

เมื่อนำทะเลาะปาล์มที่สุกและแก่เต็มที่แล้วจำนวน 4 ทะละย น้ำหนักทะเลาะละประมาณ 20 กก. ไล้ลงไปในเครื่อง ทะละยปาล์มจะถูกหมุนเหวี่ยงให้กลิ้งไป-มา อยู่ในถังและกระทบกับผนังถึงดังรูปที่ 3.5 เดียวเหล็กก็จะชะผลปาล์มออกจากทะเลาะอย่างต่อเนื่องจนหลุดออกจากทะเลาะปาล์มหมดโดยใช้เวลาในการหมุนเหวี่ยงอยู่ประมาณ 30 วินาที จะได้ผลปาล์มที่แยกแล้ว ประมาณ 65 กก. หรือ 130 กก/นาที่ หรือ 7800 กก/ชม.



รูปที่ 3.6 แสดงทะเลาะที่เหลือแต่ช่วงขณะกำลังถูกเหวี่ยงออกที่ประตูทางออกซึ่งปาล์ม

เมื่อผลปาล์มหลุดจากทะเลาะหมดแล้ว ก็จะเปิดประตูด้านข้างถังให้เศษทะเลาะ(ซึ่งปาล์ม)ที่เหลือหลุดกระเด็นออกไปทางด้านข้าง ดังแสดงในรูปที่ 3.6 แล้วจึงปิดประตูช่องทางออก จากนั้นก็ใส่ทะเลาะปาล์มชุดใหม่ลงไป

ผลปาล์มที่หลุดร่วงจากทะเลาะจะร่วงหล่นลงด้านล่างพร้อมกับเศษผงสิ่งเจือปนเล็กๆ จำพวกก้านเล็กๆ และผลปาล์มลีบ รวมอยู่มาก จำเป็นจะต้องนำไปร่อนแยกเอาเฉพาะผลปาล์มออกมา จากการสังเกตด้วยตา ปรากฏว่าทะเลาะปาล์มที่สุกและแก่เต็มที่แล้วและได้ผ่านการบ่มโดยใช้พลาสติกคลุมไว้เป็นเวลา 3 วันแล้วจึงนำมาเข้าเครื่องแยก ผลปาล์มร่วงที่ได้จะไม่ชื้นมาก และสามารถแยกผลออกจากทะเลาะกว่า 90 เปอร์เซ็นต์ ดังแสดงในรูปที่ 3.7 และเมื่อร่อนเอาสิ่งเจือปนออกแล้วจะได้ผลปาล์มร่วงที่เหมาะสมการนำไปจำหน่ายให้กับโรงงานที่บีบน้ำมัน



รูปที่ 3.7 แสดงผลปาล์มที่แยกได้จากทะลายที่สุกพอดี และ บ่มไว้ 3 วัน



รูปที่ 3.8 แสดงเมล็ดปาล์มที่แยกออกมาและมีกากผสมออกมาด้วย



รูปที่ 3.9 แสดงเมล็ดปาล์มที่ได้แยกจากผลสุกเรียบร้อยแล้ว

จากการนำทะลายปาล์มที่ไม่แก่เท่าที่ควรตัดมาใหม่ๆและไม่ได้บ่ม นำเข้าเครื่องแยกผลปาล์มเลย ผลปาล์มจะหลุดออกมาไม่หมด ประมาณ 60 เปอร์เซ็นต์ และผลปาล์มจะชำรุด ก้านทะลายก็ชำรุดเช่นเดียวกันดังแสดงในรูปที่ 3.10



รูปที่ 3.10 แสดงลักษณะทะลายปาล์มที่ทำการแยกโดยไม่ได้บ่มเข้าเครื่องแยกเป็นเวลา 1 นาที



รูปที่ 3.11 แสดงลักษณะทะลายน้ำมันที่เข้าเครื่องแยกโดยไม่ได้บ่มเข้าเครื่องแยกเป็นเวลา 3 นาที

บทที่ 4

สรุปผลและวิจารณ์

4.1 สรุปผลการทดสอบใช้งาน จากการทดสอบเครื่องแยกผลจากทะเลาะปาล์มที่ได้สร้างขึ้น พอจะสรุปผลการใช้งานและแนวทางการปรับปรุงในอนาคตได้ดังนี้คือ

