



โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ
สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี (อพ.สธ.)

พืชอนุรักษ์ อพ.สธ.



ยางนา

(*Dipterocarpus alatus* Roxb. ex G.Don.)

แนวทางการดำเนินงานอนุรักษ์และพัฒนาการใช้ประโยชน์จากพืชอนุรักษ์ อพ. สธ.
ยางนา (*Dipterocarpus alatus* Roxb. ex G. Don)

สารบัญ

	หน้า
สรุปแนวทางการดำเนินงานอนุรักษ์และพัฒนาการใช้ประโยชน์ จากพืชอนุรักษ์ยางนา อพ. สธ.	1
วิธีการดำเนินงานของคณะกรรมการอนุรักษ์และพัฒนาการใช้ประโยชน์จากพืชยางนา	2
แผนภาพแนวทางการอนุรักษ์และใช้ประโยชน์ยางนา	3
การวิจัยยางนาแบบบูรณาการเพื่ออนุรักษ์พันธุ์พืช อพ. สธ. และศึกษาหาค่าศักยภาพในการนำมาใช้ประโยชน์	4
โครงการวิจัยยางนาแบบบูรณาการ เพิ่มเติม (ปี 2559 เป็นต้นไป)	6
การทบทวนวรรณกรรม	9
การดำเนินงานวิจัยที่ผ่านมา และแผนงานที่จะดำเนินการต่อไป	17
ตัวอย่างการวิจัยสำรวจและการใช้ประโยชน์จากไม้ยางนา	39
ภาคผนวก	56
ก. คำสั่งมหาวิทยาลัยขอนแก่น ที่ 8022/2558 เรื่องแต่งตั้งคณะกรรมการอนุรักษ์และพัฒนาการใช้ประโยชน์จากพืชยางนา	57

สรุปแนวทางการดำเนินงานอนุรักษ์และพัฒนาการใช้ประโยชน์ จากพืชอนุรักษ์ยางนา อพ สธ.



คณะทำงานการอนุรักษ์และพัฒนาการใช้ประโยชน์จากพืชยางนา ได้ดำเนินการวางแผนงานและแนวทางการดำเนินงาน ประกอบด้วย 3 กรอบแนวคิดในการดำเนินการ คือ

1. กรอบการเรียนรู้ทรัพยากร ได้แก่

1.1 การสำรวจ เก็บรวบรวมพันธุ์ยางนา

หน่วยงาน ร่วมกับองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น

กิจกรรม สำรวจ เก็บรวบรวมพันธุ์กรรมพืช

รวบรวมองค์ความรู้ ภูมิปัญญา

รวบรวมวัฒนธรรมที่เกี่ยวข้องกับการใช้ประโยชน์ของยางนา

จัดทำฐานข้อมูล

1.2 การปลูกรักษาพันธุ์กรรมยางนา

หน่วยงาน ร่วมกับองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น

กิจกรรม สร้างแหล่งรวบรวมพันธุ์ในท้องที่ต่างๆ

คัดเลือกและขยายพันธุ์ที่มีศักยภาพ

จัดการพื้นที่ เพื่อรวบรวมและทดสอบพันธุ์

ศึกษาวิจัยด้านเขตกรรม

ศึกษาวิจัยด้านเทคโนโลยีชีวภาพเพื่อช่วยในการขยายพันธุ์และเก็บรักษาพันธุ์

2. กรอบการใช้ประโยชน์ ได้แก่

2.1 การอนุรักษ์และใช้ประโยชน์พันธุ์กรรม

กิจกรรม การศึกษาวิจัยการจัดจำแนกทางพฤกษศาสตร์สรีรวิทยาชีววิทยาการสืบพันธุ์

งานจำแนกลายพิมพ์ดีเอ็นเอโดยเทคนิคทางชีววิทยาโมเลกุล

การศึกษาด้านการเขตกรรม (การเจริญเติบโตการบริหารจัดการการให้ผลผลิต การเก็บเกี่ยว เป็นต้น)

การศึกษาด้านการเพาะขยายพันธุ์ในสายพันธุ์ที่ถูกคัดเลือกมาเพื่อใช้ประโยชน์ในด้านต่างๆ

การศึกษาด้านสารสำคัญทางการแพทย์หรือพลังงาน

การศึกษาด้านการใช้ประโยชน์ด้านเวชสำอาง ผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง

การศึกษาด้านการกำหนดพื้นที่เป้าหมายที่มีความเหมาะสมเพื่อให้มีกิจกรรมเสริมรายได้จากการใช้ประโยชน์จากยางนา

การศึกษาด้านการทำให้ผลผลิตและผลิตภัณฑ์คุณภาพมาตรฐานตามหลักเกณฑ์สากล เช่น GLP GMP และ GCP เป็นต้น

2.2 งานศูนย์ข้อมูลพันธุ์กรรม

กิจกรรม การจัดทำฐานข้อมูลพันธุ์กรรมยางนา โดยใช้ข้อมูลจากกรอบการเรียนรู้ทรัพยากร และกรอบการใช้ประโยชน์เพื่อเป็นข้อมูลนำไปสู่การวางแผนพัฒนาพันธุ์

งานวางแผนพัฒนาพันธุ์ยางนาโดยนำข้อมูลจากฐานข้อมูลพันธุ์กรรมมาดำเนินการ
วิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูล
การศึกษาวิจัยการวางแผนการปรับปรุงพันธุ์กรรมยางนาให้สอดคล้องกับ
วัตถุประสงค์และเป้าหมายของการใช้ประโยชน์เช่นเครื่องสำอางโดย
ความร่วมมือของหน่วยงานที่ร่วมสนองพระราชดำริที่มีความเชี่ยวชาญใน
ด้านต่างๆมาวิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูลที่มีและวางแผนร่วมกัน

3. กรอบการสร้างจิตสำนึก ได้แก่

3.1 การสนับสนุนการอนุรักษ์พันธุ์กรรมยางนา

กิจกรรม การร่วมรณรงค์และการให้ความรู้ด้านยางนาประชาชนในท้องถิ่นที่มีความพร้อม
และสนใจ
การพัฒนาศูนย์การเรียนรู้เรื่องยางนาจัดเป็นแหล่งศึกษาดูงานฝึกอบรมรวมถึงการ
ใช้ประโยชน์อื่นๆ
การส่งเสริมและสนับสนุนหน่วยงานทางการศึกษา ให้พัฒนาเป็น รายวิชาสอน เช่น
วิชาการอนุรักษ์และใช้ประโยชน์พืชยางนา
การส่งเสริมและสนับสนุนหน่วยงานทางการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์
การสนับสนุนการทำสื่อ หนังสือ คู่มือ หรือสารคดีเกี่ยวกับยางนา เพื่อเผยแพร่
ความรู้ด้านต่างๆของยางนาให้แก่ประชาชนทั่วไป

3.2 การประยุกต์ใช้ส่วนต่างๆของยางนา ให้เป็นประโยชน์ ในเชิงอนุรักษ์

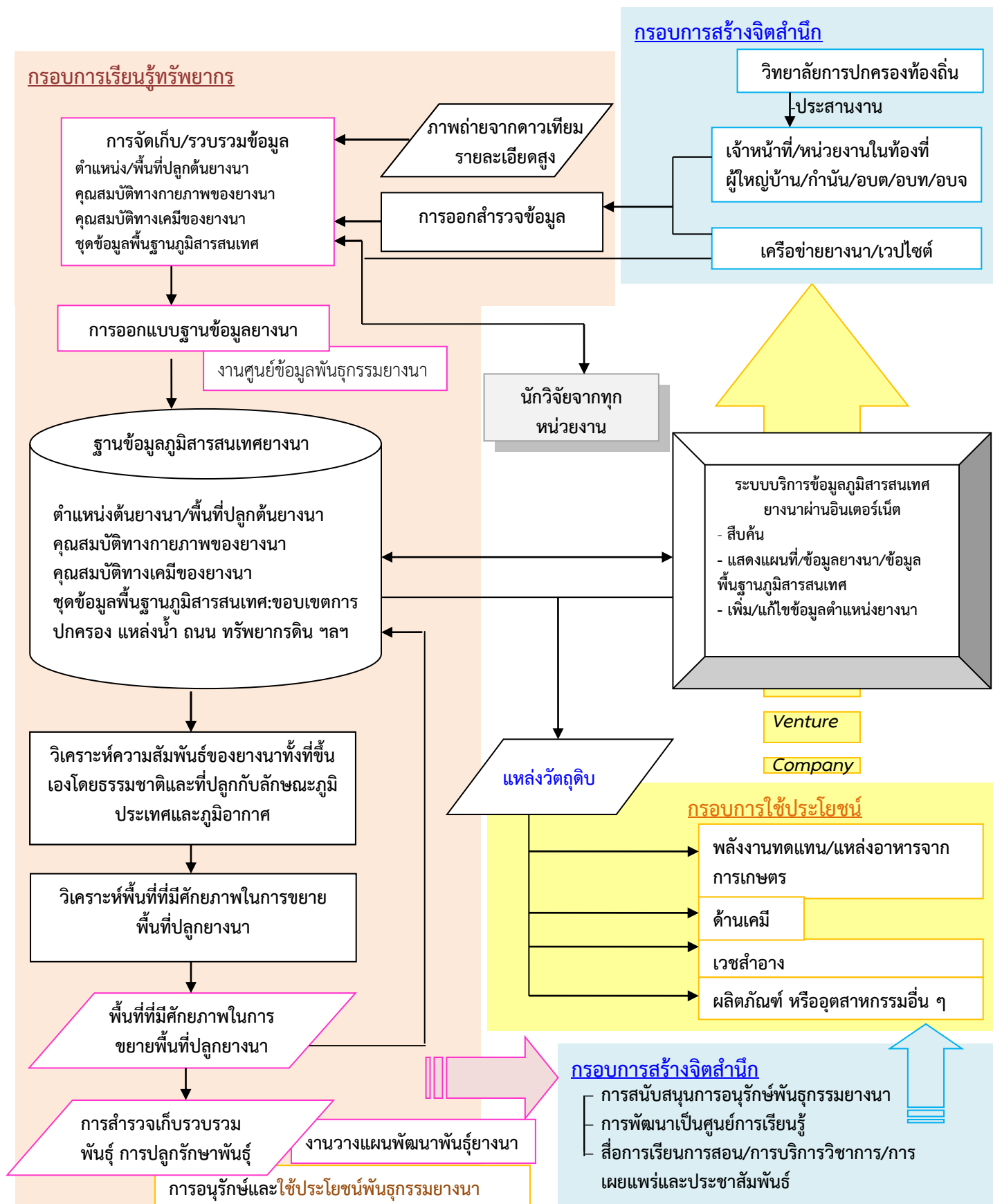
กิจกรรม สนับสนุนงานการศึกษาวิจัย ที่นำไปสู่การขึ้นทะเบียน จดอนุสิทธิบัตร) ทรัพย์สิน
ทางปัญญา เช่น เครื่องสำอาง หรือด้านพลังงาน เป็นต้น
ดำเนินหรือประสานงาน ให้คำปรึกษา สนับสนุนงานของคณะทำงาน เกี่ยวกับแหล่ง
ทุนต่างๆ
แต่ละหน่วยงานที่สนองพระราชดำริของคณะทำงานจัดทำโครงการและแผนปฏิบัติ
การเข้าสู่แผนแม่บท อพ.สธ. ของหน่วยงานนั้นๆและนำเข้าการประชุม
ของคณะทำงานการอนุรักษ์และพัฒนาการใช้ประโยชน์จากยางนาเพื่อ
รับทราบแนวทางการทำงานศึกษาวิจัยต่างๆไปในแนวทางตามกรอบแผน
แม่บทของอพ.สธ. หลังจากนั้นอพ.สธ. จะจัดทำหนังสือสนับสนุนไปยังแหล่ง
ทุนต่างๆต่อไป

วิธีการดำเนินงานของคณะทำงานอนุรักษ์และพัฒนาการใช้ประโยชน์จากพืชยางนา

เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ของการดำเนินงาน คณะทำงานฯ จะดำเนินการดังต่อไปนี้

1. มีการประชุมคณะทำงานอย่างสม่ำเสมอเพื่อรับทราบความก้าวหน้าในการดำเนินงานตามโครงการที่วางไว้
2. มีการตรวจเอกสารถึงงานเดิมที่มีอยู่แล้วในแต่ละปี ติดตามความก้าวหน้าและให้มีการดำเนินงานต่อยอด
3. คณะทำงานฯมาจากหลายหน่วยงานที่ร่วมสนองพระราชดำริ อพ.สธ. แต่ละหน่วยงานมีศักยภาพมีนักวิจัยนักวิชาการผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความเชี่ยวชาญและมีความรู้ในด้านต่างๆมาจัดตั้งทีมงานโดยแต่ละทีมงานมีวัตถุประสงค์และขอบข่ายการทำงานอย่างชัดเจนไม่ทับซ้อนแต่ช่วยเหลือ หรือสนับสนุนกัน

แผนภาพแนวทางการอนุรักษ์และใช้ประโยชน์ยางนา



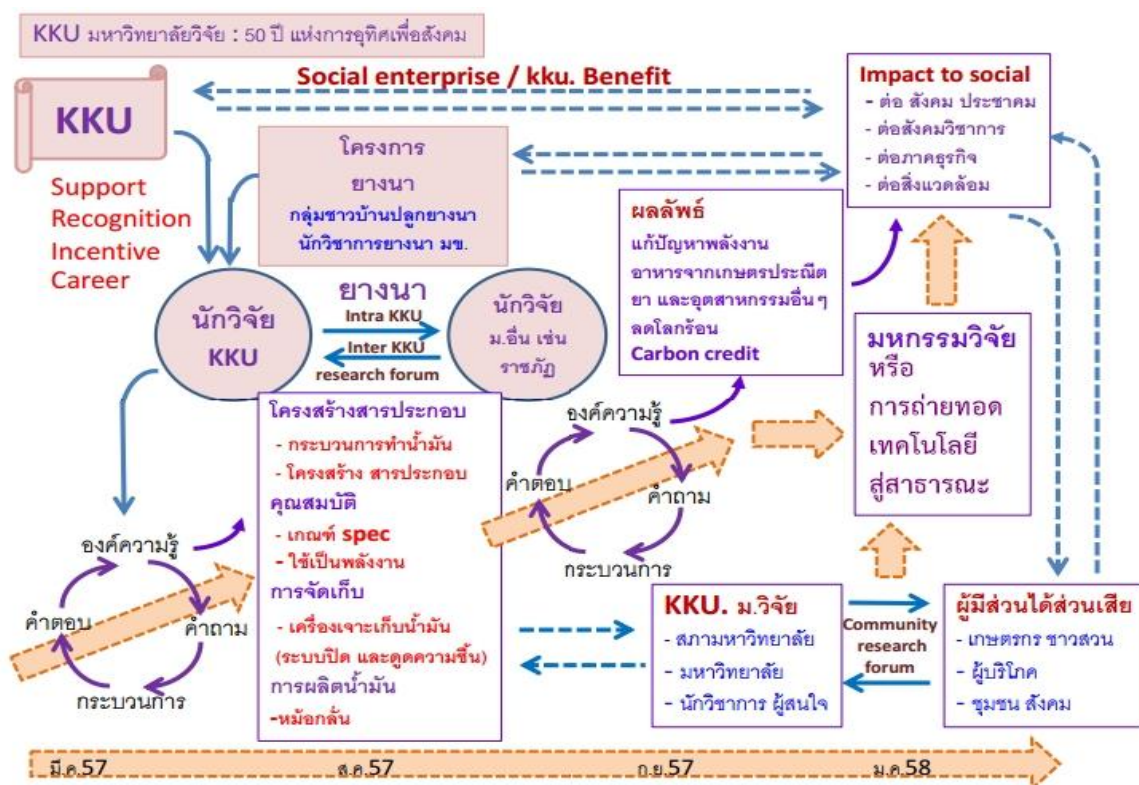
การวิจัยยางนาแบบบูรณาการเพื่ออนุรักษ์พันธุ์พืช อพ. สธ. และศึกษาหาคักยภาพในการนำมาใช้ประโยชน์

ยางนา หรือ *Dipterocarpus alatus* Roxb. ex G. Don เป็นไม้ยืนต้นขนาดใหญ่ที่พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวฯ ทรงสนพระราชหฤทัยมาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2504 เมื่อครั้งเสด็จพระราชดำเนินไปแปรพระราชฐาน ณ พระที่นั่งไกลกังวล อำเภอกัวหิน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ผ่านป่ายางนาสูงใหญ่สองข้างทางของถนนเพชรเกษม ช่วงอำเภอกำแพง จังหวัดเพชรบุรี โดยมีพระราชปรารภด้วยทรงห่วงในสถานการณ์ของไม้ยางนาว่า “ไม้ยางนาในประเทศไทยได้ถูกตัดฟันไปใช้สอยและทำเป็นสินค้ากันเป็นจำนวนมากขึ้นทุกปี เป็นที่น่าวิตกว่าหากมิได้ทำการบำรุงส่งเสริมและดำเนินการปลูกไม้ยางนาขึ้นแล้ว ปริมาณไม้ยางนาอาจจะลดน้อยลงไปทุกที จึงควรที่จะได้มีการดำเนินการวิจัยเกี่ยวกับการปลูกไม้ยางนาเพื่อจะได้นำความรู้ไปใช้ในทางปฏิบัติ ” ด้วยสายพระเนตรอันยาวไกลที่จะอนุรักษ์ยางนาไว้ จึงทรงพระกรุณาโปรดเกล้าให้เจ้าหน้าที่ สำนักพระราชวังเก็บเมล็ดยางนามาเพาะเลี้ยงกล้าไว้ และได้ทรงปลูกกล้ายางนาในบริเวณสวนจิตรดาร่วมกับสมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ พระบรมราชินีนาถ พระบรมวงศานุวงศ์ ข้าราชการบริพาร คณาจารย์และนิสิตมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เมื่อวันที่ 28 กรกฎาคม 2504 ซึ่งเป็นวันคล้ายวันประสูติของสมเด็จพระเจ้าลูกยาเธอเจ้าฟ้าชาลาลงกรณ์ จำนวน 1,096 ต้น บนเนื้อที่ประมาณ 4 ไร่ 1 งาน ปัจจุบันป่านี้อายุ 53 ปีแล้ว ซึ่งนับว่าเป็นสวนป่ายางนาที่มีอายุเก่าแก่ที่สุดในประเทศไทย เพื่อสนองพระราชประสงค์ปัจจุบันหน่วยงานต่างๆของรัฐได้ดำเนินการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับไม้ยางนาอย่างต่อเนื่อง

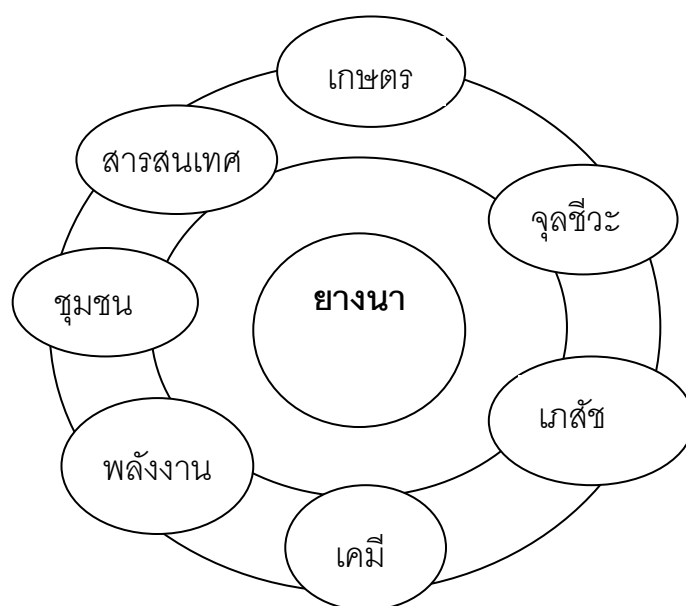
ยางนาเป็นไม้วงศ์ยาง (Dipterocarpaceae) เป็นพรรณไม้หลักของป่าเต็งรัง พบมากประมาณร้อยละ 80 ของพื้นที่ป่าในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ดังนั้นชาวอีสานในอดีตจึงมีความผูกพันกับไม้ยางนาแทบโบราณ ปรากฏให้เห็นเป็นหลักฐานว่ามีการใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่นในการใช้ประโยชน์จากยางนาทั้งทางตรง ได้แก่ เรือ ชันยาเรือ ฝาบ้าน ด้ามคราด ด้ามเสียม และซี่ไถจากน้ำยาง และประโยชน์ทางอ้อม ได้แก่ ได้ร่มเงา ได้เห็ดได้ ต้นยางนาเป็นแหล่งอาหาร และรักษาสภาพแวดล้อม เป็นต้น นอกจากนี้ยังยืนยันได้จากการบอกเล่าของผู้สูงอายุในท้องถิ่นที่มีประสบการณ์ตรงในอดีต แต่ปัจจุบันพบว่าการตัดไม้ยางนามาใช้ประโยชน์ จนทำให้มีจำนวนน้อยลงอย่างมาก อย่างไรก็ตามมีกลุ่มคนที่เห็นความสำคัญของการอนุรักษ์ไม้ยางนาตามรอยพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวฯ เช่น ศูนย์คำคุณ ซึ่งมี นพ.พิสิทธิ์ อารงวรกรเป็นผู้นำ ได้มีโครงการส่งเสริมให้ชาวบ้านในชุมชนปลูกยางนา และยังมีการอบรมให้ชุมชนทำผลิตภัณฑ์จากยางนาในรูปแบบต่างๆ ซึ่งเป็นการสร้างงานให้ชุมชนได้ใช้และขายเป็นรายได้

ด้วยมหาวิทยาลัยขอนแก่นซึ่งเป็นหนึ่งในสถาบันการศึกษาสูงสุดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และยังเป็นมหาวิทยาลัยวิจัยแห่งชาติ ที่เป็นแหล่งรวมของนักวิชาการและนักวิจัยหลากหลายสาขา มหาวิทยาลัยจึงมีนโยบายผ่านรองอธิการบดีฝ่ายวิจัยและการถ่ายทอดเทคโนโลยีและผู้บริหารด้านการวิจัย ในการส่งเสริมการทำวิจัยยางนาแบบบูรณาการโดยมีแผนการทำงานเพื่อขับเคลื่อนสนับสนุนการรวมตัวของนักวิจัยตั้งแต่เดือนมีนาคม 2557 ดังแสดงในภาพที่ 1 โดยนักวิจัยมีเป้าหมายตรงกันคือต้องใช้วิชาการและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งเทคโนโลยี ในการศึกษาและทำประโยชน์จากยางนาในมิติต่างๆ เพื่อสนองพระราชประสงค์ในการอนุรักษ์ และส่งเสริมการใช้ประโยชน์จากยางนา โดยคาดหวังว่างานวิจัยที่ได้จะทำให้ประชาชนเห็นความสำคัญของการที่ต้องอนุรักษ์ยางนาอย่างยั่งยืนด้วยตนเอง เพื่อให้เกิดงานวิจัยแบบบูรณาการจึงทำให้เกิดการรวมตัวของนักวิจัยจากหลายสาขาในคณะต่างๆ ของมหาวิทยาลัยขอนแก่น ได้แก่ คณะเกษตรศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ คณะเภสัชศาสตร์ คณะมนุษยศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ และคณะวิศวกรรมศาสตร์ เป็นต้น

(ภาพที่ 2) ซึ่งเป็นกลุ่มวิจัยที่ต้องร่วมมือกันทำงานเป็นทีม โดยทำวิจัยภายใต้โจทย์วิจัยเดียวกันคือการศึกษาและการใช้ประโยชน์ของยางนาในเชิงวิชาการแบบบูรณาการ และมีจุดประสงค์เดียวกันคือนำความรู้ที่ได้จากงานวิจัยที่ต่อยอดจากภูมิปัญญาท้องถิ่นมาเผยแพร่ให้ชุมชนเห็นประโยชน์ และสำคัญ อันจะนำไปสู่การอนุรักษ์ยางนาอย่างยั่งยืนตามพระราชปณิธานของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวฯ



ภาพที่ 1 นโยบายขับเคลื่อนการวิจัยยางนาแบบบูรณาการของฝ่ายวิจัยและการถ่ายทอดเทคโนโลยีมหาวิทยาลัยขอนแก่น



ภาพที่ 2 กลุ่มนักวิจัยยางนาแบบบูรณาการในด้านต่างๆ

โครงการวิจัยยางนาแบบบูรณาการ เพิ่มเติม (ปี 2559 เป็นต้นไป)

