,8倍,9倍,10倍,11倍。另一个实施方案是在所述方法中生产的培养基。

[0171] 本发明的另一个实施方案是培养基,其包含至少0.25mol/l,或至少0.3,或至少0.35,或至少0.4,或至少0.45,或至少0.5,或至少0.6,或至少0.7,或至少0.8,或至少0.9mol/l尸胺,和不多于0.2mol/l,或不多于0.15mol/l,或不多于0.1mol/l,或不多于0.05,或不多于0.045,或不多于0.04或不多于0.03mol/l的乙酰尸胺,或不多于0.05,或不多于0.045,或不多于0.04或不多于0.03mol/l的氨丙基尸胺,或分别不多于0.05,或不多于0.045,或不多于0.04或不多于0.03mol/l的乙酰尸胺和氨丙基尸胺。

[0172] 可通过加工包含尸胺(DAP)的发酵液,即在生产尸胺的方法结束或已被终止后的原样培养基回收或纯化由上述方法生产的尸胺。

[0173] 下文描述的从发酵液中回收或纯化尸胺的方法仅是为了示例目的。本领域技术人员将知道也可成功应用的下述方法的替代方法或变化形式。

[0174] 为了回收生产的尸胺,使发酵液变浓或浓缩是有利的。可通过已知方法使发酵液变浓或浓缩,例如,借助旋转蒸发仪,薄膜蒸发仪,降膜蒸发仪,通过反渗透或通过纳滤(nanofiltration)。如必要,可去除由于浓缩程序沉淀的盐,例如通过过滤或离心。然后可以本发明的方式加工浓缩的发酵液以得到尸胺。用于依照本发明的加工,这样的浓缩程序是可行的,但不是绝对必要的。

[0175] 根据本发明,借助有机提取剂从发酵液中提取尸胺。更具体地,这里使用与水的混溶性区尽可能极性的、和在碱性pH中稳定的有机溶剂,如特别是极性、双极性质子有机溶剂。合适的溶剂特别是具有3-8个碳原子的环状或开链的,任选分支的链烷醇,特别是正和异丙醇,正、仲和异丁醇,或环己醇,以及正戊醇,正己醇,正庚醇,正辛醇,2-辛醇及其单或多分支的同分异构体形式。本文特别提及正丁醇。

[0176] 在一个优选的实施方案中,在升高的温度上分批进行提取和/或随后的相分离,这受水和提取剂或可能形成的共沸物的沸点限制。使用提取剂正丁醇可在例如,约25-90℃或,优选地,在40-70℃下进行提取和相分离。用于提取,搅拌两个相直到建立了分配平衡,例如经过10秒至2小时,优选地5至15分钟的时间。然后静置澄清相使其完全分离;这优选地需要10秒至5小时,例如15至120或30至90分钟,特别地在正丁醇的情况下,也在约25-90℃或40-70℃范围的温度下。

[0177] 在进一步优选的实施方案中,在多阶段过程(例如在混合澄清器组合)中连续地从发酵液中提取尸胺,或在提取柱中连续地从发酵液中提取尸胺。

[0178] 技术人员可设定可根据本发明使用的提取柱的结构,用于在不同情况下的待分离的相,作为优化过程的一部分。合适的提取柱原则上是无电源输入的提取柱或有电源输入的提取柱,例如脉动柱(pulsed column)或具有旋转的内部构件的柱。作为常规工作的一部

分,技术人员也可选择合适的方式类型和内部构件的材料,如筛盘和柱盘,以优化相分离。小分子的液-液提取的基本理论是熟知的(比较例如H.-J.Rehm和G.Reed,编,(1993),*Biotechnology*,卷3*Bioprocessing*,第21章,VCH,Weinheim)。例如,在Lo等人,编,(1983)*Handbook of Solvent Extraction*,JohnWiley&Sons,New York中描述了工业适用的提取柱的结构。明确参考上面的教科书的公开。

[0179] 在相分离后,以本身已知的方式从含有尸胺的提取相中分离和纯化尸胺。回收尸胺的可能措施特别是(但不限于这些),蒸馏,使用合适的有机或无机酸以盐的形式沉淀,或这些合适措施的组合。

[0180] 可连续地或分批进行蒸馏。可使用单个蒸馏柱或彼此连接的多个蒸馏柱。配置蒸馏柱仪器和确定操作参数是技术人员的职责。可以本身已知的方式设计在不同情况下使用的蒸馏柱(见例如Sattler,*Thermische Trennverfahren*[Thermal separation methods],第2版1995,Weinheim,p.135ff;Perry's *Chemical Engineers Handbook*,第7版1997,New York,章节13)。因此,使用的蒸馏柱可包含有效分离的内部构件,如分离盘,例如有孔盘,泡罩盘或浮阀盘(valve tray),安排的填充物,例如金属薄片或织物填充物,或随机的填充物床。在使用的柱中需要的板数和回流比主要由纯度要求和待分离的液体的相对沸腾位置决定,技术人员能够通过已知方法确定具体设计和操作数据。

[0181] 可通过加入合适的有机或无机酸,例如硫酸,盐酸,磷酸,醋酸,甲酸,碳酸,草酸等实现以盐的形式沉淀。在另一个优选的实施方案中,使用有机二羧酸,形成可直接或在纯化(例如,通过再结晶)后使用的盐,在随后的缩聚中得到聚酰胺。更具体地,这样的二羧酸是C₄-C₁₂二羧酸。

[0182] 在提取程序中产生的有机尸胺相也可通过层析加工。用于层析,将尸胺相应用于合适的树脂,例如强或弱酸性离子交换器(如Lewatit 1468 S,Dowex Marathon C,Amberlyst 119 Wet等等),使期望的产物或污染物部分或全部保留在层析树脂上。如必要,可重复这些层析步骤,使用相同的或其他层析树脂。技术人员熟知合适的层析树脂的选择及其最有效的应用。可通过过滤或超滤浓缩纯化产物,并在合适的温度下储存。

[0183] 可通过现有技术鉴定分离的化合物和纯度。这包括高效液相色谱(HPLC),气相色谱(GC),光谱学方法,染色方法,薄层色谱,NIRS,酶测定或微生物测定。这些分析方法总结在:Patek等人(1994)*Appl.Environ.Microbiol.*60:133-140;Malakhova等人(1996)*Biotechnologiya*11 27-32;和Schmidt等人(1998)*Bioprocess Engineer.*19:67-70.Ullmann's *Encyclopedia of Industrial Chemistry*(1996)Vol.A27,VCH:Weinheim,pp.89-90,pp.521-540,pp.540-547,pp.559-566,575-581和pp.581-587;Michal,G(1999)*Biochemical Pathways:An Atlas of Biochemistry and Molecular Biology*,John Wiley和Sons;Fallon,A.等人(1987)*Applications of HPLC in Biochemistry in: Laboratory Techniques in Biochemistry and Molecular Biology*,Vol.17。

[0184] 因为通过上述方法生产和回收或纯化的尸胺可通过已知技术用于生产聚酰胺,这些聚酰胺代表了本发明的另一个实施方案。

[0185] 在以下非限制性实施例和参考附图的基础上,现在将更详细地描述本发明。

[0186] 实施例1

[0187] LU11697的菌株构建

[0188] 用DNA A(又称pInt sacB Δ PEPCK) (SEQ ID NO:20) 转化谷氨酸棒状杆菌菌株ATCC 13032并进行“Campbell in”操作以产生“Campbell in”菌株。然后对“Campbell in”菌株进行“Campbell out”操作以产生“Campbell out”菌株,LU11031,其包含修饰的磷酸烯醇丙酮酸羧激酶基因(pepck),所述基因编码缺损的磷酸烯醇丙酮酸羧激酶(Δ PEPCK)。

[0189] 随后用DNA B(又称pInt sacB 2x ddh) (SEQ ID NO:21) 转化菌株11301以产生“Campbell in”菌株。然后对“Campbell in”菌株进行“Campbell out”操作以产生“Campbell out”菌株,LU11100,其包含编码双重ddh基因和其天然启动子的基因(2*ddh)。

[0190] 用DNA C(又称pInt sacB LysC T311I) (SEQ ID NO:22) 转化菌株LU11100以产生“Campbell in”菌株,然后将其“Campbell out”以产生“Campbell out”菌株,LU11271。LU11271菌株包含编码反馈抗性天冬氨酸激酶的基因(Ask^{fbr}) (由lysC编码)。在得到的天冬氨酸激酶蛋白中,T311变为I311(称为LysC T311I)。另外,加入PSOD启动子以驱动ask lysC基因的表达。

[0191] 用DNA D(又称pK19PSOD dapB rxb2957) (SEQ ID NO:23) 转化菌株LU11271以产生“Campbell in”菌株,然后将其“Campbell out”以产生“Campbell out”菌株,LU11269。LU11269菌株包含在dapB基因上游的PSOD启动子,以驱动dapB的表达。

[0192] 用DNA E(又称pK19sacB 2x argS lysA) (SEQ ID NO:24) 转化菌株LU11269以产生“Campbell in”菌株,然后将其“Campbell out”以产生“Campbell out”菌株,LU11275。LU11275菌株包含双重的遗传基因座,所述基因座包含argS和lysA基因。

[0193] 用DNA F(又称pInt sacB Δ hom) (SEQ ID NO:25) 转化菌株LU11275以产生“Campbell in”菌株,然后将其“Campbell out”以产生“Campbell out”菌株,LU11328。LU11368菌株包含hsdh/hom基因的缺失。

[0194] 用DNA G(又称pK19 Δ pycA,) (SEQ ID NO:26) 转化菌株LU11368以产生“Campbell in”菌株,然后将其“Campbell out”以产生“Campbell out”菌株,LU11374。菌株LU11374包含缺失的丙酮酸羧化酶基因pycA基因。

[0195] 用DNA H(又称pCLIk Int sacB hsdh替换) (SEQ ID NO:27) 转化菌株LU11374以产生“Campbell in”菌株,然后将其“Campbell out”以产生“Campbell out”菌株,LU11401。菌株包含突变的hom基因,具有V59至A的突变。

[0196] 用DNA I(又称pInt sacB pycA*) (SEQ ID NO:28) 转化菌株LU11401以产生“Campbell in”菌株,然后将其“Campbell out”以产生“Campbell out”菌株,LU11414。菌株包含突变的丙酮酸羧化酶基因,具有P458至S的突变。

[0197] 用DNA J(又称pInt sacB PSOD pycA) (SEQ ID NO:28) 转化菌株LU11414以产生“Campbell in”菌株,然后将其“Campbell out”以产生“Campbell out”菌株,11424。菌株包含在pycA基因上游的PSOD启动子。

[0198] 用DNA K(又称pInt sacB Δ G6PDH) (SEQ ID NO:28) 转化菌株LU11424以产生“Campbell in”菌株,然后将其“Campbell out”以产生“Campbell out”菌株,11436。菌株包含葡萄糖-6-P-脱氢酶基因(G6PDH)的缺失。

[0199] 用DNA L(又称pInt sacB G6PDH*) (SEQ ID NO:29) 转化菌株LU11436以产生“Campbell in”菌株,然后将其“Campbell out”以产生“Campbell out”菌株,LU11443。菌株包含突变的葡萄糖-6-P-脱氢酶基因(G6PDH)。在此基因中,将序列突变为使第234位的氨基

酸突变为苏氨酸,而野生型蛋白质携带丙氨酸。

[0200] 用DNA M(又称pK19sacB Δ 琥珀酰辅酶A合成酶))(SEQ ID NO:30)转化菌株LU11443以产生“Campbell in”菌株,然后将其“Campbell out”以产生“Campbell out”菌株,LU11600。菌株包含缺失的琥珀酰辅酶A合酶 β 链。

[0201] 用DNA N(又称pK19sacB琥珀酰辅酶A合成酶替换)(SEQ ID NO:31)转化菌株LU11600以产生“Campbell in”菌株,然后将其“Campbell out”以产生“Campbell out”菌株,LU11601。菌株包含突变的琥珀酰辅酶A合酶 β 链基因。在此基因中,突变序列使氨基酸突变,而野生型蛋白质携带以下突变:P17至S,G39至E,A165至T。

[0202] 用DNA O(又称pCLIK Int sacB Δ MMCM)(SEQ ID NO:32)转化菌株LU11601以产生“Campbell in”菌株,然后将其“Campbell out”以产生“Campbell out”菌株,LU11606,其包含缺失的甲基丙二酰辅酶A变位酶基因。

[0203] 用DNA P(又称pCLIK Int sacB MMCM替换)(SEQ ID NO:33)转化菌株LU11606以产生“Campbell in”菌株,然后将其“Campbell out”以产生“Campbell out”菌株,LU11696。菌株包含突变的甲基丙二酰辅酶A变位酶基因,具有以下突变:P75至S,G413至E,A417至V。

[0204] 用DNA Q(又称pInt sacB PSOD G6PDH)(SEQ ID NO:34)转化菌株LU11696以产生“Campbell in”菌株,然后将其“Campbell out”以产生“Campbell out”菌株,LU11697,其包含在G6PDH基因前的PSOD启动子。

[0205] 实施例2

[0206] LU14105的菌株构建

[0207] 用DNA R(又称pInt sacB ldc bioD)(SEQ ID NO:35)转化菌株LU11697以产生“Campbell in”菌株,然后将其“Campbell out”以产生“Campbell out”菌株,LU14105,其包含来源于大肠杆菌的赖氨酸脱羧酶基因,所述基因处于整合进谷氨酸棒状杆菌的bioD基因座的其天然启动子(ldc)的转录控制之下。

[0208] 实施例3

[0209] LU14635的菌株构建

[0210] 用DNA S(又称pInt sacB Δ RXA02214)(SEQ ID NO:36)转化菌株LU14105以产生“Campbell in”菌株,然后将其“Campbell out”以产生“Campbell out”菌株,LU14635,其包含乙酰基转移酶基因的缺失。

[0211] 实施例4

[0212] LU14646和LU14646 Δ 乙酰基转移酶的菌株构建

[0213] 用DNA T(又称pInt sacB Δ lysE)(SEQ ID NO:37)转化菌株LU 14105以产生“Campbell in”菌株,然后将其“Campbell out”以产生“Campbell out”菌株,LU14646,其包含赖氨酸输出体lysE基因的缺失。

[0214] 用DNA R(又称pInt sacB Δ RXA02214)(SEQ ID NO:38)转化菌株LU 14646以产生“Campbell in”菌株,然后将其“Campbell out”以产生“Campbell out”菌株,LU14646 Δ 乙酰基转移酶,其包含鉴定的乙酰基转移酶基因的缺失。

[0215] 在摇瓶培养中的尸胺产生

[0216] 在重组菌株上进行了摇瓶实验,以检测尸胺产生。使用W02005059139中描述的与赖氨酸生产相同的培养基和条件。平行检测了对照宿主菌株和具有pClk5aMCS的重组菌

株。在CM琼脂上在30℃下过夜预培养菌株。在含有1.5ml 0.9%NaCl的微管中收获培养细胞,在涡旋后通过在610nm的吸光度测定细胞密度。用于主要培养,将悬浮细胞接种在包含在具有0.5g CaCO₃的已高压灭菌的100ml Erlenmeyer烧瓶中的10ml生产培养基中,以达到1.5的初始OD。在旋转摇荡器(Infors AJ118,Bottmingen,Switzerland)上进行主要培养,使用200rpm,在30℃下持续48-78小时。使用HPLC(Agilent 1100Series LC系统)测定尸胺和赖氨酸的浓度。

[0217] 在培养了所有包含赖氨酸脱羧酶基因的重组菌株的液体培养基中,积累了大量尸胺。相反地,观察到赖氨酸生产力的显著降低。考虑到赖氨酸至尸胺的完全转化,必须产生和赖氨酸相同数量的尸胺分子。然而,积累的尸胺量低于宿主菌株产生的赖氨酸量,另一方面,相伴积累了相当大量的副产物,乙酰尸胺,导致糖产量的减少。

[0218] 除了HPLC分析以外,通过质谱方法鉴定了尸胺和乙酰尸胺。

[0219] 质粒构建和lysE基因的破坏

[0220] 为了在染色体上破坏编码赖氨酸输出体的基因,构建了重组质粒,其允许通过2次连续的同源重组事件的无标记物操纵。从野生型ATCC13032谷氨酸棒状杆菌染色体DNA使用一组用于上游和用于下游的PCR引物(WJK199,WJK200,WJK201和WJK202)扩增包含lysE基因上游和下游区域的DNA片段,并将其用作模板用PCR引物进行融合PCR,以产生融合片段,其中去除基因的中间区域。纯化1039碱基对大小的融合PCR产物,用SpeI和XbaI消化,并插入用相同的限制酶消化的pInt sacB载体,所述载体实现在谷氨酸棒状杆菌的基因组基因座处的序列整合(Becker等人(2005),Applied and Environmental Microbiology,71(12), p.8587-8596)。

[0221] 用于扩增lysE的寡核苷酸

[0222] WJK199

[0223] 5'-TCTCACTAGTGCAGCAAGGATAATGTGTGC-3'

[0224] WJK200

[0225] 5'-GTTGTCTAGAGCTGCCAACAATGGTCTTGG-3'

[0226] WJK201

[0227] 5'-CACGACGACGTTGATCCAGCGGTCCGATGGACAGTAAAA G-3'

[0228] WJK 202

[0229] 5'-CTTTTACTGTCCATCGGACCGCTGGATCAACGTCGTCGTG-3'

[0230] 然后将质粒用于破坏lysE基因的天然编码区。使用的菌株是LU14105,其中ldcC基因被整合进染色体的bioD基因座,所述菌株产生尸胺和赖氨酸。一次在上游和一次在下游区中的2次连续的同源重组事件是破坏基因的中间序列所必要的。使用引物通过PCR和Southern杂交分析确认被破坏的突变体。

[0231] 实施例5

[0232] 在摇瓶培养中的尸胺产生

[0233] 在上述菌株的摇瓶培养中的尸胺产生

[0234] 分析了菌株LU1105,LU14635,LU14646和LU14646 Δ 乙酰基转移酶的尸胺产生。在上述携带lysE基因和乙酰基转移酶基因缺失的重组菌株上进行摇瓶实验,以检测尸胺产生。使用W02005059139中描述的与赖氨酸生产相同的培养基和条件。平行检测了对照宿主

菌株和携带缺失/破坏的lysE基因的重组菌株。在CM琼脂上在30℃下过夜预培养菌株。在含有1.5ml 0.9%NaCl的微管中收获培养细胞,在涡旋后通过在610nm的吸光度测定细胞密度。用于主要培养,将悬浮细胞接种在包含在具有0.5g CaCO₃的已高压灭菌的100ml Erlenmeyer烧瓶中的10ml生产培养基中,以达到1.5的初始OD。在旋转摇荡器(Infors AJ118,Bottmingen,Switzerland)上进行主要培养,使用200rpm,在30℃下持续48-78小时。使用HPLC(Agilent 1100Series LC系统)测定尸胺和赖氨酸的浓度。

[0235] 发现,在培养了携带缺失/破坏的lysE基因的重组菌株LU14646的液体培养基中,相比携带野生型lysE基因的同基因菌株LU14105,尸胺量从6,6g/l增至9,9g/l。另外,赖氨酸生产力从8,3g/l降至0,3g/l。乙酰基转移酶的缺失也将尸胺产量从6,6g/l提高至10,2g/l,同时在上清中积累了11,8g/l的赖氨酸。当上述乙酰基转移酶在菌株LU14635和LU14646 Δ乙酰基转移酶中缺失后,没有检测到乙酰尸胺。在lysE基因和乙酰基转移酶的组合缺失中,尸胺浓度增加至14,9g/l,显示在lysE基因缺失和乙酰基转移酶基因缺失之间的协同作用。

[0236] 表2:

	产物 g/l		
	尸胺	赖氨酸 HCl	乙酰尸胺
[0237] LU14105	6,6	8,5	1,2
LU14646 ΔlysE	9,9	0,3	0,6
LU14635 (Δ 乙酰基转移酶)	10,2	11,8	0
LU14646 Δ 乙酰基转移酶	14,9	0,2	0

[0238] 在另一个实施方案中,将赖氨酸脱羧酶与在谷氨酸棒状杆菌中有活性的强启动子和在谷氨酸棒状杆菌中有活性的构成易位和分泌序列的序列融合克隆。通过凝胶电泳分离和通过Edman降解的N-端测序鉴定在放线菌如链霉菌和棒状杆菌中的分泌蛋白,可找到用于易位和分泌的序列。编码分泌蛋白的DNA序列将显示在编码分泌蛋白中的首个氨基酸的首个密码子前的具有1-100bp额外序列的5' 延伸。在起始密码子后的此额外序列将编码使蛋白质靶向易位和分泌的肽信号序列。此信号序列可融合在基因如赖氨酸脱羧酶ldc或cadA的前面,所述融合基因将表达为mRNA,mRNA将产生信号序列和蛋白质序列的融合蛋白。融合蛋白将易位和分泌至细胞壁基质和细胞培养上清,此时信号序列被切除并分泌蛋白质。分泌的蛋白质,活性赖氨酸脱羧酶如LDC和CADA,可在细胞上清中有活性,能够在上清中通过脱羧反应将赖氨酸转化为尸胺。由此,通过细胞代谢产生的赖氨酸的量可转化为尸胺,碳源可转化为尸胺而没有伴随的副产物的产生。

[0239] 分泌的赖氨酸脱羧酶的表达很可能在也表达细胞内赖氨酸脱羧酶的菌株、以及具有尸胺乙酰基转移酶缺失的菌株中进行。

[0240] 实施例6

[0241] 分泌赖氨酸脱羧酶的生物的菌株构建

[0242] 为了构建能够分泌功能性赖氨酸脱羧酶的菌株,通过PCR引物延伸融合如上所述的PSOD启动子,天蓝色链霉菌(*Streptomyces coelicolor*) α-淀粉酶的信号序列和LDC基因并克隆产生载体pCLIK5A PSOD ldc sigseq α淀粉酶SEQ ID NO.41。将得到的载体转化进

菌株LU14635。在如上所述的摇瓶中生长和孵育后,发现相比表达没有易位/分泌信号序列的1dC的对照,在培养上清中的赖氨酸量减少。

[0243] 实施例7

[0244] 利用C5糖产生DAP的菌株构建

[0245] 通过PCR融合法将用于木糖利用的大肠杆菌基因(木糖异构酶和木酮糖激酶 xylAB)与谷氨酸棒状杆菌的Pgro启动子融合,通过PCR扩增并插入载体pG的限制位点XhoI和MluI以产生载体pG Pgro xylAB SEQ ID NO.39。将质粒转化进菌株LU14635以及不含木糖利用基因的空对照质粒pG,得到菌株LU14635pG和菌株LU14635pG Pgro xylAB。

[0246] 在摇瓶培养中的尸胺产生

[0247] 如下进行摇瓶实验:

[0248] 在上述菌株的摇瓶培养中的尸胺产生。分析了菌株LU14635pG和pG Pgro Xyl AB的尸胺产生。对具有过表达木糖操纵子基因的质粒的重组菌株进行摇瓶实验,以检测尸胺产生。在具有25 μ g/ml卡那霉素的CM琼脂上在30 $^{\circ}$ C下过夜预培养菌株。在含有1.5ml 0.9% NaCl的微管中收获培养细胞,在涡旋后通过在610nm的吸光度测定细胞密度。用于主要培养,将悬浮细胞接种在包含在已高压灭菌的100ml Erlenmeyer烧瓶中的10ml加入25 μ g/ml浓度卡那霉素的MDAP培养基中,以达到1.5的初始OD。在旋转摇荡器(Infors AJ118, Bottmingen, Switzerland)上进行主要培养,使用200rpm,在30 $^{\circ}$ C下持续48-78小时。使用HPLC(Agilent 1100Series LC系统)测定尸胺和赖氨酸和残留糖的浓度。

[0249] MDAP分批培养基配方

[0250] MDAP培养基由以下成分组成:

[0251] 硫酸铵 25g/L

[0252] 酵母提取物Difco 15g/L

[0253] 维生素储液(stock) 15ml/L

[0254] 盐溶液MDAP 100ml/L

[0255] 微量元素:15ml/L

[0256] 吡哆醇1mg/ml 1ml/L

[0257] 糖(葡萄糖或木糖) 60-50g/L

[0258] ACES 78g/L

[0259] MOPS 21g/L

[0260] CaCO₃ 15g/L

[0261] 维生素储液

[0262] 生物素 300mg/l

[0263] 硫胺 500mg/l

[0264] 烟酰胺 600mg/l

[0265] 泛酸 2000mg/l

[0266] 微生物溶液的添加 15ml/l

[0267] 盐溶液 MDAP

[0268] 柠檬酸 2g/L

[0269] 硫酸钙 1,5g/L

- [0270] 磷酸钾 25g/L
 [0271] 硫酸镁 12,5g/L
 [0272] 硫酸亚铁(iron(II) sulfate) 700mg/L
 [0273] 硫酸锌 300mg/L
 [0274] 硫酸锰 150mg/L
 [0275] 微量元素溶液
 [0276] 柠檬酸 2,1g/L
 [0277] 硼酸 300mg/L
 [0278] 硫酸钴 240mg/L
 [0279] 硫酸铜 300mg/L
 [0280] 硫酸镍 200mg/L
 [0281] 钼酸钠(sodium molybdate) 50mg/L
 [0282] 结果:

[0283]

菌株	OD 600nm	尸 胺 g/l	残 留 糖	产量 g 尸 胺 /g 利用的糖	赖 氨 酸 g/l
LU14635 Δ pG 60g/l 葡萄糖	25,50	8,04	6,85	0,15	0,93
LU14635 pG 50g/L 木糖	6,29	1,23	46,87	0,09	0,41
LU14635 pG Xyl- 操纵子 大肠杆菌 60g/l 葡 萄糖	27,50	8,76	6,75	0,18	0,76
LU14635 pG Xyl- 操纵子 大肠杆菌 50g/L 木糖	48,40	10,67	0,21	0,22	0,23

[0284] 表3,具有或不具有木糖利用基因过表达的菌株LU 14635的生长和尸胺产生

[0285] 实验显示,表达木糖利用基因导致在木糖上生长良好,而在葡萄糖上生长良好并产生尸胺的对照菌株LU14635pG在加入50g/L木糖后几乎不生长也不产生尸胺。这显示,在缺乏异源基因时,谷氨酸棒状杆菌菌株不能转化木糖。当对培养基加入木糖时,作为细胞生长量度的OD显示最高值,相比对培养基加入葡萄糖甚至达到更高的值和因此更多的细胞数。在质粒pG木糖操纵子上携带木糖利用基因的实验中,尸胺浓度也最高。从此实验中得到

的产量值(g尸胺/g利用的糖)也比加入葡萄糖的情况下的产量好。此数据显示,当在尸胺产生菌株中表达用于木糖利用的基因时,可提高尸胺生产产量以及生长。此数据也显示,谷氨酸棒状杆菌可成功地用作转化戊糖以生产精细化学品如尸胺的菌株。

[0286] 实施例8

[0287] 利用C5糖(戊糖)生产DAP的菌株构建,使用源自枯草芽孢杆菌的木糖利用基因

[0288] 通过PCR反应将用于木糖利用的枯草芽孢杆菌基因,即木糖异构酶和木酮糖激酶与谷氨酸棒状杆菌的PSOD启动子融合,通过PCR扩增并插入载体pG的限制位点XhoI和MluI以产生载体pG PSOD xyl AB枯草芽孢杆菌。载体的序列是SEQ ID NO:40。将质粒转化进菌株LU14635以及不含木糖利用基因的空对照质粒pG,得到菌株LU14635 pG和菌株LU14635pG Pgro xylAB枯草芽孢杆菌。

[0289] 在摇瓶培养中的尸胺产生

[0290] 如下进行摇瓶实验:

[0291] 在上述菌株的摇瓶培养中的尸胺产生。分析了菌株LU14635 pG和pG Pgro Xyl AB枯草芽孢杆菌的尸胺产生。对具有过表达木糖操纵子基因的质粒的重组菌株进行摇瓶实验,以检测尸胺产生。在具有25 μ g/ml卡那霉素的CM琼脂上在30 $^{\circ}$ C下过夜预培养菌株。在含有1.5ml 0.9%NaCl的微管中收获培养细胞,在涡旋后通过在610nm的吸光度测定细胞密度。用于主要培养,将悬浮细胞接种在包含在已高压灭菌的100ml Erlenmeyer烧瓶中的10ml加入25 μ g/ml浓度卡那霉素的MDAP培养基中,以达到1.5的初始OD。在旋转摇荡器(Infors AJ118,Bottmingen,Switzerland)上进行主要培养,使用200rpm,在30 $^{\circ}$ C下持续48-78小时。使用HPLC(Agilent 1100Series LC系统)测定尸胺和赖氨酸和残留糖的浓度。

[0292] 发现,菌株LU14635pG Pgro xylAB枯草芽孢杆菌(而不是菌株LU14635pG)在作为单一碳源的木糖上生长良好。菌株LU14635pG Pgro xylAB枯草芽孢杆菌在作为单一碳源的木糖上生长后产生了大量尸胺,而对照LU14635pG没有产生显著量的尸胺。

[0293] 实施例9

[0294] 用于分泌赖氨酸脱羧酶的菌株构建。

[0295] 通过PCR融合将用于脱羧的大肠杆菌ldc基因与谷氨酸棒状杆菌的PSOD启动子和天蓝色链霉菌 α 淀粉酶的信号序列融合。然后将此融合基因克隆进pCLIK载体以产生pCLIK PSOD ldc α -淀粉酶sigseq(SEQ ID No.41)。用此质粒转化菌株以产生菌株LU14635pCLIK PSOD ldc α amy sigseq。在上述菌株的摇瓶培养中的尸胺产生。分析了菌株LU14635pCLIK和pCLIK PSOD ldc α amy sigseq的尸胺产生。对具有过表达谷氨酸棒状杆菌分泌的ldc的质粒的重组菌株进行摇瓶实验,以检测尸胺产生。在具有25 μ g/ml卡那霉素的CM琼脂上在30 $^{\circ}$ C下过夜预培养菌株。在含有1.5ml0.9%NaCl的微管中收获培养细胞,在涡旋后通过在610nm的吸光度测定细胞密度。用于主要培养,将悬浮细胞接种在包含在已高压灭菌的100ml Erlenmeyer烧瓶中的10ml加入25 μ g/ml浓度卡那霉素的MDAP培养基中,以达到1.5的初始OD。在旋转摇荡器(Infors AJ118,Bottmingen,Switzerland)上进行主要培养,使用200rpm,在30 $^{\circ}$ C下持续48-78小时。使用HPLC(Agilent 1100Series LC系统)测定尸胺和赖氨酸和残留糖的浓度。发现菌株LU14635pCLIK PSOD ldc α amy sigseq(而不是菌株LU14635pCLIK)在细胞上清中没有产生赖氨酸,菌株LU14635pCLIK PSOD ldc α amy sigseq比菌株LU14635pCLIK产生更多的尸胺。

[0296] 表4

[0297] 基因/蛋白质描述和注释信息,突变信息

基因描述	登记号 基因序列	登记号 蛋白质序列	在蛋白质序列中 的可能突变
PEPCK	AJ269506	NP_602055	无
ddh	<u>AAD09519</u>	AAE04861	无
dapB	<u>AAT49281</u>	AAW06582	无
argS	<u>AAT49283</u>	AAW06588	无
lysA	<u>AAD09520</u>	AAE04862	无
天冬氨酸激酶 ask, lysC	X57226.1	<u>CAA40502.1</u>	T311 至 I
高丝氨酸脱氢酶	Cgl1183	<u>BAB98576.1</u>	V59 至 A
丙酮酸羧化酶 pycA	AF038548	<u>AAB92588.1</u>	P458 至 S
琥珀酰 CoA-合 酶	<u>BX927152</u>	A4QGW4_CORGB	P17 至 S G39 至 E A165 至 T
G6PDH	GeneID: <u>1019544</u>	NP_600790	A243 至 T
MMCM	GeneID: <u>1019502</u>	<u>NC_003450.3</u>	P75 至 S G413 至 E A417 至 V
ldc	FB656638	<u>CAR96105.1</u>	无
乙酰基转移酶	<u>BX927152</u>	NP_600742	无
lysE		<u>CAA65324.2</u>	无

[0299]

[0300] 表5:质粒表

[0301]

质粒	质粒名	用途/插入描述
A	pInt sacB ΔPEPCK	缺失 PEPCK
B	pInt sacB 2x ddh	复制 ddh
C	pInt sacB LysC T311I	引入 311I 突变
D	pInt sacB PSOD dapB	PSOD 启动子, 用于表达 dapB
E	pK19 sacB 2x argS lysA	argS 和 lysA 基因的基因复制
F	pInt sacB Δhom	缺失 hom/hsdh
G	pInt sacB ΔpycA	缺失丙酮酸羧化酶基因 pycA
H	pInt sacB hom*	引入突变的 hom 基因
I	pInt sacB pycA*	引入突变的 丙酮酸羧化酶基因
J	pInt sacB PSOD pycA	PSOD 启动子, 用于表达 pycA
K	pInt sacB ΔG6PDH	缺失葡萄糖-6-P-脱氢酶基因(G6PDH)
L	pInt sacB G6PDH*	引入突变的 G6PDH 基因
M	pInt sacB Δsucc syn	缺失琥珀酰 CoA 合酶 β 链
N	pInt sacB succ syn*	引入突变的琥珀酰 CoA 合酶 β 链基因
O	pInt sacB ΔMMCM	缺失甲基丙二酰 CoA 变位酶
P	pInt sacB MMCM*	引入突变的甲基丙二酰 CoA 变位酶基因
Q	pInt sacB PSOD	PSOD 启动子, 用于表达 G6PDH 基因

[0302]

	G6PDH	
R	pInt sacB ldc bioD	将具有天然启动子的大肠杆菌 ldc 基因引入 bioD 基因座
S	pInt sacB ΔRXA02214	缺失乙酰基转移酶
T	pInt sacB ΔlysE	缺失赖氨酸输出体 lysE
U	pCKLIK SOD ldc sec	分泌赖氨酸脱羧酶基因

序列表

<110> 巴斯夫欧洲公司
 <120> 用于生产尸胺的方法和重组微生物
 <130> PF 0000062909
 <150> 61/287227
 <151> 2009-12-17
 <150> 09179642.5
 <151> 2009-12-17
 <160> 42
 <170> PatentIn 版本3.5
 <210> 1
 <211> 713
 <212> PRT
 <213> 大肠杆菌(Escherichia coli)
 <400> 1

```

Met Asn Ile Ile Ala Ile Met Gly Pro His Gly Val Phe Tyr Lys Asp
1           5           10           15
Glu Pro Ile Lys Glu Leu Glu Ser Ala Leu Val Ala Gln Gly Phe Gln
          20           25           30
Ile Ile Trp Pro Gln Asn Ser Val Asp Leu Leu Lys Phe Ile Glu His
          35           40           45
Asn Pro Arg Ile Cys Gly Val Ile Phe Asp Trp Asp Glu Tyr Ser Leu
          50           55           60
Asp Leu Cys Ser Asp Ile Asn Gln Leu Asn Glu Tyr Leu Pro Leu Tyr
65           70           75           80
Ala Phe Ile Asn Thr His Ser Thr Met Asp Val Ser Val Gln Asp Met
          85           90           95
Arg Met Ala Leu Trp Phe Phe Glu Tyr Ala Leu Gly Gln Ala Glu Asp
          100          105          110
Ile Ala Ile Arg Met Arg Gln Tyr Thr Asp Glu Tyr Leu Asp Asn Ile
          115          120          125
Thr Pro Pro Phe Thr Lys Ala Leu Phe Thr Tyr Val Lys Glu Arg Lys
          130          135          140
Tyr Thr Phe Cys Thr Pro Gly His Met Gly Gly Thr Ala Tyr Gln Lys
145          150          155          160
Ser Pro Val Gly Cys Leu Phe Tyr Asp Phe Phe Gly Gly Asn Thr Leu
          165          170          175
Lys Ala Asp Val Ser Ile Ser Val Thr Glu Leu Gly Ser Leu Leu Asp
  
```

180	185	190
His Thr Gly Pro His Leu Glu Ala Glu Glu Tyr Ile Ala Arg Thr Phe		
195	200	205
Gly Ala Glu Gln Ser Tyr Ile Val Thr Asn Gly Thr Ser Thr Ser Asn		
210	215	220
Lys Ile Val Gly Met Tyr Ala Ala Pro Ser Gly Ser Thr Leu Leu Ile		
225	230	235
Asp Arg Asn Cys His Lys Ser Leu Ala His Leu Leu Met Met Asn Asp		
245	250	255
Val Val Pro Val Trp Leu Lys Pro Thr Arg Asn Ala Leu Gly Ile Leu		
260	265	270
Gly Gly Ile Pro Arg Arg Glu Phe Thr Arg Asp Ser Ile Glu Glu Lys		
275	280	285
Val Ala Ala Thr Thr Gln Ala Gln Trp Pro Val His Ala Val Ile Thr		
290	295	300
Asn Ser Thr Tyr Asp Gly Leu Leu Tyr Asn Thr Asp Trp Ile Lys Gln		
305	310	315
Thr Leu Asp Val Pro Ser Ile His Phe Asp Ser Ala Trp Val Pro Tyr		
325	330	335
Thr His Phe His Pro Ile Tyr Gln Gly Lys Ser Gly Met Ser Gly Glu		
340	345	350
Arg Val Ala Gly Lys Val Ile Phe Glu Thr Gln Ser Thr His Lys Met		
355	360	365
Leu Ala Ala Leu Ser Gln Ala Ser Leu Ile His Ile Lys Gly Glu Tyr		
370	375	380
Asp Glu Glu Ala Phe Asn Glu Ala Phe Met Met His Thr Thr Thr Ser		
385	390	395
Pro Ser Tyr Pro Ile Val Ala Ser Val Glu Thr Ala Ala Ala Met Leu		
405	410	415
Arg Gly Asn Pro Gly Lys Arg Leu Ile Asn Arg Ser Val Glu Arg Ala		
420	425	430
Leu His Phe Arg Lys Glu Val Gln Arg Leu Arg Glu Glu Ser Asp Gly		
435	440	445
Trp Phe Phe Asp Ile Trp Gln Pro Pro Gln Val Asp Glu Ala Glu Cys		
450	455	460
Trp Pro Val Ala Pro Gly Glu Gln Trp His Gly Phe Asn Asp Ala Asp		
465	470	475
Ala Asp His Met Phe Leu Asp Pro Val Lys Val Thr Ile Leu Thr Pro		
485	490	495

Gly Met Asp Glu Gln Gly Asn Met Ser Glu Glu Gly Ile Pro Ala Ala		
500	505	510
Leu Val Ala Lys Phe Leu Asp Glu Arg Gly Ile Val Val Glu Lys Thr		
515	520	525
Gly Pro Tyr Asn Leu Leu Phe Leu Phe Ser Ile Gly Ile Asp Lys Thr		
530	535	540
Lys Ala Met Gly Leu Leu Arg Gly Leu Thr Glu Phe Lys Arg Ser Tyr		
545	550	555
Asp Leu Asn Leu Arg Ile Lys Asn Met Leu Pro Asp Leu Tyr Ala Glu		
565	570	575
Asp Pro Asp Phe Tyr Arg Asn Met Arg Ile Gln Asp Leu Ala Gln Gly		
580	585	590
Ile His Lys Leu Ile Arg Lys His Asp Leu Pro Gly Leu Met Leu Arg		
595	600	605
Ala Phe Asp Thr Leu Pro Glu Met Ile Met Thr Pro His Gln Ala Trp		
610	615	620
Gln Arg Gln Ile Lys Gly Glu Val Glu Thr Ile Ala Leu Glu Gln Leu		
625	630	635
Val Gly Arg Val Ser Ala Asn Met Ile Leu Pro Tyr Pro Pro Gly Val		
645	650	655
Pro Leu Leu Met Pro Gly Glu Met Leu Thr Lys Glu Ser Arg Thr Val		
660	665	670
Leu Asp Phe Leu Leu Met Leu Cys Ser Val Gly Gln His Tyr Pro Gly		
675	680	685
Phe Glu Thr Asp Ile His Gly Ala Lys Gln Asp Glu Asp Gly Val Tyr		
690	695	700
Arg Val Arg Val Leu Lys Met Ala Gly		
705	710	
<210>	2	
<211>	715	
<212>	PRT	
<213>	大肠杆菌	
<400>	2	
Met Asn Val Ile Ala Ile Leu Asn His Met Gly Val Tyr Phe Lys Glu		
1	5	10
Glu Pro Ile Arg Glu Leu His Arg Ala Leu Glu Arg Leu Asn Phe Gln		
20	25	30
Ile Val Tyr Pro Asn Asp Arg Asp Asp Leu Leu Lys Leu Ile Glu Asn		
35	40	45

Asn Ala Arg Leu Cys Gly Val Ile Phe Asp Trp Asp Lys Tyr Asn Leu		
50	55	60
Glu Leu Cys Glu Glu Ile Ser Lys Met Asn Glu Asn Leu Pro Leu Tyr		
65	70	75 80
Ala Phe Ala Asn Thr Tyr Ser Thr Leu Asp Val Ser Leu Asn Asp Leu		
85	90	95
Arg Leu Gln Ile Ser Phe Phe Glu Tyr Ala Leu Gly Ala Ala Glu Asp		
100	105	110
Ile Ala Asn Lys Ile Lys Gln Thr Thr Asp Glu Tyr Ile Asn Thr Ile		
115	120	125
Leu Pro Pro Leu Thr Lys Ala Leu Phe Lys Tyr Val Arg Glu Gly Lys		
130	135	140
Tyr Thr Phe Cys Thr Pro Gly His Met Gly Gly Thr Ala Phe Gln Lys		
145	150	155 160
Ser Pro Val Gly Ser Leu Phe Tyr Asp Phe Phe Gly Pro Asn Thr Met		
165	170	175
Lys Ser Asp Ile Ser Ile Ser Val Ser Glu Leu Gly Ser Leu Leu Asp		
180	185	190
His Ser Gly Pro His Lys Glu Ala Glu Gln Tyr Ile Ala Arg Val Phe		
195	200	205
Asn Ala Asp Arg Ser Tyr Met Val Thr Asn Gly Thr Ser Thr Ala Asn		
210	215	220
Lys Ile Val Gly Met Tyr Ser Ala Pro Ala Gly Ser Thr Ile Leu Ile		
225	230	235 240
Asp Arg Asn Cys His Lys Ser Leu Thr His Leu Met Met Met Ser Asp		
245	250	255
Val Thr Pro Ile Tyr Phe Arg Pro Thr Arg Asn Ala Tyr Gly Ile Leu		
260	265	270
Gly Gly Ile Pro Gln Ser Glu Phe Gln His Ala Thr Ile Ala Lys Arg		
275	280	285
Val Lys Glu Thr Pro Asn Ala Thr Trp Pro Val His Ala Val Ile Thr		
290	295	300
Asn Ser Thr Tyr Asp Gly Leu Leu Tyr Asn Thr Asp Phe Ile Lys Lys		
305	310	315 320
Thr Leu Asp Val Lys Ser Ile His Phe Asp Ser Ala Trp Val Pro Tyr		
325	330	335
Thr Asn Phe Ser Pro Ile Tyr Glu Gly Lys Cys Gly Met Ser Gly Gly		
340	345	350
Arg Val Glu Gly Lys Val Ile Tyr Glu Thr Gln Ser Thr His Lys Leu		

355	360	365
Leu Ala Ala Phe Ser Gln Ala Ser Met Ile His Val Lys Gly Asp Val		
370	375	380
Asn Glu Glu Thr Phe Asn Glu Ala Tyr Met Met His Thr Thr Thr Ser		
385	390	395
Pro His Tyr Gly Ile Val Ala Ser Thr Glu Thr Ala Ala Ala Met Met		400
405	410	415
Lys Gly Asn Ala Gly Lys Arg Leu Ile Asn Gly Ser Ile Glu Arg Ala		
420	425	430
Ile Lys Phe Arg Lys Glu Ile Lys Arg Leu Arg Thr Glu Ser Asp Gly		
435	440	445
Trp Phe Phe Asp Val Trp Gln Pro Asp His Ile Asp Thr Thr Glu Cys		
450	455	460
Trp Pro Leu Arg Ser Asp Ser Thr Trp His Gly Phe Lys Asn Ile Asp		
465	470	475
Asn Glu His Met Tyr Leu Asp Pro Ile Lys Val Thr Leu Leu Thr Pro		
485	490	495
Gly Met Glu Lys Asp Gly Thr Met Ser Asp Phe Gly Ile Pro Ala Ser		
500	505	510
Ile Val Ala Lys Tyr Leu Asp Glu His Gly Ile Val Val Glu Lys Thr		
515	520	525
Gly Pro Tyr Asn Leu Leu Phe Leu Phe Ser Ile Gly Ile Asp Lys Thr		
530	535	540
Lys Ala Leu Ser Leu Leu Arg Ala Leu Thr Asp Phe Lys Arg Ala Phe		
545	550	555
Asp Leu Asn Leu Arg Val Lys Asn Met Leu Pro Ser Leu Tyr Arg Glu		
565	570	575
Asp Pro Glu Phe Tyr Glu Asn Met Arg Ile Gln Glu Leu Ala Gln Asn		
580	585	590
Ile His Lys Leu Ile Val His His Asn Leu Pro Asp Leu Met Tyr Arg		
595	600	605
Ala Phe Glu Val Leu Pro Thr Met Val Met Thr Pro Tyr Ala Ala Phe		
610	615	620
Gln Lys Glu Leu His Gly Met Thr Glu Glu Val Tyr Leu Asp Glu Met		
625	630	635
Val Gly Arg Ile Asn Ala Asn Met Ile Leu Pro Tyr Pro Pro Gly Val		
645	650	655
Pro Leu Val Met Pro Gly Glu Met Ile Thr Glu Glu Ser Arg Pro Val		
660	665	670

Leu Glu Phe Leu Gln Met Leu Cys Glu Ile Gly Ala His Tyr Pro Gly
 675 680 685
 Phe Glu Thr Asp Ile His Gly Ala Tyr Arg Gln Ala Asp Gly Arg Tyr
 690 695 700
 Thr Val Lys Val Leu Lys Glu Glu Ser Lys Lys
 705 710 715
 <210> 3
 <211> 233
 <212> PRT
 <213> 谷氨酸棒状杆菌 (*Corynebacterium glutamicum*)
 <400> 3
 Met Glu Ile Phe Ile Thr Gly Leu Leu Leu Gly Ala Ser Leu Leu Leu
 1 5 10 15
 Ser Ile Gly Pro Gln Asn Val Leu Val Ile Lys Gln Gly Ile Lys Arg
 20 25 30
 Glu Gly Leu Ile Ala Val Leu Leu Val Cys Leu Ile Ser Asp Val Phe
 35 40 45
 Leu Phe Ile Ala Gly Thr Leu Gly Val Asp Leu Leu Ser Asn Ala Ala
 50 55 60
 Pro Ile Val Leu Asp Ile Met Arg Trp Gly Gly Ile Ala Tyr Leu Leu
 65 70 75 80
 Trp Phe Ala Val Met Ala Ala Lys Asp Ala Met Thr Asn Lys Val Glu
 85 90 95
 Ala Pro Gln Ile Ile Glu Glu Thr Glu Pro Thr Val Pro Asp Asp Thr
 100 105 110
 Pro Leu Gly Gly Ser Ala Val Ala Thr Asp Thr Arg Asn Arg Val Arg
 115 120 125
 Val Glu Val Ser Val Asp Lys Gln Arg Val Trp Val Lys Pro Met Leu
 130 135 140
 Met Ala Ile Val Leu Thr Trp Leu Asn Pro Asn Ala Tyr Leu Asp Ala
 145 150 155 160
 Phe Val Phe Ile Gly Gly Val Gly Ala Gln Tyr Gly Asp Thr Gly Arg
 165 170 175
 Trp Ile Phe Ala Ala Gly Ala Phe Ala Ala Ser Leu Ile Trp Phe Pro
 180 185 190
 Leu Val Gly Phe Gly Ala Ala Ala Leu Ser Arg Pro Leu Ser Ser Pro
 195 200 205
 Lys Val Trp Arg Trp Ile Asn Val Val Val Ala Val Val Met Thr Ala
 210 215 220

Leu Ala Ile Lys Leu Met Leu Met Gly
 225 230
 <210> 4
 <211> 299
 <212> PRT
 <213> 大肠杆菌
 <400> 4
 Met Phe Ser Gly Leu Leu Ile Ile Leu Val Pro Leu Ile Val Gly Tyr
 1 5 10 15
 Leu Ile Pro Leu Arg Gln Gln Ala Ala Leu Lys Val Ile Asn Gln Leu
 20 25 30
 Leu Ser Trp Met Val Tyr Leu Ile Leu Phe Phe Met Gly Ile Ser Leu
 35 40 45
 Ala Phe Leu Asp Asn Leu Ala Ser Asn Leu Leu Ala Ile Leu His Tyr
 50 55 60
 Ser Ala Val Ser Ile Thr Val Ile Leu Leu Cys Asn Ile Ala Ala Leu
 65 70 75 80
 Met Trp Leu Glu Arg Gly Leu Pro Trp Arg Asn His His Gln Gln Glu
 85 90 95
 Lys Leu Pro Ser Arg Ile Ala Met Ala Leu Glu Ser Leu Lys Leu Cys
 100 105 110
 Gly Val Val Val Ile Gly Phe Ala Ile Gly Leu Ser Gly Leu Ala Phe
 115 120 125
 Leu Gln His Ala Thr Glu Ala Ser Glu Tyr Thr Leu Ile Leu Leu Leu
 130 135 140
 Phe Leu Val Gly Ile Gln Leu Arg Asn Asn Gly Met Thr Leu Lys Gln
 145 150 155 160
 Ile Val Leu Asn Arg Arg Gly Met Ile Val Ala Val Val Val Val Val
 165 170 175
 Ser Ser Leu Ile Gly Gly Leu Ile Asn Ala Phe Ile Leu Asp Leu Pro
 180 185 190
 Ile Asn Thr Ala Leu Ala Met Ala Ser Gly Phe Gly Trp Tyr Ser Leu
 195 200 205
 Ser Gly Ile Leu Leu Thr Glu Ser Phe Gly Pro Val Ile Gly Ser Ala
 210 215 220
 Ala Phe Phe Asn Asp Leu Ala Arg Glu Leu Ile Ala Ile Met Leu Ile
 225 230 235 240
 Pro Gly Leu Ile Arg Arg Ser Arg Ser Thr Ala Leu Gly Leu Cys Gly
 245 250 255

Ala Thr Ser Met Asp Phe Thr Leu Pro Val Leu Gln Arg Thr Gly Gly
 260 265 270
 Leu Asp Met Val Pro Ala Ala Ile Val His Gly Phe Ile Leu Ser Leu
 275 280 285
 Leu Val Pro Ile Leu Ile Ala Phe Phe Ser Ala
 290 295

<210> 5

<211> 873

<212> DNA

<213> 谷氨酸棒状杆菌

<400> 5

atgaacccca ttcaactgga cactttgctc tcaatcattg atgaaggcag cttcgaaggc 60
 gcctccttag ccctttccat ttccccctcg gcggtgagtc agcgcgttaa agctctcgag 120
 catcacgtgg gtcgagtgtt ggtatcgcgc acccaaccgg ccaaagcaac cgaagcgggt 180
 gaagtccttg tgcaagcagc gcggaaaatg gtgttgctgc aagcagaaac taaagcgcaa 240
 ctatctggac gccttgctga aatccccgta accatcgcca tcaacgcaga ttcgctatcc 300
 acatggtttc ctcccgtgtt caacgaggta gcttcttggg gtggagcaac gtcacgctg 360
 cgcttggaag atgaagcgca cacattatcc ttgctgcggc gtggagatgt ttaggagcg 420
 gtaaccctg aagctaattc cgtggcggga tgtgaagtag tagaacttgg aaccatgcgc 480
 cacttggcca ttgcaacccc ctcatcgcg gatgcctaca tggttgatgg gaaactagat 540
 tgggctgcga tgcccgctct acgcttcggt cccaaagatg tgcttcaaga ccgtgacctg 600
 gacgggcgcg tcgatggctc tgtggggcgc aggcgcgat ccattgtccc gtcggcgga 660
 ggttttggtg aggcaattcg ccgaggcctt ggttggggac ttcttcccga aaccaagct 720
 gctcccatgc taaaagcagg agaagtgat ctctcgatg agatacccat tgacacaccg 780
 atgtattggc aacgatggcg cctggaatct agatctctag ctagactcac agacgccgtc 840
 gttgatgcag caatcgaggg attgcggcct tag 873

<210> 6

<211> 290

<212> PRT

<213> 谷氨酸棒状杆菌

<400> 6

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

atggtttccg	aaactaaaac	cacagaagcg	ccgggcttac	gccgtgaatt	aaaggcgcgt	60
cacctgacga	tgattgccat	tggcggttcc	atcggtagac	gtctttttgt	tgccctctggc	120
gcaacgattt	ctcaggcagg	tccggggcggg	gcattgctct	cgtatatgct	gattggcctg	180
atggtttact	tctgatgac	cagtctcggt	gaactggctg	catatatgcc	ggtttccggt	240

```

tcgtttgcca cttacggtca gaactatgtt gaagaaggct ttggcttcgc gctgggctgg      300
aactactggt acaactgggc ggtgactatc gccgttgacc tggttgcagc tcagctggtc      360
atgagctggt gggtcccgga tacaccgggc tggatctgga gtgcgttggt cctcggcggt      420
atcttctctgc tgaactacat ctcagttcgt ggctttgggtg aagcggaata ctggttctca      480
ctgatcaaag tcacgacagt tattgtcttt atcatcggtg gcgtgctgat gattatcggt      540
atcttcaaag gcgcgcagcc tgcgggctgg agcaactgga caatcggcga agcgccgttt      600
gctggtggtt ttgcggcgat gatcggcgta gctatgattg tcggcttctc tttccaggga      660
accgagctga tcggtattgc tgcaggcgag tccgaagatc cggcgaaaaa cattccacgc      720
gcggtacgtc aggtgttctg gcgaatcctg ttgttctatg tgttcgcgat cctgattatc      780
agcctgatta ttccgtacac cgatccgagc ctgctgcgta acgatgttaa agacatcagc      840
gttagtccgt tcaccctggt gttccagcac gcgggtctgc tctctgcggc ggcggtgatg      900
aacgcagtta ttctgacggc ggtgctgtca gcgggtaact ccggtatgta tgcgtctact      960
cgtatgctgt acaccctggc gtgtgacggg aaagcgccgc gcattttcgc taaactgtcg     1020
cgtggtggcg tgccgcgtaa tgcgtgttat gcgacgacgg tgattgccgg tctgtgcttc     1080
ctgacctcca tgtttgcaa ccagacggta tacctgtggc tgctgaacac ctccgggatg     1140
acgggtttta tcgcctggct ggggattgcc attagccact atcgcttccg tcgcggttac     1200
gtattgcagg gacacgacat taacgatctg ccgtaccgtt caggtttctt cccactgggg     1260
ccgatcttcg cattcattct gtgtctgatt atcactttgg gccagaacta cgaagcgttc     1320
ctgaaagata ctattgactg gggcggcgta gcgcaacgt atattggtat cccgctgttc     1380
ctgattattt gggtcggcta caagctgatt aaaggaactc acttcgtacg ctacagcgaa     1440
atgaagttcc cgcagaacga taagaaataa                                     1470

```

<210> 8

<211> 489

<212> PRT

<213> 大肠杆菌

<400> 8

```

Met Val Ser Glu Thr Lys Thr Thr Glu Ala Pro Gly Leu Arg Arg Glu
1              5              10              15
Leu Lys Ala Arg His Leu Thr Met Ile Ala Ile Gly Gly Ser Ile Gly
              20              25              30
Thr Gly Leu Phe Val Ala Ser Gly Ala Thr Ile Ser Gln Ala Gly Pro
              35              40              45
Gly Gly Ala Leu Leu Ser Tyr Met Leu Ile Gly Leu Met Val Tyr Phe
              50              55              60
Leu Met Thr Ser Leu Gly Glu Leu Ala Ala Tyr Met Pro Val Ser Gly
65              70              75              80
Ser Phe Ala Thr Tyr Gly Gln Asn Tyr Val Glu Glu Gly Phe Gly Phe
              85              90              95
Ala Leu Gly Trp Asn Tyr Trp Tyr Asn Trp Ala Val Thr Ile Ala Val

