



Identificación de Características y Genes Relevantes para Incrementar el Rendimiento en Arroz



¿Quiénes participan?

Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) y Federación Nacional de Arroceros (FEDEARROZ) – Colombia.

Objetivo

Generar herramientas para acelerar el mejoramiento de variedades con alto potencial de rendimiento bajo siembra directa y/o con adaptación a la variabilidad climática.

Resumen

En arroz existe una gran dificultad para obtener una ganancia genética en rendimiento; además, la producción se ha visto afectada por la variabilidad climática. Los fitomejoradores carecen de métodos confiables, económicos y eficientes para la selección de materiales tolerantes a estreses abióticos o con un alto potencial de rendimiento. La revolución en cuanto a conocimiento y metodologías en genómica ha permitido tener acceso al fondo genético de muchas variedades, sin embargo aún se tiene que asociar cada una de las regiones genéticas con características de interés para su uso en el mejoramiento de cultivos. En este contexto, optimizar el uso de la diversidad genética en diferentes condiciones climáticas y bajo siembra directa sigue siendo un gran reto para el mejoramiento genético en América Latina (Dingkuhn et al. 2015).

El crecimiento de la planta de arroz resulta de la interacción de procesos de diferente tipo (fisiológico, morfológico, bioquímico) (M.C. Rebolledo et al. 2012) que pueden estar relacionadas entre sí, tanto a nivel fisiológico (M. C. Rebolledo et al. 2012) como genético (Rebolledo et al. 2015). Este trabajo, llevado a cabo por un grupo interdisciplinario, consiste en formalizar estos procesos en características relevantes de la planta que reflejen la respuesta del rendimiento al ambiente, a través de cuatro pasos:

- Entender el ambiente (manejo y clima) al cual las variedades están expuestas. Con ensayos multi-ambientales y modelos de simulación mecanística (Pallas et al. 2013), se identificaron características que son potencialmente relevantes para incrementar el rendimiento en los ambientes y permiten dar una estabilidad al rendimiento frente a la variabilidad climática.
- Asociar las características de interés con variables de tipo fisiológico, morfológico o bioquímico que presentan menor interacción Genotipo x Ambiente.
- Desarrollar plataformas de fenotipado que permitan medir de una forma económica, rápida y precisa la característica de interés.
- Evaluar paneles de diversidad (indica o japónica), con las metodologías de fenotipado desarrolladas, con el fin de obtener un mínimo de 200 variedades caracterizadas por la variable de interés. Esto permite realizar estudios de asociación genética (GWAS, por su sigla en inglés), donde se encuentran genes o un conjunto de genes asociados a las características. De esta forma no solo se generan regiones genéticas con potencial para ser usadas como marcadores

moleculares, sino que también se busca el origen de las relaciones entre las características que pueden provenir de la presión de selección en los programas de mejoramiento o de la selección natural (Rebolledo et al. 2015) e imponen un reto a la hora de escoger una sola característica para ser implementada en el mejoramiento de variedades.



Próximos pasos

Los estudios multi-ambientales para definir las características del cultivo que permiten aumentar el potencial del rendimiento o disminuir la sensibilidad a la variabilidad climática se han concentrado en Colombia y se han realizado en conjunto con FEDEARROZ. Se espera poder extenderlo a otras zonas en América Latina y a otras variantes del manejo del cultivo (rotaciones con forrajes, soya, manejo de nitrógeno, agua) para así proponer marcadores moleculares y genotipos parentales que permitan acelerar el desarrollo de variedades adaptadas a ambientes específicos.

Referencias

- Dingkuhn, M. et al., 2015. Improving yield potential of tropical rice: Achieved levels and perspectives through improved ideotypes. *Field Crops Research*, pp.1–17. Available at: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0378429015300010>
- Pallas, B. et al., 2013. Using plant growth modeling to analyze C source-sink relations under drought: inter- and intraspecific comparison. *Frontiers in plant science*, 4 article (November), pp.1–13. Available at: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=3817663&tool=pmcentrez&rendertype=abstract> [Accessed December 9, 2013].
- Rebolledo, M. et al., 2015. Phenotypic and genetic dissection of component traits for early vigour in rice using plant growth modelling, sugar content analyses and association mapping. *Journal of Experimental Botany*, 66(18). Available at: <http://jxb.oxfordjournals.org/lookup/doi/10.1093/jxb/erv258>
- Rebolledo, M.C. et al., 2012. Developmental Dynamics and Early Growth Vigour in Rice. I. Relationship Between Development Rate (1/Phyllochron) and Growth. *Journal of Agronomy and Crop Science*, 198(5), pp.374–384. Available at: <http://doi.wiley.com/10.1111/j.1439-037X.2012.00528.x> [Accessed February 7, 2013].
- Rebolledo, M.-C. et al., 2012. Phenomics of rice early vigour and drought response: Are sugar related and morphogenetic traits relevant? *Rice*, 5(1), pp.22–45. Available at: <http://www.thericejournal.com/content/5/1/22> [Accessed February 7, 2013].

Información de contacto

María Camila Rebolledo, Fisiología de Arroz – CIAT m.c.rebolledo@cgiar.org
Fisiología de Arroz: Alexandra Peña a.pena@cgiar.org, Eliel Petro e.e.petro@cgiar.org, Sebastián Pinzón s.pinzon@cgiar.org y Carlos Eraso c.eraso@cgiar.org