

pour vu de H-B

# Marqueurs génétiques moléculaires et amélioration des riz

G. Second et A. Ghesquière

Department of Plant Breeding, IRRI, Los Baños, PO Box 933 Manila, Philippines et Centre ORSTOM de Montpellier BP 5045 34033 Montpellier Cedex France, respectivement

Bien que reposant sur la théorie génétique, la sélection variétale moderne est encore largement empirique. On peut dire que sa contribution majeure fut obtenue simplement en amplifiant, rationalisant et contrôlant un processus déjà en œuvre (plus ou moins spontanément) dans les sociétés agricoles traditionnelles: collection de matériel de sources variées, croisements et sélection des meilleurs dans la descendance. Même si elle s'est accompagnée de création de variabilité génétique nouvelle, la domestication s'est accomplie au prix d'une réduction drastique de la diversité génétique présente dans les formes ancestrales; face à cette situation, l'utilisation des formes sauvages en amélioration des plantes est encore très peu développée et il en est de même pour les croisements entre formes domestiquées génétiquement éloignées, telles que les formes indica, japonica et l'espèce africaine *Oryza glaberrima*. La difficulté de gérer la diversité générée par de tels croisements éloignés explique en grande partie le manque d'intérêt des sélectionneurs pour ces croisements.

Les marqueurs génétiques moléculaires sont à même de modifier cette situation. D'une part, en révélant la structure des pools génétiques tels que variétés traditionnelles et espèces sauvages, les marqueurs moléculaires permettent de choisir rationnellement un nombre limité de géniteurs parmi le grand nombre existant. Utilisées depuis les années 70, les techniques d'électrophorèse d'isozymes (dont l'intérêt n'est limité principalement que par le nombre réduit de marqueurs révélables), ont permis de faire largement progresser cet aspect. D'autre part, les marqueurs moléculaires permettent de faciliter la sélection des caractères utiles et le rejet du matériel génétique non désiré après croisement. L'idée de l'utilisation de marqueurs génétiques, sans intérêt en eux-mêmes mais liés génétiquement à des caractères sélectionnés plus difficiles à observer, est plus ancienne que la découverte de l'ADN mais elle n'est devenue opérationnelle que récemment, après la mise au point des techniques de

révélation du polymorphisme de restriction (RFLP) de l'ADN qui permet l'élaboration de cartes génétiques saturées. Une telle carte à haute densité (500 à 1 000 marqueurs) est en cours de développement à l'Université Cornell aux Etats-Unis. Le croisement interspécifique entre le riz cultivé, *Oryza sativa*, et une espèce sauvage africaine, *Oryza longistaminata* s'est révélé être le mieux approprié à l'obtention de cette carte. Il a été prouvé qu'il est possible d'utiliser cette carte pour encadrer des marqueurs moléculaires des gènes particulièrement intéressants à transférer entre variétés. Plusieurs laboratoires travaillent à prolonger cette carte génétique par une carte physique du génome du riz en utilisant l'électrophorèse en champ pulsé et le clonage de gros fragments d'ADN.

L'élaboration de cartes génétiques est à associer aux possibilités de transformation génétique par de l'ADN exogène qui permettront dans un avenir proche de transférer du matériel génétique entre organismes complètement isolés sexuellement; ces travaux devraient déboucher sur le clonage des gènes d'intérêt agronomique mais dont on ne connaît pas la fonction biochimique précise, en ouvrant la possibilité de leur mutagenèse dirigée et de leur transfert rapide. Parmi les plantes utiles, le riz associe le caractère unique d'être d'une importance économique énorme tout en ayant un génome relativement petit, ce qui devrait notablement faciliter le travail de cartographie physique et de clonage de gènes; finalement, après avoir été longtemps négligé par la recherche fondamentale, le riz est en passe de devenir une plante modèle en biologie moléculaire!

C'est cependant sur la variabilité génétique naturelle que l'on doit encore baser la sélection de la plupart des caractères d'intérêt agronomique et l'étude de l'évolution montre les voies naturelles de valorisation de la diversité génétique. Les marqueurs du RFLP de l'ADN chloroplastique et mitochondrial sont de puissants outils permettant de compléter les données obtenues au niveau isozymique et RFLP de l'ADN nucléaire dans la caractérisation des relations phylogénétiques entre

Fonds Documentaire IRD



010025038

Fonds Documentaire IRD

Cote : B\* 25038

EX : unific

formes de riz sauvage et cultivé. Il ressort que les complémentations entre formes ou espèces éloignées ont joué un grand rôle dans l'évolution naturelle. Transposé à la théorie de la sélection, il s'agit des transgressions, qui sont observées assez fréquemment par les sélectionneurs de riz. A l'avenir, la mise en

œuvre de croisements éloignés ainsi que la recherche de transgressions favorables devraient être favorisées par l'emploi généralisé de cartes génétiques saturées en marqueurs et par la possibilité de choisir un nombre limité de géniteurs.

