

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 559 385**

51 Int. Cl.:

C12N 1/21 (2006.01)
C12N 9/02 (2006.01)
C12N 9/10 (2006.01)
C12N 9/88 (2006.01)
C12N 15/53 (2006.01)
C12N 15/54 (2006.01)
C12N 15/60 (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 09178048 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.10.2015 EP 2202294**

54 Título: **Células bacterianas que tienen una derivación de glioxilato para la fabricación de ácido succínico**

30 Prioridad:

23.12.2008 EP 08172793

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
11.02.2016

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 2 559 385 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 tienen una derivación de glioxilato para la fabricación de ácido succínico

La presente invención se refiere a bacterias para la producción de ácido succínico. Específicamente, se refiere a una célula bacteriana del género *Pasteurella* que comprende un polipéptido heterólogo que tiene actividad isocitrato liasa y un polipéptido heterólogo que tiene actividad malato sintasa. Además, la presente especificación desvela un polinucleótido que comprende un ácido nucleico que codifica un polipéptido que tiene actividad isocitrato liasa y un ácido nucleico que codifica un polipéptido que tiene actividad malato sintasa. Finalmente, la presente invención se refiere al uso de una célula bacteriana de la invención para la fabricación de ácido succínico.

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

Una bacteria productora de SA que se aislaba del rumen bovino fue descrita por Lee et al., 2002, Appl Microbiol Biotechnol 58, 663-668. La bacteria es un bacilo o cocobacilo que no tiene motilidad, no forma esporas, mesófilo y capnófilo, gram-negativo. El análisis filogenético basado en la secuencia de ARNr 16S y el análisis fisiológico indicaba que la cepa que pertenecía al género *Mannheimia* era una nueva especie, y se le llamó *Mannheimia succiniciproducens* MBEL55E. Bajo condiciones de un 100% de CO₂, crece bien en un intervalo de pH de 6,0-7,5 y produce SA, ácido acético y ácido fórmico en una proporción constante de 2:1:1. Cuando se cultivó la *M. succiniciproducens* MBEL55E anaeróbicamente bajo 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 SA en 7,5 h de incubación.

Un inconveniente significativo de dicho organismo es, sin embargo, su incapacidad para metabolizar el glicerol, lo que, como es un constituyente de los triacil glicerol (TAG), está disponible fácilmente, por ejemplo, como un subproducto en la reacción de transesterificación de la producción de Biodiesel (Dharmadi et al., 2006, Biotech Bioeng 94: 821-829).

La producción fermentativa de SA a partir de glicerol se ha descrito en la bibliografía científica (Lee et al., 2001, Biotech Bioeng 72, 41-48; Dharmadi et al., 2006, Biotech Bioeng 94: 821-829) y se conseguían rendimientos [masa de SA que se produce/masa de material bruto consumido] más altos con el glicerol que con los azúcares comunes como la glucosa (Lee et al., 2001, Biotech Bioeng 72, 41-48). Sin embargo, el rendimiento obtenido por espacio de tiempo con el glicerol era sustancialmente menor que con la glucosa (0,14 vs. 1,0 g SA/[l/h]) y el glicerol en bruto no se utilizaba.

Scholten et al. (Biotech Lett 24 Jul 2008:1-4) comunicaron que bacterias de la cepa DD1 producen ácido succínico con un alto rendimiento utilizando glicerol (bruto) como fuente de carbono. El documento JP 2008 011714 enseña que las bacterias con aumento de isocitrato liasa y malato sintasa pueden producir ácido succínico; el documento WO 2006/034156 proporcionaba bacterias modificadas que tienen un aumento de actividad de isocitrato liasa y malato sintasa y una disminución de la actividad de lactato deshidrogenasa y actividad piruvato: formiato liasa, para la producción de ácido succínico. El documento US 2007/042481 desvela cepas transformadas de *Mannheimia succiniciproducens* que tienen un aumento de actividad de formiato deshidrogenasa y una disminución de lactato deshidrogenasa y piruvato: formiato liasa, también para la producción de ácido succínico.

Por lo tanto, existe la necesidad de otras cepas bacterianas, que tengan la capacidad de producir ácidos orgánicos, en particular SA, a partir de glicerol. En particular, tales cepas deberían producir dichos ácidos con alta productividad a partir del glicerol, especialmente si se puede utilizar glicerol bruto, por ejemplo, a partir de la producción de biodiesel sin purificación previa.

El problema técnico subyacente de la presente invención se podría apreciar como la provisión de medios y procedimientos para satisfacer las necesidades mencionadas anteriormente. El problema técnico se resuelve con las realizaciones descritas posteriormente en las reivindicaciones y en el presente documento.

La presente invención, por lo tanto, se refiere a una célula bacteriana del género *Pasteurella* que comprende un polipéptido heterólogo que tiene actividad isocitrato liasa y un polipéptido heterólogo que tiene actividad malato sintasa.

La expresión "célula bacteriana" como se utiliza en el presente documento se refiere a un organismo procariota, es decir, una bacteria. Las bacterias se pueden clasificar en base a sus propiedades bioquímicas y microbiológicas así como a su morfología. Estos criterios de clasificación se conocen bien en la técnica. La bacteria a la que se hace referencia de acuerdo con la presente invención es del género *Pasteurella*. Las bacterias del género *Pasteurella* son gram-negativas y anaerobias facultativas. Las especies de *Pasteurella* no tienen motilidad, son pleomórficas y muy a menudo positivas a catalasa y 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*. Más preferentemente, la cepa DD1 de *Pasteurella* es la cepa bacteriana depositada bajo el Tratado de Budapest en el DSMZ (Deutsche Sammlung von Mikroorganismen und Zellkulturen, GmbH), Alemania, que tiene el

número de depósito DSM 18541.

Las bacterias *Pasteurella* se pueden aislar del tracto gastrointestinal de los animales y, preferentemente, de mamíferos. La cepa bacteriana DD1, en particular, se puede aislar del rumen de bovinos y es capaz de utilizar el glicerol (incluyendo el glicerol bruto) como fuente de carbono. Preferentemente, dicha cepa tiene la capacidad de producir SA a partir de glicerol (incluyendo glicerol bruto), en particular, bajo condiciones anaeróbicas. Además, la cepa DD1 de *Pasteurella* muestra al menos una de las siguientes características metabólicas adicionales:

- a) producción de SA a partir de sacarosa; en particular bajo condiciones anaeróbicas;
- b) producción de SA a partir de D-fructosa; en particular bajo condiciones anaeróbicas;
- c) producción de SA a partir de D-galactosa; en particular bajo condiciones anaeróbicas;
- d) producción de SA a partir de D-manosa; en particular bajo condiciones anaeróbicas;
- e) producción de SA a partir de D-glucosa; en particular bajo condiciones anaeróbicas;
- f) producción de SA a partir de D-xilosa; en particular bajo condiciones anaeróbicas;
- g) producción de SA a partir de L-arabinosa; en particular bajo condiciones anaeróbicas;
- h) no utilización de xilitol, inositol y sorbitol;
- i) crecimiento en condiciones tanto aeróbicas como anaeróbicas;
- j) crecimiento en 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 dichas características metabólicas.

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

Los valores de identidad en porcentaje a los que se hace referencia en conexión con los distintos polipéptidos o polinucleótidos que se utilizan para la célula bacteriana de la presente invención, preferentemente, se calculan como la identidad de restos sobre la longitud completa de secuencias alineadas, tales como, por ejemplo, la identidad que se calcula (para secuencias bastante similares) con la ayuda del programa *needle* del paquete de software bioinformático *EMBOSS* (Versión 5.0.0, <http://emboss.sourceforge.net/what/>) con parámetros por defecto que están, es decir, hueco abierto (penaliza abrir un hueco): 10,0, hueco extendido (penaliza extender un hueco); 0,5, y archivo de datos (archivo de puntuación de matriz incluido en el paquete): EDNAFUL.

El término "heterólogo" como se utiliza en el presente documento se refiere a un polipéptido que no es de origen natural en la célula bacteriana, es decir, que no está codificado por los genes bacterianos endógenos o que se deriva de un proceso post-traducciona a partir de un polipéptido precursor que se codifica por dichos genes bacterianos. Un polipéptido heterólogo como se hace referencia de acuerdo con la presente invención, por lo tanto, se puede introducir exógenamente en la célula bacteriana. De manera alternativa, el polipéptido heterólogo es codificado por un polinucleótido heterólogo que se ha introducido exógenamente 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 de lectura abierta que codifica el polipéptido heterólogo, secuencias adicionales que son necesarias para la expresión genética en bacterias. Tales secuencias, preferentemente, incluyen una secuencia de control de la expresión, por ejemplo, un promotor que es activo en *Pasteurella*, y una secuencia de terminación. El polinucleótido heterólogo que codifica el polipéptido heterólogo se puede introducir episómicamente por la transformación de un plásmido episómico que comprende el polinucleótido heterólogo o se pueden integrar en el genoma bacteriano por técnicas de recombinación homóloga. Cómo introducir y conseguir la expresión de polinucleótidos heterólogos en las bacterias y, en particular, en *Pasteurella* es bien conocido por el experto en la técnica y se describe en detalle en otra parte de esta especificación.

La célula bacteriana de la presente invención comprenderá un polipéptido heterólogo que tiene actividad isocitrato liasa. Actividad isocitrato liasa significa en el presente documento que se refiere a la capacidad de un polipéptido para convertir el isocitrato en succinato y glioxilato. Los polipéptidos que tienen actividad de isocitrato liasa se conocen bien en la técnica (Robertson EF, 1987, Curr Microbiol 14, 347-350). La actividad enzimática se puede determinar, preferentemente, como se describe en Watanabe et al. (Watanabe et al., 2001, Biosci Biotechnol Biochem 65, 1095-1103) o en los ejemplos adjuntos.

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

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

El término "polinucleótido" como se utiliza de acuerdo con la presente invención se refiere a una molécula de ácido nucleico que codifica un polipéptido que tiene la actividad biológica mencionada anteriormente. Un polinucleótido que codifica un polipéptido que tiene la actividad biológica mencionada anteriormente se ha obtenido de acuerdo con la presente invención a partir de *Salmonella typhimurium* o *Yersinia mollaretii*. Por lo tanto, el polinucleótido, preferentemente, comprende la secuencia de ácido nucleico que se muestra en la SEC ID N° 1 que codifica el polipéptido que tiene una secuencia de aminoácidos como la que se muestra en la SEC ID N° 2. Se tiene que entender que un polipéptido que tiene una secuencia de aminoácidos como la que se muestra en la SEC ID N° 2 también se puede codificar debido al código genético degenerado también por otros polinucleótidos. Además, el término "polinucleótido" como se utiliza de acuerdo con la presente invención engloba adicionalmente variantes de los polinucleótidos específicos mencionados anteriormente. Dichas variantes pueden representar ortólogos, parálogos, u otros homólogos del polinucleótido de la presente invención. Las variantes de polinucleótido, preferentemente, comprenden una secuencia de ácido nucleico **que se caracteriza porque** la secuencia se puede derivar de las secuencias de ácido nucleico específicas mencionadas anteriormente, preferentemente, bajo condiciones de hibridación rigurosas. Estas condiciones rigurosas son conocidas por los expertos y se pueden encontrar en Current Protocols in Molecular Biology, John Wiley & Sons, N. Y. (1989), 6.3.1-6.3.6. Un ejemplo preferido de condiciones de hibridación rigurosas son las condiciones de hibridación en 6x de cloruro sódico/citrato sódico (= SSC) a aproximadamente 45 °C, seguido por una o más etapas de lavado en 0,2x de SSC, 0,1% de SDS a 50 a 65 °C. El experto sabe que estas condiciones de hibridación serán diferentes dependiendo del tipo de ácido nucleico, por ejemplo, cuando hay disolventes orgánicos presentes, con respecto a la temperatura y concentración del tampón. Por ejemplo, bajo "condiciones de hibridación de referencia" la temperatura difiere dependiendo del tipo de ácido nucleico entre 42 °C y 58 °C en tampón acuoso con una concentración de 0,1 a 5x de SSC (pH 7,2). Si hay un disolvente orgánico presente en el tampón mencionado anteriormente, por ejemplo formamida al 50%, la temperatura bajo condiciones de referencia es de aproximadamente 42 °C. Las condiciones de hibridación para híbridos ADN: ADN son preferentemente por ejemplo de 0,1x de SSC y 20 °C a 45 °C, preferentemente entre 30 °C y 45 °C. Las condiciones de hibridación para los híbridos ADN: ARN son preferentemente, por ejemplo, de 0,1 x de SSC y 30 °C a 55 °C, preferentemente entre 45 °C y 55 °C. Las temperaturas de hibridación mencionadas anteriormente se determinan por ejemplo para un ácido nucleico con aproximadamente 200 pb (= pares de bases) de longitud y un contenido de G + C del 50% en ausencia de formamida. El experto en la técnica sabe cómo determinar las condiciones de hibridación necesarias por los libros de texto de referencia tales como los libros de texto mencionados anteriormente, o los siguientes libros de texto: Sambrook et al., 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. De manera alternativa, las variantes de polinucleótido se pueden obtener por técnicas basadas en PCR tales como amplificación de ADN basada en un oligonucleótido cebador, es decir, utilizando cebadores degenerados contra dominios conservados de los polipéptidos de la presente invención. Los dominios conservados del polipéptido de la presente invención se pueden identificar por una comparación de secuencia de la secuencia de ácido nucleico del polinucleótido o la secuencia de aminoácidos del polipéptido de la presente invención con secuencias de otras isocitrato liasas. Los oligonucleótidos adecuados como cebadores para la PCR también son adecuados para las condiciones de PCR que se describen en los Ejemplos adjuntos. Como matriz, se puede utilizar ADN o ADNc de bacterias, hongos, plantas o animales. Además, las variantes incluyen polinucleótidos que comprenden secuencias de ácido nucleico que son idénticas al menos en 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% o al menos un 99% a las secuencias de aminoácidos que se muestran en la SEC ID N° 2. Los valores de porcentaje de identidad se calculan, preferentemente, sobre la región de secuencia de aminoácidos o ácido nucleico completa. Hay disponible una serie de programas que se basan en una variedad de algoritmos para que el experto en la técnica compare diferentes secuencias. En este contexto los algoritmos de Needleman y Wunsch o Smith y Waterman dan resultados particularmente fiables. Para llevar a cabo los alineamientos de secuencia, se va a utilizar, el programa PileUp (Feng & Doolittle, 1987, J Mol Evol 25, 351-360; Higgins & 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 & Waterman, 1981, J Mol Biol 147, 195-197), que forman parte del paquete de software GCG [Genetics Computer Group, 575 Science Drive, Madison, Wisconsin, USA 53711 (1991)]. Los valores de identidad de secuencia enumerados anteriormente en porcentaje (%) se van a determinar, preferentemente, utilizando el programa GAP sobre la región de secuencia completa con los siguientes ajustes: Peso de hueco: 50, longitud del hueco: 3, coincidencia media: 10.000 y no coincidencia media: 0,000, que, a menos de que se especifique otra cosa, siempre se utilizarán como ajustes de referencia para los alineamientos de secuencia. Se tiene que entender que las variantes de polinucleótidos mencionados anteriormente codificarán polipéptidos que tienen actividad isocitrato liasa. Un polinucleótido que comprende un fragmento de cualquiera de las secuencias de ácido nucleico mencionadas anteriormente también se engloba como nucleótidos de la presente invención. El fragmento codificará un polipéptido que aún tiene la actividad que se ha especificado anteriormente. En consecuencia, el polipéptido puede comprender o consistir en los dominios del polipéptido de la presente invención que confiere dicha actividad biológica. Un fragmento como se quiere significar 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 mencionadas anteriormente o codifica una secuencia de aminoácidos 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 mencionadas anteriormente. Los polinucleótidos de la presente invención consisten esencialmente en las secuencias de ácido nucleico mencionadas anteriormente o comprenden las secuencias de

aminoácidos mencionadas anteriormente. Por lo tanto, pueden contener también más secuencias de ácido nucleico. Específicamente, los polinucleótidos de la presente invención pueden configurar proteínas de fusión en las que una pareja de la proteína de fusión es un polipéptido que está codificado por una secuencia de ácido nucleico enumerada anteriormente. Tales proteínas de fusión puede comprender como parte adicional los denominados

- 5 “marcadores” que pueden servir como un marcador detectable o como medida auxiliar con fines de purificación. Los marcadores para los diferentes fines se conocen bien en la técnica y comprenden marcadores-FLAG, marcadores 6-histidina, marcadores MYC y similares. El polinucleótido, preferentemente, es ADN o ARN. El término engloba también oligonucleótidos de doble cadena. Además, también están comprendidos polinucleótidos modificados químicamente que incluyen polinucleótidos modificados de origen natural o los modificados de manera artificial.
- 10 La célula bacteriana de la presente invención comprenderá un polipéptido heterólogo que tiene actividad malato sintasa. Actividad malato sintasa como significa en el presente documento se refiere a la capacidad de un polipéptido para convertir el glioxilato en malato. La reacción enzimática depende de la acetil-CoA. Los polipéptidos que tienen actividad malato sintasa se conocen bien en la técnica (Sundaram et al., 1980, Arch Biochem Biophys 199, 515-525). La actividad enzimática se puede determinar, preferentemente, como se describe en Eggerer &
- 15 Klette, 1967, Eur J Biochem 1, 447-475 y en Durchschlag et al., 1981, Eur. J. Biochem 114, 255-262 o en los ejemplos adjuntos.

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

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

- 25 Las definiciones del término “polinucleótido” que se han hecho anteriormente se aplican en consecuencia. Específicamente, el polinucleótido comprende una secuencia de ácido nucleico que codifica un polipéptido que tiene la actividad biológica mencionada anteriormente. Un polinucleótido que codifica un polipéptido que tiene la actividad biológica mencionada anteriormente se ha obtenido de acuerdo con la presente invención a partir de *Salmonella typhimurium* o *Yersinia mollaretii*. Por lo tanto, el polinucleótido, preferentemente, comprende la secuencia de ácido nucleico que se muestra en la SEC ID N° 3 que codifica el polipéptido que tiene una secuencia de aminoácidos que
- 30 se muestra en la SEC ID N° 4. Se tiene que entender que un polipéptido que tiene una secuencia de aminoácidos que se muestra en la SEC ID N° 4 también puede codificarse debido al código genético degenerado también por otros polinucleótidos. Las definiciones que se han hecho antes de las variantes de polinucleótidos o de polinucleótidos que comprenden un fragmento de los polinucleótidos mencionados anteriormente se aplican en consecuencia a variantes de polinucleótidos que codifican un polipéptido que tienen actividad malato sintasa.

- 35 Los polinucleótidos heterólogos mencionados anteriormente se pueden introducir en una célula bacteriana por transformación utilizando un vector adecuado. Los vectores adecuados, preferentemente, engloban vectores fagos o plásmidos, así como cromosomas artificiales tales como cromosomas bacterianos artificiales. Además, el término también se refiere a construcciones dirigidas que permitan la integración aleatoria o dirigida al sitio de la construcción dirigida en el ADN genómico. Tales construcciones dirigidas, preferentemente, comprenden ADN de longitud suficiente para la recombinación homóloga o heteróloga con el genoma bacteriano. El vector, preferentemente, comprende al menos uno de los polinucleótidos heterólogos a los que se hace referencia anteriormente en el presente documento. Se tiene que entender que el vector también puede comprender tanto los polinucleótidos heterólogos a los que se hace referencia anteriormente en el presente documento como, más preferentemente, incluso un tercer polinucleótido como al que se hace referencia posteriormente en el presente
- 40 documento. Preferentemente, el vector comprende además marcadores genéticos para la propagación y/o selección en la célula bacteriana. El vector se puede incorporar en una célula huésped por varias técnicas bien conocidas en la técnica. Por ejemplo, un vector plásmido se puede introducir en un precipitado tal como un precipitado de fosfato cálcico o un precipitado de cloruro de rubidio, o como un complejo con un lípido cargado o en agrupaciones basadas en carbono, tales como los fullerenos. De manera alternativa, un vector se puede producir por técnicas de choque
- 50 térmico o electroporación. El vector, preferentemente, comprende además secuencias de control de la expresión que permiten la expresión en células bacterianas de *Pasteurella*. Además, el vector, preferentemente, comprende además secuencias reguladoras que aseguran el inicio de la transcripción y, opcionalmente señales poli-A que aseguran la terminación de la transcripción y la estabilización de la transcripción. Los elementos reguladores posibles que permiten la expresión en células bacterianas comprenden, por ejemplo, los promotores *lac*, *trp* o *tac*.
- 55 Los vectores preferidos que se van a utilizar en las especies de *Pasteurella* se seleccionan de entre el grupo que consiste en: pSacB, pJFF224.

- Las especies de *Pasteurella* y, en particular, la cepa DD1 carecen naturalmente de metabolismo de glioxilato. Ventajosamente, se ha descubierto en los estudios que subyacen en la presente invención que introduciendo una isocitrato liasa en combinación con una malato sintasa, la producción de SA puede aumentar significativamente
- 60 en una célula bacteriana que carece naturalmente de estas enzimas. Por lo tanto, estableciendo un metabolismo de glioxilato parcial en tales células bacterianas, que se denomina “derivación de glioxilato”, las células bacterianas

pueden aumentar significativamente su producción de SA convirtiendo la acetil-CoA en SA evitando de esta manera las pérdidas debidas al CO₂. Tales pérdidas ocurren normalmente en el ciclo del ácido cítrico. De acuerdo con la presente invención, se ha descubierto que una célula bacteriana como se define en el presente documento se puede utilizar ventajosamente para la fabricación de SA, preferentemente a escala industrial.

- 5 En una realización preferida de la célula bacteriana de la presente invención, dicha célula bacteriana comprende además un polipéptido heterólogo que tiene actividad formiato deshidrogenasa.

La célula bacteriana de la presente invención comprenderá un polipéptido heterólogo que tiene actividad formiato deshidrogenasa. La actividad formiato deshidrogenasa como significa en el presente documento hace referencia a la capacidad de un polipéptido para convertir el formiato en CO₂. Esta reacción enzimática produce equivalentes redox, es decir, NADH. Los polipéptidos que tienen actividad formiato deshidrogenasa se conocen bien en la técnica (Ferry 1990, FEMS Microbiol Rev 7, 377-382). La actividad enzimática se puede determinar, preferentemente, como se describe en Müller et al., 1978, Eur J Biochem 83, 485-498 o en los Ejemplos adjuntos.

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

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

Las definiciones del término "polinucleótido" que se han hecho anteriormente se aplican en consecuencia. Específicamente, el polinucleótido comprenderá una secuencia de ácido nucleico que codifica un polipéptido que tienen la actividad biológica mencionada anteriormente. Un polinucleótido que codifica un polipéptido que tiene la actividad mencionada anteriormente se obtiene de acuerdo con la presente invención a partir de *Candida boidinii* o *Wolinella succinogenes*. Por lo tanto, el polinucleótido, preferentemente, comprende la secuencia de ácido nucleico que se muestra en la SEC ID N° 5 que codifica el polipéptido que tiene una secuencia de aminoácidos que como se muestra en la SEC ID N° 6 o un polinucleótido como se muestra en la SEC ID N° 18. Se tiene que entender que un polipéptido que tiene una secuencia de aminoácidos como se muestra en la SEC ID N° 6 también se puede codificar debido al código genético degenerado también por otros polinucleótidos. Las definiciones que se han hecho anteriormente de variantes de polinucleótidos o polinucleótidos que comprenden un fragmento de los polinucleótidos mencionados anteriormente se aplican en consecuencia a variantes de polinucleótidos que codifican un polipéptido que tiene actividad formiato deshidrogenasa.

Se ha descubierto en los estudios subyacentes de la presente invención que la producción de SA puede estar incluso más aumentada expresando adicionalmente una formiato deshidrogenasa en la célula bacteriana.

- 35 En una realización preferida más de la célula bacteriana de la presente invención, dicha célula bacteriana tiene actividad lactato deshidrogenasa reducida.

En una realización preferida más de la célula bacteriana de la presente invención, dicha célula bacteriana tiene actividad lactato deshidrogenasa reducida y actividad piruvato formiato liasa reducida.

La expresión "actividad lactato deshidrogenasa reducida" y "actividad lactato deshidrogenasa reducida y actividad piruvato formiato liasa reducida" engloba una célula bacteriana modificada que no tiene actividad lactato deshidrogenasa detectable o no tiene actividad lactato deshidrogenasa detectable ni actividad piruvato formiato liasa detectable. Además, la expresión engloba una célula bacteriana que tiene una actividad lactato deshidrogenasa significativamente reducida o una actividad lactato deshidrogenasa significativamente reducida y una actividad piruvato formiato liasa significativamente reducida cuando se compara con una célula bacteriana que muestra niveles de actividad de lactato deshidrogenasa fisiológicas o niveles de actividad lactato deshidrogenasa y piruvato formiato liasa significativamente reducidos cuando se comparan con una célula bacteriana que muestra niveles fisiológicos de actividad de dichas enzimas. Se puede determinar si una reducción es significativa por procedimientos estadísticos bien conocidos por los expertos en la técnica. Las células bacterianas que son deficientes en actividad lactato deshidrogenasa o que son deficientes en actividad lactato deshidrogenasa y piruvato formiato liasa pueden tener un origen natural, es decir, debido a mutaciones espontáneas. Una célula bacteriana se puede modificar para que carezca o tenga una actividad de lactato deshidrogenasa significativamente reducida o una actividad lactato deshidrogenasa y piruvato formiato liasa significativamente reducida por varias técnicas. Preferiblemente, tales células bacterianas se pueden obtener por tratamiento químico o radiación. En este extremo, las células bacterianas se tratarán, por ejemplo, por un agente químico mutagénico, rayos X, o luz UV. En una etapa posterior, se seleccionan las células bacterianas que carecen de actividad lactato deshidrogenasa o lactato deshidrogenasa y piruvato formiato liasa o que tienen al menos una actividad lactato deshidrogenasa reducida o una actividad lactato deshidrogenasa y piruvato formiato liasa reducida. Las células bacterianas se pueden obtener también por técnicas de recombinación homóloga que ayudan a mutar, destruir o escindir el gen de lactato

deshidrogenasa o los genes de actividad lactato deshidrogenasa y piruvato formiato liasa en el genoma de la célula bacteriana. A continuación se describe una técnica de recombinación preferida, en particular para introducir mutaciones o para eliminar secuencias.

Esta técnica también denomina "recombinación Campbell" en el presente documento (Leenhouts et al., 1989, Appl Env Microbiol 55, 394-400). "Campbell dentro", como se utiliza en el presente documento, se refiere a la transformante de una célula huésped original en la que se ha integrado una molécula de ADN de doble cadena circular completa (por ejemplo, un plásmido) en un cromosoma por un único evento de recombinación homóloga (un evento cruzado dentro), y que resulta eficazmente en la inserción de una versión que se ha convertido en lineal de dicha molécula de ADN circular. "Campbellado dentro" se refiere a la secuencia de ADN lineal que se ha integrado en el cromosoma de una transformante "Campbell dentro". Una "Campbell dentro" contiene una duplicación de la primera secuencia de ADN homóloga, cada copia de la cual incluye y se rodea de una copia del punto cruzado de recombinación homóloga.

"Campbell fuera", como se utiliza en el presente documento, se refiere a una célula que desciende de una transformante "Campbell dentro", en la que se produce un segundo evento de recombinación homóloga (un evento de cruzado fuera) entre una segunda secuencia de ADN que está contenida en el ADN lineal insertado del ADN "Campbellado dentro", y una segunda secuencia de ADN de origen cromosómico, que es homóloga con la segunda secuencia de ADN de dicha inserción que se ha hecho lineal, el segundo evento de recombinación resulta en la eliminación (desecho) de una parte de la secuencia de ADN integrada, pero, de manera importante, también resulta en una parte (que puede ser hasta una única base) del Campbellado integrado en el ADN que permanece en el cromosoma, tal que comparada con la célula huésped original, la célula "Campbell fuera" contiene uno o más cambios intencionados en el cromosoma (por ejemplo, la sustitución de una única base, sustituciones de múltiples bases, inserción de un gen heterólogo o secuencia de ADN, inserción de una copia o copias adicionales de un gen homólogo o un gen homólogo modificado, o la inserción de una secuencia de ADN que comprende más de uno de estos ejemplos mencionados que se han enumerado anteriormente). Una célula "Campbell dentro", preferentemente, se obtiene por una contra-selección contra un gen que está contenido en una parte (la parte que se desea desechar) de la secuencia de ADN "Campbellada dentro", por ejemplo, el gen *sacB* de *Bacillus subtilis*, que es letal cuando se expresa en una célula que se cultiva en presencia de aproximadamente un 5% a un 10% de sacarosa. Con contra-selección o sin ella, se puede obtener o identificar una célula "Campbell fuera" deseada explorando la célula deseada, utilizando cualquier fenotipo explorable, tal como, pero sin limitarse a, morfología de colonia, color de colonia, presencia o ausencia de resistencia a antibióticos, presencia o ausencia de una determinada secuencia de ADN por la reacción en cadena de la polimerasa, presencia o ausencia de auxotrofia, presencia o ausencia de una enzima, hibridación de ácido nucleico de la colonia, exploración con anticuerpos, etc. Las expresiones "Campbell dentro" y "Campbell fuera" también se pueden emplear como verbos en varios tiempos verbales para referirse al procedimiento o proceso que se ha descrito anteriormente.

Se entiende que los eventos de recombinación homóloga que da lugar a una "Campbell dentro" o "Campbell fuera" se pueden producir sobre un intervalo de bases de ADN en la secuencia de ADN homóloga, y aunque las secuencias homólogas serán idénticas entre ellas al menos en una parte de este intervalo, habitualmente no es posible especificar exactamente donde se produjo el evento cruzado. En otras palabras, no es posible especificar con precisión qué secuencia era originalmente de la secuencia de ADN que se insertó y cual era originalmente del ADN cromosómico. Además, la primera secuencia de ADN homóloga y la segunda secuencia de ADN homóloga están separadas habitualmente por una región de no homología parcial, y esta región de no homología es la que se mantiene depositada en un cromosoma de la célula "Campbell fuera".

Preferentemente, la primera y segunda secuencias de ADN homologas tienen al menos aproximadamente 200 pares de bases de longitud, y pueden ser hasta de varios cientos de pares de bases de longitud. Sin embargo, el procedimiento se puede hacer para que funcione con secuencias más cortas o más largas. Por ejemplo, la longitud para la primera y segunda secuencias homólogas puede variar desde aproximadamente 500 a 2000 bases, y la obtención de una "Campbell fuera" a partir de una "Campbell dentro" se facilita ordenando la primera y segunda secuencias homólogas para que tengan aproximadamente la misma longitud, preferentemente con una diferencia de menos de 200 pares de bases y más preferiblemente si la más corta de las dos tiene al menos un 70% de la longitud en pares de bases de la más larga.

Se ha descubierto en los estudios subyacentes de la presente invención que la producción de SA está incluso más aumentada en células bacterianas que carecen de actividad lactato deshidrogenasa o carecen de actividad lactato deshidrogenasa y piruvato formiato liasa.

Una lactato deshidrogenasa preferida como la que se hace referencia de acuerdo con la presente invención, está codificada por un polinucleótido que comprende un ácido nucleico que se selecciona de entre el grupo que consiste en:

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

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

Una piruvato formiato liasa preferida como la que se hace referencia de acuerdo con la presente invención está codificada por un polinucleótido que comprende un ácido nucleico que se selecciona de entre el grupo que consiste en:

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

10 La presente especificación también desvela un polinucleótido que comprende un ácido nucleico que codifica un polipéptido que tiene actividad isocitrato liasa como se ha definido anteriormente y un ácido nucleico que codifica un polipéptido que tiene actividad malato sintasa como se ha definido anteriormente. Además, el polinucleótido mencionado anteriormente, preferentemente, comprende también un ácido nucleico que codifica un polipéptido que tiene actividad formiato deshidrogenasa. Dicho polinucleótido, preferentemente, es un polinucleótido aislado.

15 El término incluye todas las entidades de dos o tres ácidos nucleicos de un polinucleótido excepto cuando los ácidos nucleicos están unidos entre ellos en su contexto natural. En consecuencia, incluso los dichos dos o tres ácidos nucleicos que aparecen como ácidos nucleicos heterólogos unidos entre ellos en un genoma se considerarán como un polinucleótido aislado de acuerdo con la invención. Además, tal polinucleótido que comprende una agrupación de ácidos nucleicos que codifican las dos o tres enzimas se pueden incorporar en un vector de expresión bacteriano y se utiliza para la transformación de células bacterianas (a veces también se denomina un operón). La ventaja de tal polinucleótido o vector de expresión es que ambos polipéptidos que tienen las actividades enzimáticas mencionadas anteriormente estarán presentes en todas las células transfectadas y se pueden expresar en la misma proporción. Por lo tanto, la eficacia de producción de SA en una célula bacteriana puede mejorarse más.

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

- 25 i) cultivar una célula bacteriana de la presente invención bajo condiciones de cultivo adecuadas; y
- ii) obtener SA a partir de las células bacterianas cultivadas.

La expresión "ácido succínico" (SA) se tiene que entender en su sentido más amplio y también engloba sales del mismo, como por ejemplo, sales alcalinometálicas, como sales de Na y K, o sales alcalinotérreas, como sales de Mg y Ca, o sales de amonio; o anhídridos de dichos ácidos.

30 Las condiciones de cultivo adecuadas y las técnicas para obtener el SA para aplicarse en el procedimiento de la invención, es decir, el proceso fermentativo para la producción de SA, son los siguientes:

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

35 Preferentemente, el SA se produce bajo condiciones anaeróbicas. Las condiciones anaeróbicas se pueden establecer por medio de técnicas convencionales, por ejemplo, desgaseando los constituyentes del medio de reacción y manteniendo las condiciones anaeróbicas introduciendo dióxido de carbono o nitrógeno o mezclas de los mismos y opcionalmente hidrógeno a una velocidad de flujo de, por ejemplo, 0,1 a 1 o 0,2 a 0,5 vvm. Las condiciones aeróbicas se pueden establecer por medio de técnicas convencionales, como por ejemplo,

40 introduciendo aire u oxígeno a una velocidad de flujo de, por ejemplo, 0,1 a 1, o 0,2 a 0,5 vvm. Si es apropiado, se puede aplicar una sobre-presión de 0,1 a 1,5 bares en el proceso.

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

45

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

El pH del medio de reacción se puede controlar por la adición de bases adecuadas como por ejemplo, hidróxido amónico en forma de solución acuosa o gaseosa de amoniaco de al menos un 5% (p/v) o más concentrada (hasta saturación) u otras bases.

50

Las condiciones particularmente preferidas para producir SA son:

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

gas suplementado: CO₂

La expresión "glicerol crudo" tiene que entenderse como una fuente que contiene glicerol sin tratar como se acumula en procesos en los que el glicerol es un subproducto, como por ejemplo, en la producción de biodiésel o bioetanol. A menos de que se establezca otra cosa el término "glicerol" como se utiliza en el presente documento engloba el "glicerol bruto".

Unas condiciones preferidas adicionales se podrán derivar de los ejemplos y figuras adjuntos.

El ácido succínico y las sales de SA que se producen, preferentemente se obtienen por procedimientos que se conocen en la técnica, como por ejemplo, cristalización, filtración, electrodiálisis, cromatografía. Por ejemplo, se puede aislar precipitándolo como un producto de succinato cálcico en el fermentador durante la fermentación utilizando, hidróxido cálcico, óxido de calcio, carbonato cálcico o carbonato de hidrógeno por neutralización y filtración del precipitado.

El producto de SA deseado se recupera del precipitado cálcico o succinato por acidificación del succinato con ácido sulfúrico seguido por filtración para retirar el sulfato cálcico (yeso) o lo que precipite. La solución resultante se puede purificar más por medio de cromatografía de intercambio iónico con el fin de retirar los iones residuales no deseados.

Otra divulgación se refiere a un proceso para la producción de SA y/o sales de SA, en particular sales de amonio, cuyo procedimiento comprende la producción fermentativa de SA como se ha definido anteriormente y controlar el pH con una base adecuada, en particular una base inorgánica, como el amoníaco, o una solución acuosa del mismo.

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

- a) la producción fermentativa de SA y/o sales de SA, por ejemplo sales de amonio como se ha definido anteriormente, y
- b1) la hidrogenación catalítica directa del ácido libre que se obtiene en THF y/o BDO y/o GBL o
- b2) la esterificación química del SA libre que se obtiene y/o las sales amónicas de SA en su correspondiente éster di-alquil inferior y la posterior hidrogenación catalítica de dicho éster en THF y/o BDO y/o GBL.

El alquil inferior representa preferentemente una cadena lineal o ramificada C₁₇C₆-, preferentemente un resto C₁-C₄-alquil, en particular, metilo, etilo, n-propilo, n-butilo, sec-butilo, tert-butilo, así como n-pentilo y n-exilo y análogos ramificados de los mismos.

Otra divulgación se refiere a un proceso para la producción de pirrolidonas que comprende

- a) la producción fermentativa de sales amónicas de SA como se ha definido anteriormente, y
- b) la conversión química de sales amónicas de SA en pirrolidonas de una manera conocida per se, por ejemplo, como se describe en el documento WO-A-2006/066839 (que se incorpora en el presente documento por referencia).

En una realización preferida, dicho glicerol, que se utiliza como una fuente de carbono asimilable, es el glicerol bruto.

Más detalles de la hidrogenación directa de SA:

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

El SA se hidrogena de una manera conocida per se utilizando procesos, aparatos y asistentes, tales como disolventes, familiares para el experto en la técnica. En particular, se lleva a cabo la hidrogenación de la fase líquida de manera continua o discontinua en presencia de un agente catalítico heterogéneo adecuado para la hidrogenación ácida. Los parámetros de proceso óptimos se pueden establecer por el experto en la técnica sin un esfuerzo inaceptable. Por ejemplo, la temperatura de reacción está en el intervalo de aproximadamente 100 a aproximadamente 300 °C, preferentemente en el intervalo de aproximadamente 130 a 285 °C, y la presión es de aproximadamente 20 a 350 bares, por ejemplo de 100 a 250 bares. Los agentes catalíticos que se pueden utilizar en la reacción de hidrogenación son conocidos por el experto en la técnica. Por ejemplo, se pueden utilizar varios agentes catalíticos de paladio/renio/carbono. Los disolventes que se pueden utilizar para la reacción de hidrogenación son conocidos por el experto en la técnica. Por ejemplo, se puede utilizar un medio disolvente acuoso.

Más detalles sobre la esterificación de SA seguida por hidrogenación:

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

a) Proceso de esterificación:

El proceso de esterificación que puede comprender una destilación reactiva, se puede llevar a cabo utilizando un

aparato conocido per se en varios diseños.

Por ejemplo, se puede utilizar una planta de esterificación que funciona en modo continuo que comprende una columna de rectificación con un número apropiado de estadios teóricos que se consiguen por instalación de bandejas o paquetes. La carga acuosa que comprende la sal amónica de SA se alimenta en la parte superior de la columna a partir de un envase de depósito tan pronto como se forme un estado estable del perfil de temperaturas en la columna como resultado de la alimentación de alcohol que se evapora en el bucle evaporador adherido al colector de la columna. La reacción forma un flujo de contracorriente de descenso del líquido que contiene sal de amonio y se condensa, y de ascenso de la fase de vapor que contiene alcohol. Para catalizar la reacción de catálisis, se puede añadir un agente catalítico homogéneo a la carga inicial de sal de amonio. De manera alternativa, se pueden proporcionar agentes catalíticos heterogéneos en el interior de la columna. El éster carboxílico que se forma es líquido bajo las condiciones del proceso y entra por medio del extremo inferior de la columna en el colector de la columna de destilación y se retira continuamente del colector. Los componentes gaseosos, por ejemplo las mezclas azeotrópicas que comprenden alcohol-agua y/o amoniaco, se retiran de la columna de reacción y por lo tanto del equilibrio de reacción en la parte superior de la columna.

Se pueden implementar más modificaciones de las realizaciones específicas descritas anteriormente por el experto en la técnica sin un esfuerzo inaceptable.

los intervalos de parámetros del proceso adecuados para el proceso de esterificación de acuerdo con la invención se pueden determinar fácilmente por el experto en la técnica dependiendo de la configuración del aparato que se utilice, por ejemplo, el tipo de columna interna que se utilice, el tipo y cantidad de los reactivos, tipo y cantidad de los agentes catalíticos que se utilicen si es apropiado. Por ejemplo, sin ser restrictivos a estos, los parámetros individuales se pueden establecer con los siguientes intervalos de parámetros:

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

Presión: desde 0,1 a 6 bares, en particular presión de referencia

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

b) Proceso de hidrogenación

Los ésteres de SA que se preparan de acuerdo con la invención se hidrogenan de una manera conocida per se utilizando procesos, aparatos y asistentes, tales como agentes catalíticos, familiares para el experto en la técnica.

En particular, se lleva a cabo la hidrogenación de fase gaseosa de una manera continua o discontinua en presencia de un agente catalítico heterogéneo adecuado para la hidrogenación de un éster. Los parámetros óptimos del proceso pueden establecerse por un experto en la técnica para el éster en particular sin un esfuerzo inaceptable. Por ejemplo, la temperatura de la reacción está en el intervalo de aproximadamente 100 a aproximadamente 300 °C, preferentemente en el intervalo de aproximadamente 200 a 280 °C, y la presión es desde aproximadamente 5 a 100 bares, por ejemplo desde 10 a 50 bares. La relación molar de reactivo respecto a hidrógeno se fija en el intervalo en el intervalo de aproximadamente 1:100 a aproximadamente 1:2000, por ejemplo de 1:800 a 1:1500.

Los agentes catalíticos que se pueden utilizar para la reacción de hidrogenación inventiva se conocen por el experto en la técnica. Por ejemplo, se pueden utilizar varios agentes catalíticos de cobre. La técnica anterior describe, por ejemplo, el uso de agentes catalíticos de cobre cromita que se pueden obtener bajo el nombre 85/1 en Davy Process Technology Ltd., Inglaterra. Sin embargo, los agentes catalíticos adecuados de acuerdo con la invención son agentes catalíticos de óxido de cobre de soporte, el óxido de cobre se aplica a materiales de soporte de alúmina o silicio. También se conocen en la técnica ejemplos de la hidrogenación de ésteres succínicos en BDO (1,4-Butanodiol)/GBL (gamma-butirolactona)/THF con agentes catalíticos de cobre.

La fermentación como se utiliza de acuerdo con la presente invención se puede llevar a cabo en fermentadores con agitado, columnas de burbujas y reactores de bucle. Los tipos de procedimientos posibles que incluyen los tipos con agitado y los diseños geométricos se conocen bien en la técnica y se pueden encontrar en los libros de texto convencionales. En el proceso, las típicas variantes disponibles son las siguientes variantes conocidas por los expertos en la técnica o que se explican, por ejemplo, en un libro de texto de referencia (Chmiel H, Hammes WP, Bailey JE, 1987, "Biochemical engineering. A challenge for interdisciplinary cooperation.", ISBN: 3-437-30574-3.), tal como una fermentación discontinua, de alimentación discontinua, de alimentación discontinua repetida o continua con y sin reciclado de la biomasa. Dependiendo de la cepa de producción, se puede/debe efectuar el rociado con aire, oxígeno, dióxido de carbono, hidrógeno, nitrógeno o mezclas de gases adecuadas con el fin de conseguir buenos rendimientos.

Antes de la conversión química en el caldo de fermentación en el proceso de acuerdo con la invención, se puede pre-tratar el caldo de fermentación; por ejemplo, se puede retirar la biomasa del caldo. Los procesos para retirar la biomasa son conocidos por los expertos en la técnica, por ejemplo, filtración, sedimentación y flotación. En consecuencia, se puede retirar la biomasa, por ejemplo, con centrífugas, separadores, decantadores, filtros o en un aparato de flotación. Para la recuperación máxima del producto con valor, a menudo es aconsejable lavar la

biomasa, por ejemplo en forma de una diafiltración. La selección del procedimiento depende del contenido de biomasa en el caldo fermentador y las propiedades de la biomasa, y también la interacción de la biomasa con el producto con valor. En una realización, el caldo de fermentación se puede esterilizar o pasteurizar.

5 En una realización más, el caldo de fermentación está concentrado. Dependiendo de las necesidades, esta concentración se puede hacer de manera discontinua o continua. El intervalo de presión y temperatura se debería seleccionar de manera que primariamente no se produzca un daño en el producto, y secundariamente es necesario un uso mínimo del aparato y de energía. La selección hábil de los niveles de presión y temperatura en una evaporación multiestadio en particular hace posible el ahorro energético.

10 La expresión “caldo de fermentación” se entiende que significa una solución acuosa que está basada en un proceso fermentativo y que no se ha preparado, o se ha preparado, por ejemplo, como se describe en el presente documento.

En términos de aparatos, los depósitos con agitado, los evaporadores de película descendente, evaporadores de película fina, evaporadores de circulación ultrarrápida forzada y otros tipos de evaporación que se pueden utilizar en modo de circulación natural o forzada.

15 **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 pSacB (delta *pflDK*) (piruvato formiato liasa).

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

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

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

Figura 9: Un mapa esquemático de un plásmido de expresión pJFF224 (*fdh W.s.*) para la expresión de la formiato deshidrogenasa en *W. succinogenes* (*fdh W.s.*).

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

30 **Figura 11:** Las secuencias de la SEC ID N° 1 a 21.

La invención se describirá ahora por los siguientes ejemplos que no se conciben, en absoluto, como una limitación de su alcance.

Ejemplos

Ejemplo 1: Transformación de DD1

35 Tabla 1: Nomenclatura de las DD1 de tipo silvestre y mutantes a las que se hace referencia en los Ejemplos

Cepa	Descripción
LU13843	DD1 tipo silvestre (depositado como DSM18541)
LU15050	DD1 delta <i>ldh</i>
LU15224	DD1 delta <i>ldh pflD</i>
LU15224 pJFF224 (<i>icl ms Y.m.</i>)	DD1 delta <i>ldh pflD</i> pJFF224 (<i>icl ms Y.m.</i>)
LU15224 pJFF224	DD1 delta <i>ldh pflD</i> pJFF224
LU13843 pJFF224	pJFF224

(continuación)

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

Se transformó la cepa LU13843 de *Pasteurella* con ADN por electroporación utilizando el siguiente protocolo:

Pre-cultivo:

- 5 Se inoculó la LU 13843 a partir de un cultivo reciente en placa BHI-Agar en 40 ml de BHI (infusión cerebro corazón, Difco) en matraces de agitado de 100 ml. Se llevó a cabo la incubación una noche a 30 °C; 200 rpm.

Cultivo principal:

- 10 50 ml de BHI en matraz de agitado de 100 ml
Inoculado hasta una DO final (610) de 0,4
Incubación: aproximadamente 1,5 h a 30 °C, 200 rpm
Las células se recolectaron a una DO de aproximadamente 1,3

El aglomerado se lavó una vez con glicerol al 10% frío a 4 °C
Se resuspendió en 1,7 ml de glicerol al 10% (4 °C)

- 15 Se mezclaron 100 µl de células competentes con 5-10 µg de ADN (10-20 µl) y se mantuvieron en hielo durante 2 min en una cubeta de electroporación con una anchura de 0,2 cm.

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

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

- 20 Las células se colocaron en placas con BHI con 5 mg/l de cloranfenicol y se incubaron durante 2-5 d a 30 °C hasta que las colonias de las transformadas eran visibles. Se aislaron los clones y se re-sembraron en estrías en BHI con 5 mg/l de cloranfenicol hasta que se obtenía la pureza de los clones.

Ejemplo 2: Generación de construcciones de eliminación

- 25 Los plásmidos de eliminación se construyeron basándose en el vector pSacB (SEC ID N° 9). La Figura 1 muestra un mapa esquemático del plásmido pSacB. Las regiones flanqueantes 5' y 3' del fragmento cromosómico que se debería eliminar se amplificaron por PCR a partir del ADN cromosómico de LU 13843 y se introdujeron en el vector utilizando técnicas de referencia. Normalmente, al menos un 80% de la ORF se seleccionó para eliminación. De tal manera, se construyeron los plásmidos de eliminación para la lactato deshidrogenasa *ldhA*, pSacB (delta *ldhA*), y para la piruvato formiato deshidrogenasa *pflD*, pSacB (delta *pflD*). Las Figuras 2 y 3 muestran

mapas esquemáticas del plásmido pSacB (delta *ldhA*) y pSacB (delta *pflD*).

Ejemplo 3: Generación de cepas mejoradas productoras de succinato

Se transformó la LU 13843 como se describe anteriormente para el pSacB (delta *ldh*) y se “Campbelló dentro” para producir una cepa “Campbell dentro”. Se confirmó la transformación e integración en el genoma de LU 13843 por las bandas producidas en la PCR para el evento de integración del plásmido en el genoma de LU 13843. Las cepas “Campbell dentro” se “Campbellaron fuera” entonces utilizando placas de agar que contenían sacarosa como medio de contra selección, que seleccionaban según la pérdida (de función) del gen *sacB*. Por lo tanto, las cepas “Campbell dentro” se incubaron en 25-35 ml de medio no selectivo (BHI que no contenía antibióticos) a 37 °C, 220 rpm durante una noche. El cultivo de una noche se sembró en estrías en un BHI recién preparado que contenía placas de sacarosa (10%, sin antibióticos) y se incubó durante una noche a 37 °C (“primera transferencia en sacarosa”). Las colonias sencillas que se obtenían de la primera transferencia se sembraron en estrías de nuevo en placas de BHI recién preparado que contenía sacarosa (10%) y se incubaron durante una noche a 37 °C (“segunda transferencia en sacarosa”). Este procedimiento se repitió hasta completar un mínimo de cinco transferencias (“tercera, cuarta, quinta transferencia en sacarosa”) en sacarosa. La expresión “primera a quinta transferencia en sacarosa” se refiere a la transferencia de una cepa tras la integración cromosómica de un vector que contiene un gen *sacB* de levansacarasa en placas de agar que contienen sacarosa y medio de crecimiento con el fin de seleccionar cepas con pérdida del gen *sacB* y las secuencias de plásmido que lo rodean. La colonia única de las placas de la quinta transferencia se inocularon en 25-35 ml de medio no selectivo (BHI que no contiene antibióticos) y se incubaron a 37 °C, 220 rpm durante una noche. El cultivo de una noche se diluyó en serie y se colocó en placas con BHI para obtener colonias únicas aisladas. Las cepas “Campbelladas fuera” que contenían la eliminación del gen *dhA* se confirmaron por sensibilidad al cloranfenicol. Se identificaron los mutantes de eliminación entre estas cepas y se confirmaron por análisis PRC. Esto dio lugar al mutante de eliminación *ldhA* LU 15050.

La LU 15050 se transformó con el pSacB (delta *pflD*) como se ha descrito anteriormente y se “Campbelló dentro” para dar lugar a la cepa “Campbell dentro”. La transformación e integración se confirmó por PCR. La cepa “Campbell dentro” se “Campbelló fuera” entonces como se ha descrito anteriormente. Los mutantes de eliminación entre estas cepas se identificaron y confirmaron por análisis de PCR. Esto dio lugar al mutante de doble eliminación *ldhA pflD* LU 15224.

La LU 15224 se transformó con el pJFF224 (*icl ms Y.m.*) que expresa el operón de derivación de glioxilato de *Yersinia mollaretii* y el pJFF224 como vector de control. Las transformantes resultantes se utilizaron para posteriores experimentos. La LU 15050 se transformó con pJFF224 (*icl ms S.t.*) que expresa el operón de derivación de glioxilato de *Salmonella typhimurium*. Las transformantes resultantes se utilizaron para posteriores experimentos.

Ejemplo 4: Preparación del banco celular

1. Preparación de medios

La composición del medio de cultivo se describe en la tabla 3.

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

Compuesto	Concentración [g/l]	Concentración de solución de reserva [g/l]
Glucosa	variable ^a	650
Bacto extracto de levadura (Becton Dickinson)	5	-
Bacto peptona (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	variable ^b	-
Bacto-Agar (solo para medio sólido)	12	

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

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

Se mezclaron 5 g de extracto de levadura, 5 g de peptona, MgCO₃ y (para el medio sólido) 12 g de Bacto-Agar en 900 ml de agua destilada y se esterilizaron en el autoclave (20 min). Tras enfriarse a aproximadamente 65 °C se añadieron los componentes perdidos a partir de soluciones de reserva estériles. La glucosa, el sulfato amónico y el K₂HPO₄ se esterilizaron en el autoclave por separado. Los cloruros de Ca, Mg y Na se esterilizaron juntos en el autoclave.

2. Preparación de MCB

Se inocularon de nuevo dos placas de agar con la cepa deseada y se incubó a 37 °C en una jarra anaeróbica (Anaerocult A, Merck) durante una noche. La biomasa se sacó de las placas y se resuspendieron en el medio líquido libre de MgCO₃ con 20 g/l de glucosa y se ajustó a una DO₂ ≈ 1,0. La inoculación se llevó a cabo con 0,5 ml de esta suspensión celular. Los cultivos se llevaron a cabo en botellas de suero de 100 ml con tapones de goma de butilo ajustados con gas (Ochs GmbH, Bovenden/Lengler, 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 sobre presión de 0,8 bares. Las botellas de suero (en total 10) se incubaron a 37 °C, con una velocidad de rotación de 160 rpm y un diámetro de agitado de 2,5 cm.

Para controlar el consumo de glucosa, el cultivo de una botella se paró y se muestreó y se llevaron a cabo análisis HPLC tras 0, 3, 4, 5, 7, 8 y 8,5 h. Tras 8,5 h (la concentración de glucosa era de 3,4 g/l) se paró el cultivo. Se llenaron crioviales con alícuotas de 0,5 ml de la suspensión celular y 0,5 ml de glicerol estéril, se mezclaron y se almacenaron durante 13 horas a -20 y después a -80 °C como MCB. La MCB se ensayó en cuanto a su pureza sembrando radialmente un asa del último criovial en placas de agar para el control de la contaminación y la comprobación en cultivo líquido (el medio que se describe en la tabla 8) del espectro del producto y la contaminación (por microscopía).

El consumo de glucosa y la formación de SA y productos secundarios se cuantificaron por medio de análisis HPLC de los sobrenadantes libres de células sin diluir del caldo de cultivo utilizando una detección RI. Las muestras de caldo se tomaron con jeringa estéril a través del tapón de goma de butilo, la separación celular se llevó a cabo por filtración (0,22 µm). Se utilizaron una Columna I.D de 300 x 7,8 Aminex HPX-87 H (Biorad) y 5 mm de H₂SO₄ como fase fija y móvil respectivamente. La temperatura de la columna era 30 °C, la velocidad de flujo era de 0,5 ml min⁻¹.

3. Preparación de WCB

Se utilizó un vial de MCB para inocular una botella de suero de 100 ml con tapón de goma de butilo ajustado con gas (véase anteriormente) que contenía 50 ml de medio líquido con 50 g/l de glucosa. Se llevó a cabo la incubación durante 10 h a 37 °C en una incubadora rotatoria (velocidad de rotación: 180 rpm, diámetro de agitado: 2,5 cm). Al final del cultivo la concentración de glucosa era de 20 g/l y el pH alrededor de 6,5. Se llenaron crioviales con alícuotas de 0,5 ml de suspensión celular y 0,5 ml de glicerol estéril, se mezcló y se almacenó a -80 °C como WCB. Las comprobaciones de pureza serán las mismas que para la MCB. Las condiciones de la HPLC eran las mismas que las 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 anulación de Δldh y $\Delta pfID$ y que sobre-expresa el plásmido pJFF224 (*icl ms Y.m.*), que contenía los genes del operón de derivación de glioxilato, se analizó por experimentos de fermentación anaeróbica en comparación con la cepa del plásmido de control LU15224 pJFF224, que contenía el mismo fondo genético que LU15224 pJFF224 (*icl ms Y.m.*) pero solo un plásmido de expresión pJFF224 vacío. Las cepas mutantes se generaron como se describe en los ejemplos 1 a 3.

1. Preparación del medio

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

Tabla 4: Composición del medio para cultivos discontinuos de mutantes DD1 con sobre-expresión de plásmidos

Compuesto	Concentración [g/l]	Concentración de solución de reserva [g/l]
Monohidrato de Glucosa	50	722
Bacto extracto de levadura (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 El MgCO₃ se utilizó como agente tamponante solo en los experimentos con botellas de suero.

El MgCO₃ se suplementó con ddH₂O y se esterilizó en el autoclave en botellas de suero. El extracto de levadura, glucosa, sulfato amónico y fosfato potásico se esterilizaron en el autoclave por separado. Los cloruros de Ca, Mg y Na se esterilizaron juntos en el autoclave. Tras el enfriamiento los fermentadores ddH₂O esterilizados en autoclave y

las botellas de suero se añadieron los componentes perdidos como soluciones de reserva estériles. Para sembrar los cultivos se utilizó el mismo medio.

2. Cultivos y analíticas

El cultivo sembrado se cultivó anaeróbicamente en botellas de suero de 100 ml con tampón de goma de butilo ajustado con gas que contenían 50 ml de medio a 37 °C en una incubadora con agitado (velocidad de rotación: 170 rpm, diámetro de agitado: 2,5 cm). Se llevó a cabo la inoculación del cultivo sembrado con 1 ml de WBC (como se ha descrito en el ejemplo 4) bajo condiciones estériles. Inmediatamente tras la inoculación se sustituyó el gas de la atmósfera aeróbica por CO₂ puro con una sobrepresión de aproximadamente 0,8 bares. Tras 11 h y 17 h de incubación para LU15224 pJFF224 (*icl ms Y.m.*) y LU15224 pJFF224, respectivamente, el fermentador se inoculó con 20 ml para iniciar el cultivo en el fermentador de 500 ml (Sixfors, Infors Suiza) que contenía 380 ml de medio de cultivo que se había gaseado durante una noche con CO₂ para asegurar las condiciones libres de oxígeno. La temperatura de cultivo se mantuvo a 37 °C y el pH a 6,5 con un 25% de NH₄OH. La corriente de CO₂ gaseoso se ajustó a 0,4 * min⁻¹. La velocidad de agitado se ajustó a 500 rpm.

El consumo de glucosa y la formación de SA y productos secundarios se cuantificaron por medio de HPLC 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 glucosa.

La sobre-expresión heteróloga de los genes de derivación de glioxilato dan lugar a un aumento significativo del rendimiento de succinato en comparación con la cepa control LU15224 pJFF224. También se detectaba que el acetato se producía con un título más bajo en pJFF224 (*icl ms Y.m.*), en comparación con el control, dando a entender que se introducía un flujo mejorado de piruvato por medio de la acetil-CoA, isocitrato, malato, fumarato a succinato por el operón de derivación de glioxilato heterólogo.

Tabla 5: Producción de succinato por la pJFF224 (*icl ms Y.m.*) mutante y con plásmido de control LU15224 pJFF224, tras el agotamiento de 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
formiato producido [g]	0	0

Ejemplo 6: Clonación y expresión del operón de derivación de glioxilato de *Salmonella typhimurium* LT2

En otra realización el operón de derivación de glioxilato de *Salmonella typhimurium* (*S. typhimurium*) LT2 ATCC 15227 se amplificó por PCR clonado del ADN cromosómico de *S. typhimurium* LT2 ATCC 15277 utilizando la ADN polimerasa PfuTurbo™ (Roche) y se insertó en el vector pJFF224. La expresión de los genes de esta construcción se dirigió por el promotor nativo del operón así como por un promotor 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.*) como se ha descrito anteriormente. Se llevó a cabo un experimento con botella de suero y se analizó como se ha descrito anteriormente. Se puede encontrar que con la sobre-expresión del operón de derivación de glioxilato de *S. typhimurium* la producción de ácido succínico estaba aumentada sobre el control. El rendimiento de glucosa convertida en succínico aumentó de 0,42 g de SA/g de glucosa a 0,51 g de SA/g de glucosa.

Tabla 6: Resultados tras la expresión del operón de derivación de glioxilato de *S. typhimurium* LT2 en LU13843

Cepa	ácido succínico	ácido láctico	ácido fórmico	ácido acético	rendimiento de ácido succínico g de SA/g de sustrato
LU13843 pJFF224	15,1	10,1	6,8	7,5	0,42

(continuación)

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

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

- 5 Se transformó la cepa DD1 delta *ldh* (LU15050) con el plásmido pJFF224 (*icl ms S.t.*) como se ha descrito anteriormente. Se llevó a cabo un experimento en botellas de suero y se analizó como se ha descrito anteriormente. Las células se cultivaron una noche con placas de agar BHI con cloranfenicol, añadido a 4 µg/ml. Las células se rascaron de la placa de agar y se inocularon con una DO de 600 nm de 0,1. Se puede encontrar que con la sobre-expresión del operón de derivación de glioxilato de *S. typhimurium* en LU15050 la producción de ácido succínico
- 10 aumentó sobre el control. El rendimiento de glucosa convertida en succínico aumentó de 0,62 g de SA/g de glucosa a 0,72 g de SA/g de glucosa.

Tabla 7: Resultados tras la expresión del operón de derivación de glioxilato de *S. typhimurium* LT2 en LU15050

	ácido succínico	ácido láctico	ácido fórmico	ácido acético	rendimiento de ácido succínico, g de SA/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 de derivación de glioxilato de *Yersinia mollaretii* ATCC 43969

- 15 En otra realización el operón de derivación de glioxilato de *Yersinia mollaretii* (*Y. mollaretii*) ATCC 43969 se amplifica por PCR clonado del ADN cromosómico de *Y. mollaretii* ATCC 43969 utilizando la ADN polimerasa PfuTurbo™ (Roche) y se insertó 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 T4 localizado en el vector pJFF224. La Figura 6 muestra un mapa esquemático del plásmido resultante llamado pJFF224 (*icl ms Y.m.*). Se transformó la cepa DD1 delta *ldh*
- 20 (LU15050) con el plásmido pJFF224 (*icl ms Y.m.*) como se ha descrito anteriormente. Se llevó a cabo un experimento con botellas de suero utilizando 48 g/l de glucosa y se analizó como se ha descrito anteriormente. Las células se cultivaron durante una noche en placas agar BHI con cloranfenicol, añadido a 4 µg/ml. Las células se rascaron de la placa de agar y se inocularon con una DO 600 nm de 0,1. Se puede encontrar que con la sobre-expresión del operón de glioxilato de *Y. mollaretii* en LU15050 la producción de ácido succínico estaba aumentada
- 25 significativamente sobre el control. El rendimiento de glucosa que se convertía en succínico estaba aumentada de 0,60 g de SA/g de glucosa para LU15050 a 0,69 g de SA/g de glucosa para LU15050 pJFF224 (*icl ms Y.m.*).