นักวิจัยในกลุ่มวิจัยยางนาแบบบูรณาการประกอบด้วยกลุ่มนักวิจัย ที่มีความเชี่ยวชาญเฉพาะทางหลากหลายสาขา มารวมกันเพื่อดำเนินการวิจัยในประเด็นต่างๆ ดังนี้

กรอบการเรียนรู้ทรัพยากร

1. การพัฒนาระบบภูมิสารสนเทศยางนาในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

(ผศ.ดร.รัชมี สุวรรณวิระกำธรและคณะ ศูนย์ภูมิสารสนเทศเพื่อการพัฒนาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์)

มีขั้นตอนในการดำเนินงานเหมือนกันทั้ง 6 ปีงบประมาณ (2559-2564) ในปีแรกพื้นที่ยางนาร่องจะดำเนินการบริเวณจังหวัดขอนแก่น

1.1 เก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับยางนาจากเว็บไซต์และจากเครือข่ายยางนา ภาพออร์โธสตีจากดาวเทียมไทยโชตรายละเอียด 2 เมตร และข้อมูลโครงสร้างพื้นฐาน ได้แก่ แผนที่ขอบเขตกรปกครอง เส้นทางคมนาคม แหล่งน้ำ ลักษณะภูมิประเทศ เป็นต้น

1.2 หาดำแหน่งต้นยางนา พื้นที่ยางนา และแปลงยางนาจากภาพถ่ายดาวเทียม โดยอาศัยข้อมูลจากเครือข่ายยางนา

1.3 ออกสำรวจข้อมูลภาคสนามเพื่อเก็บค่าพิกัดตำแหน่งต้นยางนา/แปลงยางนา วัดความสูง เส้นรอบวงและอายุ และข้อมูลอื่นๆที่เกี่ยวข้อง สัมภาษณ์เครือข่ายยางนาโดยความร่วมมือกับชุมชน หน่วยงานในท้องถิ่น

1.4 สร้างฐานข้อมูลภูมิศาสตร์ยางนา: ออกแบบฐานข้อมูล นำเข้าข้อมูลต้น/แปลงยางนาพร้อมคุณลักษณะของยางนาที่ได้ทำการเก็บข้อมูลจากภาคสนาม

1.5 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ของยางนาทั้งที่ขึ้นเองโดยธรรมชาติและที่ปลูกกับลักษณะภูมิประเทศและภูมิอากาศ

1.6 วิเคราะห์พื้นที่ที่มีศักยภาพในการขยายพื้นที่ปลูกยางนา

1.7 การประเมินปริมาณการกักเก็บคาร์บอนในมวลชีวภาพเหนือพื้นดินของต้นยางนา (*Dipterocarpus alatus* Roxb. ex G.Don) ภายในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (ผศ.ดร.เพ็ญประภา เพชระบุรณิน และคณะ)

1.8 พัฒนาระบบบริการเผยแพร่แผนที่แหล่งยางนาผ่านระบบอินเทอร์เน็ต (Web map service) วิเคราะห์ระบบ ออกแบบระบบ ออกแบบหน้าเว็บไซต์ พัฒนาระบบ ทดสอบระบบ

1.9 จัดทำรายงานและทำคู่มือใช้ระบบ

1.10 จัดทำบทความวิจัยในการเผยแพร่ผลงานวิจัย

2. ด้านการเกษตร

(ดร.สมพร เกษแก้ว และ รศ.ดร.โสภณ บุญลือ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น)

2.1 การเก็บเมล็ดพันธุ์ การปลูก การดูแลรักษา และการเสริมสร้างการเจริญเติบโต

2.2 การศึกษาโปรตีนของต้นยางนา

กรอบการใช้ประโยชน์

3. ด้านการจัดจำแนกทางพฤกษศาสตร์และลักษณะทางชีววิทยา

(ศ.ดร.ประนอม จันทโรทัย และผศ.ดร.พิมพ์ดี พรพงศ์รุ่งเรือง ศูนย์วิจัยอนุกรมวิธานประยุกต์ ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น)

3.1 ศึกษาลักษณะทางพฤกษศาสตร์ ทางด้านสัณฐานวิทยา จุลสัณฐานวิทยา กายวิภาคศาสตร์ของ ยางนาที่พบในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

3.2 ศึกษาเปรียบเทียบพิสูจน์เอกลักษณ์เพื่อตรวจสอบชนิดหรือพันธุ์ของยางนา และพืชในสกุลยางนา ชนิดอื่นซึ่งมีการนำน้ำยางมาใช้ประโยชน์

4. ด้านเคมี

(ศ.ดร.สมเดช กนกเมธากุล และคณะ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น)

4.1 ศึกษาองค์ประกอบทางเคมีและฤทธิ์ทางชีวภาพของ oleoresin ที่ได้จากการเจาะลำต้นยางนา รวมถึงส่วนต่างๆของยางนา เช่น ใบ เปลือก กิ่ง และผล

4.2 ปรับเปลี่ยนโครงสร้างของสารสำคัญที่มีฤทธิ์ทางชีวภาพ ในข้อ 4.1 เพื่อเพิ่มฤทธิ์ทางชีวภาพในด้านต่างๆ ให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านต่างๆที่เกี่ยวข้อง เช่น พลังงาน อาหารเสริม เวชเครื่องสำอาง และยา เป็นต้น

5. ด้านพลังงานทดแทน

(ดร.สมพร เกษแก้ว และคณะ คณะวิทยาศาสตร์มหาวิทยาลัยขอนแก่น)

4.1 วิธีการเจาะเก็บน้ำมันจากต้นยางนา

4.2. การศึกษา พัฒนาประสิทธิภาพเครื่องกลั่นน้ำมันยางนา

4.3. การศึกษาปรับปรุงคุณสมบัติของน้ำมันเชื้อเพลิงจากยางนา

4.4. การศึกษาสมรรถนะและการสึกหรอของเครื่องยนต์

4.5. กระบวนการไพโรไลซิสน้ำมันยางนาที่เหมาะสมในการสร้างน้ำมันแก๊สโซลีน

4.6. การศึกษาเพื่อผลิตชีวมวลคุณภาพสูงจากยางนา

4.7. นวัตกรรมด้านพลังงานของยางนา

4.8. การถ่ายทอดเทคโนโลยี/การสร้างชุมชนต้นแบบใช้น้ำมันยางนา และการใช้ประโยชน์ด้านอื่น

4.9. การศึกษาความคุ้มค่า การศึกษาผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และผลกระทบอื่นๆ

6. ด้านเภสัชกรรม

(รศ.ดร.ไพฑูรย์ ดาวสดีไส รศ.ดร.นาถธิดา วีระปรียากรและคณะ คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น)

5.1. การศึกษาศักยภาพของยางนาในการออกฤทธิ์ชีวภาพ

5.2. การหามาตรฐานวัตถุดิบ และการศึกษาการเตรียมวัตถุดิบเพื่อการใช้ทางเภสัชกรรม

5.3. การศึกษาศักยภาพของยางนาในการประยุกต์ใช้กับผิวหนังด้านเช่น ผลต่อเชื้อแบคทีเรีย เชื้อรา หรือการเพิ่มการนำส่งยาต้านเชื้อรา เป็นต้น

5.4. การศึกษาการระคายเคืองต่อผิวจากการใช้ยางนาในอาสาสมัครสุขภาพดี

5.5. การวิจัยและพัฒนาตำรับเวชสำอางจากยางนาสำหรับการใช้เฉพาะที่ ในรูปแบบต่างๆเพื่อเพิ่มความนุ่ม ชุ่มชื้น เพื่อผิวแห้งหยาบกร้าน เพื่อผิวกระจ่างใส เพื่อลดกลิ่น หรือลดรังแค เป็นต้น

5.6. การวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์เวชสำอางจากยางนาจากการเป็นสารเดี่ยว หรือสารผสมเช่น ผลิตภัณฑ์สำหรับต้านเชื้อรา

กรอบการสร้างจิตสำนึก

7. ด้านถ่ายทอดเทคโนโลยีและชุมชนสัมพันธ์

(คณะทำงานจากวิทยาลัยการปกครองท้องถิ่น)

- 5.1. รณรงค์ให้ชุมชนมาปลูกยางนาทั่วภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
- 5.2. การพัฒนาความรู้ที่ยั่งยืนร่วมกับปราชญ์ ชาวบ้าน
- 5.3. การส่งวัตถุดิบ หรือพัฒนาการผลิตสินค้าจากยางนา เพื่อชุมชนพึ่งตนเอง
- 5.4. การถ่ายทอดองค์ความรู้สู่ชุมชนอย่างถูกต้อง จนสามารถใช้และพัฒนาได้ด้วยตนเอง
- 5.5. การสร้างห่วงโซ่แห่งการพึ่งพากันระหว่างชุมชน (เจ้าของป่าไม้ยางนา) นักศึกษา นักวิจัย ศูนย์ (ที่ได้ทุนสนับสนุนจากหน่วยธุรกิจ) หน่วยธุรกิจ (ได้วัตถุดิบจากป่าซึ่งชุมชนเป็นเจ้าของ) และสถาบันการศึกษา เป็นต้น

การทบทวนวรรณกรรม

ข้อมูลทั่วไปและลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของยางนา สกุลและชื่อ

- ยางนาอยู่ในวงศ์ Dipterocarpaceae สกุล *Dipterocarpus*
- ยางนาชื่อพื้นเมืองแตกต่างกันไปในแต่ละท้องถิ่นได้แก่ยางนา ยางขาว ยางยาว แม่น้ำยางหยวก (ทั่วไป) ยางกุ้ง (เลย) ยางควาย (หนองคาย) ยางเนิน (จันทบุรี) ราลอย (สุรินทร์) ลอยด์ (นครพนม) ทองหลัก (ละว้า) ยางตั้ง (ชุมพร) จะเดียล (เขมร) เคาะ (เชียงใหม่) ขะยาง (นครราชสีมา) กาดิล (ปราจีนบุรี)
- ชื่อไทยคือ กาดิล ขะยาง เคาะจ้อง จะเดียล ชันนา ทองหลัก ยาง ยางกุ้ง ยางขาว ยางควาย ยางตั้ง ยางนา ยางเนิน ยางแม่น้ำ ยางหยวก ราลอย ลอยด์ (Pharm Database, 2557)
- ชื่อเรียกตามภาษาอื่น (Common name) คือ gurjan, yang (Pharm Database, 2557)
- "yang" "gurjun" และ "keruing" เป็นชื่อเรียกน้ำยางจากต้นยางนา หรือพืชอื่นๆที่อยู่ในสกุล *Dipterocarpus* ยางจากไม้พืชนี้มีสารที่เป็นน้ำมันหอมระเหยเป็นส่วนประกอบ จึงอาจถูกเรียกว่า balsams (McLean and Watts, 1960)

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

- ไม้ยืนต้นขนาดใหญ่ สูงได้ถึง 40 เมตร ไม่ผลัดใบ ลำต้นเปลาตรง เปลือกต้นเรียบหนา สีเทาปนขาว ใบเดี่ยว เรียงสลับ รูปไข่แกมใบหอก กว้าง 8-15 ซม. ยาว 20-35 ซม. เนื้อใบหนา โคนใบมน ปลายใบแหลมเรียว ก้านใบยาวประมาณ 4 ซม. ยอดอ่อนมีกาบใบหุ้ม ร่วงง่าย ดอกช่อออกที่ซอกใบใกล้ปลายกิ่ง กลีบดอกสีชมพู เชื่อมติดกันที่โคนกลีบ ปลายบิดเวียนไปทางเดียวกัน ผลแห้งไม่แตก มีกลีบเลี้ยงซึ่งขยายเป็นปีกติดอยู่ ปีกยาว 2 ปีก ปีกสั้น 3 ปีก (จำลอง เพ็งคล้าย จริญญา ผล สีน้า ผู้พัฒนาฯ และคณะ, 2515)
- มีถิ่นกำเนิดดั้งเดิมอยู่ในเกาะบอร์เนียวไมยางนาชอบขึ้นอยู่ในพื้นที่ที่มีความชุ่มชื้นโดยเฉพาะในที่ราบริมน้ำทั่วไปการสืบพันธุ์ตามธรรมชาติปกติไม่ต้นก็จึงทำให้พบแต่ไมยางนาที่มีขนาดใหญ่เป็นส่วนใหญ่ (บุญชู บุญทวี. 2542) และไม่ค่อยพบต้นกล้า

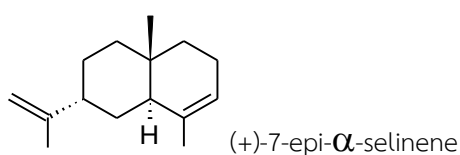
องค์ประกอบทางเคมีของยางนาที่มีศักยภาพในการนำไปใช้ประโยชน์ในทางสุขภาพ น้ำยาง

- ยางนามีกสารที่ไหลซึมออกมาจากเปลือกหรือเนื้อไม้ (exudate) เช่น น้ำยาง (latex) ยางเหนียว (gum) ชัน (dammer) เรซิน (resin)
- เรซิน (resin) หมายถึงของเหลวที่ได้จากพืช
- อีโอเรซิน (oleoresin) เป็นของเหลวหรือเรซินที่มีส่วนผสมของน้ำมันหอมระเหย (essential oil) (Renée et al, 1998) และนอกจากนี้ resin ของน้ำยางยังมีน้ำมันหอมระเหย ที่มีสารชนิด crystalline acid (Karnick, 1975)
- น้ำมันหอม (essential oil) ในน้ำยางจะมีสารที่มีลักษณะหนืดหรือข้นหนืด เป็นสารที่มีส่วนประกอบของน้ำมันหอม (essential oil) ประมาณ 60-80% หรือที่เรียกว่า Gurjun essential oil มีความหอม กลิ่นหอมหวาน กลิ่นไม้ หรือกลิ่นคล้ายกิงสน (perfumery for its sweet, woody, balsamic, หรือ pinelike odor) Gurjun essential oil จะประกอบไปด้วย R-gurjunene และสารกลุ่ม sesquiterpene ได้แก่ calarene, alloaromadendrene, และ γ -gurjunene (2% of the oil) (Ehret and Ourisson, 1969) ซึ่งสาร γ -gurjunene เป็นสารที่เกิดจากการ isomerization ในสภาวะที่เป็นกรด
- hydroxydammarone-II และ dipterocarpol เป็นสารที่พบในน้ำยางของยางนา *Dipterocarpus alatus* Roxb. ex G. Don นอกจากนี้ยังพบว่าสาร hydroxydammarone-II และ dipterocarpol เป็นส่วนประกอบของพืชในสกุลยางนาชนิดอื่นๆ เช่นพืช *D. dyeri*, *D. intricatus* และ *D. atrocarpifolius* อีกด้วย (Cosserat, Ourisson, and Takahashi, 1956; Crabbe, Ourisson, and Takahashi, 1958)

– alnincanone หรือ 24-methyl-20S,24R-epoxydammaran-3-one เป็นสารกลุ่ม dammarane triterpenoids และเป็นสารอนุพันธ์จาก 20(S)-hydroxydammar-24-en-3-one (dipterocarpol) ที่ได้จาก latex ของยางนา (Zorina et al., 2006)

สารที่พบในพืชมยางนา (*Dipterocarpus alatus* Roxb.ex G. Don)

- dienes (-)-7 β ,10 α -selina-4,11-diene
- (+)-5 β H,7 β ,10 α -selina-3,11-diene
- intermedeol (โครงสร้างที่ 4) (Zalkow et al., 1976)
- 2 sesquiterpenes ที่เป็นสารกลุ่ม eudesmane series พบใน resin มีสาร essential oil (Khare, 2007; Asolkaret al., 1992; Orwa et al, 2009)
- (+) enantiomer ของสาร 7-epi- α -selinene พบเป็นส่วนประกอบใน gurjun balsum oil (Saritas et al., 1998)



- resveratrol (3,5,4'-trihydroxystibene) oligomers มีรายงานว่าพืชสกุลนี้เป็นแหล่งที่พบสาร resveratrol (3,5,4'-trihydroxystibene) oligomers ในปริมาณมาก (Seo et al., 1999; Ito et al, 2004; Liu et al., 2005; Zgodan-Pols et a., 2002)
- dammarenediols เป็นสารในพืชสกุลยาง เป็นสารชนิดเดียวกับที่พบในโสม (Johnson et al., 1999)
- flavonoids สารกลุ่ม flavonoids สามารถใช้ในการจำแนกพืช (taxonomic level) หรือมีความสำคัญทาง chemotaxonomic significance ซึ่งจากการศึกษาใบยางนาสดพบว่ามีสารดังต่อไปนี้ flavonol kaempferol flavonolquercetin, quercetin 3-glucoside flavone apigenin proanthocyanidins ที่เป็น prodelphinidin และ procyanidin (Joshi, 2003)

ฤทธิ์ชีวภาพจากสารที่พบในยางนา

- ฤทธิ์ต้านอักเสบ ต้านเชื้อรา ต้านเชื้อแบคทีเรีย ต้านเชื้อ HIV: จากการที่พืชสกุล *Dipterocarpus* มีสารกลุ่ม resveratrol oligomers ในปริมาณมาก สารนี้มีรายงานฤทธิ์ชีวภาพที่หลากหลาย ได้แก่ สาร Dipterocarpol [20(S)-dammar-24-en-3-one]), เป็นสารกลุ่ม dammarane-type triterpenoid สารนี้และอนุพันธ์มีรายงานว่ามียุทธิต้านอักเสบ (Scholz et al., 2004) (cited in Smirnova et al., 2012) สาร R-viniferin มีฤทธิ์ต้านอักเสบ และฤทธิ์ต้านเชื้อรา สาร hopeanolin ซึ่งเป็น resveratrol trimer มีฤทธิ์ต้านเชื้อแบคทีเรีย หรือสารอื่น ที่พบรายงานฤทธิ์ต้านเชื้อ HIV หรือเชื้อเอดส์ ความเป็นพิษต่อเซลล์ที่ทดสอบ (cytotoxicity) เป็นต้น (Hui MG et. al., 2006)
- แก่โรคเรื้อรัง พบรายงานการนำน้ำมันยางนาไปใส่แผลแก่โรคเรื้อรัง (<http://www.takuyak.com>, 2557)
- ศักยภาพในการออกฤทธิ์ต่อเซลล์มะเร็ง ในยางนา (*D. alatus*) มีสาร Dipterocarpol [20(S)-dammar-24-en-3-one]), เป็นสารกลุ่ม dammarane-type triterpenoid สารนี้และอนุพันธ์มีรายงานว่ามียุทธิต้านมะเร็ง (Akihisa et al, 2004) นอกจากนี้การตรวจกรองฤทธิ์ต่อเซลล์มะเร็งของพืชวงศ์ยาง แต่ไม่มียางนา โดยขวลิต ลิทธิสมบัติและคณะ (2553) พบว่าสารสกัดเฮกเซนจากส่วนเนื้อไม้ของยางปาย (*D. costatus*) มีฤทธิ์ต่อเซลล์มะเร็งหลายชนิด คือ Murine lymphocyticleukemia (P-388), human nasopharyngeal carcinoma (KB), human colon cancer (Col-2), human breast cancer (MCF-7), human lung cancer (Lu-1) ยกเว้นเซลล์ rat glioma (ASK) นับเป็นสารสกัดที่มีฤทธิ์สูงสุดโดยมีค่า ED₅₀ = 4.03 μ g/ml ต่อเซลล์ P-388 ตะเคียนทอง (*Hopea odorata*) ซึ่งเป็นพืชที่มีประโยชน์ทางยาใช้สำหรับการสมานแผลนั้นพบว่าสารสกัดเอทานอลจากส่วนเนื้อไม้มีฤทธิ์ต้านมะเร็งต่อเซลล์ Lu-1 (ED₅₀ = 15.18 μ g/ml) สารสกัด

เอธานอลจากส่วนใบมีฤทธิ์ต้านมะเร็งต่อเซลล์ P-388 ($ED_{50} = 6.79 \mu\text{g/ml}$) นับเป็นรายงานครั้งแรกของการทดสอบฤทธิ์ต้านมะเร็งของพืชวงศ์ยางในประเทศไทยต่อเซลล์มะเร็งหลายชนิดการศึกษาเบื้องต้นทางพิษเคมีพบว่าสารที่มีฤทธิ์น่าจะเป็นสารประกอบกลุ่ม terpenoids เมื่อนำส่วนเนื้อไม้ของยางปายมาสกัดแยกหาองค์ประกอบทางเคมีโดยวิธี column chromatography พบสาร CHA008 ซึ่งมีโครงสร้างคล้ายสาร β -amyrin ที่จัดอยู่ในกลุ่ม terpenoids สารมีฤทธิ์กว้างขวางต่อเซลล์มะเร็งโดยเฉพาะฤทธิ์ต่อเซลล์ KB

- **ประโยชน์ในทางเครื่องสำอาง:** resin ยางนา นำมาใช้ประโยชน์ในทางเครื่องสำอาง คือ เป็น color saturation หรือ gloss enhancement (Burger and Charri  -Duhanut, 2011)

- **ต้านไวรัสกระตุ้นระบบภูมิคุ้มกัน:** Dipterocarpol [20(S)-dammar-24-en-3-one], เป็นสารกลุ่ม dammarane-type triterpenoid สารนี้และอนุพันธ์มีรายงานว่ามียฤทธิ์ต้านไวรัส (Poehland et al., 1987, Hirabayashi et al., 1991; Inada et al., 1993, Inada, Somekawa, and Murata, 2003; Platonov et al., 1995; Akihisa et al., 2001), กระตุ้นระบบภูมิคุ้มกัน (immunosuppressive) (R  v  sz et al., 1999; Akihisa et al., 2001) (cited in Huong et al 2003)

- **น้ำมันหอมและสารทาเลื่อผ้าเพื่อป้องกันแมลง:** gurjan oil ที่มีขายในท้องตลาด เป็น oleoresin ที่มีการผสมกันของ oleoresin ของยางนา กับพืชอื่น (*D. costatus* และ *D. macrocarpus*) ได้เป็นของเหลวที่เหนียวเรืองแสง (highly florescent) ใส มีสีแดงออกน้ำตาลเข้ม น้ำยางผสมนี้ จะถูกออกซิไดซ์ (oxidizes) กับอากาศได้ น้ำมันหอม นี้จะประกอบด้วยสาร sesquiterpenes คือ alpha และ beta-gurjunene ตัว resin ประกอบด้วย กรด gurjunic acid ($C_{22}H_{34}O_4$) ที่เกิดเป็นผลึก หากตกผลึกเอากรดนี้ออกจะได้ copaiba (resin ที่มีส่วนผสมของ naphtha ในปริมาณน้อย) ที่สามารถกำจัดโดยทำการอุ่นกับแอมโมเนียและแอลกอฮอล์ 0.08% นอกจากนี้สารนี้สามารถละลายได้ใน ether, benzol หรือ sulphide of carbon แต่อาจพบว่ามีบางส่วนของ resin ที่ไม่ละลายใน absolute alcohol ลักษณะทางกายภาพของ น้ำมันคือ ที่ 130°C จะเป็นเจล (gelatinous) เมื่อทำเย็นตัวลงจะมีการไหลที่เปลี่ยนไป Gurjan oil ยังใช้ทาเลื่อผ้าเพื่อป้องกันแมลง

- **ส่วนประกอบของน้ำหอม:** Gurjun balsam ส่วนที่เป็นน้ำมันหอมระเหยที่เรียกว่า Gurjun balsam สกัดจาก oleoresin ด้วยวิธีการกลั่น จะมีการนำมาใช้ในยุโรป เป็นส่วนประกอบของน้ำหอม (Fixative in perfume) ซึ่งเป็นสารชนิด sesquiterpene hydrocarbon (cited in Ankarfjard and Kegl, 1998, Orwa, 2009)

- **ป้องกันโรคพิษ:** สารสกัดจากใบยางนามีศักยภาพที่จะนำไปศึกษาผลต่อการป้องกันโรคพิษ เพราะยับยั้งการเจริญเติบโตและทำลายเชื้อ *S. mutan* ด้วยวิธี microbroth dilution และวิธี agar diffusion โดยมีค่าความเข้มข้นที่น้อยที่สุดที่สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ เท่ากับ 187.5 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร (ปิยะวรรณ เอมอมอนันต์, ปิยะมาศ เอมอมอนันต์, สุวิมล ทวีชัยศุภพงษ์ 2554)