1. ทะละาะปาล์มที่นำมาเข้าเครื่องแยกจะต้องเป็นปาล์มที่สุกและแก่ โดยสังเกตจากผลปาล์มจะมีลักษณะเป็นสีม่วงดำ และควรบ่มโดยเอาแผ่นพลาสติกคลุมไว้ก่อนเข้าเครื่องแยกประมาณ 3 วัน เครื่องจึงจะสามารถแยกผลปาล์มออกได้ดีที่สุด และ ผลปาล์มร่วงที่ได้จะมีความชื้นน้อยที่สุด
2. ผลปาล์มที่ผ่านการแยกด้วยเครื่องแล้วจะมีกากและเศษของซังปาล์มติดออกมาด้วยกับผลปาล์ม จะต้องทำเครื่องกรองแยกอีกครั้งหนึ่ง
3. ผลปาล์มที่สุกไม่เต็มที่และไม่ได้บ่มเมื่อนำเข้าเครื่องแยกจะแยกออกได้ประมาณ 30-40 เปอร์เซ็นต์ ของจำนวนผลปาล์มทั้งทะละาะ และผลที่แยกได้จะช้ำมาก ส่วนผลที่เหลือจะยังยึดติดกับทะละาะ
4. ความเร็วรอบของเครื่องที่เหมาะสม ควรจะต่ำกว่า 80 รอบต่อนาที แต่เนื่องจากเครื่องที่สร้างขึ้นปรับความเร็วรอบได้ต่ำสุด 80 รอบต่อนาที รอบดังกล่าวในระหว่างการใช้งานเครื่องจะสั่นสะเทือนมากและเมื่อปรับรอบให้ยิ่งสูงจะทำให้ผลปาล์มร่วงได้เร็วขึ้น แต่ก็จะทำให้ผลปาล์มช้ำมากขึ้นเช่นกัน
5. ความยาวของเดือยเหล็กภายในถังควรมีความยาวประมาณ 5 ซม. ซึ่งเป็นความยาวที่พอดีสำหรับแฉะทะละาะปาล์มได้ถึงแกนทะละาะพอดี

4.2 แนวทางการพัฒนาปรับปรุง

1. จากหลักการเดิมควรออกแบบเครื่องใหม่ให้มีขนาดกะทัดรัดเหมาะสมสะดวกต่อการใช้งานมากขึ้น โดยแบ่งขนาดตามกำลังการผลิตเช่นขนาด 10 ตัน/ชม. 20 ตัน/ชม. หรือ 30 ตัน/ชม. เป็นต้น ขนาดของเครื่องและขนาดของต้นกำลังจะเปลี่ยนแปลงตามขนาดกำลังการผลิต
2. ควรจัดทำเครื่องร่อนแยกเศษสิ่งสกปรกออกจากผลปาล์มที่ผ่านการแยกมาแล้ว โดยให้ใช้ต้นกำลังอันเดียวกันและควรประกอบอยู่ในเครื่องเดียวกันเพื่อลดขั้นตอนการทำงานลง
3. ทำการทดสอบเครื่องหลายๆครั้งเพื่อให้ได้ข้อมูลที่แน่นอนแม่นยำมากขึ้น

4. นำผลปาล์มร่วงที่ได้จากเครื่องแยกไปเข้าขบวนการบีบน้ำมัน แล้วศึกษาถึงคุณภาพของน้ำมันปาล์มดิบที่ได้ เทียบกับคุณภาพของน้ำมันปาล์มดิบที่ได้จากวิธีการอบนึ่งละลายแล้วแยกผลปาล์มเพื่อเป็นข้อมูลให้ผู้ประกอบการพิจารณาในการเลือกใช้

ภาคผนวก

แบบแปลนรายละเอียดของเครื่องแยกผลออกจากทะเลา
ปาล์มน้ำมันสำหรับกลุ่มเกษตรกร

การพัฒนาเครื่องแยกผลออกจากทะลายปาล์มน้ำมันสำหรับกลุ่มเกษตรกรแห่งประเทศไทย

Fruit Segregator Development from Oil Palm Bunch for small Scale Farmer

จำลอง ปราบแก้ว จารุวัตร เจริญสุข ปัญญา แดงวิไลลักษณ์
ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
4 หมู่ 2 ถ.ฉลองกรุง แขวงลาดกระบัง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520
โทร 0-2326-4197 โทรสาร 0-2323-4198 E-mail: kpchamlo@kmitl.ac.th