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

	ácido succínico	ácido fórmico	ácido acético	rendimiento de ácido succínico, g de SA/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 formiato deshidrogenasa de *Candida boidinii*

- 30 El gen de la formiato deshidrogenasa (*fdh*) de *Candida boidinii* (*C. boidinii*) ATCC 18810 se amplificó por PCR a partir del ADN cromosómico de *C. boidinii* ATCC 18810 utilizando la ADN polimerasa PfuTurbo™ (Roche). El gen se fusionó con el promotor PpckA de la cepa DD1 y se insertó en el vector pJFF224. La expresión de los genes de esta construcción se dirigía por el promotor PpckA así como por un promotor T4 localizado en el vector pJFF224. La Figura 7 muestra un mapa esquemático del plásmido resultante llamado pJFF224 (PpckA *fdh C.b.*). Se
- 35 transformaron las cepas DD1 (LU13843) y DD1 delta *ldh* (LU 15050) con el plásmido pJFF224 (PpckA *fdh C.b.*) como se ha descrito anteriormente. Las cepas resultantes se seleccionaron en agar que contenía 4 µg/ml de

cloranfenicol.

La productividad de ácido succínico se analizó como se ha descrito anteriormente. Se encontró que con la sobre-expresión de *fdh* la cantidad de ácido succínico estaba aumentada de 27,5 a 30,3 g/l, mientras que la cantidad de formiato como producto secundario estaba reducida a menos de 0,1 g/l o 0,16 g/l en LU15050. El rendimiento de ácido succínico aumentaba de 0,57 a 0,63 en LU 13843 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 SA/g de sustrato
LU 13843 pJFF224	27,5	7,80	4,74	7,32	0,57
LU 13843 pJFF224 (PpckA <i>fdh</i> C.b.)	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</i> C.b.)	32,61	0,25	0,16	6,59	0,68

Ejemplo 10: Sobre-expresión simultánea del gen de la formiato deshidrogenasa de *C. boidinii* y el operón de derivación de glioxilato de *Y. molaratii*

- El gen de la formiato deshidrogenasa de *C. boidinii* ATCC 18810 bajo el control del promotor PpckA y el operón de derivación de glioxilato de *Y. molaratii* bajo el control del promotor EFTU de DD1 se insertaron en el vector pJFF224 para dar lugar al pJFF224 (PpckA *fdh* C.b., PEFTU *icl ms* Y.m.). La expresión de los genes en esta construcción se dirige por un promotor PpckA, el promotor PEFTU así como por el promotor T4 localizado en el vector pJFF224. La Figura 7 muestra un mapa esquemático del plásmido resultante llamado pJFF224 (PpckA *fdh* C.b., PEFTU *icl ms* Y.m.). Las cepas LU13843 y LU 15050 se transformaron con el plásmido pJFF224 y pJFF224 (PpckA *fdh* C.b., PEFTU *icl ms* Y.m.) como se ha descrito anteriormente.

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

- La productividad de ácido succínico se analizó como se ha descrito anteriormente excepto que se añadió xilosa como fuente de carbono en vez de glucosa. Se encontró que con la sobre-expresión de *fdh* la cantidad de ácido succínico estaba aumentada de 37,6 g/l a 36,4 g/l, mientras que la cantidad de ácido láctico como producto secundario estaba reducida de 2,1 g/l a 1,7 g/l en LU 13843. El rendimiento de ácido succínico aumentó de 0,75 en LU 13843 a 0,76 en LU 13843 pJFF224 (PpckA *fdh* C.b., PEFTU *icl ms* Y.m.).

Tabla 10: Resultados tras la expresión de *fdh* de *C. boidinii* y el operón de derivación de glioxilato de *Y. molaratii* in LU 13843 tras crecer en xilosa.

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

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

- El gen *adhE* se identificó en el cromosoma del genoma de DD1 por análisis de secuencia utilizando el gen *adhE* conocido de *E. coli* y analizando homólogos en DD1. Se obtuvo un fragmento de eliminación para el gen *adhE* por medio de amplificación PCR de 1500 pb que cubría la región corriente arriba y la respectiva región corriente abajo del gen *adhE* de DD1 con cebadores directos e inversos que portaban las secuencias de restricción para XhoI y XbaI. El fragmento se purificó y se digirió con XhoI y XbaI, así como el vector que adicionalmente se desfosforiló. El vector ligado que porta el fragmento del genoma de DD1 con las regiones corriente arriba y abajo de *adhE* se propagó en *E. coli* y se utilizó para la transformación de DD1. La cepa LU15050 DD1 delta *ldh* se transforma como se ha descrito anteriormente con el pSacB (delta *adhE*) y se "Campbella dentro" para dar lugar a una cepa "Campbell dentro". La Figura 8 muestra un mapa esquemático del pSacB (delta *adhE*). La transformación e integración en el genoma de LU 15050 se confirma por las bandas que da lugar la PCR para el evento de integración del plásmido en el genoma de LU 15050. La cepa "Campbell dentro" entonces se "Campbella fuera" utilizando placas de agar que contienen sacarosa como medio de contra selección, que se seleccionan por la pérdida (de función) del gen *sacB*. Por lo tanto, las cepas "Campbell dentro" se incuban en 25-35 ml de medio no

selectivo (BHI que no contenía antibióticos) a 37 °C, 220 rpm durante una noche. El cultivo de una noche se siembra radialmente entonces en placas con BHI recién preparado que contiene sacarosa (10%, sin antibióticos) y se incuba una noche a 37 °C ("primera transferencia de sacarosa"). La colonia única que se obtiene de la primera transferencia se siembra radialmente de nuevo en placas con BHI recién preparado que contiene sacarosa (10%) y se incuban durante una noche a 37 °C ("segunda transferencia de sacarosa"). Este procedimiento se repite hasta completar un mínimo 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 tras la integración cromosómica de un vector que contiene el gen *sacB* de levansacarasa en placas de agar que contienen medio de crecimiento y sacarosa con el fin de seleccionar las cepas con pérdida del gen *sacB* y las secuencias de plásmidos que lo rodean. La colonia única de las placas de la quinta transferencia se inocula en 25-35 ml de medio no selectivo (BHI que no contiene antibiótico) y se incuba a 37 °C, 220 rpm durante una noche. El cultivo de una noche se diluye en serie y se coloca en placas BHI para obtener colonias únicas aisladas. Las cepas "Campbelladas fuera" que contenían la eliminación del gen *adhE* se confirmaron por sensibilidad al cloranfenicol. Las mutantes con eliminación entre estas cepas se identificaron y confirmaron por análisis PCR. Esto daba lugar a la mutante de eliminación *adhE* LU15050 delta *adhE*. La LU15050 delta *adhE* se transforma con pJFF224 (PpckA *fdh C.b.*) que expresa la formiato deshidrogenasa de *Candida boidinii* y pJFF224 como vector de control. Las transformantes resultantes se utilizan en otros experimentos. Tras el cultivo en botellas de suero como se ha descrito anteriormente se encuentra que las cepas contienen cantidades significativamente mayores de ácido succínico si se comparan con el plásmido de control que no contiene el gen *fdh*. También, que la cantidad de subproductos tal como el etanol está significativamente reducida en la cepa DD1 delta *adhE* que sobre-expresa una formiato deshidrogenasa.

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

En otras realizaciones del operón de la formiato deshidrogenasa que codifican los genes *fdhA*, *fdhB*, *fdhC* y *fdhD* de *Wolinella succinogenes* (*W. succinogenes*) DSMZ 1714 se amplifica por PCR clonado del ADN cromosómico de *W. succinogenes* DSMZ 1714 utilizando ADN polimerasa PfuTurbo™ (Roche) y se inserta en el vector pJFF224. La expresión de los genes en esta construcción está dirigida por un fragmento de promotor amplificado de la región 5' del gen de la fosfoenolpiruvato carboxinasa (*pck*) de DD1 y por un promotor T4 localizado en el vector. La Figura 9 muestra un mapa esquemático del plásmido resultante llamado pJFF224 (*fdh W.s.*). El plásmido resultante se transforma en las cepas LU 13843 y LU 15050 y DD1 delta (*ldh adhE*). Las cepas resultantes que se seleccionan por el contenido en plásmido por la adición de 4 µg/ml de cloranfenicol se analizaron en cuanto a la producción de ácido succínico en los experimentos en botellas de suero como se ha descrito anteriormente. Se encontró que la expresión del operón de formiato deshidrogenasa que codifican los genes *fdhA*, *fdhB*, *fdhC* y *fdhD* de *Wolinella succinogenes* DSMZ 1714 aumenta el rendimiento en ácido succínico así como disminuye la cantidad del producto secundario formiato.

Listado 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, in San Diego, CA, 13-17 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.
- 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.
- 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.

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

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.

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

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

15 Ferry JG, 1990, "Formate dehydrogenase", FEMS Microbiol Rev 7, 377-382.

Müller U, Willnow P, Ruschig U, Höpner 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.

20 LISTADO DE SECUENCIAS

<110> BASF SE

25 <120> Células bacterianas que tienen una derivación de glioxilato para la fabricación de ácido succínico

<130> B07/0950EP1

<160> 24

30 <170> PatentIn versión 3.5

<210> 1

<211> 1308

<212> ADN

35 <213> *Yersinia mollaretii*

<400> 1

atgacaacct ctcgtactca acaaattcag cagttggaac aggaatggaa atcaccgcgc	60
tggaagggca tcacccgccc ctatagcgcc gaagaagtga tcaaactgcg cggttccggt	120
aaccagaat gtacgctggc acagcacggc gcgaaaagat tgtgggagtt gctgcacggc	180
gaatcgcgta aaggctacat caactgtctg ggggcgctaa caggcgggtca ggcattgcaa	240
caggcaaagg ccggtgttga agcgatttat ctgtcgggtt ggcaggtcgc cgccgatgcc	300
aataccgcct ccagcatgta tcccgatcaa tctctttacc cggtcgactc tgttccggcc	360
gtggttaagc gtattaataa cagcttccgc cgtgcagatc agattcagtg gtcgaataat	420
attgagccgg gcagcaaagg ctataccgac tatttcctgc cgattgtggc ggatgccgaa	480
gcggggtttt gcggcgattt gaatgcgttt gaattgatga aagccatgat tgaagccggt	540
gctgcgggcg ttcactttga agatcaattg gcggcgggtga agaaatgcgg ccatatgggc	600
ggcaaagttt tgggtgccaac acaagaagcg attcagaagc tggttgctgc ccgcttagcc	660
gctgacgttc ttggcgtgcc aacactgctg attgcgcgca ctgatgctga tgctgcggat	720
ttgctgacct ctgattgcga cccttatgac agcgaattta ttgctggtga tcgtactgct	780
gagggttct tccgcactca cgcgggcatt gagcaagcca tcagccgtgg tctggcctat	840
gccccttacg 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 ccatgcttac gcgcaaggcg agggcatgaa gcactatgtt	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

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

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
305 310 315 320

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

ES 2 559 385 T3

atgatcgtcg agagatgggg aaggggaagg ggaatgacac aacagatagt cggcacggag	60
ttagttttca cccagcattt taatgctgct gagcggcagg ttttgcccga tgaggccatc	120
gaatttttgg cagaattggt ggcgaaattt gcagagccgc gtagcaaact ccttgctgca	180
cgggccgctt ggcaacaggc cattgaccaa ggcgcattgc ctgatttcat ttcggaaacc	240
aattccattc gtaatggtga ctggaaaatt caaagtattc ctgcggattt acgtgatcgt	300
cgcgtcgaga tcaccgggcc ggttgagcgc aaaatggtga ttaatgccct caatgcgaat	360
gtgaaagtct ttatggctga ctttgaggat tcgctggcac ccagttggga taaggttatc	420
gaaggtcaga ttaatttgca cgatgcggtc aaaggcacia tctcttacgc gaatgaatcc	480
ggtaagattt atcagctaaa acccaatcca gcggtggtga ttgctcgggt gcgtgggtctg	540
cacttgccag aaaaacacgt gaagtggcag ggggaggata tccccggtgg cttattcgat	600
ttcgcgttgt atttctacca taactataag ttactgcttg ccaatggcag cggccccat	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 cgaaacccct cctgagtgcc	960
tactctcggt tactgatcaa aacctgccat aagcgcggtg ccttggcgat gggcggcatg	1020
gcggccctta tcccgaacia agatccagaa aaaaatgcgc tggctctaga taaagttcgc	1080
gctgacaaag agctggaagc cagcaacggc cacgatggta catgggtcgc acaccccggt	1140
ctggccgata ccgtgatgga cgttttcaac aaagtactgg gcgatcgtcc aaaccaatta	1200
gaggtgagtc gcgcgcaaga taaaccaatc actgccgctg agttgctaga gccttgacg	1260
ggtgagcgca ccgaagaggg gatgcgggcc aatatccggg tcgcagtgca atacatcgaa	1320
gcatggatat cgggcaatgg ctgtgtaccg atttatggcc tgatggaaga tgccgcgacg	1380
gctgagattt cccgtacttc tatctggcaa tggatacatc accagaaaag cctgagcaat	1440
ggtcagacgg tgaccaaaaga gctgttccgt aacatgttga gtgaagaaat gcaggtcgtg	1500
aaacttgaac ttggcgcaaga gcgttttgat ggcgggcggt ttgaagaagc cgcacgtctg	1560
atggagcgga ttacaacaca agacgagctt atcgactttc tgacgttgcc gggctacgca	1620
ttactcgct ag	1632

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

<400> 4

ES 2 559 385 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	

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 2 559 385 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

atgaagatcg ttttagtctt atatgatgct ggtaagcacg ctgctgatga agaaaaatta	60
tatgggttgta ctgaaaataa attaggtatt gctaattggg taaaagatca aggtcatgaa	120
ctaattacta cttctgataa agaaggtgaa acaagtgaat tggataaaca tatcccagat	180
gctgatatta tcataccac tcctttccat cctgcttata tctaagga aagacttgac	240
aaggctaaga acttaaaatt agtcgttggt gctgggtgtg gttctgatca cattgattta	300
gattatatta atcaaacagg taagaaaatc tcagtcctgg aagttacagg ttctaattgtt	360
gtctctgttg ctgaacacgt tgtcatgacc atgcttgtct tggtagaaa ttctgttcca	420
gcacatgaac aaattattaa ccacgattgg gaggttgcgt ctatcgctaa ggatgcttac	480
gatatcgaag gtaaaactat tgctaccatt ggtgctggta gaattgggta cagagtcctg	540
gaaagattac tcccttttaa tccaaaagaa ttattatact acgattatca agctttacca	600
aaagaagctg aagaaaaagt tgggtgctaga agagttgaaa atattgaaga attagttgct	660
caagctgata tcgttacagt taatgctcca ttacacgcag gtacaaaagg ttaattaat	720
aaggaattat tatctaaatt taaaaaagggt gcttggttag tcaataccgc aagaggtgct	780
atttgtgttg ctgaagatgt tgcagcagct ttagaatctg gtcaattaag aggttacggt	840
ggtgatgttt gggtccaca accagctcca aaggatcacc catggagaga tatgagaaat	900
aaatatggtg ctggtaatgc catgactcct cactactctg gtactacttt agatgctcaa	960
acaagatacg ctgaaggtag taaaaatata 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

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

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

ES 2 559 385 T3

```

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

tcgggttgta aagtctttc ggtgacgagg aagggtgttg ttttaatagg acaagcaatt      480
gacgttaatc acagaagaag caccggctaa ctccgtgccg gcagccgcgg taatacggag      540
ggtgcgagcg ttaatcgga taactgggag taaagggcat gcagggcgac ttttaagtga      600
gatgtgaaag ccccgggcct aacctgggaa ttgcatttca gactgggagt ctagagtact      660
ttagggaggg gtagaattcc acgtgtagcg gtgaaatgcg tagagatgtg gaggaatacc      720
gaaggcgaag gcagccctt gggaagatac tgacgctcat atgcgaaagc gtggggagca      780
aacaggatta gataccctgg tagtccacgc ggtaaagcgt gtcgatttgg ggattgggct      840
ttaggcctgg tgctcgtagc taacgtgata aatcgaccgc ctggggagta cggccgcaag      900
gttaaaactc aaatgaattg acggggggcc gcacaagcgg tggagcatgt ggtttaattc      960
gatgcaacgc gaagaacctt acctactctt gacatccaga gaatcctgta gagatacggg     1020
agtgccttcg ggagctctga gacagtgctt gcatggctgt cgtcagctcg tgttgtaaaa     1080
tgttggttta agtcccgaac cgagcgcaac ctttatcctt 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 cgcaaatacag aatgttgagg tgaatacgtt     1380
ccggggcctt gtacacaccg cccgtcacac catgggagtg ggttgtagca gaagtagata     1440
gcttaacctt cggggggcgt ttaccacggt atgattcatg actgggggta agtcgtaaca     1500
aggtaaccgt aggggaacct gcggttggat cacctcctta c                               1541

```

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

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

<400> 8

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 gggtgatagc 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

ccgcgaggggt gactgcgtaç cttttgtata atgggtcagc gacttatatt atgtagcgag	600
gttaaccgaa taggggagcc gaagggaac cgagtcttaa ctgggcgtcg agttgcatga	660
tatagacccg aaacccggtg atctagccat gggcaggttg aaggttgggt aacactaact	720
ggaggaccga accgactaat gttgaaaaat tagcggatga cctgtggctg ggggtgaaag	780
gccaatcaaa ccgggagata gctggttctc ccgaaatct atttaggtag agccttatgt	840
gaataccttc gggggtagag cactgtttcg gctagggggc catcccggct taccaaccg	900
atgcaaaactg cgaataccga agagtaatgc ataggagaca cacggcgggt gctaacgttc	960
gtcgtggaga gggaaacaac ccagaccgcc agctaaggct ccaaagtta tattaagtgg	1020
gaaacgaagt ggggaaggctt agacagctag gatgttggct tagaagcagc catcatttaa	1080
agaaagcgta atagctcact agtcgagtcg gcctgcgcgg aagatgtaac ggggctcaaa	1140
tatagcaccg aagctgcggc atcaggcgta agcctgtttg gtaggggagc gtcgtgtaag	1200
cggaagaagg tggttcgaga gggctgctgg acgtatcacg agtgcgaatg ctgacataag	1260
taacgataaa acgggtgaaa aacccgttcg ccggaagacc aagggttcct gtccaacgtt	1320
aatcggggca ggggtgagtcg gccctaagg cgaggctgaa gagcgtagtc gatgggaaac	1380
gggttaatat tcccgtactt gttataattg cgatgtgggg acggagtagg ttaggttatc	1440
gacctgttg aaaaggtcgt ttaagttggt aggtggagcg tttaggcaaa tccggacgct	1500
tatcaacacc gagagatgat gacgaggcgc taagggtgcc aagtaaccga taccacactt	1560
ccaggaaaag ccactaagcg tcagattata ataaaccgta ctataaaccg acacaggtgg	1620
tcaggtagag aatactcagg cgcttgagag aactcgggtg aagggaactag gcaaaatagc	1680
accgtaactt cgggagaagg tgcgccggcg tagattgtag aggtataccc ttgaaggttg	1740
aaccggtcga agtgaccgcg tggctgcaac tgttttattaa aaacacagca ctctgcaaac	1800
acgaaagtgg acgtataggg tgtgatgcct gcccggtgct ggaaggttaa ttgatggcgt	1860
tatcgcaaga gaagcgctg atcgaagccc cagtaaaccg cgcccgtaac tataacggtc	1920
ctaaggtagc gaaattcctt gtcgggtaag ttccgacctg cacgaatggc ataatgatgg	1980
ccaggctgtc tccacccgag actcagtga attgaaatcg ccgtgaagat gcggtgtacc	2040
cgcggtaga cggaagacc ccgtgaacct ttactatagc ttgacactga accttgaatt	2100
ttgatgtgta ggataggtgg gaggtttga agcggtaacg ccagttatcg tggagccatc	2160
cttgaaatac caccctttaa cgtttgatgt tctaacgaag tgcccggaaac ggggtactcg	2220
acagtgtctg gtgggtagtt tgactggggc ggtctctcc caaagagtaa cggaggagca	2280
cgaaggtttg ctaatgacgg tcggacatcg tcaggttagt gcaatgggtat aagcaagctt	2340
aactgcgaga cggacaagtc gagcaggtgc gaaagcaggt catagtgate cggtggttct	2400
gaatggaagg gccatcgctc aacggataaa aggtactccg gggataacag gctgataccg	2460
ccaagagtt catatcgacg gcggtgtttg gcacctcgat gtcggctcat cacatcctgg	2520
ggctgaagta ggtcccaagg gtatggctgt tcgccattta aagtggtagc cgagctgggt	2580

ttaaaacgtc	gtgagacagt	ttggtcccta	tctgccgtgg	gcgttgagga	attgagaggg	2640
gctgctccta	gtacgagagg	accggagtgg	acgcatcact	ggtgttccgg	ttgtgtcggc	2700
agacgcattg	ccgggtagct	acatgcggaa	gagataagtg	ctgaaagcat	ctaagcacga	2760
aacttgccctc	gagatgagtt	ctcccagtat	ttaatactgt	aaggggttgtt	ggagacgacg	2820
acgtagatag	gccgggtgtg	taagcgttgc	gagacgttga	gctaaccggt	actaattgcc	2880
cgagaggctt	a					2891

<210> 9
 <211> 4285
 <212> ADN
 <213> Secuencia artificial

<220>
 <223> vector

<400> 9

tcgagaggcc	tgacgtcggg	cccggtagca	cgcgatcatat	gactagttcg	gacctagggg	60
tatcgctcgac	atcgatgctc	ttctgcgtta	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	ttaatatatt	tcactattaa	tcagaaggaa	taaccatgaa	ttttaccggg	540
attgacctga	atacctggaa	tcgcagggaa	cactttgccc	tttatcgta	gcagattaaa	600
tgccgattca	gcctgaccac	caaactcgat	attaccgctt	tgcgtagcgc	actggcgagg	660
acaggttata	agttttatcc	gctgatgatt	tacctgatct	cccgggctgt	taatcagttt	720
ccggagtccc	ggatggcact	gaaagacaat	gaacttattt	actgggacca	gtcagacccc	780
gtctttactg	tctttcataa	agaaaccgaa	acattctctg	cactgtcctg	ccgttatttt	840
ccggatctca	gtgagtttat	ggcagggttat	aatgcggtaa	cggcagaata	tcagcatgat	900
accagattgt	ttccgcaggg	aaattttaccg	gagaatcacc	tgaatatatc	atcattaccg	960
tgggtgagtt	ttgacgggat	ttaacctgaa	catcaccgga	aatgatgatt	attttgcccc	1020
ggtttttacg	atggcaaagt	ttcagcagga	agggtgaccgc	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	gctcgggttg	cggccggcgt	tttttattgg	tgagaatcca	1380
agcactagcg	gcgcgccggc	cggcccggtg	tgaaataccg	cacagatgcg	taaggagaaa	1440

ataccgcac	aggcgctctt	ccgcttcctc	gctcactgac	tcgctgcgct	cggtcgttcg	1500
gctgcggcga	gcggtatcag	ctcactcaaa	ggcggtaata	cggttatcca	cagaatcagg	1560
ggataacgca	ggaaagaaca	tgtgagcaaa	agggccagca	aaggccagga	accgtaaaaa	1620
ggccgcgttg	ctggcgtttt	tccataggct	ccgccccct	gacgagcatc	acaaaaatcg	1680
acgctcaagt	cagagggtggc	gaaacccgac	aggactataa	agataccagg	cgtttcccc	1740
tggaagctcc	ctcgtgcgct	ctcctgttcc	gaccctgccc	cttaccggat	acctgtccgc	1800
ctttctccct	tcgggaagcg	tggcgctttc	tcatagctca	cgctgtaggt	atctcagttc	1860
ggtgtaggtc	gttcgctcca	agctgggctg	tgtgcacgaa	cccccgttc	agcccgaccg	1920
ctgcgcctta	tccggttaact	atcgtcttga	gtccaacccg	gtaagacacg	acttatcgcc	1980
actggcagca	gccactggta	acaggattag	cagagcgagg	tatgtaggcg	gtgctacaga	2040
gttcttgaag	tggtggccta	actacggcta	cactagaagg	acagtatttg	gtatctgcgc	2100
tctgctgaag	ccagttacct	tcggaaaaag	agttggtagc	tcttgatccg	gcaaacaaac	2160
caccgctggg	agcggtggtt	tttttgtttg	caagcagcag	attacgcgca	gaaaaaaagg	2220
atctcaagaa	gatcctttga	tcttttctac	ggggctctgac	gctcagtggg	acgaaaactc	2280
acgttaaggg	attttgggtca	tgagattatc	aaaaaggatc	ttcacctaga	tccttttaaa	2340
ggccggccgc	ggccgccatc	ggcattttct	tttgcgtttt	tatttgttaa	ctgttaattg	2400
tccttgttca	aggatgctgt	ctttgacaac	agatgttttc	ttgcctttga	tgttcagcag	2460
gaagctcggc	gcaaacgttg	attgtttgct	tgcgtagaat	cctctgtttg	tcatatagct	2520
tgtaatcacg	acattgtttc	ctttcgcttg	aggtacagcg	aagtgtgagt	aagtaaaggt	2580
tacatcggtta	ggatcaagat	ccatttttaa	cacaaggcca	gttttgttca	gcggcttgta	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	tcgccttggg	agccatcttc	3000
agttccagtg	tttgcttcaa	atactaagta	tttgtggcct	ttatcttcta	cgtagtgagg	3060
atctctcagc	gtatgggttg	cgcctgagct	gtagttgcct	tcacgatga	actgctgtac	3120
attttgatac	gtttttccgt	caccgtcaaa	gattgattta	taatcctcta	caccgttgat	3180
gttcaaagag	ctgtctgatg	ctgatacggt	aacttggtgca	gttgtcagtg	tttgtttgcc	3240
gtaatgttta	ccggagaaat	cagtgtagaa	taaacggatt	ttccgctcag	atgtaaagt	3300
ggctgaacct	gaccattctt	gtgtttggtc	ttttaggata	gaatcatttg	catcgaattt	3360
gtcgtgtctt	ttaaagacgc	ggccagcggt	ttccagctg	tcaatagaag	tttcgccgac	3420
tttttgatag	aacatgtaaa	tcgatgtgtc	atccgcattt	ttaggatctc	cggctaattgc	3480

aaagacgatg tggtagccgt gatagtttgc gacagtgccg tcagcgtttt gtaatggcca 3540
gctgtcccaa acgtccaggc cttttgcaga agagatatatt ttaattgtgg acgaatcaaa 3600
ttcagaaact tgatatTTTT cttttttttg ctgttcaggg atttgcagca tatcatggcg 3660
tgtaatatgg gaaatgccgt atgtttccct atatggcttt tggttcgttt ctttcgcaaa 3720
cgcttgagtt gcgcctcctg ccagcagtg cggtagtaaag gtttaatactg ttgcttgttt 3780
tgcaaaacttt ttgatgttca tcgttcctgt ctcttttttt atgtactgtg tttagcggctt 3840
gcttcttcca gccctcctgt ttgaagatgg caagttagtt acgcacaata aaaaaagacc 3900
taaaatatgt aaggggtgac gccaaagtat acactttgcc ctttacacat tttaggtctt 3960
gcctgcttta tcagtaacaa acccgcgca tttacttttc gacctcattc tattagactc 4020
tcgtttggat tgcaactggg ctattttcct cttttgtttg atagaaaatc ataaaaggat 4080
ttgcagacta cgggcctaaa gaactaaaaa atctatctgt ttcttttcat tctctgtatt 4140
ttttatagtt tctgttgcac gggcataaag ttgccttttt aatcacaatt cagaaaatat 4200
cataatatct catttcacta aataatagt aacggcaggt atatgtgatg ggttaaaaag 4260
gatcggcggc cgctcgattt aaatc 4285

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

<220>
<223> vector

<400> 10

tcgagaggcc tgacgtcggg cccggtacca cgcgtcatat gactagttcg gacctaggga 60
tatcgtcgac atcgatgctc ttctgcgtta attaacaatt gggatcctct agacccgggg 120
attccaacct gaagactggc tcggtatgac cgaaccgctc aatattccgg gaaccagcac 180
tcaatatgct aactggcggc gccgtttaac cgcaaatata gaggatattt ttgccgatac 240
ggatattcaa catctgttaa aagagggtgaa tgctattcgt aaggaataat tttgttgca 300
acgcaatgtg attttaacgg gtgccggata tggcaccctt atcaaaacga cgaatattat 360
agacctctta cgatgacgca tctttcccca gatagcagg attagacgga tgatgttacg 420
gaatatcccg tccctgtgcg gcaacataaa ccttaatcca ttcttcctca gtgaaggaaa 480
ttcgtaacgc atccgccgcg ctttttacct gttcaatttt accggacccc ataaccggca 540
taatttttgc cggatgcgcc aataaccagg cataagccaa tgtatctaaa cgggtttctc 600
ctttcgtttc accgatttcg agtaatgttt tttgcaccgc ccgactgttc tcatcctgat 660
tgaataaacg accgccggca agtgccgacc atgceatcgg ttgaatacgt tttccagta 720
aaaaatccag ggtaccgtca tcaaaagcct gacgatgaag aggcgaaatc tcaatttgat 780
tagtgattaa cggctgattc acataagatt gcaacatggc gaacttagcc ggcgtatagt 840
tagatacccc gaaataacgt acttlyccgg tttgataaag ttcataaaaa gccgcgcga 900
tttgttcggg atccgcacag ggagaaagwc ggtgaatcag caatacatct aaatagtcgc 960

attgcagttt	ttcaatggaa	cgttgcgccg	accacataat	atggcggtag	ctgttgatcat	1020
agtgatggga	ttttatatcg	ggtaattctt	cattaggata	caaaatcccc	catttggtca	1080
ccaaagtaag	ctgtgcgcgc	aaggatttat	ccagcgccag	cgcccgccg	aattccgcct	1140
cggaagtaaa	agccccgtaa	caagcggcat	gatccagcgt	atcaacgcct	aattctaate	1200
cttgcttaac	gaatgtaagc	aattcctgcg	gcgatttccg	ccagcttttt	aaccgccaga	1260
atccttgaat	taagcgactg	aatgttaaat	cgggagccag	ttgaatgtgt	tgcataaaac	1320
ctccaaataa	attgaatcaa	acagacttaa	gtataaatct	ttaaagaaaa	agtgcggtag	1380
aaaaatatgg	attttccgca	taaaaaaagc	gtacccgatt	aggtacgcta	ttaaaaatat	1440
aagcggcgct	attctactct	cttatggatc	tcagtcaaga	aaggatccgg	caaccrccga	1500
acaaatggag	rcgaaraaat	tgaaaagacg	aggaaatcag	cgcgttaaaa	attccccgaa	1560
accaccgcga	ctttttattg	gaatttgcta	accttaaaag	tgcggtcaaa	aagttaaaaa	1620
ttttaagatt	gcaattccaa	cggattctta	cccgccttac	gcaaagcctg	atgttcttta	1680
ataatcgcca	taaaaggctg	tccgaagcgc	tgccatttga	tggcgccgac	accgttgatt	1740
tgcagcattt	ccactttgct	ggtcggctga	tacaacgaca	tttcctgcaa	ggtcgcgtca	1800
ctgaacacaa	tataaggcgg	aatgttttct	ttgtcggaac	tctgtttgcg	caggaaacgc	1860
aggcgggcaa	ataaatcttt	gtcgtagtgt	gttaccgcat	tgcggtgcgg	agcctgtacc	1920
atggtaatgg	aagataatct	cggcatggcc	agttccaaag	acacttcgcc	gcgcagcacg	1980
ggacgcgcgc	tttcgggtgag	ctgtaatctg	gtcccatgac	cgaaatcgct	gatgatttgt	2040
tgcacaaagc	ccaaatgaat	cagctgacga	attaccgatt	gccagtattc	tttgctttta	2100
tctttgccaa	ttccgtagac	tttcaactca	tcatgttgat	tttcttttat	tttctgattc	2160
tgcaaaccgc	gcattacgcc	gattacgtat	tgcgtgccga	aacgttgccc	ggtgcgataa	2220
atggtcgaaa	ggattttctg	cgcgctctaat	aatccgtcat	attttttcgg	cggatcgagg	2280
cagatatcac	agttattaca	tggcgtttgg	cggttttcgc	cgaaataatt	taacagcact	2340
aaacgacggc	aggtctggct	ttcggcaaat	tcgccgatgg	cttcagctt	atgccgttta	2400
atatcccggt	gcgggctttc	cggctcttcc	aataaaattt	tatgcaacca	ggcataatcc	2460
gccggctcgt	aaaacagtac	cgttccgcc	ggcaggctcg	cccggccgcg	gcgcccgggt	2520
tcctgataat	acgcctcaat	gctgcgagat	aaatcaaaat	gcgccacaaa	acgcacatta	2580
gatttggtga	tccccatacc	aaaagcaatg	gtcgccacca	ccacttgaat	attatcccggt	2640
tgaaacgcct	gttgaccgcg	ttcccgtgc	gacggctcca	tgcccgcgat	ataagcggct	2700
gcggaaatgc	ctcttttctt	cagggtctcc	gcaatgcgct	ccactttgct	acggctgttg	2760
caatagacga	taccgctttt	acctttttgc	gccgccacaa	aattgtataa	ttgtccatc	2820
ggtttgaatt	ttccaccaa	ggtataacga	atattcgggc	ggtcaaaact	acctacatac	2880
aagtgcgggt	cgttcaggct	gacccgggat	ttaaatcgct	agcgggctgc	taaaggaagc	2940
ggaacacgta	gaaagccagt	ccgcagaaac	ggtgctgacc	ccggatgaat	gtcagctact	3000

gggctatctg	gacaagggaa	aacgcaagcg	caaagagaaa	gcaggtagct	tgcagtgggc	3060
ttacatggcg	atagctagac	tgggcggttt	tatggacagc	aagcgaaccg	gaattgccag	3120
ctggggcgcc	ctctggtaag	gttggaagc	cctgcaaagt	aaactggatg	gctttcttgc	3180
cgccaaggat	ctgatggcgc	aggggatcaa	gatctgatca	agagacagga	tgaggatcgt	3240
ttcgcgatgat	tgaacaagat	ggattgcacg	caggttctcc	ggccgcttgg	gtggagagggc	3300
tattcggcta	tgactgggca	caacagacaa	tcggctgctc	tgatgccgcc	gtgttccggc	3360
tgtcagcgca	ggggcgcccc	gttctttttg	tcaagaccga	cctgtccggg	gccctgaatg	3420
aactgcagga	cgaggcagcg	cggctatcgt	ggctggccac	gacgggcgtt	ccttgcgcag	3480
ctgtgctcga	cgttgtcact	gaagcgggaa	gggactggct	gctattgggc	gaagtgccgg	3540
ggcaggatct	cctgtcatct	caccttgctc	ctgccgagaa	agtatccatc	atggctgatg	3600
caatgcggcg	gctgcatacg	cttgatccgg	ctacctgcc	attcgaccac	caagcgaaac	3660
atcgcatacga	gcgagcacgt	actcggatgg	aagccggctc	tgatgatcag	gatgatctgg	3720
acgaagagca	tcaggggctc	gcgccagccg	aactgttcgc	caggctcaag	gcgcgcacgc	3780
ccgacggcga	ggatctcgtc	gtgacccatg	gcgatgcctg	cttgccgaat	atcatggtgg	3840
aaaatggccg	cttttctgga	ttcatcgact	gtggcgggct	gggtgtggcg	gaccgctatc	3900
aggacatagc	gttggctacc	cgtgatattg	ctgaagagct	tggcggcgaa	tgggctgacc	3960
gcttctctgt	gctttacggt	atcgcgcgtc	ccgattcgca	gcgcacgcc	ttctatcgcc	4020
ttcttgacga	gttcttctga	gcgggactct	ggggttcgaa	atgaccgacc	aagcgacgcc	4080
caacctgcca	tcacgagatt	tcgattccac	cgccgccttc	tatgaaaggt	tgggcttcgg	4140
aatcgttttc	cgggacgccg	gctggatgat	cctccagcgc	ggggatctca	tgttggaagt	4200
cttcgcccac	gctagcggcg	cgccggccgg	cccgggtgta	aataccgcac	agatgcgtaa	4260
ggagaaaata	ccgcatcagg	cgctcttccg	cttctctgct	cactgactcg	ctgcgctcgg	4320
tcgttcggct	gcggcgagcg	gtatcagctc	actcaaaggc	ggtaatacgg	ttatccacag	4380
aatcagggga	taacgcagga	aagaacatgt	gagcaaaagg	ccagcaaaag	gccaggaacc	4440
gtaaaaaggc	cggttgctg	gcgtttttcc	ataggctccg	ccccctgac	gagcatcaca	4500
aaaatcgacg	ctcaagtcag	agggtggcgaa	acccgacagg	actataaaga	taccaggcgt	4560
ttccccctgg	aagctccctc	gtgcgctctc	ctgttccgac	cctgccgctt	accggatacc	4620
tgtccgcctt	tctcccttcg	ggaagcgtgg	cgctttctca	tagctcacgc	tgtaggatct	4680
tcagttcggg	gtaggtcggt	cgctccaagc	tgggctgtgt	gcacgaaccc	cccgttcagc	4740
ccgaccgctg	cgcttatcc	ggtaactatc	gtcttgagtc	caaccgggta	agacacgact	4800
tatcgccact	ggcagcagcc	actggtaaca	ggattagcag	agcgaggat	gtaggcgggtg	4860
ctacagagtt	cttgaagtgg	tggcctaact	acggctacac	tagaaggaca	gtatttggtg	4920
tctgcgctct	gctgaagcca	gttaccttcg	gaaaaagagt	tggtagctct	tgatccggca	4980
aacaaaccac	cgctggtagc	ggtgggtttt	ttgtttgcaa	gcagcagatt	acgcgcagaa	5040
aaaaaggatc	tcaagaagat	cctttgatct	tttctacggg	gtctgacgct	cagtggaaacg	5100

aaaactcacg ttaagggatt ttggtcatga gattatcaaa aaggatcttc acctagatcc	5160
ttttaaaggc cggccgcggc cgccatcggc attttctttt gcgtttttat ttgttaactg	5220
ttaattgtcc ttgttcaagg atgctgtctt tgacaacaga tgttttcttg cctttgatgt	5280
tcagcaggaa gctcggcgca aacgttgatt gtttgtctgc gtagaatcct ctgtttgtca	5340
tatagcttgt aatcacgaca ttgtttcctt tcgcttgagg tacagcgaag tgtgagtaag	5400
taaaggttac atcgtttaga tcaagatcca tttttaacac aaggccagtt ttgttcagcg	5460
gcttgtatgg gccagttaaa gaattagaaa cataaccaag catgtaaata tcgttagacg	5520
taatgccgtc aatcgtcatt tttgatccgc gggagtcagt gaacaggtag catttgccgt	5580
tcattttaaa gacgttcgcg cggtcaattt catctgttac tgtgttagat gcaatcagcg	5640
gtttcatcac ttttttcagt gtgtaatcat cgtttagctc aatcataccg agagcgccgt	5700
ttgctaactc agccgtgctg tttttatcgc ttgacagaag tttttgactt tcttgacgga	5760
agaatgatgt gcttttgcca tagtatgctt tgttaaataa agattcttcg ccttggtagc	5820
catcttcagt tccagtgttt gcttcaaata 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 cattcttggtg tttggctctt taggatagaa tcatttgcac	6180
cgaatttgtc gctgtcttta aagacgcggc cagcggtttt ccagctgtca atagaagttt	6240
cgccgacttt ttgatagaac atgtaaatcg atgtgtcacc cgcattttta ggatctccgg	6300
ctaattgcaa gacgatgtgg tagccgtgat agtttgcgac agtgccgtca gcgttttgta	6360
atggccagct gtcccaaacg tccaggcctt ttgcagaaga gatattttta attgtggacg	6420
aatcaaattc agaaacttga tatttttcat ttttttgctg ttcagggatt tgcagcatat	6480
catggcgtgt aatatgggaa atgccgtatg tttccttata tggcttttggt ttcgtttctt	6540
tcgcaaacgc ttgagttgcg cctcctgcca gcagtgcggt agtaaagggt aatactgttg	6600
cttgttttgc aaactttttg atgttcacg ttcattgtct cttttttatg tactgtgtta	6660
gcggtctgct tcttccagcc ctccgtgttg aagatggcaa gttagttacg cacaataaaa	6720
aaagacctaa aatatgtaag gggtgacgcc aaagtataca ctttgccctt tacacatttt	6780
aggtcttgcc tgctttatca gtaacaaacc cgcgcgattt acttttcgac ctcattctat	6840
tagactctcg tttggattgc aactgggtcta ttttctctt ttgtttgata gaaaatcata	6900
aaaggatttg cagactacgg gcctaaagaa ctaaaaaatc tatctgtttc ttttcattct	6960
ctgtattttt tatagtttct gttgcatggg cataaagttg cttttttaat cacaattcag	7020
aaaatatcat aatatctcat ttcactaaat aatagtgaac ggcagggtata tgtgatgggt	7080
taaaaaggat cggcggccgc tcgatttaaa tc	7112

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

<220>
<223> vector

5

<400> 11

tcgagaggcc	tgacgtcggg	cccggtagca	cgcgtagcat	gactagttcg	gacctaggga	60
tgggatcgag	ctcttttctt	tgccgacaag	gcggaagctt	taggggaaat	tcccgtaggt	120
gccgtattgg	tgatgaacg	gggcaatata	attggtgaag	gctggaacct	ctctattgtg	180
aactcggatc	ccaccgcccc	tgccgaaatt	attgcgttgc	gtaacgccgc	gcagaaaaatc	240
caaaattacc	gcctgctcaa	taccacttta	tacgtgactt	tagaaccctg	caccatgtgc	300
gccggcgcg	ttttacacag	ccgaatcaaa	cgcttggtat	tcggggcgct	cgattacaaa	360
accggtgcgg	tggtttccag	atttcatttt	tttgaggatt	ataaaatgaa	tcattggggtt	420
gagatcacaa	gcggtgtctt	ataggatcaa	tgcatgcaga	agttaagccg	ctttttccaa	480
aagcgcaggg	aacagaaaaa	acaacaaaaa	gctaccgcac	ttttacaaca	cccccgctt	540
aactcctctg	aaaaatagtg	acaaaaaaac	cgtcataatg	tttacgacgg	tttttttatt	600
tcttctaata	tgctacatta	agcccgtagc	ctgcaagcaa	cccccttaaca	tgctccatta	660
attcttttgt	cggcgggttt	acatcttcaa	gctcgtattt	atcgccgagt	acttcccatt	720
tatgggcgcc	tagacggtga	taaggtaata	attccacttt	ttcgatatct	ttcatatctt	780
taatgaaatt	ccccagcatg	tgcaaatctt	cgtcactatc	tgtataacct	ggcactacaa	840
catggcggat	ccaggtagcg	tgatttcgat	ccgctaataa	ttttgcgaat	tcgagcactc	900
ttttattcgg	cacgccaatc	aggctttcgt	gaaccggttc	attcatttct	ttcagggtcaa	960
gcaacacaa	atccgtgtca	tcaatcaatt	catcaataat	atgatcatga	tgacggacga	1020
aaccgttggg	atccaagcaa	gtattaattc	cttctttatg	gcaggctctg	aaccagtccc	1080
gtacaaattc	cgctgtgaaa	atagcttcac	cgccggaagc	ggtaactccg	ccgcccggag	1140
cgttcataaa	atggcgatag	gtcaccactt	ctttcattaa	ttcttcaacg	gaaatttctt	1200
taccgccgtg	caaattccag	gtgtctctgt	tatggcaata	tttacaacgc	attaagcagc	1260
cttgtaaaaa	taaaataaag	cggattcccc	gcccgtcaac	tgtcccgcat	gtttcaaattg	1320
aatgaattcg	tcctaaaacc	gacataatat	gcccttaaat	aatcaacaaa	atatagcaag	1380
aagattatag	caaagaattt	cgtttttttc	agagaatagt	caaattcttc	caaaaaacta	1440
ccgcactttt	atccgcttta	atcaggggaa	ttaaaacaaa	aaaattccgc	ctattgaggc	1500
ggaattttatt	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

tgcccatagg gatcataaac atatttgcta cgcagtgttc aaagcctgaa gcgacaaaya	1860
acccgatcgg caggatcata ataaaagctt tatccgtag agtyttgccg gcataggcca	1920
tccaaacggc aatacatacc ataatgttgc aaagaatacc taaacagaag gcttcaaycc	1980
aggtatgttc tattttatgt tgtgccgtat ttaaaatggg taatccccac tgaccgtttg	2040
ccgccatgat ctgaccggaa aaccaaatta atgcaacaat aaataaacgg 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 cgataaaaat gaataggctt gttttttcgt agctttataa acgccgacgt	2400
ctaaccgggt ttgagccatc tcggttgccg aagccatcca agccaattta aaatcttccg	2460
atctcattga gctttcctta gtaataaaac tactcggaat tgagtagaac tgccttaag	2520
cataaatgat agattaaaaa atccaaaatt gttgaatatt atttaacggg gggattataa	2580
aagattcata aattagataa tagctaattt gagtgatcca tatcaccttt tacagatttt	2640
ttgacctaaa tcaaaattac ccaaataagag taataatacc attataaagg gtgtggattt	2700
attcctttgg ttacgagat aaattgctat ttaagctgat ttctgataaa aagtgcggta	2760
gatttttccc aaaaataagg aaacacaaaa tggcagaaga aacaattttc agtaaaatta	2820
ttcgtaaaga aattcccgcg gacattatat atcaagacga tcttgtcacc gcatttcgcg	2880
atattgcgcc gcaggcaaaa actcatattt taattattcc gaataaattg attccgcag	2940
taaacgacgt aaccgcccac cgtcgacatc gatgctcttc tgcgttaatt aacaattggg	3000
atcctctaga ctttgcttcc agatgtatgc tctcctccgg agagtaccgt gactttattt	3060
tcggcacaaa tacaggggtc gatggataaa tacggcgata gtttcctgac ggatgatccg	3120
tatgtaccgg cggaagacaa gctgcaaac 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 aaggataaac catgaatttt acccgattg	3420
acctgaatac ctggaatcgc aggaacact ttgcccttta tcgtcagcag attaaatgcg	3480
gattcagcct gaccacaaa ctcgatatta ccgctttgcg taccgcactg gcggagacag	3540
gttataagtt ttatccgctg atgatttacc tgatctcccg ggctgttaat cagtttccgg	3600
agttccggat ggcactgaaa gacaatgaac ttatttactg ggaccagtca gaccgggtct	3660
ttactgtctt tcataaagaa accgaaacat tctctgcact gtcctgccgt tattttccgg	3720
atctcagtga gtttatggca gggtataatg cggtaacggc agaatatcag catgatacca	3780
gattgtttcc gcagggaaat ttaccggaga atcacctgaa tatatcatca ttaccgtggg	3840

tgagttttga	cgggatttaa	cctgaacatc	accggaaatg	atgattatth	tgccccggth	3900
tttacgatgg	caaagtttca	gcaggaaggt	gaccgcgtat	tattacctgt	ttctgtacag	3960
gttcatcatg	cagtctgtga	tggttttcat	gcagcacggg	ttattaatac	acttcagctg	4020
atgtgtgata	acatactgaa	ataaattaat	taattctgtg	tttaagccac	cgtatccggc	4080
aggaatgggtg	gctttttttt	tatatthtaa	ccgtaatctg	taatttcgth	tcagactggg	4140
tcaggatgag	ctcgtttgga	ctcctgttga	tagatccagt	aatgacctca	gaactccatc	4200
tggaattgtt	cagaacgctc	gggtgccgcc	gggcgthttt	tattgggtgag	aatccaagca	4260
ctagcggcgc	gccggccggc	ccggtgtgaa	ataccgcaca	gatgcgtaag	gagaaaaatac	4320
cgcatacaggc	gctcttccgc	ttcctcgtc	actgaactgc	tgcgctcggg	cgthtcggctg	4380
cgccgagcgg	tatcagctca	ctcaaaggcg	gtaatacggg	tatccacaga	atcaggggat	4440
aacgcaggaa	agaacatgtg	agcaaaaagg	cagcaaaaagg	ccaggaaccg	taaaaaaggcc	4500
gcgttgctgg	cgthttttcca	taggctccgc	ccccctgacg	agcatcacia	aaatcgacgc	4560
tcaagtcaga	gggtggcgaaa	cccgaacagg	ctataaagat	accaggcgth	tccccctgga	4620
agctccctcg	tgcgctctcc	tgthccgacc	ctgccgctta	ccggataacct	gtccgcctth	4680
ctcccttcgg	gaagcggtgg	gctthctcat	agctcacgct	gtaggtatct	cagthtcgggtg	4740
taggtcgthc	gctccaagct	gggctgtgtg	cacgaacccc	ccgthtcagcc	cgaccgctgc	4800
gccttatccg	gtaactatcg	tcttgagthc	aacccggtaa	gacacgactt	atcgccactg	4860
gcagcagcca	ctggtaacag	gattagcaga	gcgaggtatg	taggcgggtgc	tacagagthc	4920
ttgaagtggg	ggcctaacta	cggctacact	agaaggacag	tatttggtat	ctgcgctctg	4980
ctgaagccag	ttaccttcgg	aaaaagagth	ggtagctctt	gatccggcaa	acaaaccacc	5040
gctggtagcg	gtggthtttt	tgthtgcaag	cagcagatta	cgcgcagaaa	aaaaggatct	5100
caagaagatc	ctthgatctt	ttctacgggg	tctgacgctc	agtggaacga	aaactcacgt	5160
taagggatth	tggtcatgag	attatcaaaa	aggatcttca	cctagatcct	tttaaaggcc	5220
ggccgcggcc	gccatcgga	thttctthtg	cgthttthatt	tgthtaactgt	taattgtcct	5280
tgthcaagga	tgctgtctth	gacaacagat	gthttctthgc	ctthgatgth	cagcaggaag	5340
ctcggcgcaa	acgttgattg	thtgctctgc	tagaatctct	tgthtgctat	atagctthga	5400
atcacgacat	tgthttctth	cgcttgaggt	acagcgaagt	gtgagtaagt	aaagggtaca	5460
tcgttaggat	caagatccat	thttaacaca	aggccagtht	tgthtcagcg	cttgatggg	5520
ccagthaaag	aattagaaac	ataaccaagc	atgtaaatat	cgthtagacgt	aatgccgtca	5580
atcgthcatth	thgatccgc	ggagtcagtg	aacagggtacc	atthgccgth	catthtaag	5640
acgttcgcgc	gthcaatthc	atctgtthact	gtgttagatg	caatcagcg	thtcatcact	5700
thtttcagtg	tgtaatcatc	gtthtagctca	atcataccga	gagcgccgth	tgctaaactca	5760
gccgtgcgth	thttatcgct	thgcagaagt	thttgactth	cttgacggaa	gaatgatgtg	5820
ctthtgccat	agtatgctth	gtthaaataaa	gattctthcgc	cttggttagcc	atcttcagth	5880
ccagtgtthg	ctthcaatac	taagtatthg	tgccctthtat	ctthctacgta	gtgaggatct	5940

ctcagcgtat ggttgctgcc 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 attcttgtgt ttggtctttt aggatagaat catttgcatc gaatttgtcg	6240
ctgtctttaa agacgcggcc agcgtttttc cagctgtcaa tagaagtttc gccgactttt	6300
tgatagaaca tgtaaatega 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 ggcttttggt tcgtttcttt cgcaaactgt	6600
tgagttgcgc ctcttgccag cagtgcggta gtaaagggtta atactgttgc ttgttttgca	6660
aactttttga tgttcacgt tcatgtctcc ttttttatgt actgtgttag cggctctgctt	6720
cttcagccc tctgtttga agatggcaag ttagttacgc acaataaaaa aagacctaaa	6780
atatgtaagg ggtgacgcca aagtatacac tttgcccttt acacatttta ggtcttgctt	6840
gctttatcag taacaaaccc gcgcgattta cttttcgacc tcattctatt agactctgt	6900
ttggattgca actggtctat tttcctcttt tgtttgatag aaaatcataa aaggatttgc	6960
agactacggg cctaaagaac taaaaaatct atctgtttct tttcattctc tgtatttttt	7020
atagtttctg ttgcatgggc ataaagtgtc ctttttaatc acaattcaga aaatatcata	7080
atatctcatt tcaactaaata atagtgaacg gcaggatatat gtgatggggt aaaaaggatc	7140
ggcggccgct cgattttaat c	7161

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

gatccccagt agatttacgt ttaaactttt ttatttcctt ttttaatttaa ttttaattaac	60
agttggtgct atgacacttt acctcatagc tggcataatt cgcaatactc tgggtcttcg	120
agaggatatcc aacctgagtt gaaatacttt accatcgatt tagcagttgt atcagttata	180
tttatattac ctttaactct tcgccatcca ggagttttac cgtacagatt agaggataat	240
aataacacat aattctcgta agcaatatga gataatttcc aagactctat attagctcgt	300
gatgttttcc aagggtctaaa atcgtcacgg ttcataataat tagccaatct catatgctct	360
ctaacttccg atgataagct gtcaaacatg agaattaacg atctgataga gaagggtttg	420
ctcgggtcgg tggctctggt aacgaccagt atcccgatcc cggctggccg tcctggccgc	480
cacatgaggc atgttccgcg tccttgcaat actgtgttta catacagtct atcgtttagc	540
ggaaagtctt tttaccctca gccgaaatgc ctgccgttgc tagacattgc cagccagtg	600

ccgtcactcc	cgtactaact	gtcacgaacc	cctgcaataa	ctgtcacgcc	cccctgcaat	660
aactgtcacg	aaccctgca	ataactgtca	cgccccaaa	cctgcaaacc	cagcaggggc	720
gggggctggc	gggggtgttg	aaaaatccat	ccatgattat	ctaagaataa	tccactaggc	780
gcggttatca	gcgcccttgt	ggggcgctgc	tgcccttgcc	caatatgccc	ggccagaggc	840
cggatagctg	gtctattcgc	tgcgctaggc	tacacaccgc	cccaccgctg	cgcggcaggc	900
ggaaaggcgg	gcaaagcccc	ctaaacccca	caccaaacc	cgcagaaata	cgctgggagc	960
gcttttagcc	gcttttagcgg	cctttcccc	taccgaagg	gtgggggcgc	gtgtgcagcc	1020
ccgcagggcc	tgtctcggtc	gatcattcag	cccggctcat	ccttctggcg	tggcggcaga	1080
ccgaacaagg	cgcggtcgtg	gtcgcgttca	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	aatccccgacc	ctactttgta	ggggagggcc	attgcatgga	gccgaaaagc	1440
aaaagcaaca	gcgaggcagc	atggcgattt	atcaccttac	ggcgaaaacc	ggcagcaggt	1500
cgggcggcca	atcgggccagg	gccaaggccg	actacatcca	gcgcgaaggc	aagtatgccc	1560
gcgacatgga	tgaagtcttg	cacgccgaat	ccgggcacat	gccggagttc	gtcgagcggc	1620
ccgccgacta	ctgggatgct	gccgacctgt	atgaacgcgc	caatgggcgg	ctgttcaagg	1680
aggtcgaatt	tgccctgccg	gtcgagctga	ccctcgacca	gcagaaggcg	ctggcgtccg	1740
agttcgccca	gcacctgacc	ggtgccgagc	gcctgccgta	tacgctggcc	atccatgccg	1800
gtggcggcga	gaaccgcac	tgccacctga	tgatctccga	gcggatcaat	gacggcatcg	1860
agcggcccg	cgctcagtgg	ttcaagcgg	acaacggcaa	gaccccgag	aagggcggg	1920
cacagaagac	cgaagcgctc	aagcccaagg	catggcttga	gcagaccgc	gaggcatggg	1980
ccgaccatgc	caaccgggca	ttagagcggg	ctggccacga	cgcccgcat	gaccacagaa	2040
cacttgaggc	gcagggcatc	gagcgcctgc	ccggtgttca	cctggggccg	aacgtggtgg	2100
agatggaagg	ccggggcatc	cgcaccgacc	gggcagacgt	ggcctgaac	atcgacaccg	2160
ccaacgcca	gatcatcgac	ttacaggaat	accgggaggc	aatagaccat	gaacgcaatc	2220
gacagagtga	agaaatccag	aggcatcaac	gagttagcgg	agcagatcga	accgctggcc	2280
cagagcatgg	cgacactggc	cgacgaagcc	cggcaggtca	tgagccagac	ccagcaggcc	2340
agcgaggcgc	aggcggcgga	gtggctgaaa	gcccagcgcc	agacaggggc	ggcatgggtg	2400
gagctggcca	aagagttg	ggaggtagcc	gccgaggtga	gcagcgccgc	gcagagcgcc	2460
cggagcgcgt	cgcgggggtg	gactggaag	ctatggctaa	ccgtgatgct	ggcttccatg	2520
atgcctacgg	tggtgctgct	gatcgcatcg	ttgctcttgc	tcgacctgac	gccactgaca	2580
accgaggacg	gctcgatctg	gctgcgcttg	gtggcccgat	gaagaacgac	aggactttgc	2640

aggccatagg	ccgacagctc	aaggccatgg	gctgtgagcg	cttcgatatc	ggcgtcaggg	2700
acgccaccac	cggccagatg	atgaaccggg	aatggtcagc	cgccgaagtg	ctccagaaca	2760
cgccatggct	caagcggatg	aatgcccagg	gcaatgacgt	gtatatcagg	cccgccgagc	2820
aggagcggca	tggctctggg	ctggtggacg	acctcagcga	gtttgacctg	gatgacatga	2880
aagccgaggg	cggggagcct	gccctggtag	tggaaccag	cccgaagaac	tatcaggcat	2940
gggtcaaggt	ggccgacgcc	gcaggcggg	aacttcgggg	gcagattgcc	cggacgctgg	3000
ccagcgagta	cgacgccgac	ccggccagcg	ccgacagccg	ccactatggc	cgcttggcgg	3060
gcttcaccaa	ccgcaaggac	aagcacacca	cccgcgccgg	ttatcagccg	tgggtgctgc	3120
tgcgtgaatc	caagggcaag	accgccaccg	ctggccccggc	gctggtgcag	caggctggcc	3180
agcagatcga	gcaggcccag	cggcagcagg	agaaggcccc	caggctggcc	agcctcgaac	3240
tgccccgagc	gcagcttagc	cgccaccggc	gcacggcgct	ggacgagtag	cgcagcgaga	3300
tggccgggct	ggtcaagcgc	ttcgggtgat	acctcagcaa	gtgcgacttt	atcgccgcgc	3360
agaagctggc	cagccggggc	cgcagtgccg	aggaaatcgg	caaggccatg	gccgaggcca	3420
gcccagcgct	ggcagagcgc	aagccccggc	acgaagcgga	ttacatcgag	cgcaccgtca	3480
gcaaggtcat	gggtctgccc	agcgtccagc	ttgcgcgggc	cgagctggca	cgggcaccgg	3540
caccccgcca	gcgaggcatg	gacaggggcg	ggccagattt	cagcatgtag	tgcttgcgtt	3600
ggtactcacg	cctgtttatac	tatgagtact	cacgcacaga	aggggggttt	atggaatacg	3660
aaaaaagcgc	ttcagggctg	gtctacctga	tcaaaagtga	caagggttat	tggttgcccc	3720
gtggcttttg	ttatacgtca	aacaaggccg	aggctggccg	cttttcagtc	gctgatatgg	3780
ccagccttaa	ccttgacggc	tgcaccttgt	ccttgttccg	cgaagacaag	cctttcggcc	3840
ccggcaagtt	tctcggtgac	tgatatgaaa	gaccaaagg	acaagcagac	cggcgacctg	3900
ctggccagcc	ctgacgctgt	acgccaagcg	cgatatgccg	agcgcagtaa	ggccaaaggg	3960
atgcgtcagc	gcaagttctg	gctgaccgac	gacgaatacg	aggcgctgcg	cgagtgcctg	4020
gaagaactca	gagcggcgca	gggcgggggt	agtgaccccc	ccagcgccca	accaccaact	4080
gcctgcaaag	gaggcaatca	atggctaccc	ataagcctat	caatattctg	gaggcgcttcg	4140
cagcagcgcc	gccaccgctg	gactacgttt	tgcccaacat	ggtggccggg	acggtcgggg	4200
cgctgggtgc	gcccgggtgg	gccggtaaat	ccatgctggc	cctgcaactg	gccgcacaga	4260
ttgcaggcgg	gccggatctg	ctggaggtgg	gcgaactgcc	caccggcccc	gtgatctacc	4320
tgcccccgga	agacccgccc	accgccattc	atcaccgcct	gcacgccctt	ggggcgacc	4380
tcagcgccga	ggaacggcaa	gccgtggctg	acggcctgct	gatccagccg	ctgatcggca	4440
gcctgccccaa	catcatggcc	ccggagtggg	tcgacggcct	caagcgcgcc	gccgagggcc	4500
gccgcctgat	ggtgctggac	acgctgcgcc	ggttcacat	cgaggaagaa	aacgccagcg	4560
gccccatggc	ccaggtcatc	ggtcgcatgg	aggccatcgc	cgccgatacc	gggtgctcta	4620
tcgtgttcct	gcaccatgcc	agcaagggcg	cggccatgat	gggcgcaggc	gaccagcagc	4680
aggccagccg	gggcagctcg	gtactggctg	ataacatcgc	ctggcagtc	tacctgtcga	4740

