



มหาวิทยาลัยมหิดล
ปัญญาแห่งแผ่นดิน

งานสารสนเทศงานวิจัย กองบริหารงานวิจัย
สำนักงานอธิการบดีมหาวิทยาลัยมหิดล
โทร. 02-849-6241-6 โทรสาร 02-849-6247
E-mail : dircopra@mahidol.ac.th

Tungngoen K., Viboonjun U., Kongsawadworakul P., Katsuhara M., Julien J.L., Sakr S., Chrestin H. and Narangajavana J. (2011) Hormonal treatment of the bark of rubber trees (*Hevea brasiliensis*) increases latex yield through latex dilution in relation with the differential expression of two aquaporin genes. J. Plant Physiol. 168 (3): 253-262. (February 2011)
(Impact Factor = 2.500) (source : Journal Citation Reports, 2009)

การกระตุ้นรอยกรีดที่เปลือกต้นยางพาราด้วยฮอร์โมนสามารถทำให้ผลผลิตยางเพิ่มขึ้นโดยการเกิดการแสดงออกที่แตกต่างกันของยีนที่แปลรหัสเป็นโปรตีนส่งผ่านน้ำ aquaporins 2 ชนิด

ยางธรรมชาติสังเคราะห์ในท่อน้ำยางที่เรียงตัวอยู่ในเนื้อเยื่ออ่อนถัดเข้ามาจากเปลือกของต้นยางพารา เมื่อมีการกรีดต้นยางพารา น้ำยางจะไหลออกมาด้วยแรงดันของเนื้อเยื่อบริเวณท่อน้ำยางนั้น เนื่องจากท่อน้ำยางไม่มีช่องระหว่างเซลล์ ที่เรียกว่า plasmodesmata ดังนั้นการไหลของอนุภาคต่างๆในท่อน้ำยางจะเกิดจาก water influx ภายในท่อน้ำยาง มีรายงานว่า Auxins / abscisic acid (ABA) / salicylic acid (SA) และ ethylene สามารถกระตุ้นผลผลิตน้ำยางได้ นักวิจัยกลุ่มนี้ได้เคยรายงานการค้นพบว่า มี aquaporin 3 ชนิดที่แสดงออกแตกต่างกันเมื่อต้นยางพาราถูกกระตุ้นด้วย ethylene โดยรายงานที่ *HbPIP2;1* มีการแสดงออกมากขึ้นในท่อน้ำยางและ บริเวณเนื้อเยื่อรอบๆท่อน้ำยาง ในขณะที่ *HbTIP1;1* มีการแสดงออกมากขึ้นในท่อน้ำยาง แต่กลับลดลงในบริเวณเนื้อเยื่อรอบๆท่อน้ำยาง ซึ่งตรงข้ามกับ *HbPIP1;1* ที่มีการแสดงออกลดลงทั้งในท่อน้ำยางและ บริเวณเนื้อเยื่อรอบๆท่อน้ำยาง ในการศึกษานี้พบว่า *HbPIP2;1* และ *HbTIP1;1* มีการแสดงออกเมื่อถูกกระตุ้นด้วย auxin, ABA และ SA ในรูปแบบเดียวกับเมื่อถูกกระตุ้นด้วย ethylene ในขณะที่การแสดงออกของ *HbPIP1;1* ถูกกระตุ้นได้ด้วย auxin แต่กลับไม่เปลี่ยนแปลงเมื่อถูกกระตุ้นด้วย ABA หรือ SA ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ลำดับเบสของ *HbPIP1;1* promoter region พบ ethylene และ auxin responsive elements และประสิทธิภาพที่ต่ำของ *HbPIP1;1* ในการส่งผ่านน้ำ ทำให้ water conductance ใน plasmalemma สูง ได้ถูกยืนยันในการทดลองใช้ *Xenopus oocytes* ซึ่งทำให้สามารถสรุปได้ว่า เมื่อต้นยางถูกกระตุ้นด้วยฮอร์โมนต่างๆ *HbPIP2;1* และ *HbTIP1;1* น่าจะมีบทบาทหลักในการควบคุมการไหลของน้ำยาง รายงานนี้ เสนอว่า ระบบการไหลของน้ำระหว่างท่อน้ำยางกับเซลล์เนื้อเยื่อบริเวณท่อน้ำยาง น่าจะมีบทบาทเกี่ยวกับการไหลของน้ำยางในท่อน้ำยาง เมื่อถูกกรีดหลังการถูกกระตุ้นด้วยด้วยฮอร์โมนต่างๆ โดยระบบการไหลของน้ำระหว่างท่อน้ำยางกับเซลล์เนื้อเยื่อบริเวณท่อน้ำยาง น่าจะเป็นตัวควบคุมความดันภายในเซลล์ของเนื้อเยื่อบริเวณท่อน้ำยาง ความเข้มข้นของน้ำยางในท่อน้ำยาง และ ช่วงเวลาการไหลของน้ำยาง ที่ส่งผลถึงผลผลิตปริมาณน้ำยาง

