

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 560 534**

51 Int. Cl.:

C12N 9/02 (2006.01)

C12N 9/04 (2006.01)

C12N 9/10 (2006.01)

C12N 1/20 (2006.01)

C12P 7/46 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.12.2009 E 09178050 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.11.2015 EP 2204443**

54 Título: **Células bacterianas que muestran actividad de formato deshidrogenasa para la fabricación de ácido succínico**

30 Prioridad:

23.12.2008 EP 08172795

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

19.02.2016

73 Titular/es:

**BASF SE (100.0%)
67056 Ludwigshafen, DE**

72 Inventor/es:

**SCHOLTEN, EDZARD DR.;
HAEFNER, STEFAN DR. y
SCHRÖDER, HARTWIG DR.**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 560 534 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Células bacterianas que muestran actividad de formato deshidrogenasa para la fabricación de ácido succínico

La presente invención se refiere a bacterias para la fabricación de ácido succínico. La divulgación se refiere a una célula bacteriana del género *Pasteurella* que comprende un polipéptido heterólogo que tiene actividad de formato deshidrogenasa. Además, la presente invención también se refiere a un procedimiento para fabricar ácido succínico y al uso de la célula bacteriana para la fabricación de ácido succínico.

La producción fermentativa de ácido succínico (AS) a partir de biomasa ya ha atraído una gran atención debido a que dicho ácido representa un constituyente importante de las resinas sintéticas o es una fuente de compuestos químicos valiosos adicionales de bajo peso molecular, en particular tetrahidrofurano (THF), 1,4-butanodiol (BDO), gamma-butirolactona (GBL) y pirrolidonas (documento WO-A-2006/066839).

Se describió una bacteria productora de AS del rumen bovino por Lee y col., Appl Microbiol Biotechnol 58, 663-668. La bacteria es un bacilo o un cocobacilo gram negativo, mesofílico y capnófilo no móvil y no formador de esporas. El análisis filogenético basado en la secuencia de ARNr de 16S y el análisis fisiológico indicó que la cepa pertenece al género *Mannheimia*, como una nueva especie, y se ha denominado *Mannheimia succiniciproducens* MBEL55E. En condiciones de CO₂ al 100 %, crece bien en el intervalo de pH de 6,0-7,5 y produce ácido succínico, ácido acético y ácido fórmico a una proporción constante de 2:1:1. Cuando se cultivó *M. succiniciproducens* MBEL55E de manera anaerobia con saturación de CO₂ con glucosa como fuente de carbono, se consumieron 19,8 g/l de glucosa y se produjeron 13,3 g/l de AS en 7,5 h de incubación. Cuando se introdujeron los genes homólogos *fdhD* y *fdhE* en esta cepa mediante un plásmido, se logró un aumento en la actividad de formato deshidrogenasa en las células bacterianas, dando lugar a una disminución en la producción de formato, pero también a una disminución en la producción de succinato (documento US 2007/0042481 A1).

Un inconveniente significativo de dicho organismo es, sin embargo, su incapacidad para metabolizar el glicerol, que, como constituyente de los triacil glicérols (TAG), llega a estar fácilmente disponible, por ejemplo, como subproducto en la reacción de transesterificación de la producción de biodiésel (Dharmadi y col., 2006, Biotech Bioeng 94, 821-829).

La producción fermentativa de ácido succínico a partir de glicerol se ha descrito en la bibliografía científica (Lee y col., 2001, Biotech Bioeng 72, 41-48; Dharmadi y col., 2006, Biotech Bioeng 94, 821-829) y se logró con mayores rendimientos de glicerol [masa de AS producida/masa de materia prima consumida] que con azúcares comunes, tales como glucosa (Lee y col., 2001, Biotech Bioeng 72, 41-48). Sin embargo, el rendimiento espaciotemporal obtenido con el glicerol fue sustancialmente menor que con glucosa (0,14 frente a 1,0 g de AS/[l h]) y no se usó glicerol en bruto.

Hay, por lo tanto, una necesidad de cepas bacterianas adicionales, que tengan la capacidad de producir ácidos orgánicos, en particular AS, a partir de glicerol. En particular, dichas cepas deberían producir dichos ácidos con una alta productividad a partir de glicerol, específicamente si puede usarse glicerol en bruto, por ejemplo, a partir de la purificación de biodiésel sin purificación previa.

El problema técnico subyacente a la presente invención puede verse como la provisión de medios y procedimientos para satisfacer las necesidades anteriormente mencionadas. El problema técnico se resuelve por las realizaciones descritas en las reivindicaciones y más adelante en el presente documento.

La presente divulgación se refiere a una célula bacteriana del género *Pasteurella* que comprende un polipéptido heterólogo que tiene actividad de formato deshidrogenasa.

La expresión "célula bacteriana", tal como se usa en el presente documento, se refiere a un organismo procariota, es decir, una bacteria. Las bacterias pueden clasificarse basándose en sus propiedades bioquímicas y microbiológicas así como en su morfología. Estos criterios de clasificación se conocen bien en la técnica. La célula bacteriana citada de acuerdo con la presente divulgación es del género *Pasteurella*. Las bacterias del género *Pasteurella* son gram-negativas y anaeróbicas facultativas. Las especies de *Pasteurella* son inmóviles, pleiomórficas y a menudo positivas a catalasa y a oxidasa (Kuhnert y Christensen, 2008, ISBN 978-1-904455-34-9).

Preferentemente, la célula bacteriana es una célula bacteriana de *Pasteurella* y, más preferentemente, una célula de la cepa DD1 de *Pasteurella*. Lo más preferentemente, la cepa DD1 de *Pasteurella* es la cepa bacteriana depositada según el Tratado de Budapest en el DSMZ (Deutsche Sammlung von Mikroorganismen und Zellkulturen, GmbH), Alemania que tiene el número de depósito DSM 18541.

Las células de *Pasteurella* pueden aislarse a partir del tracto gastrointestinal de animales y, preferentemente, mamíferos. La cepa bacteriana DD1 de *Pasteurella*, en particular, puede aislarse a partir del rumen bovino y es capaz de utilizar glicerol (incluyendo glicerol en bruto) como fuente de carbono. Preferentemente, dicha cepa tiene la capacidad de producir ácido succínico a partir de glicerol (incluyendo glicerol en bruto), en particular, en condiciones anaeróbicas. Además, la cepa DD1 de *Pasteurella* muestra al menos una de las siguientes características metabólicas:

- a) producción de ácido succínico a partir de sacarosa; en particular, en condiciones anaeróbicas;
- b) producción de ácido succínico a partir de D-fructosa; en particular, en condiciones anaeróbicas;
- c) producción de ácido succínico a partir de D-galactosa; en particular, en condiciones anaeróbicas;
- d) producción de ácido succínico a partir de D-manosa; en particular, en condiciones anaeróbicas;
- 5 e) producción de ácido succínico a partir de D-glucosa; en particular, en condiciones anaeróbicas;
- f) producción de ácido succínico a partir de D-xilosa; en particular, en condiciones anaeróbicas;
- g) producción de ácido succínico a partir de L-arabinosa; en particular, en condiciones anaeróbicas;
- h) no utilización de xilitol, inositol y sorbitol;
- i) crecimiento en condiciones tanto aeróbicas como anaeróbicas;
- 10 j) crecimiento a concentraciones iniciales de glucosa de 75 g/l o más;
- k) tolerancia al amoníaco.

En particular, dicha cepa muestra al menos 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 o todas estas características metabólicas mencionadas.

- 15 También preferentemente, la cepa DD1 de *Pasteurella* tiene un ADNr de 16S que tiene una secuencia de ácido nucleico tal como se muestra en SEC ID N°: 7 o una secuencia que es al menos un 96, 97, 98, 99 o 99,9 % idéntica a la misma y/o un ADNr de 23S que tiene una secuencia de ácido nucleico tal como se muestra en SEC ID N°: 8 o una secuencia que muestra una homología de secuencia de al menos el 95, 96, 97, 98, 99 o 99,9 % con esta.

- 20 La identidad en valores porcentuales citada en conexión con los diversos polipéptidos o polinucleótidos que van a usarse para la célula bacteriana de la presente invención, preferentemente, se calcula como identidad de los restos sobre la longitud completa de las secuencias alineadas, tal como, por ejemplo, la identidad calculada (para secuencias bastante similares) con la ayuda del programa needle del paquete de programas bioinformáticos EMBOSS (Versión 5.0.0, <http://emboss.sourceforge.net/what/>) con los parámetros por defecto que son, por ejemplo, apertura de hueco (penalización por hueco abierto): 10,0, extensión de hueco (penalización por hueco extendido): 0,5, y archivo de datos (archivo de matriz de puntuación incluido en el paquete): EDNAFUL.

- 25 El término "heterólogo", tal como se usa en el presente documento, se refiere a un polipéptido que no aparece naturalmente en la célula bacteriana, es decir, que no está codificado por los genes bacterianos endógenos o que no procede del procesamiento postraduccional a partir de un precursor polipeptídico que esté codificado por dichos genes bacterianos. Un polipéptido heterólogo, tal como se cita de acuerdo con la presente invención, por lo tanto, puede introducirse de manera exógena en la célula bacteriana. Como alternativa, el polipéptido heterólogo está codificado por un polinucleótido heterólogo que se ha introducido de manera exógena en la célula bacteriana. En este caso, el polipéptido heterólogo se expresará a partir del polinucleótido heterólogo. Se entenderá que el polinucleótido heterólogo, preferentemente, comprende además de una secuencia de ácido nucleico de fase abierta de lectura que codifique el polipéptido heterólogo secuencias adicionales que sean necesarias para la expresión génica en bacterias. Dichas secuencias, preferentemente, incluyen una secuencia de control de la expresión, por ejemplo, un promotor que esté activo en *Pasteurella*, y una secuencia de terminación. El polinucleótido heterólogo que codifica el polipéptido heterólogo puede introducirse de manera episómica mediante transformación de un plásmido episómico que comprende el polinucleótido heterólogo o puede integrarse en el genoma bacteriano mediante técnicas de recombinación de homólogos. Cómo introducir y lograr la expresión de polinucleótidos heterólogos en bacterias y, en particular, en *Pasteurella* se conoce bien por los expertos en la materia y se describe en detalle en otras partes de la presente memoria descriptiva.

- 45 La célula bacteriana de la presente invención debe comprender un polipéptido heterólogo que tenga actividad de formato deshidrogenasa. La actividad de formato deshidrogenasa, tal como se entiende en el presente documento, se refiere a la capacidad de un polipéptido para convertir formato en CO₂. Esta reacción enzimática produce equivalentes redox, es decir, NADH. Los polipéptidos que tienen actividad de formato deshidrogenasa se conocen bien en la técnica (Ferry 1990, FEMS Microbiol Rev 7: 377-382). La actividad enzimática puede determinarse, preferentemente, tal como se describe en Müller y col. (Müller 1978, Eur J Biochem 83: 485-498) o en los ejemplos adjuntos.

Preferentemente, dicho polipéptido heterólogo que tiene actividad de formato deshidrogenasa está codificado por un polinucleótido que comprende un ácido nucleico seleccionado entre el grupo que consiste en:

- a) un ácido nucleico que tiene una secuencia nucleotídica tal como se muestra en SEC ID N°: 5 o 18;
- 50 b) un ácido nucleico que codifica una secuencia de aminoácidos tal como se muestra en SEC ID N°: 6;
- c) un ácido nucleico que es al menos un 70 % idéntico al ácido nucleico de a) o b); y
- d) un ácido nucleico que codifica una secuencia de aminoácidos que es al menos un 70 % idéntica a la secuencia de aminoácidos codificada por el ácido nucleico de a) o b).

- 55 El término "polinucleótido", tal como se usa de acuerdo con la presente invención se refiere a una molécula de ácido nucleico que codifica un polipéptido que tiene la actividad biológica anteriormente mencionada. Un polinucleótido que codifica un polipéptido que tiene la actividad biológica anteriormente mencionada se ha obtenido de acuerdo con la presente invención a partir de *Candida boidinii* o *Wolinella succinogenis*. Por lo tanto, el polinucleótido, preferentemente, comprende la secuencia de ácido nucleico mostrada en la SEC ID N°: 5 que codifica el polipéptido que tiene una secuencia de aminoácidos tal como se muestra en la SEC ID N°: 6 o una secuencia de ácido nucleico tal

como se muestra en la SEC ID N°: 18. Debe entenderse que un polipéptido que tiene una secuencia de aminoácidos tal como se muestra en SEC ID N°: 6 también puede estar codificado por otros polinucleótidos debido al código genético degenerado. Además, el término "polinucleótido", tal como se usa de acuerdo con la presente invención abarca además variantes de los polinucleótidos específicos anteriormente mencionados. Dichas variantes pueden representar ortólogos, parálogos u otros homólogos del polinucleótido de la presente invención. Las variantes polinucleotídicas, preferentemente, comprenden una secuencia de ácido nucleico **caracterizada porque** la secuencia puede proceder de las secuencias de ácido nucleico específicas anteriormente mencionadas mostradas en SEC ID N°: 5 o 18 por al menos una sustitución, adición y/o eliminación de nucleótidos mediante la cual la secuencia de ácido nucleico todavía codificaría un polipéptido que tenga la actividad tal como se especifica anteriormente. Las variantes también abarcan polinucleótidos que comprenden una secuencia de ácido nucleico que es capaz de hibridar las secuencias de ácido nucleico específicas anteriormente mencionadas, preferentemente, en condiciones rigurosas de hibridación. Estas condiciones rigurosas se conocen por el trabajador experto y pueden encontrarse en Current Protocols in Molecular Biology, John Wiley & Sons, N. Y. (1989), 6.3.1-6.3.6. Un ejemplo preferido para las condiciones de hibridación rigurosas son las condiciones de hibridación en cloruro de sodio/citrato de sodio (= SSC) 6 x a aproximadamente 45 °C, seguida de una o más etapas de lavado en SSC 0,2 x, SDS al 0,1 % y 50 a 65 °C. El trabajador experto sabe que estas condiciones de hibridación difieren dependiendo del tipo de ácido nucleico y, por ejemplo, cuando hay presentes disolventes orgánicos, en referencia a la temperatura y concentración del tampón. Por ejemplo, en "condiciones de hibridación convencionales" la temperatura difiere dependiendo del tipo de ácido nucleico entre 42 °C y 58 °C en tampón acuoso con una concentración de SSC de 0,1 a 5 x (pH 7,2). Si hay presente disolvente orgánico en el tampón anteriormente mencionado, por ejemplo, formamida al 50 %, la temperatura en condiciones convencionales es de aproximadamente 42 °C. Las condiciones de hibridación para ADN: Los híbridos de ADN son preferentemente, por ejemplo, SSC 0,1 X y 20 °C a 45 °C, preferentemente entre 30 °C y 45 °C. Las condiciones de hibridación para híbridos de ADN:ARN son, preferentemente, por ejemplo, SSC 0,1 x y 30 °C a 55 °C, preferentemente entre 45 °C y 55 °C. Las temperaturas de hibridación anteriormente mencionadas se determina, por ejemplo, para un ácido nucleico con aproximadamente 100 pb (= pares de bases) de longitud y un contenido de G + C del 50 % en ausencia de formamida. El trabajador experto sabe cómo determinar las condiciones de hibridación necesarias mediante referencia a libros de texto, tales como el libro de texto mencionado anteriormente, o los siguientes libros de texto: Sambrook y col., 1989, "Molecular Cloning", Cold Spring Harbor Laboratory; Hames y Higgins (Ed.) 1985, "Nucleic Acids Hybridization: A Practical Approach", IRL Press at Oxford University Press, Oxford; Brown (Ed.) 1991, "Essential Molecular Biology: A Practical Approach", IRL Press at Oxford University Press, Oxford. Como alternativa, las variantes de polinucleótidos pueden obtenerse mediante técnicas basadas en la PCR, tales como amplificación de ADN basada en cebadores oligonucleotídicos mixtos, es decir, usando cebadores degenerados contra dominios conservados de los polipéptidos de la presente divulgación. Los dominios conservados del polipéptido de la presente divulgación puede identificarse mediante una comparación de secuencia de la secuencia de ácido nucleico del polinucleótido o la secuencia de aminoácidos del polipéptido de la presente divulgación con secuencias de otras formatos deshidrogenasas. Los oligonucleótidos adecuados como cebadores PCR así como las condiciones de PCR adecuadas se describen en los ejemplos adjuntos. Puede usarse, como molde, ADN o ADNc de bacterias, hongos, plantas o animales. Además, las variantes incluyen polinucleótidos que comprenden secuencias de ácido nucleico que son al menos un 70 %, al menos un 75 %, al menos un 80 %, al menos un 85 %, al menos un 90 %, al menos un 95 %, al menos un 98 % o al menos un 99 % idénticas a las secuencias de ácido nucleico mostradas en SEC ID N°: 5 o 18. Además, también están abarcados polinucleótidos que comprenden secuencias de ácido nucleico que codifican secuencias de aminoácidos que son al menos un 70 %, al menos un 75 %, al menos un 80 %, al menos un 85 %, al menos un 90 %, al menos un 95 %, al menos un 98 % o al menos un 99 % idénticas a las secuencias de aminoácidos mostradas en SEC ID N°: 6. Los valores de porcentaje de identidad, preferentemente, se calculan sobre el aminoácido completo o región de secuencia de ácido nucleico. Hay disponible una serie de programas basados en una diversidad de algoritmos para el experto en la materia para comparar diferentes secuencias. En este contexto, los algoritmos de Needleman y Wunsch o de Smith y Waterman proporcionan resultados particularmente fiables. Para llevar a cabo los alineamientos de secuencia, el programa PileUp (Feng y Doolittle, 1987, J Mol Evol 25, 351-360; Higgins y Sharp, 1989, Comput Appl Biosci 5, 151-153) o los programas Gap y BestFit (Needleman y Wunsch, 1970, J Mol Biol 48, 443-453; Smith y Waterman, 1981, J Mol Biol 147, 195-197), que son parte del paquete de programas informáticos GCG [Genetics Computer Group, 575 Science Drive, Madison, Wisconsin, EE.UU. 53711 (1991)], serán los empleados. Los valores de identidad de secuencia citados anteriormente en tanto por ciento (%) se determinarán, preferentemente, usando el programa GAP sobre la región de la secuencia completa con los siguientes ajustes: ponderación del hueco: 50, ponderación de la longitud: 3, coincidencia media: 10,000 y desemparejamiento medio: 0,000, que, a menos que se especifique lo contrario, deberá usarse siempre como configuraciones por defecto para alineamientos de secuencia. Debe entenderse que los polinucleótidos variantes anteriormente mencionados codificarán polipéptidos que tienen actividad de formato deshidrogenasa. Un polinucleótido que comprende un fragmento de cualquiera de las secuencias de ácido nucleico anteriormente mencionadas también está abarcado como un polinucleótido de la presente divulgación. El fragmento codificará un polipéptido que aún tenga la actividad especificada anteriormente. Por consiguiente, el polipéptido puede comprender o consistir en los dominios del polipéptido de la presente divulgación que confiere dicha actividad biológica. Un fragmento tal como se entiende en el presente documento, preferentemente, comprende al menos 50, al menos 100, al menos 250 o al menos 500 nucleótidos consecutivos de una cualquiera de las secuencias de ácido nucleico anteriormente mencionadas o codifica una secuencia de aminoácido que comprende al menos 20, al menos 30, al menos 50, al menos 80, al menos 100 o al menos 150 aminoácidos consecutivos de una cualquiera de las secuencias de aminoácidos anteriormente mencionadas. Los polinucleótidos de la presente divulgación consisten esencialmente en las secuencias de ácido

nucleico anteriormente mencionadas o comprenden las secuencias de ácido nucleico anteriormente mencionadas. Por lo tanto, también pueden contener secuencias de ácido nucleico adicionales. Específicamente, los polinucleótidos de la presente divulgación pueden codificar proteínas de fusión en los que un compañero de la proteína de fusión es un polipéptido que está codificado por una secuencia de ácido nucleico citada anteriormente. Dichas proteínas de fusión pueden comprender como parte adicional las denominadas "etiquetas" que pueden servir como marcador o como medida auxiliar con fines de purificación. Las etiquetas para los diferentes fines se conocen bien en la técnica y comprenden las etiquetas FLAG, las etiquetas 6-histidina, etiquetas MYC y similares. El polinucleótido, preferentemente, es ADN o ARN. El término abarca polinucleótidos tanto monocatenarios como bicatenarios. Además, también están comprendidos polinucleótidos químicamente modificados que incluyen polinucleótidos de origen natural modificados o artificiales modificados.

El polinucleótido heterólogo anteriormente mencionado puede introducirse en la célula bacteriana mediante transformación usando un vector adecuado. Los vectores adecuados, preferentemente, abarcan vectores de fago o plásmido así como cromosomas artificiales, tales como cromosomas artificiales bacterianos. Además, el término se refiere también a dirigir construcciones que permiten la integración al azar o de sitio dirigido de la construcción de direccionamiento en ADN genómico. Dichas construcciones diana, preferentemente, comprenden ADN de suficiente longitud para recombinación homóloga o heteróloga con el genoma bacteriano. El vector, preferentemente, comprende al menos uno de los polinucleótidos heterólogos citados en el presente documento. Debe entenderse que el vector también puede comprender dos o incluso tres polinucleótidos heterólogos citados anteriormente y más adelante en el presente documento. Preferentemente, el vector comprende además marcadores de selección para la propagación y/o selección en la célula bacteriana. El vector puede incorporarse en una célula hospedadora mediante diversas técnicas bien conocidas en la técnica. Por ejemplo, puede introducirse un vector de plásmido en un precipitado, tal como un precipitado de fosfato de calcio o un precipitado de cloruro de rubidio, o en un complejo con un lípido cargado o en agrupaciones basadas en carbono, tales como fulerenos. Como alternativa, puede introducirse un vector mediante técnicas de choque térmico o de electroporación. El vector, preferentemente, comprende además secuencias de control de la expresión que permiten la expresión en las células bacterianas de *Pasteurella*. Además, el vector, preferentemente, comprende además secuencias reguladoras que aseguran el inicio de la transcripción y, opcionalmente, señales de poli-A que aseguran la terminación de la transcripción y la estabilización del transcrito. Los posibles elementos reguladores que permiten la expresión en células bacterianas comprenden, por ejemplo, los promotores *lac*, *trp* o *tac*. Los vectores preferidos para su uso en especies de *Pasteurella* se seleccionan del grupo que consiste en: pSacB, pJFF224.

Ventajosamente, se ha descubierto en los estudios subyacentes a la presente invención que mediante la introducción de una formato deshidrogenasa en las células bacterianas citadas anteriormente, puede aumentarse significativamente la producción de ácido succínico. Debido a la presencia de formato deshidrogenasa, se producen equivalentes redox en una cantidad suficiente para aumentar la producción de ácido succínico dependiente de NADH. Según la presente invención, se ha descubierto que puede usarse ventajosamente una célula bacteriana tal como se describe en el presente documento para la fabricación de ácido succínico, preferentemente a escala industrial.

En una divulgación adicional de la célula bacteriana de la presente memoria descriptiva, dicha célula bacteriana tiene actividad de lactato deshidrogenasa reducida.

En una divulgación adicional más de la célula bacteriana de la presente memoria descriptiva, dicha célula bacteriana tiene actividad de lactato deshidrogenasa reducida y de piruvato formato liasa reducida.

La expresión "actividad de lactato deshidrogenasa reducida" y la expresión "actividad de lactato deshidrogenasa reducida y de piruvato formato liasa reducida" abarcan una célula bacteriana modificada que no tiene actividad de lactato deshidrogenasa detectable o no lactato deshidrogenasa detectable y que no tiene actividad de piruvato formato liasa detectable. Además, el término abarca una célula bacteriana que tiene una actividad de lactato deshidrogenasa significativamente reducida o actividad de lactato deshidrogenasa significativamente reducida y actividad de piruvato liasa reducida cuando se compara con una célula bacteriana que muestra niveles de actividad de lactato deshidrogenasa y niveles de actividad de piruvato formato liasa fisiológicos cuando se comparan con una célula bacteriana que muestra niveles de actividad fisiológicos de dichas enzimas. Si una reducción es significativa puede determinarse mediante procedimientos estadísticos bien conocidos para los expertos en la materia. Las células bacterianas que son deficientes en lactato deshidrogenasa o que son deficientes en actividad de lactato deshidrogenasa y de piruvato formato liasa pueden ser de origen natural, es decir, debido a mutaciones espontáneas. Una célula bacteriana puede modificarse para que carezca de o para que tenga actividad de lactato deshidrogenasa significativamente reducida o actividad de lactato deshidrogenasa y de piruvato formato liasa significativamente reducidas mediante diversas técnicas. Preferentemente, dichas células bacterianas pueden obtenerse mediante tratamiento químico o radiación. Para este fin, las células bacterianas se tratarán con, por ejemplo, un agente químico mutagénico, rayos X, o luz UV. En una etapa posterior, se seleccionarán aquellas células bacterianas que carezcan de actividad de lactato deshidrogenasa o de lactato deshidrogenasa y de piruvato formato liasa o que tengan al menos una actividad de lactato deshidrogenasa y de piruvato formato liasa reducida. Las células bacterianas también pueden obtenerse mediante técnicas de recombinación de homólogos que tienen por objeto mutar, alterar o extraer el gen de lactato deshidrogenasa o los genes de actividad de lactato deshidrogenasa y de piruvato formato liasa en el genoma de la célula bacteriana. A continuación, se describe una técnica preferida para recombinación, en particular, para introducir mutaciones o para eliminar secuencias.

Esta técnica se cita en ocasiones en el presente documento como la "recombinación de Campbell" (Leenhouts y col., 1989, Appl Env Microbiol 55, 394-400). "Recombinante tipo Campbell por integración", tal como se usa en el presente documento, se refiere a un transformante de una célula hospedadora original en la que una molécula de ADN bicatenario circular completa (por ejemplo, un plásmido) se ha integrado en un cromosoma mediante un solo suceso de recombinación de homólogos (un suceso de cruce por introducción), y que da como resultado de manera eficaz la inserción de una versión linearizada de dicha molécula de ADN circular en una primera secuencia de ADN del cromosoma que es homólogo a una primera secuencia de ADN de dicha molécula de ADN circular. "Recombinada tipo Campbell por integración" se refiere a la secuencia de ADN linearizada que se ha integrado en el cromosoma de un transformante "recombinante tipo Campbell por integración". Un "recombinante tipo Campbell por integración" contiene una duplicación de la primera secuencia de ADN homólogo, incluyendo y rodeando cada una de sus copias una copia del punto de sobrecruzamiento de recombinación de homólogos.

"Recombinante tipo Campbell por eliminación", tal como se usa en el presente documento, se refiere a una célula que desciende de un transformante "Campbell In", en el que ha sucedido un segundo evento de recombinación de homólogos (un suceso de cruzamiento) entre una segunda secuencia de ADN que está contenida en el ADN insertado linearizado del ADN "recombinado tipo Campbell por integración", y una segunda secuencia de ADN de origen cromosómico, que es homóloga a la segunda secuencia de ADN de dicha inserción linearizada, dando como resultado el segundo evento de recombinación en la eliminación (eliminación rápida) de una parte de la secuencia de ADN integrada, pero, de manera importante, dando también como resultado que una porción (puede ser tan pequeña como una sola base) del ADN recombinado tipo Campbell por integración permanezca en el cromosoma, de tal forma que en comparación con la célula hospedadora original, la célula "recombinante tipo Campbell por eliminación" contiene uno o más cambios intencionales en el cromosoma (por ejemplo, una sustitución de una sola base, sustituciones de múltiples bases, inserción de un gen o secuencia de ADN heteróloga, inserción de una copia o copias adicionales de un gen homólogo o de un gen homólogo modificado, o la inserción de una secuencia de ADN que comprende más de uno de estos ejemplos anteriormente mencionados enumerados anteriormente). Una célula "recombinante tipo Campbell por eliminación", preferentemente, se obtiene mediante una contraselección contra un gen que está contenido en una porción (la porción que se desea eliminar rápidamente) de la secuencia de ADN "recombinada tipo Campbell por integración", por ejemplo, el gen *sacB* de *Bacillus subtilis*, que es letal cuando se expresa en una célula que se cultiva en presencia de sacarosa a aproximadamente el 5 % a 10 %. Ya sea con o sin una contraselección, una célula "recombinante tipo Campbell por eliminación" deseada puede obtenerse o identificarse mediante la selección de la célula deseada, usando cualquier fenotipo seleccionable, tal como, pero sin limitación, morfología de la colonia, color de la colonia, presencia o ausencia de resistencia a antibióticos, presencia o ausencia de una secuencia de ADN dada mediante reacción en cadena de la polimerasa, presencia o ausencia de auxotrofia, presencia o ausencia de una enzima, hibridación de ácido nucleico de la colonia, selección de anticuerpos, etc. Los términos "recombinante tipo Campbell por integración" y "recombinante tipo Campbell por eliminación" también pueden usarse como verbos en diversos tiempos para referirse al procedimiento descrito anteriormente.

Se entiende que los sucesos de recombinación de homólogos que dan lugar a un "recombinante tipo Campbell por integración" o a un "recombinante tipo Campbell por eliminación" pueden suceder en una diversidad de bases de ADN dentro de la secuencia de ADN homólogo, y ya que las secuencias homólogas serán idénticas entre sí para al menos parte de este intervalo, normalmente no es posible especificar exactamente dónde tuvo lugar el evento de sobrecruzamiento. En otras palabras, no es posible especificar con precisión qué secuencia era originalmente del ADN insertado, y cual era originalmente del ADN cromosómico. Además, la primera secuencia de ADN homóloga y la segunda secuencia de ADN homóloga se separan normalmente por una región de no homología parcial, y es esta región de no homología la que permanece depositada en un cromosoma de la célula "recombinante tipo Campbell por eliminación".

Preferentemente, la primera y la segunda secuencia de ADN son de al menos 200 pares de bases de longitud, y pueden tener hasta varios cientos de pares de bases de longitud. Sin embargo, se puede hacer funcionar el procedimiento con secuencias más largas o más cortas. Por ejemplo, una longitud de la primera y la segunda secuencia homóloga puede variar desde aproximadamente 500 hasta 2000 bases, y la obtención de un "recombinante tipo Campbell por eliminación" a partir de un "recombinante tipo Campbell por integración" se facilita disponiendo que la primera y la segunda secuencia homóloga sean aproximadamente de la misma longitud, preferentemente con una diferencia de menos de 200 pares de bases y más preferentemente siendo la más corta de las dos al menos un 70 % de la longitud de la más larga en pares de bases.

Se ha descubierto en los estudios subyacentes a la presente invención que la producción AS aumenta aun más en células bacterianas que carecen de actividad de lactato deshidrogenasa o que carecen de actividad de lactato deshidrogenasa y de piruvato formato liasa.

Una lactato deshidrogenasa preferida tal como se cita de acuerdo con la presente invención está codificada por un polinucleótido que comprende un ácido nucleico seleccionado del grupo que consiste en:

- a) un ácido nucleico que tiene una secuencia nucleotídica tal como se muestra en SEC ID N°: 20;
- b) un ácido nucleico que codifica una secuencia de aminoácidos tal como se muestra en SEC ID N°: 21;
- c) un ácido nucleico que es al menos un 70 % idéntico al ácido nucleico de a) o b); y
- d) un ácido nucleico que codifica una secuencia de aminoácidos que es al menos un 70 % idéntica a la secuencia

de aminoácidos codificada por el ácido nucleico de a) o b).

Una piruvato formato liasa preferida tal como se cita de acuerdo con la presente invención está codificada por un polinucleótido que comprende un ácido nucleico seleccionado del grupo que consiste en:

- 5 a) un ácido nucleico que tiene una secuencia nucleotídica tal como se muestra en SEC ID N°: 22;
 b) un ácido nucleico que codifica una secuencia de aminoácidos tal como se muestra en SEC ID N°: 23;
 c) un ácido nucleico que es al menos un 70 % idéntico al ácido nucleico de a) o b); y
 d) un ácido nucleico que codifica una secuencia de aminoácidos que es al menos un 70 % idéntica a la secuencia de aminoácidos codificada por el ácido nucleico de a) o b).

10 En una divulgación adicional, la célula bacteriana de la presente memoria descriptiva debe comprender un polipéptido heterólogo que tenga actividad de isocitrato liasa. La actividad de isocitrato liasa, tal como se entiende en el presente documento, se refiere a la capacidad de un polipéptido para convertir isocitrato en succinato y glioxilato. Los polipéptidos que tienen actividad de isocitrato liasa se conocen bien en la técnica (Robertson 1987, Curr Microbiol 14: 347-350). La actividad enzimática puede determinarse, preferentemente, tal como se describe en Watanabe y col. (Watanabe 2001, Biosci Biotechnol Biochem 65: 1095-1103) o en los ejemplos adjuntos.

15 Preferentemente, dicho polipéptido heterólogo que tiene actividad de isocitrato liasa está codificado por un polinucleótido que comprende un ácido nucleico seleccionado entre el grupo que consiste en:

- 20 a) un ácido nucleico que tiene una secuencia nucleotídica tal como se muestra en SEC ID N°: 1;
 b) un ácido nucleico que codifica una secuencia de aminoácidos tal como se muestra en SEC ID N°: 2;
 c) un ácido nucleico que es al menos un 70 % idéntico al ácido nucleico de a) o b); y
 d) un ácido nucleico que codifica una secuencia de aminoácidos que es al menos un 70 % idéntica a la secuencia de aminoácidos codificada por el ácido nucleico de a) o b).

25 Las definiciones del término "polinucleótido" efectuadas anteriormente se aplican de manera correspondiente. Específicamente, el polinucleótido comprenderá una secuencia de ácido nucleico que codifica un polipéptido que tiene la actividad biológica anteriormente mencionada. Un polinucleótido que codifica un polipéptido que tiene la actividad biológica anteriormente mencionada se ha obtenido de acuerdo con la presente divulgación a partir de *Salmonella typhimurium* o de *Yersinia molaretii*. Por lo tanto, el polinucleótido, preferentemente, comprende la secuencia de ácido nucleico mostrada en la SEC ID N°: 1 que codifica el polipéptido que tiene una secuencia de aminoácidos tal como se muestra en la SEC ID N°: 2. Debe entenderse que un polipéptido que tiene una secuencia de aminoácidos tal como se muestra en SEC ID N°: 2 también puede estar codificado por otros polinucleótidos debido al código genético degenerado. Las definiciones de polinucleótidos variantes o de polinucleótidos que comprenden un fragmento de los polinucleótidos anteriormente mencionados efectuadas anteriormente se aplican de manera correspondiente a polinucleótidos variantes que codifican un polipéptido que tiene actividad de isocitrato liasa.

35 La célula bacteriana de la presente memoria descriptiva, en otra divulgación, debe comprender un polipéptido heterólogo que tiene actividad de malato sintasa. La actividad de malato sintasa tal como se entiende en el presente documento se refiere a la capacidad de un polipéptido para convertir glioxilato en malato. Esta reacción enzimática depende de acetil-CoA. Los polipéptidos que tienen actividad de malato sintasa se conocen bien en la técnica (Sundaram 1980, Arch Biochem Biophys 199: 515-525). La actividad enzimática puede determinarse, preferentemente, tal como se describe en Eggerer y Klette (Eggerer 1967, Eur J Biochem 1: 447-475) o Durchschlag y col. (Durchschlag 1981, Eur J Biochem 114: 255-262) o en los ejemplos adjuntos.

40 Preferentemente, dicho polipéptido heterólogo que tiene actividad de malato sintasa está codificado por un polinucleótido que comprende un ácido nucleico seleccionado entre el grupo que consiste en:

- 45 a) un ácido nucleico que tiene una secuencia nucleotídica tal como se muestra en SEC ID N°: 3;
 b) un ácido nucleico que codifica una secuencia de aminoácidos tal como se muestra en SEC ID N°: 4;
 c) un ácido nucleico que es al menos un 70 % idéntico al ácido nucleico de a) o b); y
 d) un ácido nucleico que codifica una secuencia de aminoácidos que es al menos un 70 % idéntica a la secuencia de aminoácidos codificada por el ácido nucleico de a) o b).

50 Las definiciones del término "polinucleótido" efectuadas anteriormente se aplican de manera correspondiente. Específicamente, el polinucleótido comprenderá una secuencia de ácido nucleico que codifica un polipéptido que tiene la actividad biológica anteriormente mencionada. Un polinucleótido que codifica un polipéptido que tiene la actividad biológica anteriormente mencionada se ha obtenido de acuerdo con la presente memoria descriptiva a partir de *Salmonella typhimurium* o de *Yersinia molaretii*. Por lo tanto, el polinucleótido, preferentemente, comprende la secuencia de ácido nucleico mostrada en la SEC ID N°: 3 que codifica el polipéptido que tiene una secuencia de aminoácidos tal como se muestra en la SEC ID N°: 4. Debe entenderse que un polipéptido que tiene una secuencia de aminoácidos tal como se muestra en SEC ID N°: 4 también puede estar codificado por otros polinucleótidos debido al código genético degenerado. Las definiciones de polinucleótidos variantes o de polinucleótidos que comprenden un fragmento de los polinucleótidos anteriormente mencionados efectuadas anteriormente se aplican de manera correspondiente a polinucleótidos variantes que codifican un polipéptido que tiene actividad de malato sintasa.

La producción de ácido succínico podría aumentarse más expresando una o ambas de las enzimas anteriormente mencionadas (isocitrato liasa y/o malato sintasa). Debido a la expresión de las enzimas, se estabilizará una derivación de glioxilato en las células bacterianas de *Pasteurella* que normalmente carecen de estas enzimas. Dicha derivación de glioxilato potenciará la producción de ácido succínico y evitará pérdidas debido al CO₂ como resultado del ciclo del ácido cítrico.

Además, En otra divulgación de la célula bacteriana de la presente memoria descriptiva, dicha célula bacteriana es deficiente en alcohol deshidrogenasa.

La expresión "deficiente en alcohol deshidrogenasa" se refiere a una célula bacteriana que o bien no tiene actividad de alcohol deshidrogenasa detectable o al menos una actividad de alcohol deshidrogenasa significativamente reducida cuando se compara con una célula bacteriana que muestra niveles de actividad fisiológicos de alcohol deshidrogenasa. Si una reducción es significativa puede determinarse mediante procedimientos estadísticos bien conocidos para los expertos en la materia. Las células bacterianas que son deficientes en alcohol deshidrogenasa pueden ser de origen natural, es decir, debido a mutaciones espontáneas. Puede modificarse una célula bacteriana para que carezca o para que tenga actividad de alcohol deshidrogenasa significativamente reducida mediante diversas técnicas que se describen en detalle anteriormente para células bacterianas que sean deficientes en lactato deshidrogenasa.

Una alcohol deshidrogenasa preferida de acuerdo con la invención está codificada por una secuencia de ácido nucleico seleccionada del grupo que consiste en:

- a) un ácido nucleico que tiene una secuencia nucleotídica tal como se muestra en SEC ID N°: 15;
- b) un ácido nucleico que codifica una secuencia de aminoácidos tal como se muestra en SEC ID N°: 16;
- c) un ácido nucleico que es al menos un 70 % idéntico al ácido nucleico de a) o b); y
- d) un ácido nucleico que codifica una secuencia de aminoácidos que es al menos un 70 % idéntica a la secuencia de aminoácidos codificada por el ácido nucleico de a) o b).

Se ha descubierto en los estudios subyacentes a esta memoria descriptiva que una célula bacteriana que expresa formato deshidrogenasa que carece de alcohol deshidrogenasa también permite la producción aumentada de ácido succínico. Además, la cantidad de etanol no deseada en dichas células se reduce de manera significativa.

Finalmente, la presente invención se refiere a un procedimiento para fabricar AS que comprende

- i) cultivar una célula bacteriana de la presente divulgación en condiciones de cultivo adecuadas; y
- ii) obtener AS a partir de las células bacterianas cultivadas.

La expresión "ácido succínico" (AS) tiene que entenderse en su sentido más amplio y también abarca sales del mismo, tales como por ejemplo sales de metales alcalinos, como sales de Na y K, o sales alcalinotérreas, como sales de Mg y Ca, o sales de amonio; o anhídridos de dichos ácidos.

Las condiciones de cultivo adecuadas y las técnicas para obtener el AS para aplicarse en el procedimiento de la presente memoria descriptiva, es decir, el proceso fermentativo para la producción de AS, son los siguientes:

la célula bacteriana de la presente divulgación, preferentemente, se incuba en un medio que contiene una fuente de carbono que puede asimilarse y cultivarse a una temperatura en el intervalo de aproximadamente 10 a 60 o de 20 a 50 o de 30 a 45 °C a un pH de 5,0 a 9,0 o de 5,5 a 8,0 o de 6,0 a 7,0 en presencia de dióxido de carbono.

Preferentemente, se produce AS en condiciones anaerobias. Las condiciones anaerobias puede establecerse mediante técnicas convencionales, tales como, por ejemplo, desgasificando los constituyentes del medio de reacción y manteniendo condiciones anaerobias introduciendo dióxido de carbono o de nitrógeno o mezclas de los mismos y opcionalmente hidrógeno a un caudal de, por ejemplo, 0,1 a 1 o de 0,2 a 0,5 vvm. Las condiciones aerobias puede establecerse mediante técnicas convencionales, tales como por ejemplo introduciendo aire u oxígeno a un caudal de, por ejemplo, 0,1 a 1 o de 0,2 a 0,5 vvm. En caso de que sea adecuado, puede aplicarse una ligera sobrepresión de 10 a 150 kPa en el procedimiento.

La fuente de carbono asimilable se selecciona preferentemente entre glicerol, D-glucosa, D-xilosa, L-arabinosa, D-galactosa, D-manosa y mezclas de los mismos o composiciones que contienen al menos uno de dichos compuestos, o se selecciona entre productos de descomposición de almidón, celulosa, hemicelulosa y/o lignocelulosa.

La concentración inicial de la fuente de carbono asimilable, preferentemente, se ajusta a un valor en el intervalo de 5 a 100 g/l y puede mantenerse en dicho intervalo durante el cultivo.

El pH del medio de reacción puede controlarse mediante la adición de bases adecuadas, tales como, por ejemplo, hidróxido de amonio en forma de una solución acuosa a al menos el 5 % (p/v) o más concentrada (hasta saturación) de amoníaco o amoníaco gaseoso u otras bases.

Las condiciones particularmente preferidas para producir AS son:

Fuente de carbono: Glucosa o glicerol (incluyendo glicerol en bruto)
 Temperatura: 30 a 45 °C,
 pH: 5,5 a 7,0
 Gas suministrado: CO₂

- 5 La expresión "glicerol en bruto" debe entenderse como una corriente que contiene glicerol no tratado tal como se obtiene en procedimientos en las que el glicerol es un subproducto, tales como, por ejemplo, la producción de biodiésel o de bioetanol. A menos que se afirme lo contrario, el término "glicerol", tal como se usa en el presente documento también abarca "glicerol en bruto".

Las condiciones preferidas adecuadas se derivarán de los ejemplos y figuras adjuntos.

- 10 El ácido succínico y/o las sales de SA producidas, preferentemente, se obtienen mediante procedimientos conocidos en la técnica, tales como, por ejemplo, cristalización, filtración, electrodiálisis, cromatografía. Por ejemplo, pueden aislarse precipitando como producto de succinato de calcio en el fermentador durante la fermentación usando hidróxido, óxido, carbonato o hidrogenocarbonato de calcio para la neutralización y filtración del precipitado.

- 15 El producto de AS deseado se recupera a partir del calcio o succinato precipitado mediante acidificación del succinato con ácido sulfúrico seguido de filtración para eliminar el sulfato de calcio (yeso) o que se precipita. La solución resultante puede purificarse adicionalmente mediante cromatografía de intercambio iónico para eliminar los iones residuales no deseados.

- 20 Otra divulgación de la presente memoria descriptiva se refiere a un procedimiento para la producción de AS y/o sales de AS, en particular sales de amonio, comprendiendo dicho procedimiento la producción fermentativa de AS, tal como se define anteriormente y controlando el pH con una base adecuada, en particular una base inorgánica, como amoniaco, o una solución acuosa de la misma.

Otra divulgación de la memoria descriptiva se refiere a un procedimiento para la producción de tetrahidrofurano (THF) y/o 1,4-butanodiol (BDO) y/o gamma-butirolactona (GBL) que comprende

- 25 a) la producción fermentativa de AS y/o sales de AS, por ejemplo, sales de amonio, tal como se definen anteriormente, y
 b1) bien la hidrogenación catalítica del ácido libre obtenido a THF y/o BDO y/o GBL o
 b2) la esterificación química de AS libre obtenido y/o sales de amonio de SA en su correspondiente éster de di-alquilo inferior y la posterior hidrogenación catalítica en THF y/o BDO y/o GBL.

- 30 Alquilo inferior representa preferentemente una cadena C₁-C₆- lineal o ramificada, preferentemente un resto de alquilo C₁-C₄, en particular metilo, etilo, n-propilo, isopropilo, n-butilo, sec-butilo, isobutilo, *terc*-butilo, así como n-pentilo y n-hexilo y análogos ramificados de los mismos.

Otra divulgación de la memoria descriptiva se refiere a un procedimiento para la producción de pirrolidonas que comprende

- 35 a) la producción fermentativa de sales de amonio de AS tal como se definen anteriormente, y
 b) la conversión química de sales de amonio de AS en pirrolidonas de una manera conocida en sí, por ejemplo, tal como se describe en el documento WO-A-2006/066839.

En una divulgación adicional, dicho glicerol, que se usa como fuente de carbono asimilable, es glicerol en bruto.

Más detalles de la hidrogenación directa de AS:

- 40 las condiciones experimentales adicionales para llevar a cabo la hidrogenación catalítica directa se conocen bien, y por ejemplo, se describen en el documento US 4.550.185.

EL AS se hidrogena de una manera conocida en sí usando procedimientos, aparatos y auxiliares, tales como disolventes, familiares para los expertos en la materia. En particular, se lleva a cabo una hidrogenación continua o por lotes de fase líquida en presencia de un catalizador heterogéneo adecuado para la hidrogenación ácida. Los parámetros óptimos del procedimiento pueden establecerse por el experto en la materia sin un esfuerzo inaceptable.

- 45 Por ejemplo, la temperatura de reacción se encuentra dentro del intervalo de aproximadamente 100 a aproximadamente 300 °C, preferentemente en el intervalo de aproximadamente 130 a 285 °C, y la presión es de aproximadamente 2000 a 35000 kPa, por ejemplo, de 10000 a 25000 kPa. Los catalizadores usables para la reacción de hidrogenación se conocen por los expertos en la materia. Por ejemplo, pueden usarse diversos catalizadores de paladio/renio/carbono. Los disolventes usables para la reacción de hidrogenación se conocen por los expertos en la materia. Por ejemplo, puede usarse un medio disolvente acuoso.

Más detalles acerca de la esterificación de AS seguida de hidrogenación:

las condiciones experimentales adecuadas para llevar a cabo la esterificación química, seguida de hidrogenación catalítica directa se conocen bien, y por ejemplo, se describen en la Solicitud de Patente Europea 06007118.0.

a) Procedimiento de esterificación:

El procedimiento de esterificación que puede comprender una destilación reactiva puede llevarse a cabo usando un aparato conocido en sí con diversos diseños.

5 Por ejemplo, puede usarse una planta de esterificación que se opere de modo continuo la cual comprende una columna de rectificación con un número adecuado de etapas teóricas logradas mediante la instalación de bandejas o empaquetamientos. La carga acuosa que comprende la sal de amonio de AS se alimenta en la parte superior de la columna a partir de un vaso de depósito tan pronto como se ha formado un perfil de temperatura de estado estacionado en la columna como resultado de la alimentación de etanol que se evapora en el bucle evaporador adyacente al sumidero de la columna. La reacción forma un flujo contracorriente de líquido descendente que contiene sal de amonio y condensado, y una fase de vapor ascendente que contiene alcohol. Para catalizar la reacción de esterificación, puede añadirse un catalizador homogéneo a la carga inicial de sal de amonio. Como alternativa, pueden proporcionarse los catalizadores heterogéneos en la parte interna de la columna. El éster carboxílico formado es líquido en las condiciones del procedimiento y pasa a través del extremo inferior de la columna al sumidero de la columna de destilación y se extrae de manera continua del sumidero. Los componentes gaseosos, por ejemplo, mezclas azeotrópicas que comprende alcano-agua y/o amoniaco, se extraen de la columna de reacción y por tanto forman el equilibrio de reacción en la parte superior de la columna.

Pueden incorporarse modificaciones adicionales de las divulgaciones específicas anteriormente descritas por los expertos en la materia sin un esfuerzo inaceptable.

20 Los intervalos adecuados para los parámetros del procedimiento para el procedimiento de esterificación pueden determinarse fácilmente por el experto en la materia dependiendo de la configuración del aparato usado, por ejemplo, el tipo de componentes internos de la columna usados, el tipo y la cantidad de los reactivos, el tipo y la cantidad del catalizador usado en caso adecuado. Por ejemplo, sin restringirse a los mismos, pueden ajustarse parámetros individuales dentro de los siguientes intervalos de parámetros:

25 Temperatura de la columna: 0-300 °C, en particular 40-250 °C, o 70-200 °C

Presión: de 10 a 600 kPa, en particular presión estándar

Tiempo de residencia: unos pocos segundos (por ejemplo de 1 a 60) hasta días (por ejemplo, de 1 a 5), en particular desde unos pocos minutos (por ejemplo, de 1 a 60) hasta unas pocas horas (por ejemplo, de 1 a 15), más preferentemente desde unos pocos minutos (por ejemplo, de 5 a 20) hasta 2 h.

b) Procedimiento de hidrogenación

30 Los ésteres de AS preparados de acuerdo con la divulgación se hidrogenan de un modo conocido en sí usando procedimientos, aparatos y auxiliares, tales como catalizadores, familiares para los expertos en la materia.

35 En particular, se lleva a cabo una hidrogenación continua o por lotes de fase gaseosa en presencia de un catalizador heterogéneo adecuado para la hidrogenación estérica. Los parámetros óptimos del procedimiento pueden establecerse por el experto en la materia para el éster particular sin un esfuerzo inaceptable. Por ejemplo, la temperatura de reacción se encuentra dentro del intervalo de aproximadamente 100 a aproximadamente 300 °C, preferentemente en el intervalo de aproximadamente 200 a 280 °C, y la presión es de aproximadamente 500 a 10000 kPa, por ejemplo, de 1000 a 5000 kPa. La relación molar de reactivo a hidrógeno se ajusta dentro del intervalo de aproximadamente 1:100 a aproximadamente 1:2000, por ejemplo, de 1:800 a 1:1500.

40 Los catalizadores usables para la reacción de hidrogenación desvelada se conocen por los expertos en la materia. Por ejemplo, pueden usarse varios catalizadores de cobre. La técnica anterior describe, por ejemplo, el uso de catalizadores de cromito de cobre reducidos que pueden obtenerse con el nombre 85/1 de Davy Process Technology Ltd., Inglaterra. Sin embargo, los catalizadores particularmente adecuados de acuerdo con la divulgación son catalizadores de óxido de cobre soportados, aplicándose el óxido de cobre a materiales de soporte de alúmina o sílice. Los ejemplos de la hidrogenación de ésteres succínicos a BDO (1,4-butanodiol)/GBL (gamma butir lactona)/THF con catalizadores de cobre también se conocen bien en la técnica.

45 La fermentación, tal como se usa de acuerdo con la presente divulgación puede llevarse a cabo en fermentadores agitados, columnas de burbujeo y reactores de bucle. Los tipos de procedimiento posibles incluyendo tipos de agitador y diseños geométricos se conocen bien en la técnica y pueden encontrarse en libros de texto convencionales. En el procedimiento, las variantes típicas disponibles son las siguientes variables conocidas por los expertos en la materia o explicadas, por ejemplo, en un libro de texto convencional (Chmiel H, Hammes WP, Bailey JE, 1987, "Biochemical engineering. A challenge for interdisciplinary cooperation.", ISBN: 3-437-30574-3.), tales como fermentación por lotes, lotes alimentados, lotes alimentados repetidos o continua con y sin reciclado de la biomasa. Dependiendo de la cepa de producción, burbujeando con aire, oxígeno, dióxido de carbono, hidrógeno, nitrógeno o mezclas adecuadas de gas pueden/tienen que efectuarse en orden para lograr buenos rendimientos.

55 Antes de la conversión química en el caldo de fermentación en el procedimiento de acuerdo con la divulgación, puede pretratarse el caldo de fermentación; por ejemplo, puede eliminarse la biomasa del caldo. Los procedimientos para eliminar la biomasa se conocen por los expertos en la técnica, por ejemplo, filtración, sedimentación y flotación. Por

consiguiente, puede retirarse la biomasa, por ejemplo, con centrifugadoras, separadores, decantadores, filtros o en aparatos de flotación. Para la máxima recuperación del producto valioso, a menudo es aconsejable el lavado de la biomasa, por ejemplo, en forma de una diafiltración. La selección del procedimiento depende del contenido de biomasa en el caldo fermentador y de las propiedades de la biomasa, y también de la interacción de la biomasa con el producto de valor. En una divulgación, puede esterilizarse o pasteurizarse el caldo de fermentación.

En una divulgación adicional, se concentra el caldo de fermentación. Dependiendo de las necesidades, esta concentración puede llevarse a cabo de manera por lotes o continua. El intervalo de presión y temperatura debe seleccionarse de tal forma que en primer lugar no se produce daño al producto, y en segundo lugar se necesita un uso mínimo del aparato y de energía. La selección experta de los niveles de presión y temperatura para una evaporación en múltiples etapas, en particular, permite ahorrar costes.

La expresión "caldo de fermentación" se entiende que significa una solución acuosa que se basa en un procedimiento fermentativo y que no se ha trabajado o se ha trabajado, por ejemplo, tal como se describe en el presente documento.

En cuanto a los aparatos, pueden usarse tanques agitados, evaporadores de película descendente, evaporadores de película fina, evaporadores ultrarrápidos de circulación forzada y otros tipos de evaporadores en un modo de circulación natural o forzada.

Figuras:

Figura 1: Un mapa esquemático del plásmido pSacB.

Figura 2: Un mapa esquemático del plásmido pSacB (delta *ldhA*) (lactato deshidrogenasa).

Figura 3: Un mapa esquemático del plásmido pSacB (delta *pflD*) (piruvato formato liasa).

Figura 4: Un mapa esquemático de un plásmido de expresión pJFF224 (*icl ms Y.m*) para la expresión del operón desviado de *Yersinia molaratii* (isocitrato liasa (*icl*) y malato sintasa (*ms*)).

Figura 5: Un mapa esquemático del plásmido pJFF224 (*icl ms S.t*) para la expresión del operón desviado de glioxilato de *Salmonella typhimurium*.

Figura 6: Un mapa esquemático del plásmido pJFF224 (*icl ms Y.m*).

Figura 7: Un mapa esquemático del plásmido pJFF224 (PpckA *fdh C.b*.)

Figura 8: Un mapa esquemático de pSacB (delta *adhE*).

Figura 9: Un mapa esquemático de pJFF224 (*fdh W.s*.) para la expresión de formato deshidrogenasa de *W. succiogenes* (*fdh W.s*.)

Figura 10: Un mapa esquemático de un plásmido de expresión pJFF224 (*fdh C.b*.) para la expresión de la formato deshidrogenasa de *Candida boidinii* (*fdh C.b*.)

Figura 11: Las secuencias de las SEC ID N°: 1 a 21.

La invención se describirá a continuación mediante los siguientes ejemplos que no deben entenderse, en modo alguno, como una limitación de su ámbito.

Ejemplos:

Ejemplo 1: Transformación de DD1

Tabla 1: Nomenclatura del tipo silvestre de DD1 y los mutantes citados en los ejemplos.

Cepa	Descripción
LU13843	DD1 de tipo silvestre (depósito DSM18541)
LU15050	delta <i>ldh</i> de DD1
LU15224	delta <i>ldh pflD</i> de DD1
LU15224 pJFF224 (<i>icl ms Y.m</i> .)	delta <i>ldh pflD</i> pJFF224 de DD1 (<i>icl ms Y.m</i> .)
LU15224 pJFF224	delta <i>ldh pflD</i> pJFF224 de DD1
LU13843pJFF224	DD1 pJFF224
LU13843 pJFF224 (<i>icl ms S.t</i> .)	DD1 pJFF224 (<i>icl ms S.t</i> .)
LU15050pJFF224	delta <i>ldh</i> pJFF224 de DD1
LU15050 pJ F 224 (<i>icl ms S.t</i> .)	delta <i>ldh</i> pJFF224 de DD1 (<i>icl ms S.t</i> .)
LU 15050 pJFF224 (<i>icl ms Y.m</i> .)	delta <i>ldh</i> pJFF224 de DD1 (<i>icl ms Y.m</i> .)
LU 13843 pJFF224 (PpckA <i>fdh C.b</i> .)	pJFF224 de DD1 (PpckA <i>fdh C.b</i> .)
LU 15050 pJFF224 (PpckA <i>fdh C.b</i> .)	delta <i>ldh</i> pJFF224 de DD1 (PpckA <i>fdh C.b</i> .)

(continuación)

Cepa	Descripción
LU 13843 pJFF224 (PpckA <i>fdh</i> C.b, PEFTU <i>icl ms</i> Y.m.)	DD1 pJFF224 (PpckA <i>fdh</i> C.b, PEFTU <i>icl ms</i> Y.m.)
LU15050 delta <i>adhE</i> .	delta <i>ldh</i> delta <i>adhE</i> de DD1
LU15050 delta <i>adhE</i> . pJFF224 (PpckA <i>fdh</i> C.b.)	delta <i>ldh</i> delta <i>adhE</i> pJFF224 de DD1 (PpckA <i>fdh</i> C.b.)
LU 13843 pJFF224 (<i>fdh</i> W.s.)	pJFF224 de DD1 (<i>fdh</i> W.s.)
LU 15050 pJFF224 (<i>fdh</i> W.s.)	delta <i>ldh</i> pJFF224 de DD1 (<i>fdh</i> W.s.)
LU 15050 delta <i>adhE</i> pJFF224 (<i>fdh</i> W.s.)	delta <i>ldh</i> delta <i>adhE</i> pJFF224 de DD1 (<i>fdh</i> W.s.)

La cepa LU 13843 de *Pasteurella* se transformó con ADN mediante electroporación usando el siguiente protocolo:

Cultivo previo:

Se inoculó a LU 13843 a partir de una placa de BHI-Agar recientemente cultivada en 40 ml de BHI (infusión de cerebro corazón, Difco) en un matraz agitado de 100 ml. La incubación se llevó a cabo durante toda la noche a 30 °C; 200 rpm.

Cultivo principal:

50 ml de BHI en matraz agitado de 100 ml
Inoculado a una DO(610) final de 0,4
Incubación: aproximadamente 1,5 h a 30 °C, 200 rpm
Las células se recogieron a una DO de aproximadamente 1,3

El precipitado se lavó una vez con glicerol frío al 10 % a 4 °C. Se resuspendió en 1,7 ml de glicerol al 10 % (4 °C) Se mezclaron 100 µl de células competentes con 5-10 µg de ADN (10-20 µl) y se mantuvieron sobre hielo durante 2 min en una cubeta de electroporación con una profundidad de 0,2 cm.

Condiciones de electroporación: 800 Ω; 25 µF; 2 kV (Pulsador génico, Bio-Rad)

Adición de 1 ml de BHI inmediatamente después de la electroporación; Incubación durante 2 h a 30 °C

Las células se sembraron en BHI con 5 mg/l de cloranfenicol y se incubaron durante 2-5 d a 30 °C hasta que estaban visibles las colonias de los transformantes. Se aislaron los clones y se volvieron a sembrar sobre BHI con 5 mg/l de cloranfenicol hasta que se obtuvo la pureza de los clones.

Ejemplo 2: Generación de construcciones de eliminación

Se construyeron plásmidos de eliminación basándose en el vector pSacB (SEC ID N°: 9). La Figura 1 muestra un mapa esquemático del plásmido pSacB. Las regiones 5' y 3' flanqueantes del fragmento cromosómico que debían eliminarse se amplificaron mediante la PCR a partir de ADN cromosómico de LU 13843 y se introdujeron en el vector usando técnicas convencionales. Normalmente, se usó como diana al menos un 80 % del ORF para su eliminación. De este modo, se construyeron los plásmidos de eliminación para *ldhA* de lactato deshidrogenasa, pSacB (delta *ldhA*), y para el *pflD* de piruvato formato liasa, pSacB (delta *pflD*). Las Figuras 2 y 3 muestran mapas esquemáticos del plásmido pSacB (delta *ldhA*) y pSacB (delta *pflD*).

Ejemplo 3: Generación de cepas productoras de succinato mejoradas

Se transformó LU 13843 tal como se describe anteriormente con pSacB (delta *ldh*) y se "recombinó tipo Campbell por integración" para producir una cepa "recombinante tipo Campbell por integración". La transformación e integración en el genoma de LU 13843 se confirmó mediante PCR produciendo bandas para el suceso de integración del plásmido en el genoma de LU 13843. La cepa "recombinante tipo Campbell por integración" se "recombinó tipo Campbell por eliminación" posteriormente usando placas de agar que contenían sacarosa como medio de contraselección, seleccionando respecto de la pérdida (de función) del gen *sacB*. Por lo tanto, las cepas "recombinantes tipo Campbell por integración" se incubaron en 25-35 ml de medio no selectivo (BHI que no contenía antibiótico) a 37 °C, 220 rpm durante toda la noche. Entonces se sembró el cultivo de toda la noche sobre placas de sacarosa que contenían BHI recientemente preparadas (10 %, sin antibióticos) y se incubaron durante toda la noche a 37 °C ("primera transferencia de sacarosa"). Las colonias individuales obtenidas a partir de la primera transferencia se sembraron nuevamente sobre placas de BHI que contenían sacarosa recientemente preparadas (10 %) y se incubaron durante toda la noche a 37 °C ("segunda transferencia de sacarosa"). Este procedimiento se repitió hasta una compleción mínima de cinco transferencias ("tercera, cuarta, quinta transferencia de sacarosa") en sacarosa. La expresión "primera a quinta transferencia de sacarosa" se refiere a la transferencia de una cepa después de la integración cromosómica de un vector que contiene un gen de levansacarosa de *sacB* en sacarosa y placas de agar que contienen medio de crecimiento con el fin de seleccionar respecto de cepas con la pérdida del gen *sacB* y las secuencias de plásmido circundantes. Las colonias individuales de las placas de la quinta transferencia se inocularon en 25-35 ml de medio no selectivo (BHI que no contenía antibiótico) y se incubaron a 37 °C, 220 rpm durante toda la noche. El cultivo de toda la

noche se diluyó en serie y se sembró sobre placas de BHI para obtener colonias individuales aisladas. Las cepas "recombinadas tipo Campbell por eliminación" que contenían la eliminación del gen *ldhA* se confirmaron mediante sensibilidad al cloranfenicol. Se identificaron los mutantes de eliminación entre estas cepas y se confirmaron mediante análisis PCR. Esto dio lugar al mutante de eliminación de *ldhA* LU15050.

- 5 LU15050 se transformó con pSacB (delta *pfID*) tal como se describía anteriormente y se "recombinó tipo Campbell por integración" para producir una cepa "recombinante tipo Campbell por integración". La transformación e integración se confirmó mediante PCR. La cepa "recombinante tipo Campbell por integración" se "recombinó tipo Campbell por eliminación" posteriormente tal como se describió anteriormente. Se identificaron los mutantes de eliminación entre estas cepas y se confirmaron mediante análisis PCR. Esto dio lugar al mutante LU15224 de doble eliminación de *ldhA* *pfID*.

LU15224 se transformó con pJFF224 (*icl ms Y.m.*) que expresaba el operón desviado de glioxilato de *Yersinia molaretii* y pJFF224 como vector de control. Los transformantes resultantes se usaron para experimentos posteriores. Se transformó LU 15050 con pJFF224 (*icl ms S.t*) que expresaban el operón desviado de glioxilato de *Salmonella typhimurium*. Los transformantes resultantes se usaron para experimentos posteriores.

15 Ejemplo 4: Preparación del banco celular

1. Preparación del medio

La composición de los medios de cultivo se describe en la tabla 3.

Tabla 3: Composición de medios sólidos y líquidos para la preparación de bancos celulares.

Compuesto	Concentración [g/l]	Concentración de la solución madre [g/l]
Glucosa	variante ^a	650
Extracto de levadura Bacto (Becton Dickinson)	5	-
Peptona Bacto (Becton Dickinson)	5	-
(NH ₄) ₂ SO ₄	1	500
CaCl ₂ *2H ₂ O	0,2	20
MgCl ₂ *6H ₂ O	0,2	20
NaCl	1	100
K ₂ HPO ₄	3	500
MgCO ₃	variante ^b	-
Bacto-Agar (solo para medio sólido)	12	-

^a Las concentraciones de glucosa fueron 15 g/l (en las placas) y de 20 o 50 g/l (en medio líquido).

^b MgCO₃ (Riedel-de Haen, número de producto: 13117 de Sigma-Aldrich Laborchemikalien GmbH) las concentraciones fueron de 5 g/l (en las placas) y de 0 o 30 g/l (en medio líquido).

- 20 5 g de extracto de levadura, 5 g de peptona, MgCO₃ y (para los medios sólidos) 12 g de Bacto-Agar se mezclaron en 900 ml de agua destilada y se autoclavaron (20 min). Después de enfriar hasta aproximadamente 65 °C se añadieron los componentes faltantes como soluciones madre estériles. La glucosa, el sulfato de amonio y el K₂HPO₄ se autoclavaron todos por separado. Los cloruros de Ca, Mg y Na se autoclavaron juntos.

2. Preparación de MCB

- 25 Se inocularon dos placas de agar recientes con la cepa deseada y se incubaron a 37 °C en un tarro anaeróbico (Anaerocult A, Merck) durante toda la noche. Se retiró la biomasa de las placas y se resuspendió en el medio líquido libre de MgCO₃ con 20 g/l de glucosa para ajustar la DO₆₀₀ ≈ 1,0. La inoculación se llevó a cabo con 0,5 ml de esta suspensión celular. Los cultivos se llevaron a cabo en botes de suero de 100 ml con tapones de goma de butilo estancos al aire (Ochs GmbH, Bovenden/Lenglern, Alemania) que contenían 50 ml del medio líquido con 20 g/l de glucosa y 30 g/l de MgCO₃ y una atmósfera de CO₂ con una sobrepresión de 80 kPa. Los botes de suero (en total 10)

- 30 se incubaron a 37 °C, una velocidad de rotación de 160 rpm y un diámetro de agitación de 2,5 cm.
- Para controlar el consumo de glucosa, se detuvo el cultivo de un bote y se llevaron a cabo el muestreo y el análisis HPLC tras 0, 3, 4, 5, 7, 8 y 8,5 h. Tras 8,5 h (la concentración de glucosa fue de 3,4 g/l), se detuvo el cultivo. Se cargaron alícuotas de 0,5 ml de suspensión celular y 0,5 ml de glicerol estéril en viales de criogenización, se mezclaron y se almacenaron durante 13 h a -20 y posteriormente a -80 °C en forma de MCB. Se ensayó la pureza del MCB sembrando un bucle del último vial de criogenización sobre placas de agar para el control de contaminación y comprobación en cultivo líquido (medio tal como se describe en la tabla 8) el espectro del producto y la contaminación (mediante microscopía).

- 35 Se cuantificaron el consumo de glucosa y la formación de AS y subproductos de manera cuantitativa mediante análisis HPLC de los sobrenadantes celulares sin células no diluidos del caldo de cultivo usando detección IR. Se extrajeron muestras del caldo con una jeringuilla estéril a través del tapón de goma de butilo, se llevó a cabo la separación mediante filtración (0,22 µm). Se usaron una columna Aminex HPX-87H (Biorad) de 300 x 7,8 mm de D. I. y 5 mm de H₂SO₄ como fase móvil y estacionaria, respectivamente. La temperatura de la columna fue de 30 °C, el caudal fue de 0,5 ml min⁻¹.

3. Preparación de WCB

Se usó un vial del MCB para inocular un bote de suero de 100 ml con un tapón de goma de butilo estanco al aire (véase más arriba) que contenía 50 ml del medio líquido con 50 g/l de glucosa. La incubación se llevó a cabo durante 10 h a 37 °C en un incubador agitado (velocidad de rotación: 180 rpm, diámetro de agitación: 2,5 cm). Al final del cultivo la concentración de glucosa fue 20 g/l y el pH de aproximadamente 6,5. Se cargaron alícuotas de 0,5 ml de suspensión celular y 0,5 ml de glicerol estéril en viales de criogenización, se mezclaron y se almacenaron a -80 °C como WCB. Las comprobaciones de pureza fueron las mismas que para el MCB. Las condiciones de HPLC fueron las mismas que aquellas descritas anteriormente.