gcatgaccag	cgccgaggcc	gaggaatggg	gtgtggacga	cgaccagcgc	cggttcttcg	4800
tccgcttcgg	tgtgagcaag	gccaactatg	gcgcaccggt	cgctgatcgg	tggttcaggc	4860
ggcatgacgg	cggggtgctc	aagccccg	tgctggagag	gcagcgcaag	agcaaggggg	4920
tgccccgtgg	tgaagcctaa	gaacaagcac	agcctcagcc	acgtccggca	cgacccggcg	4980
cactgtctgg	ccccggcct	gttccgtgcc	ctcaagcggg	gagagcgcaa	gcgcagcaag	5040
ctggacgtga	cgtatgacta	cggcgacggc	aagcggatcg	agttcagcgg	cccggagccg	5100
ctgggcgctg	atgatctg	catcctgcaa	gggctgggtg	ccatggctgg	gcctaattggc	5160
ctagtgtctg	gcccggaacc	caagaccgaa	ggcggacggc	agctccggct	gttcctggaa	5220
cccaagtggg	aggccgtcac	cgctgatgcc	atggtgggtca	aaggtagcta	tcgggcgctg	5280
gcaaaggaaa	tcggggcaga	ggtcgatagt	ggtggggcgc	tcaagcacat	acaggactgc	5340
atcgagcgcc	tttggaaggt	atccatcatc	gcccagaatg	gccgcaagcg	gcaggggttt	5400
cggctgctgt	cggagtacgc	cagcgacgag	gcggacgggc	gcctgtacgt	ggccctgaac	5460
cccttgatcg	cgcaggccgt	catgggtggc	ggccagcatg	tgcgcatcag	catggacgag	5520
gtgcgggcgc	tggacagcga	aaccgcccgc	ctgctgcacc	agcggctgtg	tggttgatc	5580
gaccccgga	aaaccggcaa	ggttccata	gataccttgt	gcggctatgt	ctggccgtca	5640
gaggccagtg	gttcgaccat	gcgcaagcgc	cgccagcggg	tgcgcgaggc	gttgccggag	5700
ctggtcgcgc	tggtctggac	ggtaaccgag	ttcgcggcgg	gcaagtacga	catcaccggg	5760
cccaaggcgg	caggctgacc	ccccccactc	tattgtaaac	aagacatttt	ttatctttta	5820
tattcaatgg	cttattttcc	tgctaattgg	taataccatg	aaaaatacca	tgctcagaaa	5880
aggcttaaca	atattttgaa	aaattgccta	ctgagcgctg	ccgcacagct	ccataggccg	5940
ctttcctggc	tttgcttcca	gatgtatgct	ctcctccgga	gagtaccgtg	actttatttt	6000
cggcacaaat	acaggggtcg	atggataaat	acggcgatag	tttcctgacg	gatgatccgt	6060
atgtaccggc	ggaagacaag	ctgcaaacct	gtcagatgga	gattgattta	atggcggtatg	6120
tgctgagagc	accgccccgt	gaatccgcag	aactgatccg	ctatgtgttt	gcggatgatt	6180
ggccggaata	aataaagccg	ggcttaatac	agattaagcc	cgtatagggg	attattactg	6240
aataccaaac	agcttacgga	ggacggaatg	ttaccattg	agacaaccag	actgccttct	6300
gattattaat	atttttcact	attaatcaga	aggaataacc	atgaatttta	cccggattga	6360
cctgaatacc	tggaatcgca	gggaacactt	tgccctttat	cgtcagcaga	ttaaatgcgg	6420
attcagcctg	accaccaaac	tcgatattac	cgctttgcgt	accgcactgg	cggagacagg	6480
ttataagttt	tatccgctga	tgatttacct	gatctcccgg	gctgttaatc	agtttccgga	6540
gttcgggatg	gactgaaag	acaatgaact	tatttactgg	gaccagtcag	acccggtctt	6600
tactgtcttt	cataaagaaa	ccgaaacatt	ctctgcactg	tcctgccgtt	attttccgga	6660
tctcagtgag	tttatggcag	gttataatgc	ggtaacggca	gaatatcagc	atgataccag	6720
attgtttccg	cagggaaatt	taccggagaa	tcacctgaat	atatcatcat	taccgtgggt	6780

gagttttgac	gggattttaac	ctgaacatca	ccggaatga	tgattatfff	gccccggttt	6840
ttacgatggc	aaagtttcag	caggaagggtg	accgcgtatt	attacctggt	tctgtacagg	6900
ttcatcatgc	agtctgtgat	ggctttcatg	cagcacgggt	tattaataca	cttcagctga	6960
tgtgtgataa	catactgaaa	taaattaatt	aattctgtat	ttaagccacc	gtatccggca	7020
ggaatgggtg	cttttttttt	atattttaac	cgtaatctgt	aatttcggtt	cagactgggt	7080
caggatcact	gtacgataat	gccccgcag	tttggttaata	cccttaataa	aaaagaaaca	7140
gcaaagactg	acagcaataa	taataaagta	agcagtaaca	ataatattaa	caacaccaga	7200
tgcagttata	ataatagtat	ttaagacacc	agaaagactg	ctgcgacagt	cattttgaac	7260
aacaccaaaa	tgccgtaaag	gcagtagtaa	caacaccagt	gaaaacatca	cgatagcata	7320
gtgatatgcc	tgagtgtgtg	taattaaaca	ataaataaac	cgccatatat	aacagaagat	7380
agtattctga	atggcatgct	tttctgttca	gtataaacat	atcatcccgg	ttggtataag	7440
gatgatatat	aataagttaa	gctgaacaca	tatttatfff	ggttttatff	tacaaataaa	7500
gtaagacgat	ccgttaagtc	aaagcggggt	atatttatta	taccctgctt	ttttatttgt	7560
ccgccgggcg	cggataatgg	atcagattat	gcagtgtcac	aatggcctta	ccgggattgg	7620
cgtaagcgtg	cgggatatcc	gcatggaagc	gcagggatcc	cccggcagaa	acgggtgtgcc	7680
actcatcccc	cagccgcagt	tgtaatgcgc	cttcagtagc	aatgacatgt	tctctgggtc	7740
tgaaatccat	ccctgtcggg	gttgcttatg	cagtctgggc	gggactcggc	gtcgtcataa	7800
ttacagccat	tgcttgggtg	cttcattggg	aaaagcttta	tgcttgtaaa	ccgttttgtg	7860
aaaaaatttt	taaaataaaa	aaggggacct	ctagggtccc	caattaatta	gtaatataat	7920
ctattaaagg	tcattcaaaa	ggcatccac	cggatccggg	ccccccctcg	aggctgcagg	7980
tatcgataag	cttgatatcg	aattcccata	ttgtgcatcg	aatccctgca	aaattgtctg	8040
agcgattaat	tgttctaatt	ttaccgccat	gctcaccccc	cgccatacgg	aacagagcct	8100
gcatcagcag	gtccagata	aaacataaac	tcattaatca	gtggcttaga	actgctgctc	8160
ttccgtcgag	ccagtcagtg	cagtgactga	tgactcgccg	ccctgaatga	tattgggtgac	8220
tttatcaaaa	tagcccggtc	ccacttcttg	ttgatgggaa	gcaaagggtg	agccgcgttc	8280
aacggaggca	aattctgggt	gctgcacttt	ctcaacatag	tgcttcatgc	cctcgccttg	8340
cgcgtaagca	tgggccaagt	cgaacatgtt	gaaccacata	ctgtggatgc	ccgccaaggt	8400
aataaattga	tatttgtagc	ccatcgcgga	gagggtcatct	tggaagctgg	cgatctgctg	8460
gtcagtcagg	ttctttttcc	agttaaataa	tggcgaacag	ttataagcca	ataatttacc	8520
ggggaattta	gcgtgaaccg	catctgcaaa	gcgttttagcc	agcgccagat	ctggcgctga	8580
ggtttcacac	cacaccaagt	cggcgtaagg	ggcataggcc	agaccacggc	tgatggcttg	8640
ctcaatgccc	gcgtgagtg	ggaagaagcc	ctcagcagta	cgatcaccag	caataaatcc	8700
gctgtcataa	gggtcgcaat	cagaggtcag	caaatecgca	gcatcagcat	cagtgcgcgc	8760
aatcagcagt	gttggcacgc	caagaacgtc	agcggctaag	cgggcagcaa	ccagcttctg	8820
aatcgcttct	tgtgttgga	ccaaaacttt	gccgcccata	tggccgcatt	tcttcaccgc	8880

cgccaattga	tcttcaaagt	gaacgcccgc	agcaccggct	tcaatcatgg	ctttcatcaa	8940
ttcaaacgca	ttcaatacgc	cgccaaaacc	cgcttcggca	tccgccacaa	tcggcaggaa	9000
atagtcggta	tagcctttgc	tgccccggctc	aatattattc	gaccactgaa	tctgatctgc	9060
acggcgggaag	ctgttattaa	tacgcttaac	cacggccgga	acagagtcga	ccgggtaaag	9120
agattgatcg	ggatacatgc	tggaggcggg	attggcatcg	gcggcgacct	gccaacccga	9180
cagataaatc	gcttcaacac	cggcctttgc	ctgttgcaat	gcctgaccgc	ctgttagcgc	9240
ccccagacag	ttgatgtagc	ctttacgcga	ttcgccgtgc	agcaactccc	acaatctttt	9300
cgcgccgtgc	tgtgccagcg	tacattctgg	gttaacggaa	ccgcgagatt	tgatcacttc	9360
ttcggcgcta	taggggagg	tgatgccctt	ccagcgcggt	gatttccatt	cctgttccaa	9420
ctgttgaatt	tgttgagtag	gagagggtgt	catggcgata	ttccttatta	cttatttttg	9480
tagggttaaa	taactggcct	aggcgagtaa	tgcgtagccc	ggcaacgtca	gaaagtcgat	9540
aagctcgtct	tgtgttgtaa	tccgctccat	cagacgtgcg	gcttcttcaa	accgcccgcc	9600
atcaaaacgc	tctgcgccaa	gttcaagttt	cacgacctgc	atttcttcac	tcaacatgtt	9660
acggaacagc	tctttggtea	ccgtctgacc	attgctcagg	ctttcttggt	gatgtatcca	9720
ttgccagata	gaagtacggg	aaatctcagc	cgtcgcgga	tcttccatca	ggccataaat	9780
cggtagacag	ccattgcccc	atatecatgc	ttcgatgtat	tgcactgcga	cccggatatt	9840
ggccccgcatc	ccctcttcgg	tgcgctcacc	cgtagcaagg	tctagcaact	cagcggcagt	9900
gatttggttta	tcttgcgcg	gactcacctc	taattgggtt	ggacgatcgc	ccagtacttt	9960
gttgaaaacg	tccatcacgg	tatcggccag	accgggggtg	gcgacccatg	taccatcgtg	10020
gccgttgctg	gcttccagct	ctttgtcagc	gcgaacttta	tctaagacca	gcgcattttt	10080
ttctggatct	ttgttcggga	taaaggccgc	catgccgccc	atcgccaagg	caccgcgctt	10140
atggcagggt	ttgatcagta	aacgagagta	ggcactcagg	aagggtttcg	tcacgtgac	10200
cgactggcga	tcgggcagca	cgcatcgc	gtgatttttc	agcgttttga	tatagctgaa	10260
aatgtagtcc	caacggccac	aattcagggc	aacaatgtga	tggcgcagat	ggtagaggat	10320
ctcatccatc	tggaataccg	caggcaatgt	ctcgattaat	actgtggcct	taatggtgcc	10380
ttgcggcaga	tcgaaacgct	gctcggtaaa	gctgaaaaca	tcactccacc	aagccgcttc	10440
ctgataagac	tgcatcttgg	gtagatagaa	ataggggccc	ctgccattgg	caagcagtaa	10500
cttatagtta	tggtagaaat	acaacgcgaa	atcgaataag	ccaccgggga	tatcctcccc	10560
ctgccacttc	acgtgttttt	ctggcaagtg	cagaccacgc	acccgagcaa	tcaacaccgc	10620
tggattgggt	tttagctgat	aaatcttacc	ggattcattc	gcgtaagaga	ttgtgccttt	10680
gaccgcatcg	tgcaaattaa	tctgaccttc	gataacctta	tcccaactgg	gtgccagcga	10740
atcctcaaag	tcagccataa	agactttcac	attcgcattg	agggcattaa	tcaccatttt	10800
gcgctcaacc	ggccccgtga	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	tgaaaaacta	ctccgtgccg	actatctgtt	gtgtcattcc	11100
ccttccccct	ccccatctct	cgacgatcat	ttttcagttt	ccttttggtt	ttccccaaaa	11160
gtgcggtgca	aatttgggga	gttttagtta	attaaaaaaa	ttatttttta	cgagcttcga	11220
ttactgcagc	agcaacactt	gttggcgctt	cagcatattt	taacggttcc	attgagtatg	11280
atgctctaga	gcggccgcca	ccgcggtgg				11309

<210> 13

<211> 11247

<212> ADN

<213> *Salmonella typhimurium*

<400> 13

gatccccaccg	cgggtggcggc	cgctctagag	ggttccctca	tccggcacca	cgatcatgccg	60
gatggcgcggt	tcgcttatcc	ggcctacgct	atctgtaggc	ccggtaagcg	cagcgccacc	120
gggcatcaat	caaaactgcg	cttcttcgggt	ggaaccggtt	aacgcggtaa	cggatgacgc	180
gccgccctga	ataatgggtg	tgactttgtc	gaagtaacca	gtaccactt	cctgctggtg	240
ggaaacaaag	gtgtagccat	ctttcgccgc	ggcgaactcg	ggttgttgaa	ccttctcaac	300
atagtgcctc	atgccctcgc	cctgcgcgta	tgcattgcgc	aggtcgaaca	tggtgaacca	360
catgctgtgg	atgcccgcga	gggtaataaa	ctggatattg	taacccatgt	ccgacaactg	420
ctgctggaag	ctggcaatgg	tcttgctgct	cagattcttc	tgccagttga	aggatggtga	480
acagttatag	gccagcagtt	tgcccggata	cttcgcgtgg	atagcatcgg	caaaacgacg	540
cgccagttcg	agatccggcg	tagaggtttc	gcaccatacc	agatcggcat	acggggcata	600
cgccagaccg	cggctgatcg	cctgctcaat	gcccgcattg	gtgcggtaga	aaccttcgct	660
ggtgcgttcg	ccggtaataa	aaccgctgtc	atagggatcg	cagtcggagg	tgatcagatc	720
tgccgcattc	gcacgcgtac	gcgcaatcac	cagcgtcggg	acgcccatac	catcagcggc	780
cagacgcgca	gcaaccagtt	tctgaatcgc	ctcctgcgtg	gggaccagca	ccttgccgcc	840
catatggccg	catttcttca	ccgacgccag	ctgatcttcg	aagtgaacgg	ccgctgcacc	900
ggcttcaatc	atcgatttca	tcagttcgaa	ggcattcaga	acgcccgaac	aaccggcttc	960
cgcatcagca	acgatcggca	ggaagtaatc	cacatagcgc	ggatcgttgg	gttcaatacc	1020
ggatgcccac	tggtatctgat	ctgcacgacg	aaaagtgttg	ttgatccgat	ccactaccgc	1080
cggaaacagag	tttgccgggt	acaacgattg	atccggatac	atgctggatg	ccagggttggc	1140
atctgccgcc	acctgccagc	ctgaaagata	aatgcctcca	ataccggctt	tcgctgctg	1200
caacgcctga	ccgccgggtc	gcgcgccaag	gctgttgata	tagccttttt	tcgcttcacc	1260
gtgcaacagc	cgccacattt	tcgcggcgcc	gagctgcgcc	agcgtgcatt	ccgggttaac	1320
cgagcccggt	aatttcacca	cctcctccgc	gctgtacggg	cgggtgatgc	cttcccagcg	1380
cggttgtgtc	cactctttct	gtaattcttc	gatttggtga	gtacgggttt	tcattgtcag	1440

atgctccata	tigttatgtg	gtgaattaag	ccagtaagcg	atagcccggc	aggggtgagga	1500
agtcgattaa	gtcatctgag	gtgggtgattt	gtcccatcag	acgtgcggca	tcgtcgaagc	1560
gcccgtgct	gtagcggcgc	tcgcccagtt	cgctctggat	taccgcgcatc	tcttccgcca	1620
acatttcgcg	gaaaagcggtt	ttcgttacgg	gttttccatt	gctcagtggt	ttctcatggg	1680
gaatccactg	ccagatagag	gttcgtgaga	tttccgccgt	cgcggcaccc	tccatcagac	1740
cgtaaactcg	tacacagcca	ttgccggaga	tccacgcttc	aatgtactgc	actgccacgc	1800
gaatattggc	gcgcattccc	gcttctgtgc	gttcgccttc	acatggctcc	agtaactggt	1860
cagcggtaat	cggcgcacat	tcacacggg	taatgaacag	ctgatttttg	tgctcgcccc	1920
gtacctcggt	aaagacggcc	attgcggtat	ccgccaaccc	aggatgcgca	atccacgtgc	1980
cgctcgtggc	gttggttcgt	tccagcgctt	tatccgcttt	cactttggca	aggacctgat	2040
tggtgcgttc	aacgtctttg	ctcgggataa	acgccgccat	accgcccac	gcgaacgcgc	2100
cgcgcttggt	gcaggttttg	atcagcaggc	gcgagtaggc	gtcagaaac	ggtttggtcca	2160
tcgttaccac	ctgcctgtcc	ggcaaacgc	gatccgggtg	atctttcaac	gttttgatat	2220
agctgaaaat	ataatccag	cgaccacagt	tgagaccgac	gatatgatca	cgcagcgcac	2280
gaagaatctc	atccatctgg	aaaacagccg	gcagcggttc	aatcaacagg	gtcgcgtttga	2340
tcgtaccgcg	cggcagggtta	aagcggcttt	cggcgtagct	gaacacttcg	ctccaccagg	2400
ctgcctcctg	ccaggcttgc	gttttcggca	ggtaaaaaata	cgggccgcta	ccttttagcga	2460
gcagcgcttt	atagttgtgg	aaaaagtaca	gagcaaaatc	aaacaggctg	ccgggaatgg	2520
cttccccccg	ccaggtaaca	tgtttttctg	gcagatgtag	accacgtaca	cgacaaatca	2580
atacggccgg	atcgggcttg	agctgataga	tttttcgggc	ttcggttgga	tagctaattg	2640
tgccgttcac	cgcacacgc	aggttgattt	gaccatcaat	aactttatc	cagtccggcg	2700
ccagcgagtc	ttcaaaatcc	gccataaaca	ctttcacatt	tgcgttcagg	gcattaatca	2760
ccattttacg	ttcaaccggc	ccggtaattt	ctactcggcg	atcctgtaaa	tccgccggaa	2820
taccacgaat	ctgccaatta	ctttctctaa	tggaagtggg	ttccgaaata	aatcaggga	2880
acttaccggt	atcaatatcc	tgctgttgct	ggatacgggc	agccaggagt	ttattgcgtt	2940
ttggcgtaaa	acgggtgact	aactccgtca	aaaactcgac	tgcttcagcg	gtcaggactt	3000
gcttttccag	ctcgcttgc	ggcctggtaa	agggttaattc	atcagttgtg	gttgctgtg	3060
gattcatcat	gcagctcctc	gttggtgatc	cagatacatc	cccaatgcga	acgaaggatc	3120
actgtgcact	tttcgttcaa	cacaactaag	actactcaat	taaatttcaa	aatcaaaaac	3180
aatttccatt	tttaatttaa	ttatgcatta	acctattgat	aacaatataa	attaaattta	3240
attacatgat	gagggtgcgtt	tcggaaagac	gtcaggcctc	tcgagggggg	gcccggatcc	3300
ccagtagatt	tacgttttaa	catttttatt	tcctttttta	tttaatttaa	ttaacagttg	3360
gtgctatgac	actttacctc	atagctggca	taattcgcaa	tactctgggt	cttcgagagg	3420
tatccaacct	gagttgaaat	actttaccat	cgatttagca	gttgatcatg	ttatatattat	3480
attaccttta	actcttcgcc	atccaggagt	tttaccgtac	agattagagg	ataataataa	3540

cacataattc	tcgtaagcaa	tatgagataa	tttccaagac	tctatattag	ctcgtgatgt	3600
tttccaaggt	ctaaaatcgt	cacggttcat	ataattagcc	aatctcatat	gctctctaac	3660
ttccgatgat	aagctgtcaa	acatgagaat	taacgatctg	atagagaagg	gtttgctcgg	3720
gtcgggtggct	ctggtaacga	ccagtatccc	gatccccggt	ggccgtcctg	gccgccacat	3780
gaggcatgtt	ccgcgtcctt	gcaatactgt	gtttacatac	agtctatcgc	ttagcggaaa	3840
gtttttttac	cctcagccga	aatgcctgcc	gttgctagac	attgccagcc	agtgcccgtc	3900
actcccgtac	taactgtcac	gaacccctgc	aataactgtc	acgccccctt	gcaataactg	3960
tcacgaaccc	ctgcaataac	tgtcacgccc	ccaaacctgc	aaaccagca	ggggcggggg	4020
ctggcggggt	gttggaaaaa	tccatccatg	attatctaag	aataatccac	taggcgcggg	4080
tatcagcgcc	cttggtgggg	gctgtgtccc	ttgcccata	tgcccgcca	gaggccggat	4140
agctggtcta	ttcgctgcgc	taggtacac	accgccccac	cgctgcgcgg	cagggggaaa	4200
ggcgggcaaa	gcccgtaaa	ccccacacca	aaccccgag	aaatacgtg	ggagcgcttt	4260
tagccgcttt	agcggccttt	ccccctaccc	gaagggtggg	ggcgcgtgtg	cagccccgca	4320
gggcctgtct	cggtcgatca	ttcagcccg	ctcatccttc	tggcgtggcg	gcagaccgaa	4380
caaggcgcg	tcgtggtcgc	gttcaaggta	cgcattccatt	gccgccatga	gccgatcctc	4440
cggccactcg	ctgctgttca	ccttgcccaa	aatcatggcc	cccaccagca	ccttgcgctt	4500
tgtttcgttc	ttgcgctatt	gctgctgttc	ccttgcccg	accgctgaa	tttcggcatt	4560
gattcgcgct	cgttgttctt	cgagcttggc	cagccgatcc	gccgccttgt	tgctccccct	4620
aaccatcttg	acacccctt	gttaatgtgc	tgtctcgtag	gctatcatgg	aggcacagcg	4680
gcggaatcc	cgaccctact	ttgtagggga	gggccattgc	atggagccga	aaagcaaaag	4740
caacagcgag	gcagcatggc	gatttatcac	cttacggcga	aaaccggcag	caggtcgggc	4800
ggccaatcgg	ccaggggcaa	ggccgactac	atccagcgcg	aaggcaagta	tgcccgcgac	4860
atggatgaag	tcttgcacgc	cgaatccggg	cacatgccgg	agttcgtcga	gcggcccgcc	4920
gactactggg	atgctgccga	cctgtatgaa	cgcgccaatg	ggcggctggt	caaggaggtc	4980
gaatttgccc	tgccgggtcga	gctgaccctc	gaccagcaga	aggcgctggc	gtccgagttc	5040
gcccagcacc	tgaccggtgc	cgagcgctg	ccgtatacgc	tggccatcca	tgccggtggc	5100
ggcgagaacc	cgcactgcca	cctgatgata	tccgagcgga	tcaatgacgg	catcgagcgg	5160
cccgcgcgtc	agtggttcaa	gcggtacaac	ggcaagaccc	cggagaaggg	cggggcacag	5220
aagaccgaag	cgctcaagcc	caaggcatgg	cttgagcaga	cccgcgaggc	atgggcccag	5280
catgccaaacc	gggcattaga	gcgggctggc	cacgacgccc	gcattgacca	cagaacactt	5340
gaggcgaggg	gcacgcagcg	cctgcccggg	gttcacctgg	ggccgaacgt	ggtggagatg	5400
gaaggccggg	gcacccgcac	cgaccgggca	gacgtggccc	tgaacatcga	caccgccaac	5460
gcccagatca	tcgacttaca	ggaataccgg	gaggcaatag	accatgaacg	caatcgacag	5520
agtgaagaaa	tccagaggca	tcaacgagtt	agcggagcag	atcgaaccgc	tggcccagag	5580

catggcgaca	ctggccgacg	aagccccggca	ggcatgagc	cagacccagc	aggccagcga	5640
ggcgagggcg	gcggagtggc	tgaaagccca	gcgccagaca	ggggcgggcat	gggtggagct	5700
ggccaaagag	ttgcgggagg	tagccgccga	ggtgagcagc	gccgcgcaga	gcgccccggag	5760
cgcgtcgcg	gggtggcact	ggaagctatg	gctaaccgtg	atgctggctt	ccatgatgcc	5820
tacggtggtg	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
tggtcaagc	ggatgaatgc	ccagggcaat	gacgtgtata	tcaggccccg	cgagcaggag	6120
cggcatggtc	tggtgctggt	ggacgacctc	agcgagtttg	acctggatga	catgaaagcc	6180
gagggccggg	agcctgccct	ggtagtggaa	accagcccga	agaactatca	ggcatgggtc	6240
aaggtggccg	acgccgcagg	cggtgaactt	cgggggcaga	ttgcccggac	gctggccagc	6300
gagtacgacg	ccgacccggc	cagcgccgac	agccgccact	atggccgctt	ggcgggcttc	6360
accaaccgca	aggacaagca	caccacccgc	gccggttatc	agccgtgggt	gctgctgcgt	6420
gaatccaagg	gcaagaccgc	caccgctggc	ccggcgctgg	tgacgcaggc	tgccagcag	6480
atcgagcagg	cccagcggca	gcaggagaag	gcccgcaggc	tgccagccct	cgaactgccc	6540
gagcggcagc	ttagccgccca	ccggcgcacg	gcgctggacg	agtaccgcag	cgagatggcc	6600
gggctggtca	agcgcttcgg	tgatgacctc	agcaagtgcg	actttatcgc	cgcgcagaag	6660
ctggccagcc	ggggccgcag	tgccgaggaa	atcggaagg	ccatggccga	ggccagccca	6720
gcgctggcag	agcgcaagcc	cggccacgaa	gcggattaca	tcgagcgcac	cgtaagcaag	6780
gtcatgggtc	tgcccagcgt	ccagcttgcg	cgggcccagc	tgccacgggc	accggcacc	6840
cggcagcgag	gcatggacag	gggggggcca	gatttcagca	tgtagtgctt	gcgttggtac	6900
tcacgcctgt	tatactatga	gtactcacgc	acagaagggg	gttttatgga	atacgaaaaa	6960
agcgcttcag	ggtcgggtcta	cctgatcaaa	agtgacaagg	gctattggtt	gcccgggtggc	7020
tttggttata	cgtaaaacaa	ggccgaggct	ggccgctttt	cagtcgctga	tatggccagc	7080
cttaaccttg	acggctgcac	cttgctcctg	ttccgcgaag	acaagccttt	cggccccggc	7140
aagtttctcg	gtgactgata	tgaaagacca	aaaggacaag	cagaccggcg	acctgctggc	7200
cagccctgac	gctgtacgcc	aagcgcgata	tgccgagcgc	atgaaggcca	aagggatgcg	7260
tcagcgcaag	ttctgggtga	ccgacgacga	atacgaggcg	ctgcgcgagt	gcctggaaga	7320
actcagagcg	gcgcagggcg	ggggtagtga	ccccgccagc	gcctaaccac	caactgcctg	7380
caaaggaggc	aatcaatggc	taccataaag	cctatcaata	ttctggaggc	gttcgcagca	7440
gcgccgccac	cgctggacta	cgttttgccc	aacatgggtg	ccggtacggt	cggggcgctg	7500
gtgtcgcccc	gtggtgccgg	taaatccatg	ctggccctgc	aactggccgc	acagattgca	7560
ggcgggcccg	atctgctgga	ggtgggcgaa	ctgcccaccg	gcccgggtgat	ctacctgccc	7620
gccgaagacc	cgccccaccg	cattcatcac	cgcctgcacg	cccttggggc	gcacctcagc	7680

gcccaggaac	ggcaagccgt	ggctgacggc	ctgctgatcc	agccgctgat	cggcagcctg	7740
cccaacatca	tggccccgga	gtggttcgac	ggcctcaagc	gcgcccgcga	gggcccgcgc	7800
ctgatggtgc	tggacacgct	gcgccggttc	cacatcgagg	aagaaaacgc	ca'gcggcccc	7860
atggcccagg	tcatcggtcg	catggaggcc	atcgccgcgc	ataccgggtg	ctctatcgtg	7920
ttcctgcacc	atgccagcaa	gggcgcggcc	atgatgggcg	caggcgacca	gcagcaggcc	7980
agccggggca	gctcgggtact	ggtcgataac	atccgctggc	agtcctacct	gtcgagcatg	8040
accagcgcgc	aggccgagga	atggggtgtg	gacgacgacc	agcgcgggtt	cttcgtccgc	8100
ttcgggtgtg	gcaaggccaa	ctatggcgca	ccgttcgctg	atcggtggtt	caggcggcat	8160
gacggcgggg	tgctcaagcc	cgccgtgctg	gagaggcagc	gcaagagcaa	gggggtgccc	8220
cgtggtgaag	cctaagaaca	agcacagcct	cagccacgtc	cggcacgacc	cggcgcactg	8280
tctggcccc	ggcctgttcc	gtgccctcaa	gcggggcgag	cgcaagcgca	gcaagctgga	8340
cgtgacgtat	gactacggcg	acggcaagcg	gatcgagttc	agcggcccgc	agccgctggg	8400
cgtgatgat	ctgcgcattc	tgcaagggct	ggtggccatg	gctgggccta	atggcctagt	8460
gcttggcccc	gaaccaaga	ccgaaggcgc	acggcagctc	cggctgttcc	tggaacccaa	8520
gtgggaggcc	gtcaccgctg	atgccatggt	ggtcaaaggt	agctatcggg	cgctggcaaa	8580
ggaaatcggg	gcagaggctg	atagtgggtg	ggcgtcgaag	cacatacagg	actgcattga	8640
gcgccttttg	aaggtatcca	tcatcgccca	gaatggccgc	aagcggcagg	ggtttcggct	8700
gctgtcggag	tacgccagcg	acgaggcgga	cgggcgcctg	tacgtggccc	tgaacccctt	8760
gatcgcgcag	gccgtcatgg	gtggcggcca	gcatgtgcgc	atcagcatgg	acgagggtgc	8820
ggcgtgggac	agcgaaaccg	ccgcctgct	gcaccagcgc	ctgtgtggct	ggatcgaccc	8880
cggcaaaacc	ggcaaggctt	ccatagatac	cttgtgcggc	tatgtctggc	cgtcagaggc	8940
cagtggttcg	accatgcgca	agcgcgcgca	gcgggtgcgc	gaggcgttgc	cggagctggt	9000
cgcgctgggc	tggacggtaa	ccgagttcgc	ggcgggcaag	tacgacatca	cccggcccaa	9060
ggcggcaggc	tgaccccccc	cactctattg	taaacaagac	atTTTTtattc	TTTTtatattc	9120
aatggcttat	tttctgcta	attggtaata	ccatgaaaaa	taccatgctc	agaaaaggct	9180
taacaatatt	ttgaaaaatt	gcctactgag	cgctgccgca	cagctccata	ggccgctttc	9240
ctggctttgc	ttccagatgt	atgctctcct	ccggagagta	ccgtgacttt	atTTTtcggca	9300
caaatacagg	ggtcgatgga	taaatacggc	gatagtttcc	tgacggatga	tccgtatgta	9360
ccggcggaag	acaagctgca	aacctgtcag	atggagattg	atttaatggc	ggatgtgctg	9420
agagcaccgc	cccgtgaatc	cgcagaactg	atccgctatg	tgTTTTcgga	tgattggccg	9480
gaataaataa	agccgggctt	aatacagatt	aagcccgtat	agggatttat	tactgaatac	9540
caaacagctt	acggaggacg	gaatgttacc	cattgagaca	accagactgc	cttctgatta	9600
ttaatatTTT	tactatttaa	tcagaaggaa	taaccatgaa	TTTTaccggg	attgacctga	9660
atacctggaa	tcgcagggaa	cactttgccc	tttatcgtca	gcagattaaa	tgccgattca	9720

gcctgaccac caaactcgat attaccgctt tgcgtaccgc actggcggag acaggttata 9780
 agttttatcc gctgatgatt tacctgatct cccgggctgt taatcagttt cgggagttcc 9840
 ggatggcact gaaagacaat gaacttattt actgggacca gtcagaccgg gtctttactg 9900
 tctttcataa agaaaccgaa acatttctctg cactgtcctg ccgttatttt cgggatctca 9960
 gtgagtttat ggcagggttat aatgcggtaa cggcagaata tcagcatgat accagattgt 10020
 ttccgcaggg aaatttaccg gagaatcacc tgaatatatc atcattaccg tgggtgagtt 10080
 ttgacgggat ttaacctgaa catcaccgga aatgatgatt attttgcccc ggtttttacg 10140
 atggcaaagt ttcagcagga aggtgaccgc gtattattac ctgtttctgt acaggttcat 10200
 catgcagtct gtgatggctt tcatgcagca cggtttatta atacacttca gctgatgtgt 10260
 gataacatac tgaaataaat taattaattc tgtatttaag ccaccgtatc cggcaggaat 10320
 ggtggctttt tttttatatt ttaaccgtaa tctgtaattt cgtttcagac tgggtcagga 10380
 tcactgtacg ataatgcccc cgcagtttgg taataccctt aataaaaaag aaacagcaaa 10440
 gactgacagc aataataata aagtaagcag taacaataat attaacaaca ccagatgcag 10500
 ttataataat agtatttaag acaccagaaa gactgctgcg acagtcattt tgaacaacac 10560
 caaatgccc taaaggcagt agtaacaaca ccagtgaaaa catcacgata gcatagtgat 10620
 atgcctgagt gtgtgtaatt aaacaataaa taaaccgcca tatataacag aagatagtat 10680
 tctgaatggc atgcttttct gttcagtata aacatatcat cccggttggg ataaggatga 10740
 tatataataa gttaagctga acacatatatt attttggttt tatttttaca ataaagtaag 10800
 acgatccgtt aagtcaaagc ggggtatatt tattataccc tgctttttta tttgtccgcc 10860
 gggcgcggaat aatggatcag attatgcagt gtcacaatgg ccttaccggg attggcgtaa 10920
 gcgtgcggga tatccgcatg gaagcgcagg gattccccgg cagaaacggg gtgccactca 10980
 tccccagcc gcagttgtaa tgcgccttcc agtacaatga catgttctct ggttctgaaa 11040
 tccatccctg tcggtgttgc ttatgcagtc tggtcggggac tcggcgctct cataattaca 11100
 gccattgcct ggttgcttca tgggcaaaag ctttatgctt gtaaaccgtt ttgtgaaaaa 11160
 attttttaaa taaaaaggg gacctctagg gtccccaatt aattagtaat ataacttatt 11220
 aaaggtcatt caaaaggta tccaccg 11247

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

<400> 14

ctagttctag agcggccgcc accgcggtgg atccccagta gatttacgtt taaacatttt 60
 tatttccttt ttaatttaatt ttaattaaca gttggtgcta tgacacttta cctcatagct 120
 ggcataattc gcaatactct gggctcttga gaggtatcca acctgagttg aaatacttta 180
 ccatcgattt agcagttgta tcagttatat ttatattacc ttttaactct cgccatccag 240
 gagttttacc gtacagatta gaggataata ataacacata attctcgtaa gcaatatgag 300

ataattttcca	agactctata	ttagctcgtg	atgtttttcca	aggtctaaaa	tcgtcacggt	360
tcatataatt	agccaatctc	atatgctctc	taactttccga	tgataagctg	tcaaacaatga	420
gaattaacga	tctgatagag	aagggtttgc	tcgggtcggg	ggctctggta	acgaccagta	480
tcccgatccc	ggctggccgt	cctggccgcc	acatgaggca	tggtccgcgt	ccttgcaata	540
ctgtgtttac	atacagtcta	tcgcttagcg	gaaagttctt	ttaccctcag	ccgaaatgcc	600
tgccgttgct	agacattgcc	agccagtgcc	cgctactccc	gtactaactg	tcacgaaccc	660
ctgcaataac	tgtcacgccc	ccctgcaata	actgtcacga	acccctgcaa	taactgtcac	720
gccccaaaac	ctgcaaaccc	agcagggggc	ggggctggcg	gggtgttgga	aaaatccatc	780
catgattatc	taagaataat	ccactaggcg	cggttatcag	cgcccttggt	gggcgctgct	840
gcccttgccc	aatatgcccc	gccagaggcc	ggatagctgg	tctattcgct	gcgctaggct	900
acacaccgcc	ccaccgctgc	gcggcagggg	gaaaggcggg	caaagcccg	taaaccccac	960
accaaacc	gcagaaatac	gctgggagcg	cttttagccg	ctttagcggc	ctttccccct	1020
acccgaaggg	tgggggcgcg	tgtgcagccc	cgcagggcct	gtctcggctg	atcattcagc	1080
ccggctcatc	cttctggcgt	ggcggcagac	cgaacaaggc	gcggctcgtg	tcgcgttcaa	1140
ggtacgcata	cattgccgcc	atgagccgat	cctccggcca	ctcgcgtgct	ttcaccttgg	1200
ccaaaatcat	ggccccacc	agcaccttgc	gccttgtttc	gttcttgccg	tattgctgct	1260
gttcccttgc	ccgcaccgcg	tgaatttcgg	cattgattcg	cgctcgttgt	tcttcgagct	1320
tggccagccg	atccgccgcc	ttgttgctcc	ccttaaccat	cttgacaccc	cattgttaat	1380
gtgctgtctc	gtaggctatc	atggaggcac	agcggcggca	atcccgaccc	tactttgtag	1440
gggagggcca	ttgcatggag	ccgaaaagca	aaagcaacag	cgaggcagca	tggcgattta	1500
tcaccttacg	gcgaaaaccg	gcagcaggtc	gggcggccaa	tcggccaggg	ccaaggccga	1560
ctacatccag	cgcgaaaggca	agtatgcccc	cgacatggat	gaagtcttgc	acgccgaatc	1620
cgggcacatg	ccggagttcg	tcgagcggcc	cgccgactac	tgggatgctg	ccgacctgta	1680
tgaacgcgcc	aatgggcggc	tgttcaagga	ggtcgaattt	gccctgccgg	tcgagctgac	1740
cctcgaccag	cagaaggcgc	tggcgtccga	gttcgccccag	cacctgaccg	gtgccgagcg	1800
cctgccgtat	acgctggcca	tccatgccgg	tggcggcgag	aaccgcact	gccacctgat	1860
gatctccgag	cggatcaatg	acggcatcga	gcggcccgcc	gctcagtggg	tcaagcggta	1920
caacggcaag	accccgagga	aggcgggggc	acagaagacc	gaagcgctca	agcccaaggc	1980
atggcttgag	cagacccgcg	aggcatgggc	cgaccatgcc	aaccgggcat	tagagcgggc	2040
tggccacgac	gcccgcattg	accacagaac	acttgaggcg	cagggcatcg	agcgcttgc	2100
cgggtgttac	ctggggccga	acgtggtgga	gatggaaggc	cggggcatcc	gcaccgaccg	2160
ggcagacgtg	gccctgaaca	tcgacaccgc	caacgcccag	atcatcgact	tacaggaata	2220
ccgggaggca	atagaccatg	aacgcaatcg	acagagtga	gaaatccaga	ggcatcaacg	2280
agttagcggg	gcagatcgaa	ccgctggccc	agagcatggc	gacactggcc	gacgaagccc	2340
ggcaggtcat	gagccagacc	cagcaggcca	gcgaggcgca	ggcggcggag	tggctgaaag	2400

cccagcgcca gacaggggcg gcatgggtgg agctggccaa agagttgctg gaggtagccg	2460
ccgaggtgag cagcgccgcg cagagcgccc ggagcgctc gcgggggtgg cactggaagc	2520
tatggctaac cgtgatgctg gcttccatga tgcctacggt ggtgctgctg atcgcatcgt	2580
tgctcttgct cgacctgacg ccactgacaa ccgaggacgg ctcgatctgg ctgctgctgg	2640
tggcccgatg aagaacgaca ggactttgca ggccataggc cgacagctca aggccatggg	2700
ctgtgagcgc ttcgatatcg gcgtcaggga cgccaccacc ggccagatga tgaaccggga	2760
atggtcagcc gccgaagtgc tccagaacac gccatggctc aagcggatga atgcccaggg	2820
caatgacgtg tatatcaggc 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 gcttgccggg cttcaccaac cgcaaggaca agcacaccac	3120
ccgcgccggt tatcagccgt ggggtgctgct gcgtgaatcc aagggcaaga ccgccaccgc	3180
tggcccggcg ctggtgcagc aggctggcca gcagatcgag caggcccagc ggcagcagga	3240
gaaggccccg aggctggcca gcctcgaact gcccgagcgg cagcttagcc gccaccggcg	3300
cacggcgctg gacgagtacc gcagcgagat ggccgggctg gtcaagcgct tcggtgatga	3360
cctcagcaag tgcgacttta tcgccgcgca gaagctggcc agccggggcc gcagtgccga	3420
ggaaatcggc aaggccatgg ccgaggccag cccagcgctg gcagagcgca agcccgcca	3480
cgaagcggat tacatcgagc gcaaccgtcag caaggctcatg ggtctgcca gcgtccagct	3540
tgcgccggcc gagctggcac gggcaccggc accccgccag cgaggcatgg acaggggagg	3600
gccagatttc agcatgtagt gcttgcgctg gtactcacgc ctgttatact atgagtactc	3660
acgcacagaa ggggggttta tggaatacga aaaaagcgct tcagggtcgg tctacctgat	3720
caaaagtgac aagggtctatt ggttgcccgg tggctttggt tatacgtcaa acaaggccga	3780
ggctggccgc ttttcagtcg ctgatatggc cagccttaac cttgacggct gcacctgtc	3840
cttggtccgc gaagacaagc ctttcggccc cggcaagttt ctgggtgact gatatgaaag	3900
accaaagga caagcagacc ggcgacctgc tggccagccc tgacgctgta cgccaagcgc	3960
gatatgccga gcgcatgaag gccaaagga tgcgtcagcg caagttctgg ctgaccgacg	4020
acgaatacga ggcgctgcgc gagtgccctg aagaactcag agcggcgagc ggcgggggta	4080
gtgacccccg cagcgcctaa ccaccaactg cctgcaaagg aggcaatcaa tggctacca	4140
taagcctatc aatattctgg aggcgttcgc agcagcgccg ccaccgctgg actacgtttt	4200
gcccacatg gtggccggta cggtcggggc gctgggtgctg cccgggtggtg ccggtaaatc	4260
catgctggcc ctgcaactgg ccgcacagat tgcaggcggg ccggatctgc tggaggtggg	4320
cgaactgccc accggcccg tgcctctact gcccgcgaa gacccgcca ccgccattca	4380
tcaccgctg cagcccttg gggcgcacct cagcgccgag gaacggcaag ccgtggctga	4440

cggcctgctg atccagccgc tgatcggcag cctgccccaac atcatggccc cggagtgggt	4500
cgacggcctc aagcgcgccg ccgagggccg ccgcctgatg gtgctggaca cgctgcgccg	4560
gttccacatc gaggaagaaa acgccagcgg ccccatggcc caggtcacgc gtcgcatgga	4620
ggccatcgcc gccgataccg ggtgctctat cgtgttctctg caccatgccca gcaagggcgc	4680
ggccatgatg ggccgaggcg accagcagca ggccagccgg ggcagctcgg tactggtcga	4740
taacatccgc tggcagtcct acctgtcgag catgaccagc gccgaggccg aggaatgggg	4800
tgtggacgac gaccagcgcg gggtcttcgt ccgcttcgggt gtgagcaagg ccaactatgg	4860
cgcaccgttc gctgatecgt gggtcaggcg gcatgacggc ggggtgctca agcccgcctg	4920
gctggagagg cagcgcgaaga gcaaggggggt gccccgtgggt gaagcctaag aacaagcaca	4980
gcctcagcca cgtccggcac gaccggcgc actgtctggc ccccgccctg ttccgtgccc	5040
tcaagcgggg cgagcgcaag cgcagcaagc tggacgtgac gtatgactac ggcgacggca	5100
agcggatcga gttcagcggc ccggagccgc tgggcgctga tgatctgcgc atcctgcaag	5160
ggctgggtggc catggctggg cctaattggc tagtgcttgg cccggaaccc aagaccgaag	5220
gcggacggca gctccggctg ttccctggaac 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 gccctgaaec ccttgatcgc gcaggccgtc atgggtggcg	5520
gccagcatgt gcgcatcagc atggacgagg tgcgggcgct ggacagcgaa accgcccgc	5580
tgctgcacca gcggctgtgt ggctggatcg accccggcaa aaccggcaag gcttccatag	5640
ataccttggt cggctatgtc tggccgtcag aggccagtgg ttccgaccat cgcaagcgcc	5700
gccagcgggt gcgcgaggcg ttgccggagc tggctcgcgt gggctggacg gtaaccgagt	5760
tcgcggcggg caagtacgac atcacccggc ccaaggcggc aggctgacct cccccactct	5820
attgtaaaca agacattttt tatcttttat attcaatggc ttattttcct gctaattgggt	5880
aataccatga aaaataccat gctcagaaaa ggcttaacaa tattttgaaa aattgcctac	5940
tgagcgcgtc cgcacagctc cataggccgc tttcctggct ttgcttcag 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 gtatagggtg ttattactga ataccaaaca 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 ccgcactggc ggagacaggt tataagtttt atccgctgat gatttacctg	6540

atctcccg	ctgttaatca	gtttccggag	ttccggatgg	caactgaaaga	caatgaactt	6600
atttactggg	accagtcaga	cccgggtcttt	actgtctttc	ataaagaaac	cgaaacattc	6660
tctgcactgt	cctgccgtta	ttttccggat	ctcagtgagt	ttatggcagg	ttataatgcg	6720
gtaacggcag	aatatcagca	tgataccaga	ttgtttccgc	agggaaattt	accggagaat	6780
cacctgaata	tatcatcatt	accgtgggtg	agttttgacg	ggatttaacc	tgaacatcac	6840
cggaaatgat	gattattttg	ccccgggttt	tacgatggca	aagtttcagc	aggaagggtga	6900
ccgcgtatta	ttacctgttt	ctgtacagg	tcatcatgca	gtctgtgatg	gctttcatgc	6960
agcacgggtt	attaatacac	ttcagctgat	gtgtgataac	atactgaaat	aaattaatta	7020
attctgtatt	taagccaccg	tatccggcag	gaatgggtggc	ttttttttta	tattttaacc	7080
gtaatctgta	atttcgtttc	agactgggtc	aggatcactg	tacgataatg	ccccgcagt	7140
ttggtaatac	ccttaataaa	aaagaaacag	caaagactga	cagcaataat	aataaagtaa	7200
gcagtaacaa	taatattaac	aacaccagat	gcagttataa	taatagtatt	taagacacca	7260
gaaagactgc	tgcgacagtc	attttgaaca	acaccaaata	gccgtaaagg	cagtagtaac	7320
aacaccagtg	aaaacatcac	gatagcatag	tgatatgcct	gagtgtgtgt	aattaaacaa	7380
taaataaacc	gccatatata	acagaagata	gtattctgaa	tggcatgctt	ttctgttcag	7440
tataaacata	tcatcccggt	tggtataagg	atgatataata	ataagttaag	ctgaacacat	7500
attttattttg	gtttttatttt	acaaataaag	taagacgatc	cgtaagtca	aagcggggta	7560
tattttattat	accctgcttt	tttatttgct	cgccgggccc	ggataatgga	tcagattatg	7620
cagtgtcaca	atggccttac	cgggattggc	gtaagcgtgc	gggatatccg	catggaagcg	7680
cagggtattcc	ccggcagaaa	cggtgtgcca	ctcatccccc	agccgcagtt	gtaatgcgcc	7740
ttccagtaca	atgacatgtt	ctctggttct	gaaatccatc	cctgtcgggtg	ttgcttatgc	7800
agtctgggtcg	ggactcggcg	tcgtcataat	tacagccatt	gcctgggttc	ttcatgggca	7860
aaagctttat	gcttgtaaac	cgttttgtga	aaaaattttt	aaaataaaaa	aggggacctc	7920
taggggtcccc	aattaattag	taatataatc	tattaaaggt	cattcaaaag	gtcatccacc	7980
ggggggcccc	cctcgagagg	cctgacgtcg	ggcccgggtac	cacgcgttta	tttcttatcg	8040
tgtttaccgt	aagcttttagt	aacgtattca	ccatttaata	agataatata	ttgtgggtctg	8100
taatcaaatt	taccagtaaa	gaatgattcc	aagatatttt	tagtaccttc	agcgtatctt	8160
gttttgagcat	ctaaagtagt	accagagtag	tgaggagtca	tggcattacc	agcaccatat	8220
ttattttctca	tatctctcca	tgggtgatcc	tttgaggctg	gttgtgggaa	ccaaacatca	8280
ccaccgtaac	ctcttaattg	accagattct	aaagctgctg	caacatcttc	agcaacacaa	8340
atagcacctc	ttgcgggtatt	gactaaccaa	gcaccttttt	taaatttaga	taataattcc	8400
ttattaatta	aaccttttgt	acctgcgtgt	aatggagcat	taactgtaac	gatatcagct	8460
tgagcaacta	attcttcaat	attttcaact	cttctagcac	caactttttc	ttcagcttct	8520
tttggtaaaag	cttgataatc	gtagtataat	aattcttttg	gattaaaagg	gagtaatctt	8580

tccaagactc	tgtaaccaat	tctaccagca	ccaatggtag	caatagtttt	accttcgata	8640
tcgtaagcat	ccttagcgat	agcagcaacc	tccaatcgt	ggtaataat	ttgttcattgt	8700
gctggaacga	aatttctaac	caagacaagc	atggtcattga	caacgtgttc	agcaacagag	8760
acaacattag	aacctgtaac	ttccaagact	gagattttct	tacctgtttg	attaatatata	8820
tctaaatcaa	tgtgatcaga	accaacacca	gcgacaacga	ctaattttta	gttcttagcc	8880
ttgtcaagtc	tttcttagt	gatataagca	ggatggaaag	gagtgggtgat	gataatatca	8940
gcattctggga	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	gaaaaataatt	9240
tttgttttaa	aagcgaacga	cattagtatt	tttcataaaa	atacgtacat	tgttatccgt	9300
cgctatttaa						9310

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

<400> 15

gatccccagt	agattttacgt	ttaaacattt	ttatttcctt	tttaatttaa	tttaattaac	60
agttgggtgct	atgacacttt	acctcatagc	tggcataatt	cgcaatactc	tgggtcttcg	120
agaggtatcc	aacctgagtt	gaaatacttt	accatcgatt	tagcagttgt	atcagttata	180
tttatattac	ctttaactct	tcgccatcca	ggagttttac	cgtacagatt	agaggataat	240
aataacacat	aattctcgtg	agcaatatga	gataatttcc	aagactctat	attagctcgt	300
gatgttttcc	aagggtctaaa	atcgtcacgg	ttcatataat	tagccaatct	catatgctct	360
ctaacttccg	atgataagct	gtcaaacatg	agaattaacg	atctgataga	gaagggtttg	420
ctcgggtcgg	tggctctggt	aacgaccagt	atcccgatcc	cggctggccg	tcctggccgc	480
cacatgaggg	atgttccgcg	tccttgcaat	actgtgttta	catacagtct	atcgcttagc	540
ggaaagtctt	tttacctca	gccgaaatgc	ctgccgttgc	tagacattgc	cagccagtgc	600
ccgtcactcc	cgtactaact	gtcacgaacc	cctgcaataa	ctgtcacgcc	cccctgcaat	660
aactgtcacg	aaccctgca	ataactgtca	cgtcccaaaa	cctgcaaacc	cagcaggggc	720
gggggctggc	gggggtgttg	aaaaatccat	ccatgattat	ctaagaataa	tccactaggg	780
gcggttatca	gcgcccttgt	ggggcgctgc	tgcctttgcc	caatatgccc	ggccagaggg	840
cggatagctg	gtctattcgc	tgcgctaggg	tacacaccgc	cccaccgctg	cgcggcaggg	900
ggaaaggcgg	gcaaagcccg	ctaaacccca	caccaaacc	cgcagaaata	cgctgggagc	960
gcttttagcc	gcttttagcg	cctttccccc	taccggaagg	gtggggggcg	gtgtgcagcc	1020
ccgcagggcc	tgtctcggtc	gatcattcag	cccggtcat	ccttctggcg	tggcggcaga	1080

ccgaacaagg	cgcggtcgtg	gtcgcgttca	aggtagcat	ccattgccgc	catgagccga	1140
tcttccggcc	actcgtgct	gttaccttg	gccaaaatca	tgccccccac	cagcaccttg	1200
cgccttgttt	cgttcttgcg	ctattgctgc	tgttcccttg	cccgcacccg	ctgaatttcg	1260
gcattgatcc	gcgctcgttg	ttcttcgagc	ttggccagcc	gatccgccgc	cttggtgctc	1320
cccttaacca	tcttgacacc	ccattgttaa	tgtgctgtct	cgtaggctat	catggaggca	1380
cagcggcgcc	aatccccgacc	ctactttgta	ggggaggggc	attgcatgga	gccgaaaagc	1440
aaaagcaaca	gcgaggcagc	atggcgattt	atcaccttac	ggcgaaaacc	ggcagcaggt	1500
cgggcgccca	atcggccagg	gccaaggccg	actacatcca	gcgcgaaggc	aagtatgccc	1560
gcgacatgga	tgaagtcttg	cacgccgaat	ccgggcacat	gccggagtcc	gtcgagcgcc	1620
ccgccgacta	ctgggatgct	gccgacctgt	atgaacgcgc	caatgggcgg	ctgttcaagg	1680
aggtcgaatt	tgccctgccg	gtcgagctga	ccctcgacca	gcagaaggcg	ctggcgctccg	1740
agttcgccca	gcacctgacc	ggtgccgagc	gcctgccgta	tacgctggcc	atccatgccg	1800
gtggcgccga	gaacccgcac	tgccacctga	tgatctccga	gcggatcaat	gacggcatcg	1860
agcggcccg	cgtcagtggt	ttcaagcggg	acaacggcaa	gaccccgag	aagggcgggg	1920
cacagaagac	cgaagcgctc	aagcccaagg	catggcttga	gcagacccgc	gaggcatggg	1980
ccgaccatgc	caaccgggca	ttagagcggg	ctggccacga	cgcccgcatc	gaccacagaa	2040
cacttgaggc	gcagggcatc	gagcgctgc	ccggtgttca	cctggggccg	aacgtggtgg	2100
agatggaagg	ccggggcatc	cgcaccgacc	gggcagacgt	ggccctgaac	atcgacaccg	2160
ccaacgcccc	gatcatcgac	ttacaggaat	accgggaggc	aatagaccat	gaacgcaatc	2220
gacagagtga	agaaatccag	aggcatcaac	gagttagcgg	agcagatcga	accgctggcc	2280
cagagcatgg	cgacactggc	cgacgaagcc	cggcaggtca	tgagccagac	ccagcaggcc	2340
agcgaggcgc	aggcggcgga	gtggctgaaa	gcccagcgcc	agacaggggc	ggcatgggtg	2400
gagctggcca	aagagttgcg	ggaggtagcc	gccgaggtga	gcagcgccgc	gcagagcgcc	2460
cggagcgcgt	cgcgggggtg	gcactggaag	ctatggctaa	ccgtgatgct	ggcttccatg	2520
atgcctacgg	tgtgtgctgt	gatcgatcgt	ttgtctttgc	tcgacctgac	gccactgaca	2580
accgaggacg	gctcgatctg	gctgcgcttg	gtggcccgat	gaagaacgac	aggactttgc	2640
aggccatagg	ccgacagctc	aaggccatgg	gctgtgagcg	cttcgatatc	ggcgctcaggg	2700
acgccaccac	cggccagatg	atgaaccggg	aatggctagc	cgccgaagtg	ctccagaaca	2760
cggcatggct	caagcggatg	aatgcccagg	gcaatgacgt	gtatatcagg	cccggcgagc	2820
aggagcggca	tggctctggtg	ctggtggacg	acctcagcga	gtttgacctg	gatgacatga	2880
aagccgaggg	ccgggagcct	gccctggtag	tggaaaccag	cccgaagaac	tatcaggcat	2940
gggtcaagggt	ggccgacgcc	gcaggcggtg	aacttcgggg	gcagattgcc	cggacgctgg	3000
ccagcgagta	cgacgcgcac	ccggccagcg	ccgacagccg	ccactatggc	cgcttggcgg	3060
gcttcaccaa	ccgcaaggac	aagcacacca	cccgcgcggg	ttatcagccg	tgggtgctgc	3120
tgcgtgaatc	caagggcaag	accgccaccg	ctggcccgcc	gctggtgcag	caggctggcc	3180

agcagatcga	gcaggcccag	cggcagcagg	agaaggcccg	caggctggcc	agcctcgaac	3240
tgcccagacg	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
gcaaggtcat	gggtctgccc	agcgtccagc	ttgcgcgggc	cgagctggca	cgggcaccgg	3540
caccccgcca	gcgaggcatg	gacaggggcg	ggccagattt	cagcatgtag	tgcttgcggt	3600
ggtactcacg	cctgtttatac	tatgagtact	cacgcacaga	aggggggtttt	atggaatacg	3660
aaaaaagcgc	ttcagggtcg	gtctacctga	tcaaaagtga	caagggtat	tggttgcccg	3720
gtggctttgg	ttatacgtca	aacaaggccg	aggctggccg	cttttcagtc	gctgatatgg	3780
ccagccttaa	ccttgacggc	tgcaccttgt	ccttggttcg	cgaagacaag	cctttcggcc	3840
ccggcaagtt	tctcggtgac	tgatatgaaa	gacaaaaagg	acaagcagac	cggcgacctg	3900
ctggccagcc	ctgacgctgt	acgccaagcg	cgatatgccg	agcgcatgaa	ggccaaaggg	3960
atgcgtcagc	gcaagttctg	gctgaccgac	gacgaatacg	aggcgctgcg	cgagtgcctg	4020
gaagaactca	gagcggcgca	gggcgggggt	agtgaccccg	ccagcgccta	accaccaact	4080
gcctgcaaag	gaggcaatca	atggctaccc	ataagcctat	caatattctg	gaggcggttcg	4140
cagcagcgcc	gccaccgctg	gactacgttt	tgcccaacat	ggtggccggg	acggtcgggg	4200
cgctgggtgc	gcccgggtgg	gccggtaaat	ccatgtctgg	cctgcaactg	gccgcacaga	4260
ttgcaggcgg	gcccgatctg	ctggaggtgg	gcgaactgcc	caccggcccc	gtgatctacc	4320
tgcccggcga	agaccggccc	accgccattc	atcaccgcct	gcacgccctt	ggggcgccacc	4380
tcagcgccga	ggaacggcaa	gccgtggctg	acggcctgct	gatccagccg	ctgatcggca	4440
gcctgcccga	catcatggcc	ccggagtggg	tcgacggcct	caagcgcgcc	gccgagggcc	4500
gcccctgat	ggtgctggac	acgctgcgcc	ggttccacat	cgaggaagaa	aacgccagcg	4560
gccccatggc	ccaggtcatc	ggtcgcctgg	aggccatcgc	cgccgatacc	gggtgctcta	4620
tcgtgttcct	gcaccatgcc	agcaaggcg	cggccatgat	gggcgcaggc	gaccagcagc	4680
aggccagccg	gggcagctcg	gtactggtcg	ataacatccg	ctggcagtcc	tacctgtcga	4740
gcatgaccag	cggcgaggcc	gaggaatggg	gtgtggacga	cgaccagcgc	cggttcttcg	4800
tccgcttcgg	tgtgagcaag	gccaactatg	gcgcaccggt	cgctgatcgg	tggttcaggc	4860
ggcatgacgg	cgggggtgctc	aagcccggcg	tgctggagag	gcagcgcaag	agcaaggggg	4920
tgccccgtgg	tgaagcctaa	gaacaagcac	agcctcagcc	acgtccggca	cgaccggcg	4980
cactgtctgg	ccccgggcct	gttccgtgcc	ctcaagcggg	gcgagcgcaa	gcgcagcaag	5040
ctggacgtga	cgtatgacta	cggcgacggc	aagcggatcg	agttcagcgg	cccggagccg	5100
ctgggcgctg	atgatctgcg	cactctgcaa	gggctgggtg	ccatggctgg	gcctaattggc	5160
ctagtgtctg	gcccgggaacc	caagaccgaa	ggcggacggc	agctccggct	gttcctggaa	5220

cccaagtggg	aggccgtcac	cgctgatgcc	atggtggtca	aaggtagcta	tcgggcgctg	5280
gcaaaggaaa	tcggggcaga	ggtcgatagt	ggtggggcgc	tcaagcacat	acaggactgc	5340
atcgagcgcc	tttggaaagg	atccatcatc	gcccagaatg	gccgcaagcg	gcagggggtt	5400
cggctgctgt	cggagtagcg	cagcgacgag	gcggacgggc	gcctgtacgt	ggccctgaac	5460
cccttgatcg	cgcaggccgt	catgggtggc	ggccagcatg	tgcgcatcag	catggacgag	5520
gtgcggggcg	tggacagcga	aaccgcccgc	ctgctgcacc	agcggctgtg	tggctggatc	5580
gacccccgca	aaaccggcaa	ggcttccata	gataccttgt	gcggctatgt	ctggccgtca	5640
gaggccagtg	gttcgaccat	gcgcaagcgc	cgccagcggg	tgcgcgaggg	gttgccggag	5700
ctggtcgcgc	tgggctggac	ggtaaccgag	ttcgcggcgg	gcaagtacga	catcaccggg	5760
cccaaggcgg	caggctgacc	ccccccactc	tattgtaaac	aagacatttt	ttatctttta	5820
tattcaatgg	cttattttcc	tgctaattgg	taataccatg	aaaaatacca	tgctcagaaa	5880
aggcttaaca	atatittgaa	aaattgccta	ctgagcgctg	ccgcacagct	ccataggccg	5940
ctttcctggc	tttgcttcca	gatgtatgct	ctcctccgga	gagtaccgtg	actttatttt	6000
cggcacaaat	acaggggtcg	atggataaat	acggcgatag	tttcctgacg	gatgatccgt	6060
atgtaccggc	ggaagacaag	ctgcaaacct	gtcagatgga	gattgattta	atggcggatg	6120
tgctgagagc	accgccccgt	gaatccgcag	aactgatccg	ctatgtgttt	gcggatgatt	6180
ggccggaata	aataaagccg	ggcttaatac	agattaagcc	cgtatagggt	attattactg	6240
aataccaaac	agcttacgga	ggacggaatg	ttaccatttg	agacaaccag	actgccttct	6300
gattattaat	atttttctact	attaatcaga	aggaataacc	atgaatttta	cccggattga	6360
cctgaatacc	tggaatcgca	gggaacactt	tgccctttat	cgtcagcaga	ttaaattgcgg	6420
attcagcctg	accaccaaac	tcgatattac	cgttttgctg	accgcactgg	cggagacagg	6480
ttataagttt	tatccgctga	tgatttacct	gatctcccgg	gctgttaatc	agtttccgga	6540
gttccggatg	gcactgaaag	acaatgaact	tatttactgg	gaccagtcag	acccgggtctt	6600
tactgtcttt	cataaagaaa	ccgaaacatt	ctctgcactg	tcctgccgtt	attttccgga	6660
tctcagtga	tttatggcag	gttataatgc	ggtaacggca	gaatatcagc	atgataccag	6720
attgtttccg	cagggaaatt	taccggagaa	tcacctgaat	atatcatcat	taccgtgggt	6780
gagttttgac	gggatttaac	ctgaacatca	ccggaaatga	tgattatttt	gccccgggtt	6840
ttacgatggc	aaagtttcag	caggaagggtg	accgcgtatt	attacctgtt	tctgtacagg	6900
ttcatcatgc	agtctgtgat	ggctttcatg	cagcacgggt	tattaatata	cttcagctga	6960
tgtgtgataa	catactgaaa	taaattaatt	aattctgtat	ttaagccacc	gtatccggca	7020
ggaatgggtg	cttttttttt	atattttaac	cgtaatctgt	aatttcgttt	cagactgggt	7080
caggatcact	gtacgataat	gccccgcag	tttggtaata	cccttaataa	aaaagaaaca	7140
gcaaagactg	acagcaataa	taataaagta	agcagtaaca	ataatattaa	caacaccaga	7200
tgcagttata	ataatagtat	ttaagacacc	agaaagactg	ctgcgacagt	cattttgaac	7260
aacacaaaaa	tgccgtaaag	gcagtagtaa	caacaccagt	gaaaacatca	cgatagcata	7320

gtgatatgcc	tgagtgtgtg	taattaaaca	ataaataaac	cgccatatat	aacagaagat	7380
agtattctga	atggcatgct	tttctgttca	gtataaacat	atcatcccg	ttggtataag	7440
gatgatatat	aataagttaa	gctgaacaca	tattttat	ggttttat	tacaaataaa	7500
gtaagacgat	ccgttaagtc	aaagcggggt	atattttatta	taccctgctt	ttttatttgt	7560
ccgccggg	cgataatgg	atcagattat	gcagtgtcac	aatggcctta	ccgggattgg	7620
cgtaagcgtg	gggatatcc	gcatggaagc	gcagggattc	ccgggcagaa	acggtgtgcc	7680
actcatcccc	cagccgcagt	tgtaatgcgc	cttcagtagc	aatgacatgt	tctctggttc	7740
tgaaatccat	ccctgtcgg	gttgcttatg	cagtctgggc	gggactcggc	gtcgtcataa	7800
ttacagccat	tgcttggtg	cttcattggc	aaaagcttta	tgcttgtaaa	ccgttttgtg	7860
aaaaaat	taaaataaaa	aaggggacct	ctaggggtccc	caattaatta	gtaataaat	7920
ctattaaagg	tcattcaaaa	ggtcatccac	cggatccggg	ccccccctcg	aggtcgacgg	7980
tatcgataag	cttgatatcg	aattcccata	ttgtgcatcg	aatccctgca	aaattgtctg	8040
agcgattaat	tgttctaatt	ttaccgccat	gctcaccccc	cgccatacgg	aacagagcct	8100
gcatcagcag	gctccagata	aaacataaac	tcattaatca	gtggcttaga	actgctgctc	8160
ttccgctgag	ccagtcagt	cagtgcactga	tgactcgccg	ccctgaatga	tattggtgac	8220
tttatcaaaa	tagcccgtgc	ccacttcttg	ttgatgggaa	gcaaagggtg	agccgcgttc	8280
aacggaggca	aattctggct	gctgcacttt	ctcaacatag	tgcttcatgc	cctcgccctg	8340
cgcgtaagca	tgggccaagt	cgaacatggt	gaaccacata	ctgtggatgc	ccgccaagg	8400
aataaattga	tatttgtagc	ccatcgcgga	gagggtcatct	tggaagctgg	cgatctgctg	8460
gtcagtcagg	ttctttttcc	agttaaataga	tggcgaacag	ttataagcca	ataatttacc	8520
ggggaattta	gcgtgaaccg	catctgcaaa	gcgttttagcc	agcgccagat	ctggcgctga	8580
ggtttcacac	cacaccaagt	cggcgtaagg	ggcataggcc	agaccacggc	tgatggcttg	8640
ctcaatgccc	gcgtgagtgc	ggaagaagcc	ctcagcagta	cgatcaccag	caataaattc	8700
gctgtcataa	gggtcgcaat	cagaggtcag	caaataccgca	gcatcagcat	cagtgcgcgc	8760
aatcagcagt	gttggcacgc	caagaacgtc	agcggctaag	cgggcagcaa	ccagcttctg	8820
aatcgcttct	tgtgttgga	ccaaaacttt	gccgcccata	tgccgcatt	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	ccgggttaaag	9120
agattgatcg	ggatacatgc	tggaggcgg	attggcatcg	gcggcgacct	gccaaccgga	9180
cagataaatc	gcttcaacac	cggcctttgc	ctgttgcaat	gcctgaccgc	ctgttagcgc	9240
ccccagacag	ttgatgtagc	ctttacgcga	ttcgccgtgc	agcaactccc	acaatctttt	9300
cgcgccgtgc	tgtgccagcg	tacattctgg	gttaacggaa	ccgcgcagtt	tgatcacttc	9360