### Molecular markers and rice improvement

Although based on genetics theory, modern plant breeding so far has been the continuation of a traditional process of spontaneous hybridization and direct selection. The advent of molecular markers mapped in unlimited number on the chromosomes is expected to modify plant breeding drastically, particularly in rice, for the following reasons: they allow the breeder to choose a limited number of basic progenitors by sorting out phylogenetic relationships; they allow constitution of genetic maps

with a high density of markers that can be used to tag genes or quantitative trait loci; and ultimately, they allow physical mapping of the genome with the potential of cloning genes of interest without knowing their specific function. Because of its relatively small size and its economic importance, rice is becoming a plant model for fundamental molecular biology. New perspectives are thus open to rice breeding. However, it is stressed that for most characters, breeders will still have to rely on the

diversity of natural genetic resources. The new technology should facilitate their evaluation and use. Evolutionary studies suggest that genetic transgressions play an important part in the evolution of new forms or species of wild rice. Consequently, the use of genetic resources should not be restricted to those characters that are evident in the wild species; rather, the attainment of transgressive variation should be rationalized.

### Marcadores moleculares y el mejoramiento del arroz

Aunque basada en la teoría genética, la fitogenética moderna ha sido hasta ahora la continuación de un proceso tradicional de hibridación espontánea y selección directa. Se prevé que la introducción de los marcadores moleculares trazados en número ilimitado en los cromosomas modificará radicalmente la fitogenética, en particular del arroz, ya que permiten escoger un número ilimitado de progenitores básicos seleccionando relaciones filogenéticas; permiten establecer mapas genéticos con una alta densidad de marcadores que pueden

utilizarse para identificar genes o *loci* característicos cuantitativos; por último, hacen posible trazar un mapa físico del genoma con la perspectiva de clonación de genes de interés sin una función específica conocida. Por su tamaño relativamente pequeño y por su importancia económica, el arroz se está convirtiendo en una planta modelo para la biología molecular fundamental. Se abren así nuevas perspectivas para el cultivo del arroz. Sin embargo, se subraya que para la mayor parte de las características hay que basarse todavía en la diversidad de los

recursos genéticos naturales. La nueva tecnología facilitaría su evaluación y su uso. Los estudios sobre la evolución del arroz sugieren que las transgresiones genéticas desempeñan un papel importante en la aparición de nuevas formas o especies de arroz silvestre. En consecuencia, el uso de los recursos genéticos no debería restringirse a las características que se manifiestan en las especies silvestres, sino que debería racionalizarse la obtención de variaciones transgresivas.

SECOND

D ?

1 9 9 1

Vol. 40

ISSN 0538-9550

INTERNATIONAL

**RICE**

COMMISSION

**NEWSLETTER**

**BULLETIN**

DE LA COMMISSION

INTERNATIONALE

**DU RIZ**

**NOTICIARIO**

DE LA COMISION

INTERNACIONAL

**DEL ARROZ**

# Contents

## Table des matières

### Indice

Technical Editor/Rédacteur technique/Editor técnico:  
Trinh Tôn Thât, AGP, FAO, Rome

The *International Rice Commission* (IRC), which works within the framework of FAO, was established on 4 January 1949 with the object of promoting national and international action in respect of production, conservation, distribution and consumption of rice. Matters relating to trade are outside the purview of the Commission.

Membership of the Commission is open to all FAO Member Nations and Associate Members who accept the constitution of the IRC. The present membership of the Commission is 57 and represents all the rice-growing regions of the world.

The Commission keeps under review the scientific, technical and economic problems relating to rice, encourages and coordinates research, organizes (where necessary) cooperative projects and reports to the member countries and the Director-General of FAO on appropriate action to be taken in furthering its objectives.

La *Commission internationale du riz* (CIR), qui opère dans le cadre de la FAO, a été créée le 4 janvier 1949 afin de promouvoir des actions nationales et internationales en matière de production, de conservation, de distribution et de consommation du riz. Les questions de commerce ne sont pas de son ressort.