Ejemplo 5: Fermentación de las cepas mutantes LU15224 pJFF224 (*icl ms Y.m.*) y LU15224 pJFF224

La cepa mutante de DD1 LU15224 pJFF224 (*icl ms Y.m.*), que es un doble *knockout* para *Aldh* y *ApfID* y que sobreexpresa el plásmido pJFF224 (*icl ms Y.m.*), que contiene los genes del operón desviado de glioxilato, se analizó mediante experimentos de fermentación anaeróbica en comparación con la cepa de control de plásmido LU15224 pJFF224, que contenía el mismo origen genético que LU15224 pJFF224 (*icl ms Y.m.*) pero solo un plásmido de expresión pJFF224 vacío. Las cepas mutantes se generaron tal como se describe en el ejemplo 1 a 3.

1. Preparación del medio

La composición del medio de cultivo se describe en la tabla 4 a continuación.

Tabla 4: Composición del medio para cultivos por lotes de mutantes DD1 con sobreexpresión de plásmidos.

Compuesto	Concentración [g/l]	Concentración de la solución madre [g/l]
Monohidrato de glucosa	50	722
Extracto de levadura Bacto (Becton Dickinson)	5	100
(NH ₄) ₂ SO ₄	1	500
CaCl ₂ *2H ₂ O	0,2	20
MgCl ₂ *6H ₂ O	0,2	20
NaCl	1	100
K ₂ HPO ₄	3	500
Cloranfenicol	0,005	5
MgCO ₃ ^a	50	-

^a MgCO₃ se usó como agente tamponador solo en los experimentos con bote de suero.

El MgCO₃ se suplementó con H₂O dd y se autoclavó en botes de suero. Se autoclavaron por separado el extracto de levadura, la glucosa, el sulfato de amonio y el fosfato de potasio. Los cloruros de Ca, Mg y Na se autoclavaron juntos. Después de enfriar, los fermentadores autoclavados de H₂O dd y los botes de suero se añadieron los componentes faltantes como soluciones madre estériles. Para los cultivos de siembra se usó el mismo medio.

2. Cultivos y analíticas

El cultivo de siembra se cultivó de manera anaerobia en un bote de suero de 100 ml con tapones de goma de butilo estancos al gas que contenían 50 ml de medio a 37 °C en un incubador agitado (velocidad de rotación: 170 rpm, diámetro de agitación: 2,5 cm). La inoculación del cultivo de siembra se llevó a cabo con 1 ml del WCB (tal como se describe en el ejemplo 4) en condiciones estériles. Inmediatamente después de la inoculación se sustituyó la atmósfera de gas aeróbico por CO₂ puro con una sobrepresión de aproximadamente 80 kPa. Después de 11 h y 17 h de incubación para LU15224 pJFF224 (*icl ms Y.m.*) y LU15224 pJFF224, respectivamente, se inoculó el fermentador con 20 ml para comenzar el cultivo en el fermentador de 500 ml (Sixfors, Infors Switzerland) que contenía 380 ml de medio de cultivo que se había gasificado durante toda la noche con CO₂ para asegurar condiciones sin oxígeno. La temperatura de cultivo se mantuvo a 37 °C y el pH a 6,5 con NH₄OH al 25 %. La corriente de CO₂ gaseoso se ajustó a 0,4 l * min⁻¹. La velocidad del agitador se ajustó a 500 rpm.

El consumo de glucosa y la formación de AS y de subproductos se cuantificaron mediante HPLC tal como se describe en el ejemplo 4.

3. Resultados

Los resultados se resumen en la tabla 5 que muestra los valores tras el agotamiento de la glucosa.

La sobreexpresión heteróloga de los genes desviados de glioxilato dio lugar a un aumento significativo del rendimiento de succinato en comparación con la cepa de control LU15224 pJFF224. También se detecta que se produce acetato con un título menor en LU15224 pJFF224 (*icl ms Y.m.*) en comparación con el control, dando pistas acerca de un flujo mejorado de piruvato mediante acetil CoA, isocitrato, malato, fumarato a succinato introducido mediante el operón desviado de glioxilato heterólogo.

Tabla 5: Producción de succinato por el mutante LU15224 pJFF224 (*icl ms Y.m.*) y el plásmido de control LU15224 pJFF224 tras el agotamiento de la glucosa en un caldo de fermentación SixFors.

Parámetro	LU15224 pJFF224 (<i>icl ms Y.m.</i>)	LU15224 pJFF224
Volumen final del caldo de fermentación [ml]	432	435
glucosa consumida [g]	22,98	23,17
succinato producido [g]	20	19,16
rendimiento de succinato [g/g]	0,87	0,83
lactato producido [g]	0	0
piruvato producido [g]	0	0
acetato producido [g]	3,12	3,26
formato producido [g]	0	0

Ejemplo 6: Clonación y expresión del operón desviado de glioxilato a partir de LT2 de *Salmonella typhimurium*

5 En otra realización se amplifica el operón desviado de glioxilato de LT2 de *Salmonella typhimurium* (*S. typhimurium*) ATCC 15277 mediante PCR clonado a partir de ADN cromosómico de LT2 de *S. typhimurium* ATCC 15277 usando la ADN polimerasa PfuTurbo™ (Roche) y se inserta en el vector pJFF224. La expresión de los genes en esta construcción está dirigida por el promotor nativo del operón así como por un promotor de T4 localizado en el vector pJFF224. La figura 5 muestra un mapa esquemático del plásmido resultante denominado pJFF224 (*icl ms S.t.*). La cepa DD1 (denominada **LU13843**) se transformó con el plásmido pJFF224 (*icl ms S.t.*) tal como se describe anteriormente. Se llevó a cabo un experimento en bote de suero y se analizó tal como se describe anteriormente. Puede observarse que tras la sobreexpresión del operón desviado de glioxilato de *S. typhimurium* aumentó la producción de ácido succínico sobre el control. El rendimiento de glucosa convertida en ácido succínico aumentó de 0,42 g de AS/g de glucosa a 0,51 g de AS/g de glucosa.

15 Tabla 6: Resultados después de la expresión del operón desviado de glioxilato de LT2 de *S. typhimurium* en LU13843.

Cepa	ácido succínico	ácido láctico	ácido fórmico	ácido acético	rendimiento de ácido succínico g de AS/g de sustrato
LU13843 pJFF224	15,1	10,1	6,8	7,5	0,42
LU13843 pJFF224 (<i>icl ms S.t.</i>)	18,1	6,5	6	8,1	0,51

Ejemplo 7: Expresión de cepa del operón desviado de glioxilato de LT2 de *S. typhimurium* en la cepa delta LDH de DD1 (LU15050)

20 La cepa delta *ldh* de DD1 (LU15050) se transformó con el plásmido pJFF224 (*icl ms S.t.*) tal como se describe anteriormente. Se llevó a cabo un experimento en bote de suero y se analizó tal como se describe anteriormente. Las células se cultivaron durante toda la noche en placas de agar BHI con cloranfenicol, añadido a 4 µg/ml. Las células se desprendieron de la placa de agar y se inocularon a una DO 600nm de 0,1. Puede observarse que tras la sobreexpresión del operón desviado de glioxilato de *S. typhimurium* en LU15050 aumentó la producción de ácido succínico sobre el control. El rendimiento de glucosa convertida en ácido succínico aumentó de 0,62 g de AS/g de glucosa a 0,72 g de AS/g de glucosa.

25 Tabla 7: Resultados después de la expresión del operón desviado de glioxilato de LT2 de *S. typhimurium* en LU15050.

	ácido succínico	ácido fórmico	ácido acético	etanol	rendimiento de ácido succínico, AS/g de sustrato
LU15050	31,10	6,40	7,11	0,98	0,62
LU15050 pJFF224 (<i>icl ms S.t.</i>)	35,90	5,60	7,50	1,15	0,72

Ejemplo 8: Clonación y expresión del operón desviado de glioxilato a partir de *Yersinia molaretti* ATCC 43969

30 En otra realización se amplifica el operón desviado de glioxilato de LT2 de *Yersinia molaretti* (*Y. molaretti*) ATCC 43969 mediante PCR clonado a partir de ADN cromosómico de *Y. molaretti* ATCC 43969 usando la ADN polimerasa PfuTurbo™ (Roche) y se inserta en el vector pJFF224. La expresión de los genes en esta construcción está dirigida por el promotor nativo del operón así como por un promotor de T4 localizado en el vector pJFF224. La figura 6 muestra un mapa esquemático del plásmido resultante denominado pJFF224 (*icl ms Y.m.*). La cepa delta *ldh* de DD1 (**LU15050**) se transformó con el plásmido pJFF224 (*icl ms Y.m.*), tal como se describe anteriormente. Se llevó a cabo un experimento en bote de suero usando 48 g/l de glucosa y se analizó tal como se describe anteriormente. Las células se cultivaron durante toda la noche en placas de agar BHI con cloranfenicol, añadido a 4 µg/ml. Las células se desprendieron de la placa de agar y se inocularon a una DO 600nm de 0,1. Puede observarse que tras la expresión del operón de glioxilato de *Y. molaretti* en LU15050, la producción de ácido succínico aumentó significativamente sobre el control. El rendimiento de glucosa convertida en ácido succínico aumentó de 0,60 g de AS/g de glucosa para LU15050 a 0,69 g de AS/g de glucosa para LU15050 pJFF224 (*icl ms Y.m.*).

Tabla 8: Resultados de la expresión del operón de glioxilato de *Y. molaratii* ATCC 43969 en LU15050.

	ácido succínico	ácido fórmico	ácido acético	rendimiento de ácido succínico, g de AS/g de sustrato
LU 15050	28,7	5,2	7,3	0,60
LU 15050 pJFF224 (<i>icl ms Y.m.</i>)	33,0	5,5	6,7	0,69

Ejemplo 9: Clonación y expresión del gen de formato deshidrogenasa de *Candida boidinii*

El gen de formato deshidrogenasa (*fdh*) de *Candida boidinii* (*C. boidinii*) ATCC 18810 se amplificó mediante PCR a partir de ADN cromosómico de *C. boidinii* ATCC 18810 usando la ADN polimerasa PfuTurbo™ (Roche). El gen se fusionó al promotor PpckA de la cepa DD1 y se insertó en el vector pJFF224. La expresión de los genes en esta construcción está dirigida por el promotor PpckA así como por un promotor de T4 localizado en el vector pJFF224. La figura 7 muestra un mapa esquemático del plásmido resultante denominado pJFF224 (PpckA *fdh C.b.*). Las cepas DD1 (LU13843) y DD1 delta *ldh* (LU 15050) se transformaron con el plásmido pJFF224 pJFF224 (PpckA *fdh C.b.*) tal como se describe anteriormente.

Las cepas resultantes se seleccionaron en agar que contenía 4 µg/ml de cloranfenicol. La productividad de ácido succínico se analizó tal como se ha descrito anteriormente. Se ha descubierto que tras la sobreexpresión de *fdh* aumentó la cantidad de ácido succínico de 27,5 a 30,3 g/l, mientras que la cantidad de formato como subproducto se redujo a menos de 0,1 g/l o de 0,16 g/l en LU15050. El rendimiento de ácido succínico aumentó de 0,57 a 0,63 en LU13843 o de 0.67 a 0.68 para LU 15050.

Tabla 9: Resultados tras la expresión de *fdh* de *C. boidinii* en LU 13843 y LU 15050.

Cepa	ácido succínico	ácido láctico	ácido fórmico	ácido acético	rendimiento de ácido succínico, g de AS/g de sustrato
LU 13843 pJFF224	27,5	7,80	4,74	7,32	0,57
LU 13843 pJFF224 (PpckA <i>fdh C.b.</i>)	30,3	5,82	-	6,39	0,63
LU 15050 pJFF224	32,40	0,26	4,51	7,19	0,67
LU 15050 pJFF224 (PpckA <i>fdh C.b.</i>)	32,61	0,25	0,16	6,59	0,68

Ejemplo 10: Sobreexpresión simultánea del gen de formato deshidrogenasa de *C. boidinii* y del operón desviado de glioxilato de *Y. molaratii*

Se insertaron el gen de formato deshidrogenasa de *C. boidinii* ATCC 18810 bajo el control del promotor PpckA y el operón desviado de glioxilato de *Y. molaratii* bajo el control del promotor EFTU de DD1 en el vector pJFF224 para dar pJFF224 (PpckA *fdh C.b.*, PEFTU *icl ms Y.m.*). La expresión de los genes en esta construcción está dirigida por el promotor PpckA, el promotor PEFTU así como por un promotor de T4 localizado en el vector pJFF224. La figura 7 muestra un mapa esquemático del plásmido resultante denominado pJFF224 (PpckA *fdh C.b.*, PEFTU *icl ms Y.m.*). Las cepas LU13843 y LU15050 se transformaron con el plásmido pJFF224 y pJFF224 (PpckA *fdh C.b.*, PEFTU *icl ms Y.m.*) tal como se describe anteriormente.

Las cepas resultantes se seleccionaron en agar que contenía 4 µg/ml de cloranfenicol.

La productividad de ácido succínico se analizó tal como se describe anteriormente a excepción de que se añadió xilosa como fuente de carbono en lugar de glucosa. Se ha descubierto que tras la sobreexpresión de *fdh* aumentó la cantidad de ácido succínico de 35,6 g/l a 36,4 g/l, mientras que la cantidad de ácido láctico como subproducto se redujo de 2,1 g/l a 1,7 g/l en LU13843. El rendimiento de ácido succínico aumentó de 0,75 en LU13843 a 0,76 en LU13843 pJFF224 (PpckA *fdh C.b.*, PEFTU *icl ms Y.m.*).

Tabla 10: Resultados tras la expresión de *fdh* de *C. boidinii* y el operón desviado de glioxilato de *Y. molaratii* en LU13843 después de su crecimiento en xilosa.

Cepa	ácido succínico	ácido láctico	ácido fórmico	ácido acético	rendimiento de ácido succínico, g de AS/g de sustrato
LU 13843 pJFF224	35,6	2,1	3,4	10,2	0,75
LU 13843 pJFF224 (PpckA <i>fdh C.b.</i> , PEFTU <i>icl ms Y.m.</i>)	36,4	1,7	3,9	10,4	0,76

Ejemplo 11: Eliminación del gen *adhE* de DD1 y de cepas mutantes de DD1

Se identificó el gen *adhE* en el cromosoma del genoma de DD1 mediante análisis de secuencia usando el gen *adhE* conocido de *E. coli* y analizando respecto de homólogos en DD1. Se obtiene un fragmento de eliminación génica para el gen *adhE* mediante amplificación PCR de las 1500 pb que abarcan la región cadena arriba y la región respectiva cadena abajo del gen *adhE* de DD1 con cebadores directos e inversos que portan las secuencias de restricción para

XhoI y *XbaI*. El fragmento se purifica y difiere con *XhoI* y *XbaI*, así como el vector que se desfosforila adicionalmente. El vector ligado que porta el fragmento del genoma de DD1 con las regiones cadena arriba y cadena abajo de *adhE* se propaga en *E. coli* y se usa para la transformación de DD1. La cepa LU15050 DD1 delta *ldh* se transforma tal como se describe anteriormente con pSacB (delta *adhE*) y se "recombinó tipo Campbell por integración" para dar una cepa "recombinante tipo Campbell por integración". La figura 8 muestra un mapa esquemático de pSacB (delta *adhE*). La transformación e integración en el genoma de LU 15050 se confirmó mediante PCR produciendo bandas para el suceso de integración del plásmido en el genoma de LU15050. La cepa "recombinante tipo Campbell por integración" se "recombinó tipo Campbell por eliminación" posteriormente usando placas de agar que contenían sacarosa como medio de contraselección, seleccionando respecto de la pérdida (de función) del gen *sacB*. Por lo tanto, las cepas "recombinantes tipo Campbell por integración" se incubaron en 25-35 ml de medio no selectivo (BHI que no contenía antibiótico) a 37 °C, 220 rpm durante toda la noche. Entonces se sembró el cultivo de toda la noche sobre placas de sacarosa que contenían BHI recientemente preparadas (10 %, sin antibióticos) y se incubaron durante toda la noche a 37 °C ("primera transferencia de sacarosa"). Las colonias individuales obtenidas a partir de la primera transferencia se sembraron nuevamente sobre placas de BHI que contenían sacarosa recientemente preparadas (10 %) y se incubaron durante toda la noche a 37 °C ("segunda transferencia de sacarosa"). Este procedimiento se repitió hasta una compleción mínima de cinco transferencias ("tercera, cuarta, quinta transferencia de sacarosa") en sacarosa. La expresión "primera a quinta transferencia de sacarosa" se refiere a la transferencia de una cepa después de la integración cromosómica de un vector que contiene un gen de levansacarosa de *sacB* en sacarosa y placas de agar que contienen medio de crecimiento con el fin de seleccionar respecto de cepas con la pérdida del gen *sacB* y las secuencias de plásmido circundantes. Las colonias individuales de las placas de la quinta transferencia se inocularon en 25-35 ml de medio no selectivo (BHI que no contenía antibiótico) y se incubaron a 37 °C, 220 rpm durante toda la noche. El cultivo de toda la noche se diluyó en serie y se sembró sobre placas de BHI para obtener colonias individuales aisladas. Las cepas "recombinadas tipo Campbell por eliminación" que contenían la eliminación del gen *adhE* se confirmaron mediante sensibilidad al cloranfenicol. Se identificaron los mutantes de eliminación entre estas cepas y se confirmaron mediante análisis PCR. Esto dio lugar al mutante de eliminación de *adhE* LU15050 delta *adhE*. Se transforma LU 15050 delta *adhE* con pJFF224 (PpckA *fdh C.b.*) que expresa la formato deshidrogenasa de *Candida boidinii* y pJFF224 como vector de control. Los transformantes resultantes se usaron para experimentos posteriores. Después del cultivo en botes de suero tal como se describen anteriormente se halló que las células contienen cantidades significativamente aumentadas de ácido succínico si se comparan con el plásmido de control que no contiene un gen *fdh*. Asimismo, la cantidad de subproductos, tales como etanol, se reduce significativamente en la cepa delta *adhE* de DD1 que sobreexpresa una formato deshidrogenasa.

Ejemplo 12: Clonación y expresión de *fdh* de *Wolinella succinogenes* en DD1 y cepas mutantes de DD1

En otra realización de codificación del operón de formato deshidrogenasa, los genes *fdhA*, *fdhB*, *fdhC* y *fdhD* de *Wolinella succinogenes* (*W. succinogenes*) DSMZ 1714 se amplificaron mediante PCR clonados a partir de ADN cromosómico de *W. succinogenes* DSMZ 1714 usando la ADN polimerasa PfuTurbo™ (Roche) y se insertaron en el vector pJFF224. La expresión de los genes en esta construcción está dirigida por un fragmento de promotor amplificado a partir de la región 5' del gen de fosfoenoilpiruvato carboxinasa (pck) de DD1 y por un promotor de T4 localizado en el vector. La figura 9 muestra un mapa esquemático del plásmido resultante denominado pJFF224 (*fdh W.s.*).

El plásmido resultante se transformó en las cepas LU 13843 y LU 135050 y DD1 delta (*ldh adhE*). Las cepas resultantes seleccionadas respecto del contenido de plásmido mediante adición de 4 µg/ml de cloranfenicol se analizaron respecto de la producción de ácido succínico en experimentos de bote de suero tal como se describió anteriormente. Se descubrió que la expresión de los genes que codifican el operón de formato deshidrogenasa *fdhA*, *fdhB*, *fdhC* y *fdhD* de *Wolinella succinogenes* DSMZ 1714 aumenta el rendimiento de ácido succínico así como disminuye la cantidad del subproducto formato.

Lista de referencias

- Kim JM, Lee KH, Lee SY, 2008, "Development of a markerless gene knock-out system for *Mannheimia succiniciproducens* using a temperature-sensitive plasmid." *Fems Microbiol Lett* 278, 78-85.
- Lee SJ, Song H, Lee SY, 2006, "Genome-based metabolic engineering of *Mannheimia succiniciproducens* for succinic acid production.", *Appl Environ Microbiol* 72,1939-48.
- (Lee SY, 2005, "BTEC 18Genome-scale metabolic engineering of *Mannheimia succiniciproducens* for enhanced succinic acid production.", The 229th ACS National Meeting, en San Diego, CA, 13-17 de Marzo, 2005
- Frey J, 1992, "Construction of a broad host range shuttle vector for gene cloning and expression in *Actinobacillus pleuropneumoniae* and other pasteurellaceae." *Res Microbiol* 143, 263-269.
- Lee PC, Lee SY, Hong SH, Chang HN, 2002, "Isolation and characterization of a new succinic acid-producing bacterium, *Mannheimia succiniciproducens* MBEL55E, from bovine rumen.", *Appl Microbiol Biotechnol* 58, 663-668.
- Dharmadi Y, Murarka A, Gonzalez R, 2006, "Anaerobic fermentation of glycerol by *Escherichia coli*: a new platform

for metabolic engineering." *Biotechnol Bioeng* 94, 821-829.

Lee PC, Lee WG, Lee SY, Chang HN, 2001, "Succinic acid production with reduced by-product formation in the fermentation of *Anaerobiospirillum succiniciproducens* using glycerol as a carbon source.", *Biotechnol Bioeng* 72, 41-48.

5 Robertson EF, Reeves HC, 1987, "Purification and characterization of isocitrate lyase from *Escherichia coli*.", *Curr Microbiol* 14, 347-350.

Hoyt JC, Robertson EF, Berlyn KA, Reeves HC, 1988, "*Escherichia coli* isocitrate lyase: properties and comparisons.", *Biochim Biophys Acta* 966, 30-5.

10 MacKintosh C, Nimmo HG, 1988, "Purification and regulatory properties of isocitrate lyase from *Escherichia coli* ML308.", *Biochem J* 250, 25-31.

Watanabe S, Takada Y, Fukunaga N, 2001, "Purification and characterization of a cold-adapted isocitrate lyase and a malate synthase from *Colwellia maris*, a psychrophilic bacterium.", *Biosci Biotechnol Biochem* 65, 1095-1103.

Sundaram TK, Chell RM, Wilkinson AE, 1980, "Monomeric malate synthase from a thermophilic *Bacillus*. Molecular and kinetic characteristics.", *Arch Biochem Biophys* Feb 1980;199, 515-525.

15 Eggerer H y Klette A, 1967, "On the catalysis principle of malate synthase.", *Eur J Biochem* 1, 447-75.

Durchschlag H, Biedermann G, Eggerer H, 1981, "Large-scale purification and some properties of malate synthase from baker's yeast.", *Eur J Biochem* 114, 255-262.

Feng DF y Doolittle RF, 1987, "Progressive sequence alignment as a prerequisite to correct phylogenetic trees." *J Mol Evol* 25, 351-360.

20 Higgins DG y Sharp PM, 1989, "Fast and sensitive multiple sequence alignments on a microcomputer.", *Comput Appl Biosci* 5, 151-153.

Needleman SB y Wunsch CD, 1970, *J Mol Biol* 48, 443-453

Smith TF y Waterman MS, 1981, "Identification of Common Molecular Subsequences.", *J Mol Biol* 147, 195-197
Ferry JG, 1990, "Formate dehydrogenase", *FEMS Microbiol Rev* 7, 377-382.

25 Müller U, Willnow P, Ruschig U, Hopner T, 1978, "Formate dehydrogenase from *Pseudomonas oxalaticus*", *Eur J Biochem* 83, 485-498.

Leenhouts KJ, Kok J, Venema G, 1989, "Campbell-Like Integration of Heterologous Plasmid DNA into the Chromosome of *Lactococcus lactis* subsp. *lactis*.", *Appl Env Microbiol* 55, 394-400.

Listado de secuencias

30 <110> BASF SE

<120> Células bacterianas que muestran actividad de formato deshidrogenasa para la fabricación de ácido succínico

<130> B07/0951EP1

<160> 24

35 <170> PatentIn version 3.5

<210> 1

<211> 1308

<212> ADN

<213> *Yersinia mollaretii*

40 <400> 1

ES 2 560 534 T3

atgacaacct ctcgtactca acaaattcag cagttggaac aggaatggaa atcaccgcgc 60
 tggaaagggca tcacccgccc ctatagcgcc gaagaagtga tcaaactgcg cggttccggt 120
 aaccagaat gtacgctggc acagcacggc gcgaaaagat tgtgggagtt gctgcacggc 180
 gaatcgcgta aaggctacat caactgtctg gggcgctaa caggcggca ggcattgcaa 240
 caggcaaagg ccggtgttga agcgatttat ctgtcgggtt ggcaggctgc cgccgatgcc 300
 aataccgcct ccagcatgta tcccgatcaa tctctttacc cggtcgactc tgttccggcc 360
 gtggttaagc gtattaataa cagcttccgc cgtgcagatc agattcagtg gtcgaataat 420
 attgagccgg gcagcaaagg ctataccgac tatttcctgc cgattgtggc ggatgccgaa 480
 gcgggttttg gcggcgtatt gaatgcgttt gaattgatga aagccatgat tgaagccggt 540
 gctgcggcg ttcactttga agatcaattg gcggcgggta agaaatgcgg ccatatgggc 600
 ggcaaagttt tggtgccaac acaagaagcg attcagaagc tggttgctgc ccgcttagcc 660
 gctgacgttc ttggcgtgcc aacctgctg attgcgcgca ctgatgctga tgctgcggat 720
 ttgctgacct ctgattgcga cccttatgac agcgaattta ttgctggtga tcgtactgct 780
 gagggcttct tccgactca cgcgggcatt gagcaagcca tcagccgtgg tctggcctat 840
 gcccttacg ccgacttggg gtgggtgtgaa acctcgacgc cagatctggc gctggctaaa 900
 cgctttgcag atgcggttca cgctaaattc cccggtaaat tattggctta taactgttcg 960
 ccatcattta actggaaaaa gaacctgact gaccagcaga tcgccagctt ccaagatgac 1020
 ctctccgca tgggctacaa atatcaattt attaccttgg cgggcatcca cagtatgtgg 1080
 ttcaacatgt tcgacttggc ccattgctac gcgcaaggcg agggcatgaa gcactatggt 1140
 gagaaagtgc agcagccaga atttgcctcc gttgaacgcg gctacacctt tgcttcccat 1200
 caacaagaag tgggcacggg ctattttgat aaagtcacca atatcattca gggcggcgag 1260
 tcatcagtca ctgcactgac tggctcgacg gaagagcagc agttctaa 1308

<210> 2
 <211> 435
 <212> PRT
 <213> *Yersinia mollaretii*
 <400> 2

5

ES 2 560 534 T3

Met Thr Thr Ser Arg Thr Gln Gln Ile Gln Gln Leu Glu Gln Glu Trp
1 5 10 15

Lys Ser Pro Arg Trp Lys Gly Ile Thr Arg Pro Tyr Ser Ala Glu Glu
20 25 30

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

His Gly Ala Lys Arg Leu Trp Glu Leu Leu His Gly Glu Ser Arg Lys
50 55 60

Gly Tyr Ile Asn Cys Leu Gly Ala Leu Thr Gly Gly Gln Ala Leu Gln
65 70 75 80

Gln Ala Lys Ala Gly Val Glu Ala Ile Tyr Leu Ser Gly Trp Gln Val
85 90 95

Ala Ala Asp Ala Asn Thr Ala Ser Ser Met Tyr Pro Asp Gln Ser Leu
100 105 110

Tyr Pro Val Asp Ser Val Pro Ala Val Val Lys Arg Ile Asn Asn Ser
115 120 125

Phe Arg Arg Ala Asp Gln Ile Gln Trp Ser Asn Asn Ile Glu Pro Gly
130 135 140

Ser Lys Gly Tyr Thr Asp Tyr Phe Leu Pro Ile Val Ala Asp Ala Glu
145 150 155 160

Ala Gly Phe Gly Gly Val Leu Asn Ala Phe Glu Leu Met Lys Ala Met
165 170 175

Ile Glu Ala Gly Ala Ala Gly Val His Phe Glu Asp Gln Leu Ala Ala
180 185 190

Val Lys Lys Cys Gly His Met Gly Gly Lys Val Leu Val Pro Thr Gln
195 200 205

Glu Ala Ile Gln Lys Leu Val Ala Ala Arg Leu Ala Ala Asp Val Leu
210 215 220

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

Leu Leu Thr Ser Asp Cys Asp Pro Tyr Asp Ser Glu Phe Ile Ala Gly
245 250 255

Asp Arg Thr Ala Glu Gly Phe Phe Arg Thr His Ala Gly Ile Glu Gln
260 265 270

ES 2 560 534 T3

Ala Ile Ser Arg Gly Leu Ala Tyr Ala Pro Tyr Ala Asp Leu Val Trp
 275 280 285

Cys Glu Thr Ser Thr Pro Asp Leu Ala Leu Ala Lys Arg Phe Ala Asp
 290 295 300

Ala Val His Ala Lys Phe Pro Gly Lys Leu Leu Ala Tyr Asn Cys Ser
 305 310 315

Pro Ser Phe Asn Trp Lys Lys Asn Leu Thr Asp Gln Gln Ile Ala Ser
 325 330 335

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

Leu Ala Gly Ile His Ser Met Trp Phe Asn Met Phe Asp Leu Ala His
 355 360 365

Ala Tyr Ala Gln Gly Glu Gly Met Lys His Tyr Val Glu Lys Val Gln
 370 375 380

Gln Pro Glu Phe Ala Ser Val Glu Arg Gly Tyr Thr Phe Ala Ser His
 385 390 395 400

Gln Gln Glu Val Gly Thr Gly Tyr Phe Asp Lys Val Thr Asn Ile Ile
 405 410 415

Gln Gly Gly Glu Ser Ser Val Thr Ala Leu Thr Gly Ser Thr Glu Glu
 420 425 430

Gln Gln Phe
 435

<210> 3
 <211> 1632
 <212> ADN
 <213> *Yersinia mollaretii*
 <400> 3

5

ES 2 560 534 T3

atgatcgtcg agagatgggg aaggggaagg ggaatgacac aacagatagt cggcacggag 60
ttagttttca cccagcattt taatgctgct gagcggcagg ttttgcccga tgaggccatc 120
gaatTTTTtg cagaattggt ggcgaaattt gcagagccgc gtagcaaact ccttgctgca 180
cgggccgctt ggcaacaggc cattgaccaa ggcgcattgc ctgatttcat ttcggaaacc 240
aattccattc gtaatggtga ctggaaaatt caaagtattc ctgctggattt acgtgatcgt 300
cgcgtcgaga tcaccgggcc ggttgagcgc aaaatggtga ttaatgcctt caatgcgaat 360
gtgaaagtct ttatggctga ctttgaggat tcgctggcac ccagttggga taaggttatc 420
gaaggtcaga ttaatttga cgatcgggtc aaaggcacia tctcttacgc gaatgaatcc 480
ggtaagattt atcagctaaa acccaatcca gcggtgttga ttgctcgggt gcgtggtctg 540

cacttgccag aaaaacacgt gaagtggcag ggggaggata tccccggtgg cttattcgat 600
ttcgcgttgt atttctacca taactataag ttactgcttg ccaatggcag cggcccctat 660
ttctatctac ccaagatgca gtcttatcag gaagcggctt ggtggagtga tgttttcagc 720
tttaccgagc agcgtttcga tctgccgcaa ggcaccatta aggccacagt attaatcgag 780
acattgcctg cggatttcca gatggatgag atcctctacc atctgcgcca tcacattggt 840
gccctgaatt gtggccggtg ggactacatt ttcagctata tcaaaacgct gaaaaatcac 900
agcgatcgcg tgctgcccga tcgccagtcg gtcacgatga cgaaaccctt cctgagtgcc 960
tactctcgtt tactgatcaa aacctgccat aagcgcgggtg ccttggcgat gggcggcatg 1020
gcggccttta tcccgaacia agatccagaa aaaaatgcgc tggctcttaga taaagttcgc 1080
gctgacaaaag agctggaagc cagcaacggc cacgatggta catgggtcgc acaccccggg 1140
ctggccgata ccgtgatgga cgttttcaac aaagtactgg gcgatcgtcc aaaccaatta 1200
gaggtgagtc gcgcgcaaga taaaccaatc actgccgctg agttgctaga gccttgcacg 1260
ggtgagcgcg ccgaagaggg gatgcggggc aatatccggg tcgcagtgca atacatcgaa 1320
gcatggatat cgggcaatgg ctgtgtaccg atttatggcc tgatggaaga tgccgcgacg 1380
gctgagattt cccgtacttc tatctggcaa tggatacatc accagaaaag cctgagcaat 1440
ggtcagacgg tgaccaaaga gctgttccgt aacatgttga gtgaagaaat gcaggctcgtg 1500
aaacttgaac ttggcgcaga gcgttttgat ggcgggagggt ttgaagaagc cgcacgtctg 1560
atggagcggg ttacaacaca agacgagctt atcgactttc tgacgttgcc gggctacgca 1620
ttactcgcct ag 1632

<210> 4
<211> 543
<212> PRT
<213> *Yersinia mollaretii*

<400> 4

5

ES 2 560 534 T3

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

ES 2 560 534 T3

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

ES 2 560 534 T3

Asn Gly His Asp Gly Thr Trp Val Ala His Pro Gly Leu Ala Asp Thr
 370 375 380
 Val Met Asp Val Phe Asn Lys Val Leu Gly Asp Arg Pro Asn Gln Leu
 385 390 395 400
 Glu Val Ser Arg Ala Gln Asp Lys Pro Ile Thr Ala Ala Glu Leu Leu
 405 410 415
 Glu Pro Cys Thr Gly Glu Arg Thr Glu Glu Gly Met Arg Ala Asn Ile
 420 425 430
 Arg Val Ala Val Gln Tyr Ile Glu Ala Trp Ile Ser Gly Asn Gly Cys
 435 440 445
 Val Pro Ile Tyr Gly Leu Met Glu Asp Ala Ala Thr Ala Glu Ile Ser
 450 455 460
 Arg Thr Ser Ile Trp Gln Trp Ile His His Gln Lys Ser Leu Ser Asn
 465 470 475 480
 Gly Gln Thr Val Thr Lys Glu Leu Phe Arg Asn Met Leu Ser Glu Glu
 485 490 495
 Met Gln Val Val Lys Leu Glu Leu Gly Ala Glu Arg Phe Asp Gly Gly
 500 505 510
 Arg Phe Glu Glu Ala Ala Arg Leu Met Glu Arg Ile Thr Thr Gln Asp
 515 520 525
 Glu Leu Ile Asp Phe Leu Thr Leu Pro Gly Tyr Ala Leu Leu Ala
 530 535 540

<210> 5
 <211> 1092
 <212> ADN
 <213> *Candida boidinii*
 <400> 5

5

ES 2 560 534 T3

atgaagatcg ttttagtctt atatgatgct ggtaagcacg ctgctgatga agaaaaatta	60
tatggttgta ctgaaaataa attaggtatt gctaattggg taaaagatca aggtcatgaa	120
ctaattacta cttctgataa agaaggtgaa acaagtgaat tggataaaca tatcccagat	180
gctgatatta tcatcaccac tcctttccat cctgcttata tactaagga aagacttgac	240
aaggctaaga acttaaaatt agtcgttgtc gctggtgttg gttctgatca cattgattta	300
gattatatta atcaaacagg taagaaaatc tcagtcttgg aagttacagg ttctaattgtt	360
gtctctgttg ctgaacacgt tgtcatgacc atgcttgtct tggttagaaa tttcgttcca	420
gcacatgaac aaattattaa ccacgattgg gaggttgctg ctatcgctaa ggatgcttac	480
gatatcgaag gtaaaactat tgctaccatt ggtgctggta gaattgggta cagagtcttg	540
gaaagattac tcccttttaa tccaaaagaa ttattatact acgattatca agctttacca	600
aaagaagctg aagaaaaagt tggtgctaga agagttgaaa atattgaaga attagttgct	660
caagctgata tcgttacagt taatgctcca ttacacgcag gtacaaaagg ttaattaat	720
aaggaattat tatctaaatt taaaaaaggg gcttggttag tcaataccgc aagaggtgct	780
atgtgtgttg ctgaagatgt tgcagcagct ttagaatctg gtcaattaag aggttacggt	840
ggtgatgttt ggttcccaca accagctcca aaggatcacc catggagaga tatgagaaat	900
aaatatggtg ctggtaatgc catgactcct cactactctg gtactacttt agatgctcaa	960
acaagatacg ctgaaggtac taaaaatatc ttggaatcat tctttactgg taaatttgat	1020
tacagaccac aagatattat cttattaaat ggtgaatacg ttactaaagc ttacggtaaa	1080
cacgataaga aa	1092

<210> 6
 <211> 364
 <212> PRT
 <213> *Candida boidinii*
 <400> 6

5

ES 2 560 534 T3

Met Lys Ile Val Leu Val Leu Tyr Asp Ala Gly Lys His Ala Ala Asp
 1 5 10 15

Glu Glu Lys Leu Tyr Gly Cys Thr Glu Asn Lys Leu Gly Ile Ala Asn
 20 25 30

Trp Leu Lys Asp Gln Gly His Glu Leu Ile Thr Thr Ser Asp Lys Glu
 35 40 45

Gly Glu Thr Ser Glu Leu Asp Lys His Ile Pro Asp Ala Asp Ile Ile
 50 55 60

Ile Thr Thr Pro Phe His Pro Ala Tyr Ile Thr Lys Glu Arg Leu Asp
 65 70 75 80

Lys Ala Lys Asn Leu Lys Leu Val Val Val Ala Gly Val Gly Ser Asp
 85 90 95

His Ile Asp Leu Asp Tyr Ile Asn Gln Thr Gly Lys Lys Ile Ser Val
 100 105 110

Leu Glu Val Thr Gly Ser Asn Val Val Ser Val Ala Glu His Val Val
 115 120 125

Met Thr Met Leu Val Leu Val Arg Asn Phe Val Pro Ala His Glu Gln
 130 135 140

Ile Ile Asn His Asp Trp Glu Val Ala Ala Ile Ala Lys Asp Ala Tyr
 145 150 155 160

Asp Ile Glu Gly Lys Thr Ile Ala Thr Ile Gly Ala Gly Arg Ile Gly
 165 170 175

ES 2 560 534 T3

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

<210> 7
 <211> 1541
 <212> ADN
 <213> *Pasteurella* DSM 18541
 <400> 7

5

ES 2 560 534 T3

attgaagagt ttgatcatgg ctcagattga acgctggcgg caggcttaac acatgcaagt 60
cgaacggtag cgggaggaaa gcttgctttc tttgccgacg agtggcggac gggtgagtaa 120
tgcttgggga tctggcttat ggagggggat aacgacggga aactgtcgct aataccgcgt 180
aatatcttcg gattaaaggg tgggactttc gggccacccg ccataagatg agcccaagtg 240
ggattaggta gttggtgggg taaaggccta ccaagccgac gatctctagc tggctcgaga 300
ggatgaccag ccacactgga actgagacac ggtccagact cctacgggag gcagcagtgg 360
ggaatattgc acaatggggg gaaccctgat gcagccatgc cgcgtgaatg aagaaggcct 420

tcggggttga aagttctttc ggtgacgagg aagggtgttg ttttaatagg acaagcaatt 480
gacgttaatc acagaagaag caccggctaa ctccgtgcc a gcagccgcgg taatacggag 540
ggtgagcgcg ttaatcgaa taactgggag taaagggcat gcagccggac ttttaagtga 600
gatgtgaaag ccccggtt aacctgggaa ttgcatctca gactgggagt ctagagtact 660
ttagggaggg gtagaattcc acgtgtagcg gtgaaatgcg tagagatgtg gaggaatacc 720
gaaggcgaag gcagcccctt ggggaagatac tgacgctcat atgcgaaagc gtggggagca 780
aacaggatta gataccctgg tagtccacgc ggtaaacgct gtcgatttg ggattgggct 840
ttaggcctgg tgctcgtagc taacgtgata aatcgaccgc ctggggagta cggccgcaag 900
gttaaaactc aaatgaattg acggggggccc gcacaagcgg tggagcatgt ggtttaattc 960
gatgcaacgc gaagaacctt acctactctt gacatccaga gaatcctgta gagatacggg 1020
agtgccttcg ggagctctga gacaggtgct gcatggctgt cgtcagctcg tgttggtgaaa 1080
tgttgggtta agtcccgcaa cgagcgcaac cttatcctt tgttgccagc atgtaaagat 1140
gggaactcaa aggagactgc cggtgacaaa ccggaggaag gtggggatga cgtcaagtca 1200
tcatggccct tacgagtagg gctacacacg tgctacaatg gtgcatacag agggcggcga 1260
taccgcgagg tagagcgaat ctcagaaagt gcatcgtagt ccggattgga gtctgcaact 1320
cgactccatg aagtcggaat cgctagtaat cgcaaatcag aatggtgcgg tgaatacgtt 1380
cccgggcctt gtacacaccg cccgtcacac catgggagtg ggttgtagca gaagtagata 1440
gcttaacctt cggggggcgt ttaccacggt atgattcatg actgggggtga agtcgtaaca 1500
aggtaaccgt aggggaacct gcggttgat cacctcctta c 1541

<210> 8
<211> 2891
<212> ADN
5 <213> *Pasteurella* DSM 18541

<220>
<221> misc_feature
<222> (456)..(456)
<223> n es a, c, g, o t

10 <400> 8

ES 2 560 534 T3

gttaagtgac taagcgtaca aggtggatgc cttggcaatc agaggcgaag aaggacgtgc	60
taatctgcga aaagcttggg tgagttgata agaagcgtct aaccaagat atccgaatgg	120
ggcaaccag tagatgaaga atctactatc aataaccgaa tccatagggtt attgaggcaa	180
accgggagaa ctgaaacatc taagtacccc gaggaaaaga aatcaaccga gattacgtca	240
gtagcggcga gcgaaagcgt aagagccggc aagtgatagc atgaggatta gaggaatcgg	300
ctgggaagcc gggcggcaca gggatgatagc cccgtacttg aaaatcattg tgtggtactg	360
agcttgcgag aagtagggcg ggacacgaga aatcctgttt gaagaagggg ggaccatcct	420
ccaaggctaa atactcctga ttgaccgata gtgaanagta ctgtgaagga aaggcgaaaa	480
gaaccccggt gaggggagtg aaatagaacc tgaaaccttg tacgtacaag cagtgggagc	540

ES 2 560 534 T3

ccgcgagggg gactgcgtac cttttgtata atggggtcagc gacttatatt atgtagcgag 600
 gttaaccgaa taggggagcc gaagggaaac cgagtcttaa ctgggcgctg agttgcatga 660
 tatagaccg aaacccggtg atctagccat gggcaggttg aaggttgggt aacactaact 720
 ggaggaccga accgactaat gttgaaaaat tagcggatga cctgtggctg ggggtgaaag 780
 gccaatcaaa ccgggagata gctggttctc cccgaaatct atttaggtag agccttatgt 840
 gaataccttc gggggtagag cactgtttcg gctagggggc catcccggct taccaaccg 900
 atgcaaactg cgaataccga agagtaatgc ataggagaca cacggcgggt gctaacgttc 960
 gtcgtggaga gggaaacaac ccagaccgcc agctaaggct ccaaagtta tattaagtgg 1020
 gaaacgaagt ggggaaggct agacagctag gatgttgct tagaagcagc catcatttaa 1080
 agaaagcgta atagctcact agtcgagctg gcctgcgctg aagatgtaac ggggctcaaa 1140
 tatagaccg aagctgcggc atcaggcgta agcctgttg gtaggggagc gtcgtgtaag 1200
 cggaagaagg tggttcgaga gggctgctgg acgtatcacg agtgcgaaatg ctgacataag 1260
 taacgataaa acgggtgaaa aaccggttcg ccggaagacc aagggttctt gtccaacggt 1320
 aatcggggca gggtagctg gccctaaagg cgaggctgaa gagcgtagtc gatgggaaac 1380
 gggttaatat tcccgtactt gttataattg cgatgtgggg acggagtagg ttaggttattc 1440
 gacctgttg aaaaggtcgt ttaagttggt aggtggagcg tttaggcaaa tccggacgct 1500
 tatcaacacc gagagatgat gacgaggcgc taaggtgccg aagtaaccga taccacactt 1560
 ccaggaaaag cactaagcg tcagattata ataaaccgta ctataaacg acacaggtgg 1620
 tcaggtagag aatactcagg cgcttgagag aactcgggtg aaggaactag gcaaaatagc 1680
 accgtaactt cgggagaagg tgcgccggcg tagattgtag aggtataccc ttgaaggttg 1740
 aaccggtcga agtgaccgc tggctgcaac tgtttattaa aaacacagca ctctgcaaac 1800
 acgaaagtgg acgtatagg tgtgatgcct gcccggtgct ggaaggtaa ttgatggcgt 1860
 tatcgcaaga gaagcgcctg atcgaagccc cagtaaaccg cggccgtaac tataacggtc 1920
 ctaaggtagc gaaattcctt gtcgggtaag ttccgacctg cacgaatggc ataagtagg 1980
 ccaggctgtc tccaccgag actcagtgaa attgaaatcg ccgtgaagat gcggtgtacc 2040
 cgcggtaga cggaaagacc ccgtgaacct ttactatagc ttgacactga accttgaatt 2100
 ttgatgtgta ggataggtgg gaggcttga agcggtaacg ccagttatcg tggagccatc 2160
 cttgaaatac cacccttaa cgtttgatgt tctaacgaag tgcccggaac gggactcgg 2220
 acagtgtctg gtgggtagtt tgactggggc ggtctctcc caaagagtaa cggaggagca 2280
 cgaaggttt ctaatgacgg tcggacatcg tcaggtagt gcaatggtat aagcaagctt 2340
 aactgcgaga cggacaagtc gagcaggtgc gaaagcaggt catagtgatc cggtggttct 2400
 gaatggaagg gccatcgctc aacggataaa aggtactccg gggataacag gctgataccg 2460
 cccaagagtt catatcgacg gcggtgtttg gcacctgat gtcggctcat cacatcctgg 2520
 ggctgaagta ggtccaagg gtatggctgt tcgccattta aagtggtagc cgagctgggt 2580

ES 2 560 534 T3

```
ttaaaacgtc gtagacagc ttggcccta tctgccgtgg gcggttgaga attgagaggg 2640
gctgctccta gtacgagagg accggagtgg acgcatcact ggtggtccgg ttgtgtcgcc 2700
agacgcattg ccgggtagct acatgccgaa gagataagtg ctgaaagcat ctaagcacga 2760
aacttgcctc gagatgagtt ctcccagtat ttaatactgt aagggttggt ggagacgacg 2820
acgtagatag gccgggtgtg taagcgttgc gagacgttga gctaaccggt actaattgcc 2880
cgagaggctt a 2891
```

<210> 9

<211> 4285

<212> ADN

5 <213> Secuencia artificial

<220>

<223> vector

<400> 9

ES 2 560 534 T3

tcgagaggcc	tgacgtcggg	cccggtagca	cgcgatcat	gactagttcg	gacctagggg	60
tatcgtcgac	atcgatgctc	ttctgcgta	attaacaatt	gggatcctct	agactccata	120
ggccgctttc	ctggctttgc	ttccagatgt	atgctctcct	ccggagagta	ccgtgacttt	180
attttcggca	caaatacagg	ggtcgatgga	taaatacggc	gatagtttcc	tgacggatga	240
tccgtatgta	ccggcggaag	acaagctgca	aacctgtcag	atggagattg	atttaatggc	300
ggatgtgctg	agagcaccgc	cccgtgaatc	cgcagaactg	atccgctatg	tgtttgcgga	360
tgattggccg	gaataaataa	agccgggctt	aatacagatt	aagcccgtat	agggtattat	420
tactgaatac	caaacagctt	acggaggacg	gaatgttacc	cattgagaca	accagactgc	480
cttctgatta	ttaatatttt	tcactattaa	tcagaaggaa	taaccatgaa	ttttaccggg	540
attgacctga	atacctggaa	tcgcagggaa	cactttgccc	tttatcgtca	gcagattaaa	600
tgcggattca	gcctgaccac	caaactcgat	attaccgctt	tgcgtaccgc	actggcggag	660
acaggttata	agttttatcc	gctgatgatt	tacctgatct	cccgggctgt	taatcagttt	720
ccggagtcc	ggatggcact	gaaagacaat	gaacttattt	actgggacca	gtcagacccg	780
gtctttactg	tctttcataa	agaaaccgaa	acattctctg	cactgtcctg	ccgttatttt	840
ccgatctca	gtgagtttat	ggcaggttat	aatgcggtaa	cggcagaata	tcagcatgat	900
accagattgt	ttccgcaggg	aaatttaccg	gagaatcacc	tgaatatatc	atcattaccg	960
tgggtgagtt	ttgacgggat	ttaacctgaa	catcaccgga	aatgatgatt	attttgcccc	1020
ggtttttacg	atggcaaagt	ttcagcagga	aggtgaccgc	gtattattac	ctgtttctgt	1080
acaggttcat	catgcagtct	gtgatggctt	tcatgcagca	cggtttatta	atacacttca	1140
gctgatgtgt	gataacatac	tgaaataaat	taattaattc	tgtatttaag	ccaccgtatc	1200
cggcaggaat	ggtggctttt	tttttatatt	ttaaccgtaa	tctgtaattt	cgtttcagac	1260
tggttcagga	tgagctcgct	tggactcctg	ttgatagatc	cagtaatgac	ctcagaactc	1320
catctggatt	tgttcagaac	gctcggttgc	cgccgggcgt	tttttattgg	tgagaatcca	1380
agcactagcg	gcgcgccggc	cggccccggtg	tgaaataccg	cacagatgcy	taaggagaaa	1440

ES 2 560 534 T3

ataccgcatc	aggcgctctt	ccgcttcctc	gctcactgac	tcgctgctgct	cggtcgttcg	1500
gctgcggcga	gcggtatcag	ctcactcaaa	ggcggttaata	cggttatcca	cagaatcagg	1560
ggataacgca	ggaaagaaca	tgtgagcaaa	aggccagcaa	aaggccagga	accgtaaaaa	1620
ggccgcgttg	ctggcgtttt	tccataggct	ccgccccct	gacgagcatc	acaaaaatcg	1680
acgctcaagt	cagaggtggc	gaaacccgac	aggactataa	agataccagg	cgtttcccc	1740
tggaagctcc	ctcgtgctgct	ctcctgttcc	gaccctgccg	cttaccggat	acctgtccgc	1800
ctttctccct	tcgggaagcg	tggcgctttc	tcatagctca	cgctgtaggt	atctcagttc	1860
ggtgtaggtc	gttcgctcca	agctgggctg	tgtgcacgaa	cccccgttc	agccccagccg	1920
ctgcgcctta	tccggtaact	atcgtcttga	gtccaacccg	gtaagacacg	acttatcgcc	1980
actggcagca	gccactggta	acaggattag	cagagcgagg	tatgtaggcg	gtgctacaga	2040
gttcttgaag	tggtggccta	actacggcta	cactagaagg	acagtatttg	gtatctgcgc	2100
tctgctgaag	ccagttacct	tcggaaaaag	agttggtagc	tcttgatccg	gcaaacaac	2160
caccgctggg	agcggtggtt	ttttgtttg	caagcagcag	attacgcgca	gaaaaaaagg	2220
atctcaagaa	gatcctttga	tcttttctac	ggggctctgac	gctcagtgga	acgaaaactc	2280
acgttaaggg	attttggta	tgagattatc	aaaaaggatc	ttcacctaga	tccttttaaa	2340
ggccggccgc	ggccgccatc	ggcattttct	tttgcgtttt	tatttgttaa	ctgttaattg	2400
tccttgttca	aggatgctgt	ctttgacaac	agatgttttc	ttgcctttga	tgttcagcag	2460
gaagctcggc	gcaaacgttg	attgtttgtc	tgcgtagaat	cctctgtttg	tcatatagct	2520
tgtaatcacg	acattgtttc	ctttcgcttg	aggtacagcg	aagtgtgagt	aagtaaagggt	2580
tacatcgtta	ggatcaagat	ccatttttaa	cacaaggcca	gttttgttca	gcggtttgta	2640
tgggccagtt	aaagaattag	aaacataacc	aagcatgtaa	atatcgttag	acgtaatgcc	2700
gtcaatcgtc	atttttgatc	cgcgggagtc	agtgaacagg	taccatttgc	cgttcatttt	2760
aaagacgttc	gcgcgttcaa	tttcatctgt	tactgtgtta	gatgcaatca	gcggtttcat	2820
cacttttttc	agtgtgtaat	catcgtttag	ctcaatcata	ccgagagcgc	cgtttgctaa	2880
ctcagccgtg	cgttttttat	cgctttgcag	aagtttttga	ctttcttgac	ggaagaatga	2940
tgtgcttttg	ccatagtatg	ctttgttaaa	taaagattct	tcgccttggt	agccatcttc	3000
agttccagtg	tttgcttcaa	atactaagta	tttgtggcct	ttatcttcta	cgtagtgagg	3060
atctctcagc	gtatggttgt	cgctgagct	gtagttgcct	tcatcgatga	actgctgtac	3120
attttgatac	gtttttccgt	caccgtcaaa	gattgattta	taatcctcta	caccgttgat	3180
gttcaaagag	ctgtctgatg	ctgatacggt	aacttgtgca	gttgtcagtg	tttgtttgcc	3240
gtaatgttta	ccggagaaat	cagtgtagaa	taaacggatt	tttccgtcag	atgtaaattg	3300
ggctgaacct	gaccattctt	gtgtttggtc	ttttaggata	gaatcatttg	catcgaattt	3360
gtcgctgtct	ttaaagacgc	ggccagcggt	ttccagctg	tcaatagaag	tttcgccgac	3420
ttttgatag	aacatgtaaa	tcgatgtgtc	atccgcattt	ttaggatctc	cggtcaatgc	3480

ES 2 560 534 T3

aaagacgatg	tggtagccgt	gatagtttgc	gacagtgccg	tcagcgtttt	gtaatggcca	3540
gctgtcccaa	acgtccaggc	cttttgcaga	agagatattt	ttaattgtgg	acgaatcaaa	3600
ttcagaaact	tgatattttt	catttttttg	ctgttcaggg	atttgcagca	tatcatggcg	3660
tgtaatatgg	gaaatgccgt	atgtttcctt	atatggcttt	tggttcgttt	ctttcgcaaa	3720
cgcttgagtt	gcgcctcctg	ccagcagtgc	ggtagtaaag	gttaatactg	ttgcttgttt	3780
tgcaaacttt	ttgatgttca	tcgttcatgt	ctcctttttt	atgtactgtg	ttagcggctc	3840
gcttcttcca	gccctcctgt	ttgaagatgg	caagttagtt	acgcacaata	aaaaaagacc	3900
taaaatatgt	aaggggtgac	gccaaagtat	acactttgcc	ctttacacat	tttaggtctt	3960
gcctgcttta	tcagtaacaa	acccgcgcga	tttacttttc	gacctcattc	tattagactc	4020
tcgtttggat	tgcaactggt	ctattttcct	cttttgtttg	atagaaaatc	ataaaaggat	4080
ttgcagacta	cgggcctaaa	gaactaaaaa	atctatctgt	ttcttttcat	tctctgtatt	4140
ttttatagtt	tctgttgcac	gggcataaag	ttgccttttt	aatcacaatt	cagaaaatat	4200
cataatatct	catttcacta	aataatagtg	aacggcaggt	atatgtgatg	ggttaaaaag	4260
gatcggcggc	cgctcgattt	aaatc				4285

<210> 10
 <211> 7112
 <212> ADN
 <213> Artificial

5

<220>
 <223> vector

<400> 10

ES 2 560 534 T3

tcgagaggcc	tgacgtcggg	cccggtagca	cgcgatcatat	gactagttcg	gacctagggg	60
tatcgtcgac	atcgatgctc	ttctgcgtta	attaacaatt	gggatcctct	agacccgggg	120
attccaacct	gaagactggc	tcggtatgac	cgaaccgctc	aatattccgg	gaaccagcac	180
tcaatatgct	aactggcggc	gccgtttaac	cgcaaatata	gaggatattt	ttgccgatac	240
ggatattcaa	catctgttaa	aagaggtgaa	tgctattcgt	aaggaataat	tttgttgcca	300
acgcaatgtg	atlttaacgg	gtgccggata	tgccaccctt	atcaaaacga	cgaatattat	360
agacctcta	cgatgacgca	tctttcccca	gatacgcagg	attagacgga	tgatgttacg	420
gaatatcccg	tccctgtgcg	gcaacataaa	ccttaatcca	ttcttcctca	gtgaaggaaa	480
ttcgtaacgc	atccgccgcg	ctttttacc	gttcaatttt	accggacccc	ataaccggca	540
taatltttgc	cggatgcgcc	aataaccagg	cataagccaa	tgatctaaa	cgggtttctc	600
ctttcgtttc	accgatttcg	agtaatgttt	tttgcaccgc	ccgactgttc	tcatcctgat	660
tgaataaacg	accgccggca	agtggcgacc	atgccatcgg	ttgaatacgt	ttttccagta	720
aaaaatccag	ggtaccgtca	tcaaaagcct	gacgatgaag	aggcgaaatc	tcaatlttgat	780
tagtgattaa	cggctgattc	acataagatt	gcaacatggc	gaacttagcc	ggcgtatagt	840
tagatacccc	gaaataacgt	acttlyccgg	tttgataaag	ttcatcaaaa	gcccgcgcga	900
tttgttcggg	atccgcacag	ggagaaagwc	ggtgaatcag	caatacatct	aaatagtcgc	960

ES 2 560 534 T3

attgcagttt ttcaatggaa cgttgcgccg accacataat atggcggtag ctgttgtcat 1020
 agtgatggga ttttatatcg ggtaattctt cattaggata caaaatcccg catttggtca 1080
 ccaaagtaag ctgtgcgcg c aaggatttat ccagcgccag cgcccgtccg aattccgcct 1140
 cggaagtaaa agccccgtaa caagcggcat gatccagcgt atcaacgcct aattctaadc 1200
 cttgcttaac gaatgtaagc aattcctgcg gcgatttccg ccagcttttt aaccgccaga 1260
 atccttgaat taagcgactg aatgttaa at cgggagccag ttgaatgtgt tgcataaaac 1320
 ctccaaataa attgaatcaa acagacttaa gtataaatct ttaaagaaaa agtgcggtag 1380
 aaaaatatgg attttccgca taaaaaaagc gtaccgcgatt aggtacgcta ttaaaaatat 1440
 aagcggcgct attctactct cttatggatc tcagtcaaga aaggatccgg caaccrccga 1500
 acaaatggag rcgaaraaat tgaaaagacg aggaaatcag cgcgttaaaa attcccga 1560
 acccaccgca ctttttattg gaatttgcta accttaaaag tgcgggtcaaa aagttaaaaa 1620
 ttttaagatt gcaattccaa cggattctta cccgctttac gcaaagcctg atgttcttta 1680
 ataatcgcca taaaaggctg tccgaagcgc tgccatttga tggcgccgac accgttgatt 1740
 tgcagcattt ccactttgct ggtcggctga tacaacgaca tttcctgcaa ggtcgcgtca 1800
 ctgaacacaa tataaggcgg aatgttttct ttgtcggcaa tctgtttgcg caggaaacgc 1860
 aggcgggcaa ataaatcttt gtcgtagttg gttaccgcat tgcgttgagg agcctgtacc 1920
 atggtaatgg aagataatct cggcatggcc agttccaaag acacttcgcc gcgcagcacg 1980
 ggacgcgcgc tttcgggtgag ctgtaatctg gtcccatgc cgaaatcgct gatgatttgt 2040
 tgcacaaagc ccaaatgaat cagctgacga attaccgatt gccagtattc tttgctttta 2100
 tctttgcaa tttccgtagac tttcaactca tcatgttgat tttcttttat tttctgattc 2160
 tgcaaaccgc gcattacgcc gattacgtat tgcgtgccga aacgttgccc ggtgcgataa 2220
 atggtcga aa ggattttctg cgcgtcta at aatccgcat attttttcgg cggatcgagg 2280
 cagatatcac agttattaca tggcgtttgg cggttttcgc cgaaataatt taacagcact 2340
 aaacgacggc aggtctggct ttcggcaaat tcgccgatgg cttccagctt atgccgttta 2400
 atatcccgtt gcgggctttc cggctcttcc aataaaat t tatgcaacca ggcataatcc 2460
 gccggctcgt aaaacagtac cgcttccgcc ggcaggctcgt cccgccccgc gcgcccgggt 2520
 tcctgataat acgcctcaat gctgcgagat aaatcaaa at gcgccacaaa acgcacatta 2580
 gatttgttga tccccatacc aaaagcaatg gtcgccacca ccacttgaat attatcccgt 2640
 tgaaacgcct gttgcaccgc ttcccgtg c gacggctcca tgcccgc atg ataagcggct 2700
 gcggaaatgc ctcttttctt cagggcttcc gcaatgcgct ccactttgct acggctgttg 2760
 caatagacga taccgctttt acctttttgc gccgccacaa aattgtataa ttgctccatc 2820
 ggtttgaatt tttccaccaa ggtataacga atattcgggc ggtcaaaact acctacatac 2880
 aagtgcgggt cgttcaggct gacccgggat ttaa atcgct agcgggctgc taaaggaagc 2940
 ggaacacgta gaaagccagt ccgcagaaac ggtgctgacc ccggatgaat gtcagctact 3000

ES 2 560 534 T3

gggctatctg gacaagggaa aacgcaagcg caaagagaaa gcaggtagct tgcagtgggc 3060
 ttacatggcg atagctagac tgggcggttt tatggacagc aagcgaaccg gaattgccag 3120
 ctggggcgcc ctctggtaag gttgggaagc cctgcaaagt aaactggatg gctttcttgc 3180
 cgccaaggat ctgatggcgc aggggatcaa gatctgatca agagacagga tgaggatcgt 3240
 ttcgcatgat tgaacaagat ggattgcacg caggttctcc ggccgcttgg gtggagaggc 3300
 tattcggcta tgactgggca caacagacaa tcggctgctc tgatgccgcc gtgttccggc 3360
 tgtcagcgca ggggcgcccc gttctttttg tcaagaccga cctgtccggg gccctgaatg 3420
 aactgcagga cgaggcagcg cggctatcgt ggctggccac gacgggcggt ccttgcgcag 3480
 ctgtgctcga cgttgtcact gaagcgggaa gggactggct gctattgggc gaagtgccgg 3540
 ggcaggatct cctgtcatct caccttgcctc ctgccgagaa agtatccatc atggctgatg 3600
 caatgcggcg gctgcatacg cttgatccgg ctacctgcc attcgaccac caagcgaac 3660
 atcgcacgca gcgagcacgt actcggatgg aagccggctc tgtcgcacg gatgatctgg 3720
 acgaagagca tcaggggctc gcgccagccg aactgttcgc caggctcaag gcgcgcatgc 3780
 ccgacggcga ggatctcgtc gtgacctatg gcgatgcctg cttgccgaat atcatggtgg 3840
 aaaatggccg cttttctgga ttcacgcact gtggccggct ggggtgtggcg gaccgctatc 3900
 aggacatagc gttggctacc cgtgatattg ctgaagagct tggcggcgaa tgggctgacc 3960
 gcttctctgt gctttacggt atcgcctcctc ccgattcgca gcgcacgcc ttctatcgcc 4020
 ttcttgacga gttcttctga gcgggactct ggggttcgaa atgaccgacc aagcgacgcc 4080
 caacctgcca tcacgagatt tcgattccac cgccgccttc tatgaaaggt tgggcttcgg 4140
 aatcgttttc cgggacgccg gctggatgat cctccagcgc ggggatctca tgctggagtt 4200
 cttcgccac gctagcggcg cgccggccgg cccgggtgtga aataccgcac agatgcgtaa 4260
 ggagaaaata ccgcatcagg cgctcttccg ctctctcgtc cactgactcg ctgcgctcgg 4320
 tcgttcggct gcggcgagcg gtatcagctc actcaaaggc ggtaatacgg ttatccacag 4380
 aatcagggga taacgcagga aagaacatgt gagcaaaagg ccagcaaaag gccaggaacc 4440
 gtaaaaaggc gcggttgctg gcgtttttcc ataggctccg cccccctgac gagcatcaca 4500
 aaaatcgacg ctcaagtcag aggtggcgaa acccgacagg actataaaga taccaggcgt 4560
 ttccccctgg aagctccctc gtgcgctctc ctgttccgac cctgccgctt accggatacc 4620
 tgtccgcctt tctccctcgg ggaagcgtgg cgctttctca tagctcacgc tgtaggtatc 4680
 tcagttcggg taggtcgtt cgctccaagc tgggctgtgt gcacgaacc cccgttcagc 4740
 ccgaccgctg gccttatcc ggtaactatc gtcttgagtc caaccggta agacacgact 4800
 tatcgccact ggcagcagcc actggtaaca ggattagcag agcgaggatg gtaggcgggtg 4860
 ctacagagtt cttgaagtgg tggcctaact acggctacac tagaaggaca gtatttggtg 4920
 tctgcgctct gctgaagcca gttaccttcg gaaaaagagt tggtagctct tgatccggca 4980
 aacaaaccac cgctggtagc ggtggttttt ttgtttgcaa gcagcagatt acgcgcagaa 5040
 aaaaaggatc tcaagaagat cctttgatct tttctacggg gtctgacgct cagtggaacg 5100

ES 2 560 534 T3

aaaactcacg ttaagggatt ttggatcatga gattatcaaa aaggatcttc acctagatcc 5160
 ttttaaaggc cggccgcggc cgccatcggc attttctttt gcgtttttat ttgttaactg 5220
 ttaattgtcc ttgttcaagg atgctgtctt tgacaacaga tgttttcttg cctttgatgt 5280
 tcagcaggaa gctcggcgca aacgttgatt gtttgtctgc gtagaatcct ctgtttgc 5340
 tatagcttgt aatcacgaca ttgtttcctt tcgcttgagg tacagcgaag tgtgagtaag 5400
 taaaggttac atcgtttaga tcaagatcca tttttaacac aaggccagtt ttgttcagcg 5460
 gcttgtatgg gccagttaaa gaattagaaa cataaccaag catgtaaata tcgtttagacg 5520
 taatgccgtc aatcgtcatt tttgatccgc gggagtcagt gaacaggtac catttgccgt 5580
 tcattttaaa gacgttcgcg cgttcaattt catctgttac tgtgttagat gcaatcagcg 5640
 gtttcatcac tttttcagt gtgtaatcat cgtttagctc aatcataccg agagcgcctg 5700
 ttgctaactc agccgtgcgt tttttatcgc tttgcagaag tttttgactt tcttgacgga 5760
 agaatgatgt gcttttgcca tagtatgctt tgtaaataa agattcttcg ccttggtagc 5820
 catcttcagt tccagtgttt gcttcaataa ctaagtattt gtggccttta tcttctacgt 5880
 agtgaggatc tctcagcgta tggttgtcgc ctgagctgta gttgccttca tcgatgaact 5940
 gctgtacatt ttgatacggt tttccgtcac cgtcaaagat tgatttataa tcctctacac 6000
 cgttgatgtt caaagagctg tctgatgctg atacgttaac ttgtgcagtt gtcagtgttt 6060
 gtttgccgta atgtttaccg gagaaatcag tgtagaataa acggattttt ccgtcagatg 6120
 taaatgtggc tgaacctgac cattcttgtg tttggctttt taggatagaa tcatttgc 6180
 cgaatttgtc gctgtcttta aagacgcggc cagcgttttt ccagctgtca atagaagttt 6240
 cgccgacttt ttgatagaac atgtaaactg atgtgtcatc cgcattttta ggatctccgg 6300
 ctaatgcaa gacgatgtgg tagccgtgat agtttgcgac agtgccgtca gcgttttgta 6360
 atggccagct gtcccaaacg tccaggcctt ttgcagaaga gatattttta attgtggacg 6420
 aatcaaattc agaaacttga ttttttcat tttttgctg ttcagggatt tgcagcatat 6480
 catggcgtgt aatatgggaa atgccgtatg tttccttata tggcttttg ttcgtttctt 6540
 tcgcaaacgc ttgagttgcy cctcctgcca gcagtgcygt agtaaagggt aatactgttg 6600
 cttgttttgc aaactttttg atgttcatcg ttcattgtct cttttttatg tactgtgtta 6660
 gcygtctgct tcttcagcc ctctgtttg aagatggcaa gttagttacg cacaataaaa 6720
 aaagacctaa aatatgtaag ggggtgacgcc aaagtataca ctttgccctt tacacatttt 6780
 aggtcttgcc tgctttatca gtaacaaacc cgcgcgattt acttttcgac ctcatctat 6840
 tagactctcg tttggattgc aactggtcta ttttctctt ttgtttgata gaaaatcata 6900
 aaaggatttg cagactacgg gcctaaagaa ctaaaaaatc tatctgtttc ttttcattct 6960
 ctgtattttt tatagtttct gttgcatggg cataaagttg cttttttaat cacaattcag 7020
 aaaatatcat aatatctcat ttcactaaat aatagtgaac ggcaggtata tgtgatgggt 7080
 taaaaggat cggcggccgc tcgatttaaa tc 7112

