



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0061303

(43) 공개일자 2014년05월21일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

C12N 1/15 (2006.01) C12N 1/21 (2006.01)

C12N 15/52 (2006.01) C12P 7/52 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2013-7023666

(22) 출원일자(국제) 2012년02월10일

심사청구일자 없음

(85) 번역문제출일자 2013년09월06일

(86) 국제출원번호 PCT/US2012/024640

(87) 국제공개번호 WO 2012/109534

국제공개일자 2012년08월16일

(30) 우선권주장

61/441,939 2011년02월11일 미국(US)

(71) 출원인

리전츠 오브 더 유니버시티 오브 미네소타

미국 미네소타 세인트 폴 슈트 160 웨스트게이트
드라이브 1000 (우:55114-8658)

(72) 발명자

장, 커춘

미국 55113 미네소타주 로즈빌 엘드리지 애비뉴
더블유. 2042

송, 밍용

미국 55108 미네소타주 세인트 폴 퍼펄드 애비뉴
1194

우드러프, 아담 피.

미국 55414 미네소타주 미니애폴리스 워싱턴 애비
뉴 에스이 421 아먼드슨 홀 265

(74) 대리인

김영, 양영준

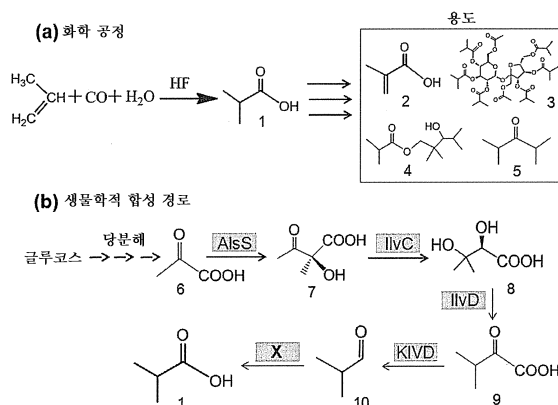
전체 청구항 수 : 총 70 항

(54) 발명의 명칭 이소부티르산을 생산하기 위한 세포 및 방법

(57) 요약

이소부티레이트를 재생가능하게 생산하기 위한 세포 및 방법이 본원에 개시된다. 일부 경우에, 세포는 이소부티르알데히드가 이소부티레이트로 전환되는 것을 촉매하는 1개 이상의 효소를 코딩하는 이중성 DNA를 포함할 수 있다. 다른 경우에, 세포는 이소부티르알데히드가 이소부티레이트로 전환되는 것을 야생형 버전의 효소보다 더 큰 정도로 촉매하는 유전자 변형 효소를 포함할 수 있다. 다른 경우에, 세포는 2-케토발린이 이소부티레이트로 전환되는 것을 촉매하는 1개 이상의 효소를 포함할 수 있다. 일반적으로, 세포가 이소부티레이트로 전환시킬 수 있는 탄소원을 포함하는 배지에서 세포를 성장시키는 단계가 방법에 포함된다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

야생형 대조군과 비교하여 증가된 이소부티르산 생합성을 나타내도록 변형된 재조합 미생물 세포.

청구항 2

제1항에 있어서, 진균 세포인 재조합 미생물 세포.

청구항 3

제2항에 있어서, 진균 세포가 사카로마이세타세아에(Saccharomycetaceae) 과의 구성원인 재조합 세포.

청구항 4

제2항에 있어서, 진균 세포가 사카로마이세스 세레비시아에(*Saccharomyces cerevisiae*)인 재조합 세포.

청구항 5

제1항에 있어서, 박테리아 세포인 재조합 세포.

청구항 6

제5항에 있어서, 박테리아 세포가 프로토박테리아(Proteobacteria) 문의 구성원인 재조합 세포.

청구항 7

제6항에 있어서, 박테리아 세포가 엔테로박테리아세아에(Enterobacteriaceae) 과의 구성원인 재조합 세포.

청구항 8

제7항에 있어서, 박테리아 세포가 에셰리키아 콜라이(*Escherichia coli*)인 재조합 세포.

청구항 9

제6항에 있어서, 박테리아 세포가 슈도모나세아에(Pseudomonaceae) 과의 구성원인 재조합 세포.

청구항 10

제9항에 있어서, 박테리아 세포가 슈도모나스 푸티다(*Pseudomonas putida*)인 재조합 세포.

청구항 11

제5항에 있어서, 박테리아 세포가 피르미쿠테스(Firmicutes) 문의 구성원인 재조합 세포.

청구항 12

제11항에 있어서, 박테리아 세포가 바실라세아에(Bacillaceae) 과의 구성원인 재조합 세포.

청구항 13

제12항에 있어서, 박테리아 세포가 바실루스 서브틸리스(*Bacillus subtilis*)인 재조합 세포.

청구항 14

제11항에 있어서, 박테리아 세포가 스트렙토코카세아에(Streptococcaceae) 과의 구성원인 재조합 세포.

청구항 15

제14항에 있어서, 박테리아 세포가 락토코쿠스 락티스(*Lactococcus lactis*)인 재조합 세포.

청구항 16

제1항 내지 제15항 중 어느 한 항에 있어서, 이소부티르알데히드가 이소부티레이트로 전환되는 것을 촉매하는 폴리펩티드를 코딩하는 1개 이상의 이중성 DNA 분자를 포함하는 재조합 세포.

청구항 17

제16항에 있어서, 이소부티르알데히드가 이소부티레이트로 전환되는 것을 촉매하는 폴리펩티드가 알데히드 데히드로게나제(dehydrogenase)를 포함하는 것인 재조합 세포.

청구항 18

제17항에 있어서, 알데히드 데히드로게나제가 이. 콜라이(*E. coli*) 페닐아세트알데히드 데히드로게나제 (PadA)를 포함하는 것인 재조합 세포.

청구항 19

제17항에 있어서, 알데히드 데히드로게나제가 이. 콜라이 아세트알데히드 데히드로게나제 (AldB), 이. 콜라이 3-히드록시프로피온알데히드 데히드로게나제 (AldH), 이. 콜라이 숙시네이트 세미알데히드 데히드로게나제 (GabD), 또는 이. 콜라이 γ -아미노부티르알데히드 데히드로게나제 (YdcW)를 포함하는 것인 재조합 세포.

청구항 20

제17항에 있어서, 알데히드 데히드로게나제가 비. 암비파리아(*B. ambifaria*) α -케토글루타릭 세미알데히드 데히드로게나제 (KDH_{ba})를 포함하는 것인 재조합 세포.

청구항 21

제17항에 있어서, 알데히드 데히드로게나제가 피. 푸티다(*P. putida*) α -케토글루타릭 세미알데히드 데히드로게나제 (KDH_{pp})를 포함하는 것인 재조합 세포.

청구항 22

제1항 내지 제21항 중 어느 한 항에 있어서, 이소부티르알데히드가 이소부탄올로 전환되는 것을 촉매하는 폴리펩티드의 유전자 변형 버전을 추가로 포함하며, 이때 유전자 변형 버전 폴리펩티드는 야생형 폴리펩티드와 비교하여 촉매 활성의 감소를 나타내는 것인 재조합 세포.

청구항 23

제22항에 있어서, 유전자 변형 폴리펩티드가 알콜 데히드로게나제를 포함하는 것인 재조합 세포.

청구항 24

제23항에 있어서, 알콜 데히드로게나제가 유전자 변형 *adhE* 또는 유전자 변형 *adhP*에 의해 코딩되는 폴리펩티드를 포함하는 것인 재조합 세포.

청구항 25

제22항에 있어서, 유전자 변형 폴리펩티드가 에탄올아민 이용 단백질을 포함하는 것인 재조합 세포.

청구항 26

제25항에 있어서, 에탄올아민 이용 단백질이 유전자 변형 *eutG*에 의해 코딩되는 폴리펩티드를 포함하는 것인 재조합 세포.

청구항 27

제22항에 있어서, 유전자 변형 폴리펩티드가 유전자 변형 *yiaY*, 유전자 변형 *yqhD*, 또는 유전자 변형 *yigB*에 의해 코딩되는 폴리펩티드를 포함하는 것인 재조합 세포.

청구항 28

제22항 내지 제27항 중 어느 한 항에 있어서, 촉매 활성의 감소가 야생형과 비교하여 50% 이상의 감소를 포함하는 것인 재조합 세포.

청구항 29

제1항 내지 제15항 중 어느 한 항에 있어서, 2-케토발린이 이소부티레이트로 전환되는 것을 촉매하는 경로의 구성원인 폴리펩티드를 코딩하는 1개 이상의 이중성 DNA 분자를 포함하는 재조합 세포.

청구항 30

제29항에 있어서, 2-케토발린이 이소부티레이트로 전환되는 것을 촉매하는 경로의 구성원인 폴리펩티드가 분지쇄 케토산 데히드로게나제를 포함하는 것인 재조합 세포.

청구항 31

제30항에 있어서, 2-케토발린이 이소부티레이트로 전환되는 것을 촉매하는 경로의 구성원인 폴리펩티드가 티오에스테라제(thioesterase)를 포함하는 것인 재조합 세포.

청구항 32

제31항에 있어서, 티오에스테라제가 TesA 또는 TesB를 포함하는 것인 재조합 세포.

청구항 33

제1항 내지 제32항 중 어느 한 항에 있어서, 피루베이트가 락테이트, 포르메이트 및 아세테이트 중 어느 하나로 전환되는 것을 촉매하는 폴리펩티드의 유전자 변형 버전을 추가로 포함하며, 이때 유전자 변형 버전 폴리펩티드는 야생형 폴리펩티드와 비교하여 촉매 활성의 감소를 나타내는 것인 재조합 세포.

청구항 34

제33항에 있어서, 유전자 변형 폴리펩티드가 락테이트 데히드로게나제를 포함하는 것인 재조합 세포.

청구항 35

제34항에 있어서, 락테이트 데히드로게나제가 유전자 변형 *ldhA*에 의해 코딩되는 폴리펩티드를 포함하는 것인 재조합 세포.

청구항 36

제33항에 있어서, 유전자 변형 폴리펩티드가 피루베이트 포르메이트 리아제(lyase) I을 포함하는 것인 재조합 세포.

청구항 37

제36항에 있어서, 피루베이트 포르메이트 리아제 I이 유전자 변형 *pflB*에 의해 코딩되는 폴리펩티드를 포함하는 것인 재조합 세포.

청구항 38

제33항에 있어서, 유전자 변형 폴리펩티드가 피루베이트 옥시다제(oxidase)를 포함하는 것인 재조합 세포.

청구항 39

제35항에 있어서, 피루베이트 옥시다제가 유전자 변형 *poxB*에 의해 코딩되는 폴리펩티드를 포함하는 것인 재조합 세포.

청구항 40

제1항 내지 제39항 중 어느 한 항에 있어서, 아세틸-CoA가 에탄올 또는 아세틸-P로 전환되는 것을 촉매하는 폴

리펩티드의 유전자 변형 버전을 추가로 포함하며, 이때 유전자 변형 버전 폴리펩티드는 야생형 폴리펩티드와 비교하여 촉매 활성의 감소를 나타내는 것인 재조합 세포.

청구항 41

제40항에 있어서, 유전자 변형 폴리펩티드가 알콜 데히드로게나제를 포함하는 것인 재조합 세포.

청구항 42

제41항에 있어서, 알콜 데히드로게나제가 유전자 변형 *adhE*에 의해 코딩되는 폴리펩티드를 포함하는 것인 재조합 세포.

청구항 43

제40항에 있어서, 유전자 변형 폴리펩티드가 포스페이트 아세틸트랜스퍼라제(acetyltransferase)를 포함하는 것인 재조합 세포.

청구항 44

제43항에 있어서, 포스페이트 아세틸트랜스퍼라제가 유전자 변형 *pta*에 의해 코딩되는 폴리펩티드를 포함하는 것인 재조합 세포.

청구항 45

제1항 내지 제44항 중 어느 한 항에 있어서, 2-케토이소발레레이트가 이소부티르알데히드로 전환되는 것을 촉매하는 폴리펩티드를 추가로 포함하는 재조합 세포.

청구항 46

제45항에 있어서, 폴리펩티드가 2-케토산 데카르복실라제(decarboxylase)를 포함하는 것인 재조합 세포.

청구항 47

제1항 내지 제46항 중 어느 한 항에 있어서, 피루베이트가 2-케토이소발레레이트로 전환되는 것을 순차적으로 촉매하는 다수의 폴리펩티드를 추가로 포함하는 재조합 세포.

청구항 48

제47항에 있어서, 다수의 폴리펩티드가 디히드록시산 데히드라타제(dehydratase), 케톨-산 리덕토이소머라제(reductoisomerase), 및 아세토락테이트 신타제(synthase) 중 하나 이상을 포함하는 것인 재조합 세포.

청구항 49

제1항 내지 제48항 중 어느 한 항의 재조합 세포를, 재조합 세포가 이소부티레이트를 생산하는데 효과적인 조건 하에 탄소원을 포함하는 배지에서 인큐베이션하며, 이때 탄소원은 글루코스, 도 1의 화합물 6, 도 1의 화합물 7, 도 1의 화합물 8, 도 1의 화합물 9, 및 도 1의 화합물 10 중 하나 이상을 포함하는 것인 단계를 포함하는 방법.

청구항 50

이소부티르알데히드의 이소부티레이트로의 전환을 촉매하는 폴리펩티드를 코딩하며 프로모터에 작동가능하게 연결된 이중성 폴리뉴클레오티드를 숙주 세포 내로 도입하여, 변형된 숙주 세포가 이소부티르알데히드의 이소부티레이트로의 전환을 촉매하도록 하는 단계를 포함하는 방법.

청구항 51

제50항에 있어서, 숙주 세포가 진균 세포인 방법.

청구항 52

제51항에 있어서, 진균 세포가 사카로마이세타세아에 과의 구성원인 방법.

청구항 53

제52항에 있어서, 진균 세포가 사카로마이세스 세레비시아에인 방법.

청구항 54

제50항에 있어서, 세포가 박테리아 세포인 방법.

청구항 55

제54항에 있어서, 박테리아 세포가 프로토박테리아 문의 구성원인 방법.

청구항 56

제55항에 있어서, 박테리아 세포가 엔테로박테리아세아에 과의 구성원인 방법.

청구항 57

제56항에 있어서, 박테리아 세포가 에셰리키아 콜라이인 방법.

청구항 58

제55항에 있어서, 박테리아 세포가 슈도모나세아에 과의 구성원인 방법.

청구항 59

제58항에 있어서, 박테리아 세포가 슈도모나스 푸티다인 방법.

청구항 60

제59항에 있어서, 박테리아 세포가 피르미쿠테스 문의 구성원인 방법.

청구항 61

제60항에 있어서, 박테리아 세포가 바실라세아에 과의 구성원인 방법.

청구항 62

제61항에 있어서, 박테리아 세포가 바실루스 서브틸리스인 방법.

청구항 63

제60항에 있어서, 박테리아 세포가 스트렙토코카세아에 과의 구성원인 방법.

청구항 64

제63항에 있어서, 박테리아 세포가 락토코쿠스 락티스인 방법.

청구항 65

제50항 내지 제66항 중 어느 한 항에 있어서, 숙주 세포가 제16항 내지 제48항 중 어느 하나 이상의 항의 재조합 세포를 포함하는 것인 방법.

청구항 66

(없음)

청구항 67

제49항 내지 제68항 중 어느 한 항에 있어서, 이소부티레이트를 또 다른 화합물로 전환하는 1개 이상의 단계를 추가로 포함하는 방법.

청구항 68

이소부티르알데히드를 이소부티레이트로 전환하는 능력이 증가하도록 변형된 1개 이상의 내인성 효소를 포함하는 유전자 변형 미생물 세포.

청구항 69

제68항에 있어서, 변형된 효소가 이소부티르알데히드의 이소부티레이트로의 전환을 촉매하는 것인 유전자 변형 미생물 세포.

청구항 70

제68항에 있어서, 변형된 효소가 높은 수준의 이소부티레이트를 포함하는 환경을 견디는 세포의 능력을 증가시키는 것인 유전자 변형 미생물 세포.

명세서

기술 분야

[0001] 관련 출원에 대한 교차 참조

[0002] 본 출원은 2011년 2월 11일자로 출원된 미국 특허 가출원 일련 번호 61/441,939에 대한 우선권을 주장한다.

배경 기술

[0003] 이소부티르산 (본원에서 "이소부티레이트"로 또한 지칭됨)은 섬유, 수지, 플라스틱 및 염료의 생산에서 사용되고, 제약, 화장품 및 식품 첨가물의 제작에서 중간체로서 사용된다. 또한 이소부티레이트는 범용 화학물질 (commodity chemical)인 메타크릴레이트 (즉, 메타크릴산 - MAA)로 추가로 전환될 수 있다.

[0004] MAA는 종종 플라스틱 생산에서 사용되는 주요 범용 물질인 MMA (메틸 메타크릴레이트)로 에스테르화된다. MMA는 종종 폴리메틸 메타크릴레이트 플라스틱을 생산하는데 사용되지만, 예를 들어 에틸렌 메타크릴레이트 (EMA), 부틸 메타크릴레이트 (BMA), 아크릴산 도프(dope), 접착제, 이온 교환 수지, 가죽 처리 화학물질, 윤활 첨가제, 및 가교제를 생산하는데 또한 사용된다. 전통적인 화학적 합성 기술을 통해 MAA를 제조하는 다수의 경로가 있다. 대부분의 경로는 공급 재료로서의 천연 가스 또는 미정제 오일로 시작한다.

[0005] 재생가능한 공급 재료로부터 범용 화학물질을 생산하는 새로운 방법이 요구된다. 재생가능한 물질로부터 범용 화학물질을 생산하는 것은 재생가능하지 않은 고갈 중인 공급 재료 물질로부터의 경제적인 영향의 가능성을 감소시키고, 재생가능한 공급 재료를 제공하는 경제 발전에 박차를 가할 수 있다.

발명의 내용

[0006] 발명의 개요

[0007] 한 측면에서, 본 발명은 야생형 대조군과 비교하여 증가된 이소부티르산 생합성을 나타내도록 변형된 재조합 미생물 세포를 제공한다. 일부 경우에, 재조합 미생물 세포는 진균 세포, 예를 들어 사카로마이세타세아에(Saccharomycetaceae) 과의 구성원, 예를 들어 사카로마이세스 세레비시아에(*Saccharomyces cerevisiae*)이다. 다른 경우에, 재조합 세포는 프로토박테리아(Proteobacteria) 문의 구성원과 같은 박테리아 세포, 예를 들어 엔테로박테리아세아에(Enterobacteriaceae) 과의 구성원 (예를 들어 에셰리키아 콜라이(*Escherichia coli*)) 또는 슈도모나세아에(Pseudomonaceae) 과의 구성원 (예를 들어 슈도모나스 푸티다(*Pseudomonas putida*))일 수 있다. 다른 경우에, 재조합 세포는 피르미쿠테스(Firmicutes) 문의 구성원과 같은 박테리아 세포, 예를 들어 바실라세아에(Bacillaceae) 과의 구성원 (예를 들어 바실루스 서브틸리스(*Bacillus subtilis*)) 또는 스트렙토코카세아에(Streptococcaceae) 과의 구성원 (예를 들어 락토코쿠스 락티스(*Lactococcus lactis*))일 수 있다.

[0008] 일부 실시양태에서, 재조합 미생물 세포는 이소부티르알데히드가 이소부티레이트로 전환되는 것을 촉매하는 폴리펩티드를 코딩하는 1개 이상의 이중성 DNA 분자를 포함한다.

[0009] 일부 경우에, 이소부티르알데히드가 이소부티레이트로 전환되는 것을 촉매하는 폴리펩티드는 알데히드 데히드로게나제(dehydrogenase), 예를 들어 이. 콜라이(*E. coli*) 페닐아세트알데히드 데히드로게나제 (PadA), 이. 콜라이 아세트알데히드 데히드로게나제 (AldB), 이. 콜라이 3-히드록시프로피온알데히드 데히드로게나제 (AldH),

이. 콜라이 숙시네이트 세미알데히드 데히드로게나제 (GabD), 이. 콜라이 γ -아미노부티르알데히드 데히드로게나제 (YdcW), 비. 암비파리아(*B. ambifaria*) α -케토글루타릭 세미알데히드 데히드로게나제 (KDH_{ba}), 또는 피. 푸티다(*P. putida*) α -케토글루타릭 세미알데히드 데히드로게나제 (KDH_{pp})를 포함한다.

- [0010] 일부 실시양태에서, 이소부티르알데히드가 이소부티레이트로 전환되는 것을 촉매하는 폴리펩티드는 서열 1 내지 서열 106 중 어느 하나의 아미노산 서열과의 아미노산 서열 유사성이 80% 이상인 폴리펩티드를 포함한다. 다른 실시양태에서, 이소부티르알데히드가 이소부티레이트로 전환되는 것을 촉매하는 폴리펩티드는 서열 1 내지 서열 106 중 어느 하나의 아미노산 서열과의 아미노산 서열 동일성이 80% 이상인 폴리펩티드를 포함한다.
- [0011] 일부 실시양태에서, 이중성 DNA 분자는 서열 1 내지 서열 106 중 어느 하나의 아미노산 서열과의 아미노산 서열 유사성이 80% 이상인 폴리펩티드를 코딩하는 DNA 분자를 포함한다. 다른 실시양태에서, 이중성 DNA 분자는 서열 1 내지 서열 106 중 어느 하나의 아미노산 서열과의 아미노산 서열 동일성이 80% 이상인 폴리펩티드를 코딩하는 DNA 분자를 포함한다.
- [0012] 또 다른 실시양태에서, 재조합 세포는 2-케토발린이 이소부티레이트로 전환되는 것을 촉매하는 경로의 구성원인 폴리펩티드를 코딩하는 1개 이상의 이중성 DNA 분자를 포함할 수 있다. 이러한 실시양태들에서, 2-케토발린이 이소부티레이트로 전환되는 것을 촉매하는 경로의 구성원인 폴리펩티드는 분지쇄 케토산 데히드로게나제를 포함한다. 일부 실시양태에서, 2-케토발린이 이소부티레이트로 전환되는 것을 촉매하는 경로의 구성원인 폴리펩티드는 티오에스테라제(thioesterase)를 포함한다. 이러한 실시양태들 중 일부에서, 티오에스테라제는 TesA 또는 TesB를 포함할 수 있다.
- [0013] 또 다른 측면에서, 본 발명은 이소부티르알데히드를 이소부티레이트로 전환하는 능력이 증가하도록 변형된 1개 이상의 내인성 효소를 포함하는 유전자 변형 세포를 제공한다. 일부 경우에, 변형된 효소는 이소부티르알데히드가 이소부티레이트로 전환되는 것을 촉매한다. 다른 경우에, 변형된 효소는 높은 수준의 이소부티레이트를 포함하는 환경을 견디는 세포의 능력을 증가시킨다.
- [0014] 재조합 미생물 세포 또는 유전자 변형 미생물 세포의 일부 실시양태에서, 세포는 이소부티르알데히드가 이소부탄올로 전환되는 것을 촉매하는 폴리펩티드의 유전자 변형 버전을 추가로 포함하며, 이때 유전자 변형 버전 폴리펩티드는 야생형 폴리펩티드와 비교하여 촉매 활성의 감소를 나타낸다. 일부 경우에, 유전자 변형 폴리펩티드는 알콜 데히드로게나제, 예를 들어 유전자 변형 *adhE* 또는 유전자 변형 *adhP*에 의해 코딩되는 폴리펩티드를 포함한다. 다른 경우에, 유전자 변형 폴리펩티드는 에탄올아민 이용 단백질, 예를 들어 유전자 변형 *eutG*에 의해 코딩되는 폴리펩티드를 포함한다. 또 다른 경우에, 유전자 변형 폴리펩티드는 유전자 변형 *yiaY*, 유전자 변형 *yqhD*, 또는 유전자 변형 *yigB*에 의해 코딩되는 폴리펩티드를 포함한다.
- [0015] 재조합 미생물 세포 또는 유전자 변형 미생물 세포의 일부 실시양태에서, 세포는 피루베이트가 락테이트, 포르메이트 및 아세테이트 중 어느 하나 이상으로 전환되는 것을 촉매하는 폴리펩티드의 유전자 변형 버전을 추가로 포함하며, 이때 유전자 변형 버전 폴리펩티드는 야생형 폴리펩티드와 비교하여 촉매 활성의 감소를 나타낸다. 일부 경우에, 유전자 변형 폴리펩티드는 락테이트 데히드로게나제, 예를 들어 유전자 변형 *ldhA*에 의해 코딩되는 폴리펩티드를 포함한다. 다른 경우에, 유전자 변형 폴리펩티드는 피루베이트 포르메이트 리아제(lyase) I, 예를 들어 유전자 변형 *pflB*에 의해 코딩되는 폴리펩티드를 포함한다. 다른 경우에, 유전자 변형 폴리펩티드는 피루베이트 옥시다제(oxidase), 예를 들어 유전자 변형 *poxB*에 의해 코딩되는 폴리펩티드를 포함한다.
- [0016] 재조합 미생물 세포 또는 유전자 변형 미생물 세포의 일부 실시양태에서, 세포는 아세틸-CoA가 에탄올 또는 아세틸-P로 전환되는 것을 촉매하는 폴리펩티드의 유전자 변형 버전을 추가로 포함하며, 이때 유전자 변형 버전 폴리펩티드는 야생형 폴리펩티드와 비교하여 촉매 활성의 감소를 나타낸다. 일부 경우에, 유전자 변형 폴리펩티드는 알콜 데히드로게나제, 예를 들어 유전자 변형 *adhE*에 의해 코딩되는 폴리펩티드를 포함한다. 다른 경우에, 유전자 변형 폴리펩티드는 포스페이트 아세틸트랜스퍼라제(acetyltransferase), 예를 들어 유전자 변형 *pta*에 의해 코딩되는 폴리펩티드를 포함한다.
- [0017] 재조합 미생물 세포 또는 유전자 변형 미생물 세포의 일부 실시양태에서, 세포는 2-케토이소발레레이트가 이소부티르알데히드로 전환되는 것을 촉매하는 폴리펩티드, 예를 들어 2-케토산 데카르복실라제(decarboxylase)를 추가로 포함한다.
- [0018] 재조합 미생물 세포 또는 유전자 변형 미생물 세포의 일부 실시양태에서, 세포는 피루베이트가 2-케토이소발레레이트로 전환되는 것을 순차적으로 촉매하는 다수의 폴리펩티드, 예를 들어 디히드록시산 데히드라타제

(dehydratase), 케톨-산 리덕토이소머라제(reductoisomerase), 및 아세토락테이트 신타제(synthase)를 추가로 포함한다.

[0019] 또 다른 측면에서, 본 발명은 본원에 기술된 바와 같은 재조합 세포 또는 유전자 변형 세포를, 세포가 이소부티레이트를 생산하는데 효과적인 조건 하에 탄소원을 포함하는 배지에서 인큐베이션하며, 이때 탄소원은 글루코스, 도 1의 화합물 6, 도 1의 화합물 7, 도 1의 화합물 8, 도 1의 화합물 9, 및 도 1의 화합물 10 중 하나 이상을 포함하는 것인 단계를 포함하는 방법을 제공한다.

[0020] 또 다른 측면에서, 본 발명은 이소부티르알데히드의 이소부티레이트로의 전환을 촉매하는 폴리펩티드를 코딩하며 프로모터에 작동가능하게 연결된 이중성 폴리뉴클레오티드를 숙주 세포 내로 도입하여, 변형된 숙주 세포가 이소부티르알데히드의 이소부티레이트로의 전환을 촉매하도록 하는 단계를 포함하는 방법을 제공한다.

[0021] 상기의 본 발명의 개요는 각각의 개시된 실시양태 또는 본 발명의 모든 실행을 기술하는 것으로 의도되지 않는다. 하기의 설명은 예시적인 실시양태들을 더욱 특히 예시한다. 본 출원 전반에 걸친 여러 곳에서, 예들의 목록을 통해 지침이 제공되고, 이러한 예들은 다양한 조합으로 사용될 수 있다. 각각의 경우에, 열거된 목록은 대표적인 군으로서의 역할만 하고, 배타적인 목록으로 해석되지 않아야 한다.

도면의 간단한 설명

[0022] 도 1. (a) 석유화학 공급 재료로부터의 이소부티르산의 화학적 합성 및 이의 대표적인 용도, (b) 재생가능한 탄소원인 글루코스로부터의 이소부티르산 생합성을 위한 대사 경로의 디자인. 효소 "X"는 이소부티르알데히드(10)를 이소부티르산(1)으로 효율적으로 전환시킨다.

도 2. 합성 대사 경로로의 이소부티르산 생합성. (a) 탄소 흐름을 이소부티르산을 향해 구동시키기 위한 유전자 과발현을 위한 2개의 합성 오펜론의 구축. (b) 상이한 알데히드 데히드로게나제들로의 생산 수준: (i) 알데히드 데히드로게나제 없음; (ii) *aldB*; (iii) *aldH*; (iv) *gabD*; (v) *kdh_{ba}*; (vi) *kdh_{pp}*; (vii) *padA*; (viii) *ydcW*.

도 3. 경쟁 경로를 결실시키는 것의 생합성에 대한 효과. (a) 내인성 알콜 데히드로게나제 예컨대 *YqhD*가 이소부티르알데히드에 대해 *PadA*와 경쟁하고, 부산물인 이소부탄올을 생산한다. (b) *yqhD* 녹아웃(knockout)이 크게 이소부티르산 생산을 증가시키고 이소부탄올 수준을 감소시킨다.

도 4. pIBA1의 플라스미드 지도.

도 5. pIBA3의 플라스미드 지도.

도 6. 이. 콜라이에서의 이소부티레이트 합성 경로. 약어: AlsS, 아세토락테이트 신타제; *IlvC*, 2,3-디히드록시-이소발레레이트:NADP⁺ 옥시도리덕타제(oxidoreductase); *IlvD*, 2,3-디히드록시-이소발레레이트 데히드라타제; *KIVD*, α-케토이소발레레이트 데카르복실라제; *PadA*, 페닐아세트알데히드 데히드로게나제.

도 7. 진탕 플라스크에서의 이소부티레이트 발효에 대한 알콜 데히드로게나제 녹아웃의 효과. (A) 상이한 녹아웃 균주들에서의 이소부티레이트 생산. (B) 상응하는 녹아웃 균주에서의 이소부탄올 형성. (i) IBA1-1C, Δ*yqhD*; (ii) IBA11-1C, Δ*yqhD*Δ*adhE*; (iii) IBA12-1C, Δ*yqhD*Δ*adhP*; (iv) IBA13-1C, Δ*yqhD*Δ*eutG*; (v) IBA14-1C, Δ*yqhD*Δ*yiaY*; (vi) IBA15-1C, Δ*yqhD*Δ*yjgB*.

도 8. 진탕 플라스크에서의 이소부티레이트 생산에 대한 *PadA* 발현 수준의 효과. (A) 2개의 *PadA* 카피가 있는 상이한 녹아웃 균주들에서의 이소부티레이트 수준. (B) 상응하는 이소부탄올 형성. (i) IBA1-2C, Δ*yqhD*; (ii) IBA13-2C, Δ*yqhD*Δ*eutG*; (iii) IBA14-2C, Δ*yqhD*Δ*yiaY*; (iv) IBA15-2C, Δ*yqhD*Δ*yjgB*.

도 9. 생물반응기에서의 유가식(fed-batch) 배양에 의한 이소부티레이트의 규모 확대 발효. (A) 50% NH₄OH; IBA15-2C 균주. (B) 10N NaOH; IBA15-2C 균주. (C) 20% Ca(OH)₂ 현탁액; IBA15-2C 균주. (D) 20% Ca(OH)₂ 현탁액, IBA1-2C 균주. 기호: 흑색 사각형, 바이오매스; 흑색 삼각형, 아세테이트; 흰색 원, 이소부티레이트.

도 10. 이. 콜라이에서의 이소부티레이트 합성 경로. 약어: AlsS, 아세토락테이트 신타제; *IlvC*, 2,3-디히드록시-이소발레레이트:NADP⁺ 옥시도리덕타제; *IlvD*, 2,3-디히드록시-이소발레레이트 데히드라타제; *BKDH*, 분지쇄 케토산 데히드로게나제; *TesA*, 티오에스테라제 A; *TesB*, 티오에스테라제 B.

도 11. pIBA16의 플라스미드 지도.

도 12. pIBA17의 플라스미드 지도.

도 13. pIBA18의 플라스미드 지도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0023]

예시적인 실시양태들의 상세한 설명

[0024]

이소부티르산은 다수의 다양한 용도가 있는 플랫폼(platform) 화학물질이다. 이소부티르산을 제작하기 위한 현재의 공정들은 재생불능성의 유지할 수 없는 석유 공급 재료 및/또는 독성 물질의 사용을 수반한다. 천연 생물은 상업적으로 유의한 양의 이소부티르산을 생산할 수 없다. 그러나, 본 발명가들은 예를 들어 글루코스와 같은 재생가능한 공급 재료로부터의 높은 수준의 이소부티르산 생합성을 위한 합성 대사 경로를 보유하는 재조합 세포를 구축하였다. 따라서, 본 발명가들은 석유에 의존적이지 않은 이소부티르산을 합성하기 위한 신규 경로를 제공한다. 추가로 본 발명가들은 이소부티르산을 합성하기 위한 신규 재조합 미생물을 제공한다.

[0025]

하기의 설명에서 사용되는 바와 같이, "및/또는"이라는 용어는 열거된 요소들 중 하나 또는 모두 또는 열거된 요소들 중 임의의 2개 이상의 조합을 의미하고, "포함한다"라는 용어 및 이의 변형은 이러한 용어들이 설명 및 청구항에서 나타나는 경우에 제한적인 의미를 지니지 않으며; 달리 특정되지 않는 한, 단수형 관사 ("a", "an", "the"), 및 "하나 이상"은 상호교환가능하게 사용되고, 1개 또는 1개 초과를 의미하고; 종점에 의한 숫자 범위의 열거는 이러한 범위 내에 포괄되는 모든 숫자를 포함한다 (예를 들어 1 내지 5는 1, 1.5, 2, 2.75, 3, 3.80, 4, 5 등을 포함한다).

[0026]

화석을 기초로 하는 자원은 통상적으로 에너지용으로, 그리고 화학물질 공급 재료로서 이용된다. 오일 매장량의 고갈로 인해, 석유를 기초로 하는 제품에 대한 대안을 탐구하는 것에 대한 관심이 증가하고 있다. 생합성은 재생가능한 탄소원으로부터의 특정 연료 또는 특정 화학물질의 지속가능한 생산을 가능하게 하는 전도유망한 접근법이다. (문헌 [Atsumi et al., 2008 Nature 451:86-89]; [Steen et al., 2010 Nature 463:559-562]; [Causey et al., 2003 Proc. Natl. Acad. Sci. USA 100:825-832]; [Lin et al., 2005 Metab. Eng. 7:116-127]; [Zeng and Biebl, 2002 Adv. Biochem. Eng. Biotechnol. 2002:239-259]; [Alper et al., 2005 Nat. Biotechnol. 23:612-616]). 한가지 난점은 다수의 유용한 화학물질이 생물학적 시스템에 의해 천연적으로 생산되지 않는다는 것이다. 따라서, 신규 대사 경로를 디자인하거나 발전시키는 것이 종종 필요하다. (문헌 [Zha et al., 2004 J. Am. Chem. Soc. 126:4534-4535]; [Zhang et al., 2008 Proc. Natl. Acad. Sci. USA 105:20653-20658]; [Yan et al., 2005 Appl. Environ. Microbiol. 71:3617-3623]; [Zhang et al., 2010 Proc. Natl. Acad. Sci. USA 107:6234-6239]). 본원에서, 본 발명가들은 이소부티르산을 생산하기 위한 생합성 경로의 개발을 보고한다.

[0027]

이소부티르산 (도 1(a), 화합물 1)은 유용한 플랫폼 화학물질이다. 이는 촉매에 의한 산화성 탈수소화에 의해 메타크릴산 (도 1(a), 화합물 2)으로 전환될 수 있다. (문헌 [Millet, 1998 Catal. Rev.-Sci. Eng. 40:1-38]). 폴리(메틸 메타크릴레이트)의 합성을 위해 메타크릴산의 에스테르인 메틸 메타크릴레이트가 연간 220만 톤의 양으로 생산된다. (문헌 [Nagai, 2001 Appl. Catal. A-Gen. 221:367-377]). 이소부티르산은 매년 100,000 톤의 시장 규모로 인쇄용 잉크, 자동차 페인트 및 음료 첨가물에서 사용되는 유화제인 수크로스 아세테이트 이소부티레이트 (도 1(a), 화합물 3)를 제작하는데 또한 사용될 수 있다. (문헌 [Godshall, "Sustainability of the Sugar and Sugar-Ethanol Industries", ACS Symposium Series 1058; American Chemical Society: Washington, DC, 2010; pp 253-268]). 이소부티르산의 또 다른 용도는 2,2,4-트리메틸-1,3-펜탄디올 모노이소부티레이트 (도 1(a), 화합물 4; TEXANOL, 테네시주 킹스포드의 이스트만 케미컬 컴퍼니 (Eastman Chemical Co.)) 또는 디이소부티레이트 (TXIB)의 합성을 위한 것이다. TXIB는 비-프탈레이트 가소제이고, TEXANOL은 통상적으로 사용되는 유착제이다. (문헌 ["Screening Information Data Set (SIDS) for High Production Volume Chemicals", Organization for Economic Cooperation and Development 2005]). 이소부티르산의 기타 예시적인 용도에는 탈카르복실성 커플링에 의한 이소프로필 케톤 예컨대 이소부티론 (도 1(a), 화합물 5)의 제조가 포함된다 (예를 들어 미국 특허 4,754,074 참조).

[0028]

현재의 한 이소부티르산 제작 공정은 프로필렌의 산-촉매 코흐(Koch) 카르보닐화를 수반한다 (도 1(a); 예를 들어 미국 특허 4,452,999 참조). 이러한 화학적 공정에서는 2가지 이상의 우려가 발생한다. 먼저, 지속적인 장기 공급이 보장되지 않는, 재생가능하지 않은 자원 예컨대 석유 및 천연 가스로부터 가장 통상적으로 유래되는 더 큰 탄화수소 분자를 열분해(cracking)함으로써 출발 물질인 프로필렌이 생산된다. 두 번째로, 일산화탄소 및 플루오르화수소의 사용이 환경 손상을 야기할 수 있다. 화학적 합성을 미생물 생합성으로 교체함으로써 이

같은 문제들이 경감될 수 있다.

- [0029] 부티르산을 과생산할 수 있는 일부 박테리아가 있지만 (문헌 [Liu et al., 2006 Enzyme Microb. Technol. 38:521-528]), 상업적으로 유용한 양의 이소부티르산을 생산하는 것으로 공지된 천연 생물이 없다. 본 발명가들은 예를 들어 글루코스로부터 이소부티르알데히드를 생성시키기 위한 천연 대사 경로를 기초로 하는 합성 대사 경로를 개발하였다. 이러한 천연 대사 경로의 방향을 이소부티레이트의 생산 쪽으로 전환하는 1개 이상의 조작된 대사 단계로 천연 대사 경로가 증대된다 (예를 들어 도 1(b) 및 도 10).
- [0030] 도 1(b)에 제시된 한 조작된 경로에서, 글루코스가 당분해를 통해 피루베이트 (화합물 6)로 대사된다. 그 후, 피루베이트가 발린 생합성 효소 AlsS, IlvC, 및 IlvD에 의해 2-케토발린 (화합물 9)으로 전환된다. (문헌 [Atsumi et al., 2008 Nature 451:86-89]). 락토코쿠스 락티스로부터의 에를리히(Ehrlich) 경로 효소 2-케토산 데카르복실라제 (KIVD)에 의해 2-케토발린이 이소부티르알데히드로 탈카르복실화될 수 있다. (문헌 [de la Plaza et al., 2004 FEMS Microbiol. Lett. 238:367-74]). 이러한 합성 경로에 대해, 본 발명가들은 이소부티르알데히드가 이소부티레이트로 전환되는 것을 효과적으로 촉매할 수 있는, 도 1(b)에서 "X"로 지시된 효소를 확인할 필요가 있었다.
- [0031] 이소부티르알데히드가 어떤 효소에 대해서도 공지된 천연 또는 실험 기질이 아님에도 불구하고, 본 발명가들은 이소부티르알데히드가 이소부티레이트로 산화되는 것을 촉매할 수 있는 효소를 확인하였다. 본 발명가들은 7개의 알데히드 데히드로게나제를 가능한 후보 효소로 선택하였다: 이. 콜라이 아세트알데히드 데히드로게나제 AldB, 이. 콜라이 3-히드록시프로피온알데히드 데히드로게나제 AldH, 이. 콜라이 숙시네이트 세미알데히드 데히드로게나제 GabD, 이. 콜라이 페닐아세트알데히드 데히드로게나제 PadA, 이. 콜라이 γ -아미노부티르알데히드 데히드로게나제 YdcW, 부르크홀데리아 암비파리아(*Burkholderia ambifaria*) α -케토글루타릭 세미알데히드 데히드로게나제 (KDH_{ba}), 및 슈도모나스 푸티다 KT2440 α -케토글루타릭 세미알데히드 데히드로게나제 (KDH_{pp}). 이러한 효소들은 상동성을 거의 공유하지 않고, 광범위한 알데히드 기질을 다루지만, 이러한 광범위한 알데히드 기질에 이소부티르알데히드가 포함되지는 않는다. 이러한 알데히드 데히드로게나제 중 하나를 코딩하는 올리고뉴클레오타이드를 KIVD 뒤에 클로닝하여, 높은 카피수의 플라스미드 상에서 발현 카세트 *kivd-x*를 만들었다 (도 2(a), X는 알데히드 데히드로게나제-코딩 올리고뉴클레오타이드를 나타냄). 탄소 흐름을 2-케토발린 쪽으로 구동시키도록, 전사 순서 *ilvD-alsS* (도 2(a))의 중간 카피수의 플라스미드 상에서의 또 다른 오퍼론을 또한 구축하였다 (*ilvC*는 클로닝되지 않았는데, 이의 기질인 아세트알데히드에 의한 유도 시 염색체 카피가 과발현될 수 있기 때문이었다; 문헌 [Wek and Hatfield, 1988 Mol. Biol. 203:643-663]). 이를 각각의 알데히드 데히드로게나제에 대해 반복하여, 각각의 발현 카세트가 알데히드 데히드로게나제 중 하나를 발현하는 발현 카세트들의 라이브러리가 생성되었다.
- [0032] 클로닝된 플라스미드를 야생형 이. 콜라이 균주 BW25113 내로 형질전환시켰다. 진탕 플라스크 발효를 30°C에서 48시간 동안 수행하였다. 배양물을 40 g/l 글루코스를 탄소원으로 함유하는 M9 최소 배지에서 성장시키고, 0.1 mM IPTG를 첨가하여 단백질 발현을 유도하였다. 발효 생성물을 굴절률 검출로 HPLC 분석에 의해 정량하였다. 도 2(b)로부터 볼 수 있듯이, 알데히드 데히드로게나제들이 다양한 수준의 이소부티레이트 생산을 제공하였다. 어떠한 플라스미드-코딩 알데히드 데히드로게나제도 없이, 1.3 g/l 이소부티레이트가 검출되었고 (i, 도 2(b)), 이는 내인성 알데히드 데히드로게나제들의 기능으로부터 유래된 것이다. GabD, Kdh_{ba}, Kdh_{pp} 및 YdcW는 이소부티레이트의 생산 수준을 약간 증가시켰다 (각각 도 2(b) iv, v, vi, 및 viii). 비교하면, AldB 및 AldH를 보유하는 형질전환체는 2.3 g/l 및 3.8 g/l 이소부티레이트를 생산하였다 (각각 도 2(b) ii, iii). PadA를 보유하는 형질전환체는 4.8 g/l 이소부티레이트를 생산하였다 (도 2(b), vii).
- [0033] 가장 많은 양의 이소부티레이트를 생산하였기 때문에, 본 발명가들은 추가적인 연구용으로 PadA를 선택하였다. 효소를 특성화하기 위해, PadA에 N-말단 6×His-태그(tag)를 부착하고, 이를 과발현시키고, Ni-NTA 칼럼을 통해 정제하였다. 340 nm에서 NAD⁺가 NADH로 환원되는 것을 측정함으로써 PadA에 의한 이소부티르알데히드 전환의 동역학 파라미터를 결정하였다. 결과가 표 1에서 제시된다. 이소부티르알데히드에 대한 PadA 활성이 이의 천연 생리학적 기질인 페닐아세트알데히드에 대한 것보다 훨씬 더 낮다. k_{cat} 값은 4배 더 낮을 뿐이지만 (1494 min⁻¹ 대 5810 min⁻¹), K_m 값은 230배 더 높다 (2.67 mM 대 0.0116 mM). 따라서, 페닐아세트알데히드에 대한 PadA의 특이성 상수 k_{cat}/K_m 이 비-천연 기질인 이소부티르알데히드에 대한 것보다 거의 1000배 더 높다.

표 1

PadA의 동역학 파라미터

기질	K_m (mM)	k_{cat} (min^{-1})	k_{cat}/K_m ($\text{mM}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$)
이소부티르알데히드	2.67 ± 0.17	1494 ± 30	560
페닐아세트알데히드	0.0116	5810	501,000

[0034]

[0035]

이소부티르알데히드에 대한 PadA의 K_m 이 비교적 높기 때문에, 내인성 알콜 데히드로게나제 예컨대 YqhD (K_m 1.8 mM; 문헌 [Atsumi et al., 2010 Appl. Microbiol. Biotechnol. 85:651-657])가 알데히드 기질에 대해 경쟁할 수 있고, 이소부티르산 대신 이소부탄올을 생산할 수 있다 (도 3(a)). 이는, 부분적으로, 이소부티레이트의 농도와 등가인, 발효 생성물 내의 4.8 g/l 이소부탄올의 축적을 설명할 수 있다 (도 3(b)). 본 발명가들은 BW25113의 염색체에서 *yqhD* 유전자를 결실시켰다. 야생형 균주와 비교하여, $\Delta yqhD$ 돌연변이체에서 이소부탄올 생산은 0.8 g/l 로 감소되었고, 이소부티레이트 생산은 11.7 g/l 로 증가되었다 (도 3(b)). 따라서, 진탕 플라스크 발효에서, 이러한 변형된 균주는 글루코스 1 g 당 0.29 g의 수율로 이소부티레이트를 생산할 수 있고 (도 3(b)), 이는 이론적 최대값의 59%이다.

[0036]

따라서, 본 발명가들은 글루코스로부터의 이소부티레이트 생합성을 위한 합성 대사 경로를 개발하였다. 본 발명가들은 본 발명가들이 조사한 7개의 알데히드 데히드로게나제 각각이 이소부티르알데히드를 이소부티레이트로 전환시켰음을 발견하였다. 이러한 7개의 알데히드 데히드로게나제 중에서, PadA가 생체 내에서 이소부티르알데히드를 이소부티레이트로 산화시키는 것에서 가장 효과적인 효소였다. 이소부티르알데히드에 대해 PadA와 경쟁하는 효소를 코딩하는 *yqhD* 유전자를 염색체에서 결실시키는 것이 이소부티레이트 생산을 40 g/l 글루코스로부터의 11.7 g/l 로 추가로 증가시켰다.

[0037]

도 10에서 제시된 별법적인 조작된 경로에서, 2-케토발린 (화합물 9)이 이소부티레이트 (화합물 1)로 전환된다. 분지쇄 케토산 데히드로게나제 BKDH가 2-케토발린을 분지쇄 CoA로 전환시킬 수 있고, 차례로 이는 티오에스테라제에 의해 이소부티레이트로 전환될 수 있다.

[0038]

본 발명가들은 슈도모나스 푸티다 게놈 DNA로부터 *bkdH*를, 야생형 이. 콜라이 게놈 DNA로부터 *tesA* 및 *tesB*를 클로닝하였다. 플라스미드 pIBA16은 *bkdH*를 함유하고, pIBA17은 *bkdH* 및 *TesA*를 함유하며, pIBA18은 *bkdH* 및 *TesB*를 함유한다. *TesB* 또는 *TesA* 없이 BKDH를 포함하는 구축물 (pIBA16)에서 이소부티레이트가 5.61 ± 0.67 g/l 의 농도로 축적되었고 (표 4), 이는 *yqhD* 녹아웃 전에 PadA 구축물이 나타낸 이소부티레이트 생산보다 약간 더 높다 (도 3(a)). 그러나, 티오에스테라제의 부가가 이소부티레이트 수율을 추가로 증가시켰다. 예를 들어 BKDH + *TesB* (pIBA18)는 40 g/l 글루코스로부터 8.6 g/l 이소부티레이트를 생산하였다 (글루코스 1 g 당 0.22 g, 또는 이론적 최대 수율의 약 44%).

[0039]

결과적으로, 본 발명가들은 이소부티레이트 생합성을 달성하기 위한 다양한 변형된 대사 경로를 실연하였다. 또한, 본 발명가들은 천연적으로는 이소부티레이트를 생산하지 않는 내인성 생합성 경로를 따라 있는 다양한 지점으로부터 생합성의 방향을 전환시킴으로써 효율적인 이소부티레이트 생합성을 달성할 수 있다는 것을 실연하였다. 따라서, 본 발명가들은 이소부티레이트 생합성을 위한 일반적인 플랫폼을 확립하였다.

[0040]

이소부티레이트 생산에 대한 녹아웃의 효과

[0041]

다음으로, 본 발명가들은 추가적인 조작이 탄소 수율을 추가로 증가시킬 수 있는지 여부를 조사함으로써 본 발명가들의 초기 발견을 증축하였다. 본 발명가들은 6개의 이. 콜라이 녹아웃 균주를 구축하였고, 1개의 이중 녹아웃 ($\Delta yqhD$, $\Delta yjgB$)이 단일 녹아웃 균주 ($\Delta yqhD$)보다 17% 더 많은 이소부티레이트를 생산하였음을 발견하였다. 그 후, 본 발명가들은 플라스미드 상의 구성적 프로모터 하에 알데히드 데히드로게나제의 추가적인 카피를 도입하였다. PadA 과발현은 이소부탄올 형성을 더 감소시켰고, 이소부티레이트 생산을 더 증가시켰다. 따라서, 본 발명가들은 이소부티레이트 수율이 글루코스 1 g 당 0.39 g (이론적 최대값의 80%)인 조작된 균주를 구축하는데 성공하였다.

[0042]

또한 본 발명가들은 발효 공정의 규모를 진탕 플라스크에서 생물반응기로 확대하였다. 본 발명가들은 발효 동안 pH 조절을 위한 염기로서 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 가 NH_4OH 또는 NaOH 보다 훨씬 더 양호하였음을 발견하였다. 발효 배양물의

pH를 유지하기 위해 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 를 사용하는 것은 세포 밀도를 증가시키고, 아세테이트 축적을 감소시키며, 최종 이소부티레이트 축적을 90 g/ℓ 로 증가시켰다.

[0043] 도 1(b) 및 도 6에 도해진 조작된 생합성 경로에서, 이소부티르알데히드는 이소부티레이트의 중간 전구체이다. 다수의 생물에서, 이소부티르알데히드는 내인성 알콜 데히드로게나제, 예를 들어 이. 콜라이에서의 *AdhE*, *AdhP*, *EutG*, *YiaY*, *YjgB* 및 *YqhD*에 의해 천연적으로 이소부탄올로 환원된다. *yqhD* 녹아웃이 이소부티레이트 생산에서의 50% 증가를 나타낼 수 있기 때문에, *YqhD*가 이소부탄올 형성에서 수반되는 것으로 공지되어 있다. (문헌 [Zhang et al., 2011 ChemSusChem 4:1068-1070]). 그러나, *yqhD* 녹아웃 후에도, 여전히 이소부탄올이 0.8 g/ℓ 의 농도로 발효 부산물로서 존재하였다 (도 7B, i). 따라서, 본 발명가들은 다른 알콜 데히드로게나제 유전자의 녹아웃 (*yqhD* 결실과 조합됨)이 이소부티르알데히드가 이소부탄올로 전환되는 것을 감소시키고 따라서 이소부티레이트로의 전환을 위해 세포가 이용가능한 이소부티르알데히드의 양을 증가시킬 수 있는지 여부를 조사하였다. *adhE* 또는 *adhP*의 추가적인 결실이 이소부탄올 축적을 0.90 g/ℓ 로 약간 증가시킨 한편 (각각 도 7B, ii 및 iii), 이소부티레이트 생산은 영향을 받지 않았다 (각각 도 7A, ii 및 iii). *eutG* 녹아웃은 이소부탄올 수준을 0.76 g/ℓ 로 감소시켰고, 이소부티레이트 농도를 12.2 g/ℓ 로 증가시켰다 (각각 도 7B, iv 및 도 7A, iv). 흥미롭게도, *yiaY* 또는 *yjgB*의 추가적인 결실이 이소부탄올 형성을 감소시키지 않았지만 (각각 도 7B, v 및 vi), 이소부티레이트 생산 수준을 12.4 g/ℓ 및 12.9 g/ℓ 로 증가시켰다 (각각 도 7A, v 및 vi). 따라서, IBA1-1C 균주 ($\Delta yqhD$, i)와 비교하여, IBA15-1C 균주 ($\Delta yqhD$, $\Delta yjgB$, vi)는 이소부티레이트 생산 증가를 나타냈다. $\Delta adhE$ 균주에서의 결과는 최근 공개된 보고서 (문헌 [Trinh et al., 2011 Appl. Environ. Microbiol. 77:4894-4904])와 상이하였다. 그러나, 이러한 연구는 혐기성 조건을 사용하여 이소부탄올 생산에 대한 *adhE* 기능을 조사한 반면, 본 발명가들의 발효 조건은 반-혐기성이었다. *AdhE* 효소는 산소에 의해 불활성화되는 것으로 공지되어 있다 (문헌 [Holland-Staley et al., 2000 J. Bacteriol. 182:6049]).

[0044] 이소부티레이트 생산에 대한 PadA 발현 수준의 효과

[0045] 다음으로, 본 발명가들은 이소부티르알데히드가 이소부티레이트로 전환되는 것을 지시하는 것에 대한 별법적인 접근법을 시험하였고, 이는 이소부티르알데히드를 이소부탄올로 전환시키는 알콜 데히드로게나제에 대해 더욱 경쟁적이도록 PadA의 단백질 발현 수준을 증가시키는 것을 수반하였다. *padA*의 추가적인 카피를 높은 카피수의 플라스미드 상의 구성적 프로모터 하에 도입하였다. 본 발명가들은 *padA*의 두 번째 카피를 단일 녹아웃 균주 IBA1 ($\Delta yqhD$), 및 이중 녹아웃 균주 IBA13 ($\Delta yqhD \Delta eutG$), IBA14 ($\Delta yqhD \Delta yiaY$), 및 IBA15 ($\Delta yqhD \Delta yjgB$)에 부가하였고, 이때 이중 녹아웃 균주 각각은 1개의 *padA* 카피를 보유하였을 때 단일 녹아웃 IBA1 균주보다 더 많은 이소부티레이트를 생산하였다 (도 7A).

[0046] 단일-PadA 모 균주인 IBA1-1C로부터의 11 g/ℓ (도 7A, i)에 비교하여 이중-PadA 균주 IBA1-2C는 13.7 g/ℓ 이소부티레이트를 생산하였다 (도 8A, i). 반면에, 이소부탄올 농도는 0.82 g/ℓ (도 7B, i)에서 0.35 g/ℓ (도 8B, i)로 감소하였다. 이러한 결과는 PadA 발현을 증가시키는 것이 이소부탄올 축적을 감소시키고 이소부티레이트 생산을 증가시킨다는 것을 실연한다. 이소부탄올 감소 (0.47 g/ℓ)가 이소부티레이트 증가 (2.7 g/ℓ)보다 적었다. 차이에 대한 불일치에 대한 한가지 가능한 이유는 이소부티레이트를 생산하는 것이 이소부탄올을 생산하는 것보다 세포에 덜 스트레스를 일으켜서 2개의 *padA* 카피를 함유하는 세포가 더 적은 양의 부산물을 생산하고 따라서 더 많은 생합성 에너지를 이소부티레이트 생산 쪽으로 향하게 한다는 것일 수 있다. 예를 들어 또 다른 부산물인 아세테이트의 축적이 IBA1-1C에서의 0.6 g/ℓ 에서 IBA1-2C에서의 0.1 g/ℓ 로 또한 감소하였다.

[0047] PadA 과발현의 효과가 IBA13-2C, IBA14-2C, 및 IBA15-2C 균주에서 또한 확증되었다. 2개의 *padA* 카피로, 이러한 균주들은 약 0.4 g/ℓ 이소부탄올을 생산하였고 (도 8B, ii-iv), 이는 1개의 PadA 카피를 보유하는 균주 (도 7B, iv-vi)보다 유의하게 더 낮았다. 더욱 중요하게, IBA13-2C, IBA14-2C, 및 IBA15-2C에서 이들 각각의 단일-PadA 모 균주 (도 7A, iv-vi)와 비교하여 이소부티레이트 축적이 또한 증가하였다 (각각 14.3 g/ℓ, 14.6 g/ℓ, 및 15.6 g/ℓ (도 8A, ii-iv)).

[0048] 또한, PadA를 과발현하는 이중 녹아웃 IBA-13-2C, IBA14-2C, 및 IBA15-2C에서의 이소부티레이트 축적이 IBA1-2C에서의 PadA를 과발현하는 단일 (Δyqh) 녹아웃에서의 이소부티레이트 축적보다 더 높았고, 이는 이중 녹아웃이 이소부티레이트 생산을 증가시킨다는 것을 확증한다.

[0049] 따라서, 이소부티르알데히드가 이소부티레이트로 전환되는 것을 선호하는 PadA를 과발현시킴으로써 및/또는 이소부티르알데히드에 대해 PadA와 경쟁할 수 있지만 이소부티르알데히드가 이소부탄올로 전환되는 것을 선호하는 하나 이상의 알데히드 데히드로게나제를 녹아웃시킴으로써, 이소부탄올보다는 이소부티레이트 생산을 선호하도록 미생물을 조작할 수 있다. PadA를 과발현하는 이중 녹아웃 (Δyqh , $\Delta yjgB$) 균주 IBA15-2C는 글루코스 1 g

당 0.39 g (이론적 최대값의 80%)을 산출하였다.

[0050] 유가식 생물반응기에서의 발효 조건의 최적화

[0051] 다음으로, 본 발명가들은 발효 규모가 진탕 플라스크에서 생물반응기로 확대되는 경우에 상기 기술된 효과들이 유지되는지 여부를 조사하였다. 균주 IBA15-2C로 생물반응기 발효 실험을 수행하였다. 생물반응기 내에 아세트레이트가 과축적되는 것을 피하기 위해, 글루코스를 10 g/l 미만 수준으로 유지하도록 글루코스 공급 속도를 조정하였다. 각각의 생산된 이소부티레이트 분자에 대해 2개의 NADH 분자가 생성되기 때문에, 용존 산소 (DO) 수준을 10%에서 유지하여, 과량의 NADH를 연소시켰다. TCA 사이클을 통해 기질이 CO₂로 과도하게 산화되는 것을 방지하기 위해 더 높은 DO 수준을 피했다.

[0052] 이소부티레이트 생합성 동안, 염기가 발효 배양 배지에 첨가되지 않으면 pH가 급격하게 하락할 수 있다. 본 발명가들은 pH 7.0을 유지하기 위해 3가지 상이한 염기인 NH₄OH, NaOH, 및 Ca(OH)₂의 효과를 조사하였다. 도 9A-C (흑색 사각형)에 나타난 바와 같이, 모든 조건에 대해, 바이오매스(biomass)가 처음 20시간에는 기하급수적으로 증가하였고, 그 후 점진적으로 감소하였다. NH₄OH 또는 NaOH를 사용하여 수득된 최대 바이오매스는 약 7.5 g/l 인 반면, Ca(OH)₂로 수득된 최대 바이오매스는 약 10 g/l 였다. 이러한 결과는 과도한 암모늄 이온 또는 나트륨 이온이 세포 성장에 부정적인 영향이 있을 수 있다는 것을 시사한다. 기존에는 수산화암모늄이 pH 제어 및 질소원 공급 제공에 사용되지었지만, 이러한 염기는 이소부티레이트 생산을 최대화하는데 최적이지 않은 것으로 보인다. 이소부티레이트 축적이 NH₄OH를 사용하여 140시간 후에 51.1 g/l (도 9A, 흰색 원), NaOH로는 65.4 g/l (도 9B, 흰색 원), Ca(OH)₂로는 90.3 g/l (도 9C, 흰색 원)에 도달하였다. 일반적으로, 최종 이소부티레이트 축적은 각각의 배양에서 최종 아세트레이트 축적과 역으로 관련되었다: NH₄OH-조정 배양에서는 12.6 g/l 아세트레이트가 축적된 한편, NaOH-조정 배양에서는 아세트레이트가 7.1 g/l 로 감소되었고, Ca(OH)₂-조정 배양에서는 3.4 g/l 에 불과하였다 (도 9A-C, 흑색 삼각형). 이는 아세트레이트가 이. 콜라이 발효의 주요 억제제였다는 기존의 보고들과 일관된다 (문헌 [Eiteman and Altman, 2006 Trends Biotechnol. 24:530-536]; [Koh et al., 1992 Biotechnol. Lett. 14:1115-1118]). 요약하면, Ca(OH)₂를 사용하여 배양물 pH 7.0을 유지하는 것이 NH₄OH 또는 NaOH를 사용하는 것과 비교하여 세포 밀도를 증가시켰고, 이소부티레이트 축적을 증가시켰으며, 아세트레이트 부산물을 감소시켰다.

[0053] 대조군으로서, 생물반응기에서의 PadA를 과발현하는 단일 유전자 (*yqhD*) 녹아웃 균주 IBA1-2C의 발효를 또한 조사하였다. 이러한 균주는 122시간 후 57.6 g/l 이소부티레이트 및 1.0 g/l 아세트이트를 생산하였고 (도 9D), 이는 수산화알루미늄이 아세트이트 형성을 감소시키는 것 및 이소부티레이트 생산을 증가시키는 것을 도왔다는 것을 확증한다. 그러나, IBA15-2C 균주는 동일한 조건 하에 IBA1-2C 균주보다 57% 더 많은 이소부티레이트를 생산하였고, 이는 $\Delta yqhD/\Delta ygiB$ 이중 녹아웃의 진탕 플라스크 배양에서 관찰된 증가된 이소부티레이트 생산이 생물반응기 부피로 규모가 확대될 수 있다는 것을 시사한다.

[0054] 이러한 연구는 이소부티레이트가 조작된 미생물로부터 높은 축적 및 높은 수율로 생산될 수 있다는 것을 실연한다. 이러한 연구에서 기술된 이소부티레이트 생산이 미생물 발효에 부합하기 때문에, 본원에 기술된 변형된 미생물 균주 및 방법은 상업적인 이소부티레이트 생산을 위한 신규 플랫폼을 제공할 수 있다.