Chamlong Probkeao, Jaruwat Charoensuk and Panya Daungviluilux

Department of Mechanical Engineering, Faculty of Engineering, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

4 Moo 2 Chalong Krung Rd. Ladkrabang, Bangkok 10520 Thailand

Tel: 0-2326-4197 Fax: 0-2323-4198 E-mail: kpchamlo@kmitl.ac.th

บทคัดย่อ

ในปัจจุบันนี้เกษตรกรส่วนใหญ่จะตัดทะลายปาล์มจากต้นปาล์มแล้วบรรทุกไปขายให้กับโรงงานทำให้เสียค่าขนส่งสูง และยังทำให้ส่วนของเศษก้านทะลายปาล์มเป็นภาระกับโรงงานที่จะต้องนำไปกำจัด จึงได้มีเกษตรกรบางส่วนได้พยายามสร้างเครื่องแยกผลออกจากทะลายปาล์ม โดยส่วนใหญ่จะใช้ขวานฟันทะลายเพื่อแยกออกมาเป็นปาล์มนี้วก่อน โครงการนี้จึงได้มีการพัฒนารูปแบบเครื่องแยกผลปาล์มออกจากทะลายโดยไม่ต้องฟันแยกทะลายก่อน ตัวเครื่องที่ออกแบบจะประกอบด้วยโครงสร้างเหล็กฉากขนาด 2.5 นิ้วหนา 5 มม. ถังแยกทะลายปาล์มเป็นถังทรงกระบอกกลมทำด้วยแผ่นเหล็กหนา 4.5 มม. ม้วนขึ้นรูปมีขนาดวัดผ่านศูนย์กลาง 1200 มม. ภายในถังจะมีเตี๊ยมเหล็กขนาดวัดผ่านศูนย์กลาง 18 มม. ติดอยู่โดยรอบ ถังนี้จะยึดติดกับโครงสร้าง ส่วนฐานกันถังจะมีลักษณะโค้งมนติดเตี๊ยมเหล็กเช่นกันและจะถูกขับเคลื่อนด้วยเครื่องยนต์ให้หมุนเหวี่ยงทะลายปาล์มกลิ้งกระแทกกับเตี๊ยมเหล็ก ผลปาล์มก็จะถูกเตี๊ยมเหล็กชะออกจากทะลายร่วงลงช่องระหว่างถังกับฐานหมุนเหวี่ยง ซึ่งจะมีรางรองรับ สำหรับก้านทะลายก็จะถูกหมุนเหวี่ยงออกทางด้านข้างของถัง จากการทดสอบการใช้งานควรจะปรับความยาวเตี๊ยมเหล็ก ประมาณ 50 มม. ความเร็วรอบของเครื่องที่เหมาะสมควรจะต่ำกว่า 80 รอบต่อนาที ทะลายปาล์มที่นำมาเข้าเครื่องแยกควรจะปมโดยใช้พลาสติกคลุมทะลายไว้ประมาณ 3 วัน เครื่องจึงสามารถแยกผลได้หมดและหากตัดทะลายที่ผลปาล์มยังไม่สุกเต็มที่และไม่ได้ปม แล้วนำมาเข้าเครื่องแยกจะไม่สามารถแยกได้หมดและผลปาล์มที่ได้จะขำมาก

Abstract

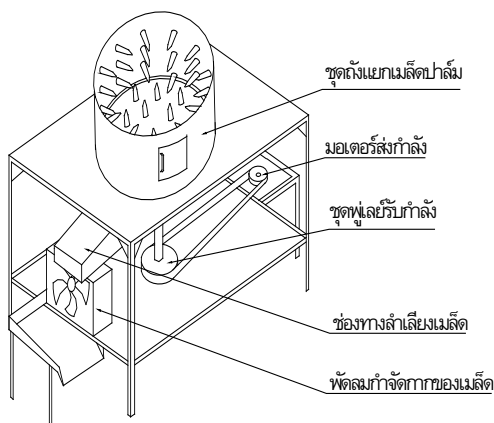
This sheet contains the instructions for preparing your manuscript of 16th ME-NETT Conference. Your manuscript will appear in A4 sized photocopy exactly the same as it is received. Please follow the guideline explicitly. Thai papers should begin with the Thai and English abstracts. The abstracts should have only one paragraph and the length of each should not exceed 25 lines. The abstract should include a concise statement of objectives and a summary of important results.

