

## สาขาเกษตรศาสตร์และชีววิทยา

## การวิเคราะห์ยีนที่ตอบสนองต่อการรับสารหนูในข้าวเจ้าและข้าวเหนียว

รองศาสตราจารย์ ดร. พัฒนา ศรีฟ้า ศูนย์

ภาควิชาพันธุศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ข้าวจัดเป็นพืชที่สำคัญทางเศรษฐกิจด้วยประชากรไทยและเอเชียบริโภคข้าวเป็นอาหารหลัก มีรายงานการตรวจสอบสารเคมีบนเมล็ดข้าวพบว่าเมล็ดข้าวมีการปนเปื้อนสารหนู (Arsenic, As) ที่รับมาจากดินชุ่มน้ำที่มีสารหนูในนาข้าว สารหนูจะถูกจับจากเซลล์รากส่งต่อผ่านระบบท่อลำเลียงน้ำ ไปยังส่วนต่างๆ และสะสมในเมล็ดข้าวในที่สุดด้วยระดับความเข้มข้นของสารที่สูงกว่าในดินหลายเท่าตัว สารหนูเป็นสารก่อมะเร็งที่จัดอยู่ใน Class I carcinogen โดย IARC ดังนั้นการรับประทานข้าวที่มีการสะสมของสารหนูในระดับสูงจะมีผลเสียร้ายแรงต่อสุขภาพและเสี่ยงต่อการเกิดมะเร็ง WHO กำหนดว่ามนุษย์ไม่ควรรับสารหนูเกิน 2 ไมโครกรัม ต่อน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม ต่อวัน ในปัจจุบันยังไม่มีข้อมูลของยีนที่เกี่ยวข้องกับการรับและลดความเป็นพิษของสารหนูในข้าวที่ปลูกเป็นการค้าในประเทศไทย เพื่อการศึกษาความแตกต่างของการตอบสนองทางพันธุกรรมต่อสารหนูที่ให้กับข้าวเจ้าหอมดอกมะลิ 105 ข้าวกล้องไรซ์เบอร์รี่ ข้าวเหนียว กข 6 และข้าวเหนียวแดง 71 โดยการโคลนยีนหลัก 4 ยีน ได้แก่ Arsenate reductase (AR), Glutathione reductase (GR), Glutathione synthase (GS) and Phytochelatins (PCs) จาก ข้าวหอมดอกมะลิ 105 และศึกษา ระดับความแตกต่างของยีนเหล่านั้นในข้าวทั้งสี่ชนิดที่ได้รับสารหนู ข้อมูลการตอบสนองของยีนในข้าวพันธุ์ต่างๆ จะช่วยให้นักปรับปรุงพันธุ์สามารถเลือกข้าวที่มีการตอบสนองต่อสารหนูในระดับต่ำสำหรับการปรับปรุงพันธุ์ข้าวเพื่อปลูกในพื้นที่ที่มีสารหนูในระดับสูงได้

### Investigation of Genes Response to Arsenic Uptake in *Oryza sativa* var. *indica* and *Oryza sativa* var. *glutinosa*

Rice is the most important crop of Thailand due to Thai and Asian people consume it as a main dish. However, the recent report on the examination of chemical residues on rice grain revealed that the rice grain has been contaminated with arsenic (As) uptake from the flood soil in paddy field containing As-contaminated water. As is absorbed by roots, transported to the different plant parts via vascular system and finally accumulated in the rice grain at levels several-fold higher than in the soil. As is classified as Class I carcinogen by IARC, therefore, the consumption of rice grain highly accumulated with As poses a serious health risk in cancer development. WHO recommends that the maximum daily intake of As is 2  $\mu\text{g}$  (kg body weight)<sup>-1</sup> day<sup>-1</sup>. Up to date, there has been no report on genes related to As uptake and detoxification in commercial Thai rice. To study the differences in genetic response to As-treated four different rice cultivars, *Oryza sativa* var. *indica* (Kao Hom Dok Mali 105, Riceberry and *Oryza sativa* var. *glutinosa* (Korkho #6 and Red sticky rice #71), four key genes including Arsenate reductase (AR), Glutathione reductase (GR), Glutathione synthase (GS) and Phytochelatins (PCs) are isolated from *Oryza sativa* var. *indica* (Kao Hom Dok Mali 105) and their gene expression levels in all four As-treated rice cultivars are investigated. The As gene response information of four rice cultivars from this study will lead the breeders to select the low response to As cultivar for developing rice varieties safer for cultivation in As-contaminated regions.