[0055] 따라서, 본 발명가들은 재생가능한 방식으로 이소부티레이트를 생산하기 위한 플랫폼을 개발하였다. 본 발명가들은 화학적 합성과 연관된 문제점들 예컨대 지속가능하지 않은 석유 공급 재료 및 독성 물질의 사용을 다루었다. 본 발명가들의 생합성 접근법은 경제 및 환경 양쪽 모두의 이익을 위한 매력적인 선택권을 제공한다 (문헌 [Dale, 2003 J. Chem. Technol. Biotechnol. 78:1093-1103]).

[0056] 따라서, 한 측면에서, 본 발명은 야생형 대조군과 비교하여 증가된 이소부티르산 생합성을 나타내도록 변형된 재조합 미생물 세포를 제공한다. 본원에서 사용된 바와 같이, "증가된 생산"은 야생형 대조군과 비교하여 이소부티레이트 생합성에서의 상대적인 증가로서, 미생물 세포의 배양물이 미리 정해진 농도로 이소부티레이트를 축적하는데 충분한 생합성으로서, 세포에 의해 생산된 이소부티레이트:이소부탄올의 비의 증가로서, 또는 특정된 기준 공급 재료, 예를 들어 글루코스를 사용하는 이론적인 최대 수율의 백분율의 증가로서 특성화될 수 있다.

[0057] 기준 공급 재료 예컨대 글루코스를 특정하는 것은 미생물 배양물이 특정된 기준 공급 재료를 탄소원 또는 에너지원으로 사용하여 성장되는 것을 필요로 하지 않는다. 실제로, 하기에 더욱 상세하게 기술된 바와 같이, 공급 재료는, 예를 들어 도 1(b)에 제시된 화합물 6-9 중 어느 하나를 포함할 수 있다. 그러나, 당업자는 임의의 별

법적인 공급 재료를 사용하는 이론적인 최대 수율을 임의의 기준 공급 재료의 대사적으로 등가인 양을 기초로 하는 상응하는 이론적 최대 수율로 산술적으로 변환할 수 있다.

[0058] 따라서, 일부 경우에, 변형된 미생물 세포는 적합한 야생형 대조군이 생산하는 이소부티레이트의 110% 이상, 125% 이상, 150% 이상, 175% 이상, 200% (2배) 이상, 250% 이상, 300% (3배) 이상, 400% (4배) 이상, 500% (5배) 이상, 600% (6배) 이상, 700% (7배) 이상, 800% (8배) 이상, 900% (9배) 이상, 1000% (10배) 이상, 2000% (20배) 이상, 3000% (30배) 이상, 4000% (40배) 이상, 5000% (50배) 이상, 6000% (60배) 이상, 7000% (70배) 이상, 8000% (80배) 이상, 9000% (90배) 이상, 10,000% (100배) 이상, 또는 100,000% (1000배) 이상, 소정의 숙주 세포가 글루코스 1 g 당 이소부티레이트 0.49 g의 이론적 최대값으로 이소부티레이트를 생산하는데 필요한 배수 증가 이하를 반영하는 이소부티레이트 생합성에서의 증가를 나타낼 수 있다.

[0059] 다른 경우에, 변형된 미생물 세포는 미생물 세포가 배양에서 특정 시간 동안 성장했을 때 미리 정해진 농도로 이소부티레이트를 축적하는 것으로 반영되는 이소부티레이트 생합성에서의 증가를 나타낼 수 있다. 미리 정해진 농도는 소정의 용도에 적절한 임의의 미리 정해진 이소부티레이트 농도일 수 있다. 따라서, 미리 정해진 농도는, 예를 들어 0.1 g/l 이상, 예컨대 0.5 g/l 이상, 1.0 g/l 이상, 2.0 g/l 이상, 3.0 g/l 이상, 4.0 g/l 이상, 5.0 g/l 이상, 6.0 g/l 이상, 7.0 g/l 이상, 8.0 g/l 이상, 9.0 g/l 이상, 10 g/l 이상, 20 g/l 이상, 50 g/l 이상, 55 g/l 이상, 60 g/l 이상, 65 g/l 이상, 70 g/l 이상, 75 g/l 이상, 80 g/l 이상, 85 g/l 이상, 90 g/l 이상, 95 g/l 이상, 100 g/l 이상, 110 g/l 이상, 120 g/l 이상, 130 g/l 이상, 140 g/l 이상, 150 g/l 이상, 160 g/l 이상, 170 g/l 이상, 180 g/l 이상, 190 g/l, 또는 200 g/l 이상의 농도일 수 있다.

[0060] 회분식 배양에서, 특정 시간은 최소 12시간, 예를 들어 24시간 이상, 36시간 이상, 48시간 이상, 60시간 이상, 72시간 이상, 84시간 이상, 96시간 이상, 108시간 이상, 120시간 이상, 132시간 이상, 또는 144시간 이상일 수 있다. 회분식 배양에서, 특정 시간은 최대 240 시간 이하 예컨대 216시간 이하, 192시간 이하, 168시간 이하, 144시간 이하, 120시간 이하, 108시간 이하, 96시간 이하, 84시간 이하, 72시간 이하, 60시간 이하, 또는 48시간 이하일 수 있다. 회분식 배양에서, 특정 시간은 종점들이 임의의 최소 시간 및 임의의 적합한 최대 시간으로 정의되는 범위로서 표현될 수도 있다. 연속 배양에서, 특정 시간은 회분식 배양에 대한 것과 동일한 방식으로 시간의 절대량으로서 표현될 수 있다. 별법적으로, 연속 배양에서의 특정 시간은 배양 단계, 예를 들어 향상성의 관점에서 표현될 수 있다.

[0061] 따라서, 특정 실시양태에서, 변형된 세포는 48시간 후 4.7 g/l 이상의 이소부티레이트를 생산하는 것으로 특성화될 수 있는 이소부티레이트 생합성에서의 증가를 나타낼 수 있다. 다른 예시적인 실시양태에서, 이소부티레이트 생산에서의 증가는 120시간의 배양 후 90 g/l 이상의 이소부티레이트를 축적하는 것의 관점에서 표현될 수 있다.

[0062] 다른 경우에, 변형된 미생물 세포는 세포가 생산한 이소부티레이트:이소부탄올 비의 관점에서 특성화되는 이소부티레이트 생합성에서의 증가를 나타낼 수 있다. 1:1 이상 예컨대 2:1 이상, 3:1 이상, 4:1 이상, 5:1 이상, 6:1 이상, 7:1 이상, 8:1 이상, 9:1 이상, 10:1 이상, 11:1 이상, 12:1 이상, 13:1 이상, 14:1 이상, 15:1 이상, 20:1 이상, 25:1 이상, 30:1 이상, 50:1 이상, 60:1 이상, 70:1 이상, 80:1 이상, 90:1 이상, 또는 100:1 이상의 이소부티레이트:이소부탄올 비로서 이소부티레이트 생합성에서의 증가가 표현될 수 있다.

[0063] 또 다른 경우에, 변형된 미생물 세포는 특정한 기준 공급 재료, 예를 들어 글루코스로부터의 이론적인 수율의 40% 이상의 미리 정해진 이소부티레이트 수율을 반영하는 이소부티레이트 생합성에서의 증가를 나타낼 수 있다. 미리 정해진 이소부티레이트 수율은, 예를 들어 이론적인 최대 수율의 40% 이상, 이론적인 최대 수율의 50% 이상, 이론적인 최대 수율의 60% 이상, 이론적인 최대 수율의 70% 이상, 이론적인 최대 수율의 80% 이상, 이론적인 최대 수율의 90% 이상, 이론적인 최대 수율의 95% 이상, 이론적인 최대 수율의 96% 이상, 이론적인 최대 수율의 97% 이상, 이론적인 최대 수율의 98% 이상, 또는 이론적인 최대 수율의 99% 이상일 수 있다. 특정 실시양태는 글루코스로부터의 이론적 최대 수율의 약 44%, 약 59%, 또는 약 80%로 이소부티레이트를 생산할 수 있다.

[0064] 재조합 세포는 원핵생물 미생물 또는 진핵생물 미생물이 예를 들어 포함되는 임의의 적절한 미생물일 수 있거나 또는 이로부터 유래될 수 있다. 일부 실시양태에서, 세포는 1개 이상의 이중성 DNA 분자를 포함할 수 있다. 본원에서 사용된 바와 같이, 미생물에 관하여 "또는 ~로부터 유래됨"이라는 용어는, 간단하게, 이소부티레이트 생합성을 초래하는 조작된 생합성 경로에서 수반되는 폴리펩티드를 코딩하는 이중성 DNA 분자를 포함하도록 변형되기 전에 "숙주 세포"가 하나 이상의 유전자 변형을 보유하는 것을 허용한다. 따라서, "재조합 세포"라는

용어는 예를 들어 이소부티르알데히드가 이소부티레이트로 전환되는 것 또는 2-케토발린이 이소부티레이트로 전환되는 것에서 수반되는 폴리펩티드를 코딩하는 이중성 DNA 분자가 세포 내로 도입되기 전에 1가지를 초과하는 종으로부터의 핵산 분자를 함유할 수 있는 "숙주 세포"를 포함한다.

[0065] 일부 실시양태에서, 재조합 세포는 진핵생물 미생물, 예를 들어 진균 세포일 수 있거나 또는 이로부터 유래될 수 있다. 이러한 실시양태들 중 일부에서, 진균 세포는 사카로마이세타세아에 과의 구성원, 예를 들어 사카로마이세스 세레비시아에, 칸디다(*Candida*) 속의 구성원, 예를 들어 칸디다 알비칸스(*Candida albicans*), 클루베르마이세스(*Kluyvermyces*) 속의 구성원, 또는 피키아(*Pichia*) 속의 구성원, 예를 들어 피키아 파스토리스(*Pichia pastoris*)일 수 있거나 또는 이로부터 유래될 수 있다. 다른 실시양태에서, 진균 세포는 디포다스카세아에(*Dipodascaceae*) 과의 구성원, 예를 들어 야로위아 리폴리티카(*Yarrowia lipolytica*)일 수 있다.

[0066] 다른 실시양태에서, 재조합 세포는 원핵생물 미생물, 예를 들어 박테리아일 수 있거나 또는 이로부터 유래될 수 있다. 이러한 실시양태들 중 일부에서, 박테리아는 프로토박테리아 문의 구성원일 수 있다. 프로토박테리아 문의 예시적인 구성원에는, 예를 들어 엔테로박테리아세아에 과의 구성원 (예를 들어 에쉐리키아 콜라이) 및, 예를 들어 슈도모나세아에 과의 구성원 (예를 들어 슈도모나스 푸티다)이 포함된다. 다른 경우에, 박테리아는 피르미쿠테스 문의 구성원일 수 있다. 피르미쿠테스 문의 예시적인 구성원에는, 예를 들어 바실라세아에 과의 구성원 (예를 들어 바실루스 서브틸리스) 및, 예를 들어 스트렙토코카세아에 과의 구성원 (예를 들어 락토코쿠스 락티스)이 포함된다.

[0067] 하기의 설명에서, 다양한 실시양태의 설명이 유전자 변형을 코딩하는 이중성 DNA 분자를 지칭한다. 다양한 실시양태의 조합이 또한 가능하다. 이같은 실시양태들에서, 1가지를 초과하는 유전자 변형이 단일 이중성 DNA 분자, 예를 들어 플라스미드 벡터 상에 포함될 수 있다. 별법적으로, 상이한 유전자 변형들이 상이한 벡터들 상에 포함될 수 있고, 이들 각각이 숙주 세포 내로 도입된다.

[0068] 일부 실시양태에서, 세포는 이소부티르알데히드가 이소부티레이트로 전환되는 것을 촉매하는 폴리펩티드를 코딩하는 1개 이상의 이중성 DNA 분자를 포함할 수 있다. 일부 실시양태에서, 이소부티르알데히드가 이소부티레이트로 전환되는 것을 촉매하는 폴리펩티드는 알데히드 데히드로게나제를 포함한다. 본원에서 사용된 바와 같이, "알데히드 데히드로게나제"라는 용어는 숙명 또는 천연 기능과 관계없이 이소부티르알데히드가 이소부티레이트로 전환되는 것을 촉매하는 폴리펩티드를 지칭한다. 예시적인 알데히드 데히드로게나제에는, 예를 들어 이. 콜라이 페닐아세트알데히드 데히드로게나제 (*PadA*), 이. 콜라이 아세트알데히드 데히드로게나제 (*AldB*), 이. 콜라이 3-히드록시프로피온알데히드 데히드로게나제 (*AldH*), 이. 콜라이 숙시네이트 세미알데히드 데히드로게나제 (*GabD*), 이. 콜라이 γ -아미노부티르알데히드 데히드로게나제 (*YdcW*), 비. 암비파리아 α -케토글루타릭 세미알데히드 데히드로게나제 (*KDH_{ba}*), 또는 피. 푸티다 α -케토글루타릭 세미알데히드 데히드로게나제 (*KDH_{pp}*)가 포함된다. 특정 실시양태에서, 재조합 세포는 2개 이상의 알데히드 데히드로게나제의 조합물을 코딩하는 이중성 DNA 분자 - 또는 다수의 이중성 DNA 분자 -를 포함할 수 있다.

[0069] 다른 실시양태에서, 이소부티르알데히드가 이소부티레이트로 전환되는 것을 촉매하는 이중성 DNA 분자에 의해 코딩되는 폴리펩티드 (즉, 이중성으로 코딩되는 폴리펩티드)는 서열 1 내지 서열 106 중 하나 이상의 아미노산 서열을 포함하는 기준 폴리펩티드를 포함하거나 또는 이와 구조적으로 유사하다.

[0070] 본원에서 사용된 바와 같이, 이중성으로 코딩되는 폴리펩티드는 이중성으로 코딩되는 폴리펩티드의 아미노산 서열이 기준 폴리펩티드와 비교하여 특정량의 유사성 및/또는 동일성을 보유하는 경우에 기준 폴리펩티드와 "구조적으로 유사"하다. 2개의 폴리펩티드의 구조적 유사성은 2개의 폴리펩티드 (예를 들어 이중성으로 코딩되는 폴리펩티드 및 예를 들어 서열 1 내지 서열 106 중 어느 하나의 폴리펩티드)의 잔기들을 이들의 서열 길이를 따라 동일한 아미노산의 개수를 최적화하도록 정렬함으로써 결정될 수 있다; 동일한 아미노산의 개수를 최적화하기 위해 정렬을 만들 때 한쪽 또는 양쪽 서열 내의 갭(gap)이 허용되지만, 그럼에도 불구하고 각각의 서열 내의 아미노산은 이의 올바른 순서를 유지하여야 한다.

[0071] GCG 패키지 (버전 10.2, 위스콘신주 매디슨) 내의 BESTFIT 알고리즘을 사용하여 아미노산 서열의 쌍(pair-wise) 비교 분석을 수행할 수 있다. 별법적으로, 문헌 [Tatiana et al., 1999 FEMS Microbiol Lett, 174:247-250]에 기술된 바와 같고 미국 국립 생물공학 정보 센터(National Center for Biotechnology Information) (NCBI) 웹사이트에서 입수가 가능한 BLAST 2 검색 알고리즘의 Blastp 프로그램을 사용하여 폴리펩티드들을 비교할 수 있다. 매트릭스 = BLOSUM62; 오픈 갭 페널티 = 11, 확장 갭 페널티 = 1, 갭 x_드롭오프(dropoff) = 50, 예상값 = 10, 워드(word) 크기 = 3, 및 필터 온(on)을 포함하여, 모든 BLAST 2 검색 파라미터에 대한 디폴트 값을 사용할 수

있다.

- [0072] 2개의 아미노산 서열의 비교에서, 구조적 유사성은 "동일성" 백분율에 의해 지칭될 수 있거나, 또는 "유사성" 백분율에 의해 지칭될 수 있다. "동일성"은 동일한 아미노산의 존재를 지칭한다. "유사성"은 동일한 아미노산의 존재뿐만 아니라 보존적 치환의 존재를 또한 지칭한다. 본 발명의 폴리펩티드 내의 아미노산에 대한 보존적 치환은 이러한 아미노산이 속하는 클래스의 다른 구성원으로부터 선택될 수 있다. 예를 들어 특정 크기 또는 특성 (예컨대 전하, 소수성 및 친수성)의 아미노산들의 집단에 속하는 아미노산이, 특히 생물학적 활성과 직접적으로 연관되지 않은 단백질 영역 내에서, 단백질의 활성을 변경시키지 않으면서 또 다른 아미노산을 치환할 수 있다는 것이 단백질 생화학 업계에 주지되어 있다. 예를 들어 비극성 (소수성) 아미노산에는 알라닌, 류신, 이소류신, 발린, 프롤린, 페닐알라닌, 트립토판 및 타이로신이 포함된다. 극성 중성 아미노산에는 글리신, 세린, 트레오닌, 시스테인, 타이로신, 아스파라긴 및 글루타민이 포함된다. 양성 전하를 띠는 (염기성) 아미노산에는 아르기닌, 라이신 및 히스티딘이 포함된다. 음성 전하를 띠는 (산성) 아미노산에는 아스파르트산 및 글루탐산이 포함된다. 보존적 치환에는, 예를 들어 양성 전하를 유지하기 위해 Lys이 Arg를 치환하는 것 및 반대의 경우; 음성 전하를 유지하기 위해 Glu이 Asp을 치환하는 것 및 반대의 경우; 유리-OH가 유지되도록 Ser이 Thr을 치환하는 것; 및 유리 -NH₂를 유지하기 위해 Gln이 Asn을 치환하는 것이 포함된다. 유사하게, 폴리펩티드의 기능성 활성을 제거하지 않는 하나 이상의 연속적 또는 비연속적 아미노산의 결실 또는 부가를 함유하는 폴리펩티드의 생물학적으로 활성인 유사체가 또한 구상된다.
- [0073] 이중성으로 코딩되는 폴리펩티드는 기준 아미노산 서열과의 서열 유사성이 50% 이상, 55% 이상, 60% 이상, 65% 이상, 70% 이상, 75% 이상, 80% 이상, 81% 이상, 82% 이상, 83% 이상, 84% 이상, 85% 이상, 86% 이상, 87% 이상, 88% 이상, 89% 이상, 90% 이상, 91% 이상, 92% 이상, 93% 이상, 94% 이상, 95% 이상, 96% 이상, 97% 이상, 98% 이상, 또는 99% 이상인 폴리펩티드를 포함할 수 있다.
- [0074] 이중성으로 코딩되는 폴리펩티드는 기준 아미노산 서열과의 서열 동일성이 50% 이상, 55% 이상, 60% 이상, 65% 이상, 70% 이상, 75% 이상, 80% 이상, 81% 이상, 82% 이상, 83% 이상, 84% 이상, 85% 이상, 86% 이상, 87% 이상, 88% 이상, 89% 이상, 90% 이상, 91% 이상, 92% 이상, 93% 이상, 94% 이상, 95% 이상, 96% 이상, 97% 이상, 98% 이상, 또는 99% 이상인 폴리펩티드를 포함할 수 있다.
- [0075] 예시적인 기준 아미노산 서열에는 서열 1 내지 서열 106 중 어느 하나의 아미노산 서열이 포함된다.
- [0076] 1WNB는 NADH 및 베타인 알데히드와 복합체를 이룬 이. 콜라이 단백질 YdcW의 결정 구조이다 (문헌 [Gruez et al., 2004 J. Mol. Biol. 343:29-41]). 결정 구조를 기초로, 잔기 Y150, D279, F436, 및 L438은 베타인 알데히드 기질의 α-탄소로부터 반경 5Å 이내에 있다. PadA와 YdcW 간의 상동성은 낮은 반면에, 결합 주머니는 잘 보존된다. PadA의 활성 부위 내의 상응하는 잔기는 F175, V305, T461 및 I463이다. 폴리펩티드의 촉매 활성을 방해하지 않으면서 변형될 수 있는 아미노산 잔기를 확인하기 위해, 마찬가지로 중요하게는, 기질 결합 및/또는 촉매 활성에서 수반될 것 같은 아미노산을 확인하기 위해 유사한 분석을 수행할 수 있다.
- [0077] 일부 실시양태에서, 재조합 세포는 서열 1 내지 서열 106 중 어느 하나의 아미노산 서열에 대한 아미노산 서열 유사성이 80% 이상인 폴리펩티드를 코딩하는 이중성 DNA 분자를 포함할 수 있다. 따라서, 예시적인 이중성 DNA 분자는 기준 아미노산 서열에 대한 서열 유사성이 예를 들어 80% 이상, 81% 이상, 82% 이상, 83% 이상, 84% 이상, 85% 이상, 86% 이상, 87% 이상, 88% 이상, 89% 이상, 90% 이상, 91% 이상, 92% 이상, 93% 이상, 94% 이상, 95% 이상, 96% 이상, 97% 이상, 98% 이상, 또는 99% 이상인 폴리펩티드를 코딩하는 것들을 포함한다.
- [0078] 다른 실시양태에서, 이중성 DNA 분자는 서열 1 내지 서열 106 중 어느 하나의 아미노산 서열에 대한 아미노산 서열 동일성이 80% 이상인 폴리펩티드를 코딩한다. 따라서, 예시적인 이중성 DNA 분자는 기준 아미노산 서열에 대한 서열 동일성이 예를 들어 80% 이상, 81% 이상, 82% 이상, 83% 이상, 84% 이상, 85% 이상, 86% 이상, 87% 이상, 88% 이상, 89% 이상, 90% 이상, 91% 이상, 92% 이상, 93% 이상, 94% 이상, 95% 이상, 96% 이상, 97% 이상, 98% 이상, 또는 99% 이상인 폴리펩티드를 코딩하는 것들을 포함한다.
- [0079] 이중성으로 코딩되는 폴리펩티드는 추가적인 서열, 예를 들어 발현 또는 칼럼 상에서의 포착 또는 항체 사용에 의한 정제를 용이하게 할 부가된 C-말단 또는 N-말단 아미노산에 대한 코딩 서열의 부가를 제공하도록 추가로 디자인될 수 있다. 이같은 태그에는, 예를 들어 니켈 칼럼 상에서의 폴리펩티드 정제를 허용하는 히스티딘-풍부 태그가 포함된다. 이같은 유전자 변형 기술 및 적절한 추가적인 서열이 분자 생물학 업계에 주지되어 있다.
- [0080] 다른 실시양태에서, 재조합 세포는 2-케토발린이 이소부티레이트로 전환되는 것을 촉매하는 폴리펩티드를 코딩

하는 1개 이상의 이중성 DNA 분자를 포함할 수 있다. 일부 실시양태에서, 이소부티르알데히드가 이소부티레이트로 전환되는 것을 촉매하는 폴리펩티드는 분지쇄 케토산 데히드로게나제 (BKDH)를 포함한다. 본원에서 사용된 바와 같이, "분지쇄 케토산 데히드로게나제"라는 용어는 속명 또는 천연 기능과 관계없이 2-케토발린이 분지쇄 CoA로 전환되는 것을 촉매하는 폴리펩티드를 지칭한다. 예시적인 분지쇄 케토산 데히드로게나제에는, 예를 들어 슈도모나스 푸티다의 BKDH가 포함될 수 있다. 이러한 실시양태들 중 일부에서, 재조합 세포는 티오에스테라제를 코딩하는 이중성 DNA를 1개 이상 포함할 수 있다. 본원에서 사용된 바와 같이, "티오에스테라제"라는 용어는 속명 또는 천연 기능과 관계없이 분지쇄 CoA가 이소부티레이트로 전환되는 것을 촉매하는 폴리펩티드를 지칭한다. 예시적인 티오에스테라제에는, 예를 들어 이. 콜라이의 TesA 또는 TesB가 포함될 수 있다.

[0081] 일부 실시양태에서, 재조합 세포는 도 1(b)에 도해진 생합성 전환을 촉매하는 1개 이상의 폴리펩티드를 추가로 포함할 수 있다. 따라서, 예를 들어 재조합 세포는 2-케토이소발레이트가 이소부티르알데히드로 전환되는 것을 촉매하는 폴리펩티드, 예를 들어 2-케토산 데카르복실라제; 또는, 예를 들어 피루베이트가 2-케토이소발레이트로 전환되는 것에서의 한 단계를 촉매하는 폴리펩티드들 중 어느 하나 이상, 예를 들어 디히드록시산 데히드라타제, 케톨-산 리덕토이소머라제, 및 아세토락테이트 신타제 중 하나 이상을 추가로 포함할 수 있다.

[0082] 또 다른 측면에서, 본 발명은 이소부티르알데히드를 이소부티레이트로 전환하는 능력이 증가되도록 하나 이상의 내인성 효소가 변형된 유전자 변형 세포를 제공한다. 일부 실시양태에서, 유전자 변형 세포는 하나 이상의 내인성 효소에 대한 하나 이상의 돌연변이를 포함할 수 있다. 다른 실시양태에서, 유전자 변형 세포는 배양물 내의 높은 수준의 이소부티레이트를 견디는 세포의 능력을 증가시키는 하나 이상의 폴리펩티드에 대한 하나 이상의 돌연변이를 포함할 수 있다. 트랜스크립톰(transcriptome) 분석, 게놈 서열분석, 클로닝, 부위-특이적 돌연변이유발, 및 변형된 효소 또는 효소들을 코딩하는 폴리뉴클레오티드를 포함하는 벡터로 미생물을 형질전환시키는 것 중 하나 이상이 예를 들어 포함되는 분자 생물학 기술을 사용하여 돌연변이를 일으킬 수 있다. 별법적으로, 고전적인 미생물 유전학 기술, 예를 들어 원하는 자발적 돌연변이를 보유하는 미생물을 선별 및/또는 확인하도록 디자인된 배지 내에서의 또는 이러한 배지 상에서의 성장을 사용하여 돌연변이를 일으킬 수 있다.

[0083] 일부 실시양태에서, 재조합 세포 또는 유전자 변형 세포는 이소부티르알데히드가 이소부티레이트 이외의 생성물 예컨대 이소부탄올, 락테이트, 에탄올, 또는 아세틸-P로 전환되는 것을 촉매하는 폴리펩티드의 유전자 변형 버전을 추가로 포함할 수 있고, 이에 의해 더 많은 이소부티르알데히드를 이소부티레이트 생합성 쪽으로 지시한다. 일반적으로, 유전자 변형 버전 폴리펩티드는 야생형 폴리펩티드와 비교하여 감소된 촉매 활성을 나타낼 수 있다. 이같은 유전자 변형은 이소부티레이트 이외의 생성물, 예를 들어 이소부탄올, 락테이트, 에탄올, 또는 아세틸-P의 생합성을 조래하는 방식으로 이소부티르알데히드가 대사되는 정도를 감소시킬 수 있고, 이에 의해 이소부티르알데히드가 이소부티레이트로 전환되는 정도를 증가시킬 수 있다.

[0084] 일부 경우에, 재조합 세포 또는 유전자 변형 세포는 이소부티르알데히드가 이소부탄올로 전환되는 것을 촉매하는 폴리펩티드의 유전자 변형 버전을 포함할 수 있다. 이러한 유형의 예시적인 폴리펩티드는, 예를 들어 알콜 데히드로게나제의 유전자 변형 버전 예컨대 유전자 변형 *adhE* 또는 유전자 변형 *adhP*에 의해 코딩되는 폴리펩티드일 수 있다. 다른 실시양태에서, 유전자 변형 폴리펩티드는 에탄올아민 이용 단백질의 유전자 변형 버전, 예를 들어 유전자 변형 *eutG*에 의해 코딩되는 폴리펩티드일 수 있다. 일부 실시양태에서, 유전자 변형 폴리펩티드는 유전자 변형 *dkgA*, 유전자 변형 *yiaY*, 유전자 변형 *yqhD*, 또는 유전자 변형 *yjgB*에 의해 코딩되는 폴리펩티드일 수 있다.

[0085] 일부 경우에, 재조합 세포 또는 유전자 변형 세포는 피루베이트가 락테이트, 포르메이트 및 아세테이트 중 어느 하나 이상으로 전환되는 것을 촉매하는 폴리펩티드의 유전자 변형 버전을 포함할 수 있고, 이때 유전자 변형 버전 폴리펩티드는 야생형 폴리펩티드와 비교하여 촉매 활성의 감소를 나타낸다. 이러한 유형의 예시적인 폴리펩티드에는, 예를 들어 락테이트 데히드로게나제의 유전자 변형 버전 예컨대 유전자 변형 *ldhA*에 의해 코딩되는 폴리펩티드; 피루베이트 포르메이트 리아제 I의 유전자 변형 버전 예컨대 유전자 변형 *pf1B*에 의해 코딩되는 폴리펩티드; 또는 피루베이트 옥시다제의 유전자 변형 버전 예컨대 유전자 변형 *poxB*에 의해 코딩되는 폴리펩티드가 포함될 수 있다.

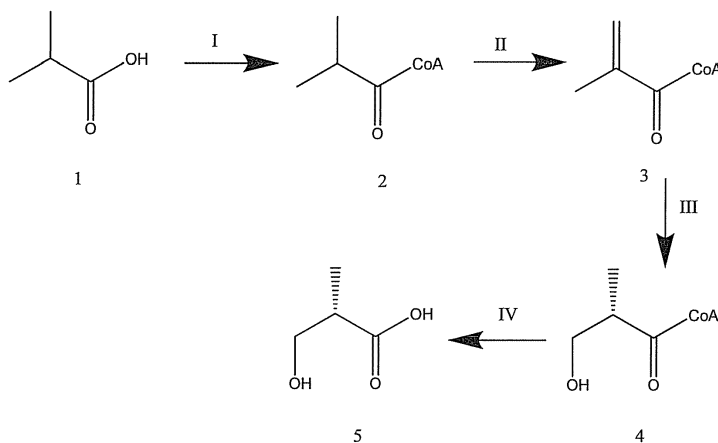
[0086] 일부 경우에, 재조합 세포 또는 유전자 변형 세포는 아세틸-CoA가 에탄올 또는 아세틸-P로 전환되는 것을 촉매하는 폴리펩티드의 유전자 변형 버전을 포함할 수 있고, 이때 유전자 변형 버전 폴리펩티드는 야생형 폴리펩티드와 비교하여 촉매 활성의 감소를 나타낸다. 이러한 유형의 예시적인 폴리펩티드에는, 예를 들어 알콜 데히드로게나제의 유전자 변형 버전 예컨대 유전자 변형 *adhE*에 의해 코딩되는 폴리펩티드; 또는 포스페이트 아세틸트랜스퍼라제의 유전자 변형 버전 예컨대 유전자 변형 *pta*에 의해 코딩되는 폴리펩티드가 포함될 수 있다.

- [0087] 촉매 활성의 감소를 정량적으로 측정할 수 있고, 적합한 야생형 대조군의 촉매 활성의 백분율로서 기술할 수 있다. 유전자 변형 폴리펩티드가 나타내는 촉매 활성은, 예를 들어 적절한 야생형 대조군의 활성의 95% 이하, 90% 이하, 85% 이하, 80% 이하, 75% 이하, 70% 이하, 65% 이하, 60% 이하, 55% 이하, 50% 이하, 45% 이하, 40% 이하, 35% 이하, 30% 이하, 25% 이하, 20% 이하, 15% 이하, 10% 이하, 5% 이하, 4% 이하, 3% 이하, 2% 이하, 1% 이하, 또는 활성의 0%일 수 있다.
- [0088] 별법적으로, 촉매 상수의 적합한 변화로서 촉매 활성의 감소가 표현될 수 있다. 예를 들어 촉매 활성의 감소가 k_{cat} 의 감소, 예를 들어 효소성 전환의 k_{cat} 값의 2배 이상의 감소, 3배 이상의 감소, 4배 이상의 감소, 5배 이상의 감소, 6배 이상의 감소, 7배 이상의 감소, 8배 이상의 감소, 9배 이상의 감소, 10배 이상의 감소, 15배 이상의 감소 또는 20배 이상의 감소로서 표현될 수 있다.
- [0089] K_m 의 증가, 예를 들어 2배 이상, 3배 이상, 4배 이상, 5배 이상, 6배 이상, 7배 이상, 8배 이상, 9배 이상, 10배 이상, 15배 이상, 20배 이상, 25배 이상, 30배 이상, 35배 이상, 40배 이상, 45배 이상, 50배 이상, 75배 이상, 100배 이상, 150배 이상, 200배 이상, 230배 이상, 250배 이상, 300배 이상, 350배 이상 또는 400배 이상의 K_m 의 증가의 관점에서 촉매 활성의 감소가 또한 표현될 수 있다.
- [0090] 촉매 활성의 증가를 정량적으로 측정할 수 있고, 적합한 야생형 대조군의 촉매 활성의 백분율로서 기술할 수 있다. 유전자 변형 폴리펩티드가 나타내는 촉매 활성은, 예를 들어 적절한 야생형 대조군의 활성의 110% 이상, 125% 이상, 150% 이상, 175% 이상, 200% (2배) 이상, 250% 이상, 300% (3배) 이상, 400% (4배) 이상, 500% (5배) 이상, 600% (6배) 이상, 700% (7배) 이상, 800% (8배) 이상, 900% (9배) 이상, 1000% (10배) 이상, 2000% (20배) 이상, 3000% (30배) 이상, 4000% (40배) 이상, 5000% (50배) 이상, 6000% (60배) 이상, 7000% (70배) 이상, 8000% (80배) 이상, 9000% (90배) 이상, 10,000% (100배) 이상, 또는 100,000% (1000배) 이상일 수 있다.
- [0091] 별법적으로, 촉매 활성의 증가가 k_{cat} 의 증가, 예를 들어 효소성 전환의 k_{cat} 값의 2배 이상의 증가, 3배 이상의 증가, 4배 이상의 증가, 5배 이상의 증가, 6배 이상의 증가, 7배 이상의 증가, 8배 이상의 증가, 9배 이상의 증가, 10배 이상의 증가, 15배 이상의 증가 또는 20배 이상의 증가로서 표현될 수 있다.
- [0092] K_m 의 감소, 예를 들어 효소성 전환의 K_m 값의 2배 이상의 감소, 3배 이상의 감소, 4배 이상의 감소, 5배 이상의 감소, 6배 이상의 감소, 7배 이상의 감소, 8배 이상의 감소, 9배 이상의 감소, 10배 이상의 감소, 15배 이상의 감소 또는 20배 이상의 감소의 관점에서 촉매 활성의 증가가 또한 표현될 수 있다.
- [0093] 또 다른 측면에서, 본 발명은 이소부티르알데히드의 이소부티레이트로의 전환을 촉매하는 폴리펩티드를 코딩하며 프로모터에 작동가능하게 연결된 이중성 폴리뉴클레오티드를 숙주 세포 내로 도입하여, 변형된 숙주 세포가 이소부티르알데히드의 이소부티레이트로의 전환을 촉매하도록 하는 단계를 포함하는 방법을 제공한다. 다양한 실시양태에서, 이러한 방법은 상기 기술된 유전자 변형 및/또는 폴리펩티드를 코딩하는 하나 이상의 이중성 폴리뉴클레오티드를 세포 내로 도입하는 단계를 추가로 포함한다. 이같은 이중성 폴리뉴클레오티드에는, 예를 들어 이소부티르알데히드에 대한 생합성 경쟁을 감소시키고 이에 의해 나중에 이소부티레이트로 전환되는 것을 위해 이소부티르알데히드가 축적되는 것을 촉진하는 유전자 변형이 포함될 수 있다. 이같은 이중성 폴리뉴클레오티드는 탄소원 기질이 이소부티르알데히드로 전환되는 것에서의 한 단계를 촉매하는 폴리펩티드를 또한 코딩할 수 있다.
- [0094] 또 다른 측면에서, 본 발명은 본원에 기술된 바와 같은 재조합 세포를 재조합 세포가 이소부티레이트를 생산하는데 효과적인 조건 하에 탄소원을 포함하는 배지에서 인큐베이션하는 단계를 포함하는 방법을 제공한다. 도 1(b)를 참조로, 일부 실시양태에서, 글루코스를 피루베이트를 전환시키고, 그 후, 예를 들어 도 1(b)에 도해된 생합성 경로에 의해, 피루베이트를 이소부티르알데히드로 전환시키고, 그 후 이소부티르알데히드를 이중성으로 코딩되는 폴리펩티드의 활성을 통해 이소부티레이트로 전환시키는 것에 의해 재조합 세포가 글루코스를 이소부티레이트로 전환시킬 수 있다. 그러나, 다른 실시양태에서, 반드시 이소부티르알데히드가 임의의 특정 생합성 경로를 통해 임의의 특정 공급 재료의 대사로부터 초래될 필요는 없다. 예를 들어 이소부티르알데히드가 배양 배지 내의 재조합 세포에 직접적으로 제공될 수 있다. 다른 예에서, 배양 배지는 도 1(b)에 제시된 생합성 경로 또는 이소부티르알데히드를 생산하는 임의의 다른 생합성 경로의 하나 이상의 중간체, 또는 이소부티르알데히드를 생산하기 위한 도 1(b)에 제시된 생합성 경로 내로의 공급물을 포함할 수 있다. 따라서, 다양한 실시양태에서, 탄소원은 글루코스, 도 1(b)의 화합물 6, 도 1(b)의 화합물 7, 도 1(b)의 화합물 8, 도 1(b)의 화합물

9, 및 도 1(b)의 화합물 10 중 하나 이상을 포함할 수 있다.

[0095] 이소부티레이트는 범용 화합물질이기 때문에, 이소부티레이트 합성이 다른 화합물의 합성으로 확장될 수 있다. 예를 들어 이소부티레이트는 메타크릴산을 생산하도록 탈수될 수 있는 3-히드록시 부티레이트 (하기 반응식 I의 화학식 5)의 합성을 위한 출발 물질일 수 있다. 반응식 I은 3-히드록시 부티레이트의 합성을 도해한다. 반응식 I은 이소부티레이트 합성의 하류에 있는 4개의 단계로 이루어진다. 이러한 단계들 각각을 촉매하는 효소를 코딩하는 후보 유전자들이 확인되었다. 부티릴-CoA:아세토아세테이트 CoA-트랜스퍼라제(transferase) 효소 (I, 반응식 I) (예를 들어 클로스트리디움 SB4(*Clostridium SB4*) 또는 푸소박테리움 누클레아툼(*Fusobacterium nucleatum*)으로부터의 것)에 의해 이소부티레이트가 이소부티릴-CoA (반응식 I의 화학식 2)로 전환될 수 있다. 그 후, 이소부티릴-CoA가 2-메틸아실-CoA 데히드로게나제 효소 (II, 반응식 I) (예를 들어 스트렙토마이세스 아베르미틸리스(*Streptomyces avermitilis*)로부터의 *acdH* 또는 라투스 노르베기쿠스(*Rattus norvegicus*)로부터의 *Acadsb*)에 의해 메틸아크릴릴-CoA (반응식 I의 화학식 3)로 탈수소화될 수 있다. 그 후, 메틸아크릴릴-CoA가 에노일-CoA 히드라타제(hydratase) (III, 반응식 I) (예를 들어 보스 타우루스(*Bos taurus*)로부터의 *ECHS1* 또는 슈도모나스 플루오레센스(*Pseudomonas fluorescens*)로부터의 *ech*)에 의해 3-히드록시 이소부티릴-CoA (반응식 I의 화학식 4)로 수화될 수 있다. 3-히드록시이소부티릴-CoA 히드롤라제(hydrolase) (IV, 반응식 I) (예를 들어 라투스 노르베기쿠스(*Rattus norvegicus*)로부터의 *Hibch*)에 의해 3-히드록시 이소부티릴-CoA가 3-히드록시 부티레이트로 전환된다.

[0096] [반응식 I]



[0097]

[0098] 반응식 I에서 수반되는 예시적인 효소:

[0099] I: 효소: 부티릴-CoA:아세토아세테이트 CoA-트랜스퍼라제

[0100] 종: 클로스트리디움 SB4

[0101] 종: 푸소박테리움 누클레아툼 (엔트레즈 진(Entrez Gene) ID 993155, 991616, 또는 992527, 992528)

[0102] II: 효소: 2-메틸아실-CoA 데히드로게나제

[0103] 유전자: *acdH* 접속 번호: G-9098 (MetaCyc) 종: 스트렙토마이세스 아베르미틸리스

[0104] 유전자: *Acadsb* 접속 번호: G-9097 (MetaCyc) 종: 라투스 노르베기쿠스

[0105] III: 효소: 단쇄 에노일-CoA 히드라타제

[0106] 유전자: *ECHS1* 접속 번호: G-9101 (MetaCyc) 종: 보스 타우루스

[0107] 효소: 에노일-CoA 히드라타제

[0108] 유전자: *ech* 접속 번호: G-9099 (MetaCyc) 종: 슈도모나스 플루오레센스

[0109] IV: 효소: 3-히드록시이소부티릴-CoA 히드롤라제

[0110] 유전자: *Hibch* 접속 번호: G-9102 (MetaCyc) 종: 라투스 노르베기쿠스

- [0111] 본원에 기술된 재조합 세포 또는 본원에 기술된 유전자 변형 세포를 (a) 이소부티레이트를 단독 탄소원으로 사용하여 사용할 수 있고 (b) 천연적으로든 또는 유전자 조작을 통해서든, 원하는 생성물을 생산하는 대사 능력을 보유하는 미생물과 함께 공동 배양함으로써 이소부티레이트로부터의 다른 화합물의 생합성을 달성할 수 있다.
- [0112] 예를 들어 조작된 이. 콜라이를 발효 동안 이소부티레이트 공급원으로서 사용할 수 있다. 예를 들어 (S)-3-히드록시이소부티레이트를 합성하기 위해, 조작된 이. 콜라이를 이소부티레이트로부터 48% 수율로 3-히드록시산의 S 이성질체를 생산할 수 있는 슈도모나스 푸티다 (ATCC 21244) 균주와 함께 공동 배양할 수 있다. R 이성질체를 합성하기 위해, 조작된 이. 콜라이를 효모 균주 칸디다 루고사(*Candida rugosa*) (ATCC 10571)와 함께 공동 배양할 수 있다. 이러한 종은 이소부티레이트로부터 81.8%의 몰 전환 수율로 150 g/ℓ (R)-3-히드록시이소부티레이트를 생산할 수 있다.
- [0113] 별법적으로, 단일 생체촉매(biocatalyst)가 생체변환에 요구되도록 이소부티레이트-동화 능력을 미생물 내로 도입함으로써 본원에 기술된 재조합 세포 또는 본원에 기술된 유전자 변형 세포 (총괄적으로, "생체촉매")를 추가로 변형시키는 것에 의해 이소부티레이트로부터의 다른 화합물의 생합성을 달성할 수 있다. 예를 들어 이소부티레이트가 아실-CoA 신테타제(synthetase) (Acs)에 의해 이소부티릴-CoA로 전환될 수 있다. 그 후, 이소부티릴-CoA가 아실-CoA 데히드로게나제 (AcdH)에 의해 메틸아크릴릴-CoA로 변할 수 있다. 에노일-CoA 히드라타제 (Ech)에 의한 메틸아크릴릴-CoA의 수화로 3-히드록시-이소부티릴-CoA가 생성될 수 있고, 이는 3-히드록시이소부티릴-CoA 히드롤라제 (Hibch)에 의해 3-히드록시이소부티레이트로 가수분해될 수 있다. 3-히드록시이소부티레이트는 3-히드록시이소부티레이트 데히드로게나제 (MmsB)에 의해 메틸말로네이트-세미알데히드로 산화될 수 있다. 마지막으로, 알데히드가 메틸말로네이트-세미알데히드 데히드로게나제 (MmsA)에 의해 프로파노일-CoA로 전환될 수 있다. 프로파노일-CoA는 성장을 지지하는 생합성을 위한 중심 대사에 진입할 수 있다. Acs, AcdH, Hibch, MmsB, 및 MmsA가 다양한 생물로부터 이. 콜라이 내로 클로닝되었고, 이러한 새로운 숙주에서 적절한 발현 수준 및 효소 활성을 나타냈다. 이같은 단백질을 코딩하는 유전자들을 클로닝할 수 있고, 이들을 최적의 발현을 위한 합성 오페론 내로 조직할 수 있다.
- [0114] 대조적으로, Ech는 이. 콜라이에서 클로닝 및 발현되지 않았다. 박테리아에서 이러한 대사 효소를 확인 및 특성화하는 연구가 수행되지 않았다. 슈도모나스 푸티다 KT2440에 대한 KEGG 경로 데이터베이스로부터, 10개의 효소 (PP_1412, PP_1845, PP_2136, PP_2217, PP_3283, PP_3284, PP_3358, PP_3491, PP_3726, PP_3732 및 PP_4030)가 Ech 후보인 것으로 주석이 달렸다. 이러한 단백질을 다른 경로 효소를 보유하는 이. 콜라이 균주 내로 개별적으로 클로닝할 수 있고, 탄소원으로 이소부티레이트가 있는 배지에서의 형질전환체의 성장을 테스트할 수 있다. 이. 콜라이에서의 개선된 효소 활성을 원하는 경우 경로 내의 임의의 효소를 발달시키는데 이러한 성장-기반 선별 전략을 또한 사용할 수 있다. Acs, AcdH, Ech, 및 Hibch를 이소부티레이트를 생산하는 이. 콜라이 균주 내로 클로닝할 수 있다. 생성된 신규 이. 콜라이 균주는 글루코스로부터 3-히드록시부티레이트를 생합성할 수 있을 것이다.
- [0115] 별개의 단계들을 포함하는 본원에 개시된 임의의 방법에 대해, 이러한 단계들은 임의의 실행가능한 순서로 수행될 수 있다. 그리고, 적합하다면, 2개 이상의 단계의 임의의 조합이 동시에 수행될 수 있다.
- [0116] 하기의 실시예에 의해 본 발명이 설명된다. 특정 예, 물질, 양 및 절차가 본원에 기재된 바와 같은 본 발명의 범주 및 취지에 따라 광범위하게 해석되어야 하는 것으로 이해되어야 한다.
- [0117] **실시예**
- [0118] 실시예 1
- [0119] 1. 벡터 구축
- [0120] 모든 클로닝 절차를 이. 콜라이 균주 XL10-골드 (스트라타진(Stratagene), 애질런트 테크놀로지스 인코포레이티드(Agilent Technologies, Inc.); 캘리포니아주 산타클라라)에서 수행하였다. 유로핀스 오페론(Eurofins MWG Operon)에서 프라이머 (표 2)를 구입하였다. 퓨전 하이-피델리티(PHUSION High-Fidelity) DNA 증합효소 (뉴 잉글랜드 바이오랩스 인코포레이티드(New England Biolabs, Inc.); 매사추세츠주 입스위치)로 제조사의 설명서에 따라 PCR 반응을 수행하였다. 모든 클로닝 단계로부터 생산된 플라스미드의 서열을 제한효소 지도작성 및 DNA 서열분석을 사용하여 확인하였다.
- [0121] *lac* 리프레서 LacI를 코딩하는 유전자 단편을 플라스미드 pZE12 및 pZA22의 SacI 부위 내로 각각 삽입하여 (문헌 [Lutz and Bujard, 1997 Nucleic Acids Res. 25:1203-1210]), 플라스미드 pZE1lac 및 pZA1lac를 산출하였다.

이. 콜라이 게놈 DNA를 *ilvd_accfwd* 및 *ilvd_nherev* 프라이머로 증폭시켰다. 수득된 *ilvD* 유전자 단편을 Acc65I 및 NheI로 소화시켰다. 바실루스(*Bacillus*) 아세토락테이트 신타제 유전자 *alsS*를 중첩 PCR을 사용하여 바실루스 서브틸리스의 게놈 DNA로부터 *als_accremov/als_accremov_rev* 프라이머 (*alsS* 내의 Acc65I 부위 제거용), 뿐만 아니라 플랭킹(flanking) 올리고인 *als_nhefwd* 및 *als_blprev*로 증폭시켰다. 그 후, *alsS* PCR 생성물을 NheI 및 BlnI로 소화시켰다. 그 후, 정제된 *ilvD* 및 *alsS* 유전자 단편을 pZAlac에 절찰시켜 플라스미드 pIBA1을 생성시켰다 (플라스미드 지도에 대해 도 4 참조).

[0122] 2-케토산 데카르복실라제 유전자 *kivd*를 락토코쿠스 락티스 (ATCC)의 게놈 DNA로부터 *kivd_accfwd* 및 *kivd_xbarev* 프라이머를 사용하여 증폭시켰다. PCR 생성물을 Acc65I 및 XbaI로 소화시키고, pZElac 내로 절찰시켜, 플라스미드 pIBA2를 산출하였다. *kivd*를 또한 *kivd_accfwd* 및 *kivd_sphrev*로 증폭시키고, PCR 생성물을 Acc65I 및 SphI로 소화시켰다. *ycdW*를 이. 콜라이 게놈 DNA로부터 *ycdw_sphfwd* 및 *ycdw_xbarev* 프라이머로 증폭시킨 후, 이를 SphI 및 XbaI로 소화시켰다. 그 후, 정제된 *kivd* 및 *ycdW* 유전자 단편을 pZElac 내로 절찰시켜 플라스미드 pIBA3을 생성시켰다 (플라스미드 지도에 대해 도 5 참조). *aldB*를 이. 콜라이 게놈 DNA로부터 *aldB_sphfwd* 및 *aldB_xbarev* 프라이머로 증폭시키고, SphI 및 XbaI로 소화시킨 후, pIBA3 내로 삽입하여, 플라스미드 pIBA4를 산출하였다. *aldH*를 이. 콜라이 게놈 DNA로부터 *aldH_sphfwd* 및 *aldH_sphremov* 프라이머 (*aldH* 내의 SphI 부위 제거용)로 증폭시켰다. 그리고, PCR 생성물을 *aldH_sphfwd* 및 *aldB_xbarev* 프라이머로 다시 증폭시키고, SphI 및 XbaI로 소화시킨 후, pIBA3 내로 삽입하여 플라스미드 pIBA5를 산출하였다. 유사하게, 이. 콜라이 게놈 DNA로부터 *gabD*를 *gabD_sphfwd* 및 *gabD_xbarev* 프라이머로 증폭시키고, *padA*를 *padA_sphfwd* 및 *padA_xbarev* 프라이머로 증폭시켰다. 이들을 pIBA3 내로 클로닝하여 플라스미드 pIBA6 및 pIBA7을 산출하였다. 한편, *kdh_{ba}*를 부르크홀데리아 암비파리아 (ATCC BAA-244)로부터 *kdh_{ba}_sphfwd* 및 *kdh_{ba}_xbarev* 프라이머로 증폭시키고, 소화시키고, pIBA3 내로 절찰시켜 플라스미드 pIBA8을 산출하였다. 그리고, *kdh_{pp}*를 슈도모나스 푸티다 KT2440 (ATCC 47054D-5)으로부터 *kdh_{pp}_sphfwd* 및 *kdh_{pp}_xbarev* 프라이머로 증폭시키고, 소화시키고, pIBA3 내로 절찰시켜 플라스미드 pIBA9를 산출하였다.

[0123] *padA_bamfwd* 및 *padA_bamrev* 프라이머를 사용하여 *padA* 유전자 단편을 증폭시켰다. BamHI으로의 소화 후, 유전자 단편을 발현 플라스미드 pQE9 (퀴아젠 인코포레이티드(Qiagen, Inc.), 캘리포니아주 발렌시아) 내로 삽입하여 pIBA10을 산출하였다.

표 2

클로닝용 올리고뉴클레오타이드

명칭	서열	서열 번호
<i>als_nhefwd</i>	ATGATCGCTAGCAGGAGAAATTAAGTATGTTGACAAAGCAACAAAGAACA	107
<i>als_blprev</i>	GACTATGCTCAGCTTAGAGAGCTTTCGTTTCATGAGTTT	108
<i>als_accremov</i>	AACATATCAAGCTGCCGACCCCTTCTAGAGATTTAGAGGA	109
<i>als_accremov_rev</i>	TCCTCTAAATCTCTAGAAAGGGTGCCGCGAGCTTGATATGTT	110
<i>ilvd_accfwd</i>	ATGATCGGTACCATGCCTAAGTACCGTTCCGCCA	111
<i>ilvd_nherev</i>	ATGATCGCTAGCTTAACCCCCAGTTTCGATTTATCG	112
<i>kivd_accfwd</i>	GACTATGGTACCATGTATACAGTAGGAGATTACCTATTAG	113
<i>kivd_sphrev</i>	GACTATGCATGCTTATGATTTATTTGTTTCAGCAAATAG	114
<i>kivd_xbarev</i>	GACTATTCAGATTATGATTTATTTGTTTCAGCAAATAG	115
<i>ycdw_sphfwd</i>	GACTATGCATGCAGGAGATATACCATGCAACATAAGTTACTGATTAACGGAG	116
<i>ycdw_xbarev</i>	GAC TAT TCTAGATTAAATGTTTAAACCATGACGTGGCGGACG	117
<i>aldB_sphfwd</i>	GACTATGCATGCAGGAGATATACCATGACCAATAATCCCCCTTCAGCA	118
<i>aldB_xbarev</i>	GACTATTCAGATTAGAACAGCCCCAACGGTTTATCCGA	119
<i>aldH_sphfwd</i>	GACTATGCATGCAGGAGATATACCATGAATTTTCATCATCTGGCTTACTGGCA	120
<i>aldH_sphremov</i>	GGCTTATCCAGATGGTTTTCAGTTCAGTGAATTTTCAAGGGCGTGCAGGGATTTGTCGC	121
<i>aldH_xbarev</i>	GACTATTCAGATTAGGCTCCAGGCTTATCCAGATGGTTTTCAGTTCAG	122
<i>gabD_sphfwd</i>	GACTATGCATGCAGGAGATATACCATGAACTTAACGACAGTAACCTATTCC	123
<i>gabD_xbarev</i>	GACTATTCAGATTAAAGACCGATGCACATATATTTGA	124
<i>padA_sphfwd</i>	CTAGTAGCATGCAAGGAGATATACCATGACAGAGCCGCATGTAGCAGT	125
<i>padA_xbarev</i>	GACTATTCAGATTAAATACCGTACACACCCGACTTAGTT	126
<i>kdh_{ba}_sphfwd</i>	GACTATGCATGCAGGAGATATACCATGGCTAACGTGACTTATACGGATACG	127
<i>kdh_{ba}_xbarev</i>	GACTATTCAGATTAGACCGCATCACCGTCACC	128
<i>kdh_{pp}_sphfwd</i>	GACTATGCATGCAGGAGATATACCATGCCCTCACAGGCAACCTG	129
<i>kdh_{pp}_xbarev</i>	GACTATTCAGATTAGTCTTCCCGTTTACCATCAAGCA	130
<i>padA_bamfwd</i>	GACTATGGATCCATGACAGAGCCGCATGTAGCAGT	131
<i>padA_bamrev</i>	GACTATGGATCCTTAATACCGTACACACCCGACTTAGTT	132

[0124]

[0125] 2. 발효 절차 및 생성물 분석

- [0126] 숙주 균주
- [0127] 야생형 이. 콜라이 K-12 균주 BW25113 (*rrnB*_{T14} Δ *lacZ*_{WJ16} *hsdR514* Δ *araBAD*_{ΔH33} Δ *rhaBAD*_{ΔD78})을 pIBA1, 및 이소부티레이트 생산을 위한 pIBA2 내지 pIBA9로부터의 임의의 플라스미드로 형질전환시켰다.
- [0128] *yqhD* 유전자 결실 균주는 케이오(Keio) 선집 (문헌 [Baba et al., 2006 Mol. Syst. Biol. 2:10.1038])으로부터의 것이었다. 이를 플라스미드 pCP20으로 형질전환시켜 카나마이신 저항성 마커를 제거하였다. 이러한 Δ *yqhD* 균주를 이소부티레이트 생산을 위한 pIBA1 및 pIBA7로 형질전환시켰다.
- [0129] 발효 공정
- [0130] LB 배지에서 인큐베이션된 철야 배양물을 125 ml 원뿔 플라스크 내의 0.5% 효모 추출물 및 4% 글루코스가 보충된 5 ml M9 배지 내로 25배 희석하였다. 항생제를 적합하게 첨가하였다 (엠포실린 100 mg/ℓ 및 카나마이신 25 mg/ℓ). 0.1 mM 이소프로필-b-D-티오갈락토시드 (IPTG)를 첨가하여 단백질을 발현을 유도하였다. 0.5 g CaCO₃를 첨가하여 배양 배지를 완충하였다. 배양물을 30℃ 진탕기 (250 rpm)에 놓고, 48시간 동안 인큐베이션하였다.
- [0131] 애질런트(Agilent) 1100 모세관 HPLC를 사용하여 굴절을 검출로 HPLC 분석에 의해 발효 생성물을 정량하였다.
- [0132] 3. 효소 검정법
- [0133] 단백질 과발현 및 정제
- [0134] pIBA10을 pREP4 플라스미드 (퀴아젠(Qiagen); 캘리포니아주 발렌시아)를 보유하는 BL-21 이. 콜라이 숙주 내로 형질전환시켰다. 철야 예비배양물을 50 mg/ℓ 엠포실린, 25 mg/ℓ 카나마이신 및 0.1 mM IPTG를 함유하는 2× YT 강화 배지 300 ml에서 100배 희석하였다. 재조합 단백질을 30℃에서 철야로 발현시켰다.
- [0135] 세포 펠릿을 30 ml 용해 완충제 (250 mM NaCl, 2 mM DTT, 5 mM 이미다졸 및 50 mM 트리스 pH 8.0)에서 초음파 처리하였다. 15,000 RPM에서 20분 동안 원심분리하여 세포 잔해물을 제거하였다. 상청액을 Ni-NTA 칼럼에 통과시켰다. 그 후, 칼럼을 10 ml 세정 완충제 (250 mM NaCl, 20 mM 이미다졸 및 50 mM 트리스 pH 8.0)로 4회 세정하였다. 마지막으로, 표적 단백질을 10 ml 용출 완충제 (250 mM NaCl, 250 mM 이미다졸 및 50 mM 트리스 pH 8.0)로 용출시켰다. 용출액의 완충제를 아미콘 울트라(AMICON ULTRA) 원심분리 필터 (밀리포어 코포레이션 (Millipore Corp.); 매사추세츠주 빌레리카)를 사용하여 보관 완충제 (100 μM 트리스 완충제, pH 8.0, 및 20 % 글리세롤)로 교환하고 농축하였다. 280 nm에서 UV 흡광도를 측정함으로써 단백질 농도를 결정하였다 (흡광 계수, 75070 cm⁻¹ M⁻¹). 농축된 단백질을 용액을 PCR 튜브 내로 분취하고 (100 μℓ), 장기 보관을 위해 -80℃에서 급속 냉동시켰다.
- [0136] PadA 활성 측정
- [0137] 이소부티르알데히드 기질을 피셔 사이언티픽 인터내셔널 인코포레이티드(Fisher Scientific International, Inc.) (뉴햄프셔주 햄프턴)에서 구입하였고, NAD⁺를 뉴 잉글랜드 바이오랩스 인코포레이티드 (매사추세츠주 입스위치)에서 구입하였다. 반응 혼합물은 총 부피 80 μℓ의 검정 완충제 (50 mM NaH₂PO₄, pH 8.0, 1 mM DTT) 내에 0.5 mM NAD⁺ 및 0.2-4 mM 이소부티르알데히드를 함유하였다. 2 μℓ의 KIVD (최종 효소 농도 25 nM)를 첨가함으로써 반응이 시작되었고, NADH 생성을 340 nm에서 모니터링하였다 (흡광 계수, 6.22 mM⁻¹ cm⁻¹). 오리진 (Origin) 소프트웨어를 사용하여 초기 속도 데이터를 미카엘리스-멘텐(Michaelis-Menten) 식에 피팅(fitting)함으로써 동역학 파라미터 (*k*_{cat} 및 *K*_m)을 결정하였다.
- [0138] 실시예 2
- [0139] 박테리아 균주 및 플라스미드
- [0140] 모든 프라이머는 유로핀스 앤더블유지 오페론 (알라바마주 헨즈빌)으로부터의 것이었고, 표 3에서 열거된다. 이러한 연구에서 사용된 이. 콜라이 균주가 표 3에서 열거되고, 이들은 모두 *yqhD* 결실이 있는 야생형 이. 콜라이 K-12 균주 BW25113으로부터 유래되었다. 모든 클로닝 절차를 이. 콜라이 균주 XL10-골드 (스트라타진; 캘리포니아주 산타클라라)에서 수행하였다. 이소부티레이트를 생산하는데 사용된 플라스미드 pIBA1 및 pIBA7은 기존의 연구로부터의 것이었다 (문헌 [Zhang et al., 2011 ChemSusChem 4:1068-1070]). 2개의 *padA* 카피를 보유

하는 pIBA1 플라스미드 1을 만들기 위해, *padA* 유전자를 *padA_SacIfwd* 및 *padA_SacIrev* 올리고로 PCR에 의해 증폭시키고, *SacI*로 소화시킨 후, pIBA7 내로 절찰시켜 pIBA11을 생성시켰다. pIBA11에서, 추가적인 *padA* 카피는 구성적 프로모터의 조절 하에 앰피실린 저항성 유전자 *bla*와 동일한 오페론 내에 있다. *adhE*, *adhP*, *eutG*, *yiaY* 및 *yjgB*의 P1 파지를 케이오 선집 (문헌 [Baba et al., 2006 Mol. Syst. Biol. 2:10.1038])으로부터 수득하였다. 이러한 파지들을 IBA1 균주를 형질감염시키는데 사용하여, 이중 녹아웃 균주를 구축하였다. 그 후, 모든 녹아웃 균주를 pCP20 플라스미드로 형질전환시켜 카나마이신 마커를 제거하였다. PCR에 의해 정확한 녹아웃을 확증하였다. 이소부티레이트를 생산하기 위해, 각각의 균주를 플라스미드 pIBA1 + pIBA7, 또는 pIBA1 + pIBA11로 형질전환시켰다.