- **ศักยภาพในการทำให้เป็นหมัน:** เมื่อให้หนู rat กิน latex จากยางนาในขนาด 1 และ 2 มิลลิลิตรต่อวัน ติดต่อกันนาน 5 วัน พบว่า หนู rat มีจำนวนสเปิร์มลดลง (ขนาด 1 และ 2 มิลลิลิตร ทำให้จำนวนสเปิร์มลดลง 31.50×10^6 และ 27.34×10^6 สเปิร์ม ตามลำดับ) ต่างจากกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับ latex จากยางนา (34.59×10^6 sperm) หรือกลุ่มที่ได้รับน้ำอย่างมีนัยสำคัญ โดยไม่มีผลต่อรูปร่างลักษณะหรือจุลกายวิภาคของเนื้อเยื่ออวัยวะเพศและหลอดน้ำอสุจิ (morphology and histology) โดยไม่มีความเป็นพิษต่ออวัยวะ ดังนั้นจึงเป็นการยืนยันสรรพคุณการใช้ตามหมอพื้นบ้านอีสานที่ใช้ยางจากยางนาเพื่อทำให้หมาหรือแมวเป็นหมัน (Iamsaard et al, 2013)

- **ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ:** การศึกษาความสามารถในการเป็นสารต้านออกซิเดชันของสารสกัดเอธานอลจากยางนาสารจากพืชที่ใช้ทางการแพทย์หลายชนิดมีคุณสมบัติต้านอนุมูลอิสระและอาจใช้ป้องกันโรคต่างๆ ได้ ในการศึกษาปริมาณของสารประกอบฟีนอลและสารฟลาโวนอยด์ รวมถึงฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดจากเอธานอล และต้มด้วยน้ำของ ดอก ใบ เปลือก เนื้อไม้ และรากยางนา โดยวิเคราะห์ปริมาณสารประกอบฟีนอลด้วยวิธี Folin Ciocalteu เทียบกับกรดแกลลิก วิเคราะห์ปริมาณฟลาโวนอยด์ เทียบกับคาเทชิน และวิเคราะห์ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ 3 วิธี ได้แก่ 1,1-Diphenyl-2-picrylhydrazyl (DPPH) antioxidant assay, 2,2-Azinobis-3-ethylbenzthiazoline-6-sulfonic acid (ABTS) และ antioxidant assay and Ferric reducing antioxidant power (FRAP) assay ซึ่งผลการวิจัยพบว่าสารสกัดของดอกที่สกัดด้วยเอธานอล มีปริมาณฟีนอลิกทั้งหมดสูงที่สุดคือ 29.782 % g Gallic acid equivalents ต่อกรัมของน้ำหนักแห้ง ของน้ำหนักแห้ง ตัวอย่างที่มีปริมาณฟลาโวนอยด์ทั้งหมดมากที่สุดคือสารสกัดจากดอกที่สกัดโดยการต้มด้วยน้ำ โดยมีค่าเท่ากับ 2.747 %g Catechin equivalents ต่อกรัมของน้ำหนักแห้ง พบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดยางนาทุกวิธีที่ศึกษา โดย

พบว่าสารสกัดดอกยางนาที่สกัดด้วยเอทานอลมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระได้ดีที่สุดเมื่อทดสอบด้วยวิธี DPPH และ ABTS โดยมีค่า IC₅₀ เท่ากับ 4.847 (%v/v) และ 4.780 (%v/v) ตามลำดับ และสารสกัดใบยางนาที่สกัดด้วยเอทานอลมีความสามารถรวมในการเป็นสารรีดิวซ์ มากที่สุด เมื่อทดสอบด้วยวิธี FRAP assay โดยมี FRAP values เท่ากับ 107.592 Fe²⁺ ต่อกรัมของน้ำหนักแห้ง (นิภาพร นาโสกนาถธิดา วีระปรียากร สมพร เกษแก้ว, 2014)

การใช้ประโยชน์ตามภูมิปัญญาดั้งเดิม

- **การรักษาโรคในระบบขับถ่ายปัสสาวะและระบบสืบพันธุ์ ขับปัสสาวะ รักษากระดูขาว:** ในวรรณกรรมประวัติศาสตร์ (Ancient literature) การใช้ gurjan oil ใน Mohammedans โดยถูกกล่าวถึงครั้งแรกใน Makhzan. Materia Medica ว่าเป็น Duhnel-Garjan โดยน้ำมันหอมจากยาง (essential oil) มีประสิทธิภาพในการรักษาโรคในระบบขับถ่ายปัสสาวะและระบบสืบพันธุ์ (genito-urinary diseases) จากเภสัชตำรับของอินเดีย (The Pharmacopoeia of India, 1868) ได้กล่าวไว้อย่างเป็นทางการว่า ใช้น้ำมันในการกระตุ้นการสร้างเยื่อเมือก โดยเฉพาะในระบบทางเดินปัสสาวะและระบบสืบพันธุ์ (genito-urinary system) หรือมีฤทธิ์ขับปัสสาวะ (diuretic) (Watt 1899; Kirtikar and Basu 1935, Martindale 1958) อย่างไรก็ตามพบว่ามีฤทธิ์น้อยกว่าน้ำมันที่ชื่อ copaiba และยังพบว่าใช้ในการรักษากระดูขาวหรือมูกิต (leucorrhoea) หรือ ตกขาว (vaginal discharges)

- **สุนทรบำบัดและการนวดหรือเพื่อการผ่อนคลาย:** essential oil ที่นำมาใช้น้ำมันหอมระเหยจากยางนาถูกกล่าวถึงในตำราอายุรเวชของอินเดีย โดยมีการศึกษาที่ระบุศักยภาพในการนำไปใช้สำหรับสุนทรบำบัด (aromatherapy) ใช้ตามบ้านเรือน (home selection) การนวดหรือเพื่อการผ่อนคลาย (reflexology) (Chowdhury and Nishteswar, 2013) เนื่องจากเป็นสารที่ชอบน้ำมันที่มีน้ำมันหอมระเหย (hydrophobic liquid containing volatile aroma) จึงสามารถเตรียมน้ำมันหอมระเหยด้วยวิธี pressing หรือ cold expression, enfleurage, solvent extraction, hydro-diffusion, water distillation, steam-distillation เป็นต้น (Chowdhury and Nishteswar, 2013) โดยกลไกที่เชื่อว่ากลไกดังกล่าวของน้ำมันหอมระเหยเกิดจากการที่มีผล 2 ทาง คือทางจิตวิทยา (psychological) และทางกายภาพหรือต่อร่างกาย (physical) โดยนำหอมจากน้ำมันหอมระเหยค่อนข้างมีผลต่อจิตใจ เปลี่ยนแปลงอารมณ์หลังการสูดดมจึงใช้ในสุนทรบำบัด ใช้ในการรักษาภาวะอารมณ์แปรปรวน (mood disturbances) หรือช่วยให้ทำงานได้ปกติ กลิ่นของน้ำมันหอมระเหยบางชนิดสามารถจับกับตัวรับในเซลล์ (receptor cells) ในโพรงจมูก (nasal cavity) ที่ต่อกับประสาทรับกลิ่น (olfactory nerve) ระบบลิมบิกในสมอง ที่ควบคุมอารมณ์และความจำ ดังนั้นจึงอาจกล่าวได้ว่าสมองสามารถถูกกระตุ้นได้ด้วยกลิ่นหอมของน้ำมัน ส่งผลต่อการหลั่งสารเคมีในสมอง (neurochemicals) เช่น serotonin, หรือ endorphins เข้าสู่กระแสเลือด ซึ่งสารเหล่านี้มักจะมีโครงสร้างคล้ายสารฝิ่น (opiate-like substances) ที่ยับยั้งการปวดทำให้รู้สึกดีสามารถทำงานได้ตามปกติ มีสุขภาวะที่ดีขึ้น อย่างไรก็ตามน้ำมันหอมระเหยแต่ละชนิดก็จะมีผลที่จำเพาะแตกต่างกันต่อร่างกาย จากการใช้ในรูปแบบที่ต่างกัน เช่น นวด อบไอน้ำ สูดดมทั้งแบบแห้งและแบบไอน้ำ ประคบ (compresses) หรือน้ำยาบ้วนปากขึ้นกับส่วนที่จะใช้ (Chowdhury and Nishteswar, 2013)

- **โรคสะเก็ดเงิน โรคเรื้อน:** จากเภสัชตำรับของอินเดีย (The Pharmacopoeia of India, 1868) ระบุการใช้ gurjan oil จาก ยางนา เพื่อรักษาโรคสะเก็ดเงิน (psoriasis) รวมทั้ง lepravulgaris ตลอดจนใช้ในการรักษาโรคเรื้อน (leprosy) โดยใช้แบบภายนอกและภายใน (used both externally and internally) โดย gurjan oil ไม่ว่าจะมีสีหรือมาจากแหล่งใดก็มีฤทธิ์ที่ไม่แตกต่างกัน เมื่อใช้เป็นตัวกระตุ้นเฉพาะที่ (local stimulants) หากเป็นน้ำมันที่มีสีแดง หรือน้ำตาลแดง หรือสีอ่อน จะเหมาะกับการใช้ภายใน (red, reddish brown, pale or pale white varieties are best for internal use) ประสิทธิภาพในการใช้น้ำมันนี้จะเพิ่มมากขึ้นเมื่อใช้ร่วมกับ chaulmugra oil ซึ่งเป็นขี้ผึ้ง (ointment) ที่เตรียมจากส่วนผสมที่เท่ากันระหว่างน้ำมันและน้ำมันาว ในยุโรป (European medicine) พบว่า gurjan oil เป็นสิ่งเจือปน (adulterant) ใน copaiba

- **ทาเพื่อป้องกันแผลติดเชื้อในแผลที่สะอาดแผลติดเชื้อไวรัสรักษาการโกโนเรียแผลเน่าเปื่อย แผลมีหนอง แผล โรคเรื้อน ห้ามหนอง: *Dipterocarpus alatus*** ให้น้ำมัน (oleoresin) ที่ประกอบไปด้วยน้ำมันหอมระเหย (volatile oil) 71.6% ที่มีชื่อเรียกว่า kanyinoil ในพม่าใช้น้ำมันนี้ทาเพื่อป้องกันแผลติดเชื้อในแผลที่สะอาด (antiseptic) แผลเปื่อย (ulcerated wounds) หรือใช้แทน copaiba ในการรักษาโกโนเรีย หรือโรคหนองใน (Orwa et al, 2009, Yusuf et al. 2009) ทาแผลให้ใช้แอลกอฮอล์ 2 ส่วนกับน้ำมันยาง 1 ส่วน นอกจากนี้ในพม่ายังมีการใช้รักษาแผล ulcers หรือแผลติดเชื้อ

ไวรัส (sores) ที่กิบเท้าสัตว์หรือโรคเท้าของวัว ควาย (foot disease of cattle) ในกัมพูชา ใช้เรซินผสมกับขี้ผึ้งใช้ในผ้าพันแผล เพื่อพอกแผลเปื่อย (ulcerated wounds) (DY PHON, 2000)

– **ยาบำรุง ปอกเลือด แก้กัฏฐกเสบ:** ในพม่าใช้เปลือกใช้เป็นยาบำรุง (tonic) ปอกเลือด (depurative) ตามตำราอายุรเวทอินเดียระบุว่าใช้ส่วนเปลือกต้นรสผาดเผื่อนขมต้มดื่มเป็นยาบำรุงกำลัง (tonic) ทำความสะอาดเลือด ปอกเลือด (depurative) (Karnick, 1975)

– **รักษาข้ออักเสบเรื้อรัง:** ในพม่าใช้เปลือกใช้เป็นยารักษาโรครูมาตอยด์หรือโรคข้ออักเสบเรื้อรัง (rheumatism) โดยนำเปลือกต้นนำมาต้ม ใช้ทาถูวนวดแก้ปวดตามข้อรักษารูมาตอยด์ (rheumatism) (Karnick, 1975, Orwa et al, 2009) ตามตำราอายุรเวทอินเดียระบุถึงยางนา ว่า Ashwakarna (=horse ear), Garjan, Shveta-Garjan (=white Garjun), มีการระบุว่ายางนา หรือที่เรียกว่า Ashwakarna (แปลว่า horse ear) ถูกนำมาใช้ ภายนอก (used externally) โดยใช้ส่วนที่เรียกว่า balsam ต้นอ่อน (young plant) ใช้ภายนอกสำหรับโรครูมาติสม์ (rheumatism)หรือใช้น้ำมันหอมระเหยสำหรับแผลที่เป็นแผลเปื่อย (ulcerated wound) (Karnick, 1975; Khare 2007)

– **แก้ปวดฟัน:** เมล็ดและใบรสผาดร้อนต้มใส่เกลืออมแก้ปวดฟันฟันโยกคลอน นำมาผสมเมล็ดกุยช่าย คั่วให้เกรียมบด อุดฟันแก้ฟันผุ

– **ขับเลือดตดลูกทำให้เป็นหมัน** ใบและยางรสผาดขมร้อนรับประทานเพื่อทำให้เป็นหมัน หมอพื้นบ้านอิสานที่ใช้น้ำยางจากยางนาเพื่อทำให้หมาหรือแมวเป็นหมัน (Iamsaard et al, 2013)

– **กล่อมเสมหะ:** น้ำมันยางรสร้อนเมาขึ้น รับประทานหรือจิบเพื่อกล่อมเสมหะ

– **ถ่ายหัวริดสีดวงทวารหนักให้ฝ่อ ถ่ายกามโรค ถ่ายพยาธิในลำไส้** น้ำมันยางดิบรสร้อนเมาขึ้น ถ่ายหัวริดสีดวงทวารหนักให้ฝ่อ ถ่ายกามโรค ถ่ายพยาธิในลำไส้ (<http://www.takuyak.com>, 2557)

– **โรคที่เกิดกับตับ:** เปลือกของต้นอ่อน (young trees) ใช้ในยาพื้นบ้านเพื่อรักษาโรคที่เกิดกับตับ (diseases of the liver) แก้กัฏฐกเสบ (Karnick, 1975)หรือเพื่อกระตุ้นความอยากอาหารปศุสัตว์ วัว ควาย ในสัตว์เลี้ยง (DY PHON, 2000)

ประสิทธิผลและความคุ้มค่าของผลิตภัณฑ์ที่เตรียมจากยางนาเพื่อประโยชน์ทางสุขภาพ

ไม่พบรายงานการศึกษาประสิทธิผลและความคุ้มค่าของผลิตภัณฑ์ที่เตรียมจากยางนาเพื่อประโยชน์ทางสุขภาพ ที่เป็นรูปแบบการศึกษาเชิงทดลองทางคลินิกในมนุษย์ (clinical trial) พบรายงานรายงานความเป็นพิษว่าผงจากยางนา โดยรายงานระบุว่า ผงจากยางนา (*D. alatus* dust) ทำให้เป็นตุ่มหนอง หรือสิ่ว (boils) ได้ (Orwa, 2009)

สรุปและข้อเสนอแนะ

จากการทบทวนวรรณกรรมยางนา มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Dipterocarpus alatus* Roxb. ex G. Don พบว่ามีองค์ประกอบทางเคมีของยางนาที่มีศักยภาพในการนำไปใช้ประโยชน์ในทางสุขภาพหลายชนิด โดยสารเหล่านี้ขึ้นอยู่กับส่วนต่างๆ ของยางนา ได้แก่เฉพาะน้ำยาง

ฤทธิ์ชีวภาพจากสารที่พบในยางนามีทั้งฤทธิ์ที่ใช้ในการรักษา ป้องกัน เช่น ฤทธิ์ต้านอักเสบ ต้านเชื้อรา ต้านเชื้อแบคทีเรีย ต้านเชื้อ HIV แก้กัฏฐกเสบ ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระต้านไวรัสกระตุ้นระบบภูมิคุ้มกัน ศักยภาพในการออกฤทธิ์ต่อเซลล์มะเร็งป้องกันโรคฟันผุ ศักยภาพในการทำให้เป็นหมันป้องกันแมลง และประโยชน์ต่างๆในทางเครื่องสำอางเช่นเป็นส่วนประกอบของน้ำหอม น้ำมันหอม

การใช้ประโยชน์ตามภูมิปัญญาดั้งเดิมพบหลักฐานการใช้ยางนา ในประเทศอินเดีย พม่า กัมพูชา และ ไทย เพื่อการรักษาโรคหรืออาการต่างๆ ดังนี้ การรักษาโรคในระบบขับถ่ายปัสสาวะและระบบสืบพันธุ์ ขับปัสสาวะ รักษากระดูกสันหลัง บำบัดและการนวดหรือเพื่อการผ่อนคลายโรคสะกดเจ็บ โรคเรื้อน ทาเพื่อป้องกันแผลติดเชื้อในแผลที่สะอาดแผลติดเชื้อไวรัส รักษาการโกโนเรีย แผลเน่าเปื่อย แผลมีหนองแผล โรคเรื้อน ห้ามหนอง ยาบำรุง ปอกเลือด แก้กัฏฐกเสบ รักษาข้ออักเสบเรื้อรัง แก้ปวดฟัน ขับเลือดตดลูกทำให้เป็นหมันกล่อมเสมหะ ถ่ายหัวริดสีดวงทวารหนักให้ฝ่อ ถ่ายกามโรค ถ่ายพยาธิในลำไส้ โรคที่เกิดกับตับ

ข้อสังเกตหนึ่งจากการทบทวนวรรณกรรมคือการศึกษากฤทธิ์ชีวภาพจากสารที่พบในยางนาเป็นผลการศึกษาในระดับหลอดทดลอง และสัตว์ ไม่พบรายงานการศึกษาประสิทธิผลความคุ้มค่าของผลิตภัณฑ์ที่เตรียมจากยางนาอย่างใดก็ตาม ไม่พบรายงานความเป็นพิษที่รุนแรงของยางนา พบเพียงรายงาน ความเป็นไปได้ในการทำให้เกิด ตุ่ม หนอง หรือสิ่ว

ข้อมูลจากการทบทวรรณกรรมชี้ให้เห็นว่า ยางนา *Dipterocarpus alatus* มีศักยภาพในการนำไปพัฒนาเป็นเภสัชภัณฑ์เพื่อใช้ประโยชน์ในทางสุขภาพ โดยทุกส่วนของพืชมีศักยภาพในการนำไปใช้ประโยชน์ ไม่ใช่แต่เฉพาะส่วนน้ำยาง และเพื่อให้เภสัชภัณฑ์จากส่วนประกอบของยางนาเป็นที่ยอมรับ ควรมีการตรวจสอบการระบุชนิดหรือพันธุ์ที่ถูกต้องเพื่อการนำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างถูกต้องต่อไป และควรมีการศึกษาประสิทธิผลของผลิตภัณฑ์ที่พัฒนาขึ้นในคนด้วย (นาถิดา วีระปรียากรและคณะ 2557)

เอกสารอ้างอิง

- นาถิดา วีระปรียากร ทิพาพร กาญจนราช สุพัตรา ประศุพัฒนา สหพัฒน์ บัณฑิตวิรัช เพ็ญภา ศรีหรั่ง สมพร เกษแก้ว อภิสิทธิ์ ธรรมรวงวรกุล. รายงานการวิจัย เรื่องการทบทวรรณกรรมอย่างเป็นระบบ : ประโยชน์ทางสุขภาพของยางนา ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2557.
- Pharm database สำนักงานข้อมูลสมุนไพร คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล และ หน่วยบริการฐานข้อมูลสมุนไพร ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ
<http://www.medplant.mahidol.ac.th/pharm/botanic.asp?bc=0553> ค้นเมื่อ 29 สิงหาคม 2557
- จำลอง เพ็งคล้าย จริญญา ฉ.เจริญผล ลีนา ผู้พัฒนพงศ์ และคณะ. ไม้มีค่าทางเศรษฐกิจของไทย ตอนที่ 1. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์สำนักทำเนียบรัฐบาล, 2515:246 หน้า.
- ขวลิตสิทธิสมบัติ, วิชัยวัตรตระกูล, มนัสพรหมโคตร, François TILLEQUIN, Sylvie MICHEL. รายงานการวิจัยเรื่อง โครงการศึกษาวิจัยและพัฒนาสารที่มีฤทธิ์ทางชีวภาพโดยเน้นศักยภาพฤทธิ์ด้านมะเร็งจากพรรณพืชในประเทศไทย (MRG4780143) 2553.
- นิภาพร นาโสก สมพร เกษแก้ว นาถิดา วีระปรียากร การศึกษาความสามารถในการเป็นสารต้านออกซิเดชันของสารสกัดเอทานอลจากต้นยางนา (The study of antioxidant capacity of ethanolic extracts from Yang-na tree (*Dipterocarpus alatus* Roxb. EX G.Don). การประชุมวิชาการและการนำเสนอผลงานวิจัยระดับชาติและระดับนานาชาติ ครั้งที่ 2/2557 The 2nd NEU National and International Research Conference 2014 (NEUNIRC2014), May 24, 2014, ณ มหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จังหวัดขอนแก่นรวมบทคัดย่อการประชุมวิชาการและการนำเสนอผลงานวิจัยระดับชาติและระดับนานาชาติ P302(2557).
- บุญชู บุญทวี. 2542. ไม้ยางนาและไม้ในวงศ์ไม้ยางเล็ม 3: นานาสาระเกี่ยวกับไม้วงศ์ยาง. กรมป่าไม้ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ ฯ. 356 น.
- ปิยะวรรณ เอมอิมอนันต์,ปิยะมาศ เอมอิมอนันต์, สุวิมล ทวีชัยศุภพงษ์. ผลของสารสกัดผักคราดหัวแหวนและใบยางนาต่อการยับยั้งเชื้อ *Streptococcus mutans* (Inhibitory effect of *Acmella oleracea* and *Dipterocarpus alatus* Roxb. extracts to *Streptococcus mutans*). *Thailand Research Expo* 26-30 ส.ค. 2554 หน้า 118-122. สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.
- ยางนาต้นไม้บ้านนาที่สร้างรายได้ไม่ธรรมดา <http://www.takuyak.com/index.php?lite=article&qid=264221> ค้นเมื่อ 20 มิย 2557
- Akihisa T, Tokuda H, Ukiya M, Suzuki T, Enjo F, Koike K, Nikaido T, Nishino H. 3-epicabraleahydroxylactone and other triterpenoids from camellia oil and their inhibitory effects on Epstein-Barr virus activation. *Chem Pharm Bull* (Tokyo). 2004 Jan; 52(1):153-156.
- Akihisa T., Ogihara J., Kato J., Yasukawa K., Ukiya M., Yamanouchi S., and Oishi K. *Lipids*, **36**, 507 (2001).
- Akter R., Uddin SJ, Darren Grice I. , Tiralongo E. Cytotoxic activity screening of Bangladeshi medicinal plant extracts. *J Nat Med* (2014) 68:246–252.
- Bandaranayake WM (1998) Traditional and medicinal uses of mangroves. *Mangroves Salt Marshes* 2:133–148
- Breulmann et al (1998) Chemical characterization of D. by using chemical fingerprinting- a multielement approach to access