```

100	105	110
Asp Leu Val Ala Ala Gln Leu Val Met Ser Trp Trp Phe Pro Asp Thr		
115	120	125
Pro Gly Trp Ile Trp Ser Ala Leu Phe Leu Gly Val Ile Phe Leu Leu		
130	135	140
Asn Tyr Ile Ser Val Arg Gly Phe Gly Glu Ala Glu Tyr Trp Phe Ser		
145	150	155
Leu Ile Lys Val Thr Thr Val Ile Val Phe Ile Ile Val Gly Val Leu		
165	170	175
Met Ile Ile Gly Ile Phe Lys Gly Ala Gln Pro Ala Gly Trp Ser Asn		
180	185	190
Trp Thr Ile Gly Glu Ala Pro Phe Ala Gly Gly Phe Ala Ala Met Ile		
195	200	205
Gly Val Ala Met Ile Val Gly Phe Ser Phe Gln Gly Thr Glu Leu Ile		
210	215	220
Gly Ile Ala Ala Gly Glu Ser Glu Asp Pro Ala Lys Asn Ile Pro Arg		
225	230	235
Ala Val Arg Gln Val Phe Trp Arg Ile Leu Leu Phe Tyr Val Phe Ala		
245	250	255
Ile Leu Ile Ile Ser Leu Ile Ile Pro Tyr Thr Asp Pro Ser Leu Leu		
260	265	270
Arg Asn Asp Val Lys Asp Ile Ser Val Ser Pro Phe Thr Leu Val Phe		
275	280	285
Gln His Ala Gly Leu Leu Ser Ala Ala Ala Val Met Asn Ala Val Ile		
290	295	300
Leu Thr Ala Val Leu Ser Ala Gly Asn Ser Gly Met Tyr Ala Ser Thr		
305	310	315
Arg Met Leu Tyr Thr Leu Ala Cys Asp Gly Lys Ala Pro Arg Ile Phe		
325	330	335
Ala Lys Leu Ser Arg Gly Gly Val Pro Arg Asn Ala Leu Tyr Ala Thr		
340	345	350
Thr Val Ile Ala Gly Leu Cys Phe Leu Thr Ser Met Phe Gly Asn Gln		
355	360	365
Thr Val Tyr Leu Trp Leu Leu Asn Thr Ser Gly Met Thr Gly Phe Ile		
370	375	380
Ala Trp Leu Gly Ile Ala Ile Ser His Tyr Arg Phe Arg Arg Gly Tyr		
385	390	395
Val Leu Gln Gly His Asp Ile Asn Asp Leu Pro Tyr Arg Ser Gly Phe		
405	410	415

Phe Pro Leu Gly Pro Ile Phe Ala Phe Ile Leu Cys Leu Ile Ile Thr
 420 425 430
 Leu Gly Gln Asn Tyr Glu Ala Phe Leu Lys Asp Thr Ile Asp Trp Gly
 435 440 445
 Gly Val Ala Ala Thr Tyr Ile Gly Ile Pro Leu Phe Leu Ile Ile Trp
 450 455 460
 Phe Gly Tyr Lys Leu Ile Lys Gly Thr His Phe Val Arg Tyr Ser Glu
 465 470 475 480
 Met Lys Phe Pro Gln Asn Asp Lys Lys
 485

<210> 9

<211> 444

<212> PRT

<213> 大肠杆菌

<400> 9

Met Ser Ser Ala Lys Lys Ile Gly Leu Phe Ala Cys Thr Gly Val Val
 1 5 10 15
 Ala Gly Asn Met Met Gly Ser Gly Ile Ala Leu Leu Pro Ala Asn Leu
 20 25 30
 Ala Ser Ile Gly Gly Ile Ala Ile Trp Gly Trp Ile Ile Ser Ile Ile
 35 40 45
 Gly Ala Met Ser Leu Ala Tyr Val Tyr Ala Arg Leu Ala Thr Lys Asn
 50 55 60
 Pro Gln Gln Gly Gly Pro Ile Ala Tyr Ala Gly Glu Ile Ser Pro Ala
 65 70 75 80
 Phe Gly Phe Gln Thr Gly Val Leu Tyr Tyr His Ala Asn Trp Ile Gly
 85 90 95
 Asn Leu Ala Ile Gly Ile Thr Ala Val Ser Tyr Leu Ser Thr Phe Phe
 100 105 110
 Pro Val Leu Asn Asp Pro Val Pro Ala Gly Ile Ala Cys Ile Ala Ile
 115 120 125
 Val Trp Val Phe Thr Phe Val Asn Met Leu Gly Gly Thr Trp Val Ser
 130 135 140
 Arg Leu Thr Thr Ile Gly Leu Val Leu Val Leu Ile Pro Val Val Met
 145 150 155 160
 Thr Ala Ile Val Gly Trp His Trp Phe Asp Ala Ala Thr Tyr Ala Ala
 165 170 175
 Asn Trp Asn Thr Ala Asp Thr Thr Asp Gly His Ala Ile Ile Lys Ser
 180 185 190

Ile Leu Leu Cys Leu Trp Ala Phe Val Gly Val Glu Ser Ala Ala Val	
195	200
Ser Thr Gly Met Val Lys Asn Pro Lys Arg Thr Val Pro Leu Ala Thr	
210	215
Met Leu Gly Thr Gly Leu Ala Gly Ile Val Tyr Ile Ala Ala Thr Gln	
225	230
Val Leu Ser Gly Met Tyr Pro Ser Ser Val Met Ala Ala Ser Gly Ala	
245	250
Pro Phe Ala Ile Ser Ala Ser Thr Ile Leu Gly Asn Trp Ala Ala Pro	
260	265
Leu Val Ser Ala Phe Thr Ala Phe Ala Cys Leu Thr Ser Leu Gly Ser	
275	280
Trp Met Met Leu Val Gly Gln Ala Gly Val Arg Ala Ala Asn Asp Gly	
290	295
Asn Phe Pro Lys Val Tyr Gly Glu Val Asp Ser Asn Gly Ile Pro Lys	
305	310
Lys Gly Leu Leu Leu Ala Ala Val Lys Met Thr Ala Leu Met Ile Leu	
325	330
Ile Thr Leu Met Asn Ser Ala Gly Gly Lys Ala Ser Asp Leu Phe Gly	
340	345
Glu Leu Thr Gly Ile Ala Val Leu Leu Thr Met Leu Pro Tyr Phe Tyr	
355	360
Ser Cys Val Asp Leu Ile Arg Phe Glu Gly Val Asn Ile Arg Asn Phe	
370	375
Val Ser Leu Ile Cys Ser Val Leu Gly Cys Val Phe Cys Phe Ile Ala	
385	390
Leu Met Gly Ala Ser Ser Phe Glu Leu Ala Gly Thr Phe Ile Val Ser	
405	410
Leu Ile Ile Leu Met Phe Tyr Ala Arg Lys Met His Glu Arg Gln Ser	
420	425
His Ser Met Asp Asn His Thr Ala Ser Asn Ala His	
435	440
<210> 10	
<211> 558	
<212> DNA	
<213> 谷氨酸棒状杆菌	
<400> 10	
atgagtccca ccgttttgcc tgctacacaa gctgacttcc ctaagatcgt cgatgttctg	60
gttgaagcat tcgccaacga tccagcattt ttacgatgga tcccgcagcc ggacccccgt	120

```

tcagcaaagc ttcgagcact tttcgaactg cagattgaga agcagtatgc agtggcggga      180
aatattgatg tcgcgcgtga ttctgaggga gaaatcgteg gcgtcgcggtt atgggatcgg      240
ccagatggta atcacagtgc caaagatcaa gcagcgatgc tccccgggct cgtctccatt      300
ttcgggatca aggctgcgca ggtggcgtgg acggatttga gttcggctcg tttccacccc      360
aaattccccc attggtacct ctacaccgtg gcaacatcta gttctgcccc tggaacgggt      420
gttggcagtg cgcttcttaa tcacggaatc gctcgcgcgg gtgatgaagc tatctatttg      480
gaggcgacgc cgactcgtgc ggetcaacta tataaccgtc tgggattcgt gcccttgggt      540
tatatccccc tcagatga                                          558

```

<210> 11

<211> 185

<212> PRT

<213> 谷氨酸棒状杆菌

<400> 11

```

Met Ser Pro Thr Val Leu Pro Ala Thr Gln Ala Asp Phe Pro Lys Ile
1           5           10           15
Val Asp Val Leu Val Glu Ala Phe Ala Asn Asp Pro Ala Phe Leu Arg
          20           25           30
Trp Ile Pro Gln Pro Asp Pro Gly Ser Ala Lys Leu Arg Ala Leu Phe
          35           40           45
Glu Leu Gln Ile Glu Lys Gln Tyr Ala Val Ala Gly Asn Ile Asp Val
          50           55           60
Ala Arg Asp Ser Glu Gly Glu Ile Val Gly Val Ala Leu Trp Asp Arg
65           70           75           80
Pro Asp Gly Asn His Ser Ala Lys Asp Gln Ala Ala Met Leu Pro Arg
          85           90           95
Leu Val Ser Ile Phe Gly Ile Lys Ala Ala Gln Val Ala Trp Thr Asp
          100          105          110
Leu Ser Ser Ala Arg Phe His Pro Lys Phe Pro His Trp Tyr Leu Tyr
          115          120          125
Thr Val Ala Thr Ser Ser Ser Ala Arg Gly Thr Gly Val Gly Ser Ala
          130          135          140
Leu Leu Asn His Gly Ile Ala Arg Ala Gly Asp Glu Ala Ile Tyr Leu
145          150          155          160
Glu Ala Thr Pro Thr Arg Ala Ala Gln Leu Tyr Asn Arg Leu Gly Phe
          165          170          175
Val Pro Leu Gly Tyr Ile Pro Leu Arg
          180          185

```

<210> 12

<211> 288

<212> PRT

<213> 大肠杆菌

<400> 12

```

Met Ala Glu Lys Lys Gln Trp His Glu Thr Leu His Asp Gln Phe Gly
1           5           10           15
Gln Tyr Phe Ala Val Asp Asn Val Leu Tyr His Glu Lys Thr Asp His
           20           25           30
Gln Asp Leu Ile Ile Phe Glu Asn Ala Ala Phe Gly Arg Val Met Ala
           35           40           45
Leu Asp Gly Val Val Gln Thr Thr Glu Arg Asp Glu Phe Ile Tyr His
           50           55           60
Glu Met Met Thr His Val Pro Leu Leu Ala His Gly His Ala Lys His
65           70           75           80
Val Leu Ile Ile Gly Gly Gly Asp Gly Ala Met Leu Arg Glu Val Thr
           85           90           95
Arg His Lys Asn Val Glu Ser Ile Thr Met Val Glu Ile Asp Ala Gly
           100          105          110
Val Val Ser Phe Cys Arg Gln Tyr Leu Pro Asn His Asn Ala Gly Ser
           115          120          125
Tyr Asp Asp Pro Arg Phe Lys Leu Val Ile Asp Asp Gly Val Asn Phe
           130          135          140
Val Asn Gln Thr Ser Gln Thr Phe Asp Val Ile Ile Ser Asp Cys Thr
           145          150          155          160
Asp Pro Ile Gly Pro Gly Glu Ser Leu Phe Thr Ser Ala Phe Tyr Glu
           165          170          175
Gly Cys Lys Arg Cys Leu Asn Pro Gly Gly Ile Phe Val Ala Gln Asn
           180          185          190
Gly Val Cys Phe Leu Gln Gln Glu Glu Ala Ile Asp Ser His Arg Lys
           195          200          205
Leu Ser His Tyr Phe Ser Asp Val Gly Phe Tyr Gln Ala Ala Ile Pro
           210          215          220
Thr Tyr Tyr Gly Gly Ile Met Thr Phe Ala Trp Ala Thr Asp Asn Asp
225          230          235          240
Ala Leu Arg His Leu Ser Thr Glu Ile Ile Gln Ala Arg Phe Leu Ala
           245          250          255
Ser Gly Leu Lys Cys Arg Tyr Tyr Asn Pro Ala Ile His Thr Ala Ala
           260          265          270
Phe Ala Leu Pro Gln Tyr Leu Gln Asp Ala Leu Ala Ser Gln Pro Ser
           275          280          285

```

<210> 13
 <211> 445
 <212> PRT
 <213> 谷氨酸棒状杆菌
 <400> 13
 Met Thr Ser Ala Ser Ala Pro Ser Phe Asn Pro Gly Lys Gly Pro Gly
 1 5 10 15
 Ser Ala Val Gly Ile Ala Leu Leu Gly Phe Gly Thr Val Gly Thr Glu
 20 25 30
 Val Met Arg Leu Met Thr Glu Tyr Gly Asp Glu Leu Ala His Arg Ile
 35 40 45
 Gly Gly Pro Leu Glu Val Arg Gly Ile Ala Val Ser Asp Ile Ser Lys
 50 55 60
 Pro Arg Glu Gly Val Ala Pro Glu Leu Leu Thr Glu Asp Ala Phe Ala
 65 70 75 80
 Leu Ile Glu Arg Glu Asp Val Asp Ile Val Val Glu Val Ile Gly Gly
 85 90 95
 Ile Glu Tyr Pro Arg Glu Val Val Leu Ala Ala Leu Lys Ala Gly Lys
 100 105 110
 Ser Val Val Thr Ala Asn Lys Ala Leu Val Ala Ala His Ser Ala Glu
 115 120 125
 Leu Ala Asp Ala Ala Glu Ala Ala Asn Val Asp Leu Tyr Phe Glu Ala
 130 135 140
 Ala Val Ala Gly Ala Ile Pro Val Val Gly Pro Leu Arg Arg Ser Leu
 145 150 155 160
 Ala Gly Asp Gln Ile Gln Ser Val Met Gly Ile Val Asn Gly Thr Thr
 165 170 175
 Asn Phe Ile Leu Asp Ala Met Asp Ser Thr Gly Ala Asp Tyr Ala Asp
 180 185 190
 Ser Leu Ala Glu Ala Thr Arg Leu Gly Tyr Ala Glu Ala Asp Pro Thr
 195 200 205
 Ala Asp Val Glu Gly His Asp Ala Ala Ser Lys Ala Ala Ile Leu Ala
 210 215 220
 Ser Ile Ala Phe His Thr Arg Val Thr Ala Asp Asp Val Tyr Cys Glu
 225 230 235 240
 Gly Ile Ser Asn Ile Ser Ala Ala Asp Ile Glu Ala Ala Gln Gln Ala
 245 250 255
 Gly His Thr Ile Lys Leu Leu Ala Ile Cys Glu Lys Phe Thr Asn Lys
 260 265 270

Glu Gly Lys Ser Ala Ile Ser Ala Arg Val His Pro Thr Leu Leu Pro			
275	280	285	
Val Ser His Pro Leu Ala Ser Val Asn Lys Ser Phe Asn Ala Ile Phe			
290	295	300	
Val Glu Ala Glu Ala Ala Gly Arg Leu Met Phe Tyr Gly Asn Gly Ala			
305	310	315	320
Gly Gly Ala Pro Thr Ala Ser Ala Val Leu Gly Asp Val Val Gly Ala			
	325	330	335
Ala Arg Asn Lys Val His Gly Gly Arg Ala Pro Gly Glu Ser Thr Tyr			
	340	345	350
Ala Asn Leu Pro Ile Ala Asp Phe Gly Glu Thr Thr Thr Arg Tyr His			
	355	360	365
Leu Asp Met Asp Val Glu Asp Arg Val Gly Val Leu Ala Glu Leu Ala			
	370	375	380
Ser Leu Phe Ser Glu Gln Gly Ile Ser Leu Arg Thr Ile Arg Gln Glu			
385	390	395	400
Glu Arg Asp Asp Asp Ala Arg Leu Ile Val Val Thr His Ser Ala Leu			
	405	410	415
Glu Ser Asp Leu Ser Arg Thr Val Glu Leu Leu Lys Ala Lys Pro Val			
	420	425	430
Val Lys Ala Ile Asn Ser Val Ile Arg Leu Glu Arg Asp			
	435	440	445
<210>	14		
<211>	810		
<212>	PRT		
<213>	大肠杆菌		
<400>	14		
Met Ser Val Ile Ala Gln Ala Gly Ala Lys Gly Arg Gln Leu His Lys			
1	5	10	15
Phe Gly Gly Ser Ser Leu Ala Asp Val Lys Cys Tyr Leu Arg Val Ala			
	20	25	30
Gly Ile Met Ala Glu Tyr Ser Gln Pro Asp Asp Met Met Val Val Ser			
	35	40	45
Ala Ala Gly Ser Thr Thr Asn Gln Leu Ile Asn Trp Leu Lys Leu Ser			
	50	55	60
Gln Thr Asp Arg Leu Ser Ala His Gln Val Gln Gln Thr Leu Arg Arg			
65	70	75	80
Tyr Gln Cys Asp Leu Ile Ser Gly Leu Leu Pro Ala Glu Glu Ala Asp			
	85	90	95

Ser Leu Ile Ser Ala Phe Val Ser Asp Leu Glu Arg Leu Ala Ala Leu			
100	105	110	
Leu Asp Ser Gly Ile Asn Asp Ala Val Tyr Ala Glu Val Val Gly His			
115	120	125	
Gly Glu Val Trp Ser Ala Arg Leu Met Ser Ala Val Leu Asn Gln Gln			
130	135	140	
Gly Leu Pro Ala Ala Trp Leu Asp Ala Arg Glu Phe Leu Arg Ala Glu			
145	150	155	160
Arg Ala Ala Gln Pro Gln Val Asp Glu Gly Leu Ser Tyr Pro Leu Leu			
165	170	175	
Gln Gln Leu Leu Val Gln His Pro Gly Lys Arg Leu Val Val Thr Gly			
180	185	190	
Phe Ile Ser Arg Asn Asn Ala Gly Glu Thr Val Leu Leu Gly Arg Asn			
195	200	205	
Gly Ser Asp Tyr Ser Ala Thr Gln Ile Gly Ala Leu Ala Gly Val Ser			
210	215	220	
Arg Val Thr Ile Trp Ser Asp Val Ala Gly Val Tyr Ser Ala Asp Pro			
225	230	235	240
Arg Lys Val Lys Asp Ala Cys Leu Leu Pro Leu Leu Arg Leu Asp Glu			
245	250	255	
Ala Ser Glu Leu Ala Arg Leu Ala Ala Pro Val Leu His Ala Arg Thr			
260	265	270	
Leu Gln Pro Val Ser Gly Ser Glu Ile Asp Leu Gln Leu Arg Cys Ser			
275	280	285	
Tyr Thr Pro Asp Gln Gly Ser Thr Arg Ile Glu Arg Val Leu Ala Ser			
290	295	300	
Gly Thr Gly Ala Arg Ile Val Thr Ser His Asp Asp Val Cys Leu Ile			
305	310	315	320
Glu Phe Gln Val Pro Ala Ser Gln Asp Phe Lys Leu Ala His Lys Glu			
325	330	335	
Ile Asp Gln Ile Leu Lys Arg Ala Gln Val Arg Pro Leu Ala Val Gly			
340	345	350	
Val His Asn Asp Arg Gln Leu Leu Gln Phe Cys Tyr Thr Ser Glu Val			
355	360	365	
Ala Asp Ser Ala Leu Lys Ile Leu Asp Glu Ala Gly Leu Pro Gly Glu			
370	375	380	
Leu Arg Leu Arg Gln Gly Leu Ala Leu Val Ala Met Val Gly Ala Gly			
385	390	395	400
Val Thr Arg Asn Pro Leu His Cys His Arg Phe Trp Gln Gln Leu Lys			

	405	410	415
Gly Gln Pro Val Glu Phe Thr Trp Gln Ser Asp Asp Gly Ile Ser Leu			
	420	425	430
Val Ala Val Leu Arg Thr Gly Pro Thr Glu Ser Leu Ile Gln Gly Leu			
	435	440	445
His Gln Ser Val Phe Arg Ala Glu Lys Arg Ile Gly Leu Val Leu Phe			
	450	455	460
Gly Lys Gly Asn Ile Gly Ser Arg Trp Leu Glu Leu Phe Ala Arg Glu			
465	470	475	480
Gln Ser Thr Leu Ser Ala Arg Thr Gly Phe Glu Phe Val Leu Ala Gly			
	485	490	495
Val Val Asp Ser Arg Arg Ser Leu Leu Ser Tyr Asp Gly Leu Asp Ala			
	500	505	510
Ser Arg Ala Leu Ala Phe Phe Asn Asp Glu Ala Val Glu Gln Asp Glu			
	515	520	525
Glu Ser Leu Phe Leu Trp Met Arg Ala His Pro Tyr Asp Asp Leu Val			
530	535	540	
Val Leu Asp Val Thr Ala Ser Gln Gln Leu Ala Asp Gln Tyr Leu Asp			
545	550	555	560
Phe Ala Ser His Gly Phe His Val Ile Ser Ala Asn Lys Leu Ala Gly			
	565	570	575
Ala Ser Asp Ser Asn Lys Tyr Arg Gln Ile His Asp Ala Phe Glu Lys			
	580	585	590
Thr Gly Arg His Trp Leu Tyr Asn Ala Thr Val Gly Ala Gly Leu Pro			
	595	600	605
Ile Asn His Thr Val Arg Asp Leu Ile Asp Ser Gly Asp Thr Ile Leu			
610	615	620	
Ser Ile Ser Gly Ile Phe Ser Gly Thr Leu Ser Trp Leu Phe Leu Gln			
625	630	635	640
Phe Asp Gly Ser Val Pro Phe Thr Glu Leu Val Asp Gln Ala Trp Gln			
	645	650	655
Gln Gly Leu Thr Glu Pro Asp Pro Arg Asp Asp Leu Ser Gly Lys Asp			
	660	665	670
Val Met Arg Lys Leu Val Ile Leu Ala Arg Glu Ala Gly Tyr Asn Ile			
	675	680	685
Glu Pro Asp Gln Val Arg Val Glu Ser Leu Val Pro Ala His Cys Glu			
	690	695	700
Gly Gly Ser Ile Asp His Phe Phe Glu Asn Gly Asp Glu Leu Asn Glu			
705	710	715	720

Gln Met Val Gln Arg Leu Glu Ala Ala Arg Glu Met Gly Leu Val Leu
 725 730 735
 Arg Tyr Val Ala Arg Phe Asp Ala Asn Gly Lys Ala Arg Val Gly Val
 740 745 750
 Glu Ala Val Arg Glu Asp His Pro Leu Ala Ser Leu Leu Pro Cys Asp
 755 760 765
 Asn Val Phe Ala Ile Glu Ser Arg Trp Tyr Arg Asp Asn Pro Leu Val
 770 775 780
 Ile Arg Gly Pro Gly Ala Gly Arg Asp Val Thr Ala Gly Ala Ile Gln
 785 790 795 800
 Ser Asp Ile Asn Arg Leu Ala Gln Leu Leu
 805 810
 <210> 15
 <211> 820
 <212> PRT
 <213> 大肠杆菌
 <400> 15
 Met Arg Val Leu Lys Phe Gly Gly Thr Ser Val Ala Asn Ala Glu Arg
 1 5 10 15
 Phe Leu Arg Val Ala Asp Ile Leu Glu Ser Asn Ala Arg Gln Gly Gln
 20 25 30
 Val Ala Thr Val Leu Ser Ala Pro Ala Lys Ile Thr Asn His Leu Val
 35 40 45
 Ala Met Ile Glu Lys Thr Ile Ser Gly Gln Asp Ala Leu Pro Asn Ile
 50 55 60
 Ser Asp Ala Glu Arg Ile Phe Ala Glu Leu Leu Thr Gly Leu Ala Ala
 65 70 75 80
 Ala Gln Pro Gly Phe Pro Leu Ala Gln Leu Lys Thr Phe Val Asp Gln
 85 90 95
 Glu Phe Ala Gln Ile Lys His Val Leu His Gly Ile Ser Leu Leu Gly
 100 105 110
 Gln Cys Pro Asp Ser Ile Asn Ala Ala Leu Ile Cys Arg Gly Glu Lys
 115 120 125
 Met Ser Ile Ala Ile Met Ala Gly Val Leu Glu Ala Arg Gly His Asn
 130 135 140
 Val Thr Val Ile Asp Pro Val Glu Lys Leu Leu Ala Val Gly His Tyr
 145 150 155 160
 Leu Glu Ser Thr Val Asp Ile Ala Glu Ser Thr Arg Arg Ile Ala Ala
 165 170 175

Ser Arg Ile Pro Ala Asp His Met Val Leu Met Ala Gly Phe Thr Ala		
180	185	190
Gly Asn Glu Lys Gly Glu Leu Val Val Leu Gly Arg Asn Gly Ser Asp		
195	200	205
Tyr Ser Ala Ala Val Leu Ala Ala Cys Leu Arg Ala Asp Cys Cys Glu		
210	215	220
Ile Trp Thr Asp Val Asp Gly Val Tyr Thr Cys Asp Pro Arg Gln Val		
225	230	235
Pro Asp Ala Arg Leu Leu Lys Ser Met Ser Tyr Gln Glu Ala Met Glu		
245	250	255
Leu Ser Tyr Phe Gly Ala Lys Val Leu His Pro Arg Thr Ile Thr Pro		
260	265	270
Ile Ala Gln Phe Gln Ile Pro Cys Leu Ile Lys Asn Thr Gly Asn Pro		
275	280	285
Gln Ala Pro Gly Thr Leu Ile Gly Ala Ser Arg Asp Glu Asp Glu Leu		
290	295	300
Pro Val Lys Gly Ile Ser Asn Leu Asn Asn Met Ala Met Phe Ser Val		
305	310	315
Ser Gly Pro Gly Met Lys Gly Met Val Gly Met Ala Ala Arg Val Phe		
325	330	335
Ala Ala Met Ser Arg Ala Arg Ile Ser Val Val Leu Ile Thr Gln Ser		
340	345	350
Ser Ser Glu Tyr Ser Ile Ser Phe Cys Val Pro Gln Ser Asp Cys Val		
355	360	365
Arg Ala Glu Arg Ala Met Gln Glu Glu Phe Tyr Leu Glu Leu Lys Glu		
370	375	380
Gly Leu Leu Glu Pro Leu Ala Val Thr Glu Arg Leu Ala Ile Ile Ser		
385	390	395
Val Val Gly Asp Gly Met Arg Thr Leu Arg Gly Ile Ser Ala Lys Phe		
405	410	415
Phe Ala Ala Leu Ala Arg Ala Asn Ile Asn Ile Val Ala Ile Ala Gln		
420	425	430
Gly Ser Ser Glu Arg Ser Ile Ser Val Val Val Asn Asn Asp Asp Ala		
435	440	445
Thr Thr Gly Val Arg Val Thr His Gln Met Leu Phe Asn Thr Asp Gln		
450	455	460
Val Ile Glu Val Phe Val Ile Gly Val Gly Gly Val Gly Gly Ala Leu		
465	470	475
Leu Glu Gln Leu Lys Arg Gln Gln Ser Trp Leu Lys Asn Lys His Ile		

485	490	495
Asp Leu Arg Val Cys Gly Val Ala Asn Ser Lys Ala Leu Leu Thr Asn		
500	505	510
Val His Gly Leu Asn Leu Glu Asn Trp Gln Glu Glu Leu Ala Gln Ala		
515	520	525
Lys Glu Pro Phe Asn Leu Gly Arg Leu Ile Arg Leu Val Lys Glu Tyr		
530	535	540
His Leu Leu Asn Pro Val Ile Val Asp Cys Thr Ser Ser Gln Ala Val		
545	550	555
Ala Asp Gln Tyr Ala Asp Phe Leu Arg Glu Gly Phe His Val Val Thr		
565	570	575
Pro Asn Lys Lys Ala Asn Thr Ser Ser Met Asp Tyr Tyr His Gln Leu		
580	585	590
Arg Tyr Ala Ala Glu Lys Ser Arg Arg Lys Phe Leu Tyr Asp Thr Asn		
595	600	605
Val Gly Ala Gly Leu Pro Val Ile Glu Asn Leu Gln Asn Leu Leu Asn		
610	615	620
Ala Gly Asp Glu Leu Met Lys Phe Ser Gly Ile Leu Ser Gly Ser Leu		
625	630	635
Ser Tyr Ile Phe Gly Lys Leu Asp Glu Gly Met Ser Phe Ser Glu Ala		
645	650	655
Thr Thr Leu Ala Arg Glu Met Gly Tyr Thr Glu Pro Asp Pro Arg Asp		
660	665	670
Asp Leu Ser Gly Met Asp Val Ala Arg Lys Leu Leu Ile Leu Ala Arg		
675	680	685
Glu Thr Gly Arg Glu Leu Glu Leu Ala Asp Ile Glu Ile Glu Pro Val		
690	695	700
Leu Pro Ala Glu Phe Asn Ala Glu Gly Asp Val Ala Ala Phe Met Ala		
705	710	715
Asn Leu Ser Gln Leu Asp Asp Leu Phe Ala Ala Arg Val Ala Lys Ala		
725	730	735
Arg Asp Glu Gly Lys Val Leu Arg Tyr Val Gly Asn Ile Asp Glu Asp		
740	745	750
Gly Val Cys Arg Val Lys Ile Ala Glu Val Asp Gly Asn Asp Pro Leu		
755	760	765
Phe Lys Val Lys Asn Gly Glu Asn Ala Leu Ala Phe Tyr Ser His Tyr		
770	775	780
Tyr Gln Pro Leu Pro Leu Val Leu Arg Gly Tyr Gly Ala Gly Asn Asp		
785	790	795
		800

Val Thr Ala Ala Gly Val Phe Ala Asp Leu Leu Arg Thr Leu Ser Trp
 805 810 815
 Lys Leu Gly Val
 820
 <210> 16
 <211> 445
 <212> PRT
 <213> 大肠杆菌
 <400> 16
 Met Lys Lys Ser Val Asp Phe Ile Gly Val Gly Thr Gly Pro Phe Asn
 1 5 10 15
 Leu Ser Ile Ala Ala Leu Ser His Gln Ile Glu Glu Leu Asn Cys Leu
 20 25 30
 Phe Phe Asp Glu His Pro His Phe Ser Trp His Pro Gly Met Leu Val
 35 40 45
 Pro Asp Cys His Met Gln Thr Val Phe Leu Lys Asp Leu Val Ser Ala
 50 55 60
 Val Ala Pro Thr Asn Pro Tyr Ser Phe Val Asn Tyr Leu Val Lys His
 65 70 75 80
 Lys Lys Phe Tyr Arg Phe Leu Thr Ser Arg Leu Arg Thr Val Ser Arg
 85 90 95
 Glu Glu Phe Ser Asp Tyr Leu Arg Trp Ala Ala Glu Asp Met Asn Asn
 100 105 110
 Leu Tyr Phe Ser His Thr Val Glu Asn Ile Asp Phe Asp Lys Lys Ser
 115 120 125
 Arg Leu Phe Leu Val Gln Thr Ser Arg Gly Glu Tyr Phe Ala Arg Asn
 130 135 140
 Ile Cys Leu Gly Thr Gly Lys Gln Pro Tyr Leu Pro Pro Cys Val Lys
 145 150 155 160
 His Val Thr Gln Ser Cys Phe His Ala Ser Glu Met Asn Leu Arg Arg
 165 170 175
 Pro Asp Leu Ser Gly Lys Arg Ile Thr Val Val Gly Gly Gly Gln Ser
 180 185 190
 Gly Ala Asp Leu Phe Leu Asn Ala Leu Arg Gly Glu Trp Gly Glu Ala
 195 200 205
 Ala Glu Ile Asn Trp Val Ser Arg Arg Asn Asn Phe Asn Ala Leu Asp
 210 215 220
 Glu Ala Ala Phe Ala Asp Glu Tyr Phe Thr Pro Glu Tyr Ile Ser Gly
 225 230 235 240

Phe Ser Gly Leu Lys Glu Asp Ile Arg His Gln Leu Leu Asp Glu Gln			
245	250	255	
Lys Met Thr Ser Asp Gly Ile Thr Ala Asp Ser Leu Leu Thr Ile Tyr			
260	265	270	
Arg Glu Leu Tyr His Arg Phe Glu Val Leu Arg Lys Pro Arg Asn Ile			
275	280	285	
Arg Leu Leu Pro Ser Arg Ser Val Thr Thr Leu Glu Ser Ser Gly Pro			
290	295	300	
Gly Trp Lys Leu Leu Met Glu His His Leu Asp Arg Gly Arg Glu Ser			
305	310	315	320
Leu Glu Ser Asp Val Val Ile Phe Ala Thr Gly Tyr Arg Ser Ala Leu			
325	330	335	
Pro Gln Ile Leu Pro Ser Leu Met Pro Leu Ile Thr Met His Asp Lys			
340	345	350	
Asn Thr Phe Lys Val Arg Asp Asp Phe Thr Leu Glu Trp Ser Gly Pro			
355	360	365	
Lys Glu Asn Asn Ile Phe Ala Val Asn Ala Ser Met Gln Thr His Gly			
370	375	380	
Ile Ala Glu Pro Gln Leu Ser Leu Met Ala Trp Arg Ser Ala Arg Ile			
385	390	395	400
Leu Asn Arg Val Leu Gly Arg Asp Leu Phe Asp Leu Ser Met Pro Pro			
405	410	415	
Ala Leu Ile Gln Trp Arg Ser Gly Ser Arg Lys Lys Pro Gln Pro Glu			
420	425	430	
Ala Ala Ala Leu Thr His Tyr Thr Thr Asn Ile Gln Glu			
435	440	445	
<210>	17		
<211>	472		
<212>	PRT		
<213>	大肠杆菌		
<400>	17		
Met Glu Thr Asn Ile Val Glu Val Glu Asn Phe Val Gln Gln Ser Glu			
1	5	10	15
Glu Arg Arg Gly Ser Ala Phe Thr Gln Glu Val Lys Arg Tyr Leu Glu			
20	25	30	
Arg Tyr Pro Asn Thr Gln Tyr Val Asp Val Leu Leu Thr Asp Leu Asn			
35	40	45	
Gly Cys Phe Arg Gly Lys Arg Ile Pro Val Ser Ser Leu Lys Lys Leu			
50	55	60	

Glu	Lys	Gly	Cys	Tyr	Phe	Pro	Ala	Ser	Val	Phe	Ala	Met	Asp	Ile	Leu
65					70					75					80
Gly	Asn	Val	Val	Glu	Glu	Ala	Gly	Leu	Gly	Gln	Glu	Met	Gly	Glu	Pro
			85						90					95	
Asp	Arg	Thr	Cys	Val	Pro	Val	Leu	Gly	Ser	Leu	Thr	Pro	Ser	Ala	Ala
			100					105					110		
Asp	Pro	Glu	Phe	Ile	Gly	Gln	Met	Leu	Leu	Thr	Met	Val	Asp	Glu	Asp
		115					120					125			
Gly	Ala	Pro	Phe	Asp	Val	Glu	Pro	Arg	Asn	Val	Leu	Asn	Arg	Leu	Trp
	130						135				140				
Gln	Gln	Leu	Arg	Gln	Arg	Gly	Leu	Phe	Pro	Val	Val	Ala	Val	Glu	Leu
145					150					155					160
Glu	Phe	Tyr	Leu	Leu	Asp	Arg	Gln	Arg	Asp	Ala	Glu	Gly	Tyr	Leu	Gln
					165				170					175	
Pro	Pro	Cys	Ala	Pro	Gly	Thr	Asp	Asp	Arg	Asn	Thr	Gln	Ser	Gln	Val
			180					185					190		
Tyr	Ser	Val	Asp	Asn	Leu	Asn	His	Phe	Ala	Asp	Val	Leu	Asn	Asp	Ile
		195					200					205			
Asp	Glu	Leu	Ala	Gln	Leu	Gln	Leu	Ile	Pro	Ala	Asp	Gly	Ala	Val	Ala
	210						215				220				
Glu	Ala	Ser	Pro	Gly	Gln	Phe	Glu	Ile	Asn	Leu	Tyr	His	Thr	Asp	Asn
225					230					235					240
Val	Leu	Glu	Ala	Cys	Asp	Asp	Ala	Leu	Ala	Leu	Lys	Arg	Leu	Val	Arg
				245					250					255	
Leu	Met	Ala	Glu	Lys	His	Lys	Met	His	Ala	Thr	Phe	Met	Ala	Lys	Pro
		260						265					270		
Tyr	Glu	Glu	His	Ala	Gly	Ser	Gly	Met	His	Ile	His	Ile	Ser	Met	Gln
		275					280					285			
Asn	Asn	Arg	Gly	Glu	Asn	Val	Leu	Ser	Asp	Ala	Glu	Gly	Glu	Asp	Ser
	290					295					300				
Pro	Leu	Leu	Lys	Lys	Met	Leu	Ala	Gly	Met	Ile	Asp	Leu	Met	Pro	Ser
305					310					315					320
Ser	Met	Ala	Leu	Leu	Ala	Pro	Asn	Val	Asn	Ser	Tyr	Arg	Arg	Phe	Gln
				325					330					335	
Pro	Gly	Met	Tyr	Val	Pro	Thr	Gln	Ala	Ser	Trp	Gly	His	Asn	Asn	Arg
		340						345				350			
Thr	Val	Ala	Leu	Arg	Ile	Pro	Cys	Gly	Asp	Arg	His	Asn	His	Arg	Val
		355					360				365				
Glu	Tyr	Arg	Val	Ala	Gly	Ala	Asp	Ala	Asn	Pro	Tyr	Leu	Val	Met	Ala

370	375	380
Ala Ile Phe Ala Gly Ile Leu His Gly Leu Asp Asn Glu Leu Pro Leu		
385	390	395
Gln Glu Glu Val Glu Gly Asn Gly Leu Glu Gln Glu Gly Leu Pro Phe		400
405	410	415
Pro Ile Arg Gln Ser Asp Ala Leu Gly Glu Phe Ile Glu Asn Asp His		
420	425	430
Leu Arg Arg Tyr Leu Gly Glu Arg Phe Cys His Val Tyr His Ala Cys		
435	440	445
Lys Asn Asp Glu Leu Leu Gln Phe Glu Arg Leu Ile Thr Glu Thr Glu		
450	455	460
Ile Glu Trp Met Leu Lys Asn Ala		
465	470	
<210> 18		
<211> 732		
<212> PRT		
<213> 大肠杆菌		
<400> 18		
Met Ser Lys Leu Lys Ile Ala Val Ser Asp Ser Cys Pro Asp Cys Phe		
1	5	10
Thr Thr Gln Arg Glu Cys Ile Tyr Ile Asn Glu Ser Arg Asn Ile Asp		
20	25	30
Val Ala Ala Ile Val Leu Ser Leu Asn Asp Val Thr Cys Gly Lys Leu		
35	40	45
Asp Glu Ile Asp Ala Thr Gly Tyr Gly Ile Pro Val Phe Ile Ala Thr		
50	55	60
Glu Asn Gln Glu Arg Val Pro Ala Glu Tyr Leu Pro Arg Ile Ser Gly		
65	70	75
Val Phe Glu Asn Cys Glu Ser Arg Arg Glu Phe Tyr Gly Arg Gln Leu		
85	90	95
Glu Thr Ala Ala Ser His Tyr Glu Thr Gln Leu Arg Pro Pro Phe Phe		
100	105	110
Arg Ala Leu Val Asp Tyr Val Asn Gln Gly Asn Ser Ala Phe Asp Cys		
115	120	125
Pro Gly His Gln Gly Gly Glu Phe Phe Arg Arg His Pro Ala Gly Asn		
130	135	140
Gln Phe Val Glu Tyr Phe Gly Glu Ala Leu Phe Arg Ala Asp Leu Cys		
145	150	155
Asn Ala Asp Val Ala Met Gly Asp Leu Leu Ile His Glu Gly Ala Pro		160

			165				170				175				
Cys	Ile	Ala	Gln	Gln	His	Ala	Ala	Lys	Val	Phe	Asn	Ala	Asp	Lys	Thr
			180				185				190				
Tyr	Phe	Val	Leu	Asn	Gly	Thr	Ser	Ser	Ser	Asn	Lys	Val	Val	Leu	Asn
			195				200				205				
Ala	Leu	Leu	Thr	Pro	Gly	Asp	Leu	Val	Leu	Phe	Asp	Arg	Asn	Asn	His
			210				215				220				
Lys	Ser	Asn	His	His	Gly	Ala	Leu	Leu	Gln	Ala	Gly	Ala	Thr	Pro	Val
225			230				235				240				
Tyr	Leu	Glu	Thr	Ala	Arg	Asn	Pro	Tyr	Gly	Phe	Ile	Gly	Gly	Ile	Asp
			245				250				255				
Ala	His	Cys	Phe	Glu	Glu	Ser	Tyr	Leu	Arg	Glu	Leu	Ile	Ala	Glu	Val
			260				265				270				
Ala	Pro	Gln	Arg	Ala	Lys	Glu	Ala	Arg	Pro	Phe	Arg	Leu	Ala	Val	Ile
			275				280				285				
Gln	Leu	Gly	Thr	Tyr	Asp	Gly	Thr	Ile	Tyr	Asn	Ala	Arg	Gln	Val	Val
290			295				300								
Asp	Lys	Ile	Gly	His	Leu	Cys	Asp	Tyr	Ile	Leu	Phe	Asp	Ser	Ala	Trp
305			310				315				320				
Val	Gly	Tyr	Glu	Gln	Phe	Ile	Pro	Met	Met	Ala	Asp	Cys	Ser	Pro	Leu
			325				330				335				
Leu	Leu	Asp	Leu	Asn	Glu	Asn	Asp	Pro	Gly	Ile	Leu	Val	Thr	Gln	Ser
			340				345				350				
Val	His	Lys	Gln	Gln	Ala	Gly	Phe	Ser	Gln	Thr	Ser	Gln	Ile	His	Lys
			355				360				365				
Lys	Asp	Ser	His	Ile	Lys	Gly	Gln	Gln	Arg	Tyr	Val	Pro	His	Lys	Arg
370			375				380								
Met	Asn	Asn	Ala	Phe	Met	Met	His	Ala	Ser	Thr	Ser	Pro	Phe	Tyr	Pro
385			390				395				400				
Leu	Phe	Ala	Ala	Leu	Asn	Ile	Asn	Ala	Lys	Met	His	Glu	Gly	Val	Ser
			405				410				415				
Gly	Arg	Asn	Met	Trp	Met	Asp	Cys	Val	Val	Asn	Gly	Ile	Asn	Ala	Arg
			420				425				430				
Lys	Leu	Ile	Leu	Asp	Asn	Cys	Gln	His	Ile	Arg	Pro	Phe	Val	Pro	Glu
			435				440				445				
Leu	Val	Asp	Gly	Lys	Pro	Trp	Gln	Ser	Tyr	Glu	Thr	Ala	Gln	Ile	Ala
450			455				460								
Val	Asp	Leu	Arg	Phe	Phe	Gln	Phe	Val	Pro	Gly	Glu	His	Trp	His	Ser
465			470				475				480				

Phe Glu Gly Tyr Ala Glu Asn Gln Tyr Phe Val Asp Pro Cys Lys Leu
 485 490 495
 Leu Leu Thr Thr Pro Gly Ile Asp Ala Arg Asn Gly Glu Tyr Glu Ala
 500 505 510
 Phe Gly Val Pro Ala Thr Ile Leu Ala Asn Phe Leu Arg Glu Asn Gly
 515 520 525
 Val Val Pro Glu Lys Cys Asp Leu Asn Ser Ile Leu Phe Leu Leu Thr
 530 535 540
 Pro Ala Glu Asp Met Ala Lys Leu Gln Gln Leu Val Ala Leu Leu Val
 545 550 555 560
 Arg Phe Glu Lys Leu Leu Glu Ser Asp Ala Pro Leu Ala Glu Val Leu
 565 570 575
 Pro Ser Ile Tyr Lys Gln His Glu Glu Arg Tyr Ala Gly Tyr Thr Leu
 580 585 590
 Arg Gln Leu Cys Gln Glu Met His Asp Leu Tyr Ala Arg His Asn Val
 595 600 605
 Lys Gln Leu Gln Lys Glu Met Phe Arg Lys Glu His Phe Pro Arg Val
 610 615 620
 Ser Met Asn Pro Gln Glu Ala Asn Tyr Ala Tyr Leu Arg Gly Glu Val
 625 630 635 640
 Glu Leu Val Arg Leu Pro Asp Ala Glu Gly Arg Ile Ala Ala Glu Gly
 645 650 655
 Ala Leu Pro Tyr Pro Pro Gly Val Leu Cys Val Val Pro Gly Glu Ile
 660 665 670
 Trp Gly Gly Ala Val Leu Arg Tyr Phe Ser Ala Leu Glu Glu Gly Ile
 675 680 685
 Asn Leu Leu Pro Gly Phe Ala Pro Glu Leu Gln Gly Val Tyr Ile Glu
 690 695 700
 Glu His Asp Gly Arg Lys Gln Val Trp Cys Tyr Val Ile Lys Pro Arg
 705 710 715 720
 Asp Ala Gln Ser Thr Leu Leu Lys Gly Glu Lys Leu
 725 730

<210> 19

<211> 439

<212> PRT

<213> 大肠杆菌

<400> 19

Met Ser Gln Ala Lys Ser Asn Lys Met Gly Val Val Gln Leu Thr Ile
 1 5 10 15

Leu Thr Met Val Asn Met Met Gly Ser Gly Ile Ile Met Leu Pro Thr		
20	25	30
Lys Leu Ala Glu Val Gly Thr Ile Ser Ile Ile Ser Trp Leu Val Thr		
35	40	45
Ala Val Gly Ser Met Ala Leu Ala Trp Ala Phe Ala Lys Cys Gly Met		
50	55	60
Phe Ser Arg Lys Ser Gly Gly Met Gly Gly Tyr Ala Glu Tyr Ala Phe		
65	70	75
Gly Lys Ser Gly Asn Phe Met Ala Asn Tyr Thr Tyr Gly Val Ser Leu		
85	90	95
Leu Ile Ala Asn Val Ala Ile Ala Ile Ser Ala Val Gly Tyr Gly Thr		
100	105	110
Glu Leu Leu Gly Ala Ser Leu Ser Pro Val Gln Ile Gly Leu Ala Thr		
115	120	125
Ile Gly Val Leu Trp Ile Cys Thr Val Ala Asn Phe Gly Gly Ala Arg		
130	135	140
Ile Thr Gly Gln Ile Ser Ser Ile Thr Val Trp Gly Val Ile Ile Pro		
145	150	155
Val Val Gly Leu Cys Ile Ile Gly Trp Phe Trp Phe Ser Pro Thr Leu		
165	170	175
Tyr Val Asp Ser Trp Asn Pro His His Ala Pro Phe Phe Ser Ala Val		
180	185	190
Gly Ser Ser Ile Ala Met Thr Leu Trp Ala Phe Leu Gly Leu Glu Ser		
195	200	205
Ala Cys Ala Asn Thr Asp Val Val Glu Asn Pro Glu Arg Asn Val Pro		
210	215	220
Ile Ala Val Leu Gly Gly Thr Leu Gly Ala Ala Val Ile Tyr Ile Val		
225	230	235
Ser Thr Asn Val Ile Ala Gly Ile Val Pro Asn Met Glu Leu Ala Asn		
245	250	255
Ser Thr Ala Pro Phe Gly Leu Ala Phe Ala Gln Met Phe Thr Pro Glu		
260	265	270
Val Gly Lys Val Ile Met Ala Leu Met Val Met Ser Cys Cys Gly Ser		
275	280	285
Leu Leu Gly Trp Gln Phe Thr Ile Ala Gln Val Phe Lys Ser Ser Ser		
290	295	300
Asp Glu Gly Tyr Phe Pro Lys Ile Phe Ser Arg Val Thr Lys Val Asp		
305	310	315
Ala Pro Val Gln Gly Met Leu Thr Ile Val Ile Ile Gln Ser Gly Leu		

325	330	335
Ala Leu Met Thr Ile Ser Pro Ser Leu Asn Ser Gln Phe Asn Val Leu		
340	345	350
Val Asn Leu Ala Val Val Thr Asn Ile Ile Pro Tyr Ile Leu Ser Met		
355	360	365
Ala Ala Leu Val Ile Ile Gln Lys Val Ala Asn Val Pro Pro Ser Lys		
370	375	380
Ala Lys Val Ala Asn Phe Val Ala Phe Val Gly Ala Met Tyr Ser Phe		
385	390	395
Tyr Ala Leu Tyr Ser Ser Gly Glu Glu Ala Met Leu Tyr Gly Ser Ile		
405	410	415
Val Thr Phe Leu Gly Trp Thr Leu Tyr Gly Leu Val Ser Pro Arg Phe		
420	425	430
Glu Leu Lys Asn Lys His Gly		
435		
<210> 20		
<211> 6527		
<212> DNA		
<213> 谷氨酸棒状杆菌		
<400> 20		
gatccaggc tgagtgggat cgcattggcg aggatcttgt tgaagccggt accctcatca	60	
agctcaacga ggaaaagcgt ccgaacagct acctagctcg ttccaacca tctgacgttg	120	
cgcgcgttga gtcccgacc ttcatctgct ccgagaagga agaagatgct ggcccaacca	180	
acaactgggc tccaccacag gcaatgaagg acgaaatgtc caagcattac gctggttcca	240	
tgaaggggcg caccatgtac gtcgtgcctt tctgcatggg tccaatcagc gatccggacc	300	
ctaagcttgg tgtgcagctc actgactccg agtacgttgt catgtccatg cgcattcatga	360	
cccgcattgg tattgaagcg ctggacaatg ttttaagtta gtggatgggg cagaactgga	420	
ttgacatggg taacaagggt ggcgacaaga tgccatccat cttcctgggt aactggttcc	480	
gccgtggcga agatggacgc ttctgtggc ctggtctcgg cgacaactct cgcgttctga	540	
agtgggtcat cgaccgcac gaaggccacg ttggcgcaga cgagaccgtt gttggacaca	600	
ccgctaaggc cgaagacctc gacctcgacg gcttcgacac cccaattgag gatgtcaagg	660	
aagcactgac cgctcctgca gagcagtggg caaacgacgt tgaagacaac gccgagtacc	720	
tcactttcct cggaccacgt gttcctgcag aggttcacag ccagttcgat gctctgaagg	780	
cccgcatttc agcagctcac gcttaaggat ccccggttac cgagctcgaa ttcactggcc	840	
gtcgttttac aacgtcgtga ctgggaaaac cctggcgtaa cccaacttaa tcgccttgca	900	
gcacatcccc ctttcgccag ctggcgtaat agcgaagagg cccgcaccga tcgccttcc	960	
caacagttgc gcagcctgaa tggcgaatgg cgataagcta gtttcacgct gccgcaagca	1020	
ctcagggcgc aagggtctgt aaaggaagcg gaacacgtag aaagccagtc cgcagaaacg	1080	
gtgctgaccc cggatgaatg tcagctactg ggctatcttg acaaggaaa acgcaagcgc	1140	

aaagagaaag	caggtagctt	gcagtgggct	tacatggcga	tagctagact	gggcggtttt	1200
atggacagca	agcgaaccgg	aattgccagc	tggggcgccc	tctggtaagg	ttgggaagcc	1260
ctgcaaagta	aactggatgg	ctttcttgcc	gccaaaggatc	tgatggcgca	ggggatcaag	1320
atctgatcaa	gagacaggat	gaggatcggt	tcgcatgatt	gaacaagatg	gattgcacgc	1380
aggttctccg	gccgcttggg	tggagaggct	attcggctat	gactgggcac	aacagacaat	1440
cggctgctct	gatgccgccg	tgttccggct	gtcagcgcgag	gggcgcccgg	ttctttttgt	1500
caagaccgac	ctgtccgggtg	ccctgaatga	actccaagac	gaggcagcgc	ggctatcgtg	1560
gctggccacg	acgggcgttc	cttgccgcagc	tgtgctcgac	gttgctactg	aagcgggaag	1620
ggactggctg	ctattgggcg	aagtgccggg	gcaggatctc	ctgtcatctc	accttgctcc	1680
tgccgagaaa	gtatccatca	tggctgatgc	aatgcggcgg	ctgcatacgc	ttgatccggc	1740
tacctgcca	ttcgaccacc	aagcgaaaca	tcgcatcgag	cgagcacgta	ctcgatgga	1800
agccggctct	gtcgatcagg	atgatctgga	cgaagagcat	caggggctcg	cgccagccga	1860
actgttcgcc	aggtcaagg	cgcggatgcc	cgacggcgag	gatctcgteg	tgacctatgg	1920
cgatgcctgc	ttgccgaata	tcatggtgga	aaatggccgc	ttttctggat	tcactgactg	1980
tggccggctg	ggtgtggcgg	accgctatca	ggacatagcg	ttggctacce	gtgatattgc	2040
tgaagagctt	ggcggcgaat	gggctgaccg	cttcctcgtg	ctttacggta	tcgccctcc	2100
cgattcgag	cgcctgcct	tctatcgctt	tcttgacgag	ttcttctgag	cgggactctg	2160
gggttcgcta	gaggatcgat	cctttttaac	ccatcacata	tacctgccgt	tcactattat	2220
ttagtgaat	gagatattat	gatattttct	gaattgtgat	taaaaaggca	actttatgcc	2280
catgcaacag	aaactataaa	aaatacagag	aatgaaaaga	aacagataga	ttttttagtt	2340
ctttaggccc	gtagtctgca	aatcctttta	tgatttttcta	tcaaacaaaa	gaggaaaata	2400
gaccagttgc	aatccaaacg	agagtctaata	agaatgaggt	cgaaaagtaa	atcgcgcggg	2460
tttgttactg	ataaagcagg	caagacctaa	aatgtgtaaa	gggcaaagtg	tatactttgg	2520
cgtcacccct	tacatatatt	aggtcttttt	ttattgtgcg	taactaactt	gccatcttca	2580
aacaggaggg	ctggaagaag	cagaccgcta	acacagtaca	taaaaaagga	gacatgaacg	2640
atgaacatca	aaaagtttgc	aaaacaagca	acagtattaa	cctttactac	cgcactgctg	2700
gcaggaggcg	caactcaagc	gtttgcgaaa	gaaacgaacc	aaaagccata	taaggaaaca	2760
tacggcattt	cccatattac	acgccatgat	atgctgcaaa	tccctgaaca	gcaaaaaaat	2820
gaaaaatata	aagttcctga	atttgattcg	tccacaatta	aaaatatctc	ttctgcaaaa	2880
ggcctggacg	tttgggacag	ctggccatta	caaaacgetg	acggcactgt	cgcaaactat	2940
cacggctacc	acatcgctct	tgcattagcc	ggagatccta	aaaatgcgga	tgacacatcg	3000
atttacctgt	tctatcaaaa	agtcggcgaa	acttctattg	acagctggaa	aaacgctggc	3060
cgcgtcttta	aagacagcga	caaattcgat	gcaaatgatt	ctatcctaaa	agaccaaaaca	3120
caagaatggg	caggttcagc	cacattttaca	tctgacggaa	aatccgttt	attctacact	3180
gatttctccg	gtaaacatta	cggcaaaaca	acactgacaa	ctgcacaagt	taacgtatca	3240
gcacagaca	gctctttgaa	catcaacggg	gtagaggatt	ataaatcaat	ctttgacggg	3300
gacggaaaaa	cgtatcaaaa	tgtacagcag	ttcatcgatg	aaggcaacta	cagctcaggc	3360
gacaaccata	cgctgagaga	tcctcactac	gtagaagata	aaggccacaa	atacttagta	3420
tttgaagcaa	acactggaac	tgaagatggc	taccaaggcg	aagaatcttt	atttaacaaa	3480

gcatactatg	gcaaaagcac	atcattcttc	cgtaagaaa	gtcaaaaact	tctgcaaagc	3540
gataaaaaac	gcacggctga	gtagcaaac	ggcgctctcg	gtatgattga	gctaaacgat	3600
gattacacac	tgaaaaaagt	gatgaaaccg	ctgattgcat	ctaacacagt	aacagatgaa	3660
attgaacgcg	cgaacgtctt	taaaatgaac	ggcaaattgt	acctgttcac	tgactcccgc	3720
ggatcaaaaa	tgacgattga	cggcattacg	tctaacgata	tttcatgct	tggttatgtt	3780
tctaattctt	taactggccc	atacaagccg	ctgaacaaaa	ctggccttgt	gttaaaaatg	3840
gatcttgatc	ctaacgatgt	aacctttact	tactcacact	tcgctgtacc	tcaagcgaaa	3900
ggaaacaatg	tcgtgattac	aagctatatg	acaaacagag	gattctacgc	agacaaacaa	3960
tcaacgtttg	cgccgagctt	cctgctgaac	atcaaaggca	agaaaacatc	tgttgtcaaa	4020
gacagcatcc	ttgaacaagg	acaattaaca	gttaacaaat	aaaaacgcaa	aagaaaatgc	4080
cgatgggtac	cgagcgaaat	gaccgaccaa	gcgacgceca	acctgccatc	acgagatttc	4140
gattccaccg	ccgccttcta	tgaaaaggttg	ggcttcggaa	tcgttttccg	ggacgccttc	4200
gcggacgtgc	tcatagtcca	cgacgcccgt	gattttgtag	ccctggccga	cggccagcag	4260
gtaggccgac	aggtcatgc	cggccgccgc	cgctttttcc	tcaatcgctc	ttcgttcgtc	4320
tggaaggcag	tacaccttga	taggtgggct	gcccttctctg	gttggttgg	tttcatcagc	4380
catccgcttg	ccctcatctg	ttacgccggc	ggtagccggc	cagcctcgca	gagcaggatt	4440
cccgttgagc	accgccaggt	gcgaataagg	gacagtgaag	aaggaacacc	cgctcgcggg	4500
tgggcctact	tcacctatcc	tgcccggctg	acgccgttgg	atacaccaag	gaaagtctac	4560
acgaaccctt	tggcaaaatc	ctgtatatcg	tgcaaaaaag	gatggatata	ccgaaaaaat	4620
cgctataatg	accccgaagc	agggttatgc	agcggaagag	cgctgcttcc	ctgctgtttt	4680
gtggaatata	taccgactgg	aaacaggcaa	atgcaggaaa	ttactgaact	gaggggacag	4740
gcgagagacg	atgccaaaga	gctcctgaaa	atctcgataa	ctcaaaaaat	acgcccggta	4800
gtgatcttat	ttcattatgg	tgaaagttag	aacctcttac	gtgccgatca	acgtctcatt	4860
ttcgccaaaa	gttggcccag	ggcttcccgg	tatcaacagg	gacaccagga	tttattttatt	4920
ctgcgaagtg	atcttccgtc	acaggtatct	attcggcgca	aagtgcgtcg	ggtgatgctg	4980
ccaacttact	gatttagtgt	atgatggtgt	ttttgagggtg	ctccagtggc	ttctgtttct	5040
atcagctcct	gaaaatctcg	ataactcaaa	aaatacgccc	ggtagtgate	ttatttcatt	5100
atgggtgaaag	ttggaacctc	ttacgtgccg	atcaacgtct	cattttcgcc	aaaagttggc	5160
ccagggtctc	ccggtatcaa	caggacacc	aggatttatt	tattctgcga	agtgatcttc	5220
cgtcacaggt	atttatctcg	cgcaaagtgc	gtcgggtgat	gctgccaaact	tactgattta	5280
gtgtatgatg	gtgtttttga	ggtgctccag	tggttctgt	ttctatcagg	gctggatgat	5340
cctccagcgc	ggggatctca	tgtctggagtt	cttcgcccac	cccaaaagga	tctaggtgaa	5400
gatccctttt	gataatctca	tgaccaaaaat	cccttaacgt	gagttttcgt	tccactgagc	5460
gtcagacccc	gtagaaaaga	tcaaaggatc	ttcttgagat	cttttttttc	tgcgcgtaat	5520
ctgctgcttg	caaacaaaaa	aaccaccgct	accagcgggtg	gtttgtttgc	cggatcaaga	5580
gctaccaact	ctttttccga	aggtaactgg	cttcagcaga	gcgcagatac	caaatactgt	5640
tcttctagt	tagccgtagt	taggccacca	cttcaagaac	tctgtagcac	cgcctacata	5700
cctcgctctg	ctaactctgt	taccagtggc	tgctgccagt	ggcgataagt	cgtgtcttac	5760
cgggttggac	tcaagacgat	agttaccgga	taaggcgcag	cggtcgggct	gaacgggggg	5820

ttcgtgcaca	cagcccagct	tggagcgaac	gacctacacc	gaactgagat	acctacagcg	5880
ttagctatga	gaaagcgcca	cgcttcccga	aggagaaaag	gcggacaggt	atccggttaag	5940
cggcagggtc	ggaacaggag	agcgcacgag	ggagcttcca	gggggaaacg	cctggtatct	6000
ttatagtcct	gtcgggtttc	gccacctctg	acttgagcgt	cgatTTTTgt	gatgctcgtc	6060
aggggggcg	agcctatgga	aaaacgccag	caacgcggcc	tttttacggg	tcctggcctt	6120
ttgctggcct	tttgctcaca	tgttctttcc	tgcgttatcc	cctgattctg	tggataaccg	6180
tattaccgcc	tttgagttag	ctgataccgc	tcgccgcagc	cgaacgaccg	agcgcagcga	6240
gtcagttagc	gaggaagcgg	aagagcgccc	aatacgcaaa	ccgcctctcc	ccgcgcgttg	6300
gccgattcat	taatgcagct	ggcacgacag	gtttcccgcg	tggaaagcgg	gcagttagcg	6360
caacgcaatt	aatgtgagtt	agctcactca	ttaggcaccc	caggctttac	actttatgct	6420
tccggctcgt	atgttggtg	gaattgtgag	cggataacaa	tttcacacag	gaaacagcta	6480
tgaccatgat	tacgccaagc	ttgcatgcct	gcaggtcgac	tctagag		6527