표 3

이러한 연구에서 사용된 균주, 플라스미드 및 프라이머

명칭	관련 유전자형	참고문헌
균주		
BW25113	<i>rrnB</i> _{T14} <i>ΔlacZ</i> _{WJ16} <i>hsdR</i> 514 <i>ΔaraBAD</i> _{AH33} <i>ΔrhaBAD</i> _{LD78}	문헌 [Datsenko and Wanner, 2000 Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A. 97:6640-6645],
IBA1	BW25113 <i>ΔyqhD</i>	[Zhang et al., 2011 ChemSusChem 4:1068-1070]
IBA11	BW25113 <i>ΔyqhD ΔadhE</i>	본 연구
IBA12	BW25113 <i>ΔyqhD ΔadhP</i>	본 연구
IBA13	BW25113 <i>ΔyqhD ΔeutG</i>	본 연구
IBA14	BW25113 <i>ΔyqhD ΔyiaY</i>	본 연구
IBA15	BW25113 <i>ΔyqhD ΔygiB</i>	본 연구
IBA1-1C	BW25113 <i>ΔyqhD</i> + pIBA1 및 pIBA7	본 연구
IBA11-1C	BW25113 <i>ΔyqhD ΔadhE</i> + pIBA1 및 pIBA7	본 연구
IBA12-1C	BW25113 <i>ΔyqhD ΔadhP</i> + pIBA1 및 pIBA7	본 연구
IBA13-1C	BW25113 <i>ΔyqhD ΔeutG</i> + pIBA1 및 pIBA7	본 연구
IBA14-1C	BW25113 <i>ΔyqhD ΔyiaY</i> + pIBA1 및 pIBA7	본 연구
IBA15-1C	BW25113 <i>ΔyqhD ΔygiB</i> + pIBA1 및 pIBA7	본 연구
IBA1-2C	BW25113 <i>ΔyqhD</i> + pIBA1 및 pIBA11	본 연구
IBA15-2C	BW25113 <i>ΔyqhD ΔygiB</i> + pIBA1 및 pIBA11	본 연구
플라스미드		
pIBA1	p15A ori, Kan ^R , P _L lacO ₁ :: <i>alsS ilvD</i>	문헌 [Zhang et al., 2011 ChemSusChem 4:1068-1070]
pIBA7	ColE1 ori, Amp ^R , P _L lacO ₁ :: <i>kivD padA</i>	[Zhang et al., 2011 ChemSusChem 4:1068-1070]
pIBA11	ColE1 ori, Amp ^R , P _L lacO ₁ :: <i>kivD padA padA</i>	본 연구
프라이머		서열 번호
adhEKOC-F	TTGCTTACGCCACCTGGAAGT	133
adhEKOC-F	GAACGGTCGCATGAGCAGAAAG	134
adhPKOC-F	TGACGATAATTTCTGGCAAGC	135
adhPKOC-R	GCAGGCTGACATTAAGTTCGT	136
eutGKOC-F	AGATTTGGCCTGCGGTGAAA	137
eutGKOC-R	CTGTTAGTTGTTATTATTGGCGG	138
yiaYKOC-F	CATTTATTGCGCGACGCATTAT	139
yiaYKOC-R	ATAGCGGGCTTTTAAGTTGAGG	140
yjgBKOC-F	CACTGAAGAGGTATGCGGAAAA	141
yjgBKOC-R	CTGGGCATTTTATGCCGGTAG	142
padA_SacIfwd	ctagtagagctcaAGGAGATATACCatgacagagccgcatgtagcagt	143
padA_SacIrev	GACTATGAGCTCTTAATACCGTACACACACCGACTTAGTT	144

[0141]

[0142]

세포 배양 및 진탕 플라스크 발효

[0143]

달리 언급되지 않는 한, 세포를 100 mg/ℓ 앰피실린 및 50 mg/ℓ 카나마이신이 보충된 2×YT 강화 배지 (16 g/ℓ 박토-트립톤, 10 g/ℓ 효모 추출물 및 5 g/ℓ NaCl)에서 37℃에서 시험관에서 성장시켰다. 2×YT 배지에서 인큐베이션된 200 μℓ의 철야 배양물을 125 ml 원뿔 플라스크 내의 5 g/ℓ 효모 추출물, 40 g/ℓ 글루코스, 100 mg/ℓ 앰피실린 및 50 mg/ℓ 카나마이신이 보충된 M9 최소 배지 5 ml로 옮겼다. 이소프로필-β-D-티오갈락토시드 (IPTG)를 0.1 mM 농도로 첨가하여 단백질 발현을 유도하였다. 0.5 g CaCO₃의 존재에 의해 발효 브로스 (broth)가 완충되었다. 발효 배양물을 30℃에서 250 rpm 속도의 진탕기 내에 놓았다.

[0144]

발효기용 배양 배지

[0145]

g/ℓ 단위의 하기의 조성물이 이. 콜라이 배양용 시딩(seeding) 배지이다: 글루코스, 10; (NH₄)₂SO₄, 1.8; K₂HPO₄, 8.76; KH₂PO₄, 2.4; 시트르산나트륨, 1.32; 효모 추출물, 15; 앰피실린, 0.1; 카나마이신, 0.05. 생물

반응기 배양용 발효 배지는 g/ℓ 단위의 하기의 조성물을 함유하였다: 글루코스, 30; (NH₄)₂SO₄, 3; K₂HPO₄, 14.6; KH₂PO₄, 4; 시트르산나트륨, 2.2; 효모 추출물, 25; MgSO₄·7H₂O, 1.25; CaCl₂·2H₂O, 0.015, 칼슘 판토텐네이트, 0.001; 티아민, 0.01; 엠펜실린, 0.1; 카나마이신, 0.05; 및 1 ml/ℓ의 미량 금속 용액. 미량 금속 용액은 g/ℓ 단위로 하기를 함유하였다: NaCl, 5; ZnSO₄·7H₂O, 1; MnCl₂·4H₂O, 4; CuSO₄·5H₂O, 0.4; H₃BO₃, 0.575; Na₂MoO₄·2H₂O, 0.5; FeCl₃·6H₂O, 4.75; 6N H₂SO₄, 12.5 ml. 공급 용액은 g/ℓ 단위로 하기를 함유하였다: 글루코스, 600; (NH₄)₂SO₄, 5; MgSO₄·7H₂O, 1.25; 효모 추출물, 5; CaCl₂·2H₂O, 0.015; 칼슘 판토텐네이트, 0.001; 티아민, 0.01; 엠펜실린, 0.1; 카나마이신, 0.05, 0.2 mM의 IPTG; 및 1 ml/ℓ의 미량 원소.

[0146] 발효 배양 조건

[0147] 이. 콜라이 배양을 1.3 ℓ 바이오플로(Bioflo) 115 발효기 (NBS; 뉴저지주 에디슨)에서 0.6 ℓ의 작업 부피를 사용하여 수행하였다. 발효기에 10%의 철야 예비배양물 + 시딩 배지를 접종한 후, 세포를 37℃, 30% 용존 산소 (DO) 수준, 및 pH 7.0에서 성장시켰다. OD₆₀₀이 8.0에 도달한 후, 0.2 mM IPTG를 첨가하고, 온도를 30℃로 이동시켜, 이소부티레이트 생산을 시작시켰다. 10 M 수산화나트륨 용액, 50% 수산화암모니아, 또는 200 g/ℓ 수산화칼슘 현탁액 각각의 자동 첨가에 의해 pH가 7.0에서 제어되었다. 전체 공정에서 공기 유속을 1 wmm에서 유지시켰다. 교반 속도 (300 내지 800 rpm)를 조정함으로써 공기 포화에 관하여 DO를 약 10%에서 유지시켰다. 공급 배지를 자동으로 첨가하는 것에 의해 발효기 내의 글루코스 수준은 계속 약 10 g/ℓ였다. DO가 40%를 초과하고 이소부티레이트 수준이 증가하지 않았을 때, 발효 공정이 정지되었다. 상이한 시점들에서의 발효 샘플을 수집하여, 광학 밀도 및 대사산물 농도를 결정하였다.

[0148] 대사산물 분석 및 건조 세포 중량 결정

[0149] 아미넥스(Aminex) HPX 87H 칼럼 (바이오-레드(Bio-Rad)); 캘리포니아주 에르클레스) 및 굴절률 검출기가 장착된 애질런트 1260 인피니티(Infinity) HPLC를 사용하여 발효 생성물을 분석하였다. 이동상은 유속 0.6 ml/분의 5 mM H₂SO₄였다. 칼럼 온도 및 검출 온도는 각각 35℃ 및 50℃였다. 5 ml 배양물을 0.45 μm 유리 섬유 필터 (미시건 파이버글래스 세일즈(Michigan Fiberglass Sales); 미시건주 세인트 클레어 쇼어스)에 여과함으로써 세포 건조 중량을 결정하였다. 배지 제거 후, 필터를 15 ml의 밀리큐(MilliQ) 물로 세정하고, 오븐에서 건조시킨 후 칭량하였다. 세포 건조 중량을 삼중으로 결정하였다.

[0150] 실시예 3

[0151] 클로닝 절차

[0152] BKDH 효소 복합체 유전자들을 슈도모나스 푸티다 KT2440 게놈 DNA로부터 bkdh_ecofwd (TGCATCGAATTCAGGAGAAATTAACATATGAACGAGTACGCCCCCTGCGTTTGC (서열 145)) 및 bkdh_hindrev (TGCATCAAGCTTTCAGATATGAAGCGTGGCCCGCAG (서열 146)) 프라이머로 증폭시켰다. 그 후, PCR 생성물을 EcoRI 및 HindIII로 소화시키고, pZE12 내로 삽입하여 pIBA16을 만들었다.

[0153] tesA 유전자를 이. 콜라이 균주 K12 게놈 DNA로부터 프라이머 쌍 TesA_HindIII_F (GGGCCCAAGCTTAGGAGAAATTAACATATGATGAACCTTCAACAATGTTTCCG (서열 147)) 및 TesA_Xba1_R (GGGCCCTCTAGATTATGAGTCATGATTACTAAAGGCT (서열 148))을 사용하여 증폭시켰다; tesB를 프라이머 쌍 TesB_HindIII_F (GGGCCCAAGCTTAGGAGAAATTAACATATGATGAGTCAGGCGCTAAAAAATTTACT (서열 149)) 및 TesB_Xba1_R (GGGCCCTCTAGATTAATGTGATTACGCATCACCCCTT (서열 150))로 증폭시켰다. PCR 후, DNA 단편을 정제하고, 제한 효소 HindIII 및 Xba1을 사용하여 소화시켰다. tesA를 함유하는 소화된 단편을 pIBA16 내로 삽입하여 pIBA17을 만들었다; tesB를 함유하는 소화된 단편을 pIBA16 내로 삽입하여 pIBA18을 만들었다.

[0154] 발효 공정

[0155] LB 배지에서 인큐베이션된 철야 배양물을 125 ml 원뿔 플라스크 내의 0.5% 효모 추출물 및 4% 글루코스가 보충된 5 ml M9 배지 내로 25배 희석하였다. 항생제를 적합하게 첨가하였다 (엠펜실린 100 mg/ℓ 및 카나마이신 25 mg/ℓ). 0.1 mM 이소프로필-b-D-티오갈락토시드 (IPTG)를 첨가하여 단백질 발현을 유도하였다. 0.5 g CaCO₃를 첨가하여 배양 배지를 완충하였다. 배양물을 30℃ 진탕기 (250 rpm)에 놓고, 48시간 동안 인큐베이션하였다.

[0156] 애질런트 1100 모세관 HPLC를 사용하여 굴절률 검출로 HPLC 분석에 의해 발효 생성물을 정량하였다. 결과가 표

4에 제시된다.

표 4

새로운 경로에 의한 이소부티레이트 생산

균주	변형	이소부티레이트(g/L)
pIBA1+pIBA16	BKDH	5.61±0.67
pIBA1+pIBA17	BKDH + TesA	6.47±0.22
pIBA1+pIBA18	BKDH + TesB	8.62±0.10

[0157]

[0158]

본원에서 인용된 모든 특허, 특허 출원 및 간행물의 전체 개시내용, 및 전자적으로 입수가 가능한 물질 (뉴클레오타이드 서열 제출물, 예를 들어 진뱅크(GenBank) 및 RefSeq의 제출물, 및 아미노산 서열 제출물, 예를 들어 SwissProt, PIR, PRF, PDB의 제출물, 및 진뱅크 및 RefSeq의 주석이 달린 코딩 영역으로부터의 번역물이 예를 들어 포함됨)은 이의 전문이 참고로 포함된다. 본 출원의 개시내용과 본원에 참고로 포함되는 임의의 문서의 개시내용(들) 간에 임의의 불일치가 존재하는 경우, 본 출원의 개시내용이 지배할 것이다. 상기의 상세한 설명 및 실시예는 오직 명확한 이해를 위해서 제공되었다. 이로부터 불필요한 제한이 해석되지 않아야 한다. 본 발명은 제시되고 설명된 엄밀한 상세사항에 제한되지 않는데, 당업자에게 자명한 변형이 청구항에 의해 규정되는 본 발명 내에 포함될 것이기 때문이다.

[0159]

달리 지시되지 않는 한, 명세서 및 청구항에서 사용된 성분, 분자량 등의 양을 표현하는 모든 숫자는 모든 경우에 "약"이라는 용어에 의해 수식되는 것으로 이해되어야 한다. 따라서, 반대로 지시되지 않는 한, 명세서 및 청구항에 기재된 숫자 파라미터는 본 발명에 의해 수득되도록 추구되는 원하는 성질에 따라 변할 수 있는 근사값이다. 최소한, 그리고 균등론을 청구항의 범주로 제한하려 하지 않으면서, 적어도 각각의 숫자 파라미터는 보고된 유효 숫자의 수의 견지에서, 그리고 통상적인 반올림 기술을 적용하여 해석되어야 한다.

[0160]

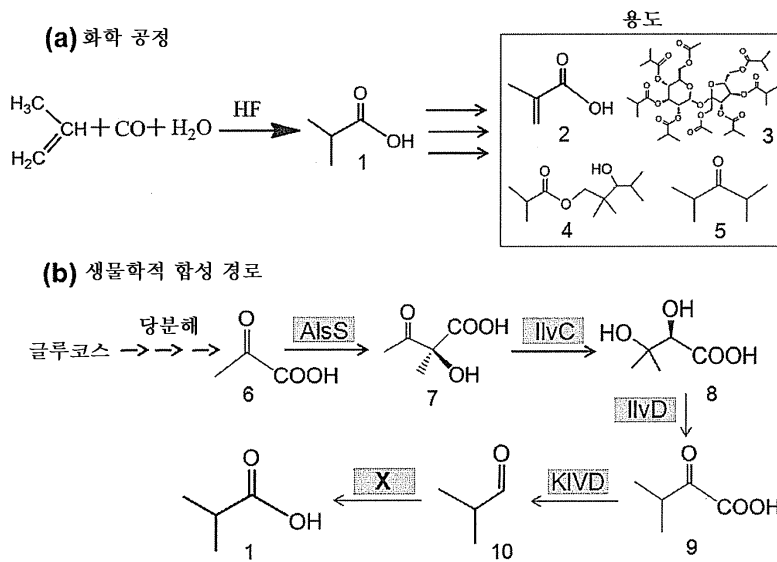
본 발명의 광범위한 범주를 기재하는 숫자 범위 및 파라미터가 근사값임에도 불구하고, 특정 실시예에 기재된 수치는 가능한 한 정확하게 보고된다. 그러나, 모든 수치는 이들 각각의 테스트 측정치에서 발견되는 표준 편차로부터 필수적으로 초래되는 범위를 본질적으로 함유한다.

[0161]

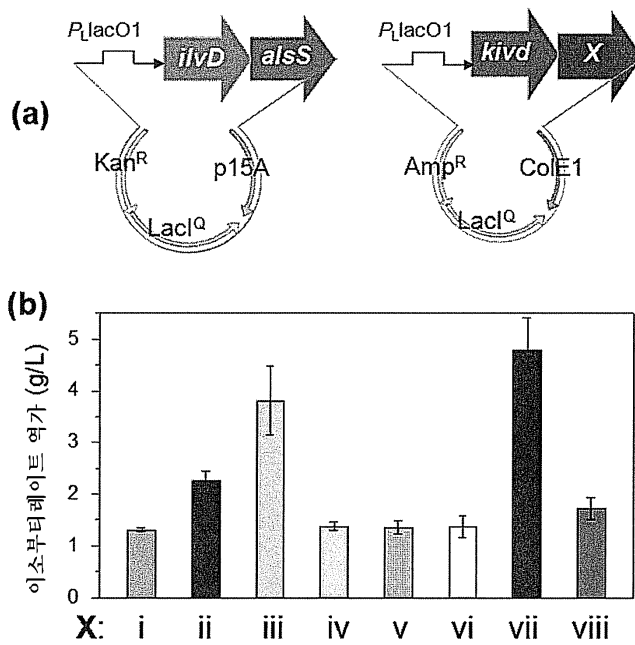
모든 제목은 독자의 편의를 위한 것이고, 달리 특정되지 않는 한, 제목에 이어지는 내용의 의미를 제한하도록 사용되지 않아야 한다.

도면

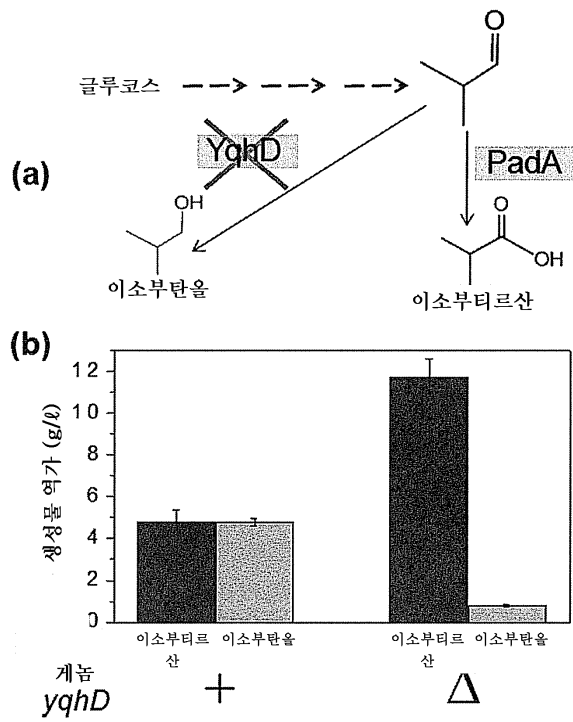
도면1



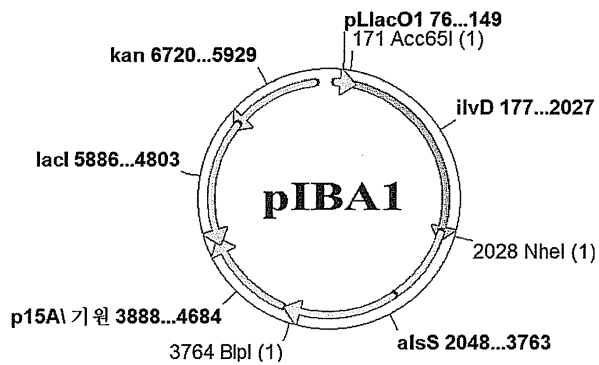
도면2



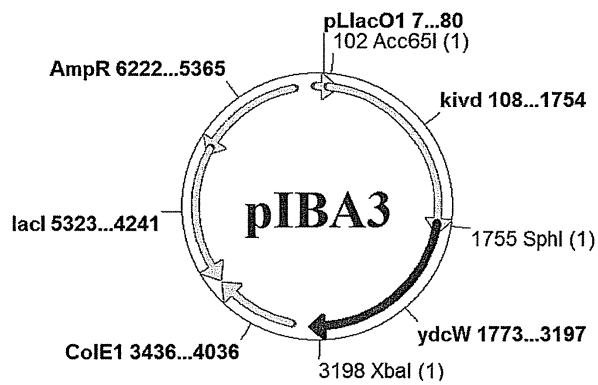
도면3



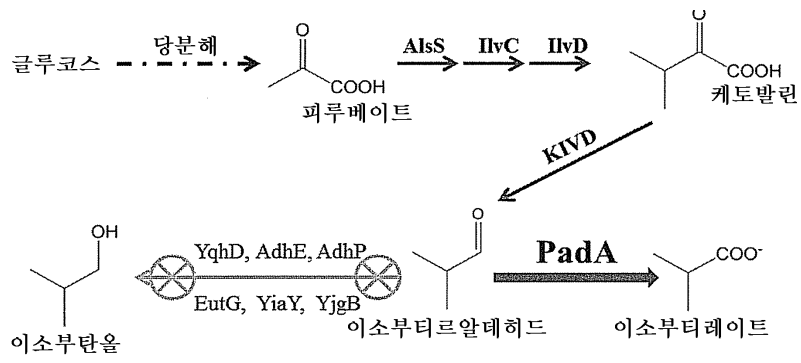
도면4



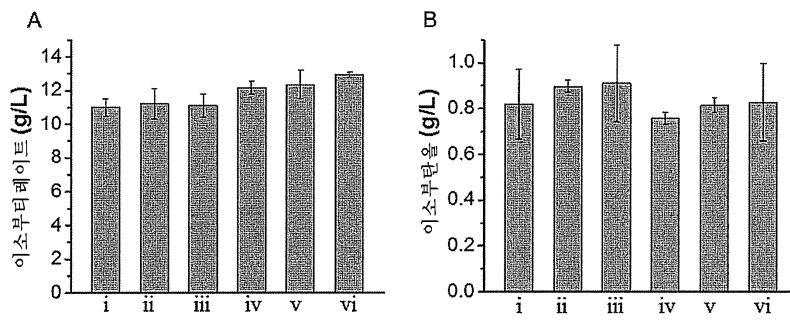
도면5



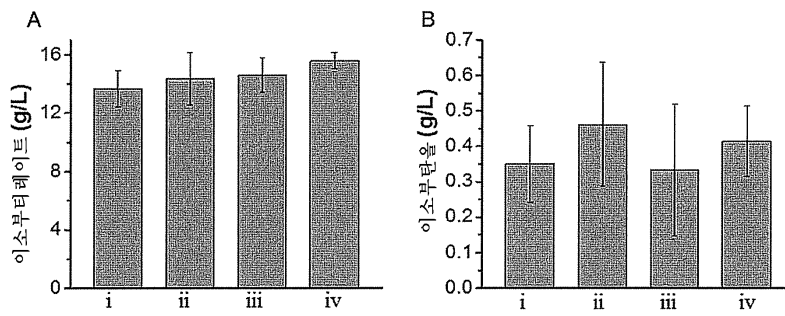
도면6



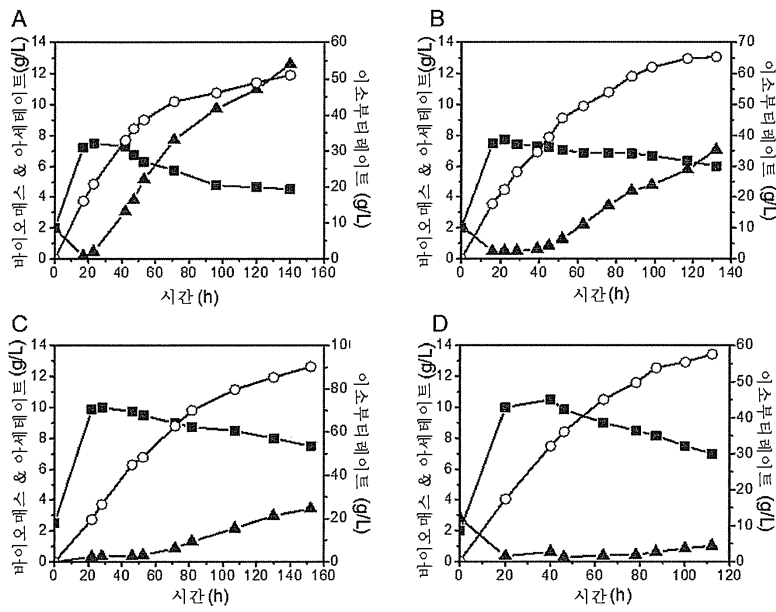
도면7



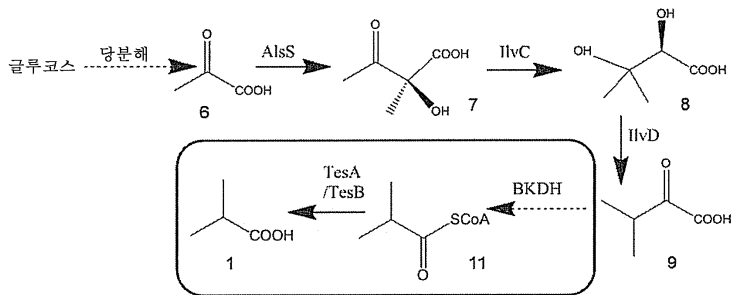
도면8



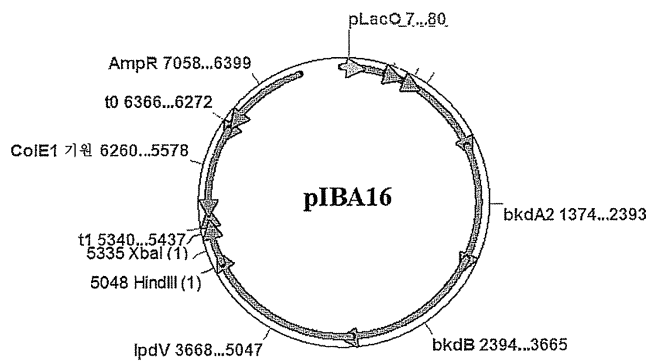
도면9



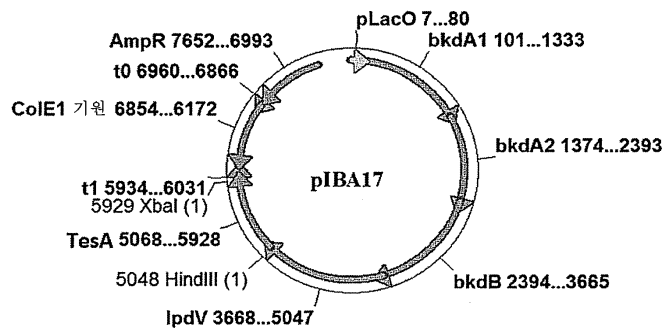
도면10



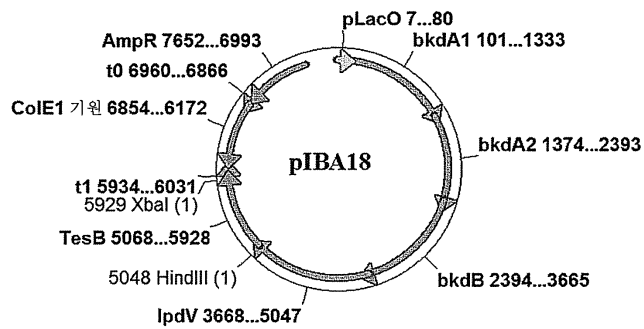
도면11



도면12



도면13



서열 목록

SEQUENCE LISTING

<110> REGENTS OF THE UNIVERSITY OF MINNESOTA

ZHANG, Kechun

<120> CELLS AND METHODS FOR PRODUCING ISOBUTYRIC ACID

<130> 110.03410201

<150> US 61/441,939

<151> 2011-02-11

<160> 150

<170> PatentIn version 3.5

<210> 1

<211> 499

<212> PRT

<213> Escherichia coli

<400> 1

Met Thr Glu Pro His Val Ala Val Leu Ser Gln Val Gln Gln Phe Leu

1

5

10

15

Asp Arg Gln His Gly Leu Tyr Ile Asp Gly Arg Pro Gly Pro Ala Gln

20 25 30

Ser Glu Lys Arg Leu Ala Ile Phe Asp Pro Ala Thr Gly Gln Glu Ile

35 40 45

Ala Ser Thr Ala Asp Ala Asn Glu Ala Asp Val Asp Asn Ala Val Met

50 55 60

Ser Ala Trp Arg Ala Phe Val Ser Arg Arg Trp Ala Gly Arg Leu Pro

65 70 75 80

Ala Glu Arg Glu Arg Ile Leu Leu Arg Phe Ala Asp Leu Val Glu Gln

85 90 95

His Ser Glu Glu Leu Ala Gln Leu Glu Thr Leu Glu Gln Gly Lys Ser

100 105 110

Ile Ala Ile Ser Arg Ala Phe Glu Val Gly Cys Thr Leu Asn Trp Met

115 120 125

Arg Tyr Thr Ala Gly Leu Thr Thr Lys Ile Ala Gly Lys Thr Leu Asp

130 135 140

Leu Ser Ile Pro Leu Pro Gln Gly Ala Arg Tyr Gln Ala Trp Thr Arg

145 150 155 160

Lys Glu Pro Val Gly Val Val Ala Gly Ile Val Pro Trp Asn Phe Pro

165 170 175

Leu Met Ile Gly Met Trp Lys Val Met Pro Ala Leu Ala Ala Gly Cys

180 185 190

Ser Ile Val Ile Lys Pro Ser Glu Thr Thr Pro Leu Thr Met Leu Arg

195 200 205

Val Ala Glu Leu Ala Ser Glu Ala Gly Ile Pro Asp Gly Val Phe Asn

210 215 220

Val Val Thr Gly Ser Gly Ala Val Cys Gly Ala Ala Leu Thr Ser His

225 230 235 240

Pro His Val Ala Lys Ile Ser Phe Thr Gly Ser Thr Ala Thr Gly Lys

245 250 255

Gly Ile Ala Arg Thr Ala Ala Asp His Leu Thr Arg Val Thr Leu Glu

260 265 270
Leu Gly Gly Lys Asn Pro Ala Ile Val Leu Lys Asp Ala Asp Pro Gln

275 280 285
Trp Val Ile Glu Gly Leu Met Thr Gly Ser Phe Leu Asn Gln Gly Gln

290 295 300
Val Cys Ala Ala Ser Ser Arg Ile Tyr Ile Glu Ala Pro Leu Phe Asp

305 310 315 320
Thr Leu Val Ser Gly Phe Glu Gln Ala Val Lys Ser Leu Gln Val Gly

325 330 335
Pro Gly Met Ser Pro Val Ala Gln Ile Asn Pro Leu Val Ser Arg Ala

340 345 350
His Cys Asp Lys Val Cys Ser Phe Leu Asp Asp Ala Gln Ala Gln Gln

355 360 365
Ala Glu Leu Ile Arg Gly Ser Asn Gly Pro Ala Gly Glu Gly Tyr Tyr

370 375 380
Val Ala Pro Thr Leu Val Val Asn Pro Asp Ala Lys Leu Arg Leu Thr

385 390 395 400
Arg Glu Glu Val Phe Gly Pro Val Val Asn Leu Val Arg Val Ala Asp

405 410 415
Gly Glu Glu Ala Leu Gln Leu Ala Asn Asp Thr Glu Tyr Gly Leu Thr

420 425 430
Ala Ser Val Trp Thr Gln Asn Leu Ser Gln Ala Leu Glu Tyr Ser Asp

435 440 445
Arg Leu Gln Ala Gly Thr Val Trp Val Asn Ser His Thr Leu Ile Asp

450 455 460
Ala Asn Leu Pro Phe Gly Gly Met Lys Gln Ser Gly Thr Gly Arg Asp

465 470 475 480
Phe Gly Pro Asp Trp Leu Asp Gly Trp Cys Glu Thr Lys Ser Val Cys

485 490 495
Val Arg Tyr

<210> 2

<211> 512

<212> PRT

<213> Escherichia coli

<400> 2

Met Thr Asn Asn Pro Pro Ser Ala Gln Ile Lys Pro Gly Glu Tyr Gly
1 5 10 15

Phe Pro Leu Lys Leu Lys Ala Arg Tyr Asp Asn Phe Ile Gly Gly Glu
20 25 30

Trp Val Ala Pro Ala Asp Gly Glu Tyr Tyr Gln Asn Leu Thr Pro Val
35 40 45

Thr Gly Gln Leu Leu Cys Glu Val Ala Ser Ser Gly Lys Arg Asp Ile
50 55 60

Asp Leu Ala Leu Asp Ala Ala His Lys Val Lys Asp Lys Trp Ala His
65 70 75 80

Thr Ser Val Gln Asp Arg Ala Ala Ile Leu Phe Lys Ile Ala Asp Arg
85 90 95

Met Glu Gln Asn Leu Glu Leu Leu Ala Thr Ala Glu Thr Trp Asp Asn
100 105 110

Gly Lys Pro Ile Arg Glu Thr Ser Ala Ala Asp Val Pro Leu Ala Ile
115 120 125

Asp His Phe Arg Tyr Phe Ala Ser Cys Ile Arg Ala Gln Glu Gly Gly
130 135 140

Ile Ser Glu Val Asp Ser Glu Thr Val Ala Tyr His Phe His Glu Pro
145 150 155 160

Leu Gly Val Val Gly Gln Ile Ile Pro Trp Asn Phe Pro Leu Leu Met
165 170 175

Ala Ser Trp Lys Met Ala Pro Ala Leu Ala Ala Gly Asn Cys Val Val
180 185 190

Leu Lys Pro Ala Arg Leu Thr Pro Leu Ser Val Leu Leu Leu Met Glu
195 200 205

Ile Val Gly Asp Leu Leu Pro Pro Gly Val Val Asn Val Val Asn Gly

210						215						220					
Ala	Gly	Gly	Val	Ile	Gly	Glu	Tyr	Leu	Ala	Thr	Ser	Lys	Arg	Ile	Ala		
225						230						235					
Lys	Val	Ala	Phe	Thr	Gly	Ser	Thr	Glu	Val	Gly	Gln	Gln	Ile	Met	Gln		
					245						250						
Tyr	Ala	Thr	Gln	Asn	Ile	Ile	Pro	Val	Thr	Leu	Glu	Leu	Gly	Gly	Lys		
					260						265						
Ser	Pro	Asn	Ile	Phe	Phe	Ala	Asp	Val	Met	Asp	Glu	Glu	Asp	Ala	Phe		
					275						280						
Phe	Asp	Lys	Ala	Leu	Glu	Gly	Phe	Ala	Leu	Phe	Ala	Phe	Asn	Gln	Gly		
					290						295						
Glu	Val	Cys	Thr	Cys	Pro	Ser	Arg	Ala	Leu	Val	Gln	Glu	Ser	Ile	Tyr		
305						310						315					
Glu	Arg	Phe	Met	Glu	Arg	Ala	Ile	Arg	Arg	Val	Glu	Ser	Ile	Arg	Ser		
					325						330						
Gly	Asn	Pro	Leu	Asp	Ser	Val	Thr	Gln	Met	Gly	Ala	Gln	Val	Ser	His		
					340						345						
Gly	Gln	Leu	Glu	Thr	Ile	Leu	Asn	Tyr	Ile	Asp	Ile	Gly	Lys	Lys	Glu		
					355						360						
Gly	Ala	Asp	Val	Leu	Thr	Gly	Gly	Arg	Arg	Lys	Leu	Leu	Glu	Gly	Glu		
					370						375						
Leu	Lys	Asp	Gly	Tyr	Tyr	Leu	Glu	Pro	Thr	Ile	Leu	Phe	Gly	Gln	Asn		
385						390						395					
Asn	Met	Arg	Val	Phe	Gln	Glu	Glu	Ile	Phe	Gly	Pro	Val	Leu	Ala	Val		
					405						410						
Thr	Thr	Phe	Lys	Thr	Met	Glu	Glu	Ala	Leu	Glu	Leu	Ala	Asn	Asp	Thr		
					420						425						
Gln	Tyr	Gly	Leu	Gly	Ala	Gly	Val	Trp	Ser	Arg	Asn	Gly	Asn	Leu	Ala		
					435						440						
Tyr	Lys	Met	Gly	Arg	Gly	Ile	Gln	Ala	Gly	Arg	Val	Trp	Thr	Asn	Cys		
					450						455						

Tyr His Ala Tyr Pro Ala His Ala Ala Phe Gly Gly Tyr Lys Gln Ser
465 470 475 480

Gly Ile Gly Arg Glu Thr His Lys Met Met Leu Glu His Tyr Gln Gln
485 490 495

Thr Lys Cys Leu Leu Val Ser Tyr Ser Asp Lys Pro Leu Gly Leu Phe
500 505 510

<210> 3

<211> 495

<212> PRT

<213> Escherichia coli

<400> 3

Met Asn Phe His His Leu Ala Tyr Trp Gln Asp Lys Ala Leu Ser Leu
1 5 10 15

Ala Ile Glu Asn Arg Leu Phe Ile Asn Gly Glu Tyr Thr Ala Ala Ala

20 25 30

Glu Asn Glu Thr Phe Glu Thr Val Asp Pro Val Thr Gln Ala Pro Leu
35 40 45

Ala Lys Ile Ala Arg Gly Lys Ser Val Asp Ile Asp Arg Ala Met Ser
50 55 60

Ala Ala Arg Gly Val Phe Glu Arg Gly Asp Trp Ser Leu Ser Ser Pro
65 70 75 80

Ala Lys Arg Lys Ala Val Leu Asn Lys Leu Ala Asp Leu Met Glu Ala

85 90 95

His Ala Glu Glu Leu Ala Leu Leu Glu Thr Leu Asp Thr Gly Lys Pro
100 105 110

Ile Arg His Ser Leu Arg Asp Asp Ile Pro Gly Ala Ala Arg Ala Ile
115 120 125

Arg Trp Tyr Ala Glu Ala Ile Asp Lys Val Tyr Gly Glu Val Ala Thr
130 135 140

Thr Ser Ser His Glu Leu Ala Met Ile Val Arg Glu Pro Val Gly Val

145 150 155 160

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

405 410 415
 Leu Ala Asn Asp Ser Gln Tyr Gly Leu Gly Ala Ala Val Trp Thr Arg
 420 425 430
 Asp Leu Ser Arg Ala His Arg Met Ser Arg Arg Leu Lys Ala Gly Ser
 435 440 445
 Val Phe Val Asn Asn Tyr Asn Asp Gly Asp Met Thr Val Pro Phe Gly
 450 455 460
 Gly Tyr Lys Gln Ser Gly Asn Gly Arg Asp Lys Ser Leu His Ala Leu

 465 470 475 480
 Glu Lys Phe Thr Glu Leu Lys Thr Ile Trp Ile Ser Leu Glu Ala
 485 490 495
 <210> 4
 <211> 482
 <212> PRT
 <213> Escherichia coli
 <400> 4
 Met Lys Leu Asn Asp Ser Asn Leu Phe Arg Gln Gln Ala Leu Ile Asn
 1 5 10 15
 Gly Glu Trp Leu Asp Ala Asn Asn Gly Glu Ala Ile Asp Val Thr Asn
 20 25 30

 Pro Ala Asn Gly Asp Lys Leu Gly Ser Val Pro Lys Met Gly Ala Asp
 35 40 45
 Glu Thr Arg Ala Ala Ile Asp Ala Ala Asn Arg Ala Leu Pro Ala Trp
 50 55 60
 Arg Ala Leu Thr Ala Lys Glu Arg Ala Thr Ile Leu Arg Asn Trp Phe
 65 70 75 80
 Asn Leu Met Met Glu His Gln Asp Asp Leu Ala Arg Leu Met Thr Leu
 85 90 95

 Glu Gln Gly Lys Pro Leu Ala Glu Ala Lys Gly Glu Ile Ser Tyr Ala
 100 105 110
 Ala Ser Phe Ile Glu Trp Phe Ala Glu Glu Gly Lys Arg Ile Tyr Gly
 115 120 125

Asp Thr Ile Pro Gly His Gln Ala Asp Lys Arg Leu Ile Val Ile Lys
 130 135 140
 Gln Pro Ile Gly Val Thr Ala Ala Ile Thr Pro Trp Asn Phe Pro Ala
 145 150 155 160

 Ala Met Ile Thr Arg Lys Ala Gly Pro Ala Leu Ala Ala Gly Cys Thr
 165 170 175
 Met Val Leu Lys Pro Ala Ser Gln Thr Pro Phe Ser Ala Leu Ala Leu
 180 185 190
 Ala Glu Leu Ala Ile Arg Ala Gly Val Pro Ala Gly Val Phe Asn Val
 195 200 205
 Val Thr Gly Ser Ala Gly Ala Val Gly Asn Glu Leu Thr Ser Asn Pro
 210 215 220

 Leu Val Arg Lys Leu Ser Phe Thr Gly Ser Thr Glu Ile Gly Arg Gln
 225 230 235 240
 Leu Met Glu Gln Cys Ala Lys Asp Ile Lys Lys Val Ser Leu Glu Leu
 245 250 255
 Gly Gly Asn Ala Pro Phe Ile Val Phe Asp Asp Ala Asp Leu Asp Lys
 260 265 270
 Ala Val Glu Gly Ala Leu Ala Ser Lys Phe Arg Asn Ala Gly Gln Thr
 275 280 285

 Cys Val Cys Ala Asn Arg Leu Tyr Val Gln Asp Gly Val Tyr Asp Arg
 290 295 300
 Phe Ala Glu Lys Leu Gln Gln Ala Val Ser Lys Leu His Ile Gly Asp
 305 310 315 320
 Gly Leu Asp Asn Gly Val Thr Ile Gly Pro Leu Ile Asp Glu Lys Ala
 325 330 335
 Val Ala Lys Val Glu Glu His Ile Ala Asp Ala Leu Glu Lys Gly Ala
 340 345 350

 Arg Val Val Cys Gly Gly Lys Ala His Glu Arg Gly Gly Asn Phe Phe
 355 360 365
 Gln Pro Thr Ile Leu Val Asp Val Pro Ala Asn Ala Lys Val Ser Lys

370 375 380
 Glu Glu Thr Phe Gly Pro Leu Ala Pro Leu Phe Arg Phe Lys Asp Glu
 385 390 395 400
 Ala Asp Val Ile Ala Gln Ala Asn Asp Thr Glu Phe Gly Leu Ala Ala
 405 410 415

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

Gly Leu

<210> 5

<211> 481

<212> PRT

<213> Burkholderia ambifaria

<400> 5

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

50 55 60
 Val Pro Ala Asn Glu Arg Ala Ala Thr Met Arg Lys Ala Ala Ala Leu
 65 70 75 80
 Val Arg Glu Arg Ala Asp Ala Ile Ala Gln Leu Met Thr Gln Glu Gln
 85 90 95

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

340 345 350
Glu Thr Gly Gly Glu Arg Ile Gly Ser Glu Gly Asn Phe Phe Ala Pro

355 360 365
Thr Val Ile Ala Asn Val Pro Leu Glu Ala Asp Val Phe Asn Asn Glu

370 375 380
Pro Phe Gly Pro Val Ala Ala Ile Arg Gly Phe Asp Lys Leu Glu Asp

385 390 395 400
Ala Ile Ala Glu Ala Asn Arg Leu Pro Phe Gly Leu Ala Gly Tyr Ala

405 410 415
Phe Thr Arg Ser Phe Ala Asn Val His Leu Leu Ser Gln Arg Leu Glu

420 425 430
Val Gly Met Leu Trp Ile Asn Gln Pro Ala Thr Pro Trp Pro Glu Met

435 440 445
Pro Phe Gly Gly Val Lys Asp Ser Gly Tyr Gly Ser Glu Gly Gly Pro

450 455 460
Glu Ala Leu Glu Pro Tyr Leu Val Thr Lys Ser Val Thr Val Met Ala

465 470 475 480
Val

<210> 6

<211> 525

<212> PRT

<213> Pseudomonas putida

<400> 6

Met Pro Leu Thr Gly Asn Leu Leu Ile Gly Gln Arg Pro Val Thr Gly
1 5 10 15

Ser Arg Asp Ala Ile Arg Ala Ile Asp Pro Thr Thr Gly Gln Thr Leu
20 25 30

Glu Pro Ala Tyr Leu Gly Gly Thr Gly Glu His Val Ala Gln Ala Cys
35 40 45

Ala Leu Ala Trp Ala Ala Phe Asp Ala Tyr Arg Glu Thr Ser Leu Glu
50 55 60

Gln Arg Ala Glu Phe Leu Glu Ala Ile Ala Thr Gln Ile Glu Ala Leu
65 70 75 80

Gly Asp Ala Leu Ile Asp Arg Ala Val Ile Glu Thr Gly Leu Pro Lys
85 90 95

Ala Arg Ile Gln Gly Glu Arg Gly Arg Thr Cys Thr Gln Leu Arg Thr
100 105 110

Phe Ala Arg Thr Val Arg Ala Gly Glu Trp Leu Asp Val Arg Ile Asp
115 120 125

Ser Ala Leu Pro Glu Arg Gln Pro Leu Pro Arg Ala Asp Leu Arg Gln
130 135 140

Arg Gln Val Ala Leu Gly Pro Val Ala Val Phe Gly Ala Ser Asn Phe
145 150 155 160

Pro Leu Ala Phe Ser Val Ala Gly Gly Asp Thr Ala Ser Ala Leu Ala
165 170 175

Ala Gly Cys Pro Val Val Val Lys Ala His Ser Ala His Pro Gly Thr
180 185 190

Ser Glu Leu Val Gly Gln Ala Val Ala Gln Ala Val Lys Gln Cys Gly
195 200 205

Leu Pro Glu Gly Val Phe Ser Leu Leu Tyr Gly Ser Gly Arg Glu Val
210 215 220

Gly Ile Ala Leu Val Ser Asp Pro Arg Ile Lys Ala Val Gly Phe Thr
225 230 235 240

Gly Ser Arg Ser Gly Gly Met Ala Leu Cys Gln Ala Ala Gln Ala Arg
245 250 255

Pro Glu Pro Ile Pro Val Tyr Ala Glu Met Ser Ser Ile Asn Pro Val
260 265 270

Phe Leu Phe Asp Ala Ala Leu Gln Ala Arg Ala Glu Ala Leu Ala Gln
275 280 285

Gly Phe Val Ala Ser Leu Thr Gln Gly Ala Gly Gln Phe Cys Thr Asn
290 295 300

Pro Gly Leu Val Ile Ala Arg Gln Gly Pro Ala Leu Gln Arg Phe Ile

305 310 315 320
 Thr Ala Ala Ala Gly Tyr Val Gln Gln Gly Ala Ala Gln Thr Met Leu
 325 330 335

 Thr Pro Gly Ile Phe Ser Ala Tyr Gln Ala Gly Ile Ala Ala Leu Ala
 340 345 350
 Asp Asn Pro His Ala Gln Ala Ile Thr Ser Gly Gln Ala Gly Gln Gly
 355 360 365
 Pro Asn Gln Cys Gln Ala Gln Leu Phe Val Thr Gln Ala Glu Ala Phe
 370 375 380
 Leu Ala Asp Pro Ala Leu Gln Ala Glu Val Phe Gly Ala Ala Ser Leu
 385 390 395 400

Val Val Ala Cys Thr Asp Asp Glu Gln Val Arg Gln Val Ala Glu His
 405 410 415
 Leu Glu Gly Gln Leu Thr Ala Thr Leu Gln Leu Asp Glu Ala Asp Ile
 420 425 430
 Asp Ser Ala Arg Ala Leu Leu Pro Thr Leu Glu Arg Lys Ala Gly Arg
 435 440 445
 Ile Leu Val Asn Gly Trp Pro Thr Gly Val Glu Val Cys Asp Ala Met
 450 455 460

Val His Gly Gly Pro Phe Pro Ala Thr Ser Asp Ala Arg Thr Thr Ser
 465 470 475 480
 Val Gly Thr Ala Ala Ile Leu Arg Phe Leu Arg Pro Val Cys Tyr Gln
 485 490 495
 Asp Val Pro Asp Ala Leu Leu Pro Gln Ala Leu Lys His Gly Asn Pro
 500 505 510
 Leu Gln Leu Arg Arg Leu Leu Asp Gly Lys Arg Glu Asp
 515 520 525

<210> 7

<211> 474

<212> PRT

<213> Escherichia coli

<400> 7

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

Lys Arg Thr His Met Glu Leu Gly Gly Lys Ala Pro Val Ile Val Phe

245 250 255

Asp Asp Ala Asp Ile Glu Ala Val Val Glu Gly Val Arg Thr Phe Gly

260 265 270

Tyr Tyr Asn Ala Gly Gln Asp Cys Thr Ala Ala Cys Arg Ile Tyr Ala

275 280 285

Gln Lys Gly Ile Tyr Asp Thr Leu Val Glu Lys Leu Gly Ala Ala Val

290 295 300

Ala Thr Leu Lys Ser Gly Ala Pro Asp Asp Glu Ser Thr Glu Leu Gly

305 310 315 320

Pro Leu Ser Ser Leu Ala His Leu Glu Arg Val Gly Lys Ala Val Glu

325 330 335

Glu Ala Lys Ala Thr Gly His Ile Lys Val Ile Thr Gly Gly Glu Lys

340 345 350

Arg Lys Gly Asn Gly Tyr Tyr Tyr Ala Pro Thr Leu Leu Ala Gly Ala

355 360 365

Leu Gln Asp Asp Ala Ile Val Gln Lys Glu Val Phe Gly Pro Val Val

370 375 380

Ser Val Thr Pro Phe Asp Asn Glu Glu Gln Val Val Asn Trp Ala Asn

385 390 395 400

Asp Ser Gln Tyr Gly Leu Ala Ser Ser Val Trp Thr Lys Asp Val Gly

405 410 415

Arg Ala His Arg Val Ser Ala Arg Leu Gln Tyr Gly Cys Thr Trp Val

420 425 430

Asn Thr His Phe Met Leu Val Ser Glu Met Pro His Gly Gly Gln Lys

435 440 445

Leu Ser Gly Tyr Gly Lys Asp Met Ser Leu Tyr Gly Leu Glu Asp Tyr

450 455 460

Thr Val Val Arg His Val Met Val Lys His

465 470

<210> 8

<211> 500

<212> PRT

<213> Escherichia coli

<400> 8

Met Met Thr Glu Pro His Val Ala Val Leu Ser Gln Val Gln Gln Phe

1 5 10 15

Leu Asp Arg Gln His Gly Leu Tyr Ile Asp Gly Arg Pro Gly Pro Ala

20 25 30

Gln Ser Glu Lys Arg Leu Ala Ile Phe Asp Pro Ala Thr Gly Gln Glu

35 40 45

Ile Ala Ser Thr Ala Asp Ala Asn Glu Ala Asp Val Asp Asn Ala Val

50 55 60

Met Ser Ala Trp Arg Ala Phe Val Ser Arg Arg Trp Ala Gly Arg Leu

65 70 75 80

Pro Ala Glu Arg Glu Arg Ile Leu Leu Arg Phe Ala Asp Leu Val Glu

85 90 95

Gln His Ser Glu Glu Leu Ala Gln Leu Glu Thr Leu Glu Gln Gly Lys

100 105 110

Ser Ile Ala Ile Ser Arg Ala Phe Glu Val Gly Cys Thr Leu Asn Trp

115 120 125

Met Arg Tyr Thr Ala Gly Leu Thr Thr Lys Ile Ala Gly Lys Thr Leu

130 135 140

Asp Leu Ser Ile Pro Leu Pro Gln Gly Ala Arg Tyr Gln Ala Trp Thr

145 150 155 160

Arg Lys Glu Pro Val Gly Val Val Ala Gly Ile Val Pro Trp Asn Phe

165 170 175

Pro Leu Met Ile Gly Met Trp Lys Val Met Pro Ala Leu Ala Ala Gly

180 185 190

Cys Ser Ile Val Ile Lys Pro Ser Glu Thr Thr Pro Leu Thr Met Leu

195 200 205

Arg Val Ala Glu Leu Ala Ser Glu Ala Gly Ile Pro Asp Gly Val Phe

210 215 220
 Asn Val Val Thr Gly Ser Gly Ala Val Cys Gly Ala Ala Leu Thr Ser
 225 230 235 240
 His Pro His Val Ala Lys Ile Ser Phe Thr Gly Ser Thr Ala Thr Gly
 245 250 255
 Lys Gly Ile Ala Arg Thr Ala Ala Asp His Leu Thr Arg Val Thr Leu
 260 265 270
 Glu Leu Gly Gly Lys Asn Pro Ala Ile Val Leu Lys Asp Ala Asp Pro

 275 280 285
 Gln Trp Val Ile Glu Gly Leu Met Thr Gly Ser Phe Leu Asn Gln Gly
 290 295 300
 Gln Val Cys Ala Ala Ser Ser Arg Ile Tyr Ile Glu Ala Pro Leu Phe
 305 310 315 320
 Asp Thr Leu Val Ser Gly Phe Glu Gln Ala Val Lys Ser Leu Gln Val
 325 330 335
 Gly Pro Gly Met Ser Pro Val Ala Gln Ile Asn Pro Leu Val Ser Arg

 340 345 350
 Ala His Cys Asp Lys Val Cys Ser Phe Leu Asp Asp Ala Gln Ala Gln
 355 360 365
 Gln Ala Glu Leu Ile Arg Gly Ser Asn Gly Pro Ala Gly Glu Gly Tyr
 370 375 380
 Tyr Val Ala Pro Thr Leu Val Val Asn Pro Asp Ala Lys Leu Arg Leu
 385 390 395 400
 Thr Arg Glu Glu Val Phe Gly Pro Val Val Asn Leu Val Arg Val Ala

 405 410 415
 Asp Gly Glu Glu Ala Leu Gln Leu Ala Asn Asp Thr Glu Tyr Gly Leu
 420 425 430
 Thr Ala Ser Val Trp Thr Gln Asn Leu Ser Gln Ala Leu Glu Tyr Ser
 435 440 445
 Asp Arg Leu Gln Ala Gly Thr Val Trp Val Asn Ser His Thr Leu Ile
 450 455 460

Asp Ala Asn Leu Pro Phe Gly Gly Met Lys Gln Ser Gly Thr Gly Arg

465 470 475 480

Asp Phe Gly Pro Asp Trp Leu Asp Gly Trp Cys Glu Thr Lys Ser Val

485 490 495

Cys Val Arg Tyr

500

<210> 9

<211> 499

<212> PRT

<213> Escherichia coli

<400> 9

Met Thr Glu Pro His Val Ala Val Leu Ser Gln Val Gln Gln Phe Leu

1 5 10 15

Asp Arg Gln His Gly Leu Tyr Ile Asp Gly Arg Pro Gly Pro Ala Gln

20 25 30

Ser Glu Lys Arg Leu Ala Ile Phe Asp Pro Ala Thr Gly Gln Glu Ile

35 40 45

Ala Ser Thr Ala Asp Ala Asn Glu Ala Asp Val Asp Asn Ala Val Met

50 55 60

Ser Ala Trp Arg Ala Phe Val Ser Arg Arg Trp Ala Gly Arg Leu Pro

65 70 75 80

Ala Glu Arg Glu Arg Ile Leu Leu Arg Phe Ala Asp Leu Val Glu Gln

85 90 95

His Ser Glu Glu Leu Ala Gln Leu Glu Thr Leu Glu Gln Gly Lys Ser

100 105 110

Ile Ala Ile Ser Arg Ala Phe Glu Val Gly Cys Thr Leu Asn Trp Met

115 120 125

Arg Tyr Thr Ala Gly Leu Thr Thr Lys Ile Ala Gly Lys Thr Leu Asp

130 135 140

Leu Ser Ile Pro Leu Pro Gln Gly Ala Arg Tyr Gln Ala Trp Thr Arg

145 150 155 160

Lys Glu Pro Val Gly Val Val Ala Gly Ile Val Pro Trp Asn Phe Pro
 165 170 175
 Leu Met Ile Gly Met Trp Lys Val Met Pro Ala Leu Ala Ala Gly Cys
 180 185 190
 Ser Ile Val Ile Lys Pro Ser Glu Thr Thr Pro Leu Thr Met Leu Arg
 195 200 205
 Val Ala Glu Leu Ala Ser Glu Ala Gly Ile Pro Asp Gly Val Phe Asn
 210 215 220

 Val Val Thr Gly Ser Gly Ala Val Cys Gly Ala Ala Leu Thr Ser His
 225 230 235 240
 Pro His Val Ala Lys Ile Ser Phe Thr Gly Ser Thr Ala Thr Gly Lys
 245 250 255
 Gly Ile Ala Arg Thr Ala Ala Asp His Leu Thr Arg Val Thr Leu Glu
 260 265 270
 Leu Gly Gly Lys Asn Pro Ala Ile Val Leu Lys Asp Ala Asp Pro Gln
 275 280 285

 Trp Val Ile Glu Gly Leu Met Thr Gly Ser Phe Leu Asn Gln Gly Gln
 290 295 300
 Val Cys Ala Ala Ser Ser Arg Ile Tyr Ile Glu Ala Pro Leu Phe Asp
 305 310 315 320
 Thr Leu Val Ser Gly Phe Glu Gln Ala Val Lys Ser Leu Gln Val Gly
 325 330 335
 Pro Gly Met Ser Pro Val Ala Gln Ile Asn Pro Leu Val Ser Arg Ala
 340 345 350

 His Cys Asp Lys Val Cys Ser Phe Leu Asp Asp Ala Gln Ala Gln Gln
 355 360 365
 Ala Glu Leu Ile Arg Gly Ser Asn Gly Pro Ala Gly Glu Gly Tyr Tyr
 370 375 380
 Val Ala Pro Thr Leu Val Val Asn Pro Asp Ala Lys Leu Arg Leu Thr
 385 390 395 400
 Arg Glu Glu Val Phe Gly Pro Val Val Asn Leu Val Arg Val Ala Asp

405 410 415
 Gly Glu Glu Ala Leu Gln Leu Ala Asn Asp Thr Glu Tyr Gly Leu Thr
 420 425 430
 Ala Ser Val Trp Thr Gln Asn Leu Ser Gln Ala Leu Glu Tyr Ser Asp
 435 440 445
 Arg Leu Gln Ala Gly Thr Val Trp Val Asn Ser His Thr Leu Ile Asp
 450 455 460
 Ala Asn Leu Pro Phe Gly Gly Met Lys Gln Ser Gly Thr Gly Arg Asp
 465 470 475 480

Phe Gly Pro Asp Trp Leu Asp Gly Trp Cys Glu Thr Lys Ser Val Cys
 485 490 495
 Val Arg Tyr

<210> 10

<211> 499

<212> PRT

<213> Escherichia coli

<400> 10

Met Thr Glu Pro His Val Ala Val Leu Ser Gln Val Gln Gln Phe Leu
 1 5 10 15
 Asp Arg Gln His Gly Leu Tyr Ile Asp Gly Arg Pro Gly Pro Ala Gln
 20 25 30
 Ser Glu Lys Arg Leu Ala Ile Phe Asp Pro Ala Thr Gly Gln Glu Ile

35 40 45
 Ala Ser Thr Ala Asp Ala Asn Glu Ala Asp Val Asp Asn Ala Val Met
 50 55 60
 Ser Ala Trp Arg Ala Phe Val Ser Arg Arg Trp Ala Gly Arg Leu Pro
 65 70 75 80
 Ala Glu Arg Glu Arg Ile Leu Leu Arg Phe Ala Asp Leu Val Glu Gln
 85 90 95
 His Ser Glu Glu Leu Ala Gln Leu Glu Thr Leu Glu Gln Gly Lys Ser

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

His Cys Asp Lys Val Cys Ser Phe Leu Asp Asp Ala Gln Ala Gln Gln

355 360 365
Ala Glu Leu Ile Arg Gly Ser Asn Gly Pro Ala Gly Glu Gly Tyr Tyr
370 375 380
Val Ala Pro Thr Leu Val Val Asn Pro Asp Ala Lys Leu Arg Leu Thr
385 390 395 400
Arg Glu Glu Val Phe Gly Pro Val Val Asn Leu Val Arg Val Ala Asp
405 410 415
Gly Glu Glu Ala Leu Gln Leu Ala Asn Asp Thr Glu Tyr Gly Leu Thr