<210> 11
<211> 7161
<212> ADN
<213> Artificial

5

<220>
<223> vector

<400> 11

ES 2 560 534 T3

tcgagaggcc	tgacgtcggg	cccggtagca	cgcgatcatat	gactagttcg	gacctagggg	60
tgggatcgag	ctcttttctt	tgccgacaag	gcggaagctt	taggggaaat	tcccgtaggt	120
gccgtattgg	tgatgaacg	gggcaatata	attggtgaag	gctggaacct	ctctattgtg	180
aactcggatc	ccaccgcca	tgccgaaatt	attgctgttc	gtaacgccgc	gcagaaaatc	240
caaaattacc	gcctgctcaa	taccacttta	tacgtgactt	tagaaccttg	caccatgtgc	300
gccggcgcga	ttttacacag	ccgaatcaaa	cgcttgggat	tcggggcgtc	cgattacaaa	360
accggtgcgg	tggtttccag	atcttctttt	tttgaggatt	ataaaatgaa	tcattgggggt	420
gagatcacia	gcggtgtctt	ataggatcaa	tgcagtcaga	agttaagccg	ctttttccaa	480
aagcgcaggg	aacagaaaaa	acaacaaaaa	gctaccgcac	ttttacaaca	cccccggtt	540
aactcctctg	aaaaatagtg	acaaaaaac	cgtcataatg	tttacgacgg	tttttttatt	600
tcttctaata	tgctacatta	agcccgtagc	ctgcaagcaa	ccccttaaca	tgctccatta	660
attcttttgt	cggcggtttt	acatcttcaa	gctcgtatct	atcgccgagt	acttcccatt	720
tatgggcgcc	tagacggtga	taaggtaata	attccacttt	ttcgatattc	ttcatatctt	780
taatgaaatt	ccccagcatg	tgcaaatctt	cgctactatc	tgtataacct	ggcactacaa	840
catggcggat	ccaggtacgc	tgatttcgat	ccgctaaata	ttttgcgaat	tcgagcactc	900
ttttattcgg	cacgccaatc	aggctttcgt	gaaccctgtc	attcatttct	ttcagggtcaa	960
gcaacacaag	atccgtgtca	tcaatcaatt	catcaataat	atgatcatga	tgacggacga	1020
aaccgttggg	atccaagcaa	gtattaattc	cttctttatg	gcaggctctg	aaccagtccc	1080
gtacaaattc	cgctgtataa	atagcttcac	cgccggaagc	ggtaactccg	ccgcccggag	1140
cgttcataaa	atggcgatag	gtcaccactt	ctttcattaa	ttcttcaacg	gaaatttctt	1200
taccgccgtg	caaatcccag	gtgtctctgt	tatggcaata	tttacaacgc	attaagcagc	1260
cttgtaaaaa	taaaataaag	cggattcccc	gcccgtcaac	tgtcccgcag	gtttcaaattg	1320
aatgaattcg	tcctaaaacc	gacataatat	gcccttaaat	aatcaacaaa	atatagcaag	1380
aagattatag	caaagaattt	cgtttttttc	agagaatagt	caaatcttcg	caaaaaacta	1440
ccgcactttt	atccgcttta	atcaggggaa	ttaaaacaaa	aaaattccgc	ctattgaggc	1500
ggaatttatt	aagcaataag	acaaactctc	aatttttaata	cttccttctt	ttctagtatt	1560
gataagattg	aaaccttgca	aggatgacgg	cggatttgcc	gtcactctca	cccaactaat	1620
gtggacgact	ggtaaaccat	tgcattagac	caatgcaaac	accaccaccg	acgatgttac	1680
ctaaagtaac	aggaattaaa	tttttaatta	ctaaatggta	catatctaaa	tttgcaaaact	1740
gctcggcatt	taaaccggtt	gcctgccaga	attccggcga	tgcgaaattt	gcaattacca	1800

ES 2 560 534 T3

tgcccatagg gatcataaac atatttgcta cgcagtgttc aaagcctgaa gcgacaaaya	1860
acccgatcgg caggatcata ataaaagctt tatccgtag agtyttgccg gcataggcca	1920
tccaaacggc aatacatacc ataatgttgc aaagaatacc taaacagaag gcttcaaycc	1980
aggtatgttc tattttatgt tgtgccgtat ttaaaatggt taatccccac tgaccgtttg	2040
ccgccatgat ctgaccggaa aaccaaatta atgcaacaat aaataaacccg ccgacaaaat	2100
taccgaarta aaccacaatc cagttacgta acatctgaat tgttgtaatt ttactctcaa	2160
agcgggcaat agtcgataaa gttgatgaag taaatagttc acagccgcaa accgccacca	2220
taattacccc gagagagAAC accaaaccgc cgaccagttt agttaatccc caaggcgctc	2280
ccgcagaggc tgtttgagtt gttgtataaa aaacgaatgc aagagcaata aacataccgg	2340
cagagatcgc cgataaaaaat gaataggctt gttttttcgt agctttataa acgccgacgt	2400
ctaaccgggt ttgagccatc tcggttggcg aagccatcca agccaattta aaatcttccg	2460
atctcattga gctttcctta gtaataaaac tactcggaaa tgagtagaac tgccttaaag	2520
cataaatgat agattaaaaa atccaaaatt gttgaatatt atttaacggg gggattataa	2580
aagattcata aattagataa tagctaattt gagtgatcca tatcaccttt tacagatttt	2640
ttgacctaaa tcaaaattac ccaaatagag taataatacc attataaagg gtgtggattt	2700
atctctttgg tttacgagat aaattgctat ttaagctgat ttctgataaa aagtgcggta	2760
gatttttccc aaaaataagg aaacacaaaa tggcagaaga aacaattttc agtaaaaatta	2820
ttcgtaaaga aattcccgcc gacattatat atcaagacga tcttgtcacc gcatttcgcg	2880
atattgcgcc gcaggcaaaa actcatattt taattattcc gaataaattg attccgacag	2940
taaacgacgt aaccgcccac cgtcgacatc gatgctcttc tgcgttaatt aacaattggg	3000
atcctctaga ctttgcttcc agatgtatgc tctcctccgg agagtaccgt gactttattt	3060
tcggcacaaa tacaggggtc gatggataaa tacggcgata gtttcctgac ggatgatccg	3120
tatgtaccgg cggaagacaa gctgcaaacc tgtcagatgg agattgattt aatggcggat	3180
gtgctgagag caccgccccg tgaatccgca gaactgatcc gctatgtgtt tgcggatgat	3240
tggccggaat aaataaagcc gggcttaata cagattaagc ccgtataggg tattattact	3300
gaataccaaa cagcttacgg aggacggaat gttaccatt gagacaacca gactgccttc	3360
tgattattaa tatttttcac tattaatcag aaggaataac catgaatttt acccggattg	3420
acctgaatac ctggaatcgc agggaaact ttgcccttta tcgtcagcag attaaatgcg	3480
gattcagcct gaccaccaaaa ctcgatatta ccgctttgcg taccgcactg gcggagacag	3540
gttataagtt ttatccgctg atgatttacc tgatctcccg ggctgttaat cagtttccgg	3600
agttccggat ggcactgaaa gacaatgaac ttatttactg ggaccagtca gaccgggtct	3660
ttactgtctt tcataaagaa accgaaacat tctctgcact gtctgcccgt tattttccgg	3720
atctcagtga gtttatggca gggtataatg cggtaacggc agaatatcag catgatacca	3780
gattgtttcc gcagggaaat ttaccggaga atcacctgaa tatatcatca ttaccgtggg	3840

ES 2 560 534 T3

tgagttttga	cgggatttaa	cctgaacatc	accggaaatg	atgattattt	tgccccggtt	3900
tttacgatgg	caaagtttca	gcaggaaggt	gaccgcgtat	tattacctgt	ttctgtacag	3960
gttcatcatg	cagtctgtga	tggctttcat	gcagcacggt	ttattaatac	acttcagctg	4020
atgtgtgata	acatactgaa	ataaattaat	taattctgta	tttaagccac	cgtatccggc	4080
aggaatggtg	gctttttttt	tatattttta	ccgtaatctg	taatttcggt	tcagactggt	4140
tcaggatgag	ctcgcttgga	ctcctgttga	tagatccagt	aatgacctca	gaactccatc	4200
tggatttggt	cagaacgctc	ggttgccgcc	gggcgttttt	tattggtgag	aatccaagca	4260
ctagcggcgc	gccggccggc	ccggtgtgaa	ataccgcaca	gatgcgtaag	gagaaaatac	4320
cgcacagggc	gctcttccgc	ttcctcgcct	actgactcgc	tgcgctcggg	cgttcggctg	4380
cggcgagcgg	tatcagctca	ctcaaaggcg	gtaatacggg	tatccacaga	atcaggggat	4440
aacgcaggaa	agaacatgtg	agcaaaaggc	cagcaaaagg	ccaggaaccg	taaaaaggcc	4500
gcgttgctgg	cgtttttcca	taggctccgc	ccccctgacg	agcatcacia	aaatcgacgc	4560
tcaagtcaga	ggtggcgaaa	cccgcacagga	ctataaagat	accaggcgtt	tccccctgga	4620
agctccctcg	tgcgctctcc	tgttccgacc	ctgccgctta	ccggatacct	gtccgccttt	4680
ctcccttcgg	gaagcgtggc	gcttttctcat	agctcacgct	gtaggtatct	cagttcggtg	4740
taggtcgttc	gctccaagct	gggctgtgtg	cacgaacccc	ccgttcagcc	cgaccgctgc	4800
gccttatccg	gtaactatcg	tcttgagtcc	aaccgggtaa	gacacgactt	atcgccactg	4860
gcagcagcca	ctggtaacag	gattagcaga	gcgaggatg	taggcgggtg	tacagagttc	4920
ttgaagtggg	ggcctaacta	cggctacact	agaaggacag	tatttggtat	ctgcgctctg	4980
ctgaagccag	ttaccttcgg	aaaaagagtt	ggtagctctt	gatccggcaa	acaaaccacc	5040
gctggtagcg	gtggtttttt	tgtttgcaag	cagcagatta	cgcgcagaaa	aaaaggatct	5100
caagaagatc	ctttgatctt	ttctacgggg	tctgacgctc	agtggaacga	aaactcacgt	5160
taagggattt	tggatcatgag	attatcaaaa	aggatcttca	cctagatcct	tttaaaggcc	5220
ggccgcggcc	gccatcggca	ttttcttttg	cgtttttatt	tgttaactgt	taattgtcct	5280
tgttcaagga	tgtctgtctt	gacaacagat	gttttcttgc	ctttgatgtt	cagcaggaag	5340
ctcggcgcaa	acgttgattg	tttgtctcgg	tagaatcctc	tgtttgtcat	atagcttgta	5400
atcacgacat	tgtttccttt	cgcttgaggt	acagcgaagt	gtgagtaagt	aaaggttaca	5460
tcgttaggat	caagatccat	ttttaacaca	aggccagttt	tgttcagcgg	cttgatggg	5520
ccagttaaag	aattagaaac	ataaccaagc	atgtaaatac	cgttagacgt	aatgccgtca	5580
atcgtcattt	ttgatccgcg	ggagtcagtg	aacaggtacc	atgtgccgtt	cattttaaag	5640
acgttcgcgc	gttcaatttc	atctgttact	gtgttagatg	caatcagcgg	tttcatcact	5700
tttttcagtg	tgtaatcatc	gtttagctca	atcataccga	gagcgcggtt	tgctaactca	5760
gccgtgcgtt	ttttatcgct	ttgcagaagt	ttttgacttt	cttgacggaa	gaatgatgtg	5820
cttttgccat	agtatgcttt	gttaaataaa	gattcttcgc	cttggtagcc	atcttcagtt	5880
ccagtgtttg	cttcaataac	taagtatttg	tggcctttat	cttctacgta	gtgaggatct	5940

ES 2 560 534 T3

ctcagcgtat ggttgtcgcc tgagctgtag ttgccttcat cgatgaactg ctgtacattt 6000
 tgatacgttt ttccgtcacc gtcaaagatt gatttataat cctctacacc gttgatgttc 6060
 aaagagctgt ctgatgctga tacgttaact tgtgcagttg tcagtgtttg tttgccgtaa 6120
 tgtttaccgg agaaatcagt gtagaataaa cggatttttc cgtcagatgt aaatgtggct 6180
 gaacctgacc attccttgtgt ttggcttttt aggatagaat catttgcacg gaatttgtcg 6240
 ctgtctttta agacgcggcc agcgtttttc cagctgtcaa tagaagtttc gccgactttt 6300
 tgatagaaca tgtaaactga tgtgtcatcc gcatttttag gatctccggc taatgcaaag 6360
 acgatgtggt agccgtgata gtttgcgaca gtgccgtcag cgttttgtaa tggccagctg 6420
 tcccaaactg ccaggccttt tgcagaagag atatttttaa ttgtggacga atcaaattca 6480
 gaaacttgat atttttcatt tttttgctgt tcagggattt gcagcatatc atggcgtgta 6540
 atatgggaaa tgccgtatgt ttccttatat ggcttttggg tcgtttcttt cgcaaactgct 6600
 tgagttgctc ctctgcccag cagtgcggta gtaaaggtta atactgttgc ttgttttgca 6660
 aactttttga tgttcatcgt tcatgtctcc ttttttatgt actgtgttag cggctctgctt 6720
 cttccagccc tcctgtttga agatggcaag ttagttacgc acaataaaaa aagacctaaa 6780
 atatgtaagg ggtgacgcca aagtatacac tttgcccttt acacatttta ggtccttgctt 6840
 gctttatcag taacaaacct gcgcgattta cttttcgacc tcattctatt agactctcgt 6900
 ttggattgca actggtctat tttcctcttt tgtttgatag aaaatcataa aaggatttgc 6960
 agactacggg ctaaagaac taaaaaatct atctgtttct tttcattctc tgtatttttt 7020
 atagtttctg ttgcatgggc ataaagtgtc ctttttaatc acaattcaga aaatatcata 7080
 atatctcatt tcactaaata atagtgaacg gcaggtatat gtgatggggt aaaaaggatc 7140
 ggcggccgct cgattttaat c 7161

- <210> 12
- <211> 11309
- <212> ADN
- <213> *Yersinia mollaretii*
- <400> 12

5

gatccccagt agatttacgt ttaaactttt ttatttcctt ttaatttaa ttaattaac 60
 agttggtgct atgacacttt acctcatagc tggcataatt cgcaatactc tgggtcttcg 120
 agaggatcc aacctgagtt gaaatacttt accatcgatt tagcagttgt atcagttata 180
 tttatattac cttaactct tcgccatcca ggagttttac cgtacagatt agaggataat 240
 aataacacat aattctcgta agcaatatga gataatttcc aagactctat attagctcgt 300
 gatgttttcc aaggctctaaa atcgtcacgg tcatataat tagccaatct catatgctct 360
 ctaacttccg atgataagct gtcaaacatg agaattaacg atctgataga gaagggtttg 420
 ctggggtcgg tggctctggg aacgaccagt atcccgatcc cggctggccg tcctggccgc 480
 cacatgaggc atgttccgcg tccttgcaat actgtgttta catacagtct atcgcttagc 540
 ggaaagtctt tttaccctca gccgaaatgc ctgccgttgc tagacattgc cagccagtg 600

ES 2 560 534 T3

ccgtcactcc cgtactaact gtcacgaacc cctgcaataa ctgtcacgcc cccctgcaat 660
 aactgtcacg aaccctgca ataactgtca cgccccaaa cctgcaaacc cagcaggggc 720
 gggggctggc ggggtgttg aaaaatccat ccatgattat ctaagaataa tccactaggc 780
 gcggttatca gcgcccttgt ggggcgctgc tgcccttgcc caatatgccc ggccagaggc 840
 cggatagctg gtctattcgc tgcgctaggc tacacaccgc cccaccgctg cgcggcaggg 900
 ggaaaggcgg gcaaagcccc ctaaacccca caccaaacc cgcagaaata cgctgggagc 960
 gcttttagcc gcttttagcg cttttcccc taccgaagg gtgggggagc gtgtgcagcc 1020
 ccgcagggcc tgtctcggtc gatcattcag cccggctcat ccttctggcg tggcggcaga 1080
 ccgaacaagg cgcggtcgtg gtcgcttca aggtacgcat ccattgccgc catgagccga 1140
 tcctccggcc actcgtgct gttcaccttg gccaaaatca tggccccac cagcaccttg 1200
 cgccttgttt cgttcttgcg ctattgctgc tgttcccttg cccgcaccgc ctgaatttcg 1260
 gcattgattc gcgctcgttg ttcttcgagc ttggccagcc gatccgccgc cttggtgctc 1320
 cccttaacca tcttgacacc ccattgttaa tgtgctgtct cgtaggctat catggaggca 1380
 cagcggcggc aatcccgacc ctactttgta ggggagggcc attgcatgga gccgaaaagc 1440
 aaaagcaaca gcgaggcagc atggcgattt atcaccttac ggcgaaaacc ggcagcaggt 1500
 cgggcggcca atcggccagg gccaaaggcc actacatcca gcgcgaaggc aagtatgccc 1560
 gcgacatgga tgaagtcttg cacgccgaat ccgggcacat gccggagttc gtcgagcggc 1620
 ccgccgacta ctgggatgct gccgacctgt atgaacgcgc caatgggagg ctgttcaagg 1680
 aggtcgaatt tgccctgccg gtcgagctga ccctcgacca gcagaaggcg ctggcgtccg 1740
 agttcgccca gcacctgacc ggtgccgagc gcctgccgta tacgctggcc atccatgccg 1800
 gtggcggcga gaaccgcac tgccacctga tgatctccga gcggatcaat gacggcatcg 1860
 agcggccccg cgctcagtgg ttcaagcggg acaacggcaa gaccccgag aagggcgggg 1920
 cacagaagac cgaagcgtc aagcccaagg catggcttga gcagaccgc gaggcatggg 1980
 ccgacctgc caaccgggca ttagagcggg ctggccacga cgcccgatt gaccacagaa 2040
 cacttgaggc gcagggcatc gagcgcctgc ccggtgttca cctggggccg aacgtggtgg 2100
 agatggaagg ccggggcatc cgcaccgacc gggcagacgt ggccctgaac atcgacaccg 2160
 ccaacgcca gatcatcgac ttacaggaat accgggaggc aatagaccat gaacgcaatc 2220
 gacagagtga agaaatccag aggcataaac gagttagcgg agcagatcga accgctggcc 2280
 cagagcatgg cgacactggc cgacgaagcc cggcaggtca tgagccagac ccagcaggcc 2340
 agcagggcgc aggcggcgga gtggctgaaa gcccagcgc agacagggg ggcaggggtg 2400
 gagctggcca aagagttgcg ggaggtagcc gccgaggtga gcagcggcg gcagagcgc 2460
 cggagcgcgt cgcgggggtg gcaactggaag ctatggctaa ccgtgatgct ggcttccatg 2520
 atgcctacgg tggctgctgt gatcgcacg ttgctcttgc tcgacctgac gccactgaca 2580
 accgaggacg gctcgatctg gctgcgcttg gtggcccgat gaagaacgac aggactttgc 2640

ES 2 560 534 T3

aggccatagg ccgacagctc aaggccatgg gctgtgagcg cttcgatata ggcgtcaggg 2700
 acgccaccac cggccagatg atgaaccggg aatgggtcagc cgccgaagtg ctccagaaca 2760
 cgccatggct caagcggatg aatgcccagg gcaatgacgt gtatatcagg cccgccgagc 2820
 aggagcggca tggctctggtg ctggtggacg acctcagcga gtttgacctg gatgacatga 2880
 aagccgaggg ccgggagcct gccctggtag tggaaaccag cccgaagaac tatcaggcat 2940
 gggtaaggt ggccgacgcc gcaggcggtg aacttcgggg gcagattgcc cggacgctgg 3000
 ccagcgagta cgacgccgac ccggccagcg ccgacagccg cactatggc cgcttggcgg 3060
 gcttcaccaa ccgcaaggac aagcacacca cccgcgccgg ttatcagccg tgggtgctgc 3120
 tgcgtgaatc caagggcaag accgccaccg ctggccccggc gctggtgcag caggctggcc 3180
 agcagatcga gcaggcccag cggcagcagg agaaggcccc caggctggcc agcctcgaac 3240
 tgcccgagcg gcagcttagc cgccaccggc gcacggcgct ggacgagtac cgcagcgaga 3300
 tggccgggct ggtcaagcgc ttcgggtgatg acctcagcaa gtgcgacttt atcgccgcgc 3360
 agaagctggc cagccggggc cgcagtgccg aggaaatcgg caaggccatg gccgaggcca 3420
 gcccagcgct ggagagcgc aagcccggcc acgaagcggg ttacatcgag cgcaccgtca 3480
 gcaaggtcat gggctctgcc agcgtccagc ttgcgcgggc cgagctggca cgggcaccgg 3540
 caccgccca gcgagggcatg gacaggggcg ggccagattt cagcatgtag tgcttgctt 3600
 ggtactcacg cctgttatac tatgagtact cacgcacaga agggggtttt atggaatacg 3660
 aaaaaagcgc ttcagggtcg gtctacctga tcaaaagtga caagggtat tggttgcccg 3720
 gtggcttttg ttatacgtca aacaaggccg aggctggccg cttttcagtc gctgatatgg 3780
 ccagccttaa ccttgacggc tgcacctgt ccttgttccg cgaagacaag ctttcggcc 3840
 ccggcaagtt tctcggtgac tgatatgaaa gacaaaagg acaagcagac cggcgacctg 3900
 ctggccagcc ctgacgctgt acgccaagcg cgatatgccg agcgcatgaa ggccaaaggg 3960
 atgcgtcagc gcaagttctg gctgaccgac gacgaatacg aggcgctgcg cgagtgcctg 4020
 gaagaactca gagcggcgca gggcgggggt agtgaccccc ccagcgccca accaccaact 4080
 gcctgcaaag gaggcaatca atggctaccc ataagcctat caatattctg gaggcgttcg 4140
 cagcagcgc gccaccgctg gactacgttt tgcccaacat ggtggccggg acggtcgggg 4200
 cgctggtgtc gcccgggtgt gccggtaaat ccatgctggc cctgcaactg gccgcacaga 4260
 ttgcaggcgg gccggatctg ctggaggtgg gcgaactgcc caccggcccc gtgatctacc 4320
 tgcccgccga agaccgccc accgccattc atcaccgcct gcacgccctt ggggcgcacc 4380
 tcagcgccga ggaacggcaa gccgtggctg acggcctgct gatccagccg ctgatcggca 4440
 gcctgcccga catcatggc ccggagtggg tcgacggcct caagcgcgcc gccgagggcc 4500
 gccgcctgat ggtgctggac acgctgcgcc ggttccacat cgaggaagaa aacgccagcg 4560
 gccccatggc ccaggtcatc ggtcgcagtg aggccatcgc cgccgatacc ggggtgctcta 4620
 tcgtgttcct gcacatgcc agcaagggcg cggccatgat gggcgcaggc gaccagcagc 4680
 aggccagccg gggcagctcg gtactggctg ataacatccg ctggcagtc tacctgtcga 4740

ES 2 560 534 T3

gcatgaccag cgccgaggcc gaggaatggg gtgtggacga cgaccagcgc cggttcttcg 4800
 tccgcttcgg tgtgagcaag gccaaactatg gcgcaccggt cgctgatcgg tggttcaggc 4860
 ggcatgacgg cgggggtgctc aagcccgcgg tgctggagag gcagcgcaag agcaaggggg 4920
 tgccccgtgg tgaagcctaa gaacaagcac agcctcagcc acgtccggca cgacccggcg 4980
 cactgtctgg cccccggcct gttccgtgcc ctcaagcggg gcgagcgcaa gcgcagcaag 5040
 ctggacgtga cgtatgacta cggcgacggc aagcggatcg agttcagcgg cccggagccg 5100
 ctgggcgctg atgatctgcy catcctgcaa gggctggtgg ccatggctgg gcctaattggc 5160
 ctagtgtctg gcccggaacc caagaccgaa ggcggacggc agctccggct gttcctggaa 5220
 cccaagtggg aggccgtcac cgctgatgcc atggtggtca aaggtagcta tcgggcyctg 5280
 gcaaaggaaa tcggggcaga ggtcगतatgt ggtggggcgc tcaagcacat acaggactgc 5340
 atcgagcgc tttggaaggt atccatcatc gcccagaatg gccgcaagcg gcagggggtt 5400
 cggctgctgt cggagtacgc cagcgacgag gcggacgggc gcctgtacgt ggcctgaac 5460
 cccttgatcg cgcaggccgt catgggtggc ggccagcatg tgcgcatcag catggacgag 5520
 gtgcyggcgc tggacagcga aaccgcccgc ctgctgcacc agcggctgtg tggctggatc 5580
 gaccccgca aaaccggcaa ggcttcata gataccttgt gcggctatgt ctggccgtca 5640
 gaggccagtg gttcgaccat gcgcaagcgc cgccagcggg tgcgcyaggc gttgccggag 5700
 ctggtcgcgc tgggctggac ggtaaccgag ttcgcyggcg gcaagtacga catcaccgg 5760
 cccaaggcgg caggctgacc cccccactc tattgtaaac aagacatttt ttatctttta 5820
 tattcaatgg cttattttcc tgctaattgg taataccatg aaaaatacca tgctcagaaa 5880
 aggcttaaca atattttgaa aaattgccta ctgagcgtg ccgcacagct ccataggccg 5940
 ctttctggc tttgcttcca gatgtatgct ctctccgga gagtaccgtg actttatttt 6000
 cggcacaat acaggggtcg atggataaat acggcgatag tttcctgacg gatgatccgt 6060
 atgtaccggc ggaagacaag ctgcaaacct gtcagatgga gattgattta atggcggatg 6120
 tgctgagagc accgccccgt gaatccgcag aactgatccg ctatgtgttt gcggatgatt 6180
 ggccggaata aataaagccg ggcttaatac agattaagcc cgtatagggg attattactg 6240
 aatacacaac agcttacgga ggacggaatg ttaccattg agacaaccag actgccttct 6300
 gattattaat atttttcact attaatcaga aggaataacc atgaatttta cccggattga 6360
 cctgaatacc tggaatcgca gggaaactt tgccctttat cgtcagcaga ttaaattgcyg 6420
 attcagcctg accaccaaac tcgatattac cgctttgcyt accgcaactg cygagacagg 6480
 ttataagttt tatccgctga tgatttacct gatctcccg gctgttaatc agtttccgga 6540
 gttccggatg gcaactgaaag acaatgaact tatttactgg gaccagtcag acccggctct 6600
 tactgtcttt cataaagaaa ccgaaacatt ctctgcactg tcctgcygtt attttccgga 6660
 tctcagtgag tttatggcag gttataatgc ggtaacggca gaatatcagc atgataccag 6720
 attgtttccg cagggaaatt taccggagaa tcacctgaat atatcatcat taccgtgggt 6780

ES 2 560 534 T3

gagttttgac gggatttaac ctgaacatca ccggaaatga tgattatfff gccccggfff 6840
ttacgatggc aaagtttcag caggaaggfg accgcgtatt attacctgff tctgtacagg 6900
ttcatcatgc agtctgtgat ggctttcatg cagcacggff tattaataca cttcagctga 6960
tgtgtgataa catactgaaa taaattaatt aattctgtat ttaagccacc gtatccggca 7020
ggaatggfgg cttttttfff atattttaac cgtaatctgt aatttcgfff cagactgfff 7080
caggatcact gtacgataat gccccgcag tttggtaata cccttaataa aaaagaaaca 7140
gcaaagactg acagcaataa taataaagta agcagtaaca ataatattaa caacaccaga 7200
tgcagttata ataatagfat ttaagacacc agaaagactg ctgagacagt cattttgaac 7260
aacacaaaa tgccgtaaag gcagtagtaa caacaccagt gaaaacatca cgatagcata 7320
gtgatatgcc tgagtgtgtg taattaaaca ataaataaac cgccatataf aacagaagat 7380
agtattctga atggcatgct tttctgttca gtataaacat atcatcccgg ttggtataag 7440
gatgatataf aataagftaa gctgaacaca tatttattff ggftttattf tacaataaaa 7500
gtaagacgat ccgttaagfc aaagcggggf atatttatta taccctgctt ttttattfgf 7560
ccgccgggcf cggataatgg atcagattat gcagtgfcac aatggcctta ccgggattgg 7620
cgtaagcgtg cgggatatcc gcatggaagc gcagggattc cccggcagaa acgggtgtgcc 7680
actcatcccc cagccgcagt tgtaatgcf cttccagfac aatgacatgt tctctggffc 7740
tgaaatccat ccctgtcgyt gttgcttatg cagtctggfc gggactcggc gtcgfcataa 7800
ttacagccat tgcttggtg cttcatgggc aaaagcttta tgcttgtaaa ccgttttgfg 7860
aaaaaattff taaaataaaa aaggggacct ctagggtccc caattaatta gtaatataat 7920
ctattaaagg tcattcaaaa ggtcatccac cggatccggg cccccctcf aggtcgcagg 7980
tatcgataag cttgatatcf aattcccata ttgtgcatcf aatccctgca aaattgtctg 8040
agcgattaat tgttctaatt ttaccgccat gtcaccccc cgcatacgg aacagagcct 8100
gcatcagcag gctccagata aaacataaac tcattaatca gtggcttaga actgctgctc 8160
ttccgtcag cagtcagtg cagtgactga tgactcgcg ccctgaatga tattggfgac 8220
tttatcaaaa tagcccgtgc ccacttcttg ttgatgggaa gcaaaggfgf agccgcgffc 8280
aacggaggca aattctggct gctgcactff ctcaacatag tgcttcatgc cctgccttg 8340
cgcgtaagca tgggccaagt cgaacatgff gaaccacata ctgtggatgc ccgccaaggf 8400
aataaattga ttttgtagc ccatcgcgga gaggtcatct tggaagctgg cgatctgctg 8460
gtcagtcagg ttcttttcc agttaaatga tggcgaacag ttataagcca ataatttacc 8520
ggggaattta gcgtaaccg catctgcaaa gcgtttagcc agcgcagat ctggcgtcga 8580
ggtttcacac cacaccaagt cggcgtaagg ggcataggcc agaccacggc tgatggcttg 8640
ctcaatgccc gcgfgagtgc ggaagaagcc ctacgcagta cgatcaccag caataaattc 8700
gctgtcataa gggfcgcaat cagaggfcag caaatccgca gcatcagcat cagfgcgcgc 8760
aatcagcagf gttggcacgc caagaacgfc agcggcfaag cgggcagcaa ccagcttctg 8820
aatcgccttct tgtgttgga ccaaaactff gccgccata tggccgcatt tcttcaccgc 8880

ES 2 560 534 T3

cgccaattga tcttcaaagt gaacgcccgc agcaccggct tcaatcatgg ctttcatcaa 8940
 ttcaaacgca ttcaatacgc cgccaaaacc cgcttcggca tccgccacaa tcggcaggaa 9000
 atagtcggta tagcctttgc tgcccggctc aatattattc gaccactgaa tctgatctgc 9060
 acggcgggaag ctgttattaa tacgcttaac cacggccgga acagagtcga ccgggtaaaag 9120
 agattgatcg ggatacatgc tggaggcggg attggcatcg gcggcgacct gccaaaccga 9180
 cagataaatc gcttcaacac cggcctttgc ctgttgcaat gcctgaccgc ctgttagcgc 9240
 cccagacag ttgatgtagc ctttacgca ttcgccgtgc agcaactccc acaatctttt 9300
 cgcgccgtgc tgtgccagcg tacattctgg gttaacggaa ccgvcagatt tgatcacttc 9360
 ttcggcgcta taggggaggg tgatgccctt ccagcgcggg gatttccatt cctgttccaa 9420
 ctgctgaatt tgttgagtac gagaggttgt catggcgata ttccttatta cttatttttg 9480
 tagggttaaa taactggcct aggcgagtaa tgcgtagccc ggcaacgtca gaaagtcgat 9540
 aagctcgtct tgtgttgtaa tccgctccat cagacgtgcg gcttcttcaa accgcccgcc 9600
 atcaaaacgc tctgcgcaa gttcaagttt cagcactgc atttcttca tcaacatggt 9660
 acggaacagc tctttggtca ccgtctgacc attgctcagg cttttctggt gatgtatcca 9720
 ttgccagata gaagtacggg aaatctcagc cgtcgcggca tcttccatca ggccataaat 9780
 cggtagacag ccattgcccg atatccatgc ttcgatgtat tgcaactgca cccggatatt 9840
 ggcccgcac cctcttcgg tgcgctcacc cgtgcaaggc tctagcaact cagcggcagt 9900
 gattggttta tcttgcggc gactcacctc taattggttt ggacgatcgc ccagtacttt 9960
 gttgaaaacg tccatcacgg tatcggccag accgggggtg gcgacccatg taccatcgtg 10020
 gccgttgctg gcttccagct ctttgtcagc gcgaacttta tctaagacca gcgcattttt 10080
 ttctggatct ttgttcggga taaaggccgc catgccgcc atcgccaagg caccgcgctt 10140
 atggcagggt ttgatcagta aacgagagta ggcaactcagg aagggtttcg tcatcgtgac 10200
 cgactggcga tcgggcagca cgcgatcgtc gtgatttttc agcgttttga tatagctgaa 10260
 aatgtagtcc caacggccac aattcagggc aacaatgtga tggcgcagat ggtagaggat 10320
 ctcatccatc tggaataccg caggcaatgt ctcgattaat actgtggcct taatggtgcc 10380
 ttgcccagca tcgaaacgct gctcggtaaa gctgaaaaca tcaactccacc aagccgcttc 10440
 ctgataagac tgcattcttg gtagatagaa atagggggccg ctgccattgg caagcagtaa 10500
 cttatagtta tggtagaaat acaacgcgaa atcgaataag ccaccgggga tatcctcccc 10560
 ctgccacttc acgtgttttt ctggcaagtg cagaccacgc acccgagcaa tcaacaccgc 10620
 tggattgggt tttagctgat aaatcttacc ggattcattc gcgtaagaga ttgtgccttt 10680
 gaccgatcgc tgcaaattaa tctgaccttc gataacctta tcccaactgg gtgccagcga 10740
 atcctcaaag tcagccataa agactttcac attcgcattg agggcattaa tcaccatfff 10800
 gcgctcaacc ggcccgggta tctcgacgcg acgatcacgt aaatccgcag gaatactttg 10860
 aatfffccag tcaccattac gaatggaatt ggtttccgaa atgaaatcag gcaatgcgcc 10920

ES 2 560 534 T3

ttggtcaatg gcctgttgcc aagcggccccg tgcagcaagg agtttgctac gcggctctgc 10980
aaatttcgcc accaattctg ccaaaaattc gatggcctca tcgggcaaaa cctgcccgtc 11040
agcagcatta aaatgctggg tgaaaactaa ctccgtgccg actatctggt gtgtcattcc 11100
ccttcccctt ccccatctct cgacgatcat ttttcagttt ccttttgta ttccccaaaa 11160
gtgcggtgca aatttgggga gttttagtta attaaaaaaa ttatttttta cgagcttcga 11220
ttactgcagc agcaacactt gttggcgctt cagcatatth taacggttcc attgagtatg 11280
atgctctaga gcggccgcca ccgcggtgg 11309

<210> 13

<211> 11247

<212> ADN

<213> *Salmonella typhimurium*

5

<400> 13

gatcccaccg cggtggcggc cgctctagag ggttccctca tccggcacca cgtcatgccg 60
gatggcgcgt tcgcttatcc ggcctacgct atctgtaggc ccgtaagcg cagcgcacc 120
gggcatcaat caaaactgcg cttcttcggt ggaacccgtt aacgcggtaa cggatgacgc 180
gccgccctga ataatggtgg tgactttgtc gaagtaacca gtaccactt cctgctggtg 240
ggaaacaaag gtgtagccat ctttcgccgc ggcgaactcg ggttggtgaa cttctcaac 300
atagtgcttc atgccctgc cctgcgcgta tgcattgcc aggtcgaaca tgttgaaaca 360
catgctgtgg atgcccgcca gggtaataaa ctggtatttg taacccatgt ccgacaactg 420
ctgctggaag ctggcaatgg tcttgcgtc cagattcttc tgccagttga aggatgggta 480
acagttatag gccagcagtt tgccccgata cttcgcgtgg atagcatcgg caaacgcagc 540
cgccagttcg agatccggcg tagaggtttc gcaccatacc agatcggcat acggggcata 600
cgccagaccg cggctgatcg cctgctcaat gcccgcatgg gtgcggtaga aaccttcgct 660
ggtgcgttcg ccggaataaa aaccgctgtc atagggatcg cagtcggagg tgatcagatc 720
tgccgcatcc gcatcggtag gcgcaatcac cagcgtcggg acgcccata catcagcggc 780
cagacgcgca gcaaccagtt tctgaatcgc ctctgcgtg gggaccagca ccttgcgcc 840
catatggccg catttcttca ccgacgccag ctgatcttcg aagtgaacgg ccgctgcacc 900
ggcttcaatc atcgatttca tcagttcgaa ggcattcaga acgcccga aaccggcttc 960
cgcatcagca acgatcggca ggaagtaat cacatagcgc ggatcgttgg gttcaatacc 1020
ggatgcccac tggatctgat ctgcacgacg aaaagtgttg ttgatccgat ccactaccgc 1080
cggaacagag tttgccgggt acaacgattg atccggatac atgctggatg ccaggttggc 1140
atctgccgcc acctgccagc ctgaaagata aatcgccctca ataccggctt tcgcctgctg 1200
caacgcctga ccgcccgtca gcgcgccaag gctgttgata tagcctttt tcgcttcacc 1260
gtgcaacagc cgccacattt tcgcggcgcc gagctgcgcc agcgtgcatt ccgggttaac 1320
cgagccgcgt aatttcacca cctcctccgc gctgtacggg cgggtgatgc cttcccagcg 1380
cggttgtgtc cactctttct gtaattcttc gatttgttga gtacgggttt tcatgtgcag 1440

ES 2 560 534 T3

atgctccata ttgttatgtg gtgaattaag ccagtaagcg atagcccggc aggggtgagga 1500
agtcgattaa gtcactctgag gtgggtgattt gctccatcag acgtgctggca tcgtcgaagc 1560
gcccgtctgt gtagcgggtgc tcgcccagtt cgtcctggat taccgcgcatc tcttccgcca 1620
acatttcgcg gaaaagcgtt ttcggttacgg gttttccatt gctcagtgtt ttctcatggt 1680
gaatccactg ccagatagag gttcgtgaga tttccgccgt cgcgcatcc tccatcagac 1740
cgtaaactcg tacacagcca ttgccggaga tccacgcttc aatgtactgc actgccacgc 1800
gaatattggc gcgcattccc gcttctgtgc gttcgccttc acatggctcc agtaactgtt 1860
cagcggtaat cggcgcactc tcatcacggg taatgaacag ctgatttttg tgctcgccca 1920
gtacctcgtt aaagacggcc attgctgtat ccgccaaccc aggatgctgca atccacgtgc 1980
cgtcgtggcc gttgttcgct tccagcgtt tatccgcttt cactttggca aggacctgat 2040
tgttgcgttc aacgtctttg ctgaggataa acgcccctat accgcccata gcgaacgcgc 2100
cgcgcttggt gcaggttttg atcagcaggc gcgagtaggc gctcagaaac ggtttgtcca 2160
tcgttaccac ctgcctgtcc ggcaaaacgc gatccgggtg atttttcaac gttttgatat 2220
agctgaaaat ataatcccag cgaccacagt tgagaccgac gatatgatca cgcagcgcac 2280
gaagaatctc atccatctgg aaaacagccg gcagcgtttc aatcaacagg gtcgctttga 2340
tcgtaccgcg cggcaggtta aagcggcttt cggcgtagct gaacacttcg ctccaccagg 2400
ctgcctcctg ccaggcttgc gttttcggca ggtaaaaata cgggccgcta ctttagcga 2460
gcagcgtttt atagttgtgg aaaaagtaca gagcaaaatc aaacaggctg ccgggaatgg 2520
cttccccccg ccaggtaaca tgttttctg gcagatgtag accacgtaca cgacaaatca 2580
atacggccgg atcgggcttg agctgataga tttttccggc ttcgttggta tagctaattg 2640
tgccgttcac cgcatacgc aggttgattt gaccatcaat aactttattc cagtccggcg 2700
ccagcagatc ttcaaatcc gccataaaca ctttcacatt tgcgttcagg gcattaatca 2760
ccattttacg ttcaaccggc ccgtaattt ctactcggcg atcctgtaa tccgccggaa 2820
taccacgaat ctgccaatta ctttctctaa tggagtggt tccgaaata aatcaggca 2880
acttaccgtt atcaatatcc tgctgttgct ggatacgggc agccaggagt ttattgcgtt 2940
ttggcgtaaa acgggtgact aactccgtca aaaactcgac tgcttcagcg gtcaggactt 3000
gcttttccag ctgccttgc ggcctggtaa aggttaattc atcagttgtg gttgcctgtg 3060
gattcatcat gcagtcctc gttgttgatc cagatacatc cccaatgca acgaaggatc 3120
actgtgcact tttcgttcaa cacaactaag actactcaat taaatttcaa aatcaaaaac 3180
aatttccatt ttaatttaa ttatgatta acctattgat aacaataaa attaaattta 3240
attacatgat gaggtgcgtt tcggaaagac gtcaggcctc tcgagggggg gcccggatcc 3300
ccagtagatt tacgtttaa ctttttatt tcttttttaa ttaatttaa ttaacagttg 3360
gtgctatgac actttacctc atagctggca taattcgcaa tactctgggt cttcgagagg 3420
tatccaacct gagttgaaat actttaccat cgatttagca gttgtatcag ttatatttat 3480
attaccttta actcttcgcc atccaggagt tttaccgtac agattagagg ataataataa 3540

ES 2 560 534 T3

cacataattc	tcgtaagcaa	tatgagataa	tttccaagac	tctatattag	ctcgtgatgt	3600
tttccaaggt	ctaaaatcgt	cacggttcat	ataattagcc	aatctcatat	gctctctaac	3660
ttccgatgat	aagctgtcaa	acatgagaat	taacgatctg	atagagaagg	gtttgctcgg	3720
gtcggtggt	ctggtaacga	ccagtatccc	gatccccggt	ggccgtcctg	gccgccacat	3780
gaggcatggt	ccgcgtcctt	gcaatactgt	gtttacatac	agtctatcgc	ttagcggaaa	3840
gttcttttac	cctcagccga	aatgcctgcc	gttgctagac	attgccagcc	agtgcccgctc	3900
actcccgtac	taactgtcac	gaaccctgc	aataactgtc	acgccccct	gcaataactg	3960
tcacgaacc	ctgcaataac	tgtcacgccc	caaacctgc	aaaccagca	ggggcggggg	4020
ctggcgggg	gttggaaaaa	tccatccatg	attatctaag	aataatccac	taggcgcggt	4080
tatcagcgcc	cttgtggggc	gctgctgccc	ttgcccaata	tgcccggcca	gaggccggat	4140
agctggtcta	ttcgtgcgc	taggctacac	accgccccac	cgctgcgcgg	cagggggaaa	4200
ggcgggcaa	gcccgctaaa	ccccacacca	aaccctgcag	aaatacgtg	ggagcgcttt	4260
tagccgcttt	agcggccttt	ccccctacc	gaaggggtgg	ggcgcgtgtg	cagccccgca	4320
gggcctgtct	cggtcgatca	ttcagcccgg	ctcatccttc	tggcgtggcg	gcagaccgaa	4380
caaggcgcgg	tcgtggtcgc	gttcaaggta	cgcatccatt	gccgccatga	gccgatcctc	4440
cggccactcg	ctgctgttca	ccttggccaa	aatcatggcc	cccaccagca	ccttgcgcct	4500
tgtttcgttc	ttgcgctatt	gctgctgttc	ccttgcccgc	accgctgaa	tttcggcatt	4560
gattcgcgct	cgttgttctt	cgagcttggc	cagccgatcc	gccgccttgt	tgctcccctt	4620
aaccatcttg	acaccccatt	gttaatgtgc	tgtctcgtag	gctatcatgg	aggcacagcg	4680
gcggaatcc	cgaccctact	ttgtagggga	gggccattgc	atggagccga	aaagcaaaag	4740
caacagcgag	gcagcatggc	gatttatcac	cttacggcga	aaaccggcag	caggtcggggc	4800
ggccaatcgg	ccagggccaa	ggccgactac	atccagcgcg	aaggcaagta	tgcccgcgac	4860
atggatgaag	tcttgcacgc	cgaatccggg	cacatgccgg	agttcgtcga	gcggcccgcc	4920
gactactggg	atgctgccga	cctgtatgaa	cgcgccaatg	ggcggctggt	caaggaggtc	4980
gaatttgccc	tgccggtcga	gctgaccctc	gaccagcaga	aggcgctggc	gtccgagttc	5040
gcccagcacc	tgaccggtgc	cgagcgctg	ccgtatacgc	tggccatcca	tgccggtggc	5100
ggcgagaacc	cgactgccca	cctgatgatc	tccgagcgga	tcaatgacgg	catcgagcgg	5160
cccgccgctc	agtggttcaa	gcggtacaac	ggcaagacct	cggagaaggg	cggggcacag	5220
aagaccgaag	cgctcaagcc	caaggcatgg	cttgagcaga	cccgcgaggc	atgggccgac	5280
catgccaaacc	gggcattaga	gcgggctggc	cacgacgccc	gcattgacca	cagaacactt	5340
gaggcgcagg	gcatcgagcg	cctgcccgg	gttcacctgg	ggccgaacgt	ggtggagatg	5400
gaaggccggg	gcatccgcac	cgaccgggca	gacgtggccc	tgaacatcga	caccgccaac	5460
gcccagatca	tcgacttaca	ggaataccgg	gaggcaatag	accatgaacg	caatcgacag	5520
agtgaagaaa	tccagaggca	tcaacgagtt	agcggagcag	atcgaaccgc	tggcccagag	5580

ES 2 560 534 T3

catggcgaca ctggccgacg aagccccggca ggtcatgagc cagaccagc aggccagcga 5640
 ggcgcaggcg gcggagtggc tgaaagccca gcgccagaca gggggcggcat ggggtggagct 5700
 ggccaaagag ttgcgggagg tagccgccga ggtgagcagc gccgcgcaga gcgcccggag 5760
 cgcgtcgcgg ggggtggcact ggaagctatg gctaaccgtg atgctggctt ccatgatgcc 5820
 tacggtgggtg ctgctgatcg catcgttgct cttgctcgac ctgacgccac tgacaaccga 5880
 ggacggctcg atctggctgc gcttggtggc ccgatgaaga acgacaggac tttgcaggcc 5940
 ataggccgac agctcaaggc catgggctgt gagcgcttcg atatcggcgt cagggacgcc 6000
 accaccggcc agatgatgaa ccgggaatgg tcagccgccg aagtgtcca gaacacgccca 6060
 tggctcaagc ggatgaatgc ccagggcaat gacgtgtata tcaggcccgc cgagcaggag 6120
 cggcatggtc tgggtctggt ggacgacctc agcgagtttg acctggatga catgaaagcc 6180
 gagggccggg agcctgccct ggtagtggaa accagcccga agaactatca ggcattggctc 6240
 aaggtggccg acgccgcagg cggatgaactt cgggggcaga ttgcccggac gctggccagc 6300
 gactacgacg ccgacccggc cagcgcggac agccgccact atggccgctt ggcgggcttc 6360
 accaaccgca aggacaagca caccaccgc gccggttatc agccgtgggt gctgctgcgt 6420
 gaatccaagg gcaagaccgc caccgctggc ccggcgtggg tgcagcaggc tggccagcag 6480
 atcgagcagg cccagcggca gcaggagaag gcccgcaggc tggccagcct cgaactgccc 6540
 gagcggcagc ttagccgcca ccggcgcacg gcgctggacg agtaccgcag cgagatggcc 6600
 gggctggta agcgcttcgg tgatgacctc agcaagtgcg actttatcgc cgcgcagaag 6660
 ctggccagcc ggggccgag tgccgaggaa atcggcaagg ccatggccga ggccagccca 6720
 gcgctggcag agcgaagcc cggccacgaa gcggattaca tcgagcgcac cgtagcaag 6780
 gtcattgggtc tgcccagcgt ccagcttgcg cgggccgagc tggcacgggc accggcacc 6840
 gccagcagc gcatggacag gggcgggcca gatttcagca tgtagtgtt gcgttggtag 6900
 tcacgcctgt tatactatga gtactcacgc acagaagggg gttttatgga atacgaaaa 6960
 agcgcttcag ggtcggctta cctgatcaaa agtgacaagg gctattgggt gcccggtggc 7020
 tttggttata cgtcaaaaaa ggccgaggct ggccgctttt cagtcgctga tatggccagc 7080
 cttaaccttg acggctgcac cttgtccttg ttccgcgaag acaagcctt cggccccggc 7140
 aagtttctcg gtgactgata tgaaagacca aaaggacaag cagaccggcg acctgctggc 7200
 cagccctgac gctgtacgcc aagcgcgata tgccgagcgc atgaaggcca aagggatgcg 7260
 tcagcgaag ttctggctga ccgacgacga atacgaggcg ctgcgcgagt gcctggaaga 7320
 actcagagcg gcgcaggcg ggggtagtga ccccgccagc gcctaaccac caactgcctg 7380
 caaaggaggc aatcaatggc taccataag cctatcaata ttctggaggc gttcgcagca 7440
 gcgccccac cgctggacta cgttttgccc aacatggtgg ccggtacggt cggggcgctg 7500
 gtgtcggccc gtggtgccgg taaatccatg ctggccctgc aactggccgc acagattgca 7560
 ggcgggcccg atctgctgga ggtgggcgaa ctgcccaccg gcccggtgat ctacctgcc 7620
 gccgaagacc cggccaccgc cattcatcac cgctgcacg cccttggggc gcacctcagc 7680

ES 2 560 534 T3

gccgaggaac ggcaagccgt ggctgacggc ctgctgatcc agccgctgat cggcagcctg 7740
 cccaacatca tggccccgga gtggttcgac ggcctcaagc gcgccgccga gggccgccgc 7800
 ctgatggtgc tggacacgct gcgccggttc cacatcgagg aagaaaacgc cagcggcccc 7860
 atggcccagg tcatcggtcg catggaggcc atcgccgccg ataccgggtg ctctatcgtg 7920
 ttctgcacc atgccagcaa gggcgcggcc atgatgggcg caggcgacca gcagcaggcc 7980
 agccggggca gctcgggtact ggtcgataac atccgctggc agtcctacct gtcgagcatg 8040
 accagcgcgg aggccgagga atggggtgtg gacgacgacc agcgcgggtt cttcgtccgc 8100
 ttcggtgtga gcaaggccaa ctatggcgca ccggttcgctg atcggtggtt caggcggcat 8160
 gacggcgggg tgctcaagcc cgccgtgctg gagaggcagc gcaagagcaa gggggtgccc 8220
 cgtggtgaag cctaagaaca agcacagcct cagccacgtc cggcacgacc cggcgcactg 8280
 tctggcccc ggctgttcc gtgccctcaa gcggggcgag cgcaagcgca gcaagctgga 8340
 cgtgacgtat gactacggcg acggcaagcg gatcgagttc agcggccccg agccgctggg 8400
 cgctgatgat ctgcgcatcc tgcaagggtt ggtggccatg gctgggccta atggcctagt 8460
 gcttggcccc gaaccaaga ccgaaggcgg acggcagctc cggctgttcc tggaaaccaa 8520
 gtgggaggcc gtcaccgctg atgccatggt ggtcaaaggt agctatcggg cgctggcaaa 8580
 ggaaatcggg gcagaggtcg atagtgtggg ggcgctcaag cacatacagg actgcatcga 8640
 gcgcctttgg aaggatcca tcatcgccca gaatggccgc aagcggcagg ggtttcggct 8700
 gctgtcggag tacgccagcg acgaggcggg cgggcgcctg tacgtggccc tgaaccctt 8760
 gatcgcgcag gccgtcatgg gtggcggcca gcatgtgctc atcagcatgg acgaggtgctg 8820
 ggcgctggac agcgaaaccg cccgcctgct gcaccagcgg ctgtgtggct ggatcgacc 8880
 cggcaaaacc ggcaaggctt ccatagatac cttgtgcggc tatgtctggc cgtcagaggc 8940
 cagtggttcg accatgcgca agcgcgccca gcgggtgctc gaggcgttgc cggagctggt 9000
 cgcgctgggc tggacggtaa ccgagttcgc ggcgggcaag tacgacatca cccggcccaa 9060
 ggcggcaggc tgaccccc cactctattg taaacaagac atttttatc ttttatattc 9120
 aatggcttat tttctgcta attggttaata ccatgaaaaa taccatgctc agaaaaggct 9180
 taacaatatt ttgaaaatt gcctactgag cgctgccgca cagctccata ggccgctttc 9240
 ctggctttgc ttccagatgt atgctctcct ccggagagta ccgtgacttt attttcggca 9300
 caaatacagg ggtcgatgga taaatacggc gatagtttcc tgacggatga tccgtatgta 9360
 ccggcgggaag acaagctgca aacctgtcag atggagattg atttaatggc ggatgtgctg 9420
 agagcaccgc cccgtgaatc cgcagaactg atccgctatg tgtttgcgga tgattggccg 9480
 gaataaataa agccgggctt aatacagatt aagcccgtat aggggtattat tactgaatac 9540
 caaacagctt acggaggacg gaatgttacc cattgagaca accagactgc cttctgatta 9600
 ttaatatatt tcaactattaa tcagaaggaa taaccatgaa ttttaccgg attgacctga 9660
 atacctggaa tcgcagggaa cactttgccc tttatcgtca gcagattaa tgccgattca 9720

ES 2 560 534 T3

gcctgaccac caaactcgat attaccgctt tgcgtaccgc actggcggag acaggttata 9780
 agttttatcc gctgatgatt tacctgatct cccgggctgt taatcagttt cgggagttcc 9840
 ggatggcact gaaagacaat gaacttattt actgggacca gtcagaccgg gtcctttactg 9900
 tctttcataa agaaaccgaa acatttctctg cactgtcctg ccggttatttt ccggatctca 9960
 gtgagtttat ggcaggttat aatgcggtaa cggcagaata tcagcatgat accagattgt 10020
 ttccgcaggg aaatttaccg gagaatcacc tgaatatac atcattaccg tgggtgagtt 10080
 ttgacgggat ttaacctgaa catcaccgga aatgatgatt attttgcccc ggtttttactg 10140
 atggcaaagt ttcagcagga aggtgaccgc gtattattac ctgtttctgt acaggttcat 10200
 catgcagtct gtgatggctt tcatgcagca cggtttatta atacacttca gctgatgtgt 10260
 gataacatac tgaataaat taattaattc tgtatttaag ccaccgtatc cggcaggaat 10320
 ggtggctttt tttttatatt ttaaccgtaa tctgtaattt cgtttcagac tggttcagga 10380
 tcaactgtacg ataatgcccc cgcagtttgg taataccctt aataaaaaag aaacagcaaa 10440
 gactgacagc aataataata aagtaagcag taacaataat attaacaaca ccagatgcag 10500
 ttataataat agtatttaag acaccagaaa gactgctgcg acagtcattt tgaacaacac 10560
 caaaatgccg taaaggcagt agtaacaaca ccagtgaaaa catcacgata gcatagtgat 10620
 atgcctgagt gtgtgtaatt aaacaataaa taaaccgcca tatataacag aagatagtat 10680
 tctgaatggc atgcttttct gttcagtata aacatatcat cccggttggt ataaggatga 10740
 tatataataa gttaagctga acacatattt attttggttt ttttttacia ataaagtaag 10800
 acgatccgtt aagtcaaagc ggggtatatt tattataccc tgctttttta tttgtccgcc 10860
 gggcgcggat aatggatcag attatgcagt gtcacaatgg ccttaccggg attggcgtaa 10920
 gcgtgcggga tatccgcatg gaagcgcagg gattccccgg cagaaacggg gtgccactca 10980
 tccccagcc gcagttgtaa tgcgccttcc agtacaatga catgttctct ggttctgaaa 11040
 tccatccctg tcggtgttgc ttatgcagtc tggtcgggac tcggcgtcgt cataattaca 11100
 gccattgcct ggttgcttca tgggcaaaag ctttatgctt gtaaaccggt ttgtgaaaaa 11160
 atttttaaaa taaaaaaggg gacctctagg gtccccaatt aattagtaat ataatctatt 11220
 aaaggtcatt caaaagggtca tccaccg 11247

<210> 14
 <211> 9310
 <212> ADN
 <213> *Candida boidinii*

5

<400> 14

ES 2 560 534 T3

ctagttctag agcggccgcc accgcggtgg atccccagta gatttacgtt taaacatttt	60
tatttccttt ttaatttaat ttaattaaca gttggtgcta tgacacttta cctcatagct	120
ggcataattc gcaataactct gggctctcga gaggtatcca acctgagttg aaatacttta	180
ccatcgattt agcagttgta tcagttatat ttatattacc tttactctt cgccatccag	240
gagttttacc gtacagatta gaggataata ataacacata attctcgtaa gcaatatgag	300

ES 2 560 534 T3

ataatttcca agactctata ttagctcgtg atgttttcca aggtctaaaa tcgtcacggt 360
 tcatataatt agccaatctc atatgctctc taacttccga tgataagctg tcaaacaatga 420
 gaattaacga tctgatagag aagggtttgc tcgggtcggg ggctctggta acgaccagta 480
 tccccatccc ggctggccgt cctggccgcc acatgaggca tgttccgcgt ccttgaata 540
 ctgtgtttac atacagtcta tcgcttagcg gaaagttctt ttaccctcag ccgaaatgcc 600
 tgccgttgct agacattgcc agccagtgcc cgtcactccc gtactaactg tcacgaaccc 660
 ctgcaataac tgtcacgccc ccctgcaata actgtcacga acccctgcaa taactgtcac 720
 gccccaaaac ctgcaaacc agcagggggc ggggctggcg ggggtttgga aaaatccatc 780
 catgattatc taagaataat ccactaggcg cggttatcag cgcccttggt gggcgctgct 840
 gcccttgccc aatatgcccg gccagaggcc ggatagctgg tctattcgct gcgctaggct 900
 acacaccgcc ccaccgctgc gcggcagggg gaaaggcggg caaagcccgc taaaccccac 960
 accaaacccc gcagaaatac gctgggagcg cttttagccg ctttagcggc ctttccccct 1020
 acccgaaggg tgggggcgcg tgtgcagccc cgcagggcct gtctcggctc atcattcagc 1080
 ccggctcatc cttctggcgt ggccgcagac cgaacaaggc gcggtcgtgg tcgcgttcaa 1140
 ggtacgcatc cattgccgcc atgagccgat cctccggcca ctcgctgctg ttcaccttgg 1200
 ccaaatcat ggccccacc agcaccttgc gccttgtttc gttcttgccg tattgctgct 1260
 gttcccttgc ccgcacccgc tgaatttcgg cattgattcg cgctcgttgt tcttcgagct 1320
 tggccagccg atccgccgcc ttgttgctcc ccttaacat cttgacacc cattgttaat 1380
 gtgctgtctc gtaggctatc atggaggcac agcggcggca atcccgacc tactttgtag 1440
 gggagggcca ttgcatggag ccgaaaagca aaagcaacag cgaggcagca tggcgattta 1500
 tcaccttacg gcgaaaaccg gcagcaggtc gggcggccaa tcggccaggg ccaaggccga 1560
 ctacatccag cgcgaaggca agtatgcccg cgacatggat gaagtcttgc acgccgaatc 1620
 cgggcacatg ccggagtctg tcgagcggcc cgccgactac tgggatgctg ccgacctgta 1680
 tgaacgcgcc aatgggcggc tgttcaagga ggtcgaattt gccctgccgg tcgagctgac 1740
 cctcgaccag cagaaggcgc tggcgtccga gttcgcccag cacctgaccg gtgccgagcg 1800
 cctgccgtat acgctggcca tccatgccgg tggcggcgag aaccgcact gccacctgat 1860
 gatctccgag cggatcaatg acggcatcga gcggcccgcc gctcagtggg tcaagcggta 1920
 caacggcaag accccggaga agggcggggc acagaagacc gaagcgtca agcccaaggc 1980
 atggcttgag cagaccgcg aggcattggc cgaccatgcc aaccgggcat tagagcggc 2040
 tggccacgac gcccgattg accacagaac acttgaggcg cagggcacg agcgcctgcc 2100
 cgggtttcac ctggggccga acgtggtgga gatggaaggc cggggcatcc gcaccgaccg 2160
 ggcagacgtg gccctgaaca tcgacaccgc caacgcccag atcatcgact tacaggaata 2220
 ccgggaggca atagaccatg aacgcaatcg acagagtga gaaatccaga ggcacaaacg 2280
 agttagcggg gcagatcgaa ccgctggccc agagcatggc gacactggcc gacgaagccc 2340
 ggcaggtcat gagccagacc cagcaggcca gcgaggcgca ggcggcggag tggctgaaag 2400

ES 2 560 534 T3

cccagcgcca gacaggggcg gcatgggtgg agctggccaa agagttgctg gaggtagccc 2460
 ccgaggtgag cagcgccgcg cagagcgccc ggagcgcgctc gcgggggtgg cactggaagc 2520
 tatggctaac cgtgatgctg gcttccatga tgcctacggt ggtgctgctg atcgcatcgt 2580
 tgctcttgct cgacctgacg cactgacaa ccgaggacgg ctcgatctgg ctgctgctgg 2640
 tggccccgatg aagaacgaca ggactttgca ggccataggc cgacagctca aggccatggg 2700
 ctgtgagcgc ttcgatatcg gcgtcagggg cgccaccacc ggccagatga tgaaccggga 2760
 atggtcagcc gccgaagtgc tccagaacac gccatggctc aagcggatga atgcccaggg 2820
 caatgacgtg tataatcaggc ccgccgagca ggagcggcat ggtctggtgc tgggtggacga 2880
 cctcagcgag tttgacctgg atgacatgaa agccgagggc cgggagcctg ccctggtagt 2940
 ggaaaccagc ccgaagaact atcaggcatg ggtcaagggtg gccgacgccg caggcgggtga 3000
 acttcggggg cagattgccc ggacgctggc cagcgagtac gacgccgacc cggccagcgc 3060
 cgacagccgc cactatggcc gcttggcggg cttcaccac cgcaaggaca agcacaccac 3120
 ccgcgccggt tatcagccgt ggggtgctgct gcgtgaatcc aagggcaaga ccgccaccgc 3180
 tggccccggc ctggtgcagc aggctggcca gcagatcgag caggcccagc ggcagcagga 3240
 gaaggccccg aggctggcca gcctcgaact gcccgagcgg cagcttagcc gccaccggcg 3300
 cacggcgctg gacgagtacc gcagcgagat ggccgggctg gtcaagcgtc tcggtgatga 3360
 cctcagcaag tgcgacttta tcgccgcgca gaagctggcc agccggggcc gcagtgccga 3420
 ggaaatcggc aaggccatgg ccgaggccag cccagcgctg gcagagcgca agccccggcca 3480
 cgaagcggat tacatcgagc gcaccgtcag caaggctatg ggtctgcca gcgtccagct 3540
 tgcgcgggcc gagctggcac gggcaccggc accccgccag cgaggcatgg acaggggctg 3600
 gccagatttc agcatgtagt gcttgcgctt gtactcacgc ctgttatact atgagtactc 3660
 acgcacagaa gggggtttta tggaatacga aaaaagcgtc tcagggctcg tctacctgat 3720
 caaaagtgac aagggtattt ggttgcccgg tggctttggt tatacgtcaa acaaggccga 3780
 ggctggccgc ttttcagtcg ctgatatggc cagccttaac cttgacggct gcacctgtc 3840
 cttgttccgc gaagacaagc ctttcggccc cggcaagttt ctcggtgact gatatgaaag 3900
 accaaaagga caagcagacc ggcgacctgc tggccagccc tgacgctgta cgccaagcgc 3960
 gatatgccga gcgcatgaag gccaaaggga tgcgtcagcg caagttctgg ctgaccgacg 4020
 acgaatacga ggcgctgctg gagtgcctgg aagaactcag agcggcgcag ggcgggggta 4080
 gtgacccccg cagcgcctaa ccaccaactg cctgcaaagg aggcaatcaa tggctaccca 4140
 taagcctatc aatattctgg aggcgttcgc agcagcgccg ccaccgctgg actacgtttt 4200
 gcccaacatg gtggccggta cggtcggggc gctggtgtcg cccggtggtg ccggtaaadc 4260
 catgctggcc ctgcaactgg ccgcacagat tgcaggcggg ccggatctgc tggaggtggg 4320
 cgaactgccc accggccccg tgatctacct gcccgccgaa gaccgcccc a ccgccattca 4380
 tcaccgcctg cacgcccttg gggcgcacct cagcgccgag gaacggcaag ccgtggtgta 4440

ES 2 560 534 T3

cggcctgctg atccagccgc tgatcggcag cctgcccac atcatggccc cggagtggtt 4500
 cgacggcctc aagcgcgccg ccgagggccg ccgctgatg gtgctggaca cgctgcgccg 4560
 gttccacatc gaggaagaaa acgccagcgg ccccatggcc caggatcatc gtcgcatgga 4620
 ggccatcgcc gccgataccg ggtgctctat cgtgttcctg caccatgcca gcaagggcgc 4680
 ggccatgatg ggcgaggcg accagcagca ggccagccgg ggcagctcgg tactggtcga 4740
 taacatccgc tggcagtcct acctgtcag catgaccagc gccgaggccg aggaatgggg 4800
 tgtggacgac gaccagcgc ggttcttcgt ccgcttcggg gtgagcaagg ccaactatgg 4860
 cgcaccgttc gctgatcggg ggttcaggcg gcatgacggc ggggtgctca agcccccggt 4920
 gctggagagg cagcgcaaga gcaagggggg gccccgtggg gaagcctaag aacaagcaca 4980
 gcctcagcca cgtccggcac gacccggcgc actgtctggc ccccgccctg ttccgtgccc 5040
 tcaagcgggg cgagcgcaag cgcagcaagc tggacgtgac gtatgactac ggcgacggca 5100
 agcggatcga gttcagcggc ccggagccgc tgggcgtga tgatctgccc atcctgcaag 5160
 ggctgggtggc catggctggg cctaattggc tagtgcttgg cccggaacc aagaccgaag 5220
 gcggacggca gctccggctg ttcttgaac ccaagtggga ggccgtcacc gctgatgcca 5280
 tgggtggtaa aggtagctat cgggcgctgg caaaggaaat cggggcagag gtcgatagtg 5340
 gtggggcgct caagcacata caggactgca tcgagcgctt ttggaaggta tccatcatcg 5400
 cccagaatgg ccgcaagcgg caggggtttc ggctgctgtc ggagtacgcc agcgacgagg 5460
 cggacggggc cctgtacgtg gccctgaacc ccttgatcgc gcaggccgtc atgggtggcg 5520
 gccagcatgt gcgcatcagc atggacgagg tgcgggcgct ggacagcgaa accgccccgc 5580
 tgctgcacca gcggctgtgt ggctggatcg accccggcaa aaccggcaag gcttccatag 5640
 ataccttgtg cggctatgtc tggccgtcag aggccagtgg ttcgaccatg cgcaagcgcc 5700
 gccagcgggt gcgagaggcg ttgccggagc tggtcgctt gggctggacg gtaaccgagt 5760
 tcgcgggcgg caagtacgac atcaccggc ccaaggcggc aggctgacct cccccactct 5820
 attgtaaaca agacattttt tatcttttat attcaatggc ttattttcct gctaattggg 5880
 aataccatga aaaataccat gctcagaaaa ggcttaacaa tattttgaaa aattgcctac 5940
 tgagcgctgc cgcacagctc cataggccgc tttcctggct ttgcttccag atgtatgctc 6000
 tcctccggag agtaccgtga ctttattttc ggcacaaata caggggtcga tggataaata 6060
 cggcgatagt ttctgacgg atgatccgta tgtaccggcg gaagacaagc tgcaaacctg 6120
 tcagatggag attgatttaa tggcggatgt gctgagagca ccgccccgtg aatccgcaga 6180
 actgatccgc tatgtgtttg cggatgattg gccggaataa ataaagccgg gcttaataca 6240
 gattaagccc gtatagggta ttattactga ataccacaa gcttacggag gacggaatgt 6300
 taccattga gacaaccaga ctgccttctg attattaata tttttcacta ttaatcagaa 6360
 ggaataacca tgaattttac ccggattgac ctgaatacct ggaatcgag ggaacacttt 6420
 gccctttatc gtcagcagat taaatgcgga ttcagcctga ccaccaaact cgatattacc 6480
 gctttgcgta ccgcaactggc ggagacaggt tataagtttt atccgctgat gatttacctg 6540