- Burger P. and Charri  -Duhanut A. Taxonomic characterisation of fresh Dipterocarpaceae resins by gas chromatography-mass spectrometry (GC-MS): providing clues for identification of unknown archaeological resins. *Archaeol Anthropol Sci* (2011): 3:185-200.
- Chowdhury, S., Nishteswarb, K. Role of volatile oil of natural source in the cosmetics and health care industries.. *Pharma Science Monitor*. Apr2013, Vol. 4 Issue 2, p3738-3750. 13p.
- Cosserat, L., Ourisson, G., and Takahashi T. *Chem & Ind.*, (London), 190 (1956).
- Crabbe, P., Ourisson, G., and Takahashi, T. *Tetrahedron*, 3, 279 (1958).
- Ehret, C.; Ourisson, G. Le γ -Gurjun  ne, Structure et Configuration. Isom  risation de l'R-Gurjun  ne. (Structure and confirmation of γ -gurjunene. Isomerization of R-gurjunene). *Tetrahedron* 1969, 25, 1785-1799.
- Hirabayashi, K., Iwata, S., Matsumoto, H., Mori, T., Shibata, SH., Baba, M., Ito, M., Shigeta, SH., Nakashima, H., and Yamamoto, N. Antiviral activities of glycyrrhizin and its modified compounds against human immunodeficiency virus type 1 (HIV-1) and herpes simplex virus type 1 (HSV-1) in vitro. *Chem. Pharm. Bull.*, 1991, vol. 39, p. 112.
- Huong, D.T.T.Thuy, T.T.T.Hien, T.T.Tra, N.T.Tien, N.Q.Smirnova, I.E.Kazakova, O.B.Minnibaeva, E.M.Tolstikov, G.A. synthesis and cytotoxicity of derivatives of dipterocarpol, a metabolite of *Dipterocarpus alatus*. *Chemistry of Natural Compounds*. (Chemistry of Natural Compounds, March 2013, 49(1):58-65).
- Iamsaard S, Arun S, Sukhorum W, Burawat J. *Dipterocarpus alatus* latex affects epididymal sperm number with no morphology changes of rat testis. *Burapha University International Conference 2013* Burapha University, Thailand July 4-6, 2013. pp.online. Burapha University.
- Inada, A., Somekawa, M., Murata, H., Nakanishi, T., Tokuda, H., Nishino, H., Iwashima, A., Darnaedi, D., and Murata, J., *Chem. Pharm. Bull.*, 1993, vol. 41, p. 617.
- Ito, T.; Tanaka, T.; Iinuma, M.; Nakaya, K.; Takahashi, Y.; Sawa, R.; Murata, J.; Darnaedi, D. *J. Nat. Prod.* **2004**, 67, 932-937. John Mclean and William E. Watts. Extractives from the Dipterocarpaceae.
- Joshi, Kunjani. Leaf flavonoid patterns in *Dipterocarpus* and *Hopea* (Dipterocarpaceae). *Botanical Journal of the Linnean Society*. Sep2003, Vol. 143 Issue 1, p43. 4p. DOI: 10.1046/j.1095-8339.2003.00196.x.
- Khare C.P. (Editors) *Indian Medicinal Plants, An illustrated dictionary* 2007.
- Karnick, C. R. Ethnobotanical records of drug plants described in Valmiki Ramayana and their uses in the Ayurvedic system of medicine, *Quart. J. Crude Drug Res.* 13 (1975), pp. 143-154.
- Liu, J. Y.; Ye, Y. H.; Wang, L.; Shi, D. H.; Tan, R. X. *Helv. Chim. Acta* **2005**, 88, 2910-2917.
- Orwa et al. 2009 Agroforestry Database 4.0
http://www.worldagroforestry.org/treedb2/AFTPDFS/Dipterocarpus_alatus.pdf
- Pauline DP. 2000, *Plants Used In Cambodia*, self-published, printed by Imprimerie Olympique, Phnom Penh.
- Piseth et al 2012
- Platonov G. V., Zorina A. D., Gordon M. A., Chizhov N. P., Balykina L. V., Mikhailov Y. D., Ivanen D. R., Qui T. K., and Shavva A. G., *Khim.-farm. Zh.*, **29**, 42 (1995).
- Platonov, G.V., Zorina, A.D., Gordon, M.A., Chizhov, N.P., Balykina, L.V., Mikhailov, Yu.D., Ivanen, D.R., Tran Kim Kvi, and Shavva, A.G., *Khim.-Farm. Zh.*, 1995, no. 2, p. 42.
- Poechland, B.I., Carte, B.K., and Francis, T.A., *J. Nat. Prod.*, 1987, vol. 50, p. 706.
- Ren  e Ankarfj  rd; Miran Kegl. Tapping Oleoresin from *Dipterocarpus alatus* (Dipterocarpaceae) in a Lao Village. In: *Economic Botany*, 1/1/1998, Vol. 52, Issue 1, p. 7-14; The New York Botanical Garden Language: English, Database: JSTOR Journals

- Révész, L., Hiestand, P., La Vecchia, L., Naef, R., Naegeli, H.-U., Oberer, L., and Roth, H.-J., *Bioorg. Med. Chem. Lett.*, 1999, vol. 9, p. 1521.
- Roszaini et al Essential oil from *Dipterocarpus* sp. has high of antitermite mortality activity (antifeedant and repellent against *C. curvignathus*) Economic value for termite control. 2013.
- Saritas, Y., Bülow, N ., Fricke, C ., König, W.A., Muhle, H. Sesquiterpene hydrocarbons in the liverwort *Dumortiera hirsuta*. *Phytochemistry*. Volume 48, Issue 6, 24 July 1998,Pages 1019–1023.
- Scholz, D., Baumann, K., Grassberger, M., Wolff-Winiski, B., Rihs, G., Walter, H., and Meingassner, J.G., *Bioorg. Med. Chem. Lett.*, 2004, vol. 14, p. 2983.
- Seo, E.-K.; Chai, H.; Constant, H. L.; Santisuk, T.; Reutrakul, V.; Beecher, C. W. W.; Farnsworth, N. R.; Cordell, G. A.; Pezzuto, J.M.; Kinghorn, A. D. *J. Org. Chem.* **1999**, *64*, 6976-6983.
- Smirnova I. E., Do Thi Thu H., Kazakova O. B., Tolstikov G. A., Kukovinets O. S., Lobov A. N., and Suponitskii K. Yu.. Ozonolysis of *Dipterocarpol* and Its Derivatives. *Russian Journal of Organic Chemistry*, 2012, Vol. 48, No. 10, pp. 1370–1376.
- William S. Johnson, William R. Bartlett, Boris A. Czeskis, Arnaud Gautier, Cheol H. Lee, Rémy Lemoine, Eric J. Leopold, Gregory R. Luedtke, and Katherine J. Bancroft. The Fluorine Atom as a Cation-Stabilizing Auxiliary in Biomimetic Polyene Cyclizations: Total Synthesis of *dl*-Dammarenediol. *J. Org. Chem.* 1999, *64*, 9587-9595.
- Yang WS, Lee B-H, Kim SH, Kim HG, Yi Y-S, Htwe K M, Kim Y-D, Yoon K D, Hong S, Lee W-S, Cho J Y. *Dipterocarpus tuberculatus* ethanol extract strongly suppresses in vitromacrophage-mediated inflammatory responses and *in vivo* acute gastritis. *Journal of Ethnopharmacology* 146 (2013) 873–880.
- Zalkow, L. H., Smith, M., Chetty, G. L., Shaligram, A. W. and Ingwalson, P.. Synthesis of Intermedeol and Related Sesquiterpenoid Studies. *J.Org. Chem.*, Vol. 41, No. 23,1976.
- Zgoda-Pols, J. R.; Freyer, A. J; Killmer, L. B.; Porter, J. R. *J. Nat.Prod.* **2002**, *65*, 1554-1559.
- ZorinaA. D., Balykina L. V., Nazarova O. V., and Rebezov A. A.Polymeric Derivatives of *Dipterocarpol*,a Dammarane Triterpenoid. *Russian Journal of Applied Chemistry*, 2006, Vol. 79, No. 4, pp. 654_659.

การดำเนินงานวิจัยที่ผ่านมา และแผนงานที่จะดำเนินการต่อไป

คณะกรรมการอนุรักษ์และพัฒนาการใช้ประโยชน์จากพืชยางนาได้ดำเนินงานโครงการวิจัยต่างๆ เชิงบูรณาการ เพื่อดำเนินงานสร้างกระบวนการการบริหารจัดการ การปลูก และการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง เพิ่มมูลค่า และขยาย ผลในการใช้ประโยชน์ด้านพลังงานมาแล้ว ตัวอย่างดังต่อไปนี้

ปี	ชื่อโครงการ	หน่วยงาน
กรอบการเรียนรู้ทรัพยากร ด้านการเกษตร		
2558	ผลของเชื้อราอาร์บัสคูลาร์ ไมคอร์ไรซา ต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้า ยางนาในสภาพการทดลองในกระถาง	รศ.ดร.โสภณ บุญลือ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
การใช้ประโยชน์ด้านพลังงาน		
2554	การศึกษาวิธีการเจาะผลิตน้ำมันเชื้อเพลิงจากน้ำมันยางนาและทดสอบกับเครื่องยนต์การเกษตร (บางส่วนจากรายงานการศึกษาต้นยางนาอย่างครบวงจรและพัฒนาน้ำมันยางนามาผลิตไบโอดีเซล	ดร. สมพร เกษแก้ว และคณะ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
2554	การสำรวจแหล่งของต้นยางนาในเขตจังหวัดขอนแก่นและจังหวัดใกล้เคียง (บางส่วนจากรายงานการศึกษาต้นยางนาอย่างครบวงจรและพัฒนาน้ำมันยางนามาผลิตไบโอดีเซล	ดร. สมพร เกษแก้ว และคณะ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
2555	การศึกษาวิธีการเพาะกล้าต้นยางนา (รายงานทุนบริการวิชาการแก่สังคม มหาวิทยาลัยขอนแก่น ปี 2555)	ดร. สมพร เกษแก้ว และคณะ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
2555	การศึกษาคุณลักษณะทางชีวภาพบางประการของน้ำมันยางนา (รายงานวิชาทักษะการวิจัยทางชีวเคมี ระดับบัณฑิตศึกษา ปี 2555)	นิภาพร นาโสกและสมพร เกษแก้ว คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
2555	การศึกษาการแสดงออกของโปรตีนในส่วนต่างๆของต้นยางนา (รายงานวิชาทักษะการวิจัยทางชีวเคมี ระดับบัณฑิตศึกษา ปี 2555)	นฤมล รัตนมงคลและสมพร เกษแก้ว คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
2555	การศึกษาสรีรวิทยาของเนื้อเยื่อส่วนต่างๆของต้นยางนา (รายงานวิชาโครงการวิจัย ระดับปริญญาตรี ปี 2555)	มนัสนันท์ กลิ่นทองและสมพร เกษแก้ว คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
2555	การศึกษาสารที่เป็นองค์ประกอบในน้ำมันยางนา (รายงานวิชาโครงการวิจัย ระดับปริญญาตรี ปี 2555)	อุบลรัตน์ อารังวรารกุล และสมพร เกษแก้ว คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
2556	การศึกษาเพื่อพัฒนาวิธีการผลิตน้ำมันเชื้อเพลิงชีวภาพจากน้ำมันยางนา (รายงานทุนอุดหนุน ปี 56 ระยะที่ 1 ภายใต้แผนงานวิจัยพลังงานสำรองระดับชุมชนอย่างยั่งยืน (Sustainable Community Energy Reserve)	ดร. สมพร เกษแก้ว และคณะ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
2556	การเตรียมน้ำมันเชื้อเพลิงจากน้ำมันยางนาโดยการกำจัดสารเหนียวด้วยสารเคมีและการทดสอบสมรรถนะของเครื่องยนต์การเกษตรเมื่อใช้น้ำมันเชื้อเพลิงจากน้ำมันยางนา (รายงานการศึกษานิพนธ์นักศึกษาระดับปริญญาโท วิทยาลัยเกษตรกรรมพลังงาน ระดับบัณฑิตศึกษา ปีการศึกษา 2556)	อนันต์ ขาดตา และสมพร เกษแก้ว คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
2557	การศึกษาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตน้ำมันเชื้อเพลิงชีวภาพจากน้ำมันยางนาและการทดสอบสมรรถนะกับเครื่องยนต์ดีเซลเบื้องต้น (รายงานโครงการวิจัย ทุนอุดหนุนทั่วไป มหาวิทยาลัยขอนแก่น ปี การศึกษา 2557)	สมพร เกษแก้ว และชัยนิยม สินทร คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
2557	การศึกษาองค์ประกอบหลักทางเคมีจากน้ำมันยางนา. The 2nd NEU National and International Research Conference 2014 “The developing integrated knowledge towards the ASEAN Community”, 24 May 2014, Page 351 (proceeding, Oral)	นฤมล รัตนมงคล, สมพร เกษแก้ว และรัศมี เหล็กพรม คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

ปี	ชื่อโครงการ	หน่วยงาน
2558	การปรับปรุงคุณภาพน้ำมันเชื้อเพลิงจากน้ำมันยางนาด้วยกระบวนการเติมไฮโดรเจน	กฤษฎางค์ เสนาวงษ์ สมพร เกษแก้วและ กิตติชัย ไตรรัตนศิริชัย คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
การใช้ประโยชน์ด้านเภสัชกรรม		
2557	การสำรวจภูมิปัญญาท้องถิ่น การใช้ประโยชน์ของยางนาทางสุขภาพ	ผศ.ดร.ทิพาพร กาญจนราชและคณะ คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
2557	การทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบประโยชน์ทางสุขภาพของยางนา	รศ. ดร. นาถิดา วีระปรียากรและคณะ คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
2557	การศึกษาความเป็นพิษของสารสกัดยางนาต่อเซลล์ภูมิคุ้มกันมนุษย์	รศ. ดร. สหพัฒน์ บัณฑิตวิทย์และคณะ คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
2558	การศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพและเคมีของน้ำมันยางเพื่อการพัฒนาผลิตภัณฑ์สุขภาพ	ผศ. ดร. ผดุงขวัญ จิตโรภาสและคณะ คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
2558	การประเมินศักยภาพการเป็นสารให้ความชุ่มชื้นของน้ำมันยางนา	รศ. ดร. จอมใจ พิรพัฒน์และคณะ คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
2558	การศึกษาผลของยางนาต่อการช่วยในการซึมผ่านของตัวยาดันแบบ	รศ. ดร. สุภาวดี ดาวดีและคณะ คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
2558	การเตรียมสารสกัดยางนาและศึกษาส่วนประกอบทางเคมีของสารสกัด	ดร. เพลินทิพย์ ภูทองกิ่งและคณะ คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
2558	การศึกษาองค์ประกอบทางเคมีของยางเหนียวจากการดีกัมของน้ำยางจากต้นยางนา	รศ. ดร. นาถิดา วีระปรียากรและคณะ คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

โครงการวิจัยยางนาบูรณาการ เพิ่มเติม (ปี 2559 เป็นต้นไป)

ชื่อโครงการวิจัย	หัวหน้าโครงการวิจัย และผู้ร่วมวิจัย	ระยะเวลาดำเนินการ	งบประมาณแต่ละปี ที่เสนอขอ	Output หรือสิ่งที่ได้จากงานวิจัย ทุกช่วง 6 เดือน	Outcome ประโยชน์ หรือการนำไปใช้ ทุกช่วง 6 เดือน
1. กรอบการเรียนรู้ทรัพยากร					
1.1 การพัฒนาระบบภูมิสารสนเทศยางนาในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ					
1.1.1 การประเมินปริมาณการกักเก็บคาร์บอนในมวลชีวภาพเหนือพื้นดินของต้นยางนา (Dipterocarpus alatus Roxb. ex G.Don) ภายในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	ผศ.ดร.เพ็ญประภา เพชรบุรณิน (หัวหน้าโครงการ) นางนิตยา ชาคำรณ (ผู้ร่วมวิจัย) นางสาวสุพรรณิการ์ ชาเหลา (ผู้ร่วมวิจัย) นางสาวยุภาพร วอแพง (ผู้ร่วมวิจัย)	ระยะที่ 1 ปีงบประมาณ 2559 ทำในพื้นที่จังหวัดขอนแก่น มหาสารคาม กาฬสินธุ์และร้อยเอ็ด ระยะที่ 2 ปีงบประมาณ 2560 ทำในพื้นที่จังหวัดเลย หนองบัวลำภู อุดรธานี และหนองคาย ระยะที่ 3 ปีงบประมาณ 2561 ทำในพื้นที่จังหวัดบึงกาฬ สกลนคร และนครพนม ระยะที่ 4 ปีงบประมาณ 2562 ทำในพื้นที่จังหวัดมุกดาหาร ยโสธร อำนาจเจริญและอุบลราชธานี ระยะที่ 5 ปีงบประมาณ 2563 ทำในพื้นที่จังหวัดชัยภูมิ และนครราชสีมา ระยะที่ 6 ปีงบประมาณ 2564 ทำในพื้นที่จังหวัดและบุรีรัมย์สุรินทร์ และศรีสะเกษ	300,000 บาท/ปี 300,000 บาท/ปี 300,000 บาท/ปี 300,000 บาท/ปี 300,000 บาท/ปี	– ทุก 6 เดือนแรกของปีงบประมาณ ได้ข้อมูลพื้นฐานของต้นยางนาในการนำไปประเมินปริมาณการกักเก็บคาร์บอน – ทุก 12 เดือนของปีงบประมาณจะได้ปริมาณการกักเก็บคาร์บอนในมวลชีวภาพเหนือพื้นดินของต้นยางนาในพื้นที่วิจัย	– ทุก 6 เดือนแรกของปีงบประมาณ ได้นำข้อมูลพื้นฐานของต้นยางนาไปประยุกต์ใช้การวางแผนการจัดการต้นยางนา เพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของการสะสมคาร์บอนของต้นยางนา – ทุก 12 เดือนของปีงบประมาณได้ฐานข้อมูลปริมาณการกักเก็บคาร์บอนไดออกไซด์ในแต่ละพื้นที่วิจัย เพื่อนำไปใช้ในการจัดการทรัพยากรป่าไม้ เพื่อรองรับการแก้ปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน
1.1.2 โครงการการพัฒนาแบบภูมิสารสนเทศยางนาในภาคตะวันออกเฉียงเหนือระยะที่1: จังหวัด ขอนแก่น* มหาสารคาม กาฬสินธุ์ ร้อยเอ็ดและยโสธร	ผศ. ดร. รัศมี สุวรรณวีระกำทร ผศ.ดร.เพ็ญประภา เพชรบุรณิน ผศ.ดร.พิพัฒน์ เรืองแสง	5 (ปีงบประมาณ 2560-2564)	700,000	– 6 เดือน ได้ฐานข้อมูลภูมิสารสนเทศยางนาในจังหวัดกาฬสินธุ์ มหาสารคาม – 12 เดือน ได้ฐานข้อมูลภูมิสารสนเทศ	– 6 เดือน ได้แหล่งวัตถุดิบยางนาในจังหวัดกาฬสินธุ์ มหาสารคาม – 12 เดือน ได้แหล่งวัตถุดิบยางนาใน

ชื่อโครงการวิจัย	หัวหน้าโครงการวิจัย และผู้ร่วมวิจัย	ระยะเวลาดำเนินการ	งบประมาณแต่ละปี ที่เสนอขอ	Output หรือสิ่งที่ได้จากงานวิจัย ทุกช่วง 6 เดือน	Outcome ประโยชน์ หรือการนำไปใช้ ทุกช่วง 6 เดือน
*จังหวัดขอนแก่นจะขอทุนสนับสนุน ปี งบประมาณ 2559 ระยะที่2: จังหวัด เลย หนองบัวลำภู อุดรธานีและ หนองคาย ระยะที่3: จังหวัด บึงกาฬ สกลนคร นครพนมและ มุกดาหาร ระยะที่ 4: จังหวัด อำนาจเจริญ อุบลราชธานี ศรีสะเกษ และสุรินทร์ ระยะที่5: จังหวัด ชัยภูมิ นครราชสีมาและบุรีรัมย์				ยางนาในจังหวัดร้อยเอ็ด และยโสธร -ระบบบริการแผนที่ยางนา จังหวัด ยโสธร มหาสารคาม กาฬสินธุ์ และ ร้อยเอ็ด -พื้นที่ที่มีศักยภาพในการ ขยายพื้นที่ปลูกยางนา จังหวัด มหาสารคาม กาฬสินธุ์ ร้อยเอ็ดและยโสธร - 18 เดือน ได้ ฐานข้อมูลภูมิสารสนเทศ ยางนาในจังหวัดเลย หนองบัวลำภู - 24 เดือน ได้ ฐานข้อมูลภูมิสารสนเทศ ยางนาในจังหวัดหนองคาย และอุดรธานี -ระบบบริการแผนที่ยางนา จังหวัด เลย หนองบัวลำภู อุดรธานี และหนองคาย -พื้นที่ที่มีศักยภาพในการ ขยายพื้นที่ปลูกยางนา	จังหวัดจังหวัดร้อยเอ็ดและ ยโสธร -ระบบบริการแผนที่ยางนา จังหวัด มหาสารคาม กาฬสินธุ์ ร้อยเอ็ดและยโสธร -พื้นที่ที่มีศักยภาพในการ ขยายพื้นที่ปลูกยางนาจังหวัด มหาสารคาม กาฬสินธุ์ ร้อยเอ็ดและยโสธร - 18 เดือน ได้แหล่ง วัตถุดิบยางนาในจังหวัด เลย หนองบัวลำภู - 24 เดือน ได้ แหล่งวัตถุดิบยางนาใน จังหวัดหนองคายและ อุดรธานี -ระบบบริการแผนที่ยางนา จังหวัด เลย หนองบัวลำภู อุดรธานี และหนองคาย -พื้นที่ที่มีศักยภาพในการ ขยายพื้นที่ปลูกยางนาจังหวัด เลย หนองบัวลำภู อุดรธานี และหนองคาย - 30 เดือน ได้

ชื่อโครงการวิจัย	หัวหน้าโครงการวิจัย และผู้ร่วมวิจัย	ระยะเวลาดำเนินการ	งบประมาณแต่ละปี ที่เสนอขอ	Output หรือสิ่งที่ได้จากงานวิจัย ทุกช่วง 6 เดือน	Outcome ประโยชน์ หรือการนำไปใช้ ทุกช่วง 6 เดือน
				จังหวัด เลย หนองบัวลำภู อุดรธานี และหนองคาย - 30 เดือน ได้ ฐานข้อมูลภูมิสารสนเทศ ยางนาในจังหวัดบึงกาฬและ สกลนคร - 36 เดือน ได้ ฐานข้อมูลภูมิสารสนเทศ ยางนาในจังหวัดนครพนม และมุกดาหาร -ระบบบริการแผนที่ยางนา จังหวัด บึงกาฬ สกลนคร นครพนม และมุกดาหาร -พื้นที่ที่มีศักยภาพในการ ขยายพื้นที่ปลูกยางนาจังหวัด -พื้นที่ที่มีศักยภาพในการ ขยายพื้นที่ปลูกยางนาจังหวัด เลย หนองบัวลำภู อุดรธานี และหนองคาย - 42 เดือน ได้ ฐานข้อมูลภูมิสารสนเทศ ยางนาในจังหวัด	แหล่งวัดฤดีบยางนาใน จังหวัดบึงกาฬและสกลนคร - 36 เดือน ได้ -แหล่งวัดฤดีบยางนาใน จังหวัดนครพนมและ มุกดาหาร -ระบบบริการแผนที่ยางนา จังหวัด บึงกาฬ สกลนคร นครพนม และมุกดาหาร -พื้นที่ที่มีศักยภาพในการ ขยายพื้นที่ปลูกยางนาจังหวัด -พื้นที่ที่มีศักยภาพในการ ขยายพื้นที่ปลูกยางนาจังหวัด เลย หนองบัวลำภู อุดรธานี และหนองคาย - 42 เดือน ได้ แหล่งวัดฤดีบยางนาใน จังหวัด อำนาจเจริญ อุบลราชธานี - 48 เดือน ได้ -แหล่งวัดฤดีบยางนาใน จังหวัดศรีสะเกษและสุรินทร์ -ระบบบริการแผนที่ยางนา จังหวัด อำนาจเจริญ อุบลราชธานี

ชื่อโครงการวิจัย	หัวหน้าโครงการวิจัย และผู้ร่วมวิจัย	ระยะเวลาดำเนินการ	งบประมาณแต่ละปี ที่เสนอขอ	Output หรือสิ่งที่ได้จากงานวิจัย ทุกช่วง 6 เดือน	Outcome ประโยชน์ หรือการนำไปใช้ ทุกช่วง 6 เดือน
				อำนาจเจริญ อุบลราชธานี – 48 เดือน ได้ -ฐานข้อมูลภูมิสารสนเทศ ยางนาในจังหวัด ศรีสะเกษ และสุรินทร์ -ระบบบริการแผนที่ยางนา จังหวัด อำนาจเจริญ อุบลราชธานี ศรีสะเกษและสุรินทร์ -พื้นที่ที่มีศักยภาพในการ ขยายพื้นที่ปลูกยางนา จังหวัด อำนาจเจริญ อุบลราชธานี ศรีสะเกษและสุรินทร์ – 54 เดือน ได้ ฐานข้อมูลภูมิสารสนเทศ ยางนาในจังหวัด นครราชสีมา – 60 เดือน ได้ -ฐานข้อมูลภูมิสารสนเทศ ยางนาในจังหวัดชัยภูมิและ บุรีรัมย์ -ระบบบริการแผนที่ยางนา จังหวัด ชัยภูมิ นครราชสีมาและ บุรีรัมย์	ศรีสะเกษและสุรินทร์ -พื้นที่ที่มีศักยภาพในการ ขยายพื้นที่ปลูกยางนาจังหวัด อำนาจเจริญ อุบลราชธานี ศรีสะเกษและสุรินทร์ – 54 เดือน ได้ แหล่งวัตถุดิบยางนาใน จังหวัดนครราชสีมา – 60 เดือน ได้ -แหล่งวัตถุดิบยางนาใน จังหวัดชัยภูมิและบุรีรัมย์ -ระบบบริการแผนที่ยางนา จังหวัด ชัยภูมิ นครราชสีมาและ บุรีรัมย์ -พื้นที่ที่มีศักยภาพในการ ขยายพื้นที่ปลูกยางนาจังหวัด ชัยภูมิ นครราชสีมาและ บุรีรัมย์ -ตีพิมพ์เผยแพร่ผลงาน

