

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของประเด็นการวิจัย

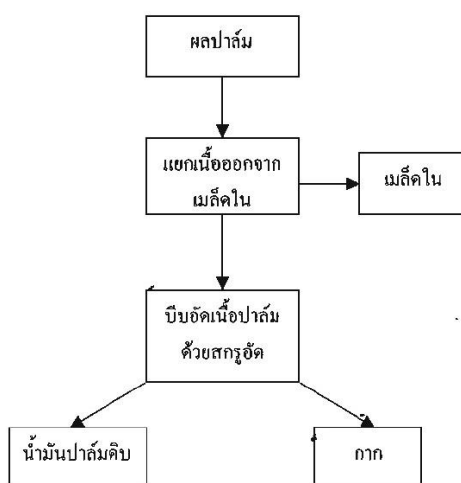
ณ ทางเศรษฐกิจของประเทศไทยเป็นไปอย่างรวดเร็ว อันเนื่องมาจากภาคอุตสาหกรรมได้นำเอาเทคโนโลยีที่ทันสมัยมาใช้งาน การปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรม การพัฒนาทางด้านกลยุทธ์ แต่มักประสบปัญหาปัจจัยเสี่ยงภายนอกที่สำคัญ คือ ราคาของน้ำมันที่ถีบตัวสูงขึ้น ส่งผลให้ต้นทุนทั้งทางการผลิตและการขนส่งมีอัตราเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ด้วยเหตุที่ประเทศไทยต้องพึ่งพาการนำเข้าน้ำมันเชื้อเพลิงจากต่างประเทศกว่า ร้อยละ 90 ดังนั้นความพยายามเพิ่มความอิสระในด้านพลังงานโดยการพัฒนาพลังงานทดแทน นอกจากจะสามารถช่วยลดการสูญเสียเงินตราออกนอกประเทศแล้ว ยังช่วยสร้างหลักประกันความมั่นคงด้านพลังงานของชาติ ซึ่งนโยบายเพิ่มพื้นที่การปลูกปาล์มเพื่อผลิตไบโอดีเซลเป็นยุทธวิธีหนึ่ง

ประเทศไทยมีการผลิตน้ำมันปาล์มดิบได้ประมาณ 2.06 ล้านตันต่อปี และมีพื้นที่ให้ผลผลิตปลูกปาล์มน้ำมัน 4.27 ล้านไร่ โดยได้ผลผลิตเฉลี่ย 2,576 กิโลกรัมต่อไร่ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2558) และมีแนวโน้มขยายพื้นที่ปลูกในหลายภูมิภาค โดยเฉพาะพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ตอนบนจังหวัดแถบลุ่มน้ำโขง ปาล์มน้ำมันเป็นพืชที่มีคุณสมบัติที่หลากหลายในการอุปโภคบริโภค ทั้งในแง่คุณค่าประโยชน์จากน้ำมันปาล์มในอุตสาหกรรมอาหาร การนำไปประกอบในอุตสาหกรรมต่อเนื่องอย่างเช่น ผลิตภัณฑ์ เนย สบู่ เครื่องสำอาง และที่สำคัญปาล์มน้ำมันเป็นวัตถุดิบในการผลิตไบโอดีเซล ที่สามารถทดแทนการนำเข้าน้ำมันดีเซลจากต่างประเทศได้ โดยน้ำมันปาล์มที่ได้นั้นจะได้รับการสกัดหรือการหีบ ซึ่งกระบวนการสกัดน้ำมันปาล์มดิบมีอยู่ 2 แบบ คือ แบบใช้ไอน้ำ และแบบไม่ใช้ไอน้ำ โดยแบบใช้ไอน้ำจะนำผลปาล์มสดทั้งทะลายมาเข้าเครื่องนึ่งด้วยไอน้ำ หลังจากทำการนึ่งแล้วก็นำมาผ่านเครื่องนวดกวนเพื่อแยกเอาเนื้อและเมล็ดออกจากกัน ในส่วนที่เป็นเนื้อผลปาล์มจะถูกลำเลียงเข้าเครื่องเพื่อทำการหีบเอาน้ำมันดิบออกมา ผ่านเครื่องกรองแยกน้ำมันเข้าสู่ถังเก็บน้ำมันปาล์มดิบ ในส่วนที่เป็นเมล็ด จะถูกนำเข้าเครื่องอบและกะเทาะออกจากกะลา เพื่อนำเนื้อในของเมล็ดไปสกัดเอาน้ำมันอีกครั้งหนึ่ง ส่วนแบบไม่ใช้ไอน้ำกระบวนการสกัดเริ่มจากนำผลปาล์มไปอบแห้งเพื่อลดความชื้นและหยุดปฏิกิริยาการเกิดกรดไขมันอิสระก่อน แล้วนำผลปาล์มที่ผ่านการอบไปเข้าเครื่องหีบน้ำมันต่อให้ได้น้ำมันปาล์มออกมา (ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ, 2552)