1. บทนำ

ปัจจุบันได้มีการปลูกปาล์มน้ำมันกันแพร่หลายอยู่ทางตอนใต้ของประเทศไทยและได้ก่อให้เกิดอุตสาหกรรมที่สำคัญตามมาเช่น การทำไบโอดีเซล โรงงานขนมทอดกรอบ โรงงานครีมและเนย ฯลฯ การทำสวนปาล์มของประเทศไทยจะเป็นการเพาะปลูกของเกษตรกรรายย่อยเสียส่วนใหญ่ โดยการรวมกลุ่มของเกษตรกรรายย่อยจัดตั้งเป็นสหกรณ์การเกษตร เพื่อเป็นการถ่วงดุลราคาผลิตผล ดังนั้นโครงการนี้จึงจัดทำขึ้นเพื่อช่วยเกษตรกรรายย่อย เพื่อความสะดวกและประหยัดค่าขนส่ง เพิ่มมูลค่าของผลปาล์มและนำเศษก้านทะลายกลับมาใช้ประโยชน์ในส่วนต่อไป ทะลายปาล์มสดจะประกอบไปด้วย ทะลายเปล่า ผลปาล์ม ภายในผลจะประกอบไปด้วยส่วนของชั้นเปลือกซึ่งในชั้นนี้จะมีน้ำมันปาล์มจากชั้นเปลือกจะมีกะละหุ่มเมล็ดในอยู่ ภายในเมล็ดในจะมีน้ำมันอีกชนิดหนึ่งเรียกว่า น้ำมันเมล็ดใน ปริมาณน้ำมันจากเปลือกซึ่งจะเป็นตัวที่มีมูลค่าทางเศรษฐกิจสูงที่สุดนั้นจะมีปริมาณแตกต่างกันไปตามอายุของปาล์มตลอดจนการดูแลรักษา กระบวนการสกัดน้ำมันปาล์มดิบในปัจจุบันได้แบ่งออกเป็น กระบวนการสกัดน้ำมันแบบมาตรฐาน

กระบวนการผลิตเริ่มจากนำทะเลลายปาล์มสดมาอบไอน้ำที่อุณหภูมิระหว่าง 120-130 องศาเซลเซียส มีความดันประมาณ 45 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เป็นเวลาประมาณ 45 นาที โรงงานแบบนี้ใช้เงินทุนค่อนข้างสูงและเทคโนโลยีที่ใช้ลั่นน้ำเข้ามาจากต่างประเทศทั้งสิ้น กระบวนการสกัดน้ำมันแบบทอดผลปาล์มจะนำเอาเข้าเครื่องอบทะเลลายเช่นเดียวกันกับประเภทแรก จากนั้นก็จะนำไปแยกผลปาล์มออกมาจากทะเลลายเช่นเดียวกัน ต่อจากนั้นผลปาล์มจะถูกนำไปทอดในเกลียวด้วยน้ำมันปาล์มที่อุณหภูมิไม่เกิน 120 องศาเซลเซียส เป็นเวลาประมาณ 12-20 นาที โดยให้ความร้อนด้วยไอน้ำ กระบวนการที่บีบน้ำนม โรงงานประเภทนี้ใช้ผลปาล์มร่วงเป็นวัตถุดิบโดยการนำเอาผลปาล์มร่วงมาทำการย่างที่อุณหภูมิประมาณ 180-200 องศาเซลเซียส ในกระบะโดยเป่าลมร้อนจากเตาฟืนเข้ามาโดยตรงเป็นเวลาประมาณ 24 ชั่วโมงจากนั้นก็นำเอาผลปาล์มไปบีบน้ำนม