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

485 490 495
Val Arg Tyr

<210> 11

<211> 499

<212> PRT

<213> Escherichia coli

<400> 11

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

Ala Ser Thr Ala Asp Ala Asn Glu Ala Asp Val Asp Asn Ala Val Met
50 55 60

Ser Ala Trp Arg Ala Phe Val Ser Arg Arg Trp Ala Gly Arg Leu Pro
65 70 75 80

Ala Glu Arg Glu Arg Ile Leu Leu Arg Phe Ala Asp Leu Val Glu Gln
85 90 95

His Ser Glu Glu Leu Ala Gln Leu Glu Thr Leu Glu Gln Gly Lys Ser
100 105 110

Ile Ala Ile Ser Arg Ala Phe Glu Val Gly Cys Thr Leu Asn Trp Met
115 120 125

Arg Tyr Thr Ala Gly Leu Thr Thr Lys Ile Ala Gly Lys Thr Leu Asp
130 135 140

Leu Ser Ile Pro Leu Pro Gln Gly Ala Arg Tyr Gln Ala Trp Thr Arg
145 150 155 160

Lys Glu Pro Val Gly Val Val Ala Gly Ile Val Pro Trp Asn Phe Pro
165 170 175

Leu Met Ile Gly Met Trp Lys Val Met Pro Ala Leu Ala Ala Gly Cys
180 185 190

Ser Ile Val Ile Lys Pro Ser Glu Thr Thr Pro Leu Thr Met Leu Arg
195 200 205

Val Ala Glu Leu Ala Ser Glu Ala Gly Ile Pro Asp Gly Val Phe Asn
210 215 220

Val Val Thr Gly Ser Gly Ala Val Cys Gly Ala Ala Leu Thr Ser His
225 230 235 240

Pro His Val Ala Lys Ile Ser Phe Thr Gly Ser Thr Ala Thr Gly Lys
245 250 255

Gly Ile Ala Arg Thr Ala Ala Asp His Leu Thr Arg Val Thr Leu Glu
260 265 270

Leu Gly Gly Lys Asn Pro Ala Ile Val Leu Lys Asp Ala Asp Pro Gln
275 280 285

Trp Val Ile Glu Gly Leu Met Thr Gly Ser Phe Leu Asn Gln Gly Gln

290 295 300

Val Cys Ala Ala Ser Ser Arg Ile Tyr Ile Glu Ala Pro Leu Phe Asp

305 310 315 320

Thr Leu Val Ser Gly Phe Glu Gln Ala Val Lys Ser Leu Gln Val Gly

325 330 335

Pro Gly Met Ser Pro Val Ala Gln Ile Asn Pro Val Val Ser Arg Ala

340 345 350

His Cys Asp Lys Val Cys Ser Phe Leu Asp Asp Ala Gln Ala Gln Gln

355 360 365

Ala Glu Leu Ile Arg Gly Ser Asn Gly Pro Ala Gly Glu Gly Tyr Tyr

370 375 380

Val Ala Pro Thr Leu Val Val Asn Pro Asp Ala Lys Leu Arg Leu Thr

385 390 395 400

Arg Glu Glu Val Phe Gly Pro Val Val Asn Leu Val Arg Val Ala Asp

405 410 415

Gly Glu Glu Ala Leu Gln Leu Ala Asn Asp Thr Glu Tyr Gly Leu Thr

420 425 430

Ala Ser Val Trp Thr Gln Asn Leu Ser Gln Ala Leu Glu Tyr Ser Asp

435 440 445

Arg Leu Gln Ala Gly Thr Val Trp Val Asn Ser His Thr Leu Ile Asp

450 455 460

Ala Asn Leu Pro Phe Gly Gly Met Lys Gln Ser Gly Thr Gly Arg Asp

465 470 475 480

Phe Gly Pro Asp Trp Leu Asp Gly Trp Cys Glu Thr Lys Ser Val Cys

485 490 495

Val Arg Tyr

<210> 12

<211> 499

<212> PRT

<213> Escherichia coli

<400> 12

Met Thr Glu Pro His Val Ala Val Leu Ser Gln Val Gln Gln Phe Leu
1 5 10 15

Asp Arg Gln His Gly Leu Tyr Ile Asp Gly Arg Pro Gly Pro Ala Gln
20 25 30

Ser Glu Lys Arg Leu Ala Ile Phe Asp Pro Ala Thr Gly Gln Glu Ile
35 40 45

Ala Ser Thr Ala Asp Ala Asn Glu Ala Asp Val Asp Asn Ala Val Met

50 55 60

Ser Ala Trp Arg Ala Phe Val Ser Arg Arg Trp Ala Gly Arg Leu Pro
65 70 75 80

Ala Glu Arg Glu Arg Ile Leu Leu Arg Phe Ala Asp Leu Val Glu Gln
85 90 95

His Ser Glu Glu Leu Ala Gln Leu Glu Thr Leu Glu Gln Gly Lys Ser
100 105 110

Ile Ala Ile Ser Arg Ala Phe Glu Val Gly Cys Thr Leu Asn Trp Met

115 120 125

Arg Tyr Thr Ala Gly Leu Thr Thr Lys Ile Ala Gly Lys Thr Leu Asp
130 135 140

Leu Ser Ile Pro Phe Pro Gln Gly Ala Arg Tyr Gln Ala Trp Thr Arg
145 150 155 160

Lys Glu Pro Val Gly Val Val Ala Gly Ile Val Pro Trp Asn Phe Pro
165 170 175

Leu Met Ile Gly Met Trp Lys Val Met Pro Ala Leu Ala Ala Gly Cys

180 185 190

Ser Ile Val Ile Lys Pro Ser Glu Thr Thr Pro Leu Thr Met Leu Arg
195 200 205

Val Ala Glu Leu Ala Ser Glu Ala Gly Ile Pro Asp Gly Val Phe Asn
210 215 220

Val Val Thr Gly Ser Gly Ala Val Cys Gly Ala Ala Leu Thr Ser His
225 230 235 240

Pro His Val Ala Lys Ile Ser Phe Thr Gly Ser Thr Ala Thr Gly Lys

245 250 255

Gly Ile Ala Arg Thr Ala Ala Asp His Leu Thr Arg Val Thr Leu Glu

260 265 270

Leu Gly Gly Lys Asn Pro Ala Ile Val Leu Lys Asp Ala Asp Pro Gln

275 280 285

Trp Val Ile Glu Gly Leu Met Thr Gly Ser Phe Leu Asn Gln Gly Gln

290 295 300

Val Cys Ala Ala Ser Ser Arg Ile Tyr Ile Glu Ala Pro Leu Phe Asp

305 310 315 320

Thr Leu Val Ser Gly Phe Glu Gln Ala Val Lys Ser Leu Gln Val Gly

325 330 335

Pro Gly Met Ser Pro Val Ala Gln Ile Asn Pro Leu Val Ser Arg Ala

340 345 350

His Cys Asp Lys Val Cys Ser Phe Leu Asp Asp Ala Gln Ala Gln Gln

355 360 365

Ala Glu Leu Ile Arg Gly Ser Asn Gly Pro Ala Gly Glu Gly Tyr Tyr

370 375 380

Val Ala Pro Thr Leu Val Val Asn Pro Asp Ala Lys Leu Arg Leu Thr

385 390 395 400

Arg Glu Glu Val Phe Gly Pro Val Val Asn Leu Val Arg Val Ala Asp

405 410 415

Gly Glu Glu Ala Leu Gln Leu Ala Asn Asp Thr Glu Tyr Gly Leu Thr

420 425 430

Ala Ser Val Trp Thr Gln Asn Leu Ser Gln Ala Leu Glu Tyr Ser Asp

435 440 445

Arg Leu Gln Ala Gly Thr Val Trp Val Asn Ser His Thr Leu Ile Asp

450 455 460

Ala Asn Leu Pro Phe Gly Gly Met Lys Gln Ser Gly Thr Gly Arg Asp

465 470 475 480

Phe Gly Pro Asp Trp Leu Asp Gly Trp Cys Glu Thr Lys Ser Val Cys

485 490 495

Val Arg Tyr

<210> 13

<211> 499

<212> PRT

<213> Escherichia coli

<400> 13

Met Thr Glu Pro His Val Ala Val Leu Ser Gln Val Gln Gln Phe Leu

1 5 10 15

Asp Arg Gln His Gly Leu Tyr Ile Asp Gly Arg Pro Gly Pro Ala Gln

20 25 30

Ser Glu Lys Arg Leu Ala Ile Phe Asp Pro Ala Thr Gly Gln Glu Ile

35 40 45

Ala Ser Thr Ala Asp Ala Asn Glu Ala Asp Val Asp Asn Ala Val Met

50 55 60

Ser Ala Trp Arg Ala Phe Val Ser Arg Arg Trp Ala Gly Arg Leu Pro

65 70 75 80

Ala Glu Arg Glu Arg Ile Leu Leu Arg Phe Ala Asp Leu Val Glu Gln

85 90 95

His Ser Glu Glu Leu Ala Gln Leu Glu Thr Leu Glu Gln Gly Lys Ser

100 105 110

Ile Ala Ile Ser Arg Ala Phe Glu Val Gly Cys Thr Leu Asn Trp Met

115 120 125

Arg Tyr Thr Ala Gly Leu Thr Thr Lys Ile Ala Gly Lys Thr Leu Asp

130 135 140

Leu Ser Ile Pro Leu Pro Gln Gly Ala Arg Tyr Gln Ala Trp Thr Arg

145 150 155 160

Lys Glu Pro Val Gly Val Val Ala Gly Ile Val Pro Trp Asn Phe Pro

165 170 175

Leu Met Ile Gly Met Trp Lys Val Met Pro Ala Leu Ala Ala Gly Cys

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

Ala Ser Val Trp Thr Gln Asn Leu Ser Gln Ala Leu Glu Tyr Ser Asp

435 440 445
 Arg Leu Gln Ala Gly Thr Val Trp Val Asn Ser His Thr Leu Ile Asp
 450 455 460
 Ala Asn Leu Pro Phe Gly Gly Met Lys Gln Ser Gly Thr Gly Arg Asp
 465 470 475 480
 Phe Gly Pro Asp Trp Leu Asp Gly Trp Cys Glu Thr Lys Ser Val Cys
 485 490 495
 Val Arg Tyr

<210> 14

<211> 499

<212> PRT

<213> Escherichia coli

<400> 14

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

50 55 60
 Ser Ala Trp Arg Ala Phe Val Ser Arg Arg Trp Ala Gly Arg Leu Pro
 65 70 75 80
 Ala Glu Arg Glu Arg Ile Leu Leu Arg Phe Ala Asp Leu Val Glu Gln
 85 90 95
 His Ser Glu Glu Leu Ala Gln Leu Glu Pro Leu Glu Gln Gly Lys Ser
 100 105 110
 Ile Ala Ile Ser Arg Ala Phe Glu Val Gly Cys Thr Leu Asn Trp Met

115 120 125

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

370 375 380
 Val Ala Pro Thr Leu Val Val Asn Pro Asp Ala Lys Leu Arg Leu Thr
 385 390 395 400
 Arg Glu Glu Val Phe Gly Pro Val Val Asn Leu Val Arg Val Ala Asp
 405 410 415
 Gly Glu Glu Ala Leu Gln Leu Ala Asn Asp Thr Glu Tyr Gly Leu Thr
 420 425 430
 Ala Ser Val Trp Thr Gln Asn Leu Ser Gln Ala Leu Glu Tyr Ser Asp

 435 440 445
 Arg Leu Gln Ala Gly Thr Val Trp Val Asn Ser His Thr Leu Ile Asp
 450 455 460
 Ala Asn Leu Pro Phe Gly Gly Met Lys Gln Ser Gly Thr Gly Arg Asp
 465 470 475 480
 Phe Gly Pro Asp Trp Leu Asp Gly Trp Cys Glu Thr Lys Ser Val Cys
 485 490 495
 Val Arg Tyr

<210> 15

<211> 499

<212> PRT

<213> Escherichia coli

<400> 15

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

 50 55 60
 Ser Ala Trp Arg Ala Phe Val Ser Arg Arg Trp Ala Gly Arg Leu Pro
 65 70 75 80

Ala Glu Arg Glu Arg Ile Leu Leu Arg Phe Ala Asp Leu Val Glu Gln
85 90 95

His Ser Glu Glu Leu Ala Gln Leu Glu Thr Leu Glu Gln Gly Lys Ser
100 105 110

Ile Ala Ile Ser Arg Ala Phe Glu Val Gly Cys Thr Leu Asn Trp Met
115 120 125

Arg Tyr Thr Ala Gly Leu Thr Thr Lys Ile Ala Gly Lys Thr Leu Asp
130 135 140

Leu Ser Ile Pro Leu Pro Gln Gly Ala Arg Tyr Gln Ala Trp Thr Arg
145 150 155 160

Lys Glu Pro Val Gly Val Val Ala Gly Ile Val Pro Trp Asn Phe Pro
165 170 175

Leu Met Ile Gly Met Trp Lys Val Met Pro Ala Leu Ala Ala Gly Cys
180 185 190

Ser Ile Val Ile Lys Pro Ser Glu Thr Thr Pro Leu Thr Met Leu Arg
195 200 205

Val Ala Glu Leu Ala Ser Glu Ala Gly Ile Pro Asp Gly Val Phe Asn
210 215 220

Val Val Thr Gly Ser Gly Ser Val Cys Gly Ala Ala Leu Thr Ser His
225 230 235 240

Pro His Val Ala Lys Ile Ser Phe Thr Gly Ser Thr Ala Thr Gly Lys
245 250 255

Gly Ile Ala Arg Thr Ala Ala Asp Arg Leu Thr Arg Val Thr Leu Glu
260 265 270

Leu Gly Gly Lys Asn Pro Ala Ile Val Leu Lys Asp Ala Asp Pro Gln
275 280 285

Trp Val Ile Glu Gly Leu Met Thr Gly Ser Phe Leu Asn Gln Gly Gln
290 295 300

Val Cys Ala Ala Ser Ser Arg Ile Tyr Ile Glu Ala Pro Leu Phe Asp
305 310 315 320

Thr Leu Val Ser Gly Phe Glu Gln Ala Val Lys Ser Leu Gln Val Gly

325 330 335
 Pro Gly Met Ser Pro Val Ala Gln Ile Asn Pro Leu Val Ser Arg Ala
 340 345 350
 His Cys Asp Lys Val Arg Ser Phe Leu Asp Asp Ala Gln Ala Gln Gln
 355 360 365
 Ala Glu Leu Ile Arg Gly Ala Ser Gly Pro Ala Gly Glu Gly Tyr Tyr

 370 375 380
 Val Ala Pro Thr Leu Val Val Asn Pro Asp Ala Lys Leu Arg Leu Thr
 385 390 395 400
 Arg Glu Glu Val Phe Gly Pro Val Val Asn Leu Val Arg Val Ala Asp
 405 410 415
 Gly Glu Glu Ala Leu Gln Leu Ala Asn Asp Thr Glu Tyr Gly Leu Thr
 420 425 430
 Ala Ser Val Trp Thr Gln Asn Leu Ser Gln Ala Leu Glu Tyr Ser Asp

 435 440 445
 Arg Leu Gln Ala Gly Thr Val Trp Val Asn Ser His Thr Leu Ile Asp
 450 455 460
 Ala Asn Leu Pro Phe Gly Gly Met Lys Gln Ser Gly Thr Gly Arg Asp
 465 470 475 480
 Phe Gly Pro Asp Trp Leu Asp Gly Trp Cys Glu Thr Lys Ser Val Cys
 485 490 495
 Val Arg Tyr

<210> 16

<211> 499

<212> PRT

<213> Escherichia coli

<400> 16

Met Thr Glu Pro His Val Ala Val Leu Ser Gln Val Gln Gln Phe Leu
 1 5 10 15
 Asp Arg Gln His Gly Leu Tyr Ile Asp Gly Arg Pro Gly Pro Ala Gln
 20 25 30

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

275 280 285
 Trp Val Ile Glu Gly Leu Met Thr Gly Ser Phe Leu Asn Gln Gly Gln
 290 295 300
 Val Cys Ala Ala Ser Ser Arg Ile Tyr Ile Glu Ala Pro Leu Phe Asp

 305 310 315 320
 Thr Leu Val Ser Gly Phe Glu Gln Ala Val Lys Ser Leu Gln Val Gly
 325 330 335
 Pro Gly Met Ser Pro Val Ala Gln Ile Asn Pro Leu Val Ser Arg Ala
 340 345 350
 His Cys Asp Lys Val Cys Ser Phe Leu Asp Asp Ala Gln Ala Gln Gln
 355 360 365
 Ala Glu Leu Ile Arg Gly Leu Asn Gly Pro Ala Gly Glu Gly Tyr Tyr

 370 375 380
 Val Ala Pro Thr Leu Val Val Asn Pro Asp Ala Lys Leu Arg Leu Thr
 385 390 395 400
 Arg Glu Glu Val Phe Gly Pro Val Val Asn Leu Val Arg Val Ala Asp
 405 410 415
 Gly Glu Glu Ala Leu Gln Leu Ala Asn Asp Thr Glu Tyr Gly Leu Thr
 420 425 430
 Ala Ser Val Trp Thr Gln Asn Leu Ser Gln Ala Leu Glu Tyr Ser Asp

 435 440 445
 Arg Leu Gln Ala Gly Thr Val Trp Val Asn Ser His Thr Leu Ile Asp
 450 455 460
 Ala Asn Leu Pro Phe Gly Gly Met Lys Gln Ser Gly Thr Gly Arg Asp
 465 470 475 480
 Phe Gly Pro Asp Trp Leu Asp Ser Trp Arg Glu Thr Lys Ser Val Cys
 485 490 495
 Val Arg Tyr

<210> 17

<211> 499

<212> PRT

<213> Escherichia coli

<400> 17

Met Thr Glu Pro His Val Ala Val Leu Ser Gln Val Gln Gln Phe Leu

1 5 10 15

Asp Arg Gln His Gly Leu Tyr Ile Asp Gly Arg Pro Gly Pro Ala Gln

20 25 30

Ser Glu Lys Arg Leu Ala Ile Phe Asp Pro Ala Thr Gly Gln Glu Ile

35 40 45

Ala Ser Thr Ala Asp Ala Asn Glu Ala Asp Val Asp Asn Ala Val Met

50 55 60

Ser Ala Trp Arg Ala Phe Val Ser Arg Arg Trp Ala Gly Arg Leu Pro

65 70 75 80

Ala Glu Arg Glu Arg Ile Leu Leu Arg Phe Ala Asp Leu Val Glu Gln

85 90 95

His Ser Glu Glu Leu Ala Gln Leu Glu Thr Leu Glu Gln Gly Lys Ser

100 105 110

Ile Ala Ile Ser Arg Ala Phe Glu Val Gly Cys Thr Leu Asn Trp Met

115 120 125

Arg Tyr Thr Ala Gly Leu Thr Thr Lys Ile Ala Gly Lys Thr Leu Asp

130 135 140

Leu Ser Ile Pro Leu Pro Gln Gly Ala Arg Tyr Gln Ala Trp Thr Arg

145 150 155 160

Lys Glu Pro Val Gly Val Val Ala Gly Ile Val Pro Trp Asn Phe Pro

165 170 175

Leu Met Ile Gly Met Trp Lys Val Met Pro Ala Leu Ala Ala Gly Cys

180 185 190

Ser Ile Val Ile Lys Pro Ser Glu Thr Thr Pro Leu Thr Met Leu Arg

195 200 205

Val Ala Glu Leu Ala Ser Glu Ala Gly Ile Pro Asp Gly Val Phe Asn

210 215 220

Val Val Thr Gly Ser Gly Ala Val Cys Gly Ala Ala Leu Thr Ser His

225 230 235 240
 Pro His Val Ala Lys Ile Ser Phe Thr Gly Ser Thr Ala Thr Gly Lys

 245 250 255
 Gly Ile Ala Arg Thr Ala Ala Asp Arg Leu Thr Arg Val Thr Leu Glu
 260 265 270
 Leu Gly Gly Lys Asn Pro Ala Ile Val Leu Lys Asp Ala Asp Pro Gln
 275 280 285
 Trp Val Ile Glu Gly Leu Met Thr Gly Ser Phe Leu Asn Gln Gly Gln
 290 295 300
 Val Cys Ala Ala Ser Ser Arg Ile Tyr Ile Glu Ala Pro Leu Phe Asp

 305 310 315 320
 Thr Leu Val Ser Gly Phe Glu Gln Ala Val Lys Ser Leu Gln Val Gly
 325 330 335
 Pro Gly Met Ser Pro Val Ala Gln Ile Asn Pro Leu Val Ser Arg Ala
 340 345 350
 His Cys Asp Lys Val Cys Ser Phe Leu Asp Asp Ala Gln Ala Gln Gln
 355 360 365
 Ala Glu Leu Ile Arg Gly Leu Asn Gly Pro Ala Gly Glu Gly Tyr Tyr

 370 375 380
 Val Ala Pro Thr Leu Val Val Asn Pro Asp Ala Lys Leu Arg Leu Thr
 385 390 395 400
 Arg Glu Glu Val Phe Gly Pro Val Val Asn Leu Val Arg Val Ala Asp
 405 410 415
 Gly Glu Glu Ala Leu Gln Leu Ala Asn Asp Thr Glu Tyr Gly Leu Thr
 420 425 430
 Ala Ser Val Trp Thr Gln Asn Leu Ser Gln Ala Leu Glu Tyr Ser Asp

 435 440 445
 Arg Leu Gln Ala Gly Thr Val Trp Val Asn Ser His Thr Leu Ile Asp
 450 455 460
 Ala Asn Leu Pro Phe Gly Gly Met Lys Gln Ser Gly Thr Gly Arg Asp
 465 470 475 480

Phe Gly Pro Asp Trp Leu Asp Ser Trp Arg Glu Thr Lys Ser Val Cys
485 490 495

Val Arg Tyr

<210> 18

<211> 499

<212> PRT

<213> *Escherichia fergusonii*

<400> 18

Met Thr Glu Pro His Val Ala Val Leu Ser Gln Val Gln Gln Phe Leu
1 5 10 15

Asp Arg Gln His Gly Leu Tyr Ile Asp Gly Arg Pro Gly Pro Ala Gln
20 25 30

Ser Glu Lys Arg Leu Ala Ile Phe Asp Pro Ala Thr Gly Gln Glu Ile
35 40 45

Ala Ser Thr Ala Asp Ala Asn Glu Ala Asp Val Asp Asn Ala Val Met

50 55 60

Ser Ala Trp Arg Ala Phe Val Ser Arg Arg Trp Ala Gly Arg Leu Pro
65 70 75 80

Ala Glu Arg Glu Arg Ile Leu Leu Arg Phe Ala Asp Leu Val Glu Gln
85 90 95

His Ser Glu Glu Leu Ala Gln Leu Glu Thr Met Glu Gln Gly Lys Ser
100 105 110

Ile Ala Ile Ser Arg Ala Phe Glu Val Gly Cys Thr Leu Asn Trp Met

115 120 125

Arg Tyr Thr Ala Gly Leu Thr Thr Lys Ile Ala Gly Lys Thr Leu Asp
130 135 140

Leu Ser Ile Pro Leu Pro Gln Gly Ala Arg Tyr Gln Ala Trp Thr Arg
145 150 155 160

Lys Glu Pro Val Gly Val Val Ala Gly Ile Val Pro Trp Asn Phe Pro
165 170 175

Leu Met Ile Gly Met Trp Lys Val Met Pro Ala Leu Ala Ala Gly Cys

180 185 190
Ser Ile Val Ile Lys Pro Ser Glu Thr Thr Pro Leu Thr Met Leu Arg

195 200 205
Val Ala Glu Leu Ala Ser Glu Ala Gly Ile Pro Asp Gly Val Phe Asn

210 215 220
Val Val Thr Gly Ser Gly Ala Val Cys Gly Ala Ala Leu Thr Ser His
225 230 235 240

Pro His Ile Ala Lys Ile Ser Phe Thr Gly Ser Thr Ala Thr Gly Lys

245 250 255
Gly Ile Ala Arg Thr Ala Ala Asp Arg Leu Thr Arg Val Thr Leu Glu

260 265 270
Leu Gly Gly Lys Asn Pro Ala Ile Val Leu Lys Asp Ala Asp Pro Gln

275 280 285
Trp Val Ile Glu Gly Leu Met Thr Gly Ser Phe Leu Asn Gln Gly Gln

290 295 300
Val Cys Ala Ala Ser Ser Arg Ile Tyr Ile Glu Ala Pro Leu Phe Asp

305 310 315 320
Asn Leu Val Ser Gly Phe Glu Gln Ala Val Lys Ser Leu Gln Val Gly

325 330 335
Pro Gly Met Ser Pro Val Ala Gln Ile Asn Pro Leu Val Ser Arg Ala

340 345 350
His Cys Asp Lys Val Arg Ser Phe Leu Asp Asp Ala Gln Ala Gln Lys

355 360 365
Ala Glu Leu Ile Arg Gly Ala Ser Gly Pro Ala Gly Glu Gly Tyr Tyr

370 375 380
Val Ala Pro Thr Leu Val Val Asn Pro Asp Ala Lys Leu Arg Leu Thr

385 390 395 400
Arg Glu Glu Val Phe Gly Pro Val Val Asn Leu Val Arg Val Ala Asp

405 410 415
Gly Glu Glu Ala Leu Gln Leu Ala Asn Asp Thr Glu Tyr Gly Leu Thr

420 425 430
Ala Ser Val Trp Thr Gln Asn Leu Thr Gln Ala Leu Glu Tyr Ser Asp

435 440 445
Arg Leu Gln Ala Gly Thr Val Trp Val Asn Ser His Thr Leu Ile Asp

450 455 460
Ala Asn Leu Pro Phe Gly Gly Met Lys Gln Ser Gly Thr Gly Arg Asp

465 470 475 480
Phe Gly Pro Asp Trp Leu Asp Gly Trp Cys Glu Thr Lys Ser Val Cys

485 490 495
Val Arg Tyr

<210> 19

<211> 499

<212> PRT

<213> Escherichia fergusonii

<400> 19

Met Thr Glu Pro His Val Ala Val Leu Ser Gln Val Gln Gln Phe Leu
1 5 10 15

Asp Arg Gln His Gly Leu Tyr Ile Asp Gly Arg Pro Gly Pro Ala Gln
20 25 30

Ser Glu Lys Arg Leu Pro Ile Phe Asn Pro Ala Thr Gly Gln Glu Ile
35 40 45

Ala Ser Thr Ala Asp Ala Asn Glu Ala Asp Val Asp Asn Ala Val Met

50 55 60
Ser Ala Trp Arg Ala Phe Val Ser Arg Arg Trp Ala Gly Arg Leu Pro

65 70 75 80
Ala Glu Arg Glu Arg Ile Leu Leu Arg Phe Ala Asp Leu Val Glu Gln

85 90 95
His Ser Glu Glu Leu Ala Gln Leu Glu Thr Leu Glu Gln Gly Lys Ser

100 105 110
Ile Ala Ile Ser Arg Ala Phe Glu Val Gly Cys Thr Leu Asn Trp Met

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

Ala Glu Leu Ile Arg Gly Ser Asn Gly Pro Ala Gly Glu Gly Tyr Tyr

370

375

380

Val Ala Pro Thr Leu Val Val Asn Pro Asp Ala Lys Leu Arg Leu Thr

385

390

395

400

Arg Glu Glu Val Phe Gly Pro Val Val Asn Leu Val Arg Val Ala Asp

405

410

415

Gly Glu Glu Ala Leu Gln Leu Ala Asn Asp Thr Glu Tyr Asp Leu Thr

420

425

430

Ala Ser Val Trp Thr Gln Asn Leu Ser Arg Ala Leu Glu Tyr Ser Asp

435

440

445

Arg Leu Gln Ala Gly Thr Val Trp Val Asn Ser His Thr Leu Ile Asp

450

455

460

Ala Asn Leu Pro Phe Gly Gly Met Lys Gln Ser Gly Thr Gly Arg Asp

465

470

475

480

Phe Gly Pro Asp Trp Leu Asp Gly Trp Cys Glu Thr Lys Ser Val Cys

485

490

495

Val Arg Tyr

<210> 20

<211> 499

<212> PRT

<213> Enterobacter cloacae

<400> 20

Met Ser Glu Ser Gln Val Ala Ile Gln Pro Gly Val Gln Gln Phe Leu

1

5

10

15

Asp Arg His His Gly Leu Trp Ile Glu Gly Arg Gln Ala Ala Ser Glu

20

25

30

Ser Glu Lys Arg Leu Asn Ile Tyr Asn Pro Ala Thr Gly Glu Val Ile

35

40

45

Ala Ser Thr Ala Asp Ala Ser Val Asp Asp Val Asp Arg Ala Val Met

50

55

60

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

 115 120 125
 Arg Tyr Thr Ala Gly Leu Thr Thr Lys Ile Thr Gly Lys Thr Leu Asp
 130 135 140
 Leu Ser Ile Pro Leu Pro Gln Gly Ala Arg Tyr Gln Ala Trp Thr Arg
 145 150 155 160
 Lys Glu Pro Val Gly Val Val Ala Gly Ile Val Pro Trp Asn Phe Pro
 165 170 175
 Leu Met Ile Gly Met Trp Lys Val Met Pro Ala Leu Ala Ala Gly Cys

 180 185 190
 Ser Ile Val Ile Lys Pro Ser Glu Thr Thr Pro Leu Thr Met Leu Arg
 195 200 205
 Val Ala Glu Leu Ala Ser Glu Ala Gly Ile Pro Asp Gly Val Phe Asn
 210 215 220
 Val Val Thr Gly Ser Gly Ala Val Cys Gly Ala Ala Leu Thr Ser His
 225 230 235 240
 Pro His Ile Ala Lys Val Ser Phe Thr Gly Ser Thr Ala Thr Gly Lys

 245 250 255
 Gln Ile Ala Arg Ala Ala Ala Asp Thr Leu Thr Gly Val Thr Leu Glu
 260 265 270
 Leu Gly Gly Lys Asn Pro Ala Ile Val Leu Lys Asp Ala Asp Pro Ala
 275 280 285
 Trp Val Ile Glu Gly Leu Met Thr Gly Ser Phe Leu Asn Gln Gly Gln
 290 295 300
 Val Cys Ala Ala Ser Ser Arg Ile Tyr Ile Glu Ala Pro Leu Phe Asp

305 310 315 320
 Thr Leu Val Ser Gly Phe Glu Gln Ala Val Lys Ser Leu Ser Val Gly
 325 330 335
 Pro Gly Met Ser Pro Glu Ala Phe Ile Asn Pro Leu Val Ser Arg Ala
 340 345 350
 His Cys Asp Lys Val Gln Thr Phe Leu Asp Glu Ala Lys Ser Arg Asn
 355 360 365
 Ala Glu Leu Ile Thr Gly Asn Arg Gly Pro Asp Gly Lys Gly Tyr Tyr

 370 375 380
 Ile Ser Pro Thr Leu Val Val Asn Pro Asp Pro Gly Leu Arg Leu Thr
 385 390 395 400
 Arg Glu Glu Val Phe Gly Pro Val Val Asn Leu Val Arg Val Ala Asp
 405 410 415
 Gly Glu Glu Ala Leu Thr Leu Ala Asn Asp Thr Glu Tyr Gly Leu Thr
 420 425 430
 Ala Ser Val Trp Thr Gln Asn Ile Ser Lys Ala Leu Glu Tyr Thr Asp

 435 440 445
 Arg Leu Gln Ala Gly Thr Val Trp Val Asn Ser His Thr Leu Ile Asp
 450 455 460
 Ala Asn Leu Pro Phe Gly Gly Met Lys Gln Ser Gly Thr Gly Arg Asp
 465 470 475 480
 Phe Gly Pro Asp Trp Leu Asp Gly Trp Cys Glu Thr Lys Ser Val Cys
 485 490 495
 Val Arg Tyr

<210> 21

<211> 519

<212> PRT

<213> Enterobacter cancerogenus

<400> 21

Met Ala Lys Pro Leu Leu Asp Cys Ile Asn Ile Leu Arg Arg Ile Thr
 1 5 10 15

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

260 265 270
 Ala Thr Gly Lys Gln Ile Ala Arg Thr Ala Ala Glu Thr Leu Thr Gly
 275 280 285
 Val Thr Leu Glu Leu Gly Gly Lys Asn Pro Ala Ile Val Leu Lys Asp
 290 295 300
 Ala Asp Pro Ala Trp Val Ile Glu Gly Leu Met Thr Gly Ser Phe Leu

 305 310 315 320
 Asn Gln Gly Gln Val Cys Ala Ala Ser Ser Arg Ile Tyr Ile Glu Ala
 325 330 335
 Pro Leu Phe Asp Thr Leu Val Ser Gly Phe Glu Gln Ala Val Lys Ser
 340 345 350
 Leu Ser Val Gly Pro Gly Met Ser Pro Gln Ala Phe Ile Asn Pro Leu
 355 360 365
 Val Ser Arg Ala His Cys Asp Lys Val Gln Thr Phe Leu Asp Glu Ala

 370 375 380
 Ala Ser Arg Lys Ala Glu Leu Ile Ser Gly Ser Arg Gly Pro Asp Gly
 385 390 395 400
 Lys Gly Tyr Tyr Val Ser Pro Thr Leu Val Val Asn Pro Asp Ala Ser
 405 410 415
 Leu Arg Leu Thr Arg Glu Glu Val Phe Gly Pro Val Val Asn Leu Val
 420 425 430
 Arg Val Ala Asp Gly Glu Glu Ala Leu Arg Leu Ala Asn Asp Thr Glu

 435 440 445
 Tyr Gly Leu Thr Ala Ser Val Trp Thr Gln Asn Ile Ser Lys Ala Leu
 450 455 460
 Glu Tyr Thr Asp Arg Leu Gln Ala Gly Thr Val Trp Val Asn Ser His
 465 470 475 480
 Thr Leu Ile Asp Ala Asn Leu Pro Phe Gly Gly Met Lys Gln Ser Gly
 485 490 495
 Thr Gly Arg Asp Phe Gly Pro Asp Trp Leu Asp Gly Trp Cys Glu Thr

 500 505 510

Lys Ser Val Cys Val Arg Tyr

515

<210> 22

<211> 499

<212> PRT

<213> Klebsiella pneumonia

<400> 22

Met Ser Thr Ser Gln Ile Ala Leu Leu Ala Ser Val Gln Gln Phe Leu

1 5 10 15

Asp Arg Gln His Gly Leu Tyr Ile Asp Gly Ala Pro Cys Ala Ala Gln

20 25 30

Ser Glu Asn Arg Leu Thr Val Trp Asp Pro Ala Thr Gly Gln Ala Ile

35 40 45

Ala Thr Thr Ala Asp Ala Ser Pro Ala Asp Val Asp Arg Ala Val Met

50 55 60

Ser Ala Trp Arg Ala Phe Val Asp Arg Arg Trp Ala Gly Arg Thr Pro

65 70 75 80

Ala Asp Arg Glu Arg Ile Leu Leu Arg Phe Ala Asp Leu Val Glu Gln

85 90 95

His Gly Glu Glu Leu Ala Gln Leu Glu Thr Leu Glu Gln Gly Lys Ser

100 105 110

Ile Ala Ile Ser Arg Ala Phe Glu Val Gly Cys Thr Leu Asn Trp Met

115 120 125

Arg Tyr Thr Ala Gly Leu Thr Thr Lys Ile Ser Gly Arg Thr Leu Asp

130 135 140

Val Ser Ile Pro Phe Pro Gln Gly Ala Arg Tyr Gln Ala Trp Thr Lys

145 150 155 160

Lys Glu Pro Val Gly Val Val Ala Gly Ile Val Pro Trp Asn Phe Pro

165 170 175

Leu Met Ile Gly Met Trp Lys Val Met Pro Ala Leu Ala Ala Gly Cys

180 185 190

Ser Ile Val Ile Lys Pro Ser Glu Thr Thr Pro Leu Thr Leu Leu Arg

195 200 205
 Val Ala Glu Leu Ala Thr Gln Ala Gly Ile Pro Asp Gly Val Phe Asn
 210 215 220
 Val Val Thr Gly Ser Gly Ala Gly Cys Gly Ala Ala Leu Thr Ala His

 225 230 235 240
 Pro Gln Val Ala Lys Val Ser Phe Thr Gly Ser Thr Ala Thr Gly Lys
 245 250 255
 Gln Ile Ala Arg Val Ala Ala Asp Arg Leu Thr Arg Val Thr Leu Glu
 260 265 270
 Leu Gly Gly Lys Asn Pro Ala Ile Val Leu Lys Asp Ala Asp Pro Gln
 275 280 285
 Trp Val Ile Glu Gly Leu Met Thr Gly Ser Phe Leu Asn Gln Gly Gln

 290 295 300
 Val Cys Ala Ala Ser Ser Arg Ile Tyr Ile Glu Ala Pro Leu Phe Asp
 305 310 315 320
 Thr Leu Val Ser Gly Phe Glu Gln Ala Val Lys Ser Leu Gln Val Gly
 325 330 335
 Pro Gly Met Gln Glu Thr Ala Gln Ile Asn Pro Val Val Ser Arg Ala
 340 345 350
 His Cys Asp Lys Val Ala Ala Tyr Leu Glu Glu Ala Arg Gln Gln Lys

 355 360 365
 Ala Glu Leu Ile Ser Gly Ser Ala Gly Pro Asp Ala Gly Gly Tyr Tyr
 370 375 380
 Ile Pro Pro Thr Leu Val Val Asn Pro Asp Ala Gly Leu Arg Leu Ser
 385 390 395 400
 Arg Glu Glu Val Phe Gly Pro Val Val Asn Leu Val Arg Val Ala Asp
 405 410 415
 Gly Glu Glu Ala Leu Arg Leu Ala Asn Asp Ser Asp Phe Gly Leu Thr

 420 425 430
 Ala Ser Val Trp Thr Arg Asp Leu Thr Gln Ala Leu Asn Tyr Thr Asp
 435 440 445

Arg Leu Gln Ala Gly Thr Val Trp Val Asn Ser His Thr Leu Ile Asp
450 455 460

Ala Asn Leu Pro Phe Gly Gly Met Lys Gln Ser Gly Thr Gly Arg Asp
465 470 475 480

Phe Gly Pro Asp Trp Leu Asp Gly Trp Cys Glu Thr Lys Ser Val Cys
485 490 495

Val Arg Tyr

<210> 23

<211> 499

<212> PRT

<213> Enterobacter cloacae

<400> 23

Met Ser Asp Ser Gln Val Ala Ile Leu Glu Arg Val Gln Gln Phe Leu
1 5 10 15

Ala Arg Gln His Gly Leu Phe Ile Asp Gly Ala Gln Gln Pro Ser Arg
20 25 30

Ser Asp Lys Arg Leu Thr Val Trp Asn Pro Ala Thr Gly Glu Ala Ile
35 40 45

Ala Thr Thr Ala Asp Ala Asn Ser Ala Asp Val Asp Ser Ala Val Met
50 55 60

Ser Ala Trp Arg Ala Phe Val Asp Arg Arg Trp Ala Gly Arg Leu Pro
65 70 75 80

Ala Glu Arg Glu Arg Ile Leu Leu Arg Phe Thr Asp Leu Val Glu Gln
85 90 95

His Ser Glu Glu Leu Ala Gln Leu Glu Thr Leu Glu Gln Gly Lys Ser
100 105 110

Ile Asn Ile Ser Arg Ala Phe Glu Val Ala Cys Thr Leu Asn Trp Met
115 120 125

Arg Tyr Thr Ala Gly Leu Thr Thr Lys Ile Thr Gly Gln Thr Leu Asp
130 135 140

Val Ser Ile Pro Leu Pro Pro Gly Ala Arg Tyr Gln Ala Trp Thr Arg

145 150 155 160
 Lys Glu Pro Val Gly Val Val Ala Gly Ile Val Pro Trp Asn Phe Pro
 165 170 175

 Leu Met Ile Gly Met Trp Lys Val Met Pro Ala Leu Ala Ala Gly Cys
 180 185 190
 Ser Ile Val Ile Lys Pro Ser Glu Thr Thr Pro Leu Thr Leu Leu Arg
 195 200 205
 Val Ala Glu Leu Ala Val Glu Ala Gly Ile Pro Glu Gly Val Phe Asn
 210 215 220
 Val Val Thr Gly Ser Gly Ala Glu Cys Gly Ala Ala Leu Thr Ser His
 225 230 235 240

 Pro His Val Ala Lys Val Ser Phe Thr Gly Ser Thr Gln Thr Gly Lys
 245 250 255
 Gln Ile Ala Arg Thr Ala Ala Asp Arg Leu Thr Arg Val Thr Leu Glu
 260 265 270
 Leu Gly Gly Lys Asn Pro Ala Ile Val Leu Lys Asp Ala Asp Pro Gln
 275 280 285
 Trp Val Ile Glu Gly Leu Met Met Gly Ser Phe Leu Asn Gln Gly Gln
 290 295 300

 Val Cys Ala Ala Ser Ser Arg Ile Tyr Ile Glu Ala Pro Leu Phe Asp
 305 310 315 320
 Thr Leu Val Thr Gly Phe Glu Gln Ala Val Lys Ser Leu Ser Val Gly
 325 330 335
 Pro Gly Met Ser Glu Ala Ala Gln Ile Asn Pro Leu Ala Ser Arg Ala
 340 345 350
 His Cys Asp Lys Val Ala Ala Phe Leu His Asp Ala Gln Gln His His
 355 360 365

 Ala Glu Leu Ile His Gly Asn Glu Gly Pro Gly Gly Gln Gly Tyr Tyr
 370 375 380
 Ile Arg Pro Thr Leu Val Val Asn Pro Asp Ala Arg Leu Arg Leu Thr
 385 390 395 400

Arg Glu Glu Val Phe Gly Pro Val Val Asn Leu Val Arg Val Ala Asp
405 410 415

Gly Glu Glu Ala Leu Arg Leu Ala Asn Glu Thr Glu Tyr Gly Leu Thr
420 425 430

Ala Ser Val Trp Thr Arg Asp Leu Ser Gln Ala Leu Gly Tyr Ser Asp
435 440 445

Arg Leu Gln Ala Gly Thr Val Trp Val Asn Ser His Thr Leu Ile Asp
450 455 460

Pro Asn Leu Pro Phe Gly Gly Met Lys Gln Ser Gly Thr Gly Arg Asp
465 470 475 480

Phe Gly Thr Asp Trp Leu Asp Gly Trp Cys Glu Thr Lys Ser Val Cys
485 490 495

Val Arg Tyr

<210> 24

<211> 499

<212> PRT

<213> Klebsiella pneumonia

<400> 24

Met Ser Thr Ser Gln Ile Ala Leu Leu Ala Ser Val Gln Gln Phe Leu
1 5 10 15

Asp Arg Gln His Gly Leu Tyr Ile Asp Gly Ala Pro Cys Ala Ala Gln
20 25 30

Ser Glu Asn Arg Leu Thr Val Trp Asp Pro Ala Thr Gly Gln Ala Ile
35 40 45

Ala Thr Thr Ala Asp Ala Ser Pro Ala Asp Val Asp Arg Ala Val Met
50 55 60

Ser Ala Trp Arg Ala Phe Val Asp Arg Arg Trp Ala Gly Arg Thr Pro
65 70 75 80

Ala Asp Arg Glu Arg Ile Leu Leu Arg Phe Ala Asp Leu Val Glu Gln
85 90 95

His Gly Glu Glu Leu Ala Gln Leu Glu Thr Leu Glu Gln Gly Lys Ser

100 105 110
 Ile Ala Ile Ser Arg Ala Phe Glu Val Gly Cys Thr Leu Asn Trp Met

 115 120 125
 Arg Tyr Thr Ala Gly Leu Thr Thr Lys Ile Ser Gly Arg Thr Leu Asp
 130 135 140
 Val Ser Ile Pro Phe Pro Gln Gly Ala Arg Tyr Gln Ala Trp Thr Lys
 145 150 155 160
 Lys Glu Pro Val Gly Val Val Ala Gly Ile Val Pro Trp Asn Phe Pro
 165 170 175
 Leu Met Ile Gly Met Trp Lys Val Met Pro Ala Leu Ala Ala Gly Cys

 180 185 190
 Ser Ile Val Ile Lys Pro Ser Glu Thr Thr Pro Leu Thr Leu Leu Arg
 195 200 205
 Val Ala Glu Leu Ala Thr Leu Ala Gly Ile Pro Asp Gly Val Phe Asn
 210 215 220
 Val Val Thr Gly Ser Gly Ala Gly Cys Gly Ala Ala Leu Thr Ala His
 225 230 235 240
 Pro Gln Val Ala Lys Val Ser Phe Thr Gly Ser Thr Ala Thr Gly Lys

 245 250 255
 Gln Ile Ala Arg Val Ala Ala Asp Arg Leu Thr Arg Val Thr Leu Glu
 260 265 270
 Leu Gly Gly Lys Asn Pro Ala Ile Val Leu Lys Asp Ala Asp Pro Gln
 275 280 285
 Trp Val Ile Glu Gly Leu Met Thr Gly Ser Phe Leu Asn Gln Gly Gln
 290 295 300
 Val Cys Ala Ala Ser Ser Arg Ile Tyr Ile Glu Ala Pro Leu Phe Asp

 305 310 315 320
 Thr Leu Val Ser Gly Phe Glu Gln Ala Val Lys Ser Leu Gln Val Gly
 325 330 335
 Pro Gly Met Gln Glu Thr Ala Gln Ile Asn Pro Val Val Ser Arg Ala
 340 345 350

His Cys Asp Lys Val Ala Ala Tyr Leu Glu Glu Ala Arg Gln Gln Lys
355 360 365
Ala Glu Leu Ile Ser Gly Ser Ala Gly Pro Asp Ala Gly Gly Tyr Tyr
370 375 380
Ile Pro Pro Thr Leu Val Val Asn Pro Asp Ala Gly Leu Arg Leu Thr
385 390 395 400
Arg Glu Glu Val Phe Gly Pro Val Val Asn Leu Val Arg Val Ala Asp
405 410 415
Gly Glu Glu Ala Leu Arg Leu Ala Asn Asp Ser Asp Phe Gly Leu Thr
420 425 430
Ala Ser Val Trp Thr Arg Asp Leu Thr Gln Ala Leu Asn Tyr Thr Asp
435 440 445
Arg Leu Gln Ala Gly Thr Val Trp Val Asn Ser His Thr Leu Ile Asp
450 455 460
Ala Asn Leu Pro Phe Gly Gly Met Lys Gln Ser Gly Thr Gly Arg Asp
465 470 475 480
Phe Gly Pro Asp Trp Leu Asp Gly Trp Cys Glu Thr Lys Ser Val Cys
485 490 495
Val Arg Tyr

<210> 25

<211> 499

<212> PRT

<213> Klebsiella pneumonia

<400> 25

Met Ser Thr Ser Gln Ile Ala Leu Leu Ala Ser Val Gln Gln Phe Leu
1 5 10 15
Asp Arg Gln His Gly Leu Tyr Ile Asp Gly Ala Pro Cys Ala Ala Gln
20 25 30
Ser Glu Asn Arg Leu Thr Val Trp Asp Pro Ala Thr Gly Gln Ala Ile
35 40 45

Ala Thr Thr Ala Asp Ala Ser Pro Ala Asp Val Asp Arg Ala Val Met

50 55 60

Ser Ala Trp Arg Ala Phe Val Asp Arg Arg Trp Val Gly Arg Thr Pro

65 70 75 80

Ala Asp Arg Glu Arg Ile Leu Leu Arg Phe Ala Asp Leu Val Glu Gln

85 90 95

His Gly Glu Glu Leu Ala Gln Leu Glu Thr Leu Glu Gln Gly Lys Ser

100 105 110

Ile Ala Ile Ser Arg Ala Phe Glu Val Gly Cys Thr Leu Asn Trp Met

115 120 125

Arg Tyr Thr Ala Gly Leu Thr Thr Lys Ile Ser Gly Arg Thr Leu Asp

130 135 140

Val Ser Ile Pro Phe Pro Gln Gly Ala Arg Tyr Gln Ala Trp Thr Lys

145 150 155 160

Lys Glu Pro Val Gly Val Val Ala Gly Ile Val Pro Trp Asn Phe Pro

165 170 175

Leu Met Ile Gly Met Trp Lys Val Met Pro Ala Leu Ala Ala Gly Cys

180 185 190

Ser Ile Val Ile Lys Pro Ser Glu Thr Thr Pro Leu Thr Leu Leu Arg

195 200 205

Val Ala Glu Leu Ala Thr Gln Ala Gly Ile Pro Asp Gly Val Phe Asn

210 215 220

Val Val Thr Gly Ser Gly Ala Gly Cys Gly Ala Ala Leu Thr Ala His

225 230 235 240

Pro Gln Val Ala Lys Val Ser Phe Thr Gly Ser Thr Ala Thr Gly Lys

245 250 255

Gln Ile Ala Arg Val Ala Ala Asp Arg Leu Thr Arg Val Thr Leu Glu

260 265 270

Leu Gly Gly Lys Asn Pro Ala Ile Val Leu Lys Asp Ala Asp Pro Gln

275 280 285

Trp Val Ile Glu Gly Leu Met Thr Gly Ser Phe Leu Asn Gln Gly Gln

290 295 300
 Val Cys Ala Ala Ser Ser Arg Ile Tyr Ile Glu Ala Pro Leu Phe Asp

 305 310 315 320
 Thr Leu Val Ser Gly Phe Glu Gln Ala Val Lys Ser Leu Gln Val Gly

 325 330 335
 Pro Gly Met Gln Glu Thr Ala Gln Ile Asn Pro Val Val Ser Arg Ala

 340 345 350
 His Cys Asp Lys Val Ala Ala Tyr Leu Glu Glu Ala Arg Gln Gln Lys

 355 360 365
 Ala Glu Leu Ile Ser Gly Ser Ala Gly Pro Asp Ala Gly Gly Tyr Tyr

 370 375 380
 Ile Pro Pro Thr Leu Val Val Asn Pro Asp Ala Gly Leu Arg Leu Ser

 385 390 395 400
 Arg Glu Glu Val Phe Gly Pro Val Val Asn Leu Val Arg Val Ala Asp

 405 410 415
 Gly Glu Glu Ala Leu Arg Leu Ala Asn Asp Ser Asp Phe Gly Leu Thr

 420 425 430
 Ala Ser Val Trp Thr Arg Asp Leu Thr Gln Ala Leu Asn Tyr Thr Asp

 435 440 445
 Arg Leu Gln Ala Gly Thr Val Trp Val Asn Ser His Thr Leu Ile Asp

 450 455 460
 Ala Asn Leu Pro Phe Gly Gly Met Lys Gln Ser Gly Thr Gly Arg Asp

 465 470 475 480
 Phe Gly Pro Asp Trp Leu Asp Gly Trp Cys Glu Thr Lys Ser Val Cys

 485 490 495
 Val Arg Tyr

<210> 26

<211> 499

<212> PRT

<213> Klebsiella sp. 1_1_55

<400> 26

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

Pro Gln Val Ala Lys Val Ser Phe Thr Gly Ser Thr Ala Thr Gly Lys

245 250 255

Gln Ile Ala Arg Val Ala Ala Asp Arg Leu Thr Arg Val Thr Leu Glu

260 265 270

Leu Gly Gly Lys Asn Pro Ala Ile Val Leu Lys Asp Ala Asp Pro Gln

275 280 285

Trp Val Ile Glu Gly Leu Met Thr Gly Ser Phe Leu Asn Gln Gly Gln

290 295 300

Val Cys Ala Ala Ser Ser Arg Ile Tyr Ile Glu Ala Pro Leu Phe Asp

305 310 315 320

Thr Leu Val Ser Gly Phe Glu Gln Ala Val Lys Ser Leu Gln Val Gly

325 330 335

Pro Gly Met Gln Glu Thr Ala Gln Ile Asn Pro Val Val Ser Arg Ala

340 345 350

His Cys Asp Lys Val Ala Ala Tyr Leu Glu Glu Ala Arg Gln Gln Lys

355 360 365

Ala Glu Leu Ile Ser Gly Ser Ala Gly Pro Asp Thr Gly Gly Tyr Tyr

370 375 380

Ile Pro Pro Thr Leu Val Val Asn Pro Asp Ala Gly Leu Arg Leu Thr

385 390 395 400

Arg Glu Glu Val Phe Gly Pro Val Val Asn Leu Val Arg Val Ala Asp

405 410 415

Gly Glu Glu Ala Leu Arg Leu Ala Asn Asp Ser Asp Phe Gly Leu Thr

420 425 430

Ala Ser Val Trp Thr Arg Asp Leu Thr Gln Ala Leu Asn Tyr Thr Asp

435 440 445

Arg Leu Gln Ala Gly Thr Val Trp Val Asn Ser His Thr Leu Ile Asp

450 455 460

Ala Asn Leu Pro Phe Gly Gly Met Lys Gln Ser Gly Thr Gly Arg Asp

465 470 475 480

Phe Gly Pro Asp Trp Leu Asp Gly Trp Cys Glu Thr Lys Ser Val Cys

485 490 495

Val Arg Tyr

<210> 27

<211> 499

<212> PRT

<213> *Serratia odorifera*

<400> 27

Met Pro Asp Asn Thr Val Thr Ile Leu Asp Ser Val Ser Gln Phe Leu

1 5 10 15

Asp Arg Gln His Gly Leu Tyr Ile Asp Gly Gln Ser Gln Pro Ser Gln

20 25 30

Ala Glu Gln Arg Leu Pro Val His Asn Pro Ala Asp Gly Gln Gln Ile

35 40 45

Ser Thr Thr Ala Asp Ala Ser Ala Glu Asp Val Ala Arg Ala Val Thr

50 55 60

Ser Ala His Arg Ala Phe Thr Ala Gly Val Trp Ala Gln Arg Leu Pro

65 70 75 80

Ala Glu Arg Glu Arg Ile Leu Leu Arg Tyr Ala Asp Leu Val Glu Gln

85 90 95

His Ala Glu Gln Leu Ala Gln Leu Glu Thr Leu Glu Gln Gly Lys Ser

100 105 110

Ile Met Ile Ser Arg Asp Phe Glu Val Gly Cys Thr Leu Asn Trp Met

115 120 125

Arg Tyr Thr Ala Gly Leu Ala Thr Lys Ile Thr Gly Gln Thr Leu Asp

130 135 140

Val Ser Ile Pro Met Pro Pro Gly Ala Arg Tyr Gln Val Tyr Thr Arg

145 150 155 160

Lys Glu Pro Ile Gly Val Val Ala Gly Ile Val Pro Trp Asn Phe Pro

165 170 175

Leu Met Ile Gly Ile Trp Lys Val Met Pro Ala Leu Ala Ala Gly Cys

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

Ala Ser Leu Trp Thr Arg Ser Leu Gln Ala Ala Met Ala Tyr Thr Pro

435 440 445
 Arg Ile Gln Ala Gly Thr Val Trp Val Asn Thr His Thr Leu Ile Asp
 450 455 460
 Ala Asn Met Pro Phe Gly Gly Phe Lys Gln Ser Gly Ser Gly Arg Asp
 465 470 475 480
 Phe Gly Pro Asp Trp Leu Asp Ala Tyr Thr Glu Ser Lys Ser Val Cys
 485 490 495
 Ile Arg Tyr

<210> 28

<211> 499

<212> PRT

<213> *Serratia odorifera*

<400> 28

Met Pro Asp Asn Thr Gln Ala Val Met Asp Ser Val Ser Arg Phe Leu
 1 5 10 15
 Asp Arg Gln His Gly Leu Tyr Ile Asp Gly Gln Trp Cys Glu Ser Ser
 20 25 30
 Ala Asp Asp Arg Leu Ala Val Tyr Asn Pro Ala Asp Gly Gln Gln Ile
 35 40 45
 Ser Ser Thr Ala Asp Ala Asn Ala Gln Asp Val Ala Arg Ala Val Gln

50 55 60
 Ser Ala His Lys Ala Phe Thr Thr Gly Ala Trp Ala Gln Arg Leu Pro
 65 70 75 80
 Ala Glu Arg Glu Arg Ile Leu Leu Arg Tyr Ala Asp Leu Val Glu Gln
 85 90 95
 His Ala Glu Glu Leu Ala Gln Leu Glu Thr Leu Glu Gln Gly Lys Ser
 100 105 110
 Ile Asn Ile Ala Arg Ala Phe Glu Val Gly Cys Thr Leu Asn Trp Met

115 120 125

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

370 375 380
 Ile Pro Pro Thr Leu Val Ile Asn Pro Asp Asp Lys Leu Asn Leu Thr
 385 390 395 400
 Arg Glu Glu Val Phe Gly Pro Val Val Asn Leu Ile Arg Val Ala Asp
 405 410 415
 Ala Glu Glu Ala Leu Ser Lys Ala Asn Asp Thr Asp Tyr Gly Leu Thr
 420 425 430
 Ala Ser Leu Trp Thr Thr Ser Leu Gln Gln Ala Met Ala Leu Thr Pro

435 440 445
 Arg Ile Gln Ala Gly Thr Val Trp Val Asn Thr His Thr Leu Ile Asp
 450 455 460
 Ala Asn Met Pro Phe Gly Gly Phe Lys Gln Ser Gly Ser Gly Arg Asp
 465 470 475 480
 Phe Gly Pro Asp Trp Leu Asp Ala Tyr Thr Glu Thr Lys Ser Val Cys
 485 490 495
 Ile Arg Tyr

<210> 29

<211> 499

<212> PRT

<213> *Serratia proteamaculans*

<400> 29

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

Ala Glu Arg Glu Arg Ile Leu Leu Arg Tyr Ala Asp Leu Leu Glu Gln
85 90 95

His Thr Glu Glu Leu Ala Gln Leu Glu Thr Leu Glu Gln Gly Lys Ser
100 105 110

Ile Asn Ile Ala Arg Met Phe Glu Val Gly Cys Thr Leu Asn Trp Met
115 120 125

Arg Tyr Thr Ala Gly Leu Thr Thr Lys Ile Thr Gly Gln Thr Leu Asp
130 135 140

Val Ser Ile Pro Met Pro Pro Gly Ala Lys Tyr Gln Val Tyr Thr Arg
145 150 155 160

Lys Glu Pro Ile Gly Val Val Ala Gly Ile Val Pro Trp Asn Phe Pro
165 170 175

Leu Met Ile Gly Met Trp Lys Val Met Pro Ala Leu Ala Ala Gly Cys
180 185 190

Ser Ile Val Ile Lys Pro Ser Glu Thr Thr Pro Leu Thr Leu Leu Arg
195 200 205

Met Ala Glu Leu Ala Ser Glu Ala Gly Ile Pro Pro Gly Val Phe Asn
210 215 220

Val Val Thr Gly Lys Gly Thr Gly Cys Gly Lys Ala Leu Thr Glu His
225 230 235 240

Pro Leu Ile Ala Lys Val Ser Phe Thr Gly Ser Thr Pro Val Gly Lys
245 250 255

Gly Ile Ala Arg Ala Ala Ala Asp Arg Leu Thr Arg Val Thr Leu Glu
260 265 270

Leu Gly Gly Lys Asn Pro Ala Ile Val Leu Lys Asp Ala Asp Gln Gln
275 280 285

Gln Val Ile Glu Gly Leu Met Ala Gly Ser Phe Leu Asn Gln Gly Gln
290 295 300

Val Cys Ala Ala Ser Ser Arg Ile Tyr Ile Glu Ala Pro Ile Tyr Asp
305 310 315 320

Ser Leu Val Ala Gly Phe Glu Gln Ala Val Lys Ser Leu Thr Val Gly

325 330 335
 Pro Gly Met Asp Ala Asn Ala Gln Ile Asn Pro Leu Val Ser Ser Asp
 340 345 350
 His Arg Asn Lys Val Ala Ala Tyr Leu Asp Asp Ala Arg Ser Lys His
 355 360 365
 Ala Glu Leu Ile Ser Gly Ala Ala Gly Pro Asp Ser Gln Gly Phe Tyr

 370 375 380
 Ile Pro Pro Thr Leu Val Ile Asn Pro Asp Glu Gln Leu Asn Leu Ala
 385 390 395 400
 Arg Glu Glu Val Phe Gly Pro Val Val Asn Leu Ile Arg Val Ala Asp
 405 410 415
 Ala Glu Glu Ala Leu Ser Lys Ala Asn Asp Thr Asp Tyr Gly Leu Thr
 420 425 430
 Ala Ser Leu Trp Thr Thr Ser Leu Gln Ala Ala Met Ala Tyr Thr Pro

 435 440 445
 Arg Ile Gln Ala Gly Thr Val Trp Val Asn Thr His Thr Leu Ile Asp
 450 455 460
 Ala Asn Met Pro Phe Gly Gly Phe Lys Gln Ser Gly Ser Gly Arg Asp
 465 470 475 480
 Phe Gly Pro Asp Trp Leu Asp Ala Tyr Thr Glu Ser Lys Ser Val Cys
 485 490 495
 Ile Arg Tyr

<210> 30

<211> 495

<212> PRT

<213> Acetobacter pasteurianus

<400> 30

Met Asp Ser Leu Leu Ala Ser Val Ala Asn Phe Val Ser Ile Ser His
 1 5 10 15
 Glu Leu Tyr Ile Asn Gly Gly Ala Val Pro Ser Ser Gly Asp Ala Arg
 20 25 30

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

275 280 285
 Gly Leu Met Leu Ala Ser Phe Leu Asn Gln Gly Gln Val Cys Ala Ala
 290 295 300
 Cys Ser Arg Ile Tyr Val Thr Asp Lys Met Phe Glu Pro Leu Arg Asn

 305 310 315 320
 Ala Leu Thr Gln Ala Ile Gln Asn Met Thr Val Gly Ala Gly Met Asn
 325 330 335
 Leu Gln Ala Gln Ile Asn Pro Val Val Ser Ala Ala Gln Gln Lys Lys
 340 345 350
 Ile Leu Ser Tyr Val Gln Asn Ala Asp Thr Glu Ala Glu Gln Val Ile
 355 360 365
 Ile Gly Gln Asn Gly Pro Asn Ala Glu Gly Tyr Tyr Val Pro Pro Thr

 370 375 380
 Leu Ile Ile Asn Pro Ser Pro Glu Ala Ala Cys Val Thr Glu Glu Ile
 385 390 395 400
 Phe Gly Pro Val Leu Thr Leu Thr Arg Thr Ser Asp Gly Asn Glu Ala
 405 410 415
 Leu Gln Leu Ala Asn Thr Ser Ser Phe Gly Leu Ala Ala Ser Val Trp
 420 425 430
 Thr Gln Asn Leu Gln Ala Ala Met Thr Leu Pro Ala Gln Leu Glu Ala

 435 440 445
 Gly Thr Val Trp Val Asn Ser His Val Met Ile Asp Pro Asn Met Pro
 450 455 460
 Phe Gly Gly Leu Lys Gln Ser Gly Ser Gly Ala Asp Phe Gly Ser Asp
 465 470 475 480
 Trp Leu Asp Ser Phe Thr Ile Gln Lys Ser Ile Cys Ile Arg His
 485 490 495

 <210> 31
 <211> 498
 <212> PRT
 <213> Sphingobium chlorophenolicum

<400> 31

Met Thr Tyr Thr Gly Pro Phe Thr Leu Asp Pro Thr Ala Ala Ala Phe

1 5 10 15

Leu Gly Arg Ala Pro Ala Leu Phe Ile Asp Gly Arg Ser Val Ala Ala

20 25 30

Asp Gly Arg Gly Cys Leu Pro Val Tyr Asp Pro Ser Ser Gly Thr Ile

35 40 45

Ile Ala Glu Val Ala Asp Ala Ser Ala Pro Asp Val Asp Arg Ala Val

50 55 60

Cys Ser Ala His Ala Ala Phe Val Asp Gly Arg Trp Arg Asn Leu Arg

65 70 75 80

Pro Ala Asp Arg Glu Arg Val Leu Leu Arg Leu Ala Asp Leu Leu Glu

85 90 95

Val Arg Ala Glu Ala Phe Ala Gln Leu Glu Ser Leu Glu Gln Gly Lys

100 105 110

Ser Ile Asn Ile Ala Arg Met Ile Glu Val Gly Ala Ser Ile Asp Trp

115 120 125

Ile Arg Tyr Ala Ala Gly Leu Ala Thr Lys Ile Ser Gly Arg Thr Phe

130 135 140

Asp Leu Ser Leu Pro Gly Gly Pro Thr His Trp Thr Ala Tyr Thr Arg

145 150 155 160

Arg Glu Pro Val Gly Val Val Ala Ala Ile Ala Pro Trp Asn Phe Pro

165 170 175

Leu Met Ile Ala Leu Trp Lys Val Leu Pro Ala Leu Ala Ser Gly Cys

180 185 190

Ser Ile Val Leu Lys Pro Ser Glu Val Thr Pro Leu Thr Ala Leu Leu

195 200 205

Leu Ala Glu Met Ala Leu Glu Ala Gly Val Pro Ala Gly Val Phe Asn

210 215 220

Val Val Thr Gly Ser Gly Ala Val Ala Gly Arg Ala Leu Ala Glu His

225 230 235 240

Pro Leu Val Ala Lys Ile Ser Phe Thr Gly Ser Thr Ala Thr Gly Lys

245 250 255
 Ala Ile Gly His Ala Ala Ile Asp Gly Met Lys Arg Phe Thr Leu Glu
 260 265 270
 Leu Gly Gly Lys Asn Pro Ala Leu Ile Leu Arg Asp Ala Lys Leu Glu
 275 280 285
 Lys Val Val Pro Gly Leu Met Ala Gly Gly Phe Leu Asn Gly Gly Gln
 290 295 300
 Val Cys Ala Ala Val Ser Arg Ile Tyr Val Glu Ala Pro Leu Tyr Asp
 305 310 315 320

 Asp Leu Val Ala Ala Leu Ser Gly Ala Ile Ala Ala Val Thr Val Gly
 325 330 335
 Pro Gly Leu Asp Pro Glu Ala Gln Leu Asn Pro Leu Val Ser Ala Thr
 340 345 350
 His Ser Ala Lys Val Lys Ser Tyr Leu Asp Asp Ala Asp Ala Ala Gly
 355 360 365
 Ala Lys Ile Val Arg Gly Ala Ala Val Pro Glu Glu Gly Tyr Tyr Val
 370 375 380

 Ser Pro Ala Leu Ile Leu Asn Ala Pro Ala Glu Ala Lys Leu Val Arg
 385 390 395 400
 Glu Glu Val Phe Gly Pro Val Leu Asn Ile Ser Arg Val Ala Asp Ala
 405 410 415
 Glu Glu Gly Leu Arg Leu Ala Asn Asp Asn Asp Leu Gly Leu Ala Ala
 420 425 430
 Ser Leu Trp Thr Gln Asp Ile Asp Gln Ala Met Ala Leu Thr Arg Arg
 435 440 445

 Ile Glu Ala Gly Thr Ile Trp Val Asn Ser His Val Phe Ile Asp Pro
 450 455 460
 Asn Met Pro Phe Gly Gly Phe Lys Gln Ser Gly Leu Gly Arg Asp Phe
 465 470 475 480
 Gly Met Asp Trp Leu Asp Gly Tyr Thr Glu Glu Lys Ser Ile Cys Ile
 485 490 495