ES 2 560 534 T3

atctcccggg	ctgttaatca	gtttccggag	ttccggatgg	cactgaaaga	caatgaactt	6600
atttactggg	accagtcaga	cccggctctt	actgtctttc	ataaagaaac	cgaaacattc	6660
tctgcaactgt	cctgcccgtta	ttttccggat	ctcagtgagt	ttatggcagg	ttataatgcg	6720
gtaacggcag	aatatcagca	tgataccaga	ttgtttccgc	agggaaattt	accggagaat	6780
cacctgaata	tatcatcatt	accgtgggtg	agttttgacg	ggatttaacc	tgaacatcac	6840
cggaaatgat	gattatTTTT	ccccggTTTT	tacgatggca	aagtttcagc	aggaagggtga	6900
ccgcgtatta	ttacctgttt	ctgtacaggt	tcatcatgca	gtctgtgatg	gctttcatgc	6960
agcacggttt	attaatacac	ttcagctgat	gtgtgataac	atactgaaat	aaattaatta	7020
attctgtatt	taagccaccg	tatccggcag	gaatggtggc	ttttttttta	tattttaacc	7080
gtaatctgta	atttcgTTTT	agactgggtc	aggatcactg	tacgataatg	cccccgcagt	7140
ttggtaatac	ccttaataaa	aaagaaacag	caaagactga	cagcaataat	aataaagtaa	7200
gcagtaacaa	taatattaac	aacaccagat	gcagttataa	taatagtatt	taagacacca	7260
gaaagactgc	tgcgacagtc	atTTTgaaca	acaccaaAAT	gccgtaaagg	cagtagtaac	7320
aacaccagtg	aaaacatcac	gatagcatag	tgatatgcct	gagtgtgtgt	aattaaacaa	7380
taaataaacc	gccatatata	acagaagata	gtattctgaa	tggcatgctt	ttctgttcag	7440
tataaacata	tcatcccggT	tggTataagg	atgatataata	ataagTtaag	ctgaacacat	7500
atTTatTTTT	gTTTTatTTTT	acaataaag	taagacgatc	cgTtaagtca	aagcggggta	7560
tatttattat	accctgcttt	tttatttgTc	cgccggggcGc	ggataatgga	tcagattatg	7620
cagtgtcaca	atggccttac	cgggattggc	gtaagcgtgc	gggatatccg	catggaagcg	7680
cagggattcc	ccggcagaaa	cggTgtgcca	ctcatcccc	agccgcagtt	gtaatgcgcc	7740
ttccagtaca	atgacatgTt	ctctggTtct	gaaatccatc	cctgtcggTg	ttgcttatgc	7800
agtctggTcg	ggactcggcg	tcgtcataat	tacagccatt	gcctggTtgc	ttcatgggca	7860
aaagctttat	gcttgTaaac	cgTTTTgtga	aaaaatTTTT	aaaataaaaa	aggggacctc	7920
tagggTcccc	aattaattag	taatataatc	tattaaaggT	cattcaaaag	gtcatccacc	7980
gggggcccc	cctcgagagg	cctgacgtcg	ggccccgtac	cacgcgttta	tttcttatcg	8040
tgtttaccgt	aagcttttagt	aacgtattca	ccatttaata	agataaatatc	ttgtggTctg	8100
taatcaaatt	taccagtaaa	gaatgattcc	aagatatttt	tagtaccttc	agcgtatctt	8160
gtttgagcat	ctaaagtagt	accagagtag	tgaggagtca	tggcattacc	agcaccatat	8220
ttattttctca	tatctctcca	tgggtgatcc	tttgagctg	gttgTgggaa	ccaaacatca	8280
ccaccgtaac	ctcttaattg	accagattct	aaagctgctg	caacatcttc	agcaacacaa	8340
atagcacctc	ttgcggTatt	gactaaccaa	gcacctTTTT	taaatttaga	taataattcc	8400
ttattaatta	aacctttTgt	acctgcgtgt	aatggagcat	taactgtaac	gatatcagct	8460
tgagcaacta	attcttcaat	atTTtcaact	cttctagcac	caactTTTTc	ttcagcttct	8520
tttggtaaag	cttgataatc	gtagtataat	aattctttTg	gattaaagg	gagtaatctt	8580

ES 2 560 534 T3

tccaagactc tgtaaccaat tctaccagca ccaatggtag caatagtttt accttcgata 8640
 tcgtaagcat ccttagcgat agcagcaacc tcccaatcgt ggtaataat ttgttcatgt 8700
 gctggaacga aatttctaac caagacaagc atgggtcatga caacgtgttc agcaacagag 8760
 acaacattag aacctgtaac ttccaagact gagattttct tacctgtttg attaataataa 8820
 tctaaatcaa tgtgatcaga accaacacca gcgacaacga ctaattttta gttccttagcc 8880
 ttgtcaagtc tttccttagt gatataagca ggatggaaag gagtgggtgat gataatatca 8940
 gcatctggga tatgtttatc caattcactt gtttcacctt ctttatcaga agtagtaatt 9000
 agttcatgac cttgatcttt taaccaatta gcaataccta atttattttc agtacaacca 9060
 tataattttt cttcatcagc agcgtgctta ccagcatcat ataagactaa aacgatcttc 9120
 atacatcacc tcataaaata aattaaaaaa taataaaaac taatgtttcg cattatagga 9180
 caaaagatac ctaaaaaatg ttatctagat caaattattg gaaaatatat gaaaataatt 9240
 tttgttttaa aagcgaacga cattagtatt tttcataaaa atacgtacat tgttatccgt 9300
 cgctatttaa 9310

<210> 15
 <211> 11309
 <212> ADN
 <213> *Yersinia mollaretii*

5

<400> 15
 gatccccagt agatttacgt ttaaacattt ttatttcctt ttttaatttaa ttttaattaac 60
 agttgggtgct atgacacttt acctcatagc tggcataatt cgcaatactc tgggtcttcg 120
 agaggatacc aacctgagtt gaaatacttt accatcgatt tagcagttgt atcagttata 180
 tttatattac cttaactct tcgccatcca ggagttttac cgtacagatt agaggataat 240
 aataacacat aattctcgta agcaatatga gataatttcc aagactctat attagctcgt 300
 gatgttttcc aagggtctaaa atcgtcacgg ttcataataat tagccaatct catatgctct 360
 ctaacttccg atgataagct gtcaaacatg agaattaacg atctgataga gaagggttg 420
 ctcgggtcgg tggctctggg aacgaccagt atcccgatcc cggctggccg tcctggccgc 480
 cacatgaggc atgttccgcg tccttgcaat actgtgttta catacagtct atcgcttagc 540
 ggaaagtctt tttaccctca gccgaaatgc ctgccgttgc tagacattgc cagccagtgc 600
 ccgtcactcc cgtactaact gtcacgaacc cctgcaataa ctgtcacgcc cccctgcaat 660
 aactgtcacg aaccctgca ataactgtca cgccccaaa cctgcaaacc cagcaggggc 720
 gggggctggc ggggtgttgg aaaaatccat ccatgattat ctaagaataa tccactaggc 780
 gcggttatca gcgcccttgt ggggcgctgc tgcccttgcc caatatgccc ggccagaggc 840
 cggatagctg gtctattcgc tgcgctaggc tacacaccgc cccaccgctg cgcggcaggg 900
 ggaaaggcgg gcaaagcccg ctaaacccca caccaaacc cgcagaaata cgctgggagc 960
 gcttttagcc gcttttagcg ctttcccc tacccgaagg gtgggggcgc gtgtgcagcc 1020
 ccgcagggcc tgtctcggtc gatcattcag cccggetcat ctttctggcg tggcggcaga 1080

ES 2 560 534 T3

ccgaacaagg cgcggtcgtg gtcgcttca aggtacgcat ccattgccgc catgagccga 1140
 tcctccggcc actcgtctgct gttcaccttg gccaaaatca tggccccccac cagcaccttg 1200
 cgccttgttt cgttcttgcg ctattgctgc tgttcccttg cccgcacccg ctgaatttcg 1260
 gcattgattc gcgctcgttg ttcttcgagc ttggccagcc gatccgccgc cttgttgctc 1320
 cccttaacca tcttgacacc ccattgttaa tgtgctgtct cgtaggctat catggaggca 1380
 cagcggcggc aatcccgacc ctactttgta ggggagggcc attgcatgga gccgaaaagc 1440
 aaaagcaaca gcgaggcagc atggcgatth atcaccttac ggcgaaaacc ggcagcaggt 1500
 cgggaggcca atcggccagg gccaaaggcc actacatcca gcgcgaaggc aagtatgccc 1560
 gcgacatgga tgaagtcttg cacgccgaat ccgggcacat gccggagttc gtcgagcggc 1620
 ccgccgacta ctgggatgct gccgacctgt atgaacgcgc caatggggcg ctgttcaagg 1680
 aggtcgaatt tgcctgccc gtcgagctga ccctcgacca gcagaaggcg ctggcgtccg 1740
 agttcggcca gcacctgacc ggtgccgagc gcctgccgta tacgctggcc atccatgccg 1800
 gtggcggcga gaacccgcac tgccacctga tgatctccga gcggatcaat gacggcatcg 1860
 agcggcccg cgtcagtggt ttcaagcggg acaacggcaa gaccccgag aagggcgggg 1920
 cacagaagac cgaagcgtc aagcccaagg catggcttga gcagaccgc gaggcatggg 1980
 ccgaccatgc caaccgggca ttagagcggg ctggccacga cggccgatt gaccacagaa 2040
 cacttgaggc gcagggcatc gagcgcctgc ccgggtgttca cctggggccg aacgtggtgg 2100
 agatggaagg ccggggcatc cgcaccgacc gggcagacgt ggcctgaac atcgacaccg 2160
 ccaacggcca gatcatcgac ttacaggaat accgggaggc aatagaccat gaacgcaatc 2220
 gacagagtga agaaatccag aggcatacaac gagttagcgg agcagatcga accgctggcc 2280
 cagagcatgg cgacactggc cgacgaagcc cggcaggtca tgagccagac ccagcaggcc 2340
 agcagggcgc aggcggcggg gtggctgaaa gccagcgc ccagagggg ggcattgggtg 2400
 gagctggcca aagagttgcg ggaggtagcc gccgaggtga gcagcggcg gcagagcggc 2460
 cggagcgcgt cgcgggggtg gcaactggaag ctatggctaa ccgtgatgct ggcttccatg 2520
 atgcctacgg tgggtctgct gatcgcacg ttgctcttgc tcgacctgac gccactgaca 2580
 accgaggacg gctcgatctg gctgcgcttg gtggcccgat gaagaacgac aggactttgc 2640
 aggccatagg ccgacagctc aaggccatgg gctgtgagcg cttcgatata ggcgtcaggg 2700
 acgccaccac cggccagatg atgaaccggg aatggtcagc cggcgaagtg ctccagaaca 2760
 cgccatgget caagcggatg aatgcccagg gcaatgacgt gtatatcagg cccgcccagc 2820
 aggagcggca tggctctggtg ctggtggacg acctcagcga gtttgacctg gatgacatga 2880
 aagccgaggg ccgggagcct gccctggtag tggaaaccag cccgaagaac tatcaggcat 2940
 gggtaagggt ggccgacgcc gcaggcgggt aacttcgggg gcagattgcc cggacgctgg 3000
 ccagcgagta cgacgcccgc ccggccagcg ccgacagccg ccactatggc cgcttggcgg 3060
 gcttcaccaa ccgcaaggac aagcacacca cccgcgccgg ttatcagccg tgggtgctgc 3120
 tgcgtgaatc caagggcaag accgccaccg ctggcccggc gctggtgcag caggctggcc 3180

ES 2 560 534 T3

agcagatcga gcaggcccag cggcagcagg agaaggcccc caggctggcc agcctcgaac 3240
 tgcccgagcg gcagcttagc cgccaccggc gcacggcgct ggacgagtac cgcagcgaga 3300
 tggccgggct ggtcaagcgc ttcgggtgatg acctcagcaa gtgcgacttt atcgccgcgc 3360
 agaagctggc cagccggggc cgcagtgccg aggaaatcgg caaggccatg gccgaggcca 3420
 gcccagcgct ggcagagcgc aagcccggcc acgaagcggg ttacatcgag cgcaccgtca 3480
 gcaaggatcat ggggtctgcc agcgtccagc ttgctggggc cgagctggca cgggcaccgg 3540
 caccgccca gcgaggcatg gacaggggcg gcccagatct cagcatgtag tgcttgcggt 3600
 ggtactcacg cctgttatac tatgagtact cacgcacaga aggggggttt atggaatacg 3660
 aaaaaagcgc ttcagggctg gtctacctga tcaaaagtga caagggtat tggttgcccg 3720
 gtggctttgg ttatacgtca aacaaggccg aggctggccg cttttcagtc gctgatatgg 3780
 ccagccttaa ccttgacggc tgcacctgtt ccttgttccg cgaagacaag cttttcggcc 3840
 ccggcaagtt tctcgggtgac tgatatgaaa gacaaaaagg acaagcagac cggcgacctg 3900
 ctggccagcc ctgacgtgt acgccaagcg cgatatgccg agcgcgatgaa ggccaaaggg 3960
 atgctgcagc gcaagttctg gctgaccgac gacgaatacg aggcgctgcg cgagtgcctg 4020
 gaagaactca gagcggcgca gggcgggggt agtgaccccg ccagcgccta accaccaact 4080
 gcctgcaaag gaggcaatca atggctaccc ataagcctat caatattctg gaggcgttcg 4140
 cagcagcgcc gccaccgctg gactacgttt tgcccacat ggtggccggg acggctcgggg 4200
 cgctggtgtc gcccggtggt gccggtaa atccatgctggc cctgcaactg gccgcacaga 4260
 ttgcaggcgg gccggatctg ctggaggtgg gcgaactgcc caccggcccg gtgatctacc 4320
 tgcccgccga agaccgccc accgccattc atcaccgctt gcacgccctt ggggcgcacc 4380
 tcagcggcga ggaacggcaa gccgtggctg acggcctgct gatccagccg ctgatcggca 4440
 gcctgccc aa catcatggcc ccggagtggg tcgacggcct caagcgcgcc gccgagggcc 4500
 gccgcctgat ggtgctggac acgctgcgcc ggttccacat cgaggaagaa aacgccagcg 4560
 gccccatggc ccaggatcat ggtcgcagtg aggccatcgc cgccgatacc ggggtgctcta 4620
 tcgtgttctt gcaccatgcc agcaagggcg cggccatgat gggcgcaggg gaccagcagc 4680
 aggccagccg gggcagctcg gtactggctg ataacatccg ctggcagtcc tacctgtcga 4740
 gcatgaccag cgccgaggcc gaggaatggg gtgtggacga cgaccagcgc cggttcttcg 4800
 tccgcttcgg tgtgagcaag gccaaactat gcgcaccggt cgctgatcgg tggttcaggc 4860
 ggcattgacg cggggtgctc aagcccggcg tgctggagag gcagcgcgaag agcaaggggg 4920
 tgccccgtgg tgaagcctaa gaacaagcac agcctcagcc acgtccggca cgaccggcg 4980
 cactgtctgg cccccggcct gttccgtgcc ctcaagcggg gcgagcgaag gcgcagcaag 5040
 ctggacgtga cgtatgacta cggcgacggc aagcggatcg agttcagcgg cccggagccg 5100
 ctgggcgctg atgatctgcg catcctgcaa gggctggtgg ccatggctgg gcctaattggc 5160
 ctagtgcttg gcccggaacc caagaccgaa ggcggacggc agctccggct gttcctggaa 5220

ES 2 560 534 T3

cccaagtggg aggccgtcac cgctgatgcc atggtgggtca aaggtagcta tcgggcgctg 5280
 gcaaaggaaa tcggggcaga ggtcgatagt ggtggggcgc tcaagcacat acaggactgc 5340
 atcgagcgcc tttggaaggt atccatcatc gcccagaatg gccgcaagcg gcagggggtt 5400
 cggctgctgt cggagtacgc cagcgacgag gcggacgggc gcctgtacgt ggccctgaac 5460
 cccttgatcg cgcaggccgt catgggtggc ggccagcatg tgcgcatcag catggacgag 5520
 gtgcggggcgc tggacagcga aaccgcccgc ctgctgcacc agcggctgtg tggctggatc 5580
 gaccccgga aaaccggcaa ggcttcata gataccttg tgggctatgt ctggccgtca 5640
 gaggccagt gttcgacat gcgcaagcgc cgcagcggg tgcgagaggc gttgccggag 5700
 ctggtcgcgc tgggctggac ggtaaccgag ttcgcggcgg gcaagtacga catcacccgg 5760
 cccaaggcgg caggctgacc cccccactc tattgtaaac aagacatttt ttatctttta 5820
 tattcaatgg cttattttcc tgctaattgg taataccatg aaaaatacca tgctcagaaa 5880
 aggcttaaca atattttgaa aaattgccta ctgagcgtc cgcacagct ccataggccg 5940
 ctttcctggc tttgcttcca gatgtatgct ctctccgga gagtaccgtg actttatfff 6000
 cggcacaat acaggggtcg atggataaat acggcgatag tttcctgacg gatgatccgt 6060
 atgtaccggc ggaagacaag ctgcaaacct gtcagatgga gattgattta atggcggatg 6120
 tgctgagagc accgccccgt gaatccgag aactgatccg ctatgtgttt gcggatgatt 6180
 ggccggaata aataaagccg ggcttaatac agattaagcc cgtatagggt attattactg 6240
 aataccaaac agcttacgga ggacggaatg ttaccattg agacaaccag actgccttct 6300
 gattattaat atttttcact attaatcaga aggaataacc atgaatttta cccggattga 6360
 cctgaatacc tggaatcgca gggaaactt tgccctttat cgtcagcaga ttaaattgagg 6420
 attcagcctg accaccaaac tcgatattac cgctttgctg accgcaactg cggagacagg 6480
 ttataagttt tatccgctga tgatttacct gatctcccgg gctgttaatc agtttccgga 6540
 gttccggatg gcaactgaaag acaatgaact tatttactgg gaccagtcag acccggctct 6600
 tactgtcttt cataaagaaa ccgaaacatt ctctgcaact tcctgcccgtt attttccgga 6660
 tctcagtgag tttatggcag gttataatgc ggtaacggca gaatatcagc atgataccag 6720
 attgtttccg cagggaaatt taccggagaa tcacctgaat atatcatcat taccgtgggt 6780
 gagttttgac gggatttaac ctgaacatca ccggaaatga tgattatttt gccccggttt 6840
 ttacgatggc aaagtttcag caggaagggt accgcgtatt attacctggt tctgtacagg 6900
 ttcacatgc agtctgtgat ggctttcatg cagcacgggt tattaataca ctccagctga 6960
 tgtgtgataa cactgaaa taaattaatt aattctgtat ttaagccacc gtatccggca 7020
 ggaatggtgg cttttttttt atattttaac cgtaatctgt aatttcgttt cagactgggt 7080
 caggatcact gtacgataat gccccgcag tttggtaata cccttaataa aaaagaaaca 7140
 gcaaagactg acagcaataa taataaagta agcagtaaca ataatattaa caacaccaga 7200
 tgcagttata ataatagat ttaagacacc agaaagactg ctgcgacagt cattttgaac 7260
 aacacaaaa tgccgtaaag gcagtagtaa caacaccagt gaaaacatca cgatagcata 7320

ES 2 560 534 T3

gtgatatgcc tgagtgtgtg taattaaaca ataaataaac cgccatatat aacagaagat 7380
 agtattctga atggcatgct tttctgttca gtataaacat atcatcccgg ttggtataag 7440
 gatgatatat aataagttaa gctgaacaca tatttatttt ggttttattt tacaataaaa 7500
 gtaagacgat ccgttaagtc aaagcggggg atatttatta taccctgctt ttttatttgt 7560
 ccgccgggcg cggataatgg atcagattat gcagtgtcac aatggcctta ccgggattgg 7620
 cgtaagcgtg cgggatatcc gcatggaagc gcagggattc cccggcagaa acggtgtgcc 7680
 actcatcccc cagccgcagt tgtaatgctc cttccagtac aatgacatgt tctctggttc 7740
 tgaaatccat ccctgtcggg gttgcttatg cagtctggtc gggactcggc gtcgtcataa 7800
 ttacagccat tgcttggtg cttcatgggc aaaagcttta tgcttgtaa ccgttttgtg 7860
 aaaaaatttt taaaataaaa aaggggacct ctagggtccc caattaatta gtaataaat 7920
 ctattaaagg tcattcaaaa ggtcatccac cggatccggg cccccctcg aggtcgacgg 7980
 tatcgataag cttgatatcg aattcccata ttgtgcatcg aatccctgca aaattgtctg 8040
 agcgattaat tgttctaatt ttaccgccat gtcaccccc cgccatacgg aacagagcct 8100
 gcatcagcag gctccagata aacataaac tcattaatca gtggccttaga actgctgctc 8160
 ttccgtcgag ccagtcagtg cagtgactga tgactcgccg ccctgaatga tattggtgac 8220
 tttatcaaaa tagcccgtgc ccacttcttg ttgatgggaa gcaaagggtg agccgcgttc 8280
 aacggaggca aattctggct gctgcacttt ctcaacatag tgcttcatgc cctcgccttg 8340
 cgcgtaagca tgggccaagt cgaacatggt gaaccacata ctgtggatgc ccgccaaggt 8400
 aataaattga tattttagc ccatcgcgga gaggtcatct tggaagctgg cgatctgctg 8460
 gtcagtcagg ttctttttcc agttaaatga tggcgaacag ttataagcca ataatttacc 8520
 ggggaattta gcgtgaaccg catctgcaaa gcgtttagcc agcgcagat ctggcgtcga 8580
 ggtttcacac cacaccaagt cggcgtaagg ggcataggcc agaccacggc tgatggcttg 8640
 ctcaatgccc gcgtgagtgc ggaagaagcc ctacagcagta cgatcaccag caataaattc 8700
 gctgtcataa gggtcgcaat cagaggtcag caaatccgca gcatcagcat cagtgcgctc 8760
 aatcagcagt gttggcacgc caagaacgtc agcggctaag cgggcagcaa ccagcttctg 8820
 aatcgttct tgtgttggca ccaaaacttt gccgccata tggccgcatt tcttcaccgc 8880
 cgccaattga tcttcaaagt gaacgcccgc agcaccggct tcaatcatgg ctttcatcaa 8940
 ttcaaacgca ttcaatacgc cgccaaaacc cgcttcggca tccgccacaa tcggcaggaa 9000
 atagtcggta tagcctttgc tgcccggctc aatattattc gaccactgaa tctgatctgc 9060
 acggcggaag ctgttattaa tacgcttaac cacggccgga acagagtcga ccgggtaaag 9120
 agattgatcg ggatacatgc tggaggcggg attggcatcg gcggcgacct gccaaaccga 9180
 cagataaatc gcttcaacac cggcctttgc ctgttgcaat gcctgaccgc ctgttagcgc 9240
 ccccagacag ttgatgtagc ctttacgcga ttcgccgtgc agcaactccc acaatctttt 9300
 cgcgccgtgc tgtgccagcg tacattctgg gttaacggaa ccgcgcagtt tgatcacttc 9360

ES 2 560 534 T3

ttcggcgcta taggggcggg tgatgccctt ccagcgcggt gatttccatt cctgttccaa	9420
ctgctgaatt tgttgagtac gagaggttgt catggcgata ttccttatta cttatttttg	9480
tagggttaaa taactggcct aggcgagtaa tgcgtagccc ggcaacgtca gaaagtcgat	9540
aagctcgtct tgtgttgtaa tccgctccat cagacgtgcg gcttcttcaa accgcccgcc	9600
atcaaaacgc tctgcgcaa gttcaagttt cagcactgc atttcttcac tcaacatggt	9660
acggaacagc tctttggtca cegtctgacc attgctcagg cttttctggt gatgtatcca	9720
ttgccagata gaagtacggg aaatctcagc cgtcgcggca tcttccatca ggccataaat	9780
cggtacacag ccattgccc atatccatgc ttcgatgtat tgcactgcca cccgatatt	9840
ggcccgcac ccctcttcgg tgcgctcacc cgtgcaaggc tctagcaact cagcggcagt	9900
gattggttta tcttgcgcbc gactcacctc taattggttt ggacgatcgc ccagtacttt	9960
gttgaaaacg tccatcacgg tatcggccag accgggggtg gcgaccatg taccatcgtg	10020
gccgttgctg gcttccagct ctttgtcagc gcgaacttta tctaagacca gcgcattttt	10080
ttctggatct ttgttcggga taaaggccgc catgccgcc atcgccaagg caccgcgctt	10140
atggcagggt ttgatcagta aacgagagta ggcactcagg aagggtttcg tcatcgtgac	10200
cgactggcga tcgggcagca cgcgatcgt gtgatttttc agcgttttga tatagctgaa	10260
aatgtagtcc caacggccac aattcagggc aacaatgtga tggcgcagat ggtagaggat	10320
ctcatccatc tggaataccg caggcaatgt ctcgattaat actgtggcct taatggtgcc	10380
ttcgggcaga tcgaaacgct gctcggtaaa gctgaaaaca tcaactccacc aagccgcttc	10440
ctgataagac tgcattcttg gtagatagaa atagggggccg ctgccattgg caagcagtaa	10500
cttatagtta tggtagaaat acaacgcgaa atcgaataag ccaccgggga tatctcccc	10560
ctgccacttc acgtgttttt ctggcaagtg cagaccacgc acccgagcaa tcaacaccgc	10620
tggattgggt ttagctgat aaatcttacc ggattcattc gcgtaagaga ttgtgccttt	10680
gaccgatcg tgcaaattaa tctgacctt gataacctta tcccaactgg gtgccagcga	10740
atctcaaag tcagccataa agactttcac attcgcattg agggcattaa tcaccatttt	10800
gcgctcaacc ggcccgtga tctcgacgcg acgatcacgt aaatccgcag gaatactttg	10860
aattttccag tcaccattac gaatggaatt ggtttccgaa atgaaatcag gcaatgcgcc	10920
ttggtcaatg gcctgttgcc aagcggcccg tgcagcaagg agtttgctac gcggctctgc	10980
aaatttcgcc accaattctg ccaaaaattc gatggcctca tcgggcaaaa cctgccgctc	11040
agcagcatta aaatgctggg tgaaaactaa ctccgtgccg actatctggt gtgtcattcc	11100
ccttccccct ccccatctct cgacgatcat ttttcagttt ctttttgta tccccaaaa	11160
gtgcggtgca aatttgggga gttttagtta attaaaaaaa ttatttttta cgagcttcga	11220
ttactgcagc agcaacactt gttggcgctt cagcatattt taacggttcc attgagtatg	11280
atgctctaga gcggccgcca ccgcggtgg	11309

<210> 16
<211> 2628

ES 2 560 534 T3

<212> ADN

<213> *Pasteurella* DSM 18541

<400> 16

ES 2 560 534 T3

atgattatga gtaacgctgt tgaaaacaca gtaagccccg ctcaagcgga ggtgaactca 60
 ctggttgaga aaggtttagt ggcaactggag caattccgcc aactaaatca ggaacaggtg 120
 gactacattg tagcgaaagc ttctgttgcc gctttagacc aacatggagc attggcgcta 180
 catgcttag aggaaaccgg gcgcggcgtg ttcgaggaca aagccactaa aaacctgttt 240
 gcctgcgaac atgtagtgaa caaatgcga cattggaaaa ccgccgggat tatcagtgac 300
 gacgatgtca caggtatcac cgaaattgcc gatccgggtg gagtggctcg cggcattaca 360
 cctaccacta atcctacttc cacggctatc ttcaaatac tgatcgcttt aaaaaccgc 420
 aatcctattg ttttcgcttt ccacccttcc gcccaacagt cttccgctca tgccgcacaa 480
 attgtgcgcg atgccgcggt agccgccggt gcgccggaaa actgtattca atggattgca 540
 caaccctcta tggaaggaac taatgctta atgaaccatc cgggtattgc caccattctg 600
 gctaccggcg gtaacgctat ggtgcaggcc gcttattcat gcggcaagcc ggcgttggga 660
 gtcggtgccg gaaatgtacc cgcttatgtg gaaaaatccg ccgatattaa acaggcaact 720
 cacgatatcg tgatgtcgaa atcctttgat aacggtatgg tatgcgcttc agagcaagcc 780
 gctattgccg atgcggaaat ttatgacgaa ttcgtcaacg aattaaaatc ctacgggtg 840
 tatttcgtca ataaaaaaga aaaaacttta ttggaagaat ttatgttcgg tgtaaaagct 900
 aacggtgcaa attgcgccgg tcgaaacta aacgccgacg tggtaggtaa atccgcatac 960
 tggattgctc aacaagcggg ctttgaagtg ccgaaaaaaa ccaatattct tgccgcagaa 1020
 tgtaagaag tcagcccgaa agaaccctta acccgggaaa aattatcacc ggtgcttgcc 1080
 gttttaaact cccgttctac cgaagaggga ttaacgcttg ccgaagccat ggtggaattt 1140
 aacggtttag gacactccgc ggcaattcac accaaagatg cggcgcttgc caaacgcttc 1200
 ggcgagcgcg ttaaagccat tcgcttatac tggaattcgc cttctacctt cggcggatc 1260
 ggcgacgttt ataacgcttt cctgccttca ttaaccctgg gttgcggttc ttacggcaaa 1320
 aattccgtca gcaacaatgt cagcgccatg aacttagtaa atatcaaacg tgtgggaaga 1380
 cggagaaata atatgcaatg gtttaaagta cttcaaaaaa tctattttga acgggattca 1440
 attcaatatt tacaatccgt accggatatg cgacgagtag ttatcgtaac cgaccgact 1500
 atggtggatc ttgggtttgt acaaaaaatc gcccatcagt tggaatcccg tcgcatccg 1560
 gtttcttacc agttatttgc cgatgtagaa ccggatccga gtattcaaac cgtgcgccgc 1620
 ggtgtggatt taatccgtaa tttcaaaccg gacactatta tcgcttgg cgccggttcc 1680
 gccatggatg cggcaaaagt gatgtggtta ttctatgaac aaccggaaat tgacttccgt 1740
 gatttggttc aaaaattcat ggatattcgt aaacgtgcct ttaaatttcc atcattggga 1800
 aaaaaagccc gctatatcgg cattccgacc acatccggta cgggttcgga agtgacccccg 1860
 tttgcgggtga ttaccgaagg taacaaaaaa tatccgattg cggactattc gctaacgccg 1920
 actatcgctt tagtggatcc ggcattagtt atgacggtac ccgccatgt agcggcggat 1980

ES 2 560 534 T3

acgggattag acgtattaac tcatgccacc gaagcctatg tttccgtact ggccaacgat 2040
 tataccgacg gtcttgcttt acaggcgatt aaactgggat tccggtat ttt ggaaaaatcc 2100
 gtaaaagaaa atgatccgga ggcaagagaa aagatgcata atgctgccac cattgctggg 2160
 atggcgctttg ccaatgcatt cttagggtatg aatcattccc ttgctgataa acttgctggc 2220
 cttttccata cgcctcacgg gcgcactaat gcgatcttaa tgccgcacgt gatccgttat 2280
 aacggactata aaccgacgaa aaccgccaca tggccgaaat acaactatta caaagcggac 2340
 gaaaaatatac aggatatcgc ccgtttatta ggcttacctg cggcgaccccc ggaagagggc 2400
 gtgaaatctt atgccaaagc ggtttacgat ttagcgggtac gttgctggat taaaatgtcc 2460
 ttcaaagaac agggactgga agaacaggcc tggatggacg cccgccatga aattgcattg 2520
 cttgcctatg aagaccaatg ttcgccggca aatccgcgat taccgattgt ggcggacatg 2580
 gaagaaattc tcactaacgc ctactatggt tatgacgaaa gcaaatac 2628

<210> 17
 <211> 876
 <212> PRT
 <213> *Pasteurella* DSM 18541
 <400> 17

5

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

ES 2 560 534 T3

Ile Val Arg Asp Ala Ala Val Ala Ala Gly Ala Pro Glu Asn Cys Ile
165 170 175

Gln Trp Ile Ala Gln Pro Ser Met Glu Gly Thr Asn Ala Leu Met Asn
180 185 190

His Pro Gly Ile Ala Thr Ile Leu Ala Thr Gly Gly Asn Ala Met Val
195 200 205

Gln Ala Ala Tyr Ser Cys Gly Lys Pro Ala Leu Gly Val Gly Ala Gly
210 215 220

Asn Val Pro Ala Tyr Val Glu Lys Ser Ala Asp Ile Lys Gln Ala Thr
225 230 235 240

His Asp Ile Val Met Ser Lys Ser Phe Asp Asn Gly Met Val Cys Ala
245 250 255

Ser Glu Gln Ala Ala Ile Ala Asp Ala Glu Ile Tyr Asp Glu Phe Val
260 265 270

Asn Glu Leu Lys Ser Tyr Gly Val Tyr Phe Val Asn Lys Lys Glu Lys
275 280 285

Thr Leu Leu Glu Glu Phe Met Phe Gly Val Lys Ala Asn Gly Ala Asn
290 295 300

Cys Ala Gly Ala Lys Leu Asn Ala Asp Val Val Gly Lys Ser Ala Tyr
305 310 315 320

Trp Ile Ala Gln Gln Ala Gly Phe Glu Val Pro Lys Lys Thr Asn Ile
325 330 335

Leu Ala Ala Glu Cys Lys Glu Val Ser Pro Lys Glu Pro Leu Thr Arg
340 345 350

Glu Lys Leu Ser Pro Val Leu Ala Val Leu Lys Ser Arg Ser Thr Glu
355 360 365

Glu Gly Leu Thr Leu Ala Glu Ala Met Val Glu Phe Asn Gly Leu Gly
370 375 380

His ser Ala Ala Ile His Thr Lys Asp Ala Ala Leu Ala Lys Arg Phe
385 390 395 400

Gly Glu Arg Val Lys Ala Ile Arg Val Ile Trp Asn Ser Pro Ser Thr
405 410 415

Phe Gly Gly Ile Gly Asp Val Tyr Asn Ala Phe Leu Pro Ser Leu Thr
420 425 430

ES 2 560 534 T3

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

ES 2 560 534 T3

Asp Pro Glu Ala Arg Glu Lys Met His Asn Ala Ser Thr Ile Ala Gly
 705 710 715 720
 Met Ala Phe Ala Asn Ala Phe Leu Gly Met Asn His Ser Leu Ala His
 725 730 735
 Lys Leu Gly Gly His Phe His Thr Pro His Gly Arg Thr Asn Ala Ile
 740 745 750
 Leu Met Pro His Val Ile Arg Tyr Asn Gly Thr Lys Pro Thr Lys Thr
 755 760 765
 Ala Thr Trp Pro Lys Tyr Asn Tyr Tyr Lys Ala Asp Glu Lys Tyr Gln
 770 775 780
 Asp Ile Ala Arg Leu Leu Gly Leu Pro Ala Ala Thr Pro Glu Glu Gly
 785 790 795 800
 Val Lys Ser Tyr Ala Lys Ala Val Tyr Asp Leu Ala Val Arg Cys Gly
 805 810 815
 Ile Lys Met Ser Phe Lys Glu Gln Gly Leu Glu Glu Gln Ala Trp Met
 820 825 830
 Asp Ala Arg His Glu Ile Ala Leu Leu Ala Tyr Glu Asp Gln Cys Ser
 835 840 845
 Pro Ala Asn Pro Arg Leu Pro Ile Val Ala Asp Met Glu Glu Ile Leu
 850 855 860
 Thr Asn Ala Tyr Tyr Gly Tyr Asp Glu Ser Lys Tyr
 865 870 875

<210> 18
 <211> 7284
 <212> ADN
 <213> Artificial

5

<220>
 <223> Plásmido de integración
 <400> 18

ES 2 560 534 T3

tcgagataaa ttcgcggaac cggcgcaggc tcacctggct gttgcgatcg ataggtagct	60
tgattatggt gttgattaca tctcttgtag ctggcacatt tgccgtttta tcaatttcac	120
tgctcacctc gttttgtgcg ttcacgttga ttacaatgat gttttttaat tgattcttta	180
ccgcttcctg atacatacct tctgacccg caacatcata aatatcaatt aagccggaca	240
gtcctaaatt atccgttaaa ccgccgtcca ccaaatgaat aaaagggcgt tctttgctgt	300
tttgatataa agacaaggta tttttaatt cttccagatt ttttgatttt tgcgcatcat	360
tgctgatatt ttggctgatt tgaattaatt ccggtatc gaaatggcag ttgccgccgt	420
tgttgtttaa agtcaacggg ctgaacagca acggtaccga acttgatgcg gcgacggcac	480

ES 2 560 534 T3

gggaaatttc cattttactt aagtcaatac aaagaccgtc gaaaaattct tgcgtaaagg 540
 ttatTTTTTg tcctaaattc atatccgtcg cactcactac gacaaacggt cttttacgtt 600
 ttcgctcaag atcaccgaag gtagcgcctt tgtataatgt ttgatccagc tgttcctgta 660
 ataagtcgcc gcgaccgaat tgaggggagg ttattcgcgg taaattggaa agggataaaa 720
 cctgactgat aatttcccgc tggaaatttt tttttaggaa gttttcttca aatttaggca 780
 ccgcatcccg cccgtatagg gaataataag tggctaaaac ggatccgccg gataccgctt 840
 ataccaaadc cacattatca attagggttg taccttttgc cgtcggggcg acggcggcgt 900
 ttttaaattc ctctaacacg ccgtagccca aacttgccgc ccggctgccg ccgcccgaaa 960
 acattaaaat aatcaaattg ccgtcgggtt gctgaatggc atttctcatt cgataccctt 1020
 gcttagcggt cacatggctg atggtatcaa cgggctgata agtcactaag gtacaagctg 1080
 acaacaacaa aacagtcaaa ccggcgaaaa tatttttttag catcatagtt gtaacggata 1140
 aatctaaatt tttatttata gaaaaagaaa ataatatgct acatcgtact atattaattt 1200
 tatcctgcgt tcatatctta tcagaaggca aaccgctttt tctatgcaag gaaaatttta 1260
 taaatgacta atgtactcaa ataatgaaga aagataaaca aacatttttt catgagaaaa 1320
 ttcttatgaa ttctaagcct cggtaatcc tattggtatt ttattttgaa accgattacc 1380
 ttttaatta aaatttttta tttgatttaa atcaatttaa tcgcattatt aatcccattt 1440
 cataactcca aagtagtaaa attcgcacca gtaaccaaat ttaaataata aacaacttta 1500
 ggagaataat ttgtaaaatt cttaaaaatc gtaccgcact ttttctaaaa gtgcgggtatt 1560
 tttttgattg tttttatccg tctaaagggt aaaatcaacg ggatttattg atattaaagg 1620
 aaacaattat ggcaacaact attcatacag aaaacgcgcc cgcagcaatc ggtccttatg 1680
 ttcaagcggg agatttaggc aatttagtgc tgacttcggg gcaaattccg gtgaatccgg 1740
 caaccggcga agtgccggcg gatattagcg cacaagcccc ccaatcttta gaaaacgtta 1800
 aagcgattat cgaacaggca gggtaaccg tggcggatat tgtaaaaact acggtttttg 1860
 ttaaggattt aaacgatttt gccaccgtaa atgcggaata cgaacgtttt ttcaaagaga 1920
 atgaccatcc gaatttcctt gtcgctcat gcggtgaagt ggcgcgttta ccgaaagacg 1980
 tcggcttggg aattgaagct attgcggtgc gcaaataagg ctgggttaag cgcttattta 2040
 taaaaaagtg cggcaaaaa atccgttttt tgtaaaagaa aaggcatagt tttattgacc 2100
 gtgccttttt gctatttgat gatttatttg cgcaacttca cttcttgtag cgcatggtcg 2160
 gcacctttgc gtaaaattaa atttgcccg tcaagggtcg gcaaaaatatt ttgccgtaaa 2220
 ttttagccgt taatagtatt ccaaataata gcggcgggtt caaccgcttc ttctttagag 2280
 agttttgcat aatctttaa ataggaattc ggatcggtaa acgcgctttc acggaatttc 2340
 aaaaagcggc gaatatacca ttcctttaat aaggcttcat cggcgtccac ataaacggaa 2400
 aaatcaacaa aatcggagac aaaagtctgt tccgctttgc gcgaaccggt ttgtaatagc 2460
 tttaaacctt ccaatataag aatatccgg cgatctacct tgttaaattt atcggggata 2520
 atatcatagg tcaaatgcga ataaatcggc gccgacacgt tcggtttgcc ggattttacg 2580

ES 2 560 534 T3

tccgccagaa	atttgattaa	tttgggcgta	tcgtaagaga	cggggaagcc	ttttttatgc	2640
aataaatttt	ctttttttaa	tttttctaaa	ggatagagaa	aaccgtcggt	ggtaatcaaa	2700
tccactttgc	gattttcagg	ccagtttagac	agtaaagact	gcaaaatacg	cgcggaagtg	2760
cttttcccga	ccgaaacgct	gccggcaata	ctgataatat	aaggtagacatt	ggcgttggtgta	2820
ttgccgagaa	aacggttcat	tacgggtctgg	cgacgtaaat	tttcttcaat	ataataatta	2880
attaaacgcg	caagaggcag	gtaaagtgtg	ctgacttctt	ccaacgataa	ttcttcgtta	2940
aaaccgagta	aaggctttaa	atcttgttct	gtcagtttta	aaggcacgga	tttccgcaat	3000
tccgcccatt	gtttacgggt	aaatgtcaaa	aacgggctga	atcttctctga	aactgacgat	3060
tggctttcta	tgttcacggc	tcattctaata	gttaagaaag	taaaaatcta	gactccatag	3120
gccgctttcc	tggctttgct	tccagatgta	tgctctcctc	cggagagtac	cgtagacttta	3180
ttttcggcac	aaatacaggg	gtcgatggat	aaatacggcg	atagtttcct	gacggatgat	3240
ccgtatgtac	cggcggaaga	caagctgcaa	acctgtcaga	tggagattga	tttaatggcg	3300
gatgtgctga	gagcaccgcc	ccgtgaatcc	gcagaactga	tccgctatgt	gtttgcggat	3360
gattggccgg	aataaataaa	gccgggctta	atacagatta	agcccgtata	gggtattatt	3420
actgaatacc	aaacagctta	cggaggacgg	aatgttacc	attgagacaa	ccagactgcc	3480
ttctgattat	taatattttt	cactattaat	cagaaggaat	aaccatgaat	tttaccggga	3540
ttgacctgaa	tacctggaat	cgcagggaaac	actttgccct	ttatcgtcag	cagattaaat	3600
gcggattcag	cctgaccacc	aaactcgata	ttaccgcttt	gcgtaccgca	ctggcggaga	3660
caggttataa	gttttatccg	ctgatgattt	acctgatctc	ccgggctggt	aatcagtttc	3720
cggagttccg	gatggcactg	aaagacaatg	aacttattta	ctgggaccag	tcagacccgg	3780
tctttactgt	ctttcataaa	gaaaccgaaa	cattctctgc	actgtcctgc	cgttattttc	3840
cggatctcag	tgagtttatg	gcaggttata	atgcggtaac	ggcagaatat	cagcatgata	3900
ccagattggt	tccgcagggg	aatttaccgg	agaatcacct	gaatatatca	tcattaccgt	3960
gggtgagttt	tgacgggatt	taacctgaac	atcaccggaa	atgatgatta	ttttgccccg	4020
gtttttacga	tggcaaagtt	tcagcaggaa	ggtgaccgcg	tattattacc	tgtttctgta	4080
caggttcatc	atgcagtctg	tgatggcttt	catgcagcac	ggtttattaa	tacacttcag	4140
ctgatgtgtg	ataacatact	gaaataaatt	aattaattct	gtatttaagc	caccgtatcc	4200
ggcaggaatg	gtggcttttt	ttttatattt	taaccgtaat	ctgtaatttc	gtttcagact	4260
ggttcaggat	gagctcgctt	ggactcctgt	tgatagatcc	agtaatgacc	tcagaactcc	4320
atctggattt	gttcagaacg	ctcggttgcc	gccgggcggt	ttttattggt	gagaatccaa	4380
gcactagcgg	cgcgccggcc	ggccccggtg	gaaataccgc	acagatgcgt	aaggagaaaa	4440
taccgcatca	ggcgctcttc	cgcttcctcg	ctcactgact	cgctgcgctc	ggtcgttcgg	4500
ctgccccgag	cggtatcagc	tcactcaaag	gcggtaatac	ggttatccac	agaatcaggg	4560
gataacgcag	gaaagaacat	gtgagcaaaa	ggccagcaaa	aggccaggaa	ccgtaaaaaag	4620

ES 2 560 534 T3

gccgcgttgc tggcgTTTT ccataggctc cgccccctg acgagcatca caaaaatcga 4680
 cgctcaagtc agaggTggcg aaacccgaca ggactataaa gataccaggc gtttccccct 4740
 ggaagctccc tcgtgcgctc tcctgttccg accctgccgc ttaccggata cctgtccgcc 4800
 tttctccctt cgggaagcgt ggcgctttct catagctcac gctgtaggta tctcagttcg 4860
 gtgtaggtcg ttcgctcaa gctgggctgt gtgcacgaac cccccgttca gcccgaccgc 4920
 tgcgccttat ccggtaaacta tcgtcttgag tccaacccgg taagacacga cttatcgcca 4980
 ctggcagcag ccaactggtaa caggattagc agagcgaggT atgtaggcgg tgctacagag 5040
 ttcttgaagt ggtggcctaa ctacggctac actagaagga cagtatttgg tatctgcgct 5100
 ctgctgaagc cagttacctt cggaaaaaga gttggtagct cttgatccgg caaacaacc 5160
 accgctggta gcggtggtt ttttgtttgc aagcagcaga ttacgcgcag aaaaaagga 5220
 tctcaagaag atcctttgat cttttctacg gggctgacg ctcaagtggaa cgaaaactca 5280
 cgttaagga ttttggcat gagattatca aaaaggatct tcacctagat ctttttaag 5340
 gccggccgcg gccgccatcg gcattttctt ttgcgttttt atttgttaac tgtaattgt 5400
 ccttgttcaa ggatgctgtc tttgacaaca gatgttttct tgcctttgat gttcagcagg 5460
 aagctcggcg caaacgttga ttgtttgtct gcgtagaatc ctctgtttgt catatagctt 5520
 gtaatcacga cattgtttcc tttcgcttga ggtacagcga agtgtagta agtaaaggtt 5580
 acatcgttag gatcaagatc ctttttaac acaaggccag ttttgttcag cggcttgtat 5640
 gggccagtta aagaattaga aacataacca agcatgtaaa tatcgttaga cgtaatgccg 5700
 tcaatcgtea tttttgatcc gcgggagtca gtgaacaggT accatttgcc gttcatttta 5760
 aagacgttcg cgcgttcaat ttcactgtt actgtgttag atgcaatcag cggtttcac 5820
 acttttttca gtgtgtaatc atcgtttagc tcaatcatac cgagagcgcc gtttgctaac 5880
 tcagccgtgc gtttttatc gctttgcaga agtttttgac tttcttgacg gaagaatgat 5940
 gtgcttttgc catagtatgc tttgttaaT aaagattctt cgccttggtg gccatcttca 6000
 gttccagtgt ttgcttcaa tactaagtat ttgtggcctt tatcttctac gtagtgagga 6060
 tctctcagcg tatggttgtc gcctgagctg tagttgcctt catcgatgaa ctgctgtaca 6120
 ttttgatacg tttttccgtc accgtcaaag attgatttat aatcctctac accgttgatg 6180
 ttcaaagagc tgtctgatgc tgatacgta acttgtgcag ttgtcagtgT ttgtttgccg 6240
 taatgtttac cggagaaatc agtgtagaat aaacggattt ttccgtcaga tgtaaagtgt 6300
 gctgaacctg accattcttg tgtttggtct tttaggatag aatcatttgc atcgaatttg 6360
 tcgctgtctt taaagacgcg gccagcgtt ttccagctgt caatagaagt ttcgccgact 6420
 ttttgataga acatgtaaT cgatgtgtca tccgcatttt taggatctcc ggctaagtca 6480
 aagacgatgt ggtagccgtg atagtttgcg acagtgccgt cagcgttttg taatggccag 6540
 ctgtcccaaa cgtccaggcc ttttgcagaa gagatatttt taattgtgga cgaatcaaat 6600
 tcagaaactt gatattttc atttttttgc tgttcagga tttgcagcat atcatggcgt 6660
 gtaatatggg aatgccgta tgtttcctta tatggctttt ggttcgtttc tttcgcaaac 6720

ES 2 560 534 T3

gcttgagttg	cgctcctgc	cagcagtgcg	gtagtaaagg	ttaatactgt	tgcttgtttt	6780
gcaaactttt	tgatgttcat	cgttcatgtc	tcctttttta	tgtactgtgt	tagcggctctg	6840
cttcttccag	ccctcctggt	tgaagatggc	aagttagtta	cgcacaataa	aaaaagacct	6900
aaaatatgta	aggggtgacg	ccaaagtata	cactttgccc	tttacacatt	ttaggtcctg	6960
cctgctttat	cagtaacaaa	cccgcgcgat	ttacttttcg	acctcattct	attagactct	7020
cgtttggatt	gcaactggtc	tattttcctc	ttttgtttga	tagaaaatca	taaaaggatt	7080
tgcagactac	gggcctaaag	aactaaaaaa	tctatctggt	tcttttcatt	ctctgtattt	7140
tttatagttt	ctgttgcatg	ggcataaagt	tgctttttta	atcacaaatc	agaaaatatc	7200
ataatatctc	atttcactaa	ataatagtga	acggcaggta	tatgtgatgg	gttaaaaagg	7260
atcggcggcc	gctcgattta	aatc				7284

<210> 19

<211> 5210

<212> ADN

5 <213> *Wolinella succinogenes*

<400> 19

ES 2 560 534 T3

atgagtgaag	cgттаagcgg	acgсgggaac	gatсgaagaa	agttсctaaa	gatgтсggct	60
ttagcaggag	tcgсaggcgt	gagtcaagcг	gттggctccг	accaaagcaa	agtгcttaga	120
cctгcaaaaa	aacaagagтт	aatсgaaaaa	taccсagtгt	ccaaaaaggt	aaaaacгatt	180
tgсacctatt	gтсггггcгг	atгtggaatt	atagсгgaag	tgгггcгatгг	tgтatгггta	240
cgccaagagg	tcггтcaaga	tcacccсatt	agtcaagggг	gtсactггтг	caagggгcгcc	300
gatatgattг	ataaggгтсг	aagсgaaaca	agactтсgat	acccсattга	gaaagттггс	360
ggaaaatггс	gтаaaactтс	atгггgatagс	gccatггata	agattгсcaa	гсagгттсag	420
gatтсaccc	aaaaatatгг	ccггgatagс	gtсatгттca	ттггггггтс	caagгттггс	480
attgaaсaat	сctattattт	tagaaagттт	гсггсctттт	ттггсaccaa	caatтсгgat	540
accatгссac	gaatтгсca	tgccсcaaca	gттггггag	тctccaatac	сctтггatат	600
ggсггtatга	сcaatсactт	ggсagacatг	atгсactcca	aggсgattтт	tatсattгггт	660
ggaaatccсг	сagtгаatca	сcгггtagгс	atггггсata	тctтгсгсгс	taaagaggгca	720
ggagcaaaaa	тсatсгттгт	ggatccссac	ттсagтсgaa	сagcaactaa	agccгatсac	780
tatгггagat	tgсгcaatгг	сacггgatгтс	гсctтсatгт	atггггatgat	тсгссatatt	840
gтаaaaaatг	gactagaaga	taaagaattт	attсgacaac	гсctattтгг	сtacгаagag	900
attcttaaag	agtгсgaaca	gtacacccct	gaagтгггтсг	aagaggгтсac	aggсгггссс	960
gсссcaacaac	ттattгagat	сacггgagatс	ттсггтаaag	сcaagсctгс	ттсactгatс	1020
tgггггgatгг	gtтсaccca	гсacaccaca	ggтacaagca	acactсгттт	ggсссctatt	1080
ттacagatга	ттctтгgaaa	сattггсaaa	сgagггггag	гсactaacгт	ттtacгagггт	1140
сatгсaaatг	тсcaaggсгс	gacггacatг	ggcaacctag	сггacagттс	тсctгггсat	1200
tatггггtag	acaaaaatгс	atгggaatсac	ттctгггgaa	тctггgaaagт	ggattтсgaa	1260

ES 2 560 534 T3

gcaatgcaaa aacgctttaa gacccctgat atgatgcata aaaaaggttt cagtgtatcc 1320
acatggagat atggggtgac tgaagaggag aacatcccc acaatgcagg cactaaactt 1380
cgatccttga ttgtcgtggg aagcggaatc tctacgatcg cacgcgtgga taccaccaaa 1440
gacgctctag acaagatgga tttagtcgtc ttttttgatc cctatttcaa tgatgcagcc 1500
gccctcacca accgaaaaga taatctctat atccttcctg ccgccacaca gatggagacc 1560
agcggaagag tgcagcgac gaatcgaagc tatcagtggc gatccatggt tatgaagcca 1620
ctctttgagt gtcgacctga cgaagagatt ctctttgatt tagctaagcg acttgattc 1680
tatgaggagt aactcgcctc tttgggggat ggcaaaggaa actttgtatg gcccgatgat 1740
gcgactagag aggtggccaa ggctatacga actgtcggct tccaaggcag aactccagaa 1800
cgactcaagg ctcatgcaga aaactggcat atgtttgata agttcacct cagaggaaag 1860
ggcggccccg tcaaaggcga atactatggt ctcccttggc cttgctggag cgaaaagcat 1920
cctggaacac caaatctatg ggatgacagc atccctgtaa tggatggagg tcttgcttt 1980
agggttcgat ggggtgatgt gtcaccaca ggagaaagt tgttgccag ccaggacagc 2040
tctttgcccg gctcaaaatt caagggcggc catagcatga tcaccgataa aatgtcgaa 2100
gctatcactg gaatcgccct caccgaagag gaaaaagcca aagtggcagg caagacatgg 2160
gcgactgaca ccaccaatat cttggttgaa aaagcactcg ccgcaggtct ctcccctatg 2220
ggtaatggta gagctagagc gattgtttg gagtggacgg atcagattcc taacaccgt 2280
gaaccatct acacaattcg acacgatctc attagccaat atccaacctt caaagacaag 2340
cccaaccact ttagggcaaa tattcgctat gagagccgcc aaaaagagaa agattggacc 2400
aaagagttcc cgcttaatat gctttctgga cgactagtag cacagtttg cacaggcaca 2460
gagacaagat cagctatta cctcgccgag gttcagcctg agatgtttgt ggagattcat 2520
cccgaacag ccacggattt aggcgtgaag catggtgaca tggtttgggt gcacggcacc 2580
aatggggcaa agattctcgt gaaagcgaga catagctaca aggtcaaca aacaagtgtt 2640
ttcctcccc agaatttcgg aggaatgtat caaggagagt cactggttcc gtatcatatt 2700
gcaggcacag agccttatgt tattggtgaa tcatgcaata ccatcacaag tgatgcatac 2760
gacatcaaca ccagtactcc tgaaccaag tgcggcctct gccgcatcga aaaagcgtag 2820
ggggtgaagc atggaaagtc aagctagagt caagttctat tgtgatgagg ctagatgtat 2880
tgattgtcat ggatgtgatg tggcttgtaa agaggccat caccttcctg tgggagtcaa 2940
ccgaagaaga gtggtgacc tcaatgaagg tcttgtaggc aaagagaaat ccctctctat 3000
tgctgcatg cactgctctg atgcccctt tgctcaggtc tgcccagtgg actgcttcta 3060
tgttcgagcc gatgggattg tattgcatga caaagagaag tgcattggat gcggttactg 3120
cctctatgcc tgcccctttg gtgctcctca attccccaa agtggaatct ttggttcaag 3180
aggacctatg gataagtgca cttctgtgc tggaggtcct gaagagactc acagcgagaa 3240
ggagtataag ctctatggac agaatcgtat cgctgagggc aaagtcctg tatgtgcagc 3300

ES 2 560 534 T3

gatgtgctcc accaaggcac tcctagcagg agattctgat agcatctcgc tcatcattcg 3360
tgagagagtg ctcaagcgag gcagtggaac agccagtgtt ctttacacct ggtcacaagc 3420
ctacaaggat taagaatgaa aaagcctcta ttgcccctcc tctcccttct gggagccttg 3480
ggggcacaag cttctgagaa tctcaaggag cccttggatt tcagctacaa cacccaaatc 3540
tatggaaagc ccatgattga ggcaatcccc acttggggaa gtggagggat tctaggtctt 3600
ggagagattg gaggaatagg aggattagga gagctcttca cttctttgca aagtggttac 3660
tttgccttta tcttcctagc gatcatcatc gctatccctt tggctcttct aggtcactat 3720
atggtgattg gaccaagcg attctctcat gaggggaaga agatcaaggc ctttaacacc 3780
ttcaacatca tgggtgactg gattgcaggg attccctttg tgcttctttg catcacagga 3840
cttctgatgg tctttggaga tgccctaggg ggtggagctt ttattcgatt cgctagagat 3900
gtgcatggat tagccacgat catctttgcg atctttggtc ccctcatggt catcatgtgg 3960
gtgaagcacg ctctctttaa gatgtatgac atcgactgga tgctcattct tggagggtat 4020
ctaagcaagg tgaagagacc tattcctgca ggcaaattca atgcggttca gaagatgtgg 4080
ttctgggtct gcacgatggg aggattcttc atggtctata gtggctatgt gatgttcttc 4140
caagagggca atattgagac cctaagactc atggcgatct tgcacaatgt agtggggttt 4200
gctgtggtgg ctctccttat gactcacatc tatatggcag cctttgcatg tgagggtgca 4260
ttgactcca tcctagatgg tcatatgggt gaagaggagg tagcgattct tcatagtttc 4320
tactataaag agttgcaggc ggaggggaaa gtatgagaca caccgataga tttgttaaaa 4380
agggtggtgat tgaacgaatc ggcgatcaga gagtgctcgc cgaggaggaa gatgtggtga 4440
tcaaagagga gagaatctct ctctatctta atggcaccaa gcttatgtcc atgatgtctc 4500
ttccttccga tcaagatgct catgcggtgg gcttcttgat gagtgagggg gtgattgaga 4560
agatcgaaga cttaaagagt gttcaaactc cttctgatgg gagctctgtc tatgtagagg 4620
ctctcatcaa ccatgagaac atcaccaatc tcttcaaaga gaagacactc acttcaggtt 4680
gttgtgtcgg agtgacgggg aatcttgaag gcaatgtcct aagaaagttc atcgctactc 4740
ccatgcagat ttctttggag agaactctggg aagggatgga agagtttgag atgagcagcc 4800
atctctttca tgagacaggc tgcgttcata aagcctccct tctcttagaa gatggaagca 4860
agatcacggc tgaggatatt ggtcgtcata atgcaattga taaggatgat ggtaaagcca 4920
ggctagggag aatagataca gagaaggctg tgctagtggg gagcgggaaga ctctccatgg 4980
agatggtggt taaagctgtc atgcacaaca ttcccatgat tgtctctagg gcagcagcaa 5040
cctttcttgg aatcaagaca gcccaagagc taggggtgac tctagtgggc tttgctagag 5100
gggagaagat gaatatctac acccattctg gtcgagtgga cttgagggct tgcaagagga 5160
aaagaggggt gactcttcac gctccaaatc aatctagctc tcttcttcgt 5210

<210> 20

<211> 13415

<212> ADN

<213> *Wolinella succinogenes*

5

<400> 20

ES 2 560 534 T3

tcgagggggg	gccccgatcc	ccagtagatt	tacgtttaaa	catttttatt	tcctttttaa	60
tttaatttaa	ttaacagttg	gtgctatgac	actttacctc	atagctggca	taattcgcaa	120
tactctgggt	cttcgagagg	tatccaacct	gagttgaaat	actttaccat	cgatttagca	180
gttgatcag	ttatatttat	attaccttta	actcttcgcc	atccaggagt	tttaccgtac	240
agattagagg	ataataataa	cacataattc	tcgtaagcaa	tatgagataa	ttccaagac	300
tctatattag	ctcgtgatgt	ttccaaggt	ctaaaatcgt	cacggttcat	ataattagcc	360
aatctcatat	gctctctaac	ttccgatgat	aagctgtcaa	acatgagaat	taacgatctg	420
atagagaagg	gtttgctcgg	gtcgggtggct	ctggtaacga	ccagtatccc	gatccccgct	480
ggccgtcctg	gccgccacat	gaggcatggt	ccgcgtcctt	gcaatactgt	gtttacatac	540
agtctatcgc	ttagcggaaa	gttcttttac	cctcagccga	aatgcctgcc	gttgctagac	600
attgccagcc	agtgcccgct	actcccgtac	taactgtcac	gaacccctgc	aataactgtc	660
acgccccct	gcaataactg	tcacgaacct	ctgcaataac	tgtcacgccc	ccaaacctgc	720
aaaccagca	ggggcggggg	ctggcggggg	gttggaaaaa	tccatccatg	attatctaag	780
aataatccac	taggcgcggt	tatcagcgcc	cttgtggggc	gctgctgccc	ttgcccaata	840
tgcccggcca	gaggccggat	agctggtcta	ttcgtgctgc	taggctacac	accgccccac	900
cgctgcgcg	cagggggaaa	ggcgggcaaa	gcccgctaaa	ccccacacca	aaccccgag	960
aaatacgtg	ggagcgcttt	tagccgcttt	agcggccttt	ccccctacc	gaaggggtgg	1020
ggcgcgtgtg	cagccccgca	gggcctgtct	cggtcgatca	ttcagcccgg	ctcatccttc	1080
tggcgtggcg	gcagaccgaa	caaggcgcgg	tcgtggctgc	gttcaaggta	cgcatccatt	1140
gccgccatga	gccgatcctc	cggccactcg	ctgctgttca	ccttggccaa	aatcatggcc	1200
cccaccagca	ccttgccctt	tgtttcgctt	ttgcgctatt	gctgctgttc	ccttgcccgc	1260
acccgctgaa	tttcggcatt	gattcgcgct	cgttgttctt	cgagcttggc	cagccgatcc	1320
gccgccttgt	tgctccccct	aaccatcttg	acaccccatt	gttaatgtgc	tgtctcgtag	1380
gctatcatgg	aggcacagcg	gcggaatcc	cgaccctact	ttgtagggga	gggccattgc	1440
atggagccga	aaagcaaaag	caacagcgag	gcagcatggc	gatttatcac	cttacggcga	1500
aaaccggcag	caggtcgggc	ggccaatcgg	ccagggccaa	ggccgactac	atccagcgcg	1560
aaggcaagta	tgcccgcgac	atggatgaag	tcttgcacgc	cgaatccggg	cacatgccgg	1620
agttcgtcga	gcggcccgc	gactactggg	atgctgccga	cctgtatgaa	cgcgccaatg	1680
ggcggctgtt	caaggaggtc	gaatttgccc	tgccggctga	gctgaccctc	gaccagcaga	1740
aggcgtggc	gtccgagttc	gcccagcacc	tgaccggtgc	cgagcgctg	ccgtatacgc	1800
tggccatcca	tgccggtggc	ggcgagaacc	cgcaactgcca	cctgatgatc	tccgagcgga	1860
tcaatgacgg	catcgagcgg	cccgccgctc	agtggttcaa	gcggtacaac	ggcaagaccc	1920
cggagaaggg	cggggcacag	aagaccgaag	cgctcaagcc	caaggcatgg	cttgagcaga	1980
cccgcgaggc	atgggcccgc	catgccaaacc	gggcattaga	gcgggctggc	cacgacgccc	2040

ES 2 560 534 T3

gcattgacca cagaacactt gaggcgcagg gcatcgagcg cctgcccggg gttcacctgg 2100
ggccgaacgt ggtggagatg gaaggccggg gcatccgcac cgaccgggca gacgtggccc 2160
tgaacatcga caccgccaac gcccagatca tcgacttaca ggaataccgg gaggcaatag 2220
accatgaacg caatcgacag agtgaagaaa tccagaggca tcaacgagtt agcggagcag 2280
atcgaaccgc tggcccagag catggcgaca ctggccgacg aagcccggca ggtcatgagc 2340
cagaccagc aggccagcga ggcgcaggcg gcggagtggc tgaaagccca gcgccagaca 2400
ggggcggcat ggggtggagct ggccaaagag ttgcgggagg tagccgccga ggtgagcagc 2460
gccgcgcaga gcgcccggag cgcgtcgcgg ggggtggcact ggaagctatg gctaaccgtg 2520
atgctggctt ccatgatgcc tacggtggtg ctgctgatcg catcgttgct cttgctcgac 2580
ctgacgccac tgacaaccga ggacggctcg atctggctgc gcttggtggc ccgatgaaga 2640
acgacaggac tttgcaggcc ataggccgac agctcaaggc catgggctgt gagcgcttcg 2700
atatcggcgt cagggacgcc accaccggcc agatgatgaa ccgggaatgg tcagccgccg 2760
aagtgtcca gaacacgcca tggctcaagc ggatgaatgc ccagggcaat gacgtgtata 2820
tcaggcccgc cgagcaggag cggcatggtc tgggtgctggt ggacgacctc agcgagtttg 2880
acctggatga catgaaagcc gagggccggg agcctgccct ggtagtggaa accagcccga 2940
agaactatca ggcattgggtc aagggtggcg acgccgcagg cggtgaactt cgggggcaga 3000
ttgcccggac gctggccagc gagtacgacg ccgacccggc cagcgccgac agccgccact 3060
atggccgctt ggcgggcttc accaaccgca aggacaagca caccacccgc gccggttatc 3120
agccgtgggt gctgctgcgt gaatccaagg gcaagaccgc caccgctggc ccggcgctgg 3180
tgcagcaggc tggccagcag atcgagcagg cccagcggca gcaggagaag gcccgcaggc 3240
tggccagcct cgaactgccc gagcggcagc ttagccgcca ccggcgcacg gcgctggacg 3300
agtaccgcag cgagatggcc gggctgggtc agcgcttcgg tgatgacctc agcaagtgcg 3360
actttatcgc cgcgcagaag ctggccagcc ggggccgcag tgccgaggaa atcggcaagg 3420
ccatggccga ggccagccca gcgctggcag agcgcaagcc cggccacgaa gcggattaca 3480
tcgagcgcac cgtcagcaag gtcattgggtc tgcccagcgt ccagcttgcg cgggccgagc 3540
tggcacgggc accggcacc cgcagcagc gcatggacag gggcgggcca gatttcagca 3600
tgtagtgtt gcgttggtac tcacgcctgt tatactatga gtactcacgc acagaagggg 3660
gttttatgga atacgaaaaa agcgcttcag ggtcgggtcta cctgatcaaa agtgacaagg 3720
gctattgggt gcccggtggc tttggttata cgtcaaacia ggccgaggct ggccgctttt 3780
cagtcgctga tatggccagc cttaaccttg acggctgcac cttgtccttg ttccgcgaag 3840
acaagccttt cggccccggc aagtttctcg gtgactgata tgaaagacca aaaggacaag 3900
cagaccggcg acctgctggc cagccctgac gctgtacgcc aagcgcgata tgccgagcgc 3960
atgaaggcca aagggatgcg tcagcgaag ttctggctga ccgacgacga atacgaggcg 4020
ctgcgcgagt gcctggaaga actcagagcg gcgcagggcg ggggtagtga ccccgccagc 4080