ชื่อโครงการวิจัย	หัวหน้าโครงการวิจัย และผู้ร่วมวิจัย	ระยะเวลาดำเนินการ	งบประมาณแต่ละปี ที่เสนอขอ	Output หรือสิ่งที่ได้จากงานวิจัย ทุกช่วง 6 เดือน	Outcome ประโยชน์ หรือการนำไปใช้ ทุกช่วง 6 เดือน
				-พื้นที่ที่มีศักยภาพในการ ขยายพื้นที่ปลูกยางนา จังหวัด ชัยภูมิ นครราชสีมาและ บุรีรัมย์	
1. กรอบการเรียนรู้ทรัพยากร					
1.2 การเกษตร					
1.2 ชุดโครงการเรื่อง : การเพิ่ม ประสิทธิภาพในการส่งเสริมการ เจริญเติบโตของต้นกล้ายางนา (<i>Dipterocarpus alatus</i> Roxb. ex G. Don) ด้วยจุลินทรีย์ส่งเสริมการ เจริญเติบโตของพืช ไร 3 โครงการ ย่อย คือ	รศ.ดร.โสภณ บุญลือ ภาควิชาจุลชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น	2559-2561			
1.2.1 ศักยภาพของเชื้อราอาร์บัสคูลาร์ ไมคอร์ไรซาต่อการส่งเสริมการเจริญเติบโตของกล้ายางนา (<i>Dipterocarpus alatus</i> Roxb. ex G. Don)	รศ.ดร.โสภณ บุญลือ ภาควิชาจุลชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น		350,000 บาท/ปี		
1.2.2 เชื้อเอ็นโดไฟติกแบคทีเรียของเมล็ดยางนาช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการงอกของเมล็ด และการเจริญเติบโตของต้นกล้ายางนา	ผศ.ดร. วิยะดา มงคลธรรักษ์ ภาควิชาจุลชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น		350,000 บาท/ปี		
1.2.3 ผลของปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยจุลินทรีย์ และปุ๋ยเคมี ต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้ายางนาในระยะต้นกล้าใน	ดร. นันทวัน ฤทธิเดช ภาควิชาจุลชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์		350,000 บาท/ปี		

ชื่อโครงการวิจัย	หัวหน้าโครงการวิจัย และผู้ร่วมวิจัย	ระยะเวลาดำเนินการ	งบประมาณแต่ละปี ที่เสนอขอ	Output หรือสิ่งที่ได้จากงานวิจัย ทุกช่วง 6 เดือน	Outcome ประโยชน์ หรือการนำไปใช้ ทุกช่วง 6 เดือน
ระดับกลาง	มหาวิทยาลัยขอนแก่น				
2. กรอบการใช้ประโยชน์					
2.1 ด้านเคมี					
2.1.1 การศึกษาเปรียบเทียบพิษจัน เอกลักษณะของยางนา และพืชชนิด ใกล้เคียงซึ่งมีการนำน้ำยางมาใช้ ประโยชน์	ศ.ดร.ประนอม จันทรโนทัย และ ผศ.ดร.พิมพ์ดี พรพงศ์รุ่งเรือง	1 ปี	120,000	- 6 เดือน ได้องค์ความรู้ เรื่องลักษณะทาง พฤกษศาสตร์เบื้องต้นของ ยางนาและพืชชนิดใกล้เคียง - 12 เดือน ได้องค์ความรู้ เรื่องลักษณะทาง พฤกษศาสตร์ที่เป็น เอกลักษณ์ของยางนา	- 6 เดือน ได้ ข้อมูลทาง พฤกษศาสตร์เบื้องต้นของ ยางนา - 12 เดือน สามารถระบุ ชนิดและ/หรือพันธุ์ของพืชที่ นำน้ำยางมาใช้ประโยชน์ใน ชุมชน ได้อย่างถูกต้อง.
2.1.2 องค์ประกอบทางเคมีและฤทธิ์ ทางชีวภาพจาก oleoresin ที่ได้จาก การเจาะลำต้นยางนา	ศ.ดร.สมเดช กนกเมธากุล และ รศ.ดร.ขวัญใจ กนกเมธากุล และคณะ	ปีที่ 1	300,000	- 6 เดือน ได้องค์ความรู้ เรื่อง สารเคมีที่เป็น องค์ประกอบจำนวนหนึ่งใน ส่วนสกัดเฮกเซนของ oleoresin - 12 เดือน ได้ สารเคมีที่ เป็นองค์ประกอบในส่วน สกัดเฮกเซนเพิ่ม และฤทธิ์ ทางชีวภาพ	- 6 เดือน ข้อมูลของสาร สารเคมีส่วนหนึ่งที่เป็น องค์ประกอบในส่วนสกัดเฮ กเซน - 12 เดือน ได้ ข้อมูลของ สารสารเคมีที่เป็น องค์ประกอบในส่วนสกัดเฮ กเซน และฤทธิ์ทางชีวภาพ ของสารที่ได้จากการเจาะลำ ต้นยางนา
2.1.3 สังเคราะห์ปรับเปลี่ยน โครงสร้างของสารสำคัญจากสารที่ได้ จากการเจาะลำต้นยางนาเพื่อเพิ่ม ฤทธิ์ทางชีวภาพ		ปีที่ 2	300,000	- 6 เดือน ได้องค์ความรู้ เรื่อง ได้วิธีการสกัด สารสำคัญที่เป็น องค์ประกอบของสารที่ได้ จากการเจาะลำต้นยางนา	- 6 เดือน ได้สารสำคัญที่ สามารถนำไปวิจัยต่อยอด ด้านต่างๆที่เกี่ยวข้องได้

ชื่อโครงการวิจัย	หัวหน้าโครงการวิจัย และผู้ร่วมวิจัย	ระยะเวลาดำเนินการ	งบประมาณแต่ละปี ที่เสนอขอ	Output หรือสิ่งที่ได้จากงานวิจัย ทุกช่วง 6 เดือน	Outcome ประโยชน์ หรือการนำไปใช้ ทุกช่วง 6 เดือน
				- 12 เดือน ได้องค์ความรู้เรื่อง สัมเคราะห์ปรับเปลี่ยนโครงสร้างของสารสำคัญ เพื่อเพิ่มฤทธิ์ทางชีวภาพของสารสำคัญ	- 12 เดือน ได้อนุพันธ์ของสารสำคัญเพื่อนำไปทดสอบฤทธิ์ทางชีวภาพได้
2.1.4 องค์ประกอบทางเคมีและฤทธิ์ทางชีวภาพจากสารที่ได้จากการใบของยางนา		ปีที่ 3	300,000	- 6 ได้องค์ความรู้เรื่อง สารเคมีที่เป็นองค์ประกอบในส่วนสกัดเฮกเซนและเอทิลอะซิเตตของใบยางนา - 12 เดือน ได้ ได้องค์ความรู้เรื่อง สารเคมีที่เป็นองค์ประกอบในส่วนสกัดเมทานอลและฤทธิ์ทางชีวภาพของสาร องค์ประกอบของใบยางนา	- 6 ได้ สารเคมีที่เป็นองค์ประกอบในส่วนสกัดเฮกเซนและเอทิลอะซิเตตของใบยางนา - 12 เดือน ได้ สารเคมีที่เป็นองค์ประกอบในส่วนสกัดเมทานอลและฤทธิ์ทางชีวภาพของสาร องค์ประกอบของใบยางนา
2.1.5 องค์ประกอบทางเคมีและฤทธิ์ทางชีวภาพจากสารที่ได้จากเปลือกของยางนา		ปีที่ 4	300,000	- 6 ได้องค์ความรู้เรื่อง สารเคมีที่เป็นองค์ประกอบในส่วนสกัดเฮกเซนและเอทิลอะซิเตตของเปลือกยางนา - 12 เดือน ได้ ได้องค์ความรู้เรื่อง สารเคมีที่เป็นองค์ประกอบในส่วนสกัดเมทานอลและฤทธิ์ทางชีวภาพของสาร องค์ประกอบในเปลือกยางนา	- 6 ได้ สารเคมีที่เป็นองค์ประกอบในส่วนสกัดเฮกเซนและเอทิลอะซิเตตของเปลือกยางนา - 12 เดือน ได้ สารเคมีที่เป็นองค์ประกอบในส่วนสกัดเมทานอลและฤทธิ์ทางชีวภาพของสาร องค์ประกอบของเปลือก

ชื่อโครงการวิจัย	หัวหน้าโครงการวิจัย และผู้ร่วมวิจัย	ระยะเวลาดำเนินการ	งบประมาณแต่ละปี ที่เสนอขอ	Output หรือสิ่งที่ได้จากงานวิจัย ทุกช่วง 6 เดือน	Outcome ประโยชน์ หรือการนำไปใช้ ทุกช่วง 6 เดือน
2.1.6 องค์ประกอบทางเคมีและฤทธิ์ทางชีวภาพจากสารที่ได้จากการกึ่งและผลของยางนา		ปีที่ 5	300,000	- 6 ได้องค์ความรู้เรื่อง สารเคมีที่เป็นองค์ประกอบในส่วนสกัดเฮกเซนและเอทิลอะซิเตตของกึ่งและผลยางนา - 12 เดือน ได้ ได้องค์ความรู้เรื่อง สารเคมีที่เป็นองค์ประกอบในส่วนสกัดเมทานอลและฤทธิ์ทางชีวภาพของสาร องค์ประกอบของกึ่งและผลยางนา	- 6 ได้ สารเคมีที่เป็นองค์ประกอบในส่วนสกัดเฮกเซนและเอทิลอะซิเตตของกึ่งและผลยางนา - 12 เดือน ได้ สารเคมีที่เป็นองค์ประกอบในส่วนสกัดเมทานอลและฤทธิ์ทางชีวภาพของสาร องค์ประกอบของกึ่งและผลยางนา
				ใน 5 ปี ได้องค์ความรู้เรื่อง 1. สารเคมีที่เป็นองค์ประกอบและฤทธิ์ทางชีวภาพในส่วนต่างๆของต้นยางนา ได้แก่ สารที่เจาะจากลำต้นยางนา น้ำยาง ใบ เปลือก กิ่งและผล 2.การสังเคราะห์ปรับเปลี่ยนโครงสร้างของสารสำคัญให้มีฤทธิ์ทางชีวภาพ เพิ่มขึ้น 3. ผลงานวิจัยที่สามารถตีพิมพ์ในวารสารระดับนานาชาติ	ใน 5 ปี ได้ 1.วิธีการสกัดสารสำคัญจากส่วนต่างๆของยางนา และสารสำคัญจากยางนาที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในด้านอื่นๆที่เกี่ยวข้อง 2.ข้อมูลของสารเคมีที่เป็นองค์ประกอบและฤทธิ์ทางชีวภาพในส่วนต่างๆของต้นยางนา ได้แก่ สารที่เจาะจากลำต้นยางนา น้ำยาง ใบ เปลือก กิ่งและผล 3.ได้สารสำคัญที่มีฤทธิ์ทางชีวภาพ และสารอนุพันธ์ที่ได้ปรับเปลี่ยนโครงสร้างเพื่อให้

ชื่อโครงการวิจัย	หัวหน้าโครงการวิจัย และผู้ร่วมวิจัย	ระยะเวลาดำเนินการ	งบประมาณแต่ละปี ที่เสนอขอ	Output หรือสิ่งที่ได้จากงานวิจัย ทุกช่วง 6 เดือน	Outcome ประโยชน์ หรือการนำไปใช้ ทุกช่วง 6 เดือน
					มีฤทธิ์ทางชีวภาพเพิ่มขึ้น 4.งานวิจัยที่ตีพิมพ์ในระดับ นานาชาติ อย่างน้อย 1 เรื่อง สิทธิบัตร 1 เรื่อง
2. กรอบการใช้ประโยชน์					
2.2 ด้านเภสัชกรรม					
2.2.1 การศึกษาศักยภาพของยาร นาในการออกฤทธิ์ชีวภาพ					
2.2.1.1 การศึกษาศักยภาพของยาร นาในการประยุกต์ใช้กับผิวหนัง เช่น ผลต่อเชื้อแบคทีเรีย	รศ.ดร. นาถิดา วีระปริยากร คณะเภสัชศาสตร์ ผศ.ดร.ราตรี ทวีชากรตระกูล คณะเทคนิคการแพทย์	การศึกษาศักยภาพของ <i>Dipterocarpus alatus</i> Roxb. ex G.Don. ในการ ต่อต้านเชื้อแบคทีเรีย	ปีที่ 1 ฤทธิ์เบื้องต้น ของ <i>Dipterocarpus alatus</i> Roxb. ex G.Don. ในการ ต่อต้านเชื้อแบคทีเรีย งบประมาณ 300,000 บาท ปีที่ 2 ศึกษาการ เปลี่ยนแปลงของเชื้อ แบคทีเรียในภาวะที่มี <i>Dipterocarpus alatus</i> Roxb. ex G.Don. งบประมาณ 300,000 บาท ปีที่ 3 ฤทธิ์เบื้องต้น ของ <i>Dipterocarpus alatus</i> Roxb. ex	- 6 เดือน ได้องค์ความรู้ เรื่องฤทธิ์เบื้องต้นของ <i>Dipterocarpus alatus</i> Roxb. ex G.Don. ในการ ต่อต้านเชื้อแบคทีเรียบาง ชนิด - 12 เดือน ได้ฤทธิ์เบื้องต้น ของ <i>Dipterocarpus alatus</i> Roxb. ex G.Don. ในการต่อต้านเชื้อแบคทีเรีย ครบตามโครงการ - 18 เดือน ทราบการ เปลี่ยนแปลงของเชื้อ แบคทีเรียในภาวะที่มี <i>Dipterocarpus alatus</i> Roxb. ex G.Don. บางชนิด - 24 เดือน ทราบการ เปลี่ยนแปลงของเชื้อ	- 6 เดือน ได้เผยแพร่ความรู้ ในการประชุมวิชาการ และ อื่นๆ - 12 เดือน ได้เผยแพร่ ความรู้ในการประชุมวิชาการ และอื่นๆ - 18 เดือน ได้เผยแพร่ ความรู้ในการประชุมวิชาการ และอื่นๆ - 24 เดือน ได้ตีพิมพ์ เผยแพร่ความรู้ในการ วารสารวิชาการ และอื่นๆ - 30 เดือน ได้เผยแพร่ ความรู้ในการประชุมวิชาการ และอื่นๆ - 36 เดือน ได้เผยแพร่ ความรู้ในการประชุมวิชาการ และอื่นๆ

ชื่อโครงการวิจัย	หัวหน้าโครงการวิจัย และผู้ร่วมวิจัย	ระยะเวลาดำเนินการ	งบประมาณแต่ละปี ที่เสนอขอ	Output หรือสิ่งที่ได้จากงานวิจัย ทุกช่วง 6 เดือน	Outcome ประโยชน์ หรือการนำไปใช้ ทุกช่วง 6 เดือน
			<i>G.Don.</i> ในการต่อต้านเชื้อแบคทีเรียที่แยกได้จากสิ่งส่งตรวจของผู้ติดเชื้อ งบประมาณ 300,000 บาท ปีที่ 4 ศึกษาการเปลี่ยนแปลงของเชื้อแบคทีเรียในภาวะที่มี <i>Dipterocarpus alatus Roxb. ex G.Don.</i> ที่แยกได้จากสิ่งส่งตรวจของผู้ติดเชื้อ งบประมาณ 300,000 บาท ปีที่ 5 ทดสอบกับผลิตภัณฑ์ในการต่อต้านเชื้อแบคทีเรีย งบประมาณ 300,000 บาท –	แบคทีเรียในภาวะที่มี <i>Dipterocarpus alatus Roxb. ex G.Don.</i> ครบตามโครงการ – 30 เดือน ได้องค์ความรู้เรื่องฤทธิ์เบื้องต้นของ <i>Dipterocarpus alatus Roxb. ex G.Don.</i> ในการต่อต้านเชื้อแบคทีเรียที่แยกได้จากสิ่งส่งตรวจของผู้ติดเชื้อบางชนิด – 36 เดือน ได้ฤทธิ์เบื้องต้นของ <i>Dipterocarpus alatus Roxb. ex G.Don.</i> ในการต่อต้านเชื้อแบคทีเรียที่แยกได้จากสิ่งส่งตรวจของผู้ติดเชื้อครบตามโครงการ – 42 เดือน ทราบการเปลี่ยนแปลงของเชื้อแบคทีเรียในภาวะที่มี <i>Dipterocarpus alatus Roxb. ex G.Don.</i> บางชนิด – 48 เดือน ทราบการเปลี่ยนแปลงของเชื้อแบคทีเรียในภาวะที่มี <i>Dipterocarpus alatus</i>	– 42 เดือน ได้เผยแพร่ความรู้ในการประชุมวิชาการและอื่นๆ – 48 เดือน ได้ตีพิมพ์เผยแพร่ความรู้ในการวารสารวิชาการ และอื่นๆ – 54 เดือน ได้เผยแพร่ความรู้ในการประชุมวิชาการและอื่นๆ – 60 เดือน ได้เผยแพร่ความรู้ในการประชุมวิชาการและอื่นๆ

ชื่อโครงการวิจัย	หัวหน้าโครงการวิจัย และผู้ร่วมวิจัย	ระยะเวลาดำเนินการ	งบประมาณแต่ละปี ที่เสนอขอ	Output หรือสิ่งที่ได้จากงานวิจัย ทุกช่วง 6 เดือน	Outcome ประโยชน์ หรือการนำไปใช้ ทุกช่วง 6 เดือน
				<i>Roxb. ex G.Don.</i> ครบตาม โครงการ – 54 เดือน ทราบผลการ ทดสอบกับผลิตภัณฑ์ในการ ต่อต้านเชื้อแบคทีเรีย เบื้องต้น – 60 เดือน ทราบผลการ ทดสอบกับผลิตภัณฑ์ในการ ต่อต้านเชื้อแบคทีเรีย	
2.2.1.2 การศึกษาศักยภาพของยาร นาในการประยุกต์ใช้กับผิวหนัง เช่น ผลต่อเชื้อรา	รศ.ดร. นาถธิดา วีระปรียากร คณะเภสัชศาสตร์ ผศ.ดร.อรุณนิจสังกา คณะเทคนิคการแพทย์	การศึกษาฤทธิ์ของ <i>Dipterocarpus alatus Roxb. ex G.Don.</i> ในการ ต่อต้านเชื้อรา	ปีที่ 1 ฤทธิ์เบื้องต้น ของ <i>Dipterocarpus alatus Roxb. ex G.Don.</i> ในการ ต่อต้านเชื้อรา งบประมาณ 300,000 บาท ปีที่ 2 ศึกษาการ เปลี่ยนแปลงของเชื้อ รา ในภาวะที่มี <i>Dipterocarpus alatus Roxb. ex G.Don.</i> งบประมาณ 300,000 บาท ปีที่ 3 ฤทธิ์เบื้องต้น ของ <i>Dipterocarpus</i>	– 6 เดือน ได้องค์ความรู้ เรื่องฤทธิ์เบื้องต้นของ <i>Dipterocarpus alatus Roxb. ex G.Don.</i> ในการ ต่อต้านเชื้อราบางชนิด – 12 เดือน ได้ฤทธิ์เบื้องต้น ของ <i>Dipterocarpus alatus Roxb. ex G.Don.</i> ในการต่อต้านเชื้อราครบ ตามโครงการ – 18 เดือน ทราบการ เปลี่ยนแปลงของเชื้อราใน ภาวะที่มี <i>Dipterocarpus alatus Roxb. ex G.Don.</i> บางชนิด – 24 เดือน ทราบการ เปลี่ยนแปลงของเชื้อราใน	– 6 เดือน ได้เผยแพร่ความรู้ ในการประชุมวิชาการ และ อื่นๆ – 12 เดือน ได้เผยแพร่ ความรู้ในการประชุมวิชาการ และอื่นๆ – 18 เดือน ได้เผยแพร่ ความรู้ในการประชุมวิชาการ และอื่นๆ – 24 เดือน ได้ตีพิมพ์ เผยแพร่ความรู้ในการ วารสารวิชาการ และอื่นๆ – 30 เดือน ได้เผยแพร่ ความรู้ในการประชุมวิชาการ และอื่นๆ – 36 เดือน ได้เผยแพร่ ความรู้ในการประชุมวิชาการ

ชื่อโครงการวิจัย	หัวหน้าโครงการวิจัย และผู้ร่วมวิจัย	ระยะเวลาดำเนินการ	งบประมาณแต่ละปี ที่เสนอขอ	Output หรือสิ่งที่ได้จากงานวิจัย ทุกช่วง 6 เดือน	Outcome ประโยชน์ หรือการนำไปใช้ ทุกช่วง 6 เดือน
			<i>alatus</i> Roxb. ex G.Don. ในการต่อต้านเชื้อราที่แยกได้จากสิ่งส่งตรวจของผู้ติดเชื้อ งบประมาณ 300,000 บาท ปีที่ 4 ศึกษาการเปลี่ยนแปลงของเชื้อรา ในภาวะที่มี <i>Dipterocarpus alatus</i> Roxb. ex G.Don. ที่แยกได้จากสิ่งส่งตรวจของผู้ติดเชื้อ งบประมาณ 300,000 บาท ปีที่ 5 ทดสอบกับผลิตภัณฑ์ในการต่อต้านเชื้อรา งบประมาณ 300,000 บาท	ภาวะที่มี <i>Dipterocarpus alatus</i> Roxb. ex G.Don. ครบตามโครงการ – 30 เดือน ได้องค์ความรู้เรื่องฤทธิ์ป้องกันของ <i>Dipterocarpus alatus</i> Roxb. ex G.Don. ในการต่อต้านเชื้อราที่แยกได้จากสิ่งส่งตรวจของผู้ติดเชื้อบางชนิด – 36 เดือน ได้ฤทธิ์ป้องกันของ <i>Dipterocarpus alatus</i> Roxb. ex G.Don. ในการต่อต้านเชื้อราที่แยกได้จากสิ่งส่งตรวจของผู้ติดเชื้อครบตามโครงการ – 42 เดือน ทราบการเปลี่ยนแปลงของเชื้อราในภาวะที่มี <i>Dipterocarpus alatus</i> Roxb. ex G.Don. บางชนิด – 48 เดือน ทราบการเปลี่ยนแปลงของเชื้อราในภาวะที่มี <i>Dipterocarpus alatus</i> Roxb. ex G.Don. ครบตามโครงการ	และอื่นๆ – 42 เดือน ได้เผยแพร่ความรู้ในการประชุมวิชาการ และอื่นๆ – 48 เดือน ได้ตีพิมพ์เผยแพร่ความรู้ในการวารสารวิชาการ และอื่นๆ – 54 เดือน ได้เผยแพร่ความรู้ในการประชุมวิชาการ และอื่นๆ – 60 เดือน ได้เผยแพร่ความรู้ในการประชุมวิชาการ และอื่นๆ