Ala His

<210> 32

<211> 499

<212> PRT

<213> Lutiella nitroferrum

<400> 32

Met Asp Gln Asn Leu Val Pro Val Leu Pro Val Val Ser Ala Phe Leu

1 5 10 15
Arg Lys Glu His Gly Leu Leu Val Asp Gly Thr Ser Val Gln Ala Arg

20 25 30
Ala Gly Gly Arg Ile Glu Val Arg Asn Pro Ala Thr Gly Glu Val Ile

35 40 45
Ala Ser Val Ala Asp Gly Asp Glu Gln Asp Val Glu Ala Leu Val Gln

50 55 60
Ser Ala His Arg Ala Phe Ala Gly Gly Val Trp Ser Gly Leu Arg Pro

65 70 75 80
Ala Asp Arg Glu Arg Ile Leu Leu Lys Phe Ala Glu Val Ile Glu Ala

85 90 95
His Gly Glu Glu Leu Ala Gln Leu Glu Thr Leu Asn Gln Gly Lys Ser

100 105 110
Ile His Ile Ser Arg Ala Ile Glu Val Gly Ala Ser Val Glu Tyr Val

115 120 125
Arg Tyr Met Ala Gly Trp Ala Thr Lys Ile Thr Gly Glu Thr Met Asp

130 135 140
Val Ser Ile Ala Val Pro Gln Gly Thr Arg Tyr Thr Ala Tyr Thr Arg

145 150 155 160
Arg Glu Pro Ala Gly Val Val Ala Ala Ile Val Pro Trp Asn Phe Pro

165 170 175
Leu Met Ile Ala Ile Trp Lys Leu Ile Pro Ala Leu Ala Ala Gly Cys

180 185 190

Thr Ile Val Leu Lys Pro Ser Thr Glu Thr Pro Leu Thr Ala Leu Arg

195 200 205

Leu Gly Glu Leu Ala Leu Glu Ala Gly Ile Pro Pro Gly Val Val Asn

210 215 220

Val Leu Thr Gly Arg Gly Ser Arg Ala Gly Gln Ala Leu Ala Ser His

225 230 235 240

Pro Leu Val Ser Lys Ile Ser Phe Thr Gly Ser Thr Asp Ile Gly Lys

245 250 255

Thr Val Ala His Ala Ala Val Asp Asn Met Thr Arg Phe Ser Leu Glu

260 265 270

Leu Gly Gly Lys Asn Pro Met Val Val Leu Ala Asp Ala Asp Val Asp

275 280 285

Lys Ala Ile Gln Gly Val Leu Met Gly Gly Phe Leu Asn Gln Gly Gln

290 295 300

Val Cys Ala Ala Ala Ser Arg Leu Tyr Ile His Arg Ser Lys Phe Asp

305 310 315 320

Gln Ile Val Glu Gly Val Ala Asp Thr Val Arg Gly Met Thr Leu Gly

325 330 335

Ser Gly Leu Asp Leu Thr Ala Gln Val Asn Pro Leu Val Ser Ser Lys

340 345 350

Gln Gln Gln Ser Val Cys Arg Tyr Leu Asp Ile Ala Arg Ala Glu Gly

355 360 365

Ala Arg Val Leu Ala Gly Gly Gly Lys Ser Asp Arg Pro Gly Tyr Phe

370 375 380

Val Gln Pro Thr Val Leu Thr Asn Val Asp His Ser Lys Thr Val Val

385 390 395 400

Arg Glu Glu Ile Phe Gly Pro Val Leu Val Ala Met Pro Phe Asp Ser

405 410 415

Val Glu Glu Ala Ile Gln Leu Ala Asn Asp Thr Pro Tyr Gly Leu Ala

420 425 430

Ala Ser Leu Trp Thr Asn Asp Leu Ser Ala Val Met Asn Leu Thr Pro

435 440 445
Ser Ile Gln Ala Gly Thr Val Trp Val Asn Ser His Val Pro Leu Asp

450 455 460
Pro Asn Leu Pro Phe Gly Gly His Lys Gln Ser Gly Val Gly Arg Glu
465 470 475 480
Phe Gly Arg Thr Ala Val Glu Ser Phe Thr Glu Leu Lys Ser Val Cys
485 490 495
Ile Ala His

<210> 33

<211> 500

<212> PRT

<213> Burkholderia ubonensis

<400> 33

Met Thr Ser Ser Thr Phe Val Ala Val Ser Asp Thr Val Arg Arg Phe
1 5 10 15

Val Ala Arg Asp Phe Gly Leu Phe Ile Asp Gly Asp Met Gln Pro Ala
20 25 30
His Ala Ser Ala Arg Leu Asp Val His Asp Pro Ala Thr Gly Glu Arg
35 40 45
Leu Ala Thr Val Ala Asp Ala Asp Glu His Asp Val Glu Arg Ala Val
50 55 60
Ala Ser Ala Arg Arg Ala Phe Asp Ala Arg Val Trp Ser Gly Leu Arg
65 70 75 80

Pro Ala Asp Arg Glu Arg Ile Leu Leu Lys Leu Ala Asp Leu Ile Glu
85 90 95
Arg Asp Ala Glu Thr Leu Ala Gln Leu Glu Thr Leu Asn Gln Gly Lys
100 105 110
Ser Ile His Val Ala Arg Ala Val Glu Val Gly Ala Ser Val Glu Tyr
115 120 125
Val Arg Tyr Met Ala Gly Trp Ala Thr Lys Ile Thr Gly Gln Thr Leu

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

Phe Val Lys Pro Ala Val Ile Ala Asp Pro Arg Pro Asp Ser Ala Ile
385 390 395 400

Val Arg Asp Glu Val Phe Gly Pro Val Val Val Val Leu Pro Phe Asp
405 410 415

Asp Ala Ala Asp Ala Val Arg Leu Ala Asn Ala Ser Pro Tyr Gly Leu
420 425 430

Ala Ala Ser Ile Trp Ser Asn Asp Leu Thr Arg Val Met Asn Leu Val
435 440 445

Pro Gln Ile Glu Ala Gly Thr Val Trp Val Asn Cys His Ile Pro Leu
450 455 460

Asp Pro Ser Met Pro Phe Gly Gly Tyr Lys Gln Ser Gly Ile Gly Arg
465 470 475 480

Glu Phe Gly Gln His Ala Ile Asp Gly Phe Thr Glu Thr Lys Ser Val
485 490 495

Cys Ile Ala His
500

<210> 34

<211> 500

<212> PRT

<213> Burkholderia sp. 383

<400> 34

Met Ser Thr Thr Asn Phe Val Ala Val Ser Asp Thr Val Arg Thr Phe
1 5 10 15

Val Ala Arg Asp Phe Gly Leu Phe Ile Asp Gly Glu Met Gln Pro Ala
20 25 30

His Ala Ala Ala Arg Leu Asp Val Tyr Asp Pro Ala Thr Gly Glu Arg
35 40 45

Leu Ala Thr Val Ala Asp Ala Asp Glu Arg Asp Val Asp Arg Ala Val
50 55 60

Ala Ser Ala Lys His Ala Phe Asp Thr Arg Val Trp Ser Gly Leu Arg
65 70 75 80

Pro Ala Asp Arg Glu Arg Ile Leu Leu Lys Leu Ala Asp Leu Ile Glu
85 90 95

Arg Asp Ala Glu Thr Leu Ala Gln Leu Glu Thr Leu Asn Gln Gly Lys
100 105 110

Ser Ile His Val Ser Arg Ala Ile Glu Val Gly Ala Ser Val Glu Tyr
115 120 125

Val Arg Tyr Met Ala Gly Trp Ala Thr Lys Ile Thr Gly Gln Thr Leu
130 135 140

Asp Val Ser Ile Pro Phe Pro Pro Gly Ala Arg Tyr Thr Ala Tyr Thr
145 150 155 160

Arg Lys Glu Pro Val Gly Val Val Ala Ala Ile Val Pro Trp Asn Phe
165 170 175

Pro Leu Met Ile Ala Val Trp Lys Leu Ile Pro Ala Leu Ala Ala Gly
180 185 190

Cys Thr Ile Val Leu Lys Pro Ser Pro Glu Thr Pro Leu Thr Ala Leu
195 200 205

Arg Leu Ala Glu Leu Ala Leu Glu Ala Gly Val Pro Pro Gly Val Phe
210 215 220

Asn Val Val Thr Gly Gly Arg Val Cys Gly Ala Ala Leu Ala Ser His
225 230 235 240

Pro Ser Ile Ala Lys Ile Ser Phe Thr Gly Ser Thr Ala Thr Gly Lys
245 250 255

Leu Val Gly Ala Ala Ala Val Gln Asn Met Thr Arg Phe Ser Leu Glu
260 265 270

Leu Gly Gly Lys Asn Pro Ile Val Met Leu Asp Asp Ile Asp Val Ala
275 280 285

Gln Ala Leu Asp Gly Val Ala Ala Gly Ala Phe Phe Asn Gln Gly Gln
290 295 300

Val Cys Ala Ala Ala Ser Arg Ile Tyr Val His Arg Ser Lys Phe Ala
305 310 315 320

Gln Leu Ala Asp Gly Leu Ala Gly Val Ala Gln Ser Met Lys Leu Gly

325 330 335
 Ala Gly Leu Asp Thr Thr Ala Gln Ile Asn Pro Leu Val Ser Ala His
 340 345 350
 His Arg Asp Lys Val Val Gln His Ile Glu Gly Ala Arg Arg Ala Gly
 355 360 365
 Leu Thr Phe Leu Ala Gly Gly Thr Pro Ala Asp Asp Leu Pro Gly Tyr
 370 375 380
 Tyr Val Lys Pro Ala Val Ile Ala Asp Pro His Pro Asp Ser Ala Ile
 385 390 395 400

Val Arg Asp Glu Val Phe Gly Pro Val Ile Val Val Val Pro Phe Asp
 405 410 415
 Asp Ala Ala Asp Ala Val Arg Leu Ala Asn Ala Ser Pro Tyr Gly Leu
 420 425 430
 Ala Ala Ser Ile Trp Ser Asn Asp Leu Lys Arg Val Met Asn Leu Val
 435 440 445
 Pro Gln Ile Glu Ala Gly Thr Val Trp Val Asn Cys His Ile Pro Leu
 450 455 460

Asp Pro Ser Met Pro Phe Gly Gly Tyr Lys Gln Ser Gly Ile Gly Arg
 465 470 475 480
 Glu Phe Gly Gln Tyr Ala Ile Glu Gly Phe Thr Glu Thr Lys Ser Val
 485 490 495

Cys Ile Ala His
 500

<210> 35

<211> 507

<212> PRT

<213> Burkholderia ambifaria

<400> 35

Met Thr Ile Ile Glu Thr Pro Met Ser Thr Thr Asn Phe Val Ala Val
 1 5 10 15

Ser Asp Thr Val Arg Thr Phe Val Ala Arg Asp Phe Gly Leu Phe Ile

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

Met Thr Arg Phe Ser Leu Glu Leu Gly Gly Lys Asn Pro Ile Val Met
275 280 285

Leu Asp Asp Val Asp Val Ala Gln Ala Leu Asp Gly Val Ala Ala Gly
290 295 300

Ala Phe Phe Asn Gln Gly Gln Val Cys Ala Ala Ala Ser Arg Ile Tyr
305 310 315 320

Val His Arg Ser Lys Phe Ala Gln Leu Ala Asp Gly Leu Ala Gly Val
325 330 335

Ala Gln Ser Met Lys Leu Gly Ala Gly Leu Asp Thr Thr Ala Gln Ile
340 345 350

Asn Pro Leu Val Ser Ala His His Arg Asp Lys Val Leu Gln His Ile
355 360 365

Glu Gly Ala Arg Arg Ala Gly Leu Thr Phe Leu Ala Gly Gly Thr Pro
370 375 380

Ala Asp Asp Leu Pro Gly Tyr Tyr Val Lys Pro Ala Val Ile Ala Asp
385 390 395 400

Pro His Pro Asp Ser Ala Ile Val Arg Asp Glu Val Phe Gly Pro Val
405 410 415

Ile Val Val Val Pro Phe Asp Asp Ala Ala Asp Ala Val Arg Leu Ala
420 425 430

Asn Ala Ser Pro Tyr Gly Leu Ala Ala Ser Ile Trp Ser Asn Asp Leu
435 440 445

Lys Arg Val Met Asn Leu Val Pro Arg Ile Glu Ala Gly Thr Val Trp
450 455 460

Val Asn Cys His Ile Pro Leu Asp Pro Ser Met Pro Phe Gly Gly Tyr
465 470 475 480

Lys Gln Ser Gly Ile Gly Arg Glu Phe Gly Gln Tyr Ala Ile Glu Gly
485 490 495

Phe Thr Glu Thr Lys Ser Val Cys Ile Ala His
500 505

<210> 36

<211> 500

<212> PRT

<213> Burkholderia ambifaria

<400> 36

Met Ser Thr Thr Asn Phe Val Ala Val Ser Asp Thr Val Arg Thr Phe
1 5 10 15

Val Ala Arg Asp Phe Gly Leu Phe Ile Glu Gly Ala Met Gln Pro Ala
20 25 30

His Ser Ala Ala Arg Leu Asp Val Tyr Asp Pro Ala Thr Gly Glu Arg
35 40 45

Leu Ala Thr Val Ala Asp Ala Asp Ala His Asp Val Asp Arg Ala Val
50 55 60

Ala Ser Ala Lys His Ala Phe Asp Thr Arg Val Trp Ser Gly Leu Arg
65 70 75 80

Pro Ala Glu Arg Glu Arg Ile Leu Leu Arg Leu Ala Asp Leu Ile Glu
85 90 95

Ala Asp Ala Glu Thr Leu Ala Gln Leu Glu Thr Leu Asn Gln Gly Lys
100 105 110

Ser Ile His Val Ser Arg Ala Ile Glu Val Gly Ala Ser Val Glu Tyr
115 120 125

Val Arg Tyr Met Ala Gly Trp Ala Thr Lys Ile Thr Gly Gln Thr Leu
130 135 140

Asp Val Ser Ile Pro Phe Pro Pro Gly Ala Arg Tyr Thr Ala Tyr Thr
145 150 155 160

Arg Lys Glu Pro Val Gly Val Val Ala Ala Ile Val Pro Trp Asn Phe
165 170 175

Pro Leu Met Ile Ala Val Trp Lys Leu Ile Pro Ala Leu Ala Ala Gly
180 185 190

Cys Thr Ile Val Leu Lys Pro Ser Pro Glu Thr Pro Leu Thr Ala Leu
195 200 205

Arg Leu Ala Glu Leu Ala Arg Asp Ala Gly Val Pro Pro Gly Ala Phe
210 215 220

Asn Val Val Thr Gly Gly Arg Thr Cys Gly Ala Ala Leu Ser Ser His
 225 230 235 240
 Pro Ser Ile Ala Lys Ile Ser Phe Thr Gly Ser Thr Ala Thr Gly Lys
 245 250 255
 Leu Val Gly Ala Ala Ala Val Gln Asn Met Thr Arg Phe Ser Leu Glu
 260 265 270

 Leu Gly Gly Lys Asn Pro Ile Val Met Leu Asp Asp Val Asp Val Ala
 275 280 285
 Gln Ala Leu Asp Gly Val Ala Ala Gly Ala Phe Phe Asn Gln Gly Gln
 290 295 300
 Val Cys Ala Ala Ala Ser Arg Ile Tyr Val His Arg Ser Lys Phe Ala
 305 310 315 320
 Gln Leu Ala Asp Gly Leu Ala Gly Ile Ala Gln Ser Met Lys Leu Gly
 325 330 335

 Ala Gly Leu Asp Thr Thr Ala Gln Ile Asn Pro Leu Val Ser Ala His
 340 345 350
 His Arg Asp Lys Val Val Gln His Ile Glu Gly Ala Arg Arg Ala Gly
 355 360 365
 Leu Thr Phe Leu Ala Gly Gly Thr Pro Ala Asp Asp Leu Pro Gly Tyr
 370 375 380
 Tyr Val Lys Pro Ala Val Ile Ala Asp Pro His Pro Asp Ser Ala Ile
 385 390 395 400

 Val Arg Asp Glu Val Phe Gly Pro Val Ile Val Val Val Pro Phe Asp
 405 410 415
 Asp Ala Ala Asp Ala Val Arg Leu Ala Asn Ala Ser Pro Tyr Gly Leu
 420 425 430
 Ala Ala Ser Ile Trp Ser Asn Asp Leu Lys Arg Val Met Asn Leu Val
 435 440 445
 Pro Arg Ile Glu Ala Gly Thr Val Trp Val Asn Cys His Ile Pro Leu
 450 455 460

 Asp Pro Ser Met Pro Phe Gly Gly Tyr Lys Gln Ser Gly Ile Gly Arg

465 470 475 480
 Glu Phe Gly Gln Tyr Ala Val Glu Gly Phe Thr Glu Thr Lys Ser Val
 485 490 495
 Cys Ile Ala His
 500
 <210> 37
 <211> 500
 <212> PRT
 <213> Burkholderia cenocepacia
 <400> 37
 Met Ser Asn Thr Ser Phe Val Ala Val Ser Asp Thr Val Arg Thr Phe
 1 5 10 15

 Val Ala Arg Asp Phe Gly Leu Phe Ile Asp Gly Ala Met Gln Pro Ala
 20 25 30
 His Ala Ala Ala Arg Leu Asp Val Tyr Asp Pro Ala Thr Gly Glu Arg
 35 40 45
 Leu Ala Thr Val Ala Asp Ala Asp Ala His Asp Val Asp Arg Ala Val
 50 55 60
 Ala Ser Ala Arg His Ala Phe Asp Ala Arg Val Trp Cys Gly Leu Arg
 65 70 75 80

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

 Asp Val Ser Ile Pro Phe Pro Pro Gly Ala Arg Tyr Thr Ala Tyr Thr
 145 150 155 160
 Arg Lys Glu Pro Val Gly Val Val Ala Ala Ile Val Pro Trp Asn Phe
 165 170 175

Pro Leu Met Ile Ala Val Trp Lys Leu Val Pro Ala Leu Ala Ala Gly
180 185 190

Cys Thr Ile Val Leu Lys Pro Ser Pro Glu Thr Pro Leu Thr Ala Leu
195 200 205

Arg Leu Ala Glu Leu Ala Arg Glu Ala Gly Val Pro Pro Gly Val Phe
210 215 220

Asn Val Val Thr Gly Gly Arg Val Cys Gly Ala Ala Leu Ala Ser His
225 230 235 240

Pro Ser Ile Ala Lys Ile Ser Phe Thr Gly Ser Thr Ala Thr Gly Lys
245 250 255

Leu Val Gly Ala Ala Ala Val Gln Asn Met Thr Arg Phe Ser Leu Glu
260 265 270

Leu Gly Gly Lys Asn Pro Ile Val Met Leu Asp Asp Val Asp Val Ala
275 280 285

Gln Ala Leu Asp Gly Val Ala Ala Gly Ala Phe Phe Asn Gln Gly Gln
290 295 300

Val Cys Ala Ala Ala Ser Arg Ile Tyr Val His Arg Ser Lys Phe Ala
305 310 315 320

Gln Leu Ala Asp Gly Leu Ala Gly Val Ala Arg Ser Met Lys Leu Gly
325 330 335

Ala Gly Leu Asp Thr Thr Ala Gln Ile Asn Pro Leu Val Ser Ala His
340 345 350

His Arg Asp Lys Val Val Gln His Ile Glu Gly Ala Arg Arg Ala Gly
355 360 365

Leu Thr Phe Leu Ala Gly Gly Thr Pro Ala Asp Asp Leu Pro Gly Tyr
370 375 380

Tyr Val Lys Pro Ala Val Ile Ala Asp Pro His Pro Asp Ser Ala Ile
385 390 395 400

Val Arg Asp Glu Val Phe Gly Pro Val Ile Val Val Val Pro Phe Asp
405 410 415

Asp Ala Ala Asp Ala Val Arg Leu Ala Asn Ala Ser Pro Tyr Gly Leu

420 425 430
 Ala Ala Ser Val Trp Ser Asn Asp Leu Lys Arg Val Met Asn Leu Val
 435 440 445
 Pro Gln Ile Glu Ala Gly Thr Val Trp Val Asn Cys His Ile Pro Leu
 450 455 460

 Asp Pro Ser Met Pro Phe Gly Gly Tyr Lys Gln Ser Gly Ile Gly Arg
 465 470 475 480
 Glu Phe Gly Gln Tyr Ala Ile Glu Gly Phe Thr Glu Thr Lys Ser Val
 485 490 495
 Cys Ile Ala His
 500

 <210> 38
 <211> 500
 <212> PRT
 <213> Burkholderia ambifaria
 <400> 38
 Met Ser Thr Thr Asn Phe Val Ala Val Ser Asp Thr Val Arg Thr Phe
 1 5 10 15

 Val Ala Arg Asp Phe Gly Leu Phe Ile Asp Gly Ala Met Gln Pro Ala
 20 25 30
 His Ser Ala Ala Arg Leu Asp Val Tyr Asp Pro Ala Thr Gly Glu Arg
 35 40 45
 Leu Ala Thr Val Ala Asp Ala Asp Ala His Asp Val Asp Arg Ala Val
 50 55 60
 Ala Ser Ala Lys His Ala Phe Asp Thr Arg Val Trp Ser Gly Leu Arg
 65 70 75 80

 Pro Ala Glu Arg Glu Arg Ile Leu Leu Lys Leu Ala Glu Leu Ile Glu
 85 90 95
 Ala Asp Ala Glu Thr Leu Ala Gln Leu Glu Thr Leu Asn Gln Gly Lys
 100 105 110
 Ser Ile His Val Ser Arg Ala Ile Glu Val Gly Ala Ser Val Glu Tyr
 115 120 125

Val Arg Tyr Met Ala Gly Trp Ala Thr Lys Ile Thr Gly Gln Thr Leu
130 135 140

Asp Val Ser Ile Pro Phe Pro Pro Gly Ala Arg Tyr Thr Ala Tyr Thr
145 150 155 160

Arg Lys Glu Pro Val Gly Val Val Ala Ala Ile Val Pro Trp Asn Phe
165 170 175

Pro Leu Met Ile Ala Val Trp Lys Leu Ile Pro Ala Leu Ala Ala Gly
180 185 190

Cys Thr Ile Val Leu Lys Pro Ser Pro Glu Thr Pro Leu Thr Ala Leu
195 200 205

Arg Leu Ala Glu Leu Ala Arg Glu Ala Gly Val Pro Pro Gly Ala Phe
210 215 220

Asn Val Val Thr Gly Gly Arg Ala Cys Gly Ala Ala Leu Ser Ser His
225 230 235 240

Pro Ser Ile Ala Lys Ile Ser Phe Thr Gly Ser Thr Ala Thr Gly Lys
245 250 255

Leu Val Gly Ala Ala Ala Val Gln Asn Met Thr Arg Phe Ser Leu Glu
260 265 270

Leu Gly Gly Lys Asn Pro Ile Val Met Leu Asp Asp Val Asp Val Ala
275 280 285

Gln Ala Leu Asp Gly Val Ala Ala Gly Ala Phe Phe Asn Gln Gly Gln
290 295 300

Val Cys Ala Ala Ala Ser Arg Leu Tyr Val His Arg Ser Lys Phe Ala
305 310 315 320

Gln Leu Ala Asp Gly Leu Ala Gly Val Ala Gln Ser Met Lys Leu Gly
325 330 335

Ala Gly Leu Asp Thr Thr Ala Gln Ile Asn Pro Leu Val Ser Ala His
340 345 350

His Arg Asp Lys Val Val Gln His Ile Glu Gly Ala Arg Arg Ala Gly
355 360 365

Leu Thr Phe Leu Ala Gly Gly Thr Pro Ala Asp Asp Leu Pro Gly Tyr

370 375 380
Tyr Val Lys Pro Ala Val Ile Ala Asp Pro His Pro Asp Ser Ala Ile
385 390 395 400

Val Arg Asp Glu Val Phe Gly Pro Val Ile Val Val Val Pro Phe Asp
405 410 415
Asp Ala Ala Asp Ala Val Arg Leu Ala Asn Ala Ser Pro Tyr Gly Leu
420 425 430
Ala Ala Ser Ile Trp Ser Asn Asp Leu Lys Arg Val Met Asn Leu Val
435 440 445
Pro Arg Ile Glu Ala Gly Thr Val Trp Val Asn Cys His Ile Pro Leu
450 455 460

Asp Pro Ser Met Pro Phe Gly Gly Tyr Lys Gln Ser Gly Ile Gly Arg
465 470 475 480
Glu Phe Gly Gln Tyr Ala Val Glu Gly Phe Thr Glu Thr Lys Ser Val
485 490 495
Cys Ile Ala His
500

<210> 39

<211> 521

<212> PRT

<213> Burkholderia cenocepacia

<400> 39

Met Val Arg Arg Pro Arg Ala Ser Pro Ala Arg Gly Pro Ala Thr Thr
1 5 10 15

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

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

Phe Asn Gln Gly Gln Val Cys Ala Ala Ala Ser Arg Ile Tyr Val His
325 330 335

Arg Ser Lys Phe Ala Gln Leu Ala Asp Gly Leu Ala Gly Val Ala Arg
340 345 350

Ser Met Lys Leu Gly Ala Gly Leu Asp Thr Thr Ala Gln Ile Asn Pro
355 360 365

Leu Val Ser Ala Gln His Arg Asp Lys Val Val Gln His Ile Glu Gly
370 375 380

Ala Arg Arg Ala Gly Leu Thr Phe Leu Ala Gly Gly Thr Pro Ala Asp
385 390 395 400

Asp Leu Pro Gly Tyr Tyr Val Lys Pro Ala Val Ile Ala Asp Pro His
405 410 415

Pro Asp Ser Ala Ile Val Arg Asp Glu Val Phe Gly Pro Val Ile Val
420 425 430

Val Val Pro Phe Asp Asp Ala Ala Asp Ala Val Arg Leu Ala Asn Ala
435 440 445

Ser Pro Tyr Gly Leu Ala Ala Ser Ile Trp Ser Asn Asp Leu Lys Arg
450 455 460

Val Met Asn Leu Val Pro Gln Ile Glu Ala Gly Thr Val Trp Val Asn
465 470 475 480

Cys His Ile Pro Leu Asp Pro Ser Met Pro Phe Gly Gly Tyr Lys Gln
485 490 495

Ser Gly Ile Gly Arg Glu Phe Gly Gln Tyr Ala Ile Glu Gly Phe Thr
500 505 510

Glu Thr Lys Ser Val Cys Ile Ala His
515 520

<210> 40

<211> 500

<212> PRT

<213> Burkholderia ambifaria

<400> 40

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

245										250										255																			
Leu	Val	Gly	Ala	Ala	Ala	Val	Gln	Asn	Met	Thr	Arg	Phe	Ser	Leu	Glu																								
260										265										270																			
Leu	Gly	Gly	Lys	Asn	Pro	Ile	Val	Met	Leu	Asp	Asp	Val	Asp	Val	Ala																								
275										280										285																			
Gln	Ala	Leu	Asp	Gly	Val	Ala	Ala	Gly	Ala	Phe	Phe	Asn	Gln	Gly	Gln																								
290										295										300																			
Val	Cys	Ala	Ala	Ala	Ser	Arg	Leu	Tyr	Val	His	Arg	Ser	Lys	Phe	Ala																								
305										310										315										320									
Gln	Leu	Ala	Asp	Gly	Leu	Ala	Gly	Val	Ala	Gln	Ser	Met	Lys	Leu	Gly																								
325										330										335																			
Ala	Gly	Leu	Asp	Thr	Thr	Ala	Gln	Ile	Asn	Pro	Leu	Val	Ser	Ala	His																								
340										345										350																			
His	Arg	Asp	Lys	Val	Val	Gln	His	Ile	Glu	Gly	Ala	Arg	Arg	Ala	Gly																								
355										360										365																			
Leu	Thr	Phe	Leu	Ala	Gly	Gly	Thr	Pro	Ala	Asp	Asp	Leu	Pro	Gly	Tyr																								
370										375										380																			
Tyr	Val	Lys	Pro	Ala	Val	Ile	Ala	Asp	Pro	His	Pro	Asp	Ser	Ala	Ile																								
385										390										395										400									
Val	Arg	Asp	Glu	Val	Phe	Gly	Pro	Val	Ile	Val	Val	Val	Pro	Phe	Asp																								
405										410										415																			
Asp	Ala	Ala	Asp	Ala	Val	Arg	Leu	Ala	Asn	Ala	Ser	Pro	Tyr	Gly	Leu																								
420										425										430																			
Ala	Ala	Ser	Ile	Trp	Ser	Asn	Asp	Leu	Lys	Arg	Val	Met	Asn	Leu	Val																								
435										440										445																			
Pro	Gln	Ile	Glu	Ala	Gly	Thr	Val	Trp	Val	Asn	Cys	His	Ile	Pro	Leu																								
450										455										460																			
Asp	Pro	Ser	Met	Pro	Phe	Gly	Gly	Tyr	Lys	Gln	Ser	Gly	Ile	Gly	Arg																								
465										470										475										480									
Glu	Phe	Gly	Gln	Tyr	Ala	Ile	Glu	Gly	Phe	Thr	Glu	Thr	Lys	Ser	Val																								
485										490										495																			

Cys Ile Ala His

500

<210> 41

<211> 500

<212> PRT

<213> Burkholderia multivorans

<400> 41

Met Ser Thr Thr Asn Phe Val Ala Val Ser Asp Thr Val Arg Thr Phe

1 5 10 15

Leu Ala Arg Asp Phe Gly Leu Phe Ile Asp Gly Ala Met Gln Pro Ala

20 25 30

His Ala Ala Ala Arg Leu Asp Val Tyr Asp Pro Ala Thr Gly Glu Arg

35 40 45

Leu Ala Thr Val Ala Asp Ala Asp Glu Tyr Asp Val Asp Arg Ala Val

50 55 60

Ala Ser Ala Lys Arg Ala Phe Asp Ala Arg Val Trp Arg Gly Leu Arg

65 70 75 80

Pro Ala Asp Arg Glu Arg Ile Leu Leu Lys Leu Ala Glu Leu Met Glu

85 90 95

Arg Asp Ala Glu Thr Leu Ala Gln Leu Glu Thr Leu Asn Gln Gly Lys

100 105 110

Ser Ile His Val Ser Arg Ala Val Glu Val Gly Ala Ser Val Glu Tyr

115 120 125

Val Arg Tyr Met Ala Gly Trp Ala Thr Lys Ile Thr Gly Gln Thr Leu

130 135 140

Asp Val Ser Ile Pro Phe Pro Pro Gly Ala Arg Tyr Thr Ala Tyr Thr

145 150 155 160

Arg Lys Glu Pro Val Gly Val Val Ala Ala Ile Val Pro Trp Asn Phe

165 170 175

Pro Leu Met Ile Ala Thr Trp Lys Leu Ile Pro Ala Leu Ala Ala Gly

180 185 190

Cys Thr Val Val Leu Lys Pro Ser Pro Glu Thr Pro Leu Thr Ala Leu
 195 200 205
 Arg Leu Ala Glu Leu Ala Leu Glu Ala Gly Val Pro Pro Gly Val Phe
 210 215 220
 Asn Val Val Thr Gly Gly Arg Thr Cys Gly Ala Ala Leu Ala Arg His
 225 230 235 240
 Pro Ser Ile Ala Lys Ile Ser Phe Thr Gly Ser Thr Glu Thr Gly Lys
 245 250 255

 Leu Val Gly Ala Ala Ala Val Gln Asn Met Thr Arg Phe Ser Leu Glu
 260 265 270
 Leu Gly Gly Lys Asn Pro Ile Val Met Leu Glu Asp Val Asp Val Gly
 275 280 285
 Gln Ala Leu Asp Gly Val Ala Ala Gly Ala Phe Phe Asn Gln Gly Gln
 290 295 300
 Val Cys Ala Ala Ala Ser Arg Ile Tyr Val His Arg Ser Lys Phe Ala
 305 310 315 320

 Arg Leu Ala Asp Gly Leu Ala Glu His Ala Arg Ala Met Thr Leu Gly
 325 330 335
 Pro Gly Leu Asp Thr Ala Ala Gln Ile Asn Pro Leu Val Ser Ala Gln
 340 345 350
 His Arg Asp Lys Val Val Arg His Ile Glu Gln Ala Arg Arg Asp Gly
 355 360 365
 Val Thr Phe Leu Ala Gly Gly Thr Arg Val Asp Glu Leu Pro Gly Tyr
 370 375 380

 Tyr Val Arg Pro Ala Val Ile Ala Asp Pro Arg Ala Asp Ser Ala Ile
 385 390 395 400
 Val Arg Asp Glu Val Phe Gly Pro Val Ile Val Val Leu Pro Phe Asp
 405 410 415
 Asp Ala Ala Asp Ala Val Arg Leu Ala Asn Ala Ser Pro Tyr Gly Leu
 420 425 430
 Ala Ala Ser Ile Trp Ser Asn Asp Leu Thr Arg Val Met Asn Leu Val

435 440 445
 Pro Gln Ile Glu Ala Gly Thr Val Trp Val Asn Cys His Ile Pro Leu
 450 455 460
 Asp Pro Ser Met Pro Phe Gly Gly Tyr Lys Gln Ser Gly Ile Gly Arg
 465 470 475 480
 Glu Phe Gly Gln Tyr Ala Ile Glu Gly Phe Thr Glu Thr Lys Ser Val
 485 490 495
 Cys Ile Ala His
 500
 <210> 42
 <211> 499
 <212> PRT
 <213> Burkholderia sp. CCGE1001
 <400> 42

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

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

 Val Arg Tyr Met Ala Gly Trp Ala Thr Lys Ile Val Gly Glu Thr Leu

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

Val Arg Pro Ala Val Ile Ala Asp Val Pro Pro Glu Ala Ala Ile Val
 385 390 395 400
 Arg Asp Glu Val Phe Gly Pro Val Leu Ala Leu Ala Pro Phe Asp Asp
 405 410 415
 Val Ala His Ala Leu Arg Leu Ala Asn Asp Ser Pro Tyr Gly Leu Ala
 420 425 430
 Ala Ser Leu Trp Thr Asn Asp Leu Arg Ala Ala Met Asn Leu Val Pro
 435 440 445

Gln Ile Glu Ala Gly Thr Val Trp Val Asn Cys His Val Pro Leu Asp
 450 455 460
 Pro Gly Met Pro Phe Gly Gly Tyr Lys Gln Ser Gly Ile Gly Arg Glu
 465 470 475 480
 Phe Gly Arg His Ala Ile Glu Gly Phe Thr Glu Thr Lys Ser Val Cys
 485 490 495
 Ile Ala His

<210> 43

<211> 500

<212> PRT

<213> Burkholderia cenocepacia

<400> 43

Met Ser Asn Thr Asn Phe Val Ala Val Ser Asp Thr Val Arg Thr Phe

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

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

Ala Gly Leu Asp Thr Thr Ala Gln Ile Asn Pro Leu Val Ser Ala Gln
340 345 350

His Arg Asp Lys Val Val Gln His Ile Glu Gly Ala Arg Arg Ala Gly
355 360 365

Leu Thr Phe Leu Ala Gly Gly Ser Pro Ala Asp Asp Leu Pro Gly Tyr
370 375 380

Tyr Val Lys Pro Ala Val Ile Ala Asp Pro His Pro Asp Ser Ala Ile

385 390 395 400

Val His Asp Glu Val Phe Gly Pro Val Ile Val Val Val Pro Phe Asp
405 410 415

Asp Ala Ala Asp Ala Val Arg Leu Ala Asn Ala Ser Pro Tyr Gly Leu
420 425 430

Ala Ala Ser Ile Trp Ser Asn Asp Leu Thr Arg Val Met Asn Leu Val
435 440 445

Pro Gln Ile Glu Ala Gly Thr Val Trp Val Asn Cys His Ile Pro Leu

450 455 460

Asp Pro Ser Met Pro Phe Gly Gly Tyr Lys Gln Ser Gly Ile Gly Arg
465 470 475 480

Glu Phe Gly Gln Tyr Ala Ile Glu Gly Phe Thr Glu Thr Lys Ser Val
485 490 495

Cys Ile Ala His
500

<210> 44

<211> 500

<212> PRT

<213> Burkholderia multivorans

<400> 44

Met Ser Thr Thr Asn Phe Val Ala Val Ser Asp Thr Val Arg Thr Phe

1 5 10 15

Leu Ala Arg Asp Phe Gly Leu Phe Ile Asp Gly Ala Met Gln Arg Ala
20 25 30

His Ala Ala Ala Arg Leu Asp Val Tyr Asp Pro Ala Thr Gly Glu Arg

35 40 45
 Leu Ala Thr Val Ala Asp Ala Asp Glu His Asp Val Asp Arg Ala Val
 50 55 60
 Ala Ser Ala Lys Arg Ala Phe Asp Ala Arg Val Trp Arg Gly Leu Arg

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

 130 135 140
 Asp Val Ser Ile Pro Phe Pro Pro Gly Ala Arg Tyr Thr Ala Tyr Thr
 145 150 155 160
 Arg Lys Glu Pro Val Gly Val Val Ala Ala Ile Val Pro Trp Asn Phe
 165 170 175
 Pro Leu Met Ile Ala Thr Trp Lys Leu Ile Pro Ala Leu Ala Ala Gly
 180 185 190
 Cys Thr Val Val Leu Lys Pro Ser Pro Glu Thr Pro Leu Thr Ala Leu

 195 200 205
 Arg Leu Ala Glu Leu Ala Leu Glu Ala Gly Val Pro Pro Gly Val Phe
 210 215 220
 Asn Val Val Thr Gly Gly Arg Thr Cys Gly Ala Ala Leu Ala Arg His
 225 230 235 240
 Pro Ser Ile Ala Lys Ile Ser Phe Thr Gly Ser Thr Glu Thr Gly Lys
 245 250 255
 Leu Val Gly Ala Ala Ala Val Gln Asn Met Thr Arg Phe Ser Leu Glu

 260 265 270
 Leu Gly Gly Lys Asn Pro Ile Val Met Leu Asp Asp Val Asp Val Gly
 275 280 285

Gln Ala Leu Gly Gly Val Ala Ala Gly Ala Phe Phe Asn Gln Gly Gln
290 295 300

Val Cys Ala Ala Ala Ser Arg Ile Tyr Val His Arg Ser Lys Phe Ala
305 310 315 320

Gln Leu Ala Asp Gly Leu Ala Glu His Ala Arg Ala Met Thr Leu Gly
325 330 335

Pro Gly Leu Asp Thr Thr Ala Gln Ile Asn Pro Leu Val Ser Ala Gln
340 345 350

His Arg Asp Lys Val Val Arg His Ile Glu Gln Ala Arg Arg Asp Gly
355 360 365

Val Thr Phe Leu Ala Gly Gly Thr Arg Val Asp Glu Leu Pro Gly Tyr
370 375 380

Tyr Val Arg Pro Ala Val Ile Ala Asp Pro Arg Ala Asp Ser Ala Ile
385 390 395 400

Val Arg Asp Glu Val Phe Gly Pro Val Ile Val Val Leu Pro Phe Asp
405 410 415

Asp Ala Ala Asp Ala Val Arg Leu Ala Asn Ala Ser Pro Tyr Gly Leu
420 425 430

Ala Ala Ser Ile Trp Ser Asn Asp Leu Thr Arg Val Met Asn Leu Val
435 440 445

Pro Gln Ile Glu Ala Gly Thr Val Trp Val Asn Cys His Ile Pro Leu
450 455 460

Asp Pro Ser Met Pro Phe Gly Gly Tyr Lys Gln Ser Gly Ile Gly Arg
465 470 475 480

Glu Phe Gly Gln Tyr Ala Ile Glu Gly Phe Thr Glu Thr Lys Ser Val
485 490 495

Cys Ile Ala His
500

<210> 45
<211> 501
<212> PRT
<213> Burkholderia dolosa

<400> 45

Met Thr Ser Ser Pro Thr Phe Val Ala Val Ser Asp Thr Val Arg Ala

1 5 10 15

Phe Val Ala Arg Asp Phe Gly Leu Phe Ile Asp Gly Asp Met Gln Arg

20 25 30

Ala His Ala Ala Ala Arg Leu Asp Val Tyr Asp Pro Ala Thr Gly Glu

35 40 45

Arg Leu Ala Thr Val Ala Asp Ala Asp Ala His Asp Val Asp Arg Ala

50 55 60

Val Ala Ser Ala Lys Ser Ala Phe Asp Ala Arg Val Trp Ser Gly Leu

65 70 75 80

Arg Pro Ala Asp Arg Glu Arg Ile Leu Leu Lys Leu Ala Asp Leu Ile

85 90 95

Glu Arg Asp Ala Glu Thr Leu Ala Gln Leu Glu Thr Leu Asn Gln Gly

100 105 110

Lys Ser Ile His Val Ser Arg Ala Val Glu Val Gly Ala Ser Val Glu

115 120 125

Tyr Ala Arg Tyr Met Ala Gly Trp Ala Thr Lys Ile Thr Gly Gln Thr

130 135 140

Leu Asp Val Ser Ile Pro Phe Pro Pro Gly Thr Arg Tyr Thr Ala Tyr

145 150 155 160

Thr Arg Lys Glu Pro Val Gly Val Val Ala Ala Ile Val Pro Trp Asn

165 170 175

Phe Pro Leu Met Ile Ala Val Trp Lys Leu Ile Pro Ala Leu Ala Ala

180 185 190

Gly Cys Thr Ile Val Leu Lys Pro Ser Pro Glu Thr Pro Leu Thr Ala

195 200 205

Leu Arg Leu Ala Glu Leu Ala Arg Glu Ala Gly Val Pro Pro Gly Ala

210 215 220

Phe Asn Val Val Thr Gly Gly Arg Thr Cys Gly Ala Ala Leu Ala Ser

225 230 235 240

His Pro Ser Ile Ala Lys Ile Ser Phe Thr Gly Ser Thr Ala Thr Gly
245 250 255

Lys Leu Val Gly Ala Ala Ala Val Gln Asn Met Thr Arg Phe Ser Leu
260 265 270

Glu Leu Gly Gly Lys Asn Pro Ile Val Met Leu Asp Asp Val Asp Val
275 280 285

Ala Gln Ala Leu Asp Gly Val Ala Ala Gly Ala Phe Phe Asn Gln Gly
290 295 300

Gln Val Cys Ala Ala Ala Ser Arg Ile Tyr Val His Arg Ser Arg Phe
305 310 315 320

Ser Gln Leu Ala Asp Gly Leu Ala Gly Val Ala Asn Ala Met Lys Leu
325 330 335

Gly Pro Gly Leu Asp Met Ala Ala Gln Val Asn Pro Leu Val Ser Ala
340 345 350

His His Arg Asp Lys Val Val Ala His Ile Glu Arg Ala Arg Arg Asp
355 360 365

Gly Leu Thr Phe Leu Ala Gly Gly Thr Leu Ala Asp Asp Leu Ser Gly
370 375 380

Tyr Phe Val Lys Pro Ala Val Ile Ala Asp Pro His Pro Asp Ser Ala
385 390 395 400

Ile Val Arg Asp Glu Val Phe Gly Pro Val Ile Val Val Val Pro Phe
405 410 415

Asp Asp Ala Ala Asp Ala Val Arg Leu Ala Asn Ala Ser Pro Tyr Gly
420 425 430

Leu Ala Ala Ser Ile Trp Ser Asn Asp Leu Lys Arg Val Met Asn Leu
435 440 445

Val Pro Gln Ile Glu Ala Gly Thr Val Trp Val Asn Cys His Ile Pro
450 455 460

Leu Asp Pro Ser Met Pro Phe Gly Gly Tyr Lys Gln Ser Gly Ile Gly
465 470 475 480

Arg Glu Phe Gly Gln Tyr Ala Ile Glu Gly Phe Thr Glu Thr Lys Ser

485 490 495
Val Cys Ile Ala His
500
<210> 46
<211> 500
<212> PRT
<213> Burkholderia oklahomensis
<400> 46
Met Thr Gln Thr Asp Phe Val Thr Val Thr Asp Thr Val Arg Ala Phe

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

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

130 135 140
Asp Val Ser Ile Pro Phe Pro Pro Gly Ala Arg Tyr Thr Ala Tyr Thr
145 150 155 160
Arg Lys Glu Pro Val Gly Val Val Ala Ala Ile Val Pro Trp Asn Phe
165 170 175
Pro Leu Met Ile Ala Val Trp Lys Leu Val Pro Ala Leu Ala Ala Gly
180 185 190

Cys Thr Val Val Leu Lys Pro Ser Pro Glu Thr Pro Leu Thr Ala Leu

195 200 205
Arg Leu Ala Glu Leu Ala Leu Glu Ala Gly Val Pro Ala Gly Val Phe
210 215 220
Asn Val Val Thr Gly Gly Arg Glu Cys Gly Ala Ala Leu Ala Ser His
225 230 235 240
Pro Ser Ile Arg Lys Ile Ser Phe Thr Gly Ser Thr Ala Thr Gly Lys
245 250 255
Leu Val Gly Ala Ala Ala Val Gln Asn Met Thr Arg Phe Ser Leu Glu

260 265 270
Leu Gly Gly Lys Asn Pro Ile Val Met Leu Glu Asp Val Asp Val Ala
275 280 285
Gln Ala Leu Glu Gly Val Ala Ala Gly Ala Phe Phe Asn Gln Gly Gln
290 295 300
Val Cys Ala Ala Ala Ser Arg Ile Tyr Val His Arg Ser Arg Phe Arg
305 310 315 320
Arg Leu Ala Asp Gly Leu Ala Gly Val Ala Ala Ser Met Arg Leu Gly

325 330 335
Pro Gly Leu Asp Pro Ala Ala Gln Ile Asn Pro Leu Val Ser Ala His
340 345 350
His Arg Asp Lys Val Val Glu His Val Glu Arg Ala Arg Arg Asp Gly
355 360 365
Leu Thr Phe Leu Ala Gly Gly Ala Pro Ala Asp Asp Leu Pro Gly Tyr
370 375 380
Phe Val Arg Pro Ala Val Ile Ala Asp Ala Thr His Asp Ser Ala Ile

385 390 395 400
Val Arg Asp Glu Val Phe Gly Pro Val Val Val Val Leu Pro Phe Asp
405 410 415
Asp Pro Ala Glu Ala Val Arg Leu Ala Asn Ala Ser Pro Tyr Gly Leu
420 425 430
Ala Ala Ser Leu Trp Ser Asn Asp Leu Lys Ala Val Met Asp Leu Val

435 440 445
Thr Gln Ile Glu Ala Gly Thr Val Trp Val Asn Cys His Ile Pro Leu

450 455 460
Asp Pro Ser Met Pro Phe Gly Gly Tyr Lys Gln Ser Gly Ile Gly Arg
465 470 475 480
Glu Phe Gly Gln Tyr Ala Ile Asp Gly Phe Thr Glu Thr Lys Ser Val
485 490 495
Cys Ile Ala His

500

<210> 47

<211> 500

<212> PRT

<213> Burkholderia pseudomallei

<400> 47

Met Thr Gln Thr Asp Leu Val Ala Val Ala Asp Thr Val Arg Ala Phe

1 5 10 15
Thr Glu Arg Glu Phe Gly Val Phe Ile Asp Gly Ala Met Arg Ala Ala

20 25 30
His Ser Pro Arg Arg Leu Asp Val Phe Asp Pro Ala Thr Gly Ala Arg

35 40 45
Leu Ser Arg Val Pro Asp Ala Asp Ala His Asp Val Asp Ala Ala Val

50 55 60
Ala Ser Ala Gln Arg Ala Phe Asp Ala Arg Ala Trp Ser Gly Leu Arg

65 70 75 80
Pro Ala Glu Arg Glu Arg Ile Leu Leu Lys Leu Ala Asp Val Leu Glu

85 90 95
Ala His Ala Glu Glu Leu Ala Gln Leu Glu Thr Leu Asn Gln Gly Lys

100 105 110
Ser Ile Leu Val Ser Arg Ser Val Glu Val Gly Ala Thr Ile Glu Tyr

115 120 125
Val Arg Tyr Met Ala Gly Trp Ala Thr Lys Ile Thr Gly Gln Thr Leu

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

Phe Val Arg Pro Ala Val Ile Ala Asp Ala Ala His Asp Ser Ala Ile

385 390 395 400

Val Arg Asp Glu Val Phe Gly Pro Val Val Val Val Leu Pro Phe Asp

405 410 415

Asp Pro Ala Glu Ala Val Arg Leu Ala Asn Ala Ser Pro Tyr Gly Leu

420 425 430

Ala Ala Ser Leu Trp Ser Asn Asp Leu Lys Ala Val Met Asp Leu Val

435 440 445

Pro Gln Ile Glu Ala Gly Thr Val Trp Val Asn Cys His Ile Pro Leu

450 455 460

Asp Pro Ser Met Pro Phe Gly Gly Tyr Lys Gln Ser Gly Ile Gly Arg

465 470 475 480

Glu Phe Gly Gln Tyr Ala Ile Glu Gly Phe Thr Glu Thr Lys Ser Val

485 490 495

Cys Ile Ala His

500

<210> 48

<211> 521

<212> PRT

<213> Burkholderia pseudomallei

<400> 48

Met Arg Ala Ala Arg Ala Ala Thr Gly Thr Ser Arg Met Ile His Pro

1 5 10 15

Gln His Glu Thr His Met Thr Gln Thr Asp Leu Val Ala Val Ala Asp

20 25 30

Thr Val Arg Ala Phe Thr Glu Arg Glu Phe Gly Val Phe Ile Asp Gly

35 40 45

Ala Met Arg Ala Ala His Ser Pro Arg Arg Leu Asp Val Phe Asp Pro

50 55 60

Ala Thr Gly Ala Arg Leu Ser Arg Val Pro Asp Ala Asp Ala His Asp

65 70 75 80

Val Asp Ala Ala Val Ala Ser Ala Gln Arg Ala Phe Asp Ala Arg Ala
85 90 95

Trp Ser Gly Leu Arg Pro Ala Glu Arg Glu Arg Ile Leu Leu Lys Leu
100 105 110

Ala Asp Val Leu Glu Ala His Ala Glu Glu Leu Ala Gln Leu Glu Thr
115 120 125

Leu Asn Gln Gly Lys Ser Ile Leu Val Ser Arg Gly Val Glu Val Gly
130 135 140

Ala Thr Ile Glu Tyr Val Arg Tyr Met Ala Gly Trp Ala Thr Lys Ile
145 150 155 160

Thr Gly Gln Thr Leu Asp Val Ser Ile Pro Phe Pro Pro Gly Ala Arg
165 170 175

Tyr Thr Ala Tyr Thr Arg Lys Glu Pro Val Gly Val Val Ala Ala Ile
180 185 190

Val Pro Trp Asn Phe Pro Leu Met Ile Ala Val Trp Lys Leu Val Pro
195 200 205

Ala Leu Ala Ala Gly Cys Thr Val Val Leu Lys Pro Ser Pro Glu Thr
210 215 220

Pro Leu Thr Ala Leu Arg Leu Ala Glu Leu Ala Leu Glu Ala Gly Val
225 230 235 240

Pro Ala Gly Val Phe Asn Val Val Thr Gly Ala Arg Ala Cys Gly Ala
245 250 255

Ala Leu Ala Ser His Pro Ala Val Arg Lys Ile Ser Phe Thr Gly Ser
260 265 270

Thr Ala Thr Gly Lys Leu Val Gly Ala Ala Ala Val Gln Asn Met Thr
275 280 285

Arg Phe Ser Leu Glu Leu Gly Gly Lys Asn Pro Ile Val Met Leu Glu
290 295 300

Asp Val Asp Val Asp Ala Ala Leu Gly Gly Val Ala Ala Gly Ala Phe
305 310 315 320

Phe Asn Gln Gly Gln Val Cys Ala Ala Ala Ser Arg Ile Tyr Val His

325 330 335
 Arg Ser Arg Phe Arg Arg Leu Ala Glu Gly Leu Ala Gly Val Ala Ser
 340 345 350
 Ala Met Arg Leu Gly Pro Gly Leu Asp Pro Ala Ala Gln Ile Asn Pro
 355 360 365
 Leu Val Ser Ala His His Arg Asp Thr Val Ala Arg His Ile Asp Ala
 370 375 380
 Ala Arg Arg Glu Gly Leu Thr Phe Leu Ala Gly Gly Thr Arg Ala Asp

 385 390 395 400
 Asp Leu Pro Gly Tyr Phe Val Arg Pro Ala Val Ile Ala Asp Ala Ala
 405 410 415
 His Asp Ser Ala Ile Val Arg Asp Glu Val Phe Gly Pro Val Val Val
 420 425 430
 Val Leu Pro Phe Asp Asp Pro Ala Glu Ala Val Arg Leu Ala Asn Ala
 435 440 445
 Ser Pro Tyr Gly Leu Ala Ala Ser Leu Trp Ser Asn Asp Leu Lys Ala

 450 455 460
 Val Met Asp Leu Val Pro Gln Ile Glu Ala Gly Thr Val Trp Val Asn
 465 470 475 480
 Cys His Ile Pro Leu Asp Pro Ser Met Pro Phe Gly Gly Tyr Lys Gln
 485 490 495
 Ser Gly Ile Gly Arg Glu Phe Gly Gln Tyr Ala Ile Glu Gly Phe Thr
 500 505 510
 Glu Thr Lys Ser Val Cys Ile Ala His
 515 520

 <210> 49
 <211> 500
 <212> PRT
 <213> Burkholderia pseudomallei
 <400> 49
 Met Thr Gln Thr Asp Leu Val Ala Val Ala Asp Thr Val Arg Ala Phe
 1 5 10 15

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

260 265 270
 Leu Gly Gly Lys Asn Pro Ile Val Met Leu Glu Asp Val Asp Val Asp
 275 280 285
 Ala Ala Leu Gly Gly Val Ala Ala Gly Ala Phe Phe Asn Gln Gly Gln
 290 295 300
 Val Cys Ala Ala Ala Ser Arg Ile Tyr Val His Arg Ser Arg Phe Arg

 305 310 315 320
 Arg Leu Ala Glu Gly Leu Ala Gly Val Ala Ser Ala Met Arg Leu Gly
 325 330 335
 Pro Gly Leu Asp Pro Ala Ala Gln Ile Asn Pro Leu Val Ser Ala His
 340 345 350
 His Arg Asp Thr Val Ala Arg His Ile Asp Ala Ala Arg Arg Glu Gly
 355 360 365
 Leu Thr Phe Leu Ala Gly Gly Thr Arg Ala Asp Asp Leu Pro Gly Tyr

 370 375 380
 Phe Val Arg Pro Ala Val Ile Ala Asp Ala Ala His Asp Ser Ala Ile
 385 390 395 400
 Val Arg Asp Glu Val Phe Gly Pro Val Val Val Val Leu Pro Phe Asp
 405 410 415
 Asp Pro Ala Glu Ala Val Arg Leu Ala Asn Ala Ser Pro Tyr Gly Leu
 420 425 430
 Ala Ala Ser Leu Trp Ser Asn Asp Leu Lys Ala Val Met Asp Leu Val

 435 440 445
 Pro Gln Ile Glu Ala Gly Thr Val Trp Val Asn Cys His Ile Pro Leu
 450 455 460
 Asp Pro Ser Met Pro Phe Gly Gly Tyr Lys Gln Ser Gly Ile Gly Arg
 465 470 475 480
 Glu Phe Gly Gln Tyr Ala Ile Glu Gly Phe Thr Glu Thr Lys Ser Val
 485 490 495
 Cys Ile Ala His
 500

<210> 50

<211> 500

<212> PRT

<213> Burkholderia pseudomallei

<400> 50

Met Thr Gln Thr Asp Leu Val Ala Val Ala Asp Thr Val Arg Ala Phe

1 5 10 15

Thr Glu Arg Glu Phe Gly Val Phe Ile Asp Gly Ala Met Arg Ala Ala

20 25 30

His Ser Pro Arg Arg Leu Asp Val Phe Asp Pro Ala Thr Gly Ala Arg

35 40 45

Leu Ser Arg Val Pro Asp Ala Asp Ala His Asp Val Asp Ala Ala Val

50 55 60

Ala Ser Ala Gln Arg Ala Phe Asp Ala Arg Ala Trp Ser Gly Leu Arg

65 70 75 80

Pro Ala Glu Arg Glu Arg Ile Leu Leu Lys Leu Ala Asp Val Leu Glu

85 90 95

Ala His Ala Glu Glu Leu Ala Gln Leu Glu Thr Leu Asn Gln Gly Lys

100 105 110

Ser Ile Leu Val Ser Arg Gly Val Glu Val Gly Ala Thr Ile Glu Tyr

115 120 125

Val Arg Tyr Met Ala Gly Trp Ala Thr Lys Ile Thr Gly Gln Thr Leu

130 135 140

Asp Val Ser Ile Pro Phe Pro Pro Gly Ala Arg Tyr Thr Ala Tyr Thr

145 150 155 160

Arg Lys Glu Pro Val Gly Val Val Ala Ala Ile Val Pro Trp Asn Phe

165 170 175

Pro Leu Met Ile Ala Val Trp Lys Leu Val Pro Ala Leu Ala Ala Gly

180 185 190

Cys Thr Val Val Leu Lys Pro Ser Pro Glu Thr Pro Leu Thr Ala Leu

195 200 205

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

450 455 460
 Asp Pro Ser Met Pro Phe Gly Gly Tyr Lys Gln Ser Gly Ile Gly Arg
 465 470 475 480
 Glu Phe Gly Gln Tyr Ala Ile Glu Gly Phe Thr Glu Thr Lys Ser Val
 485 490 495
 Cys Ile Ala His
 500
 <210> 51

 <211> 500
 <212> PRT
 <213> Burkholderia mallei
 <400> 51
 Met Thr Gln Thr Asp Leu Val Ala Val Ala Asp Thr Val Arg Ala Phe
 1 5 10 15
 Thr Glu Arg Glu Phe Gly Val Phe Ile Asp Gly Ala Met Arg Ala Ala
 20 25 30
 His Ser Pro Arg Arg Leu Asp Val Phe Asp Pro Ala Thr Gly Ala Arg
 35 40 45
 Leu Ser Arg Val Pro Asp Ala Asp Ala His Asp Val Asp Ala Ala Val

 50 55 60
 Ala Ser Ala Gln Arg Ala Phe Asp Ala Arg Ala Trp Ser Gly Leu Arg
 65 70 75 80
 Pro Ala Glu Arg Glu Arg Ile Leu Leu Lys Leu Ala Asp Val Leu Glu
 85 90 95
 Ala His Ala Glu Glu Leu Ala Gln Leu Glu Thr Leu Asn Gln Gly Lys
 100 105 110
 Ser Ile Leu Val Ser Arg Gly Val Glu Val Gly Ala Thr Ile Glu Tyr

 115 120 125
 Val Arg Tyr Met Ala Gly Trp Ala Thr Lys Ile Thr Gly Gln Thr Leu
 130 135 140
 Asp Val Ser Ile Pro Phe Pro Pro Gly Ala Arg Tyr Thr Ala Tyr Thr
 145 150 155 160

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

405 410 415
Asp Pro Ala Glu Ala Val Arg Leu Ala Asn Ala Ser Pro Tyr Gly Leu

420 425 430
Ala Ala Ser Leu Trp Ser Asn Asp Leu Lys Ala Val Met Asp Leu Val

435 440 445
Pro Gln Ile Glu Ala Gly Thr Val Trp Val Asn Cys His Ile Pro Leu

450 455 460
Asp Pro Ser Met Pro Phe Gly Gly Tyr Lys Gln Ser Gly Ile Gly Arg

465 470 475 480
Glu Phe Gly Gln Tyr Ala Ile Glu Gly Phe Thr Glu Thr Lys Ser Val

485 490 495
Cys Ile Ala His

500

<210> 52

<211> 509

<212> PRT

<213> Burkholderia mallei

<400> 52

Met Ile Gln Pro Gln His Glu Thr His Met Thr Gln Thr Asp Leu Val

1 5 10 15

Ala Val Ala Asp Thr Val Arg Ala Phe Thr Glu Arg Glu Phe Gly Val

20 25 30

Phe Ile Asp Gly Ala Met Arg Ala Ala His Ser Pro Arg Arg Leu Asp

35 40 45

Val Phe Asp Pro Ala Thr Gly Ala Arg Leu Ser Arg Val Pro Asp Ala

50 55 60

Asp Ala His Asp Val Asp Ala Ala Val Ala Ser Ala Gln Arg Ala Phe

65 70 75 80

Asp Ala Arg Ala Trp Ser Gly Leu Arg Pro Ala Glu Arg Glu Arg Ile

85 90 95

Leu Leu Lys Leu Ala Asp Val Leu Glu Ala His Ala Glu Glu Leu Ala

100 105 110

Gln Leu Glu Thr Leu Asn Gln Gly Lys Ser Ile Leu Val Ser Arg Gly

115 120 125

Val Glu Val Gly Ala Thr Ile Glu Tyr Val Arg Tyr Met Ala Gly Trp

130 135 140

Ala Thr Lys Ile Thr Gly Gln Thr Leu Asp Val Ser Ile Pro Phe Pro

145 150 155 160

Pro Gly Ala Arg Tyr Thr Ala Tyr Thr Arg Lys Glu Pro Val Gly Val

165 170 175

Val Ala Ala Ile Val Pro Trp Asn Phe Pro Leu Met Ile Ala Val Trp

180 185 190

Lys Leu Val Pro Ala Leu Ala Ala Gly Cys Thr Val Val Leu Lys Pro

195 200 205

Ser Pro Glu Thr Pro Leu Thr Ala Leu Arg Leu Ala Glu Leu Ala Leu

210 215 220

Glu Ala Gly Val Pro Ala Gly Val Phe Asn Val Val Thr Gly Ala Arg

225 230 235 240

Ala Cys Gly Ala Ala Leu Ala Ser His Pro Ala Val Arg Lys Ile Ser

245 250 255

Phe Thr Gly Ser Thr Ala Thr Gly Lys Leu Val Gly Ala Ala Ala Val

260 265 270

Gln Asn Met Thr Arg Phe Ser Leu Glu Leu Gly Gly Lys Asn Pro Ile

275 280 285

Val Met Leu Glu Asp Val Asp Val Asp Ala Ala Leu Gly Gly Val Ala

290 295 300

Ala Gly Ala Phe Phe Asn Gln Gly Gln Val Cys Ala Ala Ala Ser Arg

305 310 315 320

Ile Tyr Val His Arg Ser Arg Phe Arg Arg Leu Ala Glu Gly Leu Ala

325 330 335

Gly Val Ala Ser Ala Met Arg Leu Gly Pro Gly Leu Asp Pro Ala Ala

340 345 350

Gln Ile Asn Pro Leu Val Ser Ala His His Arg Asp Thr Val Ala Arg

355 360 365
His Ile Asp Ala Ala Arg Arg Glu Gly Leu Thr Phe Phe Ala Gly Gly

370 375 380
Thr Arg Ala Asp Asp Leu Pro Gly Tyr Phe Val Arg Pro Ala Val Ile
385 390 395 400
Ala Asp Ala Ala His Asp Ser Ala Ile Val Arg Asp Glu Val Phe Gly
405 410 415
Pro Val Val Val Val Leu Pro Phe Asp Asp Pro Ala Glu Ala Val Arg
420 425 430
Leu Ala Asn Ala Ser Pro Tyr Gly Leu Ala Ala Ser Leu Trp Ser Asn