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 caccgacctgc atttcttcac tcaacatgtt	9660
acggaacagc tctttggta cctgtcgacc attgctcagg cttttctggg gatgtatcca	9720
ttgccagata gaagtacggg aaatctcagc cgtcgggca tcttccatca ggccataaat	9780
cggtagacag ccattgcccc atatccatgc ttcgatgtat tgcactgcga cccggatatt	9840
ggcccgcatc ccctcttcgg tgcgctcacc cgtgcaaggc tctagcaact cagcggcagt	9900
gattggttta tcttgcgcg gactcacctc taattggttt ggacgatcgc ccagtacttt	9960
gttgaaaacg tccatcacgg tatcggccag accggggtgt gcgacccatg taccatcgtg	10020
gccgttgctg gcttccagct ctttgtcagc gcgaacttta tctaagacca gcgcattttt	10080
ttctggatct ttgttcggga taaaggccgc catgccgccc atcgccaagg caccgcgctt	10140
atggcagggt ttgatcagta aacgagagta ggcactcagg aagggtttcg tcatcgtgac	10200
cgactggcga tcgggcagca cgcgatcgtc gtgatttttc agcgttttga tatagctgaa	10260
aatgtagtcc caacggccac aattcagggc aacaatgtga tggcgagat ggtagaggat	10320
ctcatccatc tggaataccg caggcaatgt ctcgattaat actgtggcct taatggtgcc	10380
ttgcggcaga tcgaaacgt gctcggtaaa gctgaaaaca tcaactccacc aagccgcttc	10440
ctgataagac tgcattcttg gtagatagaa ataggggccc ctgccattgg caagcagtaa	10500
cttatagtta tggtagaaat acaacgcgaa atcgaataag ccaccgggga tatcctcccc	10560
ctgccacttc acgtgttttt ctggcaagtg cagaccacgc acccgagcaa tcaacaccgc	10620
tggattgggt tttagctgat aaatcttacc ggattcattc gcgtaagaga ttgtgccttt	10680
gaccgcatcg tgcaaattaa tctgaccttc gataacctta tcccaactgg gtgccagcga	10740
atcctcaaag tcagccataa agactttcac attcgcattg agggcattaa tcaccatttt	10800
gcgctcaacc ggcccggta tctcgacgcg acgatcacgt aaatccgcag gaatactttg	10860
aattttccag tcaccattac gaatggaatt ggtttccgaa atgaaatcag gcaatgcgcc	10920
ttggtcaatg gcctgttgcc aagcggcccc tgcagcaagg agtttgctac gcggctctgc	10980
aaatttcgcc accaattctg ccaaaaattc gatggcctca tcgggcaaaa cctgccgctc	11040
agcagcatta aaatgctggg tgaaaactaa ctccgtgccg actatctgtt gtgtcattcc	11100
ccttccccct ccccatctct cgacgatcat ttttcagttt ctttttgta ttccccaaaa	11160
gtgcggtgca aatttgggga gttttagtta attaaaaaaa ttatttttta cgagcttcga	11220
ttactgcagc agcaacactt gttggcgctt cagcatattt taacggttcc attgagtatg	11280
atgctctaga gcggccgcca ccgcggtgg	11309

<210> 16
 <211> 2628
 <212> ADN
 <213> *Pasteurella* DSM 18541

<400> 16

atgattatga gtaacgctgt tgaaaacaca gtaagccccg ctcaagcggg ggtgaactca	60
ctggttgaga aagggttagt ggcactggag caattccgcc aactaaatca ggaacagggtg	120
gactacattg tagcgaaagc ttctgttgcc gcttttagacc aacatggagc attggcgcta	180
catgcgttag aggaaaccgg gcgcggcggtg ttcgaggaca aagccactaa aaacctgttt	240
gcctgcgaac atgtagtga caaaatgcga cattggaaaa ccgccgggat tatcagtgac	300
gacgatgtca caggtatcac cgaaattgcc gatccgggtg gagtggtctg cggcattaca	360
cctaccacta atcctacttc cacggctatc ttcaaatac tgatcgcttt aaaaacccgc	420
aatcctattg ttttcgcttt ccacccttc gcccaacagt cttccgctca tgccgcacaa	480
attgtgcgcg atgccgcggt agccgccggt gcgccggaaa actgtattca atggattgca	540
caaccctcta tggaaggaac taatgcgtta atgaaccatc cgggtattgc caccattctg	600
gctaccggcg gtaacgctat ggtgcaggcc gcttattcat gcggcaagcc ggcgttggga	660
gtcggtgccg gaaatgtacc cgcttatgtg gaaaaatccg ccgatattaa acaggcaact	720
cacgatatcg tgatgtcgaa atcctttgat aacgggtatg tatgcgcttc agagcaagcc	780
gctattgccg atgcggaaat ttatgacgaa ttcgtcaacg aattaaaatc ctacgggtgtg	840
tatttcgtca ataaaaaga aaaaacttta ttggaagaat ttatgttcgg tgtaaaagct	900
aacggtgcaa attgcgccgg tgcgaaacta aacgccgacg tggtaggtaa atccgcatac	960
tggattgctc aacaagcggg ctttgaagtg ccgaaaaaaa ccaatattct tgccgcagaa	1020
tgtaagaag tcagcccgaa agaaccctta acccgggaaa aattatcacc ggtgcttgcc	1080
gttttaaaat cccgttctac cgaagagggg ttaacgcttg ccgaagccat ggtggaattt	1140
aacggttag gacactccgc ggcaattcac accaaagatg cggcgcttgc caaacgcttc	1200
ggcgagcgcg ttaaagccat tcgcgttatc tggaattcgc cttctacctt cggcggtatc	1260
ggcgacgttt ataacgcttt cctgccttca ttaaccctgg gttgcggttc ttacggcaaa	1320
aattccgtca gcaacaatgt cagcgccatg aacttagtaa atatcaaacg tgtgggaaga	1380
cggagaaata atatgcaatg gtttaaagta cttcaaaaa tctattttga acgggattca	1440
attcaatatt tacaatccgt accggatatg cgacgagtag ttatcgtaac cgaccgcact	1500
atggtggatc ttgggtttgt acaaaaaatc gccatcagt tggaatcccg tcgcgatccg	1560
gtttcttacc agttatttgc cgatgtagaa ccggatccga gtattcaaac cgtgcgccgc	1620
ggtgtggatt taatccgtaa tttcaaacg gacactatta tcgcgcttgg cggcggttcc	1680
gccatggatg cggcaaaagt gatgtgggta ttctatgaac aaccggaaat tgacttccgt	1740
gatttgggtc aaaaattcat ggatattcgt aaacgtgcct ttaaatttcc atcattggga	1800
aaaaaagccc gctatatcgg cattccgacc acatccggta cgggttcgga agtgacccccg	1860
tttgcggtga ttaccgaagg taacaaaaaa tatccgattg cggactattc gctaacgccg	1920
actatcgctt tagtggatcc ggcattagtt atgacggtac ccgcccatgt agcggcggat	1980

acgggattag acgtattaac tcattgccacc gaagcttatg tttccgtact ggccaacgat 2040
 tataccgacg gtcttgcttt acaggcgatt aaactgggat tccgggtattt ggaaaaatcc 2100
 gtaaaagaaa atgatccgga ggcaagagaa aagatgcata atgcgtccac cattgcgggt 2160
 atggcgcttg ccaatgcatt cttagggtatg aatcattccc ttgcgcataa acttggcggc 2220
 catttccata cgcctcacgg gcgcactaat gcgatcttaa tgccgcacgt gatccgttat 2280
 aacgggtacta aaccgacgaa aaccgccaca tggccgaaat acaactatta caaagcggac 2340
 gaaaaatatc aggatatcgc ccgtttatta ggcttacctg cggcgacccc ggaagagggc 2400
 gtgaaatctt atgccaaagc ggtttacgat ttagcggtag gttgcggtat taaaatgtcc 2460
 ttcaaagaac agggactgga agaacaggcc tggatggacg cccgccatga aattgcattg 2520
 ctigcctatg aagaccaatg ttcgccggca aatccgcgat taccgattgt ggcggacatg 2580
 gaagaaattc tcactaacgc ctactatggt tatgacgaaa gcaaatac 2628

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

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

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

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

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

<220>
<223> plásmido de integración

<400> 18

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

gggaaatttc	cattttactt	aagtcaatac	aaagaccgtc	gaaaaattct	tgcgtaaagg	540
ttattttttg	tcctaaattc	atatccgtcg	cactcactac	gacaaacggt	cctttacgtt	600
ttcgtcgaag	atcaccgaag	gtagcgccct	tgtataatgt	ttgatccagc	tgttcctgta	660
ataagtgcgc	gcgaccgaat	tgaggggagg	ttattcgcgg	taaattggaa	agggataaaa	720
cctgactgat	aatttcccgc	tggaattttt	tttttaggaa	gttttcttca	aatttaggca	780
ccgcatcccc	cccgtatagg	gaataataag	tggctaaaac	ggatccgccc	gatacgccgt	840
ataccaaatc	cacattatca	attaggggtg	taccttttgc	cgtcgggcgc	acggggcggt	900
ttttaaatc	ctctaacacg	ccgtagccca	aacttgccgc	ccggctgccg	ccgcccgaag	960
acattaaaat	aatcaaattg	ccgtcgggtt	gctgaatggc	atttctcatt	cgataccctt	1020
gcttagcggt	cacatggctg	atgggtatcaa	cgggctgata	agtcactaag	gtacaagctg	1080
acaacaacaa	aacagtcaaa	ccggcgaaaa	tatttttttag	catcatagtt	gtaacggata	1140
aatctaaatt	tttattttata	gaaaaagaaa	ataatatgct	acatcgtaact	atattaattt	1200
tatcctgcgt	tcatatctta	tcagaaggca	aaccgctttt	tctatgcaag	gaaaatttta	1260
taaatgacta	atgtactcaa	ataatgaaga	aagataaaca	aacatttttt	catgagaaaa	1320
ttcttatgaa	ttctaagcct	cggtaatcc	tattggtatt	ttattttgaa	accgattacc	1380
ttttaaat	aaatttttta	tttgatttaa	atcaatttaa	tcgcattatt	aatccattt	1440
cataactcca	aagtagtaaa	attcgcacca	gtaaccaa	ttaaatatta	aacaacttta	1500
ggagaataat	ttgtaaaatt	cttaaaaatc	gtaccgcact	ttttctaaaa	gtgcgggtatt	1560
tttttgattg	tttttatccg	tctaaagggt	aaaatcaacg	ggatttattg	atattaaagg	1620
aaacaattat	ggcaacaact	attcatacag	aaaacgcgcc	cgagcaatc	ggtccttatg	1680
ttcaagcggg	agatttaggc	aatttagtgc	tgacttcggg	gcaaattccg	gtgaatccgg	1740
caaccggcga	agtgcggcgg	gatattagcg	cacaagcccc	ccaatcttta	gaaaacgtta	1800
aagcgattat	cgaacaggca	gggttaaccg	tggcggtat	tgtaaaaact	acggtttttg	1860
ttaaggattt	aaacgatttt	gccaccgtaa	atgcggaata	cgaacgtttt	ttcaaagaga	1920
atgaccatcc	gaatttccct	gctcgtcat	gcgttgaagt	ggcggttta	ccgaaagacg	1980
tcggcttgga	aattgaagct	attgcgggtc	gcaaataagg	ctgggttaag	cgcttattta	2040
tacaaaagtg	cggtcaaaaa	atccgttttt	tgtaaaagaa	aaggcatagt	ttatttgacc	2100
gtgccttttt	gctatttgat	gatttatttg	cgcaacttca	cttcttgta	cgcatggctg	2160
gcacctttgc	gtaaaattaa	atttgcccgt	tcacgggtcg	gcaaaatatt	ttgccgtaaa	2220
tttaagccgt	taatagtatt	ccaaatatta	gcggcggttt	caaccgcttc	ttcttttagag	2280
agttttgcat	aatcttttaa	ataggaattc	ggatcggtaa	acgcgctttc	acggaatttc	2340
aaaagcggc	gaatatacca	ttcctttaat	aaggcttcat	cggcgtccac	ataaacggaa	2400
aatcaacaa	aatcgagac	aaaagtctgt	tccgctttgc	gcgaaccggg	ttgtaatacg	2460
tttaaaccct	ccaatataag	aatatccggg	cgatctacct	tgttaaattt	atcggggata	2520
atatcatagg	tcaaatgcga	ataaatcggc	gccgacacgt	tcggtttgcc	ggattttacg	2580

tccgccagaa atttgattaa tttgggcgta tcgtaagaga cggggaagcc ttttttatgc	2640
aataaaatfff ctttttttaa tttttctaaa ggatagagaa aaccgtcggg ggtaatcaaa	2700
tccactttgc gattttcagg ccagttagac agtaaagact gcaaaatacg cgcggaagtg	2760
cttttcccga ccgaaacgct gccggcaata ctgataatat aaggtacatt ggcgttggtg	2820
ttgccgagaa aacggttcat tacggctctgg cgacgtaaat tttcttcaat ataataatta	2880
attaaacgcg caagaggcag gtaaatggtg ctgacttctt ccaacgataa ttcttcgtta	2940
aaaccgagta aaggctttta atcttggtct gtcagtttta aaggcacgga tttccgcaat	3000
tccgccatt gtttacgggt aatgtcaaa aacgggctga atttctctga aactgacgat	3060
tggctttcta tggtcacggc tcattctaata gtttaagaaag taaaaatcta gactccatag	3120
gccgctttcc tggctttgct tccagatgta tgctctctc cggagagtac cgtgacttta	3180
ttttcggcac aaatacaggg gtcgatggat aaatacggcg atagtttcct gacggatgat	3240
ccgatgtac cggcgggaaga caagctgcaa acctgtcaga tggagattga tttaatggcg	3300
gatgtgctga gagcaccgcc ccgtgaatcc gcagaactga tccgctatgt gtttgcggat	3360
gattggccgg aataaataaa gccgggctta atacagatta agcccgtata ggtattatt	3420
actgaatacc aaacagctta cggaggacgg aatgttacct attgagacaa ccagactgcc	3480
ttctgattat taatatffff cactattaat cagaaggaat aaccatgaat tttaccggga	3540
ttgacctgaa tacctggaat cgcagggaac actttgccct ttatcgtcag cagattaaat	3600
gcggattcag cctgaccacc aaactcgata ttaccgcttt gcgtaccgca ctggcggaga	3660
caggtataaa gttttatccg ctgatgattt acctgatctc ccgggctggt aatcagtttc	3720
cggagtccg gatggcactg aaagacaatg aacttattta ctgggaccag tcagaccggg	3780
tctttactgt ctttcataaa gaaaccgaaa cattctctgc actgtcctgc cgttattttc	3840
cggatctcag tgagtttatg gcaggttata atgcggtaac ggcagaatat cagcatgata	3900
ccagattggt tccgcaggga aatttaccgg agaatacct gaatatatca tcattaccgt	3960
gggtgagttt tgacgggatt taacctgaac atcaccggaa atgatgatta ttttgccccg	4020
gtttttacga tggcaaagtt tcagcaggaa ggtgaccgcg tattattacc tgtttctgta	4080
caggttcac atgcagctctg 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 ggccccggtgt gaaataccgc acagatgcgt aaggagaaaa	4440
taccgcatca ggcgctcttc cgcttctctg ctactgact cgctgcgctc ggtcgttcgg	4500
ctgcggcgag cggtatcagc tcaactcaaag gcggtaatac ggttatccac agaatacggg	4560
gataacgcag gaaagaacat gtgagcaaaa ggccagcaaa aggccaggaa ccgtaaaaag	4620

gccgcgttgc	tggcgttttt	ccataggctc	cgccccctg	acgagcatca	caaaaatcga	4680
cgctcaagtc	agaggtggcg	aaacccgaca	ggactataaa	gataccaggc	gtttccccct	4740
ggaagctccc	tcgtgcgtc	tcctgttccg	accctgccgc	ttaccggata	cctgtccgcc	4800
tttctccctt	cgggaagcgt	ggcgctttct	catagctcac	gctgtaggta	tctcagttcg	4860
gtgtaggtcg	ttcgctccaa	gctgggctgt	gtgcacgaac	ccccgttca	gccccaccgc	4920
tgcgccttat	ccggtaacta	tcgtcttgag	tccaacccgg	taagacacga	cttatcgcca	4980
ctggcagcag	ccactggtaa	caggattagc	agagcgaggt	atgtaggcgg	tgctacagag	5040
ttcttgaagt	ggtggcctaa	ctacggctac	actagaagga	cagtatttgg	tatctgcgct	5100
ctgctgaagc	cagttacctt	cggaaaaaga	gttggttagct	cttgatccgg	caaacaaacc	5160
accgctggta	gcggtgggtt	ttttgtttgc	aagcagcaga	ttacgcgcag	aaaaaaagga	5220
tctcaagaag	atcctttgat	ctttctacg	gggtctgacg	ctcagtggaa	cgaaaactca	5280
cgttaaggga	ttttggcat	gagattatca	aaaaggatct	tcacctagat	ccttttaaag	5340
gccggccgcg	gccgccatcg	gcattttctt	ttgcgttttt	atgtgttaac	tgtaattgt	5400
ccttgttcaa	ggatgctgtc	tttgacaaca	gatgttttct	tgcccttgat	gttcagcagg	5460
aagctcggcg	caaacgttga	ttgtttgtct	gcgtagaatc	ctctgtttgt	catatagctt	5520
gtaatcacga	cattgtttcc	tttcgcttga	ggtacagcga	agtgtgagta	agtaaagggt	5580
acatcgttag	gatcaagatc	catttttaac	acaaggccag	ttttgttcag	cggcttgtat	5640
gggccagtta	aagaattaga	aacataacca	agcatgtaaa	tatcgttaga	cgtaatgccg	5700
tcaatcgtea	tttttgatcc	gcgggagtea	gtgaacaggt	accatttgcc	gttcatttta	5760
aagacgttcg	cgcgttcaat	ttcatctgtt	actgtgttag	atgcaatcag	cggtttcatc	5820
acttttttca	gtgtgtaatc	atcgtttagc	tcaatcatac	cgagagcgcc	gtttgctaac	5880
tcagccgtgc	gttttttatc	gctttgcaga	agtttttgac	tttcttgacg	gaagaatgat	5940
gtgcttttgc	catagtatgc	tttgttaaat	aaagattctt	cgccttggtg	gccatcttca	6000
gttccagtgt	ttgcttcaaa	tactaagtat	ttgtggcctt	tatcttctac	gtagtgagga	6060
tctctcagcg	tatggttgtc	gcttgagctg	tagttgcctt	catcgatgaa	ctgctgtaca	6120
ttttgatagc	tttttccgtc	accgtcaaa	attgatttat	aatcctctac	accgttgatg	6180
ttcaaagagc	tgtctgatgc	tgatacgtta	acttgtgcag	ttgtcagtgt	ttgtttgccg	6240
taatgtttac	cggagaaatc	agtgtagaat	aaacggattt	ttccgtcaga	tgtaaagtgt	6300
gctgaacctg	accattcttg	tgtttggtct	tttaggatag	aatcatttgc	atcgaatttg	6360
tcgctgtctt	taaagacgcg	gccagcgttt	ttccagctgt	caatagaagt	ttcgcgact	6420
ttttgataga	acatgtaaat	cgatgtgtca	tccgcatttt	taggatctcc	ggctaattgca	6480
aagacgatgt	ggtagccgtg	atagtttgcg	acagtgccgt	cagcgttttg	taattggccag	6540
ctgtcccaaa	cgtccaggcc	ttttgcagaa	gagatatttt	taattgtgga	cgaatcaaat	6600
tcagaaactt	gatatttttc	atttttttgc	tgttcaggga	tttgacagcat	atcatggcgt	6660
gtaatatggg	aaatgccgta	tgtttcctta	tatggctttt	ggttcgtttc	tttcgcaaac	6720

gcttgagttg cgcctcctgc cagcagtgcg gtagtaaagg ttaatactgt tgcttgtttt	6780
gcaaactttt tgatgttcat cgttcatgtc tcctttttta tgtactgtgt tagcgggtctg	6840
cttcttccag ccctcctggt tgaagatggc aagttagtta cgcacaataa aaaaagacct	6900
aaaatatgta aggggtgacg ccaaagtata cactttgccc ttacacatt ttaggtcttg	6960
cctgctttat cagtaacaaa cccgcgcgat ttacttttcg acctattct attagactct	7020
cgtttggatt gcaactggtc tattttcctc ttttgtttga tagaaaatca taaaaggatt	7080
tgcagactac gggcctaaag aactaaaaaa tctatctgtt tcttttcatt ctctgtattt	7140
tttatagttt ctgttgcatg ggcataaagt tgccttttta atcacaattc agaaaatatc	7200
ataatatctc atttcactaa ataatagtga acggcaggta tatgtgatgg gttaaaaagg	7260
atcggcggcc gctcgattta aatc	7284

<210> 19
 <211> 5210
 <212> ADN
 <213> *Wolinella succinogenes*

<400> 19

atgagtgaag cgtaagcgg acgcgggaac gatcgaagaa agttcctaaa gatgtcggct	60
ttagcaggag tcgcaggcgt gagtcaagcg gttggctccg accaaagcaa agtgcttaga	120
cctgcaacaa aacaagagtt aatcgaaaaa taccagtggt ccaaaaagggt aaaaacgatt	180
tgcacctatt gctcggctcg atgtggaatt atagcgggaag tggtcgatgg tgtatgggta	240
cgccaagagg tcgctcaaga tcacccatt agtcaagggg gtcactgctg caagggcgcc	300
gatatgattg ataaggctcg aagcgaaaca agacttcgat accccattga gaaagtggc	360
ggaaaatggc gtaaaacttc atgggatagc gccatggata agattgccaa gcagcttcag	420
gatctacccc aaaaatatgg ccctgatagc gtcattgtca ttggcggctc caagtgttcg	480
attgaacaat cctattattt tagaaagttt gccgcctttt ttggcaccaa caatctcgat	540
accatcgcac gaatctgcc tgcaccaaca gttgctggag tctccaatac ccttgatat	600
ggcgggatga ccaatcactt ggcagacatg atgcactcca aggcgatttt tatcattggt	660
ggaaatcccg cagtgaatca ccctgtaggc atggtgcata tcttgcgcg taaagaggca	720
ggagcaaaaa tcatcggtgt ggatccccac ttcagtcgaa cagcaactaa agccgatcac	780
tatgtgagat tgcgcaatgg cacggatgtc gccttcatgt atgggatgat tcgccatatt	840
gtaaaaaatg gactagaaga taaagaattt attcgacaac gcctatttgg ctacgaagag	900
attcttaaag agtgcgaca gtacaccct gaagtggctg aagaggcac aggcgtgccc	960
gccaacaac ttattgagat cacggagatc ttcgctaaag ccaagcctgc ttcactgatc	1020
tgggggatgg gtctcaccca gcacaccaca ggtacaagca acactcgttt ggcccctatt	1080
ttacagatga ttcttgaaa cattggcaaa cgagggtggag gactaacgt ttacgaggt	1140
catgacaatg tccaaggcgc gacggacatg ggcaacctag ccgacagtct tcctggctat	1200
tatgggttag acaaaaatgc atggaatcac ttctgtggaa tctggaaagt ggatttcgaa	1260

gcaatgcaaa aacgctttaa gacccctgat atgatgcata aaaaagggtt cagtgtatcc	1320
acatggagat atgggggtgac tgaagaggag aacatccccc acaatgcagg cactaaactt	1380
cgatccttga ttgtcgtggg aagcggaaatc tctacgatcg cacgcgtgga taccaccaaa	1440
gacgctctag acaagatgga tttagtcgtc ttttttgatc cctatttcaa tgatgcagcc	1500
gccctcacca accgaaaaga taatctctat atccttcctg ccgccacaca gatggagacc	1560
agcgggaagag tcgcagcgac gaatcgaagc tatcagtggc gatccatggg tatgaagcca	1620
ctctttgagt gtcgacctga cgaagagatt ctctttgatt tagctaagcg acttggaattc	1680
tatgaggagt acactcgctc tttgggggat ggcaaaggaa actttgtatg gcccgatgat	1740
gcgactagag aggtggccaa ggctatacga actgtcggct tccaaggcag aactccagaa	1800
cgactcaagg ctcatgcaga aaactggcat atgtttgata agttcaccct cagaggaaaag	1860
ggcggccccc tcaaaggcga atactatggg ctctcttggc cttgctggag cgaaaagcat	1920
cctggaacac caaatctatg ggatgacagc atccctgtaa tggatggagg tcttggcttt	1980
agggttcgat ggggtgatgt gtcaccaca ggagaaagtt tgttgccag ccaggacagc	2040
tctttgccg gctcaaaatt caaggcggt catagcatga tcaccgataa aaatgtcgaa	2100
gctatcactg gaatcgccct caccgaagag gaaaaagcca aagtggcagg caagacatgg	2160
gcgactgaca ccaccaatat cttggttgaa aaagcactcg ccgcaggctc ctccctatg	2220
ggtaatggta gagctagagc gattgtttgg gagtggacgg atcagattcc taaacaccgt	2280
gaacccatct acacaattcg acacgatctc attagccaat atccaacctt caaagacaag	2340
cccaaccact ttagggcaaa tattcgctat gagagccgcc aaaaagagaa agattggacc	2400
aaagagttcc cgcttaatat gctttctgga cgactagtag cacagtttgg cacaggcaca	2460
gagacaagat cagctcatta cctcgccgag gttcagcctg agatgtttgt ggagattcat	2520
cccgaacag ccacggattt aggcgtgaag catggtgaca tggtttgggt gcacggcacc	2580
aatggggcaa agattctcgt gaaagcgaga catagctaca aggtcaacaa aacaagtgtt	2640
ttcctcccc agaatttcgg aggaatgtat caaggagagt cactggttcc gtatcatatt	2700
gcaggcacag agccttatgt tattggtgaa tcatgcaata ccatcacaag tgatgcatac	2760
gacatcaaca ccagtactcc tgaaaccaag tgcggcctct gccgcatcga aaaagcgtag	2820
ggggtgaagc atggaaagtc aagctagagt caagttctat tgtgatgagg ctagatgtat	2880
tgattgtcat ggatgtgatg tggcttgtaa agaggcccat caccttcctg tgggagtcaa	2940
ccgaagaaga gtggtgacct tcaatgaagg tcttgtaggc aaagagaaat cctctctat	3000
tgcttgcag cactgctctg atgcccctg tgctcaggtc tgcccagtgg actgcttcta	3060
tgttcgagcc gatgggattg tattgcatga caaagagaag tgcatggat gcggttactg	3120
cctctatgcc tgcccccttg gtgctcctca attcccaag agtggaatct ttggttcaag	3180
aggacctatg gataagtgca cttctgtgc tggaggctct gaagagactc acagcgagaa	3240
ggagtataag ctctatggac agaatcgtat cgctgagggc aaagtccctg tatgtgcagc	3300

gatgtgctcc	accaaggcac	tcctagcagg	agattctgat	agcatctcgc	tcatcattcg	3360
tgagagagtg	ctcaagcgag	gcagtggaac	agccagtgtt	ccttacacct	ggtcacaagc	3420
ctacaaggat	taagaatgaa	aaagcctcta	ttgcccctcc	tctcccttct	gggagccttg	3480
ggggcacaag	cttctgagaa	tctcaaggag	cccttggtatt	tcagctacaa	cacccaaatc	3540
tatggaaagc	ccatgattga	ggcaatcccc	acttggggaa	gtggagggat	tctaggtctt	3600
ggagagattg	gaggaatagg	aggattagga	gagctcttca	ccttcttgca	aagtgggttac	3660
tttgctctta	tcttcctagc	gatcatcatc	gctatccctt	tggtcttcct	aggtcactat	3720
atggtgattg	gacccaagcg	attctctcat	gaggggaaga	agatcaaggt	ctttaacacc	3780
ttcaacatca	tgggtgactg	gattgcaggg	attccctttg	tgcttctttg	catcacagga	3840
cttctgatgg	tcttttgaga	tgccctaggg	gggtggagctt	ttattcgatt	cgctagagat	3900
gtgcatggat	tagccacgat	catctttgcg	atctttggtc	ccctcatgtt	catcatgtgg	3960
gtgaagcacg	ctctctttaa	gatgtatgac	atcgactgga	tgctcattct	tggaggggat	4020
ctaagcaagg	tgaagagacc	tattcctgca	ggcaaattca	atgcgggtca	gaagatgtgg	4080
ttctgggtct	gcacgatggg	aggattcttc	atggtctata	gtggctatgt	gatgttcttc	4140
caagagggca	atattgagac	cctaagactc	atggcgatct	tgacaaatgt	agtgggggtt	4200
gctgtgggtg	ctctccttat	gactcacatc	tatatggcag	cctttgcat	tgaggggtgca	4260
ttgcactcca	tcctagatgg	tcatatgggt	gaagaggagg	tagcgattct	tcatagtttc	4320
tactataaag	agttgcaggc	ggaggggaaa	gtatgagaca	caccgataga	tttggttaaaa	4380
aggtggtgat	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	acttcagggt	4680
gttggtgctg	agtgacgggg	aatcttgaag	gcaatgtcct	aagaaagttc	atcgctactc	4740
ccatgcagat	ttctttggag	agaatctggg	aagggtatga	agagtttgag	atgagcagcc	4800
atctctttca	tgagacaggc	tgcttccata	aagcctccct	tctcttagaa	gatggaagca	4860
agatcacggc	tgaggatatt	ggctgtcata	atgcaattga	taagggtgat	ggtaaagcca	4920
ggctagggag	aatagatata	gagaaggctg	tgctagtggg	gagcgggaaga	ctctccatgg	4980
agatggtggg	taaagctgtc	atgcacaaca	ttcccatgat	tgtctctagg	gcagcagcaa	5040
cctttcttgg	aatcaagaca	gccaagagc	taggggtgac	tctagtgggc	tttgctagag	5100
gggagaagat	gaatatctac	acccattctg	gtcgagtggg	cttgagggct	tgcaagagga	5160
aaagaggggt	gactcttcac	gctccaaatc	aatctagctc	tcttcttcgt		5210

<210> 20

<211> 13415

<212> ADN

<213> *Wolinella succinogenes*

<400> 20

tcgagggggg	gcccggatcc	ccagtagatt	tacgtttaaa	cattttttatt	tccttttttaa	60
tttaatttaa	ttaacagttg	gtgctatgac	actttacctc	atagctggca	taattcgcaa	120
tactctgggt	cttcgagagg	tatccaacct	gagttgaaat	actttaccat	cgatttagca	180
gttgatcag	ttatatattat	attaccttta	actcttcgcc	atccaggagt	tttaccgtac	240
agattagagg	ataataataa	cacataattc	tcgtaagcaa	tatgagataa	tttccaagac	300
tctatattag	ctcgtgatgt	tttccaaggt	ctaaaatcgt	cacggttcat	ataattagcc	360
aatctcatat	gctctctaac	ttccgatgat	aagctgtcaa	acatgagaat	taacgatctg	420
atagagaagg	gtttgctcgg	gtcgggtggc	ctggtaacga	ccagtatccc	gatccccgct	480
ggccgtcctg	gccgccacat	gaggcatggt	ccgcgtcctt	gcaatactgt	gtttacatac	540
agtctatcgc	ttagcggaaa	gttcttttac	cctcagccga	aatgcctgcc	gttgctagac	600
attgccagcc	agtgtccgtc	actcccgtac	taactgtcac	gaacccctgc	aataactgtc	660
acgccccct	gcaataactg	tcacgaaccc	ctgcaataac	tgtaacgccc	ccaaacctgc	720
aaaccagca	ggggcggggg	ctggcggggg	gttggaataa	tccatccatg	attatctaag	780
aataatccac	taggcgcggt	tatcagcgcc	cttggtgggc	gctgctgccc	ttgccaata	840
tgcccgcca	gaggccgat	agctggtcta	ttcgtctgcg	taggctacac	accgccccac	900
cgctgcgcg	cagggggaaa	ggcgggcaaa	gcccgcataa	ccccacacca	aaccccgag	960
aaatacgtg	ggagcgcttt	tagccgcttt	agcggccttt	ccccctacc	gaagggtggg	1020
ggcgcgtgtg	cagccccgca	gggcctgtct	cggctgatca	ttcagccccg	ctcatccttc	1080
tggcgtggcg	gcagaccgaa	caaggcgcg	tcgtggtcgc	gttcaaggta	cgcattccatt	1140
gccgccatga	gccgatcctc	cggccactcg	ctgctgttca	ccttggccaa	aatcatggcc	1200
cccaccagca	ccttgcgctt	tggttcgttc	ttgcgtatt	gctgctgttc	ccttgccccg	1260
acccgctgaa	tttcggcatt	gattcgcgct	cggtgttctt	cgagcttggc	cagccgatcc	1320
gccgccttgt	tgctccccct	aaccatcttg	acacccatt	gttaatgtgc	tgtctcgtag	1380
gctatcatgg	aggcacagcg	gcggcaatcc	cgaccctact	ttgtagggga	gggccattgc	1440
atggagccga	aaagcaaaag	caacagcgag	gcagcatggc	gatttatcac	cttacggcga	1500
aaaccggcag	caggtcgggc	ggccaatcgg	ccagggccaa	ggccgactac	atccagcgcg	1560
aaggcaagta	tgcccgcgac	atggatgaag	tcttgacgcg	cgaatccggg	cacatgccgg	1620
agttcgtcga	gcggccccgc	gactactggg	atgctgccga	cctgtatgaa	cgcgccaatg	1680
ggcggctgtt	caaggaggtc	gaatttgccc	tgccggtcga	gctgaccctc	gaccagcaga	1740
aggcgtggc	gtccgagttc	gccagcacc	tgaccgggtg	cgagcgcttg	ccgtatacgc	1800
tggccatcca	tgccgggtgg	ggcgagaacc	cgcactgcc	cctgatgatc	tccgagcgga	1860
tcaatgacgg	catcgagcgg	cccgcgcctc	agtggttcaa	gcgggtacaac	ggcaagaccc	1920
cggagaaggg	cggggcacag	aagaccgaag	cgctcaagcc	caaggcatgg	cttgagcaga	1980
cccgcgaggc	atgggcccgc	catgccaaac	gggcattaga	gcgggctggc	cacgacgccc	2040

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
cagacccagc	aggccagcga	ggcgcaggcg	gcggaagtgg	tgaaagccca	gcgccagaca	2400
ggggcgccat	gggtggagct	ggccaaagag	ttgcgggagg	tagccgccga	ggtgagcagc	2460
gccgcgcaga	gcgcccgag	cgcgtcgcgg	gggtggcact	ggaagctatg	gctaaccctg	2520
atgctggctt	ccatgatgcc	tacggtgggt	ctgctgatcg	catcgttgct	cttgctcgac	2580
ctgacgccac	tgacaaccga	ggacggctcg	atctggctgc	gcttggtggc	ccgatgaaga	2640
acgacaggac	tttgacggcc	ataggccgac	agctcaaggc	catgggctgt	gagcgcttcg	2700
atatcggcgt	cagggacgcc	accaccggcc	agatgatgaa	ccgggaatgg	tcagccgccg	2760
aagtgtcca	gaacacgcca	tggctcaagc	ggatgaatgc	ccagggcaat	gacgtgtata	2820
tcaggccccg	cgagcaggag	cggcatggtc	tgggtgctgg	ggacgacctc	agcgagtttg	2880
acctggatga	catgaaagcc	gagggccggg	agcctgccct	ggtagtggaa	accagcccga	2940
agaactatca	ggcatgggtc	aaggtggccg	acgccgcagg	cggtgaactt	cgggggcaga	3000
ttgcccggac	gctggccagc	gagtacgacg	ccgacccggc	cagcgccgac	agccgccact	3060
atggccgctt	ggcgggcttc	accaaccgca	aggacaagca	caccaccgcg	gccggttatc	3120
agccgtgggt	gctgctgcgt	gaatccaagg	gcaagaccgc	caccgctggc	ccggcgctgg	3180
tgcagcaggc	tggccagcag	atcgagcagg	cccagcggca	gcaggagaag	gcccgcaggc	3240
tggccagcct	cgaactgccc	gagcggcagc	ttagccgccca	ccggcgacag	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	gtcatgggtc	tgccagcgt	ccagcttgcg	cgggccgagc	3540
tggcacgggc	accggcaccc	cgccagcgag	gcatggacag	gggcggggca	gatttcagca	3600
tgtagtgcct	gcgttggtac	tcacgcctgt	tatactatga	gtactcacgc	acagaagggg	3660
gttttatgga	atacgaaaaa	agcgcttcag	ggtcgggtcta	cctgatcaaa	agtgacaagg	3720
gctattgggt	gcccgggtgg	tttggttata	cgtcaaacia	ggccgaggct	ggccgctttt	3780
cagtcgctga	tatggccagc	cttaaccttg	acggctgcac	cttgctcctg	ttccgcgaag	3840
acaagccttt	cggccccggc	aagtttctcg	gtgactgata	tgaaagacca	aaaggacaag	3900
cagaccggcg	acctgctggc	cagccctgac	gctgtacgcc	aagcgcgata	tgccgagcgc	3960
atgaaggcca	aagggatgcg	tcagcgcaag	ttctggctga	ccgacgacga	atacgaggcg	4020
ctgcgcgagt	gcctggaaga	actcagagcg	gcgcagggcg	ggggtagtga	ccccgccagc	4080

gcctaaccac caactgcctg caaaggaggc aatcaatggc taccataag cctatcaata	4140
ttctggaggc gtctgcagca gcgccgccac cgctggacta cgttttgccc aacatggtgg	4200
ccggtacggt cggggcgctg gtgtcgcccg gtggtgcccg taaatccatg ctggccctgc	4260
aactggccgc acagattgca ggcgggcccg atctgctgga ggtgggcgaa ctgccaccg	4320
gcccggatgat ctacctgccc gccgaagacc cgcccaccgc cattcatcac cgctgcacg	4380
cccttggggc gcacctcagc gccgaggaaac ggcaagccgt ggctgacggc ctgctgatcc	4440
agccgctgat cggcagcctg cccaacatca tggccccgga gtggttcgac ggcctcaagc	4500
gcgccgccga gggccgccgc ctgatggtgc tggacacgct gcgccggttc cacatcgagg	4560
aagaaaacgc cagcggcccc atggcccagg tcacgggtcg catggaggcc atcgccgccg	4620
ataccgggtg ctctatcgtg ttctgcacc atgccagcaa gggcgcgccc atgatgggcg	4680
caggcgacca gcagcaggcc agccggggca gctcggctact ggtcgataac atccgctggc	4740
agtcctacct gtcgagcatg accagcgccg aggcgagga atggggtgtg gacgacgacc	4800
agcgccggtt ctctgtccgc ttcggtgtga gcaaggccaa ctatggcgca ccgttcgctg	4860
atcggtggtt caggcggcat gacggcgggg tgctcaagcc cgccgtgctg gagaggcagc	4920
gcaagagcaa gggggtgccc cgtggtgaag cctaagaaca agcacagcct cagccacgtc	4980
cggcacgacc cggcgactg tctggcccc ggctgttcc gtgccctcaa gcggggcgag	5040
cgcaagcgca gcaagctgga cgtgacgtat gactacggcg acggcaagcg gatcgagttc	5100
agcgggcccg agccgctggg cgctgatgat ctgcgcatcc tgcaagggtt ggtggccatg	5160
gctgggcta atggcctagt gcttggcccc gaacccaaga ccgaaggcg acggcagctc	5220
cggctgttcc tggaacccaa gtgggaggcc gtcaccgctg atgccatggt ggtcaaagg	5280
agctatcggg cgctggcaaa ggaatcggg gcagaggctg atagtgtgtg ggcgtcaag	5340
cacatacagg actgcatcga gcgcctttg aaggtatcca tcacgcca gaatggccgc	5400
aagcggcagg ggtttcggct gctgtcggag tacgccagcg acgaggcgga cgggcgctg	5460
tacgtggccc tgaaccctt gatcgcgag gccgtcatgg gtggcgcca gcatgtgcgc	5520
atcagcatgg acgagggtcg ggcgctggac agcgaacccg ccgcctgct gcaccagcg	5580
ctgtgtggct ggatcgacc cggcaaaacc ggcaaggctt ccatagatac cttgtgcggc	5640
tatgtctggc cgtcagaggc cagtgttcg accatgcgca agcgccgcca gcgggtgcgc	5700
gaggcgttgc cggagctggt cgcgctggg tggacggtaa ccgagttcgc ggcgggcaag	5760
tacgacatca cccggcccaa ggcggcaggc tgaccccc cactctattg taaacaagac	5820
attttttatc ttttatattc aatggcttat ttctctgcta attggttaata ccatgaaaa	5880
taccatgctc agaaaaggct taacaatatt ttgaaaaatt gcctactgag cgctgccgca	5940
cagctccata ggccgctttc ctggctttgc ttccagatgt atgctctcct ccggagagta	6000
ccgtgacttt attttcggca caaatacagg ggtcgtatgga taaatacggc gatagtttcc	6060
tgacggatga tccgtatgta ccggcggaag acaagctgca aacctgtcag atggagattg	6120
atttaatggc ggatgtgctg agagcaccgc cccgtgaatc cgcagaactg atccgctatg	6180

tgtttgcgga	tgattggccg	gaataaataa	agccgggctt	aatacagatt	aagcccgtat	6240
aggggtattat	tactgaatac	caaacagctt	acggaggacg	gaatgttacc	cattgagaca	6300
accagactgc	cttctgatta	ttaatatattt	tcactattaa	tcagaaggaa	taaccatgaa	6360
ttttacccgg	attgacctga	atacctggaa	tcgcagggaa	cactttgccc	tttatcgta	6420
gcagattaaa	tgccgattca	gcctgaccac	caaactcgat	attaccgctt	tgcgtaaccg	6480
actggcggag	acagggtata	agttttatcc	gctgatgatt	tacctgatct	cccgggctgt	6540
taatcagttt	ccggagttcc	ggatggcact	gaaagacaat	gaacttattt	actgggacca	6600
gtcagaccgg	gtctttactg	tctttcataa	agaaaccgaa	acattctctg	cactgtcctg	6660
ccgttatttt	ccggatctca	gtgagtttat	ggcagggtat	aatgcggtaa	cggcagaata	6720
tcagcatgat	accagattgt	ttccgcaggg	aaattttaccg	gagaatcacc	tgaatatatc	6780
atcattaccg	tggttgagtt	ttgacgggat	ttaacctgaa	catcaccgga	aatgatgatt	6840
attttgcccc	ggtttttacg	atggcaaagt	ttcagcagga	aggtgaccgc	gtattattac	6900
ctgtttctgt	acaggttcat	catgcagtct	gtgatggctt	tcatgcagca	cggtttatta	6960
atacacttca	gctgatgtgt	gataacatac	tgaaataaat	taattaattc	tgtatttaag	7020
ccaccgtatc	cgccaggaat	ggtggctttt	tttttatatt	ttaaccgtaa	tctgtaattt	7080
cgtttcagac	tggttcagga	tcactgtacg	ataatgcccc	cgcagtttgg	taataccctt	7140
aataaaaaag	aaacagcaaa	gactgacagc	aataataata	aagtaagcag	taacaataat	7200
attaacaaca	ccagatgcag	ttataataat	agtattttaag	acaccagaaa	gactgctgcg	7260
acagtcattt	tgaacaacac	caaaatgccg	taaaggcagt	agtaacaaca	ccagtgaaaa	7320
catcacgata	gcatagtgat	atgcctgagt	gtgtgtaatt	aaacaataaa	taaaccgcca	7380
tatataacag	aagatagtat	tctgaatggc	atgcttttct	gttcagtata	aacatatcat	7440
cccggttggg	ataaggatga	tatataataa	gttaagctga	acacatattt	attttggttt	7500
tattttacaa	ataaagtaag	acgatccgtt	aagtcaaagc	ggggatatatt	tattataccc	7560
tgctttttta	tttgtccgcc	gggcgcggat	aatggatcag	attatgcagt	gtcacaatgg	7620
ccttaccggg	attggcgtaa	gcgtgcggga	tatccgcagt	gaagcgcagg	gattccccgg	7680
cagaaacggg	gtgccactca	tccccagcc	gcagttgtaa	tgccgcttcc	agtacaatga	7740
catgttctct	ggttctgaaa	tccatccctg	tcggtgttgc	ttatgcagtc	tggtcgggac	7800
tcggcgctgt	cataattaca	gccattgcct	ggttgcttca	tgggcaaaaag	ctttatgctt	7860
gtaaaccggt	ttgtgaaaaa	atttttaaaa	taaaaaaggg	gacctctagg	gtccccaatt	7920
aattagtaat	ataatctatt	aaaggtcatt	caaaagggtca	tccaccggat	cccaccgcgg	7980
tgggggccgt	ctaacgaaga	agagagctag	attgatttgg	agcgtgaaga	gtcacccttc	8040
ttttcctctt	gcaagccctc	aagtccactc	gaccagaatg	ggtgtagata	ttcatcttct	8100
cccctctagc	aaagcccact	agagtcaccc	ctagctcttg	ggctgtcttg	attccaagaa	8160
aggttgctgc	tgccctagag	acaatcatgg	gaatgttgtg	catgacagct	ttaaccacca	8220

tctccatgga	gagtcttccg	ctcaccacta	gcacagcctt	ctctgtatct	attctcccta	8280
gcctggcttt	accatcacc	ttatcaattg	cattatgacg	accaatatcc	tcagccgtga	8340
tcttgcttcc	atcttctaag	agaagggagg	ctttatgaac	gcagcctgtc	tcataaaaga	8400
gatggctgct	catctcaaac	tcttccatcc	cttcccagat	tctctccaaa	gaaatctgca	8460
tgggagtagc	gatgaacttt	cttaggacat	tgccttcaag	attccccgtc	actccgacac	8520
aacaacctga	agtgagtgtc	ttctctttga	agagattggt	gatgttctca	tggttgatga	8580
gagcctctac	atagacagag	ctcccatcag	aagagatttg	aacactcttt	aagtcttcga	8640
tcttctcaat	cacccctca	ctcatcaaga	agcccaccgc	atgagcatct	tgatcggaag	8700
gaagagacat	catggacata	agcttggtgc	cattaagata	gagagagatt	ctctcctctt	8760
tgatcaccac	atcttctctc	tcggcgagca	ctctctgac	gccgattcgt	tcaatcacca	8820
cctttttaac	aaatctatcg	gtgtgtctca	tactttcccc	tcgcctgca	actctttata	8880
gtagaaacta	tgaagaatcg	ctacctctc	ttcacccata	tgaccatcta	ggatggagt	8940
caatgcaccc	tcaatcgcaa	aggctgccat	atagatgtga	gtcataagga	gagccaccac	9000
agcaaacccc	actacattgt	gcaagatcgc	catgagtctt	agggctctca	tattgcctc	9060
ttggaagaac	atcacatagc	cactatagac	catgaagaat	cctcccatcg	tcagaccca	9120
gaaccacatc	ttctgacccg	cattgaattt	gcctgcagga	ataggtctct	tcaccttgct	9180
tagataccct	ccaagaatga	gcatccagtc	gatgtcatac	atcttaaaga	gagcgtgctt	9240
caccacatg	atgaacatga	ggggaccaa	gatcgcaaag	atgatcgtgg	ctaaccatg	9300
cacatctcta	gcgaatcgaa	taaaagctcc	accccttagg	gcatctccaa	agaccatcag	9360
aagtcctgtg	atgcaaagaa	gcacaaagg	aatccctgca	atccagtgca	ccatgatgtt	9420
gaagggtgta	aagaccttga	tcttcttccc	ctcatgagag	aatcgcttgg	gtccaatcac	9480
catatagtga	cctaggaaga	ccaaagggat	agcgatgatg	atcgctagga	agataagagc	9540
aaagtaacca	ctttgcaaga	aggtgaagag	ctctccta	cctcctattc	ctccaatctc	9600
tccaagacct	agaatccctc	cacttcccca	agtggggatt	gcctcaatca	tgggcttccc	9660
atagatttgg	gtgttgtagc	tgaaatccaa	gggctccttg	agattctcag	aagcttggtc	9720
ccccaggct	cccagaagg	agaggagggg	caatagaggc	tttttcattc	ttaatccttg	9780
taggcttggt	accagggtga	aggaacactg	gctgttccac	tgctctgctt	gagcactctc	9840
tcacgaatga	tgagcgagat	gctatcagaa	tctcctgcta	ggagtgcctt	ggtggagcac	9900
atcgctgcac	atacagggac	tttgccctca	gcgatacgat	tctgtccata	gagcttatac	9960
tccttctcgc	tgtgagtctc	ttcaggacct	ccagcacaga	aggtgcactt	atccataggt	10020
cctcttgaac	caaagattcc	actcttgggg	aattgaggag	caccaaagg	gcaggcatag	10080
aggcagtaac	cgcattccat	gcacttctct	ttgtcatgca	atacaatccc	atcggtcga	10140
acatagaagc	agtcactg	gcagacctga	gcacaagggg	catcagagca	gtgcatgcag	10200
gcaatagaga	gggatttctc	tttgccctaca	agaccttcat	tgagggtcac	cactcttctt	10260
cggttgactc	ccacaggaag	gtgatggggc	tctttacaag	ccacatcaca	tccatgacaa	10320

tcaatacatc	tagcctcatc	acaatagaac	ttgactctag	cttgactttc	catgcttcac	10380
cccctacgct	ttttcgaatc	ggcagaggcc	gcacttggtt	tcaggagtag	tggtggtgat	10440
gtcgtatgca	tcacttgatg	tggtattgca	tgattcacca	ataacataag	gctctgtgcc	10500
tgcaatatga	tacggaacca	gtgactctcc	ttgatacatt	cctccgaaat	tctgggggag	10560
gaaaacactt	gttttggtga	ccttgtagct	atgtctcgct	ttcacgagaa	tctttgcccc	10620
attggtgccg	tgaccccaaa	ccatgtcacc	atgcttcacg	cctaaatccg	tggtgttttc	10680
gggatgaatc	tccacaaaca	tctcaggctg	aacctcggcg	aggtaatgag	ctgatcttgt	10740
ctctgtgcct	gtgccaaact	gtgctactag	tcgtccagaa	agcatattaa	gcgggaactc	10800
tttgggccaa	tctttctctt	tttggcggct	ctcatagcga	atatttgccc	taaagtgggt	10860
gggcttgtct	ttgaagggtg	gatattggct	aatgagatcg	tgctgaattg	tgtagatggg	10920
ttcacgggtg	ttaggaatct	gatccgtcca	ctcccaaaaca	atcgctctag	ctctaccatt	10980
acccataggg	gagagacctg	cggcgagtgc	tttttcaacc	aagatattgg	tggtgtcagt	11040
cgcccatgtc	ttgcctgcca	ctttggcctt	ttcctcttcg	gtgagggcga	ttccagtgat	11100
agcttcgaca	tttttatcgg	tgatcatgct	atgaccgccc	ttgaattttg	agccgggcaa	11160
agagctgtcc	tggttgacca	acaaactttc	tcctgtgggt	gacacatcac	cccacgaac	11220
cctaaagcca	agacctccat	ccattacagg	gatgctgtca	tcccatagat	ttggtgttcc	11280
aggatgcttt	tcgctccagc	aaggccaagg	aagaccatag	tattcgccct	tgacggggcc	11340
gccctttcct	ctgaggggtg	acttatcaaa	catatgccag	tttctgcat	gagccttgag	11400
tcgttctgga	gttctgcctt	ggaagccgac	agttcgtata	gccttgacca	cctctctagt	11460
cgcacatcgc	ggccatacaa	agtttccttt	gccatcccc	aaagagcgag	tgtactcctc	11520
atagaatcca	agtcgcttag	ctaaatcaaa	gagaatctct	tcgtcaggtc	gacactcaaa	11580
gagtggcttc	ataaccatgg	atcgccactg	atagcttcga	ttcgtcgctg	cgactcttcc	11640
gctggtctcc	atctgtgtgg	cggcaggaag	gatatagaga	ttatcttttc	ggttggtgag	11700
ggcggctgca	tcattgaaat	agggatcaaa	aaagacgact	aaatccatct	tgtctagagc	11760
gtctttgggt	gtatccacgc	gtgcgatcgt	agagattccg	cttcccacga	caatcaagga	11820
tcgaagttta	gtgcctgcat	tgtgggggat	gttctcctct	tcagtcaccc	catatctcca	11880
tgtggataca	ctgaaacctt	ttttatgcat	catatcaggg	gtcttaaagc	gtttttgcat	11940
tgcttcgaaa	tccactttcc	agattccaca	gaagtgattc	catgcatttt	tgtctaacct	12000
ataatagcca	ggaagactgt	cggctagggt	gcccattgtc	gtcgcgcctt	ggacattgtc	12060
atgacctcgt	aaaacgttag	tgccctcacc	tcgtttgcca	atgtttccaa	gaatcatctg	12120
taaaataggg	gccaaacgag	tggttgcttg	acctgtgggt	tgctgggtga	gacccatccc	12180
ccagatcagt	gaagcaggct	tggtcttagc	gaagatctcc	gtgatctcaa	taagttgttg	12240
ggcgggcacg	cctgtgacct	cttcgaccac	ttcaggggtg	tactgttcgc	actctttaag	12300
aatctcttcg	tagccaaata	ggcgttgctg	aataaattct	ttatcttcta	gtccattttt	12360

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	gccaagtgat	tggtcatacc	12600
gccatatcca	agggtatttg	agactccagc	aactgttggg	gcatggcaga	ttcgtgcat	12660
ggtatcgaga	ttgttgggtg	caaaaaaggc	ggcaaacctt	ctaaaataat	aggattgttc	12720
aatcgaacac	ttggagccgc	caatgaacat	gacgctatca	gggcatatt	tttgggtgag	12780
atcctgaagc	tgcttggcaa	tcttatccat	ggcgctatcc	catgaagttt	tacgccattt	12840
tccgccaaact	ttctcaatgg	ggtatcgaag	tcttgtttcg	cttcgagcct	tatcaatcat	12900
atcggcgccc	ttgcagcagt	gacccccctg	actaatgggg	tgatcttgag	cgacctcttg	12960
gcgtacccat	acaccatcga	ccacttccgc	tataattcca	catccgaccg	agcaataggt	13020
gcaaatcggt	tttacctttt	tggacactgg	gtatttttctg	attaactctt	gttttgttgc	13080
aggcttaagc	actttgtctt	ggtcggagcc	aaccgcttga	ctcacgcctg	cgactcctgc	13140
taaagccgac	atcttttagga	actttcttcg	atcgttcccg	cgtccgctta	acgcttcaat	13200
catacatcac	ctcataaaat	aaattaaaaa	ataataaaaa	ctaattgttc	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

<400> 21

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	caaagtgggc	gcaaatcgga	240
gtgaaaatta	tcgctttacg	ttgtgccggt	tttaataatg	tggatttgga	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	gctattcgca	ttttaaaagg	cttcgggtatg	540
gacgttctgg	cgtttgatcc	ttttaaaaaat	ccggcggcgg	aagcgttggg	cgcaaaaatat	600
gtcgggttag	acgagcttta	tgcaaaaatcc	catgttatca	ctttgcattg	cccggctacg	660
gcggataatt	atcattttatt	aaatgaagcg	gcttttaata	aaatgcgcga	cggtgtaatg	720
attattaata	ccagccgcgg	cgttttaatt	gacagccggg	cggcaatcga	agcgttaaaa	780

cggcagaaaa tcggcgctct cggtatggat gtttatgaaa atgaacggga tttgtttttc 840
 gaggataaat ctaacgatgt tattacggat gatgtattcc gtcgcctttc ttcctgtcat 900
 aatgtgcttt ttaccgggtca tcaggcggtt ttaacggaag aagcgctgaa taatatcgcc 960
 gatgtgactt tatcgaatat tcaggcggtt tccaaaaatg caacgtgcga aaatagcgtt 1020
 gaaggc 1026

<210> 22
 <211> 342
 <212> PRT
 <213> *Pasteurella* DSM 18541

<400> 22

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

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

<400> 23

atggctgaat taacagaagc tcaaaaaaaaa gcatgggaag gattcgttcc cggatgaatgg	60
caaaacggcg taaattttacg tgacttttatt caaaaaaact atactccgta tgaaggtgac	120
gaatcattct tagctgatgc gactcctgca accagcgagt tgtggaacag cgtgatggaa	180
ggcatcaaaa tcgaaaacaa aactcacgca ctttagatt tcgacgaaca tactccgtca	240
actatcactt ctcacaagcc tggttatatc aataaagatt tagaaaaaat cgttgggtctt	300
caaacagacg ctccgttaaa acgtgcaatt atgccgtacg gcggtatcaa aatgatcaaa	360
ggttcttgcg aagttttacg tcgtaaatta gatccgcaag tagaatttat ttaccaggaa	420
tatcgtaaaa ccataacca aggcgtattc gacgtttata cgccggatat ttacgctgc	480
cgtaaatcag gcgtgttaac cggttttaccg gatgcttacg gtcgtgggtc tattatcggt	540
gactaccgct gtttagcggg atacggtatt gattacctga tgaaagataa aaaagcccaa	600
ttcgattcat tacaaccgcg tttggaagcg ggcgaagaca ttcaggcaac tatccaatta	660
cgtgaagaaa ttgccgaaca acaccgcgct ttaggcaaaa tcaaagaaat ggcggcatct	720
tacggttacg acattttccg ccctgcgaca aacgcacagg aagcaatcca atggacatat	780

```

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

```

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

5

10

35 40 45
 Pro Ala Thr Ser Glu Leu Trp Asn Ser Val Met Glu Gly Ile Lys Ile
 50 55 60
 Glu Asn Lys Thr His Ala Pro Leu Asp Phe Asp Glu His Thr Pro Ser
 65 70 75 80
 Thr Ile Thr Ser His Lys Pro Gly Tyr Ile Asn Lys Asp Leu Glu Lys
 85 90 95
 Ile Val Gly Leu Gln Thr Asp Ala Pro Leu Lys Arg Ala Ile Met Pro
 100 105 110
 Tyr Gly Gly Ile Lys Met Ile Lys Gly Ser Cys Glu Val Tyr Gly Arg
 115 120 125
 Lys Leu Asp Pro Gln Val Glu Phe Ile Phe Thr Glu Tyr Arg Lys Thr
 130 135 140
 His Asn Gln Gly Val Phe Asp Val Tyr Thr Pro Asp Ile Leu Arg Cys
 145 150 155 160
 Arg Lys Ser Gly Val Leu Thr Gly Leu Pro Asp Ala Tyr Gly Arg Gly
 165 170 175
 Arg Ile Ile Gly Asp Tyr Arg Arg Leu Ala Val Tyr Gly Ile Asp Tyr
 180 185 190
 Leu Met Lys Asp Lys Lys Ala Gln Phe Asp Ser Leu Gln Pro Arg Leu
 195 200 205
 Glu Ala Gly Glu Asp Ile Gln Ala Thr Ile Gln Leu Arg Glu Glu Ile
 210 215 220
 Ala Glu Gln His Arg Ala Leu Gly Lys Ile Lys Glu Met Ala Ala Ser
 225 230 235 240
 Tyr Gly Tyr Asp Ile Ser Gly Pro Ala Thr Asn Ala Gln Glu Ala Ile
 245 250 255
 Gln Trp Thr Tyr Phe Ala Tyr Leu Ala Ala Val Lys Ser Gln Asn Gly
 260 265 270
 Ala Ala Met Ser Phe Gly Arg Thr Ser Thr Phe Leu Asp Ile Tyr Ile
 275 280 285
 Glu Arg Asp Leu Lys Arg Gly Leu Ile Thr Glu Gln Gln Ala Gln Glu
 290 295 300
 Leu Met Asp His Leu Val Met Lys Leu Arg Met Val Arg Phe Leu Arg
 305 310 315 320

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

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 del género *Pasteurella* que comprende un polipéptido heterólogo que tiene actividad isocitrato liasa y un polipéptido heterólogo que tiene actividad malato sintasa.
- 5 2. La célula bacteriana de la reivindicación 1, en la que dicho polipéptido heterólogo que tiene actividad isocitrato liasa es codificado por un polinucleótido que comprende un ácido nucleico seleccionado de entre el grupo que consiste en:
 - a. un ácido nucleico que tiene una secuencia de nucleótidos como la que se muestra en la SEC ID N° 1;
 - b. un ácido nucleico que codifica una secuencia de aminoácidos como la que se muestra en la SEC ID N° 2;
 - c. un ácido nucleico que es idéntico al menos en un 70% al ácido nucleico de a) o b); y
 - 10 d. un ácido nucleico que codifica una secuencia de aminoácidos que es idéntica al menos en un 70% a la secuencia de aminoácidos codificada por el ácido nucleico de a) o b).
3. La célula bacteriana de la reivindicación 1 o 2, en la que dicho polipéptido heterólogo que tiene actividad malato sintasa es codificado por un polinucleótido que comprende un ácido nucleico seleccionado de entre el grupo que consiste en:
 - 15 a. un ácido nucleico que tiene una secuencia de nucleótidos como la que se muestra en la SEC ID N° 3;
 - b. un ácido nucleico que codifica una secuencia de aminoácidos como la que se muestra en la SEC ID N° 4;
 - c. un ácido nucleico que es idéntico al menos en un 70% al ácido nucleico de a) o b); y
 - d. un ácido nucleico que codifica una secuencia de aminoácidos que es idéntica al menos en un 70% a la secuencia de aminoácidos codificada por el ácido nucleico de a) o b).
- 20 4. La célula bacteriana de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en la que dicho polipéptido heterólogo que tiene actividad isocitrato liasa se expresa a partir de un polinucleótido heterólogo.
5. La célula bacteriana de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en la que dicho polipéptido heterólogo que tiene actividad malato sintasa se expresa a partir de un polinucleótido heterólogo.
- 25 6. La célula bacteriana de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en la que dicha célula bacteriana comprende además un polipéptido heterólogo que tiene actividad formiato deshidrogenasa.
7. La célula bacteriana de la reivindicación 6, en la que dicho polipéptido heterólogo que tiene actividad formiato deshidrogenasa es codificado por un polinucleótido que comprende un ácido nucleico seleccionado de entre el grupo que consiste en:
 - 30 a. un ácido nucleico que tiene una secuencia de nucleótidos como la que se muestra en la SEC ID N° 5 o 18;
 - b. un ácido nucleico que codifica una secuencia de aminoácidos como la que se muestra en la SEC ID N° 6;
 - c. un ácido nucleico que es idéntico al menos en un 70% al ácido nucleico de a) o b); y
 - d. un ácido nucleico que codifica una secuencia de aminoácidos que es idéntica al menos en un 70% a la secuencia de aminoácidos codificada por el ácido nucleico de a) o b).
- 35 8. La célula bacteriana de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en la que dicha célula bacteriana tiene actividad lactato deshidrogenasa reducida.
9. La célula bacteriana de la reivindicación 8, en la que dicha célula bacteriana tiene actividad piruvato formiato liasa reducida.
10. La célula bacteriana de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en la que dicha célula bacteriana se obtiene introduciendo de manera exógena un polinucleótido heterólogo o polinucleótidos heterólogos que codifican dichos polipéptidos heterólogos en la cepa DD1 de *Pasteurella* como la depositada bajo DSM 18541 en el DSMZ, Alemania.
- 40 11. Un procedimiento de fabricación de ácido succínico que comprende
 - i) cultivar una célula bacteriana de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10 bajo condiciones de cultivo adecuadas; y
 - ii) obtener ácido succínico de las células bacterianas cultivadas.
- 45 12. El uso de la célula bacteriana de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10 para la fabricación de ácido succínico.