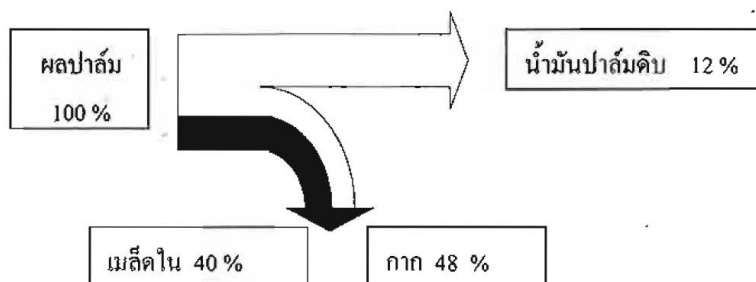
ปัจจุบันการหีบสกัดน้ำมันปาล์มแบบใช้ไอน้ำเป็นเทคโนโลยีที่โรงงานส่วนใหญ่นิยมใช้ เพราะสามารถผลิตน้ำมันปาล์มดิบได้ปริมาณมากกว่า แต่มีข้อด้อย คือ ในกระบวนการผลิตมีการใช้ไอน้ำ จึงทำให้เกิดน้ำเสียและระบบการสกัดประกอบด้วยเครื่องมือและเครื่องจักรมากกว่า จึงมีความซับซ้อนกว่าแบบไม่ใช้ไอน้ำ โดยแบบไม่ใช้ไอน้ำนอกจากไม่มีน้ำเสียเกิดขึ้นในกระบวนการผลิตแล้วกากเนื้อปาล์มที่ได้ยังมีคุณค่าสามารถจำหน่ายหรือใช้เป็นอาหารสัตว์ได้

จากข้อจำกัดแบบใช้ไอน้ำดังกล่าวข้างต้น ปัจจุบันจึงมีการนำเอาระบบการสกัดน้ำมันแบบไม่ใช้ไอน้ำหรือการบีบแห้งมาใช้กันแพร่หลายขึ้นโดยเฉพาะในระดับกลุ่มเกษตรกรรายย่อย ทั้งนี้เพราะลงทุนน้อย มีกระบวนการทำงานสั้น (ดังภาพที่ 5.1) แต่การหีบด้วยวิธีดังกล่าวได้ปริมาณน้ำมันที่น้อย และคุณภาพต่ำ จากการศึกษาวิจัยของจำลองและคณะพบว่ากระบวนการสกัดน้ำมันแบบบีบแห้งผลปาล์มสดนั้นได้ปริมาณน้ำมันปาล์มดิบ 12 เปอร์เซ็นต์ (จำลองและคณะ, 2547) (ดังภาพที่ 5.2)