<210> 21

<211> 8257

<212> DNA

<213> 谷氨酸棒状杆菌

<400> 21

aaacgcaaaa	gaaaatgccg	atgggtaccg	agcgaaatga	ccgaccaagc	gacgccaac	60
ctgccatcac	gagatttcga	ttccaccgcc	gccttctatg	aaaggttggg	cttcggaatc	120
gttttccggg	acgccctcgc	ggacgtgctc	atagtccacg	acgcccgtga	ttttgtagcc	180
ctggccgacg	gccagcaggt	aggccgacag	gctcatgccg	gccgccgcgg	ccttttcttc	240
aatcgctctt	cgttcgtctg	gaaggcagta	caccttgata	ggtgggctgc	ccttcctggt	300
tggcttgggt	tcatcagcca	tccgcttgcc	ctcatctggt	acgccggcgg	tagccggcca	360
gcctcgcaga	gcaggattcc	cgttgagcac	cgccaggtgc	gaataaggga	cagtgaagaa	420
ggaacacccg	ctcgcgggtg	ggcctacttc	acctatcctg	cccggctgac	gccgttggat	480
acaccaagga	aagtctacac	gaaccctttg	gcaaaatcct	gtatatcgtg	cgaaaaagga	540
tggatatacc	gaaaaaatcg	ctataatgac	ccgaagcag	ggttatgcag	cggaaaagcg	600
ctgcttccct	gctgttttgt	ggaatatcta	ccgactggaa	acaggcaaatt	gcaggaaatt	660
actgaactga	ggggacaggc	gagagacgat	gccaaagagc	tcctgaaaat	ctcgataact	720
caaaaaatac	gcccggtagt	gatcttattt	cattatgggt	aaagttggaa	cctcttacgt	780
gccgatcaac	gtctcatttt	cgccaaaagt	tggcccaggg	cttcccggta	tcaacaggga	840
caccaggatt	tatttattct	gcgaagtgat	cttcgcgcac	aggtatttat	tcggcgcaaa	900
gtgcgtcggg	tgatgctgcc	aacttaactga	tttagtgtat	gatggtgttt	ttgaggtgct	960
ccagtggctt	ctgtttctat	cagctcctga	aaatctcgat	aactcaaaaa	atacgcccgg	1020
tagtgatctt	atttcattat	ggtgaaagt	ggaacctctt	acgtgccgat	caacgtctca	1080
ttttcgccaa	aagttagccc	agggettccc	ggtatcaaca	gggacaccag	gatttattta	1140
ttctgcgaag	tgatcttccg	tcacaggtat	ttattcggcg	caaagtgcgt	cgggtgatgc	1200
tgccaactta	ctgatttagt	gtatgatggt	gtttttgagg	tgctccagtg	gcttctgttt	1260
ctatcagggc	tggatgatcc	tccagcgcg	ggatctcatg	ctggagttct	tcgcccaccc	1320

caaaaggatc	taggtgaaga	tcctttttga	taatctcatg	accaaaatcc	cttaacgtga	1380
gttttcgttc	cactgagcgt	cagaccccgt	agaaaagatc	aaaggatctt	cttgagatcc	1440
tttttttctg	cgcgtaatct	gctgcttgca	aacaaaaaaa	ccaccgctac	cagcgggtgt	1500
ttgtttgccg	gatcaagagc	taccaactct	ttttccgaag	gtaactggct	tcagcagagc	1560
gcagatacca	aatactgttc	ttctagtgtg	gccgtagtta	ggccaccact	tcaagaactc	1620
tgtagcaccg	cctacatacc	tcgctctgct	aatcctgtta	ccagtggctg	ctgccagtgg	1680
cgataagtcg	tgtcttaccg	ggttggactc	aagacgatag	ttaccggata	aggcgcagcg	1740
gtcgggctga	acgggggggt	cgtgcacaca	gccagcttg	gagcgaacga	cctacaccga	1800
actgagatac	ctacagcgtg	agctatgaga	aagcgccacg	cttcccgaag	ggagaaaggc	1860
ggacaggat	ccggtaaagc	gcagggtcgg	aacaggagag	cgcacgaggg	agcttccagg	1920
gggaaacgcc	tggatatctt	atagtccctg	cgggtttcgc	cacctctgac	ttgagcgtcg	1980
atttttgtga	tgctcgtcag	gggggcggag	cctatggaaa	aacgccagca	acgcggcctt	2040
tttacggttc	ctggcctttt	gctggccttt	tgtcacatg	ttctttctg	cgttatcccc	2100
tgattctgtg	gataaccgta	ttaccgcctt	tgagtgagct	gataccgctc	gccgcagccg	2160
aacgaccgag	cgcagcgagt	cagtgagcga	ggaagcggaa	gagcgcccaa	tacgcaaacc	2220
gcctctcccc	gcgcgttggc	cgattcatta	atgcagctgg	cacgacaggt	ttcccactg	2280
gaaagcgggc	agtgagcgca	acgcaattaa	tgtgagttag	ctcactcatt	aggcacccca	2340
ggctttacac	tttatgcttc	cggctcgtat	gttgtgtgga	attgtgagcg	gataacaatt	2400
tcacacagga	aacagctatg	accatgatta	cgccaagctt	gcatgcctgc	aggctgactt	2460
cctcttggtc	cagcgaagac	accctctgaa	aaggctaaaa	gaggcaagga	aaccacactg	2520
tttccctgcc	cctcgagcta	aattagacgt	cgcgtgcgat	cagatcgctc	aagttctctg	2580
gggagagcag	gtatggagca	acttcgagga	cggtgaaagc	tccgctttgg	ccctgctgct	2640
tcatgcggtg	agctgcgcga	ccgaaagcga	tctgtgagga	agcggtgaaa	tctgggtttc	2700
ggtccagctt	gaggatgtat	tccacggtgt	ggttgaagcc	accggtgtcg	ccggtggtaa	2760
tcacgtggcc	accgtgtggc	atgccggtgt	gctcggagtc	gaaggttgct	tcgtcgatga	2820
agttgacttc	gacttcgtag	ccaacgaagt	aatcaggcat	ggtgcggatg	tcgttttcga	2880
tgcgctcgtg	atcgcccgcg	tcggcaacca	cgaagcattg	gcgcttggtg	gtttgctttc	2940
cggtaaggtc	gccggcttcg	ccgcggcggg	ccttttcag	ggcgtcttcg	gatgggaggg	3000
tgtactggac	tgccttttga	acgccaggga	tgcgtcgcaa	agcatcggag	tggccctgtg	3060
acaaacctgg	gccccagaag	gtgtgctgct	ggtgctcggc	taagactgcc	gctgcgtaga	3120
cgcggttgat	ggagaacatt	cctggatccc	agccggtaga	gaccagtgc	acgttgccgg	3180
ctgcggtggc	ggcttcgttc	atgacctggc	ggtggcgtgg	gatgtcgcg	tggttgtcgt	3240
aggtgtctac	ggtgcaggcg	aactgcgcga	actttggtgc	ctgctcaggg	atgtcgggtg	3300
cggagcccat	gcacaggaac	agcacgtcca	cgtcgtcggc	gtgcttgctc	acgtcggcga	3360
catcaaagac	tggcgtcttt	gtgtcgaggg	tggccccggc	cgagaagatt	cctacaaggt	3420
ccatgtcggg	ctgcttgcca	ataagctttt	cgacgtcgcg	tcccaggttt	ccgtagccca	3480
cgatagctac	gcggatgttg	gtcatgttct	tgtaatcctc	caaaattgtg	gtggcactgt	3540
cctggtcgag	cttaccgaga	tgcatactta	gatgatgatt	caggacatc	tctttcatca	3600
ggaccgaaag	cgaacgtttc	gtattgttga	gccttttgg	tccaccacgg	atgcgctgat	3660

ctattttcat	ggctcccagc	agtcaggatc	tgtggggcgc	agcttcacca	acaggacttt	3720
tgatccgttg	ccgttcatct	agattcctct	tggtccagcg	aagacaccct	ctgaaaaggc	3780
taaaagaggc	aaggaaacca	cactgtttcc	ttgcccctcg	agctaaatta	gacgtcgcgt	3840
gcgatcagat	cgtccaagtt	ctctggggag	agcaggatat	gagcaacttc	gaggacgggtg	3900
aaagctccgc	tttggccctg	ctgcttcatg	cggtagagctg	cgcgaccgaa	agcgatctgt	3960
gaggaagcgg	tgaaatctgg	gtttcgggtc	agcttgagga	tgtattccac	ggtgtggttg	4020
aagccaccgg	tgtcgccggt	ggtaatcacg	tggccaccgt	gtggcatgcc	ggtgtgctcg	4080
gagtcgaagg	ttgcttcgtc	gatgaagttg	acttcgactt	cgtagccaac	gaagtaatca	4140
ggcatggtgc	ggatgtcgtt	ttcgatgcgc	tcgtgatcgg	ccgcgtcggc	aaccacgaag	4200
cattggcgct	tgtgggtttg	ctttccggta	aggtcgccgg	cttcgccgcg	gcgggccttt	4260
tccagggcgt	cttcggatgg	gagggtgtac	tggactgcct	tttgaacgcc	agggatgcgt	4320
cgcaaagcat	cggagtggcc	ctgtgacaaa	cctgggcccc	agaagggtgtg	ctgctggtgc	4380
tcggctaaga	ctgccgctgc	gtagacgcgg	ttgatggaga	acattcctgg	atcccagccg	4440
gtagagacca	gtgcaacgtt	gccggetgcg	gtggcggtt	cgttcatgac	ctggcggtgg	4500
cgtgggatgt	cgcggtggtt	gtcgtaggtg	tctacggtgc	aggcgaactg	cgcgaacttt	4560
ggtgcctgct	cagggatgtc	ggtggcgagg	cccatgcaca	ggaacagcac	gtccacgtcg	4620
tcggcgtgct	tgtccacgtc	ggcgacatca	aagactggcg	tctttgtgtc	gagggtggcc	4680
cggcgcgaga	agattcctac	aagggtccatg	tcgggctgct	tggcaataag	cttttcgacg	4740
ctgcgtccca	ggtttccgta	gcccacgata	gctacgcgga	tgtttggtcat	gttcttgtaa	4800
tcctccaaaa	ttgtggtggc	actgtcctgg	tcgagcttac	cgagatgcat	acttagatga	4860
tgattcaggg	acatctcttt	catcaggacc	gaaagcgaac	gtttcgtatt	gttgagcett	4920
ttggttccac	cacggatgcg	ctgatctatt	ttcatggctc	ccagcagtca	ggatctgtgg	4980
ggcgcagctt	caccaacagg	acttttgatc	cgttgccgtt	cagaattcac	tggccgtcgt	5040
tttacaacgt	cgtgactggg	aaaaccctgg	cgttacccaa	cttaatcgcc	ttgcagcaca	5100
tccccctttc	gccagctggc	gtaatagcga	agaggccccg	accgatcgcc	cttcccaaca	5160
gttgccgcagc	ctgaatggcg	aatggcgata	agctagcttc	acgctgccgc	aagcactcag	5220
ggcgcaaggg	ctgctaaagg	aagcggaaca	cgtagaaagc	cagtccgcag	aaacggtgct	5280
gaccccggat	gaatgtcagc	tactgggcta	tctggacaag	ggaaaacgca	agcgcaaaga	5340
gaaagcaggt	agcttgcatg	gggtttacat	ggcgatagct	agactgggcg	gttttatgga	5400
cagcaagcga	accggaattg	ccagctgggg	cgccctctgg	taaggttggg	aagccctgca	5460
aagtaaaactg	gatggctttc	ttgccgccaa	ggatctgatg	gcgcagggga	tcaagatctg	5520
atcaagagac	aggatgagga	tcgtttcgca	tgattgaaca	agatggattg	cacgcaggtt	5580
ctccggccgc	ttgggtggag	aggtatttcg	gctatgactg	ggcacaacag	acaatcggtc	5640
gctctgatgc	cgccgtgttc	cggtgtcag	cgcaggggcg	cccgtttctt	tttgtcaaga	5700
ccgacctgtc	cgggtgccctg	aatgaactcc	aagacgaggc	agcgcggcta	tcgtggctgg	5760
ccacgacggg	cgttccttgc	gcagctgtgc	tcgacgttgt	cactgaagcg	ggaagggact	5820
ggctgctatt	gggcgaagtg	ccggggcagg	atctcctgtc	atctcacctt	gctcctgccg	5880
agaaagtatc	catcatggct	gatgcaatgc	ggcggtgcga	tacgtttgat	ccggtacctt	5940
gcccattcga	ccaccaagcg	aaacatcgca	tcgagcgagc	acgtactcgg	atggaagccg	6000

gtcttgtcga	tcaggatgat	ctggacgaag	agcatcaggg	gctcgcgcca	gccgaactgt	6060
tcgccaggct	caaggcgcgg	atgcccgcag	gcgaggatct	cgctcgtgacc	catggcgatg	6120
cctgcttgcc	gaatatcatg	gtggaaaatg	gccgcttttc	tggattcatc	gactgtggcc	6180
ggctgggtgt	ggcggaccgc	tatcaggaca	tagcgttggc	taccctgat	attgctgaag	6240
agcttggcgg	cgaatgggct	gaccgcttcc	tcgtgcttta	cggtatcgcc	gctcccgatt	6300
cgcagcgcac	cgcttcttat	cgcttcttgg	acgagttctt	ctgagcggga	ctctgggggt	6360
cgctagagga	tcgacccctt	ttaacccatc	acatatacct	gccgttccat	attatttagt	6420
gaaatgagat	attatgatat	tttctgaatt	gtgattaaaa	aggcaacttt	atgcccacgc	6480
aacagaaaact	ataaaaaata	cagagaatga	aaagaaacag	atagattttt	tagttcttta	6540
ggcccgtagt	ctgcaaatcc	ttttatgatt	ttctatcaaa	caaaagagga	aaatagacca	6600
gttgcaatcc	aaacgagagt	ctaatagaat	gaggtcgaaa	agtaaategc	gcgggtttgt	6660
tactgataaa	gcaggcaaga	cctaaaaatg	gtaaagggca	aagtgtatac	tttggcgtca	6720
ccccttacat	atttttaggtc	tttttttatt	gtgcgtaact	aacttgccat	cttcaaacag	6780
gagggctgga	agaagcagac	cgctaacaca	gtacataaaa	aaggagacat	gaacgatgaa	6840
catcaaaaag	tttgcaaaac	aagcaacagt	attaaccttt	actaccgcac	tgctggcagg	6900
aggcgcaact	caagcgtttg	cgaaaagaaac	gaacccaaaag	ccatataagg	aaacatacgg	6960
catttcccat	attacacgcc	atgatatgct	gcaaatccct	gaacagcaaa	aaaatgaaaa	7020
atatcaagtt	tctgaatttg	attcgtccac	aattaaaaat	atctcttctg	caaaaggcct	7080
ggacgtttgg	gacagctggc	cattacaaaa	cgctgacggc	actgtcgcaa	actatcacgg	7140
ctaccacatc	gtctttgcat	tagccggaga	tcctaaaaat	gcggatgaca	catcgattta	7200
catgttctat	caaaaagtcg	gcgaaacttc	tattgacagc	tggaaaaacg	ctggccgcgt	7260
ctttaaagac	agcgacaaat	tcgatgcaaa	tgattctatc	ctaaaagacc	aaacacaaga	7320
atggctcaggt	tcagccacat	ttacatctga	cggaaaaaat	cgtttattct	acactgattt	7380
ctccggtaaa	cattacggca	aacaaacact	gacaactgca	caagttaacg	tatcagcatc	7440
agacagctct	ttgaacatca	acgggtgtaga	ggattataaa	tcaatctttg	acgggtgacgg	7500
aaaaacgtat	caaaatgtac	agcagttcat	cgatgaaggc	aactacagct	caggcgacaa	7560
ccatacgtctg	agagatcctc	actacgtaga	agataaaggc	cacaaatact	tagtattttga	7620
agcaaaacact	ggaactgaag	atggctacca	aggcgaagaa	tctttattta	acaaagcata	7680
ctatggcaaa	agcacatcat	tcttccgtca	agaaagtcaa	aaacttctgc	aaagcgataa	7740
aaaacgcacg	gctgagttag	caaacggcgc	tctcggtatg	attgagctaa	acgatgatta	7800
cacactgaaa	aaagtgatga	aaccgctgat	tgcatctaac	acagtaacag	atgaaattga	7860
acgcgcgaac	gtcttttaaaa	tgaacggcaa	atggtacctg	ttcactgact	cccgcggatc	7920
aaaaatgacg	attgacggca	ttacgtctaa	cgatattttac	atgcttggtt	atgtttctaa	7980
ttcttttaact	ggcccataca	agccgctgaa	caaaactggc	cttgtgttaa	aaatggatct	8040
tgatcctaac	gatgtaacct	ttacttactc	acaattcget	gtacctcaag	cgaaaggaaa	8100
caatgtcgtg	attacaagct	atatgacaaa	cagaggatct	tacgcagaca	aacaatcaac	8160
gtttgcgccg	agcttcctgc	tgaacatcaa	aggcaagaaa	acatctgttg	tcaaagacag	8220
catccttgaa	caaggacaat	taacagttaa	caaataa			8257

<210> 22

<211> 8438

<212> DNA

<213> 谷氨酸棒状杆菌

<400> 22

aattcgccct tcaccgcggc ttggacatc actgctacgt agccaaacaa tgcacccgtc	60
acaagaccaa ggatgagggc ttgtccttc tttatacgt attccgcaag cagccacatt	120
ccacccatta ctgcaacgcc gactaaaagt actggaatcc atcgatcgag tgggggtggg	180
ggtttccggg aagggggcgt cccaaaacga tcatgatgcc cacggctacg gtgaggaggg	240
tagcccagaa gatttcagtt cggcgtagtc ggtagccatt gaatcgtgct gagagcggca	300
gcgtgaacat cagcgacagg acaagcactg gttgcactac caagagggtg ccgaaaccaa	360
gtgctactgt ttgtaagaaa tatgccagca tcgcggtact catgcctgcc caccacatcg	420
gtgtcatcag agcattgagt aaaggtgagc tccttaggga gccatctttt ggggtgcgga	480
gcgcgatccg gtgtctgacc acggtgcccc atgcgattgt taatgccgat gctagggcga	540
aaagcacggc gagcagattg ctttgcaett gattcagggt agttgactaa agagttgctc	600
gcgaagtagc acctgtcact ttgtctcaa atattaaatc gaatatcaat atatggtctg	660
tttattggaa cgctcccg tggtgagac gcacccgcta aagccccagg aagggcgaat	720
tctgcagata tccatcacac tggcgccgc tcgagcatgc atctagctta tcgccattcg	780
ccattcaggc tgcgcaactg ttgggaaggg cgatcgggtg gggcctcttc gctattacgc	840
cagctggcga aaggggggatg tgctgcaagg cgattaagtt gggtaacgcc agggttttcc	900
cagtcacgac gttgtaaaac gacggccagt gaattccgtg gcacggaaat cgaggtagaa	960
gacattactc aggcaaccga aagggcgaat tccgtggcac ggaaatcgag gtagaagaca	1020
ttactcaggc aaccgaaagg gcgaattcgc cttgcggcg caggattttc taaaacagga	1080
tgctgccac ctttaagcgc ctcatcagcg gtaaccatca cgggttcggg tgcgaaaaac	1140
catgccataa caggaatgtt ctttcgaaa attgaggaag ctttatgcc ttcaacccta	1200
cttagctgcc aattattccg ggcttgtagc ccgctacccg ataaataggt cggctgaaaa	1260
atttcgttgc aatataaaca aaaaggccta tcattgggag gtgtcgcacc aagtactttt	1320
gcgaagcgcc atctgacgga tttcaaaag atgtatatgc tcggtgcgga aacctacgaa	1380
aggatttttt acccggtggc ctggtcgtac agaaatatgg cggttcctcg cttgagagt	1440
cggaaacgcat tagaaacgtc gctgaacgga tcgttgccac caagaaggct ggaaatgatg	1500
tcgtgggtgt ctgctccgca atgggagaca ccacggatga acttctagaa cttgcagcgg	1560
cagtgaatcc cgttccgcca gctcgtgaaa tggatatgct cctgactgct ggtgagcgta	1620
tttctaacgc tctcgtcgcc atggctattg agtcccttgc gcagaagccc aatctttcac	1680
gggctctcag gctgggtgtc tcaccaccga gcgccacgga aacgcacgca ttgttgatgt	1740
cactccaggt cgtgtgcgtg aagcactcga tgagggcaag atctgcattg ttgctggttt	1800
ccagggtgtt aataaagaaa cccgcgatgt caccacgttg ggtcgtggtg gttctgacac	1860
cactgcagtt gcgttggcag ctgctttgaa cgtgatgtg tgtgagattt actcggacgt	1920
tgacggtgtg tataccgctg acccgcgcat cgttcctaata gcacagaagc tggaaaagct	1980
cagcttcgaa gaaatgctgg aacttgcgtc tgttggtcc aagatttttg tgctgcgcag	2040
tgttgaatac gctcgtgcat tcaatgtgcc acttcgcgta cgctcgtctt atagtaatga	2100

tcccggcact	ttgattgccg	gctctatgga	ggatattcct	gtggaagaag	cagtccttac	2160
cggtgtcgca	accgacaagt	ccgaagccaa	agtaaccgtt	ctgggtatatt	ccgataagcc	2220
aggcgaggct	gcgaagggtt	tccgtgcgtt	ggctgatgca	gaaatcaaca	ttgacatggt	2280
tctgcagaac	gtctcttctg	tagaagacgg	caccaccgac	atcatcttca	cctgccctcg	2340
ttccgacggc	cgccgcgcga	tggagatctt	gaagaagctt	caggttcagg	gcaactggac	2400
caatgtgctt	tacgacgacc	aggtcggcaa	agtctccctc	gtgggtgctg	gcatgaagtc	2460
tcacccaggt	gttaccgcag	agttcatgga	agctctgcgc	gatgtcaacg	tgaacatcga	2520
attgatattcc	acctctgaga	ttcgtatttc	cgtgctgac	cgtgaagatg	atctggatgc	2580
tgtctgcacgt	gcattgcatg	agcagttcca	gctgggcggc	gaagacgaag	ccgtcgttta	2640
tgcaggcacc	ggacgctaaa	gttttaaagg	agtagtttta	caatgaccac	catcgcagtt	2700
gttggtgcaa	ccggccaggt	cggccaggtt	atgcgcaccc	ttttggaaga	gcgcaatttc	2760
ccagctgaca	ctgttcgttt	ctttgcttcc	ccacgttccg	caggccgtaa	gattgaattc	2820
gccctttcgg	ttgcctgagt	aatgtcttct	acctcgattt	ccgtgccacg	gaattcgagc	2880
tcggtacccg	gggatcctct	agagtcgacc	tgcaggcatg	caagcttggc	gtaatcatgg	2940
tcatagetgt	ttcctgtgtg	aaattgttat	ccgtcacaa	ttccacacaa	catacgagcc	3000
ggaagcataa	agtgtaaagc	ctggggtgcc	taatgagtga	gctaactcac	attaattgcg	3060
ttgcgtcac	tgcccgtttt	ccagtcggga	aacctgtcgt	gccagctgca	ttaatgaatc	3120
ggccaacgcg	cggggagagg	cggtttgct	attgggcgt	cttccgcttc	ctcgtcact	3180
gactcgtgc	gctcggtcgt	tcggctgcgg	cgagcggtat	cagctcactc	aaaggcggta	3240
atacggttat	ccacagaatc	aggggataac	gcaggaaaga	acatgtgagc	aaaaggccag	3300
caaaaggcca	ggaaccgtaa	aaaggccgcg	ttgctggcgt	ttttccatag	gtccgcctcc	3360
cctgacgagc	atcacaaaaa	tcgacgtca	agtcagaggt	ggcgaaaccc	gacaggacta	3420
taaagatacc	aggcggttcc	ccctggaagc	tcctcgtgc	gctctcctgt	tccgaccctg	3480
ccgcttaccg	gatacctgtc	cgcctttctc	ccttcgggaa	gcgtggcgct	ttctcatagc	3540
tcacgctgta	ggtatctcag	ttcgggtgtag	gtcgttcgct	ccaagctggg	ctgtgtgcac	3600
gaaccccccg	ttcagcccga	ccgtgcgcc	ttatccggta	actatcgtct	tgagtccaac	3660
ccggtaagac	acgacttata	gccactggca	gcagccactg	gtaacaggat	tagcagagcg	3720
aggatatgtag	gcggtgctac	agagttcttg	aagtgggtggc	ctaactacgg	ctacactaga	3780
agaacagtat	ttggtatctg	cgtctgctg	aagccagtta	ccttcggaaa	aagagttggt	3840
agctcttgat	ccggcaaaaca	aaccaccgct	ggtagcgggtg	gtttttttgt	ttgcaagcag	3900
cagattacgc	gcagaaaaaa	aggatctcaa	gaagatectt	tgatcttttc	tacggggtct	3960
gacgtcagt	ggaacgaaaa	ctcacgttaa	gggattttgg	tcatgagatt	atcaaaaagg	4020
atcttcacct	agatcctttt	ggggtgggcg	aagaactcca	gcatgagatc	cccgcgtgg	4080
aggatcatcc	agccctgata	gaaacagaag	ccactggagc	acctcaaaaa	caccatcata	4140
cactaaatca	gtaagttggc	agcatcaccc	gacgcacttt	gcgccgaata	aatacctgtg	4200
acggaagatc	acttcgcaga	ataaataaat	cctgggtgtcc	ctgttgatac	cgggaagccc	4260
tgggccaact	tttggcgaaa	atgagacgtt	gatcggcacg	taagaggttc	caactttcac	4320
cataatgaaa	taagatcact	accgggcgta	ttttttgagt	tatcgagatt	ttcaggagct	4380
gatagaaaca	gaagccactg	gagcacctca	aaaacaccat	catacactaa	atcagtaagt	4440

tggcagcatc	acccgacgca	ctttgcgccg	aataaatacc	tgtgacggaa	gatcacttgc	4500
cagaataaat	aaatcctggt	gtccctgttg	ataccgggaa	gccctgggcc	aacttttggc	4560
gaaaatgaga	cgttgatcgg	cacgtaagag	gttccaactt	tcaccataat	gaaataagat	4620
cactaccggg	cgtatttttt	gagttatcga	gattttcagg	agctctttgg	catcgtctct	4680
cgcctgtccc	ctcagttcag	taatttcctg	catttgcctg	tttccagtcg	gtagatattc	4740
cacaaaacag	caggggaagca	gcgcttttcc	gctgcataac	cctgcttcgg	ggtcattata	4800
gcgatttttt	cgggtatatcc	atcctttttc	gcacgatata	caggattttg	ccaaagggtt	4860
cgtgtagact	ttccttggtg	tatccaacgg	cgtcagccgg	gcaggatagg	tgaagtaggc	4920
ccaccgcga	gcgggtgttc	cttcttcaact	gtcccttatt	cgcacctggc	ggtgctcaac	4980
gggaatcctg	ctctgcgagg	ctggccggct	accgccggcg	taacagatga	gggcaagcgg	5040
atggctgatg	aaaccaagcc	aaccaggaag	ggcagcccaac	ctatcaaggt	gtactgcctt	5100
ccagacgaac	gaagagcgat	tgaggaaaaag	gcggcggcg	ccggcatgag	cctgtcggcc	5160
tacctgtgg	ccgtcggcca	gggtacaaa	atcacggcg	tcgtggacta	tgagcacgtc	5220
cgcgagggcg	tcccggaaaa	cgattccgaa	gccaacett	tcatagaagg	cggcgggtga	5280
atcgaaatct	cgtgatggca	ggttggggct	cgttggtcg	gtcatttcgc	tcggtacceca	5340
tcggcatttt	cttttgcgtt	taactgttaa	ttgtccttgt	tcaaggatgc	tgtctttgac	5400
aacagatggt	ttcttgcctt	tgatgttcag	caggaagctc	ggcgcaaacg	ttgattgttt	5460
gtctgcgtag	aatcctctgt	ttgtcatata	gcttgtaatc	acgacattgt	ttcctttcgc	5520
ttgaggtaga	gcgaagtgtg	agtaagtaaa	ggttacatcg	ttaggatcaa	gatccatttt	5580
taacacaagg	ccagttttgt	tcagcggcct	gtatgggcca	gttaaagaat	tagaaacata	5640
accaagcatg	taaatatcgt	tagacgtaat	gccgtcaatc	gtcatttttg	atccgcggga	5700
gtcagtgaac	aggtaccatt	tgccgttcat	tttaaagacg	ttcgcgcgtt	caatttcac	5760
tgttactgtg	ttagatgcaa	tcagcggttt	catcactttt	ttcagtgtgt	aatcatcggt	5820
tagctcaatc	ataccgagag	cgccgtttgc	taactcagcc	gtgcgttttt	tatcgctttg	5880
cagaagtttt	tgacttttct	gacggaagaa	tgatgtgctt	ttgccatagt	atgctttggt	5940
aaataaagat	tcttcgcctt	ggtagccatc	ttcagttcca	gtgtttgctt	caaatactaa	6000
gtattttgtg	cctttatctt	ctacgtagtg	aggatctctc	agcgtatggt	tgtcgcctga	6060
gctgtagttg	ccttcacgca	tgaactgctg	tacattttga	tacgtttttc	cgtcacgcgc	6120
aaagattgat	ttataatcct	ctacaccgtt	gatgttcaaa	gagctgtctg	atgctgatac	6180
gttaacttgt	gcagttgtca	gtgtttgttt	gccgtaatgt	ttaccggaga	aatcagtgta	6240
gaataaacgg	atttttccgt	cagatgtaaa	tgtggctgaa	cctgaccatt	cttgtgtttg	6300
gtcttttagg	atagaatcat	ttgcatcgaa	tttgcgctg	tctttaaaga	cgcggccagc	6360
gtttttccag	ctgtcaatag	aagtttcgcc	gactttttga	tagaacatgt	aaatcgatgt	6420
gtcatccgca	tttttaggat	ctccggetaa	tgcaaagacg	atgtggtagc	cgtgatagtt	6480
tgcgacagtg	ccgtcagcgt	tttgtaatgg	ccagctgtcc	caaacgtcca	ggccttttgc	6540
agaagagata	tttttaattg	tggacgaatc	aaattcagga	acttgatatt	tttcattttt	6600
ttgctgttca	gggatttgca	gcataatcat	gcgtgtaata	tgggaaatgc	cgtatgtttc	6660
cttatatggc	ttttggttcg	tttctttcgc	aaacgcttga	gttgcgcctc	ctgccagcag	6720
tgcggtagta	aaggttaata	ctgttgcttg	ttttgcaaac	tttttgatgt	tcacgtttca	6780

tgtctccttt	tttatgtact	gtgttagcgg	tctgcttctt	ccagccctcc	tgtttgaaga	6840
tggaaggtta	gttacgcaca	ataaaaaaag	acctaaaata	tgtaaggggt	gacgccaaag	6900
tatacacttt	gccctttaca	catttttaggt	cttgctgct	ttatcagtaa	caaaccgcg	6960
cgatttactt	ttcgacctca	ttctattaga	ctctcgtttg	gattgcaact	ggtctatttt	7020
cctcttttgt	ttgatagaaa	atcataaaaag	gatttgcaga	ctacgggcct	aaagaactaa	7080
aaaatctatc	tgtttctttt	cattctctgt	attttttata	gtttctgttg	catgggcata	7140
aagttgcctt	tttaatcaca	attcagaaaa	tatcataata	tctcatttca	ctaaataata	7200
gtgaacggca	ggtatatgtg	atgggttaaa	aaggatcgat	cctctagcga	accccagagt	7260
cccgtcaga	agaactcgtc	aagaaggcga	tagaaggcga	tgcgctgcga	atcgggagcg	7320
gcgataccgt	aaagcacgag	gaagcggtea	gcccattcgc	cgccaagctc	ttcagcaata	7380
tcacgggtag	ccaacgctat	gtcctgatag	cggtecgcga	caccagccg	gccacagtgc	7440
atgaatccag	aaaagcggcc	attttccacc	atgatattcg	gcaagcaggc	atcgccatgg	7500
gtcacgacga	gatcctcgcc	gtcgggcate	cgcgcttga	gcctggcgaa	cagttcggct	7560
ggcgcgagcc	cctgatgtc	ttcgtccaga	tcatectgat	cgacaagacc	ggcttccatc	7620
cgagtacgtg	ctcgctcgat	gcgatgtttc	gcttggtggt	cgaatgggca	ggtagccgga	7680
tcaagcgtat	gcagccgccg	cattgcatca	gccatgatgg	atactttctc	ggcaggagca	7740
aggtgagatg	acaggagatc	ctgccccggc	acttcgcca	atagcagcca	gtcccttccc	7800
gcttcagtga	caacgtcgag	cacagctgcg	caaggaacgc	ccgtcgtggc	cagccacgat	7860
agccgcgctg	cctcgtcttg	gagttcattc	agggcaccgg	acaggtcggg	cttgacaaaa	7920
agaaccgggc	gcccctgcgc	tgacagccgg	aacacggcgg	catcagagca	gccgattgtc	7980
tgttgtgccc	agtcatagcc	gaatagcctc	tccaccaag	cggccggaga	acctgcgtgc	8040
aatccatctt	gttcaatcat	gcgaaacgat	cctcatcctg	tctcttgatc	agatcttgat	8100
cccctgcgcc	atcagatcct	tggcggcaag	aaagccatcc	agtttacttt	gcagggttcc	8160
ccaaccttac	cagagggcgc	cccagctggc	aattccggtt	cgcttgctgt	ccataaaacc	8220
gccagtgcta	gctatcgcca	tgtaagccca	ctgcaagcta	cctgctttct	ctttgcgctt	8280
gcgttttccc	ttgtccagat	agcccagtag	ctgacattca	tccggggtea	gcaccgtttc	8340
tgcggaactg	ctttctacgt	gttccgcttc	ctttagcagc	ccttgcgccc	tgagtgcctg	8400
cggcagcgtg	aagctagtaa	cggccgccag	tgtgctgg			8438

<210> 23

<211> 8310

<212> DNA

<213> 谷氨酸棒状杆菌

<400> 23

aaacgcaaaa	gaaaatgccg	atgggtaccg	agcgaaatga	ccgaccaagc	gacgccaac	60
ctgccatcac	gagatttcga	ttccaccgcc	gccttctatg	aaaggttggg	cttcggaatc	120
gttttccggg	acgccctcgc	ggacgtgetc	atagtccacg	acgcccgtga	ttttgtagcc	180
ctggccgacg	gccagcaggt	aggccgacag	gtcatgccg	gccgccgccg	ccttttcttc	240
aatcgctctt	cgttcgtctg	gaaggcagta	caccttgata	ggtgggctgc	ccttctgtgt	300
tggtttgggt	tcacagcca	tccgcttgcc	ctcatctgtt	acgccggcgg	tagccggcca	360

gcctcgcaga	gcaggattcc	cgttgagcac	cgccaggtgc	gaataaggga	cagtgaagaa	420
ggaacacccg	ctcgcgggtg	ggcctacttc	acctatcctg	cccggctgac	gccgttggat	480
acaccaagga	aagtctacac	gaaccctttg	gcaaaatcct	gtatatcgtg	cgaaaaagga	540
tggatatacc	gaaaaaatcg	ctataatgac	ccggaagcag	ggttatgcag	cggaaaagcg	600
ctgcttccct	gctgttttgt	ggaatatcta	ccgactggaa	acaggcaaat	gcaggaaatt	660
actgaactga	ggggacaggc	gagagacgat	gccaaagagc	tcctgaaaat	ctcgataact	720
caaaaaatac	gcccggtagt	gatcttattt	cattatgggtg	aaagttggaa	cctcttacgt	780
gccgatcaac	gtctcatttt	cgccaaaagt	tggcccaggg	cttcccggta	tcaacaggga	840
caccaggatt	tattttattct	gcgaagtgat	cttccgtcac	aggtatttat	tcggcgcaaa	900
gtgcgtcggg	tgatgctgcc	aacttactga	tttagtgtat	gatgggtgtt	ttgaggtgct	960
ccagtggctt	ctgtttctat	cagctcctga	aaatctcgat	aactcaaaaa	atacgcccgg	1020
tagtgatctt	atttcattat	ggtgaaaagt	ggaacctctt	acgtgccgat	caacgtctca	1080
ttttcgccaa	aagttggccc	agggettccc	ggtatcaaca	gggacaccag	gattttattta	1140
ttctgcgaag	tgatcttccg	tcacaggtat	ttattcggcg	caaagtgcgt	cgggtgatgc	1200
tgccaactta	ctgatttagt	gtatgatggg	gtttttgagg	tgctccagtg	gcttctgttt	1260
ctatcagggc	tggatgatcc	tccagcgcgg	ggatctcatg	ctggagttct	tcgcccaccc	1320
caaaaggatc	taggtgaaga	tcctttttga	taatctcatg	accaaaatcc	cttaacgtga	1380
gttttcgttc	cactgagcgt	cagaccccg	agaaaagatc	aaaggatctt	cttgagatcc	1440
tttttttctg	cgcgtaatct	gctgcttgca	aacaaaaaaa	ccaccgctac	cagcgggtgt	1500
ttgtttgccg	gatcaagagc	taccaactct	ttttccgaag	gtaactggct	tcagcagagc	1560
gcagatacca	aatactgttc	ttctagtgtg	gccgtagtta	ggccaccact	tcaagaactc	1620
tgtagcaccg	cctacatacc	tcgctctgct	aatcctgtta	ccagtggctg	ctgccagtgg	1680
cgataagtcg	tgtcttaccg	ggttggactc	aagacgatag	ttaccggata	aggcgcagcg	1740
gtcgggctga	acgggggggt	cgtgcacaca	gccagcttg	gagcgaacga	cctacaccga	1800
actgagatac	ctacagcgtg	agctatgaga	aagcgcacag	cttcccgaag	ggagaaaggc	1860
ggacaggat	ccggtaagcg	gcagggtcgg	aacaggagag	cgcacgaggg	agcttccagg	1920
gggaaacgcc	tggatatctt	atagtccgtg	cgggtttcgc	cacctctgac	ttgagcgtcg	1980
atttttgtga	tgctcgtcag	gggggcggag	cctatggaaa	aacgccagca	acgcggcctt	2040
tttacggttc	ctggcctttt	gctggccttt	tgetcacatg	ttctttcctg	cgttatcccc	2100
tgattctgtg	gataaccgta	ttaccgcctt	tgagtgaagt	gataccgtc	gccgcagccg	2160
aacgaccgag	cgcagcaggt	cagtgagcga	ggaagcggaa	gagcgcccaa	tacgcaaacc	2220
gcctctcccc	gcgcgttggc	cgattcatta	atgcagctgg	cacgacaggt	ttcccactg	2280
gaaagcgggc	agtgagcgca	acgcaattaa	tgtgagttag	ctcactcatt	aggcacecca	2340
ggctttacac	tttatgtctc	cggtcgttat	gttgtgtgga	attgtgagcg	gataacaatt	2400
tcacacagga	aacagctatg	accatgatta	cgccaagctt	ggtaccgagc	tcggatccac	2460
tagtaacggc	cgccagtgtg	ctggaattcg	cccttcgaag	agaccggcgc	aaacatctcc	2520
atcgaagatg	acggcaccgt	gttcattctc	gcagctgacg	gcgcattctgc	tgaagcggcg	2580
atcgaagaaga	tcaacgtctc	ggcgaaccca	cagctgccaa	aggttggcga	gcgttctctc	2640
ggaaccgtcg	tcaagaccac	cgcattcgga	gcattcgttt	ccttgctccc	aggccgcgac	2700

ggccttggtc	acatctccaa	gctgggtaac	ggcaagcgag	tagaaaaggt	cgacgatgtg	2760
gtgaaggttg	gcgagaagat	tcaggtcgaa	atcgctgaca	tcgacaaccg	cggcaagatc	2820
tccttggtcc	cagttgttga	agaggactaa	ttagttctgg	ctagatcggg	ctagatcggg	2880
ctaaaaataa	atgtggcgct	aaaaccttat	tgcgaggttt	tagcgccaca	tttttctatc	2940
tgtagttgac	ggcgttccag	cgctagttaa	cgatgtccac	cacaagcctg	gttggttcct	3000
gcagcaatga	gaccgagtaa	tttcgggggt	gaccagatac	accaatgaga	acttgggaac	3060
gggcttcaaa	aatactgggt	aagttgatgt	cttcaacaat	gcctgcacca	ggatatgatac	3120
cggtatcgat	acctggaacg	acaacctgat	caggatatcc	agtgccttga	atattgacgt	3180
tgaggaagga	atcaccagcc	atctcaactg	gaagacctga	cgcttgcctga	attggatcag	3240
tggcccaatc	gaccaccaa	ccaggttggc	cattaccggc	gatatcaaaa	acaactcgtg	3300
tgaacgtttc	gtgctcggca	acgcgggatgc	cagcgatcga	catatcggag	tcaccaactt	3360
gagcctgctg	cttctgatcc	atcgacgggg	aaccaacgg	cggcaaagca	gtgggggaag	3420
gggagttggt	ggactctgaa	ccagtgggct	ctgaagtgg	aggcgacggg	gcagcggcgc	3480
aggataaggg	cgaattctgc	agatatccat	cacactggcg	gccgctcgag	catgcaggtc	3540
gactctagag	gatccccggg	taccgagctc	gaattcgccc	tttaggcgac	ggggcgcggc	3600
gcaggatttt	ctaaaacagg	atgcctgcca	cctttaagcg	cctcatcagc	ggtaaccatc	3660
acgggttcgg	gtgcgaaaaa	ccatgccata	acaggaatgt	tcctttcgaa	aattgaggaa	3720
gccttatgcc	cttcaaccct	acttagctgc	caattattcc	gggcttgtga	cccgtaccc	3780
gataaatagg	tcggctgaaa	aatttcgttg	caatatcaac	aaaaaggcct	atcattggga	3840
ggtgtcgac	caagtacttt	tgcgaaagcg	catctgacgg	attttcaaaa	gatgtatatg	3900
ctcggtgcgg	aaacctacga	aaggattttt	tacctatggg	aatcaagggt	ggcgttctcg	3960
gagccaaagg	ccgtgttgg	caaactattg	tggcagcagt	caatgagtcc	gacgatctgg	4020
agcttgttgc	agagatcggc	gtcgacgatg	atttgagcct	tctggtagac	aacggcgctg	4080
aagttgtcgt	tgacttcacc	actcctaacg	ctgtgatggg	caacctggag	ttctgcatca	4140
acaacggcat	ttctgcgggt	gttgaacca	cgggcttcga	tgatgctcgt	ttggagcagg	4200
ttcgcgactg	gcttgaagga	aaagacaatg	tcggtgttct	gatcgcacct	aactttgcta	4260
tctctgcgg	gttgaccatg	gtcttttcca	agcaggctgc	ccgcttcttc	gaatcagctg	4320
aagttattga	gctgcaccac	cccaacaagc	tggatgcacc	ttcaggcacc	gcgatccaca	4380
ctgctcaggg	cattgctgcg	gcacgcaaag	aagcaggcat	ggacgcacag	ccagatgcga	4440
ccgagcaggc	acttgagggt	tcccgtggcg	caagcgtaga	tggaaatccc	gttcatgcag	4500
tccgcatgtc	cggcatgggt	gtcacgagc	aagttatctt	tggcaccag	ggtcagacct	4560
tgaccatcaa	gcaggactcc	tatgatcgca	actcatttgc	accaggtgtc	ttgggtgggtg	4620
tgcgcaacat	tgcacagcac	ccaggcctag	tcgtaggact	tgagcattac	ctaggcctgt	4680
aaaggctcat	ttcagcagcg	ggtggaat	tttaaaagga	gcgtttaaag	gctgtggccg	4740
aacaagttaa	attgagcgtg	gagttgatag	cgtgcagttc	ttttactcca	cccgtgatg	4800
ttgagtggtc	aactgatgtt	gagggcgcg	aagcaactcg	cgagtttgcg	ggctcgtgct	4860
gctacgaaac	ttttgataag	ccgaaccctc	gaactgcttc	caatgctgcg	tatctgcgcc	4920
acatcatgga	agtggggcac	actgctttgc	ttgagcatgc	caatgccacg	atgtatatcc	4980
gaggcatttc	tcggtccg	acccatgaat	tgggtccgaca	ccgccatttt	tccttctctc	5040

aactgtctca	gcgtttcgtg	cacagcggaa	agggcgaatt	cactggccgt	cgttttacaa	5100
cgctgtgact	gggaaaaccc	tggcgttacc	caacttaate	gccttgacgc	acatccccct	5160
ttcgccagct	ggcgtaatag	cgaagaggcc	cgcaccgatc	gcccttccca	acagttgcgc	5220
agcctgaatg	gcgaatggcg	ataagctagc	ttcacgctgc	cgcaagcact	cagggcgcaa	5280
gggctgctaa	aggaagcggg	acacgtagaa	agccagtccg	cagaaacggg	gctgaccccc	5340
gatgaatgtc	agctactggg	ctatctggac	aagggaaaac	gcaagcgcaa	agagaaagca	5400
ggtagcttgc	agtgggctta	catggcgata	gctagactgg	gcggttttat	ggacagcaag	5460
cgaaccggaa	ttgccagctg	gggcgccttc	tggttaagggt	gggaagccct	gcaaagtaaa	5520
ctggatggct	ttcttgccgc	caaggatctg	atggcgcagg	ggatcaagat	ctgatcaaga	5580
gacaggatga	ggatcgtttc	gcatgattga	acaagatgga	ttgcacgcag	gttctccggc	5640
cgcttgggtg	gagaggctat	tcggctatga	ctgggcacaa	cagacaatcg	gctgctctga	5700
tgccgccgtg	ttccggctgt	cagcgcaggg	gcgcccgggt	ctttttgtca	agaccgacct	5760
gtccggtgcc	ctgaatgaac	tccaagacga	ggcagcgcgg	ctatcgtagc	tgccacgcac	5820
gggcgttcct	tgcgcagctg	tgtcgcacgt	tgtcactgaa	gcgggaaggg	actggctgct	5880
attgggcgaa	gtgccggggc	aggatctcct	gtcatctcac	cttgctctcg	ccgagaaagt	5940
atccatcatg	gctgatgcaa	tgcggcggtc	gcatacgtt	gatccggcta	cctgcccatt	6000
cgaccaccaa	gcgaaacatc	gcatcgagcg	agcacgtact	cggatggaag	ccggtcttgt	6060
cgatcaggat	gatctggacg	aagagcatca	ggggctcgcg	ccagccgaac	tgttcgccag	6120
gctcaaggcg	cggatgcccc	acggcgagga	tctcgtcgtg	acccatggcg	atgcctgctt	6180
gccgaatata	atgggtgaaa	atggccgctt	ttctggattc	atcgactgtg	gccggctggg	6240
tgtggcggac	cgctatcagg	acatagcggt	ggctaccgct	gatattgctg	aagagcttgg	6300
cggcgaatgg	gctgaccgct	tcctcgtgct	ttacggtatc	gccgctcccc	attcgcagcg	6360
catcgccctc	tatgccttc	ttgacgagtt	cttctgagcg	ggactctggg	gttcgctaga	6420
ggatcgatcc	tttttaaccc	atcacatata	cctgccgttc	actattatct	agtgaatga	6480
gatattatga	tattttctga	attgtgatta	aaaaggcaac	tttatgcccc	tgcaacagaa	6540
actataaaaa	atacagagaa	tgaaaagaaa	cagatagatt	tttagttct	ttaggcccggt	6600
agtctgcaaa	tccttttatg	attttctatc	aaacaaaaga	ggaaaataga	ccagttgcaa	6660
tccaaacgag	agtctaatag	aatgaggtcg	aaaagtaaat	cgcgcgggtt	tgttactgat	6720
aaagcaggca	agacctaaaa	tgtgtaaagg	gcaaagtgtg	tactttggcg	tcaccctta	6780
catatttttag	gtcttttttt	attgtgcgta	actaacttgc	catcttcaaa	caggagggct	6840
ggaagaagca	gaccgctaac	acagtacata	aaaaaggaga	catgaacgat	gaacatcaaa	6900
aagtttgcaa	aacaagcaac	agtattaacc	tttactaccg	cactgctggc	aggaggcgca	6960
actcaagcgt	ttgcgaaaaga	aacgaaccaa	aagccatata	aggaaacata	cggcatttcc	7020
catattacac	gccatgatat	gctgcaaate	cctgaacagc	aaaaaaatga	aaaatatcaa	7080
gttcctgaat	ttgattcgtc	cacaattaaa	aatatctctt	ctgcaaaagg	cctggacgtt	7140
tgggacagct	ggccattaca	aaacgtgac	ggcactgtcg	caaactatca	cggctaccac	7200
atcgtctttg	cattagccgg	agatcctaaa	aatgcggatg	acacatcgat	ttacatgttc	7260
tatcaaaaag	tcggcgaaac	ttctattgac	agctggaaaa	acgctggccg	cgtcttttaa	7320
gacagcgaca	aattcgatgc	aaatgattct	atcctaaaag	accaaacaca	agaatggtca	7380

ggttcagcca catttacatc tgacggaaaa atccgtttat tctacactga tttctccggt	7440
aaacattacg gcaaacaac actgacaact gcacaagtta acgtatcagc atcagacagc	7500
tctttgaaca tcaacggtgt agaggattat aaatcaatct ttgacggtga cggaaaaacg	7560
tatcaaaatg tacagcagtt catcgatgaa ggcaactaca gctcaggcga caaccatacg	7620
ctgagagatc ctactacgt agaagataaa ggccacaaat acttagtatt tgaagcaaac	7680
actggaactg aagatggcta ccaaggcgaa gaatctttat ttaacaaagc atactatggc	7740
aaaagcacat cattcttccg tcaagaaagt caaaaacttc tgcaaagcga taaaaaacgc	7800
acggctgagt tagcaaacgg cgctctcggt atgattgagc taaacgatga ttacacactg	7860
aaaaaagtga tgaaaccgct gattgcatct aacacagtaa cagatgaaat tgaacgcgcg	7920
aacgtcttta aaatgaacgg caaatggtac ctgttcaactg actcccgcgg atcaaaaatg	7980
acgattgacg gcattacgtc taacgatatt tacatgcttg gttatgtttc taattcttta	8040
actggcccat acaagccgct gaacaaaact ggcttgtgt taaaaatgga tcttgatcct	8100
aacgatgtaa cctttactta ctcacacttc gctgtacctc aagcgaaagg aaacaatgtc	8160
gtgattacaa gctatatgac aaacagagga ttctacgcag acaacaatc aacgtttgcg	8220
ccgagcttcc tgctgaacat caaaggcaag aaaacatctg ttgtcaaaga cagcatcctt	8280
gaacaaggac aattaacagt taacaaataa	8310