ES 2 560 534 T3

gcctaaccac caactgcctg caaaggaggc aatcaatggc tacccataag cctatcaata 4140
 ttctggaggc gttcgcagca gcgccgccac cgctggacta cgttttgccc aacatggtgg 4200
 ccggtacggt cggggcgctg gtgtcgcccc gtggtgcccc taaatccatg ctggccctgc 4260
 aactggccgc acagattgca ggcgggcccc atctgctgga ggtgggcgaa ctgcccaccg 4320
 gcccggatgat ctacctgccc gccgaagacc cgcccaccgc cattcatcac cgctgcacg 4380
 cccttggggc gcacctcagc gccgaggaac ggcaagccgt ggctgacggc ctgctgatcc 4440
 agccgctgat cggcagcctg cccaacatca tggccccgga gtggttcgac ggcctcaagc 4500
 gcgccgccga gggccgccgc ctgatggtgc tggacacgct gcgccggttc cacatcgagg 4560
 aagaaaacgc cagcggcccc atggcccagg tcatcggtcg catggaggcc atcgccgccg 4620
 ataccgggtg ctctatcgtg ttcctgcacc atgccagcaa gggcgcggcc atgatggggc 4680
 caggcgacca gcagcaggcc agccggggca gctcggctact ggtcgataac atccgctggc 4740
 agtctacct gtcgagcatg accagcggcg aggccgagga atgggggtgtg gacgacgacc 4800
 agcggcggtt cttcgtccgc ttcggtgtga gcaaggccaa ctatggcgca ccgttcgtg 4860
 atcggtggtt caggcggcat gacggcgggg tgctcaagcc cgccgtgctg gagaggcagc 4920
 gcaagagcaa gggggtgccc cgtggtgaag cctaagaaca agcacagcct cagccacgtc 4980
 cggcacgacc cggcgcactg tctggcccc ggctgttcc gtgccctcaa gcggggcgag 5040
 cgcaagcgca gcaagctgga cgtgacgtat gactacggcg acggcaagcg gatcgagttc 5100
 agcggccccg agccgctggg cgctgatgat ctgcgcatcc tgcaagggct ggtggccatg 5160
 gctgggccta atggcctagt gcttgcccc gaaccaaga ccgaaggcgg acggcagctc 5220
 cggctgttcc tggaaaccaa gtgggaggcc gtcaccgctg atgccatggt ggtcaaaggt 5280
 agctatcggg cgctggcaaa ggaaatcggg gcagaggctg atagtgggtg ggcgctcaag 5340
 cacatacagg actgcatcga gcgcctttg aaggtatcca tcatcgcca gaatggccgc 5400
 aagcggcagg ggtttcggct gctgtcggag tacgccagcg acgaggcgga cgggcgctg 5460
 tacgtggccc tgaaccctt gatcgcgag gccgtcatgg gtggcgcca gcatgtcgc 5520
 atcagcatgg acgaggtgcg ggcgctggac agcgaaccg cccgcctgct gcaccagcg 5580
 ctgtgtggct ggatcgacc cggcaaaacc ggcaaggctt ccatagatac cttgtcggc 5640
 tatgtctggc cgtcagaggc cagtggttcg accatgcgca agcggcccca gcgggtcgc 5700
 gaggcgttgc cggagctggt cgcgctgggc tggacggtaa ccgagttcgc ggcgggcaag 5760
 tacgacatca cccggcccaa ggcggcaggc tgaccccc cactctattg taacaagac 5820
 atttttatc ttttatattc aatggcttat tttctgcta attggttaata ccatgaaaa 5880
 taccatgctc agaaaaggct taacaatatt ttgaaaaatt gcctactgag cgctgccga 5940
 cagctccata ggccgctttc ctggctttgc ttccagatgt atgctctcct ccggagagta 6000
 ccgtgacttt attttcggca caaatacagg ggtcagatgga taaatacggc gatagtttc 6060
 tgacggatga tccgtatgta ccggcggaag acaagctgca aacctgtcag atggagattg 6120
 atttaatggc ggatgtgctg agagcaccgc cccgtgaatc cgcagaactg atccgctatg 6180

ES 2 560 534 T3

tgtttgcgga	tgattggccg	gaataaataa	agccgggctt	aatacagatt	aagcccgtat	6240
agggtattat	tactgaatac	caaacagctt	acggaggacg	gaatgttacc	cattgagaca	6300
accagactgc	cttctgatta	ttaatatfff	tcactattaa	tcagaaggaa	taaccatgaa	6360
ttttaccggg	attgacctga	atacctggaa	tcgcagggaa	cactttgccc	tttatcgta	6420
gcagattaaa	tgccgattca	gcctgaccac	caaactcgat	attaccgctt	tgcgtagccg	6480
actggcggag	acaggttata	agttttatcc	gctgatgatt	tacctgatct	cccgggctgt	6540
taatcagttt	ccggagttcc	ggatggcact	gaaagacaat	gaacttattt	actgggacca	6600
gtcagaccgg	gtctttactg	tctttcataa	agaaaccgaa	acattctctg	cactgtcctg	6660
ccgttatttt	ccggatctca	gtgagtttat	ggcaggttat	aatgcggtaa	cggcagaata	6720
tcagcatgat	accagattgt	ttccgcaggg	aaatftaccg	gagaatcacc	tgaatatatc	6780
atcattaccg	tggttgagtt	ttgacgggat	ttaacctgaa	catcaccgga	aatgatgatt	6840
atfttgcccc	ggtfttttacg	atggcaaagt	ttcagcagga	aggtagccgc	gtattattac	6900
ctgftttctgt	acaggttcat	catgcagtct	gtgatggctt	tcatgcagca	cggftttatta	6960
atacacttca	gctgatgtgt	gataacatac	tgaataaat	taattaattc	tgtatttaag	7020
ccaccgtatc	cggcaggaat	ggtggctftt	fttttatatt	ftaaccgtaa	tctgtaattt	7080
cgftttcagac	tggttcagga	tcactgtacg	ataatgcccc	cgcagftttgg	taataccctt	7140
aataaaaaag	aaacagcaaa	gactgacagc	aataataata	aagtaagcag	taacaataat	7200
attaacaaca	ccagatgcag	ttataataat	agtatttaag	acaccagaaa	gactgctgcg	7260
acagtcattt	tgaacaacac	caaatgccc	taaaggcagt	agtaacaaca	ccagtgaaaa	7320
catcacgata	gcatagtgat	atgcctgagt	gtgtgtaatt	aaacaataaa	taaaccgcca	7380
tatataacag	aagatagtat	tctgaatggc	atgctftttct	gfttcagtata	aacatatcat	7440
cccggfttgg	ataaggatga	tatataataa	gttaagctga	acacatattt	atftttggftt	7500
tatftttacaa	ataaagtaag	acgatccgft	aagtcaaagc	ggggtatatt	tattataccc	7560
tgctfttttta	tttgtccgcc	gggcgcggat	aatggatcag	attatgcagt	gtcacaaatgg	7620
ccttaccggg	attggcgtaa	gcgtgcggga	tatccgcagt	gaagcgcagg	gattccccgg	7680
cagaaacgg	gtgccactca	tccccagcc	gcagfttgtaa	tgcccttcc	agtacaatga	7740
catgfttctct	ggttctgaaa	tccatccctg	tcgggtgttc	ttatgcagtc	tggtcgggac	7800
tcggcgtcgt	cataattaca	gccattgcct	ggttgcttca	tgggcaaaag	ctfttatgctt	7860
gtaaaccgft	ttgtgaaaaa	atfttttaaaa	taaaaaagg	gacctctagg	gtcccccaatt	7920
aattagtaat	ataatctatt	aaaggtcatt	caaaaggftca	tccaccggat	cccaccgcgg	7980
tgccggccgt	ctaacgaaga	agagagctag	attgatfttg	agcgtgaaga	gtcaccctc	8040
ftttctctct	gcaagccctc	aagtccactc	gaccagaatg	ggtgtagata	ttcatcttct	8100
cccctctagc	aaagcccact	agagtcaccc	ctagctcttg	ggctgtcttg	attccaagaa	8160
aggttgctgc	tgccctagag	acaatcatgg	gaatgfttg	catgacagct	ftaaccacca	8220

ES 2 560 534 T3

tctccatgga gagtcttccg ctcaccacta gcacagcctt ctctgtatct attctcccta 8280
gcctggcttt acccatcacc ttatcaattg cattatgacg accaatatcc tcagccgtga 8340
tcttgcttcc atcttetaag agaagggagg ctttatgaac gcagcctgtc tcatgaaaga 8400
gatggctgct catctcaaac tcttccatcc cttcccagat tctctccaaa gaaatctgca 8460
tgggagtagc gatgaacttt cttaggacat tgccttcaag attccccgtc actccgacac 8520
aacaacctga agtgagtgtc ttctctttga agagattggg gatgttctca tggttgatga 8580
gagcctctac atagacagag ctcccatcag aagagatttg aacactcttt aagtcttcga 8640
tcttctcaat caccctca ctcatcaaga agcccaccgc atgagcatct tgatcggaag 8700
gaagagacat catggacata agcttgggtc cattaagata gagagagatt ctctcctctt 8760
tgatcaccac atcttctctc tcggcgagca ctctctgac gccgattcgt tcaatcacca 8820
cctttttaac aaatctatcg gtgtgtctca tactttcccc tccgctgca actctttata 8880
gtagaaacta tgaagaatcg ctacctctc ttcaccata tgaccatcta ggatggagtg 8940
caatgcaccc tcaatcgaa aggtgccat atagatgtga gtcataagga gagccaccac 9000
agcaaaccct actacattgt gcaagatcgc catgagtctt agggctctca tattgcctc 9060
ttggaagaac atcacatagc cactatagac catgaagaat cctcccatcg tgcagacca 9120
gaaccacatc ttctgacctg cattgaattt gcctgcagga ataggtctct tcacctgct 9180
tagataacct ccaagaatga gcatccagtc gatgtcatac atcttaaaga gagcgtgctt 9240
caccacatg atgaacatga ggggaccaa gatcgcaaag atgatcgtgg ctaatccatg 9300
cacatctcta gcgaatcgaa taaaagctcc acccctagg gcatctcaa agaccatcag 9360
aagtctgtg atgcaaagaa gcacaaagg aatccctgca atccagtgc ccatgatgtt 9420
gaaggtgtta aagacctga tcttcttccc ctcatgagag aatcgcttgg gtccaatcac 9480
catatagtga cctaggaaga ccaaagggat agcgtatg atcgctagga agataagagc 9540
aaagtaacca ctttgaaga aggtgaagag ctctccta at cctcctattc ctccaatctc 9600
tccaagacct agaatcctc cacttccca agtggggatt gcctcaatca tgggcttcc 9660
atagatttgg gtgtttagc tgaatcaa gggctccttg agattctcag aagcttgtgc 9720
cccaaggct ccagaagg agaggaggg caatagaggc ttttcttctc ttaatccttg 9780
taggcttgtg accaggtgta aggaacactg gctgttccac tgcctcgtt gagcactctc 9840
tcacgaatga tgagcgagat gctatcagaa tctcctgcta ggagtgcctt ggtggagcac 9900
atcgctgcac atacaggac tttgccctca gcgatacgat tctgtccata gagcttatac 9960
tccttctcgc tgtgagtctc ttcaggacct ccagcacaga aggtgcactt atccataggt 10020
cctcttgaac caaagattcc actcttggg aattgaggag caccaaagg gcaggcatag 10080
aggcagtaac cgcattcaat gcacttctct ttgtcatgca atacaatccc atcggctcga 10140
acatagaagc agtccactgg gcagacctga gcacaaggg catcagagca gtgcatgcag 10200
gcaatagaga gggatttctc tttgcctaca agacctcat tgagggtcac cactcttctt 10260
cggttgactc ccacaggaag gtgatgggcc tctttacaag ccacatcaca tccatgacaa 10320

ES 2 560 534 T3

tcaatacatc tagcctcatc acaatagaac ttgactctag cttgactttc catgcttcac 10380
cccctacgct ttttcgatgc ggcagaggcc gcacttggtt tcaggagtac tgggtgttgat 10440
gtcgtatgca tcacttgtga tggatttgca tgattcacca ataacataag gctctgtgcc 10500
tgcaatatga tacggaacca gtgactctcc ttgatacatt cctccgaaat tctgggggag 10560
gaaaacactt gttttgttga ctttgtagct atgtctcgct ttcacgagaa tctttgcccc 10620
attggtgccg tgcacccaaa ccatgtcacc atgcttcacg cctaaatccg tggctgtttc 10680
gggatgaatc tccacaaaca tctcaggctg aacctcggcg aggtaatgag ctgatcttgt 10740
ctctgtgcct gtgccaaact gtgctactag tcgtccagaa agcatattaa gcgggaactc 10800
tttggctcaa tctttctctt tttggcggct ctcatagcga atatttgccc taaagtggtt 10860
gggcttgtct ttgaaggttg gatattggct aatgagatcg tgtcgaattg tgtagatggg 10920
ttcacggtgt ttaggaatct gatccgtcca ctcccaaaca atcgctctag ctctaccatt 10980
accataggg gagagacctg cggcgagtgc tttttcaacc aagatattgg tgggtgcagt 11040
cgcccatgtc ttgcctgcc ctttggcttt ttctcttcg gtgaggcgga ttccagtgat 11100
agcttcgaca tttttatcgg tgatcatgct atgaccgcc ttgaattttg agccgggcaa 11160
agagctgtcc tggctggcca acaaactttc tctgtgggt gacacatcac cccatcgaac 11220
cctaaagcca agacctccat ccattacagg gatgctgtca tcccatagat ttggtgttcc 11280
aggatgcttt tcgctccagc aaggccaagg aagaccatag tattcgctt tgacggggcc 11340
gccctttcct ctgaggggta acttatcaaa catatgccag ttttctgcat gaccttgag 11400
tcgttctgga gttctgcctt ggaagccgac agttcgtata gccttggcca cctctctagt 11460
cgcatcatcg ggccatacaa agtttccttt gccatcccc aaagagcgag tgtactctc 11520
atagaatcca agtcgcttag ctaaatacaaa gagaatctct tcgtcaggtc gacactcaaa 11580
gagtggcttc ataaccatgg atcgccactg atagcttcga ttcgtcgctg cgactcttc 11640
gctggtctcc atctgtgtgg cggcaggaag gatatagaga ttatctttc ggttgggtgag 11700
ggcggctgca tcattgaaat agggatcaaa aaagacgact aaatccatct tgtctagagc 11760
gtctttggtg gtatccacgc gtgcgatcgt agagattccg ctcccacga caatcaagga 11820
tcgaagtta gtgcctgcat tgtgggggat gttctctct tcagtcacc catatctcca 11880
tgtggataca ctgaaacctt ttttatgcat catatcaggg gtcttaaagc gttttgcat 11940
tgcttcgaaa tccactttcc agattccaca gaagtgatc catgcatttt tgtctaacc 12000
ataatagcca ggaagactgt cggctagggt gcccatgtcc gtcgcgctt ggacattgtc 12060
atgacctcgt aaaacgtag tgcctccacc tcgtttgcca atgtttcaa gaatcatctg 12120
taaaataggg gccaaacgag tgttgcttgt acctgtggtg tgctgggtga gacctatccc 12180
ccagatcagt gaagcaggct tggcttttagc gaagatctcc gtgatctcaa taagtgttg 12240
ggcgggcacg cctgtgacct cttcgaccac ttcaggggtg tactgttcgc actctttaag 12300
aatctcttcg tagccaaata ggcgttgtcg aataaattct ttatcttcta gtccattttt 12360

ES 2 560 534 T3

tacaatatgg cgaatcatcc catacatgaa ggcgacatcc gtgccattgc gcaatctcac 12420
atagtgatcg gcttttagttg ctgttcgact gaagtgggga tccacaacga tgatttttgc 12480
tcctgcctct ttagcgcgca agatatgcac catgcctaca gggtgattca ctgcgggatt 12540
tccaccaatg ataaaaatcg ccttggagtg catcatgtct gccaaagtgat tggtcataacc 12600
gccatatcca agggattttg agactccagc aactgttggg gcatggcaga ttcgtgcat 12660
ggtatcgaga ttgttgggtgc caaaaaaggc ggcaaacttt ctaaaataat aggattgttc 12720
aatcgaacac ttggagccgc caatgaacat gacgctatca gggccatatt tttgggtgag 12780
atcctgaagc tgcttggcaa tcttatccat ggcgctatcc catgaagttt tacgccattt 12840
tccgccaaact ttctcaatgg ggtatcgaag tcttgtttcg cttcgagcct tatcaatcat 12900
atcggcgccc ttgcagcagt gacccccctg actaatgggg tgatcttgag cgacctcttg 12960
gcgtagccat acaccatcga ccacttccgc tataattcca catccgaccg agcaataggt 13020
gcaaatcggt tttacctttt tggacactgg gtatttttcg attaactctt gttttgttgc 13080
aggtctaagc actttgcttt ggtcggagcc aaccgcttga ctcacgctg cgactcctgc 13140
taaagccgac atcttttagga actttcttcg atcgttcccg cgtccgctta acgcttcaact 13200
catacatcac ctcataaaat aaattaaaaa ataataaaaa ctaatgtttc gcattatagg 13260
acaaaagata cctaaaaaat gttatctaga tcaaattatt ggaaaatata tgaaaataat 13320
ttttgtttaa aaagcgaacg acattagtat ttttcataaa aatacgtaca ttgttatccg 13380
tcgctattta ggtaccgggc ccgacgtcag gcctc 13415

<210> 21

<211> 1026

<212> ADN

<213> *Pasteurella* DSM 18541

5

<400> 21

ES 2 560 534 T3

ttgacaaaat cagtatgttt aaataaggag ctaactatga aagttgccgt ttacagtact	60
aaaaattatg atcgcaaaca tctggatttg gcgaataaaa aatttaattt tgagcttcat	120
ttctttgatt ttttacttga tgaacaaacc gcgaaaatgg cggagggcgc cgatgccgtc	180
tgtattttcg tcaatgatga tgcgagccgc ccggtgttaa caaagttggc gcaaatcggg	240
gtgaaaatta tcgctttacg ttgtgccggt ttttaataatg tggatttggg ggcggcaaaa	300
gagctgggat taaaagtcgt acgggtgcct gcgtattcgc cggaagccgt tgccgagcat	360
gcgatcggat taatgctgac tttaaaccgc cgtatccata aggcttatca gcgtacccgc	420
gatgcgaatt tttctctgga aggattggtc ggttttaata tgttcggcaa aaccgccgga	480
gtgattggta cgggaaaaat cggcttggcg gctattcgc ttttaaaagg cttcggtatg	540
gacgttctgg cgtttgatcc ttttaaaaat ccggcggcgg aagcgttggg cgcaaaatat	600
gtcggtttag acgagcttta tgcaaaatcc catgttatca ctttgattg cccggctacg	660
gcggataatt atcatttatt aaatgaagcg gcttttaata aaatgcgcga cggtgtaatg	720
attattaata ccagccgcgg cgttttaatt gacagccggg cggcaatcga agcgtaaaa	780
cggcagaaaa tcggcgctct cggtatggat gtttatgaaa atgaacggga tttgtttttc	840
gaggataaat ctaacgatgt tattacggat gatgtattcc gtcgcctttc ttctgtcat	900
aatgtgcttt ttaccggtca tcaggcgttt ttaacggaag aagcgctgaa taatatcgcc	960
gatgtgactt tatcgaatat tcaggcggtt tccaaaaatg caacgtgcga aaatagcgtt	1020
gaaggc	1026

<210> 22

<211> 342

<212> PRT

<213> *Pasteurella* DSM 18541

5

<400> 22

ES 2 560 534 T3

Met Thr Lys Ser Val Cys Leu Asn Lys Glu Leu Thr Met Lys Val Ala
 1 5 10 15

Val Tyr Ser Thr Lys Asn Tyr Asp Arg Lys His Leu Asp Leu Ala Asn
 20 25 30

Lys Lys Phe Asn Phe Glu Leu His Phe Phe Asp Phe Leu Leu Asp Glu
 35 40 45

Gln Thr Ala Lys Met Ala Glu Gly Ala Asp Ala Val Cys Ile Phe Val
 50 55 60

Asn Asp Asp Ala Ser Arg Pro Val Leu Thr Lys Leu Ala Gln Ile Gly
 65 70 75 80

Val Lys Ile Ile Ala Leu Arg Cys Ala Gly Phe Asn Asn Val Asp Leu
 85 90 95

Glu Ala Ala Lys Glu Leu Gly Leu Lys Val Val Arg Val Pro Ala Tyr
 100 105 110

Ser Pro Glu Ala Val Ala Glu His Ala Ile Gly Leu Met Leu Thr Leu
 115 120 125

Asn Arg Arg Ile His Lys Ala Tyr Gln Arg Thr Arg Asp Ala Asn Phe
 130 135 140

Ser Leu Glu Gly Leu Val Gly Phe Asn Met Phe Gly Lys Thr Ala Gly
 145 150 155 160

Val Ile Gly Thr Gly Lys Ile Gly Leu Ala Ala Ile Arg Ile Leu Lys
 165 170 175

Gly Phe Gly Met Asp Val Leu Ala Phe Asp Pro Phe Lys Asn Pro Ala
 180 185 190

Ala Glu Ala Leu Gly Ala Lys Tyr Val Gly Leu Asp Glu Leu Tyr Ala
 195 200 205

ES 2 560 534 T3

Lys Ser His Val Ile Thr Leu His Cys Pro Ala Thr Ala Asp Asn Tyr
 210 215 220

His Leu Leu Asn Glu Ala Ala Phe Asn Lys Met Arg Asp Gly Val Met
 225 230 235 240

Ile Ile Asn Thr Ser Arg Gly Val Leu Ile Asp Ser Arg Ala Ala Ile
 245 250 255

Glu Ala Leu Lys Arg Gln Lys Ile Gly Ala Leu Gly Met Asp Val Tyr
 260 265 270

Glu Asn Glu Arg Asp Leu Phe Phe Glu Asp Lys Ser Asn Asp Val Ile
 275 280 285

Thr Asp Asp Val Phe Arg Arg Leu Ser Ser Cys His Asn Val Leu Phe
 290 295 300

Thr Gly His Gln Ala Phe Leu Thr Glu Glu Ala Leu Asn Asn Ile Ala
 305 310 315 320

Asp Val Thr Leu Ser Asn Ile Gln Ala Val Ser Lys Asn Ala Thr Cys
 325 330 335

Glu Asn Ser Val Glu Gly
 340

<210> 23
 <211> 2310
 <212> ADN
 <213> *Pasteurella* DSM 18541

5

<400> 23

atggctgaat taacagaagc tcaaaaaaaaa gcatgggaag gattcgttcc cggtgaatgg 60
 caaaacggcg taaattttacg tgactttatc caaaaaaact atactccgta tgaaggtgac 120
 gaatcattct tagctgatgc gactcctgca accagcgagt tgtggaacag cgtgatggaa 180
 ggcatacaaaa tcgaaaacaa aactcacgca ccttttagatt tcgacgaaca tactccgtca 240
 actatcactt ctcaacaagcc tggttatatac aataaagatt tagaaaaaat cgttgggtctt 300
 caaacagacg ctccgttaaa acgtgcaatt atgccgtacg gcggtatcaa aatgatcaaaa 360
 ggttctttgcg aagttttacgg tcgtaaatta gatccgcaag tagaattttat tttcaccgaa 420
 tatcgtaaaaa cccataacca aggcgtattc gacgtttata cgccggatat tttacgctgc 480
 cgtaaatcag gcgtgttaac cggtttaccg gatgcttacg gtcgtggtcg tattatcggc 540
 gactaccgtc gtttagcggg atacgggtatt gattacctga tgaaagataa aaaagcccaa 600
 ttcgattcat tacaaccgcg tttggaagcg ggcgaagaca ttcaggcaac tatccaatta 660
 cgtgaagaaa ttgccgaaca acaccgcgct ttaggcaaaa tcaaagaaat ggcggcatct 720
 tacggttacg acattttccgg ccctgcgaca aacgcacagg aagcaatcca atggacatat 780

ES 2 560 534 T3

tttgcttattc tggcagcggg taaatcacia aacgggtgcgg caatgtcatt cggtcgtacg 840
 tctacattct tagatatcta tatcgaacgt gacttaaaac gcggtttaat cactgaacaa 900
 caggcgcagg aattaatgga ccacttagta atgaaattac gtatggttcg tttcttacgt 960
 acgccggaat acgatcaatt attctcaggc gacccgatgt gggcaaccga aactatcgcc 1020
 ggtatgggct tagacgggctg tccgttggtg actaaaaaca gcttccgcgt attacatact 1080
 ttatacacta tgggtacttc tccggaacca aacttaacta ttctttggtc cgaacaatta 1140
 cctgaagcgt tcaaacgttt ctgtgcgaaa gtatctattg atacttcctc cgtacaatac 1200
 gaaaatgatg acttaatgcy tcctgacttc aacaacgatg actatgcaat cgcattgctgc 1260
 gtatcaccga tggtcgtagg taaacaaatg caattcttcg gtgcgcgcgc aaacttagct 1320
 aaaactatgt tatacgcaat taacggcggg atcgatgaga aaaatgggat gcaagtcggg 1380
 cctaaaactg cgccgattac agacgaagta ttgaatttcg ataccgtaat cgaacgatg 1440
 gacagtttca tggactgggt ggcgactcaa tatgtaaccg cattgaacat catccacttc 1500
 atgcacgata aatatgcata tgaagcggca ttgatggcgt tccacgatcg cgacgtattc 1560
 cgtacaatgg cttgcgggat cgcgggtctt tccgtggctg cggactcatt atccgcaatc 1620
 aaatatgca aagttaaacc gattcgcggc gacatcaaag ataaagacgg taatgtcgtg 1680
 gcctcgaatg ttgctatcga cttcgaatt gaaggcgaat atccgcaatt cggtaacaat 1740
 gatccgcgtg ttgatgattt agcggtagac ttagttgaac gtttcatgaa aaaagttcaa 1800
 aaacacaaaa cttaccgcaa cgcaactccg acacaatcta tcctgactat cacttctaac 1860
 gtggatatac gtaagaaaac cggtataact cgggacggtc gtcgagcagg cgcgccattc 1920
 ggaccgggtg caaacccaat gcacggtcgt gaccaaaaag gtgcgggttc ttcacttact 1980
 tctgtggcta aacttccgtt cgcttacgcy aaagacggta tttcatatac cttctctatc 2040
 gtaccgaacg cattaggtaa agatgacgaa ggcgaaaaac gcaaccttgc cggtttaatg 2100
 gacggttatt tccatcatga agcgcacgtg gaaggcggtc aacacttgaa tgtaaacgtt 2160
 cttaacctg aaatgttggt agacgcgatg gaaaatccgg aaaaataccc gcaattaacc 2220
 attcgtgttt caggttacgc ggttcgtttc aactcattaa ctaaagagca acaacaagac 2280
 gtcactcactc gtacgtttac acaatcaatg 2310

<210> 24
 <211> 770
 <212> PRT
 <213> *Pasteurella* DSM 18541

5

<400> 24

Met Ala Glu Leu Thr Glu Ala Gln Lys Lys Ala Trp Glu Gly Phe Val
 1 5 10 15

Pro Gly Glu Trp Gln Asn Gly Val Asn Leu Arg Asp Phe Ile Gln Lys
 20 25 30

Asn Tyr Thr Pro Tyr Glu Gly Asp Glu Ser Phe Leu Ala Asp Ala Thr

ES 2 560 534 T3

Thr Pro Glu Tyr Asp Gln Leu Phe Ser Gly Asp Pro Met Trp Ala Thr
 325 330 335
 Glu Thr Ile Ala Gly Met Gly Leu Asp Gly Arg Pro Leu Val Thr Lys
 340 345 350
 Asn Ser Phe Arg Val Leu His Thr Leu Tyr Thr Met Gly Thr Ser Pro
 355 360 365
 Glu Pro Asn Leu Thr Ile Leu Trp Ser Glu Gln Leu Pro Glu Ala Phe
 370 375 380
 Lys Arg Phe Cys Ala Lys Val Ser Ile Asp Thr Ser Ser Val Gln Tyr
 385 390 395 400
 Glu Asn Asp Asp Leu Met Arg Pro Asp Phe Asn Asn Asp Asp Tyr Ala
 405 410 415
 Ile Ala Cys Cys Val Ser Pro Met Val Val Gly Lys Gln Met Gln Phe
 420 425 430
 Phe Gly Ala Arg Ala Asn Leu Ala Lys Thr Met Leu Tyr Ala Ile Asn
 435 440 445
 Gly Gly Ile Asp Glu Lys Asn Gly Met Gln Val Gly Pro Lys Thr Ala
 450 455 460
 Pro Ile Thr Asp Glu Val Leu Asn Phe Asp Thr Val Ile Glu Arg Met
 465 470 475 480
 Asp Ser Phe Met Asp Trp Leu Ala Thr Gln Tyr Val Thr Ala Leu Asn
 485 490 495
 Ile Ile His Phe Met His Asp Lys Tyr Ala Tyr Glu Ala Ala Leu Met
 500 505 510
 Ala Phe His Asp Arg Asp Val Phe Arg Thr Met Ala Cys Gly Ile Ala
 515 520 525
 Gly Leu Ser Val Ala Ala Asp Ser Leu Ser Ala Ile Lys Tyr Ala Lys
 530 535 540
 Val Lys Pro Ile Arg Gly Asp Ile Lys Asp Lys Asp Gly Asn Val Val
 545 550 555 560
 Ala Ser Asn Val Ala Ile Asp Phe Glu Ile Glu Gly Glu Tyr Pro Gln
 565 570 575
 Phe Gly Asn Asn Asp Pro Arg Val Asp Asp Leu Ala Val Asp Leu Val
 580 585 590

ES 2 560 534 T3

Glu Arg Phe Met Lys Lys Val Gln Lys His Lys Thr Tyr Arg Asn Ala
 595 600 605
 Thr Pro Thr Gln Ser Ile Leu Thr Ile Thr Ser Asn Val Val Tyr Gly
 610 615 620
 Lys Lys Thr Gly Asn Thr Pro Asp Gly Arg Arg Ala Gly Ala Pro Phe
 625 630 635 640
 Gly Pro Gly Ala Asn Pro Met His Gly Arg Asp Gln Lys Gly Ala Val
 645 650 655
 Ala Ser Leu Thr Ser Val Ala Lys Leu Pro Phe Ala Tyr Ala Lys Asp
 660 665 670
 Gly Ile Ser Tyr Thr Phe Ser Ile Val Pro Asn Ala Leu Gly Lys Asp
 675 680 685
 Asp Glu Ala Gln Lys Arg Asn Leu Ala Gly Leu Met Asp Gly Tyr Phe
 690 695 700
 His His Glu Ala Thr Val Glu Gly Gly Gln His Leu Asn Val Asn Val
 705 710 715 720
 Leu Asn Arg Glu Met Leu Leu Asp Ala Met Glu Asn Pro Glu Lys Tyr
 725 730 735
 Pro Gln Leu Thr Ile Arg Val Ser Gly Tyr Ala Val Arg Phe Asn Ser
 740 745 750
 Leu Thr Lys Glu Gln Gln Gln Asp Val Ile Thr Arg Thr Phe Thr Gln
 755 760 765
 Ser Met
 770

REIVINDICACIONES

1. Una célula bacteriana de la cepa DD1 de *Pasteurella* capaz de usar glicerol como fuente de carbono que comprende un polipéptido heterólogo que tiene actividad de formato deshidrogenasa.
- 5 2. La célula bacteriana de la reivindicación 1, en la que dicha célula bacteriana es deficiente en lactato deshidrogenasa.
3. La célula bacteriana de la reivindicación 2, en la que dicha célula bacteriana es deficiente en piruvato formato liasa.
4. La célula bacteriana de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en la que dicho polipéptido heterólogo que tiene actividad de formato deshidrogenasa se expresa a partir de un polinucleótido heterólogo.
- 10 5. La célula bacteriana de la reivindicación 4, en la que dicho polipéptido heterólogo que tiene actividad de formato deshidrogenasa está codificado por un polinucleótido que comprende un ácido nucleico seleccionado entre el grupo que consiste en:
- 15 a. un ácido nucleico que tiene una secuencia nucleotídica tal como se muestra en una cualquiera de SEC ID N°: 5 o 19,
- b. un ácido nucleico que codifica una secuencia de aminoácidos tal como se muestra en SEC ID N°: 6;
- c. un ácido nucleico que es al menos un 70 % idéntico al ácido nucleico de a) o b); y
- d. un ácido nucleico que codifica una secuencia de aminoácidos que es al menos un 70 % idéntica a la secuencia de aminoácidos codificada por el ácido nucleico de a) o b).
- 20 6. La célula bacteriana de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en la que la célula bacteriana de tipo silvestre es la cepa DD1 de *Pasteurella* depositada con el número DSM 18541 en el DSMZ, Alemania.
7. La célula bacteriana de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en la que dicha célula bacteriana comprende además un polipéptido heterólogo que tiene actividad de isocitrato liasa.
8. La célula bacteriana de la reivindicación 7, en la que dicho polipéptido heterólogo que tiene actividad de isocitrato liasa está codificado por un polinucleótido que comprende un ácido nucleico seleccionado entre el grupo que consiste en:
- 25 a. un ácido nucleico que tiene una secuencia nucleotídica tal como se muestra en SEC ID N°: 1;
- b. un ácido nucleico que codifica una secuencia de aminoácidos tal como se muestra en SEC ID N°: 2;
- c. un ácido nucleico que es al menos un 70 % idéntico al ácido nucleico de a) o b); y
- 30 d. un ácido nucleico que codifica una secuencia de aminoácidos que es al menos un 70 % idéntica a la secuencia de aminoácidos codificada por el ácido nucleico de a) o b).
9. La célula bacteriana de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en la que dicha célula bacteriana comprende además un polipéptido heterólogo que tiene actividad de malato sintasa.
10. La célula bacteriana de la reivindicación 9, en la que dicho polipéptido heterólogo que tiene actividad de malato sintasa está codificado por un polinucleótido que comprende un ácido nucleico seleccionado entre el grupo que consiste en:
- 35 a. un ácido nucleico que tiene una secuencia nucleotídica tal como se muestra en SEC ID N°: 3;
- b. un ácido nucleico que codifica una secuencia de aminoácidos tal como se muestra en SEC ID N°: 4;
- c. un ácido nucleico que es al menos un 70 % idéntico al ácido nucleico de a) o b); y
- 40 d. un ácido nucleico que codifica una secuencia de aminoácidos que es al menos un 70 % idéntica a la secuencia de aminoácidos codificada por el ácido nucleico de a) o b).
11. La célula bacteriana de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, en la que dicha célula bacteriana es deficiente en alcohol deshidrogenasa.
12. Un procedimiento para fabricar ácido succínico que comprende:
- 45 a. cultivar una célula bacteriana de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11 en condiciones de cultivo adecuadas; y
- b. obtener ácido succínico a partir de las células bacterianas cultivadas.
13. Uso de la célula bacteriana de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11 para la fabricación de ácido succínico.

Fig.: 1

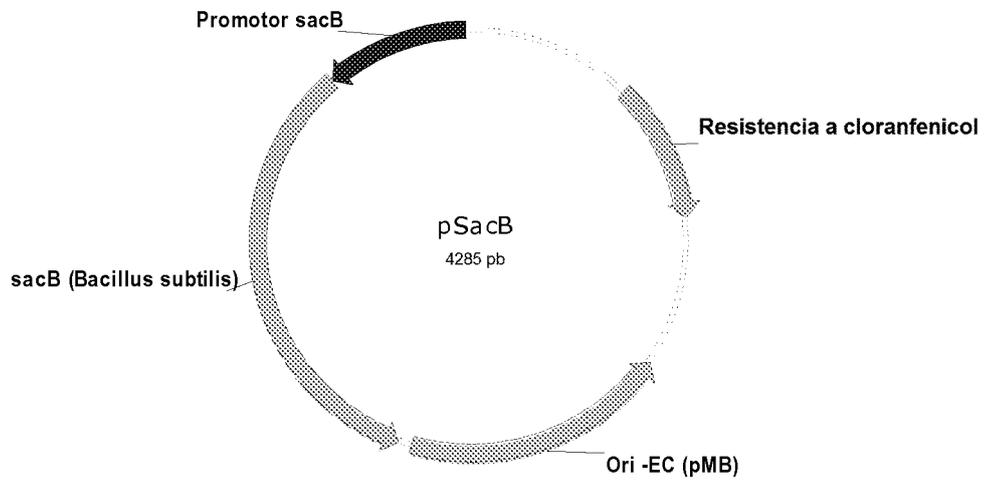


Fig.: 2

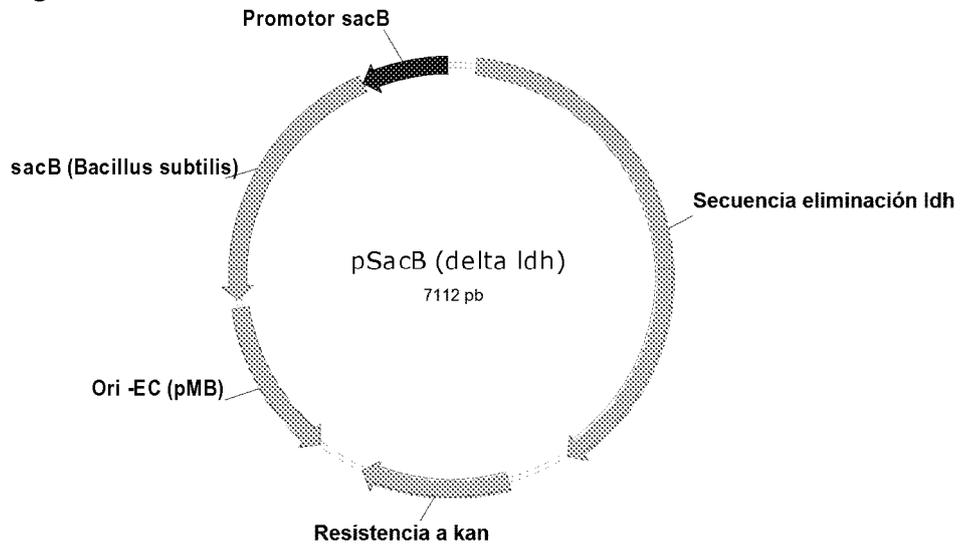


Fig.: 3

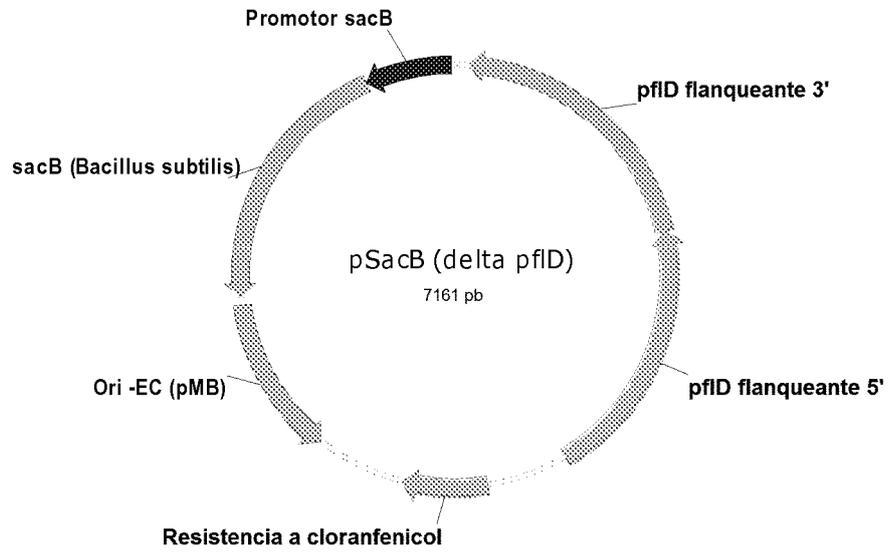


Fig.: 4

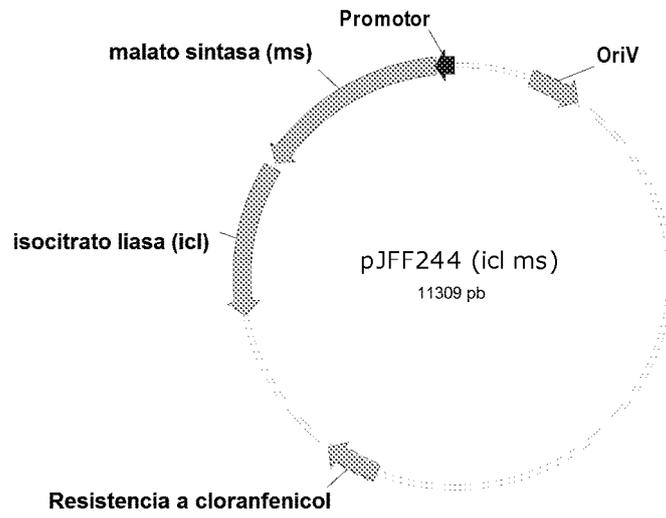


Fig.: 5

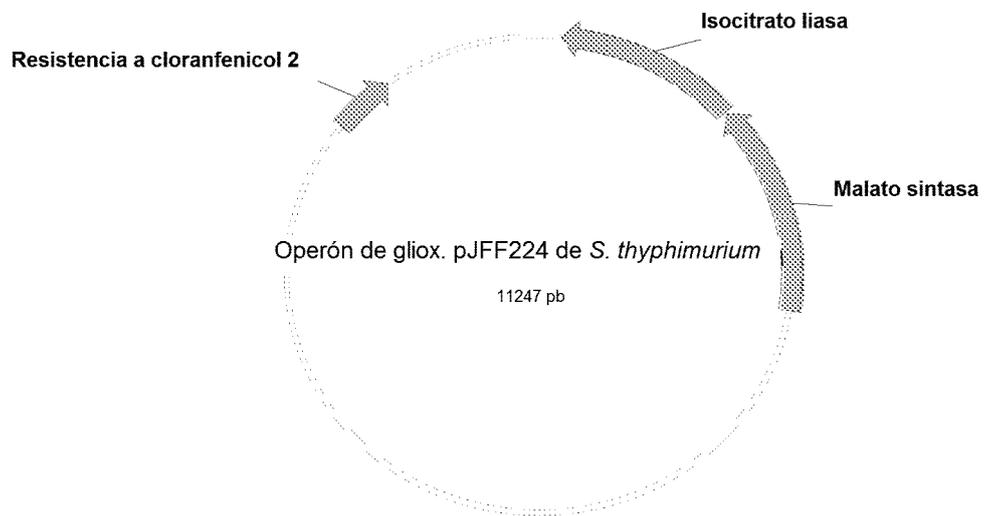
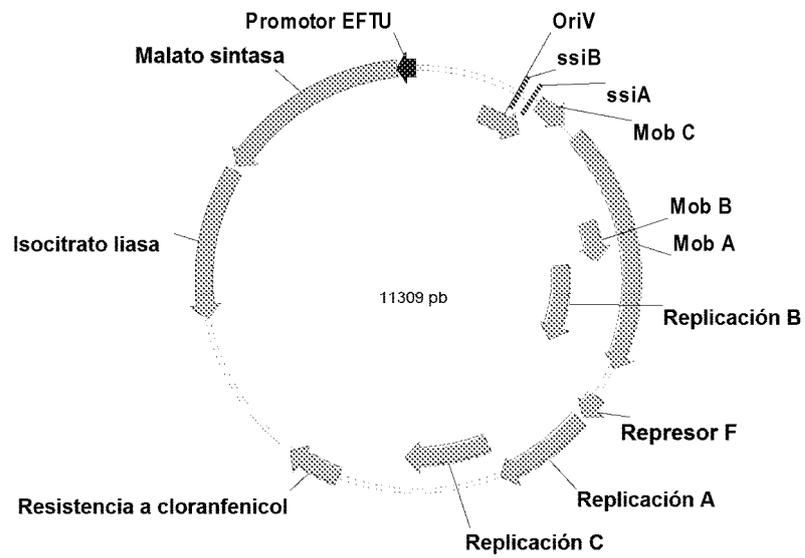


Fig.:6



Operón de gliox-PEFTU pJFF224 de *Y. molarctica*

Fig.: 7

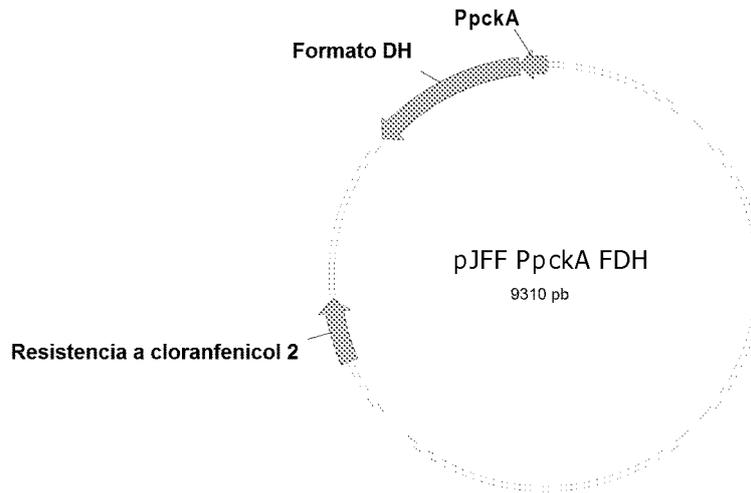


Fig.: 8

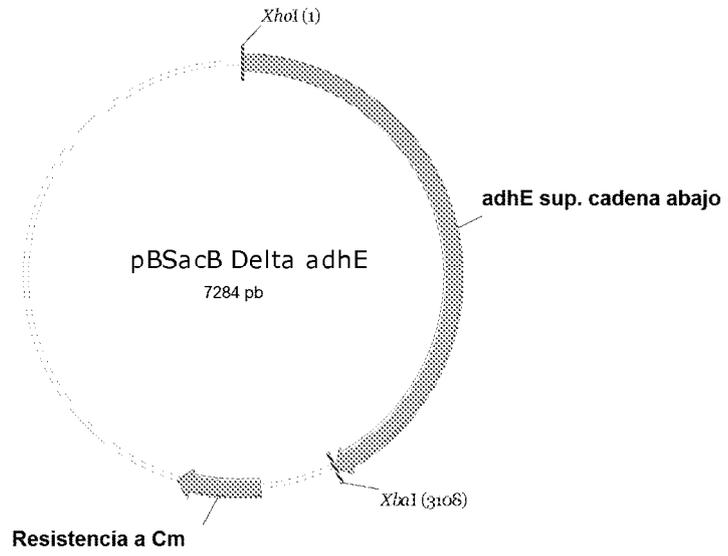


Fig.: 9

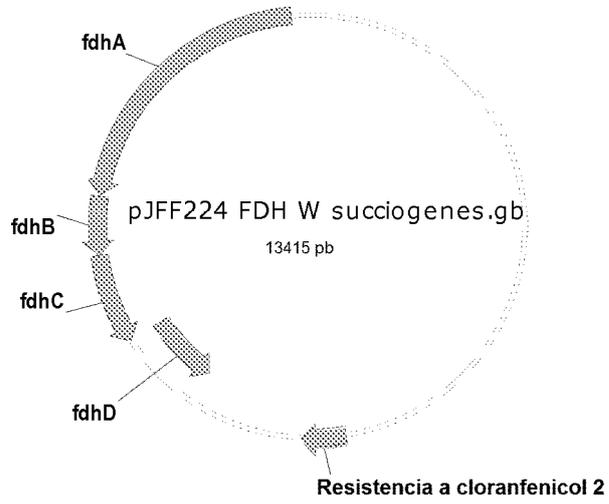


Fig.: 10

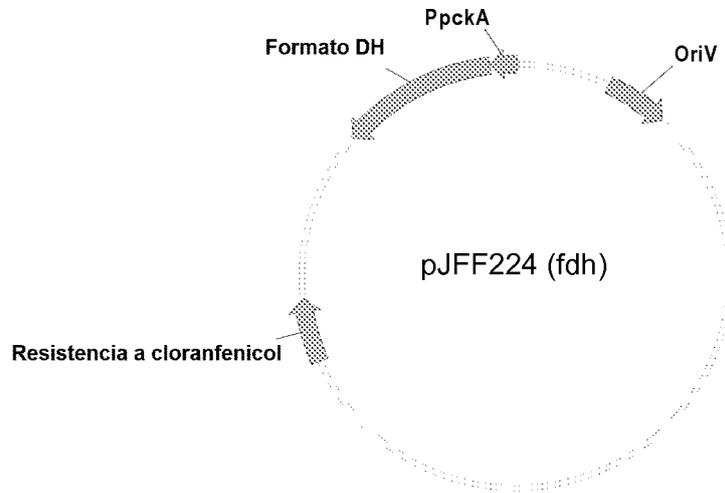


Fig.: 11

SEC ID N°	N°	Descripción	Secuencia
1	1	ADN de isocitrato liasa (<i>icl</i>) de <i>Y. molaretii</i>	ATGACAACCTCTCGTACTCAACAAATTCAGCAGTTGGAACAGGAATGGAAT- CACCGCGCTGGAAGGGCATCACCCGCCCTATAGCGCCGAAGAAGTGATCA- AACTGCGCGGTTCCGTTAACCCAGAATGTACGCTGGCAGCAGCAGCGCGCAAAA- GATTGTGGGAGTTGCTGCACGGCGAATCGCGTAAAGGCTACAT- CAACTGTCTGGGGCGCTAACAGCGGGTCAGGCATTGCAACAGGCA- AAGGCCGGTGTGAAGCGATTTATCTGTGGGTTGGCAGGTGCGCGCCGATGCCAA- TACCGCCTCCAGCATGTATCCCGATCAATCTCTTTACCCGGTC- GACTCTGTTCCGGCCGTGGTTAAGCGTATTAATAACAGCTTCCGCCGTGCAGATCA- GATTCAGTGGTCGAATAATATTGAGCCGGGCAGCAAAGGCTATACCGAC- TATTTCTCGCCGATTGTGGCGGATGCCGAAGCGGGTTTTGGCGGCGTATT- GAATGCGTTTTGAATTGATGAAAGCCATGATTGAAGCCGGTGCTCGCGCGTTCACTTT- GAAGATCAATTGGCGGCGGTGAAGAAATGCCGCCATATGGGCGCA- AAGTTTTGTTGCCAACACAAGAAGCGATTGAGAAGCTGGTTGCTGCCCGCT- TAGCCGCTGACGTTCTTGGCGTGCCAACACTGCTGATTGCGCGCACTGATGCT- GATGCTGCGGATTTGCTGACCTCTGATTGCGACCCTTATGACAGCGAATT- TATTGCTGGTGATCGTACTGCTGAGGGCTTCTTCCGCACTCAGCGGGCATGAG- CAAGCCATCAGCCGTGGTCTGGCCTATGCCCTTACGCCGACTTGGTGTGGTGTGA- AACCTCGACGCCAGATCTGGCGCTGGCTAAACGCTTTGAGATGCGGTTACGCTA- AATCCCGGTAATTTATTGGCTTAACTGTTGCCATCATTAACTGGAAAAA- GAACCTGACTGACCAGCAGATCGCCAGCTTCCAAGATGACCTCGCGCATGGGCTA- CAATATCAATTATTACCTTGGCGGGCATCCACAGTATGTGGTTCAACATGTT- GACTTGGCCCATGCTTACGCCAAGGCGAGGGCATGAAGCACTATGTTGAGAAAAGT- CAGCAGCCAGAATTTGCCTCGTTGAACGCGGCTACACCTTTGCTTCCCATCAACAA- GAAGTGGGCACGGGCTATTTTGATAAAGTCACCAATATCATTAGGGCGGGCAGTCAT- CAGTCACTGCACTGACTGGCTCGACGGAAGAGCAGCAGTTCTAA
2	2	Prot. de isocitrato liasa (<i>icl</i>) de <i>Y. molaretii</i>	MTTSRTQQIQLEQEWKSPRWKGITRYPYSAEEVIKLRGSVNPECTLAQHGAKRLWELLH- GESRKGYNICLGLTGGQALQAKAGVEAIYLSGWQVAADANTASSMYPDQSLYPVDSV- PAVVKRINNSFRADQIQWNSNIEPQSGKYTDYFLPIVADAEAGFGVNLNAPFELMKAMIEA- GAAGVHFEDQLAAVKKCGHMGKVLVPTQEAIQKLVAAARLAADVLGVPTLLIARTDA- DAADLLTSDCDPYDSEFIAGDRTAEGFFRTHAGIEQAISRGLAYAPYADLVWCETSTPDLA- LAKRFADAVHAKFPKLLAYNCSPSFWKKNLTDQQIASFQDDLSAMGYKYQFITLA- GIHSMWFNMFDLAHAYAQEGMKHYVEKVQPEFASVERGYTFASHQVEVGT- GYFDKVTNIIQGGESSVLTALGSTEQQF
3	3	ADN de malato sintasa (<i>ms</i>) de <i>Y. molaretii</i>	ATGATCGTCGAGAGATGGGGAAGGGGAAGGGGAATGACACAACAGATAGTCGG- CACGGAGTTAGTTTTTACCCAGCATTTTAAATGCTGCTGAGCGCAGGTTTTGCCCGAT- GAGGCCATCGAATTTTTGGCAGAATTTGGTGGCGAAATTTGCAGAGCCGCGTAGCA- AACTCCTTGTGTCACGGGCGCTTGGCAACAGGCCATTGACCAAGGCGCATTGGCT- GATTTCAATTCGGAACCAATTCATTCGTAATGGTGACTGGAAAAATCAAAG- TATTCCTGCGGATTTACGTGATCGTCGCGTGCAGATCACCGGGCCGTTGAGCGCAA- AATGGTGATTAATGCCCTCAATGCCAATGTGAAAGTCTTTATGGCTGACTTTGAG- GATTCGCTGGCACCCAGTTGGGATAAGGTTATCGAAGGTCAGATTAATTTGCAC- GATGCGGTCAAAGGCACAATCTTACGCGAATGAATCCGGTAAGATTTTACAGCTAA- AACCCAATCCAGCGGTGTTGATTGCTCGGGTGGTGGTCTGCACTTGCCAGAAAAA- CACGTGAAGTGGCAGGGGGAGGATATCCCCGGTGGCTTATTCGATTTGCGGTTG- TATTTCTACCATAACTATAAGTTACTGCTTGCCAAATGGCAGCGGCCCTATTTCTATC- TACCCAAGATGCAGTCTTATCAGGAAGCGGCTTGGTGGAGTGATGTTTTAGCTT- TACCGAGCAGCGTTTCGATCTGCCCAAGGCACCATTAAGGCCACAGTATTAATCGA- GACATTGCCTGCGGATTTCCAGATGGATGAGATCCTTACCATCTGCGCAATCA- CATTGTTGCCCTGAATTTGTGGCGTTGGGACTACATTTTTACGCTATATCAAAACGCTGA- AAAATCACAGCGATCGCGTCTGCCCGATCGCCAGTCCGGTACAGATGACGA- AACCTTCTGAGTGCCTACTCTCGTTTACTGATCAAAACCTGCCA- TAAGCGCGGTGCCTTGGCGATGGGCGGCATGGCGGCCTTTATCCCGAACAAAGATC- CAGAAAAAATGCGCTGGTCTTAGATAAAAGTTCGCGCTGACAAAGAGCTGGAAGC- CAGCAACGGCCACGATGGTACATGGTTCGCACACCCCGGTCTGGCCGATACCGT- GATGGACGTTTTCAACAAAGTACTGGCGGATCGTCCAAACCAATTAGAGGT- GAGTCGCGCGCAAGATAACCAATCACTGCCGCTGAGTTGCTAGAGCCTTG- CACGGGTGAGCGCACCGAAGAGGGGATGCGGGCCAATATCCGGTTCGAGTGCAA- TACATCGAAGCATGGATATCGGGCAATGGCTGTGTACCGATTTATGGCCTGATGGA- GATGCCGCGACGGCTGAGATTTCCCGTACTTCTATCTGGCAATGGATACATCACCAGA- AAAGCCTGAGCAATGGTCAGACGGTGACCAAAGAGCTGTTCCGTAACATGTTGAGT- GAAGAAATGCAGGTGCTGAAACTTGAACCTGGCGCAGAGCGTTTT- GATGGCGGGCGGTTTTGAAGAAGCCGACGCTGATGGAGCGGATTAACAACAAA- GACGAGCTTATCGACTTCTGACGTTGCCGGGCTACGCATTACTCGCCTAG
4	4	Prot. de	MIVERWGRGRGMTQQIVGTFLVFTQHFNAAERQVLPDEAIEFLAELVAKFAEPRSKLLAA-

		malato sintasa (Ms) de <i>Y. molarctii</i>	RAAWQQAIDQGGALPDFISETNSIRNGDWKIQSIPADLRDRRVEITGPVERKMVINAL-NANVKVFMADFEDSLAPSWDKVIEGQINLHDAVKGTISYANESGKIYQLKPNPAVLI-ARVRGLHLPEKHVKWQGEDIPGGFLDFALYFYHNYKLLLANGSGPYFYLPMQSY-QEAAWWSVDFVFSFTEQRFDLPQGTIKATVLIETLPAVFMDEILYHLRHHIVALNCGRWYD-IFSIIKTLKNHSDRVLDPDRQSVTMTKPFLSAYSRLIKTCHKRGALAMGGMAAFIPNKD-PEKNALVLDKVRADKELEASNGHDGTWVAHPGLADTVMDVFNKVLGDRPNQLEVS-RAQDKPITAAELLEPCGERTEEGMRANIRVAVQYIEAWISGNGCVPIYGLMEDAA-TAEISRTSIWQWIIHQKLSLNGQTVTKELFRNMLSEEMQVVKLEL-GAERFDGGRFEEAARLMERITTQDELIDFLTLPGYALLA
5	5	ADN de formato deshidrogenasa (<i>fdh</i>) de <i>C. boidinii</i>	ATGAAGATCGTTTTAGTCTTATATGATGCTGGTAAGCAGCTGCTGATGAAGAAAAAT-TATATGGTTGACTGAAAATAAATTAGGTATTGCTAATTGGTTAAAAGATCAAGGTCAT-GAACTAATTACTACTTCTGATAAAGAAGGTGAAACAAGTGAATTGGATAACATATCC-CAGATGCTGATATTATCATCACCCTCCTTTCCATCCTGCTTATATCACTAAGGAAA-GACTTGACAAGGCTAAGAAGCTTAAATTAGTCTGCTGCTGGTGGTGGTCTGATCA-CATTGATTTAGATTATATTAATCAAACAGGTAAGAAAAATCTCAGTCTTGAAGTTA-CAGGTTCTAATGTTGCTCTGTTGCTGAACACGTTGTCATGACCATGCTTGTCTTGGT-TAGAAATTTGCTTCCAGCACATGAACAAATTATTAACCAGGATTGGGAGGTTGCTGC-TATCGCTAAGGATGCTTACGATATCGAAGGTAAGTAACTTCTCACCATTGGTGGTGG-TAGAATGGTTACAGAGTCTTGGAAAAGTACTCCCTTTTAACTCCAAAAGAATTATTA-TACTACGATTATCAAGCTTTACCAAAAAGGCTGAAGAAAAAGTTGGTGTAGAA-GAGTTGAAAATATTGAAGAATTAGTTGCTCAAGCTGATATCGTTACAGTTAATGCTC-CATTACACGCAGGTACAAAAGTTTAATTAATAAGGAATTATTCTAAATTTAAAA-AAGGTGCTTGGTTAGTCAATACCGCAAGAGGTTGCTATTTGTGTGCTGAAGATTGTG-CAGCAGCTTTAGAATCTGGTCAATTAAGAGGTTACGGTGGTATGTTTGGTCCCA-CAACCAGCTCCAAAGGATCACCATGGAGAGATATGAGAAATAAATATGGTGTGG-TAATGCCATGACTCCTACTACTCTGGTACTACTTTAGATGCTCAAACAAGATACGCT-GAAGGTAATAAAAATATCTTGAATCATTCTTACTGGTAAATTTGATTACAGACCA-CAAGATATTATCTTAAATGGTGAATACGTTACTAAAGCTTACGGTAAACACGATAA-GAAA
6	6	Prot. de formato deshidrogenasa (Fdh) de <i>C. boidinii</i>	MKIVLVLYDAGKHADEEKLYGCTENKLGIANWLKDQGHLEITTSDEKETSSELDKHIPDA-DIIITPPHPAYITKERLDAKAKLKLVVAVGSDHIDLIDYINQTKKISVLEVTGSNVVS-VAEHVVMTMLVLRNRFVPAHEQIINHWEVAAIAKDAYDIEGKTIATIGAGRIGYRV-LERLLPFNPKELLYDYQALPKEAEKVGARRVENIEELVAQADIVTVNAPLHAGTKGLIN-KELLSKFKGAWLVNTRGAIQVAEDVAAALESGQLRQYGGDVWFPQ-PAPKDHPWRDMRNKYGAGNAMTPHYSGTTLDAQTRYAEGTKNILESFFTKGFDYRQP-DIILLNGEYVTKAYGKHDKK
7	7	ADNr de 16S	ATTGAAGAGTTTGATCATGGCTCAGATTGAACGCTGGCGGCAGGCTTAACACATG-CAAGTCGAACGGTAGCGGGAGGAAAGCTTGCCTTCTTTGCCGACGAGTGGCG-GACGGGTGAGTAATGCTTGGGGATCTGGCTTATGGAGGGGGATAACGACGGGA-AACTGTCGCTAATACCGCGTAATATCTTCGGATTAAAGGGTGGGACTTTCGGGC-CACCCGCCATAAGATGAGCCCAAGTGGGATTAGGTAGTTGGTGGGGTAAAGGCCTAC-CAAGCCGACGATCTCTAGTGGTCTGAGAGGATGACCAAGGAGGTAAGGATGAGA-CACGGTCCAGACTCCTACGGGAGGCAGCAGTGGGGAATATTGCACAAATGGGGG-GAACCCTGATGCAGCCATGCCCGCTGAATGAAGAAGCCCTTCGGGTTGTA-AAGTTCTTTCGGTGACGAGGAAGGTGTTTGTAAATAGGACAAGCAATTGACGT-TAATCACAGAGAAGACCGCGCTAACTCCGTGCCAGCAGCCCGGTAATACG-GAGGGTGCAGCGTTAATCGGAATAACTGGCGTAAAGGGCATGCAGGCGGACTTT-TAAGTGAGATGTGAAAGCCCGGGCTTAACTGGGAATTGCATTTACAGACTGG-GAGTCTAGAGTACTTTAGGGAGGGGTAGAATCCACGTGACGGTGAATGCGTA-GAGATGTGGAGGAATACCGAAGGCGAAGGCAGCCCTTGGGAAGATACTGACGCT-CATATGCCAAAGCGTGGGGAGCAAACAGGATTAGATACCCTGGTAGTCCACGCGGTA-AACGCTGTCGATTTGGGGATTGGGCTTTAGGCCCTGGTCTCGTAGCTAACGTGATA-AATCGACCCGCTGGGGAGTACGGCCGCAAGGTTAAACTCAAATGAATT-GACGGGGGCCCGCACAAAGCGGTGGAGCATGTGGTTAATTCGATGCAACGCGAA-GAACCTTACCTACTCTTGACATCCAGAGAATCCTGTAGAGATACGG-GAGTGCCTTCGGGAGCTCTGAGACAGGTGCTGCATGGCTGTGCTCAGCTCGTGTGTG-AAAATGTTGGTTAAGTCCCGCAACGAGCGCAACCCTTATCCTTTGTTGCCAGCATG-TAAAGATGGGAACCAAGGAGACTGCCGGTGACAAACCGGAGGAAGTGGGGAT-GACGTCAAGTCATCATGGCCCTTACGAGTAGGGCTACACACGTGCTACAATGGTGCA-TACAGAGGGCGCGGATACCGCGAGGTAGAGCGAATCTCAGAAAGTGCATCG-TAGTCCGGATTGGAGTCTGCAACTCGACTCCATGAAGTCGGAATCGCTAGTAATCG-CAAATCAGAATGTTGCGGTGAATACGTTCCCGGGCCTTGTACACACCGCCCGTCA-CACCATGGGAGTGGGTTGTACCAGAAGTAGATAGCTTAACTTCGGGGGGCGTTTAC-CACGGTATGATTGACTGGGGTGAAGTCGTAACAAGGTAACCGTAGGG-GAACCTGCGGTTGGATCACCTCCTTAC
8	8	ADNr de 23S	GTTAAGTGACTAAGCGTACAAGGTGGATGCCTTGGCAATCAGAGGCGAAGAAG-GACGTGCTAATCTGCGAAAAGCTTGGGTGAGTTGATAAGAAGCGTCTAACCCAAGA-TATCCGAATGGGGCAACCCAGTAGATGAAGAATCTACTATCAATAACCGGAATCCA-TAGGTTATTGAGGCAACCCGGGAGAAGTGAACATCTAAGTACCCCGAGGAAAAGA-AATCAACCGAGATTACGTACGTAGCGCGAGCGAAAGCGTAAGAGCCGCAAGTGA-

		<p>TAGCATGAGGATTAGAGGAATCGGCTGGGAAGCCGGGGCGGCACAGGGTGA- TAGCCCCGTACTTGAAAATCATTGTGTGGTACTGAGCTTGCGGAGAAGTAGGGCGGGA- CACGAGAAATCCTGTTGAAGAAGGGGGACCATCCTCCAAGGCTAAATACTCCT- GATTGACCGATAGTGAANAGTACTGTGAAGGAAAGCGGAAAGAACCCCGGTGAGGG- GAGTGAAATAGAACCTGAAACCTTGACGTACAAGCAGTGGGAGCCCGCGAGGGT- GACTGCGTACCTTTGTATAATGGGTGAGCGACTTATATTATGTAGCGAGGTTAAC- GAATAGGGGAGCCGAAAGGGAAACCGAGTCTTAAGTGGGCGTGGAGTTGCATGATATA- GACCCGAAACCCGGTGATCTAGCCATGGGCAGGTTGAAGGTTGGGTAACACTAAGT- GAGGACCGAACCCTAATGTTGAAAATTAGCGGATGACCTGTGGCTGGGGGTGA- AAGGCCAATCAAACCGGGAGATAGCTGGTCTCCCCGAAATCTATTTAGTAGAGCCT- TATGTGAATACCTTCGGGGGTAGAGCACTGTTTCGGCTAGGGGGCCATCCCCGGT- TACCAACCCGATGCAAACCTGCGAATACCGAAGAGTAATGCATAGGAGACA- CACGGCGGGTGCTAACGTTCTGCTGGAGAGGGAAACAACCCAGACCCGCCAGC- TAAGGTCCCAAAGTTTATATTAAGTGGGAAACGAAGTGGGAAGGCTTAGACAGTAG- GATGTTGGCTTAGAAGCAGCCATCATTTAAAGAAAGCGTAATAGCTCACTAGTC- GAGTCGGCCTGCGCGAAGATGTAACGGGGCTCAAATATAGCACCGAAGCTGCGG- CATCAGGCGTAAGCCTGTTGGGTAGGGGAGCGTCTGTAAGCGGAA- GAAGGTGTTTCGAGAGGGCTGCTGGACGTATCACGAGTGGCAATGCACATAAG- TAACGATAAAACGGGTGAAAACCCGTTCCCGGAAAGACCAAGGGTTCCTGTC- CAACGTTAATCGGGGCAGGGTGAGTCGGCCCCTAAGGCGAGGCTGAAGAGCG- TAGTCGATGGGAAACGGGTTAATATTCGGTACTTGTATAATTGCGATGCGGGACG- GAGTAGGTTAGGTTATCGACCTGTTGGAAAAGGTCGTTAAGTTGGTAGGTTG- GAGCGTTTAGGCAAATCCGACGCTTATCAACACCGAGAGATGATGACGAGGGCGC- TAAGGTGCCGAAGTAACCGATACCACACTTCCAGGAAAAGCCACTAAGCGTCAGATTA- TAATAAACCGTACTATAAACCGACACAGGTGGTCAGGTAGAGAATACTCAGGCCCTT- GAGAGAACTCGGGTGAAGGAACTAGGCAAAATAGCACCGTAACCTCGGGA- GAAGGTGCGCCGGCTGATGTTGTAGAGGTATACCTTGAAGGTTGAACCCGGT- GAAGTGACCCGCTGGCTGCAACTGTTTATTAATAAACACAGCACTGCAAAACACGA- AAGTGGACGTATAGGGTGTGATGCCTGCCCGGTGCTGGAAAGTTAATTGATGGCGT- TATCGAAAGAGAAGCGCCTGATCGAAGCCCCAGTAAACGGCGGCCGTAACCTA- TAACGGTCCTAAGGTAGCGAAATTCCTTGTGGGTAAGTCCGACCTGCACGAATGG- CATAATGATGGCCAGGCTGTCTCCACCCGAGACTCAGTGAATTTGAAATCGCCGT- GAAGATGCGGTGTACCCGCGGCTAGACGGAAAGACCCCGTGAACCTTTACTA- TAGCTTGACACTGAACCTTGAATTTTGTGATGTAGGATAGGTTGGGAGGCTTT- GAAGCGGTAACGCCAGTTATCGTGGAGCCATCCTTGAATACCACCTTTAACGTTT- GATGTTCTAACGAAGTCCCGGAACGGGTAAGTCCGACAGTGTCTGGTGGGTAGTTT- GACTGGGGCGGTCTCTCCCAAAGAGTAACGGAGGAGCACGAAGGTTTGCTAAT- GACGGTCCGACATCGTCAGGTTAGTGCAATGGTATAAGCAAGCTTAACTGCGAGACG- GACAAGTCGAGCAGGTGCGAAAGCAGGTCATAGTGATCCGGTGGTTCCCTCGAGAT- GAAGGGCCATCGCTCAACGGATAAAAGGTAAGTCCGGGGATAACAGGCTGATACCGCC- CAAGAGTTCATATCGACGGCGGTGTTTGGCACCTCGATGTCGGCTCATCA- CATCCTGGGGCTGAAGTAGGTTCCCAAGGGTATGGCTGTTCCGCCATTTAAAGTGG- TACGCGAGCTGGGTTTAAAACGTCGTGAGACAGTTTTGGTCCC- TATCTGCCGTGGCGTTGGAGAATTGAGAGGGGCTGCTCTAGTACGAGAGGACCG- GAGTGGACGCATCACTGGTGTTCGGTGTGTGCCAGACGCATTGCCGGGTAGCTA- CATGCCGAAGAGATAAGTGTGAAAGCATCTAAGCACGAAACTTGCCTCGAGAT- GAGTTCTCCAGTATTTAATACTGTAAGGGTTGTTGGAGACGACGACGTAGA- TAGGCCGGGTGTGTAAGCGTTGCGAGACGTTGAGCTAACCCGTAATAATTGCCCGA- GAGGCTTA</p>
<p>9 9</p>	<p>pSacB</p>	<p>TCGAGAGGCCTGACGTCGGGCCGGTACCACGCGTCATATGACTAGTTCGGACC- TAGGGATATCGTCGACATCGATGCTCTTCTCGGTTAATTAACAATTGGGATCCTCTA- GACTCCATAGGCCGCTTTCTGGCTTGTCTCCAGATGATGCTCTCCTCCGGAGAG- TACCGTGACTTTATTTTCGGCACAAATACAGGGTTCGATGATAAAATACGGCGA- TAGTTTTCTGACGGATGATCCGTATGTACCGGGCGAAGACAAGCTGCAAACCTGTCA- GATGGAGATTGATTTAATGGCGGATGTGCTGAGAGCACC GCCCGTGAATCCGCA- GAACTGATCCGCTATGTGTTGCGGATGATTGGCCGGAATAAATAAGCCGGGCTTAA- TACAGATTAAGCCCGTATAGGGTATTACTGAATACCAAACAGCTTACGGAGGACG- GAATGTTACCCATTGAGACAACCAGACTGCCTTCTGATTATTAATTTTTCACTAT- TAATCAGAAGGAATAACCATGAATTTTACCCGGATTGACCTGAATACCTGGAATCG- CAGGGAACACTTTGCCCTTATCGTCAGCAGATTAATGCGGATTGACCTGACCAC- CAAACCTGATTTACCGCTTTGCGTACCGCACTGGCGGAGACAGGTTAAGTTT- TATCCGCTGATGATTTACCTGATCTCCCGGGCTGTAATCAGTTTCCGGAGTTCCG- GATGGCACTGAAAGACAAATGAACCTATTTACTGGGACCAGTCAGACCCGGTCTT- TACTGTCTTTCATAAAGAAACCGGAAACATTCTCTGCACTGTCTGCCGTTATTTCCG- GATCTCAGTGAGTTTATGGCAGGTTAATGCGGTAACGGCAGAATATCAGCATGA- TACCAGATTGTTTCCGCAAGGAAATTTACCGGAGAATCACTGAATATATCATCAT- TACCGTGGGTGAGTTTTGACGGGATTAACCTGAACATCACCGGAAATGATGAT- TATTTTCCCGGTTTTTACGATGGCAAAGTTTTCAGCAGGAAGGTCAGCGTATTAT- TACCTGTTTCTGTACAGGTTTATCATGCAGTCTGTGATGGCTTTCATGCAGCACGGT- TATTAATACTTACGCTGATGTGTGATAACATACTGAAATAAATTAATTAATTCTGTATT-</p>