Fig.: 1

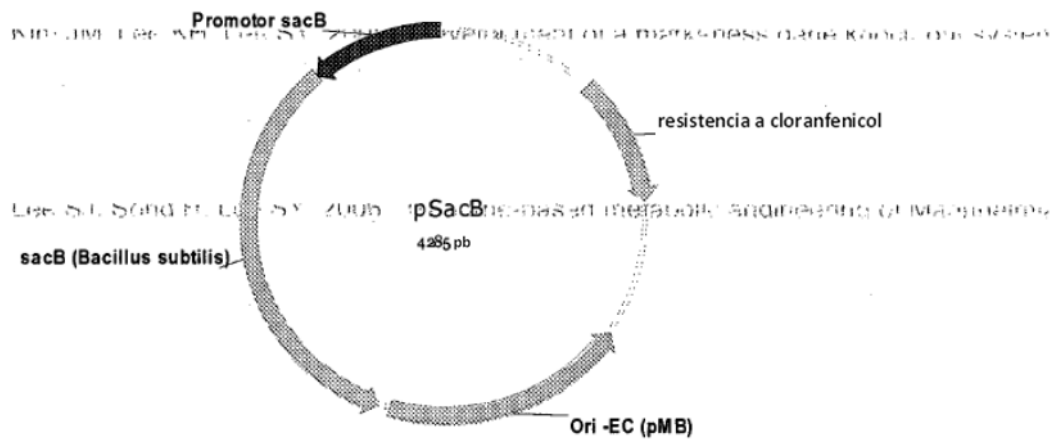


Fig.: 2

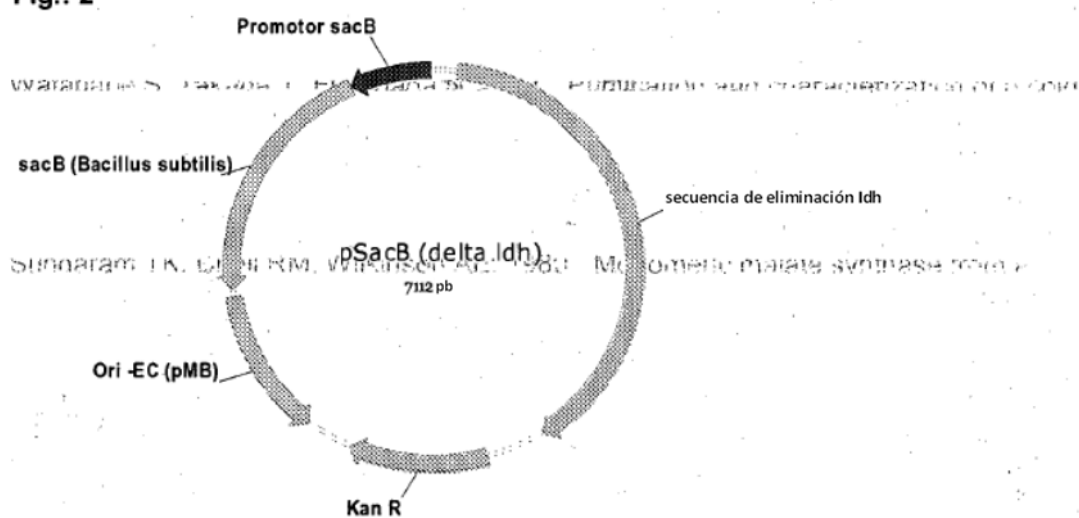


Fig.: 3

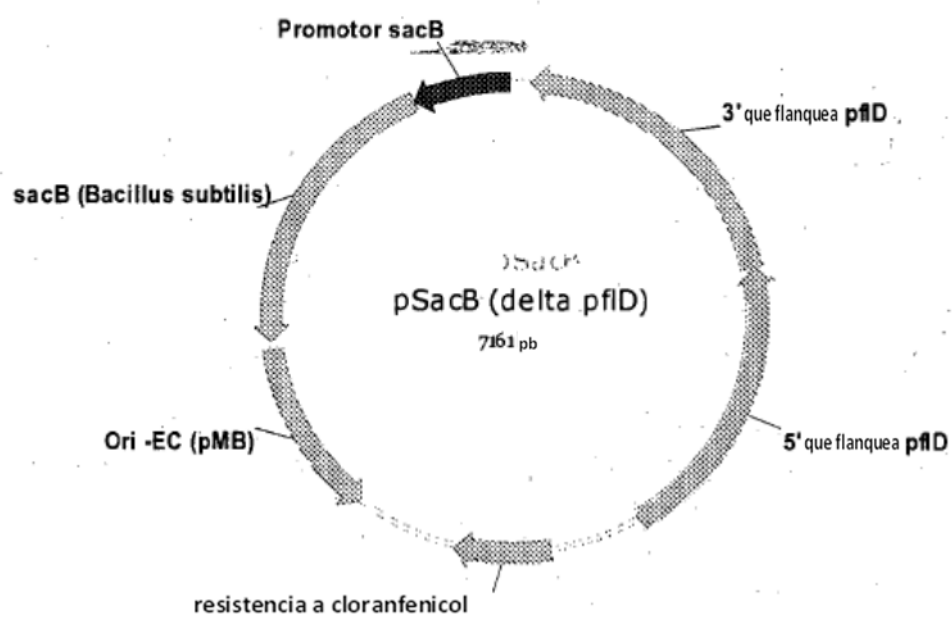


Fig.: 4

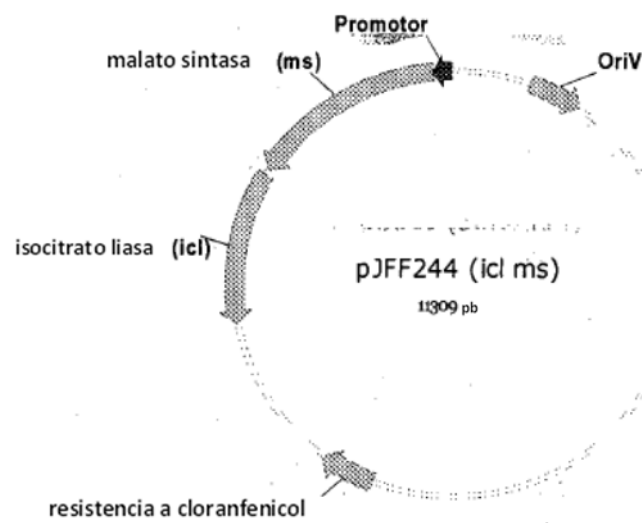


Fig.: 5

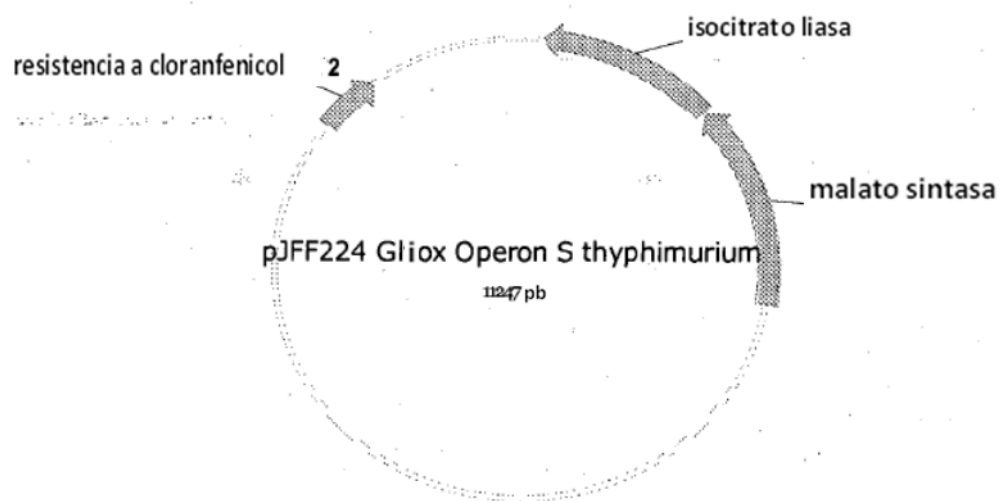


Fig.:6

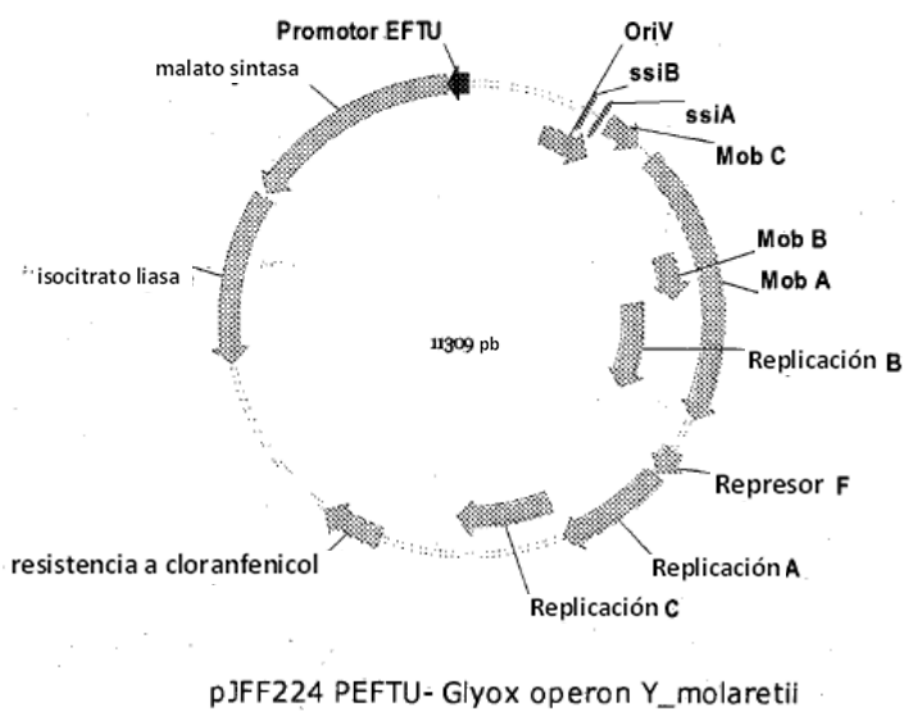


Fig.: 7

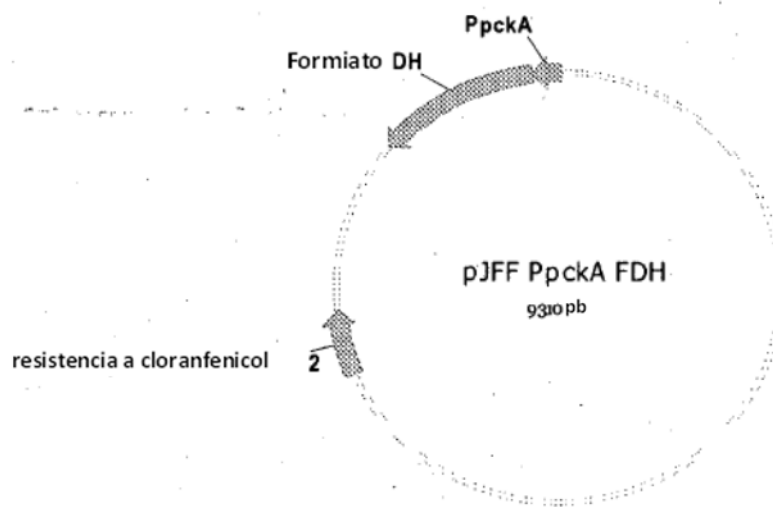


Fig.: 8

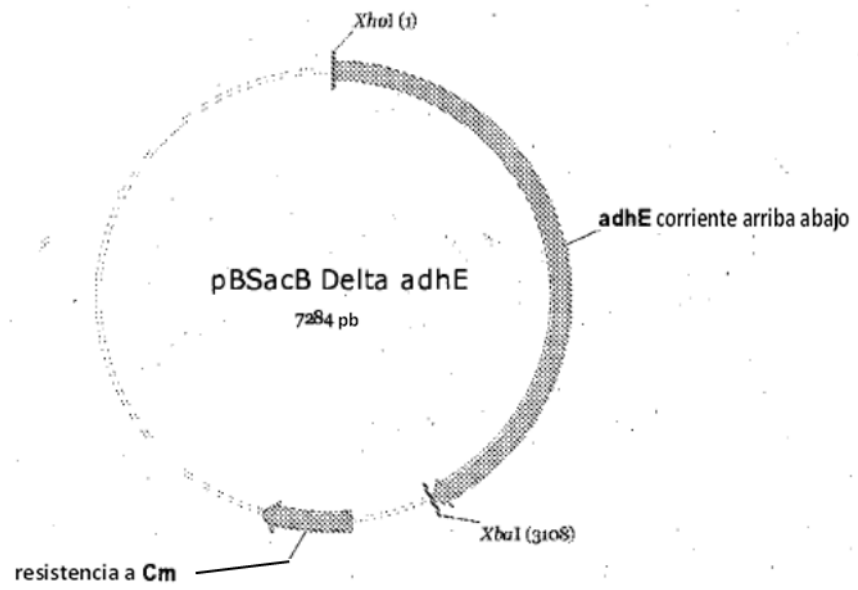


Fig.: 9

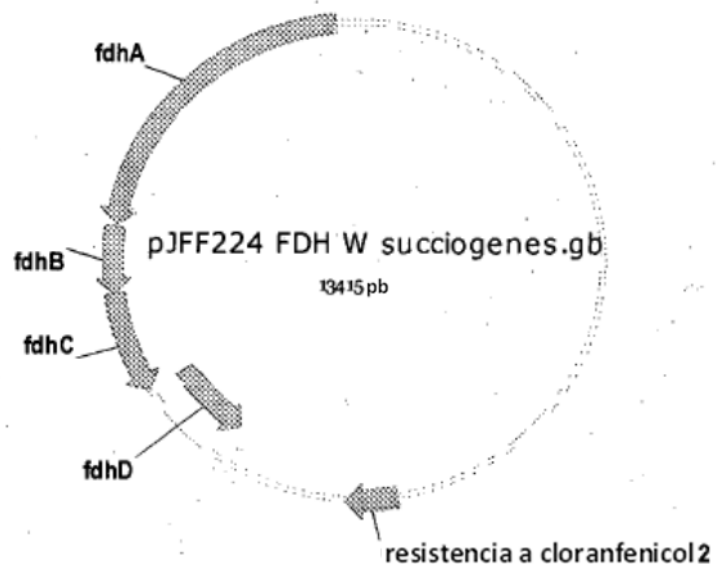


Fig.: 10

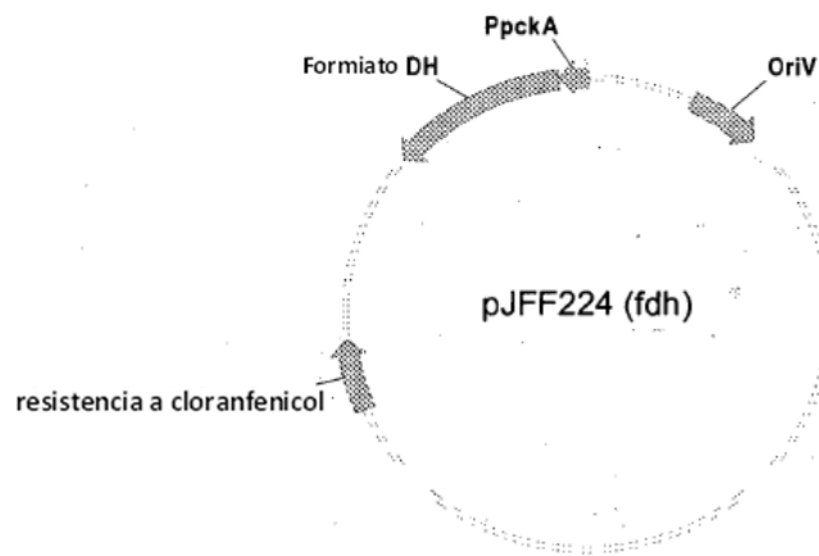


Fig.: 11

SEC ID N°	N°	Descripción	Secuencia
1	1	ADN Isocitrato Liasa (<i>icl</i>) de Y. <i>molaretii</i>	ATGACAACCTCTCGTACTCAACAAATTCAGCAGTTGGAACAGGAATGGAAAT- CACCGCGCTGGAAGGGCATCACCCGCCCTATAGCGCCGAAGAAGTGATCA- AACTGCGCGGTTCCGTTAACCCAGAATGTACGCTGGCACAGCACGGCGCGAAAA- GATTGTGGGAGTTGCTGCACGGCGAATCGCGTAAAGGCTACAT- CAACTGTCTGGGGGCGCTAACAGGCGGTCAGGCATTGCAACAGGCA- AAGGCGGTTGTTGAAGCGATTTATCTGTCGGGTTGGCAGGTCGCCGCCGATGCCAA- TACCGCCTCCAGCATGTAT.CCCGATCAATCTCTTTACCCGGTC- GA'CTCTGTTCCGGCCGTTGGTTAAGCGTATTAATAACAGCTTCCGCCGTCAGATCA- GATTCAGTGGTCAATAATATTGAGCCGGCAGCAAAGGCTATACCGAC- TATTTCTGCCGATTGTGGCGGATGCCGAAGCGGGTTTTGGCGGCGTATT- GAATGCGTTTGAATTGATGAAAGCCATGATTGAAGCCGGTGCTGCGGGCGTTCACTTT- GAAGATCAATTGGCGGGCGGTGAAGAAATGCGGCCATATGGGCGGCA- AAGTTTTGGTGCCAACACAAGAAGCGATTGAGAAGCTGGTTGCTGCCCGCT- TAGCCGCTGACGTTCTTGGCGTGCCCAACACTGCTGATTGCGCATGCTGATGCT- GATGCTGCGGATTTGCTGACCTCTGATTGCGACCTTATGACAGCGAATT- TATTGCTGGTGATCGTACTGCTGAGGGCTTCTTCCGCACTCACGCGGGCATTGAG- CAAGCCATCAGCCGTGGTCTGGCCTATGCCCTTACGCCGACTTGGTGTGGTGTGA- AACCTCGACGCCAGATCTGGCGCTGGCTAAACGCTTTGCGATGCGGTTACGCTA- AATTCCCCGGTAAATTATTGGCTTATAACTGTTGCCCATCATTTAACTGGAAAAA- GAACCTGACTGACCAGCAGATCGCCAGCTTCCAAGATGACCTCTCCGCGATGGGCTA- CAAATATCAATTTATTACCTTGGCGGGCATCCACAGTATGTGGTTCAACATGTTT- GACTTGGCCCATGCTTACGCGCAAGGCGAGGGCATGAAGCACTATGTTGAGAAAGTG- CAGCAGCCAGAATTTGCCTCCGTTGAACGCGGCTACACCTTTGCTTCCCATCAACAA- GAAGTGGGCACGGGCTATTTTGATAAAGTCACCAATATCATTAGGGCGGCGAGTCAT- CAGTCACTGCACTGACTGGCTCGACGGAAGAGCAGCAGTTCTAA
2	2	Prot. Isocitrato Liasa (<i>lc</i>) de Y. <i>molaretii</i>	MTTSRTQQIQLEQEWKSPRWKGITRYPYSAEEVIKLRGSVNPECTLAQHGAKRLLWELLH- GESRKGYINCLGALTGGQALQQAAGVEAIYLSGWQVAADANTASSMYPDQSLYPVDSV- PAWKRIINNSFRADQIQWNNIEPGSKGYTDYFLPIVADAEAGFGVLNAFELMKAMIEA- GAAGVHFEDQLAAYKKCGHMGKVLVPTQEAIQKLVAAARLAADVLGVPTLLIARTDA- DAADLLTSDCDPYDSEFIAGDRTAEGFFRTHAGIEQAISRLAYAPYADLVWCETSTPDLA- LAKRFADAVHAKFPKLLAYNCSPSFNWKNLTDQQIASFQDDL SAMGYKYQFITLA- GIHSMWFNMFDLAHAYAQGEGMKHYVEKVQPEFASVERGYTFASHQVEVGT- GYFDKVTNIIQGGESSVTALTGSTEEQQF
3	3	ADN Malato sintasa (<i>ms</i>) de Y. <i>molaretii</i>	ATGATCGTCGAGAGATGGGGAAGGGGAAGGGGAATGACACAACAGATAGTCGG- CACGGAGTTAGTTTTACCCAGCATTTTAATGCTGCTGAGCGGCAGGTTTTGCCCGAT- GAGGCCATCGAATTTTTGGCAGAATTGGTGGCGAAATTTGCAGAGCCGCGTAGCA- AACTCCTTGCTGCACGGGCCGCTTGGCAACAGGCCATTGACCAAGGCGCATTGCCT- GATTTCAATTCGGAACCAATTCATTGTAATGGTGACTGGAAAAATCAAAG- TATTCCTGCGGATTTACGTGATCGTGGCGTCGAGATCACCGGGCCGGTTGAGCGCAA- AATGGTGATTAATGCCCTCAATGCGAATGTGAAAGTCTTTTGGCTGACTTTGAG- GATTCGCTGGCACCCAGTTGGGATAAGGTTATCGAAGGTCAGATTAATTTGCAC- GATGCGGTCAAAGGCACAATCTCTTACGCGAATGAATCCGGTAAGATTATCAGCTAA- AACCCAATCCAGCGGTGTTGATTGCTCGGGTGCGTGGTCTGCACTTGCCAGAAAAA- CACGTGAAGTGGCAGGGGAGGATATCCCGGTGGCTTATTGCTATTTCGCGTTG- TATTTCTACCATAACTATAAGTTACTGCTTGCCAATGGCAGCGGCCCTATTTCTATC- TACCCAAGATGCAGTCTTATCAGGAAGCGGCTTGGTGGAGTGATGTTTTAGCTT- TACCGAGCAGCGTTTCGATCTGCCGCAAGGCACCATTAAGGCCACAGTATTAATCGA- GACATTGCCTGCGGTATTCCAGATGGATGAGATCCTCTACCATCTGCGCCATCA- CATTGTTGCCCTGAATTGTGGCCGTTGGGACTACATTTTCAGCTATATCAAAACGCTGA- AAAATCACAGCGATCGCGTGCTGCCCGATCGCCAGTCGGTCACGATGACGA- AACCTTCTCTGAGTGCCTACTCTGTTTACTGATCAAAACCTGCCA- TAAGCGCGGTGCCTTGGCGATGGGCGGCATGGCGGCCTTATCCCGAACAAAGATC- CAGAAAAAATGCGCTGGTCTTAGATAAAGTTTCGCGCTGACAAAGAGCTGGAAGC- CAGCAACGGCCACGATGGTACATGGGTCGCACACCCCGGTCTGGCCGATACCGT- GATGGACGTTTTCAACAAAGTACTGGGCGATCGTCCAAACCAATTAGAGGT- GAGTCGCGCGCAAGATAAACCAATCACTGCCGCTGAGTTGCTAGAGCCTTG- CACGGGTGAGCGCACCGAAGAGGGGATGCGGGCEAATATCCGGGTGCGAGTGCAA- TACATCGAAGCATGGATATCGGGCAATGGCTGTGTACCGATTTATGGCCTGATGGAA- GATGCCGCGACGGCTGAGATTTCCCGTACTTCTATCTGGCAATGGATACATCACCAGA- AAAGCCTGAGCAATGGTCAGACGGTGACCAAGAGCTGTTCCGTAACATGTTGAGT- GAAGAAATGAGGTCGTGAAACTTGAACCTTOGCGCAGAGCGTTTT- GATGGCGGGCGGTTTTGAAGAAGCCGCACGTCTGATGGAGCGGATTACAACACAA- GACGAGCTTATCGACTTTCTGACGTTGCCGGGCTACGCATTACTCGCCTAG
4	4	Prot. Malato sintasa (Ms)	MIVERWGRGRGMTQQIVGTGLVFTQHFNAERQVLPDEAIEFLAELVAKFAEPRSKLLAA- RAAWQQAIDQGALPDFISETNSIRNGDWKIQSIPADLRDRRVEITGPVERKMNINAL- NANVKVFMADFEDSLAPSWDKVIEGQINLHDAVKGTISYANESGKIYQLKPNPAVLI-

		de <i>Y. molaretii</i>	ARVRGLHLPEKHVKWQGEDIPGGFLDFALYFYHNYKLLLANGSGPYFYLPKMQSY-QEAAWWSDFVSFTEQRFDLPGGTIKATVLIETLPVFMDEILYHLRHHIVALNCGRWDY-IFSIIKTLKNHSDRVLDPDRQSVMTKPFLSAYSRLIKTCHKRGALAMGMAAFIPNKD-PEKNALVLDKVRADKELEASNGHDGTWVAHPGLADTVMDVFNKVLGDRPNQLEVS-RAQDKPITAAELLEPCGTGERTEEGMRANIRVAVQYIEAWISGNGCVPIYGLMEDAA-TAEISRTSIWQWIIHQKSLSNQQTVTKELFRNMLSEEMQWKLEL-GAERFDGGRFEEAARLMERITTQDELIDFLTLPGYALLA
5	5	ADN Formiato deshidrogenasa (<i>fdh</i>) de <i>C. boidinii</i>	ATGAAGATCGTTTTAGTCTTATATGATGCTGGTAAGCACGCTGCTGATGAAGAAAAAT-TATATGGTTGTACTGAAAATAAATTAGGTATTGCTAATTGGTTAAAAAGATCAAGGTCAT-GAACTAATTACTACTTCTGATAAAGAAGGTGAAACAAGTGAATTGGATAACATATCC-CAGATGCTGATATTATCATCACCCTCTTTCCATCCTGCTTATATCACTAAGGAAA-GACTTGACAAGGCTAAGAACTTAAAAATTAGTCGTTGTCGCTGGTGTGGTTCTGATCA-CATTGATTTAGATTATATTAATCAAAACAGGTAAAGAAAATCTCAGTCTTGGAAAGTTA-CAGGTTCTAATGTTGTCTCTGTTGCTGAACACGTTGTCATGACCATTGCTGTCTTGGT-TAGAAATTTCTGTTCCAGCACATGAACAAATTATTAACCACGATTGGGAGGTTGCTGC-TATCGCTAAGGATGCTTACGATATCGAAGGTAAACTATTGCTACCATTGGTGTGCTGG-TAGAATTGGTTACAGAGTCTTGGAAAGATTACTCCCTTTTAAATCCAAAAGAATTATTA-TACTACGATTATCAAGCTTTACCAAAAAGAAGCTGAAGAAAAGTTGGTGTCTTGGT-GAGTTGAAAATATTGAAGAATTAGTTGCTCAAGCTGATATCGTTACAGTTAATGCTC-CATTACACGCAGGTACAAAAGGTTTAATTAATAAGGAATTATTATCTAAATTTAAAA-AAGGTGCTTGGTTAGTCAATACCGCAAGAGGTGCTATTTGTGTTGCTGAAGATGTTG-CAGCAGCTTTAGAATCTGGTCAATTAAGAGGTTACGGTGGTGAATTTGGTTCCTCA-CAACCAGCTCCAAAGGATCACCCATGGAGAGATATGAGAAATAATATGGTGTCTGG-TAATGCCATGACTCCTCACTACTCTGGTACTACTTTAGATGCTCAAACAAGATACGCT-GAAGGTACTAAAAATATCTTGAATCATTCTTTACTGGTAAATTTGATTACAGACCA-CAAGATATTATCTTATTAATGGTGAATACGTTACTAAAGCTTACGGTAAACACGATAA-GAAA
6	6	Prot. Formiato deshidrogenasa (Fdh) de <i>C. boidinii</i>	MKIVLVLYDAGKHAADDEEKLYGCTENKLGIANWLKDQGHIELITSDKEGETSELDKHIPDA-DIIITPFHPAYITKERLDKAKNLKLVWAGVGSDHIDLDYINQTKKISVLEVTGSNW-S-VAEHWMTMLVLVRNFVPAHEQIINHDEVAIAIKDAYDIEGKTIATIGAGRIGYRV-LERLLPFNPKELLYYDYQALPKAEKVGARRVENIEELVAQADIVTVNAPLHAGTKGLIN-KELLSKFKKGAWLVNTARGAICVAEDVAAALESGQLRGYGGDVWFPQ-PAPKDHPWRDMRNKYGAGNAMTPHYSGTTLDQAQTRYAEGTKNILESFFTGFDFYRPQ-DIILLNGEYVTKAYGKHDKK
7	7	rADN16S	ATTGAAGAGTTTGATCATGGCTCAGATTGAACGCTGGCGGCAGGCTTAACACATG-CAAGTCGAACGGTAGCGGGAGGAAAGCTTGCTTTCTTTGCCGACGAGTGGCG-GACGGGTGAGTAATGCTTGGGGATCTGGCTTATGGAGGGGGATAACGACGGGA-AACTGTGCGTAATACCGCGTAATATCTTCGGATTAAAGGGTGGGACTTTCCGGG-CACCCGCCATAAGATGAGCCCAAGTGGGATTAGGTAGTTGGTGGGGTAAAGGCCTAC-CAAGCCGACGATCTCTAGCTGGTCTGAGAGGATGACCAGCCACACTGGGAAGTGA-GACGGTCCAGACTCCTACGGGAGGCAGCAGTGGGGAATATTGCACAATGGGGG-GAACCCTGATGCAGCCATGCCGCGTGAATGAAGAAGGCCTTCGGGTTGTA-AAGTTCTTTCCGGTGACGAGGAAGGTGTTTGTTTAATAGGACAAGCAATTGACGT-TAATCACAGAAGAAGCACCGGCTAACTCCGTGCCAGCAGCCGCGTAATACG-GAGGGTGCGAGCGTTAATCGGAATAACTGGGCGTAAAGGGCATGCAGGCGGACTTT-TAAGTGAGATGTGAAAGCCCCGGGCTTAACCTGGGAATTGCATTTACAGACTGG-GAGTCTAGAGTACTTTAGGGAGGGGTAGAATCCACGTGTAGCGGTGAAATGCGTA-GAGATGTGGAGGAATACCGAAGGCGAAGGCAGCCCTTGGGAAGATAGTACGCT-CATATGCGAAAGCGTGGGGAGCAACAGGATTAGATACCCTGGTAGTCCACGCGGTA-AACGCTGTCGATTTGGGGATTGGGCTTTAGGCCTGGTGTCTGTAAGCTGATA-AATCGACCGCCTGGGGAGTACGGCCGCAAGGTTAAACTCAAATGAATT-GACGGGGGCCCCGACAAAGCGGTGGAGCATGTGTTTAAATTCGATGCAACGCGAA-GAACCTTACCTACTCTTGACATCCAGAGAATCCTGTAGAGATACGG-GAGTGCCTTCGGGAGCTCTGAGACAGGTGCTGCATGGCTGTCTGCTAGCTCGTGTGT-GAAATGTTGGGTAAAGTCCCGCAACGAGCGCAACCCCTTATCCTTTGTTGCCAGCATG-TAAAGATGGGAACCTCAAAGGAGACTGCCGGTGACAAACCGGAGGAAGGTGGGGAT-GACGTCAAGTCATCATGGCCCTTACGAGTAGGGCTACACACGCTACAATGGTGCA-TACAGAGGGCGGCGATACCGCGAGGTAGAGCGAATCTCAGAAAGTGCATCG-TAGTCCGGATTGGAGTCTGCAACTCGACTCCATGAAGTCGGAATCGCTAGTAATCG-CAAATCAGAATGTTGCGGTGAATACGTTCCCGGGCCTTGACACACCGCCCGTCA-CACCATGGGAGTGGGTTGTACCAGAAGTAGATAGCTTAACCTTCGGGGGCGGTTAC-CACGGTATGATTATGACTGGGGTGAAGTCGTAACAAGGTAACCGTAGGG-GAACCTGCGGTTGGATCACCTCCTTAC
8	8	rADN23S	GTAAAGTGACTAAGCGTACAAGGTGGATGCCTTGGAATCAGAGGCGAAGAAG-GACGTGCTAATCTGCGAAAAGCTTGGGTGAGTTGATAAGAAGCGTCTAACCCAAGA-TATCCGAATGGGGCAACCCAGTAGATGAAGAATCTACTATCAATAACCGAATCCA-TAGGTTATTGAGGCAACCCGGGAGAACTGAAACATCTAAGTACCCCGAGGAAAAGA-AATCAACCGAGATTACGTAGTACGGCGAGCGGAAAGCGTAAGAGCCCGCAAGTGA-TAGCATGAGGATTAGAGGAATCGGCTGGGAAGCCGGGCGGCACAGGGTGA-TAGCCCCGTACTTGAATAATCATTGTGTGGTACTGAGCTTGCGAGAAGTAGGGCGGGA-CACGAGAAATCCTGTTTGAAGAAGGGGGGACCATCCTCCAAGGCTAAATACTCCT-GATTGACCGATAGTGAANAGTACTGTGAAGGAAAGGCGAAAAGAACCCTGGTGGG-

			GAGTGAAATAGAACCTGAAACCTTGTACGTACAAGCAGTGGGAGCCCGCAGGGT- GACTGCGTACCTTTTGTATAATGGGTCAGCGACTTATATTATGTAGCGAGGTTAACC- GAATAGGGGAGCCGAAGGGAAACCGAGTCTTAACCTGGGCGTCGAGTTGCATGATATA- GACCCGAAACCCGGTGATCTAGCCATGGGCAGGTTGAAGGTTGGGTAACACTAACTG- GAGGACCGAACCAGCTAATGTTGAAAAATTAGCGGATGACCTGTGGCTGGGGGTGA- AAGGCCAATCAAACCGGGAGATAGCTGGTTCTCCCCGAAATCTATTTAGGTAGAGCCT- TATGTGAATACCTTCGGGGGTAGAGCACTGTTTCGGCTAGGGGGCCATCCCGGCT- TACCAACCCGATGCAAACTGCGAATACCGAAGAGTAATGCATAGGAGACA- CACGGCGGGTGCTAACGTTTCGTCTGGAGAGGGAAACAACCCAGACCGCCAGC- TAAGGTCCCAAAGTTTATATTAAGTGGGAAACGAAGTGGGAAGGCTTAGACAGCTAG- GATGTTGGCTTAGAAGCAGCCATCATTTAAAGAAAGCGTAATAGCTCACTAGTC- GAGTCGGCCTGCGCGGAAGATGTACGGGGCTCAAATATAGCACCGAAGCTGCGG- CATCAGGCGTAAGCTGTTGGGTAGGGGAGCGTCGTGTAACTCGGA- GAAGGTGGTTCGAGAGGGCTGCTGGACGTATCACGAGTGCGAATGCTGACATAAG- TAACGATAAAACGGGTGAAAAACCCGTTCCCGGAAGACCAAGGGTTCTGTGTC- CAACGTTAATCGGGGCAGGGTGAGTCGGCCCCCTAAGGCGAGGCTGAAGAGCG- TAGTCGATGGGAAACGGGTTAATATTCCTGACTTGTATTAATTGCGATGTGGGACG- GAGTAGGTTAGGTTATCGACCTGTTGGAAAAGGTCGTTTAAAGTTGGTAGGTG- GAGCGTTTAGGCAAATCCGACGCTTATCAACACCGAGAGATGATGACGAGGCCG- TAAGGTGCCGAAGTAACCGATACACACTTCCAGGAAAAGCCACTAAGCGTCAGATTA- TAATAAACCGTACTATAAACCGACACAGGTGGTCAGGTAGAGAATACTCAGGCGCTT- GAGAGAAGCTCGGGTGAAGGAACTAGGCAAAATAGCACCGTAACTTCGGGA- GAAGGTGCGCCGGCGTAGATTGTAGAGGTATACCCTTGAAGGTTGAACCGGTC- GAAGTGACCCGCTGGCTGCAACTGTTTATTAACAAACACAGCACTCTGCAACACGA- AAGTGGACGTATAGGGTGTGATGCCTGCCCGGTGCTGGAAGGTTAATTGATGGCGT- TATCGCAAGAGAAGCGCCTGATCGAAGCCCCAGTAACCGCCGTAAGTAACTA- TAACGGTCCTAAGGTAGCGAAATTCCTTGTGGGTAAAGTTCGACCTGCACGAATGG- CATAATGATGGCCAGGCTGTCTCCACCCGAGACTCAGTGAAATTGAAATCGCCGT- GAAGATGCGGTGTACCCGCGGCTAGACGGAAGACCCCGTGAACCTTTACTA- TAGCTTGACACTGAACCTTGAATTTTGTGTGATAGGATAGGTGGGAGGCTT- GAAGCGGTAAACGCCAGTTATCGTGGAGCCATCCTTGAAATACCACCTTTAACGTTT- GATGTTCTAACGAAGTGCCCGGAACGGGTACTCGGACAGTGCTGCTGGTGGGTAGTTT- GACTGGGGCGGTCTCCTCCCAAAGAGTAACGGAGGAGCACGAAGGTTTGCTAAT- GACGGTCGGACATCGTCAGGTTAGTGCAATGGTATAAGCAAGCTTAACTGCGAGACG- GACAAGTCGAGCAGGTGCGAAAGCAGGTCATAGTGATCCGGTGCTGCTGAATG- GAAGGGCCATCGCTCAACGGATAAAAGGTACTCCGGGGATAACAGGCTGATACCGCC- CAAGAGTTCATATCGACGGCGGTGTTTGGCACCTCGATGTGCGGCTCATCA- CATCCTGGGGCTGAAGTAGGTCCCAAGGGTATGGCTGTTGCCCATTTAAAGTGG- TACGCGAGCTGGGTTTAAACGTCGTGAGACAGTTTGGTCCC- TATCTGCCGTGGGCGTTGGAGAATTGAGAGGGGCTGCTCCTAGTACGAGAGGACCG- GAGTGGACGCATCACTGGTGTCCGGTTGTGTGCCAGACGCATTGCCGGGTAGCTA- CATGCGGAAGAGATAAGTGCTGAAAGCATCTAAGCACGAACTTGCCTCGAGAT- GAGTTCTCCAGTATTTAATACTGTAAGGTTGTTGGAGACGACGAGGCTGAAAG- TAGGCCGGGTGTGTAAGCGTTGCGAGACGTTGAGCTAACCGGTACTAATTGCCCGA- GAGGCTTA
9	9	pSacB	TCGAGAGGCCTGACGTCGGGCCCCGGTACCACGCGTCATATGACTAGTTCGGACC- TAGGGATATCGTCGACATCGATGCTCTTCTGCGTTAATTAACAATTGGGATCCTCTA- GACTCCATAGGCCGCTTCTGCGCTTTGCTTCCAGATGTATGCTCTCCTCCGGAGAG- TACCGTGACTTTATTTTCGGCACAAATACAGGGGTGATGGATAAATACGGCGA- TAGTTTCCTGACGGATGATCCGTATGTACCGGCGGAAGACAAGCTGCAACCTGTCA- GATGGAGATTGATTTAATGGCGGATGTGCTGAGAGCACCGCCCCGTGAATCCGCA- GAACTGATCCGCTATGTGTTTGGGATGATTGGCCGGAATAAATAAGCCGGGCTTAA- TACAGATTAAGCCCCGTATAGGGTATTATTACTGAATACCAACAGCTTACGGAGGACG- GAATGTTACCCATTGAGACAACCAGACTGCCTTCTGATTATTAATATTTTCACTAT- TAATCAGAAGGAATAACCATGAATTTTACCCGGATTGACCTGAATACCTGGAATCG- CAGGGAACACTTTGCCCTTTATCGTCAGCAGATTAATGCGGATTGACCTGACCTGACCAC- CAAACCTGATATTACCGCTTTGCGTACCGCACTGGCGGAGACAGGTTATAAGTTT- TATCCGCTGATGATTACCTGATCTCCCGGGCTGTTAATCAGTTTCCGGAGTTCCG- GATGGCACTGAAAGACAATGAACCTATTACTGGGACCACTGACACCCGGCTCTT- TACTGTCTTTCATAAAGAAACCGAAACATTCTGCACTGCTCCTGCCGTTATTTTCCG- GATCTCAGTGAGTTTATGGCAGGTTATAATGCGGTAACGGGAGCAATATCAGCATGA- TACCAGATTGTTTCCGCAGGGAAATTTACCGGAGAATCACCTGAATATATCATCAT- TACCGTGGGTGAGTTTTGACGGGATTTAACCTGAACATCACCGGAATGATGAT- TATTTTGGCCCCGTTTTTACGATGGCAAAGTTTACGAGGAAGGTGACCGCGTATTAT- TACCTGTTTCTGTACAGGTTTCATGCACTGTGATGGCTTTCATGCAACGAGGTT- TATTAATACACTTCAGCTGATGTGTGATAACATACTGAAATAAATTAATTCTGTATT- TAAGCCACCGTATCCGGCAGGAATGGTGGCTTTTTTTTTATATTTTAAACCGTAATCTG- TAATTTCTGTTTCACTGGTTTCAGGATGAGCTCGCTTGGACTCCTGTTGATAGATC- CAGTAATGACCTCAGAACTCCATCTGGATTGTTTCA- GAACGCTCGGTTGCCGCCGGCGGCTTTTTTATTGGTGAGAATCCAAGCAC- TAGCGGCGCGCCGGCCGGCCGGGTGTGAAATACCGCACAGATGCGTAAGGAGAAAA- TACCGCATCAGGCGCTCTTCCGCTTCTCGCTCACT-

			GACTCGCTGCGCTCGGTCTGTTTCGGCTGCGGCGAGCGGTATCAGCTCACTCA- AAGGCGGTAATACGGTTATCCACAGAATCAGGGGATAACGCAGGAAAGAACATGT- GAGCAAAAGGCCAGCAAAAGGCCAGGAACCGTAAA- AAGGCCGCGTTGCTGGCGTTTTTCCATAGGCTCCGCCCCCTGACGAGCATCACAAA- AATCGACGCTCAAGTCAGAGGTGGCGAAACCCGACAGGACTATAAAGATAC- CAGGCGTTTTCCCCCTGGAAGCTCCCTCGTGCCTCTCCTGTTCCGACCCTGCCGCT- TACCGGATACCTGTCCGCCTTTCTCCCTTCGGGAAGCGTGGCGCTTTCTCATAGCT- CACGCTGTAGGTATCTCAGTTCGGTGTAGGTGCTTCGCTCCAAGCTGGGCTGTGTG- CACGAACCCCCGTTACGCCGACCGCTGCGCCTTATCCGGTAACATATCGTCTT- GAGTCCAACCCGTAAGACACGACTTATCGCCACTGGCAGCAGCCACTGGTAACAG- GATTAGCAGAGCGAGGTATGTAGGCGGTGCTACAGAGTTCCTGAAGTGGTGGCC- TAACTACGGCTACACTAGAAGGACAGTATTTGGTATCTGCGCTCTGCTGAAGCCAGT- TACCTT.CGGAAAAAGAGTTGGTAGCTCTTGATCCGGCAAAACAAACCCGCTGG- TAGCGGTGGTTTTTTGTTTGCAAGCAGCAGATTACGCGCAGAAAAAAGGATCTCAA- GAAGATCCTTTGATCTTTTCTACGGGGTCTGACGCTCAGTGAACGAAAACCTCACGT- TAAGGGATTTTGGTCATGAGATTATCAAAAAGGATCTTCACCTAGATCCTTTTA- AAGGCCGCGCCGCGCCGCCATCGGCATTTTCTTTTGCCTTTTATTGTTAACTGT- TAATTGCTCTTGTCAAGGATGCTGTCTTTGACAACAGATGTTTTCTTGCTTTGATGTT- CAGCAGGAAGCTCGGCGCAAACGTTGATTGTTTGTCTGCGTAGAATCCTCTGTTTGT- CATATAGCTTGTAAATCACGACATTGTTTCCCTTCGCTTGAGGTACAGCGAAGTGTGAG- TAAGTAAAGGTTACATCGTTAGGATCAAGATCCATTTTAAACAAAGGCCAGTTTTGTT- CAGCGGCTTGTATGGGCCAGTTAAAGAATTAGAAACATAACCAAGCTGTAAA- TATCGTTAGACGTAATGCCGTCATCGTCATTTTTGATCCGCGGGAGTCAGTGAA- CAGGTACCATTGCGCGTTCATTTTAAAGACGTTTCGCGCGTTCAATTTTCATCTGT- TACTGTGTTAGATGCAATCAGCGGTTTCATCACTTTTTTCAAGTGTGTAATCATCGTT- TAGCTCAATCATACCGAGAGCGCGTTTGCTAACTCAGCCGCTGTTTTT- TATCGCTTTCAGAAAGTTTTGACTTTCTTGACGGAAGAATGATGTCTTTTGCCATAG- TATGCTTTGTAAATAAAGATTCTTCGCCTTGGTAGCCATCTTCAGTTC- CAGTGTTTGCTTCAAATACTAAGTATTTGTGGCCTTTATCTTCTACGTAGTGAG- GATCTCTCAGCGTATGTTTGTGCGCTGAGCTGTAGTTGCCTATCGATGAACGTGCTG- TACATTTTGATACGTTTTTCCGTCACCGTCAAAGATTGATTATATCCTCTACACCGTT- GATGTTCAAAGAGCTGTCTGATGCTGATACGTTAACTTGTGCAGTTGT- CAGTGTTTGTTTGCCTGAATGTTTACCGGAGAAATCAGTGTAAGAATAAACG- GATTTTTCCGTCAGATGTAATGTGGCTGAACCTGACCATCTTGTGTTTGGTCTTT- TAGGATAGAATCATTTTGCATCGAATTTGTCGCTGTCTTTAAAGACGCGGC- CAGCGTTTTTCCAGCTGTCAATAGAAGTTTCGCCGACTTTTTGATAGAACATGTAAATC- GATGTGTATCCGCAATTTTAGGATCTCCGGCTAATGCAAGACGATGTGGTAGCCGT- GATAGTTTGCAGAGTGCCGTCAGCGTTTTGTAATGGCCAGCTGTCCCAAACGTC- CAGGCGTTTTGCAAGAAGAGATATTTTAAATTGTGGACGAATCAAATTCAGAAACTTGA- TATTTTTCATTTTTTGTCTGTTCAAGGATTTGCAGCATATCATGGCGTGAATATGGGA- AATGCCGATGTTTCTTATATGGCTTTTGGTTGCTTTCTTTCGCAAACGCTT- GAGTTGCGCCTCCTGCCAGCAGTGCGGTAGTAAAGGTTAATACTGTTGCTTGTGTTTTG- CAAACTTTTTGATGTTTCATCGTTTCATGTCTCCTTTTTTATGTAAGTGTG- TAGCGGTCTGCTTCTCCAGCCCTCCTGTTTGAAGATGGCAAGTTAGTTACGCACAA- TAAAAAAGACCTAAATATGTAAGGGGTGACGCCAAAGTATACACTTTGCCCTTTACA- CATTTTAGGTCTTGCCTGCTTTATCAGTAACAAACCCGCGCATTTACTTTTCGACCT- CATTCTATTAGACTCTCGTTTGGATTGCAACTGGTCTATTTTCTCTGTTGTTGATAGA- AAATCATAAAAGGATTTGCAGACTACGGGCCTAAAGAACTAAAAAATC- TATCTGTTTCTTTTCTCTGTATTTTTATAGTTTCTGTTGCATGGGCATA- AAGTTGCCTTTTTAAATCACAAATTCAGAAAAATATCATAATATCTCATTTCACTAAATAA- TAGTGAACGGCAGGTATATGTGATGGGTAAAAAGGATCGGCGGCCGCTCGATTTA- AATC
10	10	pSacB (dCita <i>ldh</i>)	TCGAGAGGCCTGACGTGCGGCCCGGTACCACGCGTCATATGACTAGTTCGGACC- TAGGGATATCGTCGACATCGATGCTCTTCTGCGTTAATTAACAATTGGGATCCTCTA- GACCCGGGGATTCCAACCTGAAGACTGGCTCGGTATGACCGAACCCGCTCAA- TATTCGGGAACCAAGCACTCAATATGCTAACTGGCGGCGCCGTTTAAACCGCAATATA- GAGGATATTTTGGCGATACGGATATTCAACATCTGTTAAAGAGGTGAATGCTATTG- TAAGGAATAATTTTGTGCGAACGCAATGTGAI IAACGGGTGCCGGATATGG- CACCCTTATCAAAACGACGAATATTATAGACCTCTTACGATGACGCACTTTCCCCAGA- TACGCAGGATTAGACGGATGATGTTACGGAATATCCCGTCCCTGTGCGGCAACATA- AACCTTAATCCATTCTTCTCAGTGAAGGAAATTCGTAACGCATCCGCCGCGCTTTT- TACCCGTTCAATTTTACCGGACCCCATACCCGGCATAATTTTGGCGGATGCGCCAA- TAACCAGGCATAAGCCAATGTATCTAAACGGGTTTCTCCTTTGTTTCACCGATTTTC- GAGTAATGTTTTTGCACCGCCCGACTGTTCTCATCCTGATTGAATAAAC- GACCGCCGCGCAAGTGGCGACCATGCCATCGGTTGAATACGTTTTTCCAGTAAAAAATC- CAGGGTACCGTCATCAAAAGCCTGACGATGAAGAGGCGAAATCTCAATTTGATTAGT- GATTAACGGCTGATTCACATAAGATTGCAACATGGCGAACTTAGCCGGCGTATAGTTA- GATACCCCGAAATAACGTACTTTCGGGTTTGATAAAGTTTCATCAAAAGCCCGCGC- GATTTGTTGCGGATCCGCACAGGAGAGAAAGWCGGTGAATCAGTTTTCAGATCAATAA- TAGTCGCATTGCAGTTTTTCAATGGAACGTTGCGCCGACCACATAATATGGCGG- TAGCTGTTGTATAGTATGGGATTTTATATCGGGTAATTCTTCATTAGGATACAA- AATCCCGCATTTGGTCAACAAAGTAAGCTGTGCGCGCAAGGATTTATCCAGCGC-

		CAGCGCCCGTCCGAATTCCGCCTCGGAAGTAAAAGCCCCGTAACAAGCGGCATGATC- CAGCGTATCAACGCCTAATTCTAATCCTTGCTTAACGAATGTAAGCAATTCCTGCGGC- GATTTCCGCCAGCTTTTTAACCGCCAGAATCCTTGAATTAAGCGACTGAATGTTA- AATCGGGAGCCAGT.TGAATGTGT-TGCATAAAACCTCCAAATAAATTGAATCAAACA- GACTTAAGTATAAATCTTTAAAGAAAAAGTGCGGTAGAAAAATATGGATTTTCCGCATA- AAAAAGCGTACCCGATTAGGTACGCTATTA/AAATATAAGCGGCGCTATTCT- TACTCTCTTATGGATCTCAGTCAAGAAAGGATCCGGCAACCRCCGAACAAATG- GAGRCGAARAAATTGAAAAGACGAGGAAATCAGCGCGTTAAAAATTTCCCGAAAACC- CACCACACTTTTTATTGGAATTTGCTAACCTTAAAGTGCGGTCAAAAAGTTAAAAATTT- TAAGATTGCAATTCCAACGGATTCTTACCCGCTTTACGCAAAGCCTGATGTTCTTTAA- TAATCGCCATAAAAGGCTGTCCGAAGCGCTGCCATTTGATGGCGCCGACACCGTT- GATTTGCAGCATTTCCACTTTGCTGGTCCGGCTGATACAACGACATTTCTG- CAAGGTCGCGTCACTGAACACAATATAAGGCGGAATGTTTTCTTGCGG- CAATCTGTTTGCGCAGGAAACGCAGGCGGGCAAATAAATCTTTGTCGTAGTTGGT- TACCGCATTGCGTTGCGGAGCCTGTACCATGGTAATGGAAGATAATCTCGGCATGGC- CAGTTCCAAAGACACTTCGCCGCGCAGCACGGGACGCGCGCTTTCCGGTAGCTG- TAATCTGGTCCCATGCCGAAATCGCTGATGATTTGTCACAAAGCCCAATGAAT- CAGCTGACGAATTACCGATTGCCAGTATTCTTTGCTTTATCTTGAACGCACTTAACT- GACTTTCAACTCATCATGTTGATTTTCTTTATTTCTGATTCTGCAAACCGCGCAT- TACGCCGATTACGATTGCGTGCCGAAACGTTGCCCGGTGCGATAAATGGTCGAAAG- GATTTTCTGCGGCTCAATAATCCGTCATATTTTTCGGCGGATCGAGGCAGATATCA- CAGTTATTACATGGCGTTTGGCGGTTTTGCGCGAAATAAATTTAACGCACTTAACT- GACGGCAGGTCTGGCTTTGCGCAAATTCGCCGATGGCTTCCAGCTTATGCCGTTTAA- TATCCCGTTGCGGGCTTTCCGGCTCTTCCAATAAAATTTTATGCAACCAGGCA- TAATCCGCCGGCTCGTAAACAGTACCGCTTCCGCCGG- CAGGTGCTCCCGCCCCGCGCGCCGTTTTCTGATAATACGCCTCAATGCTGCGAGA- TAAATCAAAATGCGCCACAAAACGCACATTAGATTTGTTGATCCCCATACCAAAG- CAATGGTCGCCACCACCACTTGAATATTATCCCGTTGAAACGCCTGTTG- CACCCTTCCCGCTGCGACGGCTCCATGCCCGCATGATAAGCGGGTCCGGA- AATGCCCTTTTTCTTCAAGGCTTCCGCAATGCGCTCCACTTTGCTAGCTGTTGCAA- TAGACGATACCGCTTTTACCTTTTTGCGCGCCACAAAATTGTATAATTGCTC-- CATCGGTTTGAATTTTCCACOAAGGTATAACGAATATTCCGGCGGTCAAACTACCTA- CATACAAGTGCGGTTCTGTTCAAGGCTGACCCGGGATTTAAATCGCTAGCGGGCTGCTA- AAGGAAGCGGAACACGTAGAAAGCCAGTCCGCAGAAACGGTCTGACCCCGGAT- GAATGTGAGTACTGGGCTATCTGGACAAGGGAACGCAAGCGCAAGAGAAAG- CAGGTAGCTTGCAGTGGGCTTACATGGCGATAGCTAGACTGGGCGGTTTTATGGA- CAGCAAGCGAACCAGGAATTGCCAGCTGGGGCGCCCTCTGGTAAGGTTGG- GAAGCCCTGCAAAGTAACTGGATGGCTTTCTTCCGCCAAGGATCTGATGGCG- CAGGGGATCAAGATCTGATCAAGAGACAGGATGAGGATCGTTTCGCATGATTGAA- CAAGATGGATTGCACGCAGGTTCTCCGGCCGCTTGGGTGGAGAGGCTATTCCGGCTAT- GACTGGGCACAACAGACAATCCGGCTGCTCTGATGCCGCCGTGTTCCGGCTGTGACGC- CAGGGGCGCCCGGTTCTTTTTGTCAAGACCGACCTGTCGGGTGCCCTGAATGAACG- CAGGACGAGCAGCGCGGCTATCGTGGCTGGCCACGACGGGCGTTCTTGGC- CAGCTGTGCTCGACGTTGTCACTGAAGCGGGAAGGGACTGGCTGCTATTGGGC- GMGTGCCGGGGCAGGATCTCCTGTCATCTCACCTTGCTCCTGCCGAGAAAGTATC- CATCATGGCTGATGCAATGCGGCGGCTGCATACGCTTGATCCGGCTACCTGCC- CATTGACCAACAGCGAAACATCGCATCGAGCGAGCACGTACTCGGATG- GAAGCCGGTCTTGTCGATCAGGATGATCTGGACGAAGAGCATCAGGGGCTCGCGC- CAGCCGAACGTGTTGCCAGGCTCAAGGCGCGCATGCCCGACGGCGAG- GATCTCGTCTGACCCATGCGCATGCCTGCTTGCCGAATATCATGGTGGAA- AATGGCCGCTTTTCTGATTATCGACTGTGGCCGGCTGGGTGTGGCGGACCCGCTAT- CAGGACATAGCGTTGGCTACCCGCTGATATTGCTGAAGAGCTTGGCGGCGAATGGGCT- GACCGCTTCTCTGCTTTACGGTATCGCCGCTCCCGATTGCGAGCGCATCGCCTTC- TATCGCCTTCTTGACGAGTTCTTCTGAGCGGGACTCTGGGGTTGAAATGACCGAC- CAAGCGACGCCCAACCTGCCATCACGAGATTTGATTCCACCGCCGCTTCTATGA- AAGGTTGGGCTTCGGAATCGTTTTCCGGGACGCCGGCTGGATGATCCTC- CAGCGCGGGGATCTCATGCTGGAGTTCTTCCGCCACGC- TAGCGGCGCGCCGGCCGGCCCGGTGTGAAATACCGCACAGATGCGTAAGGAGAAAA- TACCGCATCAGGCGCTCTTCCGCTTCTCTGCTCACT- GACTCGCTGCGCTCGGTCTGTTCCGGCTGCGGCGAGCGGTATCAGCTCACTCA- AAGGCGGTAATACGGTTATCCACAGAATCAGGGGATAACGCAGGAAAGAACATGT- GAGCAAAAGGCCAGCAAAAGGCCAGGAACCGTAAA- AAGGCCGCGTTGCTGGCGTTTTTCCATAGGCTCCGCCCCCTGACGAGCATCACAAA- AATCGACGCTCAAGTCAGAGGTGGCGAAACCCGACAGGACTATAAGATAC- CAGGCGTTTTCCCGCTGGAAGCTCCCTCGTGCGCTCTCTGTTCCGACCCCTGCCGCT- TACCGGATACCTGTCCGCCTTTCTCCCTTCGGGAAGCGTGCGCTTTCTCATAGCT- CACGCTGTAGGTATCTCAGTTCGGTGTAGGTGTTGCTCCAAGCTGGGCTGTGTG- CACGAACCCCCGTTACGCCCAGCCGCTGCGCCTTATCCGGTAACATCTGCTCTT- GAGTCCAACCCGGAAGACACGACTTATCGCCACTGGCAGCAGCACTGGTAACAG- GATTAGCAGAGCGAGGTATGTAGGCGGTGCTACAGAGTTCTTGAAGTGGTGGCC- TAACTACGGCTACACTAGAAGGACAGTATTTGGTATCTGCGCTCTGCTGAAGCCAGT- TACCTTCGGAAAAAGAGTTGGTAGCTCTTGATCCGGCAAACAAACCACCGCTGG-
--	--	---