<210> 24

<211> 12846

<212> DNA

<213> 谷氨酸棒状杆菌

<400> 24

aaacgcaaaa gaaaatgccg atgggtaccg agcgaaatga ccgaccaagc gacgccaac	60
ctgccatcac gagatttcca ttccaccgcc gccttctatg aaaggttggg ctteggaaac	120
gttttccggg acgccctcgc ggacgtgctc atagtccacg acgcccgtga tttttagacc	180
ctggccgacg gccagcaggt aggccgacag gctcatgccg gccgccgcgc ctttttcctc	240
aatcgctctt cgttcgtctg gaaggcagta caccttgata ggtgggctgc ctttcctggt	300
tggtttggtt tcatcagcca tccgcttgcc ctcatctggt acgccggcgg tagccggcca	360
gcctcgcaga gcaggattcc cgttgagcac cgccaggtgc gaataaggga cagtgaagaa	420
ggaacacccg ctgcgggtg ggcctacttc acctatcctg cccggctgac gccgttggat	480
acaccaagga aagtctacac gaaccctttg gcaaaatcct gtatatctg cgaaaaagga	540
tggtatatacc gaaaaaatcg ctataatgac cccgaagcag ggttatgcag cggaaaagcg	600
ctgcttccct gctgttttgt ggaatatcta ccgactggaa acaggcaaat gcaggaaatt	660
actgaactga ggggacaggc gagagacgat gccaaagagc tctgaaaat ctcgataact	720
caaaaaatac gcccggtagt gatcttattt cattatggtg aaagttggaa cctcttacgt	780
gccgatcaac gtctcatttt cgccaaaagt tggcccaggg cttcccgtga tcaacaggga	840
caccaggatt tatttattct gcgaagtgat ctccgcac aggtatttat tcggcgcaaa	900
gtgcgtcggg tgatgctgcc aacttactga tttagtgtat gatggtgttt ttgaggtgct	960
ccagtggctt ctgtttctat cagctcctga aaatctcgat aactcaaaaa atacgcccg	1020
tagtgatcct atttcattat ggtgaaagt ggaacctctt acgtgccgat caacgtctca	1080

ttttcgccaa	aagttggccc	agggttccc	ggtatcaaca	gggacaccag	gatttattta	1140
ttctgcgaag	tgatcttccg	tcacaggtat	ttattcggcg	caaagtgcgt	cgggtgatgc	1200
tgccaactta	ctgatttagt	gtatgatgg	gtttttgagg	tgctccagt	gcttctgttt	1260
ctatcagggc	tggatgatcc	tccagcgcgg	ggatctcatg	ctggagttct	tcgcccaccc	1320
caaaaggatc	taggtgaaga	tcctttttga	taatctcatg	acaaaaatcc	cttaacgtga	1380
gttttcgttc	cactgagcgt	cagaccccgt	agaaaagatc	aaaggatctt	cttgagatcc	1440
tttttttctg	cgcgtaatct	gctgcttgca	aacaaaaaaa	ccaccgctac	cagcgggtgt	1500
ttgtttgccg	gatcaagagc	taccaactct	ttttccgaag	gtaactggct	tcagcagagc	1560
gcagatacca	aatactgttc	ttctagtgt	gccgtagtta	ggccaccact	tcaagaactc	1620
tgtagcaccg	cctacatacc	tcgctctgct	aatcctgtta	ccagtggctg	ctgccagtgg	1680
cgataagtcg	tgtcttaccg	ggttggactc	aagacgatag	ttaccggata	aggcgcagcg	1740
gtcgggctga	acgggggggt	cgtgcacaca	gcccagcttg	gagcgaacga	cctacaccga	1800
actgagatac	ctacagcgtg	agctatgaga	aagcggccacg	cttcccgaag	ggagaaaggc	1860
ggacaggtat	ccggtaaagc	gcagggtcgg	aacaggagag	cgcacgaggg	agcttccagg	1920
gggaaacgcc	tggtatcttt	atagtcctgt	cgggtttcgc	cacctctgac	ttgagcgtcg	1980
atttttgtga	tgctcgtcag	gggggcggag	cctatggaaa	aacgccagca	acgcggcctt	2040
tttacggttc	ctggcctttt	gctggccttt	tgctcacatg	ttctttctg	cgttatcccc	2100
tgattctgtg	gataaccgta	ttaccgcctt	tgagtgaact	gataccgctc	gccgcagccg	2160
aacgaccgag	cgcagcaggt	cagtgaagca	ggaagcggaa	gagcgcccaa	tacgcaaacc	2220
gcctctcccc	gcgcgttggc	cgattcatta	atgcagctgg	cacgacaggt	ttcccactg	2280
gaaagcgggc	agtgaagcga	acgcaattaa	tgtgagttag	ctcactcatt	aggcacccca	2340
ggctttacac	tttatgcttc	cggctcgtat	gttgtgtgga	attgtgagcg	gataacaatt	2400
tcacacagga	aacagctatg	accatgatta	cgccaagctt	gaaacccaaa	accgccctcc	2460
acggcgaagg	tgaagggcgg	ggtcaggcgt	cgaaaagcgt	tatgcctcta	gtgagaggat	2520
gtcgtcgagc	gtttcgcggc	gcagcatgag	gcgggagctg	ccagcgcgga	cggacacgac	2580
ggcgggccgt	gtgaaggcgt	tgtagcggga	gctcatggcg	tagcagtatg	cgccggtggc	2640
tgcgagtga	aggaagtcgc	cgctggtgat	gtcagatggg	tagatttcat	cgttgatcag	2700
gatatcgccg	gattcgcagt	gggagccac	gatgcgggtg	cttactgggt	ctccttcggc	2760
gaagcgggat	actacgcggg	cgctgtattc	ggagccgtag	agtgcgtggc	ggatgttgtc	2820
ggacatgcct	ccgtccacgg	cgatgtaacg	gcgggttttg	tcgtcgtcta	cgtggacgtc	2880
tttggtggtg	ccgacttcgt	agatgggtcac	ggtggagggg	cctgcgatag	cgcggccggg	2940
ctcaacaagc	acggttggtg	cgctgatgcc	tagttccgct	gccatttttc	cgactgcggt	3000
gagcaggtcg	gaggcaactt	ctgcgacgtt	gagtggttct	tcagctgcgg	tataggcaat	3060
gccgtatccg	ccaccgagat	ccagttcagg	aagggaacg	cccagttcgc	tgtggatctg	3120
tgagtacagg	cccaacacgc	gttctgctgc	cagcttgaag	ccttcggcgt	cgaacacctg	3180
ggaaccaacg	tggcagtga	ggccaaccag	gttcaggttt	tctgcgttgt	tggcggtttt	3240
tgtctcttcg	aatgcggaac	cggatgccag	ggagaatccg	aacttctggt	cttcgtggct	3300
agtggcgatg	aactcgtggg	tgtgtgcttc	gatgcctggc	tttacgcgga	tcaacacgtc	3360
ctgaatcttg	ccttcaccag	cggcaacgta	atccaacagt	tctagttcct	gtgcggagtc	3420

cagcaccacg	tgtcccacac	cgttttgaac	caacgcgcgc	aggaacteta	cgcctttgtt	3480
gttgccgtgc	gcggtgatac	ggctggcggg	gaaaccagcg	gccagggcaa	tgcccagttc	3540
gttgatggat	gcaatgtcca	gtgccagccc	ctcttcatca	acccaacgtg	caatggctctt	3600
ggtcaggaac	gcttttagatg	cgtagtgcac	attgcctggt	ccaccgaatg	cggtagccat	3660
gtcgcgacag	cgggaacgga	aatcgtcctc	gtcgactacg	aacagtgggg	ttccgtattc	3720
ttcagcgagg	tcaggcagag	gcacaccagc	gacggtgaca	acgccgtctt	cttggcgcac	3780
ggcattgcgt	ggccatacgt	gtgcgggaag	ttcattgaaa	ttttcaactg	tagccattgt	3840
tacatcttct	ccggtgcgga	aacgccaacc	aggtgcaggg	cgttagcgag	ggtctggcgg	3900
gttgctgctg	caagtgccag	acgtgctgtg	tggattgggt	ccgtatcctc	atcaaccttt	3960
ggaaggatgt	ggcaggaatc	gtagaagcgg	tggaaagttc	cagctaattc	ctcagcatag	4020
cgggcaatgc	ggtgtggttc	acgtaggtca	gcggcagcct	tcaccactgc	tggaactctt	4080
ccgagtgtgc	ggatgagatc	gccttcgcgg	tcgtgggtca	gtagagatag	gtctgcgcct	4140
tcctcgggtga	caccaaggt	ctctgccttg	cgcgcgatgg	agcacagacg	agcgtgtccg	4200
tactgcacgt	agtacacagg	gttgtcggag	gactgggatt	cccacaggcc	gagatcgata	4260
tccaggaag	aatccacgga	ggaacggatc	aggagtaac	gcgccgcate	gatgccgatt	4320
gcttcaacga	ggtcatctag	ggtgaccacg	gtgcctgcac	gcttggacat	acgcaactgcc	4380
ttgccgtcgc	gaagcagggt	caccatctgg	ccaatcagga	cttcaacgcc	ttctggcttg	4440
tagccaagtg	ccgccgccgc	tgcttcagg	cgcgcgatgt	aaccatggtg	gtcagcaccc	4500
aacatgtaga	tgttttaggtt	gtgtccgcgg	gagaacttat	cagccacgta	cgcgatatcg	4560
ccagcgatgt	aggctgcgtc	gccgtcagac	ttgatcacca	cgcggtcttt	gtcatcgccg	4620
aattcgggtg	aacgcagcca	ccaagcgcgc	tcgttttctg	acaggttgcc	gttgctcttc	4680
agcacctgca	cggccttgtc	caccgcaccg	gactcgaaca	gggagttctc	gtggtagtag	4740
acatcgaaat	cgggtgccga	ctcatgcagg	gaagatttga	tgtgctcgaa	catcatctcc	4800
acgccttcag	cgcggaaaag	ctcctgggtt	gcggcaggct	caaagccaa	cgcttcagga	4860
tgtttttcga	cgattgcctc	cgcaatttcc	ttaatgtatt	cgcgcgcata	accgtcttct	4920
ggcgttggct	cgcccttcgc	cgctgcaaga	agggacaaag	cgaacgatc	gatctggcga	4980
ccgtgatcgt	tgaagtagta	ttcgcgggtc	actttcgcgc	cggaagcctc	cagcacacga	5040
cccaaagagt	caccacgggc	agcccagcgg	gttcgcgcaa	ggtgaatagg	tccggttggg	5100
tttgacagaaa	cgaactcgag	gttcacgtcc	aagtgggaaa	ggtgatcgga	gtttccgaaa	5160
gtctcgcctt	gtgccagaat	cttgccaca	atttaccct	gtgctgctgc	agcaaggcga	5220
atgttcaaaa	agcctgggcc	agcaatttca	gcagaatcaa	tggcgtcatc	tgcagccaat	5280
gcctctgcca	gccaggtagc	caaattcccga	gggttctgac	cgaccttttt	agccacctgc	5340
aatgcaatgt	tgggtggcgta	atcgccgtgc	tctgggttac	gcggacgctc	cacaactacc	5400
tgtccgggaa	gaacagaagt	atcgagctcg	cgggaggtca	aaacctctac	cgcggtctct	5460
ttaatcaatg	ttgcgagatc	agctggtgtc	atggggagaa	attctagccg	aggtacaccc	5520
gtcgcacaga	atacgacca	tacttataac	aaatccctgc	ctttttaatg	aaaaatcatt	5580
ggtctctgta	tatgcttttt	ggggtaactg	accagaaaa	caaacgtcct	tggagccgta	5640
atgccccgtt	cgacaataaa	aagggtagta	gcagttcttg	ccgcctcgac	tgcgcttagc	5700
cccttttttg	tatcaatgcc	cactgcagca	gcgcaagaaa	acatccgctg	ggaagaatgc	5760

ccacctcagg	tagatatgtc	ctccgctcaa	tgtggcagca	tcgacgtgcc	catgcactat	5820
tctgatccct	cacttggcga	tatcagcgtg	ggctttgtca	aggtccctgc	ccaaggcgaa	5880
aagcacggca	ccatcttcgg	taactccggt	ggccctgggtg	gcgatgccta	tagctttctc	5940
ggcagccaat	ccatgaactg	gccagaagcc	atgtaccaa	actacgacct	cgttgacgtg	6000
cagcctctct	agaaagaaac	ccagaaaccc	aaaaccgccc	tccacggcga	aggtgaaggg	6060
cggggtcagg	cgctgaaaag	cgttatgcct	ctagttagag	gatgtcgtcg	agcgtttcgc	6120
ggcgcagcat	gaggcgggag	ctgccagcgc	ggacggacac	gacggcgggc	cgtgtgaagg	6180
cgtttagtagc	ggagctcatg	gcgtagcagt	atgcgccggt	ggctgcgagt	gcaaggaagt	6240
cgccgctggg	gatgtcagat	gggtagattt	catcgttgat	caggatatcg	ccgatttcgc	6300
agtgggagcc	cacgatgcgg	gtgcttactg	ggtctccttc	ggcgaagcgg	gatactacgc	6360
gggcgtcgta	ttcggagccg	tagagtgtcg	ggcggatgtt	gtcggacatg	cctccgtcca	6420
cggcgatgta	acggcggggt	ttgtcgtcgt	ctacgtggac	gtctttgggtg	gtgccgactt	6480
cgtagatggg	cacgggtggg	gggctgcga	tagcgcggcc	gggctcaaca	agcacggttg	6540
gtgcgtcgat	gcctagtctc	gctgccattt	ttccgactgc	ggtgagcagg	tcggaggcaa	6600
cttctgcgac	gttgagtggg	tcttcagctg	cggatatagg	aatgccgtat	ccgccaccga	6660
gatccagttc	aggaagggca	acgcccagtt	cgtgtgggat	ctgtgagtac	aggcccaaca	6720
cgcgttctgc	tgccagcttg	aagccttcgg	cgtcgaacac	ctgggaacca	acgtggcagt	6780
gcaggccaac	caggttcagg	ttttctgcgt	tgttggcggc	ttttgctgct	tcgaatgcgg	6840
aaccggatgc	caggggagaat	ccgaacttct	ggtcttcgtg	gctagtggcg	atgaactcgt	6900
gggtgtgtgc	ttcgatgcct	ggctttacgc	ggatcaacac	gtcctgaatc	ttgccttcac	6960
cagcggcaac	gtaatccaac	agttctagtt	cctgtgcgga	gtccagcacc	acgtgtccca	7020
caccgttttg	aaccaacgcg	cgcaggaact	ctacgccttt	gttggttgccg	tgccggtgta	7080
tacggctggc	ggggaaacca	gcggccaggg	caatgccccg	ttcgttgatg	gatgcaatgt	7140
ccagtgccag	cccccttca	tcaacccaac	gtgcaatggg	cttggtcagg	aacgctttag	7200
atgcgtagtg	cacattgcct	ggtccaccga	atgcggtagc	catgtcgcga	cagcgggaac	7260
ggaaatcgtc	ctcgtcgact	acgaacagtg	gggttccgta	ttcttcagcg	aggtcaggca	7320
gaggcacacc	agcgacgggtg	acaacgccgt	cttcttggcg	cacggcattg	cgtggccata	7380
cgtgtgcggg	aagttcattg	aaattttcaa	ctgtagccat	tgttacatct	tctccggtgc	7440
ggaaacgcca	accagggtgca	gggcgttagc	gagggtctgg	cgggttgctg	ctgcaagtgc	7500
cagacgtgct	gtgtggattg	gtgccgtatc	ctcatcaacc	tttggaagga	tgtggcagga	7560
atcgtagaag	cgggtggaaa	ttccagctaa	ttcttcagca	tagcgggcaa	tgcggtgtgg	7620
ttcacgtagg	tcagcggcag	ccttcaccac	tgctgggaac	tctccgagtg	tgcggtatgag	7680
atgccttcg	cggctcgtggg	tcagtagaga	taggtctgcg	ccttctcctg	tgacacccaa	7740
ggtctctgcc	ttgcgcgcga	tggagcacag	acgagcgtgt	ccgtactgca	cgtagtacac	7800
agggttgtcg	gaggactggg	attcccacag	gccgagatcg	atatccaggg	aagaatccac	7860
ggaggaacgg	atcaggaggt	aacgcgccgc	atcgatgccg	attgcttcaa	cgaggtcatt	7920
tagggtgacc	acgggtgcctg	cacgcttgga	catacgcact	gccttgccgt	cgcaagcag	7980
gttcaccatc	tggccaatca	ggacttcaac	gccttctggc	ttgtagccaa	gtgccgccgc	8040
cgtgccttc	aggcgcgcga	tgtaacatg	gtggtcagca	cccaacatgt	agatgtttag	8100

gttgtgtccg	cgggagaact	tatcagccac	gtacgcgata	tcgccagcga	tgtaggctgc	8160
gtcgccgtca	gacttgatca	ccacgcggtc	tttgtcatcg	ccgaattcgg	tggaacgcag	8220
ccaccaagcg	ccctcgtttt	cgtacagggt	gccgttgtcc	ttcagcacct	gcacggcctt	8280
gtccaccgca	ccggactcga	acagggagtt	ctcgtggtag	tagacatcga	aatcgggtgc	8340
gaactcatgc	agggaagatt	tgatgtgctc	gaacatcatc	tccacgcctt	cagcgcggaa	8400
aagctcctgg	gttgcggcag	gctccaaagc	caacgcttca	ggatgctttt	cgacgattgc	8460
ctccgcaatt	tccttaatgt	attcgccgcc	ataaccgtct	tctggcgttg	gctcgccctt	8520
cgccgctgca	agaagggaca	aagcgaaacg	atcgatctgg	cgaccgtgat	cgttgaagta	8580
gtattcgcg	gtcactttcg	cgccggaagc	ctccagcaca	cgacccaaag	agtcacccac	8640
ggcagcccag	cgggttccgc	caaggtgaat	aggctccggt	gggtttgcag	aaacgaactc	8700
gaggttcacg	tccaagtggg	aaaggtgate	ggagtttccg	aaagtctcgc	cctgtgccag	8760
aatcttggcc	acaatttcac	cctgtgctgc	tgcagcaagg	cgaatgttca	aaaagcctgg	8820
gccagcaatt	tcagcagaat	caatggcgtc	atctgcagcc	aatgcctctg	ccagccaggt	8880
agccaaatcc	cgagggttct	gaccgacctt	tttagccacc	tgcaatgcaa	tgttggtggc	8940
gtaatcgccg	tgctctgggt	tacgcggacg	ctccacaact	acctgctccg	gaagaacaga	9000
agtatcgagc	tcgcgggagg	tcaaaacctc	taccgcggtc	tctttaatca	atgttgcgag	9060
atcagctggg	gtcatgggga	gaaattctag	ccgaggtaca	cccgtcgcac	agaatacgac	9120
ccatacttat	aacaaatccc	tgctttttta	atgaaaaatc	attggtctct	gtatatgctt	9180
tttggggtaa	ctgaccacga	aaacaaacgt	ccttgagacc	gtaatgcccc	gttcgacaat	9240
aaaaagggtg	gtagcagttc	ttgccgcctc	gactgcgctt	agcccccttt	tggtatcaat	9300
gcccactgca	gcagcgcaag	aaaacatccg	ctgggaagaa	tgcccacctc	aggtagatat	9360
tgctcccgct	caatgtggca	gcatcgacgt	gcccattcac	tattctgac	cctcacttgg	9420
cgatatcagc	gtgggctttg	tcaaggctcc	tgcccaaggc	gaaaagcacg	gcaccatctt	9480
cggtaactcc	ggtggccctg	gtggcgatgc	ctatagcttc	ttcggcagcc	aatccatgaa	9540
ctggccagaa	gcatgtacc	aaaactacga	cctcgttgca	gtgcagcctc	ggatccccgg	9600
gtaccgagct	cgaattcact	ggccgtcgtt	ttacaacgtc	gtgactggga	aaaccctggc	9660
gttaccacac	ttaatcgcct	tgcagcacat	ccccctttcg	ccagctggcg	taatagcgaa	9720
gaggcccgca	ccgatcgccc	ttcccaacag	ttgcgcagcc	tgaatggcga	atggcgataa	9780
gctagcttca	cgctgccgca	agcactcagg	gcgcaagggc	tgctaaagga	agcggaacac	9840
gtagaaaagg	agtcgcgaga	aacgggtgct	accccgatg	aatgtcagct	actgggctat	9900
ctggacaagg	gaaaacgcaa	gcgcaaagag	aaagcaggtg	gcttgcagtg	ggcttacatg	9960
gcgatagcta	gactgggcgg	ttttatggac	agcaagcgaa	ccggaattgc	cagctggggc	10020
gccctctggg	aagggtggga	agccctgcaa	agtaaactgg	atggctttct	tgccgccaaag	10080
gatctgatgg	cgcaggggat	caagatctga	tcaagagaca	ggatgaggat	cgttttcgcat	10140
gattgaacaa	gatggattgc	acgcaggttc	tccggccgct	tgggtggaga	ggctattcgg	10200
ctatgactgg	gcacaacaga	caatcggtcg	ctctgatgcc	gccgtgttcc	ggctgtcagc	10260
gcagggggcg	ccggttcttt	ttgtcaagac	cgacctgtcc	ggtgccctga	atgaactcca	10320
agacgaggca	gcgcggctat	cgtggctggc	cacgacgggc	gttccttgcg	cagctgtgct	10380
cgacgttgct	actgaagcgg	gaagggactg	gctgctattg	ggcgaagtgc	cggggcagga	10440

tctcctgtca	tctcaccttg	ctcctgccga	gaaagtatcc	atcatggctg	atgcaatgcg	10500
gcggctgcat	acgcttgatc	cggctacctg	cccattcgac	caccaagcga	aacatcgcat	10560
cgagcgagca	cgtactcgga	tgggaagccgg	tcttgtcgat	caggatgata	tggacgaaga	10620
gcatacagggg	ctcgcgccag	ccgaactgtt	cgccaggctc	aaggcgcgga	tgccccacgg	10680
cgaggatctc	gtcgtgaccc	atggcgatgc	ctgcttgccg	aatatcatgg	tggaaaatgg	10740
ccgcttttct	ggattcatcg	actgtggccg	gctgggtgtg	gcggaccgct	atcaggacat	10800
agcgttggct	acccgtgata	ttgctgaaga	gcttggcggc	gaatgggctg	accgcttctt	10860
cgtgctttac	ggtatcgccg	ctccccgattc	gcagcgcata	gccttctata	gccttcttga	10920
cgagttcttc	tgagcgggac	tctgggggttc	gctagaggat	cgatcctttt	taacccatca	10980
catataacctg	ccgttcaacta	ttatttagtg	aaatgagata	ttatgatatt	ttctgaattg	11040
tgattaaaaa	ggcaacttta	tgcccatgca	acagaaacta	taaaaaatac	agagaatgaa	11100
aagaaacaga	tagatttttt	agttcttttag	gcccgtagtc	tgcaaatcct	tttatgattt	11160
tctatcaaac	aaaagaggaa	aatagaccag	ttgcaatcca	aacgagagtc	taatagaatg	11220
aggtcgaaaa	gtaaatcgcg	cgggtttgtt	actgataaag	caggcaagac	ctaaaatgtg	11280
taaagggcaa	agtgtatact	ttggcgtcac	cccttacata	tttttaggtct	ttttttattg	11340
tgcgtaacta	acttgccatc	ttcaaacagg	agggttgga	gaagcagacc	gctaacacag	11400
tacataaaaa	aggagacatg	aacgatgaac	atcaaaaagt	ttgcaaaaaca	agcaacagta	11460
ttaaccttta	ctaccgcact	gctggcagga	ggcgcaactc	aagcgtttgc	gaaagaaacg	11520
aaccaaaaagc	catataagga	aacatacggc	atttcccata	ttacacgcca	tgatatgctg	11580
caaatccctg	aacagcaaaa	aaatgaaaaa	tatcaagttt	ctgaatttga	ttcgtccaca	11640
attaaaaata	tctcttctgc	aaaaggcctg	gacgtttggg	acagctggcc	attacaaaac	11700
gctgacggca	ctgtcgcaaa	ctatcacggc	taccacatcg	tctttgcatt	agccggagat	11760
cctaaaaaatg	cggatgacac	atcgatttac	atgttctata	aaaaagtcgg	cgaacttctt	11820
attgacagct	ggaaaaacgc	tggccgcgtc	tttaaagaca	gcgacaaatt	cgatgcaaat	11880
gattctatcc	taaaagacca	aacacaagaa	tggtcagggt	cagccacatt	tacatctgac	11940
ggaaaaatcc	gtttattcta	cactgatttc	tccggtaaac	attacggcaa	acaacactg	12000
acaactgcac	aagttaacgt	atcagcatca	gacagctctt	tgaacatcaa	cgggtgtagag	12060
gattataaat	caatctttga	cggtgacgga	aaaacgtatc	aaaatgtaca	gcagttcatc	12120
gatgaaggca	actacagctc	aggcgacaac	catacgetga	gagatcctca	ctacgtagaa	12180
gataaaggcc	acaaataactt	agtattttgaa	gcaaacactg	gaactgaaga	tggctaccaa	12240
ggcgaagaat	ctttatttta	caaagcatac	tatggcaaaa	gcacatcatt	cttccgtcaa	12300
gaaagtcaaa	aacttctgca	aagcgataaa	aaacgcacgg	ctgagttagc	aaacggcgct	12360
ctcggtatga	ttgagctaaa	cgatgattac	acactgaaaa	aagtgatgaa	accgctgatt	12420
gcatactaca	cagtaacaga	tgaatttgaa	cgcgcgaacg	tctttaaaat	gaacggcaaa	12480
tggtaacctgt	tactgactc	ccgcggatca	aaaatgacga	ttgacggcat	tacgtctaac	12540
gatattttaca	tgcttggtta	tgtttctaat	tctttaactg	gcccatacaa	gccgtgaac	12600
aaaactggcc	tttgtttaa	aatggatctt	gatcctaacg	atgtaacctt	tacttactca	12660
cacttcgctg	tacctcaagc	gaaaggaaac	aatgtcgtga	ttacaagcta	tatgacaaac	12720
agaggattct	acgcagacaa	acaatcaacg	tttgcgccga	gcttctgct	gaacatcaaa	12780

ggcaagaaaa catctgttgt caaagacagc atccttgaac aaggacaatt aacagttaac	12840
aaataa	12846
<210> 25	
<211> 5027	
<212> DNA	
<213> 谷氨酸棒状杆菌	
<400> 25	
tcgagaggcc tgacgtcggg cccggtacca cgcgtcatat gactagccaa ttcagccaaa	60
acccccacgc gatcttccac atccatgtcg aggtggtaac gagtggtggt ctcaccgaaa	120
tcagcgatcg gcaggttagc gtaggtggac tcacctggag cacggccacc gtgcaccttg	180
tttcgtgcgg caccaacgac gtcgccaagc acagcagacg cggttggcgc gccacctgca	240
ccgtttccgt agaacatcag gcgaccagct gcttctgctt caacaaagat tgcattaaag	300
gacttgttta ccgacgccag tgggtgggac acaggttaata gagtcgggtg cacgcgagca	360
gaaatagccg actttccttc cttgttggtg aaattctcac agatggccaa caacttgatg	420
gtgtggcctg cctgctgtgc tgcctcaatg tcggcagcgc tgatgttgct gataccttcg	480
cagtacacat catccgcggt aacacggcag tgccgactgt tccgaatcct aaaagggcaa	540
ttccgactgc tgagccggga cccttgccgg ggttaaagct tggggcagat gctgaggtca	600
tgattctcca aaaataatcg cggtcgagcg ttgttgctct attactttgt ttcggccacc	660
ctacatgtgt ccaaaacaaa aagggtacct agccactata gaccaagctg ttcatttttg	720
ctttaaagcc ccgaaattcg attcaccttc ccagcttttt agttttcaac ggaaaaactc	780
tcaagatttt tagtatattt atgaaatcta atatcaacce gggatttaaa tcgctagcgg	840
gctgctaaag gaagcggaac acgtagaaag ccagtccgca gaaacggtgc tgaccccgga	900
tgaatgtcag ctactgggct atctggacaa gggaaaacgc aagcgcaaag agaaagcagg	960
tagcttgacg tgggcttaca tggcgatagc tagactgggc ggttttatgg acagcaagcg	1020
aaccggaatt gccagctggg gcgccctctg gtaaggttgg gaagccctgc aaagtaaact	1080
ggatggcctt cttgccgcca aggatctgat ggcgcagggg atcaagatct gatcaagaga	1140
caggatgagg atcgtttcgc atgattgaac aagatggatt gcacgcaggt tctccggccc	1200
cttgggtgga gaggctattc ggctatgact gggcacaaca gacaatcggc tgctctgatg	1260
ccgccgtgtt ccggctgtca gcgcaggggc gcccggttct ttttgtcaag accgacctgt	1320
ccggtgccct gaatgaactg caggacgagg cagecggtct atcgtggctg gccacgacgg	1380
gcgttccttg cgcagctgtg ctcgacgttg tcaactgaagc gggaaggac tggctgctat	1440
tgggcgaagt gccggggcag gatctcctgt catctcaact tgctcctgcc gagaaagtat	1500
ccatcatggc tgatgcaatg cggcggtgc atacgcttga tccggctacc tgcccattcg	1560
accaccaagc gaaacatcgc atcgagcgag cacgtactcg gatggaagcc ggtcttgtcg	1620
atcaggatga tctggacgaa gagcatcagg ggetcgcgcc agccgaactg ttcgccagge	1680
tcaaggcgcg catgcccgcg ggcgaggatc tcgtcgtgac ccatggcgat gcctgcttgc	1740
cgaatatcat ggtggaaaat ggccgctttt ctggattcat cgactgtggc cggctgggtg	1800
tggcggaccg ctatcaggac atagcgttgg ctaccctga tattgctgaa gagcttggcg	1860
gcgaatgggc tgaccgcttc ctcgtgcttt acggtatcgc cgctcccgat tcgcagcgca	1920

tcgccttcta	tcgccttctt	gacgagttct	tctgagcggg	actctggggt	tcgaaatgac	1980
cgaccaagcg	acgccaacc	tgccatcacg	agatttcgat	tccaccgceg	ccttctatga	2040
aaggttgggc	ttcggaatcg	ttttccggga	cgccggctgg	atgacctcc	agcgcgggga	2100
tctcatgctg	gagttcttcg	cccacgctag	cggcgcgccg	gccggccccg	tgtgaaatac	2160
cgcacagatg	cgtaaggaga	aaataccgca	tcaggcgctc	ttccgcttcc	tcgctcactg	2220
actcgctgcg	ctcggtcggt	cggctgcggc	gagcgggtatc	agctcactca	aaggcggtaa	2280
tacggttatc	cacagaatca	ggggataacg	caggaaagaa	catgtgagca	aaaggccagc	2340
aaaaggccag	gaaccgtaaa	aaggccgcgt	tgctggcggt	tttccatagg	ctccgcccc	2400
ctgacgagca	tcacaaaaat	cgacgctcaa	gtcagagggtg	gcgaaacccg	acaggactat	2460
aaagatacca	ggcgtttccc	cctggaagct	ccctcgctgcg	ctctcctggt	ccgaccctgc	2520
cgcttaccgg	atacctgtcc	gcctttctcc	cttcgggaag	cgtggcgctt	tctcatagct	2580
cacgctgtag	gtatctcagt	tcggtgtagg	tcgttcgctc	caagctgggc	tgtgtgcacg	2640
aacccccgt	tcagccccgac	cgtgcgcct	tatccggtaa	ctatcgctct	gagtccaacc	2700
cggtaagaca	cgacttatcg	ccactggcag	cagccactgg	taacaggatt	agcagagcga	2760
ggatatgtagg	cgggtgctaca	gagttcttga	agtgggtggc	taactacggc	tacactagaa	2820
ggacagtatt	tggtatctgc	gctctgctga	agccagttac	cttcggaaaa	agagttggta	2880
gctcttgatc	cggcaaacaa	accaccgctg	gtagcgggtg	tttttttggt	tgcaagcagc	2940
agattacgcg	cagaaaaaaaa	ggatctcaag	aagatccttt	gatcttttct	acggggctctg	3000
acgctcagtg	gaacgaaaac	tcacgttaag	ggattttggt	catgagatta	tcaaaaagga	3060
tcttcaccta	gatcctttta	aaggccggcc	gcggccgcca	tcggcatttt	cttttgcggt	3120
tttatttggt	aactgttaat	tgtccttggt	caaggatgct	gtctttgaca	acagatgttt	3180
tcttgccctt	gatgttcagc	aggaagctcg	gcgcaaacgt	tgattgtttg	tctgcgtaga	3240
atcctctggt	tgtcatatag	cttgtaatca	cgacattggt	tcctttcgct	tgaggtacag	3300
cgaagtgtga	gtaagtaaag	gttacatcgt	taggatcaag	atccattttt	aacacaaggc	3360
cagttttggt	cagcggcttg	tatgggccag	ttaaagaatt	agaaacataa	ccaagcatgt	3420
aaatatcggt	agacgtaatg	ccgtcaatcg	tcatttttga	tccgcgggag	tcagtgaaca	3480
ggtaccattt	gccgttcatt	ttaaagacgt	tcgcgcgttc	aatttcattct	gttactgtgt	3540
tagatgcaat	cagcggtttc	atcacttttt	tcagtgtgta	atcatcgttt	agctcaatca	3600
taccgagagc	gccgtttgct	aactcagccg	tgcgtttttt	atcgctttgc	agaagttttt	3660
gactttcttg	acggaagaat	gatgtgcttt	tgccatagta	tgctttgtta	aataaagatt	3720
cttcgccttg	gtagccatct	tcagttccag	tgtttgcttc	aaatactaag	tatttggtggc	3780
ctttatcttc	tacgtagtga	ggatctctca	gcgtatgggt	gtcgctgag	ctgtagttgc	3840
cttcacgat	gaactgctgt	acattttgat	acgtttttcc	gtcacctca	aagattgatt	3900
tataatcctc	tacaccgttg	atgttcaaag	agctgtctga	tgctgatacg	ttaacttggtg	3960
cagttgtcag	tgtttgttg	ccgtaatggt	taccggagaa	atcagtgtag	aataaacgga	4020
ttttccgctc	agatgtaaat	gtggtgaac	ctgaccattc	ttgtgtttgg	tcttttagga	4080
tagaatcatt	tgcacgaat	ttgtcgtgt	ctttaaagac	gcggccagcg	ttttccagc	4140
tgtcaataga	agtttcgccg	actttttgat	agaacatgta	aatcgatgtg	tcatccgcat	4200
ttttaggatc	tccggctaata	gcaaagacga	tgtggtagcc	gtgatagttt	gcgacagtgc	4260

cgtcagcggtt	ttgtaatggc	cagctgtccc	aaacgtccag	gcctttttgca	gaagagatat	4320
ttttaattgt	ggacgaatca	aattcagaaa	cttgatattt	ttcattttttt	tgctgttcag	4380
ggatttgcag	catatcatgg	cgtgtaatat	gggaaatgcc	gtatgtttcc	ttatatggct	4440
tttggttcgt	ttctttcgca	aacgcttgag	ttgcgcctcc	tgccagcagt	gcggtagtaa	4500
aggttaatac	tgttgcttgt	tttgcaaaact	ttttgatgtt	catcgttcat	gtctcctttt	4560
ttatgtactg	tgtagcggg	ctgcttcttc	cagccctcct	gtttgaagat	ggcaagttag	4620
ttacgcacaa	taaaaaaaga	cctaaaatat	gtaaggggtg	acgccaaagt	atacactttg	4680
ccctttacac	atttttaggtc	ttgcctgctt	tatcagtaac	aaacccgcgc	gatttacttt	4740
tcgacctcat	tctattagac	tctcgtttgg	attgcaactg	gtctattttt	ctcttttgtt	4800
tgatagaaaa	tcataaaaagg	atttgcagac	tacgggccta	aagaactaaa	aaatctatct	4860
gtttcttttt	attctctgta	ttttttatag	tttctgttgc	atgggcataa	agttgccttt	4920
ttaatcacia	ttcagaaaaat	atcataatat	ctcatttcac	taaataatag	tgaacggcag	4980
gtatatgtga	tgggttaaaa	aggatcggcg	gccgctcgat	ttaaate		5027
<210>	26					
<211>	6986					
<212>	DNA					
<213>	谷氨酸棒状杆菌					
<400>	26					
ccgcggatca	ataatgacga	ttgacggcat	tacgtctaac	gatattttaca	tgcttggtta	60
tgttttataat	tctttaactg	gcccatacaa	gccgctgaac	aaaactggcc	ttgtgttaag	120
aatggatctt	gacctaacg	atgtaaccty	ttacttacte	acactteget	gtacctcaag	180
cgaraaggaa	acaatgtcgt	gattacaagc	tatatgacaa	acagaggatt	ctacgcagac	240
aaacaatcaa	cgtttgccg	gagcttcygt	ctgaacatca	aaggcaagaa	aacatctggt	300
gtcaaagaca	gcatccttga	acaaggacaa	ttaacagtta	acaaataaaa	acgcaaaaaga	360
aaatgccgat	gggtaccgag	cgaaatgacc	gaccaagcga	cgcccaacct	gccatcacga	420
gatttcgatt	ccaccgccgc	cttctatgaa	aggttgggct	tcggaatcgt	tttccgggac	480
gccctcgccg	acgtgctcat	agtccacgac	gcccgtagatt	ttgtagccct	ggccgacggc	540
cagcaggtag	gccgacaggc	tcatgccggc	cgccgccgcc	ttttcctcaa	tcgctcttcg	600
ttcgtctgga	aggcagtaca	ccttgatagg	tgggctgccc	ttcctggttg	gcttggtttc	660
atcagccatc	cgcttgccct	catctgttac	gccggcggta	gccggccagc	ctcgcagagc	720
aggattcccc	ttgagcaccg	ccaggtgcga	ataagggaca	gtgaagaagg	aacacccgct	780
cgcggttggg	cctacttcac	ctatcctgcc	cggtgacgc	cgttggatac	accaaggaaa	840
gtctacacga	accctttggc	aaaatcctgt	atatcgtgcg	aaaaaggatg	gatataccga	900
aaaaatcgct	ataatgaccc	cgaagcaggg	ttatgcagcg	gaaaagcgct	gcttccttgc	960
tgttttgtgg	aatatctacc	gactggaaac	aggcaaatgc	aggaaattac	tgaactgagg	1020
ggacaggcga	gagacgatgc	caaagagctc	ctgaaaatct	cgataactca	aaaaatacgc	1080
ccggtagtga	tcttatttca	ttatggtgaa	agttggaacc	tcttacgtgc	cgatcaacgt	1140
ctcatttttcg	ccaaaagttg	gcccagggtc	tcccgggtatc	aacagggaca	ccaggattta	1200
tttattctgc	gaagtgatct	tccgtcacag	gtattttatc	ggcgcaaagt	gcgtcgggtg	1260

atgctgccaa	cttactgatt	tagtgtatga	tggtgttttt	gaggtgctcc	agtggcttct	1320
gtttctatca	gctcctgaaa	atctcgataa	ctcaaaaaat	acgcccggta	gtgatcttat	1380
ttcattatgg	tgaaagttgg	aacctcttac	gtgccgatca	acgtctcatt	ttcgccaaaa	1440
gttgggccag	ggcttcccgg	tatcaacagg	gacaccagga	tttattttatt	ctgcgaagtg	1500
atcttccgtc	acaggatattt	attcggcgca	aagtgcgtcg	ggtgatgctg	ccaacttact	1560
gatttagtgt	atgatggtgt	ttttgagggtg	ctccagtggc	ttctgtttct	atcagggctg	1620
gatgatcctc	cagcgcgggg	atctcatgct	ggagtcttc	gcccacccca	aaaggatcta	1680
ggtgaagatc	ctttttgata	atctcatgac	caaaatccct	taacgtgagt	tttcgttcca	1740
ctgagcgtca	gaccccgtag	aaaagatcaa	aggatcttct	tgagatcctt	tttttctgcg	1800
cgtaatctgc	tgcttgcaaa	caaaaaaacc	accgctacca	gcggtggttt	gtttgccgga	1860
tcaagagcta	ccaactcttt	ttccgaaggt	aactggcttc	agcagagcgc	agataccaaa	1920
tactgttctt	ctagtgtagc	cgtagttagg	ccaccacttc	aagaactctg	tagcaccgcc	1980
tacatacctc	gctctgctaa	tcctgttacc	agtggctgct	gccagtggcg	ataagtcgtg	2040
tcttaccggg	ttggactcaa	gacgatagtt	accggataag	gcgcagcggg	cgggctgaac	2100
gggggggttcg	tgcacacagc	ccagcttgga	gcgaacgacc	tacaccgaac	tgagatacct	2160
acagcgtgag	ctatgagaaa	gcgccacgct	tcccgaaggg	agaaaggcgg	acaggtatcc	2220
ggtaagcggc	agggctcgaa	caggagagcg	cacgaggagg	cttcaggggg	gaaacgcctg	2280
gtatctttat	agtccgtgctg	ggtttcgcca	cctctgactt	gagcgtcgat	ttttgtgatg	2340
ctcgtcaggg	gggctggagcc	tatggaaaaa	cgccagcaac	gcggcctttt	tacggttctt	2400
ggccttttgc	tggccttttg	ctcacatgtt	ctttcctgcg	ttatcccttg	attctgtgga	2460
taaccgtatt	accgcctttg	agtgagctga	taccgtctgc	cgcagccgaa	cgaccgagcg	2520
cagcgagtca	gtgagcgagg	aagcggaaga	gcgccaata	cgcaaaccgc	ctctccccgc	2580
gcgttggccg	attcattaat	gcagctggca	cgacaggttt	cccgaactgga	aagcgggcag	2640
tgagcgcaac	gcaattaatg	tgagttagct	cactcattag	gcaccccgag	ctttacactt	2700
tatgcttccg	gctcgtatgt	tgtgtggaat	tgtgagcgga	taacaatttc	acacaggaaa	2760
cagctatgac	catgattacg	ccaagcttgc	atgcctgcag	gtcgactcac	acatcttcaa	2820
cgcttccagc	attcaaaaag	atcttggtag	caaaccgcgg	cgaaatcgcg	gtccgtgctt	2880
tccgtgcagc	actcgaaacc	ggtgcagcca	cggtagctat	ttacccccgt	gaagatcggg	2940
gatcattcca	ccgctctttt	gcttctgaag	ctgtccgcgt	tggtaccgaa	ggctcaccag	3000
tcaaggcgta	cctggacatc	gatgaaatta	tcggtgcagc	taaaaaagtt	aaagcagatg	3060
ccattttacc	gggatacggc	ttcctgtctg	aaaatgceca	gcttgcccgc	gagtgtgcgg	3120
aaaacggcat	tactttttatt	ggcccaaccc	cagaggttct	tgatctcacc	ggtgataagt	3180
ctcgcgcggg	aaccgccgcg	aagaaggetg	gtctgccagt	tttggcggaa	tccaccccg	3240
gcaaaaacat	cgatgagatc	gttaaaaagc	ctgaaggcca	gacttacccc	atctttgtga	3300
aggcagttgc	cgggtgggtgc	ggacgcggta	tgcgttttgt	tgtttcacct	gatgagcttc	3360
gcaaatagc	aacagaagca	tctcgtgaag	ctgaagcggc	tttcggcgat	ggcgcggtat	3420
atgtcgaacg	tgtgtgatt	aaccctcagc	atattgaagt	gcagatcctt	ggcgatcaca	3480
ctggagaagt	tgtacacctt	tatgaacgtg	actgctcact	gcagcgtcgt	cacaaaaaag	3540
ttgtcgaaat	tgcgccagca	cagcatttgg	atccagcaga	ctttgctgcc	gatccacaaa	3600

agtacgacat	cccagactct	gtcatcgcgt	tcctgcgcgg	cgagcttggt	aaccctccag	3660
gtggctggcc	agagccactg	cgcacccgcg	cactggaagg	ccgctccgaa	ggcaaggcac	3720
ctctgacgga	agttcctgag	gaagagcagg	cgcacctcga	cgctgatgat	tccaaggaac	3780
gtcgcaatag	cctcaaccgc	ctgctgttcc	cgaagccaac	cgaagagttc	ctcgagcacc	3840
gtcgccgctt	cggcaacacc	tctgcgctgg	atgatcgtga	attctttctac	ggcctggtcg	3900
aaggccgcga	gactttgatc	cgctgccag	atgtgcgcac	cccactgctt	gttcgcctgg	3960
atgcgatctc	tgagccagac	gataagggtg	tgcgcaatgt	tgtggccaac	gtcaacggcc	4020
agatccgccc	aatgcgtgtg	cgtgaccgct	ccgttgagtc	tgtcaccgca	accgcagaaa	4080
aggcagattc	ctccaacaag	ggccatgttg	ctgcaccatt	cgctggtgtt	gtcaccgtga	4140
ctgttgctga	aggtgatgag	gtcaaggctg	gagatgcagt	cgcaatcatc	gaggctatga	4200
agatggaagc	aacaatcact	gcttctgttg	acggcaaaat	cgatcgccct	tccaacagt	4260
tgcgcagcct	gaatggcgaa	tggcgataag	ctagcttcac	gctgccgcaa	gcactcaggg	4320
cgcaagggtc	gctaaaggaa	gcggaacacg	tagaaagcca	gtccgcagaa	acgggtgctga	4380
ccccggatga	atgtcagcta	ctgggtatc	tggacaaggg	aaaacgcaag	cgcaaagaga	4440
aagcaggtag	cttgacgtgg	gcttacatgg	cgatagctag	actgggcggt	tttatggaca	4500
gcaagcgaa	cggaaattgcc	agctggggcg	ccctctggta	aggttgggaa	gccctgcaaa	4560
gtaaaactgga	tggcttttctt	gccgccaagg	atctgatggc	gcaggggatc	aagatctgat	4620
caagagacag	gatgaggatc	gtttcgcatt	attgaacaag	atggattgca	cgcaggttct	4680
ccggccgctt	gggtggagag	gctattcggc	tatgactggg	cacaacagac	aatcggtgc	4740
tctgatgccg	ccgtgttccg	gctgtcagcg	caggggcgcc	cgtttctttt	tgtcaagacc	4800
gacctgtccg	gtgcccgtga	tgaactccaa	gacgaggcag	cgcggctatc	gtggctggcc	4860
acgacggggc	ttccttgccg	agctgtgctc	gacgttgtca	ctgaagcggg	aagggactgg	4920
ctgctatttg	gcgaagtgcc	ggggcaggat	ctcctgtcat	ctcaccttgc	tcctgccgag	4980
aaagtatcca	tcatggctga	tgcaatgcgg	cggctgcata	cgcttgatcc	ggctacctgc	5040
ccattcgacc	accaagcgaa	acatcgcatt	gagcagacac	gtactcggat	ggaagccggt	5100
cttgtcgatc	aggatgatct	ggacgaagag	catcaggggc	tcgcgccagc	cgaactgttc	5160
gccaggtcca	aggcgcggat	gcccgcggc	gaggatctcg	tcgtgacca	tggcgatgcc	5220
tgcttgccga	atatcatggt	ggaaaatggc	cgtttttctg	gattcatcga	ctgtggccgg	5280
ctgggtgtgg	cggaccgcta	tcaggacata	gcgttggtca	cccgtgatat	tgctgaagag	5340
cttggcggcg	aatgggctga	ccgtttcttc	gtgttttacg	gtatcgccgc	tcccgattcg	5400
cagcgcattc	ccttctatcg	ccttcttgac	gagttcttct	gagcgggact	ctggggttcg	5460
ctagaggatc	gacccctttt	aacccatcac	atatacctgc	cgttcaactat	tatttagtga	5520
aatgagatat	tatgatattt	tctgaattgt	gattaaaaag	gcaactttat	gcccattgca	5580
cagaaaactat	aaaaaataca	gagaatgaaa	agaaacagat	agatttttta	gttcttttagg	5640
cccgtagtct	gcaaatcctt	ttatgatttt	ctatcaaaca	aaagaggaaa	atagaccagt	5700
tgcaatccaa	acgagagtct	aatagaatga	ggtcgaaaag	taaatcgcgc	gggtttgtta	5760
ctgataaagc	aggcaagacc	taaaatgtgt	aaagggcaaa	gtgtatactt	tggcgtcacc	5820
ccttacatat	tttaggtctt	tttttattgt	gcgtaactaa	cttgccatct	tcaaacagga	5880
gggctggaag	aagcagaccg	ctaacacagt	acataaaaaa	ggagacatga	acgatgaaca	5940

tcaaaaagtt	tgcaaaacaa	gcaacagtat	taacctttac	taccgcactg	ctggcaggag	6000
gcgcaactca	agcgtttgcg	aaagaaacga	acaaaaagcc	atataaggaa	acatacggca	6060
tttcccatat	tacacgccat	gatatgctgc	aaatccctga	acagcaaaaa	aatgaaaaat	6120
atcaagtttc	tgaatttgat	tcgtccacaa	ttaaaaaatat	ctctttctgca	aaaggcctgg	6180
acgtttggga	cagctggcca	ttacaaaacg	ctgacggcac	tgctcgaaac	tatcacggct	6240
accacatcgt	ctttgcatta	gccggagatc	ctaaaaatgc	ggatgacaca	tcgatttaca	6300
tgttctatca	aaaagtcggc	gaaacttcta	ttgacagctg	gaaaaacgct	ggccgcgtct	6360
ttaaagacag	cgacaaattc	gatgcaaattg	attctatcct	aaaagaccaa	acacaagaat	6420
ggctcaggttc	agccacattt	acatctgacg	gaaaaatccg	tttattctac	actgatttct	6480
ccggtaaaca	ttacggcaaa	caaacactga	caactgcaca	agttaacgta	tcagcatcag	6540
acagctcttt	gaacatcaac	ggtgtagagg	attataaate	aatctttgac	ggtgacggaa	6600
aaacgtatca	aaatgtacag	cagttcatcg	atgaaggcaa	ctacagctca	ggcgacaacc	6660
atacgttgag	agatcctcac	tacgtagaag	ataaaggcca	caaatactta	gtatttgaag	6720
caaacactgg	aactgaagat	ggctaccaag	gcgaagaatc	tttatttaac	aaagcatact	6780
atggcaaaaag	cacatcattc	ttccgtcaag	aaagtcaaaa	acttctgcaa	agcgataaaa	6840
aacgcacggt	tgagttagca	aacggcgctc	tcggtatgat	tgagctaaac	gatgattcac	6900
actgaaaaaaa	gtgatgaaac	cgctgatgca	tctacacagt	acagatgaaa	ttgacgcgcg	6960
aacgtcttta	aatgaacgga	aatggt				6986

<210> 27

<211> 5622

<212> DNA

<213> 谷氨酸棒状杆菌

<400> 27

tcgagaggcc	tgacgtcggg	cccgtacca	cgcgtcatat	gactagccaa	ttcagccaaa	60
acccccacgc	gatcttcac	atccatgtcg	aggtggtaac	gagtgggtgg	ctcaccgaaa	120
tcagcgatcg	gcaggttagc	gtaggtggac	tcacctggag	cacggccacc	gtgcaccttg	180
tttcgtgcgg	caccaacgac	gtcgccaagc	acagcagacg	cggttggcgc	gccacctgca	240
ccgtttccgt	agaacatcag	gcgaccagct	gcttctgctt	caacaaagat	tgcattaaag	300
gacttgttta	ccgacgccag	tgggtgggac	acaggttaata	gagtcgggtg	cacgcgagca	360
gaaatagccg	actttccttc	cttggttggtg	aacttctcac	agatggccaa	caacttgatg	420
gtgtggcctg	cctgctgtgc	tgcctcaatg	tcggcagcgc	tgatgttgct	gataccttcg	480
cagtacacat	catccgcggt	aacacgggtg	tggaaagcga	tggatgccaa	aattgcagcc	540
ttggatgcgg	cgtcatggcc	ttcgacgtct	gcagttggat	cagcttcggc	gtaacccaaa	600
cgagttgcct	cagccaaaaga	atctgcatag	tcagcgccgg	tggaatccat	ggcgtccaag	660
atgaagttgg	tgggtgccgtt	aacgatgccc	atcacagact	ggatctgac	gccagccagg	720
gagcgacgca	gtgggccaac	cactggaatt	gcgcctgcaa	cagcagcctc	gaagtacagg	780
tcaacgtttg	cggcttccgc	tgcattcagca	agctcagcag	agtgagctgc	aacaagagcc	840
ttattggcgg	taacaacaga	cttgccggcc	ttcagagctg	cgagaactac	ctcacgtggg	900
tactcaatgc	cgccgataac	ctcaacgacg	atgtcaacat	cctcgcgctc	gatgagtgca	960

aaagcgtcct	cagtgagcag	ctcaggtgca	acgccttcac	gtggctttga	gatatacagaa	1020
gcagcaatgc	cacgaacctc	cagtgggcca	ccaatgcggt	gcgcaagttc	atcacccgtac	1080
tcggtcatca	gacgcatcac	ctcagtgccg	actgtttccga	atcctaaaag	ggcaattccg	1140
actgctgagc	cgggaccctt	gccgggggta	aagcttgggg	cagatgctga	ggtcatgatt	1200
ctccaaaaat	aatcgcggtc	gagcgttggt	gtcctattac	tttgtttcgg	ccaccctaca	1260
tgtgtccaaa	acaaaaaggg	tacctagcca	ctatagacca	agctgttcat	ttttgcttta	1320
aagccccgaa	attcgattca	ccttcccagc	tttttagttt	tcaacggaaa	aactctcaag	1380
atTTTTtagta	tatttatgaa	atctaataatc	aaccggggat	ttaaatacgct	agcgggctgc	1440
taaaggaagc	ggaacacgta	gaaagccagt	ccgcagaaac	ggtgctgacc	ccggatgaat	1500
gtcagctact	gggctatctg	gacaagggaa	aacgcaagcg	caaagagaaa	gcaggtagct	1560
tgcagtgggc	ttacatggcg	atagctagac	tgggcggttt	tatggacagc	aagcgaaccg	1620
gaattgccag	ctggggcgcc	ctctggtaag	gttgggaagc	cctgcaaagt	aaactggatg	1680
gctttcttgc	cgccaaggat	ctgatggcgc	aggggatcaa	gatctgatca	agagacagga	1740
tgaggatcgt	ttcgcatgat	tgaacaagat	ggattgcacg	caggttctcc	ggccgcttgg	1800
gtggagaggc	tattcggcta	tgactgggca	caacagacaa	tcggctgctc	tgatgccgcc	1860
gtgttccggc	gtcagcgca	ggggcgcccc	gttctttttg	tcaagaccga	cctgtccggt	1920
gccctgaatg	aactgcagga	cgaggcagcg	cggctatcgt	ggctggccac	gacgggcgtt	1980
ccttgccgag	ctgtgctcga	cgttgctact	gaagcgggaa	gggactggct	gctattgggc	2040
gaagtgccgg	ggcaggatct	cctgtcatct	caccttgctc	ctgccgagaa	agtatccatc	2100
atggctgatg	caatgcggcg	gctgcatacg	cttgatccgg	ctacctgccc	attcgaccac	2160
caagcgaaac	atcgcatcga	gcgagcacgt	actcggatgg	aagccggtct	tgctgatcag	2220
gatgatctgg	acgaagagca	tcaggggctc	gcgccagccg	aactgttcgc	caggctcaag	2280
gcgcgcatgc	ccgacggcga	ggatctcgtc	gtgacctatg	gcgatgcctg	cttgccgaat	2340
atcatggtgg	aaaatggccg	cttttctgga	ttcatcgact	gtggccggct	gggtgtggcg	2400
gaccgctatc	aggacatagc	gttggctacc	cgtgatattg	ctgaagagct	tggcggcgaa	2460
tgggctgacc	gcttcctcgt	gctttacggg	atcgccgctc	ccgattcgca	gcgcatcgcc	2520
ttctatcgcc	ttcttgacga	gttcttctga	gcgggactct	ggggttcgaa	atgaccgacc	2580
aagcgacgcc	caacctgcca	tcacgagatt	tcgattccac	cgccgccttc	tatgaaaggt	2640
tgggcttcgg	aatcgttttc	cgggacgccg	gctggatgat	cctccagcgc	ggggatctca	2700
tgctggagtt	cttcgcccac	gctagcggcg	cgccggccgg	cccgggtgtga	aataccgcac	2760
agatgcgtaa	ggagaaaaata	ccgcatcagg	cgctcttccg	cttctctcgt	cactgactcg	2820
ctgcgctcgg	tcgttcgggt	gcggcgagcg	gtatcagctc	actcaaaggc	ggtaatacgg	2880
ttatccacag	aatcagggga	taacgcagga	aagaacatgt	gagcaaaagg	ccagcaaaag	2940
gccaggaacc	gtaaaaaaggc	cgcgttgetg	gcgtttttcc	ataggctccg	ccccctgac	3000
gagcatcaca	aaaaatcgacg	ctcaagtcag	aggtggcgaa	acccgacagg	actataaaga	3060
taccaggcgt	ttccccctgg	aagctccctc	gtgcgtctct	ctgttccgac	cctgcccgtt	3120
accggatacc	tgtccgcctt	tctcccttcg	ggaagcgtgg	cgttttctca	tagctcacgc	3180
tgtaggtatc	tcagttcggg	gtaggtcggt	cgtccaagc	tgggctgtgt	gcacgaaccc	3240
cccgttcagc	ccgaccgctg	cgccttatcc	ggtaactatc	gtcttgagtc	caacccggtg	3300

agacacgact	tatcgccact	ggcagcagcc	actggtaaca	ggattagcag	agcgaggtat	3360
gtaggcggtg	ctacagagtt	cttgaagtgg	tggcctaact	acggctacac	tagaaggaca	3420
gtatttggtg	tctgcgctct	gctgaagcca	gttaccttcg	gaaaaagagt	tggtagctct	3480
tgatccggca	aacaaaccac	cgctggtagc	ggtaggtttt	ttgtttgcaa	gcagcagatt	3540
acgcgcagaa	aaaaaggatc	tcaagaagat	cctttgatct	tttctacggg	gtctgacgct	3600
cagtggaaacg	aaaactcacg	ttaagggatt	ttggatcatga	gattatcaaa	aaggatcttc	3660
acctagatcc	ttttaaaggc	cggccgcggc	cgccatcggc	atcttctttt	gcgtttttat	3720
ttgttaactg	ttaattgtcc	ttgttcaagg	atgctgtctt	tgacaacaga	tgttttcttg	3780
cctttgatgt	tcagcaggaa	gctcggcgca	aacgttgatt	gtttgtctgc	gtagaatcct	3840
ctgtttgtca	tatagcttgt	aatcacgaca	ttgtttcctt	tcgcttgagg	tacagcgaag	3900
tgtgagtaag	ttaaaggttac	atcgtttagga	tcaagatcca	tttttaacac	aaggccagtt	3960
ttgttcagcg	gcttgatagg	gccagttaaa	gaattagaaa	cataaccaag	catgtaaata	4020
tcgttagacg	taatgccgtc	aatcgtcatt	tttgatccgc	gggagtcagt	gaacaggtag	4080
catttgccgt	tcattttaaa	gacgttcgcg	cgttcaattt	catctgttac	tgtgttagat	4140
gcaatcagcg	gtttcatcac	ttttttcagt	gtgtaatcat	cgttttagctc	aatcataccg	4200
agagcgccgt	ttgctaactc	agccgtgcgt	tttttatcgc	tttgcaagag	tttttgactt	4260
tcttgacgga	agaatgatgt	gcttttgcca	tagtatgctt	tgttaaataa	agattcttcg	4320
ccttggtagc	catcttcagt	tccagtgttt	gcttcaaata	ctaagtattt	gtggccttta	4380
tcttctacgt	agtgaggatc	tctcagcgta	tggttgctgc	ctgagctgta	gttgccctca	4440
tcgatgaact	gctgtacatt	ttgatacggt	tttccgtcac	cgtcaaagat	tgattttataa	4500
tcctctacac	cgttgatggt	caaagagctg	tctgatgctg	atacgttaac	ttgtgcagtt	4560
gtcagtggtt	gtttgccgta	atgtttaccg	gagaaatcag	tgtagaataa	acggatTTTT	4620
ccgtcagatg	taaatgtggc	tgaacctgac	cattcttggt	tttggtcttt	taggatagaa	4680
tcatttgcat	cgaatttgtc	gctgtcttta	aagacgcggc	cagcgTTTTT	ccagctgtca	4740
atagaagtTT	cgccgacttt	ttgatagaac	atgtaaatac	atgtgtcatc	cgcattttta	4800
ggatctccgg	ctaatacaaa	gacgatgtgg	tagccgtgat	agtttgcgac	agtgccgtca	4860
gcgttttgta	atggccagct	gtcccaaacg	tccaggectt	ttgcagaaga	gatattttta	4920
attgtggacg	aatcaaattc	agaaacttga	tatttttcat	ttttttgctg	ttcagggttt	4980
tgcagcatat	catggcgtgt	aatatgggaa	atgccgtatg	tttcttata	tggtttttgg	5040
ttcgtttctt	tcgcaaacgc	ttgagttgcg	cctcctgcc	gcagtgcggg	agtaaagggt	5100
aatactgttg	cttgttttgc	aaactttttg	atgttcatcg	ttcatgtctc	cttttttatg	5160
tactgtgtta	gcggtctgct	tcttccagcc	ctcctgtttg	aagatggcaa	gttagttacg	5220
cacaataaaa	aaagacctaa	aatatgtaag	gggtgacgcc	aaagtataca	ctttgccctt	5280
tacacatttt	aggtcttgcc	tgttttatca	gtaacaaacc	cgcgcgattt	acttttcgac	5340
ctcattctat	tagactctcg	tttggttgc	aactggtcta	tttctctctt	ttgtttgata	5400
gaaaatcata	aaaggatttg	cagactacgg	gcctaaagaa	ctaaaaaatc	tatctgtttc	5460
ttttcattct	ctgtattttt	tatagtttct	gttgcatggg	cataaagttg	cctttttaat	5520
cacaattcag	aaaatatcat	aatatctcat	ttcactaaat	aatagtgaac	ggcaggtata	5580
tgtgatgggt	taaaaaggat	cggcggccgc	tcgatttaaa	tc		5622