435 440 445
Asp Leu Lys Ala Val Met Asp Leu Val Pro Gln Ile Glu Ala Gly Thr
450 455 460
Val Trp Val Asn Cys His Ile Pro Leu Asp Pro Ser Met Pro Phe Gly
465 470 475 480
Gly Tyr Lys Gln Ser Gly Ile Gly Arg Glu Phe Gly Gln Tyr Ala Ile
485 490 495
Glu Gly Phe Thr Glu Thr Lys Ser Val Cys Ile Ala His

500 505
<210> 53
<211> 500
<212> PRT
<213> Burkholderia pseudomallei
<400> 53
Met Thr Gln Thr Asp Leu Val Ala Val Ala Asp Thr Val Arg Ala Phe
1 5 10 15
Thr Glu Arg Glu Phe Gly Val Phe Ile Asp Gly Ala Met Arg Ala Ala
20 25 30
His Ser Pro Arg Arg Leu Asp Val Phe Asp Pro Ala Thr Gly Ala Arg
35 40 45
Leu Ser Arg Val Pro Asp Ala Asp Ala His Asp Val Asp Ala Ala Val

50 55 60
 Ala Ser Ala Gln Arg Ala Phe Asp Ala Arg Ala Trp Ser Gly Leu Arg
 65 70 75 80
 Pro Ala Glu Arg Glu Arg Ile Leu Leu Lys Leu Ala Asp Val Leu Glu
 85 90 95
 Ala His Ala Glu Glu Leu Ala Gln Leu Glu Thr Leu Asn Gln Gly Lys
 100 105 110

 Ser Ile Leu Val Ser Arg Gly Val Glu Val Gly Ala Thr Ile Glu Tyr
 115 120 125
 Val Arg Tyr Met Ala Gly Trp Ala Thr Lys Ile Thr Gly Gln Thr Leu
 130 135 140
 Asp Val Ser Ile Pro Phe Pro Pro Gly Ala Arg Tyr Thr Ala Tyr Thr
 145 150 155 160
 Arg Lys Glu Pro Val Gly Val Val Ala Ala Ile Val Pro Trp Asn Phe
 165 170 175

 Pro Leu Met Ile Ala Val Trp Lys Leu Val Pro Ala Leu Ala Ala Gly
 180 185 190
 Cys Thr Val Val Leu Lys Pro Ser Pro Glu Thr Pro Leu Thr Ala Leu
 195 200 205
 Arg Leu Ala Glu Leu Ala Leu Glu Ala Gly Val Pro Ala Gly Val Phe
 210 215 220
 Asn Val Val Thr Gly Ala Arg Glu Cys Gly Ala Ala Leu Ala Ser His
 225 230 235 240

 Pro Ala Val Arg Lys Ile Ser Phe Thr Gly Ser Thr Ala Thr Gly Lys
 245 250 255
 Leu Val Gly Ala Ala Ala Val Gln Asn Met Thr Arg Phe Ser Leu Glu
 260 265 270
 Leu Gly Gly Lys Asn Pro Ile Val Met Leu Glu Asp Val Asp Val Asp
 275 280 285
 Ala Ala Leu Gly Gly Val Ala Ala Gly Ala Phe Phe Asn Gln Gly Gln
 290 295 300

Val Cys Ala Ala Ala Ser Arg Ile Tyr Val His Arg Ser Arg Phe Arg
 305 310 315 320
 Arg Leu Ala Glu Gly Leu Ala Gly Val Ala Ser Ala Met Arg Leu Gly
 325 330 335
 Pro Gly Leu Asp Pro Ala Ala Gln Ile Asn Pro Leu Val Ser Ala His
 340 345 350
 His Arg Asp Thr Val Ala Arg His Ile Asp Ala Ala Arg Arg Glu Gly
 355 360 365

Leu Thr Phe Leu Ala Gly Gly Thr Arg Ala Asp Asp Leu Pro Gly Tyr
 370 375 380
 Phe Val Arg Pro Ala Val Ile Ala Asp Ala Ala His Asp Ser Ala Ile
 385 390 395 400
 Val Arg Asp Glu Val Phe Gly Pro Val Val Val Val Leu Pro Phe Asp
 405 410 415
 Asp Pro Ala Glu Ala Val Arg Leu Ala Asn Ala Ser Pro Tyr Gly Leu
 420 425 430

Ala Ala Ser Leu Trp Ser Asn Asp Leu Lys Ala Val Met Asp Leu Val
 435 440 445
 Pro Gln Ile Glu Ala Gly Thr Val Trp Val Asn Cys His Ile Pro Leu
 450 455 460
 Asp Pro Ser Met Pro Phe Gly Gly Tyr Lys Gln Ser Gly Ile Gly Arg
 465 470 475 480
 Glu Phe Gly Gln Tyr Ala Ile Glu Gly Phe Thr Glu Thr Lys Ser Val
 485 490 495

Cys Ile Ala His
 500

<210> 54

<211> 509

<212> PRT

<213> Burkholderia pseudomallei

<400> 54

Met Ile His Pro Gln His Glu Thr His Met Thr Gln Thr Asp Leu Val

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

Phe Thr Gly Ser Thr Ala Thr Gly Lys Leu Val Gly Ala Ala Ala Val
 260 265 270
 Gln Asn Met Thr Arg Phe Ser Leu Glu Leu Gly Gly Lys Asn Pro Ile
 275 280 285
 Val Met Leu Glu Asp Val Asp Val Asp Ala Ala Leu Gly Gly Val Ala
 290 295 300

 Ala Gly Ala Phe Phe Asn Gln Gly Gln Val Cys Ala Ala Ala Ser Arg
 305 310 315 320
 Ile Tyr Val His Arg Ser Arg Phe Arg Arg Leu Ala Glu Gly Leu Ala
 325 330 335
 Gly Val Ala Ser Ala Met Arg Leu Gly Pro Gly Leu Asp Pro Ala Ala
 340 345 350
 Gln Ile Asn Pro Leu Val Ser Ala His His Arg Asp Thr Val Ala Arg
 355 360 365

 His Ile Asp Ala Ala Arg Arg Glu Gly Leu Thr Phe Leu Ala Gly Gly
 370 375 380
 Thr Arg Ala Asp Asp Leu Pro Gly Tyr Phe Val Arg Pro Ala Val Ile
 385 390 395 400
 Ala Asp Ala Ala His Asp Ser Ala Ile Val Arg Asp Glu Val Phe Gly
 405 410 415
 Pro Val Val Val Val Leu Pro Phe Asp Asp Pro Ala Glu Ala Val Arg
 420 425 430

 Leu Ala Asn Ala Ser Pro Tyr Gly Leu Ala Ala Ser Leu Trp Ser Asn
 435 440 445
 Asp Leu Lys Ala Val Met Asp Leu Val Pro Gln Ile Glu Ala Gly Thr
 450 455 460
 Val Trp Val Asn Cys His Ile Pro Leu Asp Pro Ser Met Pro Phe Gly
 465 470 475 480
 Gly Tyr Lys Gln Ser Gly Ile Gly Arg Glu Phe Gly Gln Tyr Ala Ile
 485 490 495

 Glu Gly Phe Thr Glu Thr Lys Ser Val Cys Ile Ala His

500 505

<210> 55

<211> 500

<212> PRT

<213> Burkholderia pseudomallei

<400> 55

Met Thr Gln Thr Asp Leu Val Ala Val Ala Asp Thr Val Arg Ala Phe

1 5 10 15

Thr Glu Arg Glu Phe Gly Val Phe Ile Asp Gly Ala Met Arg Ala Ala

20 25 30

His Ser Pro Arg Arg Leu Asp Val Phe Asp Pro Ala Thr Gly Ala Arg

35 40 45

Leu Ser Arg Val Pro Asp Ala Asp Ala His Asp Val Asp Ala Ala Val

50 55 60

Ala Ser Ala Gln Arg Ala Phe Asp Ala Arg Ala Trp Ser Gly Leu Arg

65 70 75 80

Pro Ala Glu Arg Glu Arg Ile Leu Leu Lys Leu Ala Asp Val Leu Glu

85 90 95

Ala His Ala Glu Glu Leu Ala Gln Leu Glu Thr Leu Asn Gln Gly Lys

100 105 110

Ser Ile Leu Val Ser Arg Gly Val Glu Val Gly Ala Thr Ile Glu Tyr

115 120 125

Val Arg Tyr Met Ala Gly Trp Ala Thr Lys Ile Thr Gly Gln Thr Leu

130 135 140

Asp Val Ser Ile Pro Phe Pro Pro Asp Ala Arg Tyr Thr Ala Tyr Thr

145 150 155 160

Arg Lys Glu Pro Val Gly Val Val Ala Ala Ile Val Pro Trp Asn Phe

165 170 175

Pro Leu Met Ile Ala Val Trp Lys Leu Val Pro Ala Leu Ala Ala Gly

180 185 190

Cys Thr Val Val Leu Lys Pro Ser Pro Glu Thr Pro Leu Thr Ala Leu

195 200 205

Arg Leu Ala Glu Leu Ala Leu Glu Ala Gly Val Pro Ala Gly Val Phe
 210 215 220
 Asn Val Val Thr Gly Ala Arg Ala Cys Gly Ala Ala Leu Ala Ser His

 225 230 235 240
 Pro Ala Val Arg Lys Ile Ser Phe Thr Gly Ser Thr Ala Thr Gly Lys
 245 250 255
 Leu Val Gly Ala Ala Ala Val Gln Asn Met Thr Arg Phe Ser Leu Glu
 260 265 270
 Leu Gly Gly Lys Asn Pro Ile Val Met Leu Glu Asp Val Asp Val Asp
 275 280 285
 Ala Ala Leu Gly Gly Val Ala Ala Gly Ala Phe Phe Asn Gln Gly Gln

 290 295 300
 Val Cys Ala Ala Ala Ser Arg Ile Tyr Val His Arg Ser Arg Phe Arg
 305 310 315 320
 Arg Leu Ala Glu Gly Leu Ala Gly Val Ala Ser Ala Met Arg Leu Gly
 325 330 335
 Pro Gly Leu Asp Pro Ala Ala Gln Ile Asn Pro Leu Val Ser Ala His
 340 345 350
 His Arg Asp Thr Val Ala Arg His Ile Asp Ala Ala Arg Arg Glu Gly

 355 360 365
 Leu Thr Phe Leu Ala Gly Gly Thr Arg Ala Asp Asp Leu Pro Gly Tyr
 370 375 380
 Phe Val Arg Pro Ala Val Ile Ala Asp Ala Ala His Asp Ser Ala Ile
 385 390 395 400
 Val Arg Asp Glu Val Phe Gly Pro Val Val Val Val Leu Pro Phe Asp
 405 410 415
 Asp Pro Ala Glu Ala Val Arg Leu Ala Asn Ala Ser Pro Tyr Gly Leu

 420 425 430
 Ala Ala Ser Leu Trp Ser Asn Asp Leu Lys Ala Val Met Asp Leu Val
 435 440 445
 Pro Gln Ile Glu Ala Gly Thr Val Trp Val Asn Cys His Ile Pro Leu

450 455 460
 Asp Pro Ser Met Pro Phe Gly Gly Tyr Lys Gln Ser Gly Ile Gly Arg
 465 470 475 480
 Glu Phe Gly Gln Tyr Ala Ile Glu Gly Phe Thr Glu Thr Lys Ser Val

 485 490 495
 Cys Ile Ala His
 500
 <210> 56
 <211> 573
 <212> PRT
 <213> Burkholderia thailandensis
 <400> 56
 Met Lys Arg Thr Arg Arg Ala Arg Arg Arg Thr Ser Ala Arg Ser Ala
 1 5 10 15
 Arg Ser Asp Ala Pro Tyr Ser Pro Ala Gln Pro Gly Arg Val Pro Ala
 20 25 30
 Ala Pro Pro Asn Leu Pro Ile Cys Ala Asn Pro Pro Arg Ser Arg Val

 35 40 45
 Val Thr Leu Val Arg Pro Ile Arg Ala Ala Met Ser Gly Ala Gly Arg
 50 55 60
 Pro Ile Glu Pro Gln His Glu Thr His Met Thr Gln Thr Asp Leu Val
 65 70 75 80
 Ala Val Ala Asp Thr Val Arg Ala Phe Thr Lys Arg Glu Phe Gly Ile
 85 90 95
 Phe Ile Asp Gly Ala Met Arg Ala Ala His Ser Pro Arg Arg Leu Asp

 100 105 110
 Val Tyr Asp Pro Ala Thr Gly Glu Arg Leu Ser Arg Val Pro Asp Ala
 115 120 125
 Asp Ala His Asp Val Asp Ala Ala Val Ala Ser Ala Lys Arg Ala Phe
 130 135 140
 Asp Ala Arg Val Trp Ser Gly Leu Arg Pro Ala Asp Arg Glu Arg Val
 145 150 155 160

Leu Leu Lys Leu Ala Asp Val Leu Glu Ala His Ala Glu Glu Leu Ala

165 170 175

Gln Leu Glu Thr Leu Asn Gln Gly Lys Ser Ile Leu Val Ser Arg Gly

180 185 190

Val Glu Val Gly Ala Thr Ile Glu Tyr Val Arg Tyr Met Ala Gly Trp

195 200 205

Ala Thr Lys Ile Thr Gly Gln Thr Leu Asp Val Ser Ile Pro Phe Pro

210 215 220

Pro Gly Ala Arg Tyr Thr Ala Tyr Thr Arg Lys Glu Pro Val Gly Val

225 230 235 240

Val Ala Ala Ile Val Pro Trp Asn Phe Pro Leu Met Ile Ala Val Trp

245 250 255

Lys Leu Val Pro Ala Leu Ala Ala Gly Cys Thr Val Val Leu Lys Pro

260 265 270

Ser Pro Glu Thr Pro Leu Thr Ala Leu Arg Leu Ala Glu Leu Ala Leu

275 280 285

Glu Ala Gly Val Pro Ala Gly Val Phe Asn Val Val Thr Gly Gly Arg

290 295 300

Glu Cys Gly Ala Ala Leu Ala Gly His Pro Ser Val Arg Lys Ile Ser

305 310 315 320

Phe Thr Gly Ser Thr Ala Thr Gly Lys Leu Val Gly Ala Ala Ala Val

325 330 335

Gln Asn Met Thr Arg Phe Ser Leu Glu Leu Gly Gly Lys Asn Pro Ile

340 345 350

Val Met Leu Asp Asp Val Asp Val Asp Ala Ala Leu Gly Gly Val Ala

355 360 365

Ala Gly Ala Phe Phe Asn Gln Gly Gln Val Cys Ala Ala Ala Ser Arg

370 375 380

Ile Tyr Val His Arg Ser Lys Phe Arg Arg Leu Ala Gln Gly Leu Ala

385 390 395 400

Asp Val Ala Ala Ala Met Arg Leu Gly Pro Gly Leu Asp Pro Ala Ala

405 410 415
Gln Ile Asn Pro Leu Val Ser Ala His His Arg Asp Lys Val Val Gln

420 425 430
His Ile Glu Val Ala Arg Arg Glu Gly Leu Thr Phe Leu Thr Gly Gly

435 440 445
Thr Arg Ala Asp Asp Leu Pro Gly Tyr Phe Val Arg Pro Ala Val Ile

450 455 460
Ala Asp Ala Ala His Asp Ser Ala Ile Val Arg Asp Glu Val Phe Gly

465 470 475 480
Pro Val Val Val Val Leu Pro Phe Asp Asp Pro Ala Glu Ala Val Arg

485 490 495
Leu Ala Asn Ala Ser Pro Tyr Gly Leu Ala Ala Ser Leu Trp Ser Asn

500 505 510
Asp Leu Lys Ala Val Met Asp Leu Val Pro Gln Ile Glu Ala Gly Thr

515 520 525
Val Trp Val Asn Cys His Ile Pro Leu Asp Pro Ser Met Pro Phe Gly

530 535 540
Gly Tyr Lys Gln Ser Gly Ile Gly Arg Glu Phe Gly Gln Tyr Ala Ile

545 550 555 560
Glu Gly Phe Thr Glu Thr Lys Ser Val Cys Ile Ala His

565 570

<210> 57

<211> 500

<212> PRT

<213> Burkholderia thailandensis

<400> 57

Met Thr Gln Thr Asp Leu Val Ala Val Ala Asp Thr Val Arg Ala Phe

1 5 10 15

Thr Lys Arg Glu Phe Gly Ile Phe Ile Asp Gly Ala Met Arg Ala Ala

20 25 30

His Ser Pro Arg Arg Leu Asp Val Tyr Asp Pro Ala Thr Gly Glu Arg

35 40 45
 Leu Ser Arg Val Pro Asp Ala Asp Ala His Asp Val Asp Ala Ala Val
 50 55 60
 Ala Ser Ala Lys Arg Ala Phe Asp Ala Arg Val Trp Ser Gly Leu Arg
 65 70 75 80
 Pro Ala Asp Arg Glu Arg Val Leu Leu Lys Leu Ala Asp Val Leu Glu
 85 90 95

 Ala His Ala Glu Glu Leu Ala Gln Leu Glu Thr Leu Asn Gln Gly Lys
 100 105 110
 Ser Ile Leu Val Ser Arg Gly Val Glu Val Gly Ala Thr Ile Glu Tyr
 115 120 125
 Val Arg Tyr Met Ala Gly Trp Ala Thr Lys Ile Thr Gly Gln Thr Leu
 130 135 140
 Asp Val Ser Ile Pro Phe Pro Pro Gly Ala Arg Tyr Thr Ala Tyr Thr
 145 150 155 160

 Arg Lys Glu Pro Val Gly Val Val Ala Ala Ile Val Pro Trp Asn Phe
 165 170 175
 Pro Leu Met Ile Ala Val Trp Lys Leu Val Pro Ala Leu Ala Ala Gly
 180 185 190
 Cys Thr Val Val Leu Lys Pro Ser Pro Glu Thr Pro Leu Thr Ala Leu
 195 200 205
 Arg Leu Ala Glu Leu Ala Leu Glu Ala Gly Val Pro Ala Gly Val Phe
 210 215 220

 Asn Val Val Thr Gly Gly Arg Glu Cys Gly Ala Ala Leu Ala Gly His
 225 230 235 240
 Pro Ser Val Arg Lys Ile Ser Phe Thr Gly Ser Thr Ala Thr Gly Lys
 245 250 255
 Leu Val Gly Ala Ala Ala Val Gln Asn Met Thr Arg Phe Ser Leu Glu
 260 265 270
 Leu Gly Gly Lys Asn Pro Ile Val Met Leu Asp Asp Val Asp Val Asp
 275 280 285

Ala Ala Leu Gly Gly Val Ala Ala Gly Ala Phe Phe Asn Gln Gly Gln
290 295 300

Val Cys Ala Ala Ala Ser Arg Ile Tyr Val His Arg Ser Lys Phe Arg
305 310 315 320

Arg Leu Ala Gln Gly Leu Ala Asp Val Ala Ala Ala Met Arg Leu Gly
325 330 335

Pro Gly Leu Asp Pro Ala Ala Gln Ile Asn Pro Leu Val Ser Ala His
340 345 350

His Arg Asp Lys Val Val Gln His Ile Glu Val Ala Arg Arg Glu Gly
355 360 365

Leu Thr Phe Leu Thr Gly Gly Thr Arg Ala Asp Asp Leu Pro Gly Tyr
370 375 380

Phe Val Arg Pro Ala Val Ile Ala Asp Ala Ala His Asp Ser Ala Ile
385 390 395 400

Val Arg Asp Glu Val Phe Gly Pro Val Val Val Val Leu Pro Phe Asp
405 410 415

Asp Pro Ala Glu Ala Val Arg Leu Ala Asn Ala Ser Pro Tyr Gly Leu
420 425 430

Ala Ala Ser Leu Trp Ser Asn Asp Leu Lys Ala Val Met Asp Leu Val
435 440 445

Pro Gln Ile Glu Ala Gly Thr Val Trp Val Asn Cys His Ile Pro Leu
450 455 460

Asp Pro Ser Met Pro Phe Gly Gly Tyr Lys Gln Ser Gly Ile Gly Arg
465 470 475 480

Glu Phe Gly Gln Tyr Ala Ile Glu Gly Phe Thr Glu Thr Lys Ser Val
485 490 495

Cys Ile Ala His
500

<210> 58
<211> 500
<212> PRT
<213> Burkholderia thailandensis

<400> 58

Met Thr Gln Thr Asp Leu Val Thr Val Ala Asp Thr Val Arg Ala Phe
1 5 10 15

Thr Glu Arg Glu Phe Gly Ile Phe Ile Asp Gly Ala Met Arg Ala Ala
20 25 30

His Ser Pro Arg Arg Leu Asp Val Tyr Asp Pro Ala Thr Gly Glu Arg
35 40 45

Leu Ser Arg Val Pro Asp Ala Asp Ala His Asp Val Asp Ala Ala Val
50 55 60

Ala Ser Ala Lys Arg Ala Phe Asp Ala Arg Val Trp Ser Gly Leu Arg
65 70 75 80

Pro Ala Asp Arg Glu Arg Val Leu Leu Lys Leu Ala Asp Val Leu Glu
85 90 95

Ala His Ala Glu Glu Leu Ala Gln Leu Glu Thr Leu Asn Gln Gly Lys
100 105 110

Ser Ile Leu Val Ser Arg Gly Val Glu Val Gly Ala Thr Ile Glu Tyr
115 120 125

Val Arg Tyr Met Ala Gly Trp Ala Thr Lys Ile Thr Gly Gln Thr Leu
130 135 140

Asp Val Ser Ile Pro Phe Pro Pro Gly Ala Arg Tyr Thr Ala Tyr Thr
145 150 155 160

Arg Lys Glu Pro Val Gly Val Val Ala Ala Ile Val Pro Trp Asn Phe
165 170 175

Pro Leu Met Ile Ala Val Trp Lys Leu Val Pro Ala Leu Ala Ala Gly
180 185 190

Cys Thr Val Val Leu Lys Pro Ser Pro Glu Thr Pro Leu Thr Ala Leu
195 200 205

Arg Leu Ala Glu Leu Ala Leu Glu Ala Gly Val Pro Ala Gly Val Phe
210 215 220

Asn Val Val Thr Gly Gly Arg Glu Cys Gly Ala Ala Leu Ser Gly His
225 230 235 240

Pro Ser Val Arg Lys Ile Ser Phe Thr Gly Ser Thr Ala Thr Gly Lys
245 250 255

Leu Val Gly Ala Ala Ala Val Gln Asn Met Thr Arg Phe Ser Leu Glu
260 265 270

Leu Gly Gly Lys Asn Pro Ile Val Met Leu Asp Asp Val Asp Val Asp
275 280 285

Ala Ala Leu Gly Gly Val Ala Ala Gly Ala Phe Phe Asn Gln Gly Gln
290 295 300

Val Cys Ala Ala Ala Ser Arg Ile Tyr Val His Arg Ser Lys Phe Arg
305 310 315 320

Arg Leu Ala Gln Gly Leu Ala Asp Val Ala Ala Ala Met Arg Leu Gly
325 330 335

Pro Gly Leu Asp Pro Ala Ala Gln Ile Asn Pro Leu Val Ser Ala His
340 345 350

His Arg Asp Lys Val Val Gln His Ile Glu Val Ala Arg Arg Glu Gly
355 360 365

Leu Thr Phe Leu Ala Gly Gly Thr Arg Ala Asp Asp Leu Pro Gly Tyr
370 375 380

Phe Val Arg Pro Ala Val Ile Ala Asp Ala Ala His Asp Ser Ala Ile
385 390 395 400

Val Arg Asp Glu Val Phe Gly Pro Val Val Val Val Leu Pro Phe Asp
405 410 415

Asp Pro Ala Glu Ala Val Arg Leu Ala Asn Ala Ser Pro Tyr Gly Leu
420 425 430

Ala Ala Ser Leu Trp Ser Asn Asp Leu Lys Ala Val Met Asp Leu Val
435 440 445

Pro Gln Ile Glu Ala Gly Thr Val Trp Val Asn Cys His Ile Pro Leu
450 455 460

Asp Pro Ser Met Pro Phe Gly Gly Tyr Lys Gln Ser Gly Ile Gly Arg
465 470 475 480

Glu Phe Gly Gln Tyr Ala Ile Glu Gly Phe Thr Glu Thr Lys Ser Val

485 490 495

Cys Ile Ala His

500

<210> 59

<211> 492

<212> PRT

<213> Burkholderia phytofirmans

<400> 59

Met Thr Glu His Lys Leu Ala Ala Thr Leu Pro His Thr Met Phe Ile

1 5 10 15

Asn Gly Glu Lys Thr Gly Ser Ala Ala Gly Lys Thr Phe Pro Val Phe

20 25 30

Asn Pro Ala Thr Ala Glu Glu Ile Ala Gln Ile Pro Asp Ala Ser Glu

35 40 45

Ala Asp Ile Asp His Ala Val Arg Thr Ser Lys Ala Ala Phe Glu Ser

50 55 60

Asp Ala Trp Arg Arg Met Pro Pro Ala Val Arg Glu Gly Leu Leu Leu

65 70 75 80

Lys Leu Ala Asp Leu Val Glu Arg His Ser Asp Glu Leu Ala Thr Leu

85 90 95

Glu Thr Leu Asn Gln Gly Lys Leu Ile Gly Phe Ser Lys Met Leu Glu

100 105 110

Val Ala Gly Ser Val Gln Trp Leu Arg Tyr Met Ala Gly Trp Ala Thr

115 120 125

Lys Ile Glu Gly Ser Thr Phe Asp Leu Ser Ile Pro Phe Pro Pro Gly

130 135 140

Thr Arg Tyr Asn Ala Ser Thr Lys Arg Val Pro Ala Gly Val Val Ala

145 150 155 160

Ala Ile Val Pro Trp Asn Phe Pro Leu Leu Met Ala Val Trp Lys Ile

165 170 175

Ala Pro Ala Leu Ala Cys Gly Cys Thr Val Val Leu Lys Pro Ala Glu

180 185 190

Glu Thr Pro Leu Thr Ala Ile Arg Leu Ala Glu Leu Ala His Glu Ala
 195 200 205
 Gly Phe Pro Ala Gly Val Phe Asn Val Val Thr Gly Arg Gly Glu Thr
 210 215 220

 Ala Gly Ala Ala Leu Val Arg His Pro Leu Val Lys Lys Val Thr Phe
 225 230 235 240
 Thr Gly Ser Thr Glu Val Gly Arg Ile Ile Gly Arg Gln Cys Ala Asp
 245 250 255
 Asp Leu Lys Arg Ala Ser Leu Glu Leu Gly Gly Lys Ser Pro Val Ile
 260 265 270
 Val Leu Asp Asp Cys Asp Pro Arg Lys Ala Ile Glu Gly Ala Ala Gly
 275 280 285

 Ala Ile Phe Phe Asn His Gly Gln Val Cys Thr Ala Gly Ser Arg Leu
 290 295 300
 Tyr Val Ala Arg Ser Ile Tyr Asp Glu Val Val Gln Gly Ile Ala Ala
 305 310 315 320
 Val Ala Asp Gly Ile Thr Leu Gly Ser Gly Phe Asp Ala Ala Thr Gln
 325 330 335
 Met Gly Pro Met Val Ser Ala Arg His Arg Asp Lys Val Ala Gly Met
 340 345 350

 Ile Ala Gln Gly Lys Asp Glu Gly Gly Glu Ile Val Ser Arg Asp Ala
 355 360 365
 Arg Val Glu Arg Glu Gly Tyr Phe Val Arg Pro Thr Val Ile Ala Asn
 370 375 380
 Arg Ala Cys Lys Pro Leu Ala Val Val Lys Glu Glu Val Phe Gly Pro
 385 390 395 400
 Val Leu Val Ala Met Pro Tyr Asp Asp Leu Asp Glu Val Leu Ala Gln
 405 410 415

 Ala Asn Ala Ser Glu Tyr Gly Leu Gly Ala Ser Val Trp Thr Asn Gln
 420 425 430
 Leu Asp Lys Ala Leu Arg Leu Val Asp Gly Ile Glu Ala Gly Thr Val

435 440 445
 Trp Val Asn Thr His Asn Met Val Asp Pro Ala Met Pro Phe Gly Gly
 450 455 460
 Phe Lys Ala Ser Gly Ile Gly Arg Glu His Gly Lys Ser Ile Ile Glu
 465 470 475 480

 Ser Tyr Thr Glu Ser Lys Ser Val Cys Ile Ala Tyr
 485 490

 <210> 60
 <211> 432
 <212> PRT
 <213> Burkholderia pseudomallei
 <400> 60
 Arg Ala Phe Gly Ala Arg Ala Trp Ser Gly Leu Arg Pro Ala Glu Arg
 1 5 10 15
 Glu Arg Ile Leu Leu Lys Leu Ala Asp Val Leu Glu Ala His Ala Glu
 20 25 30
 Glu Leu Ala Gln Leu Glu Thr Leu Asn Gln Gly Lys Ser Ile Leu Val

 35 40 45
 Ser Arg Gly Val Glu Val Gly Ala Thr Ile Glu Tyr Val Arg Tyr Met
 50 55 60
 Ala Gly Trp Ala Thr Lys Ile Thr Gly Gln Thr Leu Asp Val Ser Ile
 65 70 75 80
 Pro Phe Pro Pro Gly Ala Arg Tyr Thr Ala Tyr Thr Arg Lys Glu Pro
 85 90 95
 Val Gly Val Val Ala Ala Ile Val Pro Trp Asn Phe Pro Leu Met Ile

 100 105 110
 Ala Val Trp Lys Leu Val Pro Ala Leu Ala Ala Gly Cys Thr Val Val
 115 120 125
 Leu Lys Pro Ser Pro Glu Thr Pro Leu Thr Ala Leu Arg Leu Ala Glu
 130 135 140
 Leu Ala Leu Glu Ala Gly Val Pro Ala Gly Val Phe Asn Val Val Thr
 145 150 155 160

Gly Ala Arg Ala Cys Gly Ala Ala Leu Ala Ser His Pro Ala Val Arg

165 170 175

Lys Ile Ser Phe Thr Gly Ser Thr Ala Thr Gly Lys Leu Val Gly Ala

180 185 190

Ala Ala Val Gln Asn Met Thr Arg Phe Ser Leu Glu Leu Gly Gly Lys

195 200 205

Asn Pro Ile Val Met Leu Glu Asp Val Asp Val Asp Ala Ala Leu Gly

210 215 220

Gly Val Ala Ala Gly Ala Phe Phe Asn Gln Gly Gln Val Cys Ala Ala

225 230 235 240

Ala Ser Arg Ile Tyr Val His Arg Ser Arg Phe Arg Arg Leu Ala Glu

245 250 255

Gly Leu Ala Gly Val Ala Ser Ala Met Arg Leu Gly Pro Gly Leu Asp

260 265 270

Pro Ala Ala Gln Ile Asn Pro Leu Val Ser Ala His His Arg Asp Thr

275 280 285

Val Ala Arg His Ile Asp Ala Ala Arg Arg Glu Gly Leu Thr Phe Leu

290 295 300

Ala Gly Gly Thr Arg Ala Asp Asp Leu Pro Gly Tyr Phe Val Arg Pro

305 310 315 320

Ala Val Ile Ala Asp Ala Ala His Asp Ser Ala Ile Val Arg Asp Glu

325 330 335

Val Phe Gly Pro Val Val Val Val Leu Pro Phe Asp Asp Pro Ala Glu

340 345 350

Ala Val Arg Leu Ala Asn Ala Ser Pro Tyr Gly Leu Ala Ala Ser Leu

355 360 365

Trp Ser Asn Asp Leu Lys Ala Val Met Asp Leu Val Pro Gln Ile Glu

370 375 380

Ala Gly Thr Val Trp Val Asn Cys His Ile Pro Leu Asp Pro Ser Met

385 390 395 400

Pro Phe Gly Gly Tyr Lys Gln Ser Gly Ile Gly Arg Glu Phe Gly Gln

405 410 415
Tyr Ala Ile Glu Gly Phe Thr Glu Thr Lys Ser Val Cys Ile Ala His

420 425 430

<210> 61

<211> 501

<212> PRT

<213> Burkholderia thailandensis

<400> 61

Met Asn Leu Ala Ala Leu Ser Thr Gln His Gln Arg Gln Ser Gly Phe

1 5 10 15

Leu Ala Arg Arg Gln Phe Gly Asn Trp Leu Asp Gly Ser Ala Ala Glu

20 25 30

Pro Arg Ser Gly Arg Tyr Leu Pro Val Val Asp Pro Ala Thr Glu Met

35 40 45

Thr Ile Ala Glu Val Ala Ala Ser Asp Ala Arg Asp Val Asp Ala Ala

50 55 60

Val Ala Ala Ala Arg Arg Ala Phe Asp Ser Gly Asp Trp Pro Arg Met

65 70 75 80

Arg Pro Ala Ser Arg Glu Lys Leu Leu His Arg Leu Ala Asp Arg Ile

85 90 95

Glu Arg His Ala Asp Glu Leu Ala Ala Leu Glu Thr Leu Glu Thr Gly

100 105 110

Lys Leu Val Gly Val Ala Arg Ala Ile Asp Val Leu Gly Gly Ala Glu

115 120 125

Tyr Val Arg Tyr Val Ala Gly Trp Ala Thr Lys Leu Glu Gly Ser Thr

130 135 140

Leu Asp Thr Ser Ile Ala Ala Pro Ala Gly Thr Glu Tyr Phe Ala Tyr

145 150 155 160

Thr Arg Arg Glu Ala Val Gly Val Val Gly Ala Ile Val Pro Trp Asn

165 170 175

Phe Pro Leu Ala Ile Ala Leu Trp Lys Ile Ala Thr Ala Leu Ala Cys

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

Leu Ala Ala Ser Val Trp Ser Gln Asn Leu Ser Arg Val His Arg Val
 435 440 445
 Val Pro Arg Leu Lys Ala Gly Ile Val Trp Val Asn Thr His Asn Met
 450 455 460
 Leu Asp Ser Asn Leu Pro Phe Gly Gly Phe Lys Gln Ser Gly Tyr Gly
 465 470 475 480
 Arg Glu Leu Gly Arg Ala Ala Leu Glu Gln Phe Thr Glu Leu Lys Ser
 485 490 495

Val Cys Ile Ala His
 500

<210> 62

<211> 492

<212> PRT

<213> Burkholderia sp. CCGE1002

<400> 62

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

Glu Asp Val Ala Ala Ala Val Ala Ala Ala Lys Ser Ala Phe Glu Ser
 50 55 60
 Asn Glu Trp Arg Arg Met Pro Pro Ala Ala Arg Glu His Leu Leu Leu
 65 70 75 80
 Lys Leu Ala Asp Leu Val Glu Gln His Gly Asp Glu Leu Ala Ala Leu
 85 90 95
 Glu Thr Leu Asn Gln Gly Lys Leu Leu Gly Phe Ser Arg Met Leu Glu
 100 105 110

Val Gly Gly Ser Ala Gln Trp Leu Arg Tyr Met Ala Gly Trp Ala Thr
 115 120 125
 Lys Ile Glu Gly Ser Thr Val Asp Leu Ser Leu Ser Phe Pro Pro Gly

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

Glu Ala Arg Arg Pro Leu Ser Leu Val Asn Glu Glu Val Phe Gly Pro
385 390 395 400
Val Leu Val Ala Met Pro Tyr Asp Asp Leu Glu Glu Ala Ile Ser Ala
405 410 415
Ala Asn Ser Ser Glu Tyr Gly Leu Gly Ala Ser Val Trp Thr Asn Gln
420 425 430

Leu Asp Lys Ala Leu Arg Val Val Asp Arg Met Glu Ala Gly Thr Val
435 440 445
Trp Val Asn Ser His Asn Met Val Asp Pro Ala Leu Pro Phe Gly Gly
450 455 460
Phe Lys Ser Ser Gly Val Gly Arg Glu His Gly Arg Ala Ile Ile Asp
465 470 475 480
Ala Tyr Thr Glu Thr Lys Ser Val Cys Phe Ala Tyr
485 490

<210> 63
<211
> 527
<212> PRT
<213> Achromobacter piechaudii
<400> 63

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

100 105 110
 Arg Leu Leu Leu Lys Leu Ala Asp Leu Ile Glu Gln His Gly Val Glu

 115 120 125
 Leu Ala Arg Leu Glu Thr Leu Asn Asn Gly Lys Leu Leu Gly Ile Ala
 130 135 140
 Gln Gly Leu Glu Val Gly Ala Ser Ala Gln Trp Leu Arg Tyr Met Ala
 145 150 155 160
 Gly Trp Ala Thr Lys Ile Thr Gly Asp Thr Leu Ser Leu Ser Ile Pro
 165 170 175
 Phe Pro Pro Gly Thr His Tyr His Ala Tyr Thr Leu Ala Gln Pro Val

 180 185 190
 Gly Val Val Gly Ala Ile Ile Pro Trp Asn Phe Pro Leu Leu Met Ala
 195 200 205
 Val Trp Lys Ile Ala Pro Ala Leu Ala Ala Gly Cys Thr Val Val Leu
 210 215 220
 Lys Pro Ala Glu Glu Thr Pro Leu Thr Ala Leu Arg Leu Ala Glu Leu
 225 230 235 240
 Val Met Gln Ala Gly Phe Pro Pro Gly Val Val Asn Val Ile Thr Gly

 245 250 255
 Arg Gly Glu Thr Ala Gly Ala Ala Leu Val Ala His Pro Gly Ile Asp
 260 265 270
 Lys Ile Ala Phe Thr Gly Ser Thr Glu Val Gly Lys Leu Ile Gly Arg
 275 280 285
 Arg Ala Met Asp Asp Met Lys Arg Val Ser Leu Glu Leu Gly Gly Lys
 290 295 300
 Ser Pro Val Ile Val Leu Asp Asp Cys Asp Val Asp Cys Ala Val Gln

 305 310 315 320
 Gly Ala Ala Ala Ala Ile Phe Phe Asn Gln Gly Gln Val Cys Thr Ala
 325 330 335
 Gly Ser Arg Leu Tyr Val Gln Arg Gly Leu Tyr Ala Lys Val Val Gln
 340 345 350

Gly Leu Ala Asp Val Ala Ser Ser Met Thr Leu Gly Ser Gly Phe Asp
355 360 365

Pro Ala Thr Gln Ile Gly Pro Leu Ile Ser Ser Gln His Gln Gln Arg
370 375 380

Val Leu Asp Tyr Ile Gly Ile Gly Arg Ala Glu Gly Gly Arg Val Leu
385 390 395 400

Thr Gly Gly Ala Ala Gly Glu Gly Asp Gly Tyr Phe Val Arg Pro Thr
405 410 415

Val Phe Ala Asp Val Pro Gln His Gly Arg Ile Ala Gln Glu Glu Ile
420 425 430

Phe Gly Pro Val Val Val Ala Gln Pro Phe Asp Ser Leu Asp Asp Ala
435 440 445

Val Arg Leu Ala Asn Asp Ser Ala Phe Gly Leu Gly Ala Ser Ile Trp
450 455 460

Ser Asn Asp Leu Thr Arg Val Gln Arg Leu Ile Pro Arg Ile Asp Ala
465 470 475 480

Gly Thr Val Trp Val Asn Thr His Asn Met Leu Asp Pro Asn Met Pro
485 490 495

Phe Gly Gly Phe Lys Gln Ser Gly Val Gly Arg Glu His Gly Lys Ala
500 505 510

Val Leu Glu Met Tyr Leu Glu Lys Lys Ser Val Cys Met Ala Tyr
515 520 525

<210> 64
<211> 497
<212> PRT
<213> Xenorhabdus bovienii
<400> 64

Met Ser Glu Ile Thr Leu Leu Lys Pro Val Thr Asp Phe Leu Gln Arg
1 5 10 15

Pro His Gly Asn Tyr Ile Asn Gly Leu Ser Leu Pro Gly Gln Gly Asn
20 25 30

Arg Thr Phe Ser Val Val Asn Pro Ala Ser Asp Glu Met Ile Ala Lys
 35 40 45
 Val Asn Gln Gly Glu Glu Ala Glu Ile Asn Leu Ala Met Glu Ala Ala
 50 55 60
 Ser Lys Ala Phe His Gly Ser Trp Ala Gln Thr Ser Pro Met Glu Arg
 65 70 75 80
 Gly Lys Cys Leu Asn Arg Leu Ala Asp Leu Leu Gln Lys His Gly Glu
 85 90 95

 Glu Leu Ala Gln Leu Glu Ser Leu Cys Ser Gly Lys Pro Ile Gln Leu
 100 105 110
 Ala Arg Met Leu Asp Val Gly Ala Ser Ala Asp Tyr Leu Arg Tyr Phe
 115 120 125
 Ala Gly Trp Ser Ser Lys Ile Ser Gly Glu Thr Leu Asn Val Ser Leu
 130 135 140
 Pro Ser Leu Lys Gly Glu Lys Tyr Thr Ala Phe Thr Arg Arg Glu Pro
 145 150 155 160

 Ile Gly Val Val Val Gly Ile Ile Pro Trp Asn Phe Ser Ile Met Ile
 165 170 175
 Ala Ile Trp Lys Leu Gly Ala Ala Leu Ala Cys Gly Cys Thr Leu Val
 180 185 190
 Leu Lys Pro Ser Glu Tyr Thr Pro Leu Thr Met Leu Arg Val Ala Glu
 195 200 205
 Leu Ala Lys Glu Ala Gly Ile Pro Asp Gly Val Ile Asn Val Val Asn
 210 215 220

 Gly Ser Gly Ala Arg Val Gly Ser Ala Leu Leu Ala His Pro His Cys
 225 230 235 240
 Ala Lys Val Thr Phe Thr Gly Ser Val Pro Thr Gly Thr Ile Ile Gly
 245 250 255
 Lys Ser Ala Ile Glu Tyr Gly Leu Ser Arg Ala Thr Leu Glu Leu Gly
 260 265 270
 Gly Lys Asn Ala Ala Ala Phe Leu Ser Asp Met Ser Val Glu Lys Ile

275 280 285
 Val Glu Gly Val Leu Glu Ala Gly Tyr Leu Asn Gln Gly Gln Ile Cys
 290 295 300
 Ala Ala Ala Glu Arg Phe Tyr Ile Pro Ser Val His Met Asp Ala Val
 305 310 315 320
 Leu Lys Leu Leu Ser Glu Arg Leu Ser Ala Met Lys Ile Gly Ser Pro
 325 330 335
 Leu Asp Glu Ser Thr Glu Met Gly Pro Leu Ala Asn Lys Glu His Tyr
 340 345 350

 Glu Lys Ile Leu Ser Leu Phe Asp Lys Ala Arg Gln Asp Gly Ser Glu
 355 360 365
 Ile Val Tyr Gly Gly His Ala Leu Glu Gly Ala Gly Phe Phe Val Thr
 370 375 380
 Pro Thr Ile Ile Arg Ala Lys Ser Ala Glu Asp Thr Leu Met Gln Glu
 385 390 395 400
 Glu Thr Phe Gly Pro Ile Gly Thr Phe Leu Ser Tyr Asp Asp Glu Glu
 405 410 415

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

 Ser Ala Phe Ile Glu His Tyr Thr Glu Leu Lys Ser Val Met Val Arg
 485 490 495
 Tyr

<210> 65

<211> 497

<212> PRT

<213> Providencia alcalifaciens

<400> 65

Met Ser Glu Leu Thr Leu Leu Pro Glu Val Arg Glu Phe Leu Lys Arg

1 5 10 15

Gln His Gly His Phe Ile Asn Gly Leu Pro Val Ser Gly Lys Gly Glu

20 25 30

Ala Tyr Phe Asp Val Val Asn Pro Ala Thr Glu Gln Val Ile Ala Lys

35 40 45

Val Lys Glu Gly Thr Arg Glu Glu Val Asp Ile Ala Met Asn Val Ala

50 55 60

Tyr Ala Ala Phe Lys Gly Ser Trp Ala Asn Thr Thr Pro Met Glu Arg

65 70 75 80

Gly Asn Cys Leu Asn Arg Leu Ala Asp Leu Leu Glu Lys His Leu Glu

85 90 95

Glu Leu Ala Gln Leu Glu Thr Leu Ser Ser Gly Lys Thr Ile Gln Leu

100 105 110

Ser Arg Phe Leu Glu Val Gly Ser Ala Ala Gln Phe Leu Arg Tyr Phe

115 120 125

Ala Gly Trp Ala Thr Lys Ile Ser Gly Glu Thr Leu Asn Val Ser Leu

130 135 140

Pro Ser Phe Asn Gly Glu Lys Tyr Ser Ala Phe Thr Gln Arg Glu Pro

145 150 155 160

Val Gly Val Val Ala Gly Ile Ile Pro Trp Asn Phe Ser Ile Met Ile

165 170 175

Ser Ile Trp Lys Leu Ala Ala Ala Leu Thr Cys Gly Cys Thr Ile Val

180 185 190

Leu Lys Pro Ser Glu Phe Thr Pro Leu Thr Met Leu Arg Val Ala Glu

195 200 205

Leu Ala Lys Glu Ala Gly Ile Pro Asp Gly Val Ile Asn Ile Val Asn

210 215 220

Gly Gly Gly Arg Glu Val Gly Pro Ala Leu Ile Ser His Glu Leu Cys

225 230 235 240

Ser Lys Val Thr Phe Thr Gly Ser Val Pro Thr Gly Leu Ala Val Gly

245 250 255

Arg Ser Ala Met Glu Gly Lys Leu Thr Arg Val Thr Leu Glu Leu Gly

260 265 270

Gly Lys Asn Gly Ala Ala Phe Leu Ala Asp Leu Ser Val Asp Lys Ile

275 280 285

Val Ser Gly Ile Ile Glu Ala Gly Tyr Leu Asn Gln Gly Gln Ile Cys

290 295 300

Ala Ala Ala Glu Arg Phe Tyr Val Pro Ser Thr Leu Met Asp Ala Val

305 310 315 320

Leu Glu Glu Leu Lys Ala Arg Leu Ser Ala Met Lys Ile Gly Ser Pro

325 330 335

Leu Asp Glu Asp Thr Gln Met Gly Pro Leu Ala Asn Lys Ala His Tyr

340 345 350

Asn Lys Ile Leu Ser Leu Phe Glu Lys Ala Arg Gln Asp Gly Ser Glu

355 360 365

Ile Ile Tyr Gly Gly Gln Pro Ile Ala Gly Ala Gly Tyr Phe Val Pro

370 375 380

Pro Thr Ile Ile Arg Ala Lys Ser Pro Asp Asp Val Leu Met Lys Glu

385 390 395 400

Glu Thr Phe Gly Pro Ile Gly Thr Phe Leu Ala Tyr Asp Asp Glu Glu

405 410 415

Glu Leu Ile Lys Met Met Asn Ser Thr Pro Phe Gly Leu Ala Ala Ser

420 425 430

Val Trp Thr Asn Asp Leu Ser Lys Ala Met Arg Met Val Ser Gln Ile

435 440 445

Glu Ala Gly Thr Val Trp Val Asn Met His Thr Phe Leu Asp Pro Ala

450 455 460

Val Pro Phe Gly Gly Ile Lys Ser Ser Gly Ile Gly Arg Glu Phe Gly

465 470 475 480

Ser Ala Phe Ile Glu His Tyr Thr Glu Leu Lys Ser Val Met Val Arg

	485	490	495
Tyr			

<210> 66

<211> 501

<212> PRT

<213> Burkholderia thailandensis

<400> 66

Met Asn Leu Ala Ala Leu Ser Thr Gln His Gln Arg Gln Ser Gly Phe

1 5 10 15

Leu Ala Arg Arg Gln Phe Gly Asn Trp Ile Asp Gly Ala Ala Ala Glu

20 25 30

Pro Arg Ser Gly Arg Tyr Leu Pro Val Val Asp Pro Ala Thr Glu Met

35 40 45

Thr Ile Ala Glu Val Ala Ala Ser Asp Ala Arg Asp Val Asp Ala Ala

50 55 60

Val Ala Ala Ala Arg Arg Ala Phe Asp Ser Gly Asp Trp Pro Arg Met

65 70 75 80

Arg Pro Ala Ser Arg Glu Lys Leu Leu His Gln Leu Ala Asp Arg Ile

85 90 95

Glu Arg Tyr Ala Asp Glu Leu Ala Ala Leu Glu Thr Leu Glu Thr Gly

100 105 110

Lys Leu Val Gly Leu Ala Arg Ala Ile Asp Val Leu Gly Gly Ala Glu

115 120 125

Tyr Val Arg Tyr Met Ala Gly Trp Ala Thr Lys Leu Glu Gly Ser Thr

130 135 140

Leu Asp Thr Ser Ile Ala Val Pro Ala Gly Thr Glu Tyr Phe Ala Tyr

145 150 155 160

Thr Arg Arg Glu Ala Val Gly Val Val Gly Ala Ile Val Pro Trp Asn

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

Asp Thr Val Asp Asp Ala Val Arg Leu Ala Asn Asp Ser Asp Phe Gly
420 425 430

Leu Ala Ala Ser Val Trp Ser Gln Asn Leu Ser Arg Val His Arg Val
435 440 445

Val Pro Arg Leu Lys Ala Gly Ile Val Trp Val Asn Thr His Asn Met
450 455 460

Leu Asp Asn Asn Leu Pro Phe Gly Gly Val Lys Gln Ser Gly Tyr Gly
465 470 475 480

Arg Glu Leu Gly Arg Ala Ala Leu Glu Gln Phe Thr Glu Leu Lys Ser
485 490 495

Val Cys Ile Ala His
500

<210> 67

<211> 501

<212> PRT

<213> Burkholderia thailandensis

<400> 67

Met Asn Leu Ala Ala Leu Ser Thr Gln His Gln Arg Gln Ser Gly Phe
1 5 10 15

Leu Ala Arg Arg Gln Phe Gly Asn Trp Ile Asp Gly Ala Ala Ala Glu
20 25 30

Pro Arg Ser Gly Arg Tyr Leu Pro Val Val Asp Pro Ala Thr Glu Met
35 40 45

Thr Ile Ala Glu Val Ala Ala Ser Asp Ala Arg Asp Val Asp Ala Ala
50 55 60

Val Ala Ala Ala Arg Arg Ala Phe Asp Ser Gly Asp Trp Pro Arg Met
65 70 75 80

Arg Pro Ala Ser Arg Glu Lys Leu Leu His Arg Leu Ala Asp Arg Ile
85 90 95

Glu Arg Tyr Ala Asp Glu Leu Ala Ala Leu Glu Thr Leu Glu Thr Gly
100 105 110

Lys Leu Val Gly Val Ala Arg Ala Ile Asp Val Leu Gly Gly Ala Glu
 115 120 125
 Tyr Val Arg Tyr Met Ala Gly Trp Ala Thr Lys Leu Glu Gly Ser Thr
 130 135 140
 Leu Asp Thr Ser Ile Ala Val Pro Ala Asp Thr Glu Tyr Phe Ala Tyr
 145 150 155 160
 Thr Arg Arg Glu Ala Val Gly Val Val Gly Ala Ile Val Pro Trp Asn
 165 170 175

 Phe Pro Leu Ala Ile Ala Leu Trp Lys Val Ala Thr Ala Leu Ala Cys
 180 185 190
 Gly Cys Thr Val Val Leu Lys Pro Ser Glu Glu Thr Pro Leu Thr Ala
 195 200 205
 Leu Arg Leu Gly Glu Leu Ala Gln Glu Ala Gly Leu Pro Asp Gly Val
 210 215 220
 Leu Asn Val Val Thr Gly Thr Gly Ala Asp Thr Gly Ala Ala Leu Val
 225 230 235 240

 Ala His Pro Gly Val Asp Lys Ile Thr Phe Thr Gly Ser Val Gly Val
 245 250 255
 Gly Lys Ala Ile Gly His Ala Ala Val Asp Arg Met Ala Arg Phe Thr
 260 265 270
 Leu Glu Leu Gly Gly Lys Ser Pro Leu Ile Val Phe Asp Asp Ala Asp
 275 280 285
 Pro Asp Val Ala Ala Arg Gly Ala Ala Gln Gly Ile Phe Phe Asn Gln
 290 295 300

 Gly Gln Val Cys Thr Ala Gly Ser Arg Val Tyr Val His Lys Ser Leu
 305 310 315 320
 Phe Glu Arg Val Val Ala Gly Ile Ala Ala Ala Ala Glu Ser Met Lys
 325 330 335
 Ile Gly Ser Gly Phe Asp Pro Asn Thr Gln Ile Gly Pro Leu Val Ser
 340 345 350
 Lys Arg His Phe Glu Arg Val Leu Gly His Ile Asp Ala Ala Lys Glu

355 360 365
 Glu Gly Ala Thr Leu Val Thr Gly Gly Thr Arg Ala Leu Asp Gly Gly
 370 375 380
 Tyr Phe Val Lys Pro Thr Val Phe Val Asp Ala Ala Pro Ser Met Arg
 385 390 395 400
 Ile Val Arg Glu Glu Val Phe Gly Pro Val Val Thr Val Thr Pro Phe
 405 410 415
 Asp Thr Val Asp Asp Ala Val Arg Leu Ala Asn Asp Ser Asp Phe Gly
 420 425 430

 Leu Ala Ala Ser Val Trp Ser Gln Asn Leu Ser Arg Val His Arg Val
 435 440 445
 Val Pro Arg Leu Lys Ala Gly Ile Val Trp Val Asn Thr His Asn Met
 450 455 460
 Leu Asp Asn Asn Leu Pro Phe Gly Gly Val Lys Gln Ser Gly Tyr Gly
 465 470 475 480
 Arg Glu Leu Gly Arg Ala Ala Leu Glu Gln Phe Thr Glu Leu Lys Ser
 485 490 495

 Val Cys Ile Ala His
 500
 <210> 68
 <211> 503
 <212> PRT
 <213> Achromobacter xylosoxidans
 <400> 68
 Met Ser Ser Ala Ser Ala Ile Ala Ala Gly His Ala Gly Ser Asp Arg
 1 5 10 15
 Pro Glu Leu Ala Ala Ile Arg Glu Ala Met Leu Ile Asp Gly Lys Pro
 20 25 30
 Val Arg Val Gly Gln Gly Ala Pro Ile Ala Val His Asp Pro Ala Thr
 35 40 45

 Gly Glu Val Ile Ala His Gln Pro Asp Ala Gly Pro Leu Gln Val Asp

50 55 60
 Leu Ala Val Gln Ala Ala Arg Arg Ala Phe Glu Ser Gly Pro Trp Arg
 65 70 75 80
 Asp Met Leu Pro Ala Gly Arg Glu Arg Leu Leu Leu Lys Leu Ala Asp
 85 90 95
 Leu Val Glu Leu His Gly Thr Glu Leu Ala Arg Leu Glu Thr Leu Asn
 100 105 110

 Asn Gly Lys Leu Leu Gly Val Ala Gln Gly Leu Glu Val Gly Ser Gly
 115 120 125
 Ala Gln Trp Leu Arg Tyr Met Ala Gly Trp Thr Thr Lys Ile Thr Gly
 130 135 140
 Asp Thr Leu Ser Leu Ser Ile Pro Phe Pro Pro Gly Val Arg Tyr Ser
 145 150 155 160
 Ala Tyr Thr Leu Pro Gln Ala Val Gly Val Val Ala Ala Ile Ile Pro
 165 170 175

 Trp Asn Phe Pro Leu Leu Met Ala Ile Trp Lys Ile Ala Pro Ala Leu
 180 185 190
 Ala Ala Gly Cys Thr Val Val Leu Lys Pro Ala Glu Glu Thr Pro Leu
 195 200 205
 Thr Ala Leu Arg Leu Ala Glu Leu Val Leu Glu Ala Gly Phe Pro Pro
 210 215 220
 Gly Val Val Asn Val Val Thr Gly Arg Gly Glu Thr Ala Gly Ala Ala
 225 230 235 240

 Leu Val Ala His Pro Gly Val Asp Lys Ile Ala Phe Thr Gly Ser Thr
 245 250 255
 Glu Val Gly Lys Leu Ile Gly Arg Ala Ala Met Asp Asp Met Lys Arg
 260 265 270
 Val Ser Leu Glu Leu Gly Gly Lys Ser Pro Val Ile Val Leu Asp Asp
 275 280 285
 Cys Asp Val Asp Arg Ala Val Gln Gly Ala Ala Ala Ala Ile Phe Phe
 290 295 300

Asn Gln Gly Gln Val Cys Thr Ala Gly Ser Arg Leu Tyr Val Gln Arg
 305 310 315 320
 Asn Leu Tyr Pro Lys Val Val Glu Gly Leu Ala Asp Leu Ala Ala Gly
 325 330 335
 Met Arg Leu Gly Ser Gly Phe Asp Pro Ala Thr Gln Val Gly Pro Leu
 340 345 350
 Val Ser Ala Arg His Gln Lys Arg Val Met Asp Tyr Ile Asp Ile Gly
 355 360 365

Arg Asn Glu Gly Gly Arg Val Leu Ala Gly Gly Gly Arg Gly Thr Gly
 370 375 380
 Ser Gly Tyr Phe Val Gln Pro Thr Val Phe Ala Asp Val Pro Ser Asp
 385 390 395 400
 Ala Arg Ile Ala Arg Glu Glu Ile Phe Gly Pro Val Val Val Ala Gln
 405 410 415
 Pro Phe Asp Thr Leu Asp Asp Ala Val Arg Leu Ala Asn Asp Ser Ala
 420 425 430

Tyr Gly Leu Gly Ala Ser Leu Trp Ser Asn Asp Leu Ser Arg Val Gln
 435 440 445
 Ser Leu Ile Pro Arg Val Asp Ala Gly Thr Val Trp Val Asn Thr His
 450 455 460
 Asn Met Leu Asp Pro Asn Met Pro Phe Gly Gly Phe Lys Gln Ser Gly
 465 470 475 480
 Ile Gly Arg Glu His Gly Arg Ala Val Leu Glu Met Tyr Leu Glu Arg
 485 490 495

Lys Ser Val Cys Ile Ala Tyr
 500

<210> 69

<211> 497

<212> PRT

<213> Providencia rustigianii

<400> 69

Met Ser Glu Leu Ala Leu Leu Pro Glu Val Thr Glu Phe Leu Lys Arg

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

Arg Ser Ala Met Glu Ser Lys Leu Thr Arg Val Thr Leu Glu Leu Gly
260 265 270

Gly Lys Asn Gly Ala Ala Phe Leu Ala Asp Leu Pro Val Asp Lys Ile
275 280 285

Val Asn Gly Ile Ile Glu Ala Gly Tyr Leu Asn Gln Gly Gln Ile Cys
290 295 300

Ala Ala Ala Glu Arg Phe Tyr Ile Pro Ser Lys Leu Met Asp Asp Val
305 310 315 320

Leu Asp Ala Leu Lys Val Arg Leu Ser Thr Met Lys Ile Gly Ser Pro
325 330 335

Leu Asp Glu Thr Thr Glu Met Gly Pro Leu Ala Asn Lys Ala His Tyr
340 345 350

Asp Lys Ile Leu Ser Leu Phe Glu Lys Ala Arg Gln Asp Gly Ser Glu
355 360 365

Ile Ile Tyr Gly Gly Gln Pro Ile Ala Gly Ala Gly Tyr Phe Val Pro
370 375 380

Pro Thr Ile Ile Arg Ala Asn Ser Pro Asn Asp Ile Leu Met Gln Glu
385 390 395 400

Glu Thr Phe Gly Pro Val Gly Thr Phe Leu Ser Tyr Asp Asp Glu Asp
405 410 415

Glu Leu Ile Ser Met Met Asn Ser Thr Pro Phe Gly Leu Ala Ala Ser
420 425 430

Val Trp Thr Asn Asp Leu Gly Lys Ala Met Arg Met Val Ser Gln Ile
435 440 445

Glu Ala Gly Thr Val Trp Val Asn Met His Thr Phe Leu Asp Pro Ala
450 455 460

Val Pro Phe Gly Gly Ile Lys Ser Ser Gly Ile Gly Arg Glu Phe Gly
465 470 475 480

Ser Ala Phe Ile Glu His Tyr Thr Glu Leu Lys Ser Val Met Ile Arg
485 490 495

Tyr

<210> 70

<211> 501

<212> PRT

<213> Burkholderia oklahomensis

<400> 70

Met Asn Leu Ala Asp Leu Ser Thr Gln His Gln Arg Gln Ser Gly Phe

1 5 10 15

Leu Ala Arg Arg Ala Phe Gly Asn Trp Ile Asp Gly Arg Ala Ala Glu

20 25 30

Pro Arg Ser Gly Arg Tyr Leu Pro Val Val Asp Pro Ala Thr Glu Met

35 40 45

Thr Ile Ala Glu Val Ala Ala Ser Asp Ala Arg Asp Val Asp Ala Ala

50 55 60

Val Ala Ala Ala Arg Arg Ala Phe Asp Ser Gly Asp Trp Pro Arg Met

65 70 75 80

Arg Pro Ala Asn Arg Glu Lys Leu Leu Tyr Gln Leu Ala Glu Leu Ile

85 90 95

Glu Arg His Ala Asp Glu Leu Ala Ala Leu Glu Thr Leu Glu Thr Gly

100 105 110

Lys Leu Val Gly Ile Ala Arg Ala Ile Asp Val Leu Gly Gly Ala Glu

115 120 125

Tyr Val Arg Tyr Met Ala Gly Trp Ala Thr Lys Ile Glu Gly Ser Thr

130 135 140

Leu Asp Thr Ser Ile Ala Val Pro Ala Asp Thr Glu Tyr Phe Ala Tyr

145 150 155 160

Thr Arg Arg Glu Ala Val Gly Val Val Gly Ala Ile Val Pro Trp Asn

165 170 175

Phe Pro Leu Ala Ile Ala Leu Trp Lys Val Ala Thr Ala Leu Ala Cys

180 185 190

Gly Cys Thr Val Val Leu Lys Pro Ser Glu Glu Thr Pro Leu Thr Ala

195 200 205

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

450 455 460
 Leu Asp Asn Asn Leu Pro Phe Gly Gly Phe Lys Gln Ser Gly Tyr Gly
 465 470 475 480
 Arg Glu Leu Gly Arg Ala Ala Leu Glu Gln Phe Thr Glu Leu Lys Ser
 485 490 495
 Val Cys Ile Ala His
 500

 <210
 > 71
 <211> 501
 <212> PRT
 <213> Burkholderia oklahomensis
 <400> 71
 Met Asn Leu Ala Asp Leu Ser Thr Gln His Gln Arg Gln Ser Gly Phe
 1 5 10 15
 Leu Ala Arg Arg Ala Phe Gly Asn Trp Ile Asp Gly Arg Ala Ala Glu
 20 25 30
 Pro Arg Ser Gly Arg Tyr Phe Pro Val Val Asp Pro Ala Thr Glu Met
 35 40 45
 Thr Ile Ala Glu Val Ala Ala Ser Asp Ala Arg Asp Val Asp Ala Ala