			TAGCGGTGGTTTTTTTGTTCGAAGCAGCAGATTACGCGCAGAAAAAAGGATCTCAA- GAAGATCCTTTGATCTTTCTACGGGGTCTGACGCTCAGTGGAAACGAAACTCACGT- TAAGGGATTTTTGGTCATGAGATTATCAAAAAGGATCTTCACCTAGATCCTTTTA- AAGGCCGGCCGCGGCCGCCATCGGCATTTTCTTTGCGT IATTTGTTAACTGT- TAATTGTCCTTGTTCAGGATGCTGCTTTGACAACAGATGTTTTCTTGCTTTGATGTT- CAGCAGGAAGCTCGG'CGCAAACGTTGATTGTTGTCTGCGTAGAATCCTCTGTTTGT- CATATAGCTTGAATCACGACATTGTTTCTTTGCGTTGAGGTACAGCGAAGTGTGAG- TAAGTAAAGGTTACATCGTTAGGATCAAGATCCATTTTAAACACAAGGCCAGTTTTGT- CAGCGGCTTGTATGGGCCAGTTAAAGAATTAGAAACATAACCAAGCATGTAAA- TATCGTTAGACGTAATGCCGTCAATCGTCATTTTTGATCCGCGGGAGTCAGTGAA- CAGGTACCATTTGCCGTTCATTTTAAAGAGGTTGCGCGGTTCAATTTTCATCTGT- TACTGTGTTAGATGCAATCAGCGGTTTCATCACTTTTTTTCAGTGTGTAATCATCTGT- TAGCTCAAT-GATAGCGAGAGCGCGTTTGCTAACTCAGCCGCTTTTT- TATCGCTTTCAGAAAGTTTTTGACTTTCTTGACGGAAGAATGATGTGCTTTTGCCATAG- TATGCTTTGTAAATAAAGATTCTTCGCTTGGTAGCCATCTTCAGTTC- CAGTGTTCGCTTCAATACTAAGTATTTGTGGCCTTTATCTTCTACGTAGTGAG- GATCTCTCAGCGTATGGTTGTGCGCTGAGCTGTAGTTGCCTTCATCGTAGAATGCTG- TACATTTTGATACGTTTTTCCGTCACCGTCAAAGATTGATTTATAATCCTCTACACCGTT- GATGTTCAAAGAGCTGTCTGATGCTGATACGTTAACTTGTGCAGTTGT- CAGTGTTCGTTGCCGTAATGTTTACCGGAGAAATCAGTGTAGAATAAACG- GATTTTTCCGTCAGATGTAATGTGGCTGAACCTGACCATCTTGTTTGGTCTTT- TAGGATAGAATCATTTCATCGAATTTGTGCTGTCTTTAAAGACGCGGC- CAGCGTTTTTCCAGCTGTCAATAGAAGTTTCGCCGACTTTTTGATAGAATATGTAATC- GATGTGTCATCCGCAI ITAGGATCTCCGGCTAATGCAAAGACGATGTGGTAGCCGT- GATAGTTTGCAGACAGTCCGCTCAGCGTTTTGTAATGGCCAGCTGCCCAAACGCT- CAGGCCTTTTGCAGAAGAGATATTTTAATTGTGGACGAATCAAATTCAGAACTTGA- TATTTTTCATTTTTTGTCTGTTTCAGGGATTTCAGCATATCATGGCGTGAATATGGGA- AATGCCGTATGTTTCTTATATGGCTTTTGGTTCTTTCTTCGCAAACGCTT- GAGTTGCGCCTCCTGCCAGCAGTGGGCTAGTAAAGGTTAACTGTTGCTTGTTTTG- CAAACTTTTGATGTTTCATCGTTTCATGTCTCCTTTTTTATGACTGTGT- TAGCGGTCTGCTTCTTCCAGCCCTCCTGTTGAAGATGGCAAGTTAGTTACGCACAA- TAAAAAAGACCTAAAATATGTAAGGGG-TGACGCCAAAGTATACACTTTGCCCTTTACA- CATTTTAGGTCTTGCTGCTTTATCAGTAACAAACCCGCGCGATTACTTTTCGACCT- CATTTCTATTAGACTCTCGTTTGGATTGCAACTGGTCTATTTTCTCTTTTGTGATAGA- AAATCATAAAAAGGATTTGCAGACTACGGGCCATAAAGAATAAAAAATG- TATCTGTTTCTTTTCATTCTCTGTATTTTTTATAGTTTCTGTTGCATGGGCATA- AAGTTGCCTTTTTAATCACAATTGAGAAAATATCATAATATCTCATTTCACTAAATAA- TAGTGAACGGCAGGTATATGTGATGGGTTAAAAAGGATCGGCGGCCGCTCGATTTA- AATC
11	11	pSacB (dCita <i>pflD</i>)	TCGAGAGGCCTGACGTCGGGCCGGTACCACGCGTCATATGACTAGTTTCGGACC- TAGGGATGGGATCGAGCTCTTTTCTTGCCGACAAGGCGGAAGCTTTAGGGGA- AATTCCTGATGGTGCCGATTGGTGGATGAACGGGGCAATATCATTGGTGAAGGCTG- GAACCTCTCTATTGTGAACCTCGGATCCACCGCCATGCCGAAATATTGCGTTGCG- TAACGCCGCGCAGAAAATCCAAATTACCGCCTGCTCAATACCACTTTATACGTGACTT- TAGAACCTGCAACCATGTGCGCCGGCGCGACCCACACAGCCGAATCAAACGCTTGG- TATTCGGGGCGTCCGATTACAAAACCGGTGCGGTGGGTTCCAGATTTCATTTTTT- GAGGATTATAAAATGAATCATGGGGTTGAGATCACAAGCGGTGTCTTATAGGAT- CAATGCAGTCAGAAATTAAGCCGCTTTTTCCAAAAGCGCAGGGAACAGAAAAACAA- CAAAAAGCTACCGCACTTTTACAACACCCCGGCTTAACCTCTGAAAAATAGTGA- CAAAAAACCGTCATAATGTTTACGACGGTTTTTTTATTTCTTCTAATATGTCACAT- TAAGCCCGTAGCCTGCAAGCAACCCCTTAACATGCTCCAT- TAATTCTTTTGTGCGCGGTTTTACATCTTCAAGCTCGTATTTATCGCCGAGTACTTCC- CATTTATGGGCGCCTAGACGGTGATAAGGTAATAATTCCACTTTTTCGATATTCTTCA- TATCTTTAATGAAATCCCCAGCATGTGCAAATCTTCGTCACTATCTGTATAACCCGG- CACTACAACATGGCGGATCCAGGTACGCTGATTTCGATCCGCTAAATATTTTGC- GAATTCGAGCACTCTTTTATTGCGCACGCCAATCAGGCTTTTCTGAAACCGTTTCATT- CATTTCTTTCAGGTCAAGCAACACAAGATCCGTGTCATCAATCAATTCATCAATAATAT- GATCATGATGACGGAGGAAACCGTTGGTATCCAAGCAAGTATTAATTCCTTCTTTATGG- CAGGCTCTGAACCAAGTCCCGTACAAATCCGCTGTAAAAATAGCTTCAACCGCG- GAAGCGGTAACCTCGCCGCGCCGAGGCGTTTCAAAAATGGCGATAGGTCAC- CACTTCTTTTCAATTAATCTTCAACGGAATTTCTTTACCGCGGTGCAAAATCC- CAGGTGTCTCTGTTATGGCAATATTTACAACGCATTAAGCAGCCTTGTAAAAATAAAA- TAAAGCGGATTCGCGGCCGCTCAACTGTCCGCGAGGTTTCAAAATGAATGAATTCGTCC- TAAACCGGACATAATATGCCCTTAAATAATCAACAAAATATAGCAAGAAGATTATAGCA- AAGAATTTTCGTTTTTTTTCAGAGAATAGTCAAATCTTCGCAAAAAACACCGCATTT- TATCCGCTTTAATCAGGGGAATTAACAAAAAATTCGCTATTGAGGCGGAATT- TATTAAGCAATAAGACAAACTCTCAATTTAATACTTCTTCTTTCTAGTATTGATAA- GATTGAAACCTTGCAAGGATGACGGCGGATTGCGCTCACTCTACCCAACTAATGTG- GACGACTGGTAAACCATTTGATTAGACCAATGCAAAACACCAACCGCATGTTACC- TAAAGTAACAGGAATTAATTTTTAATTACTAAATGGTACATATCTAAATTTGCA- AACTGCTCGGCATTTAAACCCGTTGCCTGCCAGAATTCGGCGATGCGAAATTTG- CAATTACCATGCCCATAGGGATCATAACATATTTGCTACGCAGTGTTCAAAGCCT-

		GAAGCGACAAAYAACCCGATCGGCAGGATCATAATAAAGCTTTATCCGTTAGAG- TYTTGCCGGCATAGGCCATCCAAACGGCAATACATACCATAATGTTGCAAGAATACC- TAAACAGAAGGCTTCAAYCCAGGTATGTTCTATTTTATGTTGTGCCGTATTTAA- AATGGTTAATCCCCACTGACCGTTTGCCGCCATGATCTGACCGGAAAAACCAAT- TAATGCAACAATAAATAAACCCGCCGACAAAATTACCGAARTAAACCACAATCCAGT- TACGTAACATCTGAATTGTTGAATTTTACTCTCAAAGCGGGCAATAGTCGATAAAGTT- GATGAAGTAAATAGTTTACAGCCGCAAAACCGCCACCATAATTACCCCGAGAGAGAA- CACCAAACCGCCGACCAGTTTAGTTAATCCCCAAGGCGCTCCCGCAGAGGCTGTTT- GAGTTGTTGTATAAAAAACGAATGCAAGAGCAATAAACATACCCGGCAGAGATCGCCGA- TAAAAATGAATAGGCTTGTTTTTCGTAGCTTTATAAACGCCGACGTCTAACCCGGTTT- GAGCCATCTCGGTTGGCGAAGCCATCCAAGCCAATTTAAAATCTTCCGATTTTCATT- GAGCTTTCCTTAGTAATAAACTACTCGGAAATGAGTAGAACTGCCTTAAAGCATAAAT- GATAGATTAAAAATCCAAAATTGTTGAATArrATT.TAACGGGGGATATAAAGATT- CATAAATTAGATAATAGCTAATTTGAGTGATCCATATCACCTTTTACAGATTTTTGACC- TAAATCAAAATTACCCAAATAGAGTAATAATACCATTATAAAGGGTGTGGATT- TATTCCTTTGGTTTACGAGATAAATTGCTATTTAAGCTGATTTCTGATAAAAAAGTGCGG- TAGATTTTTCCCAAAAATAAGGAAACACAAAATGGCAGAAGAAACAATTTTCAGTAA- AATTATTCGTAAAGAAATCCCGCCGACATTATATCAAGACGATCTTTCACCGC- CATTTCCGATATTGCGCCGACGGCAAAAACATATTTTAATTATTCCGAATAAATT- GATTCCGACAGTAAACGACGTAACCGCCCATCGTCGACATCGATGCTCTTCTGCGT- TAATTAACAATTGGGATCCTCTAGACTTTGCTTCCAGATGTATGCTCTCTCCCGGAGAG- TACCGTGACTTTATTTTCGGCACAATAACAGGGGTGATGTAATAATACGCCGA- TAGTTTCTGACGGATGATCCGTATGTACCGGCGGAAGACAAGCTGCAACCTGTCA- GATGGAGATTGATTTAATGGCGGATGTGCTGAGAGCACCGCCCCGTGAATCCGCA- GAACTGATCCGCTATGTGTTTGGCGATGATTGGCCGGAATAAATAAGCGGGGCTTAA- TACAGATTAAAGCCCGTATAGGGTATTATTACTGAATACCAACAGACTTACGGAGCG- GAATGTTACCCATTGAGACAACCAGACTGCCTTCTGATTATTAATTTTTTCAGTAT- TAATCAGAAGGAATAACCATGAATTTTACCCGGATTGACCTGAATACCTGGAATCG- CAGGGAACACTTTGCCCTTTATCGTCAGCAGATTAAATGCGGATTGACGCTGACCAC- CAAACCTGATATTACCGCTTTGCGTACCGCACTGGCGGAGACAGTTATAAGTTT- TATCCGCTGATGATTTACCTGATCTCCCGGGCTGTTAATCAGTTTCCGGAGTTCCG- GATGGCACTGAA-AGACAATGAACCTATTTACTGGGACCAGTCAGACCCGGTCTT- TACTGTCTTTCATAAAGAAACCGAAACATTCTCTGCACTGTCTCGCGTTATTTTCCG- GATCTCAGTGAGTTTATGGCAGGTTAATGCGGTAACGGCAGAATATCAGCATGA- TACCAGATTGTTTCCGACGGGAATTTACCGGAGAATCACCTGAATATATCATCTG- TACCGTGGGTGAGTTTTGACGGGATTTAACCTGAACATCACCGGAAATGATGAT- TATTTTGCCTCGGTTTTTACGATGGCAAGTTTCAGCAGGAAGGTGACCGCGTATTAT- TACCTGTTTCTGTACAGGTTTCATCATGCAGTCTGTGATGGCTTTTCATGCAGACGGTT- TATTAATACACTTCAGCTGATGTGTGATAACATACTGAAATAAATTAATTCTGATT- TAAGCCACCGTATCCGGCAGGAATGGTGGCTTTTTTTTTATATTTAACCGTAATCTG- TAATTTCTGTTTACAGCTGGTTACAGGATGAGCTCGCTTGACTCCTGTTGATAGATC- CAGTAATGACCTCAGAACTCCATCTGGATTTGTTC- GAACGCTCGGTTGCCGCCGGCGTTTTTTATTGGTGAGAATCCAAGCAC- TAGCGGCGCGCCGGCCGGCCGGTGTGAAATACCGCACAGATGCGTAAGGAGAAAA- TACCGCATCAGGCGCTCTCCGCTTCTCGCTCACT- GACTCGCTGCGCTCGGTCTGTTCCGGCTGCGGCGAGCGGTATCAGCTCACTCA- AAGGCGGTAATACGGTTATCCACAGAATCAGGGGATAACGCAGGAAGAACATGT- GAGCAAAAAGGCCAGCAAAAGGCCAGGAACCGTAAA- AAGGCCGCGTTGCTGGCGTTTTTCCATAGGCTCCGCCCCCTGACGAGCATCACAAA- AATCGACGCTCAAGTCAGAGGTGGCGAAACCCGACAGGACTATAAAGATAC- CAGGCGTTTCCCCCTGGAAGCTCCCTCGTGGCTCTCTGTTCCGACCCCTGCCGCT- TACCGGATACCTGTCCGCTTTTCTCCCTTCCGGGAAGCGTGGCGCTTTCATAGCT- CACGCTGTAGGTATCTCAGTTCGGTGTAGGTGCTTCCGCTCCAAGCTGGGCTGTGTG- CACGAACCCCGGTTACGCCCAGCCGCTGCGCCTTATCCGGTAACATATCGTCTT- GAGTCCAACCCGGTAAGACACGACTTATCGCCACTGGCAGCAGCCACTGGTAACAG- GATTAGCAGAGCGAGGTATGTAGGCGGTGCTACAGAGTTCTTGAAGTGGTGGCC- TAACTACGGCTACACTAGAAGGACAGTATTTGGTATCTGCGCTCTGCTGAAGCCAGT- TACCTTCGGAAAAAGAGTTGGTAGCTCTTGATCCGGCAACAAACCACCGCTGG- TAGCGGTGGTTTTTTGTTTGCAAGCAGCAGATTACGCGCAGAAAAAAGGATCTCAA- GAAGATCCTTTGATCTTTTCTACGGGGTCTGACGCTCAGTGGAACGAAAACTCAGT- TAAGGGATTTTGGTCATGAGATTATCAAAAAGGATCTTCACCTAGATCCTTTTA- AAGGCCGCGCCGCGGCCGCCATCGGCATTTTCTTTTGGCTTTTTATTGTTAACTGT- TAATTGTCCTTGTTCAAGGATGCTGTCTTTGACAACAGATGTTTTCTTGCTTTGATGTT- CAGCAGGAAGCTCGGCGCAACGTTGATTGTTTGTCTGCTAGAACCTCTGTTTGT- CATATAGCTTGAATCACGACATTGTTTCTTTTCGCTTGAGGTACAGCGAAGTGTGAG- TAAGTAAAGGTTACATCGTTAGGATCAAGATCCATTTTAAACACAAGGCCAGTTTTGTT- CAGCGGCTTGTATGGGCCAGTTAAAGAATTAGAAACATAACCAAGCATGTAAA- TATCGTTAGACGTAATGCCGTCAATCGTCATTTTTGATCCGCGGGAGTCAGTGAA- CAGGTACCATTTGCCGTTCAATTTTAAAGACGTTTCGCGCGTTCAATTCATCTGT- TACTGTGTTAGATGCAATCAGCGTTTTCATCACTTTTTTCAAGTGTGAATCATCGTT- TAGCTCAATCATACCGAGAGCGCCGTTTGCTAACTCAGCCGTGCGTTTTT- TATCGCTTTCAGAAAGTTTTGACTTTCTTGACGGAAGAATGATGTCTTTGCCATAG-
--	--	---

			TATGCTTTGTAAATAAAGATTCTTCGCCCTTGGTAGCCATCTTCAGTTC- CAGTGTTCCTTCAAATACTAAGTATTTGTGGCCTTTATCTTCTACGTAGTGAG- GATCTCTCAGCGTATGGTTGTGCGCTGAGCTGTAGTTGCCTTCATCGATGAACCTGCTG- TACATTTTGATACGTTTTTCCGTCACCGTCAAAGATTGATTATAATCCTCTACACCGTT- GATGTTCAAAGAGCTGTCTGATGCTGATACGTTAACTTGTGCAGTTGT- CAGTGTTCCTTGGCCGTAATGTTTACCGGAGAAATCAGTGTAGAATAAACG- GATTTTTCCGTCAGATGTAAATGTGGCTGAACCTGACCATTCTTGTGTTTGGTCTTT- TAGGATAGAATCATTGTCATCGAATTTGTGCTGTCTTTAAAGACGCGGC- CAGCGTTTTTCCAGCTGTCAATAGAAGTTTCGCCGACTTTTTGATAGAATGTAAATC- GATGTGTCATCCGCATTTTTAGGATCTCCGGCTAATGCAAAGACGATGTGGTAGCCGT- GATAGTTTGCAGACGTGCCGTGAGCGTTTTGTAAATGGCCAGCTGTCCCAAACGTC- CAGGCCTTTTGCAGAAAGAGATATTTTAAATTGTGGACGAATCAAATTCAGAAACTTGA- TATTTTTCATTTTTTTGCTGTTCCAGGATTTGCAGCATATCATGGCGTGAATATGGGA- AATGCCGTATGTTTCTTATATGGCTTTTGGTTCGTTTTCTTCGAAACGCTT- GAGTTGCGCCTCCTGCCAGCAGTGCAGTAGTAAAGGTTAACTGTTGCTTGTGTTT- CAAACTTTTTGATGTTTCATGTTTCATGTCTCTTTTTTATGTACTGTGT- TAGCGGTCTGCTTCTCCAGCCCTCCTGTTTGAAGATGGCAAGTTAGTTACGCACAA- TAAAAAAGACCTAAAAATATGTAAGGGGTGACGCCAAAGTATACACTTTGCCCTTTACA- CATTTTAGGTCTTGCTGCTTTATCAGTAACAAACCCGCGGATTTACTTTTCGACCT- CATTCTATTAGACTCTCGTTTGATTGCAACTGGTCTATTTTCTCTTTTGTGTTGATAGA- AAATCATAAAAGGATTTGCAGACTACGGGCCTAAAGAACTAAAAAATC- TATCTGTTTCTTTTCTCTCTGATTTTTTTATAGTTTCTGTGTCATGGGCATA- AAGTTGCCTTTTAAATCACAATTCAGAAAATATCATAATATCTCATTTCACTAAATAA- TAGTGAACGGCAGGTATATGTGATGGGTTAAAAAGGATCGGCGGCCGCTCGATTTA- AATC
12	12	pJFF224 (<i>id ms Y.m.</i>)	GATCCCCAGTAGATTTACGTTTAAACATTTTTATTTCTTTTTAATTTAATTTAATTA- CAGTTGGTGCTATGACACTTTACCTCATAGCTGGCATAATTCGAA- TACTCTGGGTCTTCGAGAGGTATCCAACCTGAGTTGAAATACTTTACCATCGATTTAG- CAGTTGTATCAGTTATATTATATTACCTTTAACTCTTCGCCATCCAGGAGTTTTACCG- TACAGATTAGAGGATAATAAACAACATAATTCTCGTAAGCAATATGAGATAATTTT- CAAGACTCTATATTAGCTCGTGATGTTTTCCAAGGTCTAAATCGTCACCGTTTCATA- TAATTAGCCAATCTCATATGCTCTCTAACTCCGATGATAAGCTGTCAAACATGAGAAT- TAACGATCTGATAGAGAAGGGTTTGTCTGGGTGCGTGGCTCTGGTAACGACCAG- TATCCCGATCCCGGCTGGCCGTCTGGCCGCCACATGAGGCATGTTCCGCGTCTTG- CAATACTGTGTTTACATAACAGTCTATCGCTTAGCGGAAAGTCTTTTACCCTCAGCCGA- AATGCCTGCCGTTGCTAGACATTGCCAGCCAGTGGCCGTCACCTCCGTAATACTGT- CACGAACCCCTGCAATAACTGTACGCCCCCCTGCAATAACTGTACGAACCCCTG- CAATAACTGTACGCCCCCAACCTGCAACCCAG- CAGGGGCGGGGGCTGGCGGGGTGTTGGAATAATCCATCATGATTATCTAAGAA- TAATCCACTAGGCGCGGTATCAGCGCCCTTGTGGGGCGCTGCTGCCCTTGCCAA- TATGCCCGGCCAGAGGCCGATAGCTGGTCTATTGCTGCGTAGGCTACA- CACCGCCCCACCGCTGCGCGGCAGGGGGAAAGGCGGGCAAAGCCCGCTAAACCC- CACACCAACCCCGCAGAAATACGCTGGGAGCGTTTTTAGCCGCTT- TAGCGGCCCTTCCCCCTACCCGAAGGGTGGGGGCGCGTGTGCAGCCCCG- CAGGGCCTGTCTCGGTGATCATTAGCCCCGCTCATCCTTCTGGCGTGGCGGCA- GACCGAACAAGGCGCGGTGCTGGTTCGCGTTCAAGGTACGCATCCATTGCCGCCAT- GAGCCGATCCTCCGGCCACTCGCTGCTGTTACCTTGCCAAAATCATGGCCCCAC- CAGCACCTTGCGCCTTGTTCGTTCTTGCCTATTGCTGCTGTTCCCTTGCCCCG- CACCCGCTGAATTTGGCATTGATTGCGCTCGTTGTTCTTCGAGCTTGGCCAGCC- GATCCGCCGCTTGTGCTCCCTTAACCATCTTGACACCCCATTTGT- TAATGTGCTGTCTCGTAGGCTATCATGGAGGCACAGCGGCGGCAATCCCGACCC- TACTTTGTAGGGGAGGGCATTGTCATGGAGCCGAAAAGCAAAAGCAACAGCGAGG- CAGCATGGCGATTTATCACCTTACGGCGAAAACCGGCAGCAGGTGGGGCGGC- CAATCGGCCAGGGCCAAGGCCGACTACATCCAGCGCGAAGGCAAGTATGCCCGCA- CATGGATGAAGTCTTGACGCGCAATCCGGGCACATGCCGGAGTTCGTC- GAGCGGCCCGCCGACTACTGGGATGCTGCCGACCTGTATGAACGCGC- CAATGGGCGGCTGTTCAAGGAGGTGCAATTTGCCCTGCCGGTCGAGCTGACCTC- GACCAGCAGAAGGCGCTGGCGTCCGAGTTCGCCAGCACCTGACCGGTGCC- GAGCGCTGCCGTATACGCTGGCCATCCATGCCGGTGGCGGCGAGAACCCG- CACTGCCACCTGATGATCTCCGAGCGGATCAATGACGCGATC- GAGCGGCCCGCGCTCAGTGGTTCAAGCGGTACAACGGCAAGACCCCGGA- GAAGGGCGGGGCACAGAAGACCGAAGCGCTCAAGCCCAAGGCATGGCTTGAGCA- GACCCGCGAGGCATGGGCCGACCATGCCAACCAGGCGATTAGAGCGGGCTGGCCAC- GACGCCCGCATTGACCACAGAACAATTGAGGCGCAGGGCATC- GAGCGCCTGCCCGGTGTTACCTGGGGCCGAACGTGGTGGAGATG- GAAGGCCGGGGCATCCGCACCGACCGGGCAGACGTGGCCCTGAACATCGACACCGC- CAACGCCCAGATCATCGACTTACAGGAATACCGGGAGGCAATAGACCATGAACG- CAATCGACAGAGTGAAGAAATCCAGAGGCATCAACGAGTTAGCGGAGCAGATC- GAACCGCTGGCCAGAGCATGGCGACACTGGCCGACGAAAGCCGCGGATCAT- GAGCCAGACCCAGCAGGCCAGCGAGGCGCAGGCGGCGGAGTGGCTGAAAGCC- CAGCGCCAGACAGGGGCGGCATGGGTGGAGCTGGCCAAAGAGTTGCGGGAGG- TAGCCGCCGAGGTGAGCAGCGCCGCGCAGAGCGCCCCG-

			GAGCGCGTCGCGGGGGTGGCACTGGAAGCTATGGCTAACCGTGATGCTGGCTTC- CATGATGCCTACGGTGGTGTCTGCTGATCGCATCGTTGCTCTTGCTCGACCTGACGC- CACTGACAACCGAGGACGGCTCGATCTGGCTGCGCTTGTTGGCCCCGATGAAGAAC- GACAGGACTTTGCAGGCCATAGGCCGACAGCTCAAGGCCATGGGCTGT- GAGCGCTTCGATATCGGCGTCAGGGACGCCACCAACCGGCCAGATGATGAACCGG- GAATGGTCAGCCGCCGAAGTGCTCCAGAACACGCCATGGCTCAAGCGGATGAATGCC- CAGGGCAATGACGTGTATATCAGGCCCGCCGAGCAGGAGCGG- CATGGTCTGGTGTGGTGGACGACCTCAGCGAGTTTGACCTGGATGACATGAAAGCC- GAGGGCCGGGAGCCTGCCCTGGTAGTGAAACCAGCCCCGAAGAATATCAGG- CATGGGTCAAGGTGGCCGACGCCGAGGCCGGTGAACCTCGGGGGCAGATTGCCCG- GACGCTGGCCAGCGAGTACGACGCCGACCCGGCCAGCGCCGACAGCCGCCAC- TATGGCCGCTTGCGGGGCTTACCAACCGCAAGGACAAGCACAC- CACCCGCGCCGTTATCAGCCGTGGGTGCTGCTGCGTGAATCCAAGGGCAA- GACCGCCACCGCTGGCCCGGCGCTGGTGCAGCAGGCTGGCCAGCAGATCGAG- CAGGCCCAGCGGCAGCAGGAGAAGGCCCGCAGGCTGGCCAGCCTCGAACTGCCC- GAGCGGCAGCTTAGCCGCCACCGGGCGACGGCGCTGGACGAGTACCGCAGCGA- GATGGCGGGGCTGGTCAAGCGCTTCGGTGATGACCTCAGCAAGTGCAGACTT- TATGGCCGCGCAGAAGCTGGCCAGCCGGGGCCGAGTGCTGCTGGAGGAAATCGG- CAAGGCCATGGCCGAGGCCAGCCCAGCGCTGGCAGAGCGCAAGCCCGGCCAC- GAAGCGGATTACATCGAGCGCACCGTCAGCAAGGTCATGGGTCTGCCCAGCGTC- CAGCTTGCGCGGGGCCGAGCTGGCACGGGCACCGGCACCCCGCCAGCGAGGCATG- GACAGGGGCGGGCCAGATTTCAGCATGTAGTGCTTGCGTTGCTACTCACGCCCTGTTA- TACTATGAGTACTCACGCACAGAAGGGGGTTTTATGGAATACGAAAAAAGCGCTT- CAGGGTCGGTCTACCTGATCAAAAGTGACAAGGGC- TATTGGTTGCCCGGTGGCTTTGGTTATACGTCAAACAAGGCCGAGGCTGGCCGCTTTT- CAGTCGCTGATATGGCCAGCCTTAACCTTGACGGCTGCACCTTGCTCTGTTCCCG- GAAGACAAGCCTTTCCGCCCGGCAAGTTTCTCGGTGACTGATATGAAAGACCAA- AAGGACAAGCAGACCGGGCAGCTGCTGGCCAGCCCTGACGCTGTACGCCAAGCGC- GATATGCCGAGCGCATGAAGGCCAAAGGGATGCGTCAGCGCAAGTTCTGGCTGACC- GACGACGAATACGAGGCGCTGCGCGAGTGCCTGGAAGAATCAGAGGCTGG- CAGGGCGGGGGTAGTGACCCCGCCAGCGCCTAACCACCAACTGCTGCAAAGGAGG-- CAATCAATGGCTACCGATAAGCCTATCAATATTCTGGAGGCGTTTCGCAG- CAGCGCCGCCACCGCTGGACTACGTTTTGCCCAACATGGTGGCCGG- TACGGTCGGGGCGCTGGTGTGCCCCGGTGGTGGCGGTAATCCATGCTGGCCCTG- CAACTGGCCGACAGATTGACAGGCGGGCCGATCTGCTGAGGTTGGGCGAACTGCC- CACCGGCCCGGTGATCTACCTGCCCGCCGAAGACCCGCCACCGCCATTTCAT- CACCGCCTGCACGCCCTTGCGGGCGCACCTCAGCGCCGAGGAACGG- CAAGCCGTGGCTGACGGCCTGCTGATCCAGCCGCTGATCGGCAGCCTGCCAACAT- CATGGCCCCGGAGTGTTTCGACGGCCTCAAGCGCGCCCGCCGAGGGCCGCCCT- GATGGTGCTGGACACGCTGCGCCGGTTCACATCGAGGAAGAAAACGC- CAGCGGCCCCCATGGCCAGGTCATCGGTGCGATGGAGGCCATCGCCGCCGA- TACCGGGTGCTCTATCGTGTTCCTGCACCATGCCAGCAAGGGCGCGGCCAT- GATGGGCGCAGGCGACCAAGCAGCAGGCCAGCCGGGGCAGCTCGGTACTGGTCTGA- TAACATCCGCTGGCAGTCTACCTGTGAGCATGACCAGCGCCGAGGCGGAG- GAATGGGGTGTGGACGACGACAGCGCCGGTTCCTCGTCCGCTTCGGTGTGAG- CAAGGCCAACTATGGCGCACCGTTTCGCTGATCGGTGGTTCAGGCGGCAT- GACGGCGGGGTGCTCAAGCCCGCCGTGCTGGAGAGGCGACGCAAGAG- CAAGGGGGTGCCCCGTGGTGAAGCCTAAGAACAAGCACAGCCTACGCCACGTCCGG- CACGACCCGGCGCACTGTCTGGCCCCCGCCTGTTCCGTGCCCTCAAGCGGGGC- GAGCGCAAGCGCAGCAAGCTGGACGTGACGTATGACTACGGCGACGGCAAGCG- GATCGAGTTACAGCGCCCGGAGCCGCTGGGCGCTGATGATCTGCGCATCCTG- CAAGGGCTGGTGCCATGGCTGGGCCCTAATGGCCTAGTGTGGCCCGGAACCCAA- GACCGAAGGGCGGACGGCAGCTCCGGCTGTTCTGGAACCCAAAGTGGGAGGCGGT- CACCGCTGATGCCATGGTGGTCAAAGGTAGCTATCGGGCGCTGGCAAAGGA- AATCGGGGCAGAGGTCGATAGTGGTGGGGCGCTCAAGCACATACAGGACTGCATC- GAGCGCCTTTGGAAGGTATCCATCATCGCCAGAAATGGCCGCAAGCGG- CAGGGGTTTCGGCTGCTGTGCGAGTACGCCAGCGACGAGGCGGACGGGCGCCTG- TACGTGGCCCTGAACCCCTTGATCGCGCAGGCCGTGATGGGTGGCGGCCAG- CATGTGCGCATCAGCATGGACGAGGTGCGGGCGCTGGACAGCGA- AACC GCCCGCCTGCTGCACCAAGCGGCTGTGTGGCTGGATGACCCCGGCAA- AACC GGCAAGGCTTCCATAGATACCTTGTGCGGCTATGTCTGGCCGTGACAGGC- CAGTGGTTCGACCATGCGCAAGCGCCGCCAGCGGGTGCAGGAGCGTTGCCG- GAGCTGGTCGCGCTGGGCTGGACGGTAACCGAGTTCGCGCGGGGCAAGTACGACAT- CACCCGGCCCAAGGCGGACAGGCTGACCCCCCACTCTATTGTAACAAGACATTTT- TATCTTTTATATTAATGGCTTATTTTCTGCTAATTGGTAATACCATGAAAAATAC- CATGCTCAGAAAAGGCTTAACAATATTTTGAATAATTGCCTACTGAGCGCTGCCGCA- CAGCTCCATAGGCCGCTTTCCTGGCTTTGCTTCCAGATGTATGCTCTCTCCGGAGAG- TACCGTGACTTTATTTTCGGCACAAATACAGGGGTGATGGATAAATACGGCGA- TAGTTTCTGACGAGATGATCCGTATGTACCGGCGGAAGACAAGCTGCAACCTGTCA- GATGGAGATTGATTAATGGCGGATGTGCTGAGAGCACCGCCCCGTGAATCCGCA- GAACTGATCCGCTATGTGTTTGGCGATGATTGGCCGGAATAAATAAGCCGGGCTTAA- TACAGATTAAGCCCGTATAGGGTATTATTACTGAATACCAACAGCTTACGGAGGACG-
--	--	--	---

		GAATGTTACCCATTGAGACAACCAGACTGCCTTCTGATTATTAATATTTTCACTAT- TAATCAGAAAGGAATAACCATGAATTTTACCCGGATTGACCTGAATACCTGGAATCG- CAGGGAACACTTTGCCCTTTATCGTCAGCAGATTAAATGCGGATTACGCCTGACCAC- CAAACCTCGATATTACCGCTTTTTCGTACCGCACTGGCGGAGACAGGTTATAAGTTT- TATCCGCTGATGATTTACCTGATCTCCCGGGCTGTTAATCAGTTTCCGGAGTTCCG- GATGGCACTGAAAGACAATGAACCTATTACTGGGACCAGTCAGACCCGGTCTT- TACTGTCTTTCATAAAGAAACCGAAACATTCTCTGCACTGTCTGCGGTTATTTTCCG- GATCTCAGTGAGTTTATGGCAGGTTATAATGCGGTAACGGCAGAATATCAGCATGA- TACCAGATTGTTTCCGCAGGGAAATTTACCGGAGAATCACCTGAATATATCAGTCAT- TACCGTGGGTGAGTTTTGACGGGATTTAACCTGAACATCACCGGAAATGATGAT- TATTTTGCCCCGGTTTTTACGATGGCAAAGTTTGAGCAGGAAGGTGACCGCGTATTAT- TACCTGTTTCTGTACAGGTTTCATCATGCAGTCTGTGATGGCTTTCATGCAGCAGGTT- TATTAATAACACTTCAGCTGATGTGTGATAACATACTGAAATAAATTAATTCTGTATT- TAAGCCACCGTATCCGGCAGGAATGGTGGCTTTTTTTTTATATTTAAACCGTAATCTG- TAATTTCTGTTTCAGACTGGTTCAGGATCACTGTACGATAATGCCCCCGCAGTTTGGTAA- TACCCTTAATAAAAAAGAAACAGCAAAGACTGACAGCAATAATAAAGTAAGCAG- TAACAATAATATTAACAACACCAGATGCAGTTATAATAAGTAATTAAGACCCAGAAA- GACTGCTGCGACAGTCATTTTGAACAACACCAAAATGCCGTAAAGGCAGTAGTAACAA- CACCAGTGAAACATCACGATAGCATAGTGATATGCCTGAGTGTGTGTAATTAACAA- TAAATAAACCGCCATATATAACAGAAGATAGTATTCTGAATGGCATGCTTTTCTGTT- CAGTATAAACATATCATCCCGTTGGTATAAGGATGATATATAATAAGTAAAGTCAA- CACATATTTATTTTGGTTTTATTTTACAAATAAAGTAAGACGATCCGTTAAGTCA- AAGCGGGGTATATTTATTATACCCTGCTTTTTTATTTGTCCGCCGGGCGCGGATAATG- GATCAGATTATGCAGTGTCACAATGGCCTTACCGGGATTGGCGTAAGCGTGCGGGA- TATCCGCATGGAAGCGCAGGGATTCCCCGGCAGAAACGGTGTGCCACTCATCCCC- CAGCCGCAGTTGTAATGCGCCTTCCAGTACAATGACATGTTCTCTGGTTCTGAAATC- CATCCCTGTCGGTGTGCTTATGCAGTCTGGTCGGGACTCGGCGTCTGCATAATTA- CAGCCATTGCCTGGTTGCTTCATGGGCAAAAGCTTTATGCTTGTAACCGTTTTGTGAA- AAAATTTTAAAAAAGGGGACCTCTAGGGTCCCCAATTAATAGTAATATAATC- TATTAAGGTCATTCAAAGGTCATCCACCGGATCCGGGCCCGCCCTCGAGGTC- GACGGTATCGATAAGCTTGATATCGAATTCCCATTGTGCATCGAATCCCTGCAA- AATTGTCTGAGCGATTAATTGTTCTAATTTTACCGCCATGCTCACCCCCCGCCATACG- GAACAGAGCCTGCATCAGCAGGCTCCAGATAAAACATAAATCATTAATCAGTGGCT- TAGAACTGCTGCTCTTCCGTGAGCCAGTCAGTGCAGTCACTGAT- GACTCGCCGCCCTGAATGATATTGGTGACTTTATCAAAATAGCCCCGTGCC- CACTTCTTGTTGATGGGAAGCAAAGGTGTAGCCGCGTTCAACGGAGGCA- AATTCTGGCTGCTGCACTTTCTCAACATAGTGCTTCATGCCCTCGCCTTGCGCGTAAG- CATGGGCCAAGTCGAACATGTTGAACCACATACTGTGGATGCCCGCCCAAGGTAATA- AATTGATATTTGTAGCCCATCGCGGAGAGGTCACTTGGAGCTGGCGATCTGCTGGT- CAGTCAGGTTCTTTTCCAGTTAAATGATGGCGAACAGTTATAAGCCAATAATT- TACCGGGGAATTTAGCGTGAACCGCATCTGCAAAGCGTTTAGCCAGCGCCA- GATCTGGCGTCGAGGTTTCACACCACACCAAGTCGGCGTAAGGGGCATAGGCCAGAC- CACGGCTGATGGCTTGCTCAATGCCCGCGTGAGTGCGGAAGAGCCCTGACGAG- TACGATCACCAGCAATAAATTCGCTGTCATAAGGGTCGCAATCAGAGGTCAGCA- AATCCGCAGCATCAGCATCAGTGCGCGCAATCAGCAGTGTTGGCAGGCCAAGAACGT- CAGCGGCTAAGCGGGCAGCAACCAGCTTCTGAATCGCTTCTTGTTGGCACCAA- AACTTTGCGCCCATATGGCCGCAATTTCTTACCAGCCGCAATGATCTTCAAAGT- _GAACGCCCCGAGCACCGGCTTCAATCATGGCTTT.CATCAATTCAAACGCATTCAA- TAGCCCGCCAAAACCCGCTTCGGCATCCGCCACAATCGGCAGGAAATAGTCGGTA- TAGCCTTTGCTGCCCGGCTCAATATTATTCGACCACTGAATCTGATCTGCACGGCG- GAAGCTGTTATTAATACGCTTAACACGCGCGGAACAGAGTCAGGCTGAAAGA- GATTGATCGGGATACATGCTGGAGGCGGTATTGGCATCGGCGGCGACCTGC- CAACCCGACAGATAAATCGCTTCAACACCGGCTTTGCCTGTTGCAATGCCT- GACCGCCTGTTAGCGCCCCAGACAGTTGATGTAGCCTTTACGCGATTGCGCGTG- CAGCAACTCCCAACATCTTTTCGCGCCGTGCTGTGCCAGCGTACATTCTGGGTTAACG- GAACCGCGCAGTTTGATCACTTCTTCGGCGCTATAGGGCGGGTGATGCCCTTC- CAGCGCGGTGATTTCCATTCTGTTCCAATGCTGAATTTGTTGAGTACGA- GAGGTTGTCATGGCGATATTCCTTATTACTTATTTTGTAGGGTTAAATAACTGGCC- TAGGCGAGTAATGCGTAGCCCGGCAACGTCAGAAAGTCGA- TAAGCTCGTCTTGTTGTAATCCGCTCCATCAGACGTGCGGCTTCTTCA- AACCGCCCGCCATCAAAACGCTCTGCGCCAAGTTCAAGTTTACGACCTGCATTTCTT- CACTCAACATGTTACGGAACAGCTCTTTGGTCACCGTCTGACCATTTGCT- CAGGCTTTTCTGGTGATGTATCCATTGCCAGATAGAAGTACGGGAAATCT- CAGCCGTGCGGGCATCTTCCATCAGGCCATAAATCGGTACACAGGCTTGGCCGA- TATCCATGCTTCGATGTATTGCACTGCGACCCGGATATTGGCCCG- CATCCCCTCTTCGGTGCGCTCACCCGTGCAAGGCTCTAGCAACTCAGCGGCAGT- GATTGGTTTATCTTGCGCGCACTCACCTCTAATTGGTTTGGACGATCGCCAG- TACTTTGTTGAAAACGTCCATCAGGATATCGGCCAGACCGGGGTGTGCGACCATG- TACCATCGTGGCCGTTGCTGGCTTCCAGCTCTTTGTCAGCGCGAACTTTATCTAAGAC- CAGCGCATTTTTTCTGGATCTTTGTTGGGATAAAGGCCCATGCCGCCCATCGC- CAAGGCACCGCGCTTATGGCAGGTTTTGATCAGTAAACGAGAGTAGGCACTCAG- GAAGGGTTTCTCATCGTGACCGACTGGCGATCGGGCAGCAGCGATCGCTGT-
--	--	---

			GATTTTTCAGCGTTTTGATATAGCTGAAAATGTAGTCCCAACGGCCACAATTCAGGG- CAACAATGTGATGGCGCAGATGGTAGAGGATCTCATCCATCTGGAATACCGCAGG- CAATGTCTCGATTAATACTGTGGCCTTAATGGTGCCTTGCGGCAGATCGA- AACGCTGCTCGGTAAAGCTGAAAACATCACTCCACCAAGCCGCTTCCTGATAAGACTG- CATCTTGGGTAGATAGAAATAGGGCCGCTGCCATTGGCAAGCAGTAACCTTATAGT- TATGGTAGAAATA'CAACGCGAAATCGAATAAGCCACCGGGGATATCTCCCCCTGC- CACTTCACGTGTTTTCTGGCAAGTGCAGACCACGCACCCGAGCAATCAA- CACCCTGGATTGGGTTTTAGCTGATAAATCTTACCGGATTCATTGCGGTAAGA- GATTGTGCCTTTGACCGCATCGTGCAAATTAATCTGACCTTCGATAACCTTATCC- CAACTGGGTGCCAGCGAATCCTCAAAGTCAGCCATAAAGACTTTTACATTGCGATT- GAGGGCATTAAATCACCATTTTGCCTGAACCGGCCCGGTGATCTCGACGCGACGAT- CACGTAAATCCGCAGGAATACTTTGAATTTCCAGTCACCATTACGAATG- GAATTGGTTTCCGAAATGAAATCAGGCAATGCGCCTTGGTGCCTGTTGCG- CAAGCGGCCCGTGCAGCAAGGAGTTTGCTACGCGGCTCTGCAAATTTGCGCAC- CAATTCTGCCAAAAATTCGATGGCCTCATCGGGCAAACCTGCCGCTCAGCAGCATT- AAATGCTGGGTGAAAACCTAACTCCGTGCCGACTATCTGTTGTGT- CATTCCCCCTCCCCCTCCCCATCTCTCGACGATCATTTTTTCACTTTTCTTTTGT- TATCCCCCAAAGTGCGGTGCAAATTTGGGGAGTTTTAGTTAATTAATAAATAATTTT- TACGAGCTTCGATTACTGCAGCAGCAACACTTGTGGCGCTTCAGCATATTT- TAACGGTTCCATTGAGTATGATGCTCTAGAGCGGCCGCCACCGCGGTGG
13	13	pJFF224 (idmsS.t.)	GATCCACCGCGGTGGCGGCCGCTCTAGAGGGTTCCTCATCCGGCACCACGT- CATGCCGGATGGCGCGTTTCGCTTATCCGGCCTACGCTATCTGTAGGCCGGTAAGCG- CAGCGCCACCGGGCATCAATCAAACTGCGCTTCTCGGTGGAACCCGTTAACGCGG- TAACGGATGACGCGCCGCCCTGAATAATGGTGGTGAATTTGTCGAAGTAACCAG- TACCCACTTCTGCTGGTGGGAAACAAAGGTGTAGCCATCTTTCGCCGCGGC- GAACTCGGGTTGTTGAACCTTCTCAACATAGTGCTTCATGCCCTCGCCCTGCGCG- TATGCATGCGCCAGGTGCAACATGTTGAACCACATGCTGTGGATGCCCGCCAGGG- TAATAAACTGGTATTTGTAACCCATGTCCGACAACCTGCTGCTGGAAGCTGG- CAATGGTCTTGTGCTCCAGATTCTTCTGCCAGTTGAAGGATGGTGAACAGTTATAGGC- CAGCAGTTTGGCCGATACTTCGCGTGGATAGCATCGGCAAAACGACGCGCCAGTTC- GAGATCCGGCGTAGAGGTTTCGCACCATACAGATCGGCATACGGGGCATACGCCA- GACCGCGGCTGATCGCTGCTCAATGCCCGCATGGGTGCGGTAGA- AACCTTCGCTGGTGCCTTCGCCGGTAATAAAACCGCTGTCTATAGGGATCGCAGTCG- GAGGTGATCAGATCTGCCGCATCCGCATCGGTACGCGCAATCACCAGCGTCGG- GACGCCCATCATCAGCGGCCAGACGCGCAGCAACCAAGTTTCT- GAATCGCTCCTGCGTGGGGACCAGCACCTTGCCGCCCATATGGCCGCATTTCTT- CACCGACGCCAGCTGATCTTCAAGTGAACGGCCGCTGCACCGGCTTCAATCATC- GATTTTCATCAGTTCAAGGCATTGAGAAGCGCCGCAAAACCGGTTCCGCATCAG- CAACGATCGGCAGGAAGTAATCCACATAGCGCGGATCGTTGGTTCAATACCG- GATGCCCCACTGGATCTGATCTGCACGACGAAAAGTGTGTTGATCCGATCCAC- TACCGCCGGAACAGAGTTTGCCGGGTACAACGATTGATCCGGATACATGCTGGATGC- CAGGTTGGCATCTGCCGCCACCTGCCAGCCTGAAAGATAAATCGCCTCAA- TACCGGCTTTGCGCTGCTGCAACGCTGACCGCCGCTGACGCGCGCAAGGCTGTTGA- TATAGCCTTTTTTCGCTTACCCTGCAACAGCCGCCACATTTTCGCGGCGCC- GAGCTGCGCCAGCGTGCATTCCGGGTTAACCGAGCCGCGTAATTTAC- CACCTCCTCCGCGCTGTACGGGCGGGTGTGCTTCCCAGCGCGGTTGTGTC- CACTCTTTCTGTAATTTCTCGATTTGTTGAGTACGGGTTTTTATGTCAGATGCTCCA- TATTGTTATGTGGTGAATTAAGCGAGTAAGCGAAGCCCGCAGGGTGAGGAAGTC- GATTAAGTCATCTGAGGTGGTGAATTTGCTCCATCAGACGTGCGGCATCGTC- GAAGCGCCCGCTGCTGTAGCGGTGCTCGCCAGTTTCTGCTGGATTACCCG- CATCTCTTCCGCCAACATTTCCGCGAAAAGCGTTTTTCTGTTACGGGTTTTTCATTGCT- CAGTGTTTTTCTCATGGTGAATCCACTGCCAGATAGAGTTTCGTGA- GATTTCCGCCGTGCGGGCATCCTCCATCAGACCGTAAATCGGTACACAGC- CATTGCCGGAGATCCACGCTTCAATGTACTGCACTGCCACGCGAATATTGGCGCG- CATTCCCCTTCTGTGCGTTTCGCTTACATGGCTCCAGTAACCTGTTTCAGCGG- TAATCGGCGCATCTTCAACAGGGTAATGAACAGCTGATTTTTGTGCTCGCCAG- TACCTCGTTAAAGACGGCCATTGCGGTATCCGCCAACCCAGGATGCGCAATC- CACGTGCCGTGCTGGCCGTTGTTGCTTCCAGCGCTTTATCCGCTTTCACCTTTGG- CAAGGACCTGATTGTTGCGTTCAACGCTTTTGTGCTGGGATAAACGCCGCCA- TACCGCCCATCGCAACGCGCCGCTTGTGGCAGTTTTGATCAGCAGGCGCGAG- TAGGGCGCTCAGAAACGGTTTGTCCATCGTTACCACTGCCTGTCCGGCAAAACGC- GATCCGGGTGATTTTTCAACGTTTTGATATAGCTGAAAATATAATCCAGCGACCA- CAGTTGAGACCGACGATATGATCAGCAGGGCATGAAGAATCTCATCATCTGGA- CAGCCGGCAGCGTTTCAATCAACAGGGTTCGCTTTGATCGTACCGCGCGGCAGGTTA- AAGCGGTCTTCCGGCGTAGCTGAACACTTCGCTCCACCAGGCTGCTGCTG- CAGGCTTTCGTTTTTGGCAGGTAAAAATACGGGCCGCTACCTTTAGCGAG- CAGCGCTTTATAGTTGTGAAAAAGTACAGAGCAAAATCAAACAGGCTGCCGG- GAATGGCTTCCCCCGCCAGGTAACATGTTTTCTGGCAGATGTAGACCACGTACAC- GACAAATCAATACGGCCGGATCGGGCTTGAGCTGATAGATTTTTCCGGCTTCGTTGG- TATAGCTAATGGTGCCGTTACCGCATCACGCAGGTTGATTTGACCATCAATAACTT- TATTCAGTCCGGCGCCAGCGAGTCTTCAAATCCGCCATAAACACTTTTCA- CATTTGCGTTACAGGGCATTAAATCACCATTTTACGTTCAACCGGCCCGGTAATTC-

			TACTCGGCGATCCTGTAAATCCGCCGGAATACCACGAATCTGCCAATTACTTTCTC- TAATGGAAGTGGTTTCCGAAATAAAATCAGGCAACTTACCGTTATCAA- TATCCTGCTGTTGCTGGATACGGGCAGCCAGGAGTTTATTGCGTTTTGGCGTAA- AACGGGTGACTAACTCCGT.CAAAAAC.TCGACTGCTT.CAGCGGTCAGGACTTGCTTTTC- CAGCTCGCCTTGCGGCCCTGGTAAAGTTAATTTCATCAGTTTGCTTGCCTGTGGATT- CATCATGCA'GCTCCTCGTTGTTGATCCAGATACATCCCCAATGCGAACG'AAGGAT- CACTGTGCACTTTTCGTTCAACACAACCTAAGACTACTCAATTAATTTCAAATCAAAAA- CAATTTCCATTTTAATTTAATTATGCATTAACCTATTGATAACAATATAAATTAAT- TAATTACATGATGAGGTGCGTTTCGGAAAGACGTCAGGCCTCTCGAGGGGGGGCCCG- GATCCCCAGTAGATTTACGTTTAAACATTTTTATTTCCTTTTAATTTAATTTAATTA- CAGTTGGTGCTATGACACTTTACCTCATAGCTGGCATAATTTCGCAA- TACTCTGGGTCTTCGAGAGGTATCCAACCTGAGTTGAAATACTTTACCATCGATTAG- CAGTTGTAICAGT.TATATTTATAT-TACCTTTAACTCTTCGCCATCCAGGAGTTTACCG- TACAGATTAGAGGATAATAATAACACATAATTCTCGTAAGCAATATGAGATAATTTTC- CAAGACTCTATATTAGCTCGTGATGTTTTCCAAGGTCTAAATCGTCACGGTTCATA- TAATTAGCCAATCTCATATGCTCTCTAACTTCCGATGATAAGCTGTCAAACATGAGAAT- TAACGATCTGATAGAGAAGGGTTTGCTCGGGTCCGTGGCTTGGTAACGACCAG- TATCCCGATCCCGGCTGGCCGTCTGGCCGCCACATGAGGCAATGTTCCCGCTCTTG- CAATACTGTGTTTACATACAGTCTATCGCTTAGCGGAAAGTTCTTTTACCCTCAGCCGA- AATGCCTGCCGTTGCTAGACATTGCCAGCCAGTGCCCGTCACTCCCGTACTAACTGT- CACGAACCCCTGCAATAACTGTCACGCCCCCTGCAATAACTGTCACGAACCCCTG- CAATAACTGTCACGCCCCAAACCTGCAAACCCAG- CAGGGGCGGGGGCTGGCGGGGTGTTGGAAAAATCCATCCATGATTATCTAAGAA- TAATCCACTAGGCGCGGTTATCAGCGCCCTTGTTGGGGCGCTGCTGCCCTTGCCCAA- TATGCCCGGCCAGAGGCCGATAGCTGGTCTATTGCTGCGCTAGGCTACA- CACGCCCCACCGCTGCGCGGCAGGGGGAAGGCGGGGCAAGCGCTAAACCC- CACACCAAACCCCGCAGAAATACGCTGGGAGCGCTTTTAGCCGCTT- TAGCGGCCTTTCCCCCTACCCGAAGGGTGGGGGCGCGTGTGCAGCCCCG- CAGGGCCTGTCTCGGTGATCATTAGCCCGGCTCATCTTCTGGCGTGGCGGCA- GACCGAACAAAGGCGCGGTGCTGGTTCGCTTCAAGGTACGCGCATCTTCCGCTG- GAGCGGATCCTCCGGCCACTCGCTGCTGTTACCTTGGCCAAAATCATGGCCCCAC- CAGCACCTTGCGCCTTGTTCGTTCTTGCGCTATTGCTGCTGTTCCCTTGCCCG- CACGCGCTGAATTCGGCATTGATTCGCGCTCGTTGTTCTCGAGCTTGGCGAGCC- GATCCGCCGCTTGTGCTCCCTTAACCATCTTGACACCCCATTTG- TAATGTGCTGTCTCGTAGGCTATCATGGAGGCACAGCGCGGCAATCCGACCC- TACTTTGTAGGGGAGGGCCATTGCATGGAGCCGAAAAGCAAAAGCAACAGCGAGG- CAGCATGGCGATTATCACCTTACGGCGAAAACCGGCAGCAGGTGGGGCGGC- CAATCGGCCAGGGCCAAGGCCGACTACATCCAGCGCGAAGGCAAGTATGCCCGCA- CATGGATGAAGTCTTGACGCGCAATCCGGGCAATGCCGAGTTTCGTC- GAGCGGCCCGCGGACTACTGGGATGCTGCCGACCTGTATGAACGCGC- CAATGGGCGGCTGTTCAAGGAGGTGCAATTTGCCCTGCCGGTGCAGCTGACCCTC- GACCAGCAGAAGGCGCTGGCGTCCGAGTTGCCCCAGCACCTGACCCGTGCC- GAGCGCTGCCGTATACGCTGGCCATCCATGCCGTTGGCGGAGAACCCG- CACTGCCACCTGATGATCTCCGAGCGGATCAATGACGGCATC- GAGCGGCCCGCCGCTCAGTGGTTCAAGCGGTACAACGGCAAGACCCCGGA- GAAGGGCGGGGACAGAAAGACCGAAGCGCTCAAGCCCAAGGCATGGCTTGAGCA- GACCGCGAGGCATGGGCCGACCATGCCAACCGGCATTAGCGGGCTGGCCAC- GACGCCCGCATXGACCACAGAACACITGAGGCGCAGGGCATC- GAGCGCTGCCCGGTGTTACCTGGGGCCGAACGTGGTGGAGATG- GAAGGCCGGGGCATCCGCACCGACCGGGGACAGCTGGCCCTGAACATCGACACCGC- CAACGCCCAGATCATCGACTTACAGGAATACCGGGAGGCAATAGACCATGAACG- CAATCGACAGAGTGAAGAAATCCAGAGGCATCAACGAGTTAGCGGAGCAGATC- GAACCGCTGGCCCAGAGCATGGCGACACTGGCCGACGAAGCCCGGCAGGTCAT- GAGCCAGACCCAGCAGGCCAGCGAGGCGCAGGCGGCGAGTGGCTGAAAGCC- CAGCGCCAGACAGGGGCGGCATGGGTGGAGCTGGCCAAAGAGTTGCGGGAGG- TAGCCGCCGAGGTGAGCAGCGCCGCGCAGAGCGCCG- GAGCGCGTCGCGGGGGTGGCACTGGAAGCTATGGCTAACCGTGATGCTGGCTTC- CATGATGCCTACGGTGGTGCTGCTGATCGCATCGTTGCTCTTGCTCGACCTGACGC- CACTGACAACCGAGGACGGCTCGATCTGGCTGCGCTTGGTGGCCCCGATGAAGAAC- GACAGGACTTTGCAGGCCATAGGCCGACAGCTCAAGGCCATGGGCTGT- GAGCGCTTCGATATCGGCGTCAGGGACGCCACCACCGGCCAGATGATGAACCGG- GAATGGTCAGCCGCCGAAGTGCTCCAGAACACGCCATGGCTCAAGCGGATGAATGCC- CAGGGCAATGACGTGTATATCAGGCCCGCCGAGCAGGAGCGG- CATGGTCTGGTGCTGGTGGACGACCTCAGCGAGTTTGACCTGATGATGAAAGCC- GAGGGCCGGGAGCCTGCCCTGGTAGTGGAAACCAGCCGAAGCAACTATCAGG- CATGGGTCAAGGTGGCCGACGCCGAGGCGGTGAATTCGGGGGCGAGATTGCCCG- GACGCTGGCCAGCGAGTACGACGCCGACCCGCCAGCGCCGACAGCCGCCAC- TATGGCCGCTTGGCGGGCTTACCAACCGCAAGGACAAGCACAC- CACCCGCGCGGTTATCAGCGTGCGGTGCTGCTGCTGCTGAATCCAAGGGCAA- GACCGCCACCGCTGGCCCGGCGCTGGTGCAGCAGGCTGGCCAGCAGATCGAG- CAGGCCCAGCGGCAGCAGGAGAAGGCCCGCAGGCTGGCCAGCCTCGAATGCCC- GAGCGGCAGCTTAGCCGCCACCGGCGCACGGCGCTGGACGAGTACCGCAGCGA-
--	--	--	--