			<p>TAAGCCACCGTATCCGGCAGGAATGGTGGCTTTTTTTTATATTTAACCCTAATCTG- TAATTCGTTTCAGACTGGTTTCAGGATGAGCTCGCTTGGACTCCTGTTGATAGATC- CAGTAATGACCTCAGAAGCTCCATCTGGATTTGTTCA- GAACGCTCGGTTGCCGCCGGCGTTTTTTATTTGGTGAGAATCCAAGCAC- TAGCGGGCGCGCCGGCCGGCCCGGTGTGAAATACCGCACAGATGCGTAAGGAGAAAA- TACCGCATCAGGCGCTCTCCGCTTCCCTCGCTCACT- GACTCGCTGCGCTCGGTCGTTCCGGCTGCGGCCAGCGGTATCAGCTCACTCA- AAGGCGGTAATACGGTTATCCACAGAATCAGGGGATAACGCAGGAAAGAACATGT- GAGCAAAAGGCCAGCAAAAGGCCAGGAACCGTAAA- AAGGCCGCGTTGCTGGCGTTTTTCCATAGGCTCCGCCCCCTGACGAGCATCACAAA- AATCGACGCTCAAGTCAGAGGTGGCGAAACCCGACAGGACTATAAAGATAC- CAGGCGTTTTCCCCCTGGAAGCTCCCTCGTGCGCTCTCCTGTTCCGACCCCTGCCGCT- TACCGGATACCTGTCCGCTTTCTCCCTTCGGGAAGCGTGGCGCTTTCTCATAGCT- CAGCTGTAGGTATCTCAGTTCCGGTGTAGGTCGTTCCGCTCCAAGCTGGGCTGTG- CACGAACCCCGGTTACGCCGACCGCTGCGCCTTATCCGGTAACTATCGTCTT- GAGTCCAACCCGGTAAGACACGACTTATCGCCACTGGCAGCAGCCACTGGTAACAG- GATTAGCAGAGCGAGGTATGTAGGCGGTGCTACAGAGTTCTTGAAGTGGTGGCC- TAACTACGGCTACACTAGAAGGACAGTATTTGGTATCTGCGCTCTGCTGAAGCCAGT- TACCTTCGGAAAAAGAGTTGGTAGCTCTTGATCCGGCAAAACAAACCACCGCTGG- TAGCGGTGGTTTTTTGTTTGAAGCAGCAGATTACGCGCAGAAAAAAGGATCTCAA- GAAGATCCTTTGATCTTTTCTACGGGTCTGACGCTCAGTGGAAACGAAAACTCACGT- TAAGGGATTTTGGTCATGAGATTATCAAAAAGGATCTTACCTAGATCCTTTTA- AAGGCCGCGCGCCGCCCATCCGCAATTTCTTTTGGCTTTTTTATTTGTTAACTGT- TAATTTGCTTTGTTCAAGGATGCTGTCTTTGACAACAGATGTTTTCTGGCTTTGATGTT- CAGCAGGAAGCTCGGCGCAACGTTGATTGTTTGTCTGCGTAGAATCCTCTGTTTGT- CATATAGCTTGAATCAGACATTTCTTCTTCGCTTGAGGTACAGCGAAGTGTGAG- TAAGTAAAGGTTACATCGTTAGGATCAAGATCCATTTTTAACACAAGGCCAGTTTTGT- CAGCGGCTTGTATGGCCAGTTAAAGAATTAGAAACATAACCAAGCATGTA- TATCGTTAGACGTAATGCCGTCATCGTCAATTTTGTATCCGCGGAGTCAAGTAA- CAGGTACCATTGCGGTTTCAATTTAAAGACGTTCCGCGGTTCAATTTTATCTGT- TACTGTGTAGTAGCAATCAGCGTTTTCATCACTTTTTTTCAGTGTGTAATCATCGTT- TAGCTCAATCATACCGAGAGCGCGTTTGTAACTCAGCCGTGCGTTTTT- TATCGCTTTCAGAAAGTTTTGACTTTCTTGACGGAAGAATGATGTGCTTTTCCATAG- TATGCTTTGTTAAATAAGATTCTTCGCCTTGGTAGCCATCTTCAAGTTC- CAGTGTGTTGCTTCAATACTAAGTATTTGTGGCCTTTATCTTCTACGTAGTGAG- GATCTCTCAGCGTATGGTTGTGCGCTGAGCTGTAGTTGCCTTCATCGATGAAGTGTG- TACATTTTGTACGTTTTTCCGTCACCGTCAAAGATTGATTTATAAATCTACACCGTT- GATGTTCAAAGAGCTGTCTGATGCTGATACGTTAACTTGTGCAGTTGT- CAGTGTGTTGTTGCGGTAATGTTTACCAGGAGAAATCAGTGTAGAATAAACG- GATTTTTCCGTCAGATGTAATGTGGCTGAACCTGACCATTCTTGTGTTGGTCTTT- TAGGATAGAATCATTGTCATCGAATTTGTCGCTGTCTTTAAAGACCGCGC- CAGCGTTTTTCCAGCTGTCAATAGAAGTTTCGCCGACTTTTTGATAGAACATGTAATC- GATGTGTCATCCGATTTTTAGGATCTCCGGCTAATGCAAGACGATGTGGTAGCCGT- GATAGTTTGCAGACAGTCCCGTACCGTTTTGTAATGGCCAGCTGCCAAACGTC- CAGGCCTTTTGCAGAAGAGATATTTTAATTGTGGACGAATCAAATTCAGAACTTGA- TATTTTTTCAATTTTTTCTGTTTCCAGGATTTGCAGCATATCATGGCGTAAATATGGGA- AATGCCGATGTTTTCTTATATGGCTTTTTGGTTGTTTTCTTTCCGCAACGCTT- GAGTTGCGCCTCCTGCCAGCAGTGGGTAGTAAAGGTTAACTGTTGCTTGTGTTTTG- CAAACTTTTGATGTTTCATCGTTTCATGTCTCCTTTTTTATGACTGTGT- TAGCGGTCTGCTTCTCCAGCCCTCCTGTTTGAAGATGGCAAGTTAGTTACGCACAA- TAAAAAAGACCTAAAATATGTAAGGGGTGACGCCAAAAGTATACACTTTGCCCTTTACA- CATTTTAGGTCTTGCTGCTTATCAGTAACAAACCCGCGGATTTACTTTTCGACCT- CATTCTATTAGACTCTCGTTGGATTGCAACTGGTCTATTTTCTCTTTTGTGTTGATAGA- AAATCATAAAAGGATTTGCAGACTACGGGCTAAAGAAGTAAAAATC- TATCTGTTTCTTTTCTCTGTATTTTTTATAGTTTCTGTTGCATGGGCATA- AAGTTGCCTTTTTAAATCACAATTCAGAAAATATCATAATATCTCATTTCACTAAATAA- TAGTGAACGGCAGGTATATGTGATGGGTTAAAAAGGATCGGCGGCCGCTCGATTTA- AATC</p>
10	10	pSacB (delta <i>ldh</i>)	<p>TCGAGAGGCCTGACGTCGGGCCGGTACCACGCGTCATATGACTAGTTCCGACC- TAGGGATATCGTCGACATCGATGCTCTTCTGCGTTAATTAACAATGGGATCCTCTA- GACCCGGGGATTCCAACCTGAAGACTGGCTCGGTATGACCGAACCCGTC- TATCCGGGAACCAAGCACTCAATATGCTAACTGGCGGCGCGTTTAAACCGCAATATA- GAGGATATTTTCCGATACGGATTTCAACATCTGTTAAAAGAGGTGAATGCTATTCC- TAAGGAATAATTTTGTGCGAACGCAATGTGATTTTAAACGGGTGCCGATATGG- CACCCCTTCAAAAACGACGAATATTATAGACCTTACGATGACGCATCTTTCCCCAGA- TACGCAGGATTAGACGGATGATGTTACGGAATATCCCGTCCCTGTGCGGCAACATA- AACCTTAATCCATTCTTCTCAGTGAAGGAAATTCGTAACGCATCCGCCGCGCTTTT- TACCCGTTCAATTTTACCAGACCCATAACCGGCATAATTTTGGCCGATGCCGCAA- TAACCAGGCATAAGCCAATGTATCTAAACGGGTTTCTCCTTTGTTTCCAGGATTT- GAGTAATGTTTTTGCACCGCCGACTGTTCTCATCCTGATTGAATAAAC-</p>

		<p>GACCGCCGGCAAGTGGCGACCATGCCATCGGTTGAATACGTTTTCCAGTAAAAATC- CAGGGTACCCTCATCAAAGCCTGACGATGAAGAGGCGAAATCTCAATTTGATTAGT- GATTAACGGCTGATTCACATAAGATTGCAACATGGCGAAGCTTAGCCGGCGTATAGTTA- GATACCCCGAAAATAACGTACTTTCCGGTTTTGATAAAGTTTCATCAAAGCCCGCGC- GATTTGTTCCGGGATCCGCACAGGGAGAAAGWCGGTGAATCAGCAATACATCTAAA- TAGTCGCATTGCAGTTTTCAATGGAACGTTGCGCCGACCACATAATATGGCGG- TAGCTGTTGTCATAGTGATGGGATTTTATATCGGGTAATTCTTCATTAGGATACAA- AATCCCGCATTTGGTCACCAAAGTAAGCTGTGCGCGCAAGGATTTATCCAGCGC- CAGCGCCCCGTCGAATTCGCGCTCGGAAGTAAAAGCCCCGTAACAAGCGGCATGATC- CAGCGTATCAACGCCTAATCTAATCCTTGCTTAACGAATGAAGCAATTCCTGCGGC- GATTTCCGCCAGCTTTTAAACCGCCAGAATCCTTGAATTAAGCGACTGAATGTTA- AATCGGGAGCCAGTTGAATGTGTTGCATAAAAACCTCCAAATAAATTGAATCAAACA- GACTTAAGTATAAATCTTTAAAGAAAAAGTGCGGTAGAAAAATATGGATTTCCGCATA- AAAAAAGCGTACCCGATTAGGTACGCTATTAATAAATAAAGCGGCGCTATTTC- TACTCTTTATGGATCTCAGTCAAGAAAGGATCCGGCAACCRCCGAACAAATG- GAGRCGAARAAATGAAAAGACGAGGAAATCAGCGCGTTAAAAATCCCGAAAACC- CACCGCATTTTTATTGGAATTTGCTAACCTTAAAAGTGCGGTCAAAAAGTTAAAAATTT- TAAGATTGCAATTCACCGGATTCTTACCCTTTACGCAAAAGCTGATGTTCTTTAA- TAATCGCCATAAAAAGGCTGTCCGAAGCGCTGCCATTTGATGGCGCCGACACCGTT- GATTTGCAGCATTCCACTTTGCTGGTCCGGCTGATACAACGACATTTCCCTG- CAAGGTCCGGTCACTGAACACAATAAAGGCGGAATGTTTTCTTTGCGG- CAATCTGTTGCGCAGGAAACGCAAGGCGGCAATAAATCTTTGTCGTAGTTGGT- TACCGCATTGCGTTGCGGAGCCTGTACCATTGTAATGGAAGATAATCTCGGCATGGC- CAGTTCCAAAGACACTTCGCGCGCAGCACGGGACGCGCGCTTTCCGTGAGCTG- TAATCTGGTCCCAATGCCGAAATCGCTGATGATTTGTTGCACAAGCCCAATGAAT- CAGCTGACGAATTACCGATTGCCAGTATTCTTTGCTTTTATCTTTGCCAATTCGGTA- GACTTTCAACTCATGTTGATTTCTTTATTTCTGATTCTGCAAAACCGCGCAT- TACGCCGATTACGTATTGCGTGCCGAAACGTTGCCCGGTGCGATAAATGGTGCAAAG- GATTTCTGCGCGTCTAATAATCCGTCATATTTTTCGGCGGATCGAGGCGAGATATCA- CAGTTATTACATGGCGTTTTGCGGTTTTTCGCCGAAATAATTAACAGCACTAAAC- GACGGCAGGTCTGGCTTTCCGGCAAATTCGCCGATGGCTTCAGCTTATGCCGTTAA- TATCCCGTTGCGGGCTTTCCGGCTCTTCCAATAAAAATTTTATGCAACCAGGCA- TAATCCGCCGGCTCGTAAAACAGTACCCTTCCGCCGG- CAGGTGCTCCCGCCCCGCGCGCCCGTTTTCTGATAATACGCCCTCAATGCTGCGAGA- TAAATCAAATGCGCCACAAAACGCACATTAGATTTGTTGATCCCCATACAAAAG- CAATGGTCCGCCACCACCACTTGAATATTATCCCGTTGAAACGCCTGTTG- CACCGCTTCCCGCTGCGACGGCTCCATGCCCGCATGATAAGCGGCTGCGGA- AATGCCTCTTTCTCAGGGCTTCCGCAATGCGCTCCACTTTGCTACGGCTGTTGCAA- TAGACGATACCGCTTTTACCTTTTTGCGCCGCCACAAAATTGATAAATTGCTC- CATCGGTTTGAATTTTTCCACCAAGGTATAACGAATATTCGGGCGGTCAAAACTACCTA- CATACAAGTGCGGTTGCTTCCAGGCTGACCCGGGATTTAAATCGCTAGCGGGCTGCTA- AAGGAAGCGGAACACGTAGAAAAGCCAGTCCGCAGAAACGGTGTGACCCCGGAT- GAATGTCAGCTACTGGCTATCTGGACAAGGGAAAACGCAAGCGCAAAGAGAAAAG- CAGGTAGCTTGCAGTGGGCTTACATGGCGATAGCTAGACTGGGCGGTTTTATGGA- CAGCAAGCGAACCGGAATTGCCAGCTGGGGCGCCCTCGGTAAGGTTGG- GAAGCCCTGCAAAGTAAACTGGATGGCTTTCTTCCCGCCAAAGGATCTGATGGCG- CAGGGGATCAAGATCTGATCAAGAGACAGGATGAGGATCGTTTCGCATGATTGAA- CAAGATGATTGCACGAGGTTCTCCGGCCGCTTGGGTGGAGAGGCTATTCCGGCTAT- GACTGGGCACAACAGACAATCGGCTGCTCTGATGCGCGCGTGTCCCGCTGCAAGC- CAGGGGCGCCCGTTCTTTTGTCAAGACCGACCTGTCCGGTGCCTGAATGAACTG- CAGGACGAGGCAGCGCGGCTATCGTGGCTGGCCACGACGGGCGTTCCCTTGGC- CAGCTGTGCTCGACGTTGCTACTGAAGCGGGAAGGGACTGGCTGCTATTGGGC- GAAGTCCCGGGCAGGATCTCCTGTCTCCTCACCTTCTCCTCGCCGAGAAAGTATC- CATCATGGCTGATGCAATGCCGCGGCTGCATACGCTTATCCGGCTACCTGCC- CATTCCGACCACCAAGCGAAACATCGCATCGAGCGAGCAGTACTCGGATG- GAAGCCGGTCTTGTGATCAGGATGATCTGGACGAAGAGCATCAGGGCTCGCGC- CAGCCGAACTGTTCCGAGGCTCAAGGCGCGCATGCCCGACGGCGAG- GATCTCGTGTGACCCATGGCGATGCCTGCTTGGCCGAATATCATGGTGGAA- AATGGCCGCTTTTCTGGATTCATCGACTGTGGCCGGCTGGGTGGGCGGACCGCTAT- CAGGACATAGCGTTGGCTACCCGTGATATTGCTGAAGAGCTTGGCGCGAATGGGCT- GACCGCTTCCCTCGTGTTCAGGATATCGCCGCTCCCGATTGCGAGCGCATCGCCTT- TATCGCCTTCTTACAGGTTCTTCTGAGCGGGACTCTGGGGTTCGAAATGACCGAC- CAAGCGACGCCAACCTGCCATCAGAGATTTGATTCCACCGCCCTTCTATGA- AAGGTTGGGCTTCGGAATCGTTTTCCGGGACGCGGCTGGATGATCCTC- CAGCGCGGGGATCTCATGCTGGAGTTCTTCCGCCACGC- TAGCGGCGCGCCGGCCGGCCGGTGTGAAATACCGCACAGATGCGTAAGGAGAAAA- TACCGCATCAGGCGCTTCCGCTTCCCTCGCTCACT- GACTCGCTGCGCTCGTCTCGGCTGCGCGGAGCGGATCAGCTCACTCA- AAGGCGGTAATACGGTTATCCACAGAATCAGGGGATAACCGCAGGAAAGAACATGT- GAGCAAAAAGCCAGCAAAAAGGCCAGGAACCGTAAA- AAGGCCGCGTTGCTGGCGTTTTTCCATAGGCTCCGCCCCCTGACGAGCATCACAAA-</p>
--	--	---

			<p>AATCGACGCTCAAGTCAGAGGTGGCGAAACCCGACAGGACTATAAAGATAC- CAGGCGTTTTCCCOCTGGAAGCTCCCTCGTGGCCTCTCCTGTTCCGACCCCTGCCGCT- TACCGGATACCTGTCCGCTTTCTCCCTTCGGGAAGCGTGGCGCTTTCTCATAGCT- CACGCTGTAGGTATCTCAGTTCGGGTAGGTGCTCGCTCCAGCTGGGCTGTGTG- CACGAACCCCGTTACGCCGACCGCTGCGCCTATCCGGTAACTATCGTCTT- GAGTCCAACCCGGTAAGACACGACTTATCGCCACTGGCAGCAGCCACTGGTAACAG- GATTAGCAGAGCGAGGTATGTAGGCGGTGCTACAGAGTCTTGAAGTGGTGGCC- TAACTACGGCTACACTAGAAGGACAGTATTTGGTATCTGCGCTCTGCTGAAGCCAGT- TACCTTCGGAAAAAGAGTTGGTAGCTCTTGATCCGGCAAACAAACCACCGCTGG- TAGCGGTGGTTTTTTGTTTGAAGCAGCAGATTACGCGCAGAAAAAAGGATCTCAA- GAAGATCCTTTGATCTTTTACGGGGTCTGACGCTCAGTGAACGAAAACTCACGT- TAAGGGATTTTGGTCATGAGATTACAAAAAGGATCTTACCTAGATCCTTTTA- AAGGCCGGCCGCGGCCCGCATCGGCATTTTCTTTGCGTTTTTATTTGTTAACTGT- TAATTGCTTTGTTCAAGGATGCTGTCTTTGACAACAGATGTTTTCTTCCCTTTGATGTT- CAGCAGGAAGCTCGGCGCAAACGTTGATTGTTTGTCTGCGTAGAATCCTCTGTTTGT- CATATAGCTTGAATCACGACATTGTTTCCCTTCGCTTGAGGTACAGCGAAGTGTGAG- TAAGTAAAGGTTACATCGTTAGGATCAAGATCCATTTTAAACAAGGCCAGTTTTGTT- CAGCGGCTTGATGGGCCAGTTAAAGAATTAGAAACATAACCAAGCATGTAA- TATCGTTAGACGTAATGCCGTCATCGTCATTTTTATCCGCGGGAGTCAGTGAA- CAGGTACCATTTGCCGTCATTTAAAGACGTTCCGCGCTTCAATTTTATCTGT- TACTGTGTAGATGCAATCAGCGGTTTCACTACTTTTTTCACTGTGTAACTCATGTT- TAGCTCAATCATACCAGAGCGCCGTTTGTAACTCAGCCGTGCGTTTTT- TATCGCTTTCAGAAAGTTTTGACTTTCTTGACGGAAAGATGATGTGCTTTTCCCATAG- TATGCTTTGTTAAATAAGATTCTTCGCTTGGTAGCCATCTTCAAGTTC- CAGTGTTCCTTCAAACTAAGTATTTGTCGCTTTTATCTTCTACGTAGTGAG- GATCTCTCAGCGTATGGTTGTGCGCTGAGCTGTAGTTGCCTTCATCGATGAAGTGTG- TACATTTTATACGTTTTTCCGTCACCGTCAAAGATTGATTTAATCCTCTACACCGTT- GATGTTCAAAGAGCTGTCTGATGCTGATACGTTAACTTGTGCAGTTGT- CAGTGTGTTTGGCCGTAATGTTTACCGGAGAAATCAGTGTAGAATAAACG- GATTTTTCCGTCAGATGTAATGTGGCTGAACCTGACCATCTTGTGTTTGGTCTTT- TAGGATAGAATCATTTGCATCGAATTTGTCGCTGTCTTAAAGACGCGGC- CAGCGTTTTTCCAGCTGTCAATAGAAGTTTCGCCGACTTTTTGATAGAACATGTAATC- GATGTGTCATCCGCATTTTTAGGATCTCCGGTAATGCAAAGACGATGTGGTAGCCGT- GATAGTTTGCAGAGTCCGCTCAGCGTTTTGTAATGGCCAGCTGTCCCAAACGTC- CAGGCTTTTGCAGAAGAGATATTTAATTGTGGACGAATCAAATCAGAAACTGTA- TATTTTCATTTTTGTCTGTTAGGGATTGTCAGCATATCATGGCGTGAATATGGGA- AATGCCGATGTTTCTTATATGGCTTTTGGTTCGTTTCTTTCGCAAACGCTT- GAGTTGCGCCTCCTGCCAGCAGTGGCGTAGTAAAGGTTAATACTGTTGCTGTTTTG- CAAACTTTTGATGTTTCATCGTTTCATGCTCCTTTTTTATGTAAGTGTG- TAGCGGTCTGCTTCTCCAGCCCTCCTGTTTGAAGATGGCAAAGTTAGTTACGCACAA- TAAAAAAGACCTAAATATGTAAGGGGTGACGCCAAAGTATACACTTTGCCCTTTACA- CATTTTAGGTCTTGCTGCTTTATCAGTAACAAACCCGCGGATTTACTTTTCGACTT- CATTCTATTAGACTCTCGTTTGGATTGCAACTGGTCTATTTTCTCTTTTGTGATAGA- AAATCATAAAAGGATTTGCAGACTACGGGCCTAAAGAAGTAAAAAATC- TATCTGTTTCTTTTCTCTGTATTTTTTATAGTTCTGTTGCATGGGCATA- AAGTTGCCTTTTTAAATCACAATTCAGAAAATATCATAATATCTCATTTCACTAAATA- TAGTGAACGGCAGGTATATGTGATGGGTTAAAAAGGATCGGCGGCCCTCGATTA- AATC</p>
11	11	pSacB (delta <i>pi/D</i>)	<p>TCGAGAGGCCTGACGTCGGGCCCGGTACCACGCGTCATATGACTAGTTCGGACC- TAGGGATGGGATCGAGCTTTTTCTTCCGACAAAGCGGAAGCTTTAGGGGA- AATCCCCTAGGTGCCGATTTGGTGGATGAACGGGGCAATATCATTGGTGAAGGCTG- GAACCTCTCTATTGTGAAGTCCGATCCACCGCCCATGCCGAAATTTGCGTTGCG- TAACGCCGCGCAGAAAATCCAAAATTACCGCCTGCTCAATACCCTTTATCGTACTT- TAGAACCTGCACCATGTGCGCCGGCGGATTTTACACAGCCGAATCAAACGCTTGG- TATTCGGGGCGTCCGATTACAAAACCGGTGCGGTGGGTTCCAGATTTTCAATTTTTT- GAGGATTAAAAATGAATCATGGGTTGAGATCACAAAGCGGTGCTTATAGGAT- CAATGCAGTCAGAAAGTTAAGCCGTTTTTCCAAAAGCGCAGGGAACAGAAAAACAA- CAAAAAGCTACCGCACTTTTACAACACCCCGGCTTAACTCCTCTGAAAAATAGTGA- CAAAAAACCGTCATAATGTTTACGACGGTTTTTTTATTTCTTAATATGTCACAT- TAAGCCCGTAGCCTGCAAGCAACCCCTTAACATGCTCCAT- TAATTCTTTTGTCGGCGGTTTTACATCTTCAAGCTCGTATTTATCGCCGAGTACTTCC- CATTTATGGGCGCCTAGACGGTGATAAGGTAATAATCCACTTTTTCGATTTCTTCA- TATCTTAATGAAATCCCGACATGTGCAAATCTTCGACTACTGTATAACCCGG- CACTACAACATGGCGGATCCAGGTACGCTGATTTTCGATCCGCTAAATTTTTGCG- GAATTCGAGCACTTTTTATTCGGCACGCCAATCAGGCTTTCGTGAACCCGTTCAAT- CATTTCTTTCAGGTCAAGCAACACAAGATCCGTTGCATCAATCAATTCATAAATAT- GATCATGATGACGGACGAAACCGTTGGTATCCAAGCAAGTATAATTTCTTCTTTATGG- CAGGCTCTGAACAGTCCCGTACAAATTCGGCCTGTAATAAGCTTACCAGCGG- GAAGCGGTAACCTCCGCGCCCGAGGCGTTCATAAAATGGCGATAGGTCAC- CACTTCTTCAATTAATCTTCAACGGAAATTTCTTTACCGCGTGCAATCC-</p>

	<p>CAGGTGTCTCTGTTATGGCAATATTTACAACGCATTAAGCAGCCTTGTA AAAAATAAAA- TAAAGCGGATTCGCCGCCCGTCAACTGTCCCGCAGGTTTCAAATGAATGAATTCGTCC- TAAAACCGACATAATATGCCCTTAAATAATCAACAAAAATATAGCAAGAAGATATAGCA- AAGAATTCGTTTTTTCAGAGAATAGTCAAATCTTCGCAAAAACTACCGCACTTT- TATCCGCTTAAATCAGGGGAATTAACAAAAAAATTCGGCCTATTGAGCGGGAATT- TATTAAGCAATAAGACAACCTCTCAATTTAATACTTCCTCTTTTCTAGTATTGATAA- GATTGAAACCTTGCAAGGATGACGGCGGATTGGCCGTCACTCTCACCCAACTAATGTG- GACGACTGGTAAACCATTGCATTAGACCAATGCAAACACCACCACCGACGATGTTACC- TAAAGTAACAGGAATTAATTTTTAATTAATACTAAATGGTACATATCTAAATTTGCA- AACTGCTCGGCATTTAAACCCGTTGCCTGCCAGAATTCGGCGGATGCGAAATTTG- CAATTACCATGCCCATAGGGATCATAAACATATTTGCTACGCAGTGTTCAAAGCCT- GAAGCGACAAYAACCGGATCGGCAGGATCATAATAAAAGCTTTATCCGTTAGAG- TYTTGCCGGCATAGGCCATCAAACCGCAATACATACCATAATGTTGCAAAGAATACC- TAAACAGAAGGCTTCAAYCCAGGTATGTTCTATTTTTATGTTGTGCCGTTATTTAA- AATGGTTAATCCCCACTGACCGTTTCCCGCCATGATCTGACCGGAAAAACCAAT- TAATGCAACAATAAATAAACCGCCGACAAAATTACC GAARTAAACCACAAATCCAGT- TACGTAACATCTGAATTTGTAATTTTACTCTCAAAGCGGGCAATAGTCGATAAAGTT- GATGAAGTAAATAGTTTACAGCCGCAAACCGCCACCATAATCCCCGAGAGAGAA- CACCAAACCGCCGACAGTTTAGTTAATCCCAAGGCGCTCCCGCAGAGGCTGTTT- GAGTTGTTGATAAAAAACGAATGCAAGAGCAATAAACATACCGGCAGAGATCGCCGA- TAAAAATGAATAGGCTTGTTTTTTCGTAGCTTTATAAACCGCCGACTAACCCGTTT- GAGCCATCTCGGTTGGCGAAGCCATCCAAGCCAATTTAAAACTTCCGATTTTCATT- GAGCTTTCCTTAGTAATAAACTACTCGGAAATGAGTAGAACTGCCTTAAAGCATAAAT- GATAGATTAATAAATCCAAAATTTGTAATTTTAAACGGGGGATATAAAAGATT- CATAAATTAGATAAATAGCTAATTTGAGTGATCCATATCACTTTTACAGATTTTTGACC- TAAATCAAATTTACCCAAATAGAGTAATAATACCATTATAAAGGGTGTGGATT- TATTCCTTTGGTTTACGAGATAAATTGCTATTTAAGCTGATTTCTGATAAAAAGTCCGG- TAGATTTTTCCCAAAAATAAGGAAACACAAAAATGGCAGAAGAAACAATTTTCAGTAA- AATTATTCGTAAGAAATTCGCCCGACATTATATCAAGACGATCTTGTCCACCG- CATTTCCGCGATATTGCGCCGACGGCAAAAACCTCATATTTAATTATTCGGAATAAAT- GATTCGACAGTAAACGACGTAACCGCCCATCGTCGACATCGATGCTCTCTCGGT- TAATTAACAATTTGGGATCCTCTAGACTTTGCTTCCAGATGATAGCTCCTCCCGGAGAG- TACCGTGACTTTATTTTCGGCACAATAACAGGGGTGATGGATAAATACGGCGA- TAGTTTCTGACGGATGATCCGTATGTACCGGCGGAAGACAAGCTGCAAACCTGTCA- GATGGAGATTGATTTAATGGCGGATGTGCTGAGAGCACCGCCGCTGAATCCGCA- GAACTGATCCGCTATGTGTTGCGGATGATTGGCCGGAATAAATAAAGCCGGGCTTAA- TACAGATTAAGCCCGTATAGGGTATTACTGAATACCAAACAGCTTACGGAGGACG- GAATGTTACCCATTGAGACAACCAGACTGCCTTCTGATTATAATTTTTCACTAT- TAATCAGAAGGAATAACCATGAATTTTACCCGGATTGACCTGAATACCTGGAATCG- CAGGGAACACTTTGCCCTTTATCGTCAGCAGATTAATGCGGATTACAGCTGACCAC- CAAACCTCGATATTACCGCTTTGCGTACCAGCACTGGCCGAGACAGGTTATAAGTTT- TATCCGCTGATGATTTACCTGATCTCCCGGGCTGTTAATCAGTTTCCGGAGTTCCG- GATGGCACTGAAAGACAATGAACCTATTTACTGGGACCAGTCAGACCCGGTCTT- TACTGTCTTTATAAAGAAACCGAAACATTCTCTGCACTGTCCTGCCGTTATTTTCCG- GATCTCAGTGAGTTTATGGCAGTTATAATGCGGTAACGGCAGAATATCAGCATGA- TACCAGATTGTTTCCGCAGGGAAATTTACCGGAGAATCACCTGAATATATCATCAT- TACCGTGGGTGAGTTTTGACGGGATTAACCTGAACATCACCGGAAATGATGAT- TATTTGCCCGGTTTTTACGATGGCAAAGTTTACGACGGAAGGTGACCGCGTATTAT- TACCTGTTTCTGTACAGGTTTATCATGCACTGTGATGGCTTTTATATTTTAAACCGTAATCTG- TAATTTGTTTTGACTGGTTTCAAGGATGAGCTCGCTTGGACTCCTGTTGATAGATC- CAGTAATGACCTCAGAACCTCATCTGGATTTGTTCA- GAACGCTCGGTTGCCGCCGGCGTTTTTATTGGTGAGAATCCAAGCAC- TAGCGGCGCGCCGGCCGGCCGGTGTGAAATACCGCACAGATGCGTAAGGAGAAAA- TACCGCATCAGGCGCTTCCGCTTCCCTCGCTCACT- GACTCGCTGCGCTCGGTCGTTCCGGCTGCGGCGAGCGGTATCAGCTCACTCA- AAGGCGGTAATACGGTTATCCACAGAATCAGGGGATAACGCAGGAAAGAACATGT- GAGCAAAAGGCCAGCAAAAGGCCAGGAACCGTAAA- AAGGCCGCTTGTGGCGTTTTTCCATAGGCTCCGCCCCCTGACGAGCATCACAAA- AATCGACGCTCAAGTCAGAGGTGGCGAAACCCGACAGGACTATAAAGATAC- CAGGCGTTTTCCCTGGAAGCTCCCTCGTGCGCTCTCCTGTTCCGACCCTGCCGCT- TACCGGATACCTGTCCGCTTTCTCCCTTCGGGAAGCGTGGCGTTTTCTCATAGCT- CACGCTGTAGGTATCTCAGTTCCGGTGTAGGTCGTTCCGCTCCAAGCTGGGCTGTGTG- CACGAACCCCCGTTACGCCCCGACCGCTGCGCCTTATCCGGTAACTATCGTCTT- GAGTCCAACCCGGTAAAGACGACTTATCGCCACTGGCAGCAGCCACTGGTAACAG- GATTAGCAGAGCGAGGTATGTAGGCGGTGCTACAGAGTTCTTGAAGTGGTGCC- TAACTACGGCTACACTAGAAGGACAGTATTTGGTATCTGCGCTCTGCTGAAGCCAGT- TACCTTCGGA AAAAGAGTTGGTAGCTCTTGATCCGGCAAACAAACCCGCTGG- TAGCGGTGTTTTTTTTGTTTGAAGCAGCAGATTACGCGCAGAAAAAAGGATCTCAA- GAAGATCCTTTGATCTTTTCTACGGGCTGACGCTCAGTGAACGAAAACCTCACGT-</p>
--	---

		<p>TAAGGGATTTTGGTCATGAGATTATCAAAAAGGATCTTCACCTAGATCCCTTTA- AAGGCCCGCCGCGCCGCGCCATCGGCATTTTCTTTTGCCTTTTATTGTTAACTGT- TAATTGTCCTTGTCAAGGATGCTGTCTTTGACAACAGATGTTTTCTTGCCTTTGATGTT- CAGCAGGAAGCTCGGCCGCAACGTTGATTGTTTGTCTGCGTAGAATCCCTGTTTGT- CATATAGCTTGTAAATCAGCACATTGTTTCTTTCCGCTTGAGGTACAGCGAAGTGTGAG- TAAGTAAAGGTTACATCGTTAGGATCAAGATCCATTTTAAACACAAGGCCAGTTTTGTT- CAGCGGCTTGTATGGGCCAGTTAAAGAATTAGAAACATAACCAAGCATGTAAA- TATCGTTAGACGTAATGCCGTCAATCGTCATTTTTGATCCGCGGGAGTCAGTGAA- CAGGTACCATTTGCCGTTCATTTTAAAGACGTTCCGCGGTTCAATTTTCACTGT- TACTGTGTAGATGCAATCAGCGGTTTTCATCACTTTTTTTCAGTGTGTAATCATCGTT- TAGCTCAATCATACCGAGAGCGCCGTTTGCCTAACTCAGCCGTGCGTTTTT- TATCGCTTTCAGAAAGTTTTGACTTCTTGACGGAAGAATGATGTGCTTTTCCCATAG- TATGCTTTGTTAAATAAAGATTCTTCGCTTGGTAGCCATCTTCAGTTC- CAGTGTGTTGCTTCAAATACTAAGTATTTGTGGCCTTTATCTTCTACGTAAGTAG- GATCTCTCAGCGTATGGTTGTCGCTGAGCTGTAGTTGCCCTTCATCGATGAAGTGTG- TACATTTTGATACGTTTTTCCGTCACCGTCAAAGATTGATTTATAATCCTTACACCGTT- GATGTTCAAAGAGCTGTCTGATGCTGATACGTTAACTTGTGCAGTTGT- CAGTGTGTTGTTTCCGTAATGTTTACCAGGAGAAATCAGTGTAGAATAAACG- GATTTTCCGTCAGATGTAATGTGGCTGAACCTGACCATTCTTGTGTTTGGTCTTT- TAGGATAGAATCATTTGCATCGAATTTGTCGCTGTCTTAAAGACGCGGC- CAGCGTTTTTCCAGCTGTCAATAGAAGTTTCGCCGACTTTTTGATAGAATGTAATC- GATGTGTCATCCGCATTTTTAGGATCTCCGGCTAATGCAAAGACGATGTGGTAGCCGT- GATAGTTTGCAGACGTGCCGTGAGCGTTTTGTAATGGCCAGCTGTCCCAAACGTC- CAGGCCTTTTGCAGAAGAGATTTTTAATTGTGGACGAATCAAATCAGAACTTGA- TATTTTTCATTTTTTGTCTGTTGAGGATTTGCAGCATATCATGGCGTGAATATGGGA- AATGCCGTATGTTTCTTATATGGCTTTTGGTTCGTTTTCTTCCGCAAACGCTT- GAGTTGCCCTCCTGCCACGAGTCCGCTAGTAAAGGTTAACTGTTGCTGTTTTG- CAAACTTTTGATGTTTCACTGTTTCACTGCTCCTTTTTTATGTAAGTGT- TAGCGGTCTGCTTCTCCAGCCCTCCTGTTTGAAGATGGCAAGTTAGTTACGCACAA- TAAAAAAGACCTAAAATATGTAAGGGGTGACGCCAAAGTATACACTTTGCCCTTACA- CATTTTAGGTCTTGCCTGCTTATCAGTAACAAACCCGCGCATTTACTTTTGCACCT- CATTCTATTAGACTCTCGTTTGGATTGCAACTGGTCTATTTTCTCTTTTTGTTGATAGA- AAATCATAAAAGGATTTGCAGACTACGGGCCTAAAGAATAAAAAATC- TATCTGTTTCTTTTCTCTGATTTTTTATAGTTTCTGTTGATGGGCATA- AAGTTGCCTTTTTAATCACAATTCAGAAAATATCATAATATCTATTCTACTAAATAA- TAGTGAACGGCAGGTATATGTGATGGGTTAAAAAGGATCGCGCGCCGCTCGATTTA- AATC</p>
12	12	<p>pJFF224 (<i>icl ms Y.m.</i>) GATCCCCAGTAGATTTACGTTTAAACATTTTTATTTCTTTTTAATTTAATTTAATTA- CAGTTGGTCTATGACACTTTACCTCATAGCTGGCATAATTCCGCAA- TACTCTGGGTCTTCGAGAGGTATCCAACCTGAGTTGAAATACTTTACCATCGATTTAG- CAGTTGTATCAGTTATATTTATATTACCTTTAACTCTTCGCCATCCAGGAGTTTTACCG- TACAGATTAGAGGATAATAAACAACATAATTCTCGTAAGCAATATGAGATAATTTCC- CAAGACTCTATATTAGCTCGTGTGTTTTCCAAGTCTAAAATCGTCAAGTTTATA- TAATTAGCCAATCTCATATGCTCTTAACCTCCGATGATAAGCTGTCAAACATGAGAAT- TAACGATCTGATAGAGAAGGTTTTGCTCGGGTCCGTTGGTCTGGTACAGACCAG- TATCCCGATCCCGGCTGGCCGCTCCTGGCCGCCACATGAGGCATGTTCCGCGCTCCTTG- CAATACTGTGTTTACATACAGTCTATCGCTTAGCGGAAAGTTCTTTACCCTCAGCCGA- AATGCCTGCCGTTGCTAGACATTTGCCAGCCAGTGCCTGCTACTCCCGTACTAACTGT- CAGCAACCCCTGCAATAACTGTACGCCCCCTGCAATAACTGTACGAAACCCCTG- CAATAACTGTACGCCCCCAACCTGCAAAACCCAG- CAGGGGCGGGGGCTGGCGGGGTGTTGGAAAAATCCATCCATGATTATCTAAGAA- TAATCCACTAGGCGCGTTATCAGCGCCCTTGTGGGGCGCTGCTGCCCTTGCCCAA- TATGCCCGGCCAGAGGCCGATAGCTGGTCTATTCCGCTGCGCTAGGCTACA- CACCGCCCCACCGCTGCGCGGCAGGGGAAAGGCGGGCAAAGCCCGCTAAACCC- CACACCAAACCCCGCAGAAATACGCTGGGAGCGCTTTTAGCCGCTT- TAGCGGCCTTTCCCTACCCGAAGGTTGGGGCGCGTGTGACGCCCG- CAGGGCCTGTCTCGGTCGATCATTACGCCCGGCTCATCTTCTGGCTGGCGGCA- GACCGAACAGGGCGGGTCTGGTTCGCTTCAAGGTACGCATCCATTGCCGCCAT- GAGCCGATCTCCGGCCACTCGCTGCTGTTACCTTGGCCAAAATCATGGCCCCAC- CAGCACCTTGCCTTGTTCGTTCTTGGCGTATTGCTGCTGTTCCCTTCCCGG- CACCGCTGAATTTCCGCAATTGATTCGCGCTCGTTGTTCTTCCGAGCTTGGCCAGCC- GATCCGCCGCTTGTGCTCCCTTAACCATCTTGACACCCCATTTGT- TAATGTGCTGTCTGATAGGCTATCATGGAGGCACAGCGCGCGCAATCCCGACC- TACTTTGATAGGGGAGGGCCATTGCATGGAGCCGAAAAGCAAAAGCAACAGCGAGG- CAGCATGGCGATTTATCACCTTACGGCGAAAACCGGCAGCAGGTCGGGCGGC- CAATCGGCCAGGGCCAAGGCCACTACATCCAGCGCGAAGGCAAGTATGCCCGCGA- CATGGATGAAGTCTTGCACGCCGAATCCGGGCACATGCCGGAGTTGCTG- GAGCGGCCCGCGACTACTGGGATGCTGCCGACCTGTATGAACGCGC- CAATGGGCGGCTGTTCAAGGAGGTGCAATTTGCCCTGCCGCTGAGCTGACCCTC- GACCAGCAGAAGGCGCTGGCTCCGAGTTCGCCAGCACCTGACCGGTGCC-</p>

		<p>GAGCGCCTGCCGTATACGCTGGCCATCCATGCCGGTGGCGGCGAGAACCCG- CACTGCCACCTGATGATCTCCGAGCGGATCAATGACGGCATC- GAGCGGCCCGCGCTCAGTGGTTCAAGCGGTACAACGGCAAGACCCCGGA- GAAGGGCGGGGCACAGAAGACCGAAGCGCTCAAGCCCAAGGCATGGCTTGAGCA- GACCCGCGAGGCATGGGCCGACCATGCCAACCGGGCATTAGAGCGGGCTGGCCAC- GACGCCCGCATTGACCACAGAACACTTGAGGCGCAGGGCATC- GAGCGCCTGCCCGGTGTTCACTGGGGCCGAACGTGGTGGAGATG- GAAGGCCGGGCATCCGCACCGACCGGGCAGACGTGGCCCTGAACATCGACACCCG- CAACGCCCAGATCATCGACTTACAGGAATACCGGGAGGCAATAGACCATGAACG- CAATCGACAGAGTGAAGAAATCCAGAGGCATCAACGAGTTAGCGGAGCAGATC- GAACCGCTGGCCAGAGCATGGCGACACTGGCCGACGAAGCCCGCAGGTCAT- GAGCCAGACCCAGCAGGCCAGCGAGGGCGCAGGGCGGAGTGGCTGAAAGCC- CAGCGCCAGACAGGGGGCGGCATGGGTGGAGCTGCCAAAGATTGCGGGAGG- TAGCCGCCGAGGTGAGCAGCGCCGCGCAGAGCGCCCG- GAGCGCGTCGCGGGGGTGGCACTGGAAGCTATGGCTAACCGTGATGCTGGCTTC- CATGATGCCTACGGTGGTGTGCTGATCGCATCGTTGCTTGTGCTCGACCTGACGC- CACTGACAACCGAGGACGGCTCGATCTGGCTGCGCTTGGTGGCCGATGAAGAAC- GACAGGACTTTGCAGGCCATAGGCCGACAGCTCAAGGCCATGGGCTGT- GAGCGCTTCGATATCGGCGTCAGGGACGCCACCACCGCCAGATGATGAACCGG- GAATGGTCAGCCCGCCGAAGTGTCCAGAACACGCCATGGCTCAAGCGGATGAATGCC- CAGGGCAATGACGTGTATATCAGGCCCGCCGAGCAGGAGCGG- CATGGTCTGGTGTGGTGGACGACCTCAGCGAGTTTGACCTGGATGACATGAAAGCC- GAGGGCCGGGAGCCTGCCCTGGTAGTGGAAACCAGCCCGAAGAACTATCAGG- CATGGGTCAAGGTGGCCGACGCCGCGAGGCGGTGAACCTCGGGGGCAGATTGCCCG- GACGCTGGCCAGCGAGTACGACGCCGACCCGCGCCAGCGCCGACAGCCCGCAC- TATGGCCGCTTGGCGGGCTTACCAACCGCAAGGACAAGCACAC- CACCCGCGCCGGTTATCAGCCGTGGGTGCTGCTGCTGAATCCAAGGGCAA- GACCGCCACCGCTGGCCCGGGCTGGTGCAGCAGGCTGGCCAGCAGATCGAG- CAGGCCAGCGGCAGCAGGAGAAGGCCCGCAGGCTGGCCAGCCTCGAACTGCC- GAGCGGCAGCTTAGCCGCCACCGGCGCACGGGCTGGACGAGTACCGCAGCGA- GATGGCCGGGCTGGTCAAGCGCTTCCGTGATGACCTCAGCAAGTGCAGCTT- TATCGCCGCGCAGAAGCTGECAGCCGGGGCCGACGTGCCGAGGAAATCGG- CAAGGCCATGGCCGAGGCCAGCCAGCGCTGGCAGAGCGCAAGCCCGGCCAC- GAAGCGGATTACATCGAGCGCACCGTCAGCAAGGTGATGGGTCTGCCAGCGTC- CAGCTTGGCGGGCCGAGCTGGCAGGGCACCCGCCACCCCGCAGGCGATG- GACAGGGGGCGGGCCAGATTTAGCATGTAGTGTGCTTGCCTTACTCACGCTGTTA- TACTATGAGTACTCACGCACAGAAGGGGGTTTTATGGAATACGAAAAAGCGCTT- CAGGGTCCGTCTACCTGATCAAAAGTGACAAGGGG- TATTGGTTGCCCGGTGGCTTTGGTTATACGTCAAACAAGGCCGAGGCTGGCCGCTTTT- CAGTCGCTGATATGCCAGCCTTAACCTTGACGGCTGCACCTTGTCTTGTCCCG- GAAGACAAGCCTTTCCGGCCCGGCAAGTTTCTCGGTGACTGATATGAAGACCAA- AAGGACAAGCAGACCGGCGACCTGCTGGCCAGCCCTGACGCTGTACGCCAAGCGC- GATATGCCGAGCGCATGAAGGCCAAAGGGATGCGTCAGCGCAAGTTCTGGCTGACC- GACGACGAATACGAGGCGCTGCGCGAGTGCCTGGAAGAACTCAGAGCGGGCG- CAGGGCGGGGGTAGTGACCCCGCCAGCGCCTAACCACTGCTGCCAAAGGAGG- CAATCAATGGCTACCCATAAGCCTATCAATATTCTGGAGGCGTTCCGAG- CAGCGCCGCCACCGCTGGACTACGTTTTGCCCAACATGGTGGCCGG- TACGGTCGGGGCGCTGGTGTGCCCCGGTGGTGGCCGTAATCCATGCTGGCCCTG- CAACTGGCCGACAGATTGACGCGGCGGATCTGCTGGAGGTGGCCGAACTGCC- CACCGCCCGGTGATCTACCTGCCCGCCGAAGACCCGCCACCGCCATTCAT- CACCGCCTGCACGCCCTTGGGGCGCACCTCAGCGCCGAGGAACCG- CAAGCCGTGGCTGACGGCCTGCTGATCCAGCCGCTGATCGGCAGCCTGCCAACAT- CATGGCCCCGGAGTGGTTCGACGGCCTCAAGCGCGCCCGGAGGGCCGCGCCT- GATGGTGTGGACACGCTGCGCCGGTCCACATCGAGGAAGAAAACCG- CAGCGGCCCATGGCCAGGTCATCGGTGCGATGGAGGCCATCGCCGCCGA- TACCGGTGCTCTATCGTTCCTGCACCATGCCAGCAAGGGCGCGCCAT- GATGGGCGCAGGCGACAGCAGCAGGCCAGCCGGGGCAGCTCGGTACTGGTGA- TAACATCCGCTGCGAGTCTACCTGTGAGCATGACCAGCGCCGAGGCGGAG- GAATGGGGTGTGGACGACGACAGCGCGGTTCTTCTGTCGCTTCCGTGTGAG- CAAGGCCAACTATGGCGCACCGTTGCTGATCGGTGGTTACGCGGCAT- GACGGCGGGGTGCTCAAGCCCGCGTGGTGGAGAGGCAGCGCAAGAG- CAAGGGGGTGGCCCGTGGTGAAGCCTAAGAACAAGCACAGCCTCAGCCACGTCCGG- CACGACCCGGCGCACTGTCTGGCCCCGGCTGTTCCGTGCCCTCAAGCGGGGG- GAGCGCAAGCGCAGCAAGCTGGACGTGACGTATGACTACGGCGACGGCAAGCG- GATCGAGTTCAGCGGCCCGGAGCCGCTGGGCGCTGATGATCTGCGCATCCTG- CAAGGGCTGGTGGCCATGGCTGGGCTAATGGCCTAGTGTGGCCCGGAACCCAA- GACCGAAGGCGGACGGCAGCTCCGGCTGTTCTGGAACCCAAAGTGGAGGCGCGT- CACCGCTGATGCCATGGTGGTCAAAGGTAGCTATCGGGCGCTGGCAAAGGA- AATCGGGCAGAGGTGATAGTGGTGGGGCGCTCAAGCACATACAGGACTGCATC- GAGCGCCTTTGAAAGGTATCCATCATGCCCGAATGGCCGAAGCGG- CAGGGTTTTCCGCTGCTCGGAGTACGCCAGCGACGAGGCGGACGGCGCCTG-</p>
--	--	--

TACGTGGCCCTGAACCCCTTGATCGCGCAGGCCGTCATGGGTGGCGGCCAG- CATGTGCGCATCAGCATGGACGAGGTGCGGGCGCTGGACAGCGA- AACCGCCCGCTGCTGCACCAGCGGCTGTGTGGCTGGATCGACCCCGCAA- AACCGGCAAGGCTTCCATAGATACCTTGTGCGGCTATGTCTGGCCGTCAGAGGC- CAGTGGTTCGACCATGCGCAAGCGCCGCCAGCGGGTGCAGAGGCGTTGCCG- GAGCTGGTGCAGCTGGGCTGGACGGTAACCGAGTTCGCGCGGGCAAGTACGACAT- CACCCGGCCCAAGGCGGCAGGCTGACCCCCCACTCTATTGTAAACAAGACATTTT- TATCTTTTATATTCAATGGCTTATTTTCTGCTAATTGGTAATACCATGAAAAATAC- CATGCTCAGAAAAGGCTTAAACAATTTTTGAAAAATTGCCTACTGAGCGCTGCCGCA- CAGCTCCATAGGCGCTTCCCTGGCTTGTCCAGATGTATGCTCTCCTCCGGAGAG- TACCGTGACTTTATTTTCGGCACAAATACAGGGGTCGATGGATAAATACGGCGA- TAGTTTCCTGACGGATGATCCGTATGTACCGGCGGAAGACAAGCTGCAAACCTGTCA- GATGGAGATTGATTTAATGGCGGATGTGCTGAGAGCACCGCCCGTGAATCCGCA- GAACTGATCCGCTATGTGTTTGCAGATGATTGGCCGGAATAAATGAAAGCCGGCTTAA- TACAGATTAAGCCCGTATAGGGTATTACTGAATACCAAACAGCTTACGGAGGACG- GAATGTTACCCATTGAGACAACCCAGACTGCCTTCTGATTATAATTTTTCACTAT- TAATCAGAAGGAATAACCATGAATTTTACCCGGATTGACCTGAATACCTGGAATCG- CAGGGAACACTTTGCCCTTTATCGTCAGCAGATTAATGCGGATTAACCTGACCAC- CAAACCTCGATATTACCGCTTGTGCTACCGCACTGGCGGAGACAGGTTATAAGTTT- TATCCGCTGATGATTTACTGATCTCCCGGGCTGTTAATCAGTTTCCGGAGTTCCG- GATGGCACTGAAAGACAATGAACTTATTACTGGGACCAGTCAGCCGGCTT- TACTGTCTTTCATAAAGAAACCGAAACATTCTGCACTGTCCTGCCGTTATTTCCG- GATCTCAGTGAGTTTATGGCAGGTTATAATGCGGTAACGGCAGAATATCAGCATGA- TACCAGATTGTTTCCGACAGGAAATTTACCCGAGAATCACCTGAATATATCATCAT- TACCGTGGGTGAGTTTACGGGATTTAACCTGAACATCACCGGAATGATGAT- TATTTGCCCGGTTTTACGATGGCAAAGTTTCAGCAGGAAGGTGACCGCGTATTAT- TACCTGTTTCTGTACAGTTTCATCATGCAGTCTGTGATGGCTTTCATGCAGCAGGTT- TATTAATACACTTCAGCTGATGTGTGATAACATACTGAAATAAATTAATTAICTGTATT- TAAGCCACCGTATCCGGCAGGAATGGTGGCTTTTTTTTTATATTTAACCGTAATCTG- TAATTTCCGTTTACAGACTGGTTCAGGATCACTGTACGATAATGCCCGCAGTTTGGTAA- TACCCTTAATAAAAAAGAAACAGCAAAGACTGACAGCAATAATAAAGTAAGCAG- TAACAATAATTAACAACACCAGATGCAGTTATAATAATAGTATTTAAGACACCAGAAA- GACTGCTGCGACAGTCATTTTGAACAACACCAAATGCCGTAAGGCAGTAGTAACAA- CACCAGTGAAAACATCAGCATAGCATAGTGATATGCCCTGAGTGTGTGTAATTAACAA- TAAATAAACCGCCATATAAACAAGAAGATAGTATTCTGAATGGCATTCTTTCTGTT- CAGTATAAACATATCATCCCGTTGGTATAAGGATGATATATAAAGTTAAGCTGAA- CACATATTTATTTGGTTTTATTTACAAATAAAGTAAGACGATCCGTTAAGTCA- AAGCGGGGTATATTTATACCCTGCTTTTTATTTGTCGGCCGGCGCGGATAATG- GATCAGATTATGCAGTGTCAATGGCCTTACCGGGATTGGCGTAAGCGTGGCGGA- TATCCGATGGAAGCGCAGGGATTCCCGGCAGAAACGGTGTGCCACTCATCCCC- CAGCCGCGATTGTAATGCGCCTTCCAGTACAATGACATGTTCTCTGGTTCTGAAATC- CATCCCTGTCGGTGTGCTTATGCAGTCTGGTCGGGACTCGGCGTCTGATAITTA- CAGCCATTGCCTGGTTGCTTATGGGCAAAAGCTTTATGCTTGTAAACCGTTTTGTGAA- AAAAATTTTAAATAAAAAGGGGACCTCTAGGGTCCCCAATTAATTAGTAATATAATC- TATTAAGGTCATTCAAAGGTCATCCACCGGATCCGGGCCCCCCTCGAGGTC- GACGGTATCGATAAGCTTGATATCGAATTTCCATATTGTGCATCGAATCCCTGCAA- AATTGTCTGAGCGATTAATTGTTCTAATTTTACCGCATGCTCACCCCGCCATACG- GAACAGAGCCTGCATCAGCAGGCTCCAGATAAAACATAAACTCATTAAATCAGTGGCT- TAGAACTGCTCTTCCGTGAGCCAGTCAGTGCAGTACTGAT- GACTCGCCGCCCTGAATGATATTGGTACTTTTACAAAATAGCCCGTGCC- CACTTCTTGTGATGGGAAGCAAAGGTGTAGCCGCGTTCAACGGAGGCA- AATTCTGGCTGCTGCACCTTCTCAACATAGTGTTCATGCCCTCGCCTTGGCGTAAG- CATGGGCCAAGTCGAACATGTTGAACCACATACTGTGGATGCCCGCAAGGTAATA- AATTGATATTTGTAGCCATCGCGGAGAGGTCATCTTGAAGCTGGCGATCTGCTGGT- CAGTCAGGTTCTTTTCCAGTTAAATGATGGCGAACAGTTATAAGCCAATAATT- TACCGGGGAATTTAGCGTGAACCGCATCTGCAAAGCCTTTAGCCAGCGCCA- GATCTGGCGTCGAGGTTTACACCAACCAAGTCCGGCTAAGGGGCATAGGCCAGAC- CACGGCTGATGGCTTGTCAATGCCCGCTGAGTGCAGGAAGAAGCCCTCAGCAG- TACGATCACCAGCAATAAATTCGCTGTACATAAGGGTGCATCAGAGGTCAGCA- AATCCGCAGCATCAGCATCAGTGCAGCAATCAGCAGTGTGGCACGCCAAGAACGT- CAGCGGCTAAGCGGGCAGCAACCAGCTTCTGAATCGCTTCTGTGTTGGCACCAA- AACTTTGCCGCCATATGGCCGCATTTCTTACCCGCGCCAATTTGATCTTCAAAGT- GAACCCCGCAGCACCGGCTTCAATCATGGCTTTTCAATTAACAAAGCATTCAA- TACGCCGCAAAAACCCGCTTCCGGCATCCGCCACAATCGGCAGGAAATAGTCGGTA- TAGCCTTTGCTGCCCGCTCAATATTATCGACCACTGAATCTGATCTGCACGGCG- GAAGCTGTTATTAATACGCTTAACCACGGCCGGAACAGAGTCGACCCGGTAAAGA- GATTGATCGGGATACATGCTGAGGCGGTATTGGCATCGCGCGCCACTGC- CAACCCGACAGATAAATCGCTTCAACACCGGCTTTGCCTGTTGCAATGCCT- GACCGCTGTTAGCGCCCCCAGACGTTGATGTAGCCTTTACGCGATTCCGCCGTG- CAGCAACTCCACAATCTTTTCCGCGGTGCTGTGCCAGCGTACATTCTGGGTTAACG- GAACCCGCGAGTTTATCATTCTTCCGGCGTATAGGGGCGGGTATGCCCTTC-

			<p>CAGCGCGGTGATTTCCATTCTGTTCCAACCTGCTGAATTTGTTGAGTACGA- GAGGTTGTCATGGCGATTTCTTATTACTTATTTTTGTAGGGTAAATAACTGGCC- TAGGCGAGTAATGCGTAGCCCGGCAACGTCAGAAAGTCA- TAAGCTCGTCTTGTGTTGTAATCCGCTCCATCAGACGTGCGGCTTCTTCA- AACCGCCCGCCATCAAACGCTCTGCGCCAAGTTCAAGTTTACGACCTGCATTTCTT- CACTCAACATGTTACGGAACAGCTCTTGGTCACCGTCTGACCATTGCT- CAGGCTTTTTCTGGTGATGTATCCATTGCCAGATAGAAGTACGGGAAATCT- CAGCCGTGCGGCGCATCTCCATCAGGCCATAAATCGGTACACAGCCATTGCCCGA- TATCCATGCTTCGATGTATTGCACTGCGACCCGGATATTGGCCCG- CATCCCCTCTTCGGTGCGCTCACCCGTGCAAGGCTCTAGCAACTCAGCGGCAGT- GATTGGTTTATCTTGCAGCGACTCACCTCTAATTGGTTTGGACGATCGCCAG- TACTTTGTTGAAAACGTCCATCACGGTATCGGCCAGACCCGGGTGTGCGACCCATG- TACCATCGTGGCCGTTGCTGGCTTCCAGCTCTTTGTCAGCGCGAACTTTATCTAAGAC- CAGCGCATTTTTTCTGGATCTTTGTTGCGGATAAAGGCCGCTGATCCGCCCATCGC- CAAGGCACCCGCTTATGGCAGTTTTGATCAGTAAACGAGAGTAGGCACTCAG- GAAGGTTTTGCTCATCGTACCGACTGCGGATCGGGCAGCAGCGGATCGCTGT- GATTTTTGAGCGTTTTGATATAGCTGAAAATGTAGTCCCAACGGCCACAATTCAGGG- CAACAATGTATGGCGCAGATGGTAGAGGATCTCATCCATCTGGAATACCGCAGG- CAATGTCGATTAACTGTGGCCTTAATGGTGCCTTGCGGCAGATCGA- AACGCTGCTCGGTAAGCTGAAAACATCACTCCACCAAGCCGCTTCTGATAAGACTG- CATCTTGGGTAGATAGAAAATAGGGGCCGCTGCCATTGGCAAGCTAATCTATAGT- TATGGTAGAAAATACAACGCGAAATCGAATAAGCCACCCGGGATATCCTCCCCTGC- CACTTTCAGTGTTTTTCTGGCAAGTGCAGACCACCGCACCCGAACTAA- CACCGCTGGATTGGGTTTTAGCTGATAAATCTTACCGGATTTCATTGCGTAAGA- GATTGTGCCTTTGACCGCATCGTGCAAAATTAATCTGACCTTCGATAACCTTATCC- CAACTGGGTGCCAGCGAATCCTCAAAGTCAGCCATAAAGACTTTACATTTCGATT- GAGGGCATTAAATCACCATTTTGCCTCAACCGGCCGGTGTCTCGACCGCAGAT- CACGTAATCCGCAGGAATACTTTGAATTTTTCCAGTACCATTACGAATG- GAATTGGTTCCGAAATGAAATCAGGCAATGCGCCTTGGTCAATGGCCTGTTGC- CAAGCGGCCCGTGCAGCAAGGAGTTTGTACGCGGCTCTGCAAAATTCGCCAC- CAATTCGCCAAAATTCGATGGCCTCATCGGGCAAAACCTGCGCTCAGCAGCATT- AAATGCTGGGTGAAAACAACTCCGTGCCGACTATCTGTTGTGT- CATTCCCCTTCCCCTTCCCCTCTCTCGACGATCATTTTTCCAGTTTCCCTTTGT- TATCCCCAAAAGTCCGGTGCAAAATTTGGGGAGTTTTAGTTAATTAATAAATATTTTT- TACGAGCTTCGATTACTGCAGCAGCAACACTTGTGGCGCTTCAGCATATTT- TAACGGTTCATTGAGTATGATGCTCTAGAGCGGCCGCCACCCGCGTGG</p>
13	13	<i>pJFF224</i> (icl ms S.t.)	<p>GATCCCACCGCGGTGGCGGCCGCTAGAGGGTTCCTCATCCGGCACCACGT- CATGCCGGATGGCGGTTCCGTTATCCGGCCTACGCTATCTGTAGGCCCGGTAAGCG- CAGCGCCACCGGGCATCAATCAAACCTGCGCTTCTTCGGTGGAAACCGTTAACCGCG- TAACGGATGACGCGCCGCCCTGAATAATGGTGGTGACTTTGTCGAAGTAACCAG- TACCCACTTCTGCTGGTGGGAAACAAGGTGTAGCCATCTTTCGCCGCGGC- GAACTCGGGTTGTTGAACCTTCAACATAGTGCTTCATGCCCTGCCCTGCCG- TATGCATGCGCCAGGTGAAACATGTTGAACACATGCTGTGGATCCCGCCAGGG- TAATAAATGGTATTTGTAACCCATGTCGACAACCTGCTGCTGGAAGCTGG- CAATGGTCTTGTGCTCCAGATTCTTCTGCCAGTTGAAGGATGGTGAACAGTTATAGGC- CAGCAGTTTTGCCCGGATACTTCGCGTGATAGCATCGGCAAAACGACCGCCAGTTCT- GAGATCCGGCGTAGAGGTTTCGACCATACCAGATCGGCATACGGGGCATAACCCA- GACCGCGGCTGATGCGCTGCTCAATGCCCGCATGGGTGCGGTAGA- AACCTTCGCTGGTGCCTTCCCGGTAATAAAACCGCTGTATAGGGATCGCAGTCG- GAGGTGATCAGATCTGCCGCATCCGCATCGGTACGCGCAATCACCAGCGTCGG- GACGCCCATCACATCAGCGGCCAGACGCGCAGCAACCAGTTTCT- GAATCGCCTCCTGCGTGGGGACCAGCACCTTCCCGCCATATGGCCGCAATTTCTT- CACCGACGCCAGCTGATCTTCGAAGTGAACGGCCGCTGCACCGCTTCAATCATC- GATTTTCATCAGTTGGAAGGCATTGAAACGCGCCAAAACCGGCTTCCGCATCAG- CAACGATCGGCAGGAAGTAATCCACATAGCGCGGATCGTTGGTTCAATACCG- GATGCCACTGGATCTGATCTGCACGACGAAAAGTGTGTTGATCCGATCCAC- TACCGCCGGAACAGAGTTTCCCGGGTACAACGATTGATCCGGATACATGCTGGATGC- CAGGTTGGCATCTGCCGCCACCTGCCAGCCTGAAAGATAAATCGCCTCAA- TACCGGCTTTCCGCTGCTGCAACGCCTGACCGCCGGTACGCGCCAAAGGCTGTTGA- TATAGCCTTTTTTCGCTTACCCTGCAACAGCCGCCACATTTTTCCGCGGCC- GAGCTGCGCCAGCGTGCATTCCGGGTTAACCGAGCCGCGTAATTTAC- CACCTCCTCCGCGCTGTACGGGCGGGTGTGCTTCCCAGCGCGGTTGTGTC- CACTCTTCTGTAATCTTCGATTTGTTGAGTACGGGTTTTTCATGTGCAGATGCTCCA- TATTGTTATGTGGTGAATTAAGCCAGTAAGCGATAGCCCGGAGGTAAGGAAAGT- GATTAAGTCATCTGAGGTGGTGTATTGCTCCATCAGACGTGCGGCATCGTC- GAAGCGCCCGCTGCTGTAGCGGTGCTCGCCAGTTCTGCTCGGATTTACCCG- CATCTCTTCCGCCAACATTTCCGCGAAAAGCGTTTTTCGTTACGGGTTTTCCATTGCT- CAGTGTTTTTCTCATGGTGAATCCACTGCCAGATAGAGGTTCTGTGA- GATTTCCGCCGTCGCGGCATCCTCCATCAGACCGTAAATCGGTACACAGC- CATTGCCGGAGATCCACGCTTCAATGTACTGCACTGCCACCGCAATATTGCCGCG-</p>