La Commission est ouverte à tous les Etats Membres et Membres associés de la FAO qui acceptent son acte constitutif. Elle compte actuellement 57 membres représentant toutes les régions rizicoles du monde. La Commission traite des problèmes scientifiques, techniques et économiques relatifs au riz; elle encourage et coordonne les recherches, organise le cas échéant des projets coopératifs et fait rapport aux Etats Membres ainsi qu'au Directeur général de la FAO sur les mesures à prendre pour réaliser ses objectifs.

La *Comisión Internacional del Arroz* (CIA) se creó, dentro del marco de la FAO, el 4 de enero de 1949. Su objeto es promover la actividad nacional e internacional en el campo de la producción, la conservación, la distribución y el consumo de arroz. Las cuestiones de comercio quedan fuera de su ámbito de acción.

Pueden ser miembros de ella todos los Estados Miembros y Miembros Asociados de la FAO que acepten la constitución de la Comisión. En la actualidad cuenta 57 miembros, que representan todas las regiones arroceras del mundo.

La Comisión sigue de cerca todos los problemas científicos, técnicos y económicos relativos al arroz, fomenta y coordina las investigaciones, organiza en caso necesario proyectos cooperativos, e informa a los Estados Miembros y al Director General de la FAO sobre las medidas que son necesarias para facilitar el logro de sus objetivos.

Articles are in English, French or Spanish with summaries in the other two languages.

Les articles sont en anglais, français ou espagnol, avec résumés dans les deux autres langues.

Los artículos son en inglés, francés o español, con resúmenes en las otras dos lenguas.

#### REVIEW ARTICLES ARTICLES ARTICULOS GENERALES

*G. Second et A. Ghesquière* 619  
**Marqueurs génétiques moléculaires et amélioration des riz** 1  
Molecular markers and rice improvement  
Marcadores moleculares y el mejoramiento del arroz

*T. Sasahara, T. Kayaba and S. Tsunoda*  
**Breeding for feed and fodder use of the whole rice plant** 3  
Sélection du riz pour son utilisation comme plante fourragère  
La selección del arroz para su utilización como planta forrajera

*H. Ikehasi*  
**Problems and potentials of hybrid rice breeding** 8  
Problèmes et potentiels de la sélection des riz hybrides  
Problemas y potencial de selección de arroces híbridos

#### PRODUCTION PROGRAMMES PROGRAMMES DE PRODUCTION PROGRAMAS DE PRODUCCION

*F. Armijos*  
**Situación del cultivo del arroz en el Ecuador** 11  
Rice production in Ecuador  
La producción rizicole en Equateur

*Denny Seecharan*  
**Rice programme in Trinidad and Tobago** 17  
Le programme rizicole à la Trinité-et-Tobago  
El programa del arroz en Trinidad y Tabago

#### NATIONAL RICE RESEARCH RECHERCHE NATIONALE SUR LE RIZ INVESTIGACION ARROCERA NACIONAL

*P. Guillot et A.P. Conesa*  
**Le Centre français du riz** 23  
The French Rice Centre  
El Centro Francés del Arroz

*M. Landaveri Porturas*  
**Programa de investigación sobre el cultivo del arroz en el Perú** 27  
Rice cultivation and research programme in Peru  
La production et le programme de recherche rizicoles au Pérou

#### RESEARCH AND APPLIED TECHNOLOGY RECHERCHE ET TECHNOLOGIE APPLIQUÉE DESARROLLO Y TECNOLOGIA APLICADA

*J. Taillebois*  
**Les riz hybrides F<sub>1</sub>: perspectives pour les climats méditerranéens** 33  
F<sub>1</sub> hybrid rice: perspectives for the Mediterranean climate  
Los híbridos F<sub>1</sub> del arroz: perspectivas para las regiones de clima mediterráneo

*G. Clément et M.Y. Coulibaly*  
**Amélioration du riz pluvial en Côte d'Ivoire: création variétale** 36  
Upland rice breeding in Côte d'Ivoire: varietal improvement  
La selección del arroz de secano en Côte d'Ivoire

*K. Gunathilagaraj and S. Chelliah*  
**Host plant resistance in rice to the white back planthopper, *Sogatella furcifera*** 40  
Résistance du riz, plante hôte de la cicadelle «à dos blanc», *Sogatella furcifera*  
Resistencia a la chicharrita «espalda blanca», *Sogatella furcifera*, en el arroz

*M.N. Ukwungwu and M.S. Alam*  
**Field resistance of rice cultivars to the gall midge *Orseolia oryzivora* in Nigeria** 42