<210> 28

<211> 8900

<212> DNA

<213> 谷氨酸棒状杆菌

<400> 28

```

ccgcggatca ataatgacga ttgacggcat tacgtctaac gatatttaca tgcttggtta      60
tgtttataat tctttaactg gcccatacaa gccgctgaac aaaactggcc ttgtgttaag      120
aatggatcctt gatcctaacg atgtaaccty ttacttactc acacttcgct gtacctcaag      180
cgaraaggaa acaatgtcgt gattacaagc tatatgacaa acagaggatt ctacgcagac      240
aaacaatcaa cgtttgcgcc gagcttctyg ctgaacatca aaggcaagaa aacatctgtt      300
gtcaaagaca gcatccttga acaaggacaa ttaacagtta acaaataaaa acgcaaaaaga      360
aaatgccgat gggtagcgag cgaaatgacc gaccaagcga cgcccaacct gccatcacga      420
gatttcgatt ccaccgccgc cttctatgaa aggttgggct tcggaatcgt ttccggggac      480
gccctcgcgg acgtgctcat agtccacgac gcccgtaggt ttgtagccct ggccgacggc      540
cagcaggtag gccgacaggc tcatgccggc cgccgccgcc ttttctcaa tcgtctctcg      600
ttcgtctgga aggcagtaca ccttgatagg tgggctgccc ttcttggttg gcttggtttc      660
atcagccatc cgcttgccct catctgttac gccggcggtg gccggccagc ctgcagagc      720
aggattcccg ttgagcaccg ccagggtcga ataagggaca gtgaagaagg aacacccgct      780
cgcggggtggg cctacttcac ctatcctgcc cggtcgacgc cgttggtatc accaaggaaa      840
gtctacacga accctttggc aaaatcctgt atatcgtgcg aaaaaggatg gatataccga      900
aaaaatcgct ataatgaccc cgaagcaggg ttatgcagcg gaaaagecgt gcttccttgc      960
tgttttgtgg aatatctacc gactggaaac aggcaaatgc aggaaattac tgaactgagg     1020
ggacaggcga gagacgatgc caaagagctc ctgaaaatct cgataactca aaaaatacgc     1080
ccggtagtga tcttatttca ttatggtgaa agttggaacc tcttacgtgc cgatcaacgt     1140
ctcattttcg ccaaaagttg gcccagggtt tcccggtatc aacagggaac ccaggattta     1200
tttattctgc gaagtgatct tccgtcacag gtatttattc ggcgcaaagt gcgtcgggtg     1260
atgctgccaa cttactgatt tagtgtatga tgggtgtttt gaggtgctcc agtggcttct     1320
gtttctatca gctcctgaaa atctcgataa ctcaaaaaat acgcccggta gtgatcttat     1380
ttcattatgg tgaaagttgg aacctcttac gtgccgatca acgtctcatt ttccgcaaaa     1440
gttggtcccag ggcttcccgg tatcaacagg gacaccagga tttatttatt ctgcgaagtg     1500
atcttccgct acaggtatct attcggcgca aagtgcgtcg ggtgatgctg ccaacttact     1560
gatttagtgt atgatggtgt ttttgaggtg ctccagtggc ttctgtttct atcagggtctg     1620
gatgatcctc cagcgcgggg atctcatgct ggagttcttc gccacccca aaaggatcta     1680
gggtgaagatc ctttttgata atctcatgac caaaatccct taacgtgagt tttcgttcca     1740
ctgagcgtca gaccccgtag aaaagatcaa aggatcttct tgagatcctt tttttctgcg     1800
cgtaatctgc tgcttgcaaa caaaaaaacc accgtacca gcggtggttt gtttgccgga     1860
tcaagagcta ccaactcttt ttccgaaggt aactggcttc agcagagcgc agataccaaa     1920
tactgttctt ctagttagc cgtagttagg ccaccacttc aagaactctg tagcaccgcc     1980
tacatacctc gctctgctaa tcctgttacc agtggtgctg gccagtggcg ataagtcgtg     2040

```

tcttaccggg	ttggactcaa	gacgatatgt	accggataag	gcgcagcggg	cgggctgaac	2100
gggggggttcg	tgcacacagc	ccagcttgga	gcgaacgacc	tacaccgaac	ttagataacct	2160
acagcgtgag	ctatgagaaa	gcgccacgct	tcccgaaggg	agaaaggcgg	acaggtatcc	2220
ggtaagcggc	agggctcgaa	caggagagcg	cacgaggagg	cttcaggagg	gaaacgcctg	2280
gtatctttat	agtcctgtcg	ggtttcgcca	cctctgactt	gagcgtcgat	ttttgtgatg	2340
ctcgtcaggg	gggcggagcc	tatggaaaaa	cgccagcaac	gcggcctttt	tacggttcct	2400
ggcctttttg	tggccttttg	ctcacatgtt	ctttcctgcg	ttatccccctg	attctgtgga	2460
taaccgtatt	accgcctttg	agtgagctga	taccgctcgc	cgcagccgaa	cgaccgagcg	2520
cagcgagtca	gtgagcgagg	aagcgggaaga	gcgcccata	cgcaaaccgc	ctctccccgc	2580
gcgttggccg	attcattaat	gcagctggca	cgacaggttt	cccactgga	aagcgggcag	2640
tgagcgcaac	gcaattaatg	tgagttagct	cactcattag	gcaccccagg	ctttacactt	2700
tatgcttccg	gctcgtatgt	tgtgtggaat	tgtgagcgga	taacaatttc	acacaggaaa	2760
cagctatgac	catgattacg	ccaagettgc	atgectgcag	gtcgactcac	acatcttcaa	2820
cgtttccagc	attcaaaaag	atcttggtag	caaaccgcgg	cgaaatcgcg	gtccgtgctt	2880
tccgtgcagc	actcgaaacc	ggtgcagcca	cggtagctat	ttacccccgt	gaagatcggg	2940
gatcattcca	ccgctctttt	gcttctgaag	ctgtccgcct	tggtagcgaa	ggctcaccag	3000
tcaaggcgta	cctggacatc	gatgaaatta	tcggtgcagc	taaaaaagtt	aaagcagatg	3060
ccatttacc	gggatacggc	ttcctgtctg	aaaatgccc	gcttgcccgc	gagtgtgcgg	3120
aaaacggcat	tacttttatt	ggcccaaccc	cagaggttct	tgatctcacc	ggtgataagt	3180
ctcgcgcggg	aaccgccg	aagaaggctg	gtctgccagt	tttgccgga	tccacccga	3240
gcaaaaacat	cgatgagatc	gttaaaagcg	ctgaaggcca	gacttacccc	atctttgtga	3300
aggcagttgc	cgggtgggtggc	ggacgcggta	tgcgttttgt	tgttcacct	gatgagcttc	3360
gcaaatagc	aacagaagca	tctcgtgaag	ctgaagcggc	tttcggcgat	ggcgcggtat	3420
atgtcgaacg	tgctgtgatt	aaccctcagc	atattgaagt	gcagatcctt	ggcgatcaca	3480
ctggagaagt	tgtacacctt	tatgaacgtg	actgctcact	gcagcgtcgt	cacaaaaag	3540
ttgtcgaaat	tgcgccagca	cagcatttgg	atccagaact	gcgtgatcgc	atgtgtgcgg	3600
atgcagtaaa	gttctgccgc	tccattgggt	accagggcgc	gggaaccgtg	gaattcttgg	3660
tcgatgaaaa	gggcaaccac	gtcttcacg	aaatgaaccc	acgtatccag	gttgagcaca	3720
ccgtgactga	agaagtcacc	gaggtggacc	tggtagaggc	gcagatgcgc	ttggctgctg	3780
gtgcaacctt	gaaggaattg	ggtctgaccc	aagataagat	caagaccac	ggtgcagcac	3840
tgcaagtccg	catcaccacg	gaagatccaa	acaacggctt	ccgcccagat	accggaacta	3900
tcaccgcgta	ccgtcacca	ggcggagctg	gcgttcgtct	tgacggtgca	gctcagctcg	3960
gtggcgaaat	caccgcacac	tttgactcca	tgtgtgtgaa	aatgacctgc	cgtggttccg	4020
actttgaaac	tgctgttgct	cgtgcacagc	gcgcgttggc	tgagttcacc	gtgtctggtg	4080
ttgcaaccaa	cattggtttc	ttgcgtgcgt	tgtgcggga	agaggacttc	acttccaagc	4140
gcacgcac	cggattcatt	gccgateact	cgcacctcct	tcaggtcca	cctgctgatg	4200
atgagcaggg	acgcacctg	gattacttgg	cagatgtcac	cgtgaacaag	cctcatggtg	4260
tgcgtccaaa	ggatgttgca	gtccctatcg	ataagctgcc	taacatcaag	gatctgccac	4320
tgccacgcgg	ttcccgtagc	cgcctgaagc	agcttgcccc	agccgcgttt	gctcgtgatc	4380

tccgtgagca	ggacgcactg	gcagttactg	ataccacctt	ccgcgatgca	caccagtctt	4440
tgtttgcgac	ccgagtccgc	tcattcgac	tgaagcctgc	ggcagaggcc	gtcgcaaagc	4500
tgactcctga	gcttttgtcc	gtggaggcct	ggggcggcgc	gacctacgat	gtggcgatgc	4560
gtttcctctt	tgaggatccg	tgggacaggc	tcgacgagct	gcgcgaggcg	atgccgaatg	4620
taaacattca	gatgctgctt	cgcggccgca	acaccgtggg	atacaccccg	taccagact	4680
ccgtctgccg	cgcgtttgtt	aaggaagctg	ccagctccgg	cgtggacatc	ttccgcatct	4740
tcgacgcgct	taacgacgtc	tcccagatgc	gtccagcaat	cgacgcagtc	ctggagacca	4800
acaccgcggt	agccgagggtg	gctatggctt	attctggtga	tctctctgat	ccaaatgaaa	4860
agctctacac	cctggattac	tacctaaga	tggcagagga	gatcgtcaag	tctggcgctc	4920
acatcttggc	cattaaggat	atggctggtc	tgttcgccc	agctgcggta	accaagctgg	4980
tcaccgcact	gcgccgtgaa	ttcgatctgc	cagtgcacgt	gcacaccac	gacactgcgg	5040
gtggccagct	ggcaacctac	tttgtcgag	ctcaagctgg	tgcagatgct	gttgacgggtg	5100
cttccgcacc	actgtctggtc	accacctccc	agccatccct	gtctgccatt	gttctgtcat	5160
tcgcgcacac	ccgtcgcgat	accggtttga	gcctcgaggc	tgtttctgac	ctcgagccgt	5220
attgggaagc	agtgcgcgga	ctgtacctgc	catttgagtc	tggaaaccca	ggcccaaccg	5280
gtcgcgtcta	ccgccacgaa	atcccaggcg	gacagttgtc	caacctgcgt	gcacaggcca	5340
ccgcactggg	ccttgcggat	cgtttcgaac	tcctcgaaga	caactacgca	gccgttaatg	5400
agatgctggg	acgccaacc	aaggtcaccc	catcctccaa	ggttggttggc	gacctcgcac	5460
tccacctcgt	tgggtgcgggt	gtggatccag	cagactttgc	tgccgatcca	caaaagtacg	5520
acatcccaga	ctctgtcatc	gcgttcctgc	gcggcgagct	tggttaacct	ccaggtggct	5580
ggccagagcc	actgcgcacc	cgcgcaactg	aaggccgctc	cgaaggcaag	gcacctctga	5640
cggaagtcc	tgaggaagag	caggcgcacc	tcgacgctga	tgattccaag	gaacgtcgca	5700
atagcctcaa	ccgcctgctg	ttcccgaagc	caaccgaaga	gttcctcgag	caccgtcgcc	5760
gcttcggcaa	cacctctgcg	ctggatgac	gtgaattctt	ctacggcctg	gtcgaaggcc	5820
gcgagacttt	gatccgctg	ccagatgtgc	gcacccact	gcttgttcgc	ctggatgcga	5880
tctctgagcc	agacgataag	ggtatgcgca	atgttggtgc	caacgtcaac	ggccagatcc	5940
gccaatgcg	tgtgcgtgac	cgctccgttg	agtctgtcac	cgcaaccgca	gaaaaggcag	6000
attcctccaa	caagggccat	gttgcgtcac	cattcgtgg	tgttgctacc	gtgactgttg	6060
ctgaagggtga	tgagggtcaag	gctggagatg	cagtcgcaat	catcgaggct	atgaagatgg	6120
aagcaacaat	cactgcttct	gttgacggca	aaatcgatcg	cccttcccaa	cagttgcgca	6180
gcctgaatgg	cgaatggcga	taagctagct	tcacgtgcc	gcaagcactc	agggcgcaag	6240
ggctgctaaa	ggaagcgga	cacgtagaaa	gccagtcgc	agaaacggtg	ctgaccccg	6300
atgaatgtca	gctactgggc	tatctggaca	agggaaaacg	caagcgcaaa	gagaaagcag	6360
gtagcttgca	gtgggcttac	atggcgatag	ctagactggg	cggttttatg	gacagcaagc	6420
gaaccggaat	tgccagctgg	ggcgccctct	ggtaagggtg	ggaagccctg	caaagtaaac	6480
tggatggctt	tcttgccgcc	aaggatctga	tggcgcaggg	gatcaagatc	tgatcaagag	6540
acaggatgag	gatcgtttcg	catgattgaa	caagatggat	tgcacgcagg	ttctccggcc	6600
gcttgggtgg	agaggctatt	cggctatgac	tgggcacaac	agacaatcgg	ctgctctgat	6660
gccgccgtgt	tccggctgtc	agcgcagggg	cgcccgttc	ttttgtcaa	gaccgacctg	6720

tccggtgccc	tgaatgaact	ccaagacgag	gcagcgcggc	tatcgtggct	ggccacgacg	6780
ggcgttcctt	gcgagctgt	gctcgacgtt	gtcactgaag	cgggaaggga	ctggctgcta	6840
ttgggcgaag	tgccggggca	ggatctcctg	tcattctacc	ttgctcctgc	cgagaaagta	6900
tccatcatgg	ctgatgcaat	gcggcggctg	catacgcttg	atccggctac	ctgcccattc	6960
gaccaccaag	cgaaacatcg	catcgagcga	gcacgtactc	ggatggaagc	cggctctgtc	7020
gatcaggatg	atctggacga	agagcatcag	gggctcgcgc	cagccgaact	gttcgccagg	7080
ctcaaggcgc	ggatgcccga	cggcgaggat	ctcgtcgtga	cccatggcga	tgcctgcttg	7140
ccgaatatca	tgggtgaaaa	tggccgcttt	tctggattca	tcgactgtgg	ccggctgggt	7200
gtggcggacc	gctatcagga	catagcgttg	gctacccgtg	atattgctga	agagcttggc	7260
ggcgaatggg	ctgaccgctt	cctcgtgctt	tacggtatcg	ccgctcccga	ttcgcagcgc	7320
atcgcccttct	atcgcccttct	tgacgagttc	ttctgagcgg	gactctgggg	ttcgttagag	7380
gatcgatcct	ttttaaccca	tcacatatac	ctgccgttca	ctattattta	gtgaaatgag	7440
atattatgat	attttctgaa	ttgtgattaa	aaaggcaact	ttatgccc	gcaacagaaa	7500
ctataaaaaa	tacagagaat	gaaaagaaac	agatagattt	tttagttctt	taggcccgtg	7560
gtctgcaaat	ccttttatga	ttttctatca	aacaaaagag	gaaaatagac	cagttgcaat	7620
ccaaacgaga	gtctaataga	atgaggtcga	aaagtaaate	gcgcgggttt	gttactgata	7680
aagcaggcaa	gacctaaaat	gtgtaaaggg	caaagtgtat	actttggcgt	cacccttac	7740
atattttagg	tcttttttta	ttgtgcgtaa	ctaacttgcc	atcttcaaac	aggagggtg	7800
gaagaagcag	accgctaaca	cagtacataa	aaaaggagac	atgaacgatg	aacatcaaaa	7860
agtttgcaaa	acaagcaaca	gtattaacct	ttactaccgc	actgctggca	ggaggcgcaa	7920
ctcaagcggt	tgcgaaagaa	acgaacaaa	agccatataa	ggaaacatac	ggcatttccc	7980
atattacacg	ccatgatatg	ctgcaaatcc	ctgaacagca	aaaaaatgaa	aaatatcaag	8040
tttctgaatt	tgattcgtcc	acaattaaaa	atatctcttc	tgcaaaaggc	ctggacgttt	8100
gggacagctg	gccattacaa	aacgctgacg	gcactgtcgc	aaactatcac	ggctaccaca	8160
tcgtctttgc	attagccgga	gacctaataa	atgcggatga	cacatcgatt	tacatgttct	8220
atcaaaaagt	cggcgaaact	tctattgaca	gctggaaaaa	cgctggccgc	gtctttaaag	8280
acagcgacaa	attcgatgca	aatgattcta	tcctaaaaga	ccaaacacaa	gaatggctcag	8340
gttcagccac	atttacatct	gacggaaaaa	tccgtttatt	ctacactgat	ttctccggta	8400
aacattacgg	caaacaaaca	ctgacaactg	cacaagttaa	cgtatcagca	tcagacagct	8460
ctttgaacat	caacgggtga	gaggattata	aatcaatctt	tgacgggtgac	ggaaaaacgt	8520
atcaaaatgt	acagcagttc	atcgatgaag	gcaactacag	ctcaggcgac	aaccatacgc	8580
tgagagatcc	tcactacgta	gaagataaag	gccacaaata	cttagtattt	gaagcaaaca	8640
ctggaactga	agatggctac	caaggcgaag	aatctttatt	taacaaagca	tactatggca	8700
aaagcacatc	attcttccgt	caagaaaagtc	aaaaacttct	gcaaagcgat	aaaaaacgca	8760
cggttgagtt	agcaaacggc	gctctcggtg	tgattgagct	aaacgatgat	tcacactgaa	8820
aaaagtgatg	aaaccgctga	tgcattctaca	cagtacagat	gaaattgacg	cgcgaacgtc	8880
tttaaatgaa	cggaaatggt					8900

<210> 29

<211> 5516

<212> DNA

<213> 谷氨酸棒状杆菌

<400> 29

tcgaggctgt ggcagtgacc aaccgtctga cagttgctga tctggctgat accttcgcgg	60
tgtacccatc attgtcaggt tcgattactg aagcagcacg tcagctgggt caacatgatg	120
atctaggcta atttttctga gtcttagatt ttgagaaaac ccaggattgc tttgtgcaact	180
cctgggtttt cactttgtta agcagttttg gggaaaagtg caaagtttgc aaagtttaga	240
aatattttaa gaggttaagat gtctgcaggt ggaagcggtt aaatgcgtta aacttggcca	300
aatgtggcaa cctttgcaag gtgaaaaact ggggcgggggt tagatcctgg ggggtttatt	360
tcattcactt tggcttgaag tcgtgcaggt caggggagtg ttgcccgaac acattgagag	420
gaaaacaaaa accgatgttt gattggggga atcgggggtt acgatactag gacgcagtga	480
ctgctatcac ccttggcggt ctcttgttga aaggaataat tactctatag ctgccaatta	540
ttccgggctt gtgaccgct acccgataaa taggtcggct gaaaaatttc gttgcaatat	600
caacaaaaag gcctatcatt gggaggtgtc gcaccaagta cttttgcgaa gcgccatctg	660
acggattttc aaaagatgta tatgtctcgt gcggaaacct acgaaaggat tttttacccg	720
tgtcgactca cacatcttca acgttccag cattcaaaaa gatcttggtg gcaaaccgcg	780
gcgaaatcgc ggtccgtgct ttccgtgcag cactcgaaac cgggtgcagcc acggtagcta	840
tttaccctcg tgaagatcgg ggatcattcc accgctcttt tgcttctgaa gctgtccgca	900
ttggtaccga aggtcacca gtcaaggcgt acctggacat cgatgaaatt atcgggtgcag	960
ctaaaaaagt taaagcagat gccatttacc cgggatacgg cttcctgtct gaaaatgccc	1020
agcttgcccg cgagtgtgcg gaaaacggca ttacttttat tggcccaacc ccagaggttc	1080
ttgatctcac cgggtgataag tctcgcgcgg taaccgccgc gaagaaggct ggtctgccag	1140
ttttggcgga atccaccccg agcaaaaaca tcgatgagat cgttaaaagc gctgaaggcc	1200
agacttaccc catctttgac gcgtcatatg actagtccgg acctagggat atcgctgaca	1260
tcgatgctct tctgcgttaa ttaacaattg ggatcctcta gaccgggat ttaaatgac	1320
cgctagcggg ctgctaaagg aagcgggaaca cgtagaaagc cagtccgcag aaacgggtgt	1380
gaccccggtt gaatgtcagc tactgggcta tctggacaag ggaaaacgca agcgcaaaga	1440
gaaagcaggt agcttgcagt gggcttacat ggcgatagct agactgggcg gttttatgga	1500
cagcaagcga accggaattg ccagctgggg cgccctctgg taaggttggg aagccctgca	1560
aagtaaaact gatggctttt ttgccgcaa ggatctgatg gcgcagggga tcaagatctg	1620
atcaagagac aggatgagga tcgtttcgca tgattgaaca agatggattg cacgcaggtt	1680
ctccggccgc ttgggtggag aggtatttcg gctatgactg ggcacaacag acaatcggt	1740
gctctgatgc cgccgtgttc cggtgtcag gcgaggggcg cccggttctt tttgtcaaga	1800
ccgacctgtc cgggtgccctg aatgaaactgc aggacaggc agcgcggtta tcgtggctgg	1860
ccacgacggg cgttccttgc gcagctgtgc tcgacgttgt cactgaagcg ggaagggact	1920
ggctgctatt gggcgaaagt ccggggcgagg atctcctgtc atctcactt gctcctgcg	1980
agaaagtatc catcatggct gatgcaatgc ggcggtgca tacgcttgat ccggtacct	2040
gccattcga ccaccaagcg aaacatcgca tcgagcgagc acgtactcgg atggaagccg	2100
gtcttgtcga tcaggatgat ctggacgaag agcatcaggg gctcgcgcca gccgaactgt	2160

tcgccaggct	caaggcgcgc	atgcccgcgc	gcgaggatct	cgctcgtgacc	catggcgatg	2220
cctgcttgcc	gaatatcatg	gtggaaaatg	gccgcttttc	tggattcatc	gactgtggcc	2280
ggctgggtgt	ggcggaccgc	tatcaggaca	tagcgttggc	taccctgat	attgctgaag	2340
agcttggcgg	cgaatgggct	gaccgcttcc	tcgtgcttta	cggtatcgcc	gctccccgatt	2400
cgcagcgcac	cgccttctat	cgccttcttg	acgagttctt	ctgagcggga	ctctgggggtt	2460
cgaaatgacc	gaccaagcga	cgcccaacct	gccatcacga	gatttcgatt	ccaccgccgc	2520
cttctatgaa	aggttgggct	tcggaatcgt	tttccgggac	gccggctgga	tgatcctcca	2580
gcgcggggat	ctcatgctgg	agttcttcgc	ccacgctagc	ggcgcgccgg	ccggccccgtt	2640
gtgaaatacc	gcacagatgc	gtaaggagaa	aataccgcac	caggcgcctc	tccgcttccct	2700
cgctcactga	ctcgtcgcgc	tcggctcgtt	ggctgcggcg	agcggtatca	gctcactcaa	2760
aggcggtaat	acggttatcc	acagaatcag	gggataacgc	aggaaagaac	atgtgagcaa	2820
aaggccagca	aaaggccagg	aaccgtaaaa	aggccgcggt	gctggcggtt	ttccataggc	2880
tccgcccccc	tgacgagcat	cacaaaaatc	gacgctcaag	tcagagggtg	cgaaacccca	2940
caggactata	aagataccag	gcgtttcccc	ctggaagctc	cctcgtgcgc	tctcctgttc	3000
cgaccctgcc	gcttaccgga	tacctgtccg	cctttctccc	ttcgggaagc	gtggcgcttt	3060
ctcatagctc	acgctgtagg	tatctcagtt	cgggttaggt	cgttcgtctc	aagctgggct	3120
gtgtgcacga	accccccggt	cagccccgac	gctgcgcctt	atccggtaac	tatcgtcttg	3180
agtccaaccc	ggtaagacac	gacttatcgc	cactggcagc	agccactggt	aacaggatta	3240
gcagagcgag	gtatgtaggc	ggtgctacag	agttcttgaa	gtggtggcct	aactacggct	3300
acactagaag	gacagtatct	ggtatctgcg	ctctgctgaa	gccagttacc	ttcggaaaaa	3360
gagttggtag	ctcttgatcc	ggcaaacaaa	ccaccgctgg	tagcgggtgt	ttttttgttt	3420
gcaagcagca	gattacgcgc	agaaaaaaag	gatctcaaga	agatcctttg	atcttttcta	3480
cggggtctga	cgctcagtgg	aacgaaaact	cacgttaagg	gattttggtc	atgagattat	3540
caaaaaggat	cttcacctag	atccttttaa	aggccggccg	cggccgccat	cggcattttc	3600
ttttgcgttt	ttatttggtt	actgttaatt	gtccttggtc	aaggatgctg	tctttgacaa	3660
cagatgtttt	cttgcccttg	atgttcagca	ggaagctcgg	cgcaaacggt	gattgtttgt	3720
ctgcgtagaa	tcctctgttt	gtcatatagc	ttgtaatcac	gacattgttt	cctttcgctt	3780
gaggtacagc	gaagtgtgag	taagtaaagg	ttacatcggt	aggatcaaga	tccattttta	3840
acacaaggcc	agttttgttc	agcggttgt	atgggccagt	taaagaatta	gaaacataac	3900
caagcatgta	aatatcggtt	gacgtaatgc	cgtaatcggt	catttttgat	ccgcgggagt	3960
cagtgaacag	gtaccatttg	ccgttcattt	taaagacgtt	cgcgcgttca	atttcactctg	4020
ttactgtgtt	agatgcaatc	agcggtttca	tcactttttt	cagtgtgtaa	tcactgttta	4080
gctcaatcat	accgagagcg	ccgtttgcta	actcagccgt	gcgtttttta	tcgctttgca	4140
gaagtttttg	actttcttga	cggaagaatg	atgtgctttt	gccatagtat	gctttgttaa	4200
ataaagattc	ttgccttggt	tagccatctt	cagttccagt	gtttgcttca	aatactaagt	4260
atttgtggcc	tttatcttct	acgtagttag	gatctctcag	cgtatgggtg	tcgcctgagc	4320
tgtagtggcc	ttcatcgatg	aactgctgta	cattttgata	cgtttttccg	tcaccgtcaa	4380
agattgattt	ataatcctct	acaccgttga	tgttcaaaga	gctgtctgat	gctgatacgt	4440
taacttgtgc	agttgtcagt	gtttgtttgc	cgtaatgttt	accggagaaa	tcagtgtaga	4500

ataaacggat	ttttccgtca	gatgtaaattg	tggtgaacc	tgaccattct	tgtgtttggt	4560
cttttaggat	agaatcattt	gcatcgaatt	tgctcgtgtc	tttaaagacg	cggccagcgt	4620
ttttccagct	gtcaatagaa	gtttcgccga	ctttttgata	gaacatgtaa	atcgatgtgt	4680
catccgcatt	tttaggatct	ccggctaattg	caaagacgat	gtggtagccg	tgatagtttg	4740
cgacagtgcc	gtcagcgttt	tgtaattggcc	agctgtccca	aacgtccagg	ccttttgcag	4800
aagagatatt	tttaattgtg	gacgaatcaa	attcagaaac	ttgatatttt	tcattttttt	4860
gctgttcagg	gatttgcagc	atatcatggc	gtgtaatatg	ggaaatgccg	tatgtttcct	4920
tatatggctt	ttggttcggt	tctttcgcaa	acgcttgagt	tgcgccctcct	gccagcagtg	4980
cggtagtaaa	ggtaataact	gttgcttggt	ttgcaactt	tttgatgttc	atcgttcatg	5040
tctccttttt	tatgtactgt	gttagcggtc	tgcttcttcc	agccctcctg	tttgaagatg	5100
gcaagttagt	tacgcacaat	aaaaaaaagac	ctaaaatatg	taaggggtga	cgccaaagta	5160
tacactttgc	cctttacaca	ttttaggtct	tgctgcttt	atcagtaaca	aaccgcgcg	5220
atttactttt	cgacctcatt	ctattagact	ctcgtttgga	ttgcaactgg	tctattttcc	5280
tcttttggtt	gatagaaaat	cataaaaagga	tttgcagact	acgggcctaa	agaactaaaa	5340
aatctatctg	tttcttttca	ttctctgtat	tttttatagt	ttctgttgca	tgggcataaa	5400
gttgcccttt	taatcacaat	tcagaaaata	tcataatata	tcatttcact	aaataatagt	5460
gaacggcagg	tatatgtgat	gggttaaaaa	ggatcggcgg	ccgctcgatt	taaatc	5516

<210> 30

<211> 7043

<212> DNA

<213> 谷氨酸棒状杆菌

<400> 30

cgcccttccc	aacagttgcg	cagcctgaat	ggcgaatggc	gataagctag	cttcacgctg	60
ccgcaagcac	tcagggcgca	agggctgcta	aaggaagcgg	aacacgtaga	aagccagtcc	120
gcagaaacgg	tgctgacccc	ggatgaatgt	cagctactgg	gctatctgga	caagggaana	180
cgcaagcgca	aagagaaagc	aggtagcttg	cagtgggctt	acatggcgat	agctagactg	240
ggcggtttta	tggacagcaa	gcgaaccgga	attgccagct	ggggcgccct	ctggttaaggt	300
tgggaagccc	tgcaaagtaa	actggatggc	tttcttgccg	ccaaggatct	gatggcgtag	360
gggatcaaga	tctgatcaag	agacaggatg	aggatcggtt	cgcattgattg	aacaagatgg	420
attgcacgca	ggttctccgg	ccgcttgggt	ggagaggcta	ttcggtatg	actgggcaca	480
acagacaatc	ggctgctctg	atgccgccgt	gttccggctg	tcagcgcagg	ggcgcccgggt	540
tctttttgtc	aagaccgacc	tgtccgggtg	cctgaatgaa	ctccaagacg	aggcagcgcg	600
gctatcgtgg	ctggccacga	cgggcgttcc	ttgcgcagct	gtgctcgacg	ttgtcactga	660
agcgggaagg	gactggctgc	tattgggcca	agtccggggg	caggatctcc	tgctcatctca	720
ccttgctcct	gccgagaaaag	tatccatcat	ggctgatgca	atgcggcggc	tgcatacget	780
tgatccggct	acctgcccac	tcgaccacca	agcgaacat	cgcattcgagc	gagcacgtac	840
tcggatggaa	gccggctctg	tcgatcagga	tgatctggac	gaagagcatc	aggggctcgc	900
gccagccgaa	ctgttcgcca	ggctcaaggc	gcggatgccc	gacggcgagg	atctcgtcgt	960
gacccatggc	gatgcctgct	tgccgaatat	catggtggaa	aatggccgct	tttctggatt	1020

catcgactgt	ggccggctgg	gtgtggcgga	ccgctatcag	gacatagcgt	tggtaccgcg	1080
tgatatgtct	gaagagcttg	gcggcgaaatg	ggctgaccgc	ttcctcgtgc	tttacggtat	1140
cgccgctccc	gattcgcagc	gcatcgcctt	ctatcgcctt	cttgacgagt	tcttctgagc	1200
gggactctgg	ggttcgctag	aggatcgatc	ctttttaacc	catcacatat	acctgccgtt	1260
cactattatt	tagtgaaatg	agatattatg	atattttctg	aattgtgatt	aaaaaggcaa	1320
ctttatgccc	atgcaacaga	aactataaaa	aatacagaga	atgaaaagaa	acagatagat	1380
tttttagttc	tttaggcccc	tagtctgcaa	atccttttat	gattttctat	caaacaaaag	1440
aggaaaatag	accagttgca	atccaaacga	gagtctaata	gaatgaggtc	gaaaagtaaa	1500
tcgcgcgggt	ttgttactga	taaagcaggc	aagacctaaa	atgtgtaaag	ggcaaagtgt	1560
atactttggc	gtcacccctt	acatatttta	ggtctttttt	tattgtgcgt	aactaacttg	1620
ccatcttcaa	acaggagggc	tggaagaagc	agaccgctaa	cacagtacat	aaaaaaggag	1680
acatgaacga	tgaacatcaa	aaagtttgca	aaacaagcaa	cagtattaac	ctttactacc	1740
gcactgctgg	caggaggcgc	aactcaagcg	tttgcgaaag	aaacgaacca	aaagccatat	1800
aaggaaacat	acggcatttc	ccatattaca	cgccatgata	tgctgcaaat	ccctgaacag	1860
caaaaaaatg	aaaaatatca	agtttctgaa	tttgattcgt	ccacaattaa	aaatatctct	1920
tctgcaaaag	gcctggacgt	ttgggacagc	tggccattac	aaaacgctga	cggcactgtc	1980
gcaaaactatc	acggctacca	catcgtcttt	gcattagccg	gagatcctaa	aaatgcggat	2040
gacacatcga	tttacatgtt	ctatcaaaaa	gtcggcgaaa	cttctattga	cagctggaaa	2100
aacgctggcc	gcgtctttaa	agacagcgac	aaattcgatg	caaatgattc	tatcctaaaa	2160
gaccaaacac	aagaatggtc	aggttcagcc	acatttacat	ctgacggaag	aatccgttta	2220
ttctacactg	atttctccgg	taaacattac	ggcaaacaaa	cactgacaac	tgcacaagtt	2280
aacgtatcag	catcagacag	ctctttgaac	atcaacggtg	tagaggatta	taaatcaatc	2340
tttgacgggtg	acggaaaaac	gtatcaaaat	gtacagcagt	tcacgatga	aggcaactac	2400
agctcaggcg	acaaccatac	gctgagagat	cctcactacg	tagaagataa	aggccacaaa	2460
tacttagtat	ttgaagcaaa	cactggaact	gaagatggct	accaaggcga	agaatcttta	2520
tttaacaaag	catactatgg	caaaagcaca	tcattcttcc	gtcaagaaag	tcaaaaactt	2580
ctgcaaaagc	ataaaaaacg	cacggctgag	ttagcaaacg	gcgctctcgg	tatgattgag	2640
ctaaacgatg	attacacact	gaaaaaagtg	atgaaaccgc	tgattgcac	taacacagta	2700
acagatgaaa	ttgaacgcgc	gaacgtcttt	aaaatgaacg	gcaaatggta	cctgttccact	2760
gactcccgcg	gatcaaaaaat	gacgattgac	ggcattacgt	ctaacgatat	ttacatgctt	2820
ggttatgttt	ctaattcttt	aactggccca	tacaagccgc	tgaacaaaac	tgcccttggtg	2880
ttaaaaatgg	atcttgatcc	taacgatgta	acctttactt	actcacactt	cgctgtacct	2940
caagcgaaaag	gaaacaatgt	cgtgattaca	agctatatga	caaacagagg	attctacgca	3000
gacaaacaat	caacgtttgc	gccgagcttc	ctgtctgaaca	tcaaaggcaa	gaaaacatct	3060
gttgtcaaaag	acagcatcct	tgaacaagga	caattaacag	ttaacaaata	aaaacgcaaa	3120
agaaaatgcc	gatgggtacc	gagcgaaatg	accgaccaag	cgacgcccga	cctgccatca	3180
cgagatttcg	attccaccgc	cgccttctat	gaaaggttgg	gcttcggaat	cgttttccgg	3240
gacgccctcg	cggacgtgct	catagtcac	gacgcccggtg	attttgtagc	cctggccgac	3300
ggccagcagg	taggccgaca	ggctcatgcc	ggccgccgcc	gccttttctt	caatcgctct	3360

tcgttcgtct	ggaaggcagt	acaccttgat	aggtgggctg	cccttcctgg	ttggcttggt	3420
ttcatcagcc	atccgcttgc	cctcatctgt	tacgccggcg	gtagccggcc	agcctcgag	3480
agcaggattc	ccgttgagca	ccgccagggtg	cgaataaggg	acagtgaaga	aggaacaccc	3540
gctcgcggtt	gggcctactt	cacctatcct	gccccggctga	cgccgttgga	tacaccaagg	3600
aaagtctaca	cgaacccttt	ggcaaaatcc	tgtatatcgt	gcgaaaaagg	atggatatac	3660
cgaaaaaatc	gctataatga	ccccgaagca	gggttatgca	gcggaaaagc	gctgcttccc	3720
tgctgttttg	tggaatatct	accgactgga	aacaggcaaa	tcgaggaaat	tactgaactg	3780
aggggacagg	cgagagacga	tgccaaagag	ctcctgaaaa	tctcgataac	tcaaaaaata	3840
cgccccgtag	tgatcttatt	tcattatggg	gaaagttgga	acctcttacg	tgccgatcaa	3900
cgtctcattt	tcgcaaaaag	ttggcccagg	gcttcccggg	atcaacaggg	acaccaggat	3960
ttatttattc	tgcaagtgga	tcttccgtca	caggtattta	ttcggcgcaa	agtgcgtcgg	4020
gtgatgctgc	caacttactg	atttagtgta	tgatgggtgt	tttgagggtgc	tccagtggct	4080
tctgtttcta	tcagctcctg	aaaatctcga	taactcaaaa	aatacgcccc	gtagtgatct	4140
tatttcatta	tggtgaaaagt	tggaaacctct	tacgtgccga	tcaacgtctc	attttcgcca	4200
aaagttggcc	cagggtctcc	cggatatcaac	agggacacca	ggattttatt	attctgcgaa	4260
gtgatcttcc	gtcacaggta	tttatctggc	gcaaagtgcg	tcgggtgatg	ctgccaaact	4320
actgatttag	tgtatgatgg	tgtttttgag	gtgctccagt	ggcttctgtt	tctatcaggg	4380
ctggatgata	ctccagcgcg	gggatctcat	gctggagtgc	ttcgcccacc	ccaaaaggat	4440
ctaggatgaag	atcctttttg	ataatctcat	gacaaaaatc	ccttaacgtg	agttttcggt	4500
ccactgagcg	tcagaccccc	tagaaaagat	caaaggatct	tcttgagatc	ctttttttct	4560
gcgcgtaatc	tgctgcttgc	aaacaaaaaa	accaccgcta	ccagcgggtg	tttgtttgcc	4620
ggatcaagag	ctaccaactc	ttttccgaa	ggtaactggc	ttcagcagag	cgcagatacc	4680
aaatactgtt	cttctagtgt	agccgtagtt	aggccaccac	ttcaagaact	ctgtagcacc	4740
gcctacatac	ctcgctctgc	taatcctgtt	accagtggct	gctgccagtg	gcgataagtc	4800
gtgtcttacc	gggttgact	caagacgata	gttaccggat	aaggcgagc	ggtcgggctg	4860
aacggggggt	tcgtgcacac	agcccagctt	ggagcgaacg	acctacaccg	aactgagata	4920
cctacagcgt	gagctatgag	aaagcgccac	gcttcccga	gggagaaagg	cggacaggta	4980
tccggtaagc	ggcagggtcg	gaacaggaga	gcgcacgagg	gagcttccag	ggggaaacgc	5040
ctggatatctt	tatagtcctg	tcgggtttcg	ccacctctga	cttgagcgtc	gatttttgtg	5100
atgctcgtca	ggggggcgga	gcctatggaa	aaacgccagc	aacgcggcct	ttttacgggt	5160
cctggccttt	tgctggcctt	ttgctcacat	gttctttcct	gcgttatccc	ctgattctgt	5220
ggataaccgt	attaccgcct	ttgagtgagc	tgataccgct	cgccgcagcc	gaacgaccga	5280
gcgcagcgag	tcagtgagcg	aggaagcgga	agagcgccca	atacgcaaac	cgctctctcc	5340
cgcgcgttgg	ccgattcatt	aatgcagctg	gcacgacagg	tttcccgaact	ggaaagcggg	5400
cagtgagcgc	aacgcaatta	atgtgagtta	gtcactcat	taggcacccc	aggttttaca	5460
ctttatgctt	ccggctcgta	tgttgtgtgg	aattgtgagc	ggataacaat	ttcacacagg	5520
aaacagctat	gaccatgatt	acgccaagct	tgaaatttgc	tgggtggtgg	tatccggaag	5580
ttcaaagatc	attttttgcc	cctaaattat	ggcctgcgcc	aggtgtgacc	gttgcgggaa	5640
agcatttcat	cagcgtcttt	tggacccccc	gtacccgctg	ggtaatcttc	tggtttctcca	5700

tcggcatccc atgcttcaag aattggatcc agaattcttc agctcagttc cacttctctg	5760
ttggtaggga agaggctgga ttcatctaac agcgcatcca aaatgaggcg ctctgtatgct	5820
tcaggtgatt cttcagtga ggattctgag taggagaagt ccatgttgac gtcacggact	5880
tccatggcag aacctggaac cttggaaccg aagcggatga gcacaccttc atcaggctgc	5940
acgcgaatca cgatggcggt ttggccaagg gatacagtca tgtcgccgtc gaaaggctgg	6000
tgtggtgcgt ctttaaacac cacggcaatc tcagtaacac ggcgaccaag acgcttaccg	6060
gtgcgcaggt agaacggcac accagcccag cgacgagacg tgatctctaa ggtacaagcc	6120
gcaaaagtct cagtgggtgga ctcagggttg aagccatctt cttcgcgaaag tcccttgact	6180
aactcagagc cctgccaacc ggcagcgta ctgaccagag cggaggtttt atccaatggg	6240
tagcacggct ttgtcgcaga gagcaccttg atcttttctg ccaattccgt acgagcacca	6300
gcacttgctg catcgcgtac gtatcttttca aagtcttctt tggaccattc gcggcggccg	6360
taacctacca acgagaatcc tgggggcagc aatccgcggt ttgctagatc ataaatggcg	6420
gggagcagct tctttcgagc caagtcgcca gtgacaccga agatcaccat gccggaagg	6480
ccagcgatgc gggggagtcg tttatcctgc gggtcgcgca gtgggtttgt ccagctggag	6540
ggggtcgtgt ttgtgctcac gatggtagtg tcacgatcct ttctttaatg aaagatgtgt	6600
aacggccaca taagatcgaa ctaattcgat ttcatgtcgc cgttactgat gcagcgtgct	6660
gattctactt cagacgagct tccatggact caagcagttc gctccaagaa gcaacgaact	6720
tgtccacacc ctccgtctcc aggacctgga agacatctgc caagtcaacg cccagagcct	6780
caagctggga gaacacagcg tcagcttctg ccgcggagtt ggacagggtg tcaccgtgca	6840
ggttgccctg ctccagaacc gcgtcgatgg tgccttctgg catggtgttg acggtgtttg	6900
gaccagccag ctccgaaacg taaagagttg cagcgtacgc agggttcttc acgccggtgg	6960
atgcccacag tgggcgctga gtgttggcac cttcaggcag ctccggcggcg tcgaaaagct	7020
ccttgtacac aggaattccg gcg	7043

<210> 31

<211> 7632

<212> DNA

<213> 谷氨酸棒状杆菌

<400> 31

cgcccttccc aacagttgcg cagcctgaat ggcgaaatggc gataagctag cttcacgctg	60
ccgcaagcac tcagggcgca agggctgcta aaggaagcgg aacacgtaga aagccagtcc	120
gcagaaacgg tgctgacccc ggatgaatgt cagctactgg gctatctgga caagggaana	180
cgcaagcgca aagagaaaagc aggtagcttg cagtgggctt acatggcgat agctagactg	240
ggcgggtttta tggacagcaa gcgaaccgga attgccagct ggggcgccct ctggtaaggt	300
tgggaagccc tgcaaaagtaa actggatggc tttcttgccg ccaaggatct gatggcgag	360
gggatcaaga tctgatcaag agacaggatg aggatcgttt cgcattgattg aacaagatgg	420
attgcacgca ggttctccgg ccgcttgggt ggagaggcta ttcggctatg actgggcaca	480
acagacaatc ggctgctctg atgccgccgt gttccggctg tcagcgcagg ggcgcccggt	540
tctttttgtc aagaccgacc tgtccgggtgc cctgaatgaa ctccaagacg aggcagcgcg	600
gctatcgtgg ctggccacga cgggcgttcc ttgcgcagct gtgctcgacg ttgtcactga	660

agcgggaagg	gactggctgc	tattgggcga	agtgccgggg	caggatctcc	tgatcatctca	720
ccttgctcct	gccgagaaag	tatccatcat	ggctgatgca	atgcggcggc	tgcatacgct	780
tgatccggct	acctgcccac	tcgaccacca	agcgaaacat	cgcatcgagc	gagcacgtac	840
tcggatggaa	gccgggtctg	tcgatcagga	tgatctggac	gaagagcatc	aggggctcgc	900
gccagccgaa	ctgttcgcca	ggctcaaggc	gcggatgccc	gacggcgagg	atctcgtcgt	960
gacccatggc	gatgcctgct	tgccgaatat	catggtggaa	aatggccgct	tttctggatt	1020
catcgactgt	ggccggctgg	gtgtggcgga	ccgctatcag	gacatagcgt	tggtaccccg	1080
tgatatgtct	gaagagcttg	gcggcgaatg	ggctgaccgc	ttcctcgtgc	tttacggtat	1140
cgccgctccc	gattcgcagc	gcacgccttt	ctatcgcttt	cttgacgagt	tcttctgagc	1200
gggactctgg	ggttcgctag	aggatcgatc	ctttttaacc	catcacatat	acctgccgtt	1260
cactattatt	tagtgaaatg	agatattatg	atattttctg	aattgtgatt	aaaaaggcaa	1320
ctttatgccc	atgcaacaga	aactataaaa	aatacagaga	atgaaaagaa	acagatagat	1380
tttttagttc	tttaggcccg	tagtctgcaa	atccttttat	gattttctat	caaacaaaag	1440
aggaaaatag	accagttgca	atccaaacga	gagtctaata	gaatgaggtc	gaaaagtaaa	1500
tcgcgcgggt	ttgttactga	taaagcaggc	aagacctaaa	atgtgtaaag	ggcaaagtgt	1560
atactttggc	gtcacccctt	acatatctta	ggtctttttt	tattgtgcgt	aactaacttg	1620
ccatcttcaa	acaggagggc	tggaagaagc	agaccgctaa	cacagtacat	aaaaaaggag	1680
acatgaacga	tgaacatcaa	aaagtttgca	aaacaagcaa	cagtattaac	ctttactacc	1740
gcactgctgg	caggaggcgc	aactcaagcg	tttgcgaaag	aaacgaacca	aaagccatat	1800
aaggaaacat	acggcatttc	ccatattaca	cgccatgata	tgctgcaaag	ccctgaacag	1860
caaaaaaatg	aaaaatatca	agtttctgaa	tttgattcgt	ccacaattaa	aaatatctct	1920
tctgcaaaaag	gcctggacgt	ttgggacagc	tggccattac	aaaacgctga	cggcactgtc	1980
gcaaaactatc	acggctacca	catcgtcttt	gcattagccg	gagatcctaa	aatgcggat	2040
gacacatcga	tttacatggt	ctatcaaaaa	gtcggcgaaa	cttctattga	cagctggaaa	2100
aacgctggcc	gcgtctttta	agacagcgac	aaattcgatg	caaattgattc	tatcctaaaa	2160
gaccaaacac	aagaatggtc	aggttcagcc	acatttacat	ctgacggaaa	aatccgttta	2220
ttctacactg	atttctccgg	taaacattac	ggcaaacaaa	cactgacaac	tgcaacaagt	2280
aacgtatcag	catcagacag	ctctttgaac	atcaacgggtg	tagaggatta	taaatcaatc	2340
tttgacgggtg	acggaaaaac	gtatcaaaat	gtacagcagt	tcacgatga	aggcaactac	2400
agctcaggcg	acaaccatac	gctgagagat	cctcactacg	tagaagataa	aggccacaaa	2460
tacttagtat	ttgaagcaaa	cactggaact	gaagatggct	accaaggcga	agaatcttta	2520
tttaacaaaag	catactatgg	caaaaagcaca	tcattcttcc	gtcaagaaaag	tcaaaaactt	2580
ctgcaaaagcg	ataaaaaaacg	cacggctgag	ttagcaaacg	gcgtctcgg	tatgattgag	2640
ctaaacgatg	attacacact	gaaaaaaagt	atgaaaccgc	tgattgcac	taacacagta	2700
acagatgaaa	ttgaacgcgc	gaacgtcttt	aaaatgaacg	gcaaatggta	cctgttctact	2760
gactcccgcg	gatcaaaaaat	gacgattgac	ggcattacgt	ctaacgatat	ttacatgctt	2820
ggttatgttt	ctaattcttt	aactggccca	tacaagccgc	tgaacaaaac	tggccttggtg	2880
ttaaaaatgg	atcttgatcc	taacgatgta	acctttactt	actcacactt	cgctgtacct	2940
caagcgaaaag	gaaacaatgt	cgtgattaca	agctatatga	caaacagagg	attctacgca	3000

gacaaacaat	caacgtttgc	gccgagcttc	ctgctgaaca	tcaaaggcaa	gaaaacatct	3060
gttgtcaaa	acagcatcct	tgaacaagga	caattaacag	ttaacaaata	aaaacgcaaa	3120
agaaaatgcc	gatgggtacc	gagcgaaatg	accgaccaag	cgacgcccac	cctgccatca	3180
cgagatttcg	attccaccgc	cgctttctat	gaaaggttgg	gcttcggaat	cgttttccgg	3240
gacgcccctg	cggacgtgct	catagtccac	gacgcccgtg	attttgtagc	cctggccgac	3300
ggccagcagg	taggccgaca	ggctcatgcc	ggccgcccgc	gccttttcct	caatcgctct	3360
tcgttcgtct	ggaaggcagt	acaccttgat	aggtgggctg	cccttcctgg	ttggcttggt	3420
ttcatcagcc	atccgcttgc	cctcatctgt	tacgccggcg	gtagccggcc	agcctcgag	3480
agcaggattc	ccgttgagca	ccgccagggtg	cgaataaggg	acagtgaaga	aggaacaccc	3540
gctcgcggtt	gggcctactt	cacctatcct	gcccggctga	cgccgttgga	tacaccaagg	3600
aaagtctaca	cgaacccttt	ggcaaaatcc	tgtatatcgt	gcgaaaaagg	atggatatac	3660
cgaaaaaatc	gctataatga	ccccgaagca	gggttatgca	gcggaaaagc	gctgcttccc	3720
tgctgttttg	tggaatatct	accgaactgga	aacaggcaaa	tgcaggaaat	tactgaactg	3780
aggggacagg	cgagagacga	tgccaaaagag	ctcctgaaaa	tctcgataac	tcaaaaaata	3840
cgcccggtag	tgatcttatt	tcattatggt	gaaagttgga	acctcttacg	tgccgatcaa	3900
cgtctcatth	tcgcaaaaag	ttggcccagg	gcttcccgtt	atcaacaggg	acaccaggat	3960
ttatthattc	tgcaagtgca	tcttccgtca	caggtattta	ttcggcgcaa	agtgcgtcgg	4020
gtgatgctgc	caacttactg	atttagtgta	tgatggtggt	tttgagggtg	tccagtggct	4080
tctgtttcta	tcagctcctg	aaaatctcga	taactcaaaa	aatacgcccc	gtagtgtatc	4140
tatttcatta	tggtgaaagt	tggaacctct	tacgtgccga	tcaacgtctc	attttcgcca	4200
aaagttggcc	cagggtctcc	cggatatcaac	aggacacca	ggatttattt	attctgcgaa	4260
gtgatcttcc	gtcacaggta	tttattcggc	gcaaagtgcg	tcgggtgatg	ctgccaactt	4320
actgatttag	tgtatgatgg	tgthtttgag	gtgctccagt	ggcttctgtt	tctatcaggg	4380
ctggatgata	ctccagcgcg	gggatctcat	gctggagtgc	ttcgcccacc	ccaaaaggat	4440
ctaggatgaag	atcctthttg	ataatctcat	gacaaaaatc	ccttaacgtg	agthttcgtt	4500
ccactgagcg	tcagaccccc	tagaaaagat	caaaggatct	tcttgagatc	ctthttttct	4560
gcgcgtaatc	tgctgcttgc	aaacaaaaaa	accaccgcta	ccagcgggtg	ttgttttgcc	4620
ggatcaagag	ctaccaactc	thtttccgaa	ggtaactggc	ttcagcagag	cgcagatacc	4680
aaatactgtt	cttctagtgt	agccgtagt	aggccaccac	ttcaagaact	ctgtagcacc	4740
gcctacatac	ctcgctctgc	taatcctgtt	accagtggct	gctgccagt	gcgataagtc	4800
gtgtcttacc	gggttggaact	caagacgata	gttaccggat	aaggcgcagc	ggtcgggctg	4860
aacggggggg	tcgtgcacac	agcccagctt	ggagcgaacg	acctacaccg	aactgagata	4920
cctacagcgt	gagctatgag	aaagcgccac	gcttcccga	gggagaaagg	cggacaggta	4980
tccggtaacg	ggcagggtcg	gaacaggaga	gcgcacgagg	gagcttccag	ggggaaacgc	5040
ctggtatctt	tatagtcctg	tcgggtttcg	ccacctctga	cttgagcgtc	gattthttgtg	5100
atgctcgtca	ggggggcgga	gcctatggaa	aaacgccagc	aacgcggcct	thttacggtt	5160
cctggcctth	tgctggcctt	ttgctcacat	gttctthtct	gcgttatccc	ctgattctgt	5220
ggataaccgt	attaccgcct	ttgagtgagc	tgataccgct	cgccgcagcc	gaacgaccga	5280
gcgcagcgag	tcagtgagcg	aggaagcgga	agagcgccca	atacgcaaac	cgctctctcc	5340

cgcgcggttgg	ccgattcatt	aatgcagctg	gcacgacagg	tttcccact	ggaaagcggg	5400
cagtgagcgc	aacgcaatta	atgtgagtta	gtcactcat	taggcacccc	aggctttaca	5460
ctttatgctt	ccggctcgta	tgttggtgg	aattgtgagc	ggataacaat	ttcacacagg	5520
aaacagctat	gaccatgatt	acgccaagct	tgaatttgc	tgggtggtgg	tatccggaag	5580
ttcaaagatc	atTTTTTgcc	cctaaattat	ggcctgcgcc	aggtgtgacc	gttgcgggaa	5640
agcatttcat	cagcgtcttt	tggaccccac	gtaccgcgtg	ggtaatcctc	tggttctcca	5700
tcggcatccc	atgcttcaag	aattggatcc	agaatcttcc	agctcagttc	cacttctctg	5760
ttggtaggga	agaggctgga	ttcatctaac	agcgcaccca	aaatgaggcg	ctcgtatgct	5820
tcaggtgatt	cttcagtgaa	ggattctgag	taggagaagt	ccatgttgac	gtcacggact	5880
tccatggcag	aacctggaac	cttgaaccg	aagcggatga	gcacaccttc	atcaggctgc	5940
acgcgaatca	cgatggcggtt	ttggccaagg	gatacagtca	tgtcgccgtc	gaaaggctgg	6000
tgtggtgcgt	ctttaaacac	cacggcaatc	tcagtaacac	ggcgaccaag	acgcttaccg	6060
gtgcgcaggt	agaacggcac	accagcccag	cgacgagacg	tgatctctaa	ggtacaagcc	6120
gcaaaagtct	cagtgggtgga	ctcagggttg	aagccatctt	cttcgcgaag	tcccttgact	6180
aactcagagc	cctgccaacc	ggcagcgtag	tgaccacgag	cggaggTTTT	atccaatggg	6240
tagcacggct	ttgtcgcaga	gagcaccttg	atcttttctg	cctgcagctg	cgctggcacg	6300
aaagaaattg	gttcttccat	ggcaaccaga	gccaagagct	ggatcagggtg	gttctggatg	6360
acgtcgcggg	ctgcgccgat	gccgtcgtag	taaccagcac	gtccacccaa	gccaatatct	6420
tcagtcatgg	tgatctggac	gtggtcaacg	tagttggagt	tccacagtgg	ctcaaacagc	6480
tggttagcaa	aacgcagagc	caggatgttt	tgaactgttt	ccttgcccaa	atagtggtcg	6540
atgcggaaca	cagaagattc	tgggaagact	gcgttgacca	gctggttgag	ctcgtgtgcg	6600
gattcgaggt	tgtggccgaa	aggcttctcg	atgatcacgc	ggcgccatgc	ttcttcgggtg	6660
gattcagcca	tgccggaacg	ctccagctgg	tggcagaccg	ctgtgaagga	atctggtgga	6720
atggacaggt	agtaagccca	gttgccggcg	gtgccgcggg	ttttgtcgat	gcgcttgagt	6780
gttgacgcga	ggttgctgaa	agctgcatca	tcatcaaagt	tgccgcgaac	aaattccata	6840
ccctcggcga	ggcgtctcca	aacattttca	cggaattccg	tacgagcacc	agcacttgcg	6900
gcatcgcgta	cgtatTTTTc	aaagtcttct	ttggaccatt	cgcggcggcc	gtaacctacc	6960
aacgagaatc	ctgggggcag	caatccgcgg	tttgctagat	cataaatggc	ggggagcagc	7020
ttcttttcgag	ccaagtcgcc	agtgcacaccg	aagatcacca	tgccggaagg	gccagcgatg	7080
cgggggagtc	gtttatcctg	cgggtcgcgc	agtgggtttg	tccagctgga	gggggtcgtg	7140
tttgtgtctca	cgatggtagt	gtcacgatec	tttctttaat	gaaagatgtg	taacggccac	7200
ataagatcga	actaatcga	tttcatgtcg	ccgttactga	tgcagcgtgc	tgattctact	7260
tcagacgagc	ttccatggac	tcaagcagtt	cgtccaaga	agcaacgaac	ttgtccacac	7320
cctcggctctc	caggacctgg	aagacatctg	ccaagtcaac	gcccagagcc	tcaagctggg	7380
agaacacagc	gtcagcttct	gccgcggagt	tggacagggt	gtcacctgtc	aggttgccct	7440
gtccagaac	cgcgtcgatg	gtgccttctg	geatggtgtt	gacggtgttt	ggaccagcca	7500
gtcgggaaac	gtaaagagtt	gcagcgtacg	cagggttctt	cacgccggtg	gatgccca	7560
gtgggcgctg	agtgttgga	ccttcaggca	gtcgggcggc	gtcgaaaagc	tccttgtaca	7620
cagggaattcc	gg					7632