 50 55 60
 Val Ala Ala Ala Arg Arg Ala Phe Asp Ser Gly Gly Trp Pro Arg Met
 65 70 75 80
 Arg Pro Ala Asn Arg Glu Lys Leu Leu Tyr Gln Leu Ala Glu Leu Ile
 85 90 95
 Glu Arg His Ala Asp Glu Leu Ala Ala Leu Glu Thr Leu Glu Thr Gly
 100 105 110
 Lys Leu Val Gly Ile Ala Arg Ala Ile Asp Val Leu Gly Gly Ala Glu

 115 120 125
 Tyr Val Arg Tyr Met Ala Gly Trp Ala Thr Lys Ile Glu Gly Ser Thr
 130 135 140
 Leu Asp Thr Ser Ile Ala Val Pro Ala Asp Thr Glu Tyr Phe Ala Tyr
 145 150 155 160

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

405 410 415
 Asp Thr Val Asp Asp Ala Val Arg Leu Ala Asn Asp Ser Asp Phe Gly
 420 425 430
 Leu Ala Ala Ser Val Trp Ser Gln Asn Leu Ser Leu Val His Arg Val

435 440 445
 Val Pro Arg Leu Lys Ala Gly Ile Val Trp Val Asn Thr His Asn Met
 450 455 460
 Leu Asp Asn Asn Leu Pro Phe Gly Gly Phe Lys Gln Ser Gly Tyr Gly
 465 470 475 480
 Arg Glu Leu Gly Arg Ala Ala Leu Glu Gln Phe Thr Glu Leu Lys Ser
 485 490 495
 Val Cys Ile Ala His

500

<210

> 72

<211> 497

<212> PRT

<213> Providencia rettgeri

<400> 72

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

50 55 60
 His Thr Ala Phe Lys Gly Val Trp Ala Asn Thr Thr Pro Met Glu Arg
 65 70 75 80
 Gly Asn Cys Leu Asn Arg Leu Ala Asp Leu Leu Glu Lys His Leu Glu
 85 90 95
 Glu Leu Ala Gln Leu Glu Thr Leu Cys Ser Gly Lys Thr Ile Gln Leu
 100 105 110

Ser Arg Phe Leu Glu Val Gly Ser Ser Ala Gln Phe Leu Arg Tyr Phe

115 120 125

Ala Gly Trp Ala Thr Lys Ile Ser Gly Glu Thr Leu Asn Val Ser Leu

130 135 140

Pro Ser Phe Asn Gly Glu Lys Tyr Ser Ala Phe Thr Gln Arg Glu Pro

145 150 155 160

Val Gly Val Val Ala Gly Ile Ile Pro Trp Asn Phe Ser Ile Met Ile

165 170 175

Ser Ile Trp Lys Leu Ala Ala Ala Leu Thr Cys Gly Cys Thr Ile Val

180 185 190

Leu Lys Pro Ser Glu Phe Thr Pro Leu Thr Met Leu Arg Val Val Glu

195 200 205

Leu Ala Lys Glu Ala Gly Val Pro Asp Gly Val Ile Asn Ile Val Asn

210 215 220

Gly Gly Gly Arg Glu Val Gly Pro Ala Leu Ile His His Pro Leu Cys

225 230 235 240

Ser Lys Val Thr Phe Thr Gly Ser Val Pro Thr Gly Leu Ala Val Gly

245 250 255

Arg Ser Ala Met Glu Gly Lys Leu Thr Arg Val Thr Leu Glu Leu Gly

260 265 270

Gly Lys Asn Gly Ala Ala Phe Leu Ala Asp Leu Pro Val Glu Lys Ile

275 280 285

Val Asn Gly Ile Ile Glu Ala Gly Tyr Leu Asn Gln Gly Gln Ile Cys

290 295 300

Ala Ala Ala Glu Arg Phe Tyr Ile Pro Ser Lys Leu Met Asp Glu Val

305 310 315 320

Leu Ala Glu Leu Lys Thr Arg Leu Ser Ala Met Lys Val Gly Ser Pro

325 330 335

Leu Asp Glu Thr Thr Glu Met Gly Pro Leu Ala Asn Lys Ala His Tyr

340 345 350

Glu Lys Ile Leu Gly Leu Phe Glu Lys Ala Arg Gln Asp Gly Ser Glu

355 360 365
Ile Ile Tyr Gly Gly Gln Pro Ile Ala Gly Ala Gly Tyr Phe Val Pro

370 375 380
Pro Thr Ile Ile Arg Ala Asn Ser Pro Asn Asp Val Leu Met Lys Glu
385 390 395 400
Glu Thr Phe Gly Pro Ile Gly Thr Phe Leu Ser Tyr Asp Asp Glu Glu
405 410 415
Glu Leu Ile Glu Met Met Asn Ser Thr Pro Phe Gly Leu Ala Ala Ser
420 425 430
Leu Trp Thr Asn Asp Leu Ser Lys Ala Met Arg Met Ile Ser Arg Ile

435 440 445
Glu Ala Gly Thr Val Trp Val Asn Met His Thr Phe Leu Asp Pro Ala
450 455 460
Val Pro Phe Gly Gly Val Lys Ser Ser Gly Ile Gly Arg Glu Phe Gly
465 470 475 480
Ser Ala Phe Ile Glu Tyr Tyr Thr Glu Leu Lys Ser Val Met Val Arg
485 490 495
Tyr

<210> 73

<211> 497

<212> PRT

<213> Photorhabdus asymbiotica

<400> 73

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

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

Ala Ala Ala Glu Arg Phe Tyr Ile Pro Ala Ser His Met Asp Glu Val
305 310 315 320

Leu Lys Leu Leu Ser Glu Arg Leu Ala Ala Met Lys Met Gly Ser Pro
325 330 335

Leu Asp Glu Ser Thr Glu Met Gly Pro Leu Ala Asn Lys Glu His Tyr
340 345 350

Asn Lys Ile Leu Ser Leu Phe Glu Gln Ala Arg Gln Glu Gly Ser Glu
355 360 365

Ile Val Tyr Gly Gly His Ala Leu Thr Gly Pro Gly Phe Phe Val Ala
370 375 380

Pro Thr Val Ile Arg Ala Asn Ser Ala Glu Asp Ser Leu Met Lys Glu
385 390 395 400

Glu Thr Phe Gly Pro Val Gly Thr Phe Phe Ser Tyr Asn Asp Glu Glu
405 410 415

Glu Leu Ile Glu Leu Met Asn Ser Thr Pro Phe Gly Leu Ala Ala Ser
420 425 430

Leu Trp Thr Asn Asp Leu Ser Lys Ala Met Arg Met Ile Pro Arg Ile
435 440 445

Glu Ala Gly Thr Val Trp Val Asn Met His Thr Phe Leu Asp Pro Ala
450 455 460

Leu Pro Phe Gly Gly Val Lys Ser Ser Gly Ile Gly Arg Glu Phe Gly
465 470 475 480

Ser Ala Phe Ile Glu His Tyr Thr Glu Leu Lys Ser Val Met Val Arg
485 490 495

Tyr

<210> 74

<211> 495

<212> PRT

<213> Pseudomonas aeruginosa

<400> 74

Met Ser Ile Ala Ile Asp Pro Ser Val Ser Ala Phe Leu Arg Ser Pro

1 5 10 15

His Gly Leu Leu Ile Asp Gly Glu Ser Gly Pro Ala Arg Ser Gly Ala

20 25 30

Asp Met Pro Leu Tyr Asp Pro Ala Thr Gly Ala Glu Leu Ala Arg Val

35 40 45

Ala Arg Ala Gly Ala Glu Asp Val Asp Arg Ala Val Ala Ala Ala Arg

50 55 60

Arg Ala Phe Glu Gly Ser Trp Ala Gly Gln Arg Pro Ala Asp Arg Glu

65 70 75 80

Arg Leu Leu Leu Arg Leu Ala Glu Arg Val Glu Ala His Gly Glu Gln

85 90 95

Leu Ala Gln Leu Glu Thr Leu Asn Asn Gly Lys Ser Ile Asn Leu Ser

100 105 110

Arg Ala Leu Glu Val Gly Ala Ser Val Glu Phe Ile Arg Tyr Met Ala

115 120 125

Gly Trp Ala Thr Lys Ile Glu Gly Arg Ser Leu Asp Leu Ser Ile Ala

130 135 140

Ala Val Pro Gly Ala Arg Tyr Arg Ala Tyr Thr Val Pro Glu Pro Val

145 150 155 160

Gly Val Val Gly Ala Ile Val Pro Trp Asn Phe Pro Leu Leu Met Ala

165 170 175

Ile Trp Lys Ile Val Pro Ala Leu Ala Cys Gly Cys Thr Val Val Leu

180 185 190

Lys Pro Ala Asp Glu Thr Pro Leu Thr Ala Leu Arg Leu Gly Gln Leu

195 200 205

Cys Leu Glu Ala Gly Ile Pro Pro Gly Val Val Asn Ile Val Thr Gly

210 215 220

Thr Gly Ala Glu Ala Gly Ala Ala Leu Ala Ala His Pro Gly Ile Asp

225 230 235 240

Lys Leu Ala Phe Thr Gly Ser Thr Pro Val Gly Lys Leu Ile Gly His

245 250 255
Ala Ala Val Glu Asn Met Thr Arg Phe Ser Leu Glu Leu Gly Gly Lys

260 265 270
Ser Pro Val Ile Ile Leu Asp Asp Thr Ser Leu Asp Met Ala Ala Ala

275 280 285
Gly Ser Ala Gly Ala Ile Phe Phe Asn Gln Gly Gln Val Cys Thr Ala

290 295 300
Gly Ser Arg Leu Tyr Val Gln Arg Lys Arg Phe Asp Gln Val Leu Glu

305 310 315 320
Arg Leu Ala Ala Ile Ala Gly Asp Leu Ser Ile Gly Pro Gly Leu Asp

325 330 335
Pro Thr Thr Gln Ile Asn Pro Leu Val Ser Ala Arg Gln Gln Glu Arg

340 345 350
Val Leu Gly Met Ile Glu Ser Gly Val Ala Glu Gly Ala Ser Val Val

355 360 365
Cys Gly Gly Ala Arg Gln Gly Glu Thr Gly Phe Tyr Val Gln Pro Thr

370 375 380
Ile Leu Ala Asp Val Thr Pro Gly Met Gln Val Val Arg Glu Glu Ile

385 390 395 400
Phe Gly Pro Val Leu Val Ala Thr Pro Phe Asp Asp Leu Asp Glu Ala

405 410 415
Val Arg Leu Ala Asn Asp Ser Ile Tyr Gly Leu Gly Ala Ser Ile Trp

420 425 430
Ser Asn Asp Leu Arg Gln Val Met Asp Leu Val Pro Arg Ile Lys Ala

435 440 445
Gly Thr Val Trp Val Asn Ala His Asn Leu Leu Asp Pro Ser Met Pro

450 455 460
Phe Gly Gly Phe Lys Gln Ser Gly Ile Gly Arg Glu Met Gly His Ala

465 470 475 480
Ala Ile Glu Ala Tyr Thr Glu Asn Lys Ser Val Cys Ile Ala Tyr

485 490 495

<210> 75

<211> 495

<212> PRT

<213> *Pseudomonas aeruginosa*

<400> 75

Met Ser Ile Ala Ile Asp Pro Ser Val Ser Ala Phe Leu Arg Ser Pro

1 5 10 15

His Gly Leu Leu Ile Asp Gly Glu Ser Gly Pro Ala Arg Ser Gly Ala

20 25 30

Asp Met Pro Leu Tyr Asp Pro Ala Thr Gly Thr Glu Leu Ala Arg Val

35 40 45

Ala Arg Ala Gly Ala Glu Asp Val Asp Arg Ala Val Ala Ala Ala Arg

50 55 60

Arg Ala Phe Glu Gly Asn Trp Ala Gly Gln Arg Pro Ala Asp Arg Glu

65 70 75 80

Arg Leu Leu Leu Arg Leu Ala Glu Arg Ile Glu Ala His Gly Glu Gln

85 90 95

Leu Ala Gln Leu Glu Thr Leu Asn Asn Gly Lys Ser Ile Asn Leu Ser

100 105 110

Arg Ala Leu Glu Val Gly Ala Ser Val Glu Phe Ile Arg Tyr Met Ala

115 120 125

Gly Trp Ala Thr Lys Ile Glu Gly Arg Ser Leu Asp Leu Ser Ile Ala

130 135 140

Ala Val Pro Gly Ala Arg Tyr Arg Ala Tyr Thr Val Pro Glu Pro Val

145 150 155 160

Gly Val Val Gly Ala Ile Val Pro Trp Asn Phe Pro Leu Leu Met Ala

165 170 175

Ile Trp Lys Ile Val Pro Ala Leu Ala Cys Gly Cys Thr Val Val Leu

180 185 190

Lys Pro Ala Asp Glu Thr Pro Leu Thr Ala Leu Arg Leu Gly Gln Leu

195 200 205

Cys Leu Glu Ala Gly Ile Pro Pro Gly Val Val Asn Ile Val Thr Gly
 210 215 220
 Thr Gly Ala Glu Ala Gly Ala Ala Leu Ala Ala His Pro Gly Ile Asp
 225 230 235 240
 Lys Leu Ala Phe Thr Gly Ser Thr Pro Val Gly Lys Leu Ile Gly His
 245 250 255
 Ala Ala Val Glu Asn Met Thr Arg Phe Ser Leu Glu Leu Gly Gly Lys
 260 265 270

 Ser Pro Val Ile Ile Leu Asp Asp Thr Ser Leu Asp Met Ala Ala Ala
 275 280 285
 Gly Ser Ala Gly Ala Ile Phe Phe Asn Gln Gly Gln Val Cys Thr Ala
 290 295 300
 Gly Ser Arg Leu Tyr Val Gln Arg Lys Arg Phe Asp Gln Val Leu Glu
 305 310 315 320
 Arg Leu Ala Ala Ile Ala Gly Asp Leu Ser Ile Gly Pro Gly Leu Asp
 325 330 335

 Pro Thr Thr Gln Ile Asn Pro Leu Val Ser Ala Arg Gln Gln Glu Arg
 340 345 350
 Val Leu Gly Met Ile Glu Ser Gly Val Ala Glu Gly Ala Ser Val Val
 355 360 365
 Cys Gly Gly Ala Arg Gln Gly Glu Thr Gly Phe Tyr Val Gln Pro Thr
 370 375 380
 Ile Leu Ala Asp Val Thr Pro Gly Met Gln Val Val Arg Glu Glu Ile
 385 390 395 400

 Phe Gly Pro Val Leu Val Ala Thr Pro Phe Asp Asp Leu Asp Glu Ala
 405 410 415
 Val Arg Leu Ala Asn Asp Ser Ile Tyr Gly Leu Gly Ala Ser Ile Trp
 420 425 430
 Ser Asn Asp Leu Arg Gln Val Met Asp Leu Val Pro Arg Ile Lys Ala
 435 440 445
 Gly Thr Val Trp Val Asn Ala His Asn Leu Leu Asp Pro Ser Met Pro

450											455											460											
Phe	Gly	Gly	Phe	Lys	Gln	Ser	Gly	Ile	Gly	Arg	Glu	Met	Gly	His	Ala																		
465											470											475											480
Ala	Ile	Glu	Ala	Tyr	Thr	Glu	Asn	Lys	Ser	Val	Cys	Ile	Ala	Tyr																			
					485						490						495																
<210>	76																																
<211>	495																																
<212>	PRT																																
<213>	Pseudomonas aeruginosa																																
<400>	76																																
Met	Ser	Ile	Ala	Ile	Asp	Pro	Ser	Val	Ser	Ala	Phe	Leu	Arg	Ser	Pro																		
1				5				10				15																					
His	Gly	Leu	Leu	Ile	Asp	Gly	Glu	Ser	Gly	Pro	Ala	Arg	Ser	Gly	Ala																		
					20						25						30																
Asp	Met	Pro	Leu	Tyr	Asp	Pro	Ala	Thr	Gly	Ala	Glu	Leu	Ala	Arg	Val																		
					35						40						45																
Ala	Arg	Ala	Gly	Ala	Glu	Asp	Val	Asp	Arg	Ala	Val	Ala	Ala	Ala	Arg																		
					50						55						60																
Arg	Ala	Phe	Glu	Gly	Asn	Trp	Ala	Gly	Gln	Arg	Pro	Ala	Asp	Arg	Glu																		
65						70						75						80															
Arg	Leu	Leu	Leu	Arg	Leu	Ala	Glu	Arg	Val	Glu	Ala	His	Gly	Glu	Gln																		
					85						90						95																
Leu	Ala	Gln	Leu	Glu	Thr	Leu	Asn	Asn	Gly	Lys	Ser	Ile	Asn	Leu	Ser																		
					100						105						110																
Arg	Ala	Leu	Glu	Val	Gly	Ala	Ser	Val	Glu	Phe	Ile	Arg	Tyr	Met	Ala																		
					115						120						125																
Gly	Trp	Ala	Thr	Lys	Ile	Glu	Gly	Arg	Ser	Leu	Asp	Leu	Ser	Ile	Ala																		
					130						135						140																
Ala	Val	Pro	Gly	Ala	Arg	Tyr	Arg	Ala	Tyr	Thr	Val	Pro	Glu	Pro	Val																		
145						150						155						160															
Gly	Val	Val	Gly	Ala	Ile	Val	Pro	Trp	Asn	Phe	Pro	Leu	Leu	Met	Ala																		

165 170 175
 Ile Trp Lys Ile Val Pro Ala Leu Ala Cys Gly Cys Thr Val Val Leu
 180 185 190
 Lys Pro Ala Asp Glu Thr Pro Leu Thr Ala Leu Arg Leu Gly Gln Leu
 195 200 205
 Cys Leu Glu Ala Gly Ile Pro Pro Gly Val Val Asn Ile Val Thr Gly

 210 215 220
 Thr Gly Ala Glu Ala Gly Ala Ala Leu Ala Ala His Pro Gly Ile Asp
 225 230 235 240
 Lys Leu Ala Phe Thr Gly Ser Thr Pro Val Gly Lys Leu Ile Gly His
 245 250 255
 Ala Ala Val Glu Asn Met Thr Arg Phe Ser Leu Glu Leu Gly Gly Lys
 260 265 270
 Ser Pro Val Ile Ile Leu Asp Asp Thr Ser Leu Asp Met Ala Ala Ala

 275 280 285
 Gly Ser Ala Gly Ala Ile Phe Phe Asn Gln Gly Gln Val Cys Thr Ala
 290 295 300
 Gly Ser Arg Leu Tyr Val Gln Arg Lys Arg Phe Asp Gln Val Leu Glu
 305 310 315 320
 Arg Leu Val Ala Ile Ala Gly Asp Leu Ser Ile Gly Pro Gly Leu Asp
 325 330 335
 Pro Thr Thr Gln Ile Asn Pro Leu Val Ser Ala Arg Gln Gln Glu Arg

 340 345 350
 Val Leu Gly Met Ile Glu Ser Gly Val Ala Glu Gly Ala Ser Val Val
 355 360 365
 Cys Gly Gly Ala Arg Gln Gly Glu Thr Gly Phe Tyr Val Gln Pro Thr
 370 375 380
 Ile Leu Ala Asp Val Thr Pro Gly Met Gln Val Val Arg Glu Glu Ile
 385 390 395 400
 Phe Gly Pro Val Leu Val Ala Thr Pro Phe Asp Asp Leu Asp Glu Ala

 405 410 415

Val Arg Leu Ala Asn Asp Ser Ile Tyr Gly Leu Gly Ala Ser Ile Trp
420 425 430

Ser Asn Asp Leu Arg Gln Val Met Asp Leu Val Pro Arg Ile Lys Ala
435 440 445

Gly Thr Val Trp Val Asn Ala His Asn Leu Leu Asp Pro Ser Met Pro
450 455 460

Phe Gly Gly Phe Lys Gln Ser Gly Ile Gly Arg Glu Met Gly His Ala

465 470 475 480

Ala Ile Glu Ala Tyr Thr Glu Asn Lys Ser Val Cys Ile Ala Tyr
485 490 495

<210> 77

<211> 497

<212> PRT

<213> Photorhabdus luminescens

<400> 77

Met Ser Asp Ile Asn Leu Leu Gln Pro Val Met Ala Phe Leu Gln His
1 5 10 15

Asn His Gly His Tyr Ile Asn Gly Gln Pro Val Ser Gly Gln Gly Ser
20 25 30

Glu Thr Phe Ser Val Ile Asn Pro Ala Thr Asp Glu Ile Ile Ala Thr
35 40 45

Val Asn Gln Gly Gly Lys Ala Glu Val Asn Ala Ala Met Gln Ala Ala
50 55 60

Gln Ala Ala Phe His Gly Val Trp Ala Gln Thr Ser Pro Met Glu Arg
65 70 75 80

Gly His Cys Leu Asn Arg Leu Ala Asp Leu Leu Leu Ala His Arg Glu
85 90 95

Glu Leu Ala Gln Leu Glu Thr Leu Cys Ser Gly Lys Thr Ile Gln Leu
100 105 110

Ser Arg Met Leu Glu Ile Asp Ser Ser Ala Gln Phe Leu Arg Tyr Phe
115 120 125

Ala Gly Trp Ser Ser Lys Ile Ser Gly Glu Thr Leu Asn Val Ser Leu

130 135 140
 Pro Ser Phe Lys Gly Glu Gln Tyr Thr Ala Phe Thr Arg Arg Glu Pro
 145 150 155 160

 Ile Gly Val Val Val Gly Ile Ile Pro Trp Asn Phe Ser Ile Met Ile
 165 170 175
 Ala Ile Trp Lys Met Ala Ala Ala Leu Thr Cys Gly Cys Thr Ile Val
 180 185 190
 Leu Lys Pro Ser Glu Tyr Thr Pro Leu Thr Met Leu Arg Val Ala Glu
 195 200 205
 Leu Ala Lys Gln Ala Gly Ile Pro Asp Gly Val Ile Asn Val Ile Asn
 210 215 220

 Gly Ser Gly Ser Val Leu Gly Pro Ala Leu Ile Gly His Pro Leu Cys
 225 230 235 240
 Ala Lys Val Thr Phe Thr Gly Ser Val Pro Thr Gly Ile Ala Val Gly
 245 250 255
 Lys Ser Ala Met Glu Gln Gly Leu Thr Arg Ala Thr Leu Glu Leu Gly
 260 265 270
 Gly Lys Asn Gly Ala Ala Phe Leu Ala Asp Met Ser Val Glu Lys Ile
 275 280 285

 Val Asp Gly Ile Leu Glu Ala Gly Tyr Leu Asn Gln Gly Gln Ile Cys
 290 295 300
 Ala Ala Ala Glu Arg Phe Tyr Ile Pro Ala Ser His Met Asp Asp Val
 305 310 315 320
 Leu Lys Leu Leu Ser Glu Arg Leu Ala Ala Met Lys Ile Gly Ser Pro
 325 330 335
 Leu Asp Asp Ser Thr Glu Met Gly Pro Leu Ala Asn Lys Ala His Tyr
 340 345 350

 Asp Lys Ile Leu Ser Leu Phe Glu Gln Ala Arg Gln Glu Gly Ser Glu
 355 360 365
 Ile Val Tyr Gly Gly His Ala Leu Ala Gly Pro Gly Phe Phe Val Ala
 370 375 380

Pro Thr Val Ile Arg Ala Asn Ser Pro Glu Asp Ser Leu Met Lys Glu
 385 390 395 400
 Glu Thr Phe Gly Pro Val Gly Thr Phe Leu Ser Tyr Asn Asp Glu Glu
 405 410 415

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

Ser Ala Phe Ile Glu His Tyr Thr Glu Leu Lys Ser Val Met Val Arg
 485 490 495
 Tyr

<210> 78

<211> 495

<212> PRT

<213> Pseudomonas aeruginosa

<400> 78

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

85 90 95
 Leu Ala Gln Leu Glu Thr Leu Asn Asn Gly Lys Ser Ile Asn Leu Ser

 100 105 110
 Arg Ala Leu Glu Val Gly Ala Ser Val Glu Phe Ile Arg Tyr Met Ala
 115 120 125
 Gly Trp Ala Thr Lys Ile Glu Gly Arg Ser Leu Asp Leu Ser Ile Ala
 130 135 140
 Ala Val Pro Gly Ala Arg Tyr Arg Ala Tyr Thr Val Pro Glu Pro Val
 145 150 155 160
 Gly Val Val Gly Ala Ile Val Pro Trp Asn Phe Pro Leu Leu Met Ala

 165 170 175
 Ile Trp Lys Ile Val Pro Ala Leu Ala Cys Gly Cys Thr Val Val Leu
 180 185 190
 Lys Pro Ala Asp Glu Thr Pro Leu Thr Ala Leu Arg Leu Gly Gln Leu
 195 200 205
 Cys Leu Glu Ala Gly Ile Pro Pro Gly Val Val Asn Ile Val Thr Gly
 210 215 220
 Thr Gly Ala Glu Ala Gly Ala Ala Leu Ala Ala His Pro Gly Ile Asp

 225 230 235 240
 Lys Leu Ala Phe Thr Gly Ser Thr Pro Val Gly Lys Leu Ile Gly His
 245 250 255
 Ala Ala Val Glu Asn Met Thr Arg Phe Ser Leu Glu Leu Gly Gly Lys
 260 265 270
 Ser Pro Val Ile Ile Leu Asp Asp Thr Ser Leu Asp Met Ala Ala Ala
 275 280 285
 Gly Ser Ala Gly Ala Ile Phe Phe Asn Gln Gly Gln Val Cys Thr Ala

 290 295 300
 Gly Ser Arg Leu Tyr Val Gln Arg Lys Arg Phe Asp Gln Val Leu Glu
 305 310 315 320
 Arg Leu Ala Ala Ile Ala Gly Asp Leu Ser Ile Gly Pro Gly Leu Asp
 325 330 335

Pro Thr Thr Gln Ile Asn Pro Leu Val Ser Ala Arg Gln Gln Glu Arg
340 345 350
Val Leu Gly Met Ile Glu Ser Gly Val Ala Glu Gly Ala Ser Val Val
355 360 365
Cys Gly Gly Ala Arg Gln Gly Glu Thr Gly Phe Tyr Val Gln Pro Thr
370 375 380
Ile Leu Ala Asp Val Thr Pro Gly Met Gln Val Val Arg Glu Glu Ile
385 390 395 400
Phe Gly Pro Val Leu Val Ala Thr Pro Phe Asp Asp Leu Asp Glu Ala
405 410 415
Val Arg Leu Ala Asn Asp Ser Ile Tyr Gly Leu Gly Ala Ser Ile Trp
420 425 430
Ser Asn Asp Leu Arg Gln Val Met Asp Leu Val Pro Arg Ile Lys Ala
435 440 445
Gly Thr Val Trp Val Asn Ala His Asn Leu Leu Asp Pro Ser Met Pro
450 455 460
Phe Gly Gly Phe Lys Gln Ser Gly Ile Gly Arg Glu Met Gly His Ala
465 470 475 480
Ala Ile Glu Ala Tyr Thr Glu Asn Lys Ser Val Cys Ile Ala Tyr
485 490 495
<210> 79
<211> 497
<212> PRT
<213> Burkholderia xenovorans
<400> 79
Met Ala Asp Ile Arg Ile Leu Ser Glu Val Glu Thr Phe Leu Ala Arg
1 5 10 15
Gln His Arg Gln Tyr Ile Asp Gly Gln Ala Val Ala Ala Met Asp Thr
20 25 30
Val Ala Thr Asp Ile Ile Asn Pro Ser Asn Arg Lys Val Val Ala Ser
35 40 45

Val Arg Gln Ala Thr Pro Ala Gln Val Gln His Ala Val Ala Ser Ala
50 55 60

His Glu Ala Phe Thr Gly Val Trp Gln Gln Thr Ser Ala Ala Arg Arg
65 70 75 80

Gly Glu Leu Leu Asn Arg Leu Ala Asp Leu Met Gln Ala His Arg Glu
85 90 95

Glu Leu Ala Gln Ile Glu Ser Leu Ser Ser Gly Lys Leu Ile Gly Leu
100 105 110

Ser Arg Ala Phe Glu Ile Asp Tyr Ser Ile Ala Phe Leu Arg Tyr Tyr
115 120 125

Ala Gly Trp Ala Thr Lys Ile His Gly Gln Thr Met Asn Leu Ser Leu
130 135 140

Pro Ser Ser Asn Gly Glu Gln Tyr Thr Gly Phe Thr Leu Arg Gln Pro
145 150 155 160

Ile Gly Val Val Ala Gly Ile Val Pro Trp Asn Phe Ser Ile Met Ile
165 170 175

Ala Val Trp Lys Phe Gly Ser Ala Leu Ala Cys Gly Cys Thr Ala Val
180 185 190

Ile Lys Pro Ser Glu Phe Thr Pro Leu Thr Met Leu Arg Val Ala Glu
195 200 205

Leu Ala Leu Glu Ala Gly Ile Pro Pro Gly Val Leu Asn Ile Val Asn
210 215 220

Gly Asn Gly Arg Thr Val Gly Thr Ala Leu Ile Ala His Pro Lys Val
225 230 235 240

Ala Lys Val Thr Phe Thr Gly Ser Val Pro Thr Gly Val Gly Val Gly
245 250 255

Val Ala Ala Met Gln Ala Gly Leu Lys His Val Thr Leu Glu Leu Gly
260 265 270

Gly Lys Asn Pro Ala Gly Phe Leu Arg Asp Phe Pro Val Glu Arg Thr
275 280 285

Val Asp Gly Ile Ile Glu Ala Ala Tyr Leu His Gln Gly Glu Val Cys

290 295 300

Ala Ser Ala Glu Arg Phe Tyr Val His Arg Ser Arg Ile Asp Asp Val

305 310 315 320

Leu Glu Ala Leu His His Thr Leu Ala Thr Leu Lys Ile Gly Ser Ala

325 330 335

Leu Asp Glu Ser Ala Gln Phe Gly Pro Leu Ala Asn Ala Ala His Phe

340 345 350

Ala Lys Val Met Ala Phe Phe Glu Lys Ala Arg Ala Gln Asp Gly Glu

355 360 365

Ile Val His Gly Gly Thr Val Ala Pro Gly Asp Gly Phe Phe Val Gln

370 375 380

Pro Thr Ala Ile Pro Ala Arg Ser Gln Ala Asp Thr Ile Met Thr Glu

385 390 395 400

Glu Thr Phe Gly Pro Val Ala Ser Phe Leu Ala Tyr Asp Asp Glu Glu

405 410 415

Glu Met Leu His Tyr Met Asn Asp Thr His Phe Gly Leu Thr Ala Ser

420 425 430

Ile Trp Thr Asn Asp Leu Ser Lys Ala Leu Arg Phe Val Pro Arg Val

435 440 445

Glu Ala Gly Thr Val Trp Val Asn Met His Asn Tyr Ile Asp Pro Ala

450 455 460

Met Pro Phe Gly Gly Val Lys Ser Ser Gly Ile Gly Arg Glu Phe Gly

465 470 475 480

Glu Ala Phe Ile Glu Tyr Phe Thr Glu Leu Lys Ser Val Ile Val Arg

485 490 495

Tyr

<210> 80

<211> 495

<212> PRT

<213> Pseudomonas aeruginosa

<400> 80

Met Ser Ile Ala Ile Asp Pro Ser Val Ser Ala Phe Leu Arg Ser Pro

1 5 10 15

His Gly Leu Leu Ile Glu Gly Glu Ser Gly Pro Ala Arg Ser Gly Ala

20 25 30

Asp Met Pro Leu Tyr Asp Pro Ala Thr Gly Ala Glu Leu Ala Arg Val

35 40 45

Ala Arg Ala Gly Ala Glu Asp Val Asp Arg Ala Val Ala Ala Ala Arg

50 55 60

Arg Ala Phe Glu Gly Asn Trp Ala Gly Gln Arg Pro Ala Asp Arg Glu

65 70 75 80

Arg Leu Leu Leu Arg Leu Ala Glu Arg Ile Glu Ala His Gly Glu Gln

85 90 95

Leu Ala Gln Leu Glu Thr Leu Asn Asn Gly Lys Ser Ile Asn Leu Ser

100 105 110

Arg Ala Leu Glu Val Gly Ala Ser Val Glu Phe Ile Arg Tyr Met Ala

115 120 125

Gly Trp Ala Thr Lys Ile Glu Gly Arg Ser Leu Asp Leu Ser Ile Ala

130 135 140

Ala Val Pro Gly Ala Arg Tyr Arg Ala Tyr Thr Val Pro Glu Pro Val

145 150 155 160

Gly Val Val Gly Ala Ile Val Pro Trp Asn Phe Pro Leu Leu Met Ala

165 170 175

Ile Trp Lys Ile Val Pro Ala Leu Ala Cys Gly Cys Thr Val Val Leu

180 185 190

Lys Pro Ala Asp Glu Thr Pro Leu Thr Ala Leu Arg Leu Gly Gln Leu

195 200 205

Cys Leu Glu Ala Gly Ile Pro Pro Gly Val Val Asn Ile Val Thr Gly

210 215 220

Thr Gly Ala Glu Ala Gly Ala Ala Leu Ala Ala His Pro Gly Ile Asp

225 230 235 240

Lys Leu Ala Phe Thr Gly Ser Thr Pro Val Gly Lys Leu Ile Gly His

245 250 255

Ala Ala Val Glu Asn Met Thr Arg Phe Ser Leu Glu Leu Gly Gly Lys

260 265 270

Ser Pro Val Ile Ile Leu Asp Asp Thr Ser Leu Asp Met Ala Ala Ala

275 280 285

Gly Ser Ala Gly Ala Ile Phe Phe Asn Gln Gly Gln Val Cys Thr Ala

290 295 300

Gly Ser Arg Leu Tyr Val Gln Arg Lys Arg Phe Asp Gln Val Leu Glu

305 310 315 320

Arg Leu Ala Ala Ile Ala Gly Asp Leu Ser Ile Gly Pro Gly Leu Asp

325 330 335

Pro Thr Thr Gln Ile Asn Pro Leu Val Ser Ala Arg Gln Gln Glu Arg

340 345 350

Val Leu Gly Met Ile Glu Ser Gly Val Ala Glu Gly Ala Ser Val Val

355 360 365

Cys Gly Gly Ala Arg Gln Gly Glu Thr Gly Phe Tyr Val Gln Pro Thr

370 375 380

Ile Leu Ala Asp Val Thr Pro Gly Met Gln Val Val Arg Glu Glu Ile

385 390 395 400

Phe Gly Pro Val Leu Val Ala Thr Pro Phe Asp Asp Leu Asp Glu Ala

405 410 415

Val Arg Leu Ala Asn Asp Ser Ile Tyr Gly Leu Gly Ala Ser Ile Trp

420 425 430

Ser Asn Asp Leu Arg Gln Val Met Asp Leu Val Pro Arg Ile Lys Ala

435 440 445

Gly Thr Val Trp Val Asn Ala His Asn Leu Leu Asp Pro Ser Met Pro

450 455 460

Phe Gly Gly Phe Lys Gln Ser Gly Ile Gly Arg Glu Met Gly His Ala

465 470 475 480

Ala Ile Glu Ala Tyr Thr Glu Asn Lys Ser Val Cys Ile Ala Tyr

485 490 495

<210> 81

<211> 504

<212> PRT

<213> *Ruegeria pomeroyi*

<400> 81

Met Gln Val Ala Arg Pro Asp Ser Leu Val Ser Gln Ile Leu Pro Ala

1 5 10 15

Val Ala Asp Tyr Leu Asp Ser Pro Ala Lys Leu Leu Leu Gly Gly Thr

20 25 30

Ser Thr Ala Ala Ser Asp Gly Arg Thr Met Asp Val Phe Asn Pro Ala

35 40 45

Thr Gly Lys Lys Leu Ala Glu Val Pro Trp Gly Gly Ala Ala Glu Ile

50 55 60

Asp Leu Ala Val Lys Ala Ala Gln Ala Ala Leu Glu Gly Asp Trp Ser

65 70 75 80

Arg Met Arg Pro Val Glu Arg Gln Arg Val Leu Leu Asn Leu Ala Asp

85 90 95

Leu Ile Glu Ala Asn Gly Glu Glu Leu Ala Gln Leu Glu Thr Leu Asn

100 105 110

Asn Gly Lys Ser Val Met Leu Ser Arg Leu Val Glu Val Gly Asn Ser

115 120 125

Ser Asn Tyr Leu Arg Tyr Met Ala Gly Trp Ser Thr Lys Ile Glu Gly

130 135 140

Ser Thr Ile Asp Val Ser Ile Ala Val Pro Pro Gly Ala Lys Tyr Gln

145 150 155 160

Ala Tyr Thr Arg Lys Glu Pro Val Gly Val Val Gly Ala Ile Thr Pro

165 170 175

Trp Asn Phe Pro Leu Asn Met Ala Ile Trp Lys Leu Ala Pro Ala Leu

180 185 190

Ala Cys Gly Asn Thr Val Val Leu Lys Pro Ala Glu Glu Thr Pro Leu

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

Arg Tyr Val Pro Gln Leu Gln Ala Gly Thr Val Trp Val Asn Ser His
 450 455 460
 Asn Val Pro Asp Ala Asn Met Pro Phe Gly Gly Tyr Lys Gln Ser Gly
 465 470 475 480
 Ile Gly Arg Glu His Gly Arg Ala Ala Leu Asp Ala Tyr Leu Glu Thr
 485 490 495
 Lys Ser Val Cys Ile Ala Val Arg
 500

<210> 82

<211> 499

<212> PRT

<213> Oceanospirillum sp. MED92

<400> 82

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

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

Arg Tyr Met Ala Gly Phe Ala Thr Lys Ile Glu Gly Arg Ser Val Asp
 130 135 140
 Val Ser Val Pro Phe Met Pro Asp Ala Gln Phe His Gly Tyr Thr Arg

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

Lys Glu Glu Ile Phe Gly Pro Val Leu Val Ala Met Pro Phe Asp Asp
 405 410 415
 Ile Asp Glu Ala Val Arg Ile Ala Asn Asp Ser Gln Tyr Gly Leu Gly
 420 425 430
 Ala Ser Ile Trp Ser Asn Asn Leu Ser Glu Val His Arg Met Ile Pro
 435 440 445

Arg Ile Lys Ser Gly Ser Val Trp Val Asn Cys His Thr Ala Leu Asp
 450 455 460
 Pro Ala Leu Pro Phe Gly Gly Tyr Lys Gln Ser Gly Leu Gly Arg Glu
 465 470 475 480
 Met Gly Ser Asp Val Ile Glu His Tyr Thr Glu Val Lys Ser Val Leu
 485 490 495
 Met Ser Ile

<210> 83

<211> 495

<212> PRT

<213> Burkholderia ambifaria

<400> 83

Met Ala Leu Val Arg Met Leu Asp Glu Val Arg Ala Phe Leu Ala Arg

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

65 70 75 80
 Arg Ile Leu Leu Arg Phe Ala Asp Leu Ile Glu Ala His Gly Glu Glu
 85 90 95
 Ile Ala Gln Ile Glu Thr Ala Gln Ser Gly Lys Leu Ile Gly Leu Ser

100 105 110
 Arg Val Ile Glu Val Gly Trp Ser Ala Arg Trp Leu Arg Tyr Tyr Ala
 115 120 125
 Gly Trp Ala Thr Lys Ile Ala Gly Glu Thr Leu Ala Pro Ser Phe Pro

 130 135 140
 Gly Met Asn Gly Glu Arg Tyr Thr Ser Phe Thr Leu Arg Glu Pro Leu
 145 150 155 160
 Gly Val Val Phe Gly Ile Ile Pro Trp Asn Phe Pro Val Met Ile Pro
 165 170 175
 Val Trp Lys Phe Gly Ala Ala Leu Ala Thr Gly Asn Thr Val Leu Ile
 180 185 190
 Lys Ser Ser Glu Phe Thr Pro Leu Thr Met Leu Arg Ile Ala Glu Leu

 195 200 205
 Ala Thr Glu Ala Gly Leu Pro Ala Gly Ala Leu Asn Val Ile Asn Gly
 210 215 220
 Thr Gly Gln Val Gly Ala Lys Val Ile Gly Asp Pro Arg Val Ala Lys
 225 230 235 240
 Val Ser Phe Thr Gly Ser Val Pro Thr Gly Arg Ile Ile Gly Glu Gln
 245 250 255
 Ala Val Asn Ala Asn Leu Thr Arg Phe Thr Leu Glu Leu Gly Gly Lys

 260 265 270
 Asn Ala Ala Ala Phe Leu Ala Asp Thr Pro Val Asp Lys Ile Leu Asp
 275 280 285
 Gly Ile Val Glu Ala Gly Phe Leu His Ser Gly Gln Val Cys Ala Ser
 290 295 300
 Ala Glu Arg Phe Phe Val His Arg Ser Lys Phe Asp Glu Val Val Glu
 305 310 315 320
 Lys Met Lys Ala Arg Leu Asp Ser Phe Gln Pro Ala Asp Pro Met Asp

 325 330 335
 Asp Ala Gly Met Ile Gly Pro Val Cys Asn Glu Pro Gln Phe Arg Lys
 340 345 350

Cys Val Asp Ala Phe Asp Leu Ala Arg Ala Glu Gly Asp Thr Ile Val
355 360 365

Thr Gly Gly Gly Ala Tyr Ala Arg Asp Gly Phe Tyr Val Lys Pro Thr
370 375 380

Ile Val Leu Pro Arg Ser Leu Glu Ser Ala Ser Tyr Arg Lys Glu Ile

385 390 395 400
Phe Gly Pro Val Gly Ala Phe Val Pro Phe Asp Asp Glu Glu Glu Leu
405 410 415

Ile Ala Met Ile Asn Asp Thr Pro Phe Gly Leu Thr Ala Ser Leu Trp
420 425 430

Thr Asn Asp Leu Ser Lys Ala Leu Arg Tyr Val Pro Arg Ile Glu Ala
435 440 445

Gly Thr Val Trp Val Asn Met His Thr Leu Val Asp Pro Ala Val Pro

450 455 460
Phe Gly Gly Ala Lys Gly Ser Gly Val Gly Arg Glu Tyr Gly Ser Ser
465 470 475 480

Phe Ile Asp Ala Tyr Thr Glu Pro Lys Ala Val Thr Ile Arg Phe
485 490 495

<210> 84

<211> 502

<212> PRT

<213> Azospirillum sp. B510

<400> 84

Met Lys Ile Ala Gln Pro Asp Ser Ile Val Glu Gln Gln Ala Pro Ala
1 5 10 15

Val Ala Asp Phe Leu Lys Ala Pro Leu Met Val Ile Gly Ala Ala Ser
20 25 30

Val Pro Ala Lys Ser Gly Arg Thr Tyr Ser Val Tyr Asn Pro Ala Thr
35 40 45

Gly Lys Pro Leu Ala Glu Val Pro Ala Gly Ser Ala Glu Asp Val Asp
50 55 60

Ala Ala Val Lys Ala Ala Gln Ala Ala Phe Glu Gly Pro Trp Ser Arg

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

Val Tyr Asp Arg Val Leu Asp Thr Ile Ala Ala Val Thr Arg Ser Leu
325 330 335

Ser Ile Gly Ser Gly Leu Asp Pro Arg Asn Gln Ile Asn Pro Leu Val
340 345 350

Ser Ala Arg His Gln Ala His Val Arg Ser Cys Ile Ala Arg Gly Ile
355 360 365

Glu Asp Gly Ala Lys Pro Val Ile Lys Gly Ser Ala Pro Ala Asp Gly
370 375 380

Phe Tyr Val Ala Pro Glu Leu Phe Val Asp Val Arg Gln Asp Met Ala
385 390 395 400

Leu Met Gln Glu Glu Val Phe Gly Pro Val Val Thr Val Thr Pro Phe
405 410 415

Asp Asp Pro Asp Glu Ala Ile Arg Leu Ala Asn Asp Thr Arg Phe Gly
420 425 430

Leu Gly Ala Ser Ile Trp Thr Thr Asp Ile Asn Lys Met Met Arg Tyr
435 440 445

Val Pro Lys Ile Gln Ala Gly Thr Val Trp Val Asn Ala His Asn Leu
450 455 460

Pro Asp Gln Asn Met Pro Phe Gly Gly Phe Lys Gln Ser Gly Val Gly
465 470 475 480

Arg Glu His Gly Arg Gly Ala Leu Asp Asn Tyr Leu Glu Thr Lys Ser
485 490 495

Val Cys Val Ala Phe Arg
500

<210> 85

<211> 497

<212> PRT

<213> Xenorhabdus nematophila

<400> 85

Met Ser Glu Ile Asn Leu Leu Gly Ser Val Thr Ala Phe Leu Gln Arg
1 5 10 15

Thr His Gly His Tyr Ile Asn Gly Val Ser Val Pro Gly Gln Gly Asn
 20 25 30
 Glu Thr Phe Ser Val Val Asn Pro Ala Ser Gly Glu Thr Ile Ala Thr
 35 40 45
 Val Asn Gln Gly Glu Glu Ala Asp Ile Asn Gln Ala Met Gln Ala Ala
 50 55 60
 Ser Asp Ala Phe His Gly Ala Trp Ala Arg Thr Ser Pro Leu Glu Arg
 65 70 75 80

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

 Pro Ser Leu Lys Gly Glu Lys Tyr Thr Ala Phe Thr Arg Arg Glu Pro
 145 150 155 160
 Ile Gly Val Val Val Gly Ile Ile Pro Trp Asn Phe Ser Ile Met Ile
 165 170 175
 Ala Ile Trp Lys Leu Gly Ala Ala Leu Ala Ser Gly Cys Thr Ile Val
 180 185 190
 Leu Lys Pro Ser Glu Tyr Thr Pro Leu Ile Ile Leu Arg Val Ala Glu
 195 200 205

 Leu Ala Lys Glu Ala Gly Ile Pro Asp Gly Val Ile Asn Ile Ile Asn
 210 215 220
 Gly Ser Gly Ser Arg Val Gly Ser Ala Leu Ile Ser His Pro Gln Cys
 225 230 235 240
 Ser Lys Val Thr Phe Thr Gly Ser Val Pro Thr Gly Met Ile Val Gly
 245 250 255
 Lys Ser Ala Leu Glu Gln Gly Leu Lys His Thr Thr Leu Glu Leu Gly

				260				265				270			
Gly	Lys	Asn	Ala	Ala	Ala	Phe	Leu	Ser	Asp	Met	Thr	Val	Glu	Lys	Ile
275				280				285							
Val	Asp	Gly	Ile	Leu	Glu	Ala	Gly	Tyr	Val	Tyr	Gln	Gly	Gln	Ile	Cys
290				295				300							
Ala	Ala	Ala	Glu	Arg	Phe	Tyr	Ile	Pro	Ser	Ile	His	Met	Asp	Ala	Val
305				310				315				320			
Leu	Glu	Leu	Leu	Ser	Glu	Arg	Leu	Ser	Ala	Met	Lys	Ile	Gly	Ser	Pro
325				330				335							
Leu	Asp	Glu	Ser	Thr	Glu	Met	Gly	Pro	Leu	Ala	Asn	Lys	Gln	His	Tyr
340				345				350							
Glu	Lys	Ile	Leu	Ser	Leu	Phe	Glu	Gln	Ala	Arg	Gln	Asp	Gly	Cys	Glu
355				360				365							
Ile	Val	Tyr	Gly	Gly	Tyr	Ala	Leu	Glu	Gly	Ala	Gly	Phe	Phe	Val	Ala
370				375				380							
Pro	Thr	Ile	Val	Arg	Ala	Asn	Ser	Pro	Glu	Asp	Thr	Leu	Met	Lys	Glu
385				390				395				400			
Glu	Thr	Phe	Gly	Pro	Ile	Gly	Thr	Phe	Leu	Ser	Tyr	Asp	Asp	Glu	Glu
405				410				415							
Glu	Leu	Ile	Gly	Met	Met	Asn	Ser	Thr	Pro	Phe	Gly	Leu	Ser	Ala	Ser
420				425				430							
Leu	Trp	Thr	Asn	Asp	Leu	Ser	Lys	Ala	Met	Arg	Met	Ile	Pro	Arg	Ile
435				440				445							
Glu	Ser	Gly	Ile	Leu	Trp	Ile	Asn	Met	His	Thr	Tyr	Leu	Asp	Pro	Ser
450				455				460							
Val	Pro	Phe	Gly	Gly	Met	Lys	Ser	Ser	Gly	Ile	Gly	Arg	Glu	Phe	Gly
465				470				475				480			
Ser	Ala	Phe	Ile	Glu	His	Tyr	Thr	Glu	Leu	Lys	Ser	Val	Met	Met	Arg
485				490				495							
Tyr															

<210> 86

<211> 501

<212> PRT

<213> Burkholderia pseudomallei

<400> 86

Met Asn Leu Ala Ala Leu Ser Thr Gln His Gln Arg Gln Ser Gly Phe

1 5 10 15

Leu Ala Arg Arg Gln Phe Gly Asn Trp Ile Asp Gly Arg Ala Ala Glu

20 25 30

Pro Arg Ser Gly Arg Tyr Leu Pro Val Val Asp Pro Ala Thr Glu Met

35 40 45

Thr Ile Ala Glu Val Ala Ala Ser Asp Ala Arg Asp Val Asp Ala Ala

50 55 60

Val Ala Ala Ala Arg Arg Val Phe Asp Ser Gly Asp Trp Pro Arg Met

65 70 75 80

Arg Pro Ala Ser Arg Glu Lys Leu Leu His Gln Leu Ala Glu Arg Leu

85 90 95

Glu Arg Tyr Ala Asp Glu Leu Ala Ala Leu Glu Thr Leu Glu Thr Gly

100 105 110

Lys Leu Ile Gly Val Ala Arg Ala Ile Asp Val Leu Gly Gly Ala Glu

115 120 125

Tyr Val Arg Tyr Met Ala Gly Trp Ala Thr Lys Leu Glu Gly Ser Thr

130 135 140

Leu Asp Thr Ser Ile Ala Ala Pro Ala Gly Ala Glu Tyr Phe Ala Tyr

145 150 155 160

Thr Arg Arg Glu Ala Val Gly Val Val Gly Ala Ile Val Pro Trp Asn

165 170 175

Phe Pro Leu Ala Ile Ala Leu Trp Lys Val Ala Thr Ala Leu Ala Cys

180 185 190

Gly Cys Thr Val Val Leu Lys Pro Ser Glu Glu Thr Pro Leu Thr Ala

195 200 205

Leu Arg Leu Gly Glu Leu Ala Gln Glu Ala Gly Leu Pro Asp Gly Val

210 215 220

Leu Asn Ile Val Thr Gly Ala Gly Ala Glu Ala Gly Ala Ala Leu Ala

225 230 235 240

Ala His Pro Gly Ile Asp Lys Ile Thr Phe Thr Gly Ser Val Gly Val

245 250 255

Gly Arg Ala Ile Gly His Ala Ala Val Glu Arg Met Ala Arg Phe Thr

260 265 270

Leu Glu Leu Gly Gly Lys Ser Pro Leu Ile Val Leu Asp Asp Ala Asp

275 280 285

Pro Asp Phe Ala Ala His Gly Ala Ala Gln Gly Ile Phe Phe Asn Gln

290 295 300

Gly Gln Val Cys Thr Ala Gly Ser Arg Val Tyr Val Gln Lys Arg Leu

305 310 315 320

Phe Glu Arg Val Val Ala Gly Ile Ala Ala Ala Ala Glu Ala Met Lys

325 330 335

Ile Gly Ser Gly Phe Asp Pro Asn Thr Gln Ile Gly Pro Leu Val Ser

340 345 350

Lys Arg His Phe Glu Arg Val Leu Gly His Val Asp Ala Ala Lys Glu

355 360 365

Glu Gly Ala Thr Leu Val Thr Gly Gly Thr Arg Ala Leu Asp Gly Gly

370 375 380

Tyr Phe Val Lys Pro Thr Val Phe Val Asp Ala Ala Pro Ala Met Arg

385 390 395 400

Ile Val Arg Glu Glu Val Phe Gly Pro Val Val Thr Val Thr Pro Phe

405 410 415

Asp Thr Val Asp Asp Ala Val Arg Leu Ala Asn Asp Thr Asp Phe Gly

420 425 430

Leu Ala Ala Ser Val Trp Ser Gln Asn Leu Ser His Val His Arg Val

435 440 445

Val Pro Arg Leu Lys Ala Gly Ile Val Trp Val Asn Thr His Asn Met

450 455 460
 Leu Asp Pro Asn Leu Pro Phe Gly Gly Phe Lys Gln Ser Gly Tyr Gly

 465 470 475 480
 Arg Glu Leu Gly Arg Ala Ala Leu Glu Gln Phe Thr Glu Leu Lys Ser

 485 490 495
 Val Cys Ile Ala His

 500
 <210> 87
 <211> 501
 <212> PRT
 <213> Burkholderia mallei
 <400> 87
 Met Asn Leu Ala Ala Leu Ser Thr Gln His Gln Arg Gln Ser Gly Phe
 1 5 10 15
 Leu Ala Arg Arg Gln Phe Gly Asn Trp Ile Asp Gly Arg Ala Ala Glu

 20 25 30
 Pro Arg Ser Gly Arg Tyr Leu Pro Val Val Asp Pro Ala Thr Glu Met

 35 40 45
 Thr Ile Ala Glu Val Ala Ala Ser Asp Ala Arg Asp Val Asp Ala Ala

 50 55 60
 Val Ala Ala Ala Arg Arg Ala Phe Asp Ser Gly Asp Trp Pro Arg Met
 65 70 75 80
 Arg Pro Ala Ser Arg Glu Lys Leu Leu His Gln Leu Ala Glu Arg Leu

 85 90 95
 Glu Arg Tyr Ala Asp Glu Leu Ala Ala Leu Glu Thr Leu Glu Thr Gly

 100 105 110
 Lys Leu Ile Gly Val Ala Arg Ala Ile Asp Val Leu Gly Gly Ala Glu

 115 120 125
 Tyr Val Arg Tyr Met Ala Gly Trp Ala Thr Lys Leu Glu Gly Ser Thr

 130 135 140
 Leu Asp Thr Ser Ile Ala Ala Pro Ala Gly Ala Glu Tyr Phe Ala Tyr

145 150 155 160
 Thr Arg Arg Glu Ala Val Gly Val Val Gly Ala Ile Val Pro Trp Asn
 165 170 175
 Phe Pro Leu Ala Ile Ala Leu Trp Lys Val Ala Thr Ala Leu Ala Cys
 180 185 190
 Gly Cys Thr Val Val Leu Lys Pro Ser Glu Glu Thr Pro Leu Thr Ala
 195 200 205
 Leu Arg Leu Gly Glu Leu Ala Gln Glu Ala Gly Leu Pro Asp Gly Val

 210 215 220
 Leu Asn Ile Val Thr Gly Ala Gly Ala Glu Ala Gly Ala Ala Leu Ala
 225 230 235 240
 Ala His Pro Gly Ile Asp Lys Ile Thr Phe Thr Gly Ser Val Gly Val
 245 250 255
 Gly Arg Ala Ile Gly His Ala Ala Val Glu Arg Met Ala Arg Phe Thr
 260 265 270
 Leu Glu Leu Gly Gly Lys Ser Pro Leu Ile Val Leu Asp Asp Ala Asp

 275 280 285
 Pro Asp Phe Ala Ala His Gly Ala Ala Gln Gly Ile Phe Phe Asn Gln
 290 295 300
 Gly Gln Val Cys Thr Ala Gly Ser Arg Val Tyr Val Gln Lys Arg Leu
 305 310 315 320
 Phe Glu Arg Val Val Ala Gly Ile Ala Ala Ala Ala Glu Ala Met Lys
 325 330 335
 Ile Gly Ser Gly Phe Asp Pro Asn Thr Gln Ile Gly Pro Leu Val Ser

 340 345 350
 Lys Arg His Phe Glu Arg Val Leu Gly His Val Asp Ala Ala Lys Glu
 355 360 365
 Glu Gly Ala Thr Leu Val Thr Gly Gly Thr Arg Ala Leu Asp Gly Gly
 370 375 380
 Tyr Phe Val Lys Pro Thr Val Phe Val Asp Ala Ala Pro Ala Met Arg
 385 390 395 400

Ile Val Arg Glu Glu Val Phe Gly Pro Val Val Thr Val Thr Pro Phe

405 410 415

Asp Thr Val Asp Asp Ala Val Arg Leu Ala Asn Asp Thr Asp Phe Gly

420 425 430

Leu Ala Ala Ser Val Trp Ser Gln Asn Leu Ser His Val His Arg Val

435 440 445

Val Pro Arg Leu Lys Ala Gly Ile Val Trp Val Asn Thr His Asn Met

450 455 460

Leu Asp Pro Asn Leu Pro Phe Gly Gly Phe Lys Gln Ser Gly Tyr Gly

465 470 475 480

Arg Glu Leu Gly Arg Ala Ala Leu Glu Gln Phe Thr Glu Leu Lys Ser

485 490 495

Val Cys Ile Ala His

500

<210> 88

<211> 495

<212> PRT

<213> Burkholderia ambifaria

<400> 88

Met Ala Leu Val Arg Met Leu Asp Glu Val Arg Ala Phe Leu Ala Arg

1 5 10 15

Glu His Gly His Tyr Ile Asp Gly Arg Ala Val Ala Gly Arg Gly Glu

20 25 30

Arg Ile Asp Val Arg Asp Pro Ala Thr Arg Ala Val Ile Gly Ser Val

35 40 45

Ala Gln Ala Thr Asp Asp Asp Val Glu Ala Ala Leu Ala Ser Ser His

50 55 60

Arg Ala Phe Arg Gly Glu Trp Ala Asn Leu Thr Pro Ala Asp Arg Glu

65 70 75 80

Arg Ile Leu Leu Arg Phe Ala Asp Leu Ile Glu Ala His Gly Glu Glu

85 90 95

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

340 345 350
 Cys Val Asp Ala Phe Asp Val Ala Arg Ala Glu Gly Asp Thr Ile Val
 355 360 365
 Thr Gly Gly Gly Ala Tyr Ala Arg Asp Gly Phe Tyr Val Lys Pro Thr
 370 375 380
 Ile Val Leu Pro Arg Ser Leu Glu Ser Ala Ser Tyr Arg Lys Glu Ile
 385 390 395 400
 Phe Gly Pro Val Gly Ala Phe Val Pro Phe Asp Asp Glu Glu Glu Leu

405 410 415
 Ile Ala Met Met Asn Asp Thr Pro Phe Gly Leu Thr Ala Ser Leu Trp
 420 425 430
 Thr Asn Asp Leu Ser Lys Ala Leu Arg Tyr Val Pro Arg Ile Glu Ala
 435 440 445
 Gly Thr Val Trp Val Asn Met His Thr Leu Val Asp Pro Ala Val Pro
 450 455 460
 Phe Gly Gly Ala Lys Gly Ser Gly Ile Gly Arg Glu Tyr Gly Ser Ser

465 470 475 480
 Phe Ile Asp Ala Tyr Thr Glu Pro Lys Ala Val Thr Ile Arg Phe
 485 490 495

<210> 89

<211> 495

<212> PRT

<213> Burkholderia ambifaria

<400> 89

Met Ala Leu Val Arg Met Leu Asp Glu Val Arg Ala Phe Leu Ala Arg
 1 5 10 15
 Glu His Gly His Tyr Ile Asp Gly Arg Ala Val Ala Gly Arg Gly Glu
 20 25 30

Arg Ile Asp Val Arg Asp Pro Ala Thr Arg Ala Val Ile Gly Ser Val
 35 40 45
 Ala Gln Ala Thr Asp Asp Asp Val Glu Ala Ala Leu Ala Ser Ser His
 50 55 60

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

305 310 315 320
 Lys Met Lys Ala Arg Leu Asp Ala Phe Gln Pro Ala Asp Pro Met Asp
 325 330 335
 Asp Ala Gly Met Ile Gly Pro Val Cys Asn Glu Pro Gln Phe Arg Lys
 340 345 350

 Cys Val Asp Ala Phe Asp Leu Ala Arg Ala Glu Gly Asp Thr Ile Val
 355 360 365
 Thr Gly Gly Gly Ala Tyr Ala Arg Asp Gly Phe Tyr Val Lys Pro Thr
 370 375 380
 Ile Val Leu Pro Arg Ser Leu Glu Ser Ala Ser Tyr Arg Lys Glu Ile
 385 390 395 400
 Phe Gly Pro Val Gly Ala Phe Val Pro Phe Asp Asp Glu Glu Glu Leu
 405 410 415

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

 Phe Ile Asp Ala Tyr Thr Glu Pro Lys Ala Val Thr Ile Arg Phe
 485 490 495

 <210> 90
 <211> 495
 <212> PRT
 <213> Pseudomonas putida
 <400> 90
 Met Ser Asp Ile Thr Leu Leu Pro Ala Val Thr Ala Phe Leu Ala Arg
 1 5 10 15
 Glu His Gly Val Phe Ile His Gly Gln His Leu Ala Ser Gln Ser Ser
 20 25 30

Ser Thr Ile Ala Val Val Asn Pro Ala Asn Gly Gln Thr Ile Ala His

35 40 45

Ile Ala Asp Ala Asn Gln Ala Asp Val Asp His Ala Val Ser Ser Ser

50 55 60

Arg Gln Gly Phe Ala Thr Trp Ser His Thr Ser Pro Ala Ala Arg Ala

65 70 75 80

Ala Val Leu Phe Lys Leu Ala Asp Leu Leu Glu Ala His Arg Glu Glu

85 90 95

Leu Ala Gln Leu Glu Thr Val Gln Ser Gly Lys Leu Ile Gly Ile Ser

100 105 110

Arg Ala Phe Glu Val Glu Gln Ala Ala His Phe Leu Arg Tyr Tyr Ala

115 120 125

Gly Trp Ala Thr Lys Ile Thr Gly Gln Thr Ile Thr Pro Ser Leu Pro

130 135 140

Ser Phe Ala Gly Glu Arg Tyr Ser Ala Phe Thr Leu Arg Glu Pro Ile

145 150 155 160

Gly Val Val Val Gly Ile Val Pro Trp Asn Phe Ala Thr Met Ile Ala

165 170 175

Ile Trp Lys Leu Ala Ser Ala Leu Thr Thr Gly Cys Ser Ile Ile Leu

180 185 190

Lys Pro Ser Glu Phe Thr Pro Leu Thr Leu Leu Arg Ile Ala Glu Leu

195 200 205

Ala Thr Gln Ala Gly Leu Pro Ala Gly Ala Leu Asn Val Leu Thr Gly

210 215 220

Gly Gly Leu Val Gly Lys Ala Leu Ile Glu His Ala Gly Thr Asp Lys

225 230 235 240

Val Ser Phe Thr Gly Ser Val Pro Thr Gly Ile Ala Val Gly Gln Ala

245 250 255

Ala Met Gly Ala Lys Leu Thr Arg Ala Thr Leu Glu Leu Gly Gly Lys

260 265 270

Asn Ala Val Ala Phe Leu Pro Asp Val Ala Thr Asp Lys Ala Val Asp

275 280 285

Gly Ile Ile Glu Ala Gly Phe Leu His Ser Gly Gln Ile Cys Ala Ala

290					295					300									
Gly	Glu	Arg	Phe	Tyr	Val	His	Arg	Ser	Arg	Ile	Asp	Pro	Leu	Leu	Asp				
305					310					315					320				
Ala	Leu	Ser	Gln	Arg	Leu	Gly	Gln	Leu	Lys	Ile	Gly	Ser	Pro	Leu	Asp				
					325					330					335				
Glu	Ser	Thr	Gln	Phe	Gly	Pro	Val	Ala	Asn	Lys	Pro	His	Gln	Gln	Lys				
					340					345					350				
Leu	Ala	Glu	Leu	Phe	Ala	Thr	Ala	Arg	Ala	Glu	Gly	Ser	Gln	Ile	Ile				