ชื่อโครงการวิจัย	หัวหน้าโครงการวิจัย และผู้ร่วมวิจัย	ระยะเวลาดำเนินการ	งบประมาณแต่ละปี ที่เสนอขอ	Output หรือสิ่งที่ได้จากงานวิจัย ทุกช่วง 6 เดือน	Outcome ประโยชน์ หรือการนำไปใช้ ทุกช่วง 6 เดือน
				- 54 เดือน ทราบผลการทดสอบกับผลิตภัณฑ์ในการต่อต้านเชื้อราเบื้องต้น - 60 เดือน ทราบผลการทดสอบกับผลิตภัณฑ์ในการต่อต้านเชื้อรา	
2.2.1.3 ผลของน้ำมันยางนาในการกำจัด เหา เ็บและเรื้อนในสัตว์เลี้ยง	ดร.อมรรัตน์ เจือสุข และ รศ.ดร. อิดารัตน์ บุญมาศ	ปีที่ 1 เป็นการศึกษาในหลอดทดลอง	200,000 บาท/ปี	- 12 เดือน ได้ผลของน้ำมันยางนาต่อการกำจัด เหา เ็บและเรื้อนในหลอดทดลอง	
		ปีที่ 2 เป็นการศึกษาในสัตว์และคน	200,000 บาท/ปี	-12 เดือน ได้ผลของน้ำมันยางนาต่อการกำจัด เหา เ็บและเรื้อนในสัตว์และคน	
2.2.1.4 การทดสอบความเป็นพิษของน้ำมันยางนาและสารสกัดจากใบยางนาในสัตว์ทดลอง	ดร.อมรรัตน์ เจือสุข และ รศ.ดร. อิดารัตน์ บุญมาศ	ปีที่ 1 เป็นการศึกษาในหลอดทดลองกับเซลล์เพาะเลี้ยง	200,000 บาท/ปี	- 12 เดือน ได้ทราบความเป็นพิษกับเซลล์เพาะเลี้ยง	
		ปีที่ 2 เป็นการศึกษาในสัตว์ทดลอง	200,000 บาท/ปี	-12 เดือน ได้ทราบความเป็นพิษในสัตว์ทดลอง	
2.2.2 การหามาตรฐานวัตถุดิบและการศึกษาการเตรียมวัตถุดิบเพื่อการใช้ทางเภสัชกรรม	ดร. เพลินทิพย์ ภูทองกิ่ง รศ.ดร. นาถิดา วีระปริยากร คณะเภสัชศาสตร์	ปีที่ 1 การปรับปรุงและเตรียมน้ำยาให้บริสุทธิ์เพื่อใช้ทางเภสัชกรรม	100,000 บาท/ปี	- 6 เดือน ได้น้ำยาให้บริสุทธิ์เพื่อใช้ทางเภสัชกรรม	
		ปีที่ 2 การศึกษาฤทธิ์ด้านมะเร็งของตัวอย่างของยางนายางเหนียวจากการต้มที่สกัดได้	150,000 บาท/ปี	- 6 เดือน ได้องค์ความรู้ฤทธิ์ด้านมะเร็งของตัวอย่างของยางนายางเหนียวจากการต้มในเซลล์ 3 ชนิด	

ชื่อโครงการวิจัย	หัวหน้าโครงการวิจัย และผู้ร่วมวิจัย	ระยะเวลาดำเนินการ	งบประมาณแต่ละปี ที่เสนอขอ	Output หรือสิ่งที่ได้จากงานวิจัย ทุกช่วง 6 เดือน	Outcome ประโยชน์ หรือการนำไปใช้ ทุกช่วง 6 เดือน
				- 12 เดือน ได้องค์ ความรู้ฤทธิ์ต้านมะเร็ง ของตัวอย่างของยางนา ยางเหนียวจากการ ตีกัมใน เซลล์ 5 ชนิด	12 เดือน ได้ อนุสิทธิบัตร 36 เดือน ได้ International paper อย่างน้อย 1 เรื่อง
		ปีที่ 3 การศึกษาฤทธิ์ต้านมะเร็งของ สารบริสุทธิ์ที่แยกได้จากตัวอย่าง	150,000บาท/ปี	- 12 เดือน ได้องค์ ความรู้ฤทธิ์ต้านมะเร็ง ของสารบริสุทธิ์	
		ปีที่ 4 การศึกษากลไกต่างๆ ที่ เกี่ยวข้องกับการตายของเซลล์แบบ apoptosis	200,000 บาท/ปี	12 เดือน ได้องค์ความรู้ กลไกต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการ ตายของเซลล์แบบ apoptosis	
2.2.3 การศึกษาการระคายเคือง ต่อผิวจากการใช้ยางนาใน อาสาสมัครสุขภาพดี	ผศ. ดร. สุพัตรา ปรศุพัฒนา	1 ปี	200,000/ปี	12 เดือน ได้องค์ความรู้การ ระคายเคืองต่อผิวจากการ ใช้ยางนาในอาสาสมัคร สุขภาพดี	
2.2.4 การวิจัยและพัฒนาตำรับเวช สำอางจากยางนาสำหรับการใช้ เฉพาะที่ ในรูปแบบต่างๆ					
2.2.4.1 เพื่อเพิ่มความนุ่ม ชุ่มชื้น	รศ. ดร. จอมใจ พิระพัฒนา	1 ปี	200,000/ปี	12 เดือน ได้ผลิตภัณฑ์ที่มี ข้อมูลความพึงพอใจการใช้ ในอาสาสมัคร	12 เดือน ได้ (อนุ)สิทธิบัตร
2.2.4.2 เพื่อผิวแห้งหายบกร้าน	ผศ.ดร. ผดุงขวัญ จิตโรภาส	1 ปี	200,000/ปี	12 เดือน ได้ผลิตภัณฑ์ที่มี ข้อมูลความพึงพอใจการใช้ ในอาสาสมัคร	12 เดือน ได้ (อนุ)สิทธิบัตร

ชื่อโครงการวิจัย	หัวหน้าโครงการวิจัย และผู้ร่วมวิจัย	ระยะเวลาดำเนินการ	งบประมาณแต่ละปี ที่เสนอขอ	Output หรือสิ่งที่ได้จากงานวิจัย ทุกช่วง 6 เดือน	Outcome ประโยชน์ หรือการนำไปใช้ ทุกช่วง 6 เดือน
2.2.4.3 เพื่อผิวกระจ่างใส foundation cream/gel แบบสูตร ผสม	ผศ.ดร. แคทรียา สุทธานุช	ปีที่ 1 การศึกษาและพัฒนาผลิตภัณฑ์	200,000/ปี	- 6 เดือน ได้ผลิตภัณฑ์ - 12 เดือนได้ข้อมูล คุณสมบัติทางกายภาพ และ ทางเคมี	- ผลิตภัณฑ์ต้นแบบ - สูตรตำรับและคุณสมบัติ เพื่อนำไปยื่นจดอนุสิทธิบัตร
		ปีที่ 2 การศึกษาฤทธิ์เวชสำอางที่ เกี่ยวข้องและความคงตัวของ ผลิตภัณฑ์	350,000/ปี	- 6 เดือน ได้ข้อมูลฤทธิ์เวช สำอางที่เกี่ยวข้อง - 12 เดือนได้ข้อมูลความ คงตัว	- ข้อมูลเพื่อสนับสนุนให้เกิด มูลค่าทางการตลาด - ข้อมูลสำหรับเผยแพร่ใน วารสารวิชาการ
2.2.4.4 เพื่อลดกลิ่น -สเปรย์/อื่นๆ	ผศ.ดร. แคทรียา สุทธานุช	ปีที่ 1 การศึกษาและพัฒนาผลิตภัณฑ์	200,000/ปี	- 6 เดือน ได้ผลิตภัณฑ์ - 12 เดือนได้ข้อมูล คุณสมบัติทางกายภาพ และ ทางเคมี	- ผลิตภัณฑ์ต้นแบบ - สูตรตำรับและคุณสมบัติ เพื่อนำไปยื่นจดอนุสิทธิบัตร
		ปีที่ 2 การศึกษาผลต่อเชื้อจุลินทรีย์ที่ เป็นสาเหตุของการเกิดกลิ่นและความ คงตัวของผลิตภัณฑ์	350,000/ปี	- 6 เดือน ได้ข้อมูลผลต่อ เชื้อจุลินทรีย์ที่เป็นสาเหตุของ การเกิดกลิ่นของผลิตภัณฑ์ - 12 เดือนได้ข้อมูลความ คงตัว	- ข้อมูลเพื่อสนับสนุนให้เกิด มูลค่าทางการตลาด - ข้อมูลสำหรับเผยแพร่ใน วารสารวิชาการ
2.2.4.5 การวิจัยและพัฒนา ผลิตภัณฑ์เวชสำอางจากยางนาจาก การเป็นสารเดี่ยว หรือสารผสมเช่น ผลิตภัณฑ์สำหรับลดรังแคในรูปแบบ แชมพู	รศ. ดร. สุภาวดี ดาวดี	ปีที่ 1 การศึกษาและพัฒนาผลิตภัณฑ์	200,000/ปี	- 6 เดือน ได้ผลิตภัณฑ์ - 12 เดือน ได้ผลิตภัณฑ์	- ผลิตภัณฑ์ต้นแบบ - สูตรตำรับและคุณสมบัติ เพื่อนำไปยื่นจดอนุสิทธิบัตร
		ปีที่ 2 การศึกษา stability กับ การ ทดสอบความพึงพอใจ	200,000/ปี	- 6 เดือนได้ข้อมูล stability - 12 เดือน ได้ข้อมูล การ ทดสอบความพึงพอใจ	

ชื่อโครงการวิจัย	หัวหน้าโครงการวิจัย และผู้ร่วมวิจัย	ระยะเวลาดำเนินการ	งบประมาณแต่ละปี ที่เสนอขอ	Output หรือสิ่งที่ได้จากงานวิจัย ทุกช่วง 6 เดือน	Outcome ประโยชน์ หรือการนำไปใช้ ทุกช่วง 6 เดือน
2.2.4.6 การวิจัยและพัฒน ผลิตภัณฑ์เวชสำอางจากยางนาจาก การเป็นสารเดี่ยว หรือสารผสมเช่น ผลิตภัณฑ์สำหรับต้านเชื้อรา ใน รูปแบบครีม	รศ. ดร. สุภาวดี ดาวดี	ปีที่ 1 การศึกษาและพัฒนาผลิตภัณฑ์	200,000/ปี	– 6 เดือน ได้ผลิตภัณฑ์ – 12 เดือน ได้ผลิตภัณฑ์	– ผลิตภัณฑ์ต้นแบบ – สูตรตำรับและคุณสมบัติ เพื่อนำไปยื่นจดอนุสิทธิบัตร
		ปีที่ 2 การศึกษา stability กับ การ ทดสอบความพึงพอใจ	200,000/ปี	– 6 เดือนได้ข้อมูล stability – 12 เดือน ได้ข้อมูล การ ทดสอบความพึงพอใจ	
2.2.4.7 การพัฒนาผลิตภัณฑ์ เครื่องสำอางรูปแบบใหม่จากยาง นา เช่น ครีมทาผิวเพิ่มความชุ่มชื้น และชะลอการเกิดริ้วรอย	ผศ.ดร.ดวงกมล ศักดิ์เลิศสกุล	24 เดือน	200,000 บาท/ปี	– 6 เดือน ได้ผลิตภัณฑ์ ต้นแบบ – 12 เดือน ได้องค์ความรู้ เรื่อง ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับ ผลิตภัณฑ์เพิ่มเติม เช่น ความคงตัว และการ ปลดปล่อยสารสำคัญออก จากผลิตภัณฑ์ – 18 เดือน ได้องค์ความรู้ เกี่ยวกับความพึงพอใจใน ผลิตภัณฑ์ – 24 เดือน ได้ผลิตภัณฑ์ที่ เชิงพาณิชย์	– 6 เดือน สามารถถ่ายทอด เทคโนโลยีให้กับชุมชน – 12 เดือน จดอนุสิทธิบัตร ผลิตภัณฑ์ต้นแบบ – 18 เดือน บทความตีพิมพ์ใน วารสารที่อยู่ในฐานข้อมูล ISI หรือ TCI – 24 เดือน จดอนุสิทธิบัตร ผลิตภัณฑ์ที่ได้ปรับปรุง
2. กรอบการใช้ประโยชน์					
2.3 ด้านพลังงานและนวัตกรรม					
2.3.1 การพัฒนาประสิทธิภาพเครื่อง กลั่นน้ำมันยางนา	ผศ.ดร..ฉัตรชัย เบญจปิยะพร อ.ดร.สมพร เกษแก้ว	2 ปี (2559-2560)	350,000/ปี	– ค่าประสิทธิภาพของการ กลั่น เช่น อัตราเร็ว การ สิ้นเปลืองพลังงาน ผลผลิต และอื่นๆ	– เครื่องกลั่นน้ำมันต้นแบบ ที่นำไปใช้ในระดับชุมชน และ ผลิตเชิงพาณิชย์ ที่ผู้ใช้ สามารถเรียนรู้ เข้าใจ แก้ไข

ชื่อโครงการวิจัย	หัวหน้าโครงการวิจัย และผู้ร่วมวิจัย	ระยะเวลาดำเนินการ	งบประมาณแต่ละปี ที่เสนอขอ	Output หรือสิ่งที่ได้จากงานวิจัย ทุกช่วง 6 เดือน	Outcome ประโยชน์ หรือการนำไปใช้ ทุกช่วง 6 เดือน
				– รูปแบบ การประดิษฐ์ และการทำงานของเครื่องกลั่นที่ดี – วิธีการใช้งานและดูแลรักษา	ปรับปรุงได้ด้วยตนเอง
2.การปรับปรุงคุณสมบัติน้ำมันเชื้อเพลิงจากยางนา	รศ.ดร.กิตติชัย ไตรรัตนศิริชัย อ.ดร.สมพร เกษแก้ว	2 ปี (2559-2560)	300,000/ปี	– วิธีการทำให้คุณภาพน้ำมันยางนาดีขึ้น ด้วยเทคโนโลยีภายในประเทศ ต้นทุนต่ำ – ผลการตรวจวัดคุณภาพของน้ำมันเชื้อเพลิงตามมาตรฐาน	– น้ำมันยางนา ที่สามารถนำไปใช้กับเครื่องยนต์ดีเซลได้โดยตรง
3.การศึกษาสมรรถนะและการสึกหรอของเครื่องยนต์เมื่อใช้น้ำมันยางนา	อ.ดร.สมพร เกษแก้ว นายชัยนิยม สินธร	2 ปี (2560-2561)	400,000/ปี	– ทราบค่าสมรรถนะของเครื่องยนต์เมื่อใช้น้ำมันยางนา – ทราบค่า emission ของเครื่องยนต์เมื่อใช้น้ำมันยางนา – ทราบระดับการสึกหรอของเครื่องยนต์ เมื่อเทียบกับน้ำมันดีเซลมาตรฐาน	– เกษตรกร ผู้ใช้น้ำมันยางนามีความมั่นใจในการใช้น้ำมันยางนาเป็นเชื้อเพลิงทางเลือก
4.การศึกษาโปรตีนโอมิक्सของต้นยางนา	อ.ดร.สมพร เกษแก้ว	3 ปี (2559-2561)	200,000/ปี	– ทราบข้อมูล/รูปแบบและชนิดของโปรตีนที่จำเพาะในไม้ยางนา – ได้องค์ความรู้ใหม่เกี่ยวกับโปรตีนในไม้ยางนา	– เข้าใจเมแทบอลิซึมบางอย่างของไม้ยางนา – สามารถกระตุ้นและจัดการ การแสดงออก/สร้างสารจำเป็น ที่ต้องการในไม้

ชื่อโครงการวิจัย	หัวหน้าโครงการวิจัย และผู้ร่วมวิจัย	ระยะเวลาดำเนินการ	งบประมาณแต่ละปี ที่เสนอขอ	Output หรือสิ่งที่ได้จากงานวิจัย ทุกช่วง 6 เดือน	Outcome ประโยชน์ หรือการนำไปใช้ ทุกช่วง 6 เดือน
				ที่แตกต่างจากพืชอื่นๆ – ทราบชนิดโปรตีนที่ เกี่ยวข้องกับการสร้างน้ำมัน ในไม้อยางนา	ยางนาได้
5. ศึกษากระบวนการไฟโรโรซิส น้ำมันยางนากับการผลิตน้ำมัน คุณภาพเทียบเท่าน้ำมันดีเซล แกสโซ ลีน และน้ำมันเครื่องบิน	อ.ดร.สมพร เกษแก้ว และ ผู้เชี่ยวชาญในสาขาที่เกี่ยวข้อง (อยู่ระหว่างการทาบทาม)	3 ปี (2560-2563)	300,000 / ปี	– ทราบเงื่อนไข/เทคนิค/ วิธีการผลิตน้ำมันดีเซล ชีวภาพ น้ำมันแกสโซลีน ชีวภาพ และน้ำมัน เครื่องบินชีวภาพ จาก น้ำมันยางนา – ผลการตรวจวัดคุณภาพ ของน้ำมันชีวภาพทั้งสามที่ ผลิตได้	– เกษตรกร ชุมชน หน่วยงานที่มียางนา รับการ ถ่ายทอดองค์ความรู้ เทคนิค วิธีการ นำไปใช้ด้วยตนเองได้
6.การเจาะเก็บน้ำมันยางนา	อ.ดร.สมพร เกษแก้ว	2 ปี (2560-2561)	250,000/ปี	– มีองค์ความรู้ในการสร้าง และเก็บสะสมน้ำมันยางนา – ทราบเทคนิค/วิธีการ/ใน การเจาะเก็บน้ำมันยางนา – สร้างเครื่องมือและ อุปกรณ์ต้นแบบในการเจาะ เก็บน้ำมันยางนา	– เกษตรกร ชุมชน หน่วยงานที่มียางนา เข้าใจ เทคนิค/วิธีการ สร้าง เครื่องมือและสามารถเจาะ เก็บน้ำมันยางนาด้วยตนเอง ได้
7.การผลิตชีวมวลคุณภาพสูงจากยาง นา	อ.ดร.สมพร เกษแก้ว และ ผู้เชี่ยวชาญในสาขาที่เกี่ยวข้อง (อยู่ระหว่างการทาบทาม)	2 ปี (2560-2561)	250,000/ปี	– วิธีการแปรรูป ชีวมวล จากยางนา ให้ได้ตามค่า มาตรฐาน – เครื่องมือต้นแบบในการ แปรรูปชีวมวล	– เครื่องมือและวิธีการ ผลิต ชีวชีวมวลคุณภาพมาตรฐาน จากยางนา – ผลิตเพื่อใช้เองหรือ จำหน่ายได้

ชื่อโครงการวิจัย	หัวหน้าโครงการวิจัย และผู้ร่วมวิจัย	ระยะเวลาดำเนินการ	งบประมาณแต่ละปี ที่เสนอขอ	Output หรือสิ่งที่ได้จากงานวิจัย ทุกช่วง 6 เดือน	Outcome ประโยชน์ หรือการนำไปใช้ ทุกช่วง 6 เดือน
8.การสร้างเครื่องต้นแบบด้านพลังงานของยางนา (เครื่องเจาะน้ำมัน เครื่องเก็บน้ำมัน เครื่องกลั่นน้ำมัน เครื่องปรับปรุงคุณภาพน้ำมัน)	อ.ดร.สมพร เกษแก้ว นายชัยนิม สิ้นธร และ ผู้เชี่ยวชาญในสาขาที่เกี่ยวข้อง (อยู่ระหว่างการทาบทาม)	4 ปี (2560-2563)	300,000/ปี	- สร้างเครื่องเจาะน้ำมัน เครื่องเก็บน้ำมัน เครื่องกลั่นน้ำมัน เครื่องปรับปรุงคุณภาพน้ำมันต้นแบบ - ได้ข้อมูลเชิงประสิทธิภาพของเครื่อง - ได้รูปแบบ/วิธีการผลิต/วิธีการใช้งาน	- เครื่องเจาะน้ำมัน เครื่องเก็บน้ำมัน เครื่องกลั่นน้ำมัน เครื่องปรับปรุงคุณภาพน้ำมันที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์เพื่อตนเอง หรือเชิงธุรกิจได้
9.การเก็บเมล็ดพันธุ์ การปลูก การดูแลรักษา และการเสริมสร้างการเจริญเติบโต	อ.ดร.สมพร เกษแก้ว รศ.ดร.โสภณ บุญลือ ภาควิชา เครื่องขยายพันธุ์ข้าวบ้านนาและ ผู้เชี่ยวชาญในสาขาที่เกี่ยวข้อง (อยู่ระหว่างการทาบทาม)	2 ปี (2560-2561)	250,000/ปี	- ข้อมูลบ่งชี้ความสมบูรณ์ของเมล็ดพันธุ์ - ปัจจัยที่เกี่ยวข้องในการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ให้นาน โดยมีอัตราการงอกที่สูง - วิธีการเพาะและเสริมสร้างความแข็งแรงของต้นกล้า	- เก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ไม้นานได้นาน สามารถเพาะกล้าไม้ที่สมบูรณ์แข็งแรงได้ตลอดปี
10.การถ่ายทอดเทคโนโลยี/การสร้างชุมชนต้นแบบใช้น้ำมันยางนา และ การใช้ประโยชน์ด้านอื่นๆ	อ.ดร.สมพร เกษแก้ว ภาควิชา เครื่องขยายพันธุ์ข้าวบ้านนาและ ผู้เชี่ยวชาญในสาขาที่เกี่ยวข้อง (อยู่ระหว่างการทาบทาม)	2 ปี (2562-2563)	200,000/ปี	- ข้อมูลการตอบสนองจากการถ่ายทอดเทคโนโลยีของชุมชนต้นแบบ - ข้อมูลบ่งชี้การใช้องค์ความรู้และเทคโนโลยี - ข้อมูลบ่งชี้ความสำเร็จ ความสุข และการพึ่งพาตนเอง	- ประชาชน/ชุมชนต้นแบบมีความรู้ ความเข้าใจในคุณค่าของไม้ยางนา การเพาะกล้า ปลูกไม้ยางนาเพิ่มขึ้น - ประชาชนรู้วิธีสร้างมูลค่าจากไม้ยางนาที่ปลูกด้วยตนเอง โดยไม่ต้องพึ่งพาใคร

ชื่อโครงการวิจัย	หัวหน้าโครงการวิจัย และผู้ร่วมวิจัย	ระยะเวลาดำเนินการ	งบประมาณแต่ละปี ที่เสนอขอ	Output หรือสิ่งที่ได้จากงานวิจัย ทุกช่วง 6 เดือน	Outcome ประโยชน์ หรือการนำไปใช้ ทุกช่วง 6 เดือน
11.การศึกษาความคุ้มค่า การศึกษา ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และ ผลกระทบอื่นๆ	อ.ดร.สมพร เกษแก้ว และผู้เชี่ยวชาญในสาขาที่ เกี่ยวข้อง (อยู่ระหว่างการ หาบหา)	2 ปี (2562-2563)	200,000/ปี	- ข้อมูลผลกระทบด้าน สิ่งแวดล้อม ของชุมชน ต้นแบบ ที่ได้รับการ ถ่ายทอดความรู้และ เทคโนโลยีการใช้ประโยชน์ จากไม้ยางนา - ข้อมูลด้านมูลค่าที่เกิดขึ้น ในชุมชนอย่างแท้จริง	- ชุมชนมีป่ายางนา มีการ อนุรักษ์ รู้คุณค่า ใช้ ประโยชน์จากไม้ยางนาอย่าง ถูกต้อง เหมาะสม พึ่งพา ตนเองได้ด้านอาหาร พลังงาน ยา เวชสำอางและ อื่นๆ

ตัวอย่างการวิจัยสำรวจและการใช้ประโยชน์จากไม้ยางนา

ดร.สมพร เกษแก้ว ภาควิชาชีวเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

1. สำรวจ ไม้ยางนา ในบางจังหวัดของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

การศึกษาวิจัยด้านการสำรวจแหล่งของไม้ยางนา เพื่อเก็บข้อมูลด้านสายพันธุ์ การกระจายตัวของแหล่ง ตำแหน่งทางภูมิศาสตร์ พิกัด-GPS จำนวน ขนาด ความสูง อายุ การอนุรักษ์และองค์ความรู้จากท้องถิ่นที่เกี่ยวข้องกับไม้ยางนานั้น มีความสำคัญอย่างยิ่ง ในการใช้เป็นฐานข้อมูล ในการศึกษาวิจัยเชิงลึก เพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่ นวัตกรรมใหม่ๆ และหาวิธีใช้ประโยชน์สูงสุดจากทรัพยากรที่มีอยู่รู้คุณค่าและถูกต้อง ไม้ยางนาเป็นไม้อนุรักษ์ ถึงแม้จะมีการปลูกเพิ่มเติมโดยภาครัฐ เอกชน รวมทั้งประชาชนทั่วไป แต่ข้อมูลที่ชัดเจนเกี่ยวกับแหล่งไม้ยางนาของประเทศที่จะใช้เป็นแหล่งศึกษาวิจัยนั้นไม่มีเลย ดังนั้นการเข้าสำรวจแหล่งไม้ยางนาตามข้อมูลบ่งชี้ของกรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่าและพันธุ์พืชเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลพื้นฐาน ในการที่จะศึกษาเรื่องไม้ยางนาต่อไป โดยเบื้องต้นนี้ได้กำหนดพื้นที่ในสำรวจจำนวน 5 พื้นที่ ในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือตามรายงานของกรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช และข้อมูลการสืบค้น รวบรวมของโครงการยางนาได้แก่