<210> 32

<211> 7207

<212> DNA

<213> 谷氨酸棒状杆菌

<400> 32

```

aaacgcaaaa gaaaatgccg atgggtaccg agcgaaatga ccgaccaagc gacgccaac      60
ctgccatcac gagatttcga ttccaccgcc gccttctatg aaaggttggg cttcggaatc      120
gttttccggg acgccctcgc ggacgtgctc atagtccacg acgcccgtga ttttgtagcc      180
ctggccgacg gccagcaggt aggccgacag gtcctatgcc gccgccgccg ctttttctc      240
aatcgctctt cgttcgtctg gaaggcagta caccttgata ggtgggctgc ctttctggt      300
tggtttgggt tcatcagcca tccgtttgcc ctcatctgtt acgccggcgg tagccggcca      360
gcctcgcaga gcaggattcc cgttgagcac cgccaggtgc gaataaggga cagtgaagaa      420
ggaacacccg ctgcggggtg ggctaette acctatectg cccggctgac gccgttggat      480
acaccaagga aagtctacac gaaccctttg gcaaaatcct gtatatctg cgaaaaagga      540
tgatatatac gaaaaaatcg ctataatgac cccgaagcag ggttatgcag cggaaaagcg      600
ctgcttccct gctgttttgt ggaatatcta ccgactggaa acaggcaaat gcaggaaatt      660
actgaactga ggggacaggc gagagacgat gccaaagagc tcctgaaaat ctcgataact      720
caaaaaatac gcccggtagt gatcttattt cattatgggt aaagttggaa cctcttacgt      780
gccgatcaac gtctcatttt cgccaaaagt tggcccaggg cttcccggta tcaacaggga      840
caccaggatt tatttattct gcgaagtgat cttccgtcac aggtatttat tcggcgcaaa      900
gtgcgtcggg tgatgctgcc aacttactga tttagtgtat gatggtgttt ttgaggtgct      960
ccagtggctt ctgtttctat cagctcctga aaatctcgat aactcaaaaa atacgcccgg      1020
tagtgatctt atttcattat ggtgaaagtt ggaacctctt acgtgccgat caacgtctca      1080
ttttcgccaa aagttggccc agggcttccc ggtatcaaca gggacaccag gatttattta      1140
ttctgcgaag tgatcttccg tcacaggtat ttattcggcg caaagtgcgt cgggtgatgc      1200
tgccaactta ctgatttagt gtatgatggt gtttttgagg tgctccagtg gcttctgttt      1260
ctatcagggc tggatgatcc tccagcgcgg ggatctcatg ctggagttct tcgcccaccc      1320
caaaaggatc taggtgaaga tcctttttga taatctcatg accaaaatcc cttacgtga      1380
gttttcgttc cactgagcgt cagaccccgt agaaaagatc aaaggatctt cttgagatcc      1440
tttttttctg cgcgtaatct gctgcttga aacaaaaaaa ccaccgtac cagcgggtgt      1500
ttgtttgccg gatcaagagc taccaactct ttttccgaag gtaactggct tcagcagagc      1560
gcagatacca aatactgttc ttctagtgtg gccgtagtta ggccaccact tcaagaactc      1620
tgtagcaccg cctacatacc tcgtctgct aatcctgtta ccagtggctg ctgccagtgg      1680
cgataagtcg tgtcttaccg ggttggaetc aagacgatag ttaccggata aggcgcagcg      1740
gtcgggctga acgggggggt cgtgcacaca gccagcttg gagcgaacga cctacaccga      1800
actgagatac ctacagcgtg agctatgaga aagcgccacg cttcccgaag ggagaaaggc      1860
ggacaggat cccgtaagcg gcagggtcgg aacaggagag cgcacgaggg agcttccagg      1920
gggaaacgcc tggatatctt atagtccgtg cgggtttcgc cacctctgac ttgagcgtcg      1980
atttttgtga tgctcgtcag gggggcggag cctatggaaa aacgccagca acgcggcctt      2040

```

tttacggttc	ctggcctttt	gctggccttt	tgctcacatg	ttctttcctg	cgttatcccc	2100
tgattctgtg	gataaccgta	ttaccgcctt	tgagtgagct	gataccgctc	gccgcagccg	2160
aacgaccgag	cgcagcgagt	cagtgagcga	ggaagcggaa	gagcgcccaa	tacgcaaacc	2220
gcctctcccc	gcgcgttggc	cgattcatta	atgcagctgg	cacgacaggt	ttcccgaactg	2280
gaaagcgggc	agtgagcgca	acgcaattaa	tgtgagttag	ctcactcatt	aggcacccca	2340
ggcttttacac	tttatgcttc	cggctcgtat	gttgtgtgga	attgtgagcg	gataacaatt	2400
tcacacagga	aacagctatg	accatgatta	cgccaagctt	gcatgcctgc	aggctcgacgg	2460
cacctgcaac	taacttttgg	gacctatgtg	cgtgactgct	ttcaaacctt	cacaaaacat	2520
gtctctaaac	atgcagggtca	gggcgcgatt	ttgcggtttg	aaaaaagtca	cgtatattct	2580
tatccagtcg	ccaagagcga	cgagctccca	tcgtctaggg	gcctaggaca	ctgccctttc	2640
acggcagcga	cacgggttcg	aatcccgttg	ggagtactac	ttcccccagg	gaagtagcag	2700
tgaaatgctg	cacatgaggc	cctgtggcgc	agttggttag	cgcgcgcgcc	tgtcacggcg	2760
gaggtcgcgg	gttcaagtcc	cgtcagggtc	gcagcaatgt	gataacagag	gttgtacttt	2820
ttcttcaaga	aattgtacag	cctctgtttt	ttattttctg	gtgtgttttt	ggggtctcag	2880
gtttcgggtt	tcttaagagc	gggggtttct	taagttcgac	ttcttgetta	cgacttcacg	2940
gtagcgactt	cttatgctca	acttctcgtg	gtcgatttca	gtcggatttt	cctggatttc	3000
ctagtgaagt	cgcctttgag	aagtcgggtg	taagaagtcg	aactctaggg	gctgtcaggt	3060
taagcctcac	ggatgtcatg	ttttgaccgg	ctagttgccg	gaaaacctgc	ggaaaagttc	3120
ccaaggggtg	ggggctgagc	accacggatc	atcgtggctg	cagctggtga	acgccatggt	3180
gggcagcgcc	ccgcgaactt	cctagacatt	ggtggcggag	catcagctga	atcgatggct	3240
gctggtctcg	atgtgatcct	tggggatagc	caggtacgca	gtgtgtttgt	gaatgtgttt	3300
ggtggcatca	ccgcgtgtga	tgtggtggca	aagggaatcg	ttggagcttt	ggatgtgctc	3360
ggcgatcaag	caacgaagcc	tcttgtggtg	cgccttgatg	gcaacaacgt	ggtggaaggc	3420
agacgaatcc	tcgcggaata	taaccaccct	ttggtcaccg	ttgtggaggg	tatggatgca	3480
gcggctgata	acgctgcccc	tttgGCCAAT	cttgcccagc	acggccagtt	cgcaaccgct	3540
aattagttaa	ggagcacctg	tttaatcatg	tctatttttc	tcaattcaga	ttcccgcatac	3600
atcattcagg	gcattaccgg	ttcggaaggt	tcagagcatg	cgcgtcgaat	tttagcctct	3660
ggtgcgaagc	tcgtgggtgg	caccaacccc	cgcaaagctg	ggcaaaccat	tttgatcaat	3720
gacactgagt	tgcctgtatt	tggcactgtt	aagggaagca	tggaggaaac	gggtgcggat	3780
gtcaccgtaa	ttttcgttcc	tccagccttt	gccaaagctg	cgatcattga	agctatcgac	3840
gctcacatcc	cactgtgcgt	gattattact	gagggcatec	cagtgcgtga	cgcttctgag	3900
gcgtgggctt	atgccaagaa	ggtgggacac	acccgcatac	ttggccctaa	ctgcccaggc	3960
attattactc	ccgaattcac	tggccgtcgt	tttacaacgt	cgtgactggg	aaaacctgg	4020
cgttacccaa	cttaatcgcc	ttgcagcaca	tcccccttcc	gccagctggc	gtaatagcga	4080
agaggcccg	accgatcgcc	cttcccacaa	gttgcgcagc	ctgaatggcg	aatggcgata	4140
agctagcttc	acgctgccgc	aagcactcag	ggcgcaaggg	ctgctaaagg	aagcgggaaca	4200
cgtagaaagc	cagtccgcag	aaacggtgct	gaccccgcat	gaatgtcagc	tactgggcta	4260
tctggacaag	ggaaaacgca	agcgcaaaga	gaaagcaggt	agcttgagct	gggcttacat	4320
ggcgatagct	agactgggcg	gttttatgga	cagcaagcga	accggaattg	ccagctgggg	4380

cgccctctgg	taaggttggg	aagccctgca	aagtaaactg	gatggctttc	ttgccgccaa	4440
ggatctgatg	gcgcagggga	tcaagatctg	atcaagagac	aggatgagga	tcgtttcgca	4500
tgattgaaca	agatggattg	cacgcagggt	ctccggccgc	ttgggtggag	aggctattcg	4560
gctatgactg	ggcacaacag	acaatcggct	gctctgatgc	cgccgtgttc	cggctgtcag	4620
cgcaggggcg	cccggttctt	tttgtcaaga	ccgacctgtc	cggtgccctg	aatgaactcc	4680
aagacgaggc	agcgcggcta	tcgtggctgg	ccacgacggg	cgttccttgc	gcagctgtgc	4740
tcgacgttgt	cactgaagcg	ggaagggact	ggctgctatt	gggcgaagtg	ccggggcagg	4800
atctcctgtc	atctcacctt	gtcctgccc	agaaagtatc	catcatggct	gatgcaatgc	4860
ggcggctgca	tacgcttgat	ccggctacct	gcccattcga	ccaccaagcg	aaacatcgca	4920
tcgagcgagc	acgtactcgg	atggaagccg	gtcttgtcga	tcaggatgat	ctggacgaag	4980
agcatcaggg	gctcgcgcca	gccgaactgt	tcgccaggct	caaggcgcg	atgcccagcg	5040
gcgaggatct	cgctgtgacc	catggcgatg	cctgcttgcc	gaatatcatg	gtggaaaatg	5100
gccgcttttc	tggattcacc	gactgtggcc	ggctgggtgt	ggcggaccgc	tatcaggaca	5160
tagcgttggc	tacccgtgat	attgtctgaag	agcttggcgg	cgaatgggct	gaccgcttcc	5220
tcgtgcttta	cggtatcgcc	gtcctcgatt	cgcagcgcac	cgccttctat	cgccttcttg	5280
acgagttctt	ctgagcggga	ctctgggggt	cgctagagga	tcgacccctt	ttaaccctac	5340
acatatacct	gccgttcact	attatcttagt	gaaatgagat	attatgatat	tttctgaatt	5400
gtgattaaaa	aggcaacttt	atgcccattg	aacagaaaact	ataaaaaata	cagagaatga	5460
aaagaaacag	atagattttt	tagttcttta	ggcccgtagt	ctgcaaatcc	ttttatgatt	5520
ttctatcaaa	caaaagagga	aaatagacca	gttgcaatcc	aaacgagagt	ctaatagaat	5580
gaggtcgaaa	agtaaatcgc	gcgggtttgt	tactgataaa	gcaggcaaga	cctaaaatgt	5640
gtaaagggca	aagtgtatac	tttgcgctca	ccccttacat	atttttaggtc	tttttttatt	5700
gtgcgtaact	aacttgccat	cttcaaacag	gagggctgga	agaagcagac	cgctaacaca	5760
gtacataaaa	aaggagacat	gaacgatgaa	catcaaaaag	tttgcaaaac	aagcaacagt	5820
attaaccttt	actaccgcac	tgctggcagg	aggcgcaact	caagcgtttg	cgaagaaaac	5880
gaaccaaaaag	ccatataagg	aaacatacgg	catttcccat	attacacgcc	atgatatgct	5940
gcaaatccct	gaacagcaaa	aaaatgaaaa	atatcaagtt	cctgaatttg	attcgtccac	6000
aattaaaaat	atctcttctg	caaaaggcct	ggacgttttg	gacagctggc	cattacaaaa	6060
cgctgacggc	actgtcgcaa	actatcacgg	ctaccacatc	gtctttgcat	tagccggaga	6120
tcctaaaaat	gcggatgaca	catcgattta	catgtttctat	caaaaagtcg	gcgaaacttc	6180
tattgacagc	tggaaaaaacg	ctggccgcgt	ctttaagac	agcgacaaat	tcgatgcaaa	6240
tgattctatc	ctaaaagacc	aaacacaaga	atggctcagg	tcagccacat	ttacatctga	6300
cggaaaaatc	cgtttattct	acaactgattt	ctccggtaaa	cattacggca	aacaaact	6360
gacaactgca	caagttaacg	tatcagcatc	agacagctct	ttgaacatca	acggtgtaga	6420
ggattataaa	tcaatctttg	acggtgacgg	aaaaacgtat	caaatgtac	agcagttcat	6480
cgatgaaggc	aactacagct	caggcgacaa	ccatacgtg	agagatcctc	actacgtaga	6540
agataaaggc	cacaaatact	tagtatttga	agcaaacact	ggaactgaag	atggctacca	6600
aggcgaagaa	tctttattta	acaaagcata	ctatggcaaa	agcacatcat	tcttcctgca	6660
agaaagtcaa	aaacttctgc	aaagcgataa	aaaacgcacg	gctgagttag	caaacggcgc	6720

tctcggatatg attgagctaa acgatgatta cactactgaaa aaagtgatga aaccgctgat	6780
tgcactctaac acagtaacag atgaaattga acgcgcgaac gtcttttaaaa tgaacggcaa	6840
atggtacctg ttcactgact cccgcggatc aaaaatgacg attgacggca ttacgtctaa	6900
cgatatattac atgcttggtt atgttttctaa ttctttaact ggcccataca agccgctgaa	6960
caaaactggc cttgtgttaa aaatggatct tgatcctaac gatgtaacct ttacttactc	7020
acacttcgct gtacctcaag cgaaaggaaa caatgtcgtg attacaagct atatgacaaa	7080
cagaggattc tacgcagaca aacaatcaac gtttgcgccg agcttcctgc tgaacatcaa	7140
aggcaagaaa acatctgttg tcaaagacag catccttgaa caaggacaat taacagttaa	7200
caaataa	7207
<210> 33	
<211> 8149	
<212> DNA	
<213> 谷氨酸棒状杆菌	
<400> 33	
aaacgcaaaa gaaaatgccg atgggtaccg agcgaaatga ccgaccaagc gacgccaac	60
ctgccatcac gagatttcga ttccaccgcc gccttctatg aaaggttggg cttecggaatc	120
gttttcgagg acgccctcgc ggacgtgctc atagtccacg acgccctga tttttagacc	180
ctggccgacg gccagcaggt aggccgacag gtcctatgcc gccgccgccg ctttttctc	240
aatcgctctt cgttcgtctg gaaggcagta cacttgata ggtgggctgc ctttctggt	300
tggtttggtt tcatcagcca tccgcttgcc ctcatctgtt acgccggcgg tagccggcca	360
gcctcgcaga gcaggattcc cgttgagcac cgccaggtgc gaataaggga cagtgaagaa	420
ggaacacccg ctgcggggtg ggcctacttc acctatcctg cccggctgac gccgttgat	480
acaccaagga aagtctacac gaaccctttg gcaaaatcct gtatatcgtg cgaaaaagga	540
tggatatacc gaaaaaatcg ctataatgac cccgaagcag ggttatgcag cggaaaagcg	600
ctgcttccct gctgttttgt ggaatatcta ccgactggaa acaggcaaat gcaggaaatt	660
actgaactga ggggacaggc gagagacgat gccaaagagc tcctgaaaat ctcgataact	720
caaaaaatc gcccggtagt gatcttattt cattatgggt aaagttggaa cctcttacgt	780
gccgatcaac gtctcatctt cgccaaaagt tggcccaggg cttcccggta tcaacaggga	840
caccaggatt tatttattct gcgaagtgat ctccgctcac aggtatttat tcggcgcaaa	900
gtgcgtcggg tgatgctgcc aacttactga tttagtgtat gatggtgttt ttgaggtgct	960
ccagtggctt ctgtttctat cagctcctga aaatctcgat aactcaaaaa atacgcccgg	1020
tagtgatctt atttcattat ggtgaaagtt ggaacctctt acgtgccgat caacgtctca	1080
ttttcgccaa aagttggccc agggttccc ggtatcaaca gggacaccag gatttattta	1140
ttctgcgaag tgatcttccg tcacaggtat ttattcggcg caaagtgcgt cgggtgatgc	1200
tgccaactta ctgatttagt gtatgatggg gtttttgagg tgctccagtg gcttctgttt	1260
ctatcagggc tggatgatcc tccagcgcgg ggatctcatg ctggagttct tcgcccacc	1320
caaaaggatc taggtgaaga tcctttttga taatctcatg accaaaatcc cttaacgtga	1380
gttttcgttc cactgagcgt cagaccccggt agaaaagatc aaaggatctt cttgagatcc	1440
tttttttctg cgcgtaatct gctgcttgca aacaaaaaaa ccaccgctac cagcgggtgt	1500

ttgtttgccg	gatcaagagc	taccaactct	ttttccgaag	gtaactggct	tcagcagagc	1560
gcagatacca	aatactgttc	ttctagtgtg	gccgtagtta	ggccaccact	tcaagaactc	1620
tgtagcaccg	cctacatacc	tcgctctgct	aatcctgtta	ccagtggctg	ctgccagtgg	1680
cgataagtcg	tgtcttaccg	ggttggactc	aagacgatag	ttaccggata	aggcgagcgc	1740
gtcgggctga	acgggggggtt	cgtgcacaca	gccagcttg	gagcgaacga	cctacaccga	1800
actgagatac	ctacagcgtg	agctatgaga	aagcgccacg	cttcccgaag	ggagaaaggc	1860
ggacaggtat	ccggtaaagc	gcagggtcgg	aacaggagag	cgcacgaggg	agcttccagg	1920
gggaaacgcc	tggatatctt	atagtccctg	cgggtttcgc	cacctctgac	ttgagcgtcg	1980
atTTTTgtga	tgctcgtcag	gggggcggag	cctatggaaa	aacgccagca	acgcggcctt	2040
tttacggttc	ctggcctttt	gctggccttt	tgctcacatg	ttctttcctg	cgttatcccc	2100
tgattctgtg	gataaccgta	ttaccgcctt	tgagtgaact	gataccgtc	gccgcagccg	2160
aacgaccgag	cgcagcgagt	cagtgagcga	ggaagcggaa	gagcgcccaa	tacgcaaacc	2220
gcctctcccc	gcgcgttggc	cgattcatta	atgcagctgg	cacgacaggt	ttcccgaactg	2280
gaaagcgggc	agtgagcgca	acgcaattaa	tgtgagttag	ctcactcatt	aggcacccca	2340
ggctttacac	tttatgtctc	cggtctgtat	gttgtgtgga	attgtgagcg	gataacaatt	2400
tcacacagga	aacagctatg	accatgatta	cgccaagctt	gcatgcctgc	aggtcgacgg	2460
cacctgcaac	taacttttgg	gacctatgtg	cgtgactgct	ttcaaacctt	cacaaaacat	2520
gtctctaaac	atgcagggtca	gggcgcgatt	ttgcggtttg	aaaaaagtca	cgtatattct	2580
tatccagtcg	ccaagagcga	cgagctccca	tcgtctaggg	gcctaggaca	ctgccctttc	2640
acggcagcga	cacgggttcg	aatcccgttg	ggagtactac	ttccccaag	gaagtagcag	2700
tgaaatgctg	cacatgaggc	cctgtggcgc	agttggttag	cgcgcgcgcc	tgtcacggcg	2760
gaggtcgcgg	gttcaagtcc	cgtcagggtc	gcagcaatgt	gataacagag	gttgtacttt	2820
ttcttcaaga	aattgtacag	cctctgtttt	ttattttctg	gtgtgttttt	ggggtctcag	2880
gtttcgggtt	tcttaagagc	gggggtttct	taagttcgac	ttcttgctta	cgacttcacg	2940
gtagcgactt	cttatgtctc	acttctcgtg	gtcgatttca	gtcggatttt	cctggatttc	3000
ctagtgaagt	cgcttttgag	aagtcggtgt	taagaagtcg	aactctaggg	gctgtcaggt	3060
taagcctcac	ggatgtcatg	ttttgaccgg	ctagttgccg	gaaaacctgc	ggaaaagttc	3120
ccaaggggtg	ggggctgagc	accacggatc	caattttgtt	gcaatttgca	aagtttacag	3180
tgttagactt	cacaatacga	tcatattggt	gagttgaaac	acttactttt	acgggaagac	3240
tttgttaaag	acgcagaagg	ctctaagcat	gggccggaaa	tggaattggc	agtggatctt	3300
tttgaatacc	aagcacggga	cctctttgaa	acctatgggt	tgccagtgtt	gaagggaatt	3360
gtggcatcaa	caccagaggc	ggcgaggaaa	gcggctgagg	aatcggcgg	actgaccgtc	3420
gtcaaggctc	aggtcaagggt	ggcgggacgt	ggcaaggcgg	gtggcgtccg	tgtggcaccg	3480
acgtcggctc	aggtctttga	tgtctcggtg	gcgattctcg	gcatggatat	caaaggacac	3540
actgttaatc	aggtgatggt	ggcgagggc	gtgacattg	ctgaggaata	ctatttctcc	3600
atTTTgttgg	atcgcgcgaa	tcgttcgtat	ctggctatgt	gctctgttga	aggtggcatg	3660
gagatcgaga	tcctggcgaa	ggaaaagcct	gaagctttgg	caaaggtgga	agtggatccc	3720
ctcactggta	ttgatgagga	caaagcgcg	gagattgtca	ctgctgctgg	ctttgaaact	3780
gagggtggcag	agaaagtcac	tccggtgctg	atcaagatct	ggcaggtgta	ttacgaagag	3840

gaagcaacac	tcgttgaggt	gaacccgttg	gtgctcacgg	atgacggcga	tgtgattgcg	3900
cttgatggca	agatcacgct	ggatgataac	gctgatttcc	gccatgataa	ccgtgggtgcg	3960
ttggctgaat	ctgccggtgg	cttggacatt	ttggaactga	aggccaagaa	gaatgatctg	4020
aactacgtga	aacttgatgg	ctctgtgggc	atcattggca	atgggtgcagg	tttgggtgatg	4080
tccacgttgg	atatcgtggc	tgcagctggg	gaacgccatg	gtgggcagcg	ccccgcgaac	4140
ttcctagaca	ttgggtggcgg	agcatcagct	gaatcgatgg	ctgctgggtct	cgatgtgatc	4200
cttggggata	gccaggtacg	cagtgtgttt	gtgaatgtgt	ttgggtggcat	caccgcgtgt	4260
gatgtgggtg	caaagggaat	cgttggagct	ttggatgtgc	tcggcgatca	agcaacgaag	4320
cctcttgtgg	tgcgccttga	tggcaacaac	gtgggtggaag	gcagacgaat	cctcgcggaa	4380
tataaccacc	ctttggtcac	cgttgtggag	ggtatggatg	cagcggctga	tcacgtgccc	4440
catttggcca	atcttgccca	gcacggccag	ttcgcaaccg	ctaattagtt	aaggagcacc	4500
tgtttaatca	tgtctatttt	tctcaattca	gattcccgcg	tcacattca	gggcattacc	4560
ggttcggaag	gttcagagca	tgcgcgtcga	attttagcct	ctgggtgcgaa	gctcgtgggt	4620
ggcaccaacc	cccgcaaagc	tgggcaaacc	attttgatca	atgacactga	gttgccctgta	4680
tttggcactg	ttaaggaagc	aatggaggaa	acgggtgcgg	atgtcacctg	aattttcgtt	4740
cctccagcct	ttgccaaagc	tgcgatcatt	gaagctatcg	acgtcacat	cccactgtgc	4800
gtgattatta	ctgagggcct	cccagtgcgt	gacgttctcg	aggcgtgggc	ttatgccaaag	4860
aaggtgggac	acacccgcct	cattggccct	aactgcccag	gcattattac	tcccgaattc	4920
actggccgtc	gttttacaac	gtcgtgactg	ggaaaaccct	ggcgttacct	aacttaatcg	4980
ccttgcagca	catccccctt	tcgccagctg	gcgtaatagc	gaagaggccc	gcaccgatcg	5040
cccttcccaa	cagttgcgca	gcctgaatgg	cgaatggcga	taagctagct	tcacgtgccc	5100
gcaagcactc	agggcgcaag	ggctgctaaa	ggaagcggaa	cacgtagaaa	gccagtccgc	5160
agaaacggtg	ctgaccccg	atgaatgtca	gctactgggc	tatctggaca	agggaaaacg	5220
caagcgcaaa	gagaaagcag	gtagcttgca	gtgggcttac	atggcgatag	ctagactggg	5280
cggttttatg	gacagcaagc	gaaccggaat	tgccagctgg	ggcgccctct	ggtaaggttg	5340
ggaagccctg	caaagtaaac	tggatggctt	tcttgccgcc	aaggatctga	tggcgcaggg	5400
gatcaagatc	tgatcaagag	acaggatgag	gatcgtttcg	catgattgaa	caagatggat	5460
tgcacgcagg	ttctccggcc	gcttgggtgg	agaggtctatt	cggctatgac	tgggcacaac	5520
agacaatcgg	ctgctctgat	gccgccgtgt	tccggtgtgc	agcgcagggg	cgccccgttc	5580
tttttgtcaa	gaccgacctg	tccggtgccc	tgaatgaact	ccaagacgag	gcagcgcggc	5640
tatcgtggct	ggccacgacg	ggcgttccct	gcgcagctgt	gctcgacgtt	gtcactgaag	5700
cgggaaggga	ctggctgcta	ttgggcgaag	tgccggggca	ggatctcctg	tcattctacc	5760
ttgctcctgc	cgagaaaagta	tccatcatgg	ctgatgcaat	gcggcggtg	catacgttgc	5820
atccggctac	ctgcccattc	gaccaccaag	cgaaacatcg	catcgagcga	gcacgtactc	5880
ggatggaagc	cggctctgtc	gatcaggatg	atctggacga	agagcatcag	gggctcgcgc	5940
cagccgaact	gttcgccagg	ctcaaggcgc	ggatgcccga	cggcgaggat	ctcgtcgtga	6000
cccatggcga	tgcctgcttg	ccgaatatca	tggtggaaaa	tggccgcttt	tctggattca	6060
tcgactgtgg	ccggctgggt	gtggcggacc	gctatcagga	catagcgttg	gctacccgtg	6120
atattgctga	agagcttggc	ggcgaatggg	ctgaccgctt	cctcgtgctt	tacggtatcg	6180

ccgctccccga	ttcgcagcgc	atcgcccttct	atcgcccttct	tgacgagttc	ttctgagcgg	6240
gactctggggg	ttcgctagag	gatcgatcct	ttttaaccca	tcacatatac	ctgccgttca	6300
ctattatttta	gtgaaatgag	atattatgat	attttctgaa	ttgtgattaa	aaaggcaact	6360
ttatgcccac	gcaacagaaa	ctataaaaaa	tacagagaat	gaaaagaaac	agatagattt	6420
tttagttctt	taggcccgtg	gtctgcaaat	ccttttatga	ttttctatca	aacaaaagag	6480
gaaaatagac	cagttgcaat	ccaacgaga	gtctaataga	atgaggtcga	aaagtaaate	6540
gcgcgggttt	gttactgata	aagcaggcaa	gacctaaaat	gtgtaaaggg	caaagtgtat	6600
actttggcgt	caccccttac	atattttagg	tcttttttta	ttgtgcgtaa	ctaacttgcc	6660
atcttcaaac	aggagggtcg	gaagaagcag	accgctaaca	cagtacataa	aaaaggagac	6720
atgaacgatg	aacatcaaaa	agtttgcaaa	acaagcaaca	gtattaacct	ttactaccgc	6780
actgctggca	ggaggcgcaa	ctcaagcgtt	tgcgaaagaa	acgaaccaa	agccatataa	6840
ggaaacatac	ggcatttccc	atattacacg	ccatgatatg	ctgcaaatcc	ctgaacagca	6900
aaaaaatgaa	aaatatcaag	ttcctgaatt	tgattcgtec	acaattaaaa	atatctcttc	6960
tgcaaaaggc	ctggacgttt	gggacagctg	gccattacaa	aacgctgacg	gcaactgtcg	7020
aaactatcac	ggctaccaca	tcgtctttgc	attagccgga	gacctaataa	atgcggatga	7080
cacatcgatt	tacatgttct	atcaaaaagt	cggcgaaact	tctattgaca	gctggaaaaa	7140
cgttgccgcg	gtctttaaag	acagcgacaa	attcgatgca	aatgattcta	tcctaaaaga	7200
ccaaacacaa	gaatggtcag	gttcagccac	atttacatct	gacggaaaaa	tccgtttatt	7260
ctacactgat	ttctccggtg	aacattacgg	caaacaacaa	ctgacaactg	cacaagttaa	7320
cgtatcagca	tcagacagct	ctttgaacat	caacggtgta	gaggattata	aatcaatctt	7380
tgacggtgac	ggaaaaacgt	atcaaaaatgt	acagcagttc	atcgatgaag	gcaactacag	7440
ctcaggcgac	aaccatacgc	tgagagatcc	tcactacgta	gaagataaag	gccacaaata	7500
cttagtatatt	gaagcaacaa	ctggaactga	agatggctac	caaggcgaag	aatctttatt	7560
taacaaagca	tactatggca	aaagcacatc	attcttccgt	caagaaagtc	aaaaacttct	7620
gcaaagcgat	aaaaaacgca	cggctgagtt	agcaaacggc	gctctcggta	tgattgagct	7680
aaacgatgat	tacacactga	aaaaagtgat	gaaaccgctg	attgcatcta	acacagtaac	7740
agatgaaatt	gaacgcgcga	acgtctttta	aatgaacggc	aatggtacc	tgttcactga	7800
ctcccgcgga	tcaaaaatga	cgattgacgg	cattacgtct	aacgatattt	acatgcttgg	7860
ttatgtttct	aattctttta	ctggcccata	caagccgctg	aacaaaactg	gccttgtgtt	7920
aaaaatggat	cttgatccta	acgatgtaac	ctttacttac	tcacacttcg	ctgtacctca	7980
agcgaaagga	aacaatgtcg	tgattacaag	ctatatgaca	aacagaggat	tctacgcaga	8040
caaacaatca	acgtttgcgc	cgagcttcct	gctgaacatc	aaaggcaaga	aaacatctgt	8100
tgtcaaagac	agcatccttg	aacaaggaca	attaacagtt	aacaaataa		8149
<210>	34					
<211>	5487					
<212>	DNA					
<213>	谷氨酸棒状杆菌					
<400>	34					
tcgaggacga	tgacaaccga	tacagcgatt	ttcttccacg	cactccactg	ggcaaacactg	60

cgcagagcgt	catggaaaag	tgagctaaaag	aagtgaaaga	ccgtggaaat	tggtgtgttt	120
aggcgtcctg	acatgtccgc	aggattctcc	tggtgtctac	ctttgtcatg	catagaaaac	180
accatacagt	tgcacccccg	tgatcaaaaat	attccgccat	tttgaatgta	ttgaaacaaa	240
gttctcggtta	tcgtagtaga	agctagtgcc	gatccctgct	cagctgttcg	cagaagggtta	300
ttaagttcgg	caattttcgt	aggtaaacac	aggtaaggc	tttacaagct	tgtgaactcc	360
ctacacaaaa	gcaatccaat	agctatccat	aagcaagaga	aagtaagtct	acgttgactg	420
atctcacaaa	gactgcgggtg	cccagaggac	tttcagagaa	cctcgaaact	tggtacaagg	480
ctgtggccgg	tgttttcgcg	cgcacacaga	aaaaagacat	cggcgacatt	gccgtagatg	540
tgtggaagaa	actcatcgtc	acgcattgta	gtggtgtgtg	gaacggacca	agagtatgcc	600
gaaacggggg	aggagaccgt	cgaaaagctc	cgcaagcgg	gcgttgagcg	catcctgctt	660
gctggcgcgc	cgaagagctt	tgagggcagc	gcgcatgcgc	ccgatggtta	tttgaacatg	720
acaattgatg	ccgcggcgac	gctggctgac	ctgctagatg	ctttgggagc	ttaaatcatg	780
acgtcgatcc	ctaatttttc	agacatccca	ttgactgctg	agacacgtgc	atcggagtca	840
cacaacgttg	acgccggcaa	ggtgtggaac	actcccgaag	gcattgatgt	caagcgcgta	900
ttcacgcagg	ctgaccgcga	cgaggcgcaa	gcggcgggac	atccggtgga	ttctttgccca	960
ggtcaaaaagc	catttatgcg	cgggccgtac	ccaactatgt	acaccaatca	gccgtggacg	1020
attcgccagt	acgcaggctt	ttcaaccgcc	gcggaatcca	atgcgtttta	tcggagggaac	1080
cttgctgcgg	gtcaaaaagg	tttgtcggtt	gcgttcgac	tagcgacca	ccgcggttat	1140
gactcggata	atgagcgcgt	ggtcggcgat	gtgggtatgg	ccggcgtggc	gattgattcg	1200
attttgata	tgcgtcagct	gtttgatggc	attgatttgt	ccagcgtgtc	ggtgtcgatg	1260
accatgaatg	gtctagaccc	gggatttaaa	tcgctagcgg	gctgctaaag	gaagcggaaac	1320
acgtagaaaag	ccagtcgcga	gaaacgggtc	tgaccccgga	tgaatgtcag	ctactgggct	1380
atctggacaa	gggaaaacgc	aagcgcaaag	agaaagcagg	tagcttgacg	tgggcttaca	1440
tggcgatagc	tagactgggc	ggttttatgg	acagcaagcg	aaccggaatt	gccagctggg	1500
gcgccctctg	gtaagggttg	gaagccctgc	aaagtaaact	ggatggcttt	cttgccgccca	1560
aggatctgat	ggcgcagggg	atcaagatct	gatcaagaga	caggatgagg	atcgtttcgc	1620
atgattgaac	aagatggatt	gcacgcaggt	tctccggccg	cttgggtgga	gaggctattc	1680
ggctatgact	gggcacaaca	gacaatcggc	tgctctgatg	ccgccgtgtt	ccggctgtca	1740
gcgcaggggc	gcccggttct	ttttgtcaag	accgacctgt	ccggtgccct	gaatgaactg	1800
caggacgagg	cagcgcggct	atcgtggctg	gccacgacgg	gcgttccttg	cgcagctgtg	1860
ctcgacgttg	tactgaagc	gggaagggac	tggtctctat	tgggcgaagt	gccggggcag	1920
gatctcctgt	catctcacct	tgctcctgcc	gagaaagtat	ccatcatggc	tgatgcaatg	1980
cggcggctgc	atacgttga	tccggtacc	tgcccattcg	accaccaagc	gaaacatcgc	2040
atcgagcgag	cacgtactcg	gatggaagcc	ggtcttctcg	atcaggatga	tctggacgaa	2100
gagcatcagg	ggctcgcgcc	agccgaactg	ttcgccaggc	tcaaggcgcg	catgcccgcac	2160
ggcgaggatc	tcgtcgtgac	ccatggcgat	gcctgcttgc	cgaatatcat	ggtggaaaat	2220
ggccgctttt	ctggattcat	cgactgtggc	cggctgggtg	tggcggaccg	ctatcaggac	2280
atagcgttgg	ctaccctgga	tattgctgaa	gagcttggcg	gcgaatgggc	tgaccgcttc	2340
ctcgtgcttt	acggtatcgc	cgtccccgat	tcgcagcgca	tcgccttcta	tcgccttctt	2400

gacgagttct	tctgagcggg	actctggggt	tcgaaatgac	cgaccaagcg	acgcccaccc	2460
tgccatcacg	agatttcgat	tccaccgccc	ccttctatga	aaggttgggc	ttcggaatcg	2520
ttttccggga	cgccggctgg	atgacacctc	agcgcgggga	tctcatgctg	gagttcttcg	2580
cccacgctag	cggcgcgccc	gccggccccg	tgtgaaatac	cgcacagatg	cgtaaggaga	2640
aaataccgca	tcaggcgctc	ttccgcttcc	tcgctcactg	actcgctgcg	ctcggtcgtt	2700
cggctgcggc	gagcggatc	agctcactca	aaggcggtaa	tacggttatc	cacagaatca	2760
ggggataacg	caggaaagaa	catgtgagca	aaaggccagc	aaaaggccag	gaaccgtaaa	2820
aaggccgcgt	tgctggcggt	ttccatagg	ctccgcccc	ctgacgagca	tcacaaaaat	2880
cgacgctcaa	gtcagagggt	gcgaaacccg	acaggactat	aaagatacca	ggcgtttccc	2940
cctggaagct	ccctcgctgc	ctctcctgtt	ccgacctgc	cgttaccgg	atacctgtcc	3000
gccitttctc	cttcgggaag	cgtggcgctt	tctcatagct	cacgctgtag	gtatctcagt	3060
tcggtgtagg	tcgttcgctc	caagctgggc	tgtgtgcacg	aacccccgt	tcagccccgac	3120
cgtgcgcct	tatccggtaa	ctatcgctt	gagtccaacc	cggtaagaca	cgacttatcg	3180
ccactggcag	cagccactgg	taacaggatt	agcagagcga	ggtatgtagg	cggtgctaca	3240
gagttcttga	agtgggtggc	taactacggc	tacactagaa	ggacagtatt	tggtatctgc	3300
gctctgctga	agccagttac	cttcggaaaa	agagttggta	gctcttgatc	cggcaaacaa	3360
accaccgctg	gtagcgggtg	tttttttggt	tgcaagcagc	agattacgcg	cagaaaaaaa	3420
ggatctcaag	aagatccttt	gatcttttct	acggggctctg	acgctcagt	gaacgaaaac	3480
tcacgttaag	ggattttggt	catgagatta	tcaaaaagga	tcttcaccta	gatcctttta	3540
aaggccggcc	gcggccgcca	tcggcatttt	cttttgcggt	tttatttggt	aactgttaat	3600
tgctcttggt	caaggatgct	gtctttgaca	acagatgttt	tcttgccctt	gatgttcagc	3660
aggaagctcg	gcgcaaacgt	tgattgtttg	tctgcgtaga	atcctctgtt	tgcatatag	3720
cttgtaataca	cgacattggt	tcctttcgct	tgaggtacag	cgaagtgtga	gtaagtaaag	3780
gttacatcgt	taggatcaag	atccattttt	aacacaaggc	cagttttggt	cagcggcttg	3840
tatgggccag	ttaaagaatt	agaaacataa	ccaagcatgt	aaatatcggt	agacgtaatg	3900
ccgtcaatcg	tcatttttga	tccgcgggag	tcagtgaaca	ggtaccattt	gccgttcatt	3960
ttaaagacgt	tcgcgcgttc	aatttcactc	gttactgtgt	tagatgcaat	cagcggtttc	4020
atcacttttt	tcagtgtgta	atcatcggtt	agctcaatca	taccgagagc	gccgtttgct	4080
aactcagccg	tcggtttttt	atcgctttgc	agaagttttt	gactttcttg	acggaagaat	4140
gatgtgcctt	tgccatagta	tgctttgtta	aataaagatt	cttcgccttg	gtagccatct	4200
tcagttccag	tgtttgcttc	aaataactaag	tatttggtgc	ctttatcttc	tacgtagtga	4260
ggatctctca	gcgtatgggt	gtcgctgag	ctgtagttgc	cttcacgat	gaactgctgt	4320
acattttgat	acgtttttcc	gtcaccgtca	aagattgatt	tataatctc	tacaccgttg	4380
atgttcaaag	agctgtctga	tgtgatacag	ttaacttggt	cagttgtcag	tgtttggttg	4440
ccgtaatgtt	taccggagaa	atcagtgtag	aataaacgga	ttttccgctc	agatgtaaat	4500
gtggctgaac	ctgaccattc	ttgtgtttgg	tcttttagga	tagaatcatt	tgcatcgaat	4560
ttgtcgtgt	ctttaaagac	gcggccagcg	ttttccagc	tgtcaataga	agtttcgccg	4620
actttttgat	agaacatgta	aatcgatgtg	tcacccgcac	ttttaggatc	tccggctaata	4680
gcaaagacga	tgtggtagcc	gtgatatgtt	gcgacagtgc	cgtcagcggt	ttgtaatggc	4740

cagctgtccc aaacgtccag gccttttgca gaagagatat ttttaattgt ggacgaatca	4800
aattcagaaa ctgtataattt ttcatTTTTT tgctgttcag ggatttgcag catatcatgg	4860
cgtgtaatat gggaaatgcc gtatgtttcc ttatatggct tttggttcgt ttctttcgca	4920
aacgcttgag ttgcgcctcc tgccagcagt gcggtagtaa aggttaatac tgttgcttgt	4980
tttgcaaact ttttgatgtt catcgttcat gtctcctttt ttatgtactg tgttagcgg	5040
ctgcttcttc cagccctcct gtttgaagat ggcaagttag ttacgcacaa taaaaaaga	5100
cctaaaatat gtaaggggtg acgccaagt atacactttg ccctttacac attttaggtc	5160
ttgcctgctt tatcagtaac aaacccgcgc gatttacttt tcgacctcat tctattagac	5220
tctcgtttgg attgcaactg gtctatTTTt ctcttttTgt tgatagaaaa tcataaaagg	5280
atttgcagac tacgggccta aagaactaaa aaatctatct gtttcttttc attctctgta	5340
ttttttatag tttctgttgc atgggcataa agttgccttt ttaatcacia ttcagaaaat	5400
atcataatat ctcatTTTc taaataatag tgaacggcag gtatatgtga tgggttaaaa	5460
aggatcggcg gccgctcgat ttaaate	5487
<210> 35	
<211> 6977	
<212> DNA	
<213> 谷氨酸棒状杆菌	
<400> 35	
tcgaggacga tgacaaccga tacagcgatt ttcttccacg cactccactg ggcaacactg	60
cgcagagcgt catggaaaag tgagctaaag aagtgaaga ccttggaat tgggtgtgtt	120
aggcgtcctg acatgtccgc aggattctcc tgggtctcac ctttgtcatg catagaaaac	180
accatacagt tgcacccccg tgatcaaaat attccgccat tttgaatgta ttgaaacaaa	240
gttttcgtta tcgtagtaga agctagtgcc gatccctgct cagctgttcg cagaagggt	300
ttaagtctcg caattttcgt aggtaaacac aggtgaaggc ttacaagct tgtgaactcc	360
ctacacaaaa gcaatccaat agctatccat aagcaagaga aagtaagtct acgttgactg	420
atctcacaaa gactgcggtg cccgaggaa tttcagagaa cctcgaaact tgggtacaagg	480
ctgtggccgg tgttttcgcg cgcacacaga aaaaagacat cggcgacatt gccgtagatg	540
tgtggaagaa actcatcgtc actacaccgg atggtgttga tatcaatccg ctgtacacca	600
gagcagatga gtcccagagg aaattcactg aggtttctgg tgagtttccc ttcactaggg	660
gaaccactgt tgatggtgaa cgcgttggtt ggggtgttac tgagactttc ggacatgaca	720
gcccgaagaa tatcaacgct gcggtgctga atgctctgaa ttctggcacc accacattgg	780
gttttgagtt ctctgaggaa ttcacggcag ctgatcttaa agttgctctc gaaggcgtgt	840
atctcaacat ggctccgttg ctgattcatg cgggtggatc cacgtcagag gttgcagcgg	900
cgttgatac gttggcggag gaagccggaa cgttttttgc tgcgttgacc ttgggttctc	960
gtcctttgac ggcgaggtt gatggttcgc acagtgcac cattgaagaa gcagttcagt	1020
tggcagtga tgcttccaag cgtgcgaatg tgcgcgtat cttggtggat ggttccagtt	1080
tttccaacca gggcgctcg gatgtcaag aaattggtct aagtatgcc gccggtgtgg	1140
attatgtccg tcgcttggtc gatgcaggcc tttccacgga agctgcactt aagcaggtgg	1200
cgttccgttt tgcggtcacc gatgaacagt tcgcgcagat ttctaagctg cgtgtggctc	1260

gacgtctgtg	ggccaggggtg	tgtgaggtgc	ttggttttcc	agagctggcc	gtagcaccac	1320
agcatgcggt	gactgcacga	gcgatgttta	gccagcgtga	tccgtgggtg	aatatgctgc	1380
gcagtactgt	tgcagctttc	gctgcaggcg	tcggtggagc	aaccgatgtg	gaggttcgta	1440
cttttgatga	tgcgatccca	gatggagttc	ctggagtgtc	gaggaatttc	gctcaccgca	1500
tcgcgcgcaa	tactaatttg	ttgttgctag	aagagtcaca	tcttggtcac	gtggttgatc	1560
ctgctgggtg	atcataattc	gtggagagct	tcaccgatga	tctagcggag	aaggcgtggg	1620
ctgtgttcag	tggcatcgaa	gctgagggcg	aatacagtgc	agtttgtgca	tccggcacgg	1680
tgactgccat	gcttgatcag	acgtggggagc	agactcgcgc	tgatgtggcg	tcagaaaaga	1740
agaagctcac	tggaattaat	gagttcccga	acttggcgga	gtctccgctg	ccagctgatc	1800
gtcgggtaga	acctgcaggt	gtgcgtcgat	gggcagcggg	ttttgaagcg	ctgcgcaatc	1860
gttcggatgc	tttcttgga	aagaacggcg	cgaggccaca	gacacgatg	attcctctgg	1920
gaccgttgct	caagcacaat	attcgcactg	gttttacttc	caacctgttg	gcttccgggtg	1980
gcattgaagc	aatcaacccg	ggtcaacttg	ttcccggcac	tgacgttttt	gcagaagctg	2040
cacaggccgc	aggcattgta	gtggtgtgtg	gaacggacca	agagtatgcc	gaaacggggg	2100
agggagccgt	cgaaaagctc	cgcgaagcgg	gcgttgagcg	catcctgctt	gctggcgcgc	2160
cgaagagctt	tgagggcagc	gcgcatgcgc	ccgatggtta	tttgaacatg	acaattgatg	2220
ccgcggcgac	gctggctgac	ctgctagatg	ctttgggagc	ttaaatacatg	acgtcgatcc	2280
ctaatttttc	agacatccca	ttgactgctg	agacacgtgc	atcggagtca	cacaacgttg	2340
acgccggcaa	ggtgtggaac	actcccgaag	gcattgatgt	caagcgcgta	ttcacgcagg	2400
ctgaccgcga	cgaggcgcaa	gcggcgggac	atccggtgga	ttctttgcca	ggtcaaaagc	2460
catttatgcg	cgggccgtac	ccaactatgt	acaccaatca	gccgtggacg	attcgccagt	2520
acgcaggctt	ttcaaccgcc	gcggaatcca	atgcgtttta	tcggaggaaac	cttgctgcgg	2580
gtcaaaaagg	tttgtcggtt	gcgttcgatc	tagcgacca	ccgcggttat	gactcggata	2640
atgagcgcgt	ggtcggcgat	gtgggtatgg	ccggcgtggc	gattgattcg	attttgata	2700
tgcgtcagct	gtttgatggc	attgatttgt	ccagcgtgtc	ggtgtcgatg	accatgaatg	2760
gtctagaccc	gggatttaaa	tcgctagcgg	gctgctaaag	gaagcggaaac	acgtagaaag	2820
ccagtccgca	gaaacgggtgc	tgaccccgga	tgaatgtcag	ctactgggct	atctggacaa	2880
gggaaaacgc	aagcgcgaaag	agaaagcagg	tagcttgacg	tgggcttaca	tggcgatagc	2940
tagactgggc	ggttttatgg	acagcaagcg	aaccggaatt	gccagctggg	gcgccctctg	3000
gtaagggttg	gaagccctgc	aaagtaaact	ggatggcttt	cttgccgcca	aggatctgat	3060
ggcgcagggg	atcaagatct	gatcaagaga	caggatgagg	atcgtttcgc	atgattgaac	3120
aagatggatt	gcacgcaggt	tctccggccg	cttgggtgga	gaggctattc	ggctatgact	3180
gggcacaaca	gacaatcggc	tgtctgatg	ccgccgtgtt	ccggctgtca	gcgcaggggc	3240
gcccggttct	tttgtcaag	accgacctgt	ccggtgccct	gaatgaactg	caggacgagg	3300
cagcgcggct	atcgtggctg	gccacgacgg	gcgttccttg	cgcagctgtg	ctcgacgttg	3360
tactgaagc	gggaagggac	tggttcttat	tgggcgaagt	gccggggcag	gatctcctgt	3420
catctcacct	tgtcctgcc	gagaaagtat	ccatcatggc	tgatgcaatg	cggcggctgc	3480
atacgttgga	tccggtacc	tgcccattcg	accaccaagc	gaaacatcgc	atcgagcgag	3540
cacgtactcg	gatggaagcc	ggtcttgtcg	atcaggatga	tctggacgaa	gagcatcagg	3600

ggctcgcgcc	agccgaactg	ttcgccaggc	tcaaggcgcg	catgccccgac	ggcgaggatc	3660
tcgtcgtgac	ccatggcgat	gcctgcttgc	cgaatatcat	ggtggaaaat	ggccgctttt	3720
ctggattcat	cgactgtggc	cggctgggtg	tggcggaccg	ctatcaggac	atagcgttgg	3780
ctacccgtga	tattgctgaa	gagcttggcg	gcgaatgggc	tgaccgcttc	ctcgtgcttt	3840
acggtatcgc	cgctccccgat	tcgcagcgca	tcgccttcta	tcgccttctt	gacgagttct	3900
tctgagcggg	actctggggg	tcgaaatgac	cgaccaagcg	acgcccacc	tgccatcacg	3960
agatttcgat	tccaccgccg	ccttctatga	aagggtgggc	ttcggaatcg	ttttccggga	4020
cgccggctgg	atgatcctcc	agcgcgggga	tctcatgctg	gagttcttcg	cccacgctag	4080
cggcgcgccg	gccggccccg	tgtgaaatac	cgcacagatg	cgtaaggaga	aaataccgca	4140
tcaggcgctc	ttccgcttcc	tcgctcactg	actcgtcgcg	ctcggtcggt	cggctgcggc	4200
gagcggatc	agctcactca	aaggcggtaa	tacggttata	cacagaatca	ggggataacg	4260
caggaaagaa	catgtgagca	aaaggccagc	aaaaggccag	gaaccgtaaa	aaggccgcgt	4320
tgctggcggt	tttccatagg	ctccgcccc	ctgacgagca	tcacaaaaat	cgacgctcaa	4380
gtcagagggt	gcgaaacccg	acaggactat	aaagatacca	ggcgtttccc	cctggaagct	4440
ccctcgtgcg	ctctcctggt	ccgacctgc	cgttaccgg	atacctgtcc	gcctttctcc	4500
cttcgggaag	cgtggcgctt	tctcatagct	cacgctgtag	gtatctcagt	tcggtgtagg	4560
tcgttcgctc	caagctgggc	tgtgtgcacg	aacccccgt	tcagccccgac	cgctgcgcct	4620
tatccggtaa	ctatcgtctt	gagtccaacc	cggtaagaca	cgacttatcg	ccactggcag	4680
cagccactgg	taacaggatt	agcagagcga	ggtatgtagg	cgggtctaca	gagttcttga	4740
agtgggtggc	taactacggc	tacactagaa	ggacagtatt	tggtatctgc	gctctgctga	4800
agccagttac	cttcggaaaa	agagttggta	gctcttgatc	cggcaaacaa	accaccgctg	4860
gtagcgggtg	tttttttggt	tgcaagcagc	agattacgcg	cagaaaaaaa	ggatctcaag	4920
aagatccttt	gatcttttct	acggggctctg	acgctcagtg	gaacgaaaac	tcacgttaag	4980
ggatttttgt	catgagatta	tcaaaaagga	tcttcaccta	gatcctttta	aaggccggcc	5040
gcggccgcca	tcggcatttt	cttttgcgtt	tttatttggt	aactgttaat	tgctcttggt	5100
caaggatgct	gtctttgaca	acagatgttt	tcttgccttt	gatgttcagc	aggaagctcg	5160
gcgcaaacgt	tgattgtttg	tctgcgtaga	atcctctggt	tgtcatatag	cttgtaatca	5220
cgacattggt	tcctttcgct	tgaggtagag	cgaagtgtga	gtaagtaaag	gttacatcgt	5280
taggatcaag	atccattttt	aacacaaggc	cagttttggt	cagcggcttg	tatgggccag	5340
ttaaagaatt	agaaacataa	ccaagcatgt	aaatateggt	agacgtaatg	ccgtcaatcg	5400
tcatttttga	tccgcgggag	tcagtgaaca	ggtaccattt	gccgttcatt	ttaaagacgt	5460
tcgcgcgttc	aatttcatct	gttactgtgt	tagatgcaat	cagcggtttc	atcacttttt	5520
tcagtgtgta	atcatcggtt	agctcaatca	taccgagagc	gccgtttgct	aactcagccg	5580
tgcggttttt	atcgctttgc	agaagttttt	gactttcttg	acggaagaat	gatgtgcttt	5640
tgccatagta	tgctttgtta	aataaagatt	cttcgccttg	gtagccatct	tcagttccag	5700
tgtttgcttc	aaataactaag	tatttgtggc	ctttatcttc	tacgtagtga	ggatctctca	5760
gcgtatgggt	gtcgctgag	ctgtagttgc	cttcacgat	gaactgctgt	acattttgat	5820
acgtttttcc	gtcaccgtca	aagattgatt	tataatcctc	tacaccgttg	atgttcaaag	5880
agctgtctga	tgctgatacg	ttaacttgtg	cagttgtcag	tgtttggttg	ccgtaatgtt	5940

taccggagaa atcagtgtag aataaacgga tttttccgtc agatgtaaat gtggctgaac	6000
ctgaccattc ttgtgtttgg tcttttagga tagaatcatt tgcacgaat ttgtcgctgt	6060
ctttaaagac gcggccagcg tttttccagc tgtcaataga agtttcgccg actttttgat	6120
agaacatgta aatcgaatgt tcacccgcat ttttaggac tccggctaata gcaaagacga	6180
tgtggtagcc gtgatagttt gcgacagtgc cgtcagcggt ttgtaatggc cagctgtccc	6240
aaacgtccag gccttttgca gaagagatat ttttaattgt ggacgaatca aattcagaaa	6300
cttgatatatt ttcatTTTTT tgctgttcag ggatttgcag catatcatgg cgtgtaatat	6360
gggaaatgcc gtatgtttcc ttatatggct tttggttcgt ttctttcgca aacgcttgag	6420
ttgcgcctcc tgccagcagt gcggtagtaa aggttaatac tgttgcttgt tttgcaaact	6480
ttttgatgtt catcgttcat gtctcctttt ttatgtactg tgttagcggt ctgcttcttc	6540
cagccctcct gtttgaagat ggcaagttag ttacgcacaa taaaaaaga cctaaaatat	6600
gtaaggggtg acgcaaaagt atacactttg ccttttacac attttaggtc ttgcctgctt	6660
tatcagtaac aaacccgcgc gatttacttt tcgacctcat tctattagac tctcgtttgg	6720
attgcaactg gtctattttc ctcttttgtt tgatagaaaa tcataaaagg atttgcagac	6780
tacgggccta aagaactaaa aaatctatct gtttcttttc attctctgta ttttttatag	6840
tttctgttgc atgggcataa agttgccttt ttaatcacia ttcagaaaat atcataatat	6900
ctcatttcac taaataatag tgaacggcag gtatatgtga tgggttaaaa aggatcggcg	6960
gccgtcgcgt ttaaatac	6977

