

SNIF

Liberación de plantas superiores genéticamente modificadas (Angiospermas y gimnospermas)

Los ensayos de campo correspondientes a la notificación B/ES/03/37 se planearon para un período de tres años (01/05/04- 30/10/06. Estos ensayos se aprobaron en 9 de mayo de 2003 por la Comisión Nacional de Bioseguridad y el 10 de Noviembre de 2003 por la Comisión de Bioseguridad de Catalunya.

Los ensayos de campo del segundo año de referencia B/ES/05/24 se aprobaron por la Comisión de Bioseguridad de Catalunya.

El ensayo de campo para el tercer año tiene el número de notificación B/ES/06/41. Este SNIF corresponde a este período.

Joaquima Messeguer Peypoch
Departament de Genètica Vegetal
Centre de Cabrials
IRTA.

SNIF

Ensayo 2006: Introgresión hacia el arroz salvaje

A. Información general.

1. Notificación.

- a) Número de notificación: B/ES/06/41
- b) Fecha de conocimiento de la notificación: 21.02.06
- c) Título del proyecto: Introgresión hacia el arroz salvaje.
- d) Período propuesto para la liberación: Desde el 01/05/06 hasta el 30/10/06

2. Notificador:

- a) Nombre del Instituto o compañía: IRTA (Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentaries. Passeig de Gràcia 44. Barcelona. España.

3. La misma liberación está planificada dentro o fuera de la Comunidad (en conformidad con el artículo 6(1) por el mismo notificador?

Si () No (X)

4. La misma liberación se ha notificado en alguna parte, dentro o fuera de la Comunidad por el mismo notificador?

Si (X) No ()

Si es que si, el número de notificación es: B/ES/03/37, B/ES/05/24

B. Información de la planta genéticamente modificada

1. Identidad de la planta o de los parentales:

- a) Familia: Poaceae
- b) Género: Oryza
- c) Especie: sativa
- d) Subespecie: japonica
- e) Cultivar: Senia
- f) Nombre común: arroz

2. Descripción de los rasgos y características que se han introducido o modificado, incluyendo genes marcadores y modificaciones previas.

En el tercer año del ensayo se va a liberar la línea llamada G9-bar, que contiene el gen *bar* que confiere resistencia al herbicida glufosinato de amonio.

3. Tipo de modificación genética:

- a) Inserción de material genético (X)
- b) Delección de material genético ()
- c) Substitución de bases ()
- d) Fusión celular ()
- e) Otros, especificar ()

4. En el caso de inserción de material genético, indique el origen y función de cada fragmento de la región insertada.

Línea G9-bar: pubi:bar.tnos.

La fuente y función de cada fragmento es:

pUbi: función : promotor constitutivo de la ubiquitina. (Christensen et al., 1992)

Origen: *Zea mays*

tNos: función: terminador de la nopalina-sintasa.

Origen: pTiT37 plasmido de *Agrobacterium tumefaciens*.

lacZ alpha: función: secuencia codificante de la β -galactosidasa. No se expresa en plantas. Solo en bacterias.

Origen: *Escherichia coli*

bar: función: secuencia codificante de la fosfotricina acetil transferasa.

Origen: *Streptomyces hygroscopicus*

5. En el caso de delecciones ou otras modificaciones de material genético, indique la información sobre la función de las secuencias eliminadas o modificadas.

No aplicable.

6. Breve descripción del método utilizado para la modificación genética.

El cultivar Senia de arroz se transformó utilizando la técnica de transformación genética vía *Agrobacterium* descrita por Pons et al., 2000. El vector utilizado fue el plásmido pCambia 1300.

7. Si la planta receptora o el parental es una especie forestal, describir el modo y el alcance de la diseminación y los factores específicos que la pueden afectar.

No aplicable.

A. Información relativa a la liberación experimental.

1. Finalidad de la liberación (incluyendo toda la información relevante disponible en este estadio) como objetivos agronómicos, test de hibridación, cambios en la supervivencia o diseminación, tests sobre los efectos sobre organismos diana.

En ensayos previos, demostramos que hay una cierta tasa de hibridación entre el arroz salvaje y el arroz transgénico (Messeguer et al., 2004) pero no teníamos suficientes datos para poder establecer el grado de introgresión que puede tener lugar cuando se aplica una técnica cultural específicamente diseñada para el control de esta mala hierba.

El ensayo de campo que aquí se propone tiene como objetivo evaluar la introgresión de transgenes en el arroz salvaje, la única mala hierba compatible con el arroz cultivado en Europa. Este ensayo de campo se planificó por 3 años (2004-2006). Tal y como se describió en el SNIF de la notificación B/ES/03/37, en este ensayo se liberaría cada año una línea transgénica con un marcador distinto, en combinación con tres técnicas culturales comúnmente utilizadas por los cultivadores del arroz para controlar el arroz salvaje. Cada subparcela se subdividió en 3 zonas. El primer año se liberó la línea S-bar-gus en toda la subparcela. El 2005 se sembró la línea S-bar-gfp en las 2/3 partes y este año se sembrará la línea S-bar solamente en 1/3 parte. Cada una de las subparcelas está rodeada de plantas Senia convencionales. Al inicio del primer año del ensayo, se sembraron plantas de arroz salvaje en el campo a una densidad equivalente a una alta infestación. Al final de cada campaña se realiza un muestreo para evaluar la introgresión hacia el arroz salvaje y el flujo de genes hacia Senia. Esta estrategia nos permitirá, al final del tercer año evaluar la introgresión final producida y estimar la eficacia de las técnicas culturales para controlar el arroz salvaje.