ซึ่งการหีบจะใช้หลักการของสกรูอัด คาดว่ามีน้ำมันปาล์มบางส่วนติดค้างไปกับเมล็ดในและกากปาล์ม ดังนั้นอาจกล่าวได้ว่า หากมีการศึกษากระบวนการสกัดน้ำมันการบีบแห้งในขั้นตอนของการหีบ โดยการออกแบบและสร้างเครื่องบีบน้ำมันปาล์มแบบบีบแห้ง 2 ชั้น รวมถึงการศึกษาถึงปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่อการสกัดน้ำมันของเครื่องฯ ดังกล่าวคาดว่าจะสามารถเพิ่มประสิทธิภาพการสกัดน้ำมันในขั้นตอนการหีบ ส่งผลให้ได้น้ำมันปาล์มดิบทั้งคุณภาพและปริมาณ ส่วนกากที่เหลือภายหลังการหีบยังสามารถนำไปใช้เป็นอาหารโค และปุ๋ยอินทรีย์บำรุงดิน ซึ่งจะช่วยลดค่าใช้จ่ายด้านการปศุสัตว์และการบำรุงรักษาดินของได้อีกทางหนึ่ง



ภาพที่ 1.1 กระบวนการสกัดน้ำมันแบบบีบแห้งผลปาล์มสด (จำลองและคณะ, 2547)



ภาพที่ 1.2 ปริมาณน้ำมันปาล์มที่ได้จากการหีบแห้ง (จำลองและคณะ, 2547)

ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงมุ่งเน้นที่จะศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการสกัดน้ำมันปาล์มของเครื่องหีบน้ำมันปาล์มแบบหีบแห้ง 2 ชั้น โดยทำการศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้อง และศึกษาปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่อการสกัดน้ำมันปาล์มจากเครื่องต้นแบบที่สร้างขึ้น โดยดำเนินการศึกษาในกลุ่มเกษตรกรรายย่อยในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน อำเภอรอยต่อ 3 จังหวัด คือ นครพนม สกลนคร และบึงกาฬ ซึ่งภายหลังการศึกษาวินิจฉัยคิดว่าได้ข้อสรุปที่เป็นประโยชน์ เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาเครื่องหีบน้ำมันปาล์มดิบแบบแห้งขนาดเล็กให้มีประสิทธิภาพทั้งคุณภาพและปริมาณ เป็นการเพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์ และถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่กลุ่มเกษตรกรที่ปลูกปาล์มน้ำมันในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

ตอนบน ซึ่งอาจเปลี่ยนรูปแบบการขนย้ายปาล์มน้ำมันจากแปลงปลูกถึงโรงงาน จากปาล์มน้ำมันทั้งทะลายเป็นน้ำมันปาล์มดิบ ซึ่งส่งผลให้ขายได้ราคาและลดค่าใช้จ่ายด้านการขนส่งได้

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

การศึกษาในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์หลัก คือ ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการสกัดน้ำมันปาล์มของเครื่องหีบน้ำมันปาล์มแบบหีบแห้ง 2 ชั้น เพื่อเป็นแนวทางการพัฒนาเครื่องหีบแบบดังกล่าวให้สูงขึ้น โดยมีวัตถุประสงค์เฉพาะดังนี้

1. เพื่อศึกษาข้อมูลทั่วไปที่เกี่ยวข้อง
2. เพื่อออกแบบและสร้างเครื่องหีบน้ำมันปาล์มแบบหีบแห้ง 2 ชั้น
3. ศึกษาปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่อการสกัดน้ำมันปาล์มจากเครื่องต้นแบบที่สร้างขึ้น

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการสกัดน้ำมันปาล์มของเครื่องหีบน้ำมันปาล์มแบบหีบแห้ง 2 ชั้น รวมถึงการวิเคราะห์ข้อมูล จะดำเนินการศึกษาในระดับห้องปฏิบัติการ ที่สาขาวิชาเครื่องจักรกลเกษตร คณะเกษตรและเทคโนโลยีนครพนม มหาวิทยาลัยนครพนม โดยทำการศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องจากเกษตรกรผู้ปลูกปาล์มน้ำมันในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน ในจังหวัดนครพนม สกลนคร และบึงกาฬ