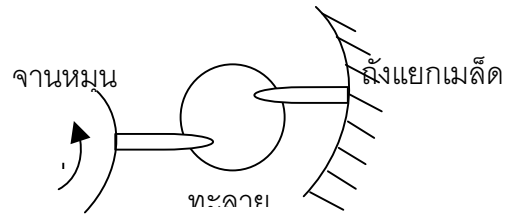
2. หลักการทำงานและส่วนประกอบของเครื่องแยกผลจากทะเลลายปาล์มน้ำมัน ตัวเครื่องที่ออกแบบจะประกอบด้วยชิ้นส่วนที่สำคัญคือ โครงสร้าง ถังแยกทะเลลายปาล์ม เป็นถังทรงกระบอกกลมทำด้วยแผ่นเหล็กหนา 4.5 มม. ม้วนขึ้นรูปมีขนาดวัดผ่านศูนย์กลาง 1200 มม. ภายในถังจะมีเดือยเหล็กขนาดวัดผ่านศูนย์กลาง 18 มม. ติดอยู่โดยรอบ ถังนี้จะเชื่อมยึดติดกับโครงสร้าง ดังแสดงในรูปที่ 2.1 ส่วนจานหมุนเหวี่ยงเป็นแบบโค้งมนติดเดือย ชุดจานหมุนเหวี่ยงจะถูกขับเคลื่อนด้วยเครื่องยนต์ การใช้งานจะเริ่มจากเดินเครื่องแล้วใส่ทะเลลายปาล์มลงไปจนถึงด้านบน ชุดจานหมุนเหวี่ยงจะหมุนเหวี่ยงทะเลลายปาล์มให้กระแทกเดือยที่ผนังของถังทำให้ผลปาล์มหลุดออกจากทะเลลายปาล์มได้ หลังจากที่ได้ผลปาล์มถูกแยกออกจากทะเลลายก็จะหล่นลงช่องระหว่างถังกับจานหมุนเหวี่ยง ซึ่งจะมีรางรองรับอยู่ผลปาล์มจะหล่นลงมาผ่านพัดลม สิ่งเจือปนจำพวกเศษผงจะถูกเป่าออกไปเพื่อให้ได้ผลปาล์มที่มีส่วนเจือปนน้อยที่สุด สำหรับก้นทะเลลายก็จะถูกจานหมุนเหวี่ยงออกทางด้านข้างของถัง



รูปที่ 1. แสดงส่วนประกอบต่างๆของเครื่องแยกเมล็ดปาล์ม

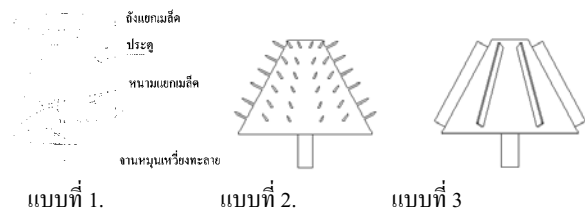
การออกแบบถังแยกเมล็ดปาล์มออกจากทะเลลาย ออกแบบถังให้มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1200 มม. และความสูง 1100 มม. มีรูเจาะสี่แถว แต่ละแถวห่างกัน 120 มม. และรูเจาะมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 18 มม.

ขนาดของเดือยหลัก จากมวลทะเลลายปาล์ม (m) มีค่าเท่ากับ 200 กิโลกรัมรัศมีของชุดปั่นหมุน (r) เท่ากับ 550 มม. มุมเอียงของกระทะ (β) เท่ากับ 25 พิจารณา รูปทางด้านบน



รูปที่ 2 แสดงลักษณะของทะเลลายปาล์มที่ติดอยู่กับจานหมุนเหวี่ยงทะเลลายปาล์ม

3. การทดสอบการใช้งานการทดสอบการใช้เครื่องแยกผลปาล์มออกจากทะเลลายปาล์มในขั้นแรกจะทดสอบหารูปแบบเพลแลกที่ที่ดีที่สุดจากที่ได้ออกแบบไว้ 3 แบบ ดังแสดงในรูปที่ 3.1 เริ่มจากเดินเครื่องยนต์ให้หมุนส่งกำลังไปยังเพลลาขับ และชุดเฟืองทดรอบ แล้วส่งกำลังไปยังเพลลาเพลลาขับชุดจานหมุนเหวี่ยงทะเลลาย แล้วนำทะเลลายปาล์มที่ต้องการแยกผลออกไปใส่ลงในถังด้านบน โดยการเปลี่ยนจานหมุนเหวี่ยงทะเลลายที่ละแบบ



