การตรวจหายีนที่สร้างโปรตีนที่มีฤทธิ์ยับยั้งไรโบโซมในพืชวงศ์ข้าว

นาย ธีระพรรณ เหลืองรุ่งทรัพย์
นาย ธีรัตถ์ เหลืองมั่นคง

โครงการพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาเภสัชศาสตรบัณฑิต
คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล
พ.ศ. 2548

IDENTIFICATION OF RIBOSOME INACTIVATING PROTEIN-ENCODING GENES IN THE POACEAE FAMILY

MR. TEERAPHUN LUANGRUNGSAP
MR. THEERUT LUANGMONKONG

A SPECIAL PROJECT SUBMITTED IN PARTIAL FULFILMENT
OF THE REQUIREMENT FOR
THE BACHELOR DEGREE OF SCIENCE IN PHARMACY
FACULTY OF PHARMACY
MAHIDOL UNIVERSITY

โครงการพิเศษ

เรื่อง การตรวจหายีนที่สร้างโปรตีนที่มีฤทธิ์ยับยั้งไรโบโซมในพืชวงศ์ข้าว

.....

(นาย ธีระพรรณ เหลืองรุ่งทรัพย์)

.....

(นาย ธีรัตถ์ เหลืองมั่นคง)

.....

(ผศ.ดร. วิเชษฐ์ ลีลามานิตย์)

อาจารย์ที่ปรึกษา

บทคัดย่อ
การตรวจหายีนที่สร้างโปรตีนที่มีฤทธิ์ยับยั้งไรโบโซมในพืชวงศ์ข้าว

ธีระพรรณ เหลืองรุ่งทรัพย์, ธีรัตถ์ เหลืองมั่นคง
อาจารย์ที่ปรึกษา: วิเชษฐ์ ลีลามานิตย์
ภาควิชาชีวเคมี คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล
คำสำคัญ: ยีน, โปรตีนที่มีฤทธิ์ยับยั้งไรโบโซม, พืชวงศ์ข้าว

โปรตีนที่มีฤทธิ์ยับยั้งไรโบโซม (Ribosome inactivating proteins) สามารถพบได้ในพืชหลายชนิด เช่น โปรตีนไรซิน (Ricin) ในละหุ่ง โปรตีนแมพ (MAP30) ในมะระ โปรตีนเอบริน (Abrin) ในมะกล่ำตาหนู เป็นต้น โดยโปรตีนนี้จะทำงานเป็น RNA *N*-glycosidase จึงมีผลยับยั้งการทำงานของไรโบโซม ทำให้ไม่สามารถสังเคราะห์โปรตีนได้ ซึ่งพืชจะสร้างโปรตีนชนิดนี้ออกมาเพื่อต่อต้านการติดเชื้อต่างๆ ในปัจจุบันได้มีการศึกษาถึงโปรตีนในกลุ่มนี้อย่างมากมาย เช่น การหาโปรตีนใหม่ๆ ที่มีฤทธิ์ทางชีวภาพ การหาโครงสร้างสามมิติของโปรตีนและมีการนำโปรตีนมาทดสอบฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาต่างๆ เช่น ฤทธิ์ในการต้านเชื้อไวรัส แบคทีเรียและเชื้อรา รวมถึงฤทธิ์ในการต้านเซลล์มะเร็ง การศึกษาความสัมพันธ์และการกระจายของยีนในพืชต่างๆ จะทำให้เข้าใจถึงความคล้ายคลึงและวิวัฒนาการของพืชที่มียีนที่ทำหน้าที่สร้างโปรตีนที่มีฤทธิ์ยับยั้งไรโบโซม ซึ่งจะช่วยให้เข้าใจถึงบทบาทและหน้าที่ของโปรตีนนี้ ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการนำความรู้มาพัฒนาและประยุกต์ใช้ในอนาคต

ในการตรวจหายีนที่ทำหน้าที่สร้างโปรตีนที่มีฤทธิ์ยับยั้งไรโบโซมในพืชวงศ์ข้าว ได้แก่ หญ้าคา *(Imperata cylindrica)* อ้อยแดง *(Saccharum officinarum)* และตะไคร้หอม (*Cymbopogon winteranius*) จากการศึกษาพบว่าลำดับเบสของชิ้นส่วนยีนที่ได้จากเทคนิคพีซีอาร์ (Polymerase Chain Reaction, PCR) และการวิเคราะห์หาลำดับดีเอ็นเอของอ้อยและหญ้าคานั้นมีความคล้ายคลึงกับพืชอื่นในวงศ์ข้าว คือ ข้าวเจ้า (*Oryza sativa*) ข้าวบาร์เลย์ (*Hordeum vulgare*) และข้าวสาลี (*Triticum aestivum*) จึงสามารถสรุปได้ว่า อ้อยและหญ้าคานั้นน่าจะมียีนที่ทำหน้าที่สร้างโปรตีนที่มีฤทธิ์ยับยั้งไรโบโซม

Abstract

Identification of Ribosome Inactivating Protein-Encoding Genes in the Poaceae Family

Teeraphun Luangrungsap, Theerut Luangmonkong

Project advisor: Wichet Leelamanit

Department of Biochemistry, Faculty of Pharmacy, Mahidol University

Keyword: Gene, Ribosome-inactivating proteins, Poaceae

Ribosome inactivating proteins (RIPs) have been reported in many plants such as Ricin protein from castor bean (*Ricinus communis*), MAP30 from bitter cucumber (*Momordica charantia*) and Abrin protein from crab's eye vile (*Abrus precatorius*). RIPs are an RNA *N*-glycosidase that depurinates the glycosidic bond of rRNA, thus damaging ribosomes and arresting protein synthesis. The plants produce these proteins to protect themselves from bacterial, viral and fungal infections. Now, many studies aim to find the novel proteins, the three dimensional structures of the proteins, and their biological activities including antiviral and anticancer properties. The study about relationship and distribution of RIPs in many plants implies that there is abundant distribution of the proteins in nature. Therefore, we can use these results to assess the new protein.

In this study, we have identified Ribosome inactivating protein-encoding genes in the Poaceae family such as sugar cane *(Saccharum officinarum*), cogon grass *(Imperata cylindrica*) and citronella grass (*Cymbopogon winteranius*). We found that using Polymerase Chain Reaction (PCR) technique and DNA sequencing analysis, many RIPs-like encoding genes were investigated in sugar cane and cogon grass and their sequences were homologous to those of rice (*Oryza sativa*), barley (*Hordeum vulgare*) and wheat (*Triticum aestivum*). Our results proved that these plants possibly consist of several novel proteins that can be potentially developed as therapeutic agents.