

เครื่องมือเก็บเกี่ยวทะลายปาล์มน้ำมัน (*Elaeis guineensis* Jacq) แบบสปริง Spring Chisel Oil Palm (*Elaeis guineensis* Jacq) Bunch Harvester

ยุทธนา เครือหาญชาญพงศ์^{1/}

สุภาษิต เสงี่ยมพงศ์^{1/}

พัทตร์วิภา สุทธิวารี^{1/}

อัคคพล เสนานรงค์^{1/}

Yuttana Khaehanchanpong^{1/}

Suphasit Sngiamphongse^{1/}

Pakwipa Sutthiwaree^{1/}

Akkapol Senanarong^{1/}

ABSTRACT

Spring chisel oil palm harvester was designed to reduce torn wounds of oil palm bunch by conventional harvesting tool during the early stage of harvesting (3.5 years old). The test was conducted in oil palm field at Kaosaming district, Trat province during October 2007 – September, 2009. The spring was facilitated to enhance the impact power from 27.58 ± 0.45 to 43.752 ± 1.24 kg; the action could be repeated at the same position if necessary. This mechanism was found to decrease the torn wounds. The average field capacity was 11.50 ± 1.07 second/fresh fruit bunch or the average production was 9.47 ± 0.45 kg/min.

Key words: oil palm, spring, harvester

บทคัดย่อ

ออกแบบเครื่องมือเก็บเกี่ยวผลปาล์มน้ำมันแบบสปริง สำหรับปาล์มน้ำมันที่เริ่มทำการเก็บเกี่ยว โดยมีอายุประมาณ 3.5 ปี เพื่อแก้ปัญหาการเกิดความเครียดของต้นปาล์มน้ำมันที่ใช้เสียมในการเก็บเกี่ยว การทดสอบบันทึกข้อมูลเครื่องมือเก็บเกี่ยวปาล์มน้ำมันแบบสปริงที่ อ.เขาสมิง จ.ตราด ระหว่างเดือน ตุลาคม พ.ศ. 2550 - กันยายน พ.ศ. 2552 ตามหลักการของสปริงและระยะเยื้องศูนย์กลางให้สปริงสามารถทำงาน โดยสปริงจะช่วยเพิ่มแรงกระแทกจาก 27.58 ± 0.45 กก. เป็น 43.75 ± 1.24 กก. ซึ่งเพียงพอที่จะตัดทะลายปาล์มน้ำมันให้ขาดออกจากต้นได้ นอกจากนี้ยังสามารถแทงซ้ำที่จุดเดิม โดยไม่ต้องย้าย

^{1/} สถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรม กรมวิชาการเกษตร จตุจักร กทม. 10900

^{1/} Agricultural Engineering Research Institute, Department of Agriculture, Chatuchak district, Bangkok 10900

ตำแหน่งใบมีด ซึ่งจะช่วยลดการเกิดบาดแผลฉีกขาด พบว่ามีความสามารถในการเก็บเกี่ยวเฉลี่ย 11.50 ± 1.07 วินาที/ทะลาย หรือผลผลิตที่เก็บได้เป็น 9.47 ± 0.45 กก./นาทึ

คำหลัก: ปาล์มน้ำมัน สปริง อุปกรณ์เก็บเกี่ยว

คำนำ

ปาล์มน้ำมันมีถิ่นกำเนิดในแถบแอฟริกาตะวันตก ชาวโปรตุเกสได้นำปาล์มน้ำมันเข้ามาปลูกในเอเชียโดยเริ่มปลูกที่สวนพฤกษศาสตร์เมืองโบกอร์ ประเทศอินโดนีเซีย ประมาณปี พ.ศ. 2391 สำหรับในประเทศไทยมีผู้นำปาล์มน้ำมันเข้ามาปลูกครั้งแรกในปี พ.ศ. 2472 ที่สถานีทดลองยางคองหงส์ จ.สงขลา และสถานีกลีกรรรมพลีว จ.จันทบุรี โดยปลูกเป็นปาล์มประดับ พื้นที่ปลูกเริ่มจาก 69,625 ไร่ ในปี พ.ศ. 2520 เป็น 2.2 ล้านไร่ในปี พ.ศ. 2547 ในจำนวนนี้เป็นพื้นที่ให้ผลผลิตแล้วประมาณ 1.87 ล้านไร่ ปริมาณผลผลิตเฉลี่ย 2.68 ตัน/ไร่ และคาดการณ์ว่าในปี พ.ศ. 2548 ปริมาณผลผลิตปาล์มสดมีปริมาณ 5.04 ล้านตัน

ปาล์มน้ำมันเป็นพืชยืนต้นที่ทนทานต่อผลกระทบจากภัยธรรมชาติมากกว่าพืชอายุสั้นอื่นๆ ลงทุนเพียงครั้งเดียวก็สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้นาน 20 ปี จึงมีศักยภาพอันดับต้นๆ ในสถานการณ์ปัจจุบัน และน้ำมันปาล์มมีส่วนแบ่งการตลาดน้ำมันร้อยละ 48 ของตลาดน้ำมันโลก (น้ำมันพืชและสัตว์) เพื่อรองรับความต้องการที่เพิ่มขึ้นจึงมีความต้องการสูง ตาม