รูปที่ 3 แสดงรูปร่างลักษณะของเดือย (จานหมุน) เหวี่ยงทะเลลายที่ได้ออกแบบ

จากการทดสอบการใช้งานปรากฏว่า แบบที่ 2 และแบบที่ 3 ไม่สามารถใช้ได้เพราะเมื่อใส่ทะเลลายปาล์มลงไปจานเหวี่ยงจะหมุนอัดทะเลลายปาล์มให้เบียดแน่นกับผนังข้างถังซึ่งมีเดือยติดอยู่เช่นกัน ทำให้เครื่องหมุนต่อไปไม่ได้ เครื่องยนต์จึงดับ สำหรับแบบที่ 1 ใช้งานได้ดีเพราะเมื่อใส่ทะเลลายปาล์มลงไปทะเลลายปาล์มซึ่งมีลักษณะค่อนข้างกลมอยู่แล้วจึงหมุนกลิ้งไป-มาบนจานหมุนเหวี่ยงทะเลลายและกระแทกกับผนังถังตลอดเวลา เดือยหลักที่ฐานหมุนและที่ผนังถังก็จะเขี่ยผลปาล์มออกจากทะเลลายร่วงลงทางช่องว่างระหว่างจานหมุนเหวี่ยงทะเลลายกับถังแยกผลสู่ด้านล่าง ในระหว่างทดสอบได้ทำการปรับความเร็วรอบ ความยาวของเดือยหลัก และจำนวนของเดือยหลัก ปรากฏว่าความเร็วรอบที่ 80 รอบ/นาที เดือยหลักจำนวน 96 ตัว และ ความยาวเดือยหลัก 5 เซนติเมตร เป็นค่าเหมาะสมต่อ

การใช้งานคือไม่ทำให้เครื่องสั่นสะเทือนมากเกินไป และผลปาล์มที่ได้ก็ไม่ชำรุดเกินไป สำหรับจำนวนเฉลี่ยเหล็กขึ้นอยู่กับขนาดของถัง ส่วนความยาวดั่งกล่าวพอเหมาะที่จะแฉะผลปาล์มได้ถึงแกนทะลายพอดี หลังจากได้ปรับแต่งเครื่องเตรียมความพร้อมให้เหมาะสมแล้วจึงได้เตรียมทะลายปาล์มที่มีลักษณะที่ต่างกันไปทำการทดสอบ โดยการเปลี่ยนความเร็วรอบในการหมุนของเครื่อง เพื่อหาค่าความเร็วรอบที่เหมาะสมที่สุด ทะลายปาล์มที่นำมาใช้โดยแบ่งออกเป็นทะลายปาล์มที่ไม่ได้บ่มกับทะลายปาล์มที่บ่ม



รูปที่ 4 แสดงโครงสร้างของเครื่องที่กำลังทำการทดสอบ



รูปที่ 5 แสดงการหมุนเหวี่ยงของทะลายปาล์มในขณะที่อยู่ในเครื่องแยกผล



รูปที่ 6 แสดงทะลายที่เหลือแต่ซึ่งขณะกำลังถูกเหวี่ยงออกที่ประตูทางออกซึ่งปาล์ม



รูปที่ 7 แสดงเมล็ดปาล์มบ่มที่ได้แยกจากผลสมออกเรียบร้อยแล้ว



รูปที่ 8 แสดงลักษณะทะลายปาล์มที่ทำการแยกโดยไม่ได้บ่มเข้าเครื่องแยกเป็นเวลา 1 นาที

จากการทดลองพบว่าทะเลสาบปลาที่ตัดมาส่วนใหญ่ยังไม่สุกทั้งทะเลสาบถึงแม้จะทิ้งเอาไว้เป็นเวลา 2-3 วัน โดยไม่ได้ทำการบ่มผลปลาที่ยังไม่สุกทั่วทั้งทะเลสาบ เมื่อนำมาเข้าเครื่องแยกผลปลาสดนี้ก็มีลักษณะดังรูปที่ 8 คือผลปลาที่สุกก็จะหลุดออกมาส่วนผลปลาที่ยังไม่สุกจะถูกเครื่องตีจนเกิดความเสี่ยง