<210> 36

<211> 5685

<212> DNA

<213> 谷氨酸棒状杆菌

<400> 36

cgcgtttgcc caaatagtgg tcgatgcgga acacagaaga ttctgggaag actgcgttga	60
ccagctgggt gagctcgtgt gcggattcga ggttgtggcc gaaaggcttc tcgatgatca	120
cgcggcgcca tgcttcttcg gtggattcag ccatgccgga acgctccagc tgggtggcaga	180
ccgctgtgaa ggaatctggt ggaatggaca ggtagtaagc ccagttgccg gcggtgccgc	240
gggttttgtc gatgcgcttg agtgttgacg cgaggttgtc gaaagctgca tcacatcaa	300
agttgccgcg aacaaattcc ataccctcgg cgaggegtc ccaaacttt tcacggaatt	360
ccgtacgagc accagcactt gcggcatcgc gtacgtattt ttcaaagtct tctttggacc	420
attcgcggcg gccgtaacct accaacgaga atcctggggg cagcaatccg cggtttgcta	480
gatcataaat ggcggggagc agcttctttc gagccaagtc gccagtgaca ccgaagatca	540
ccatgccgga agggccagcg atgcggggga gtcgtttatc ctgcgggtcg cgcagtgggt	600
ttgtccagct ggagggggtc gtgtttgtgc tcacgggtaa aaaatccttt cgtaggtttc	660
cgcaccgagc atatacatct ttgaaaatc cgtcagatgg cgcttcgcaa aagtacttgg	720
tgcgacacct cccaatgata ggcttttttg ttgatattgc aacgaaattt ttcagccgac	780
ctatttatcg ggtagcgggt cacaagcccc gaataattgg cagctagatg gtagtgtcac	840
gatcctttct ttaatgaaag atgtgtaacg gccacataag atcgaactaa ttcgatttca	900
tgtcgccgtt actgatgcag cgtgctgatt ctacttcaga cgagcttcca tggactcaag	960

cagttcgctc	caagaagcaa	cgaacttgct	cacaccctcg	gtctccagga	cctggaagac	1020
atctgccaa	g	gagcctcaag	ctgggagaac	acagcgtcag	cttctgccgc	1080
ggagttggac	aggggtgtcac	cgtgcagggt	gccctgctcc	agaaccgcgt	cgatgggtgcc	1140
ttctggcatg	gtgttgacgg	tgtttggacc	agccagctcg	gaaacgtaaa	gagttgcagc	1200
gtacgcaggg	ttcttcacgc	cgggtggatgc	ccacagtggg	cgctgagtgt	tggcaccttc	1260
aggcagctcg	gcggcgctga	aaagctcctt	gtacacagcg	taagcgcgct	gagcgttggc	1320
aacgcctgcc	ttgccgcgca	gagccaaagc	ctcatcggat	ccgattgcct	cgaggcgctt	1380
gtcgaatcca	acgtcgacat	cgatgctctt	ctgcgttaat	taacaattgg	gaccccttag	1440
acccgggatt	taaatgatcc	gctagcgggc	tgctaaagga	agcgggaacac	gtagaaagcc	1500
agtccgcaga	aacgggtgctg	accccggtatg	aatgtcagct	actgggctat	ctggacaagg	1560
gaaaacgcaa	gcgcaaagag	aaagcaggta	gcttgcagtg	ggcttacatg	gcgatagcta	1620
gactgggcgg	ttttatggac	agcaagcgaa	ccggaattgc	cagctggggc	gccctctggt	1680
aaggttggga	agccctgcaa	agtaaaactgg	atggctttct	tgccgccaag	gatctgatgg	1740
cgcaggggat	caagatctga	tcaagagaca	ggatgaggat	cgtttcgcac	gattgaacaa	1800
gatggattgc	acgcagggtc	tccggccgct	tgggtggaga	ggctattcgg	ctatgactgg	1860
gcacaacaga	caatcggtcg	ctctgatgcc	gccgtgttcc	ggctgtcagc	gcaggggcgc	1920
ccggttcttt	ttgtcaagac	cgacctgtcc	ggtgccctga	atgaactgca	ggacgaggca	1980
gcgcggctat	cgtggctggc	cacgacgggc	gttccttgcc	cagctgtgct	cgacgttgct	2040
actgaagcgg	gaagggactg	gctgctattg	ggcgaagtgc	cggggcagga	tctcctgtca	2100
tctcaccttg	ctcctgccga	gaaagtatcc	atcatggctg	atgcaatgcg	gcggctgcat	2160
acgcttgatc	cggctacctg	cccattcgac	caccaagcga	aacatcgcat	cgagcgagca	2220
cgtactcgga	tggaaagccg	tcttgtcgat	caggatgac	tggacgaaga	gcacagggg	2280
ctcgcgccag	ccgaactgtt	cgccaggctc	aaggcgcgca	tgcccagcgg	cgaggatctc	2340
gtcgtgaccc	atggcgatgc	ctgcttgccg	aatatcatgg	tggaaaatgg	ccgcttttct	2400
ggattcatcg	actgtggccg	gctgggtgtg	gcggaccgct	atcaggacat	agcgttggct	2460
acccgtgata	ttgtgaaga	gcttggcggc	gaatgggctg	accgcttcct	cgtgctttac	2520
ggatctgccg	ctcccgattc	gcagcgcac	gccttctatc	gccttcttga	cgagttcttc	2580
tgagcgggac	tctgggggtc	gaaatgaccg	accaagcgac	gcccacactg	ccatcacgag	2640
atttcgattc	caccgcccgc	ttctatgaaa	ggttgggctt	cggaatcggt	ttccgggacg	2700
ccggctggat	gacccctcag	cgccggggatc	tcatgctgga	gttcttcgcc	cacgctagcg	2760
gcgcgccggc	cggcccgggtg	tgaataaccg	cacagatgcg	taaggagaaa	ataccgcac	2820
aggcgctctt	ccgcttcctc	gctcactgac	tcgctgcgct	cggctcgttcg	gctgcggcga	2880
gcggtatcag	ctcactcaaa	ggcggtaata	cggttatcca	cagaatcagg	ggataacgca	2940
ggaaagaaca	tgtgagcaaa	aggccagcaa	aaggccagga	accgtaaaaa	ggccgcgttg	3000
ctggcgtttt	tccataggct	ccgccccctt	gacgagcacc	acaaaaatcg	acgtcgaagt	3060
cagaggtggc	gaaacccgac	aggactataa	agataccagg	cgtttccccc	tggaaagctcc	3120
ctcgtgcgct	ctcctgttcc	gaccctgccg	cttaccggat	acctgtccgc	ctttctccct	3180
tcgggaagcg	tggcgctttc	tcatagetca	cgtgttaggt	atctcagttc	ggtgttaggtc	3240
gttcgctcca	agctgggctg	tgtgcacgaa	cccccgcttc	agcccgaccg	ctgcgcctta	3300

tccggttaact	atcgtcttga	gtccaacccg	gtaagacacg	acttatcgcc	actggcagca	3360
gccactggta	acaggattag	cagagcgagg	tatgtaggcg	gtgctacaga	gttcttgaag	3420
tggtagccta	actacggcta	cactagaagg	acagtatttg	gtatctgcgc	tctgctgaag	3480
ccagttacct	tcggaaaaag	agttggtagc	tcttgatccg	gcaaacaaac	caccgctggt	3540
agcggtaggt	tttttgtttg	caagcagcag	attacgcgca	gaaaaaaagg	atctcaagaa	3600
gatcctttga	tcttttctac	ggggtctgac	gctcagtggg	acgaaaactc	acgttaaggg	3660
attttgggtca	tgagattatc	aaaaaggatc	ttcacctaga	tccttttaaa	ggccggccgc	3720
ggccgccatc	ggcattttct	tttgcgtttt	tatttggtta	ctgttaattg	tccttgttca	3780
aggatgctgt	ctttgacaac	agatgttttc	ttgcctttga	tgttcagcag	gaagctcggc	3840
gcaaacgttg	attgtttgtc	tgcgtagaat	cctctgtttg	tcatatagct	tgtaatcacg	3900
acattgtttc	ctttcgcttg	aggtacagcg	aagtgtgagt	aagtaaaggt	tacatcgtta	3960
ggatcaagat	ccatttttaa	cacaaggcca	gttttgttca	gcggcttgta	tgggccagtt	4020
aaagaattag	aaacataacc	aagcatgtaa	atateggttag	acgtaatgcc	gtcaatcgtc	4080
atttttgatc	cgcgggagtc	agtgaacagg	taccatttgc	cgttcatttt	aaagacgttc	4140
gcgcgttcaa	tttcatctgt	tactgtgtta	gatgcaatca	gcggtttcat	cacttttttc	4200
agtgtgtaat	catcgtttag	ctcaatcata	ccgagagcgc	cgtttgctaa	ctcagccgtg	4260
cgttttttat	cgctttgcag	aagtttttga	ctttcttgac	ggaagaatga	tgtgcttttg	4320
ccatagtatg	ctttgttaaa	taaagattct	tcgccttggt	agccatcttc	agttccagtg	4380
tttgcctcaa	atactaagta	tttgtggcct	ttatcttcta	cgtagtgagg	atctctcagc	4440
gtatggttgt	cgctgagct	gtagttgcct	tcacgatga	actgctgtac	attttgatac	4500
gtttttccgt	caccgtcaaa	gattgattta	taatcctcta	caccgttgat	gttcaaagag	4560
ctgtctgatg	ctgatacggt	aacttgtgca	gttgtcagtg	tttgtttgcc	gtaatgttta	4620
ccggagaaat	cagtgtagaa	taaacggatt	tttccgtcag	atgtaaattg	ggctgaacct	4680
gaccattctt	gtgtttggtc	ttttaggata	gaatcatttg	catcgaattt	gtcgtgtctt	4740
ttaaagacgc	ggccagcggt	tttccagctg	tcaatagaag	tttcgccgac	tttttgatag	4800
aacatgtaaa	tcgatgtgtc	atccgcattt	ttaggatctc	cggctaattgc	aaagacgatg	4860
tggtagccgt	gatagtttgc	gacagtgccg	tcagcgtttt	gtaatggcca	gctgtcccaa	4920
acgtccaggc	cttttgcaga	agagatattt	ttaattgtgg	acgaatcaaa	ttcagaaact	4980
tgatatTTTT	catttttttg	ctgttcaggg	atttgcagca	tatcatggcg	tgtaatatgg	5040
gaaatgccgt	atgtttccct	atatggcttt	tggttcgttt	ctttcgcaaa	cgcttgagtt	5100
gcgcctcctg	ccagcagtgc	ggtagtaaag	gttaatactg	ttgcttgttt	tgcaaacttt	5160
ttgatgttca	tcgttcatgt	ctcctttttt	atgtactgtg	ttagcggtct	gcttcttcca	5220
gccctcctgt	ttgaagatgg	caagttagtt	acgcacaata	aaaaaagacc	taaaatatgt	5280
aaggggtgac	gccaaaagtat	acaactttgc	ctttacacat	tttaggtctt	gcctgcttta	5340
tcagtaacaa	acccgcgcga	tttacttttc	gacctcatte	tattagactc	tcgtttggat	5400
tgcaactggg	ctattttcct	cttttgtttg	atagaaaate	ataaaaggat	ttgcagacta	5460
cgggcctaaa	gaactaaaaa	atctatctgt	ttcttttcat	tctctgtatt	ttttatagtt	5520
tctgttgcat	gggcataaag	ttgccttttt	aatcacaatt	cagaaaatat	cataatatct	5580
catttcacta	aataatagtg	aacggcaggt	atatgtgatg	ggttaaaaag	gatcggcggc	5640

cgctcgattt aaatctcgag aggcctgacg tcgggccccg tacca	5685
<210> 37	
<211> 7990	
<212> DNA	
<213> 大肠杆菌	
<400> 37	
catcataaag cttccggaag cgatggcggc atcgttgaaa gcgcaactgc tggcggatct	60
ggccgatctc gacgtgttaa gcaactgaaga tttaaaaaat cgctcgttatc agcgccctgat	120
gagctacggg tacgcgtaat tcgcaaaagt tctgaaaaag ggtcacttcg gtggcccttt	180
tttatcgcca cggtttgagc aggctatgat taaggaagga ttttccagga ggaacacatg	240
aacatcattg ccattatggg accgcatggc gtcttttata aagatgagcc catcaaagaa	300
ctggagtcgg cgctggtggc gcaaggtttt cagattatct ggccacaaaa cagcgttgat	360
ttgctgaaat ttatcgagca taacctcga atttgcggcg tgatttttga ctgggatgag	420
tacagtctcg atttatgtag cgatatcaat cagcttaatg aatatctccc gctttatgcc	480
ttcatcaaca cccactcgac gatggatgtc agcgtgcagg atatgcggat ggcgctctgg	540
ttttttgaat atgcgctggg gcaggcggaa gatatcgcca ttcgtatgcg tcagtacacc	600
gacgaatata ttgataacat tacaccgccg ttcacgaaag ccttgttttac ctacgtcaaa	660
gagcgggaagt acaccttttg tacgccgggg catatgggcg gcaccgcata tcaaaaaagc	720
ccggttggct gtctgtttta tgattttttc ggcggaata ctcttaagge tgatgtctct	780
atttcggtca ccgagcttgg ttcgttgctc gaccacaccg ggccacacct ggaagcggaa	840
gagtacatcg cgcggacttt tggcgcggaa cagagttata tcgttaccaa cggaacatcg	900
acgtcgaaca aaattgtggg tatgtacgcc gcgccatccg gcagtacgct gttgatcgac	960
cgcaattgtc ataaatcgct ggcgcatctg ttgatgatga acgatgtagt gccagtctgg	1020
ctgaaaccga cgcgtaatgc gttggggatt cttggtggga tcccgcgccg tgaatttact	1080
cgcgacagca tcgaagagaa agtcgctgct accacgcaag cacaatggcc ggttcatgcg	1140
gtgatcacca actccaccta tgatggcttg ctctacaaca ccgactggat caaacagacg	1200
ctggatgtcc cgctcattca cttcgattct gcctgggtgc cgtacacca tttcatccg	1260
atctaccagg gtaaaagtgg tatgagcggc gagcgtgttg cgggaaaagt gatcttcgaa	1320
acgcaatcga cccacaaaaat gctggcggcg ttatcgcagg cttecgctgat ccacattaaa	1380
ggcgagtatg acgaagagge ctttaacgaa gcctttatga tgcataccac cacctcgccc	1440
agttatccca ttgttgcttc ggttgagacg gcggcggcga tgctgcgtgg taatccgggc	1500
aaacggctga ttaaccgttc agtagaacga gctctgcatt ttcgcaaaga ggtccagcgg	1560
ctgcgggaag agtctgacgg ttggtttttc gatatctggc aaccgccga ggtggatgaa	1620
gccgaatgct ggcccgttgc gcctggcgaa cagtggcacg gctttaacga tgcggatgcc	1680
gatcatatgt ttctcgatcc ggttaaagtc actattttga caccggggat ggacgagcag	1740
ggcaatatga gcgaggaggg gatccccggc gcgctggtag caaaattcct cgacgaacgt	1800
gggatcgtag tagagaaaac cggcccttat aacctgctgt ttctcttttag tattggcatc	1860
gataaaacca aagcaatggg attattgcgt gggttgacgg aattcaaacg ctcttacgat	1920
ctcaacctgc ggatcaaaaa tatgctaccc gatctctatg cagaagatcc cgattttctac	1980

cgcaatatgc	gtattcagga	tctggcacia	gggatccata	agctgattcg	taaacacgat	2040
cttccccggtt	tgatgttgcg	ggcattcgat	actttgccgg	agatgatcat	gacgccacat	2100
caggcatggc	aacgacaaat	taaaggcgaa	gtagaaacca	ttgcgctgga	acaactggtc	2160
ggtagagtat	cggcaaatat	gatcctgcct	tatccaccgg	gcgtaccgct	gttgatgcct	2220
ggagaaatgc	tgaccaaaga	gagccgcaca	gtactcgatt	ttctactgat	gctttgttcc	2280
gtcgggcaac	attaccccgg	tttgaaacg	gatattcacg	gcgcgaaaca	ggacgaagac	2340
ggcgtttacc	gcgtacgagt	cctaaaaatg	gcgggataac	ttgccagagc	ggcttccggg	2400
cgagtaacgt	gctgttaaca	aataaaggag	acgttatgct	gggtttaaaa	caggttcacc	2460
atattgcgat	tattgcgacg	gattatgcgg	tgagcaaagc	tttgcccgtta	aagctagtcc	2520
aaaccgggtga	acttccaggc	gagggagaca	tctttaacat	tgaacgcttg	actggaattg	2580
ctggagagga	atttgctcgt	ttcaaagacc	ctcttgccgc	aaatctggca	gcccgcagag	2640
aggggggtcga	gccaatacag	tttgatcaga	ttatctcgtg	gcttcgtggg	tttgacgacc	2700
cagatcgcat	cattgtgggt	gagggcgctg	gtggcctgct	ggtcagatta	ggggaagatt	2760
tcaccctggc	agatgttgcc	tccgctttga	atgcaccctt	agtgattgtg	acaagcaccg	2820
gattgggaag	cctcaacgct	gctgaattaa	gcgttgaggc	agcaaaccgc	cgaggactca	2880
cagtgttggg	agtcctcggc	ggttcgatcc	ctcaaaatcc	tgatctagct	acgatgctta	2940
atctcgaaga	atttgagaga	gtcaccggcg	tgcccttttg	gggagctttg	ccggaagggt	3000
tgtcacgggt	ggaggggttc	gtcgaaaagc	aatcttttcc	ggcccttgat	gcctttaaga	3060
aaccgccggc	aaggtgatcg	tgaacaccgt	gccttcgcct	tgcacgctgt	cgacatcgat	3120
gctcttctgc	gttaattaac	aattgggatc	ctctagacct	gggattttaa	tcgctagcgg	3180
gctgctaaag	gaagcggaac	acgtagaaaag	ccagtcgcga	gaaacgggtgc	tgaccccgga	3240
tgaatgtcag	ctactgggct	atctggacaa	gggaaaacgc	aagcgcaaag	agaaagcagg	3300
tagcttgcag	tgggcttaca	tggcgatagc	tagactgggc	ggttttatgg	acagcaagcg	3360
aaccggaatt	gccagctggg	gcgccctctg	gtaagggttg	gaagccctgc	aaagtaaact	3420
ggatggcttt	cttgccgcca	aggatctgat	ggcgcagggg	atcaagatct	gatcaagaga	3480
caggatgagg	atcgtttcgc	atgattgaac	aagatggatt	gcacgcagg	tctccggccg	3540
cttgggtgga	gaggctattc	ggctatgact	gggcacaaca	gacaatcggc	tgctctgatg	3600
ccgccgtgtt	ccggctgtca	gcgcaggggc	gcccggttct	ttttgtcaag	accgacctgt	3660
ccggtgccct	gaatgaactg	caggacgagg	cagcgcggct	atcgctggctg	gccacgacgg	3720
gcgttccttg	cgacgctgtg	ctcgacgttg	tactgaagc	gggaaggggac	tggctgctat	3780
tgggcgaagt	gccggggcag	gatctcctgt	catctcacct	tgctcctgcc	gagaaagtat	3840
ccatcatggc	tgatgcaatg	cggcggtctg	atacgttga	tccggctacc	tgccatttcg	3900
accaccaagc	gaaacatcgc	atcgagcgag	cacgtactcg	gatggaagcc	ggtcttgtcg	3960
atcaggatga	tctggacgaa	gagcatcagg	ggctcgcgcc	agccgaactg	ttcgccaggc	4020
tcaaggcgcg	catgcccgcg	ggcgaggatc	tcgtcgtgac	ccatggcgat	gcctgcttgc	4080
cgaatatcat	ggtggaaaaat	ggccgctttt	ctggattcat	cgactgtggc	cggttgggtg	4140
tggcggaccg	ctatcaggac	atagcgttgg	ctaccctga	tattgctgaa	gagcttggcg	4200
gcgaatgggc	tgaccgcttc	ctcgtgcttt	acggtatcgc	cgctcccgat	tcgcagcgca	4260
tcgccttcta	tcgccttctt	gacgagttct	tctgagcggg	actctggggg	tcgaaatgac	4320

cgaccaagcg	acgcccacc	tgccatcacg	agatttcgat	tccaccgceg	cettctatga	4380
aaggttgggc	ttcggaatcg	ttttccggga	cgccggctgg	atgatcctcc	agcgcgggga	4440
tctcatgctg	gagttcttcg	cccacgctag	cggcgcgceg	gccggccccg	tgtgaaatac	4500
cgcacagatg	cgtaaggaga	aaataccgca	tcaggcgctc	ttccgcttcc	tcgctcactg	4560
actcgctgcg	ctcggctcgtt	cggctgcggc	gagcggatc	agctcactca	aaggcggtaa	4620
tacggttatc	cacagaatca	ggggataacg	caggaaagaa	catgtgagca	aaaggccagc	4680
aaaaggccag	gaaccgtaaa	aaggccgcgt	tgctggcggtt	tttccatagg	ctccgcccc	4740
ctgacgagca	tcacaaaaat	cgacgctcaa	gtcagagggtg	gcgaaacccg	acaggactat	4800
aaagatacca	ggcgtttccc	cctggaagct	ccctcgtgcg	ctctcctgtt	ccgacctgc	4860
cgcttaccgg	atacctgtcc	gcctttctcc	cttcgggaag	cgtggcgctt	tctcatagct	4920
cacgctgtag	gtatctcagt	tcggtgtagg	tcgttcgctc	caagctgggc	tgtgtgcacg	4980
aacccccgt	tcagccccgac	cgtcgcgct	tatccggtaa	ctatcgtctt	gagtccaacc	5040
cggtaagaca	cgacttatcg	ccactggcag	cagccactgg	taacaggatt	agcagagcga	5100
ggtatgtagg	cgggtctaca	gagttcttga	agtgggtggc	taactacggc	tacactagaa	5160
ggacagtatt	tggtatctgc	gctctgctga	agccagttac	cttcggaaaa	agagttggta	5220
gctcttgatc	cggcaaacaa	accaccgctg	gtagcggtagg	tttttttgtt	tgcaagcagc	5280
agattacgcg	cagaaaaaaa	ggatctcaag	aagatccttt	gatcttttct	acggggctctg	5340
acgctcagtg	gaacgaaaac	tcacgttaag	ggattttggt	catgagatta	tcaaaaagga	5400
tcttcaccta	gatcctttta	aaggccggcc	gcggccgcca	tcggcatttt	cttttgcggtt	5460
tttatttggt	aactgttaat	tgtccttggt	caaggatgct	gtctttgaca	acagatgttt	5520
tcttgccitt	gatgttcagc	aggaagctcg	gcgcaaacgt	tgattgtttg	tctgcgtaga	5580
atcctctggt	tgtcatatag	cttgtaatca	cgacattggt	tcctttcgct	tgaggtacag	5640
cgaagtgtga	gtaagtaaag	gttacatcgt	taggatcaag	atccattttt	aacacaaggc	5700
cagttttggt	cagcggcttg	tatgggccag	ttaaagaatt	agaaacataa	ccaagcatgt	5760
aaatatcggt	agacgtaaat	ccgtcaatcg	tcatttttga	tccgcgggag	tcagtgaaca	5820
ggtaccattt	gccgttcatt	ttaaagacgt	tcgcgcgttc	aatttcattct	gttactgtgt	5880
tagatgcaat	cagcggtttc	atcacttttt	tcagtgtgta	atcatcgttt	agctcaatca	5940
taccgagagc	gccgtttgct	aactcagccg	tcggtttttt	atcgctttgc	agaagttttt	6000
gactttcttg	acggaagaat	gatgtgcttt	tgccatagta	tgctttgtta	aataaagatt	6060
cttcgccttg	gtagccatct	tcagttccag	tgtttgcttc	aaatactaag	tatttggtgc	6120
ctttatcttc	tacgtagtga	ggatctctca	gcgtatgggt	gtcgccctgag	ctgtagttgc	6180
cttcacgat	gaactgctgt	acattttgat	acgtttttcc	gtcacctca	aagattgatt	6240
tataatcctc	tacaccgttg	atgttcaaag	agctgtctga	tgctgatacg	ttaacttgtg	6300
cagttgtcag	tgtttgtttg	ccgtaatggt	taccggagaa	atcagtgtag	aataaacgga	6360
tttttccgtc	agatgtaaat	gtggctgaac	ctgaccattc	ttgtgtttgg	tcttttagga	6420
tagaatcatt	tgcatcgaat	ttgtcgtgt	ctttaaagac	gcggccagcg	tttttccagc	6480
tgtcaataga	agtttcgccg	actttttgat	agaacatgta	aatcgatgtg	tcacccgcgt	6540
tttttaggatc	tccggctaata	gcaaagacga	tgtggtagcc	gtgatagttt	gcgacagtgc	6600
cgtcagcggt	ttgtaatggc	cagctgtccc	aaacgtccag	gccttttgca	gaagagatat	6660

ttttaattgt	ggacgaatca	aattcagaaa	cttgatat	ttcatttttt	tgctgttcag	6720
ggatttgcag	catatcatgg	cgtgtaatat	gggaaatgcc	gtatgtttcc	ttatatggct	6780
tttggttcgt	ttctttcgca	aacgcttgag	ttgcgcctcc	tgccagcagt	gcggtagtaa	6840
aggttaatac	tggtgcttgt	tttgcaaaact	ttttgatgtt	catcgttcat	gtctcctttt	6900
ttatgtactg	tgtagcggg	ctgcttcttc	cagccctcct	gtttgaagat	ggcaagttag	6960
ttacgcacaa	taaaaaaaga	cctaaaatat	gtaaggggtg	acgccaaagt	atacactttg	7020
ccctttacac	atttttaggtc	ttgcctgctt	tatcagtaac	aaacccgcgc	gattttacttt	7080
tcgacctcat	tctattagac	tctcgtttgg	attgcaactg	gtctattttc	ctctttttgtt	7140
tgatagaaaa	tcataaaaagg	atttgcagac	tacgggccta	aagaactaaa	aaatctatct	7200
gtttcttttc	attctctgta	ttttttatag	tttctgttgc	atgggcataa	agttgccttt	7260
ttaatcacaa	ttcagaaaaat	atcataatat	ctcatttcac	taaataatag	tgaacggcag	7320
gtatatgtga	tgggttaaaa	aggatcggcg	gccgctcgat	ttaaatctcg	agaggcctga	7380
cgtcgggccc	ggtaccacgc	gtccagacat	catgtgtgtg	ggcaaggccc	tcaccggtgg	7440
attcatgtcc	ttcgccgcta	ctttatgcac	ggacaagggtg	gctcaattaa	tcagcacccc	7500
aaatggcgga	ggtgcgctga	tgcacggccc	cacttttatg	gctaatectc	tggcctgtgc	7560
ggtttcgcat	gcttcattag	aaatcattga	gaccggcatg	tggcagaaac	aggtaaaaag	7620
aatcgaagcc	gaacttatcg	caggcctttc	cccacttcaa	caccttcag	gggttgccga	7680
tgtccgggtt	ctcggcgcga	ttggtgtcat	cgaaatggaa	caaaatgtca	atgtcgaaga	7740
agctactcag	gctgcattag	atcacggtgt	gtggatccgc	ccctttggac	gcttgcctta	7800
tgtcatgcct	ccatataatca	ccacgtcaga	gcagtgcga	cagatctgca	ctgcgcttca	7860
tgctgcagtt	aaagggaaat	aaaccatgcc	atttttat	gtcagcggta	ccggaactgg	7920
ggttgggaaa	accttctcca	cagccgtttt	ggttcgatac	ttagccgatc	aaggacacga	7980
tgttcgaatt						7990

<210> 38

<211> 5413

<212> DNA

<213> 谷氨酸棒状杆菌

<400> 38

tcgaggcatt	gtatactgcg	accactacag	ctgttttgac	tgetttgttt	tgggaaatcc	60
agttatctta	tttctttttt	gacgcctacc	attgttccaa	tatgtctttg	cgcgacgcg	120
attgtgtctc	acgccaaaaa	tctaacctga	tctgacacgg	caatgaatcc	caactgcgtc	180
ctgaatttcg	atattcccga	gttccaacgc	tgctcggtatg	accgagacce	gcgtactccc	240
tccaaccttc	agaacgcgaa	taccacggtt	cgcgatactt	gccaggagct	aactcccagg	300
aatacagctg	ttcgccagga	aagaaaaaag	catcacgatac	acctgatgat	tcgacaccaa	360
aataggetgg	ttcagtcccc	aagaactcaa	ttccctgagc	tgtaatgaaa	ggacattgggt	420
atgggggtgc	ctctgacatc	gtttgagetc	tccatccttt	tcatttcget	attctggtat	480
ccatgagtcc	caccgttttg	cctgtacac	aagctgactt	ccctaagatc	gtcgatgttc	540
tggttgaaagc	gcttcttaat	cacggaatcg	ctcgcgcggg	tgatgaagct	atctatttgg	600
aggcgacgcc	gactcgtgcg	gctcaactat	ataaccgtct	gggattcgtg	cccttgggtt	660

atataccccct	cagatgatga	tggcactcct	gaactggcga	tgtggaaacc	gccagcgatg	720
ccaactgttt	aaccctgaag	gcgatttaag	gggtcgagga	tctcagagta	ggccacgggtg	780
tgggtgagac	cttttcaagg	tcgcagaagc	gattctggac	ggtctcaatt	ttgggactca	840
tgggtcagct	gtgattcctg	ccaattcact	gatcaagagc	tcaccacaag	caaaccccag	900
aatccaaaaat	cgaatggatt	tttgcataat	agcgacccgg	aagcgcaaaa	atctaccaca	960
gactgcaagt	tttcagcatt	ctgtggtaga	ttttcgcata	tttgttcgcc	caccatccaa	1020
atgggtgcctt	attaggcttt	gtcgaacgcc	tccaggatgt	tttgggcagc	caacgtcggg	1080
gtgggtggaac	ctttgcggag	ggctcgttcc	atgtcttggc	tcactacact	agttcggacc	1140
tagggatatac	gtcgacatcg	atgctcttct	gcgttaatta	acaattggga	tcctctagac	1200
ccgggatttta	aatgatccgc	tagcgggctg	ctaaaggaag	cggaacacgt	agaaagccag	1260
tccgcagaaa	cgggtgctgac	cccggatgaa	tgtcagctac	tgggctatct	ggacaaggga	1320
aaacgcaagc	gcaaagagaa	agcaggtagc	ttgcagtggg	cttacatggc	gatagctaga	1380
ctgggcgggtt	ttatggacag	caagcgaacc	ggaattgcca	gctggggcgc	cctctggtaa	1440
ggttgggaag	ccctgcaaag	taaactggat	ggctttcttg	ccgccaagga	tctgatggcg	1500
caggggatca	agatctgac	aagagacagg	atgaggatcg	tttcgcatga	ttgaacaaga	1560
tggattgcac	gcaggttctc	cggccgcttg	ggtggagagg	ctattcggct	atgactgggc	1620
acaacagaca	atcggtgct	ctgatgccgc	cgtgttcggg	ctgtcagcgc	aggggcgccc	1680
ggttcttttt	gtcaagaccg	acctgtccgg	tgccctgaat	gaactgcagg	acgaggcagc	1740
gcggctatcg	tggctggcca	cgacggggcgt	tccttgcgca	gctgtgctcg	acgttgctac	1800
tgaagcggga	agggactggc	tgctattggg	cgaagtgccg	gggcaggatc	tcctgtcatc	1860
tcaccttgct	cctgccgaga	aagtatccat	catggctgat	gcaatgcggc	ggctgcatac	1920
gcttgatccg	gctacctgcc	cattcgacca	ccaagcgaaa	catcgcatcg	agcgagcacg	1980
tactcggatg	gaagccggtc	ttgtcgatca	ggatgatctg	gacgaagagc	atcaggggct	2040
cgcgccagcc	gaactgttcg	ccaggctcaa	ggcgcgcatg	cccgcaggcg	aggatctcgt	2100
cgtgacctat	ggcgatgcct	gcttgccgaa	tatcatgggt	gaaaatggcc	gcttttctgg	2160
attcatcgac	tgtggccggc	tgggtgtggc	ggaccgctat	caggacatag	cgttggctac	2220
ccgtgatatt	gctgaagagc	ttggcggcga	atgggctgac	cgcttcctcg	tgctttacgg	2280
tatcgccgct	cccgatcgc	agcgcatcgc	cttctatcgc	cttcttgacg	agttcttctg	2340
agcgggactc	tgggggttcga	aatgaccgac	caagcgacgc	ccaacctgcc	atcacgagat	2400
ttcgattcca	ccgccgcctt	ctatgaaagg	ttgggcttcg	gaatcgtttt	ccgggacgcc	2460
ggctggatga	tcctccagcg	cggggatctc	atgctggagt	tcttcgccc	cgctagcggc	2520
gcgccggccg	gcccgggtgtg	aaataaccgca	cagatgcgta	aggagaaaaat	accgcatcag	2580
gcgctcttcc	gcttcctcgc	tcaactgactc	gctgcgctcg	gtcgttcggc	tgcggcgagc	2640
ggtatcagct	cactcaaagg	cggtaatacg	gttatccaca	gaatcagggg	ataacgcagg	2700
aaagaacatg	tgagcaaaaag	gccagcaaaa	ggccaggaac	cgtaaaaagg	ccgcgttgct	2760
ggcgtttttc	cataggctcc	gccccctga	cgagcateac	aaaaatcgac	gtcaagtca	2820
gaggtggcga	aacccgacag	gactataaaag	ataccaggcg	tttccccctg	gaagctccct	2880
cgtgcgctct	cctgttccga	ccctgccgct	taccggatac	ctgtccgcct	ttctcccttc	2940
gggaagcgtg	gcgctttctc	atagctcacg	ctgtaggtat	ctcagttcgg	tgtaggtcgt	3000

tcgctccaag	ctgggctgtg	tgcacgaacc	ccccgttcag	cccgaccgct	gcgccttate	3060
cggtaactat	cgtcttgagt	ccaacccggt	aagacacgac	ttatcgccac	tggcagcagc	3120
cactggtaac	aggattagca	gagcgaggta	tgtaggcggt	gctacagagt	tcttgaagtg	3180
gtggcctaac	tacggctaca	ctagaaggac	agtatttggt	atctgcgctc	tgctgaagcc	3240
agttaccttc	ggaaaaagag	ttggtagctc	ttgatccggc	aaacaaacca	ccgctggtag	3300
cgggtggtttt	tttgtttgca	agcagcagat	tacgcgcaga	aaaaaaggat	ctcaagaaga	3360
tcctttgatc	ttttctacgg	ggtctgacgc	tcagtggaac	gaaaactcac	gttaagggat	3420
tttggtcattg	agattatcaa	aaaggatctt	cacctagatc	cttttaaagg	ccggccgcgg	3480
ccgccatcgg	cattttcttt	tgcgttttta	tttgtaaact	gttaattgtc	cttgttcaag	3540
gatgctgtct	ttgacaacag	atgttttctt	gcctttgatg	ttcagcagga	agctcggcgc	3600
aaacgttgat	tgtttgtctg	cgtagaatcc	tctgtttgtc	atatagcttg	taatcacgac	3660
attgtttcct	ttcgcttgag	gtacagcgaa	gtgtgagtaa	gtaaaggtta	catcgttagg	3720
atcaagatcc	atttttaaca	caaggccagt	tttgttcage	ggcttgtagt	ggccagttaa	3780
agaattagaa	acataaccaa	gcatgtaaat	atcgttagac	gtaatgccgt	caatcgteat	3840
ttttgatccg	cgggagtcag	tgaacaggta	ccatttgccg	ttcattttta	agacgttcgc	3900
gcgttcaatt	tcatctgtta	ctgtgttaga	tgcaatcage	ggtttcatca	cttttttcag	3960
tgtgtaataca	tcgttttagct	caatcatacc	gagagcgccg	tttgctaact	cagccgtgcg	4020
ttttttatcg	ctttgcagaa	gtttttgact	ttcttgacgg	aagaatgatg	tgcttttgcc	4080
atagtatgct	ttgttaaata	aagattcttc	gccttggtag	ccatcttcag	ttccagtgtt	4140
tgcttcaaata	actaagtatt	tgtggccttt	atcttctacg	tagtgaggat	ctctcagcgt	4200
atggttgtcg	cctgagctgt	agttgccttc	atcgatgaac	tgctgtacat	tttgatacgt	4260
ttttccgtca	ccgtcaaaga	ttgatttata	atcctctaca	ccgttgatgt	tcaaagagct	4320
gtctgatgct	gatacgttaa	cttgtgcagt	tgctcagtgt	tgtttgccgt	aatgtttacc	4380
ggagaaatca	gtgtagaata	aacggatttt	tccgtcagat	gtaaatgtgg	ctgaacctga	4440
ccattcttgt	gtttggctct	ttaggataga	atcatttgca	tcgaatttgt	cgctgtcttt	4500
aaagacgcgg	ccagcgtttt	tccagctgtc	aatagaagtt	tcgccgactt	tttgatagaa	4560
catgtaaatc	gatgtgtcat	ccgcattttt	aggatctccg	gctaattgcaa	agacgatgtg	4620
gtagccgtga	tagtttgcca	cagtgccgtc	agcgttttgt	aatggccagc	tgtcccaaac	4680
gtccaggcct	tttgcagaag	agatatTTTT	aattgtggac	gaatcaaatt	cagaaacttg	4740
atatTTTTca	TTTTTTTgct	gttcagggat	ttgcagcata	tcatggcgtg	taatattggga	4800
aatgccgtat	gtttcccttat	atggcTTTTg	gttcgtttct	ttcgcaaacg	cttgagttgc	4860
gcctcctgcc	agcagtgcgg	tagtaaaggt	taatactgtt	gcttgTTTTg	caaactTTTT	4920
gatgttcatc	gttcatgtct	ctTTTTTTtat	gtactgtgtt	agcggctctgc	ttcttccagc	4980
cctcctgttt	gaagatggca	agttagttac	gcacaataaa	aaaagacctt	aaatatgtaa	5040
gggggtgacgc	caaagtatac	actttgccct	ttacacattt	taggtcttgc	ctgctttatc	5100
agtaacaaac	ccgcgcgatt	tacttttcga	cctcattcta	ttagactctc	gtttggattg	5160
caactggctc	attttcctct	tttgtttgat	agaaaatcat	aaaaggattt	gcagactacg	5220
ggcctaaaga	actaaaaaat	ctatctgttt	cttttcattc	tctgtatttt	ttatagtttc	5280
tgttgcatgg	gcataaagtt	gcctTTTTta	tcacaattca	gaaaatatca	taatattctca	5340

tttactaaa taatagttaa cggcaggtat atgtgatggg ttaaaaagga tcggcggccg	5400
ctcgatttaa atc	5413
<210> 39	
<211> 5305	
<212> DNA	
<213> 谷氨酸棒状杆菌	
<400> 39	
gatcctctag aagtgagctg tgttgggagt atttcgacaa tgagtggggc agacctccgg	60
tggatctcaa tgctcttttt gagatcttga cgttggtagt tttccaagtg ggtgtcacct	120
ggcatgctgt gctgtccaaa cgggaagggt tccgtcaage attcgcccaa ttcgatgttg	180
caaaagtagc cgccctcaat gaggacgacg tggaacgect acttgatgat ctacagattt	240
ttagaaaccg aagaaaaatc aacgctgcca tcaccaatgc caaagcgttg ctggagttaa	300
acgatgaaac aggcaccttt gactcaatta ttgccgacca ctcaactgac gccacagcca	360
tggtgaagca tctcaaagcc ttgggcttta cccatategg actgacctcc ttgagcatcc	420
tccagcaggc cattggggtc acagagctga aggetgccta agatataact ccgggacgtc	480
actagactta ggcaactatgc aacctgaaga agtgcacatc aaggacgaga ccatcaagtt	540
aggtcagttc atcaaatggc ccaaccttgt cgaatcaggc ggagcggcca aagatgccat	600
cgctaaccgt gatgtcaccc tcaatggtga agtggatacc cgaaggggta agacacttcg	660
cgatggcgat gtggtgtgca tcggcgaggt atgcgcgcag gtgtctactg gtgacgcagc	720
cgacgacgat tattttgacg aagccaccgc aaacgatgac ttcgatcccg aaaagtggag	780
gaacatgtaa tgccagcctt tgaggcaatg ccaggaatgc cgtattggat cgacctgtcc	840
acctcggaca ttgcaaaatc tgcacacttc tacgaaaacg ttctcggctg ggaaattgaa	900
gaagtcaacg atggctaccg catggctcgt ctgcagggac taccctgggc agggctgac	960
gatcagcgcg gtgaatcaag cattctagac ccgggattta aatgatccgc tagcgggctg	1020
ctaaaggaag cggaacacgt agaaagccag tccgcagaaa cgggtgctgac cccgatgaa	1080
tgtcagctac tgggctatct ggacaaggga aaacgcaagc gcaaagagaa agcaggtagc	1140
ttgcagtggg cttacatggc gatagctaga ctgggcgggtt ttatggacag caagcgaacc	1200
ggaattgcca gctggggcgc cctctggtta ggttgggaag ccctgcaaag taaactggat	1260
ggctttcttg ccgccaagga tctgatggcg caggggatca agatctgac aagagacagg	1320
atgaggatcg tttcgcataa ttgaacaaga tggattgcac gcaggttctc cggccgcttg	1380
ggtggagagg ctattcggct atgactgggc acaacagaca atcggctgct ctgatccgc	1440
cgtgttccgg ctgtcagcgc aggggcgccc ggttcttttt gtcaagaccg acctgtccgg	1500
tgccctgaat gaactgcagg acgaggcagc gcggtatcgc tggctggcca cgacgggcgt	1560
tccttgcgca gctgtgctcg acgttgctac tgaagcggga agggactggc tgctattggg	1620
cgaagtgccg gggcaggatc tcctgtcatc tcaccttget cctgccgaga aagtatccat	1680
catggctgat gcaatgcggc ggctgcatac gcttgatccg gctacctgcc cattcgacca	1740
ccaagcgaaa catcgcatcg agcgagcacg tactcggatg gaagccggtc ttgtcgatca	1800
ggatgatctg gacgaagagc atcaggggct cgcgccagcc gaactgttcg ccaggetcaa	1860
ggcgcgcgatg cccgacggcg aggatctcgt cgtgacctat ggcatgcct gcttgccgaa	1920

tatcatggtg	gaaaatggcc	gcttttctgg	attcatcgac	tgtggccggc	tgggtgtggc	1980
ggaccgctat	caggacatag	cgttggctac	ccgtgatatt	gctgaagagc	ttggcggcga	2040
atgggctgac	cgcttcctcg	tgctttacgg	tatcgccgct	cccgattcgc	agcgcacgc	2100
cttctatcgc	cttcttgacg	agttcttctg	agcgggactc	tggggttcga	aatgaccgac	2160
caagcgacgc	ccaacctgcc	atcacgagat	ttcgattcca	ccgccgcctt	ctatgaaagg	2220
ttgggcttcg	gaatcgtttt	ccgggacgcc	ggctggatga	tcctccagcg	cggggatctc	2280
atgctggagt	tcttcgcccc	cgctagcggc	gcgccggccg	gcccgggtgtg	aaataccgca	2340
cagatgcgta	aggagaaaaat	accgcatcag	gcgctcttcc	gcttcctcgc	tcactgactc	2400
gctgcgctcg	gtcgttcggc	tgcggcgagc	ggtatcagct	cactcaaagg	cggtaatacg	2460
gttatccaca	gaatcagggg	ataacgcagg	aaagaacatg	tgagcaaaag	gccagcaaaa	2520
ggccaggaac	cgtaaaaaagg	ccgcgttgct	ggcgtttttc	cataggtctc	gccccctga	2580
cgagcatcac	aaaaatcgac	gctcaagtca	gaggtggcga	aaccgcacag	gactataaag	2640
ataccaggcg	tttccccctg	gaagctccct	cgtgcgctct	cctgttccga	ccctgccgct	2700
taccggatac	ctgtccgcct	ttctcccttc	gggaagcgtg	gcgctttctc	atagctcacg	2760
ctgtaggtat	ctcagttcgg	tgtaggtcgt	tcgctccaag	ctgggctgtg	tgcacgaacc	2820
ccccgttcag	cccgaaccgt	gcgccttata	cggtaactat	cgtcttgagt	ccaacccggt	2880
aagacacgac	ttatcgccac	tggcagcagc	cactggtaac	aggattagca	gagcgaggta	2940
tgtaggcggg	gctacagagt	tcttgaagtg	gtggcctaac	tacggctaca	ctagaaggac	3000
agtatttggg	atctgcgctc	tgtgaagcc	agttaccttc	ggaaaaagag	ttggtagctc	3060
ttgatccggc	aaacaaacca	ccgctggtag	cgggtggtttt	tttgtttgca	agcagcagat	3120
tacgcgcaga	aaaaaaggat	ctcaagaaga	tcctttgatc	ttttctacgg	ggtctgacgc	3180
tcagtggaac	gaaaactcac	gttaagggat	tttggtcattg	agattatcaa	aaaggatctt	3240
cacctagatc	cttttaagg	ccggccgcgg	ccgccatcgg	cattttcttt	tgcgttttta	3300
tttgtttaact	gttaattgtc	cttgttcaag	gatgctgtct	ttgacaacag	atgttttctt	3360
gcctttgatg	ttcagcagga	agctcggcgc	aaacgttgat	tgtttgtctg	cgtagaatcc	3420
tctgtttgtc	atatagcttg	taatcacgac	attgtttcct	ttcgcttgag	gtacagcgaa	3480
gtgtgagtaa	gtaaaggtta	catcgttagg	atcaagatcc	atttttaaca	caaggccagt	3540
tttgttcagc	ggcttgatg	ggccagttaa	agaattagaa	acataacca	gcatgtaaat	3600
atcgtttagac	gtaatgccgt	caatcgteat	ttttgatccg	cgggagtcag	tgaacaggta	3660
ccatttgccg	ttcattttta	agacgttcgc	gcgttcaatt	tcactgttta	ctgtgttaga	3720
tgcaatcagc	ggtttcatca	cttttttcag	tgtgtaatca	tcgttttagct	caatcatacc	3780
gagagcgccg	tttgctaact	cagccgtgcg	ttttttatcg	ctttgcagaa	gtttttgact	3840
ttcttgacgg	aagaatgatg	tgtttttgcc	atagtatgct	ttgttaaata	aagattcttc	3900
gccttggtag	ccatcttcag	ttccagtgtt	tgttcaaat	actaagtatt	tgtggccttt	3960
atcttctacg	tagtgaggat	ctctcagcgt	atggttgctg	cctgagctgt	agttgccttc	4020
atcgatgaac	tgctgtacat	tttgatacgt	ttttccgtca	ccgtcaaaga	ttgatttata	4080
atcctctaca	ccgttgatgt	tcaaagagct	gtctgatgct	gatacgttaa	cttgtgcagt	4140
tgtcagtgtt	tgtttgccgt	aatgtttacc	ggagaaatca	gtgtagaata	aacggatttt	4200
tccgtcagat	gtaaatgtgg	ctgaacctga	ccattcttgt	gtttggtctt	ttaggataga	4260

atcatttgca	tcgaatttgt	cgctgtcttt	aaagacgcgg	ccagcgtttt	tccagctgtc	4320
aatagaagtt	tcgccgactt	tttgatagaa	catgtaaatc	gatgtgtcat	ccgcattttt	4380
aggatctccg	gctaattgca	agacgatgtg	gtagccgtga	tagtttgca	cagtgccgtc	4440
agcgttttgt	aatggccagc	tgtcccaaac	gtccaggcct	tttgagaag	agatattttt	4500
aattgtggac	gaatcaaatt	cagaaacttg	atatttttca	tttttttgct	gttcagggat	4560
ttgcagcata	tcatggcgtg	taatatggga	aatgccgtat	gtttccttat	atggcttttg	4620
gttcgtttct	ttcgcaaacg	cttgagtgtc	gcctcctgcc	agcagtgcgg	tagtaaaggt	4680
taatactgtt	gcttgttttg	caaacttttt	gatgttcac	gttcattgtc	ccttttttat	4740
gtactgtgtt	agcggctctg	ttcttcacg	cctcctgttt	gaagatggca	agttagttag	4800
gcacaataaa	aaaagaccta	aaatatgtaa	ggggtgacgc	caaagtatac	actttgccct	4860
ttacacattt	taggtcttgc	ctgcttttgc	agtaacaaac	ccgcgcgatt	tacttttcga	4920
cctcattcta	ttagactctc	gtttggattg	caactggtct	attttcctct	tttgtttgat	4980
agaaaatcat	aaaaggattt	gcagactacg	ggcctaaaga	actaaaaaat	ctatctgttt	5040
cttttcattc	tctgtatttt	ttatagtctc	tgttgcatgg	gcataaagtt	gcctttttta	5100
tcacaattca	gaaaatatca	taatatctca	tttactaaa	taatagttaa	cggcaggtat	5160
atgtgatggg	ttaaaaagga	tcggcggccg	ctcgatttaa	atctcgagag	gcctgacgtc	5220
gggcccggta	ccacgcgtca	tatgactagt	tcggacctag	ggatatcgtc	gacatcgatg	5280
ctcttctgcg	ttaattaaca	attgg				5305