Los genes incorporados en la línea transgénica G9-bar que se liberará este año no representan ninguna ventaja en comparación con las plantas no transgénicas, excepto en el uso del herbicida glufosinato de amonio. Sin embargo, este herbicida no se utiliza comúnmente en el cultivo del arroz. La seguridad de la fosfotricin acetiltransferasa es bien conocida.

Estudios realizados en condiciones de invernadero han demostrado que los genes introducidos no cambian la capacidad de diseminación de las plantas transgénicas y que su comportamiento agronómico es similar a las convencionales.

2. Localización geográfica del lugar de liberación.

IRTA. Estació Experimental del Delta de l'Ebre, Tarragona, España.

3. Dimensiones de la liberación:

Cuatro subparcelas de 5 x 10 m² con 16 plantas transgénicas/m². Cada una de estas subparcelas estará rodeada por Senia convencional, ocupando una superficie total de 550 m².

4. Datos relevantes obtenidos con la misma planta genéticamente modificada, específicamente relacionados con el impacto sobre el medio ambiente y la salud humana.

Se han realizado diversos ensayos (B/ES/00/07 and B/ES/01/07) para evaluar la frecuencia de flujo de genes de plantas transgénicas de arroz (línea S 1B, que tiene incorporados los genes *gusA* y el gen *bar*) hacia Senia convencional. Globalmente, la frecuencia de flujo genético detectada, en base al análisis de las progenies para identificar las plántulas resistentes al herbicida y *gus*⁺ fue del 0.086 ± 0.007 . Sin embargo, se observó una distribución asimétrica de tal modo que el viento dominante favoreció la polinización cruzada. El análisis del flujo genético en función de la distancia (1, 2, 5 y 10 m) puso de manifiesto que éste decrece a medida que aumenta la distancia aunque este efecto era menos intenso en la dirección del viento dominante. Así pues, la determinación precisa de los vientos dominantes de la zona durante el período de floración parece ser un factor a tener en cuenta cuando quieran establecerse distancias de seguridad como media de contención del flujo genético en arroz.

Los mismos ensayos se utilizaron para evaluar el flujo genético hacia el arroz salvaje situado a diversas distancias del arroz transgénico así como para estimar la influencia del viento sobre plantas de arroz salvaje situadas en los bordes. Globalmente, teniendo en cuenta todas las direcciones de los vientos, la frecuencia de flujo genético fue del 0.036 ± 0.006 %. Al igual que en el caso del arroz convencional, con el arroz salvaje también se observó una clara influencia del viento dominante. Sin embargo, dentro de un campo comercial de arroz, la influencia del viento parece ser un factor menos determinante ya que el arroz salvaje crecería repartido por todo el campo y en medio de las otras plantas por lo que podría ser polinizada por cualquiera de ellas. En el caso de plantas de arroz salvaje situadas en los bordes del campo, el viento dominante sí que tendrá una clara influencia en la tasa de flujo obtenida. Esta es una cuestión a tener en cuenta porque la introgresión real de los transgenes será minimizada dentro del campo por las técnicas usuales de control de esta mala hierba pero las plantas situadas en los bordes podrían ser más difíciles de controlar. Además, aunque la tasa de flujo genético es relativamente baja, la dehiscencia y la dormancia de las semillas de arroz salvaje, que aseguran su persistencia en el campo, pueden contribuir a la permanencia de los transgenes en el campo. Por tanto, si se quiere evitar el flujo de genes hacia el arroz salvaje, deberán mejorarse las técnicas agronómicas de control. En este sentido el ensayo que aquí representa nos permitirá estimar cómo distintas prácticas culturales podrían controlar la introgresión de los transgenes en el arroz salvaje.

B. Resumen de impacto ambiental potencial de la liberación de las PMGs de acuerdo con el anexo II D2 de la Directiva 2001/18/EC.

Especificar si los rasgos introducidos pueden directa o indirectamente conferir una ventaja selectiva en ambientes naturales; explique si hay algún beneficio ambiental significativo.

Los genes introducidos no confieren una ventaja selectiva en ambientes naturales a las plantas transgénicas ya que el herbicida glufosinato de amonio no se utiliza en los campos comerciales de arroz.

Potencialmente, uno de los impactos ambientales de la liberación de PMG es el riesgo de la diseminación de los transgenes a través de la polinización cruzada. Tal y como se ha descrito en el apartado C.4, nosotros hemos cuantificado el flujo de genes utilizando ensayos circulares. Es importante establecer en que grado tiene lugar la introgresión de transgenes en el arroz salvaje en condiciones reales de campo y esclarecer si puede ser controlada mediante prácticas agronómicas utilizadas para controlar esta mala hierba.

C. Breve descripción de las medidas tomadas por el notificador para el control de riesgos, incluidas el aislamiento establecido para limitar la dispersión.

Para prevenir la polinización cruzada con campos vecinos el ensayo se situará a 15 m de distancia de cualquier otro campo de arroz convencional. Se ha de tener en cuenta que la distancia de seguridad recomendada por los mejoradores es de 10 m.

El ensayo se mantendrá libre de malas hierbas con excepción del arroz salvaje. Se realizarán controles agronómicos periódicamente.

Al final del cultivo, se recogerán manualmente las muestras de semillas. El resto de la cosecha será quemada y las partes vegetales se incorporan al suelo. El ensayo se seguirá controlando para destruir mecánica o químicamente cualquier planta que pudiera crecer eventualmente.

D. Resumen de los ensayos planificados para obtener nuevos datos sobre el impacto que la liberación podría tener sobre el medio ambiente y la salud humana (cuando sea apropiado)

Tal y como se ha descrito en C.4 y D, este ensayo de campo puede contribuir a aumentar el conocimiento sobre el flujo de genes en arroz y a establecer unas normas adecuadas para asegurar la coexistencia en el caso de que el arroz transgénico sea introducido en Europa.