จะต้องทำการบ่มสดที่สุกและแก่เต็มที่จะมีลักษณะเป็นสีม่วงดำ

เมื่อนำมาเข้าเครื่องแยกสามารถแยกได้ดีกว่าทะเลสาบที่ยังไม่แก่เต็มที่ และหากได้บ่มไว้ประมาณ 3-4 วันจะทำการแยกได้ง่าย

ากที่สุดจำนวน 537,637 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 39.40 และรองลงมาได้แก่จังหวัดสุราษฎร์ธานี 405,213 ไร่ และจังหวัดชุมพร 216,798 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 29.70 และ 15.89 ของพื้นที่ปลูกทั่วประเทศตามลำดับ ทั้งนี้เนื่องจากผลตอบแทนการปลูกปลาน้ำจืดดีกว่าการปลูกพืชชนิดอื่น เช่นยางพาราและการทำนาข้าว จึงเป็นแรงจูงใจให้เกษตรกรขยายพื้นที่ปลูกประกอบกับมีโครงการเปลี่ยนพื้นที่ปลูกปลาน้ำจืดทั่วประเทศ คาดว่าปริมาณความต้องการปลาน้ำจืดภายในเพิ่มขึ้นมากทั้งนี้เพราะราคาน้ำมันปลาน้ำจืดในตลาดโลกมีแนวโน้มสูงขึ้น

- (1) ชื่องาน วันที่ และสถานที่ของการสัมมนา
- (2) ชื่อเรื่องภาษาไทย
- (3) ชื่อเรื่องภาษาอังกฤษ
- (4) ชื่อผู้เขียนบทความ (ไม่ต้องใส่ตำแหน่งทางวิชาการ หรือสถานะของผู้เขียน)
- (5) สถาบัน ที่อยู่สถาบันอย่างละเอียด (โทรศัพท์ โทรสาร และ E-mail)
- (6) บทคัดย่อภาษาไทย
- (7) บทคัดย่อภาษาอังกฤษ
- (8) เนื้อเรื่อง แบ่งเป็น บทนำ เนื้อความหลัก บทสรุป
- (9) กิตติกรรมประกาศ (ถ้ามี)
- (10) เอกสารอ้างอิง

2. คำแนะนำในการเขียนและพิมพ์

2.1 คำแนะนำทั่วไป

ในการพิมพ์ต้องพิมพ์โดยไม่เว้นบรรทัด เว้นแต่เมื่อจะขึ้นหัวข้อใหม่ ให้เว้นบรรทัดได้ 1 บรรทัด และจะต้องพิมพ์ให้เต็มคอลัมน์ก่อนที่จะขึ้นคอลัมน์ใหม่หรือหน้าใหม่ ห้ามมิให้เว้นที่เหลือไว้ว่างเปล่าเป็นอันขาด ชนิดตัวอักษรที่ใช้เป็นตัวอักษรปรกติแบบ Browallia New #12 และให้ใช้ตัวหนาสำหรับชื่อเรื่อง (#18) และหัวข้อ (#14) ตามที่แสดงไว้ที่นี่

การพิมพ์ให้พิมพ์ลงบนกระดาษ A4 เท่านั้น โดยพิมพ์เป็นสองคอลัมน์ตามรูปแบบนี้ ให้ความกว้างแต่ละคอลัมน์เป็น 82 มม. ระยะ

ห่างระหว่างคอลัมน์เป็น 6 มม. ระยะห่างจากขอบซ้ายและขวาเป็น 20 มม. ขอบบนและล่างเป็น 25 มม. ต้องพิมพ์ด้วยเครื่องพิมพ์เลเซอร์ ควรใช้เครื่องที่มีความละเอียดไม่น้อยกว่า 600 dpi