		<p> CATTCCCGCTTCTGTGCGTTGCGCTTCACATGGCTCCAGTAACTGTTGAGCGG- TAATCGGCGCATCTTCATCACGGGTAATGAACAGCTGATTTTTGTGCTCGCCAG- TACCTCGTTAAAGACGGCCATTGCGGTATCCGCCAACCCAGGATGCGCAATC- CACGTGCCGTGCGTGGCCGTTGTTGCTTCCAGCGCTTTATCCGCTTCACTTTGG- CAAGGACCTGATGTTGCGTTCAACGTCTTTGCTCGGGATAAACGCCGCCA- TACCGCCATCGGAACCGCGCGCTTGTGGCAGGTTTTGATCAGCAGGCGCGAG- TAGGCGCTCAGAAAACGGTTTTGTCATCGTTACCACCTGCTGTCCGGCAAAACGC- GATCCGGGTGATTTTTCAACGTTTTGATATAGCTGAAAATATAATCCAGCGACCA- CAGTTGAGACCGACGATATGATCAGCGAGCGCATGAAGAATCTCATCCATCTGAAAA- CAGCCGGCAGCGTTTTCAATCAACAGGGTCGCTTTGATCGTACCGGCGGCGAGTTA- AAGCGGTCTTCGGCGTAGCTGAACACTTCGCTCCACCAGGCTGCTCCTGC- CAGGCTTGCCTTTTCGGCAGGTAATAAATACGGGCCGCTACCTTTAGCGAG- CAGCGCTTATAGTTGTGGAAAAAGTACAGAGCAAAATCAAACAGGCTGCCGG- GAATGGCTTCCCCCGCCAGGTAACATGTTTTTCTGGCAGATGTAGACCAGTACAC- GACAAATCAATACGGCCGGATCGGGCTTGAGCTGATAGATTTTTCCGGCTTCGTTGG- TATAGCTAATGGTGCCGTTACCCGCATCACGCAGGTTGATTTGACCATAAATCTT- TATCCAGTCCGGCCAGCGAGTCTTCAAATCCGCCATAAACACTTCA- CATTTGCGTTCAGGGCATTAAACACCTTTACGTTCAACCGGCCCGGTAATTTTC- TACTCGGCGATCCTGTAATCCGCCGGAATACCACGAATCTGCCAATTACTTTCTC- TAATGGAAGTGGTTTTCCGAAATAAATCAGGCAACTTACCCTTATCAA- TATCCTGCTGTTGCTGGATACGGGCAGCCAGGAGTTTTTTCGTTTTGGCGTAA- AACGGGTGACTAACTCCGTCAAAACTCGACTGCTTACGGGTGAGGACTTGCCTTTTC- CAGCTCGCCTTGGCGCCCTGGTAAAGGTTAATTCATCAGTTGTGGTTGCTGTGGATT- CATCATGCAGCTCCTCGTTGTTGATCCAGATAACATCCCAATGCGAACGAAGGAT- CACTGTGCACTTTTCGTTCAACACAATAAGACTACTCAATTAATTTCAAATCAAAAA- CAATTTCCATTTTTAATTTAATTATGCATTAACCTATTGATAACAATAAATTAATTT- TAATTACATGATGAGGTGCGTTTCGAAAAGACGTCAGGCCTCTCGAGGGGGGGCCCG- GATCCCCAGTAGATTTACGTTTAAACATTTTTATTTCTTTTTAATTTAATTTAA- CAGTTGGTGCTATGACACTTTACCTCATAGCTGGCATAATTCCGAA- TACTCTGGGTCTTCGAGAGGTATCCAACCTGAGTTGAAATACTTTACCATCGATTTAG- CAGTTGATCAGTTATATTTATATTACCTTTAACTCTTCGCCATCCAGGAGTTTTACCG- TACAGATTAGAGGATAATAATAACACATAATTCTCGTAAGCAATATGAGATAATTTTC- CAAGACTCTATATTAGCTCGTGATTTTTCCAAGGTCTAAAATCGTCACGGTTCATA- TAATTAGCCAATCTCATATGCTCTCTAACTCCGATGATAAGCTGTCAAACATGAGAAT- TAACGATCTGATAGAGAAGGGTTTCTCGGGTCCGGTGGCTGTGGTAAACGACCCAG- TATCCGATCCCGCTGCGCGTCTGCGCGCCACATGAGGCATGTTCCGCGTCTTG- CAATACTGTGTTACATACAGTCTATCGCTTAGCGGAAAGTTCTTTTACCCTCAGCCGA- AATGCTGCCGTTGCTAGACATTGCCAGCCAGTGCCCGTCACTCCCGTACTAACTGT- CACGAACCCCTGCAATAACTGTCAGCCCCCTGCAATAACTGTCACGAACCCCTG- CAATAACTGTCACGCCCCAAACCTGCAAAACCCAG- CAGGGCGGGGGCTGGCGGGGTGTTGGAAAAATCCATCCATGATTATCTAAGAA- TAATCCACTAGCGCGGTTATCAGCGCCCTTGTGGGGCGCTGCTGCCCTTGCCCAA- TATGCCCGGCCAGAGGCCGATAGCTGGTCTATTGCTGCGCTAGGCTACA- CACCGCCCCACCGCTGCGCGGCAGGGGGAAAGCGGGCAAAGCCCGCTAAACCC- CACACCAAACCCCGCAGAAAATACGCTGGGAGCGCTTTTAGCCGCTT- TAGCGGCCTTTCCCCCTACCCGAAGGGTGGGGGCGCGTGTGCAGCCCGG- CAGGGCCTGTCTCGGTGATCATTACGCCCGGCTCATCCTTCTGGCGTGGCGGCA- GACCGAACAAAGCGCGGTGTTGCTGCGTTCAAGGTACGCATCCATTGCCGCCAT- GAGCCGATCCTCCGGCCACTCGCTGCTGTTCACTTGGCCAAAATCATGGCCCCAC- CAGCACCTTGGCCTTGTTCGTTCTTGGCTATTGCTGCTGTTCCCTTGCCCG- CACCCGCTGAATTTCCGCAATTGATTCGCGCTCGTTGTTCTTCGAGCTTGGCCAGCC- GATCCGCGCCTTGTGCTCCCTTAACCATCTTGACACCCCATTTGT- TAATGTGCTGTCTCGTAGGCTATCATGGAGGCACAGCGGCGCAATCCCGACCC- TACTTTGTAGGGGAGGGCCATTGCATGGAGCCGAAAAGCAAAGCAACAGCGAGG- CAGCATGGCGATTTATCACCTTACGGCGAAAACCGGCAGCAGGTCGGGCGGC- CAATCGGCCAGGGCCAAAGGCCGACTACATCCAGCGCGAAGGCAAGTATGCCCGGA- CATGGATGAAGTCTTGACGCGGAATCCGGGCACATGCCGGAGTTCGTC- GAGCGGCCCGCGACTACTGGGATGCTGCCGACCTGTATGAACGCGC- CAATGGGCGGCTGTTCAAGGAGGTCGAATTTGCCCTGCCGGTTCGAGCTGACCCCTC- GACCAGCAGAAGGGCGCTGGCGTCCGAGTTCCGCCAGCACCTGACCGGTGCC- GAGCGCCTGCCGTATACGCTGGCCATCCATGCCCGTGGCGGCGAGAACCCG- CACTGCCACCTGATGATCTCCGAGCGGATCAATGACGGCATC- GAGCGGCCCGCCGCTCAGTGTTCAAGCGGTACAACGGCAAGACCCCGGA- GAAGGGCGGGGCACAGAAGACCGAAGCGCTCAAGCCCAAGGCATGGCTTGAGCA- GACCCGCGAGGCATGGGCCGACCATGCCAACCGGGCATTAGAGCGGGCTGGCCAC- GACGCCCGATTGACCACAGAACACTTGAGGCGCAGGGCATC- GAGCGCCTGCCGGTGTTCACCTGGGGCCGAACGTTGGTGGAGATG- GAAGGCCGGGCATCCGCACCGACCGGGCAGACGTGCCCTGAACATCGACACCCG- CAACGCCAGATCATCGACTTACAGGAATACGGGGAGGCAATAGACCATGAACG- CAATCGACAGAGTGAAGAAATCCAGAGGCATCAACGAGTTAGCGGAGCATC- GAACCGCTGGCCAGAGCATGGCGACTGGCCGACGAAGCCCGCAGGTCAT- </p>
--	--	--

	<p>GAGCCAGACCCAGCAGGCCAGCGAGGCCGAGGCCGCGGAGTGGCTGAAAGCC- CAGCGCCAGACAGGGGGCGGCATGGGTGGAGCTGGCCAAAGAGTTGCGGGGAGG- TAGCCGCCGAGGTGAGCAGCGCCGCGCAGAGCGCCCG- GAGCGCGTCGCGGGGGTGGCACTGGAAGCTATGGCTAACCGTGATGCTGGCTTC- CATGATGCCTACGGTGGTGTCTGCTGATCGCATCGTTGCTCTTGCTCGACCTGACGC- CACTGACAACCCAGGACGGCTCGATCTGGCTGCGCTTGGTGGCCCGATGAAGAAC- GACAGGACTTTGCAGGCCATAGGCCGACAGCTCAAGGCCATGGGCTGT- GAGCGCTTCGATATCGGCGTCAGGGACGCCACCACCGCCAGATGATGAACCGG- GAATGGTCAGCCGCCGAAGTGTCCAGAACACGCCATGGCTCAAGCGGATGAATGCC- CAGGGCAATGACGTGTATATCAGGCCCGCCGAGCAGGAGCGG- CATGGTCTGGTGTGGTGGACGACCTCAGCGAGTTTGACCTGGATGACATGAAAGCC- GAGGGCCGGGAGCCTGCCCTGGTAGTGAAACCAGCCCGAAGAACTATCAGG- CATGGGTCAAGGTGGCCGACGCCGAGGCCGTTGAACTTCGGGGGCGAGATTGCCCG- GACGCTGGCCAGCGAGTACGACGCCGACCCGCCAGCCGACAGCCGACAGCCGCCAC- TATGGCCGCTTGGCGGGCTTACCAACCCGCAAGGACAAGCACAC- CACCCGCGCCGGTTATCAGCCGTGGGTGCTGCTGCGTGAATCCAAGGGCAA- GACCGCCACCGCTGGCCCGCGCTGGTGCAGCAGGCTGGCCAGCAGATCGAG- CAGGCCACGCGCAGCAGGAGAAGGCCCGCAGGCTGGCCAGCTGAGATGCC- GAGCGGCAGCTTAGCCGCCACCGGCGCACGGCGCTGGACGAGTACCGCAGCGA- GATGGCCCGGCTGGTCAAGCGCTTCGGTGATGACCTCAGCAAGTCCGACTT- TATCGCCGCGCAGAAGCTGGCCAGCCGGGGCCGAGTCCGAGGAAATCCG- CAAGGCCATGGCCGAGGCCAGCCAGCGCTGGCAGAGCGCAAGCCCGGCCAC- GAAGCGGATTACATCGAGCGCACCGTCAGCAAGGTCATGGGTCTGCCAGCGTC- CAGCTTGGCGGGGCGAGCTGGCACGGGCACCCGCCACCCCGCCAGCGAGGCGATG- GACAGGGGCGGGCCAGATTTACGCATGTAGTGCTTGCCTGGTGGTCTGTTA- TACTATGAGTACTACGCACAGAAGGGGTTTTATGGAATACGAAAAAAGCGCTT- CAGGGTCCGTCTACCTGATCAAAGTGACAAGGGG- TATTGGTTGCCCGTGGCTTTGGTTATACGTCAAACAAGGCCGAGGCTGGCCGTTTT- CAGTCGCTGATATGGCCAGCCTAACCTTGACGGCTGCACCTTGTCTTGTCCGC- GAAGACAAGCCTTTCCGCCCGGCCAAGTTTCTCGGTGACTGATATGAAGACCAA- AAGGACAAGCAGACCAGCGACCTGCTGGCCAGCCCTGACGCTGTACGCCAAGCGC- GATATGCCGAGCGCATGAAGGCCAAAGGGATGCGTCAGCGCAAGTTCTGGCTGACC- GACGACGAATACGAGGCGCTGCGCGAGTGCCTGGAAGAACTCAGAGCGGCG- CAGGGCGGGGGTAGTGACCCCGCCAGCGCCTAACCAACCACTGCCTGCAAAGGAGG- CAATCAATGGCTACCCATAAGCCTATCAATATTTCTGGAGGCGTTCCGAG- CAGCGCCGCCACCGCTGGACTACGTTTTGCCCAACATGGTGGCCGG- TACGGTCCGGGCGCTGGTGTGCGCCGGTGGTGGCGGTAATCCATGCTGGCCCTG- CAACTGGCCGCACAGATTGCAGGGCGGGCCGATCTGCTGGAGGTGGGGCAACTGCC- CACCGGCCCGGTGATCTACCTGCCCGCCGAAGACCCGCCACCCGCTTTCAT- CACCGCTGCACGCCCTTGGGGCGCACCTCAGCGCCGAGGAAACGG- CAAGCCGTGGCTGACGGCCTGCTGATCCAGCCGCTGATCGGCAGCCTGCCAACAT- CATGGCCCGGAGTGGTTCGACGGCCTCAAGCGCGCCCGGAGGGCCCGCCCT- GATGGTGTGGACACGCTGCGCCGGTCCACATCGAGGAAGAAAACGC- CAGCGGCCCATGGCCAGGTCATCGGTGCGATGGAGGCCATCGCCGCCGA- TACCGGGTGCTCTATCGTGTCTGCACCATGCCAGCAAGGGCGCGGCCAT- GATGGCGCGAGGCGACCAGCAGCAGGCCAGCCGGCGGCGAGCTCGTACTGGTGA- TAACATCCGCTGGCAGTCTACCTGTGAGCATGACCAGCGCCGAGGCCGAG- GAATGGGTTGGGACGACGACCAGCGCCGGTCTTCTGTCGCTTCCGTGTGAG- CAAGGCCAACTATGGCGCACCGTTTCGCTGATCGGTGGTTCAGGCGGCAT- GACGGCGGGGTGCTCAAGCCCGCCGCTGCTGGAGAGGCGAGCGCAAGAG- CAAGGGGGTGGCCCGTGGTGAAGCCTAAGAACAAGCACAGCCTCAGCCACGTCCGG- CACGACCCGGCGCACTGTCTGGCCCCCGGCTGTTCCGTGCCCTCAAGCGGGGC- GAGCGCAAGCGCAGCAAGCTGGACGTGACGTATGACTACGGCCAGCGCAAGCG- GATCGAGTTCAGCGGCCCGAGCCGCTGGGCGCTGATGATCTGCGCATCCTG- CAAGGGCTGGTGGCCATGGCTGGGCCTAATGGCCTAGTGCTTGGCCCGGAACCCAA- GACCSAAGCGGACCGCAGCTCCGGCTGTTCTTGGAAACCAAGTGGGAGGCCGT- CACCGCTGATGCCATGGTGGTCAAAGGTAGCTATCGGGCGCTGGCAAAGGA- AATCGGGCAGAGGTCGATAGTGGTGGGGCGCTCAAGCACATACAGGACTGCATC- GAGCGCCTTTGGAAGGTATCCATCATCGCCAGAATGGCCGCAAGCGG- CAGGGGTTTTCGGCTGCTGTGAGTACGCCAGCGACGAGGCGGACGGGCGCCTG- TACGTGGCCCTGAACCCCTTGTGCGCGAGGCCGTCATGGGTGGCGGCCAG- CATGTGCGCATCAGCATGGACGAGGTGCGGGCGCTGGACAGCGA- AACCGCCCGCTGCTGCACCAGCGGCTGTGTGGCTGGATCGACCCCGCAA- AACCGGCAAGGCTTCCATAGATACCTTGTGCGGCTATGCTGGCCGTCAGAGGC- CAGTGGTTCGACCATGCGCAAGCGCCGCCAGCGGGTGGCGGAGGCGTTGCCG- GAGCTGGTGGCGCTGGGCTGGACGGTAACCGAGTTCGCGCGGGGCAAGTACGACAT- CACCCGGCCAAAGGCGGAGGCTGACCCCGCCACTCTATTGTAACAAGACATTTTT- TATCTTTTATATTCATGGCTATTTTTCTGCTAATTGGTAATACCATGAAAAATAC- CATGCTCAGAAAAGGCTTAAACAATTTTTGAAAAATTGCCACTGAGCGCTGCCGCA- CAGCTCCATAGGCCGCTTCCCTGGCTTGTGCTTCCAGATGATGCTCTCCTCCGAGAG- TACCGTGACTTTATTTTCCGCACAAATACAGGGGTCGATGGATAAATACGGCGA-</p>
--	--

			<p>TAGTTTCCTGACGGATGATCCGTATGTACCGGGCGGAAGACAAGCTGCAAACCTGTCA- GATGGAGATTGATTTAATGGCGGATGTGCTGAGAGCACCGCCCCGTGAATCCGCA- GAAGTATCCGCTATGTGTTTGGCGGATGATTGGCCGGAATAAATAAGCCGGGCTTAA- TACAGATTAAGCCCGTATAGGGTATTACTGAATACCAAACAGCTTACGGAGGACG- GAATGTTACCCATTGAGACAACCAGACTGCCTTCTGATTATTAATATTTTTACTAT- TAATCAGAAGGAATAACCATGAATTTACCCGGATTGACCTGAATACCTGGAATCG- CAGGGAACACTTTGCCCTTTATCGTCAGCAGATTAATGCGGATTACGCTGACCAC- CAAACCTGATATTACCGCTTGGGTACCGCACTGGCGGAGACAGGTTATAAGTTT- TATCCGCTGATGATTTACCTGATCTCCCGGGCTGTTAATCAGTTTCCGGAGTCCG- GATGGCACTGAAAGACAATGAACCTATTTACTGGGACCAGTCAGACCCGGTCTT- TACTGTCTTTTATAAAGAAACCGAAACATTCTCTGCACTGCTCGCCGTTATTTCCG- GATCTCAGTGAGTTTATGGCAGGTTATAATGCGGTAACCGCAGAATATCAGCATGA- TACCAGATTGTTCCGCAGGGAATTTACCGGAGAATCACCTGAATATATCATCAT- TACCGTGGGTGAGTTTTGACGGGATTTAACCTGAACATCACCGGAAATGATGAT- TATTTTCCCCGGTTTTTACGATGGCAAAGTTTACGAGGAAGGTGACCGCGTATTAT- TACCTGTTTCTGTACAGGTTTATCATGCACTGTGTGATGGCTTTCATGCAAGCAGGTT- TATTAATACACTTCAGCTGATGTGTGATAACATACTGAAATAAATTAATTTCTGATT- TAAGCCACCGTATCCGGCAGGAATGGTGGCTTTTTTTTTATATTTTAAACCGTAATCTG- TAATTTTCGTTTCAGACTGGTTCAGGATCACTGTACGATAATGCCCCCGCAGTTTGGTAA- TACCCTTAATAAAAAAGAAACAGCAAGACTGACAGCAATAATAATAAAGTAAGCAG- TAACAATAATTAACAACACAGATGCAGTTATAATAATAGTATTTAAGACACCAGAAA- GACTGCTGCGACAGTCAATTTTGAACAACACCAAAATGCCGTAAGGCAGTAGTAACAA- CACCAGTGAACACATCACGATAGCATAGTATATGCCTGAGTGTGTGTAATTAACAA- TAAATAAACCCGCATATATAACAGAAGATAGTATTCTGAATGGCATGCTTTTCTGTT- CAGTATAAACATATATCCCGTTGGTATAAGGATGATATAATAAAGCTAAAGCTGAA- CACATATTTATTTGGTTTTATTTACAATAAAGTAAGACGATCCGTTAAGTCA- AAGCGGGTATATTTATTAACCTGCTTTTTTATTTGTCCGCCGGCGCGGATAATG- GATCAGATTATGCACTGTACACATGGCCTTACCGGGATTGGCGTAAGCCTGCGGGA- TATCCGCATGGAAGCGCAGGGATTCCCGGCAGAAACGGTGTGCCACTCATCCCC- CAGCCGCAGTTGTAATGCGCCTTCCAGTACAATGACATGTTCTCTGGTTCTGAATC- CATCCCTGTCGGTGTGCTTATGCACTGTGTCGGGACTCGCGCTCGCTATAATTA- CAGCCATTGCCCTGGTTGCTTATGGGCAAAAGCTTTATGCTTGTAAACCGTTTTGTGAA- AAAATTTTAAATAAAAAAGGGGACCTCTAGGGTCCCAATTAATAGTAATATAATC- TATTAAGGTCAATCAAAAGGTCAATCCACCG</p>
14	14	pJFF224 (PpckA <i>fdh C.b.</i>)	<p>CTAGTTCAGAGCGGCGCCACCGCGGTGGATCCCCAGTAGATTTACGTTTAAA- CATTTTTATTTCCTTTTTAATTTAATTTAATTAACAGTTGGTGCTATGACACTTTACCTCA- TAGCTGGCATAATTCGCAACTACTCTGGGTCTTCGAGAGGTATCCAACCTGAGTTGAAA- TACTTTACCATCGATTTAGCAGTTGTATCAGTTATATTTATATTACCTTTAACTCTTCGC- CATCCAGGAGTTTTACCCTACAGATTAGAGGATAATAATAACACATAATTTCTCGTAAG- CAATATGAGATAATTTCCAAGACTCTATATTAGCTCGTGATGTTTTCCAAGGTCTAA- AATCGTACCGTTTATATAATAGCCAATCTCATATGCTCTCTAACTTCCGATGA- TAAGCTGCAACATGAGAATTAACGATCTGATAGA- GAAGGGTTTGTCCGGTTCGGTGGCTCTGGTAACGACCCAGTATCCC- GATCCCGGCTGGCCGTCTGGCCGCCACATGAGGCATGTTCCGCGTCTTGCAA- TACTGTGTTTACATACAGTCTATCGCTTAGCGGAAAGTTCTTTTACCCTCAGCCGA- AATGCCCTGCCGTTGCTAGACATTGCCAGCCAGTCCCGTCACTCCCGTACTAACTGT- CACGAACCCCTGCAATAACTGTCACGCCCCCTGCAATAACTGTCACGAACCCCTG- CAATAACTGTCACGCCCCCAACCTGCAAACCCAG- CAGGGGCGGGGGTGGCGGGTGTGGGAAAATCCATCATGATTATCTAAGAA- TAATCCACTAGGCGCGTTATACGCGCCTTGTGGGCGCTGCTGCCCTTGCSCAA- TATGCCCGCCAGAGGGCCGATAGCTGGTCTATTGCTGCGCTAGGCTACA- CACGCCCCACCGCTGCGCGGACAGGGGAAAGGCGGGCAAAGGCCGCTAAACCC- CACACCAACCCCGCAGAAATACGCTGGGAGCGCTTTTAGCCGCTT- TAGCGGCCTTTCCCTTACCCGAAGGGTGGGGGCGCGTGTGACGCCCCG- CAGGGCCTGTCTCGGTGATCATTAGCCCGGCTCATCTTCTGGCGTGGCGGCA- GACCGAACAAAGGCGGGTGTGGTGGCTTCAAGGTACGCATCCATTGCCCGCAT- GAGCCGATCTCCGGCCACTCGCTGCTGTTACCTTGGCCAAAATCATGGCCCCAC- CAGCACCTTGGCCTTGTTCGTTCTTGGCTATTGCTGCTGTTCCCTTGGCCG- CACCCGCTGAATTTCCGCTGATTGCGGCTCGTTGTTCTTCCGAGCTTGGCCAGCC- GATCCGCGCCTTGTGCTCCCTTAAACCATCTTACACCCCATTTG- TAATGTGCTGTCTCGTAGGCTATCATGGAGGCACAGCGGCGGCAATCCCGACCC- TACTTTGTAGGGGAGGGCCATTGCATGGAGCCGAAAAGCAAAAGCAACAGCGAGG- CAGCATGGCGATTTATCACCTTACGGCGAAAACCGCAGCAGGTGCGGGCGC- CAATCGGCCAGGGCCAAGGCCACTACATCCAGCGCGAAGGCAAGTATGCCCGCA- CATGGATGAAGTCTTGCACGCCGAATCCGGGCACATGCCGGAGTTGCTC- GAGCGGCCCGCCGACTACTGGGATGCTGCCGACCTGTATGAACGCGC- CAATGGGCGGCTGTTCAAGGAGGTGCAATTTGCCCTGCCGTCGAGCTGACCCTC- GACCAGCAGAAGGCGCTGGCGTCCGAGTTCGCCAGCACCTGACCGGTGCC- GAGCGCCTGCCGTATACGCTGGCCATCCATGCCGGTGGCGGCGAGAACCCG- CACTGCCACCTGATGATCTCCGAGCGGATCAATGACGGCATC-</p>

		<p>GAGCGGCCCGCGCTCAGTGGTTCAAGCGGTACAACGGCAAGACCCCGGA- GAAGGCGGGGACAGAAAGACCGAAGCGCTCAAGCCCAAGGCATGGCTTGAGCA- GACCCGCGAGGCATGGGCCGACCATGCCAACCGGGCATTAGAGCGGGCTGGCCAC- GACGCCCGCATTGACCACAGAACAACCTTGAGGCGCAGGGCATC- GAGCGCCTGCCCGGTGTTCACTGGGGCCGAACGTGGTGGAGATG- GAAGGCCGGGCATCCGCACCGACCGGGCAGACGTGGCCCTGAACATCGACACCGC- CAACGCCAGATCATCGACTTACAGGAATACCGGGAGGCAATAGACCATGAACG- CAATCGACAGAGTGAAGAAATCCAGAGGCATCAACGAGTTAGCGGAGCAGATC- GAACCGCTGGCCGAGGCATGGCGACACTGGCCGACGAAGCCCGGCAGGTCAT- GAGCCAGACCCAGCAGGCCAGCGAGGCGCAGGGCGGAGTGGTGAAGGCC- CAGCGCCAGACAGGGCGGCATGGGTGGAGCTGCCAAAGAGTTGCGGGAGG- TAGCCGCCGAGGTGAGCAGCGCCGCGCAGAGCGCCCG- GAGCGCGTCGCGGGGGTGGCACTGGAAGCTATGGCTAACCGTGATGCTGGCTT- CATGATGCCTACGGTGGTGTGCTGATCGCATCGTTGCTTGTGCTGACCTGACGC- CACTGACAACCGAGGACGGCTCGATCTGGCTGCGCTTGGTGGCCCGATGAAGAAC- GACAGGACTTTGCAGGCCATAGGCCGACAGCTCAAGGCCATGGGCTGT- GAGCGCTTGGATATCGGCGTCAGGGACGCCACCACCGGCCAGATGATGAACCGG- GAATGGTCAGCCGCGAAGTGTCCAGAACACGCCATGGCTCAAGCGATGAATGCC- CAGGGCAATGACGTGTATATCAGGCCCGCCGAGCAGGAGCGG- CATGGTCTGGTGTGGTGGACGACCTCAGCGAGTTTGACCTGGATGACATGAAGGCC- GAGGGCCGGGAGCCTGCCCTGGTAGTGGAAACCGCCGAAAGACTATCAGG- CATGGGTCAAGGTGGCCGAGCCGCGAGGCCGTTGAACTCGGGGCGAGATTGCCCG- GACGCTGGCCAGCGAGTACGACGCCGACCCGGCCAGCGCCGACAGCCGCCAC- TATGGCCGCTTGGCGGGCTTACCAACCGCAAGGACAAGCACAC- CACCCGCGCGGTTATCAGCGTGGGTGCTGCTGCGTGAATCCAAGGGCAA- GACCGCCACCGCTGGCCCGGCGCTGGTGCAGCAGGCTGGCCAGCAGATCGAG- CAGGCCAGCGGCAGCAGGAGAAGGCCCGCAGGCTGGCCAGCCTCGAAGTGGCC- GAGCGCGACCTTAGCCGCGCACCGGCCACGGCGCTGGACGAGTACCGCAGCGA- GATGGCCGGGCTGGTCAAGCGCTTGGTGTGATGACCTCAGCAAGTGCAGCTT- TATCGCCGCGCAGAAGCTGGCCAGCCGGGCGCAGTGGCCGAGGAAATCGG- CAAGGCCATGGCCGAGGCCAGCCAGCGCTGGCAGAGCGCAAGCCCGGCCAC- GAAGCGGATTACATCGAGCGCACCGTCCAGCAAGGTGATGGGTCTGCCAGCGTC- CAGCTTGGCGGGGCGGAGCTGGCAGCGGCACCGGCACCCCGCCAGCGAGGCATG- GACAGGGGCGGGCCAGATTTAGCATGTAGTGTGCTTGGCTTGGTACTACGCGCTGTA- TACTATGAGTACTCACGCACAGAAGGGGGTTTTATGGAATACGAAAAAGCGCTT- CAGGGTGGTCTACCTGATCAAAAGTGACAAGGGC- TATTGGTTGCCCGGTGGCTTTGGTTACGTCAAACAAGGCCGAGGCTGGCCGCTTTT- CAGTCGCTGATATGGCCAGCCTAACCTTGACGGCTGCACCTTGTCTTGTCCCG- GAAGACAAGCCTTTCCGCCCGGCAAGTTTTCTCGGTGACTGATATGAAGACCAA- AAGGACAAGCAGACCGCGCAGCTGCTGGCCAGCCCTGACGCTGTACGCCAAGCGC- GATATGCCGAGCGCATGAAGGCCAAAGGGATGCGTCAAGCGCAAGTTCTGGCTGACC- GACGACGAATACGAGGCGCTGCGCGAGTGCCTGGAAGAACTCAGAGCGGGC- CAGGGCGGGGGTAGTGACCCCGCCAGCGCCTAACCACTGCTGCAAAAGGAGG- CAATCAATGGCTACCCATAAGCCTATCAATATTTCTGGAGGCGTTCCGAG- CAGCGCCGCCACCGCTGGACTACGTTTTGCCAACATGGTGGCCGG- TACGGTCGGGGCGCTGGTGTGCGCCGGTGGTGGCCGTAATCATGCTGGCCCTG- CAACTGGCCGACAGATTGCAGGCGGGCCGGATCTGCTGGAGGTGGGGCAACTGCC- CACCGCCCGGTGATCTACCTGCCCGCCGAAGACCCCGCCACCGCCATTCAT- CACCGCCTGCACGCCCTTGGGGCGCACCTCAGCGCCGAGGAACGG- CAAGCCGTGGCTGACGGCCTGCTGATCCAGCCGCTGATCGGCAGCCTGCCAACAT- CATGGCCCGGAGTGGTTGACGGCCCTCAAGCGCGCCCGCCGAGGGCCGCGCCT- GATGGTGTGGACAGCTGCGCCGTTCCACATCGAGGAAGAAAACGC- CAGCGGCCCATGGCCAGGTGATCGGTGCGATGGAGGCCATCGCCGCGGA- TACCGGGTGTCTATCGTGTCTGACCATGCCAGCAAGGGCGCGGCCAT- GATGGGCGCAGGCGACCAGCAGCAGGCCAGCCGGGCGAGCTCGGTACTGGTCA- TAACATCCGCTGGCAGTCCCTACCTGTGAGCATGACCAGCGCCGAGGCGGAG- GAATGGGGTGTGGACGACGACCAGCGCCGTTCTTCTGTCGCTTGGTGTGAG- CAAGGCCAACTATGGCGCACCGTTGCTGATCGGTGGTTCAGCGCGCAT- GACGGCGGGGTGCTCAAGCCCGCGTGTGGAGAGGCAGCGCAAGAG- CAAGGGGGTGCCCGTGGTGAAGCCTAAGAACAAGCACAGCCTCAGCCAGTCCGG- CACGACCCGGCGACTGTCTGGCCCGGCTGTTCCGTGCCCTAAGCGGGGC- GAGCGCAAGCGCAGCAAGCTGGACGTGACGTATGACTACGGCGACGGCAAGCG- GATCGAGTTCAGCGGCCCGGAGCCGCTGGCGCTGATGATCTGCGCATCCTG- CAAGGGCTGGTGGCCATGGCTGGGCTAATGGCCTAGTGTGGCCCGGAACCCAA- GACCGAAGGCGGACGGCAGCTCCGGCTGTTCTGGAACCAAGTGGGAGGCCGT- CACCGCTGATGCCATGGTGGTCAAGGTAGCTATCGGGCGCTGGCAAAGGA- AATCGGGGCGAGGTCGATAGTGGTGGGGCGCTCAAGCACATACAGGATCGATC- GAGCGCCTTTGGAAGGTATCCATCATCGCCAGAATGGCCGCAAGCGG- CAGGGGTTTTGGCTGTCTCGGAGTACGCCAGCGACGAGGCGGACGGGCGCCTG- TACGTGGCCCTGAACCCCTTATCGCGCAGGCCGCTATGGGTGGCGCCAG- CATGTGCGCATCAGCATGGACGAGGTGCGGGCGCTGGACAGCGA-</p>
--	--	--

			<p>AACCGCCCCGCTGCTGCACCAGCGGCTGTGTGGCTGGATCGACCCCGGCAA- AACCGGCAAGGCTTCCATAGATACCTTGTGCGGCTATGTCTGGCCGTAGAGGC- CAGTGGTTCCACCATGCGCAAGCGCCGCCAGCGGTGCGCGAGGCGTTGCCG- GAGCTGGTCCGCGTGGGCTGGACGGTAACCGAGTTCGCGCGGGCAAGTACGACAT- CACCCGGCCCCAAGCGCGGAGGCTGACCCCCCACTCTATTGTAACAAGACATTTTT- TATCTTTTATATTCAATGGCTTATTTTCTGCTAATTGGTAATACCATGAAAAATAC- CATGCTCAGAAAAGGCTTAACAATATTTTAAAAAATTGCCTACTGAGCGCTGCCGCA- CAGCTCCATAGGCGGCTTTCCTGGCTTTGCTTCCAGATGTATGCTCTCCTCCGGAGAG- TACCGTGACTTTATTTTCCGGCACAATACAGGGGTGATGGATAAATACGGCGA- TAGTTTCTGACGGATGATCCGTATGTACCGGCGGAAGACAAGCTGCAAACCTGTCA- GATGGAGATTGATTTAATGGCGGATGTGCTGAGAGCACCCGCCCGTGAATCCGCA- GAACTGATCCGCTATGTGTTGCGGATGATTGGCCGGAATAAATAAAGCCGGGCTTAA- TACAGATTAAGCCCGTATAGGGTATTACTGAATACCAAACAGCTTACGGAGGACG- GAATGTTACCCATTGAGACAACCGACTGCCCTTCTGATTATAATTTTACTAT- TAATCAGAAGGAATAACCATGAATTTTACCCGGATTGACCTGAATACCTGGAATCG- CAGGGAACACTTTGCCCTTATCGTCAGCAGATTAATGCGGATTACGCTGACCAC- CAAACCTCGATATTACCGCTTTGCGTACCGCACTGGCGGAGACAGTTATAAGTTT- TATCCGCTGATGATTTACTGATCTCCCGGGCTGTTAATCAGTTTCCGGAGTTCCG- GATGGCACTGAAAGACAATGAACCTTATTTACTGGGACCAGTCAGACCCGGCTT- TACTGTCTTTTATAAAGAAACCGAAACATTCTCTGCACTGTCTGCCGTTATTTCCG- GATCTCAGTGAGTTTATGGCAGGTTATAATGCGGTAACGGCAGAATATCAGCATGA- TACCAGATTGTTTCCGCGAGGAAATTTACCGGAGAATCACCTGAATATATCATCAT- TACCGTGGGTGAGTTTTGACGGGATTAACCTGAACATCACCGGAAATGATGAT- TATTTTGCCTGGTTTTACGATGGCAAAGTTTCCAGCAGGAAGGTGACCGGATTTAT- TACCTGTTTTCTGTACAGTTTTCATGACGCTGTGTGATGGCTTTCATGACGACGGTT- TATTAATACACTTCAGCTGATGTGTGATAACATACTGAAATAAATTAATTCTGTATT- TAAGCCACCGTATCCGGCAGGAATGGTGGCTTTTTTTTTATATTTAACCGTAATCTG- TAATTTTCGTTTTCAGACTGGTTCAGGATCACTGTACGATAATGCCCCCGCAGTTGGTAA- TACCCTTAATAAAAAAGAAACAGCAAAGACTGACAGCAATAATAAAGTAAGCAG- TAACAATAATTAACAACACCAGATGCAGTTATAATAATAGTATTAAGACACCAGAAA- GACTGCTGCGACAGTCATTTTGAACAACACCAAAATGCCGTAAGGCAGTAGTAACAA- CACCAGTGAACAACATCAGATAGCATAAGTATGATGATGCTGAGTGTGTGTAATTAACAA- TAAATAAACCGCCATATATAACAGAAGATAGTATTCTGAATGGCATGCTTTTCTGTT- CAGTATAAACATATCATCCCGTTGGTATAAGGATGATATAAATAAGTTAAGCTGAA- CACATATTTTGGTTTTATTTACAATAAAGTAAGACGATCCGTTAAGTCA- AAGCGGGGTATATTTATATACCCTGCTTTTTATTTGTCGCGGGGCGCGGATAATG- GATCAGATTATGCAGTGTCACAATGGCCCTTACCGGGATTGGCCTAAGCGTGCCGGA- TATCCGCATGGAAGCGCAGGGATTCCCGGCAGAAACGGTGTGCCACTCATCCCC- CAGCCGCAAGTTGTAATGCCCTTCCAGTACAATGACATGTTCTCTGGTTCTGAAATC- CATCCCTGTGGTGTGCTTATGCAGTCTGGTCCGGACTCGGCGTGCATATAATTA- CAGCCATTGCCCTGGTTGCTTATGGGCAAAAGCTTTATGCTTGTAAACCGTTTTGTAA- AAAATTTTTAAAAATAAAAAAGGGACCTCTAGGGTCCCAATTAATAGTAAATAATC- TATTAAGGTCAATCAAAGGTCAATCCACCGGGGGCCCCCTCGAGAGGCCT- GACGTCCGGCCCCGTACCACGCGTTTATTTCTTATCGTGTACCCTAAGCTTTAG- TAACGTAATCACCATTTAATAAGATAATATCTTGTGGTCTGTAATCAAATTTACCAGTA- AAGAATGATCCAAGATATTTTAGTACCTTCAGCGTATCTTGTGAGTATCAAAG- TAGTACCAGAGTAGTGAGGAGTCATGGCATTACCAGCACCATATTTATTTCTCA- TATCTCTCCATGGGTGATCCTTTGGAGCTGGTTGTGGGAACCAAACATCACCCCG- TAACCTCTAATTGACCAGATTCTAAAGCTGCTGCAACATCTCAGCAACAAATAG- CACCTCTTCCGGTATTGACTAACCAAGCACCTTTTTAAATTTAGATAATAATTCCTTAT- TAATTAACCTTTTGTACCTGCGTGAATGGAGCATTAACTGAACGATATCAGCTT- GAGCAACTAATTTCAATATTTCAACTCTTCTAGCACCAACTTTTTCTT- CAGCTTCTTTTGGTAAAGCTTGATAATCGTAGTATAATAATTTAATTTGATTAAAGG- GAGTAATCTTTCCAAGACTCTGTAACCAATTCTACCAGCACCAATGGTAGCAATAGTTT- TACCTTCGATATCGTAAGCATCCTTAGCGATAGCAGCAACCTCCCAATCGTGGTTAA- TAATTTGTTTATGTGCTGGAACGAAATTTCTAACCAAGACAAGCATGGTCATGA- CAACGTGTTGAGCAACAGAGACAACATTAGAACCTGTAACCTCCAAGACTGA- GATTTTCTTACCTGTTGATTAATAATACTAAATCAATGTGATCAGAACCAACACCAGC- GACAACGACTAATTTAAGTTCTTAGCCTTGTCAAGTCTTTCCTTAGTGATATAAGCAG- GATGGAAAGGAGTGGTGATGATAAATCAGCATCTGGGATGTTTTATCCAATT- CACTTGTTCACCTCTTTATCAGAAGTAGTAATTAGTTCATGACCTTGATCTTTAAC- CAATTAGCAATACCTAATTTATTTTTCAGTACAACCATATAATTTTTCTTTCATCAG- CAGCGTGCTTACCAGCATATATAAGACTAAAACGATCTTCATACATCACCTCATAAAA- TAAATTAATAAAAAATAAAAAACTAATGTTTCGCATTATAGGACAAAAGATACCTAAAA- AATGTTATCTAGATCAAATATTGGAAAATATATGAAAATAATTTTTGTTTAAAAAGC- GAACGACATTAGTATTTTTCATAAAAAATACGTACATTGTTATCCGTCGCTATTTAA GATCCCAGTAGATTTACGTTTTAAACATTTTTTTCCTTTTTAATTTAATTAATTA- CAGTTGGTGCATGACACTTTACCTCATAGCTGGCATAATTCGCAA- TACTCTGGGCTTCCGAGAGGTATCCAACCTGAGTTGAAACTTTTACCATCGATTTAG- CAGTTGTATCAGTTATATTTATACCTTAACTCTTCGCCATCCAGGAGTTTTACCG-</p>
15	14a	PEFTU operón de glioxilato de pJFF224	<p>GATCCCAGTAGATTTACGTTTTAAACATTTTTTTCCTTTTTAATTTAATTAATTA- CAGTTGGTGCATGACACTTTACCTCATAGCTGGCATAATTCGCAA- TACTCTGGGCTTCCGAGAGGTATCCAACCTGAGTTGAAACTTTTACCATCGATTTAG- CAGTTGTATCAGTTATATTTATACCTTAACTCTTCGCCATCCAGGAGTTTTACCG-</p>

	<p><i>Yersinia molariretii</i></p>	<p>TACAGATTAGAGGATAATAATAACACATAATTCTCGTAAGCAATATGAGATAATTC- CAAGACTCTATATTAGCTCGTGATGTTTTCCAAGGTCTAAAATCGTCACGGTTCATA- TAATTAGCCAATCTCATATGCTCTAACTCCGATGATAAGCTGTCAAACATGAGAAT- TAACGATCTGATAGAGAAGGGTTTGTCCGGTCCGGTGGCTCTGGTAACGACCAG- TATCCGATCCCGGCTGGCCGTCCTGGCCGCCACATGAGGCATGTTCCGCGTCTTG- CAATACTGTGTTACATACAGTCTATCGCTTAGCGGAAAGTTCTTTACCCTCAGCCGA- AATGCTGCCGTTGCTAGACATTGCCAGCCAGTGCCCGTCACTCCCGTACTAACTGT- CACGAACCCCTGCAATAACTGTCACGCCCCCTGCAATAACTGTCACGAACCCCTG- CAATAACTGTCACGCCCCAAACCTGCAAACCCAG- CAGGGGCGGGGCTGGCGGGTGTGGAAAAATCCATCCATGATTATCTAAGAA- TAATCCACTAGGCGCGTTATCAGCGCCCTTGTGGGGCGCTGCTGCCCTTGCCCAA- TATGCCCGGCCAGAGGCCGATAGCTGGTCTATTGCTGCGCTAGGCTACA- CACCGCCCCACCGCTGCGCGGCAGGGGGAAAGCGGGCAAAGCCCGCTAAACCC- CACACCAAACCCCGCAGAAAACGCTGGGAGCGCTTTTAGCCGCTT- TAGCGGCCTTTCCCCCTACCCGAAGGGTGGGGGCGCGTGTGCAGCCCCG- CAGGGCCTGTCTCGGTCGATCATTACAGCCCGGCTCATCCTTCTGGCGTGGCGGCA- GACCGAACAGGCGCGGTCGTGGTCCGTTCAAGGTACGCATCCATTGCCGCCAT- GAGCCGATCCTCCGGCCACTCGCTGCTGTTACCTTGGCCAAAATCATGGCCCCAC- CAGCACCTTGGCGCTGTTTTCGTTCTTGGCGTATTGCTGCTGTTCCCTTGCCCG- CACCCGCTGAATTTGGCATTGATTGCGCTCGTTGTTCTTTCGAGCTTGGCCAGCC- GATCCGCGCCTTGTGCTCCCTTAACCATCTTGACACCCCATTTG- TAATGTGCTGTCTCGTAGGCTATCATGGAGGCACAGCGGCGCAATCCCGACCC- TACTTTGTAGGGGAGGGCCATTGCATGGAGCCGAAAAGCAAAGCAACAGCGAGG- CAGCATGGCGATTTATCACCTTACGGCGAAAACCGGCAGCAGGTGGCGGCGC- CAATCGGCCAGGGCCAAAGGCCGACTACATCCAGCGCGAAGGCAAGTATGCCCGCGA- CATGGATGAAGTCTTGACGCGCAATCCGGGCACATGCCGGAGTTCGTC- GAGCGGCCCGCGACTACTGGGATGCTGCCGACCTGTATGAACGCGC- CAATGGGCGGCTGTTCAAGGAGGTGCAATTTGCCCTGCCGGTCGAGCTGACCCCTC- GACCAGCAGAAGGCGCTGGCGTCCGAGTTCGCCAGCACCTGACCGGTGCC- GAGCGCCTGCCGTATACGCTGGCCATCCATGCCGGTGGCGGCAGAAACCCG- CACTGCCACCTGATCTCCGAGCGGATCAATGACGGCATC- GAGCGGCCCGCGCTCAAGTGTTCAGCGGTACAACGGCAAGACCCCGGA- GAAGGGCGGGCACAGAAGACCGAAGCGCTCAAGCCCAAGGCATGGCTTGAGCA- GACCCGCGAGGCATGGGCCGACCATGCCAACCGGGCATTAGAGCGGGCTGGCCAC- GACGCCCGCATTGACCACAGAACAATTGAGGCGCAGGGCATC- GAGCGCCTGCCCGGTGTTCACTGGGGCCGAACGTGGTGGAGATG- GAAGGCCCGGGCATCCGCACCGACCGGGCAGACGTGCCCTGAACATCGACACCCG- CAACGCCAGATCATCGACTTACAGGAATACCGGGAGGCAATAGACCATGAACG- CAATCGACAGAGTGAAGAAATCCAGAGGCATCAACGAGTTAGCGGAGCAGTC- GAACCGCTGGCCAGAGCATGGCGACTTGGCCGACGAAAGCCCGCAGGTCAT- GAGCCAGACCCAGCAGGCCAGCGAGGGCGCAGGGCGGCGAGTGGCTGAAAGCC- CAGCGCCAGACAGGGGCGGCATGGGTGGAGCTGGCCAAAGAGTTGCCGGGAGG- TAGCCGCGGAGGTGAGCAGCGCCGCGCAGAGCGCCCG- GAGCGCGTCGCGGGGGTGGCACTGGAAGCTATGECTAACCGTGATGCTGGCTTC- CATGATGCCTACGGTGGTGTGCTGATCGCATCGTTGCTCTTGTCTGCACCTGACGC- CACTGACAACCCGAGGACGCTCGATCTGGCTGCGCTTGTGGCCGATGAAGAAC- GACAGGACTTTGCAGGCCATAGGCCGACAGCTCAAGGCCATGGGCTGT- GAGCGCTTCGATATCGGCGTCAGGGACGCCACCACCGCCAGATGATGAACCGG- GAATGGTCAGCCGCGCAAGTGTCCAGAACACGCCATGGCTCAGCGGATGAATGCC- CAGGGCAATGACGTGTATATCAGGCCCGCCGAGCAGGAGCGG- CATGGTCTGGTGTGGTGGACGACCTCAGCGAGTTTGACCTGGATGACATGAAAGCC- GAGGGCCGGGAGCCTGCCCTGGTAGTGAAACCAGCCCGAAGAACTATCAGG- CATGGGTCAAGGTGGCCGACGCCGCGAGGCGGTGAACCTCGGGGGCAGATTTGCCCG- GACGCTGGCCAGCGAGTACGACGCCGACCCGCGCAGCGCCGACAGCCGCCAC- TATGGCCGCTTGGCGGGCTTACCAACCGCAAGGACAAGCACAC- CACCCGCGCGGTTATCAGCCGTGGGTGCTGCTGCGTGAATCCAAGGGCAA- GACCGCCACCGCTGGCCCGCGCTGGTGCAGCAGGCTGGCCAGCAGATCGAG- CAGGCCACGCGCAGCAGGAGAAGGCCCGCAGGCTGGCCAGCCCTCGAACTGCC- GAGCGGCAGCTTAGCCGCCACCGGCGCACGGCGCTGGACGAGTACCGCAGCGA- GATGGCCGGGCTGGTCAAGCGCTTCCGTGATGACCTCAGCAAGTGGCACTT- TATGCCCGCGCAGAAGCTGGCCAGCCGGGGCCGAGTGCCGAGGAAATCGG- CAAGGCCATGGCCGAGGCCAGCCAGCGCTGGCAGAGCGCAAGCCCGGCCAC- GAAGCGGATTACATCGAGCGCACCCGTGAGCAAGGTCATGGGTCTGCCAGCGTC- CAGCTTGGCGGGGCCGAGCTGGCACGGGCACCGGCACCCCGCCAGCGAGGCATG- GACAGGGGGCGGCCAGATTTAGCATGTAGTGTGCGTTGGTACTACGCGCTGTTA- TACTATGAGTACTACGCACAGAAGGGGGTTTTATGGAATACGAAAAAAGCGCTT- CAGGGTCCGTCTACCTGATCAAAGTGACAAGGGC- TATTGGTTGCCCGGTGGCTTTGGTTATACGTCAAACAAGGCCGAGGCTGGCCGCTTTT- CAGTCCGTGATATGGCCAGCCTTAACCTTGACGGCTGCACCTTGCTCTTCCCGC- GAAGACAAGCCTTTCGGCCCGCAAGTTTCTCGGTGACTGATGATAAGAACCAA- AAGGACAAGCAGACCGGGCAGCTGCTGGCCAGCCCTGACGCTGTACGCCAAGCGC-</p>
--	------------------------------------	--

		<p>GATATGCCGAGCGCATGAAGGCCAAAGGGATGCGTCAGCGCAAGTTCTGGCTGACC- GACGACGAATACGAGGCGCTGCGCGAGTGCCTGGAAGAACTCAGAGCGGGC- CAGGGCGGGGTAGTGACCCCGCCAGCGCCTAACCACTGCCTGCAAAGGAGG- CAATCAATGGCTACCCATAAGCCTATCAATATTCTGGAGGCGTTCGCGAG- CAGCGCCGCCACCCTGGACTACGTTTTGCCAACATGGTGGCCGG- TACGGTCGGGGCGCTGGTGTGCGCCGGTGGTGCCTGTAATCCATGCTGGCCCTG- CAACTGGCCGCACAGATTGCAGGCGGGCCGGATCTGCTGGAGGTGGCCGAAGTCC- CACCGGCCCGGTGATCTACCTGCCCGCCGAAGACCCGCCACCGCCATTCAT- CACCGCCTGCACGCCCTTGGGGCGCACCTCAGCGCCGAGGAACGG- CAAGCCGTGGCTGACGGCCTGCTGATCCAGCCGCTGATCGGACGCTGCCAACAT- CATGGCCCCGGAGTGGTTCGACGGCCTCAAGCGCGCCCGCAGGGCCCGCCCT- GATGGTCTGGACACGCTGCGCCGGTCCACATCGAGGAAGAAAACGC- CAGCGGCCCATGGCCCAAGTCCATCGGTGCGATGGAGGCCATCGCCGCCGA- TACCGGGTGTCTATCGTGTTCCTGCACCATGCCAGCAAGGGCGCGCCAT- GATGGGCGCAGGGCAGCAGCAGGCCAGCCGGGCGAGCTCGGTACTGGTCCA- TAACATCCGCTGGCAGTCTACCTGTGCGAGCATGACCAGCGCCGAGGCCGAG- GAATGGGGTGTGGACGACGACCAGCGCCGGTCTTCTGCTCCGCTCGGTGTGAG- CAAGGCCAACTATGGCGCACGTTTCGCTGATCGGTGGTTCAGCCGGCAT- GACGGCGGGGTCTCAAGCCCGCCGTGCTGGAGAGGCAGCGCAAGAG- CAAGGGGTGCCCGTGGTGAAGCCTAAGAACAAGCACAGCCTCAGCCACGTCCGG- CACGACCCGGCGCACTGTCTGGCCCCGGCTGTTCCGTGCCCTCAAGCGGGC- GAGCGCAAGCGCAGCAAGCTGGACGTGACGTATGACTACGGCGACGGCAAGCG- GATCGAGTTCAGCGGCCCGGAGCCGCTGGGCGCTGATGATCTGCGCATCCTG- CAAGGGTGGTGGCCATGGCTGGCCCTAATGGCTAGTGTGGCCCGGAACCCAA- GACCGAAGCGGGCAGCGCAGCTCCGGCTGTTCCGAAACCAAGTGGGAGCCGT- CACCGCTGATGCCATGGTGGTCAAGGTAGCTATCGGGCGCTGCCAAAGGA- AATCGGGGCAGAGGTCGATAGTGGTGGGGCGCTCAAGCACATACAGGATGCTC- GAGCGCCTTGGAAAGTATCCATCATCGCCAGAATGGCCGCAAGCG- CAGGGTTCGGCTGCTGTCGGAGTACGCCAGCGACGAGGGCGACGGGCGCCCTG- TACGTGGCCCTGAACCCCTTGTGCGCGCAGGCCGTCATGGGTGGCGCCAG- CATGTGCGCATCAGCATGGACGAGGTGCGGGCGCTGGACAGCGA- AACCGCCCGCTGCTGCACCGCGGCTGTGTGGCTGGATCGACCCCGGCAA- AACCGCAAGGCTTCCATAGATACCTTGTGCGGCTATGTCTGGCCGTGAGAGGC- CAGTGGTTCGACCATGCGCAAGCGCCGCCAGCGGGTGGCGGAGGCGTTCGCG- GAGCTGGTCCGCTGGGCTGGACGTAACCGAGTTCGCGCGGGCAAGTACGACAT- CACCCGGCCCAAGCGGCGAGGCTGACCCCGCCACTCTATTGTAACAAGACATTTT- TATCTTTTATATCAATGGCTATTTTCTGCTAATTGGTAATACCATGAAAATAC- CATGCTCAGAAAAGGCTTAAACATATTTGAAAATGCTACTGAGCGCTCCGCA- CAGCTCCATAGGCCGCTTTCCTGGCTTTCCTCCAGATGTATGCTCTCCTCCGGAGAG- TACCGTGACTTTATTTTCGGCACAATAACAGGGGTCGATGGATAAATACGGCGA- TAGTTTCTGACGGATGATCCGTATGTACCGGCGGAAGACAAGCTGCAAACTGTCA- GATGGAGATTGATTTAATGGCGGATGTGCTGAGAGCACCCCGCTGAACTCCGCA- GAACTGATCCGCTATGTGTTGCGGATGATTGGCCGGAATAAATAAAGCCGGGCTTAA- TACAGATTAAGCCCGTATAGGGTATTATTACTGAATACCAAACAGCTTACGGAGGACG- GAATGTTACCCATTGAGACAACCAGACTGCCTTCTGATTATTAATATTTTCACTAT- TAATCAGAAGGAATAACCATGAATTTTACCCGGATTGACCTGAACTCCGAAATCG- CAGGGAACACTTTGCCCTTATCGTACGAGATTAATGCGGATTACGCTGACCAC- CAAACCTCGATATTACCGCTTTCGCTACCGCACTGGCGGAGACAGGTTATAAGTTT- TATCCGCTGATGATTTACCTGATCTCCCGGGCTGTTAATCAGTTTCGGAGTTCCG- GATGGCACTGAAAGACAATGAACCTATTTACTGGGACCAGTCAGACCCGGTCTT- TACTGTCTTTATAAAGAAACCGAAACATTTCTGCACTGTCTGCGGTTATTTTCCG- GATCTCAGTGAGTTTATGGCAGGTTAATGCGGTAACGGCAGAATATCAGCATGA- TACCAGATTGTTCCGCGAGGGAAATTTACCGGAGAATCACCTGAATATATCATCAT- TACCGTGGGTGAGTTTACGGGATTTAACCTGAACATCACCGGAATGATGAT- TATTTTGGCCCGGTTTTACGATGGCAAAGTTTCAGCAGGAAGGTGACCCGCTATTAT- TACCTGTTTCTGTACAGGTTTCATCATGCAGTCTGTGATGGCTTTCATGCAGCAGGTT- TATTAATACACTTCAGCTGATGTGTGATAACATACTGAAATAAATTAATTAATCTGTATT- TAAGCCACCGTATCCGGCAGGAATGGTGGCTTTTTTTTTATATTTAACCGTAATCTG- TAATTTGTTTTAGACTGGTTCAGGATCACTGTACGATAATGCCCGCGAGTTTGGTAA- TACCCTTAATAAAAAAGAAACAGCAAAAGACTGACAGCAATAATAAAGTAAGCAG- TAACAATAATATAACAACACCAGATGCAGTTATAATAATAGTATTTAAGACACCAGAAA- GACTGCTGCGACAGTCATTTTGAACAACACCAAAATGCCGTAAGGCAGTAGTAACAA- CACCAGTGAACAACATCACGATAGCATAGTATGATGCCTGAGTGTGTGTAATTAACAA- TAATAAACCGCCATATAACAGAAGATAGTATTCTGAATGGCATGCTTTTCTGTT- CAGTATAACATATCATCCCGGTTGGTATAAGGATGATATATAAAGTTAAGCTGAA- CACATATTTATTTGGTTTTATTTTACAAATAAGTAAGACGATCCGTTAAGTCA- AAGCGGGGTATATTTTATTTACCCCTGCTTTTTTTATTTGTCCCGCGGGCGGATAATG- GATCAGATTATGCAGTGTACAATGGCTTACCGGGATTGGCGTAAGCGTGGCGGA- TATCCGCATGGAAGCGCAGGGATTCCCGGCGAGAAACGGTGTGCGCACTCATCCCC- CAGCCGAGTTGTAATGCGCCTCCAGTACAATGACATGTTCTGTTCTGTAATC- CATCCCTGTGGTGTGCTTATGCAGTCTGGTGGGACTCGGCGTCTGCATAATTA-</p>
--	--	---

			<p>CAGCCATTGCCTGGTTGCTTCATGGGCAAAGCTTTATGCTTGAAACCGTTTTGTGAA- AAAATTTTTAAATAAAAAAGGGGACCTCTAGGGTCCCAATTAATTAGTAATAAATC- TATTAAGGTCATTCAAAGGTCATCCACCGGATCCGGGCCCCCCTCGAGGTC- GACGGTATCGATAAGCTTGATATCGAATCCCATATTGTGCATCGAATCCCTGCAA- AATTGTCTGAGCGATTAATTGTTCTAATTTTACCGCCATGCTCACCCCCCGCCATACG- GAACAGAGCCTGCATCAGCAGGCTCCAGATAAAACATAAATCATTAAATCAGTGGCT- TAGAACTGCTGCTCTCCGTCGAGCCAGTCAGTGCACTGACTGAT- GACTCGCCGCCCTGAATGATATTGGTGACTTTATCAAATAGCCCCGTGCC- CACTTCTTGTGATGGGAAGCAAAGGTGTAGCCCGCTTCAACGGAGGCA- AATTCTGGCTGCTGCCTTTCTCAACATAGTGCTTCATGCCCTCGCCTTGCGGTAAG- CATGGGCCAAGTCGAACATGTTGAACACATACTGTGGATGCCGCCAAGGTAATA- AATTGATATTTGTAGCCCATCGCGGAGAGGTCATCTTGGAAAGCTGGCGATCTGCTGGT- CAGTCAGGTTCTTTTTCCAGTTAAATGATGGCGAACAGTTATAAGCCAATAATT- TACCGGGGAATTTAGCGTGAACCGCATCTGCAAAGCGTTTAGCCAGCGCA- GATCTGGCGTCGAGGTTTACACCCACCAAGTCGGCGTAAGGGGCATAGGCCAGAC- CACGGCTGATGGCTTGTCAATGCCCGCGTGAGTGCGGAAGAAGCCCTCAGCAG- TAGCATCACAGCAATAAATTCGCTGTCAAGGGTGCATCAGAGCTCAGCA- AATCCGCGCATCAGCATCAGTGCGCGCAATCAGCAGTGTTGGCAGGCCAAGAAGCT- CAGCGGCTAAGCGGGCAGCAACCAGCTTCTGAATCGCTTCTTGTGTTGGCACCAA- AACTTTGCCGCCCATATGGCCGCTTTCTCACCGCCGCCAATTGATCTTCAAAGT- GAACGCCCGCAGCACCGGCTTCAATCATGGCTTTTCAATTCAAATTCAGCCGCAATCAA- TAGCCGCCAAAACCCGCTTCGGCATCCGCCACAATCGGCAGGAAATAGTCGGTA- TAGCCTTTGCTGCCCGGCTCAATATTATTCGACCACTGAATCTGATCTGCACGGCG- GAAGCTGTTAATAACGCTTAACCACGGCCGGAACAGAGTCGACCGGGTAAAGA- GATTGATCGGGATACATGCTGGAGGCGGATTGGCATCGCGCCGCACTGC- CAACCCGACAGATAAATCGCTTCAACACCGGCCCTTTGCCTGTTGCAATGCCT- GACCGCCTGTAGCGCCCCAGACAGTTGATGTAGCCTTTACGCGATTCCGCCGTG- CAGCAACTCCACAATCTTTTCGCGCCGTGCTGTGCCAGCGTACATTCTGGGTTAACG- GAACCGCGCAGTTTATCACTTCTTCGGCGCTATAGGGGCGGGTATGCCCTTC- CAGCGCGGTGATTTCCATTCTGTTCCAACCTGCTGAATTTGTTGAGTACGA- GAGGTTGTCATGGCGATTTCTTACTTATTATTTTTGTAGGGTTAATAACTGGCC- TAGGCGAGTAATGCGTAGCCCGGCAACGTGAGAAAGTCA- TAAGCTCGTCTTGTGTTGTAATCCGCTCCATCAGACGTGCGGCTTCTTCA- AACCGCCCGCCATCAAACGCTCTGCGCCAAGTTCAAGTTTACAGCCTGCATTTCTT- CACTCAACATGTTACGGAACAGCTCTTTGGTACCCTGACCTGACCTGCT- CAGGCTTTTCTGGTATGATCCATTGCCAGATAGAAGTACGGGAAATCT- CAGCCGTGCGGGCATCTTCCATCAGGCCATAAATCGGTACACAGCCATTGCCCGA- TATCCATGCTTCGATGATTTGCACTGCGACCCGGATATTGGCCCG- CATCCCCTTTCGGTGCGCTCACCCGTGCAAGGCTCTAGCAACTCAGCGCAGT- GATTGGTTTATCTTGGCGCGACTCACCTCTAATTGGTTTGGACGATCGCCAG- TACTTTGTTGAAAACGTCCATCACGGTATCGGCCAGACCCGGGTGTGCGACCCATG- TACCATCGTGGCCGTTTGTGGCTTCCAGCTCTTTGTGAGCGCGCACTTTATCTAAGAC- CAGCGCATTTTTTCTGGATCTTTGTTGGGATAAAGCCGCCATGCCGCCATCGC- CAAGGCACCGCGCTTATGGCAGTTTTTGTGATCAGTAAACGAGAGTAGGCACCTAG- GAAGGGTTTCGTCATCGTGACCGACTGGCGATCGGGCAGCAGCGCATCGCTGT- GATTTTTACGCGTTTTGATATAGCTGAAAATGTAAGTCCCAACCGCCACAATTCAGGG- CAACAATGTGATGGCGCAGATGGTAGAGGATCTCATCCATCTGGAATACCGCAGG- CAATGTCTCGATTAATACTGTGCCCTTAATGGTGCTTTCGGGCAGATCGA- AACGCTGCTCGTAAAGCTGAAAACATCACTCCACCAAGCCGCTTCTGTAAAGACTG- CATCTTGGGTAGATAGAAATAGGGGCCGCTGCCATTGGCAAGCAGTAACTTATAGT- TATGGTAGAAATACAACGCGAAATCGAATAAGCCACCGGGGATATCTCCCCCTGC- CACTTACGTTGTTTTCTGGCAAGTGACAGACCACGCACCCGAGCAATCAA- CACCGCTGGATTGGGTTTTAGCTGATAAATCTTACCAGGATTCAATTCGCTAAGA- GATTGTGCCTTTGACCGCATCGTGCAAAATTAATCTGACCTTCGATAACCTTATCC- CAACTGGGTGCCAGCAATCTCAAAGTCAGCCATAAAGACTTTCACATTTCGATT- GAGGGCATTAAATCACCATTTTGGCGCTCAACCGGCCGGTGATCTCGACGCGAGAT- CACGTAATCCGCAGGAATACTTTGAATTTTCCAGTCACCATTACGAATG- GAATTGGTTTCCGAAATGAAATCAGGCAATGCGCCTTGGTCAATGGCCTGTTGC- CAAGCGGCCCGTGCGAAGGAGTTTGTACGCGGCTCTGCAATTTCCGCCAC- CAATTTGCCAAAAATTCGATGGCCTCATCGGGCAAACCTGCCGCTCAGCAGCATT- AAATGCTGGGTGAAAACATACTCCGTGCCGACTATCTGTTGTGT- CATTCCCCTCCCCTTCCCCTCTCTCGACGATCATTTTTCAGTTTCTTTTTGT- TATCCCCAAAAGTGGGTTGCAAAATTTGGGAGTTTTAGTTAATTAATAAATAATTTTT- TACGAGCTTCGATTACTGCAGCAGCAACACTTGTGGCGCTTACGATATTT- TAACGGTCCATTGAGTATGATGCTCTAGAGCGGCCGCCACCGCGGTGG</p>
16	15	<p><i>ADN de alcohol deshidrogenasa (adhE) de DD1</i></p>	<p>ATGATTATGAGTAACGCTGTTGAAAACACAGTAAGCCCCGCTCAAGCGGAGGTGAACCTC ACTGTTGAGAAAAGTTTGTGGCACTGGAGCAATTCGGCCAATAAATCAGGAACAG GTGGACTACATTGTAGCGAAAGCTTCTGTTGCCGCTTTAGACCAACATGGAGCATTGGC GCTACATGCGTTAGAGGAAACCGGGCGCGCGTGTTCGAGGACAAAGCCACTAAAAAC CTGTTTGCCTGCGAACATGTAGTGAACAAAATGCGACATTGGAAAACCGCCGGATTAT</p>