355					360					365					
His	Gly	Gly	Lys	Leu	Gly	Asp	Gly	Pro	Gly	Cys	Phe	Val	Glu	Pro	Thr
370					375					380					
Val	Ile	Leu	Ala	Arg	Ser	Ala	Asn	Asp	Thr	Leu	Leu	Asn	Gln	Glu	Thr
385					390					395					400
Phe	Gly	Pro	Val	Ala	Thr	Phe	Leu	Pro	Tyr	Asp	Asp	Glu	Asp	Glu	Leu
405					410					415					
Leu	Gln	Leu	Met	Asn	Ala	Ser	Pro	Tyr	Gly	Leu	Ser	Ala	Ser	Leu	Trp

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

	485	490	495
<210>	91		
<211>	501		
<212>	PRT		
<213>	Burkholderi pseudomallei		

<400> 91

Met Asn Leu Ala Ala Leu Ser Thr Gln His Gln Arg Gln Ser Gly Phe

1 5 10 15

Leu Ala Arg Arg Gln Phe Gly Asn Trp Ile Asp Gly Arg Ala Ala Glu

20 25 30

Pro Arg Ser Gly Cys Tyr Leu Pro Val Val Asp Pro Ala Thr Glu Met

35 40 45

Thr Ile Ala Glu Val Ala Ala Ser Asp Ala Arg Asp Val Asp Ala Ala

50 55 60

Val Ala Ala Ala Arg Arg Ala Phe Asp Ser Gly Asp Trp Pro Arg Met

65 70 75 80

Arg Pro Ala Ser Arg Glu Lys Leu Leu His Gln Leu Ala Glu Arg Leu

85 90 95

Glu Arg Tyr Ala Asp Glu Leu Ala Ala Leu Glu Thr Leu Glu Thr Gly

100 105 110

Lys Leu Ile Gly Val Ala Arg Ala Ile Asp Val Leu Gly Gly Ala Glu

115 120 125

Tyr Val Arg Tyr Met Ala Gly Trp Ala Thr Lys Leu Glu Gly Ser Thr

130 135 140

Leu Asp Thr Ser Ile Ala Ala Pro Ala Gly Ala Glu Tyr Phe Ala Tyr

145 150 155 160

Thr Arg Arg Glu Ala Val Gly Val Val Gly Ala Ile Val Pro Trp Asn

165 170 175

Phe Pro Leu Ala Ile Ala Leu Trp Lys Val Ala Thr Ala Leu Ala Cys

180 185 190

Gly Cys Thr Val Val Leu Lys Pro Ser Glu Glu Thr Pro Leu Thr Ala

195 200 205

Leu Arg Leu Gly Glu Leu Ala Gln Glu Ala Gly Leu Pro Asp Gly Val

210 215 220

Leu Asn Ile Val Thr Gly Ala Gly Ala Glu Ala Gly Ala Ala Leu Ala

225 230 235 240

Ala His Pro Gly Ile Asp Lys Ile Thr Phe Thr Gly Ser Val Gly Val
245 250 255

Gly Arg Ala Ile Gly His Ala Ala Val Glu Arg Met Ala Arg Phe Thr
260 265 270

Leu Glu Leu Gly Gly Lys Ser Pro Leu Ile Val Leu Asp Asp Ala Asp
275 280 285

Pro Asp Phe Ala Ala His Gly Ala Ala Gln Gly Ile Phe Phe Asn Gln
290 295 300

Gly Gln Val Cys Thr Ala Gly Ser Arg Val Tyr Val Gln Lys Arg Leu
305 310 315 320

Phe Glu Arg Val Val Ala Gly Ile Ala Ala Ala Ala Glu Ala Met Lys
325 330 335

Ile Gly Ser Gly Phe Asp Pro Asn Thr Gln Ile Gly Pro Leu Val Ser
340 345 350

Lys Arg His Phe Glu Arg Val Leu Gly His Val Asp Ala Ala Lys Glu
355 360 365

Glu Gly Ala Thr Leu Val Thr Gly Gly Thr Arg Ala Leu Asp Gly Gly
370 375 380

Tyr Phe Val Lys Pro Thr Val Phe Val Asp Ala Ala Pro Ala Met Arg
385 390 395 400

Ile Val Arg Glu Glu Val Phe Gly Pro Val Val Thr Val Thr Pro Phe
405 410 415

Asp Thr Val Asp Asp Ala Val Arg Leu Ala Asn Asp Thr Asp Phe Gly
420 425 430

Leu Ala Ala Ser Val Trp Ser Gln Asn Leu Ser His Val His Arg Val
435 440 445

Val Pro Arg Leu Lys Ala Gly Ile Val Trp Val Asn Thr His Asn Met
450 455 460

Leu Asp Pro Asn Leu Pro Phe Gly Gly Phe Lys Gln Ser Gly Tyr Gly
465 470 475 480

Arg Glu Leu Gly Arg Ala Ala Leu Glu Gln Phe Thr Glu Leu Lys Ser

485 490 495

Val Cys Ile Ala His

500

<210> 92

<211> 495

<212> PRT

<213> Burkholderia ambifaria

<400> 92

Met Ala Leu Val Arg Met Leu Asp Glu Val Arg Ala Phe Leu Ala Arg

1 5 10 15

Glu His Gly His Tyr Ile Asp Gly Arg Ala Val Ala Gly Arg Gly Glu

20 25 30

Arg Ile Asp Val Arg Asp Pro Ala Thr Arg Ala Val Ile Gly Ser Val

35 40 45

Ala Gln Ala Thr Asp Asp Asp Val Glu Ala Ala Leu Ala Ser Ser His

50 55 60

Arg Ala Phe Arg Gly Glu Trp Ala Asn Leu Thr Pro Ala Asp Arg Glu

65 70 75 80

Arg Ile Leu Leu Arg Phe Ala Asp Leu Ile Glu Ala His Gly Glu Glu

85 90 95

Ile Ala Gln Ile Glu Thr Ala Gln Ser Gly Lys Leu Ile Gly Leu Ser

100 105 110

Arg Val Ile Glu Val Gly Trp Ser Ala Arg Trp Leu Arg Tyr Tyr Ala

115 120 125

Gly Trp Ala Thr Lys Ile Ala Gly Glu Thr Leu Ala Pro Ser Phe Pro

130 135 140

Ser Met Asn Gly Glu Arg Tyr Thr Ser Phe Thr Leu Arg Glu Pro Leu

145 150 155 160

Gly Val Val Phe Gly Ile Ile Pro Trp Asn Phe Pro Val Met Ile Pro

165 170 175

Val Trp Lys Phe Gly Ala Ala Leu Ala Thr Gly Asn Thr Val Leu Ile

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

Thr Asn Asp Leu Ser Lys Ala Leu Arg Tyr Val Pro Arg Ile Glu Ala
 435 440 445
 Gly Thr Val Trp Val Asn Met His Thr Leu Val Asp Pro Ala Val Pro
 450 455 460
 Phe Gly Gly Ala Lys Gly Ser Gly Ile Gly Arg Glu Tyr Gly Ser Ser
 465 470 475 480
 Phe Ile Asp Ala Tyr Thr Glu Pro Lys Ala Val Thr Ile Arg Phe
 485 490 495

<210> 93

<211> 500

<212> PRT

<213> Mesorhizobium opportunistum

<400> 93

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

145 150 155 160
 Met Glu Pro Val Gly Val Val Gly Ala Ile Val Pro Trp Asn Phe Pro
 165 170 175
 Leu Leu Ile Gly Met Trp Lys Ile Ala Pro Ala Leu Ala Cys Gly Cys

 180 185 190
 Thr Val Val Leu Lys Pro Pro Gln Glu Thr Pro Leu Gly Leu Leu Arg
 195 200 205
 Leu Ala Glu Leu Ile Glu Ala Ser Gly Phe Pro Pro Gly Val Val Asn
 210 215 220
 Ile Val Thr Gly Ser Gly Ser Val Thr Gly Glu Ala Leu Ile Arg His
 225 230 235 240
 Pro Gly Ile Asp Lys Leu Thr Phe Thr Gly Ser Thr Glu Val Gly Lys

 245 250 255
 Arg Val Gly His Ala Ala Val Asp Arg Val Ala Arg Phe Thr Leu Glu
 260 265 270
 Leu Gly Ser Lys Ser Pro Met Ile Leu Leu Ala Asp Met Glu Glu Gly
 275 280 285
 Ile Glu Pro Leu Val Ala Gly Leu Gly Met Phe Phe Asn Gln Gly Gln
 290 295 300
 Val Cys Thr Ser Ala Ser Arg Leu Leu Ile Glu Lys Ser Ile Tyr Asp

 305 310 315 320
 Arg Thr Leu Ala Arg Leu Ala Glu Ile Ala Asp Gly Met Thr Leu Gly
 325 330 335
 Ala Gly Arg Asp Ala Asp Ala Gln Ile Asn Pro Leu Val Ser Ala Lys
 340 345 350
 His Lys Arg Ser Val Glu Gly Phe Val Glu Arg Gly Leu Ala Ala Gly
 355 360 365
 Val Glu Arg Val Ser Gly Ala Arg Pro Val Pro Ala Arg Gly His Tyr

 370 375 380
 Val Ala Pro Thr Ile Leu His Asn Val Arg Pro Asp Met Glu Ile Val
 385 390 395 400

Arg Glu Glu Val Phe Gly Pro Val Val Ala Ala Met Pro Val Ala Asp
405 410 415
Leu Asp Glu Ala Ile Arg Ile Ala Asn Asp Thr Arg Tyr Gly Leu Ser
420 425 430
Ala Ser Ile Trp Thr Arg Asp Met Gly Lys Ala Met Thr Ala Ile His
435 440 445
Gly Leu Lys Ala Gly Thr Val Trp Val Asn Ser His Asn Thr Leu Asp
450 455 460
Pro Asn Ala Pro Phe Gly Gly Phe Lys Gln Ser Gly Ile Gly Arg Glu
465 470 475 480
His Gly Arg Ala Ala Ile Asp Gly Tyr Leu Glu Thr Lys Thr Val Ile
485 490 495
Met Arg Tyr Ala
500

<210> 94

<211> 496

<212> PRT

<213> Candidatus Koribacter versatilis

<400> 94

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

100 105 110
 Pro Leu Ser Val Ala Arg Val Ala Asp Val Pro Leu Ala Val Asp Leu

 115 120 125
 Phe Arg Tyr Met Ala Gly Trp Ala Thr Lys Val Glu Gly Asn Thr Ile
 130 135 140
 Pro Leu Gly Pro Gln Phe His Ala Tyr Thr Tyr Arg Glu Pro Val Gly
 145 150 155 160
 Val Ile Gly Gln Ile Ile Pro Trp Asn Phe Pro Leu Leu Met Ala Ala
 165 170 175
 Trp Lys Leu Gly Pro Ala Leu Ala Val Gly Cys Thr Val Val Leu Lys

 180 185 190
 Pro Ala Glu Gln Thr Pro Leu Ser Ala Leu Arg Leu Gly Glu Leu Ile
 195 200 205
 Met Glu Ala Gly Phe Pro Asp Gly Val Val Asn Val Val Pro Gly Phe
 210 215 220
 Gly Glu Thr Ala Gly Ala Ala Leu Ala Ala His Pro Asp Val Asp Lys
 225 230 235 240
 Ile Ala Phe Thr Gly Ser Thr Glu Val Gly Lys Leu Ile Val Gln Ala

 245 250 255
 Ala Ala Gly Asn Leu Lys Lys Val Ser Leu Glu Leu Gly Gly Lys Ser
 260 265 270
 Pro Asn Ile Val Leu Ala Asp Ala Asp Leu Asp Ile Ala Ile Ser Gly
 275 280 285
 Ser Ala Asn Ala Ile Phe Phe Asn His Gly Gln Cys Cys Cys Ala Gly
 290 295 300
 Ser Arg Leu Phe Val His Lys Ser Gln Phe Asp Lys Val Val Glu Gly

 305 310 315 320
 Val Ala Glu Ala Ala Lys Asn Ile Arg Leu Gly Ser Gly Leu Asp Pro
 325 330 335
 Ala Thr Asn Met Gly Pro Leu Val Ser Gln Glu Gln Leu Asp Arg Val
 340 345 350

Cys Gly Tyr Leu Glu Ser Gly Val Gln Gln Gly Ala Lys Pro Leu Val
 355 360 365
 Gly Gly Lys Lys Gln Thr Gly Pro Gly Tyr Phe Val Glu Pro Thr Val
 370 375 380
 Leu Val Asp Val Lys Pro Thr Met Lys Val Val Cys Glu Glu Ile Phe
 385 390 395 400
 Gly Pro Val Val Thr Ala Ile Pro Phe Asn Ser Val Asp Glu Val Leu
 405 410 415
 Asn Ser Ala Asn Ala Ser Ser Tyr Gly Leu Ala Ala Ala Val Trp Thr
 420 425 430
 Arg Asp Ile Asn Lys Ala His Ser Leu Ala Ala Lys Leu Arg Ala Gly
 435 440 445
 Thr Val Trp Val Asn Cys Tyr Asn Val Phe Asp Ala Ala Leu Pro Phe
 450 455 460
 Gly Gly Tyr Lys Gln Ser Gly Trp Gly Arg Glu Met Gly His Asp Ala
 465 470 475 480
 Leu Glu Leu Tyr Thr Glu Thr Lys Ala Val Cys Val Arg Leu Glu Asn
 485 490 495
 <210> 95
 <211> 501
 <212> PRT
 <213> Burkholderia mallei
 <400> 95
 Met Asn Leu Ala Ala Leu Ser Thr Gln His Gln Arg Gln Ser Gly Phe
 1 5 10 15
 Leu Ala Arg Arg Gln Phe Gly Asn Trp Ile Asp Gly Arg Ala Ala Glu
 20 25 30
 Pro Arg Leu Gly Arg Tyr Leu Pro Val Val Asp Pro Ala Thr Glu Met
 35 40 45
 Thr Ile Ala Glu Val Ala Ala Ser Asp Ala Arg Asp Val Asp Ala Ala
 50 55 60

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

Tyr Val Arg Tyr Met Ala Gly Trp Ala Thr Lys Leu Glu Gly Ser Thr
130 135 140
Leu Asp Thr Ser Ile Ala Ala Pro Ala Gly Ala Glu Tyr Phe Ala Tyr
145 150 155 160
Thr Arg Arg Glu Ala Val Gly Val Val Gly Ala Ile Val Pro Trp Asn
165 170 175
Phe Pro Leu Ala Ile Ala Leu Trp Lys Val Ala Thr Ala Leu Ala Cys
180 185 190

Gly Cys Thr Val Val Leu Lys Pro Ser Glu Glu Thr Pro Leu Thr Ala
195 200 205
Leu Arg Leu Gly Glu Leu Ala Gln Glu Ala Gly Leu Pro Asp Gly Val
210 215 220
Leu Asn Ile Val Thr Gly Ala Gly Ala Glu Ala Gly Ala Ala Leu Ala
225 230 235 240
Ala His Pro Gly Ile Asp Lys Ile Thr Phe Thr Gly Ser Val Gly Val
245 250 255

Gly Arg Ala Ile Gly His Ala Ala Val Glu Arg Met Ala Arg Phe Thr
260 265 270
Leu Glu Leu Gly Gly Lys Ser Pro Leu Ile Val Leu Asp Asp Ala Asp
275 280 285
Pro Asp Phe Ala Ala His Gly Ala Ala Gln Gly Ile Phe Phe Asn Gln
290 295 300
Gly Gln Val Cys Thr Ala Gly Ser Arg Val Tyr Val Gln Lys Arg Leu

305 310 315 320

Phe Glu Arg Val Val Ala Gly Ile Ala Ala Ala Ala Glu Ala Met Lys

325 330 335

Ile Gly Ser Gly Phe Asp Pro Asn Thr Gln Ile Gly Pro Leu Val Ser

340 345 350

Lys Arg His Phe Glu Arg Val Leu Gly His Val Asp Ala Ala Lys Glu

355 360 365

Glu Gly Ala Thr Leu Val Thr Gly Gly Thr Arg Ala Leu Asp Gly Gly

370 375 380

Tyr Phe Val Lys Pro Thr Val Phe Val Asp Ala Ala Pro Ala Met Arg

385 390 395 400

Ile Val Arg Glu Glu Val Phe Gly Pro Val Val Thr Val Thr Pro Phe

405 410 415

Asp Thr Val Asp Asp Ala Val Arg Leu Ala Asn Asp Thr Asp Phe Gly

420 425 430

Leu Ala Ala Ser Val Trp Ser Gln Asn Leu Ser His Val His Arg Val

435 440 445

Val Pro Arg Leu Lys Ala Gly Ile Val Trp Val Asn Thr His Asn Met

450 455 460

Leu Asp Pro Asn Leu Pro Phe Gly Gly Phe Lys Gln Ser Gly Tyr Gly

465 470 475 480

Arg Glu Leu Gly Arg Ala Ala Leu Glu Gln Phe Thr Glu Leu Lys Ser

485 490 495

Val Cys Ile Ala His

500

<210> 96

<211> 501

<212> PRT

<213> Burkholderia multivorans

<400> 96

Met Glu Thr Asn Asp Asn Phe Ala Leu Leu Asp Ala Thr Arg Ala Phe

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

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

 Phe Arg Tyr Met Ala Gly Trp Ala Thr Lys Ile Glu Gly Ser Val Val
 130 135 140
 Asp Ala Gly Met Pro Tyr Leu Pro Gly Ser Glu Thr Phe Thr Tyr Thr
 145 150 155 160
 Arg Lys Glu Pro Ile Gly Val Val Gly Ala Ile Ile Pro Trp Asn Phe
 165 170 175
 Pro Leu Leu Met Ala Ala Trp Lys Leu Ala Pro Ala Leu Ala Thr Gly
 180 185 190

 Cys Thr Val Val Leu Lys Pro Ala Glu Asp Thr Pro Leu Thr Ala Leu
 195 200 205
 Arg Leu Gly Glu Leu Ile Gly Asp Ala Gly Phe Pro Asp Gly Val Val
 210 215 220
 Asn Ile Val Thr Gly Tyr Gly His Thr Ala Gly Ala Ala Leu Ser Arg
 225 230 235 240
 Asp Pro Arg Ile Asp Lys Ile Ala Phe Thr Gly Ser Thr Gln Thr Gly
 245 250 255

Lys Ala Ile Gly His Ala Ala Leu Asp Asn Met Thr Arg Met Ser Leu
 260 265 270
 Glu Leu Gly Gly Lys Ser Pro Val Ile Val Leu Pro Asp Val Asp Val
 275 280 285
 Asp Lys Ala Ala Glu Gly Ile Ala Asn Ala Ile Phe Phe Asn Gln Gly
 290 295 300
 Gln Val Cys Thr Ala Gly Ser Arg Ala Tyr Val His Thr Lys Val Phe
 305 310 315 320

 Asp Arg Val Met Glu Arg Val Ala Gln Ile Ala Ala Gly Leu Lys Ile
 325 330 335
 Gly Pro Gly Met Asp Pro Ala Thr Gln Ile Gly Pro Leu Val Ser Ala
 340 345 350
 Lys Gln Arg Ala Arg Val Cys Asp Tyr Ile Ala Ser Gly Phe Glu Asp
 355 360 365
 Gly Ala Arg Ala Ile Ala Gly Gly Arg Ala Arg Asp Gly Ala Gly Phe
 370 375 380

 Phe Val Glu Pro Thr Val Leu Val Asp Thr Thr His Ala Met Arg Val
 385 390 395 400
 Val Arg Glu Glu Ile Phe Gly Pro Val Leu Val Ala Met Pro Phe Asp
 405 410 415
 Asp Ile Asp Thr Ala Val Gln Leu Ala Asn Asp Thr Pro Tyr Gly Leu
 420 425 430
 Gly Ala Ser Ile Trp Ser Asn Asp Leu Ser Ala Val His Lys Leu Val
 435 440 445

 Pro Arg Ile Ala Ala Gly Thr Val Trp Val Asn Cys His Ser Leu Leu
 450 455 460
 Asp Asn Ala Met Pro Phe Gly Gly Met Lys Gln Ser Gly Phe Gly Arg
 465 470 475 480
 Glu Leu Gly Arg Ala Val Ile Asp Gln Tyr Thr Glu Thr Lys Ser Val
 485 490 495
 Met Met Asn Tyr Ala
 500

<210> 97

<211> 501

<212> PRT

<213> Burkholderia pseudomallei

<400> 97

Met Asn Leu Ala Ala Leu Ser Thr Gln His Gln Arg Gln Ser Gly Phe

1 5 10 15

Leu Ala Arg Arg Gln Phe Gly Asn Trp Ile Asp Gly Arg Ala Ala Glu

20 25 30

Pro Arg Ser Gly Arg Tyr Leu Pro Val Val Asp Pro Ala Thr Glu Met

35 40 45

Thr Ile Ala Glu Val Ala Ala Ser Asp Ala Arg Asp Val Asp Ala Ala

50 55 60

Val Ala Ala Ala Arg Arg Ala Phe Asp Ser Gly Asp Trp Pro Arg Met

65 70 75 80

Arg Pro Ala Ser Arg Glu Lys Leu Leu His Gln Leu Ala Glu Arg Leu

85 90 95

Glu Arg Tyr Ala Asp Glu Leu Ala Ala Leu Glu Thr Leu Glu Thr Gly

100 105 110

Lys Leu Ile Gly Val Ala Arg Ala Ile Asp Val Leu Gly Gly Ala Glu

115 120 125

Tyr Val Arg Tyr Met Ala Gly Trp Ala Thr Lys Leu Glu Gly Ser Thr

130 135 140

Leu Asp Thr Ser Ile Ala Ala Pro Ala Gly Ala Glu Tyr Phe Ala Tyr

145 150 155 160

Thr Arg Arg Glu Ala Val Gly Val Val Gly Ala Ile Val Pro Trp Asn

165 170 175

Phe Pro Leu Ala Ile Ala Leu Trp Lys Val Ala Thr Ala Leu Ala Cys

180 185 190

Gly Cys Thr Val Val Leu Lys Pro Ser Glu Glu Thr Pro Leu Thr Ala

195 200 205

Leu Arg Leu Gly Glu Leu Ala Gln Glu Ala Gly Leu Pro Asp Gly Val
 210 215 220
 Leu Asn Ile Val Thr Gly Ala Gly Ala Glu Ala Gly Ala Ala Leu Ala
 225 230 235 240
 Ala His Pro Gly Ile Asp Lys Ile Thr Phe Thr Gly Ser Val Gly Val
 245 250 255

 Gly Arg Ala Ile Gly His Ala Ala Val Glu Arg Met Ala Arg Phe Thr
 260 265 270
 Leu Glu Leu Gly Gly Lys Ser Pro Leu Ile Val Leu Asp Asp Ala Asp
 275 280 285
 Pro Asp Phe Ala Ala His Gly Ala Ala Gln Gly Ile Phe Phe Asn Gln
 290 295 300
 Gly Gln Val Cys Thr Ala Gly Ser Arg Val Tyr Val Gln Lys Arg Leu
 305 310 315 320

 Phe Glu Arg Val Val Ala Gly Ile Ala Ala Ala Ala Glu Ala Met Lys
 325 330 335
 Ile Gly Ser Gly Phe Asp Pro Asn Thr Gln Ile Gly Pro Leu Val Ser
 340 345 350
 Lys Arg His Phe Glu Arg Val Leu Gly His Val Gly Ala Ala Lys Glu
 355 360 365
 Glu Gly Ala Thr Leu Val Thr Gly Gly Thr Arg Ala Leu Asp Gly Gly
 370 375 380

 Tyr Phe Val Lys Pro Thr Val Phe Val Asp Ala Ala Pro Ala Met Arg
 385 390 395 400
 Ile Val Arg Glu Glu Val Phe Gly Pro Val Val Thr Val Thr Pro Phe
 405 410 415
 Asp Thr Val Asp Asp Ala Val Arg Leu Ala Asn Asp Thr Asp Phe Gly
 420 425 430
 Leu Ala Ala Ser Val Trp Ser Gln Asn Leu Ser His Val His Arg Val
 435 440 445

 Val Pro Arg Leu Lys Ala Gly Ile Val Trp Val Asn Thr His Asn Met

450 455 460
 Leu Asp Pro Asn Leu Pro Phe Gly Gly Phe Lys Gln Ser Gly Tyr Gly
 465 470 475 480
 Arg Glu Leu Gly Arg Ala Ala Leu Glu Gln Phe Thr Glu Leu Lys Ser
 485 490 495
 Val Cys Ile Ala His
 500
 <210> 98
 <211> 501
 <212> PRT
 <213> Burkholderia pseudomallei

 <400> 98
 Met Asn Leu Ala Ala Leu Ser Thr Gln His Gln Arg Gln Ser Gly Phe
 1 5 10 15
 Leu Ala Arg Arg Gln Phe Gly Asn Trp Ile Asp Gly Arg Ala Ala Glu
 20 25 30
 Pro Arg Ser Gly Arg Tyr Leu Pro Val Val Asp Pro Ala Thr Glu Met
 35 40 45
 Thr Ile Ala Glu Val Ala Ala Ser Asp Ala Arg Asp Val Asp Ala Ala
 50 55 60

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

 Tyr Val Arg Tyr Met Ala Gly Trp Ala Thr Lys Leu Glu Gly Ser Thr
 130 135 140
 Leu Asp Thr Ser Ile Ala Ala Pro Ala Gly Ala Glu Tyr Phe Ala Tyr
 145 150 155 160

Thr Arg Arg Glu Ala Val Gly Val Val Gly Ala Ile Val Pro Trp Asn
165 170 175

Phe Pro Leu Ala Ile Ala Leu Trp Lys Val Ala Thr Ala Leu Ala Cys
180 185 190

Gly Cys Thr Val Val Leu Lys Pro Ser Glu Glu Thr Pro Leu Thr Ala
195 200 205

Leu Arg Leu Gly Glu Leu Ala Arg Glu Ala Gly Leu Pro Asp Gly Val
210 215 220

Leu Asn Ile Val Thr Gly Ala Gly Ala Glu Ala Gly Ala Ala Leu Ala
225 230 235 240

Ala His Pro Gly Ile Asp Lys Ile Thr Phe Thr Gly Ser Val Gly Val
245 250 255

Gly Arg Ala Ile Gly His Ala Ala Val Glu Arg Met Ala Arg Phe Thr
260 265 270

Leu Glu Leu Gly Gly Lys Ser Pro Leu Ile Val Leu Asp Asp Ala Asp
275 280 285

Pro Asp Phe Ala Ala His Gly Ala Ala Gln Gly Ile Phe Phe Asn Gln
290 295 300

Gly Gln Val Cys Thr Ala Gly Ser Arg Val Tyr Val Gln Lys Arg Leu
305 310 315 320

Phe Glu Arg Val Val Ala Gly Ile Ala Ala Ala Ala Glu Ala Met Lys
325 330 335

Ile Gly Ser Gly Phe Asp Pro Asn Thr Gln Ile Gly Pro Leu Val Ser
340 345 350

Lys Arg His Phe Glu Arg Val Leu Gly His Val Gly Ala Ala Lys Glu
355 360 365

Glu Gly Ala Thr Leu Val Thr Gly Gly Thr Arg Ala Leu Asp Gly Gly
370 375 380

Tyr Phe Val Lys Pro Thr Val Phe Val Asp Ala Ala Pro Ala Met Arg
385 390 395 400

Ile Val Arg Glu Glu Val Phe Gly Pro Val Val Thr Val Thr Pro Phe

405 410 415
 Asp Thr Val Asp Asp Ala Val Arg Leu Ala Asn Asp Thr Asp Phe Gly
 420 425 430
 Leu Ala Ala Ser Val Trp Ser Gln Asn Leu Ser His Val His Arg Val
 435 440 445

 Val Pro Arg Leu Lys Ala Gly Ile Val Trp Val Asn Thr His Asn Met
 450 455 460
 Leu Asp Pro Asn Leu Pro Phe Gly Gly Phe Lys Gln Ser Gly Tyr Gly
 465 470 475 480
 Arg Glu Leu Gly Arg Ala Ala Leu Glu Gln Phe Thr Glu Leu Lys Ser
 485 490 495
 Val Cys Ile Ala His
 500
 <210> 99
 <211> 493
 <212> PRT
 <213> Marinomonas sp. MWYL1
 <
 400> 99
 Met Ser Asp Ile Pro Leu Leu Asp Ser Thr Gln Arg Phe Leu Gln Gln
 1 5 10 15
 Asp His Gly Gln Phe Ile Asn Gly Gln Thr Lys Ala Ser Gly Asp Asn
 20 25 30
 Thr Phe Asp Ile Ile Asn Pro Ser Thr Glu Ala Val Ile Ala Lys Ile
 35 40 45
 His Ser Ala Thr Thr Gln Glu Val Asp Ala Ala Ile Glu Ser Ser Tyr
 50 55 60

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

Arg Met Phe Glu Val Gln Gln Ser Ala Met Phe Leu Arg Tyr Phe Ala
115 120 125

Gly Trp Ser Thr Lys Ile Asn Gly Glu Thr Met Thr Pro Ser Phe Pro
130 135 140

Ser Met Gln Gly Glu Glu Tyr Ser Ala Phe Thr Arg Arg Glu Ala Ile
145 150 155 160

Gly Val Val Ala Gly Ile Leu Pro Trp Asn Phe Ser Val Met Ile Ala
165 170 175

Cys Trp Lys Ile Gly Ala Ala Leu Cys Thr Gly Cys Thr Ile Val Leu
180 185 190

Lys Pro Ser Glu Phe Thr Pro Leu Thr Ile Leu Arg Ile Ala Glu Leu
195 200 205

Ala Lys Glu Ala Gly Val Pro Asp Gly Val Leu Asn Ile Val Asn Gly
210 215 220

Lys Gly Asp Val Gly Gly Gln Leu Ile Gln His Pro Lys Val Arg Lys
225 230 235 240

Val Ser Phe Thr Gly Ser Val Ala Thr Gly Lys Lys Ile Ser Ala Ala
245 250 255

Ala Ser Ala Asp Leu Thr Arg Cys Thr Leu Glu Leu Gly Gly Lys Asn
260 265 270

Thr Ala Ala Ile Leu Lys Asp Ala Asp Ile Asp Arg Val Val Gly Gly
275 280 285

Leu Phe Gln Leu Gly Tyr Ile His Gln Gly Gln Val Cys Ala Ala Pro
290 295 300

Glu Arg Val Tyr Val His Ser Ser Arg Ile Asp Glu Leu Thr Thr Lys
305 310 315 320

Leu Ala Gln Lys Leu Ser Glu Ala Lys Ile Gly Ser Pro Leu Asp Glu
325 330 335

Ser Val Tyr Phe Gly Pro Leu Ser Asn Glu Pro Gln Phe Asn Lys Val
340 345 350

Cys Glu Tyr Leu Glu Ile Ala His Lys Glu Ser Arg Val Leu His Gly

355 360 365
 Gly Lys Ala Ile Ser Gly Lys Gly Phe Phe Val Glu Pro Thr Ile Val
 370 375 380

Gln Ala Ser Ser Val Asp Glu Thr Leu Met Gln Glu Glu Thr Phe Gly
 385 390 395 400
 Pro Ile Ile Ser Phe Met Pro Tyr Glu Asp Glu Glu Glu Leu Ile Asp
 405 410 415
 Leu Ile Asn Asn Thr Pro Phe Gly Leu Ser Ser Ser Ile Trp Thr Asn
 420 425 430
 Asn Leu Ser Gln Ala Met Arg Met Ile Pro Lys Ile Glu Ser Gly Thr
 435 440 445

Val Trp Val Asn Met His Ser Ile Leu Asp Pro Ser Val Pro Phe Gly
 450 455 460
 Gly Thr Lys Gln Ser Gly Val Gly Arg Glu Phe Gly Arg Glu Phe Ile
 465 470 475 480
 Asn Asp Tyr Thr Glu Val Lys Ser Val Ile Met Cys Tyr
 485 490

<210> 100

<211> 501

<212> PRT

<213> Burkholderia multivorans

<400> 100

Met Glu Thr Asn Asp Asn Phe Ala Leu Leu Asp Ala Thr Arg Ala Phe

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

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

Asp Arg Val Met Glu Arg Val Ala Gln Ile Ala Ala Gly Leu Lys Ile

325 330 335

Gly Pro Gly Met Asp Pro Ala Thr Gln Ile Gly Pro Leu Val Ser Ala

340 345 350

Lys Gln Arg Ala Arg Val Cys Asp Tyr Ile Ala Ser Gly Phe Glu Asp

355 360 365

Gly Ala Arg Ala Ile Ala Gly Gly Arg Ala Arg Asp Gly Ala Gly Phe

370 375 380

Phe Val Glu Pro Thr Val Leu Val Asp Thr Thr His Ala Met Arg Val

385 390 395 400

Val Arg Glu Glu Ile Phe Gly Pro Val Leu Val Ala Met Pro Phe Asp

405 410 415

Asp Ile Asp Thr Ala Val Gln Leu Ala Asn Asp Thr Pro Tyr Gly Leu

420 425 430

Gly Ala Ser Ile Trp Ser Asn Asp Leu Ser Ala Val His Lys Leu Val

435 440 445

Pro Arg Ile Ala Ala Gly Thr Val Trp Val Asn Cys His Ser Leu Leu

450 455 460

Asp Asn Ala Met Pro Phe Gly Gly Met Lys Gln Ser Gly Phe Gly Arg

465 470 475 480

Glu Leu Gly Arg Ala Val Ile Asp Gln Tyr Thr Glu Thr Lys Ser Val

485 490 495

Met Met Asn Tyr Ala

500

<210> 101

<211> 501

<212> PRT

<213> Burkholderia multivorans

<400> 101

Met Glu Thr Asn Asp Asn Phe Ala Leu Leu Asp Ala Thr Arg Ala Phe

1 5 10 15

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

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

 130 135 140
 Asp Ala Gly Met Pro Tyr Leu Pro Gly Ser Glu Thr Phe Thr Tyr Thr
 145 150 155 160
 Arg Lys Glu Pro Val Gly Val Val Gly Ala Ile Ile Pro Trp Asn Phe
 165 170 175
 Pro Leu Leu Met Ala Ala Trp Lys Leu Ala Pro Ala Leu Ala Thr Gly
 180 185 190
 Cys Thr Val Val Leu Lys Pro Ala Glu Asp Thr Pro Leu Thr Ala Leu

 195 200 205
 Arg Leu Gly Glu Leu Ile Gly Asp Ala Gly Phe Pro Asp Gly Val Val
 210 215 220
 Asn Ile Val Thr Gly Tyr Gly His Thr Ala Gly Ala Ala Leu Ser Arg
 225 230 235 240
 Asp Pro Arg Ile Asp Lys Ile Ala Phe Thr Gly Ser Thr Gln Thr Gly
 245 250 255
 Lys Ala Ile Gly His Ala Ala Leu Asp Asn Met Thr Arg Met Ser Leu

260 265 270
 Glu Leu Gly Gly Lys Ser Pro Val Ile Val Leu Ala Asp Val Asp Val
 275 280 285
 Asp Lys Ala Ala Glu Gly Ile Ala Asn Ala Ile Phe Phe Asn Gln Gly
 290 295 300
 Gln Val Cys Thr Ala Gly Ser Arg Ala Tyr Val His Thr Lys Val Phe
 305 310 315 320
 Asp Arg Val Met Glu Arg Ala Ala Gln Ile Ala Ala Gly Leu Lys Ile

 325 330 335
 Gly Pro Gly Met Asp Pro Ala Thr Gln Ile Gly Pro Leu Val Ser Ala
 340 345 350
 Lys Gln Arg Ala Arg Val Cys Asp Tyr Ile Ala Ser Gly Phe Glu Glu
 355 360 365
 Gly Ala Arg Ala Ile Ala Gly Gly Arg Ala Arg Asp Gly Ala Gly Phe
 370 375 380
 Phe Val Glu Pro Thr Val Leu Val Asp Thr Thr His Ala Met Arg Val

 385 390 395 400
 Val Arg Glu Glu Ile Phe Gly Pro Val Leu Val Ala Met Pro Phe Asp
 405 410 415
 Asp Ile Asp Thr Ala Val Arg Leu Ala Asn Asp Thr Pro Tyr Gly Leu
 420 425 430
 Gly Ala Ser Ile Trp Ser Asn Asp Leu Ser Ala Val His Lys Leu Val
 435 440 445
 Pro Arg Ile Ala Ala Gly Thr Val Trp Val Asn Cys His Ser Leu Leu

 450 455 460
 Asp Asn Ala Met Pro Phe Gly Gly Met Lys Gln Ser Gly Phe Gly Arg
 465 470 475 480
 Glu Leu Gly Arg Ala Val Ile Asp Gln Tyr Thr Glu Thr Lys Ser Val
 485 490 495
 Met Met Asn Tyr Ala
 500
 <210> 102

<211> 495

<212> PRT

<213> *Pseudomonas aeruginosa*

<400> 102

Met Ser Ile Ala Ile Asp Pro Ser Val Thr Ala Phe Leu Arg Ser His

1 5 10 15
His Gly Leu Leu Ile Asp Gly Glu Ser Arg Pro Ala Arg Ser Gly Ala

20 25 30
Asp Met Pro Leu Tyr Asp Pro Ala Ser Gly Ala Glu Leu Ala Arg Val

35 40 45
Ala Arg Ala Ala Ala Asp Asp Val Asp Leu Ala Val Ala Ala Ala Arg

50 55 60
Arg Ala Phe Glu Gly Ser Trp Ala Gln Gln Arg Pro Ala Asp Arg Glu

65 70 75 80
Arg Leu Leu Leu Cys Leu Ala Glu Arg Leu Glu Ala His Gly Glu Gln

85 90 95
Leu Ala Gln Leu Glu Thr Leu Asn Asn Gly Lys Ser Ile Asn Leu Ser

100 105 110
Arg Ala Leu Glu Val Gly Ala Ser Val Glu Phe Ile Arg Tyr Met Ala

115 120 125
Gly Trp Ala Thr Lys Ile Glu Gly Arg Ser Leu Asp Leu Ser Ile Ala

130 135 140
Ala Val Pro Gly Ala Arg Tyr Arg Ala Tyr Thr Val Pro Glu Pro Val

145 150 155 160
Gly Val Val Gly Ala Ile Val Pro Trp Asn Phe Pro Leu Leu Met Ala

165 170 175
Val Trp Lys Ile Val Pro Ala Leu Ala Cys Gly Cys Thr Val Val Leu

180 185 190
Lys Pro Ala Asp Glu Thr Pro Leu Thr Ala Leu Arg Leu Gly Gln Leu

195 200 205
Cys Leu Glu Ala Gly Ile Pro Pro Gly Val Val Asn Ile Val Thr Gly

210 215 220
 Thr Gly Ala Glu Ala Gly Ala Ala Leu Ala Ala His Pro Gly Ile Asp
 225 230 235 240
 Lys Leu Ala Phe Thr Gly Ser Thr Pro Val Gly Lys Leu Ile Gly His
 245 250 255
 Ala Ala Val Glu Asn Met Thr Arg Phe Ser Leu Glu Leu Gly Gly Lys

 260 265 270
 Ser Pro Val Ile Ile Leu Asp Asp Thr Ser Leu Asp Met Ala Ala Ala
 275 280 285
 Gly Ser Ala Ala Ala Ile Phe Phe Asn Gln Gly Gln Val Cys Thr Ala
 290 295 300
 Gly Ser Arg Leu Tyr Val Gln Arg Lys Arg Phe Glu Gln Val Leu Glu
 305 310 315 320
 Arg Leu Ala Ser Ile Ala Ala Asp Leu Asn Ile Gly Pro Gly Leu Asp

 325 330 335
 Pro Ala Ala Gln Ile Asn Pro Leu Val Ser Ala Arg Gln Gln Gly Arg
 340 345 350
 Val Leu Gly Met Ile Glu Gly Gly Val Ala Glu Gly Ala Arg Val Val
 355 360 365
 Cys Gly Gly Ala Arg Ala Gly Glu Thr Gly Phe Tyr Val Gln Pro Thr
 370 375 380
 Val Leu Ala Asp Val Thr Pro Arg Met Gln Val Val Arg Glu Glu Ile

 385 390 395 400
 Phe Gly Pro Val Leu Val Ala Thr Pro Phe Asp Asp Leu Asp Glu Ala
 405 410 415
 Val Arg Leu Ala Asn Asp Ser Ile Tyr Gly Leu Gly Ala Ser Ile Trp
 420 425 430
 Ser Asn Asp Leu Arg Gln Val Met Asp Leu Leu Pro Arg Ile Lys Ala
 435 440 445
 Gly Thr Val Trp Val Asn Thr His Asn Met Leu Asp Pro Ser Met Pro

 450 455 460

Phe Gly Gly Phe Lys Gln Ser Gly Ile Gly Arg Glu Met Gly His Ala
 465 470 475 480
 Ala Ile Glu Ala Tyr Thr Glu Asn Lys Ser Val Cys Ile Ala Tyr
 485 490 495
 <210> 103
 <211> 502
 <212> PRT
 <213> Burkholderia sp. CCGE1003
 <400> 103
 Met Asn Asp Asn Ser Arg Pro Leu Asp Met Leu Asp Ser Thr Arg Thr
 1 5 10 15

 Phe Leu Ala Ala Pro Lys Arg Met Phe Ile Asp Gly Glu Trp Arg Ala
 20 25 30
 Ser Ala Ser Gly Ala Thr Leu Asp Val Leu Asn Pro Ala Asp Gly Ser
 35 40 45
 Leu Leu Ala Gln Val Pro Ser Ala Asp Glu Ala Asp Val Asp Leu Ala
 50 55 60
 Val Gln Ala Ala Arg Arg Ala Phe Asp Asp Ser Ala Trp Ser Arg Met
 65 70 75 80

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

 Leu Asp Ala Ala Leu Pro Tyr Ser Pro Ser Asn Ala Phe Phe Ala Tyr
 145 150 155 160
 Thr Arg Lys Glu Ala Val Gly Val Val Gly Ala Ile Ile Pro Trp Asn
 165 170 175
 Phe Pro Leu Leu Met Ala Ser Trp Lys Leu Ala Pro Ala Leu Ala Thr

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

Leu Gly Ala Ser Ile Trp Ser Asn Asn Leu Ser Ala Ile His Asn Leu
 435 440 445
 Ile Pro Arg Ile Lys Ala Gly Thr Val Trp Val Asn Cys His Ser Leu
 450 455 460

 Leu Asp Asn Ala Met Pro Phe Gly Gly Val Lys Gln Ser Gly Phe Gly
 465 470 475 480
 Arg Glu Leu Gly Arg Ala Val Ile Asp Met Tyr Thr Glu Met Lys Ser
 485 490 495
 Val Leu Ile Asn His Ala
 500
 <210> 104
 <211> 495
 <212> PRT
 <213> Acinetobacter sp. SH024
 <400> 104
 Met Ser Glu Val Gln Ile Leu Glu Ser Val Gln Gln Phe Met Ala Arg
 1 5 10 15

 Gln His Gly His Phe Ile Asp Gly Lys Leu Val Ala Ala Glu Leu Leu
 20 25 30
 Asp Lys Val Asp Ile Val Asn Pro Ser Thr Glu Glu Val Val Ala Gln
 35 40 45
 Ile Ser Ile Gly Ser Gln Gln Asp Val Asp Ser Ala Val Lys Ser Ala
 50 55 60
 Glu His Ala Phe Gln Asn Ala Trp Ala Glu Thr Thr Pro Tyr Glu Arg
 65 70 75 80

 Gly Val Lys Leu Asn Lys Leu Ala Asp Leu Ile Glu Gln Tyr Gly Glu
 85 90 95
 Glu Leu Ala Gln Leu Glu Thr Leu Ser Thr Gly Lys Leu Ile Asn Ile
 100 105 110
 Ser Arg His Leu Glu Val Ala Gln Ser Val Ile Phe Leu Arg Tyr Phe
 115 120 125
 Ala Gly Trp Ala Thr Lys Ile Asn Gly Gln Thr Met Gln Pro Ser Ile

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

Leu Ile Ser Phe Lys Asn Thr Asp Asp Pro Leu Phe Ser Glu Glu Thr
385 390 395 400

Phe Gly Pro Val Val Gly Ile Met Pro Phe Glu Thr Asp Glu Glu Leu
405 410 415

Val Gln Leu Met Asn Gln Ser Arg Phe Gly Leu Thr Ala Ser Ile Trp
420 425 430

Thr Asn Asp Leu Ser Lys Ala Leu Arg Leu Ile Pro Lys Ile Glu Ala
435 440 445

Gly Thr Leu Trp Val Asn Met His Thr Phe Leu Asp Pro Ser Val Pro
450 455 460

Phe Gly Gly Val Lys Ala Ser Gly Ile Gly Arg Glu Phe Ser Asp Ala
465 470 475 480

Phe Ile Glu Asp Tyr Thr Glu Leu Lys Ser Val Met Ile Arg Tyr
485 490 495

<210> 105

<211> 495

<212> PRT

<213> Acinetobacter sp. RUH2624

<400> 105

Met Ser Glu Val Gln Ile Leu Gln Asn Val Gln Gln Phe Met Ala Arg
1 5 10 15

Gln His Gly His Phe Ile Asp Gly Lys Leu Val Ala Ala Glu His Leu

20 25 30

Asp Lys Val Asp Ile Val Asn Pro Ser Thr Glu Gln Val Val Ala Gln
35 40 45

Ile Ser Ile Gly Ser Gln Gln Asp Val Ala Ser Ala Val Lys Ser Ala
50 55 60

Lys His Ala Phe Gln Asn Ala Trp Ala Glu Thr Thr Pro Tyr Glu Arg
65 70 75 80

Gly Val Lys Leu Asn Lys Leu Ala Asp Leu Ile Glu Gln His Gly Glu

85 90 95

Glu Leu Ala Gln Leu Glu Thr Leu Ser Thr Gly Lys Leu Ile Asn Ile
 100 105 110
 Ser Arg His Leu Glu Val Ala Gln Ser Val Ile Phe Leu Arg Tyr Phe
 115 120 125
 Ala Gly Trp Ala Thr Lys Ile Asn Gly Gln Thr Met Gln Pro Ser Ile
 130 135 140
 Pro Ser Met Gln Gly Glu Lys Tyr Thr Ala Phe Thr Leu Arg Gln Pro

 145 150 155 160
 Val Gly Val Val Ala Gly Ile Val Pro Trp Asn Phe Ser Leu Met Ile
 165 170 175
 Gly Ile Trp Lys Ile Gly Ser Ala Leu Thr Thr Gly Cys Thr Ile Val
 180 185 190
 Leu Lys Pro Ser Glu Phe Ala Ser Leu Ser Leu Leu Arg Leu Ala Glu
 195 200 205
 Leu Ala Ile Glu Ala Gly Ile Pro Ala Gly Val Ile Asn Val Val Thr

 210 215 220
 Gly Lys Gly Asp Thr Gly Gln Tyr Leu Ile Glu Ser Pro Leu Val Lys
 225 230 235 240
 Lys Val Ser Phe Thr Gly Ser Val Pro Thr Gly Ile Ala Ile Gly Lys
 245 250 255
 Leu Ala Met Ser Ser Asp Leu Thr Arg Val Ser Leu Glu Leu Gly Gly
 260 265 270
 Lys Asn Ala Ile Ala Val Leu Ala Asp Ala Asn Ile Asp Glu Ile Leu

 275 280 285
 Pro Thr Leu Leu Gln Ala Thr Phe Val His Gln Gly Gln Val Cys Ala
 290 295 300
 Ser Pro Glu Arg Phe Phe Val His His Thr Lys His Asn Glu Leu Val
 305 310 315 320
 Glu Lys Leu Ser Lys Ala Leu Ser Ser Leu Lys Ile Gly Ser Ala Met
 325 330 335
 Asp Glu Gly Ser Met Phe Gly Pro Leu Ser Asn Gln Pro His Phe His

340 345 350
 Lys Val Lys His Tyr Leu Asp Met Ala Lys Ala Asn Asn Gln Ile Ile
 355 360 365
 Ala Gly Gly Glu Ala Leu Asp Arg Ser Gly Tyr Phe Val Gln Pro Thr
 370 375 380
 Leu Ile Ser Phe Lys Asn Thr Asp Asp Pro Leu Phe Ser Glu Glu Thr
 385 390 395 400
 Phe Gly Pro Val Val Gly Val Met Pro Phe Glu Thr Asp Glu Glu Leu

405 410 415
 Ile Gln Leu Met Asn Gln Ser Arg Phe Gly Leu Thr Ala Ser Ile Trp
 420 425 430
 Thr Asn Asp Leu Ser Lys Ala Leu Arg Leu Ile Pro Lys Ile Glu Ala
 435 440 445
 Gly Thr Leu Trp Val Asn Met His Thr Phe Leu Asp Pro Ser Val Pro
 450 455 460
 Phe Gly Gly Val Lys Ala Ser Gly Ile Gly Arg Glu Phe Ser Asp Ala

465 470 475 480
 Phe Ile Glu Asp Tyr Thr Glu Leu Lys Ser Val Met Ile Arg Tyr
 485 490 495

<210> 106

<211> 495

<212> PRT

<213> Acinetobacter baumannii

<400> 106

Met Ser Glu Val Gln Ile Leu Glu Ser Val Gln Gln Phe Ile Ala Arg
 1 5 10 15
 Gln His Gly His Phe Ile Asp Gly Lys Leu Val Ala Ala Glu Leu Leu
 20 25 30

Asp Lys Val Asp Ile Val Asn Pro Ser Thr Glu Gln Val Val Ala Gln
 35 40 45
 Ile Ser Ile Gly Ser Gln Gln Asp Val Glu Ser Ala Val Lys Ser Ala
 50 55 60

Glu His Ala Phe Gln Asn Ala Trp Ala Glu Thr Thr Pro Tyr Glu Arg
 65 70 75 80
 Gly Val Lys Leu Asn Lys Leu Ala Asp Leu Ile Glu Gln His Gly Glu
 85 90 95

 Glu Leu Ala Gln Leu Glu Thr Leu Ser Thr Gly Lys Leu Ile Asn Ile
 100 105 110
 Ser Arg His Leu Glu Val Ala Gln Ser Val Ile Phe Leu Arg Tyr Phe
 115 120 125
 Ala Gly Trp Ala Thr Lys Ile Asn Gly Gln Thr Met Gln Pro Ser Ile
 130 135 140
 Pro Ser Met Gln Gly Glu Lys Tyr Thr Ala Phe Thr Leu Arg Gln Pro
 145 150 155 160

 Val Gly Val Val Ala Gly Ile Val Pro Trp Asn Phe Ser Leu Met Ile
 165 170 175
 Gly Val Trp Lys Ile Gly Ser Ala Leu Thr Thr Gly Cys Thr Ile Val
 180 185 190
 Leu Lys Pro Ser Glu Phe Ala Ser Leu Ser Leu Leu Arg Leu Ala Glu
 195 200 205
 Leu Ala Ile Glu Ala Gly Ile Pro Ala Gly Val Ile Asn Val Val Thr
 210 215 220

 Gly Lys Gly Glu Thr Gly Gln Tyr Leu Ile Glu Ser Pro Leu Val Lys
 225 230 235 240
 Lys Val Ser Phe Thr Gly Ser Val Pro Thr Gly Ile Ala Ile Gly Lys
 245 250 255
 Leu Ala Met Ser Ser Asp Leu Thr Arg Val Ser Leu Glu Leu Gly Gly
 260 265 270
 Lys Asn Ala Ile Ala Val Leu Ala Asp Ala Asn Ile Asp Glu Ile Leu
 275 280 285

 Pro Thr Leu Leu Gln Ala Thr Phe Val His Gln Gly Gln Val Cys Ala
 290 295 300
 Ser Pro Glu Arg Phe Leu Val His Arg Thr Lys Tyr Asp Glu Leu Val

305 310 315 320
 Asp Lys Leu Ser Lys Ala Leu Ser Gln Phe Lys Ile Gly Ser Ala Met
 325 330 335
 Asp Glu Gly Ser Met Phe Gly Pro Leu Ser Asn Gln Pro His Phe His
 340 345 350

Lys Val Lys His Tyr Leu Asp Met Ala Lys Ala Asn Asn Gln Ile Ile
 355 360 365
 Ala Gly Gly Glu Ala Leu Asp Gln Thr Gly Tyr Phe Val Gln Pro Thr
 370 375 380
 Leu Ile Ser Phe Lys Asn Thr Asp Asp Pro Leu Phe Ser Glu Glu Thr
 385 390 395 400
 Phe Gly Pro Val Val Gly Val Met Ser Phe Asp Thr Asp Glu Glu Leu
 405 410 415

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

Phe Ile Glu Asp Tyr Thr Glu Leu Lys Ser Val Met Ile Arg Tyr
 485 490 495

<210> 107

<211> 52

<212> DNA

<213> artificial

<220><223> synthetic oligonucleotide primer

<400> 107

atgatcgcta gcaggagaaa ttaactatgt tgacaaaagc aacaaaagaa ca

52

<210> 108

<211> 40

<212> DNA
 <213> artificial
 <220><223> synthetic oligonucleotide primer
 <400> 108
 gactatgctc agcttagaga gctttcggtt tcatgagttc 40

<210> 109
 <211> 40
 <212> DNA
 <213> artificial
 <220><223> synthetic oligonucleotide primer
 <400> 109
 gactatgctc agcttagaga gctttcggtt tcatgagttc 40

<210> 110
 <211> 42
 <212> DNA
 <213> artificial
 <220><223> synthetic oligonucleotide primer
 <400> 110
 tcctctaaat ctctagaaag ggtgccggca gcttgatatg tt 42

<210> 111
 <211> 34
 <212> DNA
 <213> artificial
 <220><223> synthetic oligonucleotide primer
 <400> 111
 atgacggta ccatgcctaa gtaccgttcc gcc 34

<210> 112
 <211> 37
 <212> DNA
 <213> artificial
 <220><223> synthetic oligonucleotide primer
 <400> 112
 atgacgcta gcttaacccc ccagtttcga tttatcg 37

<210> 113
 <211> 40
 <212> DNA
 <213> artificial
 <220><223> synthetic oligonucleotide primer
 <400> 113
 gactatggta ccatgtatac agtaggagat tacctattag 40
 <210> 114
 <211> 39
 <212> DNA
 <213> artificial
 <220><223> synthetic oligonucleotide primer
 <400> 114
 gactatgcat gcttatgatt tatTTTgttc agcaaatag 39

 <210> 115
 <211> 39
 <212> DNA
 <213> artificial
 <220><223> synthetic oligonucleotide primer
 <400> 115
 gactattcta gattatgatt tatTTTgttc agcaaatag 39
 <210> 116
 <211> 52
 <212> DNA
 <213> artificial
 <220><223> synthetic oligonucleotide primer
 <400> 116
 gactatgcat gcaggagata taccatgcaa cataagttac tgattaacgg ag 52
 <210> 117
 <211> 40
 <212> DNA
 <213> artificial
 <220><223> synthetic oligonucleotide primer
 <400> 117

gactattcta gattaatgtt taaccatgac gtggcggacg 40

<210> 118

<211> 48

<212> DNA

<213> artificial

<220><223> synthetic oligonucleotide primer

<400> 118

gactatgcat gcaggagata taccatgacc aataatcccc cttcagca 48

<210> 119

<211> 39

<212> DNA

<213> artificial

<220><223> synthetic oligonucleotide primer

<400> 119

gactattcta gattagaaca gcccacacgg tttatccga 39

<210> 120

<211> 53

<212> DNA

<213> artificial

<220><223> synthetic oligonucleotide primer

<400> 120

gactatgcat gcaggagata taccatgaat tttcatcatc tggttactg gca 53

<210> 121

<211> 60

<212> DNA

<213> artificial

<220><223> synthetic oligonucleotide primer

<400> 121

ggcttatcca gatggttttc agttcagtga atttttcaag ggcgtgcagg gatttgcgc 60

<210> 122

<211> 50

<212> DNA

<213> artificial

<220><223> synthetic oligonucleotide primer
 <400> 122
 gactattcta gattaggcct ccaggttat ccagatggtt ttcagttcag 50
 <210> 123
 <211> 52
 <212> DNA
 <213> artificial
 <220><223> synthetic oligonucleotide primer
 <400> 123
 gactatgcat gcaggagata taccatgaaa cttaacgaca gtaacttatt cc 52
 <210> 124
 <211> 38
 <212> DNA
 <213> artificial
 <220><223> synthetic oligonucleotide primer
 <400> 124
 gactattcta gattaaagac cgatgcacat atatttga 38
 <210> 125
 <211> 48
 <212> DNA
 <213> artificial
 <220><223> synthetic oligonucleotide primer
 <400> 125
 ctagtagcat gcaaggagat ataccatgac agagccgcat gtagcagt 48
 <210> 126
 <211> 40
 <212> DNA
 <213> artificial
 <220><223> synthetic oligonucleotide primer
 <400> 126
 gactattcta gattaatacc gtacacacac cgacttagtt 40
 <210> 127
 <211> 51

<212> DNA
 <213> artificial
 <220><223> synthetic oligonucleotide primer
 <400> 127
 gactatgcat gcaggagata taccatggct aacgtgactt atacggatac g 51
 <210> 128
 <211> 34
 <212> DNA
 <213> artificial
 <220><223> synthetic oligonucleotide primer
 <400> 128
 gactattcta gattagaccg ccatcacctg cacc 34
 <210> 129
 <211> 45
 <212> DNA
 <213> artificial
 <220><223> synthetic oligonucleotide primer
 <400> 129
 gactatgcat gcaggagata taccatgccc ctcacaggca acctg 45

 <210> 130
 <211> 38
 <212> DNA
 <213> artificial
 <220><223> synthetic oligonucleotide primer
 <400> 130
 gactattcta gattagtctt cccgtttacc atcaagca 38
 <210> 131
 <211> 35
 <212> DNA
 <213> artificial
 <220><223> synthetic oligonucleotide primer
 <400> 131
 gactatggat ccatgacaga gccgcatgta gcagt 35
 <210> 132

<211> 40
 <212> DNA
 <213> artificial
 <220><223> synthetic oligonucleotide primer
 <400> 132
 gactatggat ccttaatacc gtacacacac cgacttagtt 40

<210> 133
 <211> 21
 <212> DNA
 <213> artificial
 <220><223> synthetic oligonucleotide primer
 <400> 133
 ttgcttacgc cacctggaag t 21

<210> 134
 <211> 22
 <212> DNA
 <213> artificial
 <220><223> synthetic oligonucleotide primer
 <400> 134
 gaacggtcgc atgagcagaa ag 22

<210> 135
 <211> 21
 <212> DNA
 <213> artificial
 <220><223> synthetic oligonucleotide primer
 <400> 135
 tgacgataat ttctggcaag c 21

<210> 136
 <211> 21
 <212> DNA
 <213> artificial
 <220><223> synthetic oligonucleotide primer
 <400> 136

gcaggtgac attaagttcg t	21
<210> 137	
<211> 20	
<212> DNA	
<213> artificial	
<220><223> synthetic oligonucleotide primer	
<400> 137	
agatttgcc tgcggtgaaa	20
<210> 138	
<211> 24	
<212> DNA	
<213> artificial	
<220><223> synthetic oligonucleotide primer	
<400> 138	
ctgttagttg ttatttatg gcgg	24
<210> 139	
<211> 22	
<212> DNA	
<213> artificial	
<220><223> synthetic oligonucleotide primer	
<400> 139	
catttattgc gcgacgcatt at	22
<210> 140	
<211> 22	
<212> DNA	
<213> artificial	
<220><223> synthetic oligonucleotide primer	
<400> 140	
atagcgggct tttaactga gg	22
<210> 141	
<211> 22	
<212> DNA	
<213> artificial	
<220><223> synthetic oligonucleotide primer	

<400> 141	
cactgaagag gtatgcggaa aa	22
<210> 142	
<211> 21	
<212> DNA	
<213> artificial	
<220><223> synthetic oligonucleotide primer	
<400> 142	
ctgggcattt tatgccgta g	21
<210> 143	
<211> 48	
<212> DNA	
<213> artificial	
<220><223> synthetic oligonucleotide primer	
<400> 143	
ctagtagagc tcaaggagat ataccatgac agagccgcat gtagcagt	48
<210> 144	
<211> 40	
<212> DNA	
<213> artificial	
<220><223> synthetic oligonucleotide primer	
<400> 144	
gactatgagc tettaatacc gtacacacac cgacttagtt	40
<210> 145	
<211> 54	
<212> DNA	
<213> artificial	
<220><223> synthetic oligonucleotide primer	
<400> 145	
tgcacgaat tcaggagaaa ttaactatga acgagtacgc cccctgcgt ttgc	54
<210> 146	
<211> 36	
<212> DNA	

<213> artificial

<220><223> synthetic oligonucleotide primer

<400> 146

tgcatcaagc tticagatat gcaaggcgtg gcccag 36

<210> 147

<211> 52

<212> DNA

<213> artificial

<220><223> synthetic oligonucleotide primer

<400> 147

gggcccaagc ttaggagaaa ttaactatga tgaacttcaa caatgttttc cg 52

<210> 148

<211> 38

<212> DNA

<213> artificial

<220><223> synthetic oligonucleotide primer

<400> 148

gggccctcta gattatgagt catgatttac taaaggct 38

<210> 149

<211> 55

<212> DNA

<213> artificial

<220><223> synthetic oligonucleotide primer

<400> 149

gggcccaagc ttaggagaaa ttaactatga tgagtcaggc gctaaaaaat ttact 55

<210> 150

<211> 38

<212> DNA

<213> artificial

<220><223> synthetic oligonucleotide primer

<400> 150

gggccctcta gattaattgt gattacgcat caccctt 38