ให้ใส่เลขเรียงลำดับหน้าด้วยดินสอที่มุมขวาบนของกระดาษ

บรรณานุกรม

- [1] กลุ่มเกษตรกรสัญจร, (2533) : “ ปาล์มน้ำมัน ” มิตรสยาม กรุงเทพฯ ฯ.
- [2] ปิฎฐะ บุนนาค , (2524) : “ ปาล์มน้ำมัน ” บรรณกิจการพิมพ์ กรุงเทพฯ ฯ.
- [3] ชมรมเพื่อพัฒนามหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ , (2529) : “ ปาล์มน้ำมัน และอุตสาหกรรมน้ำมันปาล์ม “ , “โครงการส่งเสริมอุตสาหกรรมน้ำมันปาล์มขนาดเล็กตามพระราชดำริ “.
- [4] Ferdinand P. Beer and E. Russell Johnston, Jr. (1992) : “Mechanics of Materials” , New York : McGraw-Hill Book Company.
- [5] Joseph Edward Shigley,(1988) : “ Mechanical Engineering Design “,New York : McGraw-Hill Book Copany.
- [6] R.C. Hibbeler, (1998) : “ Engineering Mechanics Dynamics “ , Prentice-Hall Inc,Simon & Schuster / A Viacom Company.

ตารางเปรียบเทียบวัตถุประสงค์ กิจกรรมที่ดำเนินการและผลที่ได้รับจากโครงการ
“การพัฒนาเครื่องแยกผลจากทะเลลายปาล์มน้ำมันสำหรับกลุ่มเกษตรกร”

วัตถุประสงค์โครงการ พัฒนาและออกแบบสร้างเครื่องแยกผลปาล์มจากทะเลลายให้กลุ่ม เกษตรกร

- 1 เพื่อความสะดวกและประหยัดค่าขนส่ง
- 2 เพื่อช่วยให้ได้ผลปาล์มที่มีสิ่งเจือปนน้อย ทำให้ขายได้ราคาดีขึ้น
- 3 กากก้านทะเลลายที่เหลือเกษตรกรสามารถใช้ประโยชน์อย่างอื่นได้
- 4 ลดภาระของโรงงานในการทำลายกากก้านทะเลลายปาล์ม

รายละเอียดผลการดำเนินงานของโครงการตามแผนงานโดยสรุป

	กิจกรรมตามแผน	การดำเนินงาน	ผลที่ได้รับ
1	หาข้อมูลเกี่ยวกับคุณสมบัติทางฟิสิกส์ของ ทะลายปาล์มจากสวน ปาล์ม	ออกสำรวจสวนปาล์ม วัดขนาด และชั่งน้ำหนักทะเลลายปาล์ม	ทำให้ทราบถึงข้อมูลของทะเลลายปาล์มที่จำเป็นในการออกแบบเครื่องแยก
2	หาข้อมูลจากเครื่อง แยกผลจากทะเลลาย ปาล์มที่เกษตรกรมีใช้อยู่	ออกสำรวจเครื่องแยกผลจากทะเลลายปาล์มที่เกษตรกร และโรงงานขนาดเล็กใช้อยู่	ทำให้ทราบถึงลักษณะของเครื่องแยกทะเลลายปาล์มที่เกษตรกร-โรงงาน ใช้อยู่ในปัจจุบันรวมถึงแนวทางที่จะพัฒนาเครื่อง
3	นำข้อมูลที่ได้วิเคราะห์ออกแบบโครงสร้าง อุปกรณ์ตามหลักวิศวกรรมการออกแบบเครื่องจักรกล	นำข้อมูลจากข้อ 1 และ ข้อ 2 มาออกแบบเครื่องแยกทะเลลายปาล์มที่คาดว่าจะเหมาะสมต่อการใช้งานมากกว่าเดิม	ได้แบบเครื่องแยกทะเลลายปาล์มที่พร้อมสำหรับการจัดสร้าง
4	จัดหาวัสดุ อุปกรณ์ และผลิตชิ้นส่วน	จัดซื้ออุปกรณ์และผลิตชิ้นส่วนตามที่ได้ออกแบบไว้	ได้อุปกรณ์และชิ้นส่วนตามแบบที่ต้องการ
5	ประกอบเครื่องแยกผลปาล์มจากทะเลลายตามแบบ	นำอุปกรณ์และชิ้นส่วนที่เตรียมไว้มาประกอบเป็นเครื่องแยกผลปาล์มจากทะเลลาย	ได้เครื่องแยกผลปาล์มจากทะเลลายตามแบบที่กำหนดไว้
6	ทดสอบการใช้งานและปรับปรุงแก้ไข	นำทะเลลายปาล์มที่เตรียมไว้มาทดสอบด้วยเครื่องที่สร้างขึ้น	ได้ผลการทดสอบ เป็นข้อมูล