			GATGGCCGGGCTGGTCAAGCGCTTCGGTGATGACCTCAGCAAGTGCGACTT- TATCGCCGCGCAGAAGCTGGCCAGCCGGGGCCGAGTGCCGAGGAAATCGG- CAAGGCCATGGCCGAGGCCAGCCAGCGCTGGCAGAGCGCAAGCCCGGCCAC- GAAGCGGATTACATCGAGCGCACCCTCAGCAAGGTATGGGTCTGCCAGCGTC- CAGCTTGCGCGGGCCGAGCTGGCACGGGCACCGGCACCCCGCCAGCGAGGCATG- GACAGGGGGCGGGCCAGATTTAGCATGTAGTGCTTGCCTTGGTACTACGCCTGTTA- TACTATGAGTACTACGCACAGAAGGGGGTTTTATGGAATACGAAAAAGCGCTT- CAGGGTCCGTCTACCTGATCAAAAGTGACAAGGGC- TATTGGTTGCCCGGTGGCTTTGGTTATACGTCAAACAAGGCCGAGGCTGGCCGCTTTT- CAGTCGCTGATATGGCCAGCCTTAACCTTGACGGCTGCACCTTGTCTTGTTCGC- GAAGACAAGCCTTTTCGGCCCGGCCAAGTTTCTCGGTGACTGATATGAAAGACCAA- AAGGACAAGCAGACCGGCGACCTGCTGGCCAGCCCTGACGCTGTACGCCAAGCGC- GATATGCCGAGCGCATGAAGGCCAAAGGGATGCGTCAGCGAGCTTGGCTGACC- GACGACGAATACGAGGCGCTGCGCGAGTGCCTGGAAGAACTCAGAGCGGCG- CAGGGCGGGGGTAGTGACCCCGCCAGCGCCTAACCACTGCCTGCAAAGGAGG- CAATCAATGGCTACCCATAAGCCTATCAATATTCTGGAGGCGTTTCGCAG- CAGCGCCGCCACCGCTGGACTACGTTTTGCCAACATGGTGGCCG- TACGGTCGGGGCGCTGGTGTGCGCCGGTGGTGCCGGTAAATGATGCTGGCCCTG- CAACTGGCCGCACAGATTGCAGGCGGGCCGGATCTGCTGGAGGTGGGCGAACTGCC- CACC GGCCCGGTGATCTACCTGCCCGCCGAAGACCCGCCACCGCCATTAT- CACC GCTGCACGCCCTTGGGGCGCACCTCAGCGCCGAGGAACGG- CAAGCCGTGGCTGACGGCTGCTGATCCAGCCGCTGATCGGCAGCCTGCCAACAT- CATGGCCCCGGAGTGGTTCGACGGCCTCAAGCGCGCCGCCGAGGGCCGCCGCT- GATGGTGCTGGACACGCTGCGCCGTTCCACATCGAGGAAGAAAACGC- CAGCGGCCCATGGCCAGGTATCGGTGCGATGGAGGCCATCGCCGCCGA- TACCGGGTGCTCTATCGTGTCTGCAACATGCCAGCAAGGCGCGGCTGCCAACAT- GATGGGCGCAGGCGACCAGCAGCAGGCCAGCCGGGGCAGCTCGGTACTGGTCGA- TAACATCCGCTGGCAGTCTACCTGTGAGCATGACCAGCGCCGAGGCCGAG- GAATGGGGTGTGGACGACGACCAGCGCCGTTCTTCGTCCGCTTCGGTGTGAG- CAAGGCCAACTATGGCGCACCGTTTCGCTGATCGGTGGTTCAGGCGGCAT- GACGGCGGGGTGCTCAAGCCCCCGCTGCTGGAGAGGCAAGCAAGAG- CAAGGGGGTGCCCCGTGGTGAAGCCTAAGAACAAGCACAGCCTCAGCCACGTCCGG- CACGACCCGGCGCACTGTCTGGCCCCCGGCTGTTCCGTGCCCTCAAGCGGGGC- GAGCGCAAGCGCAGCAAGCTGGACGTGACGTATGACTACGGCTGACGGCAAGCG- GATCGAATTCAGCGGCCCGGAGCCGCTGGGCGCTGATGATCTGCGCATCCTG- CAAGGGCTGGTGGCCATGGCTGGGCCTAATGGCCTAGTGCTTGGCCCGGAACCCAA- GACCGAAGGGCGGACGGCAGCTCCGGCTGTTCTGGAACCCAAGTGGGAGGCCGT- CACC GCTGATGCCATGGTGGTCAAAGGTAGCTATCGGGCGCTGGCAAAGGA- AATCGGGGCGAGAGGTGATAGTGGTGGGGCGCTCAAGCACATACAGGACTGCATC- GAGCGCCTTTGGAAGGTATCCATCATCGCCAGAATGGCCGCAAGCGG- CAGGGGTTTCGGCTGCTGTGCGGAGTACGCCAGCGACGAGGCGGACGGGCGCCTG- TACGTGGCCCTGAACCCCTTGATCGCGCAGGCCGTATGGGTGGCGGCCAG- CATGTGCGCATCAGCATGGACGAGGTGCGGGCGCTGACACGCGA- AACCGCCCGCCTGCTGCACCAGCGGCTGTGTGGCTGGATCGACCCCGGCAA- AACCGGCAAGGCTTCCATAGATACCTTGTGCGGCTATGTCTGGCCGTGAGAGGC- CAGTGGTTGACCATGCGCAAGCGCCGCCAGCGGGTGCGCGAGGCGTTGCCG- GAGCTGGTTCGCTGGGCTGGACGGTAACCGAGTTTCGCGGAGACAGTTACGACAT- CACC CGGCCAAGGCGGCGAGGCTGACCCCCCACTCTATTGTAACAAGACATTTTT- TATCTTTTATATTCAATGGCTATTTTCTGCTAATTGGTAATACCATGAAAAATAC- CATGCTCAGAAAAGGCTTAACAATATTTTGA AAAATTGCTACTGAGCGCTGCCGCA- CAGCTCCATAGGCCGCTTTCCTGGCTTTGCTTCCAGATGATGCTCTCCTCCGGAGAG- TACCGTGACTTTATTTTCGGCACAAATACAGGGTTCGATGGATAAATACGGCGA- TAGTTTCTGACGGATGATCCGTATGTACCGGCGGAAGACAAGCTGCAAACCTGTCA- GATGGAGATTGATTTAATGGCGGATGTGCTGAGAGCACCGCCCGCTGAATCCGCA- GAAGTATCCGCTATGTGTTGCGGATGATTGGCCGGAATAAATAAGCCGGGCTTAA- TACAGATTAAGCCCGTATAGGGTATTATTACTGAATACCAACAGCTTACGGAGGACG- GAATGTTACCCATTGAGACAACCAGACTGCCTTCTGATTATTAATATTTTCACTAT- TAATCAGAAGGAATAACCATGAATTTTACCCGATTGACCTGAATACCTGGAATCG- CAGGGAACACTTTGCCCTTATCGTCAGCAGATTAAATGCGGATTACAGCTGACCAC- CAAACCTGATATTACCGCTTTGCGTACCGCACTGGCGGAGACAGTTATAAGTTT- TATCCGCTGATGATTTACCTGATCTCCCGGGCTGTTAATCAGTTTCCGGAGTTCCG- GATGGCACTGAAAGACAATGAACCTATTTACTGGGACCAGTCAGACCCGCTCTT- TACTGTCTTTCATAAAGAAACCGAAACATTCTCTGCACTGTCTGCGTTATTTTCCG- GATCTCAGTGAGTTTATGGCAGTTATAATGCGGTACGGGACAGATATCAGCATGA- TACCAGATTGTTTCCGCGAGGGAATTTACCGGAGAATCACCTGAATATATCATCAT- TACCGTGGGTGAGTTTTGACGGGATTTAACCTGAACATCACCGGAAATGATGAT- TATTTTGGCCCGGTTTTTACGATGGCAAAGTTTCAGCAGGAAGGTGACCGCGTATTAT- TACCTGTTTCTGTACAGGTTTCATCATGCAGTCTGTGATGGCTTTCATGCAGCACGGTT- TATTAATACACTTCAGCTGATGTGTGATAACATACTGAAATAAATTAATTCTGATT- TAAGCCACCGTATCCGGCAGGAATGGTGGCTTTTTTTTTATATTTTAAACCGTAATCTG- TAATTTCTGTTTCAGACTGGTTCAGGATCACTGTACGATAATGCCCGCGAGTTTGGTAA- TACCCTTAATAAAAAAGAAACAGCAAAGACTGACAGCAATAATAAAGTAAGCAG-
--	--	--	--

			TAACAATAATATTAACAACACCAGATGCAGTTATAATAATAGTATTTAAGACACCAGAAA- GACTGCTGCGACAGTCATTTTGAACAACACCAAAATGCCGTAAAGGCAGTAGTAACAA- CACCAGTGAAAACATCACGATAGCATAGTGATATGCCTGAGTGTGTGTAATTAACAA- TAAATAAACCGCCATATATAACAGAAGATAGTATTCTGAATGGCATGCTTTTCTGTT- CAGTATAAACATATCATCCCGTTGGTATAAGGATGATATATAATAAGTTAAGCTGAA- CACATATTTATTTTGGTTTTATTTTACAAATAAAGTAAGACGATCCGTTAAGTCA- AAGCGGGGTATATTTATTATACCCTGCTTTTTTATTTGTCGCCCGGGCGCGGATAATG- GATCAGATTATGCAGTGTCAATGGCCTTACCGGGATTGGCGTAAGCGTGCGGGA- TATCCGCATGGAAGCGCAGGGATTCCCGGCAGAAACGGTGTGCCACTCATCCCC- CAGCCGCAGTTGTAATGCGCCTTCCAGTACAATGACATGTTCTCTGGTTCTGAAATC- CATCCCTGTGCGGTGTGCTTATGCAGTCTGGTCTGGGACTCGGCGTCTGCTAATTA- CAGCCATTGCCTGGTTGCTTATGGGGCAAAAGCTTTATGCTTGTAACCGTTTTGTGAA- AAAATTTTAAAAAAGGGGACCTAGGGTCCCCAATTAATTAGTAATATAATC- TATTAAGGTCATTCAAAGGTCATCCACCG
14	14	pJFF224 (PpckA <i>fdh</i> C.b.)	CTAGTTCTAGAGCGGCCGCCACCGCGGTGGATCCCCAGTAGATTACGTTTAA- CATTTTTATTTCTTTTTAATTTAATTTAATTAACAGTTGGTGCTATGACACTTTACCTCA- TAGCTGGCATAATTCGCAATACTCTGGGTCTTCGAGAGGTATCCAACCTGAGTTGAAA- TACTTTACCATCGATTAGCAGTTGTATCAGTTATATTATATTACCTTTAACTCTTCGC- CATCCAGGAGTTTTACCGTACAGATTAGAGGATAATAATAACACATAATTCTCGTAAG- CAATATGAGATAATTTCCAAGACTCTATATTAGCTCGTGATGTTTTCCAAGGTCTAA- AATCGTCACGGTTCATATAATTAGCCAATCTCATATGCTCTCTAACTTCCGATGA- TAAGCTGTCAAACATGAGAATTAACGATCTGATAGA- GAAGGGTTTGCTCGGGTCTGGTCTGCTGTAACGACAGTATCCC- GATCCCGGCTGGCCGTCTGGCCGCCACATGAGGCATGTTCCGCGTCTTGGCAA- TACTGTGTTTACATACAGTCTATCGCTTAGCGGAAAGTCTTTTACCCTCAGCCGA- AATGCCGTGCCGTTGCTAGACATTGCCAGCCAGTGCCCGCTACCGTACTAGCTGT- CACGAACCCCTGCAATAACTGTACGCCCCCTGCAATAACTGTACGAACCCCTG- CAATAACTGTACGCCCCCAAACCTGCAAAACCCAG- CAGGGGCGGGGGCTGGCGGGGTGTTGGAAAAATCCATCCATGATTATCTAAGAA- TAATCCACTAGGCGCGGTTATCAGCGCCCTTGTTGGGGCGCTGCTGCCCTTGCCCAA- TATGCCCGGCCAGAGGGCCGATAGCTGGTCTATTCTGCTGCGCTAGGCTACA- CACCGCCCCACCGCTGCGCGGCAGGGGGAAGGCGGGCAAGCCCGCTAAACCC- CACACCAAACCCCGCAGAAATACGCTGGGAGCGCTTTTAGCCGCTT- TAGCGGCCTTTCCCCCTACCCGAAGGGTGGGGGCGCGTGTGACGCCCG- CAGGGCCTGTCTCGGTGATCATTACGCCCGGCTCATCTTCTGCGGTGGCGCA- GACCGAACAAGGCGCGGTCTGGTCTCGCTTCAAGGTACGCATCCATTGCCGCCAT- GAGCCGATCCTCCGGCCACTCGCTGCTGTTACCTTGCCCAAAATCATGGCCCCCAG- CAGCACCTTGCGCCTTGTTTCTGCTGCTGCTGCTGCTGCTGCTGCTGCTGCTGCTG- CACCCTGCAATTTGCGCATTTGATTGCGCTCGTTGTTCTGAGTTGGCCAGCC- GATCCGCGCCTTGTTGCTCCCTTAACCATCTTGACACCCCATTTGT- TAATGTGCTGTCTCGTAGGCTATCATGGAGGCACAGCGCGGCAATCCCGACCC- TACTTTGTAGGGGAGGGCCATTGCATGGAGCCGAAAAGCAAAAGCAACAGCGAGG- CAGCATGGCGATTTATCACCTTACGGCGAAAACCGGCAGCAGGCTCGGGCGGC- CAATCGGCCAGGGCCAAGGCCGACTACATCCAGCGCGAAGGCAAGTATGCCCCGGA- CATGGATGAAGTCTTGACGCGCAATCCGGGCACATGCCGAGTTTCGTC- GAGCGGCCCCGCCGACTACTGGGATGCTGCCGACCTGTATGAACGCGC- CAATGGGCGGCTGTTCAAGGAGGTGCAATTTGCCCTGCCGGTTCGAGCTGACCCTC- GACCAGCAGAAGGCGCTGGCGTCCGAGTTTCGCCAGCACCTGACCGGTGCC- GAGCGCCTGCCGTATACGCTGGCCATCCATGCCGGTGGCGGCGAGAACCCG- CACTGCCACCTGATGATCTCCGAGCGGATCAATGACGGCATC- GAGCGGCCCGCGCTCAGTGGTTCAAGCGGTACAACGGCAAGACCCCGGA- GAAGGGCGGGGCACAGAAGACCGGAGCGCTCAAGCCCAAGGCATGGCTTGAGCA- GACCCGCGAGGCATGGGCCGACCATGCCAACCAGGGCATTAGAGCGGGCTGGCCAC- GACGCCCCGATTGACCACAGAACACTTGAGGCGCAGGGGCATC- GAGCGCCTGCCCGGTGTTACCTGGGGCCGAACGTGGTGGAGATG- GAAGGCCGGGGCATCCGACCCGACCGGGCAGACGTGGCCCTGAACATCGACACCGC- CAACGCCCAGATCATCGACTTACAGGAATACCGGGAGGCAATAGACCATGAACG- CAATCGACAGAGTGAAGAAATCCAGAGGCATCAACGAGTTAGCGGAGCAGATC- GAACCGCTGGCCAGAGCATGGCGACACTGGCCGACGAAGCCCGGCAGGTCAT- GAGCCAGACCCAGCAGGCCAGCGAGGCGCAGGCGGCGGAGTGCTGAAAGCC- CAGCGCCAGACAGGGGCGGCATGGGTGGAGCTGGCCAAAGAGTTGCGGGAGG- TAGCCGCGGAGGTGAGCAGCGCCGCGCAGAGCGCCCG- GAGCGCGTCTCGGGGGGTGGCACTGGAAGCTATGGCTAACCGTGATGCTGGCTTC- CATGATGCTACGGTGGTGCTGCTGATCGCATCGTTGCTCTTGCTCGACCTGACGC- CACTGACAACCGAGGACGGCTCGATCTGGCTGCGCTTGGTGCCCGATGAAGAAC- GACAGGACTTTGAGGCCATAGGCCGACAGCTCAAGGCCATGGGCTGT- GAGCGCTTCGATATCGGCGTCAGGGACGCCACCACCGGCCAGATGATGAACCGG- GAATGGTCAGCCGCCGAAGTGCTCCAGAACACGCCATGGCTCAAGCGGATGAATGCC- CAGGGCAATGACGTGTATATCAGGCCCGCGAGCAGGAGCGG- CATGGTCTGGTGCTGGTGGACGACCTCAGCGAGTTTGACCTGGATGACATGAAAGCC- GAGGGCCGGGAGCCTGCCCTGGTAGTGGAACACGCCCGAAGAATATCAGG- CATGGGTCAAGGTGGCCGACGCCGAGGCGGTGAACCTCGGGGGCAGATTGCCCG-

			GACGCTGGCCAGCGAGTACGACGCCGACCCGGCCAGCGCCGACAGCCGCCAC- TATGGCCGCTTGGCGGGCTTACCAACCGCAAGGACAAGCACAC- CACCCGCGCCGGTTATCAGCCGTGGGTGCTGCTGCTGAATCCAAGGGCAA- GACCGCCACCGCTGGCCCGGCGCTGGTGCAGCAGGCTGGCCAGCAGATCGAG- CAGGCCCAGCGGCAGCAGGAGAAGGCCCGCAGGCTGGCCAGCCTCGAACTGCC- GAGCGGCAGCTTA'G'CCGCCACCGGCGCACGGCGCTGGACGAGTACCGCAGCGA-' GATGGCCGGGCTGGTCAAGCGCTTCGGTGATGACCTCAGCAAGTGCGACTT- TATCGCCGCGCAGAAGCTGGCCAGCCGGGGCCGAGTGCCGAGGAAATCGG- CAAGGCCATGGCCGAGGCCAGCCAGCGCTGGCAGAGCGCAAGCCCCGGCCAC- GAAGCGGATTACATCGAGCGCACCGTCAGCAAGGTCATGGGTCTGCCAGCGTC- CAGCTTGCGCGGGCCGAGCTGGCACGGGCACCGGCACCCCGCAGCGAGGCATG- GACAGGGGGCGGGCCAGATTTACGATGTAGTGCTTGCCTTGGTACTACGCCTGTTA- TACTATGAGTACTACGCACAAGGGGGTTTTATGGAATACGAAAAAGCGCTT- TATTGGTTGCCCGGTGGCTTTGGTTATACGTCAAACAAGGCCAGGCTGGCCGCTTTT- CAGTCGCTGATATGGCCAGCCTTAACCTTGACGGCTGCACCTTGTCTTGTTCGCG- GAAGACAAGCCTTTTCGCCCCCGGCAAGTTTCTCGGTGACTGATATGAAAGACCAA- AAGGACAAGCAGACCGGCGACCTGCTGGCCAGCCCTGACGCTGTACGCCAAGCGC- GATATGCCGAGCGCATGAAGGCCAAAGGGATGCGTCAGCGCAAGTCTGGCTGACC- GACGACGAATACGAGGCGCTGCGCGAGTGCTGGAAGAAGTACAGAGCGGCG- CAGGGCGGGGGTAGTGACCCCGCCAGCGCCTAACCCACCAACTGCCTGCAAAGGAGG- CAATCAATGGCTACCCATAAGCCTATCAATATTCTGGAGGCGTTCGCGAG- CAGCGCCGCCACCGCTGGACTACGTTTTGCCCAACATGGTGCCCGG- TACGGTCGGGGCGCTGGTGTGCGCCGGTGGTGCCGGTAAATCCATGCTGGCCCTG- CAACTGGCCGCACAGATTGACAGCGGGCGCGATCTGCTGGAGGTGGGCGAACTGCC- CACCGCCCCGGTGATCTACCTGCCCGCCGAAGACCCGCCACCGCCATTAT- CACCGCCTGCACGCCCTTGGGGCGCACCTCAGCGCCGAGGAACGG- CAAGCCGTGGCTGACGGCCTGCTGATCCAGCCGCTGATCGGCAGCCTGCCAACAT- CATGGCCCCGGAGTGTTTCGACGGCCTCAAGCGCGCCGCGAGGGCCGCGCCT- GATGGTGCTGGACACGCTGCGCCGGTTCACATCGAGGAAGAAAAACGC- CAGCGCCCCCATGGCCAGGTCATCGGTGCGATGGAGGCCATCGCCCGGA- TACCGGGTGCTCTATCGTGTTCTGACCATGCCAGCAAGGGCGCGCCAT- GATGGGCGCAGGCGACCAGCAGCAGGCCAGCCGGGGCAGCTCGGTACTGGTCGA- TAACATCCGCTGGCAGTCTACCTGTGCGAGCATGACCAGCGCCGAGGGCCGAG- GAATGGGGTGTGGACGACGACGAGCGCCGGTTCCTTCGTCGCTTCGGTGAG- CAAGGCCAACTATGGCGCACCGTTTCGCTGATCGGTGGTTTCAGCGCGCAT- GACGGCGGGGTGCTCAAGCCCGCCGTGCTGGAGAGGCAGCGCAAGAG- CAAGGGGGTGCCCCGTGGTGAAGCCTAAGAACAAGCACAGCCTCAGCCACGTCCGG- CAGACCCGGCGCACTGTCTGGCCCCCGCCTGTTCCGTGCCCTCAAGCGGGGC- GAGCGCAAGCGCAGCAAGGACGTGACGTATGACTACGGCGCAGGCAAGCG- GATCGAGTTCAGCGGCCCGGAGCCGCTGGGCGCTGATGATCTGCGCATCCTG- CAAGGGCTGGTGGCCATGGCTGGGCCTAATGGCCTAGTGCTTGGCCCGGAACCCAA- GACCGAAGGGCGAGGCGAGCTCCGGCTGTTCTTGAACCCAAAGTGGGAGGCCGT- CACCGCTGATGCCATGGTGGTCAAAGGTAGCTATCGGGCGCTGGCAAAGGA- AATCGGGGCAGAGGTGATAGTGGTGGGGCGCTCAAGCACATACAGGACTGCATC- GAGCGCCTTTGGAAGGTATCCATCATCGCCAGAAATGGCCGAAGCGG- CAGGGGTTTCGGCTGCTGTGCGAGTACGCCAGCGACGAGGCGGAGGGCGCCTG- TACGTGGCCCT-GAACCCCTTGATCGCGCAGGCCGTCATGGTGCGCGCCAG- CATGTGCGCATCAGCATGGACGAGGTGCGGGCGCTGGACAGCGA- AACCGCCCCGCTGCTGCACCAGCGGCTGTGTGGCTGGATCGACCCCGGCAA- AACCGGCAAGGCTTCCATAGATACCTTGTGCGGCTATGTCTGGCCGTGAGAGGC- CAGTGGTTCGACCATGCGCAAGCGCCGCCAGCGGGTGCAGGAGCGCTTGGCC- GAGCTGGTGCAGCTGGGCTGGACGGTAACCGAGTTTCGCGGCGGGCAAGTACGACAT- CACCCGGCCCCAAGGCGGCAGGCTGACCCCCCCTCTATTGTAACAAGACATTTTT- TATCTTTTATATTCAATGGCTATTTTCTGCTAATTGGTAATACCATGAAAAATAC- CATGCTCAGAAAAGGCTTAACAATATTTGAAAAATTGCCTACTGAGCGCTGCCGCA- CAGCTCCATAGGCCGCTTTCTGGCTTTGCTTCCAGATGTATGCTCTCCTCCGGAGAG- TACCGTGACTTTATTTTCGGCACAAATACAGGGGTGATGGATAAATACGGCGA- TAGTTTCTGACGGATGATCCGTATGTACCGGCGGAAGACAAGCTGCAACCTGTCA- GATGGAGATTGATTAATGGCGGATGTGCTGAGAGCACCGCCCCGTGAATCCGCA- GAACTGATCCGCTATGTGTTTGGCGATGATTGGCCGGAATAAATAAAGCCGGGCTTAA- TACAGATTAAGCCCGTATAGGGTATTATTACTGAATACCAAACAGCTTACGGAGGACG- GAATGTTACCCATTGAGACAACCAGACTGCCTTCTGATTATTAATATTTTCACTAT- TAATCAGAAGGAATAACCATGAATTTTACCCGGATTGACCTGAATACCTGGAATCG- CAGGGAACACTTTGCCCTTTATCGTCAGCAGATTAAATGCGGATTACGCTGACCAC- CAAACCTGATATTACCGCTTTCGCTACCGCACTGGCGGAGACAGGTTATAAGTTT- TATCCGCTGATGATTTACCTGATCTCCCGGGCTGTTAATCAGTTTCCGGAGTTCGG- GATGGCACTGAAAGACAATGAACTTATTTACTGGGACCAAGTCAGACCCGGTCTT- TACTGTCTTTCATAAAGAAACCGAAACATTCTGCACTGTCTGCCGTTATTTTCCG- GATCTCAGTGAGTTTATGGCAGTTATAATGCGGTAACGGCAGAAATATCAGCATGA- TACCAGATTGTTTCCGCGAGGGAATTTACCGGAGAATCACCTGAATATATCATCAT- TACCGTGGGTGAGTTTTGACGGGATTTAACCTGAACATCACCGGAATGATGAT-
--	--	--	---

			TATTTTGCCCCGGTTTTTACGATGGCAAAGTTTCAGCAGGAAGGTGACCGCGTATTAT-TACCTGTTTTCTGTACAGGTTTCATCATGCAGTCTGTGATGGCTTTTCATGCAGCACGGTT-TATTAATACACTTCAGCTGATGTGTGATAACATACTGAAATAAATTAATTAATCTGTATT-TAAGCCACCGTATCCGGCAGGAATGGTGGCTTTTTTTTTATATTTTAAACCGTAATCTG-TAATTTCTGTTTCAGACTGGTTTCAGGATCACTGTACGATAATGCCCCCGCAGTTTGGTAA-TACCCCTTAATAAAAAA'GAAACAGCAAAGACTGACAGCAATAATA»TAAAGTAAGCAG-TAACAATAATATTAACAACACCAGATGCAGTTATAATAATAGTATTTAAGACACCAGAAA-GACTGCTGCGACAGTCATTTTGAACAACACCAAAATGCCGTAAAGGCAGTAGTAACAA-CACCAGTGAAAACATCACGATAGCATAGTGATATGCCTGAGTGTGTGTAATTAACAA-TAAATAAACCGCCATATATAACAGAAGATAGTATTCTGAATGGCATGCTTTTCTGTT-CAGTATAAACATATCATCCCGGTTGGTATAAGGATGATATATAATAAGTTAAGCTGAA-CACATATTTATTTTGGTTTTATTTTACAAATAAAGTAAGACGATCCGTTAAGTCA-AAGCGGGGTATATT'ATTATACCCTGCTTTTTTATTGTCCGGCGCGCGGTAAGTCAATG-GATCAGATTATGCA'GTGTCA'CAATGGCCTTACCGGGATTGGCGTAAGCGTGCGGGA-TATCCGCATGGAAGCGCAGGGATTCCCGGCGCAGAAACGGTGTGCCACTCATCCCC-CAGCCGCAGTTGTAATGCGCCTTCCAGTACAATGACATGTTCTCTGGTTCTGAAATC-CATCCCTGTGCGGTGTTGCTTATGCACTGTGGTGGGACTCGGCTGATCAATTA-CAGCCATTGCCTGGTTGCTTCATGGGCAAAAGCTTTATGCTTGTAACCGTTTTGTGAA-AAAATTTTTAAAAAAGGGGACCTCTAGGGTCCCCAATTAATTAGTAATATAATC-TATTAAGGTCATTCAAAGGTCATCCACCGGGGGCCCCCTCGAGAGGCGCT-GACGTGCGGGCCGGTACCACGCGTTTATTCTTATCGTGTTCAGCTAAGCTTAG-TAACGTATTCACCATTTAATAAGATAATATCTTGTGGTCTGTAATCAAATTTACCAGTA-AAGAATGATTCCAAGATATTTTTAGTACCTTCAGCGTATCTTGTGAGCATCTAAAG-TAGTACCAGAGTAGTGAGGAGTCATGGCATTACCAGCACCATATTTATTTCTCA-TATCTCTCCATGGGTGATCCTTTGGAGCTGGTTGTGGGAACCAACATCACCACCG-TAACCTCTTAATTGACCAGATTCTAAAGCTGCTGCAACATCTTCAGCAACACAAAATAG-CACCTCTTGCAGTATTGACTAACCAAGCACCTTTTTTAAATTTAGATAATAATTCCTTAT-TAATTAACCTTTTTGTACCTGCGTGTAAATGGAGCATTAAGTGAACGATATCAGCTT-GAGCAACTAATCTTCAATATTTTCAACTCTTCTAGCACCACTTTTTCTT-CAGCTTCTTTTTGGTAAAGCTTGATAATCGTAGTATAATAATCTTTTGGATTAAGG-GAGTAATCTTTCCAAGACTCTGTAACCAATTCTACCAGCACCAATGGTAGCAATAGTTT-T'ce-TTeGAT-AT-eGT-A-AGeA-TeeTT-AGeGATAGeAGeAAeT-eeCAATCGTGGTTAA-TAATTTGTTTCATGTGCTGGAACGAAATTTCTAACCAAGACAAGCATGGTCATGA-CAACGTGTTTCAGCAACAGAGACAACATTAGAACCTGTAACCTTCCAAGACTGA-GATTTTCTTACCTGTTTGATTAATATAATCTAAATCAATGTGATCAGAACCAACACCAGC-GACAACGACTAATTTTAAAGTTCTTAGCCTGTCAAGTCTTTCCTTAGTGATATAAGCAG-GATGGAAGGAGTGGTGATGATAATATCAGCATCTGGGATATGTTTATCCAATT-CACTTGTTTACCTTCTTATCAGAAGTAGTAATTAGTTTACCTGATCTTTTTAAC-CAATTAGCAATACCTAATTTATTTTTCAGTACAACCATATAATTTTTCTTCATCAG-CAGCGTGCTTACCAGCATCATATAAGACTAAAACGATCTTCATACATCACCTCATAAAA-TAAATTAATAAAATAATAAAACTAATGTTTCGCATTATAGGACAAAAGATACCTAAAAA-AATGTTATCTAGATCAAATATTGGAAAATATAGAAAATAATTTTTGTTTAAAAAGC-GAACGACATTAGTATTTTTCATAAAAAATACGTACATTGTTATCCGTCGCTATTTAA
15	14a	Operón pJFF224 PEFTU de Glioxilato de <i>Yersinia molaratii</i>	GATCCCCAGTAGATTTACGTTTAAACATTTTTATTTCTTTTTAATTTAATTTAATTAAC-CAGTTGGTGCTATGACACTTTACCTCATAGCTGGCATAATTCGCAA-TACTCTGGGTCTTCGAGAGGTATCCAACCTGAGTTGAAATACTTTACCATCGATTTAG-CAGTTGTATCAGTTATATTTATATTACCTTTAACTCTTCGCGCATCCAGGAGTTTTACCG--TACAGAT-TAGAGGATAAT-AATAACACATAATTCTCGTAAGCAATATGAGATAATTTT-CAAGACTCTATATTAGCTCGTGATGTTTTCCAAGGTCTAAAATCGTCACGGTTCATA-TAATTAGCCAATCTCATATGCTCTCTAACTTCCGATGATAAGCTGTCAAACATGAGAAT-TAACGATCTGATAGAGAAGGGTTTCTCGGGTGGTGGTCTGTTGACCGACGACCA-TATCCCGATCCCGGCTGGCCGCTCTGGCCGCCACATGAGGCATGTTCCGCGTCTTG-CAATACTGTGTTACATACAGTCTATCGCTTAGCGGAAAGTTCTTTACCCTCAGCCGA-AATGCCTGCCGTTGCTAGACATTGCCAGCCAGTGCCCGTCACTCCCGTACTAACTGT-CACGAACCCCTGCAATAACTGTACGCCCCCTGCAATAACTGTACGAACCCCTG-CAATAACTGTACGCCCCCAACCTGCAAAACCCAG-CAGGGGCGGGGGCTGGCGGGGTGTTGGAAAAATCCATCCATGATTATCTAAGAA-TAATCCACTAGGCGCGGTTATCAGCGCCCTTGTGGGGCGCTGCTGCCCTTGCCCAA-TATGCCCGGCCAGAGGCCGATAGCTGGTCTATTCTGCTGCGCTAGGCTACA-CACCGCCCCACCGCTGCGCGGCAGGGGGAAAGGCGGGGCAAGCCGCTAAACCC-CACACCAACCCCGCAGAAATACGCTGGGAGCGCTTTTAGCCGCTT-TAGCGGCCTTTCCCCCTACCCGAAGGGTGGGGGGGCGTGTGCAGCCCCG-CAGGGCCTGTCTCGGTGATCATTACGCCCGGCTCATCTTCTGGCGTGGCGGCA-GACCGAACAAGGCGCGGTGCTGGTGGTTCGCGTTCAAGGTACGCGATCCATTGCCCAT-GAGCCGATCCTCCGGCCACTCGCTGCTGTTACCTTGGCCAAAATCATGGCCCCAC-CAGCACCTTGCGCCTTGTTCGTTCTTGCCTATTGCTGCTGTTCCCTTGCCCG-CACCGCTGAATTTCCGGCATTGATTCGCGCTCGTTGTTCTCGAGCTTGGCCAGCC-GATCCGCGCCTTGTGCTCCCTTAAACATCTTGACACCCATTGT-TAATGTGCTGTCTCGTAGGCTATCATGGAGGCACAGCGGCGGCAATCCCCGACCC-TACTTTGTAGGGGAGGGCCATTGCATGGAGCCGAAAAGCAAAAGCAACAGCGAGG-CAGCATGGCGATTTATCACCTTACGGCGAAAACCGGCAGCAGGTGGGGCGGC-CAATCGGCCAGGGCCAAGGCCGACTACATCCAGCGCGAAGGCAAGTATGCCCGCA-

		CATGGATGAAGTCTTGACGCCGAATCCGGGCACATGCCGGAGTTCGTC- GAGCGGCCCGCCGACTACTGGGATGCTGCCGACCTGTATGAACGCGC- CAATGGGCGGCTGTTCAAGGAGGTCTGAATTTGCCCTGCCGGTTCGAGCTGACCCCTC- GACCAGCAGAAGGGGCGXGGCGTCGGAGTTCGCCCCAGCACCTGACGGGTGCC- GAGCGCCTGCCGTATACGCTGGCCATCCATGCCGGTGGCGGCGAGAACCCG- CACTGCCACCTGATGATCTCCGA'GCGGATCAATGAC'GGCATC- GAGCGGCCCGCCGCTCAGTGGTTCAAGCGGTACAACGGCAAGACCCCGGA- GAAGGGCGGGGCACAGAAGACCGAAGCGCTCAAGCCCAAGGCATGGCTTGAGCA- GACCCGCGAGGCATGGGCCGACCATGCCAACCAGGCGATTAGAGCGGGCTGGCCAC- GACGCCCGCATTGACCACAGAACAATTGAGGCGCAGGGGCATC- GAGCGCCTGCCCGGTGTTACCTGGGGCCGAACGTGGTGGAGATG- GAAGGCCGGGGCATCCGCACCGACCGGGGCAGACGTGGCCCTGAACATCGACACCCGC- CAACGCCCAGAT.CAT.CGAC.T-TACAGGAATACCGGGAGGCAATAGACCATGAACG- CAATCGACAGAGTGAAGAAATCCAGAGGCATCAACGAGTTAGCGGAGCAGATC- GAACCGCTGGCCCAGAGCATGGCGACACTGGCCGACGAAGCCCGGCAGGTCAT- GAGCCAGACCCAGCAGGCCAGCGAGGCGCAGGCGGCGGAGTGGCTGAAAGCC- CAGCGCCAGACAGGGGCGGCATGGGTGGAGCTGGCCAAAGAGTTGCGGGAGG- TAGCCCGCGAGGTGAGCAGCGCCGCGCAGAGCGCCCG- GAGCGCGTCGCGGGGGTGGCACTGGAAGCTATGGCTAACCGTGATGCTGGCTTC- CATGATGCCTACGGTGGTGCTGCTGATCGCATCGTTGCTCTTGCTCGACCTGACGC- CACTGACAACCGAGGACGGCTCGATCTGGCTGCGCTTGGTGGCCCGATGAAGAAC- GACAGGACTTTGCAGGCCATAGGCCGACAGCTCAAGGCCATGGGCTGT- GAGCGCTTCGATATCGGCGTCAGGGACGCCACCACCGGCCAGATGATGAACCGG- GAATGGTCAGCCGCCGAAGTGCTCCAGAACACGCCATGGCTCAAGCGGATGAATGCC- CAGGGCAATGACGTGTATATCAGGCCCCGCCGAGCAGGAGCGG- CATGGTCTGGTGCTGGTGACGACCTCAGCGAGTTTGACCTGGATGACATGAAAGCC- GAGGGCCGGGAGCCTGCCCTGGTAGTGGAACCAGCCCGAAGAATATCAGG- CATGGGTCAAGGTGGCCGACGCCGCGCAGGCGGTGAATTCGGGGGCGAGATTGCCCG- GACGCTGGCCAGCGAGTACGACGCCGACCCGGCCAGCGCCGACAGCCGCCAC- TATGGCCCGCTTGGCGGGCTTACCAACCGCAAGGACAAGCACAC- CACCCGCGCCGGTTATCAGCCGTGGGTGCTGCTGCGTGAATCCAAGGGCAA- GACCGCCACCGCTGGCCCGGCGCTGGTGACGAGGCTGGCCAGCAGATCGAG- CAGGCCCAGCGGCAGCAGGAGAAGGCCCGCAGGCTGGCCAGCCTCGAACTGCC- GAGCGGCAGCTTAGCCGCCACCGGCGCACGGCGCTGGACGAGTACCGCAGCGA- GATGGCCGGGCTGGTCAAGCGCTTCGGTGATGACCTCAAGGCTGCGACTT- TATCGCCGCGCAGAAGCTGGCCAGCCGGGGCCGAGTGCCGAGGAAATCGG- CAAGGCCATGGCCGAGGCCAGCCAGCGCTGGCAGAGCGCAAGCCCGGCCAC- GAAGCGGATTACATCGAGCGCACCGTCAGCAAGGTCATGGGTCTGCCAGCGTC- CAGCTTGCGCGGGCCGAGCTGGCACGGGCAACCGGCCACCCGAGGCGATG- GACAGGGGCGGGCCAGATTTACGATGTAGTGCTTGCCTGGTACTACGCCTGTTA- TACTATGAGTACTACGCACAGAAGGGGGTTTTATGGAATACGAAAAAAGCGCTT- CAGGGTCGGTCTACCTGATCAAAAGTGACAAGGGC- TATTGGTTGCCCGGTGGCTTTGGTTATACGTCAAACAAGGCCGAGGCTGGCCGCTTTT- CAGTCGCTGATATGGCCAGCCTTAACCTTGACGGCTGCACCTTGCTCTGTTCCGC- GAAGACAAGCCTTTTCGGCCCCGGCAAGTTTCTCGGTGACTGATATGAAAGACCAA- AAGGACAAGCAGACCGGCGACCTGCTGGCCAGCCCTGACGCTGTACGCCAAGCGC- GATATGCCGAGCGCATGAAGGCCAAAGGGATGCGTCAGCGCAAGTTCTGGCTGACC- -GACGACGAAXACGAGGCGCGXGCGCAGTGCTGGAAGAAGTACGAGCGGCG- CAGGGCGGGGGTAGTGACCCCGCCAGCGCCTAACCACTGGCTGCAAAGGAGG- CAATCAATGGCTACCCATAAGCCTATCAATATTCTGGAGGCGTTCGCAG- CAGCGCCGCCACCGCTGGACTACGTTTTGCCAACATGGTGCCCGG- TACGGTCGGGGCGCTGGTGTCGCCCGGTGGTGCCGTAATCATGCTGGCCCTG- CAACTGGCCGCACAGATTGCAGGCGGGCCGGATCTGCTGGAGGTGGGCGAAGTCC- CACCGGCCCGGTGATCTACCTGCCCGCCGAAGACCCGCCACCGCCATTTCAT- CACCGCCTGCACGCCCTTGGGGCGCACCTCAGCGCCGAGGAACGG- CAAGCCGTGGCTGACGGCCTGCTGATCCAGCGCTGATCGGCAGCCTGCCAACAT- CATGGCCCCGGAGTGGTTGACGCGCCTCAAGCGCGCCGCGGAGGGCCGCCGCT- GATGGTGCTGGACACGCTGCGCCGGTTCCACATCGAGGAAGAAAACGC- CAGCGGCCCATGGCCAGGTATCGGTGCGATGGAGGCCATCGCCGCCGA- TACCGGGTGCTCTATCGTGTTCTGCAACATGCCAGCAAGGGCGCGGCCAT- GATGGGCGCAGGCGACAGCAGCAGGCCAGCCGGGGCAGCTCGGTACTGGTTCGA- TAACATCCGCTGGCAGTCCTACCTGTGAGCATGACAGCGCCGAGGCGGAG- GAATGGGGTGTGGACGACGACGACGCGCCGGTTCTTCGTCCGCTTCGGTGTGAG- CAAGGCCAACTATGGCGACCGTTTCGCTGATCGGTGGTTCAGGCGCAT- GACGGCGGGGTGCTCAAGCCCCGCCGTGCTGGAGAGGCAGCGCAAGAG- CAAGGGGGTGCCCCGTGGTGAAGCCTAAGAACAAGCACAGCCTCAGCCACGTCCGG- CACGACCCGGCGCACTGTCTGGCCCCCGGCCGTGTTCCGTGCCCTCAAGCGGGGC- GAGCGCAAGCGCAGCAAGCTGGACGTGACGTATGACTACGGCGACGGCAAGCG- GATCGAGTTCAGCGGGCCGAGGCCGCTGGGCGCTGATGATCGGCATCTCTG- CAAGGGCTGGTGGCCATGGCTGGGCCTAATGGCCTAGTGCTTGGCCCGAACCCTAA- GACCGAAGGCGGACGGCAGCTCCGGCTGTTCTGGAACCCAAGTGGGAGGCCGT- CACCGCTGATGCCATGGTGGTCAAAGGTAGCTATCGGGCGCTGGCAAAGGA-
--	--	--

		AATCGGGGCAGAGGTCGATAGTGGTGGGGCGCTCAAGCACATACAGGACTGCATC- GAGCGCCTTTGGAAGGTATCCATCATCGCCAGCAATGGCCGCAAGCGG- CAGGGGTTTCGGCTGCTGTGCGAGTACGCCAGCGACGAGGCGGACGGGCGCCTG- TACGTGGC.CCTGAACCCCTTGATCGCGCAGGCCGTCATGGGTGGCGGCCAG- CATGTGCGCATCAGCATGGACGAGGTGCGGGCGCTGGACAGCGA- AACCGCCCCGCTGCTGCACCAGCGGCTGTGTGGCTGGATCGACCCCGGCAA- AACCGGCAAGGCTTCCATAGATACCTTGTGCGGCTATGTCTGGCCGTCAGAGGC- CAGTGGTTCGACCATGCGCAAGCGCCGCCAGCGGGTGCAGGAGGCGTTGCCG- GAGCTGGTTCGCGCTGGGCTGGACGGTAACCGAGTTCGCGGCGGGCAAGTACGACAT- CACCCGGCCCCAAGGCGGCAGGCTGACCCCCCCTCTATTGTAACAAGACATTTTT- TATCTTTTATATTCAATGGCTTATTTTCTGCTAATTGGTAATACCATGAAAAATAC- CATGCTCAGAAAAAGGCTTAACAATATTTGAAAAATTGCCTACTGAGCGCTGCCGCA- CAGCTCCATAGGCCGCTTTG.CTGGCTTTGCTTCCAGATGATGCTCCJCCGGAGAG- TACCGTGACTTTATTTTCGGCACAATAACAGGGGTGATGGATAAATACGGCGA- TAGTTTCCTGACGGATGATCCGTATGTACCGGCGGAAGACAAGCTGCAACCTGTCA- GATGGAGATTGATTTAATGGCGGATGTGCTGAGAGCACCGCCCCGTGAATCCGCA- GAACTGATCCGCTATGTGTTTGGCGATGATTGGCCGGAATAATAAAGCCGGGCTAA- TACAGATTAAGCCCGTATAGGGTATTACTGAATACCAACAGCTTACGGAGGACG- GAATGTTACCCATTGAGACAACCAGACTGCCTTCTGATTATTAATTTTTCACTAT- TAATCAGAAAGGAATAACCATGAATTTTACCCGGATTGACCTGAATACCTGGAATCG- CAGGGAACACTTTGCCCTTTATCGTCAGCAGATTAATGCGGATTACGCTGACCAC- CAAACCTCGATATTACCGCTTTTCCGTACCGCACTGGCGGAGACAGGTTATAAGTTT- TATCCGCTGATGATTTACCTGATCTCCCGGGCTGTTAATCAGTTTCCGGAGTTCCG- GATGGCACTGAAAGACAATGAACTTATTTACTGGGACCAAGTCAGACCCGGTCTT- TACTGTCTTTCATAAAGAAACCGAAACATTCTCTGCACTGTCTGCCGTTATTTTCCG- GATCTCAGTGAGTTTATGGCAGGTTATAATGCGGTAACGGCAGAGTATCAGCATGA- TACCAGATTGTTTCCGCAGGGAATTTACCGGAGAATCACCTGAATATATCATCAT- TACCGTGGGTGAGTTTTGACGGGATTTAACCTGAACATCACCGGAAATGATGAT- TATTTTGCCCCGGTTTTTACGATGGCAAAGTTTCAGCAGGAAGGTGACCGCGTATTAT- TACCTGTTTCTGTACAGGTTTCATCGAGTCTGTGATGGCTTTCATGCAGCAGGTT- TATTAATACACTTCAGCTGATGTGTGATAACATACTGAAATAAATTAATTCTGTATT- TAAGCCACCGTATCCGGCAGGAATGGTGGCTTTTTTTTTATATTTTAACCGTAATCTG- TAATTTCTGTTTCAGACTGGTTCAGGATCACTGTACGATAATGCCCCCGCAGTTTGGTAA- TACCCTTAATAAAAAAGAAACAGCAAAAGACTGACAGCAATAATAAAGTAAGCAG- TAACAATAATATTAACAACACCCAGATGCAGTTATAATAATATTAAGACACAGAA- GACTGCTGCGACAGTCATTTTGAACAACACCAAAATGCCGTAAGGCAGTAGTAACAA- CACCAGTGAAAACATCACGATAGCATAGTGATATGCCTGAGTGTGTGTAATTAACAA- TAAATAAACCGCCATATATAACAGAAGATAGTATTCTGAATGGCATGCTTTTTCTGTT- CAGTATAAACATATATCCCGGTTTGGTATAAGGATGATATATAATAGTTAAGCTGAA- CACATATTTATTTTGGTTTTATTTTACAAATAAAGTAAGACGATCCGTTAAGTCA- AAGCGGGGTATATTTATTATACCTGCTTTTTTATTTGTCCGCCGGGCGCGGATAATG- GATCAGATTATGCAGTGTCAATGGCCTTACCGGGATTGGCGTAAGCGTGCGGGA- TATCCGCATGGAAGCGCAGGGATTCCCGGCGAGAAACGTTGCTTACTCAGCCCC- CAGCCGCGAGTTGTAATGCGCCTTCCAGTACAATGACATGTTCTCTGGTTCTGAAATC- CATCCCTGTGCGTGTGCTTATGCAGTCTGGTCCGGACTCGGCGTCTGTCATAATTA- CAGCCATTGCCTGGTTGCTTCATGGGCAAAAGCTTTATGCTTGTAACCGTTTTGTGAA- AAAATTTTTAAATAAAAAAGGGACCTCTAGGGTCCCCAATTAATATAATCAATC- TAITAAAGGTCAATTAAGGTGAT.CCACCAGGATCCGGGCCCCCCTCGAGGTC- GACGGTATCGATAAGCTTGATATCGAATTCCCATATTGTGCATCGAATCCCTGCAA- AATTGTCTGAGCGATTAATTGTTCTAATTTTACCGCCATGCTACCCCCCGCCATACG- GAACAGAGCCTGCATCAGCAGGCTCCAGATAAAACATAAATCATTAAATCAGTGGCT- TAGAACTGCTGCTCTTCCGTGAGCCAGTCAGTGCAGTACTGAT- GACTCGCCGCCCTGAATGATATTGGTGACTTTATCAAAATAGCCCCGTGCC- CACTTCTTGTTGATGGGAAGCAAAGGTGTAGCCGCGTTCAACGGAGGCA- AATTCTGGCTGCTGCACTTTCTCAACATAGTGCTTCATGCCCTCGCCTTGCGCGTAAG- CATGGGCCAAGTCAACATGTTGAACACATACTGTGGATGCCGCCAAGGTAATA- AATTGATATTTGTAGCCCATCGCGGAGAGGTCATCTTGGAAGCTGGCGATCTGCTGGT- CAGTCAGGTTCTTTTTCCAGTTAAATGATGGCGAACAGTTATAAGCCAATAATT- TACCGGGGAATTTAGCGTGAACCGCATCTGCAAAAGCGTTTAGCCAGCGCCA- GATCTGGCGTCGAGGTTTACACACACCAAGTCCGGCTAAGGGGCATAGGCCAGAC- CACGGCTGATGGCTTGCTCAATGCCCGCTGAGTGCAGGAAGAAGCCCTCAGCAG- TACGATCACCAGCAATAAATTCGCTGTCATAAGGGTCGCAATCAGAGGTCAGCA- AATCCGCAGCATCAGCATCAGTGCGCGCAATCAGCAGTGTTGGCAGCCCAAGAACGT- CAGCGGCTAAGCGGGCAGCAACAGCTTCTGAATCGCTTCTGTGTTGGCACCAA- AACTTTGCCGCCCATATGGCCGATTTCTTACCGCCGCCAATTGATCTTCAAAGT- GAACGCCCGCAGCACCGGCTTCAATCATGGCTTTTCAATCAAACGCATTCAA- TACGCCGCCAAAACCCGCTTCGGCATCCGCCACAATCGGCAGGAAATAGTCGGTA- TAGCCTTTGCTGCCCGGCTCAATATTATTGACCACTGAATCTGATCTGCACGGCG- GAAGCTGTTATTAATACGTTAAACCACGGCCGGAACAGAGTGCACCGGTTAAAGA- GATTGATCGGGATACATGCTGGAGGCGGTATTGGCATCGGCGGCGACCTGC- CAACCCGACAGATAAATCGCTTCAACACCGGCCCTTTGCCTGTTGCAATGCCT- GACCGCCTGTTAGCGCCCCAGACAGTTGATGTAGCCTTTACGCGATTGCGCGTG-
--	--	---

			CAGCAACTCCCACAATCTTTTCGCGCCGTGCTGTGCCAGCGTACATTCTGGGTTAACG- GAACCGCGCAGTTTGATCACTTCTTCGGCGCTATAGGGGCGGGTGATGCCCTTC- CAGCGCGGTGATTTCCATTCTGTTCCAAGTCTGAATTTGTTGAGTACGA- GAGGTTGTCATGGCGATATTCCTTATTACTTATTTTTGTAGGGTTAAATAACTGGCC- TAGGCGAGTAATGCGTAGCCCGGCAACGTGAGAAAGTCTGA- TAAGCTCGTCTTGTGTTGTAATCCGCTCCATCAGACGTGCGGCTTCTTCA- AACCGCCCGCCATCAAAACGCTCTGCGCCAAGTTCAAGTTTCACGACCTGCATTTCTT- CACTCAACATGTTACGGAACAGCTCTTTGGTCACCGTCTGACCATTGCT- CAGGCTTTTCTGGTGATGTATCCATTGCCAGATAGAAGTACGGGAAATCT- CAGCCGTCGCGGCATCTCCATCAGGCCATAAATCGGTACACAGCCATTGCCCGA- TATCCATGCTTCGATGTATTGCACTGCGACCCGGATATTGGCCCCG- CATCCCCTCTTCGGTGCGCTCACCCGTGCAAGGCTCTAGCAACTCAGCGGCAGT- GATTGGTTTATCTTTCGCGCGGACTCACCTCTAATTGG.TTTGGACGATCGCGCAG- TACTTTGTTGAAAACGTCCATCACGGTATCGGCCAGACCGGGGTGTGCGACCCATG- TACCATCGTGGCCGTTGCTGGCTTCCAGCTCTTTGTCAGCGCGAACTTTATCTAAGAC- CAGCGCATTTTTTCTGGATCTTTGTTCCGGGATAAAGGCCGCCATGCCGCCCATCGC- CAAGGCACCGCGCTTATGGCAGGTTTTGATCAGTAAACGAGAGTAGGCACTCAG- GAAGGGTTTCGTATCGTGACCGACTGGCGATCGGGCAGCAGCGATCGCTGT- GATTTTTCAGCGTTTTGATATAGCTGAAAATGTAGTCCCAACGGCCACAATTCAGGG- CAACAATGTGATGGCGCAGATGGTAGAGGATCTCATCCATCTGGAATACCGCAGG- CAATGTCTCGATTAATACTGTGGCCTTAATGGTGCCTTGGCGCAGATCGA- AACGCTGCTCGGTAAAGCTGAAAACATCACTCCACCAAGCCGCTTCCTGATAAGACTG- CATCTTGGGTAGATAGAAATAGGGGCCGCTGCCATTGGCAAGCAGTAACTTATAGT- TATGGTAGAAATACAACGCGAAATCGAATAAGCCACCGGGGATATCCTCCCCCTGC- CACTTCACGTGTTTTCTGGCAAGTGACAGACCACGCACCCGAGCAATCAA- CACCGCTGGATTGGGTTTTAGCTGATAAATCTTACCGGATTCATTGCGTAAAG- GATTGTGCCTTTGACCGCATCGTGCAATTAATCTGACCTTCGATAACCTTATCC- CAACTGGGTGCCAGCGAATCCTCAAAGTCAGCCATAAAGACTTTCACATTGCGATT- GAGGGCATTAAATCACCATTTTGCCTCAACCGGCCCGGTGATCTCGACGCGACGAT- CAGTAAATCCGAGGAATACTTTGAATTTTCCAGTCACCATACGAATG- GAATTGGTTTCCGAAATGAAATCAGGCAATGCGCCTTGGTCAATGGCCTGTTGC- CAAGCGGCCCGTGACGCAAGGAGTTTGTACGCGGCTCTGCAATTTCCGCCAC- CAATTCTGCCAAAAATTCGATGGCCTCATCGGGCAAAACCTGCCGCTCAGCAGCATT- AAATGCTGGGTGAAAACTAACTCCGTGCCGACTATCTGTGTGT- CATTCCCCCTCCCCATCTCTCGACGATCATTTTTAGTTTTCTTTTTGT- TATTCCCCAAAAGTGCGGTGCAATTTGGGGAGTTTTAGTTAATTAATAAATTTATTTT- TACGAGCTTCGATTACTGCAGCAGCAACACTTGTGGCGCTTCAGCATATTT- TAACGGTTCATTGAGTATGATGCTCTAGAGCGGCCGCCACCGCGTGG
16	15	ADN Alcohol deshidrogena sa (adhE) de DD1	ATGATTATGAGTAACGCTGTTGAAAACACAGTAAGCCCGCTCAAGCGGAGGTGAACCT ACTGGTTGAGAAAGGTTTGTAGTGGCACTGGAGCAATTCGCCAACTAAATCAGGAACAG GTGGACTACATTGTAGCGAAAGCTTCTGTTGCCGCTTTAGACCAACATGGAGCATTGGC GCTACATGCGTTAGAGGAAACCGGGCGCGGCGTGTTCGAGGACAAAGCCACTAAAAAC CTGTTTGCCTGCGAACATGTAGTGAACAAAATGCGACATTGGAACACCGCCGGGATTAT CAGTGACGACGATGTACAGGTATCACCGAAATTCGGATCCGGTGGGAGTGGTCTGC GGCATTACACCTACCACTAATCCTACTTCCACGGCTATCTTCAAATCACTGATCGCTTTA AAAACCCGCAATCCTATTGTTTTCGCTTTCCACCCCTTCGCCCAACAGTCTTCGCTCAT GCCGCACAAATTTGTGCGCGATGCCGCGGTAGCCGCGGTGCGCCGGAACCTGATT CAATGGATTGCAACACCT-CTATGGAAGGAACTAATGCGTTAATGCTGACCATCCGGGTAT TGCCACCATTTCTGGCTACCGGCGGTAACGCTATGGTGCAGGCCGCTTATTCATGCGGC AAGCCGGCGTTGGGAGTCGGTGCCGGAATGTACCCGCTTATGTGAAAAATCCGCCG ATATTAACAGGCAACTCAGGATATCGTGATGTGCAAAATCCTTTGATAACGGTATGGTAT GCGCTTCAGAGCAAGCCGCTATTGCCGATGCGGAAATTTATGCAAAATTCGTCAACGAA TTAAATCCTACGGTGTGTATTTCTGTAATAAAAAAGAAAAAACTTTATTGGAAGAATTTA TGTTCCGGTGTAAAAGCTAACGGTGCAAAATTCGCCGCGTGCGAACTAAACGCCGACGT GGTAGGTAATCCGCATACTGGATTGCTCAACAAGCGGGCTTTGAAGTGCCGAAAAAAA CCAATATTCTTGCCGAGAAATGTAAAGAAGTCAGCCCGAAAGAACCTTTAACCCGGGAA AAATTATCACCGGTGCTTGCCGTTTTAAATCCCGTTCTACCGAAGAGGGATTAACGCTT GCCGAAGCCATGGTGGAATTTAACGGTTTAGGACACTCCGCGGCAATTCACACCAAAG ATGCGGCGCTTGCCAAACGCTTCGGCGAGCGCGTTAAAGCCATTGCGGTTATCTGGAA TTCGCTTCTACCTTCGGCGGTATCGGCGACGTTTATAACGCTTTCCTGCTTCATTAAC CCTGGGTTGCGGTTCTTACGGCAAAAAATTCGTCAGCAACAATGTACGCGCCATGAAC TAGTAAATATCAAACGTGTGGGAAGACGGAGAAATAATATGCAATGGTTTAAAGTACCTT CAAAAATCTATTTTGAACGGGATTCAATTCATATTTACAATCCGTACCGGATATGCGAC GAGTAGTTATCGTAACCGACCGCACTATGGTGGATCTTGGGTTGTACAAAAATCGCC CATCAGTTGGAATCCCGTCGCGATCCGGTTTCTTACCAGTTATGCTGCGGATGTAGAACC GGATCCGAGTATTCAAACCGTGCGCCGCGGTGTGGATTTAATCCGTAATTTCAAACCGG ACACTATTATCGCGCTTGGCGGCGGTTCCGCCATGGATGCGGCAAAAGTGATGTGGTT ATTCTATGAACAACCGGAAATTGACTTCCGTGATTTGGTTCAAAATTCATGGATATTG TAAACGTGCCTTTAAATTTCCATCATTGGGAAAAAAGCCCGCTATATCGGATCCGAC CACATCCGGTACGGGTTCCGGAAGTGACCCCGTTTTCGGGTGATTACCGAAGGTAACAAA AAATATCCGATTGCGGACTATTCGCTAACGCCGACTATCGCTTATAGTGGATCCGGCATT AGTTATGACGGTACCCGCCCATGTAGCGGCGGATACGGGATTAGACGTATTAACATCAT

			GCCACCGAAGCTTATGTTTCCGTAAGTGGCCAAACGATTATACCGACGGTCTTGCTTTACA GGCGATTAACTGGTATTCGGGTATTTGAAAAATCCGTAAAAGAAAATGATCCGGAGG CAAGAGAAAAGATGCATAATGCGTCCACCATTGCGGGTATGGCGTTTGCCAATGCATTG TTAGGTATGAATCATTCCCTTGGCGATAAACT-T.GGCGGCCATTTCCATACGCCTCACGG GCGCACTAATGCGATCTTAATGCCGCACGTGATCCGTTATAACGGTACTAAACCGACGA AAACCGCCACATGGCCGAMTACA7VCTATTACAAAGCGGACGAAAAATATCAGGATATC GCCCCGTTTATTAGGCTTACCTGCGGCGACCCCGGAAGAGGGCGTGAAATCTTATGCCA AAGCGGTTTACGATTTAGCGGTACGTTGCGGTATTAATAATGTCCTTCAAAGAACAGGGA CTGGAAGAACAGGCCCTGGATGGACGCCCGCCATGAAATTGCATTGCTTGCCTATGAAG ACCAATGTTGCGCGGCAAAATCCGCGATTACCGATTGTGGCGGACATGGAAGAAATTCTC ACTAACGCCTACTATGTTTATGACGAAAGCAAATAC
17	16	DNA Alcohol deshidrogenasa (adhE) de DD1	MIM SNAVENTVSPAQAEVNSLVEKGLVLEQ FRQLNQE QVDYIVAKASVAALDQH GALALHAL EETGRGVFEDKATKNLFACEHVVNKMRHWKT AGIISDDDDVTGITEIADPVG VVCGITPTTNPST TAIFKSLIALKTRNPIVFAFHPSAQQSSAHAAQ IVRDAAVAAGAPENCIQWIAQPSMEGTNALM NHPGIATILATG GNAMVQAAYS CGKPALGVG AGNVPAYVEKSADIKQATHDIVMSKSFDNGM VCASEQAAIADAEIYDEFVNELKSYGVYFVNK KEKTLLEEFMFGVKANGANCAGAKLNADVVG KSAYWIAQQAGFEV P KKTNILAAECKEVSPKE PLTREKLSPVLAVLKSRSTEEGLTLAEAMMVEF NGLGHSAAIHTKDAALAKRFGERVKAIRVIWN SPSTFGGIGDVYNAFLPSLTLGCGSYGKNSVS NNVSAMN LVNIKRVGRRRNMQWFKVPSKIY FERDSIQYLSVDPMRRRVIVTDRMVDLGFV QKIAHQLESRRDPVSYQLFADVEPDPSIQTVR RGVDLIRNFKPDTIIALGGGSMDAAKVMWLF YEQPEIDFRDLVQKFMDIRKRAFKFPSLGKKA RYIGIPTTSGTGSEVTPFAVITEGNKKYPIADY SLTPTIALVDPALVMTVPAHVAAADTGLDVLTH ATEAYVSVLANDYTDGLALQAIKLVFRYLEKS VKENDPEAREKMHNASTIAGMAFANAF LGMN HSLAHKLGGHFHTPHGRTNAILMPHVIRYNGT KPTKTATWPKYNYYKADEKYQDIARFLGLPAA TPEEGVKSYAKAVYDLAVRCGIKMSFKEQGL EEQAWMDARHEIALLAYEDQCSPANPRLPIVA DMEEILTNAYYGYDESKY
18	17	pSacB (delta adhE)	TCGAGATAAATTCGCGGAACCGGCGCAGGCTCACCTGGCTGTTGCGATCGATAGGTAC GTTGATTATGGTGTGATTACATCTCTGTACCTGGCACATTTGCCGTTTTATCAATTTCA CTGCTCACCTCGTTTTGTGCGTTACGTTGATTACAATGATGTTTTTAATTGATTCTTTA CCGCTTCTGATACATACCTTCTGACCCGCAACATCATAAATATCAATTAAGCCGGACA GTCCTAAATTATCCGTTAAACCGCCGTCACCAAATGAATAAAAGGGCGTTCTTTGCTGT TTTGATATAAAGACAAGGTATTTTTTAATTCCTCCAGATTTTTTGATTTTTGCGCATCATTG CTGATATTTTGGCTGATTTGAATTAATTCGGGTATATCGAAATGGCAGTTGCCGCCGTTG TTGTTTAAAGTCAACGGGCTGACAGCAACGGTACCGAAGCTGATGCGGCGACGGACG GGGAAATTTCCATTTTACTTAAGTCAATACAAAGACCGTCAAAAAATTTCTGCGTAAAGG TTATTTTTTGCTTAAATTCATATCCGTCGCACTCACTACGACAAACGGTCCTTTACGTTT TCGCTCAAGATCACCGAAGGTAGCGCCTTTGTATAATGTTTGATCCAGCTGTTCTGTGA ATAAGTCGCCGCGACCGAATTGAGGGGAGGTTATTCGCGGTAAATTGGAAAGGGGATAA AACCTGACTGATAATTTCCCGCTGGAAATTTTTTTTTAGGAAGTTTTCTTCAAATTTAGGC ACCGCATCCCGCCGATAGGGAATAATAAGTGGCTAAAACGGATCCGCCGGATACGC CGTATACCAAATCCACATTATCAATTAGGGTGTACCI I IGCCGTCGGGCGCACGGCG GCGTTTTTAAATTCCTTAACACGCCGTAGCCCAAACCTTGCCGCCGGCTGCCGCCGC CCGAAAACATTAATAATCAAATTGCCGTGGGTTGCTGAATGGCATTTCTCATCGAT ACCCTTGCTTAGCGTTCACATGGCTGATGGTATCAACGGGCTGATAAGTCACTAAGGTA CAAGCTGACAACAACAAACAGTCAAACCGGCGAAAATATTTTTAGCATCATAGTTGTA ACGGATAAATCTAAATTTTTATTTATAGAAAAAGAAAATAATATGCTACATCGTACTATATT AATTTTATCCTGCGTTCATATCTTATCAGAAGGCAAACCGCI I ITCTATGCAAGGAAAA TTTTATAAATGACTAATGTACTCAAATAATGAAGAAAGATAAACAAACATTTTTTCATGAG AAAATCTTATGAATCTAAGCCTCGGTAATTCCTATTGGTATTTTATTTGAAACCGATT