		<p>CAGTGACGACGATGTCACAGGTATCACCGAAATTGCCGATCCGGTGGGAGTGGTCTGC GGCATTACACCTACCCTAATCCTACTTCCACGGCTATCTTCAAATCACTGATCGCTTTA AAAACCCGCAATCCTATTGTTTTGCTTTCCACCCTTCCGCCAACAGCTTCCGGTCCAT GCCGCACAAATTGTGCGCGATGCCGCGGTAGCCGCGGTGCGCCGGAAAACTGTATT CAATGGATTGCACAACCCCTCTATGGAAGGAACTAATGCGTTAATGAACCATCCGGGTAT TGCCACCATTCTGGCTACCGGCGGTAACGCTATGGTGCAGGCCGCTTATTCATGCGGC AAGCCGGCGTTGGGAGTCGGTGCCGAAATGTACCCGCTTATGTGGAAAAATCCGCCG ATATTAACAGGCAACTCACGATATCGTGATGTCGAAATCCTTTGATAACGGTATGGTAT GCGCTTCAGAGCAAGCCGCTATTGCCGATGCGGAAATTTATGACGAATTCGTCAACGAA TTAAAACTCCTACGGTGTGATTTTCGTCATAAAAAAGAAAAACTTTATTGGAAGAATTA TGTTCCGGTGTAAAAGCTAACCGGTGCAAATTCGCGCGGTGCGAACTAAACGCCGACGT GGTAGGTAATCCGCATACTGGATTGCTCAACAAGCGGGCTTTGAAGTGCCGAAAAAAA CCAATATTCTTGCCGAGAATGTAAGAAGTCAGCCCGAAAGAACCTTTAACCCGGGAA AAATTATCACCGGTGCTTGCCGTTTTAAAATCCCGTTCTACCGAAGAGGGATTAACGCTT GCCGAAGCCATGGTGAATTTAACGGTTTAGGACTCCGCGGCAATTCACACCAAAG ATGCGGGCGCTTGCCAAACGCTTCGGCGAGCGCTTAAAGCCATTGCGCTTATCTGGAA TTGCGCTTCTACCTCGGCGGTATCGGCGACTTTATAACGCTTTCCTGCCTTCATTAAC CCTGGGTTGCGGTTCTTACGGCAAAAATTCGTCAGCAACAATGCAGCGCCATGAAC TAGTAAATATCAAACGTGTGGGAAGACGGAGAAATAATATGCAATGGTTAAAGTACCTT CAAAAATCTATTTGAACGGGATTCAATTCATATTTACAATCCGTACCGGATATGCGAC GAGTAGTTATCGTAACCGACCGCACTATGGTGGATCTTGGGTTGTACAAAAATCGCC CATCAGTTGGAATCCCGTCGCGATCCGGTTTCTACCAGTTATTTGCCGATGTAGAACC GGATCCGAGTATTCAAACCGTGCGCCGCGGTGTGGATTAATCCGTAATTTCAAACCGG ACACTATTATCGCGCTTGGCGCGGTTCCGCCATGGATGCGGCAAAAAGTATGTGGT ATTCTATGAACAACCGGAAATTTGACTTCCGTGATTTGGTTCAAATAATCATGGATTTCC TAAACGTGCCTTTAAATTTCCATCATTGGGAAAAAAGCCCGCTATATCGGCATTCCGAC CACATCCGGTACGGGTTCCGGAAGTGACCCGCTTTCGCGGTATTACCGAAGGTAACAAA AAATATCCGATTGCGGACTATTGCTAACGCGCACTATCGCTTAAAGTGGATCCGGCATT AGTTATGACGGTACCCGCCCATGTAGCGGCGGATACGGGATTAGACGTATTAACCTCAT GCCACCGAAGCTTATGTTTCCGTACTGGCCAACGATTATACCGACGGTCTTGCTTTACA GGCGATTAACCTGGTATTCGGTATTTGGAAAAATCCGTAAGAAGAAATGATCCGGGAGG CAAGAGAAAAGATGCATAATGCGTCCACCATTGCGGGTATGGCGTTTCCCAATGCATTC TTAGGTATGAATCATTCCCTTGGCATAAACTTGGCGGCCATTTCCATACGCCTCACGG GCGCACTAATGCGATCTTAATGCCGACGTGATCCGTTAATCCGTTAAACCGGACTAAACCGGAC AAACCGCCACATGGCCGAAATACAACCTATTACAAGCGGACGAAAAATATCAGGATATC GCCCGTTTATTAGGCTTACCTGCGGCGACCCCGGAAGAGGGCGTGAAATCTTATGCCA AAGCGGTTTACGATTTAGCGGTACGTTGCGGTATTAATGTCCTTCAAAGAACAGGGA CTGGAAGAACAGGCCTGGATGGACGCCCGCCATGAAATTCATTGCTTGCCTATGAAG ACCAATGTTGCGCGGCAATCCGCGATTACCGATTGTGGCGGACATGGAAGAAATTC ACTAACGCCTACTATGTTATGACGAAAGCAAATAC</p>
17	16 <i>ADN de alcohol deshidrogenasa (adhE) de DD1</i>	<p>MIMSNAVENTVSPAQAEVNSLVEKGLVLEQ FRQLNQEVDYIVAKASVAALDQHGALALHAL EETGRGVFEDKATKNLFACEHVVNKMRHWKT AGIISDDDVGTGITEIADPVGVVCGITPTTNPST TAIFKSLIALKTRNPIVFAFHPSAQQSSAHAAQ IVRDAAVAAGAPENCIQWIAQPSMEGTNALM NHPGIATILATGGNAMVQAAYSCGKPALGVG AGNVPAYVEKSADIKQATHDIVMSKSFDNGMM VCASEQAAIADAEIYDEFVNELKSYGVYFVNK KEKTLLEEFMFGVKANGANCAGAKLNADVVG KSAYWIAQQAGFEVPKKTNILAAECKEVSPKE PLTREKLSPLAVLKSRSTEEGLTLAEMVEF NGLGHSAAIHTKDAALAKRFRGERVKAIRVIWN SPSTFGGIGDVYNAFLPSLTLGCGSYGKNSVS NNVSAMNLVNIKRVGRRRNMQWFKVPSKIY FERDSIQYLQSVPDMRRVVIVTDRTMVDLGFV QKIAHQLESRRDPVSYQLFADVEPDPSIQTVR RGVDLIRNFKPDTIALGGGSAMDAAKVMWLF YEQPEIDFRDLVQKFMDIRKRAFKFPSLGKKA RYIGIPTTSGTSEVTPFAVITEGNKKYPIADY SLTPTIALVDPALVMTVPAHVAADTGLDVLTH ATEAYVSVLANDYTDGLALQAIKLVFRYLEKS</p>

			<p>VKENDPEAREKMHNASTIAGMAFANAFLGMN HSLAHKLGGHFHTPHGRTNAILMPHVIRYNGT KPTKTATWPKYNYKADEKYQDIARLLGLPAA TPEEGVKSYAKAVYDLAVRCGIKMSFKEQGL EEQAWMDARHEIALLAYEDQCSPANPRLPIVA DMEEILTNAYYGYDESKY</p>
18	17	pSacB (delta <i>adhE</i>)	<p>TCGAGATAAATTCGCGGAACCGGCGCAGGCTCACCTGGCTGTTGCGATCGATAGGTAC GTTGATTATGGTGTGATTACATCTTGTACCTGGCACATTTGCCGTTTTATCAATTTCA CTGCTCACCTCGTTTTGTGCGTTTACGTTGATTACAATGATGTTTTTAATTGATCTTTA CCGCTTCTGATACATACCTTCTGACCCGCAACATCAAAATATCAAAATGACCCGGACA GTCCATAAATTATCCGTTAAACCGCCGTCCACCAAATGAATAAAAGGGCGTTCTTTGCTGT TTTGATATAAAGACAAGGTATTTTTAATCTTCCAGATTTTTGATTTTTGCGCATATTG CTGATATTTTGGCTGATTTGAATTAATTCCGGTATATCGAAATGGCAGTTGCCCGCTTG TTGTTAAAGTCAACGGGCTGAACAGCAACGGTACCGAACTTGATGCGGGCAGGGCAC GGGAAATTTCCATTTTACTTAAGTCAATACAAAGACCGTCGAAAAATCTTGCCTAAAGG TTATTTTTGTCCTAAATCATATCCGTCGCACTCACTACGACAAACGGTCTTTACGTTT TCGCTCAAGATCACCGAAGGTAGCGCCTTTGTATAATGTTTGTATCCAGTCTTTCGTA ATAAGTCGCGCGACCGAATTGAGGGGAGGTTATTCGCGGTAAATGGAAAGGATAA AACCTGACTGATAATTTCCGCTGGAATTTTTTTTTAGGAAAGTTTTCTTCAAATTTAGGC ACCGCATCCCGCCGCTATAGGGAATAATAAGTGGCTAAAACGGATCCGCGGATACGC CGTATACCAAATCCACATTATCAATTAGGTTGTACCTTTTCCGCTCGGGCGCACGGCG CGCTTTTTAAATTCCTCTAACACGCCGTAGCCCAAATTTGCCGCCCGCTGCCGCCGC CCGAAAACATTAATAATCAAATGCGCTCGGTTGCTGAATGGCATTCTCATTGAT ACCTTGCTTAGCGTTACATGGCTGATGGTATCAACGGGCTGATAAGTCACTAAGGTA CAAGCTGACAACAACAAAACAGTCAAACCGCGCAAAATATTTTTAGCATCATAGTTGTA ACGGATAAATCTAAATTTTTATATAGAAAAAGAAAAATAATGCTACATCGTACTATATT AATTTTATCCTGCGTTCATATCTTATCAGAAGGCAAACCGCTTTTTCTATGCAAGGAAAA TTTTATAAATGACTAATGACTCAAATAATGAAGAAAGATAAACAAACATTTTTTCATGAG AAAATCTTATGAATCTAAGCCTCGGTAATTCCTATTTGGTATTTTTATTTGAAACCGATT ACCTTTAAATAAAAATTTTTATTTGATTTAAATCAATTTAATCGCATTATTAATCCCATT CATAACTCCAAAGTAGTAAAATTCGCACCAAGTAACCAAATTTAAATATTAACAACCTTTAG GAGAATAATTTGAAAAATCTTAAAAATCGTACCGCACTTTTCTAAAAGTCCGGTATTTT TTTGATTGTTTTATCCGCTCAAAGGGTAAAATCAACGGGATTTATTGATATTAAGGAAA CAATTTAGCAACAACCTATTCATACAGAAAACGCGCCCGCAGCAATCCGGTCTTATGTT CAAGCGGTAGATTTAGGCAATTTAGTGCTGACTTCGGGGCAAATCCGGTGAATCCGG CAACCGGGCAAGTGCCGGCGGATATTAGCGCACAAGCCCGCCAATCTTTAGAAAACGT TAAAGCGATTATCGAACAGGCAGGGTAAACCGTGCGGATATTGAAAAACTACGGTTTT TTGTTAAGGATTTAAACGATTTTGGCCACCGTAAATGCGGAATACGAACGTTTTTTCAAAG AGAATGACCATCCGAATTTCCCTGCTCGCTCATGCGTTGAAGTGGCGCGTTACCGAAA GACGTCCGCTTTGGAATTTGAAGCTATTGCGGTGCGCAAATAAGGCTGGGTTAAGCGCT TATTTATACAAAAGTCCGGTCAAAAAATCCGTTTTTTGTAAGAAAAGCATAGTTTTAT TGACCGTGCCTTTTTGCTATTTGATGATTTATTTGCGCAACTTCACTTCTGTACCGCAT GGTCCGCACCTTTGCGTAAAATTAATTTGCCCGTTCACGGGTCCGGCAAATATTTTGC CGTAAATTAAGCCGTTAATAGTATTCAAAATATTAGCGGCGGTTTCAACCGCTTCTTCT TTAGAGAGTTTTGCATAAATCTTAAAAATAGGAATTCGGATCCGGTAAACCGCTTTTACCGG AATTTCAAAGCGCGGAATATACCATTCTTTAATAAGGCTTCATCGGCTCCACATAA ACGGAAAAATCAACAAAATCGGAGACAAAAGTCTGTTCCGCTTTGCGCGAACCGGTTTG TAATACGTTTTAAACCTTCCAATATAAGAATATCCGGGCGATCTACCTTTGTAATTTATCG GGGATAATATCATAGGTCAAATGCGAATAAATCGGCGCCGACACGTTCCGTTTCCGGG ATTTTACGTCCGCCAGAAATTTGATTAATTTGGCGTATCGTAAGAGACGGGGAAAGCCT TTTTATGCAATAAATTTCTTTTTAATTTTTCTAAAGGATAGAGAAAACCGTCCGGTGG TAATCAAATCCACTTTGCGATTTTCAAGCCAGTTAGACAGTAAAGACTGAAAAATACCGG CGGAAGTGCTTTCCCGACCGAAACGCTGCCGGCAATACTGATAATATAAGGTACATTG GCGTTGGTATTGCCGAGAAAACGGTTCATTACGGTCTGGCGACGTAATTTTCTTCAAT ATAATAATTAATTAACGCGCAAGAGGCAGTAAATGGTGTGACTTCTTCAAACGATAA TTCTTCGTTAAACCGAGTAAAGGCTTAAATCTTGTCTGTCAGTTTTAAAGGCACGGGA TTTCCGCAATTCGCCCATTTGTTTACGGGTAAATGTCAAACCGGCTGAATTTCTCTGA AACTGACGATTGGCTTTCTATGTTACGGCTCATTCTAATGTTAAGAAAGTAAAAATCTA GACTCCATAGGCCGCTTTCTGGCTTTGCTTCCAGATGATGCTCTCCTCCGGAGAGTA CCGTGACTTTATTTCCGGCACAATACAGGGTCCGATGGATAAATACGGCGATAGTTTC CTGACGGATGATCCGATGTACCGGCGGAAGACAAGCTGCAAACCTGTCAGATGGAGA TTGATTTAATGGCGGATGTGCTGAGAGCACCGCCCGTGAATCCGCAGAACTGATCCCG CTATGTGTTTCCGGATGATTGGCCGGAATAAATAAGCCGGGCTTAATACAGATTAAGC CCGATAGGGTATTATTACTGAATACCAAACAGCTTACGGAGGACGGAAATGTTACCCAT TGAGACAACCAGACTGCCTTCTGATTTAATATTTTTCACTATTAATCAGAAGGAATAAC CATGAATTTTACCAGGATTGACCTGAATACCTGGAATCGCAGGGAACACTTTGCCCTT ATCGTCAGCAGATTAATGCGGATTGACCTGACCACCAAACCTCGATATTACCGCTTTG CGTACCGCACTGGCGGAGACAGTTATAAGTTTTATCCGCTGATGATTACCTGATCTC</p>

		<p>CCGGGCTGTTAATCAGTTTCCGGAGTTCCGGATGGCACTGAAAGACAATGAACTTATTT ACTGGGACCAGTCAGACCCGGTCTTTACTGTCTTTTCATAAAGAAACCGAAACATTCTCT GCACTGTCCTGCCGTTATTTCCGGATCTCAGTGAGTTTATGGCAGGTTATAATGCGGT AACGGCAGAAATATCAGCATGATACCAGATTGTTCCGCGAGGGAAATTTACCGGAGAATC ACCTGAATATATCATCATTACCGTGGGTGAGTTTTGACGGGATTAACCTGAACATCACC GGAAATGATGATTATTTGCCCCGGTTTTACGATGGCAAAGTTTCAGCAGGAAGGTGA CCGCGTATTATTACCTGTTTCTGTACAGGTTTCATCATGCAGTCTGTGATGGCTTTTCATGC AGCACGGTTTATTAATACACTTCAGCTGATGTGTGATAACATACTGAAATAAATTAATTA TTCTGTATTTAAGCCACCGTATCCGGCAGGAATGGTGGCTTTTTTTTTATATTTAACC TAATCTGTAATTTTCGTTTCAGACTGGTTCAGGATGAGCTCGCTTGGACTCCTGTTGATAG ATCCAGTAATGACCTCAGAACTCCATCTGGATTTGTTTCAGAACGCTCGGTTGCCCGCG GCGTTTTTTTATTGGTGAGAAATCCAAGCACTAGCGGGCGCGCCGGCCGGCCCGGTGTGAA ATACCGCACAGATGCGTAAGGAGAAAATACCGCATCAGGCGCTCTTCCGCTTCCCTCGC TCACTGACTCGCTGCGCTCGGTCTGGCTGGCTGCGGCGAGCGGTATCCGCTTCCGCAAA GGCGGTAATACGGTTATCCACAGAAATCAGGGGATAACGCAGGAAAGAACATGTGAGCA AAAGGCCAGCAAAAGGCCAGGAACCGTAAAAAGGCCGCGTTGCTGGCGTTTTTCCATA GGCTCCGCCCCCTGACGAGCATCACAAAATCGACGCTCAAGTCAGAGGTGGCGAAA CCCGACAGGACTATAAAGATACCAGGCGTTTTCCCGCTGGAAGCTCCCTGCGCTCT CCTGTTCCGACCCTGCCGTTACCGGATACCTGTCCGCTTTCTCCCTTCGGGAAGCG TGGCGTTTTCTCATAGCTCACGCTGTAGGTATCTCAGTTCCGCTGAGGTGTTCCGCTCC AAGCTGGGCTGTGTGCACGAACCCCGTTTCAGCCCGACCGCTGCCCTTATCCGGTA ACTATCGTCTTGAGTCCAACCCGGTAAGACACGACTTATCGCCACTGGCAGCAGCCACT GGTAACAGGATTAGCAGAGCGAGGTATGTAGGCGGTGCTACAGAGTCTTGAAGTGGT GGCCTAACTACGGCTACACTAGAAGGACAGTATTTGGTATCTGCGCTCTGCTGAGCCA GTTACCTTCGGAAAAAGAGTTGGTAGCTCTTGATCCGGCAAAACAAACCCGCTGGTAG CGGTGGTTTTTTTGTGCAAGCAGCAGATTACCGCGCAAAAAAAGGATCTCAAGAAG ATCCTTTGATCTTTTCTACGGGGTCTGACGCTCAGTGAACGAAAACCTACGTTAAGGG ATTTTGGTCATGAGATTATCAAAAAGGATCTTCACTAGATCCTTTTAAAGGCCGGCCGC GGCCGCCATCGGCATTTTCTTTGCGTTTTTATTTGTTAACTGTTAATTGCTCTTGTCAA GGATGCTGTCTTTGACAACAGATGTTTTCTTGCCTTTGATGTTTCAGCAGGAAGCTCGGC GCAAAACGTTGATTTTGTCTGCGTAGAATCCTCTGTTTGCATATAGCTTGAATCAGC ACATTGTTTCTTTTCGCTTGGAGTACAGCGAAGTGTGAGTAAGTAAAGGTTACATCGTTA GGATCAAGATCCATTTTAAACAAGGCCAGTTTTGTTTCAGCGCTTGTATGGGCCAGT TAAAGAATTAGAAACATAACCAAGCATGTAATATCGTTAGACGTAATGCCGTCATCTGT CATTTTTGATCCGCGGGAGTCAAGTGAACAGGTACCATTGCGCTTCATTTTAAAGACGTT CGCGCGTTCAATTTTCTGTTACTGTGTTAGATGCAATCAGCGGTTTTCATCACTTTTTT CAGTGTGTAATCATCGTTTACCTCAATCATACCGAGAGCGCCGTTTGTCTAATCAGCCG TGCGTTTTTATCGCTTTCAGAAAGTTTTGACTTTTTCGCGGAAGAATGATGTGCTTTT GCCATAGTATGCTTTGTTAAATAAAGATTCTTCCGCTTGGTAGCCATCTTCAGTTCCAGT GTTTGTCTCAAATACTAAGTATTTGTGGCCTTTATCTTCTACGTAGTGAGGATCTCTCAG CGTATGGTTGTGCGCTGAGCTGTAGTTCCCTTCATCGATGAACGCTGTACATTTTGTATA CGTTTTTCCGTACCGTCAAAGATTGATTTATAATCCTCTACACCGTTCCGCTTCAAAGC GCTGTCTGATGCTGATACGTTAACTTGTGCAGTTGTCAGTGGTTGTTGCGGTAATGTTT ACCGGAGAAATCAGTGTAGAATAAACGGATTTTTCCGTCAGATGTAATGTGGCTGAAC CTGACCATTCTTGTGTTGGTCTTTTAGGATAGAATCAATTTGCATCGAATTTGTCGCTGT CTTTTAAAGACGCGGCCAGCGTTTTTCCAGCTGTCAATAGAAAGTTTCGCCGACTTTTTGAT AGAACATGTAATCGATGTGTATCCGCTTTTTAGGATCTCCGGCTAATGCAAAGACG ATGTGGTAGCCGTGATAGTTTGGACAGTGCCGTGAGCGTTTTGTAATGGCCAGCTGC CCAAACGTCAGGCTTTTGCAGAAGAGATATTTTAAATGAGACGAAATCAAATTCAGA AACTTGATATTTTTTCAATTTTTTGTGTTTTCAGGGATTTGCAGCATATCATGGCGTGAATA TGGGAAATGCCGATGTTTCTTATATGGCTTTTGGTTGCTTTCTTTCGCAAACGCTTGA GTTGCGCTCCTGCCAGCAGTGCGGTAGTAAAGGTTAATACTGTTGCTTGTGTTTGCAAA CTTTTTGATGTTTCATCGTTTCATGTCTCTTTTTTATGTAAGTGTGTTAGCGGTCTGCTTCT CCAGCCCTCCTGTTGAAGATGGCAAGTTAGTTACGCACAATAAAAAAGACCTAAAAATA TGTAAGGGGTGACGCCAAAGTATACACTTTCGCTTTACACATTTTAGGCTTGCCTGCT TTATCAGTAACAAACCCGCGGATTTACTTTTTCGACCTCATTCTATTAGACTCTGTTT GATTGCAACTGGTCTATTTTCTCTTTTGTGTTGATAGAAAATCATAAAAGGATTTGCAGAC TACGGGCTTAAAGAACTAAAAAATCTATCTGTTTCTTTTCACTTCTGTATTTTTTATAGTT TCTGTTGCATGGGCATAAAGTTGCCTTTTTAATCAAAATTCAGAAAATCATAAATATCTC ATTTCACTAAATAATAGTGAACGGCAGGTATATGTGATGGTTAAAAAGGATCGGCGGC CGCTCGATTTAAATC</p>
19	18	<p>ADN de formato deshidrogenasa (<i>fdh</i>) de <i>Wolinella succinogenes</i></p> <p>ATGAGTGAAGCGTTAAGCGGACGCGGGAACGATCGAAGAAAGTTCCATAAGATGTCCG CTTTAGCAGGAGTCGACGGCTGAGTCAAGCGTTGGCTCCGACCAAAGCAAAGTGC TAGACCTGCAACAAAACAAGAGTTAATCGAAAAATACCCAGTGTCCAAAAAGGATAAAA CGATTTGCACCTATTGCTCGGTGGGATGTGGAATTATAGCGGAAGTGGTTCGATGGTGT TGGGTACGCCAAGAGGTGCTCAAGATCACCCATTAGTCAAGGGGGTCACTGCTGCA AGGGCGCGGATGATTGATAAGGCTCGAAGCGAAACAAGACTTCGATACCCCAATTGA GAAAGTTGGCGGAAAATGGCGTAAACTTCATGGGATAGCGCCATGGATAAGATTGCC AAGCAGCTTCAGGATCTCACCCAAAAATATGGCCCTGATAGCGTCATGTTTATTGECGG CTCCAAGTGTTCGATTGAACAATCCTATTATTTAGAAAAGTTTCCGCGCTTTTTTGGCAC</p>

		<p>CAACAATCTCGATACCATCGCACGAATCTGCCATGCCCAACAGTTGCTGGAGTCTCCA ATACCCTTGGATATGGCGGTATGACCAATCACTTGGCAGACATGATGCACTCCAAGGCG ATTTTTATCATTGGTGGAAATCCCGCAGTGAATCACCTGTAGGCATGGTGCATATCTTG CGCGCTAAAGAGGCGAGGACAAAAATCATCGTTGTGGATCCCCACTTCAGTCCAAGAC CAACTAAAGCCGATCACTATGTGAGATTGCGCAATGGCAGCGATGTCGCCCTTCATGTAT GGGATGATTCGCCATATTGTAATAAATGGACTAGAAGATAAAGAATTTATTCGACAACGC CTATTTGGCTACGAAGAGATTCTTAAAGAGTGCGAACAGTACACCCTGAAGTGGTCGA AGAGGTACAGGCGTGCCCGCCCAACAACCTATTGAGATCACGGAGATCTTCGCTAAA GCCAAGCCTGCTTCACTGATCTGGGGGATGGGTCTCACCCAGCACACCACAGGTACAA GCAACACTCGTTTGGCCCTATTTACAGATGATTTCTTGGAAACATTGGCAAACGAGGT GGAGGCACTAACGTTTTACGAGGTCATGACAATGTCCAAGGCGCAGCGGACATGGGCA ACCTAGCCGACAGTCTTCTGGCTATTATGGTTAGACAAAAATGCATGGAATCACTTC TGTGGAATCTGGAAAGTGGATTTGGAAGCAATGCAAAAAACGCTTTAAGACCCTTGAT GATGCATAAAAAAGGTTTTAGTGTATCCACATGGAGATATGGGTGATGAGGAGAGA ACATCCCCACAATGCAGGCACTAACTTCGATCCTTGATTGTCGTGGGAAGCGGATC TCTACGATCGCACGCGTGGATACCACAAAGACGCTCTAGACAAGATGGATTTAGTCGT CTTTTTGATCCCTATTTCAATGATGCAGCCGCCCTCACCAACCGAAAAATAATCTCTA TATCCTTCTGCCCGCACAGATGGAGACCAGCGGAAGAGTCCGACCGCAATCGA AGCTATCAGTGGCGATCCATGGTTATGAAGCCACTCTTTGAGTGTGACCTGACGAAGA GATTTCTTTGATTTAGCTAAGCGACTTGGATTCTATGAGGAGTACACTCGCTCTTTGGG GGATGGCAAAGGAAAACCTTTGATGGCCCGATGATGCGACTAGAGAGGTGGCGACTGAC ATACGAACTGTCGGCTTCAAGGCAGAACTCCAGAACGACTCAAGGCTCATGCAGAAA ACTGGCATATGTTTGATAAGTTACCCCTCAGAGGAAAGGGCGGCCCTCAAAGGCCGA ATACTATGGTCTTCTTGGCCTTGTGAGCGAAAAGCATCCTGGAACACCAATCTAT GGGATGACAGCATCCCTGTAATGGATGGAGGCTTTGGCTTTAGGGTTCGATGGGGTGA TGTGTACCCACAGGAGAAAGTTTGTGGCCAGCCAGGACAGCTCTTTGCCCGGCTCA AAATTCAGGGGCGGTATAGCATGATCACCGATAAAAAATGTCGAAGCTATCACTGGAAT CGCCCTCACCGAAGAGGAAAAAGCCAAAGTGGCAGGCAAGACATGGCGACTGACAC CACCAATATCTTGGTTGAAAAAGCACTCGCCGCGAGGTCTCTCCCTATGGGTAATGGTA GAGCTAGAGCGATTGTTGGGAGTGGACGGATCAGATTCTAAACACCGTGAACCCAT CTACACAATCGACAGCATCTATTAGCCAATATCCAACCTTCAAAGACAAGCCCAACCA CTTTAGGGCAAATATTGCTATGAGAGCCGCCAAAAAGAGAAAAGATTGGACCAAAGAGT TCCCGCTTAATATGCTTTCTGGACGACTAGTAGCACAGTTTGGCACAGGCACAGAGACA AGATCAGCTCATTACCTCGCCGAGGTTACGCTGAGATGTTTGTGGAGATTCAATCCCGA AACAGCCACGATTTAGGCGTGAAGCATGGTGACATGGTTGGGTGACGGCAACCAAT GGGGCAAAGATTCTCGTGAAGCGAGACATAGCTACAAGGTCAACAAAACAAGTGT CCTCCCCAGAAATTTGGGAGGAATGTATCAAGGAGAGTCACTGGTTCCTATCATATTG CAGGCACAGAGCCTTATGTTATTGGTGAATCATGCAATACCATCACAAGTATGCATAC GACATCAACACCAAGTACTCCTGAAACCAAGTGGCCCTCTGCCGATCGAAAAAGCGT AGGGGGTGAAGCATGGAAGTCAAGCTAGAGTCAAGTCTATTGTGATGAGGCTAGAT GTATTGATTGTCATGGATGTGATGTGGCTTGTAAAGAGGCCCATCACCTTCTGTGGGA GTCAACCGAAGAAGAGTGGTACCCTCAATGAAGTCTTTGAGGCAAGAGAAATCCC TCTCTATTGCCTGCATGCACTGCTCTGATGCCCTTGTGCTCAGGTCTGCCAGTGGAC TGCTTCTATGTTGAGCCGATGGGATTGATTGCATGACAAAAGAGAAGTGCATTGGATG CGGTTACTGCCTATGCCTGCCCTTGGTGTCTCCTCAATCCCCAAGAGTGGAAATCT TTGGTTCAAGAGGACCTATGGATAAGTGCACCTTCTGTGCTGGAGGTCCTGAAGAGACT CACAGCGAGAAGGAGTATAAGCTCTATGGACAGAATCGTATCGCTGAGGGCAAAGTCC CTGTATGTGCAGCGATGTGCTCCACCAAGGCACTCCTAGCAGGAGATTCTGATAGCATC TCGCTCATCATTGAGAGAGTGTCAAGCGAGGCAAGTGGAAACAGCAGTGTTCCTT ACACCTGGTCAACGCCTACAAGGATTAAGAATGAAAAAGCCTCTATTGCCCTCCTCT CCCTTCTGGGAGCCTTGGGGGCACAAGCTTCTGAGAATCTCAAGGAGCCCTTGGATT CAGCTACAACACCAAAATCTATGGAAGCCCATGATTGAGGCAATCCCCACTTGGGGAA GTGGAGGGATTCTAGGCTTTGGAGAGATTGGAGGAATAGGAGGATTAGGAGAGCTCTT CACCTCTTGGAAAGTGGTACTTTGCTCTTATCTTCTAGCGATCATCATCGTATCCC TTTGGTCTTCTAGGCTACTATATGGTGAATGGACCAAGCGATTCTCTCATGAGGGGA AGAAGATCAAGGCTTTAACACCTTCAACATCATGGTGCATGGATTGCAAGGAAATCCC TTTGTGCTTCTTGCATCACAGGACTTCTGATGGTCTTTGGAGATGCCCTAGGGGGTGG AGCTTTTATCGATTGCTAGAGATGTGCATGGATTAGCCACGATCATCTTTGCGATCTT TGGTCCCCTCATGTTTCATCATGTGGGTGAAGCACGCTCTCTTAAAGATGATGACATCG ACTGGATGCTCATTCTTGGAGGGTATCTAAGCAAGGTGAAGAGACCTATTCTGCAAGG AAATTCATGCGGGTCAGAAGATGTGGTTCTGGGTCTGCACGATGGGAGGATTCTTCAT GGTCTATAGTGGCTATGTGATGTTCTTCCAAGAGGGCAATATTGAGACCCTAAGACTCA TGGCGATCTTGCACAATGATGAGGTTTTGCTGTGGTGGCTCTCCTTATGACTCACATC TATATGGCAGCCTTTGCGATTGAGGGTGCATTGCACTCCATCCTAGATGGTGCATATGGG TGAAGAGGAGGTAGCGATTCTCATAGTTTCTACTATAAAGAGTTGCAGCGCGGAGGGA AAGTATGAGACACACCGATAGATTTGTTAAAAAGGTGGTATTGAACGAATCGCGGATC AGAGAGTCTCGCCGAGGAGGAAGATGTGGTATCAAGAGGAGAGAATCTCTCTCTA TCTAATGGCACCAGCTTATGTCCATGATGTCTCTTCTTCCGATCAAGATGCTCATGC GGTGGGCTTCTTGTGATGAGTGGGGGTGATTGAGAAGATCGAAGACTTAAAGAGTGT CAAACTCTTCTGATGGGAGCTGTCTATGTAGAGGCTCTCATCAACATGAGAATCAT CACCAATCTCTTCAAGAGAAGACACTCACTTCAGGTTGTTGTGTCGGAGTGACGGGGA</p>
--	--	---

			<p>ATCTTGAAGGCAATGTCCCTAAGAAAGTTTCATCGTACTCCCATGCAGATTTCTTTGGAGA GAATCTGGGAAGGGATGGAAGAGTTTGGATGAGCAGCCATCTCTTTTCATGAGACAGG CTGCGTTTATAAGCCTCCCTTCTTTAGAAGATGGAAGCAAGATCACGGCTGAGGATA TTGGTCGTATAATGCAATTGATAAGGTGATGGGTAAAGCCAGGCTAGGGAGAATAGAT ACAGAGAAGGCTGTGCTAGTGGTGAGCGGAAGACTCTCCATGGAGATGGTGGTTAAG CTGTCATGCACAACATTCCCATGATTGTCTCTAGGGCAGCAGCAACCTTTCTTGAATC AAGACAGCCCAAGAGCTAGGGGTGACTCTAGTGGCTTTGCTAGAGGGGAGAAGATGA ATATCTACACCCATTCTGGTCGAGTGGACTTGAGGGCTTGAAGAGGAAAAGAGGGGT GACTCTTACGCTCCAAATCAATCTAGCTCTCTTCTTCGT</p>
20	19	<p>pJFF224 (fdh W.s.)</p>	<p>TCGAGGGGGGGCCGGATCCCCAGTAGATTTACGTTTAAACATTTTATTTCTTTTAA TTTAATTTAATTAACAGTTGGTGCTATGACACTTTACCTCATAGCTGGCATAATTGCAAT ACTCTGGGTCTTCGAGAGGTATCCAACCTGAGTTGAAATACTTTACCATCGATTTAGCA GTTGTATCAGTTATATTTATATTACCTTTAACTCTTCGCCATCCAGGAGTTTACCGTACA GATTAGAGGATAATAATAACACATAAATCTCGTAAGCAATATGAGATAATTTCCAGACT CTATATTAGCTCGTATGTTTTCCAAGGTCTAAAATCGTCACGGTTTCATATAATTAGCCA ATCTCATATGCTCTCTAACTTCCGATGATAAGCTGTCAAACATGAGAATTAACGATCTGA TAGAGAAGGGTTTGTCTGGGTGGTGGCTCTGGTAACGACCAGTATCCCGATCCCGGC TGGCCGTCTGGCCGCCACATGAGGCATGTTCCGCGCTTGTCAACTACTGTGTTTACAT ACAGTCTATCGCTTAGCGGAAAGTTCTTTTACCCTCAGCCGAAATGCCTGCCGTTGCTA GACATTGCCAGCCAGTGCCTGCACTCCCGTACTAACTGTCACGAACCCCTGCAATAAC TGTACGCCCCCTGCAATAACTGTCACGAACCCCTGCAATAACTGTCACGCCCCCAAA CCTGCAACCCAGCAGGGGCGGGGGCTGGCGGGGTGTTGAAAAATCCATCCATGAT TATCTAAGAATAATCCACTAGCGCGGTTATCAGCGCCCTTGTGGGGCGCTGCTGCC TTGCCAATATGCCCGGCCAGAGGCCGGATAGCTGGTCTATTGCTGCGCTAGGCTAC ACACCCGCCACCCGCTGCGCGGCAGGGGGAAAGGGCGGGCAAAAGCCCGCTAAACCC ACACCAACCCCGCAGAAATACGCTGGGAGCGCTTTTAGCCGCTTAGCGGCCCTTCC CCTACCCGAAGGGTGGGGGCGCGTGTGACGCCCGCAGGGCTGTCTCGGTGATC ATTCAGCCCGCTCATCTTCTGGCGTGGCGGCAGACGAACGAGCCGCGTCTGTTG TCGCGTTCAAGGTACGCATCCATTGCCGCCATGAGCCGATCCTCCGGCCACTCGCTGC TGTTACCTTGGCCAAAATCATGCCCCACCAGCACCTTGGCGCTTGTTCGTTCTTG CGCTATTGCTGCTTCCCTTGGCCGACCCGCTGAATTTGGCATTGATTGCGCGCTCG TTGTTCTCGAGCTTGGCCAGCCGATCCGCGCCCTTGTGCTCCCTTAAACCATTTGA CACCCCATTTAATGTGCTGTCTCGTAGGCTATCATGGAGGCACAGCGCGGCCAATC CCGACCCCTACTTTGTAGGGGAGGGCCATTGCATGGAGCCGAAAAGCAAAAGCAACAGC GAGGCAGCATGGCGATTTATCACCTTACGGCGAAAACCGGCAGCAGTGGGGCGGCC AATCGGCCAGGGCCAAAGGCCGACTACATCCAGCGCAAGGCAAGTATGCCCGCAGACA TGATGAAGTCTTGCACGCCGAATCCGGGCACATGCCGGAGTTGCTCGAGCGGCCCG CCGACTACTGGGATGCTGCCGACCTGTGAACGCGCCAAATGGGCGGCTGTTCAAGGA GGTGCAATTTGCCCTGCCGCTCGAGCTGACCTCGACCAGCAGAAGGCGCTGGCGTC CGAGTTCCGCCAGCACCTGACCGGTGCCGAGCGCTGCCGTATACGCTGGCCATCCA TGCCGGTGGCGGCAGAACCCGCACTGCCACCTGATGATCTCCGAGCGGATCAATGA CCGCATCGAGCGCCCGCCGCTCAGTGGTTCAAGCGGTACAACGGCAAGCAACCCGGA GAAGGGCGGGGCACAGAAGCCGAAGCGCTCAAGCCCAAGGATGCTTGGCAGAC CCGCGAGGCATGGGCGACCATGCCAACCGGGCATTAGAGCGGGCTGGCCACGACG CCCGCAATTGACCACAGAACAATTGAGGCGCAGGGCATCGAGCGCTGCCCGGTGTT ACCTGGGGCCGAACGTGGTGGAGATGGAAGGCCGGGGCATCCGACCCGACCGGGCA GACGTGGCCCTGAACATCGACACCCGCAACGCCAGATCATCGACTTACAGGAATACC GGGAGGCAATAGACCATGAACGCAATCGACAGAGTGAAGAAATCCAGAGGCATCAACG AGTTAGCGGAGCAGATCGAACCCGCTGGCCAGAGCATGGCGACTGGCCGACGAAG CCCGGCAGGTCATGAGCCAGACCCAGCAGGCCAGCGAGGCGCAGGGCGGCGGAGTGG CTGAAAGCCCAAGCGCCAGACAGGGCGGCATGGGTGGAGCTGGCCAAAGAGTTGCGG GAGGTAGCCCGGAGGTGAGCAGCGCCGCGCAGAGCGCCCGGAGCGCGTCCGCGG GGTGGCACTGGAAGCTATGGCTAACCGTGATGCTGGCTTCCATGATGCTACGCTGGT GCTGCTGATCGCATCGTTGCTCTTGTCTGACCTGACGCCACTGACAACCGAGGACGGC TCGATCTGGCTGCGCTTGGTGGCCGATGAAGAACGACAGGACTTTCAGAGCCATAGG CCGACAGCTCAAGGCCATGGGCTGTGAGCGCTTCGATATCGGCGTCAGGGACGCCAC CACCGGCCAGATGATGAACCGGGAATGGTACCCGCCGAAGTGTCCAGAACACCGCC ATGGCTCAAGCGGATGAATGCCAGGGCAATGACGTGTATATCAGGCCCGCCGAGCAG GAGCGGCATGGTCTGGTGTGGTGGACGACCTCAGCGAGTTTGAACCTGGATGACATGA AAGCCGAGGGCCGGGAGCCTGCCCTGGTAGTGGAACCAGCCGACCCGAAGAACTACAG CATGGGTCAAGGTGGCCGACGCCGAGGGCGGTGAACCTCGGGGGCAGATTGCCCGGA CGCTGGCCAGCGAGTACGACGCCGACCCGGCCAGCGCCGACAGCCGCCACTATGGC CGCTTGGCGGGCTTACCAACCGCAAGGACAAGCACACCACCCCGCCGCTTATCG CCGTGGTGTGCTGCGTGAATCCAAGGGCAAGACCCGACCCGCTGGCCCGCGGCTG GTGACGAGGCTGGCCAGCAGATCGAGCAGGCCAGCGGCGAGCAGGAGAAGGCCCG CAGGCTGGCCAGCCTCGAACTGCCGAGCGGCAGCTTAGCCGCCACCCGGCGCACGG CGCTGGACGAGTACCCGACGAGATGGCCGGCTGTTCAAGCGCTTCCGTTGATGACC TCAGCAAGTGCAGCTTTATCGCCGCGCAGAAGCTGGCCAGCCGGGGCCGAGTGGCG AGGAAATCGGCAAGGCCATGGCCGAGGCCAGCCAGCGCTGGCAGAGCGCAAGCC GGCCACGAAGCGGATTACATCGAGCGCACCGTCAGCAAGTTCATGGTCTGCCAGC</p>

<p> GTCCAGCTTGCGCGGGCCGAGCTGGCACGGGCACCGGCACCCCGCCAGCGAGGCAT GGACAGGGGCGGGCCAGATTTACAGCATGTAGTGCTTGCGTTGGTACTCACGCCTGTTA TACTATGAGTACTCACGCACAGAAGGGGGTTTTATGGAATACGAAAAAGCGCTTCAGG GTCGGTCTACCTGATCAAAAAGTGACAAGGGCTATTGGTTGCCCGGTGGCTTTGGTTATA CGTCAAAACAAGGCCGAGGCTGGCCGCTTTTACGTCGCTGATATGGCCAGCCTAACCT TGACGGCTGCACCTTGTCTTGTTCGCGAAGACAAGCCTTTCCGCCCCGGCAAGTTT CTCGGTGACTGATATGAAAGACCAAAAAGGACAAGCAGACCGGCAGCTGCTGGCCAGC CCTGACGCTGTACGCCAAGCGCGATATGCCGAGCGCATGAAGGCCAAAGGGATGCGT CAGCGCAAGTTCTGGCTGACCGACGACGAATACGAGGCGCTGCCCGAGTGCCTGGAA GAACTCAGAGCGGGCGCAGGGCGGGGGTAGTGACCCCGCCAGCGCCTAACCCACCACT GCCTGCAAAAGGAGGCAATCAATGGCTACCCATAAGCCTATCAATATTCTGGAGCGTTT GCAGCAGCGCCGCCACCGCTGGACTACGTTTTGCCAACATGTTGGCCGGTACGGTC GGGGCGCTGGTGTGCCCCGGTGGTGCCGGTAAATCCATGCTGGCCCTGCAACTGGCC GCACAGATTGCAGGCGGGCCGGATCTGCTGGAGTGGGCGAAGCTCGTACCGCC GGTGATCTACCTGCCCGCCGAAGACCCGCCACCGCCATTCATCACCGCCTGCACGCC CTTGGGGCGCACCTCAGCGCCGAGGAACGCAAGCCGTGGCTGACGGCCTGCTGATC CAGCCGCTGATCGGCAGCCTGCCAACATCATGGCCCCGAGTGGTTCGACGGCCTC AAGCGCGCCCGAGGGCCCGCCCTGATGGTCTGGACACGCTGCGCCGGTTCCA CATCAGGAAGAAAAGCCAGCGGCCCATGGCCAGTGCATCGGTGCGATGGAGGC CATCGCCGCGATACCGGGTGTCTATCGTGTTCCTGCACCATGCCAGCAAGGGCGCG GCCATGATGGGCGCAGGCGACAGCAGCAGCGCCAGCCGGGGGAGCTCGTACTGGT CGATAACATCCGCTGGCAGTCTACCTGTCGAGCATGACCAGCGCCGAGGCCGAGGA ATGGGGTGTGGACGACGACCGAGCGCCGGTTCCTCGTCCGCTTCGTTGAGCAAGGC CAACTATGGCGCACCGTTGCTGATCGGTGGTTCAGGCGGCATGACGGCGGGTGTCT CAAGCCCGCGTGTGGAGAGGCGAGCGCAAGAGCAAGGGGGTGCCCGTTGGTGAAG CCTAAGAACAAGCACAGCCTCAGCCACGTCCGGCACGACCCGGCGCACTGTCTGGCC CCCGGCCTGTTCCGTGCCCTCAAGCGGGGCGAGCGCAAGCGCAGCAAGCTGGACGTG ACGTATGACTACGCGACGGCAAGCGGATCGAGTTACGCGGCCCGGAGCCCGCTGGGC GCTGATGATCTGCGCATCCTGCAAGGGCTGGTGGCCATGGCTGGCCCTAATGGCCTAG TGCTTGGCCCGGAACCAAGACCGAAGGCGGACGGCAGCTCCCGGCTGTTCTGGAAC CCAAGTGGGAGGCCGTCACCGCTGATGCCATGGTGGTCAAAGGTAGCTATCGGGCGC TGGCAAAGGAAAATCGGGGCGAGAGTGGATAGTGGTGGGGCGCTCAAGCACATACAGG ACTGCATCGAGCGCCTTTGGAAGGTATCCATCATCGCCAGAATGGCCGAAGCGGCA GGGGTTTCGGCTGCTGTCCGAGTACGCCAGCGACGAGGCGGACGGGCGCCTGTACGT GGCCCTGAACCCCTTGATCGCGCAGGCGCTCATGGGTGGCGGAGCATGTGCGCAT CAGCATGGACGAGGTGCGGGCGCTGGACAGCGAAACCGCCCGCTGCTGCACCAGC GGCTGTGTGCTGGATCGACCCCGGCAAAACCGGCAAGGCTTCCATAGATACCTTGTG CCGCTATGCTGGCCGTCAGAGGCCAGTGGTTCGACCATGCGCAAGCGCCGCGCAGCG GGTGCGCGAGGCGTTGCCGGAGCTGGTCCGCTGGGCTGGAGCAGCCGCGTGAATCCG CGGCGGGCAAGTACGACATCACCCGGCCAAAGGCGGCAGGCTGACCCCGCCACTCT ATTGTAACAAGACATTTTTATCTTTATATTCAATGGCTATTTTCTGCTAATTTGGTAA TACCATGAAAAATACCATGCTCAGAAAAGGCTTAACAATTTTTGAAAAATTGCCACTG AGCGCTGCCGCACAGCTCCATAGGCCGCTTTCTGGCTTTGCTTCCAGATGTATGCTCT CCTCCGAGAGTACCGTGACTTTATTTTCGGCACAAATACAGGGGTCCAGTGGATAAATA CGGCGATAGTTTCTGACGGATGATCCGTATGTACCAGGGAAGACAAGCTGCAAAACC TGTACAGATGGAGATTGAATTAATGGCGGATGTGCTGAGAGCAGCCGCGTGAATCCG CAGAAGTATCCGCTATGTGTTGCGGATGATTGGCCGGAATAAATAAAGCCGGGTTA ATACAGATTAAGCCGATAGGGTATTACTGAATACCAACAGCTTACGGAGGAGC GAATGTTACCCATTGAGACAACAGACTGCCTTCTGATTATTAATTTTTCACTATTAAT CAGAAGGAATAACCATGAATTTTACCCGGATTGACCTGAATACCTGGAATCGCAGGGAA CACTTTGCCCTTATCGTCAGCAGATTAATGCGGATTACGCTGACCAACAAACTCGA TATTACCGCTTTGCGTACCGCACTGGCGGAGACAGGTTATAAGTTTTATCCGCTGATGA TTTACCTGATCTCCCGGGCTGTTAATCAGTTTCCGGAGTTCGGATGGCATGCAAAAGAC AATGAATTATTACTGGGACAGTCAGACCCGGTCTTACTGTCTTTCATAAAGAAACC GAAACATTCTGCACTGTCTGCCGTTATTTCCGGATCTCAGTGAGTTTATGGCAGG TTATAATGCGGTAACGGCAGAATATCAGCATGATACCAGATTGTTCCGCAAGGGAAATT TACCGGAGAATCACCTGAATATATCATCATTACCGTGGGTGAGTTTTGACGGGATTTAA CCTGAACATCACCGGAAATGATGATTATTTGCCCGGTTTTTACGATGGCAAAGTTTCA GCAGGAAGGTGACCGCGTATTATTACCTGTTTCTGTACAGGTTTCATATGCAGTCTGTG ATGECTTTTCATGCAGCACGGTTTATTAATACACTTCAGCTGATGTGTGATAACATACTGA AATAAATTAATTAATCTGTATTTAAGCCACCGTATCCGGCAGGAATGGTGGCTTTTTTT TATATTTAACCGTAATCTGTAATTTGTTTTCAGACTGGTTCAGGATCACTGTACGATAAT GCCCCCGCAGTTTGGTAATACCCCTTAATAAAAAAGAAACAGCAAGACTGACAGCAATA ATAATAAAGTAAGCAGTAACAATAATATAACAACACCAGATGCAGTTATAATAATAGTAT TTAAGACACCAGAAAGACTGCTGCGACAGTCAATTTGAACAACACCAAAATGCCGTA GGCAGTAGTAACAACACCAGTAAAACATCAGCATAGCATAGTATGATGCTGAGTGTG TGAATTAACAATAAATAAACCCGCATATAACAAGAAGATAGTATTTGAAATGGCATG CTTTTCTGTTGAGTATAACATATCATCCGGTGGTATAAGGATGATATAATAAGTTA AGCTGAACACATATTTATTTGGTTTTATTTACAAATAAAGTAAGACGATCCGTTAAGTC AAAGCGGGTATATTTATTTACCCCTGCTTTTTATTTGTCGCCGGCGCGGATTAAGT GATCAGATTATGCAGTGTCAATGGCCTTACCGGATTGGCGTAAAGCTGCGGGATA </p>

		<p>TCCGCATGGAAGCGCAGGGATTCCCCGGCAGAAACGGTGTGCCACTCATCCCCAGC CGCAGTTGTAATGCGCCTTCCAGTACAATGACATGTTCTCTGGTTCTGAAATCCATCCCT GTCCGGTGTGCTTATGCACTGTGGTCGGGACTCGGCGTCGTATAATTACAGCCATTGC CTGGTTGCTTTCATGGGCAAAAAGCTTTATGCTTGTAAACCGTTTTGTGAAAAATTTTAA AATAAAAAAGGGGACCTCTAGGGTCCCAATTAATTAGTAATATAATCTATTAAGGTC TTCAAAAAGGTCATCCACCGGATCCCACCGCGGTGGCGGCCGTCTAACGAAGAAGAGAG CTAGATTGATTTGGAGCGTGAAGAGTCAACCCCTCTTTTCTCTTGAAGCCCTCAAGTC CACTCGACCAGAATGGGTGTAGATATTCATCTTCTCCCCTCTAGCAAAGCCCACTAGAG TCACCCCTAGCTCTTGGGCTGTCTTGATTCCAAGAAAGGTTGCTGCTGCCCTAGAGACA ATCATGGGAATGTTGTGCATGACAGCTTAACCACCATCTCCATGGAGAGTCTTCCGCT CACCCTAGCACAGCCTTCTCTGTATCTATTCTCCCTAGCCTGGCTTACCCATCACCTT ATCAATTGCATTATGACGACCAATATCCTCAGCCGTGATCTTGTCCATCTTCTAAGAG AAGGGAGGCTTTATGAACGCAGCCTGTCTCATGAAAGAGATGGCTGCTCATCTCAAAT CTTCCATCCCTTCCAGATTCTCTCCAAAGAAATCTGCATGGGAGTAGCATCAAGTC CTTAGGACATTGCCCTCAAGATTCCCCGTCACTCCGACACAACAACCTGAAGTGAGTGT CTTCTCTTTGAAGAGATTGGTGATGTTCTCATGGTTGATGAGAGCCTTACATAGACAGA GCTCCCATCAGAAGAGATTTGAACACTCTTAAAGTCTTCGATCTTCTCAATCACCCTC ACTCATCAAGAAGCCACCGCATGAGCATCTTGTATCGAAGGAAGATGACATCATGGAC ATAAGCTTGGTGCCATTAAGATAGAGAGAGATTCTCTCCTCTTTGATCACCACATCTTCC TCCTCGGCGAGCACTCTGTATCGCCGATTCGTTCAATCACCACCTTTTTAAACAAATCTA TCGGTGTGTCTCACTTTCCCTCCGCTGCAACTCTTTATAGAAACTATGAAGAA TCGCTACCTCCTCTTACCATATGACCATCTAGGATGGAGTGAATGCACCCCTCAATC GCAAAGGCTGCCATATAGATGTGAGTCATAAGGAGAGCCACCACAGCAAAACCCCACTA CATTGTGCAAGATCGCCATGAGTCTTAGGGTCTCAATATTGCCCTCTTGAAGAACATC ACATAGCCACTATAGACCATGAAGAATCCTCCCATCGTCAGACCCAGAACCACATCTT CTGACCCGATTGAATTTGCCGTGCAGGAATAGGTCTTTCACCTTGCTTAGATACCCTC CAAGAATGAGCATCCAGTCGATGTCATACATCTTAAAGAGAGCGTGTCTCACCACATG ATGAACATGAGGGGACCAAGATCGCAAAGATGATCGTGGCTAATCCATGCACATCTCT AGCGAATCGAATAAAAGCTCCACCCCTAGGGCATCTCCAAAGACCATCAGAAGTCTG TGATGCAAAGAAGCACAAAGGGAATCCCTGCAATCCAGTGCACCATGATGTTGAAGGT GTTAAAGACCTTGATCTTCTTCCCTCATGAGAGAATCGCTTGGTCCAATCACCATATA GTGACCTAGGAAGACCAAAGGGATAGCGATGATGATCGCTAGGAAGATAAGAGCAAAG TAACCACTTTGCAAGAAGGTGAAGAGCTCTCCTAATCCTCCTATTCTCCAATCTCTCCA AGACCTAGAATCCTCCACTTCCCAAGTGGGGATTGCCATCATGGGCTTTCCATA GATTTGGGTGTTGTAGCTGAAATCCAAGGGCTCCTTGAGATTGTAGAAGCTTGTGCC CCAAGGCTCCCAGAAGGGAGAGGAGGGGCAATAGAGGCTTTTTTATTCTAATCCTTGT AGGCTTGTGACCAGGTGAAGGAACACTGGCTGTTCCACTGCCTCGCTTGAGCACTCT CTCACGAATGATGAGCGAGATGCTATCAGAATCTCCTGCTAGGAGTGCCTTGGTGGAG CACATCGCTGCACATACAGGGACTTTGCCCTCAGCGATACGATTCTGTCCATAGAGCTT ATACTCCTTCTCGCTGTGAGTCTTTCAGGACCTCCAGCACAGAAGGTGCACCTATCCA TAGGTCTCTTGAACCAAAGATTCCACTCTTGGGGAAATTGAGGAGCACCAAAGGGGCA GGCATAGAGGCAGTAACCGCATCAATGCACTTCTCTTTGTCAATACAATCCATCCCA CGGCTCGAACATAGAAGCAGTCCACTGGGCAGACCTGAGCACAAAGGGGCATCAGAGC AGTGATGCAGGCAATAGAGAGGGATTTCTCTTTGCCATAAAGACCTTCATTGAGGGTC ACCACTTCTTTCGGTTGACTCCCACAGGAAGGTGATGGCCTCTTACAAGCCACATC ACATCCATGACAATCAATACATCTAGCCTCATACAATAGAACCTTACTAGCTGACTGACT TTCCATGCTTACCCCCCTACGCTTTTTCGATGCGGCAGAGGCCGCACTTGGTTTCAGGA GTACTGGTGTGATGTCGATGTCATCACTTGTGATGGTATTGCATGATTACCAATAACA TAAGGCTCTGTGCCTTGAATATGATACGGAACCAAGTACTCTCCTTGTCAATCCTCC GAAATCTGGGGGAGGAAAACACTTGTTTTTGTTGACCTTGTAGCTATGTCTCGCTTTCAC GAGAACTTTGCCCATTTGGTGGCTGACCCCAAACCATGTCCACATGCTTACGCCTA AATCCGTGGCTGTTTCGGGATGAATCTCCACAAACATCTCAGGCTGAACCTCGGCGAG GTAATGAGCTGATCTTGTCTGTGCTGTGCCAAACTGTGCTACTAGTCCAGAAA GCATATTAAGCGGGAACCTTTGGTCCAATCTTCTCTTTTGGCGCTCTCATAGCGAA TATTTGCCCTAAAGTGGTTGGGCTTGTCTTTGAAGGTTGGATATTGGCTAATGAGATCGT GTCGAATTGTGTAGATGGTTACGGTGTGTTAGGAATCTGATCCGTCCACTCCCAACA ATCGCTCTAGCTCTACCATTACCCATAGGGGAGAGACCTGCGGCGAGTGTCTTTTCAAC CAAGATATTGGTGGTGTGAGTCCGCCATGTCTTGCCTGCCACTTTGGCTTTTTCTCTTC GGTGAGGGCGATTCCAGTGATAGCTTCGACATTTTTATCGGTGATCATGCTATGACCCG CCTTGAATTTTGGCCGGGCAAGAGCTGTCTTGGCTGGCCAAACAACTTTCTCTGTG GGTGACACATACCCCATCGAACCTAAAGCCAAGACCTCCATCCATTACAGGGATGCT GTCATCCCATAGATTTGGTGTCCAGGATGCTTTTCTGCTCCAGCAAGGCCAAGGAAGAC CATAGTATTGCTTTGACGGGGCCGCTTTCTCTGAGGGTGAACCTTATCAACATA TGCCAGTTTTCTGCATGAGCCTTGTGCTGTTCTGGAGTCTGCCTTGAAGCCGACAGT TCGTATAGCCTTGGCCACCTCTTAGTCGCATCATCGGGCCATACAAGTTTCTTTTGC CATCCCCAAAGAGCGAGTGTACTCCTCATAGAATCCAAGTCGCTTAGCTAAATCAAAG AGAATCTCTTCTGTCAGGTGACACTCAAAGAGTGGCTTCAACACCTTATGCTCCACTG ATAGCTTCGATTGTCGCTGCGACTCTTCCGCTGGTCTCCATCTGTGTGGCGGCAGGA AGGATATAGAGATTATCTTTTGGTGGTGGGCGGGCTGCATCTTGAATAGGGATC AAAAAGACGACTAAATCCATCTTGTCTAGAGCCTCTTTGGTGGTATCCACCGCTCGA TCGTAGAGATTCCGCTTCCCACGACAATCAAGGATCGAAGTTTGTGCTGCATTGTGG</p>
--	--	--

			GGGATGTTCTCCTCTTCAGTCACCCCATATCTCCATGTGGATACACTGAAACCTTTTTTA TGCATCATATCAGGGGTCTTAAAGCGTTTTTGCATTGCTTCGAAATCCACTTTCCAGATT CCACAGAAGTGATCCATGCATTTTTGTCTAACCCATAATAGCCAGGAAGACTGTCGGC TAGGTTGCCCATGTCCGTCGCGCCTTGGACATTGTCATGACCTCGTAAAACGTTAGTGC CTCCACCTCGTTTGCCAAATGTTTCCAAGAATCATCTGTAATAAGGGGCCAAAACGAGTG TTGCTTGACCTGTGGTGTGCTGGGTGAGACCCATCCCCAGATCAGTGAAGCAGGCT TGGCTTTAGCGAAGATCTCCGTGATCTCAATAAGTTGTTGGCGGGCACGCCGTGTGAC CTCTTCGACCACTTCAGGGGTGACTGTTCCGCACTCTTAAAGATCTCTTCGTAGCCAAA TAGGCGTTGTCGAATAAATCTTTATCTTCTAGTCCATTTTTACAATATGGCGAATCATC CCATACATGAAGGCGACATCCGTCGCAATTGCGCAATCTCACATAGTGTATCGGCTTTAGT TGCTGTTCCGACTGAAGTGGGATCCACAACGATGATTTTTGCTCCTGCCCTTTAGCGC GCAAGATATGCACCATGCCTACAGGGTGATTCAGTGCGGGATTCCACCAATGATAAAA ATCGCCTTGGAGTGCATCATGTCTGCCAAGTGATTGGTCATACCGCCATATCCAAGGGT ATTGGAGACTCCAGCAACTGTTGGGGCATGGCAGATTCTGTGCGATGGTATCGAGATTG TTGGTGCCAAAAAGGGCGCAAACCTTCTAAAATAATAGGATTGTTCAATCGAACACTTG GAGCCGCCAATGAACATGACGCTATCAGGGCCATATTTTTGGGTGAGATCCTGAAGCT GCTTGGCAATCTTATCCATGGCGCTATCCCATGAAGTTTTACGCCATTTTCGCAACTT TCTCAATGGGTATCGAAGTCTTGTTCGCTTCGAGCCTTATCAATCATATCGGCGCCC TTGCAGCAGTACCCCTTGACTAATGGGGTGATCTTGAGCGACTCTTGGCGTACCC ATACCCATCGACCACTTCCGCTATAATCCACATCCGACCGAGCAATAGGTGCAAACT GTTTTACCTTTTTGGACACTGGGTATTTTTCGATTAACCTCTTGTTTGTCAGGTCTAA GCACTTTGCTTTGGTCGGAGCCAACCGCTTACTCACGCTGCGACTCCTGTAAAGC CGACATCTTTAGGAACTTTCTTCGATCGTTCGCCGCTCCGCTTAAACGCTTCACTCATACA TCACCTCATAAAATAAATTAATAAAATAATAAAACTAATGTTTCGATTATAGGACAAAAG ATACCTAAAAAATGTTATCTAGATCAAATTTTGGAAAATATAGAAAATAATTTTTGTTA AAAAGCGAACGACATTAGTATTTTCATAAAAATACGTACATTGTTATCCGTCGCTATTTA GGTACCGGGCCCCGAGTCAGGCCTC
21	20	ADN de lactato deshidrogenasa (<i>ldh</i>) de DD1	ttgacaaaatcagatgtttaaataaggagctaactatgaaagttgccgtttacagtactaaaaattatga tcgcaaacatctggatttggcgaataaaaaatattttgagcttcattctttgacttttactgatgaaca aacccgaaaaatggcggagggcgcgatgctctgtattttcgtcaatgatgacgagccgccc gtgtaacaaagtggcgcaaatcggagtgaaaaattatcgctttacgttggcggtttaataatgtggat ttggaggcggcaaaagagctgggattaaaagtcgtacgggtgcctgctgattcgcggaagccgttg ccgagcatgcatcggattaatgctgactttaaaccgctatccataaggcttatcagcgtaccgagc atgogaatcttctggaaggattgtcggtttaatatgttcgcaaaaaccgaggatgattgtaacg ggaaaaatcggctggcggctattcgcattttaaaggcttcggtatggacgcttgcggtttgatccttta aaaatccggcggcgaagcgttggcgcgcaaaaatgctcgttttagacgagccttatgcaaaaatccat gttatcacttgcattgcccggctacggcggataaattatcattttaaataaagaagcgtttaaataaaatgc gagcgggtgatgatttaataaccagcgcggcgtttaaattgacagccggcggcaatcgaagcg ttaaaccgagcaaaaatcggcgcctcggatggatgattatgaaaatgaacgggattgttttcgagg ataaatcaacgatgttattacggatgatattcgcgcttctctctgtcataatgctcttttaaccgctc atcaggcgttttaacggaaagcgcgtaataatcgcgatgtgactttatcgaatattcaggcggc ttcaaaaatgcaacgctgcgaaaatagcgttgaaggc
22	21	Prot. de lactato deshidrogenasa (<i>Ldh</i>) de DD1	MTKSVCLNKELEtmkvavystknydrkhldlankfnfelhffdflldeqtakmaegadavciv nddasrpvltklaqigvkialrcagfnnvleaaakelgkvvrvpayspeavaehaiglmltlnrihkay qrtrdantsleglvgnfmfgktagvigtgkiglaairilkfgmdvlfadpfnpaeealgakyvlgdelya kshvitlhcpatadnyhlneaafnkmrdgvmiintsrvgvlidsraaiealkrqkigalmdvyenerdlf fedksndvitddvfrlsschnvlfthqhfiteealnniadvltsniqavsknatcensveg*
23	22	ADM de piruvato formato liasa (<i>pfID</i>) de DD1	ATGGCTGAATTAACAGAAGCTCAAAAAAAGCATGGGAAGGATTCGTTCCCGGT GAATGGCAAAAACGGCTAAATTTACGTGACTTTATCCAAAAAACTATACTCCG TATGAAGGTGACGAATCATCTTCTAGCTGATGCGACTCCTGCAACCAGCGAGTTG TGGAACAGCGTGATGGAAGGCATCAAAATCGAAAACAAAACCTCACGCACCTTTA GATTCGACGAACATACTCCGTCAACTATCACTTCTCACAAGCCTGGTTATATC AATAAAGATTTAGAAAAAATCGTTGGTCTTCAAACAGACGCTCCGTTAAAACGT GCAATTATGCCGTACGGCGGTATCAAAATGATCAAAGGTTCTTGCGAAGTTTAC GGTCGTAATTAGATCCGCAAGTAGAATTTATTTTACCAGAAATATCGTAAAACC CATAACCAAGGCGTATTTCGACGTTTATACGCCGGATATTTTACGCTGCCGTA TCAGGCGTGTAAACCGGTTTACCGGATGCTTACGGTCTGTGCTGATTAATCGGT GACTACCGTCTGTTTAGCGGTATACGGTATTGATTACCTGATGAAAGATAAAAA GCCCCAATTCGATTCAATACACCGGCTTTGGAAGCGGGCGAAGACATTCAGGCA ACTATCCAATTACGTGAAGAAATGCGCAACAACACCGCGCTTAGGCAAAATC AAAGAAATGGCGGCATCTTACGGTTACGACATTTCCGGCCCTGCGACAAAACGCA

			<p>CAGGAAGCAATCCAATGGACATATTTTGGCTTATCTGGCAGCGGTTAAATCACAA AACGGTGCGGCAATGTCATTCCGGTCGTACGTCTACATTCTTAGATATCTATATC GAACGTGACTTAAAACGCGGTTTAATCACTGAACAACAGGCGCAGGAATTAATG GACCACTTAGTAATGAAATTACGTATGGTTTCGTTTCTTACGTACGCCGGAATAC GATCAATTATTCTCAGGCGACCCGATGTGGGCAACCGAAACTATCGCCGGTATG GGCTTAGACGGTCGTCCGTTGGTAACATAAAAAACAGCTTCCGCGTATTACATACT TTATACACTATGGGTACTTCTCCGGAACCAAACCTAACTATTCCTTTGGTCCGAA CAATTACCTGAAGCGTTCAAACGTTTCTGTGCGAAAGTATCTATTGATACTTCC TCCGTACAATACGAAAATGATGACTTAATGCGTCCTGACTTCAACAACGATGAC TATGCAATCGCATGCTGCGTATCACCGATGGTTCGTAGGTAAACAAATGCAATTC TTCGGTGCGCGCGCAAACCTAGCTAAAACCTATGTTATACGCAATTAACGGCGGT ATCGATGAGAAAAATGGTATGCAAGTCGGTCCTAAAACCTGCGCCGATTACAGAC GAAGTATTGAATTCGATACCGTAATCGAACGTATGGACAGTTTCATGGACTGG TTGGCGACTCAATATGTAACCGCATTGAACATCATCCACTTCATGCACGATAAA TATGCATATGAAGCGGCATTGATGGCGTCCACGATCGCGACGATTCGCGTACA ATGGCTTGCGGTATCGCGGTCTTTCCGTGGCTGCGGACTCATTATCCGCAATC AAATATGCGAAAGTTAAACCGATTTCGCGGCGACATCAAAGATAAAGACGGTAAT GTCGTGGCCTCGAATGTTGCTATCGACTTCGAAATGAAGGCGAATATCCGCAA TTCGGTAACAATGATCCGCGTGTGATGATTTAGCGGTAGACTTAGTTGAACGT TTCATGAAAAAAGTTCAAAAACACAAAACCTTACCGCAACGCAACTCCGACACAA TCATCCTGACTATCACTTCTAACGTGGTATACGGTAAGAAAAACCGGTAATACT CCGGACGGTCGTGAGCAGGCGCGCCATTCGGACCGGGTGCAACCCCAATGCAC GGTCGTGACCAAAAAGGTGCGGTTGCTTCACTTACTTCTGTGGCTAAACTCCG TTCGCTTACGCGAAAAGACGGTATTTTCATATACCTTCTCTATCGTACCGAACGCA TTAGGTAAGATGACGAAGCGCAAAAACGCAACCTTGCCGGTTTAAATGGACGGT TATTTCCATCATGAAGCGACAGTGGAAAGGCGGTCAACACTGAAATGTTAACGTT CTTAACCGTGAATGTTGTTAGACGCGATGGAAAATCCGGAAAAATACCCGCAA TTAACCATTCGTGTTTCAGGTTACGCGGTTTCGTTTCAACTCATTAACTAAAGAG CAACAACAAGACGTCATCACTCGTACGTTTACACAATCAATG</p>
24	23	Prot. de piruvato formato liasa (PflD) de DD1	<p>MAELTEAQKKAWEGFVPGEWQNGVNLRFDIQKNYTPYEGDESFLADATPATSEL WNSVMEGIKIENKTHAPLDFDEHTPSTITSHKPGYINKDLEKIVGLQTDAPLKR AIMPYGGIKMIKGSCEVYGRKLDPOVEFIFTEYRKTHNQGVFVYTPDILRCRK SGVLTGLPDAYGRGRIIGDYRRLAVYGIDYLMKDCKAQFDSLQPRLEAGEDIQA TIQLREEIAEQHRALGKIKEMAASYGYDISGPATNAQEAIQWTFAYLAAVKSQ NGAAMSFGRSTSTFLDIYIERDLKRGLITEQQAQELMDHLVLMKLRMVRFLRTP DQLFSGDPMWATEETIAGMGLDGRPLVTKNSFRVLHTLYTMGTSPEPNLTIWSE QLPEAFKRFCAKVSIDTSSVQYENDDLMRPFDNNDYAIACCVSPMVVVKQMVF FGARANLAKTMLYAINGGIDEKNGMQVGPKTAPITDEVLNFDTVIERMDSFMDW LATQYVTALNIIHFMDKYAYEAALMAFHDRDVFRTMACGIIAGLSVAADSLSAI KYAKVKPIRGDIKDKDGNVVASNVAIDFEIEGEYPQFGNNDPRVDDLAVDLVER FMKKVQKHKTyrnatPTQSILTIITSNVYVGKKTGNTPDGRRAGAPFGPGANPMH GRDQKGAVASLTSVAKLPFAYAKDGI SYTFSIVPNALGKDEAQKRNLAGLMDG YFHHEATVEGGQHLNVNVLNREMLLDAMENPEKYPQLTIRVSGYAVRFNSLTKE QQQDVITRTFTQSM</p>