<210> 40

<211> 8198

<212> DNA

<213> 大肠杆菌

<400> 40

tcgagcaacg	ctgtatataa	cctgcgtacg	gcttaaagtt	tggctgccat	gtgaattttt	60
agcaccctca	acagttgagt	gctggcactc	tcgggggtag	agtgcctaat	aggttgtttg	120
acacacagtt	gttcacccgc	gacgacggct	gtgctggaaa	cccacaaccg	gcacacacaa	180
aattttttctc	atggagggat	tcatcatgga	gttcaatatg	caagcctatt	ttgaccagct	240
cgatcgcggt	cgttatgaag	gtcaaaaatc	ctcaaaccgc	ttagcattcc	gtcactacaa	300
tcccagacgaa	ctgggtgttg	gtaagcgtat	ggaagagcac	ttgcgttttg	ccgcctgcta	360
ctggcacacc	ttctgctgga	acggggcgga	tatgttttgt	gtgggggcgt	ttaatcgctc	420
gtggcagcag	cctggtgagg	cactggcgtt	ggcgaagcgt	aaagcagatg	tcgcatttga	480
gtttttccac	aagttacatg	tgccatttta	ttgtttccac	gatgtggatg	tttcccctga	540
gggcgcgtcg	ttaaaaagag	acatcaataa	ttttgcgcaa	atggttgatg	tcctggcagg	600
caagcaagaa	gagagcggcg	tgaagctgct	gtgggggaac	gccaactgct	ttacaaaccc	660
tcgctacggc	gcgggtgcgg	cgacgaaccc	agatcctgaa	gtcttcagct	gggcggcaac	720
gcaagttgtt	acagcgatgg	aagcaaccca	taaattgggc	ggtgaaaact	atgtcctgtg	780
gggcggctcg	gaaggttacg	aaacgctgtt	aaataccgac	ttgcgtcagg	agcgtgaaca	840
actgggccgc	tttatgcaga	tggtggttga	gcataaacat	aaaatcggtt	tccagggcac	900
gttgcttata	gaaccgaaac	cgcaagaacc	gaccaaacad	caatatgatt	acgatgccgc	960

gacggtctat	ggcttcctga	aacagtttgg	tctggaaaaa	gagattaaac	tgaacattga	1020
agctaaccac	gcgacgctgg	caggtcactc	tttccatcat	gaaatagcca	ccgccattgc	1080
gcttggcctg	ttcggttctg	tcgacgccaa	ccgtggcgat	gcgcaactgg	gctgggacac	1140
cgaccagttc	ccgaacagtg	tggaagagaa	tgcgctgggtg	atgtatgaaa	ttctcaaagc	1200
aggcggtttc	accaccggtg	gtctgaactt	cgatgccaaa	gtacgtcgtc	aaagtactga	1260
taaatatgat	ctgttttacg	gtcatatcgg	cgcgatggat	acgatggcac	tggcgctgaa	1320
aattgcagcg	cgcatgattg	aagatggcga	gctggataaa	cgcatcgcgc	agcgttattc	1380
cggctggaat	agcgaattgg	gccagcaaat	cctgaaaggc	caaatgtcac	tggcagattt	1440
agccaaatat	gctcaggaac	atcattttgtc	tccggtgcat	cagagtggtc	gccaggaaca	1500
actggaaaaat	ctggtaaacc	attatctgtt	cgacaaataa	cggctaactg	tgcaagtccgt	1560
tggtcccggtt	atcggttagcg	ataccgggca	tttttttaag	gaacgatcga	tatgtatatc	1620
gggatagatc	ttggcacctc	gggcgtaaaa	gttattttgc	tcaacgagca	gggtgaggtg	1680
gttgctgcgc	aaacggaaaa	gctgaccgtt	tcgcgcccgc	atccactctg	gtcggaacaa	1740
gacccggaac	agtggtagca	ggcaactgat	cgcgcaatga	aagctctggg	cgatcagcat	1800
tctctgcagg	acgttaaagc	attgggtatt	gccggccaga	tgcacggagc	aaccttgctg	1860
gatgctcagc	aacgggtgtt	acgccctgcc	attttgtgga	acgacgggcg	ctgtgcgcaa	1920
gagtgcactt	tgctggaagc	gcgagttccg	caatcgcggg	tgattaccgg	caacctgatg	1980
atgcccggat	ttactgcgcc	taaattgcta	tggtttcagc	ggcatgagcc	ggagatattc	2040
cgtcaaatcg	acaaagtatt	attaccgaaa	gattacttgc	gtctgcgtat	gacgggggag	2100
tttgccagcg	atatgtctga	cgcagctggc	accatgtggc	tggtatgtcg	aaagcgtgac	2160
tggtatgacg	tcatgtctga	ggcttgcgac	ttatctcgtg	accagatgcc	cgcattatac	2220
gaaggcagcg	aaattactgg	tgctttgtta	cctgaagttg	cgaaagcgtg	gggtatggcg	2280
acgggtgccag	ttgtcgcagg	cggtaggcgac	aatgcagctg	gtgcagttgg	tgtgggaatg	2340
gttgatgcta	atcaggcaat	gttatcgcgtg	gggacgtcgg	gggtctatct	tgctgtcagc	2400
gaagggttct	taagcaagcc	agaaagcgcc	gtacatagct	tttgccatgc	gctaccgcaa	2460
cgttggcatt	taatgtctgt	gatgctgagt	gcagcgtcgt	gtctggattg	ggccgcgaaa	2520
ttaaccggcc	tgagcaatgt	cccagcttta	atcgtcgcag	ctcaacaggc	tgatgaaagt	2580
gccgagccag	tttggtttct	gccttatctt	tccggcgagc	gtacgccaca	caataatccc	2640
caggcgaagg	gggttttctt	tggtttgact	catcaacatg	gccccaatga	actggcgcg	2700
gcagtgtctg	aaggcgtggg	ttatgcgctg	gcagatggca	tggtatgtcg	gcatgcctgc	2760
ggtattaaac	cgaaaagtgt	tacgttgatt	gggggcgggg	cgcgtagtga	gtactggcgt	2820
cagatgtctg	cggatatcag	cggtcagcag	ctcgattacc	gtacgggggg	ggatgtgggg	2880
ccagcactgg	gcgcagcaag	gctggcgcag	atcgcggcga	atccagagaa	atcgtcattt	2940
gaattgttgc	cgcaactacc	gttagaacag	tcgcatctac	cagatgcgca	gcgttatgcc	3000
gcttatcagc	cacgacgaga	aacgttccgt	cgctctctac	agcaacttct	gccattaatg	3060
gcgtaaacgt	tacgcgtcat	atgactagtt	cggacctagg	gatatcgtcg	acatcgatgc	3120
tcttctgcgt	taattaacaa	ttgggaccc	ctagagttct	gtgaaaaaca	ccgtggggca	3180
gtttctgctt	cgcggtgttt	tttattttgtg	gggcactaga	cccgggattt	aaatcgctag	3240
cgggctgcta	aaggaagcgg	aacacgtaga	aagccagtcc	gcagaaacgg	tgctgacccc	3300

ggatgaatgt	cagctactgg	gctatctgga	caagggaaaa	cgcaagcgca	aagagaaagc	3360
aggtagcttg	cagtgggctt	acatggcgat	agctagactg	ggcggtttta	tggacagcaa	3420
gcgaaccgga	attgccagct	ggggcgccct	ctggtaaggt	tgggaagccc	tgcaaagtaa	3480
actggatggc	tttcttgccg	ccaaggatct	gatggcgcgag	gggatcaaga	tctgatcaag	3540
agacaggatg	aggatcgttt	cgcatgattg	aacaagatgg	attgcacgca	ggttctccgg	3600
ccgcttgggt	ggagaggcta	ttcggctatg	actgggcaca	acagacaatc	ggctgctctg	3660
atgccgccgt	gttccggctg	tcagcgcagg	ggcgccccgt	tctttttgtc	aagaccgacc	3720
tgtccgggtg	cctgaatgaa	ctgcaggacg	aggcagcgcg	gctatcgtgg	ctggccacga	3780
cgggcgttcc	ttgcgcagct	gtgctcgacg	ttgtcactga	agcgggaagg	gactggctgc	3840
tattgggcga	agtgccgggg	caggatctcc	tgteatctca	cettgctcct	gccgagaaag	3900
tatccatcat	ggctgatgca	atgcggcggc	tgcatacgtc	tgatccggct	acctgcccac	3960
tcgaccacca	agcgaaacat	cgcacgcagc	gagcacgtac	tcggatggaa	gccggtcttg	4020
tcgatcagga	tgatctggac	gaagagcacc	aggggctcgc	gccagccgaa	ctgttcgccca	4080
ggctcaaggc	gcgcattgcc	gacggcgagg	atctcgtcgt	gacccatggc	gatgcctgct	4140
tgccgaatat	catggtggaa	aatggccgct	tttctggatt	catcgactgt	ggccggctgg	4200
gtgtggcgga	ccgctatcag	gacatagcgt	tggtaccccg	tgatattgct	gaagagcttg	4260
gcggcgaatg	ggctgaccgc	ttcctcgtgc	tttacggtat	cgccgctccc	gattcgcagc	4320
gcacgcctt	ctatgcctt	cttgacgagt	tcttctgagc	gggactctgg	ggttcgaaat	4380
gaccgaccaa	gcgacgccc	acctgccatc	acgagatttc	gattccaccg	ccgccttcta	4440
tgaaggttg	ggcttcggaa	tcgttttccg	ggacgccggc	tggatgatcc	tccagcgcgg	4500
ggatctcatg	ctggagttct	tcgccacgc	tagcggcgcg	ccggccggcc	cggtgtgaaa	4560
taccgcacag	atgcgtaagg	agaaaatacc	gcacagcgcg	ctcttccgct	tcctcgtcca	4620
ctgactcgct	gcgctcggtc	gttcggctgc	ggcgagcggt	atcagctcac	tcaaaggcgg	4680
taatacgggt	atccacagaa	tcaggggata	acgcaggaaa	gaacatgtga	gcaaaaggcc	4740
agcaaaaggc	caggaaccgt	aaaaaggccg	cgttgctggc	gtttttccat	aggctccgcc	4800
cccctgacga	gcacacaaa	aatcgacgct	caagtcagag	gtggcgaaac	ccgacaggac	4860
tataaagata	ccaggcggtt	ccccctggaa	gtccctcgtc	gcgctctcct	gttccgaccc	4920
tgccgcttac	cggataacctg	tccgcctttc	tcccttcggg	aagcgtggcg	ctttctcata	4980
gctcacgctg	taggtatctc	agttcgggtg	aggctgttcg	ctccaagctg	ggctgtgtgc	5040
acgaaccccc	cgttcagccc	gaccgctgcg	ccttateccg	taactatcgt	cttgagtcca	5100
acccggtaag	acacgactta	tcgccactgg	cagcagccac	tggtaacagg	attagcagag	5160
cgaggatatg	aggcgggtct	acagagttct	tgaagtgggt	gcctaactac	ggctacacta	5220
gaaggacagt	atttggtatc	tgcgctctgc	tgaagccagt	taccttcgga	aaaagagttg	5280
gtagctcttg	atccggcaaa	caaaccaccg	ctggtagcgg	tggttttttt	gtttgcaagc	5340
agcagattac	gcgcagaaaa	aaaggatctc	aagaagatcc	tttgatcttt	tctacggggt	5400
ctgacgtca	gtggaacgaa	aactcacgtt	aagggatttt	ggtcatgaga	ttatcaaaaa	5460
ggatcttcac	ctagatcctt	ttaaaggccg	gccgcggccg	cgcaaagtcc	cgcttcgtga	5520
aaattttcgt	gccgcgtgat	tttccgccaa	aaactttaac	gaacgttcgt	tataatgggtg	5580
tcatgacctt	cacgacgaag	tactaaaatt	ggcccgaatc	atcagctatg	gatctctctg	5640

atgtcgcgct	ggagtccgac	gcgctcgatg	ctgccgtcga	tttaaaaacg	gtgatcggat	5700
ttttccgagc	tctcgatacg	acggacgcgc	cagcatcacg	agactgggcc	agtgccgcga	5760
gcgacctaga	aactctcgtg	gcggatcttg	aggagctggc	tgacgagctg	cgtgctcggc	5820
cagcgccagg	aggacgcaca	gtagtggagg	atgcaatcag	ttgcgcctac	tgcggtggcc	5880
tgattcctcc	ccggcctgac	ccgcgaggac	ggcgcgcaaa	atattgctca	gatgcgtgtc	5940
gtgccgcagc	cagccgcgag	cgcgcccaaca	aacgccacgc	cgaggagctg	gaggcggcta	6000
ggtcgcaaat	ggcgcctggaa	gtgcgtcccc	cgagcgaaat	tttggccatg	gtcgtcacag	6060
agctggaagc	ggcagcgaga	attatcgcgga	tcgtggcggt	gcccgcaggc	atgacaaaca	6120
tcgtaaatgc	cgcgtttcgt	gtgccgtggc	cgcccaggac	gtgtcagcgc	cgccaccacc	6180
tgacccgaat	cggcagcagc	gtcgcgcgtc	gaaaaagcgc	acaggcggca	agaagcgata	6240
agctgcacga	atacctgaaa	aatgttgaaac	gccccgtgag	cggtaaactca	cagggcgtcg	6300
gctaaccccc	agtccaaacc	tgggagaaaag	cgctcaaaaa	tgactctagc	ggattcacga	6360
gacattgaca	caccggcctg	gaaatttttc	gtgatctgt	tcgacacca	tcccgagctc	6420
gcgctgcgat	cacgtggctg	gacgagcgaa	gaccgccgcg	aattcctcgc	tcacctgggc	6480
agagaaaatt	tccagggcag	caagaccgcg	gaattcgcca	gcgcttgat	caaagaccgc	6540
gacacggaga	aacacagccg	aagttatacc	gagttggttc	aaaatcgctt	gcccgggtgc	6600
agtatgttgc	tctgacgcac	gcgcagcacg	cagccgtgct	tgtcctggac	attgatgtgc	6660
cgagccacca	ggccggcggg	aaaatcgagc	acgtaaacc	cgaggtctac	gcgattttgg	6720
agcgtggggc	acgcctggaa	aaagcgccag	cttgatcg	cgatgaatcca	ctgagcggga	6780
aatgccagct	catctggctc	attgatccgg	tgtatgccgc	agcaggcatg	agcagcccca	6840
atatgcgcct	gctggctgca	acgaccgagg	aaatgaccgc	cgttttcggc	gctgaccagg	6900
ctttttcaca	taggctgagc	cgtggccact	gcactctccg	acgatcccag	ccgtaccgct	6960
ggcatgcccc	gcacaatcgc	gtggatcgcc	tagctgatct	tatggagggt	gctcgcatga	7020
tctcaggcac	agaaaaacct	aaaaaacgct	atgagcagga	gttttctagc	ggacgggcac	7080
gtatcgaaagc	ggcaagaaaa	gccactgcgg	aagcaaaagc	acttgccacg	cttgaagcaa	7140
gcctgccgag	cgccgctgaa	gcgtctggag	agctgatcga	cggcgtccgt	gtcctctgga	7200
ctgctccagg	gcgtgccgcc	cgtgatgaga	cggcttttcg	ccacgctttg	actgtgggat	7260
accagttaaa	agcggctggt	gagcgcctaa	aagacaccaa	gggtcatcga	gcctacgagc	7320
gtgcctacac	cgtcgctcag	gcggtcggag	gaggccgtga	gcctgatctg	ccgccggact	7380
gtgaccgcca	gacggattgg	ccgcgacgtg	tgccgcggcta	cgtcgctaaa	ggccagccag	7440
tcgtccctgc	tcgtcagaca	gagacgcaga	gccagccgag	gcgaaaagct	ctggccacta	7500
tgggaagacg	tggcggtaaa	aaggccgcag	aacgctggaa	agacccaaac	agtgagtacg	7560
cccagacaca	gcgagaaaaa	ctagctaagt	ccagtcaacg	acaagctagg	aaagctaaag	7620
gaaatcgctt	gaccattgca	ggttggttta	tgactgttga	gggagagact	ggctcgtggc	7680
cgacaatcaa	tgaagctatg	tctgaattta	gcgtgtcacg	tcagaccgtg	aatagagcac	7740
ttaaggtctg	cgggcattga	acttccacga	ggacgccgaa	agcttcccag	taaagtgtgc	7800
atctcgtagg	cagaaaacgg	ttcccccgta	gggtctctct	cttgccctcc	tttctaggtc	7860
gggctgattg	ctcttgaagc	tctctagggg	ggctcacacc	ataggcagat	aacgttcccc	7920
accggctcgc	ctcgtaagcg	cacaaggact	gtcccaaaag	atcttcaaag	ccactgccgc	7980

gactgccttc	gcgaagcctt	gccccgcgga	aatttcctcc	accgagttcg	tgcacacccc	8040
tatgccaagc	ttctttcacc	ctaaattcga	gagattggat	tcttaccgtg	gaaattcttc	8100
gcaaaaatcg	tccccgatc	gcccttgca	cgttggcgtc	ggtgccgctg	gttgcgcttg	8160
gcttgaccga	cttgatcagc	ggccgctcga	tttaaate			8198
<210>	41					
<211>	10605					
<212>	DNA					
<213>	枯草芽孢杆菌(Bacillus subtilis)					
<400>	41					
atggctcaat	ctcattccag	ttcaatcaac	tattttggaa	gcgcaaacia	agtggtttac	60
gaagggaag	attcgactaa	tccttttagca	tttaaattatt	ataatcctca	agaagtaatc	120
ggcggaiaaaa	cgctgaaaga	gcatttgca	ttttctattg	cctattggca	tacatttact	180
gctgatggta	cagacgtttt	tggagcagct	acgatgcaaa	gaccatggga	tcactataaa	240
ggcatggatc	tagcgaagat	gagagtagaa	gcagcatttg	agatgtttga	aaaactagat	300
gcaccattct	ttgcttttca	tgaccgggat	attgcaccag	aaggcagtac	gctaaaagag	360
acaaacaaaa	atttagatat	gatcatgggc	atgattaaag	attacatgag	aaatagcggc	420
gttaagctat	tatggaatac	agcaaacatg	tttacgaatc	cccgtttcgt	ccatgggtgcc	480
gcgacttctt	gcaatgcaga	tgtgtttgcg	tatgctgcag	cacaagtga	aaaagggtta	540
gaaacagcaa	aagagcttgg	cgctgagaac	tatgtatttt	ggggcgcccg	tgaaggatat	600
gaaacattgt	taaataccga	tttaaaattt	gagcttgatg	atttggttag	atttatgcat	660
atggcagtg	attatgcgaa	ggaaatcggg	tacacagggc	agtttttgat	tgagccaaaa	720
ccaaaagagc	cgaccgcca	tcaatacgat	acagatgcag	caacaacat	tgcttttttg	780
aagcaatatg	gcttagacaa	tcattttaaa	ttaaatcttg	aagccaatca	tgccacatta	840
gccgggcata	cattcgaaca	tgaattacgc	atggcaagag	tacatggtct	gcttggtctt	900
gttgacgcaa	accagggtca	tcctctttta	ggctgggaca	cggatgaatt	tcgacggat	960
ttatattcta	cgacattagc	aatgtacgaa	atcctgcaaa	atggcggcct	tggaagcggc	1020
ggattaaact	ttgacgcgaa	ggtcagaaga	tcttctttcg	agcctgatga	tctaataat	1080
gcccattatg	cagggatgga	tgcatattgca	agaggattga	aagttgcca	caaattaatc	1140
gaagatcggtg	tgtttgaaga	tgtgattcaa	catcgttacc	gcagctttac	tgaagggtat	1200
ggtcttgaaa	ttatagaagg	aagagctaat	ttccacacac	ttgagcaata	tgcgctaaat	1260
cataaatcaa	ttaaaaacga	atctggaaga	caggagaaat	taaaagcgat	attgaaccaa	1320
tacatttttag	aagtataaca	ggataagctc	cagatcctgc	tatcaatacc	aagtcactga	1380
attacccgtc	atgattcctt	tcctattgct	tgttggttatg	acgggtaact	tctataatta	1440
ggattttattt	agagtgaatg	gttttttaaa	agggaagga	gtgaaaaaat	gaagtatgtc	1500
attggaatag	atcttggaa	gagtgtgtt	aaaaccattt	tagttaacca	aaacggcaag	1560
gtttgtgcag	aaacgtccaa	aaggtatccg	ctcatccaag	agaaggcggg	atatagtgag	1620
caaaatcctg	aagactgggt	tcagcaaaca	attgaagcat	tggtgaatt	ggtttctata	1680
tccaatgttc	aagccaagga	tattgacggg	ataagctatt	cgggacaaat	gcatggatta	1740
gtactgcttg	accaagatcg	tcagggtgta	cgtaatgcaa	ttctttggaa	tgataccaga	1800

acaacgcctc	aatgtataag	gatgaccgag	aaatttggcg	atcatcttct	tgacatcaca	1860
aaaaaccgtg	ttttagaagg	gtttacatta	cctaaaatgt	tatgggtaaa	ggaacatgaa	1920
cctgaacttt	ttaaaaaaac	tgctgtgttt	ttgcttccga	aagactacgt	gcgattccgt	1980
atgaccggtg	tcattcacac	cgaatactcc	gatgcagcag	gaactttact	ttacatatt	2040
actcgcaagg	agtggagcaa	tgatatttgc	aatcaaattg	gtatttctgc	agatatttgt	2100
cctccgcttg	ttgaatctca	tgattgtgta	ggatcgctgc	ttccgcacgt	tgccggaag	2160
accgggctat	tagaaaaaac	aaaagtgtac	gctggggggag	cagataatgc	ttgcggcgct	2220
attggagcag	gtatcctttc	ttccggaaaa	acattatgca	gtattgggac	gtcaggggtc	2280
atactttcct	acgaagaaga	aaaagaaaga	gactttaaag	ggaaagtcca	cttttttaat	2340
catggaaaaa	aggattcttt	ttatacgatg	ggcgtcacgc	tcgctgcagg	atacagcttg	2400
gactggttta	aaagaacgtt	tgcaccaaac	gaatcgtttg	agcaattatt	gcaggggggtg	2460
gaagctattc	cgataggagc	caatggactg	ctatacactc	cttatttggg	tggtgaaaga	2520
acgccgcatg	ctgattcttc	tattcgggga	agcttgatcg	gaatggatgg	agcccataat	2580
agaaagcatt	ttttgagggc	aataatggaa	ggtatcacat	tctctttaca	tgaatcaatt	2640
gagctattcc	gcgaagcggg	aaaatcagtt	catactgttg	tttctattgg	tgggggagct	2700
aaaaatgata	cgtggctgca	aatgcaagct	gatattttca	atacaggggt	aattaagtta	2760
gaaaatgaac	aagggccagc	tatgggggct	gcaatgctgg	ctgcctttgg	aagcggttgg	2820
tttgaatcac	ttgaagaatg	tgcaagagcag	ttcattcgtg	aggctgctgc	attttatcca	2880
aaggcgcaaa	atgttcaaaa	atataaaaca	ctatttgatt	tgtataagaa	catttacact	2940
cacacaaagg	atctcaatac	agctttgaag	agctttcgaa	aaaactaatc	gatttaaate	3000
tcgagtagct	gccaattatt	ccgggcttgt	gacccgctac	ccgataaata	ggtcggctga	3060
aaaatttcgt	tgcaatatca	acaaaaaggc	ctatcattgg	gaggtgtcgc	accaagtact	3120
tttgcgaagc	gccatctgac	ggattttcaa	aagatgtata	tgctcgggtc	ggaaacctac	3180
gaaaggattt	tttacctatg	aacatcattg	ccattatggg	accgcatggc	gtcttttata	3240
aagatgagcc	catcaaagaa	ctggagtcgg	cgctgggtggc	gcaaggcttt	cagattatct	3300
ggccacaaaa	cagcgttgat	ttgctgaaat	ttatcgagca	taacctcga	atttgcggcg	3360
tgatttttga	ctgggatgag	tacagtctcg	atttatgtag	cgatatcaat	cagcttaatg	3420
aatatctccc	gctttatgcc	ttcatcaaca	cccactcgac	gatggatgtc	agcgtgcagg	3480
atatgcggat	ggcgctctgg	ttttttgaat	atgcgctggg	gcaggcgga	gatatcgcca	3540
ttcgtatgcg	tcagtacacc	gacgaatata	ttgataacat	tacaccgccg	ttcacgaaag	3600
ccttgtttac	ctacgtcaaa	gagcgggaagt	acaccttttg	tacgccgggg	catatgggcg	3660
gcaccgcata	tcaaaaaaagc	ccggttggct	gtctgtttta	tgattttttc	ggcgggaata	3720
ctcttaaggc	tgatgtctct	atttcgggtca	ccgagcttgg	ttcgttgctc	gaccacaccg	3780
ggccacacct	ggaagcggaa	gagtacatcg	cgcggaacttt	tggcgcgga	cagagttata	3840
tcgttaccaa	cggaacatcg	acgtcgaaca	aaattgtggg	tatgtacgcc	gcgccatccg	3900
gcagtacgct	gttgatcgac	cgcaattgtc	ataaatcgct	ggcgcatctg	ttgatgatga	3960
acgatgtagt	gccagtctgg	ctgaaaccga	cgcgtaatgc	gttggggatt	cttgggtggga	4020
tcccgcgccg	tgaatttact	cgcgacagca	tcgaagagaa	agtcgctgct	accacgcaag	4080
cacaatggcc	ggttcatgcg	tgatcacca	actccaccta	tgatggcttg	ctctacaaca	4140

ccgactggat	caaacagacg	ctggatgtcc	cgctcgattca	cttcgattct	gcctgggtgc	4200
cgtacaccca	ttttcatccg	atctaccagg	gtaaaagtgg	tatgagcggc	gagcgtgttg	4260
cgggaaaagt	gatcttcgaa	acgcaatcga	cccacaaaat	gctggcggcg	ttatcgcagg	4320
cttcgctgat	ccacattaaa	ggcgaagtatg	acgaagaggc	ctttaacgaa	gcctttatga	4380
tgcataccac	cacctcgccc	agttatccca	ttgttgcttc	ggttgagacg	gcggcggcga	4440
tgtctcgtgg	taatccgggc	aaacggctga	ttaaccgttc	agtagaacga	gctctgcatt	4500
ttcgcaaaga	gggccagcgg	ctgcgggaag	agtctgacgg	ttggtttttc	gatatctggc	4560
aaccgccgca	ggtggatgaa	gccgaatgct	ggcccgttgc	gcctggcgaa	cagtggcacg	4620
gctttaacga	tgcggatgcc	gatcatatgt	ttctcgatcc	ggttaaagtc	actattttga	4680
caccggggat	ggacgagcag	ggcaatatga	gcgaggaggg	gatccccggc	gcgctggtag	4740
caaaattcct	cgacgaacgt	gggatcgtag	tagagaaaac	cggcccttat	aacctgctgt	4800
ttctctttag	tattggcatc	gataaaacca	aagcaatggg	attattgcgt	gggttgacgg	4860
aattcaaacg	ctcttacgat	ctcaacctgc	ggatcaaaaa	tatgctacce	gatctctatg	4920
cagaagatcc	cgatttctac	cgcaatatgc	gtattcagga	tctggcaca	gggatccata	4980
agctgattcg	taaacacgat	cttcccgggt	tgatgttgcg	ggcattcgat	actttgccgg	5040
agatgatcat	gacgccacat	caggcatggc	aacgacaaat	taaaggcgaa	gtagaaacca	5100
ttgcgctgga	acaactggtc	ggtagagtat	cggcaaatat	gatcctgcct	tatccaccgg	5160
gcgtaccgct	gttgatgcct	ggagaaaatgc	tgaccaaaga	gagccgcaca	gtactcgatt	5220
ttctactgat	gctttgttcc	gtcgggcaac	attaccccgg	ttttgaaacg	gatattcacg	5280
gcgcgaaaca	ggacgaagac	ggcgtttacc	gcgtacgagt	cctaaaaatg	gcgggataac	5340
ttgccagagc	ggcttccggg	cgagtaacgt	gctgttaaca	aataaaggag	acgttatgct	5400
gggttttaaaa	caggttcacc	atattgcgat	tattgcgacg	gattatgcgg	tgagcaaagc	5460
tttctactgc	gatattcttg	gtttcacgct	gcaaagcgaa	gtctatcgcg	aagcgcgcga	5520
ctcatggaaa	ggggatttgg	cgcttaatgg	gcaatatgtg	attgagcact	agttcggacc	5580
tagggatata	gtcgacatcg	atgctcttct	gcgttaatta	acaattggga	tcctctagac	5640
ccgggattta	aatcgctagc	gggctgctaa	aggaagcgga	acacgtagaa	agccagtccg	5700
cagaaacggt	gctgaccccg	gatgaatgtc	agctactggg	ctatctggac	aagggaanaac	5760
gcaagcgcaa	agagaaaagca	ggtagcttgc	agtgggctta	catggcgata	gctagactgg	5820
gcggttttat	ggacagcaag	cgaaccggaa	ttgccagctg	gggcgccttc	tggttaaggtt	5880
gggaagccct	gcaaagtaaa	ctggatggct	ttcttgccgc	caaggatctg	atggcgcagg	5940
ggatcaagat	ctgatcaaga	gacaggatga	ggatcgtttc	gcatgattga	acaagatgga	6000
ttgcacgcag	gttctccggc	cgcttgggtg	gagaggctat	tcggctatga	ctgggcacaa	6060
cagacaatcg	gctgctctga	tgccgccgtg	ttccggctgt	cagcgcaggg	gcgcccgggt	6120
ctttttgtca	agaccgacct	gtccgggtgc	ctgaatgaac	tgcaggacga	ggcagcgcgg	6180
ctatcgtggc	tggccacgac	gggcgttcct	tgcgcagctg	tgctcgacgt	tgctactgaa	6240
gcgggaaggg	actggctgct	attgggcgaa	gtgccggggc	aggatctcct	gtcatctcac	6300
cttgcctcctg	ccgagaaaagt	atccatcatg	gctgatgcaa	tgcggcggct	gcatacgctt	6360
gatccggcta	cctgcccatt	cgaccaccaa	gcgaaacatc	gcatcgagcg	agcacgtact	6420
cggatggaag	ccggtcttgt	cgatcaggat	gatctggacg	aagagcatca	ggggctcgcg	6480

ccagccgaac	tgttcgccag	gctcaaggcg	cgcatgcccc	acggcgagga	tctcgtcgtg	6540
acccatggcg	atgcctgctt	gccgaatata	atggtggaaa	atggccgctt	ttctggattc	6600
atcgactgtg	gccggctggg	tgtggcggac	cgctatcagg	acatagcggt	ggctaccctg	6660
gatattgctg	aagagcttgg	cggcgaatgg	gctgaccgct	tcctcgtgct	ttacgggtatc	6720
gccgctcccc	attcgcagcg	catcgccttc	tatcgccttc	ttgacgagtt	cttctgagcg	6780
ggactctggg	gttcgaaatg	accgaccaag	cgacgcccac	cctgccatca	cgagatttgc	6840
attccaccgc	cgcccttctat	gaaaggttgg	gcttcggaat	cgttttccgg	gacgccggct	6900
ggatgatcct	ccagcgcggg	gatctcatgc	tggagtctct	cgcccacgct	agcggcgcgc	6960
cggccggccc	ggtgtgaaat	accgcacaga	tgcgtaagga	gaaaataccg	catcaggcgc	7020
tcttccgctt	cctcgtcac	tgactcgtg	cgctcggtcg	ttcggctgcg	gcgagcggta	7080
tcagctcact	caaaggcggg	aatacggtta	tccacagaat	caggggataa	cgcaggaaag	7140
aacatgtgag	caaaaaggcca	gcaaaaaggcc	aggaaccgta	aaaaggccgc	gttgctggcg	7200
tttttccata	ggctccgccc	ccctgacgag	catcacaaaa	atcgacgctc	aagtcagagg	7260
tggcgaaacc	cgacaggact	ataaagatac	caggcgcttc	cccctggaag	ctccctcgtg	7320
cgtctcctg	ttccgaccct	gccgcttacc	ggatacctgt	ccgcctttct	cccttcggga	7380
agcgtggcgc	tttctcatag	ctcacgctgt	aggtatctca	gttcggtgta	ggtcgttcgc	7440
tccaagctgg	gctgtgtgca	cgaaccccc	gttcagcccc	accgctgcgc	cttatccggt	7500
aactatcgtc	ttgagtccaa	cccggtaaga	cacgacttat	cgccactggc	agcagccact	7560
ggtaacagga	ttagcagagc	gaggtatgta	ggcggtgcta	cagagttctt	gaagtgggtg	7620
cctaactacg	gctacactag	aaggacagta	tttggtatct	gcgctctgct	gaagccagtt	7680
accttcggaa	aaagagttgg	tagctcttga	tccggcaaac	aaaccaccgc	tggtagcggg	7740
ggtttttttg	tttgcaagca	gcagattacg	cgcaaaaaaa	aaggatctca	agaagatcct	7800
ttgatctttt	ctacggggtc	tgacgctcag	tggaaacgaaa	actcacgtta	agggattttg	7860
gtcatgagat	tatcaaaaag	gatcttcacc	tagatccttt	taaaggccgg	ccgcggccgc	7920
gcaaagtccc	gcttcgtgaa	aattttcgtg	ccgcgtgatt	ttccgccaaa	aactttaacg	7980
aacgttcgtt	ataatgggtg	catgaccttc	acgacgaagt	actaaaattg	gcccgaatca	8040
tcagctatgg	atctctctga	tgtcgcgctg	gagtccgacg	cgctcgatgc	tgccgtcgat	8100
ttaaaaacgg	tgatcggatt	tttccgagct	ctcgatacga	cggacgcgcc	agcatcacga	8160
gactggggcca	gtgccgcgag	cgacctagaa	actctcgtgg	cggatcttga	ggagctggct	8220
gacgagctgc	gtgctcggcc	agcgccagga	ggacgcacag	tagtggagga	tgcaatcagt	8280
tgcgcctact	gcggtggcct	gattcctccc	cggcctgacc	cgcgaggacg	gcgcgcaaaa	8340
tattgctcag	atgcgtgtcg	tgccgcagcc	agccgcgagc	gcgccaacaa	acgccacgcc	8400
gaggagctgg	aggcggctag	gtcgcaaatg	gcgctggaag	tgcgtccccc	gagcgaaatt	8460
ttggccatgg	tcgtcacaga	gctggaagcg	gcagcgagaa	ttatcgcgat	cgtggcgggtg	8520
cccgcaggca	tgacaaacat	cgtaaatgcc	gcgtttcgtg	tgccgtggcc	gcccaggacg	8580
tgtcagcgcc	gccaccacct	gcaccgaatc	ggcagcagcg	tcgcgcgtcg	aaaaagcgca	8640
caggcggcaa	gaagcgataa	gctgcacgaa	tacctgaaaa	atgttgaacg	ccccgtgagc	8700
ggtaactcac	agggcgtcgg	ctaaccceca	gtccaaacct	gggagaaagc	gctcaaaaat	8760
gactctagcg	gattcacgag	acattgacac	accggcctgg	aaattttccg	ctgatctgtt	8820

cgacacccat	cccagagctcg	cgctgcgac	acgtggctgg	acgagcgaag	accgccgcga	8880
attcctcgct	cacctgggca	gagaaaattt	ccagggcagc	aagaccgcg	acttcgccag	8940
cgcttgatc	aaagacccgg	acacggagaa	acacagccga	agttataccg	agttggttca	9000
aaatcgcttg	cccggtgcca	gtatgttgct	ctgacgcacg	cgcagcacgc	agccgtgctt	9060
gtcctggaca	ttgatgtgcc	gagccaccag	gccggcggga	aaatcgagca	cgtaaaccce	9120
gaggtctacg	cgatttttga	gcgctgggca	cgcctggaaa	aagcgccagc	ttggatcggc	9180
gtgaatccac	tgagcgggaa	atgccagctc	atctggctca	ttgatccggg	gtatgccgca	9240
gcaggcatga	gcagcccga	tatgcgcctg	ctggctgcaa	cgaccgagga	aatgaccgcg	9300
gttttcggcg	ctgaccaggc	ttttcacat	aggtgagcc	gtggccactg	cactctccga	9360
cgatcccagc	cgtaccgctg	gcatgcccag	cacaatcgcg	tggatcgcc	agctgatctt	9420
atggaggttg	ctcgcatgat	ctcaggcaca	gaaaaaccta	aaaaacgcta	tgagcaggag	9480
ttttctagcg	gacggggcacg	tatcgaaagc	gcaagaaaag	ccactgcgga	agcaaaagca	9540
cttgccacgc	ttgaagcaag	cctgccgagc	gccgctgaag	cgtctggaga	gctgatcgac	9600
ggcgtccgtg	tcctctggac	tgtccaggg	cgtgccgccc	gtgatgagac	ggcttttcgc	9660
cacgctttga	ctgtgggata	ccagttaaaa	gcggttggtg	agcgcctaaa	agacaccaag	9720
ggatcatcgag	cctacgagcg	tgcctacacc	gtcgtcagg	cggtcggagg	aggccgtgag	9780
cctgatctgc	cgccggactg	tgaccgccag	acggattggc	cgcgacgtgt	gcgcggtac	9840
gtcgctaaag	gccagccagt	cgtccctgct	cgtcagacag	agacgcagag	ccagccgagg	9900
cgaaaagctc	tggccactat	gggaagacgt	ggcggtaaaa	aggccgcaga	acgttgaaa	9960
gacccaaaca	gtgagtacgc	ccgagcacag	cgagaaaaac	tagctaagtc	cagtcaacga	10020
caagctagga	aagctaaagg	aaatcgcttg	accattgcag	gttggtttat	gactgttgag	10080
ggagagactg	gctcgtggcc	gacaatcaat	gaagctatgt	ctgaatttag	cgtgtcacgt	10140
cagaccgtga	atagagcact	taaggtctgc	gggcattgaa	cttcacagag	gacgccgaaa	10200
gcttcccagt	aaatgtgcca	tctcgtaggc	agaaaacggt	tccccgtag	ggtctctctc	10260
ttggcctcct	ttctaggtcg	ggctgattgc	tcttgaagct	ctctaggggg	gctcacacca	10320
taggcagata	acgttcccc	ccggctcgcc	tcgtaagcgc	acaaggactg	ctcccaaaga	10380
tcttcaaagc	cactgccgcg	actgccttcg	cgaagccttg	ccccgcggaa	atttcctcca	10440
ccgagttcgt	gcacaccctt	atgccaagct	tctttaccc	taaattcgag	agattggatt	10500
cttaccgtgg	aaattcttcg	caaaaatcgt	ccctgatcg	cccttgcgac	gttggcgctg	10560
gtgccgctgg	ttgcgcttgg	cttgaccgac	ttgatcagcg	gccgc		10605

<210> 42

<211> 7719

<212> DNA

<213> 大肠杆菌

<400> 42

tcgatttaaa	tctcgagtag	ctgccaatta	ttccgggctt	gtgaccgcgt	acccgataaa	60
taggtcggct	gaaaaatttc	gttgcaatat	caacaaaaag	gcctatcatt	gggaggtgtc	120
gcaccaagta	cttttgcgaa	gcgccatctg	acggattttc	aaaagatgta	tatgctcggt	180
gcggaaacct	acgaaaggat	tttttacc	tgacgggaa	caccagccca	gcgcgaagaa	240

tcaccgccac	cgcgctcgcc	ctcaccgccg	gcgtggccgg	cagcctcctc	gccaccacgg	300
caccggccca	ggcgaacatc	attgccatta	tgggaccgca	tggcgtcttt	tataaagatg	360
agcccatcaa	agaactggag	tcggcgctgg	tggcgcaagg	ctttcagatt	atctggccac	420
aaaacagcgt	tgatttgctg	aaatttatcg	agcataaccc	tcgaatttgc	ggcgtgattt	480
ttgactggga	tgagtacagt	ctcgatttat	gtagcgatat	caatcagctt	aatgaatata	540
tcccgtttta	tgccttcata	aacacccact	cgacgatgga	tgtcagcgtg	caggatatgc	600
ggatggcgct	ctggtttttt	gaatatgcgc	tggggcaggc	ggaagatatc	gccattcgta	660
tgcgtcagta	caccgacgaa	tatcttgata	acattacacc	gccgttcacg	aaagccttgt	720
ttacctacgt	caaagagcgg	aagtacacct	ttgtacgcc	ggggcatatg	ggcggcaccg	780
catatcaaaa	aagcccggtt	ggctgtctgt	tttatgattt	tttcggcggg	aatactctta	840
aggctgatgt	ctctatttctg	gtcaccgagc	ttggttcgtt	gctcgaccac	accgggccac	900
acctggaagc	ggaagagtac	atcgcgcgga	cttttggcgc	ggaacagagt	tatatcgtta	960
ccaacggaac	atcgacgtcg	aacaaaaattg	tgggtatgta	cgccgcgcca	tccggcagta	1020
cgctgttgat	cgaccgcaat	tgtcataaat	cgctggcgca	tctgttgatg	atgaacgatg	1080
tagtgccagt	ctggctgaaa	ccgacgcgta	atgcgttggg	gattcttggg	gggatcccg	1140
gccgtgaatt	tactcgcgac	agcatcgaag	agaaagtcgc	tgctaccacg	caagcacaat	1200
ggccggttca	tgcggtgatc	accaactcca	cctatgatgg	cttgctctac	aacaccgact	1260
ggatcaaaca	gacgctggat	gtcccgtcga	ttcacttcga	ttctgcctgg	gtgccgtaca	1320
cccattttca	tccgatctac	cagggtaaaa	gtggtatgag	cggcgagcgt	gttgccggaa	1380
aagtgatctt	cgaaacgcaa	tcgaccacaa	aaatgctggc	ggcgttatcg	caggcttcgc	1440
tgatccacat	taaaggcgag	tatgacgaag	aggcctttaa	cgaagccttt	atgatgcata	1500
ccaccacctc	gcccagttat	cccattgttg	cttcggttga	gacggcggcg	gcgatgctgc	1560
gtggtaaatcc	gggcaaacgg	ctgattaacc	gttcagtaga	acgagctctg	cattttcgca	1620
aagagggtcca	gcggtgcgg	gaagagtctg	acggttggtt	tttcgatata	tggcaaccgc	1680
cgcagggtgga	tgaagccgaa	tgttgccccg	ttgcgcctgg	cgaacagtgg	cacggcttta	1740
acgatgcgga	tgccgatcat	atgtttctcg	atccggttaa	agtcactatt	ttgacaccgg	1800
ggatggacga	gcagggcaat	atgagcgagg	aggggatccc	ggcggcgctg	gtagcaaaat	1860
tcctcgacga	acgtgggata	gtagtagaga	aaaccggccc	ttataacctg	ctgtttctct	1920
ttagtattgg	catcgataaa	accaaagcaa	tgggattatt	gcgtgggttg	acggaattca	1980
aacgctctta	cgatctcaac	ctgcggatca	aaaatatget	acccgatctc	tatgcagaag	2040
atccccgattt	ctaccgcaat	atgcgtattc	aggatctggc	acaagggatc	cataagctga	2100
ttcgtaaaca	cgatcttccc	ggtttgatgt	tgcgggcatt	cgatactttg	ccggagatga	2160
tcatgacgcc	acatcaggca	tggcaacgac	aaattaaagg	cgaagtagaa	accattgcgc	2220
tggaacaact	ggtcggtaga	gtatcggcaa	atatgatect	gccttatcca	ccgggcgtac	2280
cgctgttgat	gcctggagaa	atgctgacca	aagagagccg	cacagtactc	gattttctac	2340
tgatgctttg	ttccgtcggg	caacattacc	ccggttttga	aacggatatt	cacggcgcca	2400
aacaggacga	agacggcggt	taccgcgtac	gagtcctaaa	aatggcggga	taacttgcca	2460
gagcggcttc	cgggcgagta	acgtgctgtt	aacaaataaa	ggagacgtta	tgctgggttt	2520
aaaacagggt	caccatattg	cgattattgc	gacggattat	gcggtgagca	aagctttcta	2580

ctgcgatatt	cttggtttca	cgctgcaaag	cgaagtctat	cgcaagcgc	gcgactcatg	2640
gaaaggggat	ttggcgctta	atgggcaata	tgtgattgag	cactagttcg	gacctagga	2700
tatcgtcgac	atcgatgctc	ttctgcgtta	attaacaatt	gggatcctct	agacccggga	2760
tttaaactgc	tagcgggctg	ctaaaggaag	cggaacacgt	agaaagccag	tccgcagaaa	2820
cggtgctgac	cccggatgaa	tgtcagctac	tgggctatct	ggacaaggga	aaacgcaagc	2880
gcaaagagaa	agcaggtagc	ttgcagtggg	cttacatggc	gatagctaga	ctgggcggtt	2940
ttatggacag	caagcgaacc	ggaattgcca	gctggggcgc	cctctggtaa	ggttgggaag	3000
ccctgcaaag	taaactggat	ggctttcttg	ccgccaagga	tctgatggcg	caggggatca	3060
agatctgata	aagagacagg	atgaggatcg	tttcgcatga	ttgaacaaga	tggattgcac	3120
gcaggttctc	cggccgcttg	ggtggagagg	ctattcggtc	atgactgggc	acaacagaca	3180
atcggtctg	ctgatgccgc	cgtgttccgg	ctgtcagcgc	aggggcgccc	ggttcttttt	3240
gtcaagaccg	acctgtccgg	tgcctgaat	gaactgcagg	acgaggcagc	gcggctatcg	3300
tggctggcca	cgacgggcgt	tccttgcgca	gctgtgctcg	acgttgctac	tgaagcggga	3360
agggactggc	tgctattggg	cgaagtgccg	gggcaggatc	tcctgtcatc	tcaccttgct	3420
cctgccgaga	aagtatccat	catggctgat	gcaatgcggc	ggctgcatac	gcttgatccg	3480
gctacctgcc	cattcgacca	ccaagcgaaa	catcgcatcg	agcgagcacg	tactcggatg	3540
gaagccggtc	ttgtcgatca	ggatgatctg	gacgaagagc	atcaggggct	cgcgccagcc	3600
gaactgttcg	ccaggctcaa	ggcgcgcgat	cccgcggcgc	aggatctcgt	cgtgacctat	3660
ggcgatgcct	gcttgccgaa	tatcatggtg	gaaaatggcc	gcttttctgg	attcatcgac	3720
tgtggccggc	tgggtgtggc	ggaccgctat	caggacatag	cgttggctac	ccgtgatatt	3780
gctgaagagc	ttggcggcga	atgggctgac	cgttctctcg	tgttttacgg	tatcgccgct	3840
cccgattcgc	agcgcatcgc	cttctatcgc	cttcttgacg	agttcttctg	agcgggactc	3900
tggggttcga	aatgaccgac	caagcgacgc	ccaacctgcc	atcacagatg	ttcgattcca	3960
ccgccgcctt	ctatgaaagg	ttgggcttcg	gaatcgtttt	ccgggacgcc	ggctggatga	4020
tcctccagcg	cggggatctc	atgctggagt	tcttcgccca	cgctagcggc	gcgccggccg	4080
gcccgggtgtg	aaataccgca	cagatgcgta	aggagaaaat	accgcatacg	gcgctcttcc	4140
gcttcctcgc	tactgactc	gctgcgctcg	gtcgttcggc	tgccggcagc	ggtatcagct	4200
cactcaaagg	cggtaatacg	gttatccaca	gaatcagggg	ataacgcagg	aaagaacatg	4260
ttagcaaaaag	gccagcaaaa	ggccaggaac	cgtaaaaagg	ccgcgttgct	ggcgtttttc	4320
cataggctcc	gccccctga	cgagcatcac	aaaaatcgac	gctcaagtca	gaggtggcga	4380
aacccgacag	gactataaag	ataccaggcg	tttccccctg	gaagctccct	cgtgcgctct	4440
cctgttccga	ccctgccgct	taccggatac	ctgtccgctt	ttctcccttc	gggaagcgctg	4500
gcgctttctc	atagctcacg	ctgtaggtat	ctcagttcgg	tgtaggtcgt	tcgctccaag	4560
ctgggctgtg	tgcacgaacc	ccccgttcag	cccgcgcgt	gcgccttata	cggtaactat	4620
cgtcttgagt	ccaacccggt	aagacacgac	ttatcgccac	tggcagcagc	cactggtaac	4680
aggattagca	gagcgaggta	tgtaggcggt	gtacagaggt	tcttgaagtg	gtggcctaac	4740
tacggctaca	ctagaaggac	agtatttggg	atctgcgctc	tgctgaagcc	agttaccttc	4800
ggaaaaagag	ttggtagctc	ttgatccggc	aaacaaacca	ccgctggtag	cgggtggtttt	4860
tttgtttgca	agcagcagat	tacgcgcaga	aaaaaaggat	ctcaagaaga	tcctttgatc	4920

ttttctacgg	ggtctgacgc	tcagtggaac	gaaaactcac	gttaagggat	tttggtcattg	4980
agattatcaa	aaaggatctt	cacctagatc	cttttaaagg	cgggccgcgg	ccgcgcaaag	5040
tcccgccttcg	tgaaaaat	cgtgccgcgt	gattttccgc	caaaaacttt	aacgaacgtt	5100
cggtataatg	gtgtcatgac	cttcacgacg	aagtactaaa	attggccccga	atcatcagct	5160
atggatctct	ctgatgtcgc	gctggagtcc	gacgcgctcg	atgctgccgt	cgatttaaaa	5220
acggatgatcg	gatttttccg	agctctcgat	acgacggacg	cgccagcatc	acgagactgg	5280
gccagtgccg	cgagcgacct	agaaactctc	gtggcggatc	ttaggagact	ggctgacgag	5340
ctgcgtgctc	ggccagcgcc	aggaggacgc	acagtagtgg	aggatgcaat	cagttgcgcc	5400
tactgcggtg	gcctgattcc	tccccggcct	gacccgcgag	gacggcgcgc	aaaatattgc	5460
tcagatgcgt	gtcgtgccgc	agccagccgc	gagcgcgcc	acaaacgcca	cgccgaggag	5520
ctggaggcgg	ctaggtcgca	aatggcgctg	gaagtgcgtc	ccccgagcga	aattttggcc	5580
atggctcgta	cagagctgga	agcggcagcg	agaattatcg	cgatcgtggc	ggtgcccgca	5640
ggcatgacaa	acatcgtaaa	tgccgcgttt	cgtgtgccgt	ggccgcccag	gacgtgtcag	5700
cgccgccacc	acctgcaccg	aatcggcagc	agcgtcgcgc	gtcgaaaaag	cgcacaggcg	5760
gcaagaagcg	ataagctgca	cgaatacctg	aaaaatgttg	aacgccccgt	gagcggtaac	5820
tcacagggcg	tcggctaacc	cccagtccaa	acctgggaga	aagcgtcaa	aaatgactct	5880
agcggattca	cgagacattg	acacaccggc	ctggaaat	tccgtgatc	tgttcgacac	5940
ccatcccag	ctcgcgctgc	gatcacgtgg	ctggacgagc	gaagaccgcc	gcgaattcct	6000
cgtcacctg	ggcagagaaa	atttccaggg	cagcaagacc	cgcgacttcg	ccagcgttgc	6060
gatcaaagac	ccggacacgg	agaaacacag	ccgaagtatt	accgagttgg	ttcaaaatcg	6120
cttgcgccgt	gccagtatgt	tgctctgacg	cacgcgcagc	acgcagccgt	gcttgtcctg	6180
gacattgatg	tgccgagcca	ccaggccggc	gggaaaatcg	agcacgtaaa	ccccgaggtc	6240
tacgcgattt	tggagcgctg	ggcacgcctg	gaaaaagcgc	cagcttggat	cggcgtgaat	6300
ccactgagcg	ggaaatgcca	gctcatctgg	ctcattgatc	cgggtgtatgc	cgcagcaggc	6360
atgagcagcc	cgaatatgcg	cctgctggct	gcaacgaccg	aggaaatgac	ccgcgttttc	6420
ggcgtgacc	aggctttttc	acataggctg	agccgtggcc	actgcactct	ccgacgatcc	6480
cagccgtacc	gctggcatgc	ccagcacaat	cgctgtggatc	gcctagctga	tcttatggag	6540
gttgctcgca	tgatctcagg	cacagaaaaa	cctaaaaaac	gctatgagca	ggagttttct	6600
agcggacggg	cacgtatcga	agcggcaaga	aaagccactg	cggaagcaaa	agcacttgcc	6660
acgcttgaag	caagcctgcc	gagcgccgct	gaagcgtctg	gagagctgat	cgacggcgctc	6720
cgtgtcctct	ggactgctcc	aggcgctgcc	gcccgtgatg	agacggcttt	tcgccacgct	6780
ttgactgtgg	gataccagtt	aaaagcggct	ggtgagcgcc	taaaagacac	caagggtcat	6840
cgagcctacg	agcgtgccta	caccgtcgct	caggcggtcg	gaggaggccg	tgagcctgat	6900
ctgccgccgg	actgtgaccg	ccagacggat	tggccgcgac	gtgtgcgcgg	ctacgtcgct	6960
aaaggccagc	cagtcgtccc	tgctcgtcag	acagagacgc	agagccagcc	gaggcgaaaa	7020
gctctggcca	ctatgggaag	acgtggcggt	aaaaaggccg	cagaacgctg	gaaagaccca	7080
aacagtgagt	acgcccagac	acagcgagaa	aaactagcta	agtccagtca	acgacaagct	7140
aggaaagcta	aaggaaatcg	cttgaccatt	gcaggttggg	ttatgactgt	tgagggagag	7200
actggctcgt	ggccgacaa	caatgaagct	atgtctgaat	ttagcgtgtc	acgtcagacc	7260

gtgaatagag cacttaaggt ctgcgggcat tgaacttcca cgaggacgcc gaaagcttcc	7320
cagtaaattgt gccatctcgt aggcagaaaa cggttccccc gtagggctctc tctcttggcc	7380
tcctttctag gtcgggctga ttgctcttga agctctctag gggggctcac accataggca	7440
gataacgttc cccaccggct cgcctcgtaa gcgcacaagg actgctccca aagatcttca	7500
aagccactgc cgcgactgcc ttcgcgaagc cttgccccgc ggaaatttcc tccaccgagt	7560
tcgtgcacac ccctatgcca agcttctttc accctaaatt cgagagattg gattcttacc	7620
gtggaaattc ttcgcaaaaa tcgtcccctg atcgcccttg cgacgttggc gtcggtgccg	7680
ctggttgccg ttggcttgac cgacttgatc agcggccgc	7719

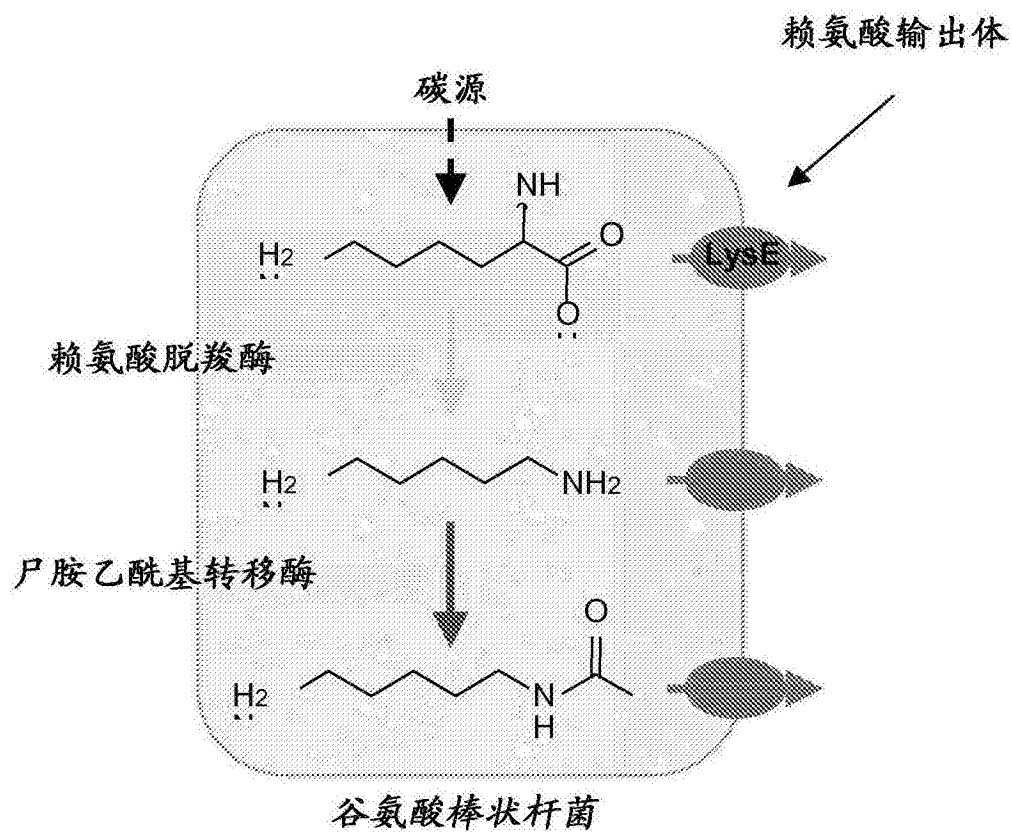


图1