- 1) วนอุทยานโกสัมพี อ.โกสุมพิสัย จ.มหาสารคาม
- 2) ป่ายางนาตามธรรมชาติ ที่ อ.อาจสามารถ จ.ร้อยเอ็ด
- 3) สวนพฤกษศาสตร์ดงฟ้าห่วน จ.อุบลราชธานี
- 4) สวนรุกขชาติอุบลวนารมย์ จ.อุบลราชธานี
- 5) ค่ายบดินทรเดชา กองพันทหารราบที่ 2 กรมทหารราบที่ 16 จ.ยโสธร

1.1. วนอุทยานโกสัมพี

วนอุทยานโกสัมพี อยู่ในเขต อ.โกสุมพิสัย จ.มหาสารคาม มีพื้นที่ 50 ไร่ อยู่ริมฝั่งแม่น้ำชี (รูปที่ 1-3) เป็นแหล่งอาศัยของลิงจำนวน 800 ตัว (สำรวจล่าสุดเมื่อปี 2557) ป่าในวนอุทยานนี้เป็นป่าเต็งรัง ไม้หลักและไม้ใหญ่ทั้งหมดในวนอุทยานเป็นไม้ยางนา พบเพียงสายพันธุ์เดียวคือ ยางขาว (*Dipterocarpus alatus* Roxb. Ex G. Don) มีต้นยางนาดั้งเดิมทั้งหมด 50 ต้น มีขนาดรอบลำต้นตั้งแต่ 200 ซม. ขึ้นไป ใหญ่สุดมีขนาด 580 ซม. มีความสูง 46.6 เมตร. (รูปที่ 4-5) ซึ่งถ้ามองจากภายนอกจะพบเรือนยอดของต้นยางนาดั้งเดิมนี้โดดเด่น (รูปที่ 6) ที่เหลืออีกประมาณ 200 ต้น เป็นต้นลูกที่เหลืรอดจากโครงการปลูกไม้ยางนา ปี2556 ซึ่งมีขนาดและความสูงแตกต่างกันไป (รูปที่ 7) ถึงแม้อุทยานมีโครงการปลูกใหม่ทุกปี แต่อัตราการรอดน้อยมาก เนื่องจาก พื้นที่อุทยาน เป็นพื้นที่ต่ำ อยู่ริมน้ำชี และน้ำท่วมทุกปี ยางนาต้นขนาดเล็กเมื่อน้ำท่วมถึงยอด เป็นเวลานานมักจะตาย อัตราการรอดของไม้ยางนาที่ปลูกใหม่ในบริเวณนี้จะประมาณร้อยละ 2 ภาระกิจของเจ้าหน้าที่ในการอนุรักษ์ไม้ยางนาคือ การปลูกเพิ่มเติมทุกปีในเขตวนอุทยานฯ นอกจากนี้ยังเป็นแหล่งเพาะกล้ายางนาเพื่อแจกจ่ายให้ประชาชนที่ต้องการนำไปปลูกในพื้นที่ตนเอง และเป็นแหล่งผลิตเมล็ดพันธุ์ด้วย การตรวจสอบอายุของไม้ยางนาโดยการเจาะดูวงปีของเนื้อไม้ นั้น ไม่สามารถอ่านอายุได้ด้วยตาเปล่า ได้มีการเก็บตัวอย่างมาตรวจสอบที่ห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ก็ไม่สามารถตรวจสอบวงปีที่ชัดเจนได้ จากข้อมูลด้านพฤกษศาสตร์ของไม้ยางนา มีรายงานว่า พืชชนิดนี้ไม่สามารถตรวจสอบอายุได้ด้วยการเจาะดูวงปี เนื่องจาก

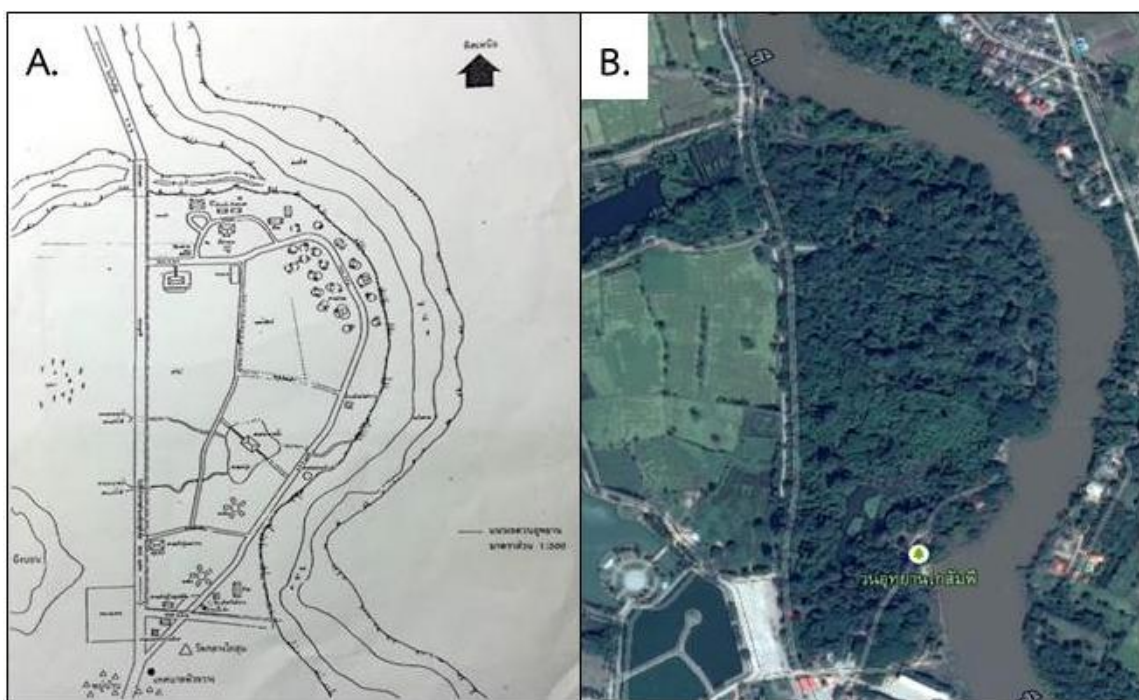
ฤดูกาลของภูมิภาคแถบนี้สั้น มีความแตกต่างของอากาศและความชื้นน้อย ทำให้ต้นยางนาที่มีวงปีที่ไม่ชัดเจน และถ้าพบวงปีก็มักจะเป็นวงปีปลอม ไม่ถูกต้อง การจะรู้อายุที่แท้จริง จะต้องทำการตีแปลงศึกษา ตรวจวัด อัตราการเจริญจากแปลงที่ทราบวันที่ปลูก แต่ค่าที่ได้ อาจมีการเปลี่ยนแปลงแตกต่างกันไปในแต่ละพื้นที่ของไม้ ยางนา ส่วนการใช้พื้นที่ป่าในการศึกษาวิจัยนั้น เจ้าหน้าที่ของวนอุทยานฯ ยินดีให้ความร่วมมือ (รูปที่ 8)



รูปที่ 1 แสดงพื้นที่วนอุทยานโกสัมพี
(ที่มา: http://www.google.co.th/maps/_)



รูปที่ 2 ประตูทางเข้าวนอุทยานโกสัมพี
(ที่มา: [@N16.256002, E103.06917](http://www.google.co.th/maps/_))



รูปที่ 3 A. แผนผังลายเส้นวนอุทยานโกสัมพี (ที่มา: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม)

B. แผนผังวนอุทยานโกสัมพี

(ที่มา: <http://www.google.co.th/maps/@N16.256002,E103.06917>)



รูปที่ 4 ลักษณะป่ายางน้างเดิมใน วนอุทยานโกสัมพี มีขนาดรอบลำต้น มากกว่า 200 เซนติเมตร



รูปที่ 5 ต้นยางนาที่มีขนาดใหญ่ที่สุดใน วนอุทยานโกสัมพี
ขนาด 5 คนโอบ สูง 46.6 เมตร เส้นรอบลำต้น 580 เซนติเมตร



รูปที่ 6 แสดงเรือนยอดของไม้ยางนาต้นดั้งเดิมที่แตกต่างจากไม้ชนิดอื่น
ในบริเวณวนอุทยานโกสัมพี เมื่อมองจากด้านทิศตะวันออก
(ที่มา: <http://www.google.co.th/maps/@N16.254664,E103.070289>)



รูปที่ 7 ลักษณะป่ายางนาที่ปลูกเพิ่มเติมภายหลังของวนอุทยานโกสัมพี



รูปที่ 8 เจ้าหน้าที่วนอุทยานโกสัมพีและทีมสำรวจโครงการวิจัยยางนา

1.2 ป่ายางนาตามธรรมชาติ ที่ อ.อาจสามารถ จ.ร้อยเอ็ด

พื้นที่สำรวจนี้ได้จากข้อมูลการสืบค้น รวบรวมของโครงการวิจัยยางนา เป็นพื้นที่ตัวอย่างที่แสดงถึงธรรมชาติของป่ายางนาดั้งเดิมที่อยู่ร่วมกันได้กับทุ่งข้าวในพื้นที่ทำการเกษตร (รูปที่ 9) กลุ่มป่ายางนาผืนนี้อยู่

การจัดกระจายอย่างสม่ำเสมอในพื้นที่กว่า 60 ไร่ ที่เป็นกรรมสิทธิ์ของชาวบ้าน ซึ่งมีต้นยางนามากถึง 200 ต้น ที่มีขนาดรอบลำต้นใกล้เคียงกันคือ โดยเฉลี่ยมากกว่า 80 เซนติเมตรขึ้นไป

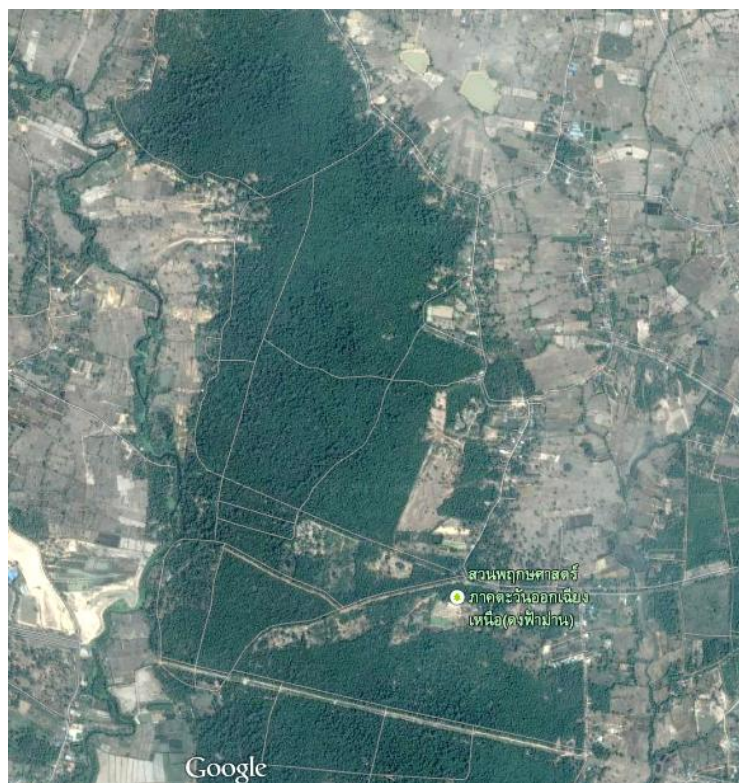


รูปที่ 9 ป่ายางนาดั้งเดิมตามธรรมชาติ ในทุ่งนาของชาวบ้าน อ.อาจสามารถ จ.ร้อยเอ็ด

เนื่องจากชาวบ้านในแถบนี้ มีความเคารพกฎหมาย และมีวิถีชีวิตที่อยู่กับป่า หาอาหารจากป่า มีการพึ่งพาอาศัยกันระหว่างคนกับป่ายางนา ดังนั้นจึงทำให้พื้นที่แถบนี้ยังมีไม้อย่างหนาแน่น ซึ่งถือว่าเป็นการอนุรักษ์แบบหนึ่ง ส่วนการที่จะใช้พื้นที่ดังกล่าวในการศึกษาวิจัยนั้นยังเป็นปัญหาอยู่ เนื่องจากพื้นที่นี้มีเจ้าของกรรมสิทธิ์หลายคน แต่ละคนที่เป็นเจ้าของพื้นที่ไม่รู้จักกัน เพราะอยู่อาศัยคนละหมู่บ้าน คนละตำบล อำเภอ และอีกอย่าง พื้นที่เกษตรกรรมบริเวณนี้ส่วนใหญ่มีการซื้อขายเปลี่ยนมือกันอยู่ตลอด ปัจจุบันมีความเสี่ยงสูงที่เจ้าของกรรมสิทธิ์จะขออนุญาตตัดไม้อย่างหนาเพื่อเอาไปทำสิ่งก่อสร้าง เพราะคนส่วนใหญ่ไม่เห็นคุณค่าของไม้ยางนาในด้านอื่นๆ

1.3 สวนพฤกษศาสตร์ดงฟ้าห่วน อ.เมือง จ.อุบลราชธานี

พื้นที่สำรวจนี้อยู่ในความดูแลของกรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่าและพันธุ์พืช อยู่ในเขตหมู่ 13 บ้านหนองมะเขือ ตำบลขามใหญ่ อำเภอเมือง จังหวัดอุบลราชธานี มีพื้นที่อนุรักษ์ทั้งสิ้น 1000 ไร่ (รูปที่ 10) มีไม้อย่างนาที่อยู่ในพื้นที่มากกว่า 20000 ต้น จากการสำรวจของเจ้าหน้าที่สวนพฤกษศาสตร์ฯ ในจำนวนนี้ มีทั้งต้นยางนาดั้งเดิมและปลูกเพิ่มขึ้นใหม่โดยเจ้าหน้าที่



รูปที่ 10 แสดงพื้นที่ของสวนพฤกษศาสตร์ดงฟ้าหวน ขนาดพื้นที่ 1000 ไร่

ภายในป่าของสวนพฤกษศาสตร์ดงฟ้าหวน มากกว่าร้อยละ 90 ของต้นยางนาดั้งเดิมจะพบร่องรอยการเจาะเก็บน้ำมันยางนาของชาวบ้าน (รูปที่ 11) ซึ่งก่อนหน้านี้ สวนพฤกษศาสตร์ดงฟ้าหวน ได้อนุญาตให้ชาวบ้านเข้ามาเก็บของป่าและเจาะเก็บน้ำมันยางนาได้ แต่ปัจจุบันได้ยกเลิกการอนุญาตนี้แล้ว ในการอนุรักษ์ไม้อย่างนา ทางสวนพฤกษศาสตร์ดงฟ้าหวนได้ร่วมมือกับชาวบ้านที่อาศัยโดยรอบพื้นที่อนุรักษ์ ให้มีส่วนร่วมในการดูแลรักษาป่า และใช้ประโยชน์จากป่าร่วมกัน



รูปที่ 11 ภาพการใช้ประโยชน์จากไม้อย่างนาโดยชาวบ้านที่อยู่บริเวณโดยรอบป่า

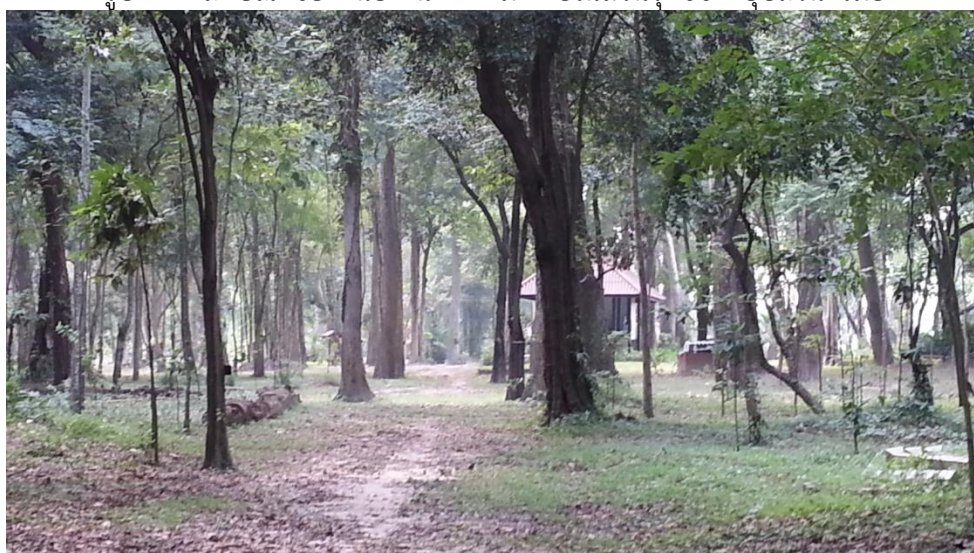
ส่วนด้านการวิจัย ทางสวนพฤกษศาสตร์ดงฟ้าห่วน ยินดีให้ใช้พื้นที่ในการศึกษาวิจัยไม้อย่างนาและต้องการสร้างเป็นศูนย์เรียนรู้ ในการถ่ายทอดองค์ความรู้และการใช้ประโยชน์ด้านต่างๆของไม้อย่างนาแก่ประชาชนที่สนใจ

1.4 สวนรุกขชาติอุบลนารมย์ อ.เมือง จ.อุบลราชธานี

พื้นที่สำรวจนี้อยู่ในความดูแลของกรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่าและพันธุ์พืช อยู่ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดอุบลราชธานี บนพื้นที่ 10 ไร่ เป็นไม้อย่างนาดั้งเดิม ส่วนใหญ่จะมีขนาดรอบลำต้นมากกว่า 250 เซนติเมตร มีจำนวนมากถึง 40 ต้น (รูปที่ 12) นอกจากนี้ยังมีต้นยางนาที่ปลูกขึ้นใหม่อีกมากกว่า 100 ต้น (รูปที่ 13) เป็นสวนสาธารณะ และที่พักผ่อนของชาวจังหวัดอุบลราชธานี จึงไม่เหมาะในการจะใช้เป็นแหล่งในการวิจัย



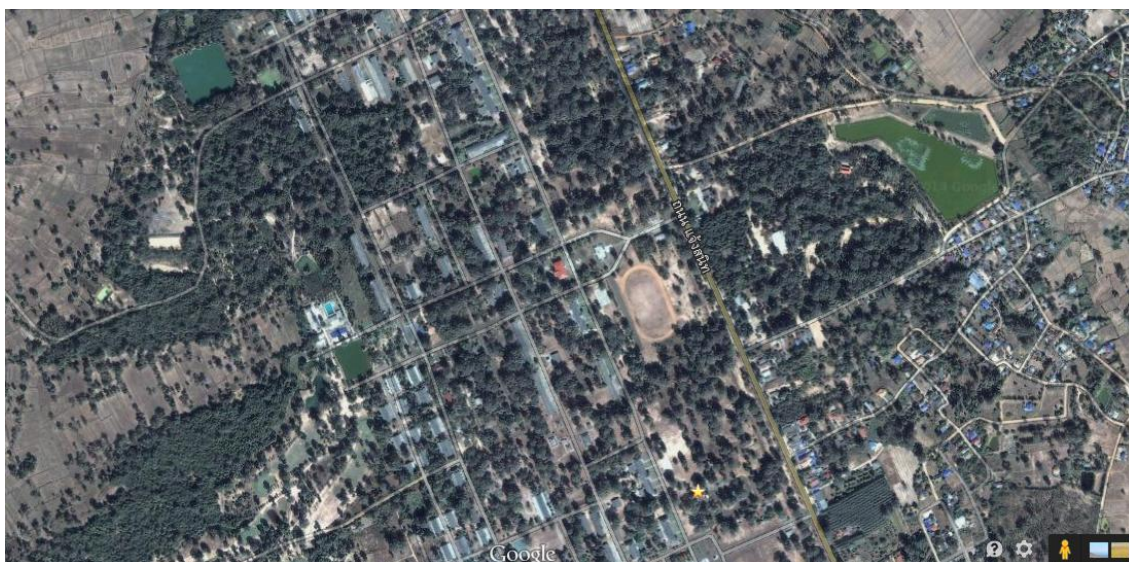
รูปที่ 12 ลักษณะของต้นยางนาดั้งเดิมที่พบในสวนรุกขชาติอุบลนารมย์



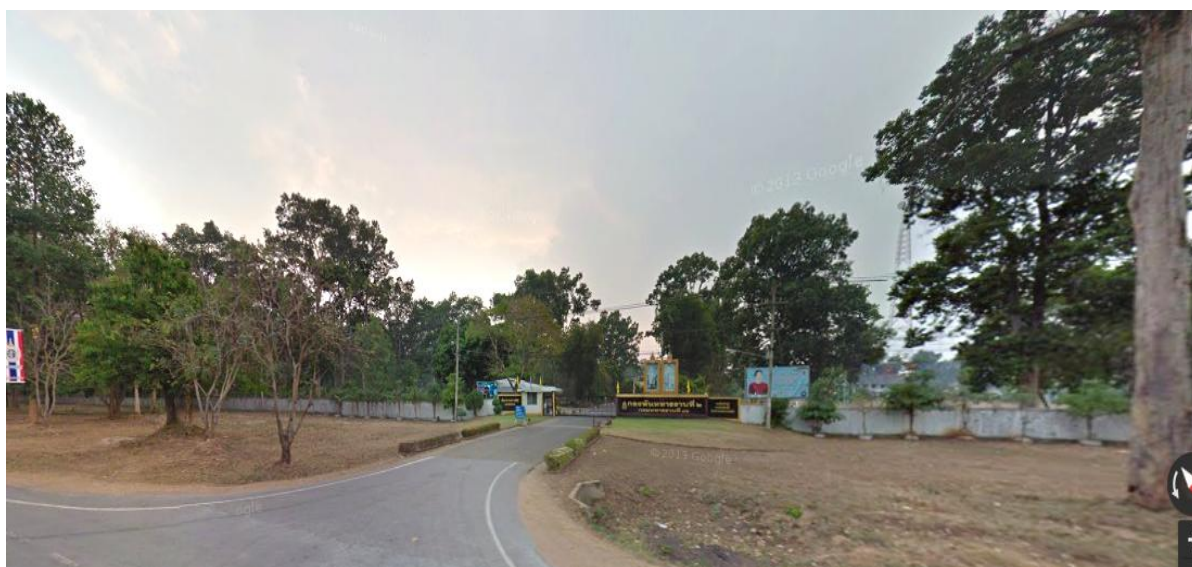
รูปที่ 13 ลักษณะป่ายางนาส่วนที่ปลูกใหม่เพิ่มเติมในสวนรุกขชาติอุบลนารมย์

1.5 ค่ายบดินทรเดชา กองพันทหารราบที่ 2 กรมทหารราบที่ 16 จ.ยโสธร

พื้นที่สำรวจนี้ได้จากข้อมูลการสืบค้น รวบรวมของโครงการวิจัยยางนา อยู่ในเขตการดูแลรักษาของ กองทัพบก ต้นไม้ใหญ่และต้นไม้หลัก ที่อยู่ในเขตทหารนี้ จะเป็นต้นยางนาที่มีขนาดใหญ่และเป็นต้นไม้ดั้งเดิม (รูปที่ 14-16) มีบางส่วนที่มีการปลูกเพิ่มเติม เนื่องจากพื้นที่สำรวจนี้ ผู้สำรวจไม่ได้ติดต่อผ่านหน่วยงานต้นสังกัด จึงไม่ทราบความหนาแน่นของต้นยางนาที่แน่นอน ได้เพียงแต่สำรวจบริเวณรอบนอกเพื่อเป็นข้อมูล พื้นฐานและกำหนดตำแหน่งพิกัดเท่านั้น



รูปที่ 14 ลักษณะการกระจายตัวของป่ายางนา บริเวณค่ายบดินทรเดชา
กองพันทหารราบที่ 2 กรมทหารราบที่ 16



รูปที่ 15 ต้นยางนาขนาดใหญ่ บริเวณทางเข้า กองพันทหารราบที่ 2
กรมทหารราบที่ 16 ค่ายบดินทรเดชา จ.ยโสธร



รูปที่ 16 ต้นยางนาขนาดใหญ่ บริเวณทางหลวง ตัดเขตกองพันทหารราบที่ 2
กรมทหารราบที่ 16 ค่ายบดินทรเดชา จ.ยโสธร