ติดต่อขอรายละเอียดเพิ่มเติม



หัวหน้าโครงการ

ชื่อ

ดร. จิตพร จิตพร

ภาควิชาพฤกษศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยมหิดล ถนนพหลโยธิน กรุงเทพมหานคร 10400

โทร

02-2015293

Email

scipw@mahidol.ac.th



ผู้ร่วมวิจัย

ชื่อ

ดร. จิตพร จิตพร

ภาควิชาพฤกษศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยมหิดล ถนนพหลโยธิน กรุงเทพมหานคร 10400

โทร

02-2015293

Email

scipw@mahidol.ac.th



ผู้ร่วมวิจัย

ชื่อ

ดร. จิตพร จิตพร

ภาควิชาพฤกษศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยมหิดล ถนนพหลโยธิน กรุงเทพมหานคร 10400

โทร

02-2015235

Email

scusm@mahidol.ac.th

Mahidol University Research Excellence

Research Management and Development
Office of the President

Tel : 02-849-6241-6 Fax : 02-849-6247

E-mail : dircopra@mahidol.ac.th



MAHIDOL UNIVERSITY
Wisdom of the Land

Tungngoen K., Viboonjun U., Kongsawadworakul P., Katsuhara M., Julien J.L., Sakr S., Chrestin H. and Narangajavana J. (2011) Hormonal treatment of the bark of rubber trees (*Hevea brasiliensis*) increases latex yield through latex dilution in relation with the differential expression of two aquaporin genes. J. Plant Physiol. 168 (3): 253-262. (February 2011)
(Impact Factor = 2.500) (source : Journal Citation Reports, 2009)

Natural rubber is synthesized in laticifers in the inner liber of the rubber tree (*Hevea brasiliensis*). Upon bark tapping, the latex is expelled due to liber turgor pressure. The mature laticifers are devoid of plasmodesmata; therefore a corresponding decrease in the total latex solid content is likely to occur due to water influx inside the laticifers. Auxins and ethylene used as efficient yield stimulants in mature untapped rubber trees, but, bark treatments with abscisic acid (ABA) and salicylic acid (SA) could also induce a transient increase latex yield. We recently reported that there are three aquaporin genes, *HbPIP2;1*, *HbTIP1;1* and *HbPIP1;1*, that are regulated differentially after ethylene bark treatment. *HbPIP2;1* was up-regulated in both the laticifers and the inner liber tissues, whereas *HbTIP1;1* was up-regulated in the latex cells, but very markedly down-regulated in the inner liber tissues. Conversely, *HbPIP1;1* was down-regulated in both tissues. In the present study, *HbPIP2;1* and *HbTIP1;1* showed a similar expression in response to auxin, ABA and SA, as seen in ethylene stimulation, while *HbPIP1;1* was slightly regulated by auxin, but neither by ABA nor SA. The analysis of the *HbPIP1;1* promoter region indicated the presence of only ethylene and auxin responsive elements. In addition, the poor efficiency of this *HbPIP1;1* in increasing plasmalemma water conductance was confirmed in *Xenopus oocytes*. Thus, an increase in latex yield in response to all of these hormones was proposed to be the major function of aquaporins, *HbPIP2;1* and *HbTIP1;1*. This study emphasized that the circulation of water between the laticifers and their surrounding tissues that result in latex dilution, as well as the probable maintenance of the liber tissues turgor pressure, favor the prolongation of latex flow.

For More Information



Name (PI) : Assoc. Prof. Dr. Janinya Narangajavana
Address : Dept. of Biotechnology, Fac. of Science,
Mahidol Univ. Rama 6 Road, Bangkok 10400
Tel : 02-2015319
Email : scjnr@mahidol.ac.th



Name : Dr. Parida Kongsawadworakul
Address : Dept. of Plant Science, Fac. of Science,
Mahidol Univ. Rama 6 Road, Bangkok 10400
Tel : 02-2015293
Email : scpkw@mahidol.ac.th



Name : Dr. Udechira Viboonjun
Address : Dept. of Plant Science, Fac. of Science,
Mahidol Univ. Rama 6 Road, Bangkok 10400
Tel : 02-2015235
Email : scusm@mahidol.ac.th