		ACCTTTTAAATTAATAATTTTTATTTGATTTAAATCAATTTAATCGCATTATTAATCCCATT CATAACTCCAAAGTAGTAAAATTCGCACCAGTAACCAAATTTAAATATTAACAACCTTTAG GAGAATAATTTGTAAAATCTTAAAAATCGTACCGCACTTTTTCTAAAAAGTGCGGTATTTT TTTGATTGTTTTATCGGTCTAAAGGGTAAATCAACGGGATTTATTGATATTAAGGAAA CAATTATGGCAACAATATTATACAGAAAACGCGCCCGCAGCAATCGGTCCCTTATGTT CAAGCGGTAGATTTAGGCAATTTAGTGCTGACTTCGGGGCAAATTCGGTGAATCCGG CAACCGGCGAAGTGCCGGCGGATATTAGCGCACAAGCCCGCCAATCTTTAGAAAACGT TAAAGCGATTATCGAACAGGCAGGGTTAACCGTGGCGGATATTGTA AAAACTACGGTTT TTGTTAAGGATTTAAACGATTTTGCCACCGTAAATGCGGAATACGAACGTTTTTTCAAAG AGAATGACCATCCGAATTTCCCTGCTCGCTCATGCGTTGAAGTGGCGCGTTTACCGAAA GACGTGCGCTTGGAATTTGAAGCTATTGCGGTGCGCAAATAAGGCTGGGTAAAGCGCT TATTATACAAAAGTGCAGTCAAAAAATCCGTTTTTTGTA AAAAGAAAAGGTCATAGTTTTAT TGACCGTGCCTTTTTGTATTGATGATTTATTGCGCAACTTCACTTTGTACCGCGAT GGTCGGCACCTTTGCGTAAAATTAATTTGCCCCTTACGGGTGCGCAAAAATTTTTGC CGTAAATTTAAGCCGTTAATAGTATTCCAAATATTAGCGGCGGTTTCAACCGCTTCTTCT TTAGAGAGTTTTGCATAATCTTTAAATAGGAATTCGGATCGGTAAACGCGCTTTACGG AATTTCAAAAAGCGGCGAATATACCATTCCTTTAATAAGGCTTCATCGGCGTCCACATAA ACGGA AAAATCAACAAAATCGGAGACAAAAGTCTGTTCCGCTTTGCGCGCAACCGGTTT TAATACGTTTAAACCTTCCAATATAAGAATATCCGGGCGATCTACCTGTTAAATTTATCG GGGATAATATCATAGGTCAAATGCGAATAAATCGGCGCCGACACGTTTCGGTTTGCCGG ATTTTACGTCCGCCAGAAATTTGATTAATTTGGGCGTATCGTAAGAGACGGGGAAGCCT TTTTTATGCAATAAATTTCTTTTTTAATTTTTCTAAAGGATAGAGAAAACCGTGGTGG TAATCAAATCCACTTTGCGATTTTACGGCCAGTTAGACAGTAAAGACTGCAAAAATACGCG CGGAAGTGCTTTTCCCGACCGAAACGCTGCCGGCAATACTGATAATATAAGGTACATTG GCGTTGGTATTGCCGAGAAAACGGTTCATTACGGTCTGGCGACGTAATTTTCTTCAAT ATAATAATTAATTAACGCGCAAGAGGCAAGTAAATGGTGTGACTTTTCCAACGATAA TTCTTCGTTAAAACCGAGTAAAGGCTTTAAATCTTGTTCTGTGAGTTTAAAGGCACGGA TTTCCGCAATTCGCCCCATTGTTTACGGGTAAATGTCAAAAACGGGCTGAATTTCTCTGA AACTGACGATTGGCTTTCTATGTTACGGGCTCATTCTAATGTTAAGAAAGTAAAAATCTA GACTGCATAGGCCGCTTCTGCTGCTTCTGCTTCCAGATGTATCTCTCCGAGAGTA CCGTGACTTTATTTTCGGCACAAATACAGGGGTGATGGATAAAATACGGCGATAGTTTC CTGACGGATGATCCGTATGTACCGGCGGAAGACAAGCTGCAAACTGTGAGATGGAGA TTGATTTAATGGCGGATGTGCTGAGAGCACCGCCCCGTGAATCCGCAGAACTGATCCG CTATGTGTTTGGGATGATTGGCCGGAATAAATAAGCCGGGCTTAATACAGATTAAGC CCGTATAGGGTATTATTACTGAATACCAACAGCTTACGGAGGACGAATGTTACCCAT TGAGACAACCAGACTGCCTTCTGATTATTAATTTTTTCACTATTAATCAGAAGGAATAAC CATGAATTTTACCCGGATTGACCTGAATACCTGGAATCGCAGGGAACACTTTGCCCTTT ATCGTCAGCAGATTAATGCGGATTCAGCCTGACCACCAACTCGATTTACCGCTTTG CGTACCGCACTGGCGGAGACAGGTTATAAGTTTTATCCGCTGATGATTTACGCTCTC CCGGGCTGTTAATCAGTTTCCGGAGTTCGGGATGGCACTGAAAGACAATGAACCTATTT ACTGGGACCAGTCAGACCCGGTCTTTACTGTCTTTTCAAAAAGAAACCGAAACATTCTCT GCACTGTCTGCGCTTATTTTCCGGATCTCAGTGAGTTTATGGCAGGTTATAATGCGGT AACGGCAGAATATCAGCATGATACCAAGATTGTTTCCGAGGGAATTAACCGGAGAATC ACCTGAATATATCATCATTACCGTGGGTGAGTTTACGGGATTTAACCTGAACATCACCC GGAAATGATGATTATTTTGCCCCGGTTTTTACGATGGCAAAGTTTCAGCAGGAAGGTGA CCGCGTATTATTACCTGTTTCTGACAGGTTTCATCATGCAGTCTGTGATGGCTTTTCATGC AGCACGGTTTTATTAATACATTCAGCTGATGTGTGATAACACTAGCAATAATTAATTA TTCTGTATTTAAGCCACCGTATCCGGCAGGAATGGTGGCTTTTTTTTTATATTTTAACCG TAATCTGAATTTTCTTTCAGACTGGTTCAGGATGAGCTCGCTTGACTCCTGTTGATAG ATCCAGTAATGACCTCAGAACTCCATCTGGATTTGTTTCAAGACGCTCGGTTGCCGCCGG GCGTTTTTTATTGGTGAGAATCCAAGCACTAGCGGCGCGCGGCCGCCCGGTTGTGAA ATACCGCACAGATGCGTAAGGAGAAAATACCGCATCAGGCGCTTCCGCTTCTCTCGC TCACTGACTCGCTGCGCTCGGTCGTTCCGGTGCAGGAGCGGTATCAGCTCACTCAAA GGCGGTAAATACGGTTATCCACAGAATCAGGGGATAACGCAGGAAAGAACATGTGAGCA AAAGGCCAGCAAAAGGCCAGGAACCGTAAAAAGGCCGCGTTGCTGGCGTTTTTCCATA GGCTCCGCCCCCTGACGAGCATCACAAAAATCGACGCTCAAGTCAGAGGTGGCGAAA CCCGACAGGACTATAAAGATACCAGGCGTTTCCCCCTGGAAGCTCCCTCGTGCGCTCT CCTGTTCCGACCTGCCGCTTACCGGATACCTGTCCGCTTTCTCCCTTCGGGAAGCG TGGCGCTTTCTCATAGCTCACGCTGTAGGTATCTCAGTTCCGGTGTAGGTGCTTCGCTCC AAGCTGGGCTGTGTGACGAACCCCCGTTTACGCCGACCGCTGCGCCTTATCCGGTA ACTATCGTCTTGAGTCCAACCCGGTAAGACACGACTTATCGCACTGGCAGCAGCCACT GGTAACAGGATTAGCAGAGCGAGGTATGTAGGCGGTGTACAGAGTTCTTGAAGTGGT GGCCTAACTACGGCTACACTAGAAGGACAGTATTTGGTATCTGCGCTCTGCTGAAGCCA GTTACCTTCGGAAAAAGAGTTGGTAGCTCTTGATCCGGCAAAAAACCCGCTGGTAG CGGTGGTTTTTTTTGTTTGAAGCAGCAGATTACGCGCAGAAAAAGGATCTCAAGAG ATCCTTTGATCTTTTCTACGGGCTGTGACGCTCAGTGAACGAAAACTCACGTTAAGGG ATTTTGGTCATGAGATTATCAAAAAGGATCTTACCTAGATCCTTTTTAAAGGCCGGCCGC GGCCGCCATCGGCATTTTCTTTTGCCTTTTTATTTGTTAACTGTTAATTGCTTTGTTCAA GGATGCTGTCTTTGACAACAGATGTTTTCTTGCTTTTGATGTTTCAGCAGGAAGCTCGGC GCAACGTTGATTGTTTGTCTGCGTAGAATCCTCTGTTTGTATATAGCTTGAATCACG ACATTGTTTCTTTTCGCTTGAGGTACAGCGAAGTGTGAGTAAGTAAAGGTTACATCGTTA GGATCAAGATCCATTTTAAACACAAGGCCAGTTTTGTTTACGCGGCTTGATGGGCCAGT
--	--	---

			TAAAGAATTAGAAACATAACCAAGCATGTAAATATCGTTAGACGTAATGCCGTCATCGT CATTITTTGATCCGCGGGAGTCAGTGAACAGGTACCATTITGCCGTTTCAITTTTAAAGACGTT CGCGCGTTCAATTTTCACTGTACTGTGTAGATGCAATCAGCGGTTTCATCACTITTTT CAGTGTGTAATCATCGITJAGCTCAATCATACCGAGAGCGCGTTTGCTAACTCAGCCG TGCGTTTTTTATCGCTTTGCAGAAAGTTTTGACTTTCTTGACGGAAGAATGATGTGCTTTT GCCATAGTATGCTTTGTTAAATAAAGATTCTTCGCCTTGGTAGCCATCTTCAGTCCAGT GTTTGCTTCAAATACTAAGTATTTGTGGCCTTTATCTTCTACGTAGTGAGGATCTCTCAG CGTATGGTTGTGCGCTGAGCTGTAGTTGCCTTCATCGATGAAGTGTGATACATTTTGATA CGTTTTTCCGTCACCGTCAAAGATTGATTTATAATCCTCTACACCGTTGATGTTCAAAGA GCTGTCTGATGCTGATACGTTAACTTGTGCAGTTGTGAGTGTGTTGTTGCCGTAATGTTT ACCGGAGAAATCAGTGTAGAATAAAGGGATTTTGCCTCAGATGTAAATGTGGCTGAAC CTGACCATTCTGTGTTTGGTCTTTTAGGATAGAATCATTTCATCGAATTTGTGCTGT CTTTAAAGACGCGGCCAGCGTTTTTCCAGCTGTCAATAGAATTTGCCGCTGTTTGTAT AGAACATGTAAATCGATGTGTCATCCGCAITTTTAGGATCTCCGGCTAATGCAAAGACG ATGTGGTAGCCGTGATAGTTTGCACAGTGCCGTCAGCGTTTTGTAATGGCCAGCTGTC CCAAACGTCACGGCCTTTTGCAGAAAGATATTTTAATTGTGGACGAATCAAATTCAGA AACTTGATATTTTTTCAITTTTGTGCTTTCAGGGATTGTGACGATGCGGTGTAATA TGGGAAATGCCGTATGTTTCTTATATGGCTTTTGGTTCGTTTCTTTCGCAAACGCTTGA GTTGCGCCTCCTGCCAGCAGTGCGGTAGTAAAGGTTAATACTGTTGCTTGTGTTTGCAAA CTTTTGTGTTTCACTGTTTCTGCTCTCTTTTATGACTGTGTTAGCGGTCTGCTTCTT CCAGCCCTCCTGTTTGAAGATGGCAAGTTAGTTACGCACAATAAAAAAGCCTGAAATA TGTAAGGGGTGACGCCAAAGTATACACTTTGCCCTTTACACATTTTAGGTCTTGCCTGCT TTATCAGTAACAAACCCGCGCGATTACTTTTGCACCTCATTCTATTAGACTCTCGTTTG GATTGCAACTGGTCTATTTTCTCTTTTGTGTTGATAGAAAATCATAAAGGATTTGCAGAC TACGGGCTAAAGAACTAAAAATCTATCTGTTTCTTTTCACTCTGTATTTTTATAGTT TCTGTTGCATGGGCATAAAGTTGCCTTTTTAAATCACAAATTCAGAAAATATCATAATATCTC ATTTCACTAAATAATAGTGAACGGCAGGTATATGTGATGGGTTAAAAAGGATCGGCGGC CGCTCGATTTAAATC
19	18	ADN Formiato deshidrogenasa (<i>fdh</i>) de <i>Wolinella</i> <i>succinogenes</i>	ATGAGTGAAGCGTTAAGCGGACGCGGGAACGATCGAAGAAAGTTCTTAAAGATGTCGG CTTTAGCAGGAGTCGACGGCGTGAGTCAAGCGGTTGGCTCCGACCAAAGCAAAGTGCT TAGACCTGCAACAAAACAAGAGTTAATCGAAAAATACCCAGTGTCCAAAAAGGTAAAAA CGATTTGCACCTATTGCTCGGTGCGATGTGGAATTATAGCGGAAGTGGTCGATGGTGTA TGGGTACGCCAAGAGGTGCTCAAGATCACCCATTAGTCAAGGGGTCACTGCTGCA AGGGCGCCGATATGATTGATAAGGCTCGAAGCGAAACAAGATTTGATACCCCATTTGA GAAAGTTGGCGGAAATGGCGTAAACTTCATGGGATAGCGCCATGGATAAGATTGCC AAGCAGTTCAGGATCTCACCCAAAAATATGGCCCTGATAGCGTCATGTTTATTGGCGG CTCCAAGTGTTCGATTGAACAATCCTATTATTTAGAAAAGTTTGGCGCCTTTTTTGGCAC CAACAATCTCGATACCATCGCACGAATCTGCCATGCCCCAACAGTTGCTGGAGTCTCCA ATACCCCTTGATATGGCGGTATGACCAATCACTTGGCAGACATGATGCCCAAGCGG ATTTTTATCATTGGTGGAAATCCCGCAGTGAATCACCTGTAGGCATGGTGCATATCTTG CGCGCTAAAGAGGCGAGGAGCAAAAATCATCGTTGTGGATCCCACTTCAGTCGAACAG CAACTAAAGCCGATCACTATGTGAGATTGCGCAATGGCACGGATGTGCGCTTCATGTAT GGGATGATTGCGCATATTGTAAAAAATGGACTAGAAGATAAAGAAATTTATTCGCAACGC CTATTTGGCTACGAAGAGATTCTTAAAGAGTGCGAACAGTACACCCCTGAAGTGGTCGA AGAGGTACAGGCGTGCCCGCCCCAACAACTATTGAGATCACGGAGATCTTCGCTAAA GCCAAGCCTGCTTCACTGATCTGGGGGATGGGTCTCACCCAGCACACCACAGGTACAA GCAACACTCGTTTGGCCCTATTTTACAGATGATTCTTGGAACATTGGCAAAACGAGGT GGAGGCACTAACGTTTTACGAGGTGATGACAATGTCCAAGGCGCGACGGACATGGGCA ACCTAGCCGACAGTCTTCTGGCTATTATGGGTTAGACAAAAATGCATGGAATCACTTC TGTGGAATCTGGAAGTGGATTTGGAAGCAATGCAAAAACGCTTTAAGACCCCTGATAT GATGCATAAAAAAGGTTTCAAGTGTATCCACATGGAGATATGGGTCTGAGAGGAGA ACATCCCCCACAATGCAGGCACTAACTTCGATCCTTGATTGTGCTGGGAAGCGGAATC TCTACGATCGCACGCGTGGATACCACCAAAGACGCTCTAGACAAGATGGATTTAGTCGT CTTTTTTATCCCTATTTCAATGATGCAGCCGCCCTCACCAACCGAAAAGATAATCTCTA TATCCTTCCTGCCGCCACACAGATGGAGACCAGCGGAAGAGTGCAGCGACGAATCGA AGCTATCAGTGGCGATCCATGTTTATGAAGCCACTCTTTGAGTTCGACCTGACGAAGA GATTCTCTTTGATTTAGCTAAGCGACTTGGATTCTATGAGGAGTACACTCGCTCTTTGGG GGATGGCAAAGGAACTTTGTATGGCCCGATGATGCGACTAGAGAGGTGGCCAAAGCT ATACGAACTGTGCGCTTCCAAGGCAGAACTCCAGAACGACTCAAGGCTCATGCAGAAA ACTGGCATATGTTTGAAGTTTCACTCTCAGAGGAAAGGGCGGCCGCTCAAAGGCGGA ATACTATGGTCTTCTTGGCCTTGTGAGGCGAAAAGCATCTCTGGAACACCAAATCTAT GGGATGACAGCATCCCTGTAATGGATGGAGGTCTTGGCTTTAGGGTTGATGGGGTGA TGTGTCACCCACAGGAGAAAGTTTGTGGCCAGCCAGGACAGCTCTTTGCCCGGCTCA AAATTCAGGGCGGTGATGATGATGATGATGATGATGATGATGATGATGATGATGATGAT CGCCCTCACCGAAGAGGAAAAAGCCAAAGTGGCAGGCAAGACATGGGCGACTGACAC CACCAATATCTTGGTTGAAAAAGCACTCGCCGCGAGGTCTCTCCCTATGGGTAATGGTA GAGCTAGAGCGATTGTTTGGGAGTGGACGGATCAGATTCTTAAACACCGTGAACCCAT CTACACAATTGACACGATCTCATTAGCCAAATATCCAACCTGTCAAGACACGCCGAACCA CTTTAGGGCAAAATATTCGCTATGAGAGCCGCCAAAAAGAGAAAGATTGGACCAAAGAGT TCCCGCTTAATATGCTTTCTGGACGACTAGTAGCACAGTTTGGCACAGGCACAGAGACA AGATCAGCTCATTACCTCGCCGAGGTTTCAGCCTGAGATGTTTGTGGAGATTATCCCGA AACAGCCACGGATTTAGGCGTGAAGCATGGTGACATGGTTTGGGTGCACGGCACCAAT

			GGGGCAAAGATTCTCGTGAAAGCGAGACATAGCTACAAGGTCAACAAAACAAGTGTTCCTCCCCCAGAATTCGGAGGAATGTATCAAGGAGAGTCACTGGTTCGGTATCATATTGCAGGCACAGAGCCTTATGTTATTGGTGAATCATGCAATACCATCACAAGTGATGCATACGACATCAACACCACTACTCCTGAAACCAAGTGCGGCCTCTGCCGCATCGAAAAAGCGTAGGGGTGAAGCATGGAAAGTCAAGCTAGAGTCAAGTTCTATTGTGATGAGGCTAGATGTATTGATTGTCATGGATGTGATGTGGCTTGAAAGAGGCCCATCACCTTCCTGTGGGAGTCAACCGAAGAAGAGTGGTGACCCCTCAATGAAGGTCTTGATAGGCAAGAGAAATCCCCTCTATTGCCTGCATGCACTGCTCTGATGCCCTTGCTCAGGTCTGCCCAGTGGACTGCTTCTATGTTTCGAGCCGATGGGATTGTATTGCATGACAAAGAGAAGTGCAATTGGATGCGGTTACTGCCTCTATGCCTGCCCTTTGGTGCTCCTCAATTCGCCAAGAGTGGAATCTTTGGTTCAAGAGGACCTATGGATAAGTGCACCTTCTGTGCTGGAGGTCTGAAGAGACTCACAGCGAGAAGGAGTATAAGCTCTATGGACAGAATCGTATCGCTGAGGGCAAAGTCCCTGTATGTGCAGCGATGTGCTCCAC.CAAGGCAC.ICCTAGCAGGAGATTCTGATAGTCATTCGCTCATCATTCGTGAGAGAGTGTCTCAAGCGAGGCAGTGGAACAGCCAGTGTTCCTACACCTGGTCACAAGCCTACAAGGATTAAGAATGAAAAAGCCTCTATTGCCCTCCTCTCCCTTCTGGGAGCCTTGGGGGCAACAAGCTTCTGAGAATCTCAAGGAGCCCTTGGATTCAGCTACAACACCCAAATCTATGAAAAGCCCAGTATTGAGGCAATCCCCACTTTGGGGAAGTGGAGGGATTCTAGGTCTTGGAGAGATTGGAGGAATGAGAGATTCCAGGAGGCTCTCACCTTCTTGCAAAGTGGTTACTTTGCTCTTATCTTCTAGCGATCATCATCGCTATCCCCTTGGTCTTCTAGGTCACTATATGGTGATTGGACCCAAAGCGATTCTCTCATGAGGGGAAGAAGATCAAGGTCTTAAACACCTTCAACATCATGGTGCATGGATTGCAGGGATTCCCCTTGTGCTTCTTTGCATCAGAGGACTTCTGATGGTCTTTGGAGATGCCAGGAGTGGAGCTTTTATTTCGATTTCGCTAGAGATGTGCATGGATTAGCCACGATCATCTTTGCGATCTTGGTCCCCTCATGTTTCATCATGTGGGTGAAGCACGCTCTCTTAAAGATGTATGACATCGACTGGATGCTCATTCTTGGAGGGTATCTAAGCAAGGTGAAGAGACCTATTCCTGCAAGGCAAAATTCAGGGGTGAGAAGATGTGGTCTGCGGTCTGCACGATGCTGATGCTTCTCATGGTCTATAGTGGCTATGTGATGTTCTTCCAAGAGGGCAATATTGAGACCCTAAGACTCATGGCGATCTTGACAATGTAGTGGGGTTGCTGTGGTGGCTCTCCTTATGACTCACATCTATATGGCAGCCTTTGCGATTGAGGGTGCATTGCACTCCATCCTAGATGGTCCATGGGTGAAGAGGAGGTAGCGATTCTTCATAGTTTCTACTATAAAGAGTTCGAGGCGAGGGGAAGTATGAGACACACCGATAGATTGTAAAAAGGTGGTGATTGAACGAATCGGCGATCAGAGAGTGC-TCGCCGAGGAGGAAGATGTGGTGATCAAAGAGGAGAGAATCTCTCTCTATCTTAATGGCACCAAGCTTATGTCCATGATGTCTCTTCCCTCCGATCAAGATGCTCATGCGGTGGCTTCTTGATGAGTGAGGGGGTGATTGAGAAGATCGAAGACTTAAAGAGTGTTCAAATCTCTTGATGGGAGCTCTGTCTATGTAGAGGCTTGCATCAACCATGAGAATCACCAATCTCTTCAAAGAGAAGACACTCACTTCAGGTGTTGTGTGTCGGAGTGACGGGGAATCTTGAAAGGCAATGTCTTAAGAAAGTTTCATCGCTACTCCCATGCAGATTTCTTTGGAGAGAATCTGGGAAGGGATGGAAGAGTTTGAGATGAGCAGCCATCTCTTTCATGAGACAGGCTGCGTTTCAATAAGCCTCCCTTCTTATAAAGATGGAAGCAAGATGCAAGGCTGAGGATA TTGGTCGTCATAATGCAATTGATAAGGTGATGGGTAAAGGCAGGCTAGGGAGAATAGATACAGAGAAGGCTGTGCTAGTGGTGAGCGGAAGACTCTCCATGGAGATGGTGGTTAAAGCTGTATGCACAACATTCCCAGATTGTCTCTAGGGCAGCAGCAACCTTTCTTGAATCAAGACAGCCCAAGAGCTAGGGGTGACTCTAGTGGGCTTTGCTAGAGGGGAGAAGATGATATCTACACCCATTCTGGTCGAGTGGACTTGAGGGCTTGCAAGAGGAAAAGAGGGGTGACTCTTCACGCTCCAAATCAATCTAGCTCTCTTCTCGT
20	19	pJFF224 (fdh W.s.)	TCGAGGGGGGGCCCGGATCCCCAGTAGATTTACGTTTAAACATTTTATTTCTTTTTAA TTTAATTTAATTAACAGTTGGTGCTATGACACTTTACCTCATAGCTGGCATAATTCGCAAT ACTCTGGGTCTTCGAGAGGTATCCAACCTGAGTTGAAATCATTTACCATTGCTATTAGCA GTTGATCAGTTATATTTATATTACCTTTAACTCTTCGCCATCCAGGAGTTTTACCGTACAGATTAGAGGATAATAATAACACATAATTCTCGTAAGCAATATGAGATAATTTCCAAGACTCTATATTAGCTCGTGATGTTTTCCAAGGTCTAAAATCGTCACGGTTCATATAATTAGCCAATCTCATATGCTCTCTAACTTCCGATGATAAGCTGTCAAACATTAACGATCTGATAGAGAAGGGTTTGCTCGGGTCGGTGGCTCTGGTAACGACCAGTATCCCCGATCCCCGGCTGGCCGTCTGGCCGCCACATGAGGCATGTTCCGCGTCTTGAATACTGTGTTACATACAGTCTATCGCTTAGCGGAAAGTTCTTTACCCCTAGCCGAAATGCCTGCCGTGTTGCTAGACATTGCCAGCCAGTGCCCGTCACTCCCGTACTAACTGTACGAACCCCTGCAATAAC TGTCACGCCCCCTGCAATAACTGTACGAACCCCTGCAATAACTGTACGCCCCCAAA CCTGCAAACCCAGCAGGGGCGGGGGCTGGCGGGGTGTTGGAATAATCCATCCATGAT TATCTAAGAATAATCCACTAGGCGCGGTTATCAGCGCCCTTGTTGGGGCGCTAGTGGCC TTGCCAATATGCCCGGCCAGAGGCCGGATAGCTGGTCTATTCTGCTACGCTAGGCTAC ACACCGCCCCACCGCTGCGCGGCAGGGGGAAGGCGGGCAAGCCCCGCTAAACCCC ACACCAAACCCCGCAGAAATACGCTGGGAGCGCTTTAGCCGCTTTAGCGGCTTTCC CCTACCCGAAGGGTGGGGGCGCGTGTGTCAGCCCCGAGGGCCTGTCTCGGTGATC ATTACGCCGGCTCATCCTTCTGGCGTGCGGCGAGACCGAACAAGGCGCGGTGCTGG TCGCGTTCAAGGTACGCATCCATTGCCGCCATGAGCCGATCCTCCGGCCACTCGCTGC GTTCACCTTGGCCAAATCATGGCCCCACCAGCACCTTGCGCCCTGTTTCGTTCTTG CGCTATTGCTGCTGTTCCCTTGCCCGCACCCGCTGAATTTCCGGCATTGATTGCGCGCTC GTTGTCTTCGAGCTTGGCCAGCCGATCCGCCGCTTGTGGTCTCCCTTAAACCTTGA CACCCATTGTAAATGTCTGTCTCGTAGGCTATCATGGAGCCAGCCGCGCGGCAATC CCGACCTACTTTGTAGGGGAGGGCCATTGCATGGAGCCGAAAAGCAAAAGCAACAGC GAGGCAGCATGGCGATTTATCACCTTACGGCGAAAACCGGCAGCAGGTGGGGCGGCC AATCGGCCAGGGCCAAGGCCGACTACATCCAGCGCGAAGGCAAGTATGCCCGCGACA

			TGGATGAAGTCTTGCACGCCGAATCCGGGCACATGCCGGAGTTCTGTCGAGCGGCCCG CCGACTACTGGGATGCTGCCGACCTGTATGAACGCGCCAATGGGCGGCTGTTCAAGGA GGTCGAATTTGCCCTGCCGGTTCGAGCTGACCCTCGACCAGCAGAAGGCGCTGGCGTC CGAGTTCGCCCAGCACCTGACCGGTGCCGAGCGCCTGCCGTATACGCTGGCCATCCA TGCCGGTGGCGGCGAGAACCCTGCACTGCCACCTGATGATCTCCGAGCGGATCAATGA CGGCATCGAGCGGCCCGCGCTCAGTGGTTCAAGCGGTACAACGGCAAGACCCCGGA GAAGGGCGGGGACAGAAAGACCGAAGCGCTCAAGCCCAAGGCATGGCTTGAGCAGAC CCGCGAGGCATGGGCCGACCATGCCAACCGGGCATTAGAGCGGGCTGGCCACGACG CCCGCATTGACCACAGAACCTTGAGGCGCAGGGCATCGAGCGCCTGCCCGGTGTTT ACCTGGGGCCGAACGTGGTGGAGATGGAAGGCCGGGGCATCCGACCGACCGGGCA GACGTGGCCCTGAACATCGACACCGCCAACGCCCAGATCATCGACTTACAGGAATACC GGGAGGCAATAGACCATGAACGCAATCGACAGAGTGAAGAAATCCAGAGGCATCAACG AGTTAGCGGAGCAGATGGAACCGCTGGCCAGAGCATGGCCAGCTGGCCGACGAAG CCCGGCAGGTCATGAGCCAGACCCAGCAGGCCAGCGAGGCGACGCGCGGAGTGG CTGAAAGCCCAGCGCCAGACAGGGGCGGCATGGTGGAGCTGGCCAAAGAGTTGCGG GAGGTAGCCGCGGAGGTGAGCAGCGCCGCGCAGAGCGCCCGAGCGCGCTGCGGG GGTGGCACTGGAAGCTATGGTAACCGTGATGCTGGCTTCCATGATGCCACGGTGGT GCTGCTGATCGCATCGTTGCTCTTGCTCGACCTGACGCCATGATGACACAGGACGGC TCGATCTGGCTGCGCTTGGTGGCCCGATGAAGAACGACAGGACTTTGAGGGCCATAGG CCGACAGCTCAAGGCCATGGGCTGTGAGCGCTTCGATATCGGCGTCAGGGACGCCAC CACCGGCCAGATGATGAACCGGGAATGGTCAGCCGCCGAAGTGCTCCAGAACACGCC ATGGCTCAAGCGGATGAATGCCCAGGGCAATGACGTGTATATGAGCCCGCCGAGCAG GAGCGGCATGGTCTGGTGGTGGTGGACGACCTCAGCGAGTTTGACCTGGATGACATGA AAGCCGAGGGCCGGGAGCCTGCCCTGGTAGTGGAACCAGCCCGAAGAAGTATCAGG CATGGTCAAGGTGGCCGACGCCGACGGCGGTGAAGTTTGGGGGCGAGATTGCCCGGA CGCTGGCCAGCGAGTACGACGCGCAGCCGCGCCAGCGCCGACGCCCATGAGCGCAG CGCTTGGCGGGCTTACCAACCGCAAGGACAAGCACACCACCCGCGCGGTTATCAG CCGTGGGTGCTGCTGCGTGAATCCAAGGGCAAGACCGCCACCGCTGGCCCGCGCGCTG GTGACGAGGCTGGCCAGCAGATCGAGCAGGCCAGCGGCAGCAGGAGAAGGCCCG CAGGCTGGCCAGCCTCGAAGTGGCCGAGCGGACGCTTACCGCCACCGCGCACGG CGCTGGACGAGTACCGCAGCGAGATGGCCGGGGTGGTCAAGCGCTTCGGTGATGACC TCAGCAAGTGCGACTTTATCGCCGCGCAGAAGCTGGCCAGCCGGGGCGCAGTGCCG AGGAAATCGGCAAGGCCATGGCCGAGGCCAGCCAGCGCTGGCAGAGCGCAAGCCC GGCCACGAAGCGGATTACATCGAGCGCACCGTCAGCAAGGTCATGGGTCTGCCCAGC GTCCAGCTTGGCGGGGCGAGCTGGCAGGGGACCGGCCACCCGCGCAGGCGCAT GGACAGGGGCGGGCCAGATTTAGCATGTAGTGCTTGGCTTGGTACTCACGCCTGTTA TACTATGAGTACTACGCACAGAAGGGGGTTTTATGGAATACGAAAAAAGCGCTTCAGG GTGGTCTACCTGATCAAAAGTGACAAGGGCTATTGGTTGCCCGGTGGCTTTGGTTATA CGTCAAAACAAGGCCGAGGCTGGCCGCTTTTTCAGTCGCTGATGATGCTGCTGCTT TGACGGCTGCACCTTGTCTTGTTCGCGCAAGACAAGCCTTTTGGCCCCGGCAAGTTT CTCGGTGACTGATATGAAAGACCAAAAGGACAAGCAGACCGGCGACCTGCTGGCCAGC CCTGACGCTGTACGCCAAGCGCGATATGCCGAGCGCATGAAGGCCAAAGGGATGCGT CAGCGCAAGTTCTGGGTGACCGACGACGAATACGAGGCGCTGCGCGAGTGCCGGA GAACTCAGAGCGGCGCAGGGCGGGGGTAGTGACCCCGCCAGCGCCTAACCACT GCCTGCAAAGGAGGCAATCAATGGCTACCCATAAGCCTATCAATATTCTGGAGGCGTTC GCAGCAGCGCCGCCACCGCTGACTACGTTTTGCCAACATGGTGGCCGGTACGGTC GGGGCGCTGGTGTGCGCGGTGGTGGCGGTAATCCATGATGATGCTGCTGCTGCTG GCACAGATTGCAGGCGGGCGGATCTGCTGGAGGTGGGCGAAGTGGCCACCGGCC GGTGATCTACCTGCCCGCCGAAGACCCGCCACCGCCATTATCACCGCCTGCACGCC CTTGGGGCGCACCTCAGCGCCGAGGAACGGCAAGCCGTGGCTGACGGCCTGCTGATC CAGCCGCTGATCGGCAGCCTGCCAACATCATGGCCCCGAGTGGTTCGACGGCCTC AAGCGCGCCGCGAGGGGCGCGCCTGATGGTGCTGGAGTGGCTGCGCGGTTTCCA CATCGAGGAAGAAAACGCCAGCGGCCCATGGCCAGGTCATCGGTGCGATGGAGGC CATCGCCGCGGATACCGGGTGCTCTATCGTGTTCTGCAACATGCCAGCAAGGGCGCG GCCATGATGGGCGCAGGCGACAGCAGCGCCAGCCGGGCGAGCTCGGTACTGGT CGATAACATCCGCTGGCAGTCTACCTGTGAGCATGACAGCGCCGAGGCGGAGGA ATGGGGTGTGGACGACGACGAGCGCCGGTCTTCTGTCGCTTCGGTGTGAGCAAGGC CAACTATGGCGCACCGTTTCGCTGATCGGTGGTTAGGCGGCATGACGGCGGGGTGCT CAAGCCCCCGGTGCTGGAGAGGCGAGCGCAAGAGCAAGGGGGTGGCCCGTGGTGAAG CCTAAGAACAAGCACAGCCTCAGCCACGTCCGGCACGACCCGGCGCACTGTCTGGCC CCCGGCTGTTCCGTGCCCTCAAGCGGGGCGAGCGCAAGCGCAGCAAGCTGGACGTG ACGTATGACTACGGCGACGGCAAGCGGATCGAGTTACGCGGCCCGGAGCCGCTGGGC GCTGATGATCTGCGCATCCTGCAAGGGCTGGTGGCCATGGCTGGCCCTAATGGCCTAG TGCTTGGCCCGGAACCAAGACCGGAAGCGGACGGCAGCTCCGCTGTTCTGGAAC CCAAGTGGGAGGCGCTACCGCTGATGCCATGGTGGTCAAAGGTAGCTATCGGGCGC TGGCAAAGGAAATCGGGGCGAGGTCGATAGTGGTGGGGCGCTCAAGCACATACAGG ACTGCATCGAGCGCCTTTGGAAGGTATCCATCATCGCCAGAATGGCCGCAAGCGGCA GGGGTTTTCGGCTGCTGTCGGAGTACGCCAGCGACGAGGCGGACGGGCGCCTGTACGT GGCCCTGAACCCCTTGTGCGCGAGGCGCTCATGGGTGGCGGCGGACGATGTGCGCAT CAGCATGGACGAGGTGCGGGCGCTGGACAGCGAAACCGCCCGCTGCTGCACCAGC GGCTGTGTGGCTGGATGACCCCGGCAAAACCGGCAAGGCTTCCATAGATACCTTGTG CGGCTATGTCTGGCGCTCAGAGGCCAGTGGTTCGACCATGCGCAAGCGCCGCCAGCG
--	--	--	---

			GGTGCGCGAGGCGTTGCCGGAGCTGGTCGCGCTGGGCTGGACGGTAACCGAGTTGCG CGGCGGGCAAGTACGACATCACCCGGCCCAAGGCGGCAGGCTGACCCCCCCTCT ATTGTAACAAGACATTTTTTATCTTTTATATTCATGGCTATTTTCTGCTAATTGGTAA TACCATGAAAAATAGCATGCXCAGAAAAGGCTTAACAATATTTTGAAAAATTGCCTACTG AGCGCTGCCGCGACAGCTCCATAGGCCGCTTTCTGGCTTTGCTTCCAGATGTATGCTCT CCTCCGGAGAGTACCGTGACTTTATTTTCGGCACAAATACAGGGGTGCGATGGATAAATA CGGCGATAGTTTCTGACGGATGATCCGTATGTACCGGCGGAAGACAAGCTGCAAACC TGTCAGATGGAGATTGATTTAATGGCGGATGTGCTGAGAGCACC GCCCGTGAATCCG CAGAACTGATCCGCTATGTGTTGCGGATGATTGGCCGGAATAAAAGCCGGGCTTA ATACAGATTAAGCCCGTATAGGGTATTATTACTGAATACCAAACAGCTTACGGAGGACG GAATGTTACCCATTGAGACAACCAGACTGCCTTCTGATTATTAATATTTTCACTATTAAT CAGAAGGAATAACCATGAATTTTACCCGGATTGACCTGAATACCTGGAATCGCAGGGAA CACTTTGCCCTTTATCGTCAGCAGATTAAATGCGGATTACGCTGATGTGATAACATCTGA TATTACCGCTTTGCGTACCGCACTGGCGGAGACAGGTTATAAGTTTATCCGCTGATGA TTTACCTGATCTCCCGGGCTGTTAATCAGTTTCCGGAGTTCGGATGGCACTGAAAGAC AATGAACTTATTTACTGGGACCAGTCAGACCCGGTCTTTACTGTCTTTCATAAAGAAACC GAAACATTCTCTGCACTGTCTGCCGTTATTTCCGGATCTCAGTGAGTTTATGGCAGG TTATAATGCGGTAACGGCAGAAATATCAGCATGATACCAGATTGTTTCCGACGGGAAATT TACCGGAGAATCACCTGAATATATCATCATTACCGTGGGTGAGTTTTGACGGGATTTAA CCTGAACATCACCGGAAATGATGATTATTTGCCCGGTTTTTACGATGGCAAAGTTTCA GCAGGAAGGTGACCGCGTATTATTACCTGTTTCTGTACAGGTTTCATGACGTCTGTG ATGGCTTTTCATGCAGCACGCTTTTATTAATACACTTACGCTGATGTGCGATAACATCTGA AATAAATTAATTAATTCTGTATTTAAGCCACCGTATCCGGCAGGAATGGTGGCTTTTTTTT TATATTTTAAACCGTAATCTGTAATTTTCGTTTCAGACTGGTTCAGGATCACTGTACGATAAT GCCCCCGCAGTTTGGTAATACCCTTAATAAAAAAGAAACAGCAAAGTACAGCAATA ATAATAAAGTAAGCAGTAACAATAATATTAACAACACCAGATGATGTGATAAATAGTAT TTAAGACACCAGAAAGACTGCTGCGACAGTCATTTTGAACAACACCAAAATGCCGTA GGCAGTAGTAACAACACCAGTGAACATCACGATAGCATAGTATGCCTGAGTGTG TGTAATTAACAATAAATAAACCGCCATATATAACAGAAGATAGTATTCTGAATGGCATG CTTTTCTGTTTCAGTATAAACATATCATCCCGGTTGGTATAAGGATGATATAATAAGTTA AGCTGAACACATATTTATTTTGGTTTTATTTTACAAATAAAGTAAGACGATCCGTTAAGTC AAAGCGGGGTATATTTATTATACCTGCTTTTTTATTTGTCCGCCGGCGCGGATAATG GATCAGATTATGCAAGTGTCAATGGCCTTACCGGGATTGGCGTAAGCGTGCAGGGATA TCCGCATGGAAGCGCAGGGATTCCCCGGCAGAAACGGTGTGCCACTCATCCCCCAGC CGCAGTTGTATGCGCCTTCCAGTACAATGACATGTTCTGTGTTCTGAATCCATCCCT GTCGGTGTGCTTATGCAGTCTGGTCGGGACTCGGCGTCTGCATTAATTACAGCCATTGC CTGGTTGCTTCATGGGCAAAAGCTTTATGCTTGTAACCGTTTTGTGAAAAAATTTTTAA AATAAAAAAGGGGACCTCTAGGGTCCCCAATTAATTAGTAATATATCTATTAAGGTCA TTCAAAAGGTCTACCCCGGATCCACCGGATCCACCGCGGTGGCGGGCTTCAACGAAGAGAG CTAGATTGATTTGGAGCGTGAAGAGTCAACCCCTCTTTTCTCTTGAAGCCCTCAAGTC CACTCGACCAGAATGGGTGTAGATATTCTCTCTCCCTCTAGCAAAGGCCACTAGAG TCACCCCTAGCTCTTGGGCTGTCTTGATTCCAAGAAAGGTTGCTGCTGCCCTAGAGACA ATCATGGGAATGTTGTGCATGACAGCTTTAACCACCATCTCCATGGAGAGTCTCCGCT CACCCTAGCACAGCCTTCTCTGTATCTATTCTCCCTAGCCTGGCTTTACCCATCACCTT ATCAATTGCATTATGACGACCAATATCCTCAGCCGTGATCTTGCTTCCATCTTCTAAGAG AAGGGAGGCTTTATGAACGCAGCCTGTCTCATGAAGAGATGGCTGCTCATCTCAAACCT CTTCCATCCCTTCCAGATTCTCTCAAAAGAAATCTGCATGGGATGATGAACCTT CTTAGGACATTGCCCTCAAGATTCCCCGCTCACTCCGACACAACACCTGAAGTGAGTGT CTTCTCTTTGAAGAGATTGGTGATGTTCTCATGGTTGATGAGAGCCTCTACATAGACAGA GCTCCCATCAGAAGAGATTTGAACACTCTTTAAGTCTTCGATCTTCTCAATACCCCTC ACTCATCAAGAAGCCACCGCATGAGCATCTTGATCGGAAGGAAGAGACATCATGGAC ATAAGCTTGGTGCCATTAAGATAGAGAGAGATTCTCTCCTTTTATGATCACCACCTTCTC TCCTCGGCGAGCACTCTCTGATCGCCGATTCTGTTCAATCACCACCTTTTTAACAAATCTA TCGGTGTGTCTCATACTTTCCCTCCGCTGCAACTCTTTATAGTAGAAACTATGAAGAA TCGCTACCTCCTCTTACCCATATGACCATCTAGGATGGAGTGCAATGCACCCCTCAATC GCAAAGGCTGCCATATAGATGTGAGTCATAAGGAGAGCCACCAAGAGCAAAACCCCACTA CATTGTGCAAGATCGCCATGAGTCTTAGGGTCTCAATATTGCCCTCTTGAAGAATCATC ACATAGCCACTATAGACCATGAAGAATCCTCCCATCGTGACAGCCAGAACCATCTT CTGACCCGCAATTGAATTTGCCTGCAGGAATAGGTCTCTTACCTTGCTTAGATACCCCTC CAAGAATGAGCATCCAGTCGATGTACATACATCTTAAAGAGAGCGTGTCTTACCCACATG ATGAACATGAGGGGACCAAGATCGCAAAGATGATCGTGGCTAATCCATGCACATCTCT AGCGAATCGAATAAAAGCTCCACCCCTAGGGCATCTCAAAGACCATCAGAAGTCCTG TGATGCAAAGAAGCACAAAGGGAATCCCTGCAATCCAGTGACCATGATGTTGAAGGT GTAAAGACCTTGATCTTCTTCCCTCATGAGAGAATCGTTGGGTCAATCACCATATA GTGACCTAGGAAGACCAAGGGATAGCGATGATGATCGCTAGGAAGATAAGAGCAAAAG TAACCACTTTGCAAGAAGGTGAAGAGCTCTCTAATCCTCCTATTCTCCAATCTCTCCA AGACCTAGAATCCCTCCACTTCCCCAAGTGGGGATTGCTCAATCATGGGCTTTCCATA GATTTGGGTGTTGTAGCTGAAATCCAAGGGCTCCTTGAGATTCTCAGAAGCTTGTGCC CCAAGGCTCCCAAGAGGAGAGGAGGGGCAATAGAGGCTTTTTTCATTCTTAATCTTGT AGGCTTGTGACCAGGTGTAAGGAACACTGGCTGTTCCACTGCCTCGCTTGAGCACTCT CTCAGCAATGATGAGCGAGATGCTATCAGAATCTCCTGCTAGGAGTGCTTGGTGGAG CACATCGCTGCACATACAGGGACTTTGCCCTCAGCGATACGATTCTGTCCATAGAGCTT
--	--	--	---

			ATACTCCTTCTCGCTGTGAGTCTCTTCAGGACCTCCAGCACAGAAGGTGCACTTATCCA TAGGTCCTCTTGAACCAAAGATTCCACTCTTGGGGAATTGAGGAGCACCAAAGGGGCA GGCATAGAGGCAGTAACCGCATCCAATGCACCTTCTTTGTCATGCAATACAATCCCAT CGGCTCGAACATAGAAGCAGTCCACTGGGCAGACCTGAGCACAAGGGGCATCAGAGC AGTGATGTCAGGCAATAGAGAGGGATTCTCTTTGCCACAAAGCCTTCATTGAGGGTC ACCACTCTTCTTCGGTTGACTCCACAGGAAGGTGATGGGCCTCTTTACAAGCCACATC ACATCCATGACAATCAATACATCTAGCCTCATCACAATAGAACCTTGACTCTAGCTTGACT TTCCATGCTTCACCCCTACGCTTTTTCGATGCGGCAGAGGCCGCACTTGGTTTCAGGA GTACTGGTGTGATGTCGATGCATCACTTGATGGTATTGCATGATTACCAATAACA TAAGGCTCTGTGCCTGCAATATGATACGGAACCAAGTGAATCTCTTGATACATTCTCC GAAATTCTGGGGGAGGAAAAACACTTGTTTTGTTGAGCTTGATGCTATGCTCGCTTTCAC GAGAATCTTGGCCCATTTGGTGCCGTGCACCCAAACCATGTCACCATGCTTACGCCTA AATCCGTGGCT.GTT_TCGGGATGAATCXCACAAACATCTCAGGCTGAACCTCGCGGAG GTAATGAGCTGATCTTGCTCTGTGCCTGTGCCAACTGTGCTACTAGTCGTCAGAAA GCATATTAAGCGGGAACCTTTGGTCCAATCTTTCTCTTTTGGCGGCTCTCATAGCGAA TATTTGCCCTAAAGTGGTTGGGCTTGCTTTGAAGGTTGGATATTGGCTAATGAGATCGT GTCGAATTGTGTAGATGGGTTACGGTGTAGGAATCTGATCCGTCACCTCCCAAC ATCGCTCTAGCTCTACCATTACCCATAGGGGAGAGACCTGCGCGAGTGCTTTTTCAAC CAAGATATTGGTGGTGTGAGTCGCCCATGTCTTGCCTGCCACTTTGGCTTTTTCTCTTC GGTGAGGGCGATTCCAGTGATAGCTTCGACATTTTTATCGGTGATCATGCTATGACCGC CCTTGAIIIGAGCCGGGCAAGAGCTGTCTGGCTGGCCAAACCACTTTCTCTGTG GGTGACACATCACCCCATCGAACCTAAAGCCAAAGACCTCCATCAAGGGATGCT GTCATCCCATAGATTTGGTGTCCAGGATGCTTTTCGCTCCAGCAAGGCCAAGGAAGAC CATAGTATTCGCCCTTTGACGGGGCCGCCCTTTCTCTGAGGGTGAACCTATCAAACATA TGCCAGTTTTCTGCATGAGCCTTGAGTCGTTCTGGAGTTCTGCCTTGAAGCCGACAGT TCGTATAGCCTTGGCCACCTCTCTAGTCGCATCATCGGGCCATCAAAAGTTCTTTCG CATCCCCAAAGAGCGAGTGACTCCTCATAGAATCCAAGTCGCTTAGCTAAATCAAAG AGAATCTCTTCGTGAGTCGACACTCAAAGAGTGGCTTCATAACCATGGATCGCCACTG ATAGCTTCGATTGCTGCTGCGACTCTTCGCTGGTCTCCATCTGTGTGGCGGCGAGGA AGGATATAGAGATTATCTTTTCGGTTGGTGAGGGCGGCTGCATTTGAAATAGGGATC AAAAAGAGCGACTAAATCCATCTTGTCTAGAGCGTCTTTGGTGGTATCCACGCGTGCGA TCGTAGAGATTCCGCTTCCACGACAATCAAGGATCGAAGTTTGTGCTGCTGCAATTGTGG GGGATGTTCTCCTCTCAGTCACCCCATATCTCCATGTGGATACACTGAAACCTTTTTTA TGCATCATATCAGGGGTCTTAAAGCGTTTTGCAATTGCTTCGAAATCCACTTTCCAGATT CCACAGAAGTGATTCCATGCAATTTTTGTCTAACCCATAATAGCAGGAAGATGTCGGC TAGGTTGCCCATGTCCGTGCGCCTTGACATTGTGATGACCTCGTAAAACGTTAGTGC CTCCACCTCGTTTGCCAATGTTTCCAAGAATCATCTGTAAAATAGGGGCCAAACGAGTG TTGCTTGACCTGTGGTGTGCTGGGTGAGACCCATCCCCAGATCAGTGAAGCAGGCT TGGCTTTAGCGAAGATCTCCGTGATCTCAATAAGTTGTTGGCGGGCACGCTGTGAC CTCTTCGACCACTTCAGGGGTGACTGTTGCGACTCTTTAAGAATCTCTTCGTAGCCAAA TAGGCGTTGTGCAATAAATTCTTATCTTCTAGTCCATIIITACAATATGGCGAATCATC CCATACATGAAGGCGACATCCGTGCCATTGCGCAATCTCACATAGTGATCGGCTTTAGT TGCTGTTGCACTGAAGTGGGATCCACAACGATGATTTTTGCTCCTGCTCTTTAGCGC GCAAGATATGCACCATGCCTACAGGGTGATTCACTGCGGGATTTCACCAATGATAAAA ATCGCCTTGGAGTGATCATGTCTGCCAAGTGATTGGTCATACCGCCATATCCAAGGGT ATTGGAGACTCCAGCAACTGTTGGGGCATGGCAGATTGTCGCGATGGTATCGAGATTG TTGGTGCCAAAAAAGCGGCAAACTTTCTAAATAATAGGATTTTCAATGAGCAACTTG .GAGCCGCCAAXGAACATGACGCTAT.CAGGGCCATATTXTTGGGTGAGATCCTGAAGCT GCTTGGCAATCTTATCCATGGCGCTATCCCATGAAGTTTACGCCAIICCGCAACTT TCTCAATGGGGTATCGAAGTCTTGTTTCGCTTCGAGCCTTATCAATCATATCGGCGCCC TTGCAGCAGTGACCCCTTGACTAATGGGGTGATCTTGAGCGACCTTTGGCGTACCC ATACACCATCGACCACTTCCGCTATAATTCCACATCCGACCGAGCAATAGGTGCAATC GTTTTTACCTTTTTGGACACTGGGTATTTTTCGATTAACTCTTGTGTTTGTGAGGTCTAA GCACTTTGCTTTGGTGGGAGCCAACCGCTTGACTCACGCTGCGACTCCTGCTAAAGC CGACATCTTTAGGAACTTTCTCGATCGTTCCCGCGTCCGCTTAACGCTTCACTCATACA TCACCTCATAAAATAAATTAATAAATAAATAAATAAATAAATGTTTCGATTATAGGACAAAAG ATACCTAAAAATGTTATCTAGATCAAAATTATTGAAAATATATGAAAATAATTTTTGTTTA AAAAGCGAACGACATTAGTATTTTTATAAAAAATACGTACATTGTTATCCGTGCTATTTA GGTACCGGGCCCCGACGTCAGGCCTC
21	20	ADN Lactato Deshidrogenasa (Idh) de DD1	ttgacaaaatcagtatgtttaaataaggagctaactatgaaagttgccggttacagtaactaaaaattatga tcgcaaacatctggatttggcgaataaaaaaatttaatttgagcttcatttcttgatttactgatgaaca aaccgcgaaaatggcgaggcgccgatgcccgtctgtatttctgcaatgatgatgcgagccgcccg gtgttaacaaagtggcgcaaatcgagtgaaaattatcgctttacgttggcggttttaataatgtggat ttggaggcgcaaaagagctgggattaaaagtcgtacgggtgctgctgattcgccgaagccgttg ccgagcatgcatcggaattatgctgactttaaacgcccgtatccataaggcttatcagcgatcccgcg atgcgaatttttctggaaggattgtcggttttaatatgttcggcaaaaccgcccggagtgattgtacg ggaaaaatcggttggcggtattcgcattttaaaaggcttcggtatggacgttctggcgtttgatccttta aaaatccggcgcggaagcggttggcgcaaaatgtcggtttagacgagcttatgcaaaatcccat gttatcactttgcatgtcccggtacgcccggataattatcatttataaatgaagcggcttttaataaatgc

			gcgacggtgtaatgattattaataccagccgcggttttaattgacagccggcggaatcgaagcg ttaaaccgagcaaaatcgcgctctcggtatggtgtttatgaaaatgaacgggattgttttcgagg ataaatctaacgatgttattacggatgatgtattccgtcgcttctctctgcataatgtgctttaccggctc atcaggcggttttaacggaagaagcgctgaataatatcgccgatgtgactttatcgaatattcaggcggt ttcaaaaatgcaacgtgcaaaaatagcgttgaaggc
22	21	Prot. Lactato Deshidrogenasa (Ldh) de DD1	MTKSVCLNKELTmkvavystknydrkhldlankkfnfelhffdldeqtakmaegadavcivf nddasrpvltklaigvkiairlcagfnnvdleaakelglkvrvpayspeavaehaiglmllnrihkay qrtrdatifslglvgfmgktagvigtgkiglaairilkgfmdvlfadpfnpaeealgakyvgldelya kshvithcpatadnyhlneaaafnmrdgvmiintsrvgvlidsraaiealkrqkigalmdvyenerdlf fedksndvitddvfrlsschnvlfthghqafitealnriiadvtlsniqavsknatcensveg*
23	22	ADN Piruvato formiato liasa (<i>pfID</i>) de DD1	ATGGCTGAATTAACAGAAGCTCAAAAAAAGCATGGGAAGGATTCGTTCCCGGT GAATGGCAAAACGGCGTAAATTTACGTGACTTTATCCAAAAAACTATACTCCG TATGAAGGTGACGAATCATTCTTAGCTGATGCGACTCCTGCAACCAGCGAGTTG TGGAACAGCGTGATGGGAAGGCATCAAAATCGAAAAACAACTACGCGACCTTTA GATTTGACGAACATACTCCGTCAACTATCACTTCTCACAAGCCTGGTTATATC AATAAAGATTTAGAAAAATCGTTGGTCTTCAAACAGACGCTCCGTTAAACGT GCAATTATGCCGTACGGCGGTATCAAAATGATCAAAGTTCTTGCGAAGTTTAC GGTCGTAAATTAGATCCGCAAGTAGAATTTATTTTACCAGGATTCGTAAACCC CATAACCAAGGCGTATTGACGTTTATACGCCGATATTTTACGCTGCCG- TAAATCAGGCGTGTTAACCAGTTTACCAGGATGCTTACGGTCGTGGTCGTATTAT CGGTGACTACCGTCGTTTAGCGGTATACGGTATTGATTACCTGATGAAAGATAA AAAAGCCCAATTGATTCACTTACAACCGCGTTTGGGAAGCGGCGCAAGACATTCA GGCAACTATCCAATTACGTGAAGAAATTGCCGAACAACACCGCGCTTTAGG- CAAAATCAAAGAAATGGCGGCATCTTACGGTTACGACATTTCCGGCCCTGCGAC -AAACGCACAGGAAGCAATCCAATGGACATATTTGCTTATCTGGCAGCGGTTAA ATCACAACCGGTGCGGCAATGTCATTGCGTCGTACGTCTACATTTCTAGATAT CTATATCGAACGTGACTTAAACCGCGTTTAACTACTGAACAACAGGCGCAGGA ATTAATGGACCACTTAGTAATGAAATTACGTATGGTTGCTTTCTTACGTACGCC GGAATACGATCAATTATTCTCAGGCGACCCGATGTGGGCAACCGAACTATCGC CGGTATGGGCTTAGACGGTCGTCCGTTGGTAACTAAAAACAGCTTCCGCGTATT ACATACTTTATACACTATGGGTACTTCTCCGGAACCAACTTAATCTATTCTTTG GTCCGAACAATTACCTGAAGCGTTCAAACGTTTCTGTGCGAAAGTATCTATT- GATACTTCTCCGTACAATACGAAAATGATGACTTAATGCGTCCTGACTTCAAC AACGATGACTATGCAATCGCATGCTGCGTATCACCGATGGTCGTAGGTAACAA ATGCAATTCTCGGTGCGCGCAAACTTAGCTAAACTATGTTATACGCAATT AACGGCGGTATCGATGAGAAAAATGGTATGCAAGTCGGTCCTAAACTGCGC- CGATTACAGACGAAGTATTGAATTTGATACCGTAATCGAACGTATGGACAGTT TCATGGACTGGTTGGCGACTCAATATGTAACCGCATTGAACATCATCCACTTCA TGCACGATAAATATGCATATGAAGCGGCATTGATGGCGTTCCACGATCGCGACG TATTCCGTACAATGGCTTGGCGGTATCGCGGGTCTTTCCGTGGCTGCGGACT- CATTATCCGCAATCAAATATGCGAAAGTTAAACCGATTGCGGCGGACATCAAAG ATAAAGACGGTAATGTCGTGGCCTCGAATGTTGCTATCGACTTCGAAATTGAAG GCGAATATCCGCAATTCGGTAACAATGATCCGCGTGTGATGATTTAGCGGTAG ACTTAGTTGAACGTTTCATGAAAAAAGTTCAAAAAACAAAACTTACCGCAACG CAACTCCGACACAATCTATCCTGACTATCACTTCTAACGTGGTATACGGTAAGA AAACCGGTAATACTCCGGACGGTCGTGAGCAGGCGCGCCATTTCGGACCGGGTG CAAACCCAATGCACGGTCGTGACCAAAAAGGTGCGGTTGCTTCACTTACTTCTG TGGCTAACTTCCGTTTCGCTTACGCGAAAGACGGTATTTATATACCTTCTCTA TCGTACCGAACGCATTAGGTAAGATGACGAAGCGCAAAAACGCAACCTTGC- CGGTTTAATGGACGGTTATTTCCATCATGAAGCGACAGTGGAAGGCGGTCAACA CTTGAATGTTAACGTTCTTAACCGTGAAATGTTGTTAGACGCGATGGAAAAATCC GGAAAAATACCGCAATTAACCATTCGTGTTTCAGGTTACGCGGTTCTGTTTCAA CTCATTAATAAGAGCAACAACAAGACGTCATCACTCGTACGTTTACACAAT- CAATG
24	23	Prot. Piruvato formiato liasa	MAELTEAQKKAWEGFVPGEWQNGVNLRFDIQKNYTPYEGDESFLADATPATSEL WNSVMEGIKIENKTHAPLDFDEHTPSTITSHKPGYINKDLEKIVGLQTDAPLKR

		(PflD) de DD1	AIMPYGGIKMIKGSCEVYGRKLDPQVEFIFTEYRKTHNQGVFDVYTPDILRCRK SGVLTGLPDAYGRGRIIGDYRRLAVYGIDYLMKD KKAQFDSLQPRLEAGEDIQ TIQLREEIAEQHRALGKIKEMAASYGYDISGPATNAQEAIQWTFAYLAAVKSQ NGAAMSFGRTSTFLDIYIERDLKRLITEQQAQELMDHLMKLRMVRFLRTPEY DQLFSGDPMWATETTAGMGLDGRPLVTKN SFRVLHTLYTMGTSPEPNETILWSE QLPEAFKRFCAKVSIDTSSVQYENDDLMRPDFNNDYAIACCVSPMWGKQM QF FGARANLAKTMLYAINGGIDEKNGMQVGPKTAPITDEVLNFDTVIERMDSFMD- WLATQYVTALNIIHFMDKYAYEAALMAFHDRDVFRTMACGIAGLSVAADSLSA IKYAKVKPIRGDIKDKDGNVVASNVAIDFEIEGEYPQFGNNDPRVDDLAVDLVE RFMKKVQKHKTYRNATPTQSILTITSNWYGKKTGNTPDGRRAGAPFGPGANPM HGRDQKGAVASLTSVAKLPFAYAKDGISYTF SIVPNALGKDDEAQKRNLGLMD GYFHHEATVEGGQHLNVNLNREMLLDAMENPEKYPQLTIRVSGYAVRFNSLTK EQQQDVITRTFTQSM
--	--	------------------	--