จากการสำรวจไม้ยางนาจำนวน 5 พื้นที่ ดังที่กล่าวมาแล้วสามารถสรุปจำนวนไม้ยางนา โดยแยกเป็นกลุ่มไม้ยางนาที่มีขนาดรอบลำต้นมากกว่า 200 เซนติเมตรและกลุ่มที่น้อยกว่า 200 เซนติเมตร ความหนาแน่นและโอกาสในการใช้เป็นแหล่งในการศึกษาวิจัย ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ตารางสรุปจำนวนไม้ยางนาในบริเวณพื้นที่สำรวจ (5 พื้นที่)

แหล่งสำรวจ	ขนาดรอบลำต้น มากกว่า 200 ซม.	ขนาดรอบลำ ต้นน้อยกว่า 200 ซม.	ความหนาแน่นไม้ ยางนาทั้งหมด (ต้น/ไร่)	โอกาสในการใช้เป็น แหล่งศึกษาวิจัย
1. วนอุทยานโกสัมพี	50	200	250 ต้น/50 ไร่	ยินดีร่วมวิจัย
2. อ.อาจสามารถ	-	200	200 ต้น/60 ไร่	-
3. สวนพฤกษศาสตร์ ดงฟ้าห่วน	-	-	20000 ต้น/1000 ไร่	ยินดีร่วมวิจัย
4. สวนรุกขชาติ อุบลวนารมย์	40	100	140 ต้น/ 10 ไร่	-
5. ค่ายบดินทรเดชา จ.ยโสธร*	มากกว่า 50 ต้น รวมทุกขนาด ในบริเวณเกือบ 20 ไร่			-

*สำรวจเพียงพื้นที่รอบนอกและติดกำแพงด้านใน อย่างคร่าวๆ เนื่องจากเป็นพื้นที่ในเขตการดูแลรักษาของกองทัพบก ไม่ได้ขออนุญาตเข้าสำรวจ

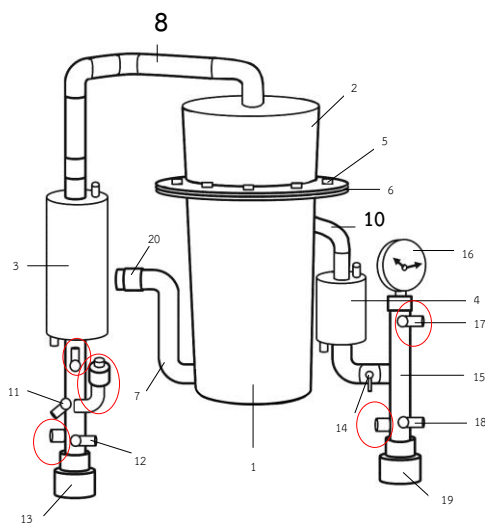
จากการสำรวจไม้ยางนา ในพื้นที่อนุรักษ์ 4 พื้นที่ คือวนอุทยานโกสัมพี สวนพฤกษศาสตร์ดงฟ้าห่วน สวนรุกขชาติอุบลวนารมย์ ค่ายบดินทรเดชา จังหวัดยโสธร และพื้นที่ตามธรรมชาติอีก 1 พื้นที่ คือป่าธรรมชาติใน เขตอำเภออาจสามารถ จังหวัดร้อยเอ็ด พบต้นต้นยางนาสายพันธุ์เดียวคือ *Dipterocarpus alatus* Roxb. Ex G.Don เติบโตและกระจายทั่วไปตามพื้นที่ราบ ตามทุ่ง ตามนา เนื่องจากพื้นที่สำรวจนี้ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่อนุรักษ์ไม้ยางนา จึงมีความหนาแน่นมากกว่าพื้นที่ตามธรรมชาติรอบนอกที่อยู่ในบริเวณใกล้เคียงกัน ยกเว้นพื้นที่ป่าธรรมชาติในเขตอำเภออาจสามารถ จังหวัดร้อยเอ็ด ที่ยังพบป่ายางนาจำนวนมาก ใกล้เคียงกับป่าอนุรักษ์ ทั้งนี้อาจเนื่องจากมีธรรมเนียมประเพณี ภูมิปัญญาท้องถิ่นและผู้นำชุมชนที่เข้มแข็งจึงสามารถอนุรักษ์ป่าธรรมชาติยางนาไว้ได้ ในทุกพื้นที่ที่สำรวจ จะพบร่องรอยการใช้ประโยชน์จากไม้ยางนาอยู่ประปราย ทั้งรอยเกาและรอยปัจจุบันที่ยังใช้อยู่ โดยเฉพาะการเจาะเผาเพื่อเอาน้ำมันจากต้นยางนามาทำขี้ได้หรือเชื้อไฟ ในการหุงต้มอาหารในพื้นที่ชนบททางไกล ส่วนในพื้นที่ป่าอนุรักษ์ ได้มีการห้ามชาวบ้านและให้ยกเลิกการเจาะเผาเพื่อเอาน้ำมันยางนาแล้วเมื่อไม่นานมานี้ ทุกพื้นที่ที่สำรวจ ยกเว้นป่าตามธรรมชาติ ไม่อนุญาตให้เจาะวิจัยเพื่อวัดปริมาณน้ำมันยางในระหว่างการสำรวจนี้ จนกว่าจะมีหนังสือจากต้นสังกัดขออนุญาตเข้าทำวิจัยและหนังสืออนุมัติจากพื้นที่ ซึ่งทุกพื้นที่ยินดีให้ความร่วมมือและยินดีจะทำวิจัยร่วมกันกับทีมวิจัยยางนา มหาวิทยาลัยขอนแก่น ต้นยางนาในพื้นที่สำรวจทั้งหมดเป็นต้นยางนาดั้งเดิมที่มีอยู่แล้วตามธรรมชาติในพื้นที่ปกป้องของหน่วยงานราชการ การเพิ่มขึ้นของต้นยางนารุ่นหลังก็เกิดจากการขยายพันธุ์โดยธรรมชาติ ส่วนน้อยเท่านั้นที่มีการปลูกเพิ่มเติม ยางนาทุกต้นยังไม่มีพิกัด GPS ของตนเอง ยังไม่มีกระบวนการวิจัยของหน่วยงานในพื้นที่ที่วิจัยเพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่ หรือใช้ประโยชน์ ยังคงอนุรักษ์ไว้ตามธรรมชาติรอการเข้าไปศึกษาของผู้สนใจต่อไป

2 การพัฒนาทดลองผลิตน้ำมันเชื้อเพลิงชีวภาพจากน้ำมันยางนาด้วยการกลั่นและการพัฒนากระบวนการผลิตให้มีประสิทธิภาพ

เนื่องจากเครื่องกลั่นน้ำมันยางนา (รูปที่ 17 ก.) ที่ได้รับอนุสิทธิบัตรกับกรมทรัพย์สินทางปัญญา เลขที่ 9343 วันที่ 21 มีนาคม 2557 เลขที่คำขอ 1403000308 เป็นเครื่องกลั่นขนาดเล็กความจุ้น้ำมัน 3 ลิตร อัตราการกลั่น 15 นาที่ต่อลิตร ซึ่งขนาดเล็กและอัตราเร็วการกลั่นช้าไม่สามารถนำมากลั่นได้จริงเพื่อให้ได้น้ำมันปริมาณมากๆและใช้ในการทดสอบกับเครื่องยนต์ ดังนั้นการออกแบบเครื่องกลั่นใหม่ โดยใช้หลักการเดิม แต่เพิ่มขนาดจึงมีความจำเป็น ครั้งนี้ได้ทำการออกแบบสร้างตัวถังเครื่องกลั่นให้มีความจุ้น้ำมัน 15 ลิตร เพิ่มขึ้นจากเดิม 5 เท่า ใช้หลักการกลั่นแบบเดิม โครงสร้างของถังกลั่นทำด้วยแผ่นเหล็กขนาดความหนา 3 มม.



ก.



ข.

รูปที่ 17 ก. เครื่องกลั่นต้นแบบ ขนาดบรรจุ 3 ลิตร และ ข. แบบของเครื่องกลั่นต้นแบบ (รายละเอียดหมายเลขต่างๆบนแบบ ดูในภาคผนวก รายละเอียดเพิ่มเติมอนุสิทธิบัตรเครื่องกลั่นน้ำมันยางนา เลขที่ 9343) ตามแบบ (รูปที่ 18 ก.)



ก.



ข.

รูปที่ 18 ก. เครื่องกลั่นปรับปรุงใหม่ ขนาดบรรจุ 15 ลิตร และ ข. ลักษณะน้ำมันที่กลั่นได้

สามารถประดิษฐ์เครื่องกลั่นโดยการดัดแปลงแบบโครงสร้างบางส่วนและขยายขนาดจากเครื่องต้นแบบได้สำเร็จ โดยเครื่องกลั่นที่ได้มีประสิทธิภาพโดยรวมเพิ่มขึ้น เช่น ประสิทธิภาพการแยกน้ำและน้ำมันดีเซลขึ้นเพราะปลายท่อเก็บน้ำมันมีวาล์วควบคุม 2 อัน สามารถเปลี่ยนขดบรรจุน้ำมันระหว่างการกลั่นได้สะดวกขึ้น อัตราเร็วการกลั่นสูงขึ้นจากเครื่องต้นแบบประมาณ 3 เท่า ได้น้ำมันที่มีคุณภาพไม่แตกต่างกันกับระบบเดิม อาจจะประหยัดพลังงานจากแก๊สหุงต้มได้มากขึ้นเพราะการออกแบบเครื่องกลั่นให้มีกระโปรงครอบถังกลั่นบริเวณให้ความร้อน (ซึ่งจะต้องมีการเก็บข้อมูลที่ชัดเจนต่อไป) การเพิ่มอัตราเร็วของการกลั่นสามารถทำได้ง่ายเพียงเพิ่มความร้อนให้กับหม้อกลั่น โดยจะไม่ทำให้เกิดการประทุเดือดจนเกิดการปนเปื้อนของน้ำมันเหมือนระบบเก่า แต่ยังมีข้อต้องปรับปรุงแก้ไขสำหรับการออกแบบเครื่องกลั่นในรุ่นต่อไป เช่น เมื่อให้ความร้อนกับเครื่องกลั่นสูง อัตราการกลั่นจะเร็วมากเกินไปความสามารถในการถ่ายเทความร้อนของระบบหล่อเย็นทำให้น้ำมันที่กลั่นออกมายังมีอุณหภูมิสูง (65-70 องศาเซลเซียส) เกิดความลำบากในการเปลี่ยนขดบรรจุน้ำมันใหม่ในระหว่างการกลั่น (เปลี่ยนด้วยมือ) และถ้าเร่งให้ความร้อนสูงกับเครื่องกลั่นอย่างไม่เหมาะสมซึ่งระบบการถ่ายเทความร้อนของถังกลั่นยังไม่มีประสิทธิภาพสูง รวมทั้งยังไม่มีระบบฉนวนกันความร้อน อาจทำให้เกิดการสูญเสียความร้อน (heat loss) ออกจากระบบกลั่น และทำให้เกิดการสิ้นเปลืองโดยไม่จำเป็น โดยการศึกษาครั้งนี้เครื่องกลั่นที่ออกแบบและประดิษฐ์ใหม่นี้สามารถนำมาใช้กลั่นน้ำมันยางนาปริมาณมากเพื่อจะใช้ในการทดสอบกับเครื่องยนต์กับได้สำเร็จ

3. การทดสอบน้ำมันยางนา กับเครื่องยนต์ดีเซล (เครื่องทดสอบ Nissan Model TD25) และตรวจวัดค่าไอเสีย

น้ำมันยางนาที่ผ่านการกำจัดสารเหนียวออกด้วยปฏิกิริยาเคมี ได้เคยถูกนำไปทดสอบเบื้องต้นกับเครื่องยนต์ดีเซลการเกษตร (สูบเดียว) ในลักษณะเป็นน้ำมันถูกผสมกับน้ำมันดีเซลสัดส่วนต่างๆ เพื่อดูผลกระทบต่อสมรรถนะของเครื่องยนต์และตรวจวัดปริมาณก๊าซพิษในไอเสีย (อนันต์ ขาตาและสมพร เกษแก้ว, 2556) พบว่าค่าสมรรถนะต่างๆและระดับปริมาณค่าไอเสียที่วัดได้มีความใกล้เคียงกับน้ำมันดีเซล แต่เนื่องจากเครื่องยนต์ที่ใช้ในการทดสอบยังไม่ได้มาตรฐาน จึงจำเป็นต้องทดสอบซ้ำโดยใช้เครื่องยนต์ใหม่ เพื่อให้ได้ค่าการทดสอบที่ถูกต้องและใช้อ้างอิงทางวิชาการได้ โดยในการศึกษาครั้งนี้ น้ำมันที่จะใช้ในการทดสอบ ได้ผ่านกระบวนการทำให้บริสุทธิ์เพิ่มขึ้นโดยการกลั่น นอกจากจะทำการทดสอบกับเครื่องยนต์ดีเซล (สูบเดียว) ที่นิยมใช้เป็นเครื่องต้นแรงทางการเกษตรแล้ว ยังได้ทำการทดสอบเบื้องต้นถึงผลกระทบต่อเครื่องยนต์ดีเซล (4 สูบ) Nissan Model TD25 โดยการตรวจวัดค่าไอเสีย ซึ่งการเผาไหม้ของเครื่องยนต์ดีเซลจะต้องใช้ความร้อนจากการอัดตัวของอากาศ ที่เกิดขึ้นภายในกระบอกสูบเป็นตัวจุดเชื้อเพลิงให้เกิดการเผาไหม้



รูปที่ 20 เครื่องยนต์ดีเซล 4 สูบ ยี่ห้อ Nissan Diesel TD 25

น้ำมันยางนาที่ผ่านการกลั่นแล้วถึงแม้คุณสมบัติด้านเชื้อเพลิงบางประการจะยังไม่ได้ระดับมาตรฐานแต่น่าจะสามารถนำมาใช้กับเครื่องยนต์ดีเซลรุ่นเก่าได้ โดยใช้ในรูปแบบน้ำมันเชื้อผสมระหว่างน้ำมันยางนาและน้ำมันดีเซลมาตรฐานในสัดส่วนที่ไม่ควรเกิน B40 จากคุณสมบัติด้านเชื้อเพลิงของน้ำมันยางนาบางคุณสมบัติที่ยังไม่ผ่านมาตรฐานเช่น ความถ่วงจำเพาะ, ดัชนีซีเทน, ความหนืด, เสถียรภาพต่อการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชัน ซึ่งคุณสมบัติทั้งหมดที่กล่าวมานี้ น่าเกี่ยวข้องโดยตรงกับโครงสร้างทางเคมีของน้ำมันยางนา ซึ่งสารประกอบหลักเป็นสารกลุ่มไฮโดรคาร์บอน ที่มีโครงสร้างบางส่วนเป็นวงแหวน มีพันธะคู่ระหว่างโมเลกุลของคาร์บอนที่อยู่ติดกัน หรือเป็นโครงสร้างคาร์บอนชนิดไม่อิ่มตัว ลักษณะดังกล่าวนี้ ทำให้น้ำมันเกิดออกซิเดชันได้ง่าย ซึ่งทำให้ค่าเสถียรภาพต่อการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันและค่าดัชนีซีเทนที่วัดได้ต่ำกว่ามาตรฐาน การเกิดออกซิเดชันของน้ำมันนี้ ยังส่งผลกระทบทำให้โมเลกุลของน้ำมันเกิดการเกาะกลุ่มกันเป็นโครงสร้างที่ใหญ่ขึ้น (polymerization) จึงทำให้น้ำมันยังมีความหนืดและค่าความถ่วงจำเพาะที่ต่ำกว่ามาตรฐาน แต่คุณสมบัติทั้งหมดนี้สามารถแก้ไขได้โดยการเปลี่ยนโครงสร้างของน้ำมันให้เป็นโครงสร้างไฮโดรคาร์บอนอิ่มตัวด้วยการเติมไฮโดรเจนเข้าไปในโมเลกุลของน้ำมัน (Hydrogenation) ซึ่งจะต้องมีการศึกษาต่อไป เพื่อให้สามารถใช้ น้ำมันยางนาทดแทนน้ำมันดีเซลได้อย่างสมบูรณ์ (B100)

4. กลุ่มผลิตภัณฑ์จากยางนาที่จะพัฒนาสู่การใช้ประโยชน์ในปัจจุบันและอนาคต

4.1 กล้าพันธุ์ยางนา (รศ.โสภณ) เช่น เมล็ดพันธุ์คุณภาพ, กล้ายางนาที่แข็งแรงสมบูรณ์ปลูกโดยการเติมเชื้อเห็ด (รูปที่ 21), แคปซูลเชื้อเห็ดที่ใช้กับปายางนา

4.2 อาหารเสริมและเครื่องดื่มเพื่อสุขภาพ เช่น ชาอะลาตส์สำเร็จรูปแบบผง ผลิตภัณฑ์เสริมอาหารชนิดเม็ดจาก phytochemical ของยางนา เครื่องดื่มจากเห็ดยางนาสกัดเข้มข้น

4.3 นวัตกรรมจากโครงการด้านพลังงาน เช่น เครื่องเจาะเก็บน้ำมันยางนา (รูปที่ 22) เครื่องกลั่นน้ำมันยางนา (รูปที่ 23) เครื่องบดอัดชีวมวลยางนา น้ำมันยางนา น้ำมันยางนากลั่น(รูปที่ 24) น้ำมันเชื้อเพลิงจากน้ำมันยางนาชนิดต่างๆ ชีวมวลคุณภาพสูงจากยางนา ถ่านคุณภาพสูงจากชีวมวลยางนา ไบโอดีเซลจากชีวมวลยางนา

4.3 นวัตกรรมจากการต่อยอดงานวิจัยเพื่อสร้างมูลค่าด้านอื่นๆ เช่น ตู้อบใบยางนา เครื่องบดละเอียด เครื่องสกัดสารจากยางนา สารสกัดยางนาเข้มข้นเพื่อใช้ทำเครื่องสำอาง ผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางจากยางนา (รูปที่ 25)



รูปที่ 21 กล้าไม้อยางนา อายุ 2-3 เดือน



รูปที่ 22 เครื่องเจาะเก็บน้ำมันยางนา



รูปที่ 23 เครื่องกลั่นน้ำมันยางนา



รูปที่ 24 น้ำมันยางนาสด และกลั่น



รูปที่ 25 ผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางจากยางนา

ภาคผนวก



คำสั่งมหาวิทยาลัยขอนแก่น
ที่ ๙๐๒๗/๒๕๕๘

เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการอนุรักษ์และพัฒนาการใช้ประโยชน์จากพืชยางนา

เพื่อให้การดำเนินงานของโครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริฯ สนองพระราชดำริ โดย มหาวิทยาลัยขอนแก่น ประสบความสำเร็จ เป็นประโยชน์แท้ จึงแต่งตั้งคณะทำงานฯ เพื่อดำเนินการศึกษาวิจัยการอนุรักษ์และพัฒนาการใช้ประโยชน์จากพืชยางนา

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๓๗ (๑) และมาตรา ๘๕ แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยขอนแก่น พ.ศ. ๒๕๕๘ จึงแต่งตั้งผู้ดำรงตำแหน่ง และบุคคลที่มีรายนามต่อไปนี้ เป็นคณะทำงานการอนุรักษ์และพัฒนาการใช้ประโยชน์จากพืชยางนา ประกอบด้วย

- | | |
|---|-----------------------|
| ๑. รองอธิการบดีฝ่ายวิจัยและการถ่ายทอดเทคโนโลยี | เป็นประธานคณะทำงาน |
| ๒. คณบดีคณะเภสัชศาสตร์ | เป็นรองประธานคณะทำงาน |
| ๓. คณบดีวิทยาลัยการปกครองท้องถิ่น | เป็นคณะทำงาน |
| ๔. ผู้อำนวยการกองบริหารงานวิจัย | เป็นคณะทำงาน |
| ๕. ศาสตราจารย์สมเดช กนกเมธากุล | เป็นคณะทำงาน |
| ๖. ศาสตราจารย์ประนอม จันทโรนัย | เป็นคณะทำงาน |
| ๗. รองศาสตราจารย์สมเกียรติ อัครภูริกรณ์ | เป็นคณะทำงาน |
| ๘. รองศาสตราจารย์จอมใจ พิรพัฒนา | เป็นคณะทำงาน |
| ๙. รองศาสตราจารย์สุภาวดี ดาวดี | เป็นคณะทำงาน |
| ๑๐. รองศาสตราจารย์ขวัญใจ กนกเมธากุล | เป็นคณะทำงาน |
| ๑๑. รองศาสตราจารย์เฉลิม เรืองวิริยะชัย | เป็นคณะทำงาน |
| ๑๒. รองศาสตราจารย์โสภณ บุญลือ | เป็นคณะทำงาน |
| ๑๓. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ผดุงขวัญ จิตโรภาส | เป็นคณะทำงาน |
| ๑๔. ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุพัตรา ปรศุพัฒนา | เป็นคณะทำงาน |
| ๑๕. ผู้ช่วยศาสตราจารย์แคทรียา สุทธานุช | เป็นคณะทำงาน |
| ๑๖. ผู้ช่วยศาสตราจารย์รัศมี สุวรรณวีระกำธร | เป็นคณะทำงาน |
| ๑๗. ผู้ช่วยศาสตราจารย์เพ็ญประภา เพชระบูรณิน | เป็นคณะทำงาน |
| ๑๘. ผู้ช่วยศาสตราจารย์พิมพ์ดี พรพวงศรีรุ่งเรือง | เป็นคณะทำงาน |
| ๑๙. นางสาวเพลินทิพย์ ภูทองกิ่ง | เป็นคณะทำงาน |
| ๒๐. นางสาวอรรณณ มณฑกานติรัตน์ | เป็นคณะทำงาน |
| ๒๑. นายสมพร เกษแก้ว | เป็นคณะทำงาน |
| ๒๒. นายเสรี พิจิตรศิริ | เป็นคณะทำงาน |
| ๒๓. นายอภิสิทธิ์ อารงวรานุ | เป็นคณะทำงาน |
| (ผู้อำนวยการโรงพยาบาลอุบลรัตน์) | |

- | | |
|---|-------------------------------------|
| ๒๔. นายวิชัย อัครภาคย์
(ผู้อำนวยการโรงพยาบาลน้ำพอง) | เป็นคณะทำงาน |
| ๒๕. รองศาสตราจารย์นาถธิดา วีระปรียาภูร | เป็นคณะทำงานและเลขานุการ |
| ๒๖. รองผู้จัดการฝ่ายวิจัยและสารสนเทศ
สำนักงานโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ | เป็นคณะทำงานและ
ผู้ช่วยเลขานุการ |
| ๒๗. นายธนายุทธ สังข์อินทร์ | เป็นผู้ช่วยเลขานุการ |
| ๒๘. นางสาวยุภาพร วอแพง | เป็นผู้ช่วยเลขานุการ |
| ๒๙. นางสาวประภารัตน์ รักษ์ศุภชนม์ | เป็นผู้ช่วยเลขานุการ |

โดยคณะทำงานมีหน้าที่ครอบคลุมรายละเอียดดังต่อไปนี้

- ๑) ดำเนินงานวางแผน ศึกษา-วิจัยการพัฒนาการอนุรักษ์พัฒนาการใช้ประโยชน์พันธุกรรมพืชอนุรักษ์
ยางนา
- ๒) ดำเนินงานเขตกรรมในพื้นที่ปลูกรักษาพันธุกรรมพืชอนุรักษ์ยางนา งานผลิตพันธุกรรมพืชอนุรักษ์
ยางนา งานอนุรักษ์และใช้ประโยชน์จากพันธุกรรมพืชยางนา การศึกษาสารสำคัญ การแปรรูปเป็น
ผลิตภัณฑ์ต่างๆ ฯลฯ
- ๓) รายงานผลการดำเนินงานด้านงานวิจัย งานเขตกรรม งานผลิตพันธุกรรมพืชอนุรักษ์ยางนา งาน
อนุรักษ์และใช้ประโยชน์จากพันธุกรรมพืชยางนา งานศึกษาสารสำคัญ การแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์
ต่างๆ ฯลฯ

ทั้งนี้ ตั้งแต่บัดนี้เป็นต้นไป

สั่ง ณ วันที่ ๒ ธันวาคม พ.ศ. ๒๕๕๘



(รองศาสตราจารย์กิตติชัย ไตรรัตนศิริชัย)
อธิการบดีมหาวิทยาลัยขอนแก่น