1.4 ทฤษฎี สมมติฐาน และกรอบแนวความคิดของการวิจัย

การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการสกัดน้ำมันปาล์มดิบของเครื่องหีบน้ำมันปาล์มแบบหีบแห้ง 2 ชั้น นี้เป็นการศึกษาวิจัยต่อยอด ภายหลังการออกแบบและสร้างเครื่องฯ ต้นแบบ โดยมีแนวคิดสมมติฐานการวิจัย คือ ปัจจัยต่างๆ จะสามารถชี้วัดสมรรถนะของการหีบน้ำมันปาล์มดิบ เช่น อัตราการทำงาน และคุณภาพของน้ำมันปาล์มภายหลังการหีบ ซึ่งจากการศึกษาอัตราการหีบของชุดลูกหีบวัสดุเกษตร (เสรี, 2551) พบว่า กำลังที่ต้องใช้ในการหีบมีความสัมพันธ์ดังนี้

$$P_{total} = P_1 + P_2$$

$$P_{total} = \text{กำลังทั้งหมดที่ใช้ในการหีบน้ำหวาน, HP}$$

$$P_1 = \text{กำลังที่ใช้ในการหีบสกัด, HP}$$

$$= 0.4 * \frac{6r - 5}{\sqrt{r(1 + \sqrt{r-1})}} * FnD\sqrt{E}$$

$$P_2 = \text{กำลังที่ใช้ในการเอาชนะแรงเสียดทานระหว่างเพลาลูกกับลูกปืน, HP}$$

$$= 0.04 * FND$$

ซึ่ง $r = \text{re-absorption factor} = \frac{\text{Bagasse Volume}}{\text{Escribed Volume}}$

r	1	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8
$\frac{6r - 5}{\sqrt{r(1 + \sqrt{r - 1})}}$	1.00	1.16	1.39	1.59	1.76	1.91	2.05	2.17	2.28

F = total load rollers (long ton) = $F \tan \phi$

F_1 = normal load on rollers (long ton)

ϕ = pressure angle, มีค่าระหว่าง $20^\circ - 25^\circ$

N = speed of rollers (rpm)

D = mean diameter of rollers (m)

ϵ = specific opening between rollers, $\epsilon = \frac{e}{D}$

E = delivery opening between rollers (m)

อัตราการหีบในแต่ละชุดลูกหีบประเมินได้จากความสัมพันธ์

$$Q = \lambda H L D n$$

เมื่อ Q = quantity of oil per unit time

λ = appropriate numerical coefficient

H = thickness of layer (m)

L = length of roller (m)

D = mean diameter of rollers (m)

n = speed of rollers (rpm)

หลักการทำงานเบื้องต้นของเครื่องหีบน้ำมันปาล์มแบบหีบแห้ง 2 ชั้น

Heater $\Longrightarrow$ crusher $\Longrightarrow$ screw extruder $\Longrightarrow$ Filter $\Longrightarrow$ Oil tank

จากทฤษฎีความสัมพันธ์การหีบวัสดุเกษตรและหลักการทำงานของเครื่องฯ ต้นแบบดังกล่าว จึงวางแนวทางที่จะศึกษาปัจจัยต่างๆ พอสังเขปดังนี้ คือ

1. ศึกษาปัจจัยอุณหภูมิความร้อนที่ให้กับผลปาล์มน้ำมันก่อนการหีบสกัด
2. ศึกษาปัจจัยอัตราการป้อนที่เหมาะสมผลผลิตปาล์มน้ำมันในกระบวนการหีบ
3. ศึกษาปัจจัยขนาดของรูตะแกรงในชุดโม่มีดสับ
4. ศึกษาปัจจัยความเร็วรอบของสกรูอัด
5. ศึกษาปัจจัยขนาดรูช่องคายกาก

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. สามารถใช้องค์ความรู้พัฒนาเครื่องหีบสกัดปาล์มน้ำมันขนาดเล็กแบบหีบแห้ง
2. สามารถช่วยเพิ่มทางเลือกในการใช้เครื่องจักรกลหลังการเก็บเกี่ยว เพื่อเพิ่มมูลค่าผลผลิตปาล์มน้ำมัน
3. สามารถช่วยเพิ่มทางเลือก รูปแบบและแนวทางการจำหน่ายผลผลิตน้ำมันปาล์ม
4. เผยแพร่องค์ความรู้ตามสื่อ และแหล่งวิชาการต่างๆ
5. เผยแพร่องค์ความรู้สู่ชุมชน เกษตรกร นักศึกษา และผู้สนใจ