จำนวนประชากรโลกที่เพิ่มมากขึ้นในอนาคต (ชาย, 2547) เป็นเหตุให้มีการขยายพื้นที่ปลูกจากภาคใต้ไปยังภาคตะวันออก และกำลังขยายในบริเวณภาคกลาง แต่ว่ามีปัญหาเกี่ยวกับการเก็บเกี่ยวทะลายปาล์มน้ำมัน เพื่อให้ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพ นอกจากปัจจัยด้านพืชแล้ว เครื่องมือที่ใช้เก็บเกี่ยวเป็นอีกหนึ่งปัจจัยที่สำคัญ ในประเทศไทยไม่ว่าจะเป็นสวนขนาดเล็กหรือขนาดใหญ่ ปัจจุบันเครื่องมือที่ใช้เก็บเกี่ยวปาล์มน้ำมันต้นอายุไม่เกิน 8 ปี ยังคงเป็นเสียมด้ามเหล็ก (Figure 1) ซึ่งมีน้ำหนักประมาณ 4 กก. ต้องใช้ความชำนาญของผู้เก็บเกี่ยว และใช้แรงในการเก็บเกี่ยวมาก นอกจากนี้ในการเก็บเกี่ยวเกษตรกรไม่ได้คำนึงถึงความเสียหายของผลผลิตและต้นปาล์มน้ำมัน เช่น การเกิดบาดแผล ซึ่งเป็นสาเหตุที่สำคัญต่อต้นพืช กล่าวคือเมื่อเกิดบาดแผลมากขึ้นเท่าใด จะทำให้เกิดสภาวะเครียดมากขึ้น และเกิดกระบวนการหายใจที่สูงขึ้น ส่งผลให้พืชชะงักการเจริญเติบโตหรือตายในที่สุด (สัมฤทธิ์, 2544) ซึ่งสอดคล้องกับการรายงานของสุรภิตติ (2547) ว่าการเก็บเกี่ยวควรระมัดระวังอย่าให้มีการกระแทกที่รุนแรง หรือให้ทะลายบอบช้ำน้อยที่สุด

การเก็บเกี่ยวผลปาล์มน้ำมันครั้งแรกในแอฟริกา เก็บเกี่ยวโดยใช้ดาบใบกว้างเก็บเกี่ยวในต้นที่ไม่สูงมากนัก ส่วนต้นสูงใช้บันไดหรือใช้เชือกโยงแล้วปีนขึ้นไปตัด ซึ่งการตัดด้วยการปีนบันได และการโยงด้วยเชือกทำงานได้ช้ามาก ต่อมาได้มีการพัฒนาเครื่องมือแบบเสียมด้ามไม้ขึ้นมาใช้งาน โดยด้ามไม้ยาวประมาณ 0.9-1.5 ม.

หน้ากว้างของใบมีด 9-12 ซม. ความยาวตลอดใบมีด 25 ซม. ซึ่งเครื่องมือที่ออกแบบนี้เหมาะสำหรับประเทศไทยกับปาล์มน้ำมันที่มีอายุ 3 ปีแรกเท่านั้น Hartley (1988)

การเก็บเกี่ยวผลปาล์มน้ำมันในประเทศไทย เกษตรกรส่วนใหญ่ยังใช้แรงงานคน เครื่องมือที่ใช้โดยทั่วๆ ไปได้แก่ เสียมและเคียว (Figure 2) การเก็บเกี่ยวต้นปาล์มน้ำมันขนาดเล็กจะใช้เสียมแทงซั้วปาล์มน้ำมันให้ขาดออกจากต้น โดยหน้ากว้างของเสียมที่นิยมใช้มีอยู่ระหว่าง 7.5-12.5 ซม. เหมาะสมกับต้นปาล์มอายุ 3-5 ปี และขนาดหน้าเสียม 11.25 ซม. เหมาะสมกับต้นปาล์มอายุ 5-8 ปี (สุรเวทย์, 2536) วิชา (2546) พบว่าการเก็บเกี่ยวโดยใช้เสียมต้องใช้แรงกระทำมาก ซึ่งประมาณแรงกระทำในการออกแรงแต่ละครั้งประมาณ 30-50 กก. การเก็บเกี่ยวจึงจำเป็นต้องใช้ผู้ชายที่แข็งแรงเท่านั้น (Figure 1) การเก็บเกี่ยวโดยใช้เสียม สำหรับปาล์มน้ำมันที่มีอายุเกิน 8 ปี จะใช้เคียวด้ามยาว โดยต้องปรับด้ามให้ยาวตามความสูงของต้น วิธีการเก็บเกี่ยวจะทำการกระชากทะลายลงมา ทำให้ผลปาล์มช้ำ นอกจากนี้ยังต้องใช้คนที่แข็งแรงเพราะต้องใช้แรงในการกระชากมาก การเก็บเกี่ยวน้ำมันโดยใช้เคียว (Figure 2)

ต่อมาได้มีสำรวจการเก็บเกี่ยวปาล์มน้ำมันในประเทศไทย พบปัญหาในการเก็บเกี่ยวทะลายปาล์มน้ำมันขนาดเล็กอายุประมาณ 3.5 ปี ที่เริ่มให้ผลผลิต คือปาล์มน้ำมันที่เริ่มทำการเก็บเกี่ยวยังไม่สามารถตัดทางใบปาล์มออกก่อนทำการตัดทะลายได้ เพราะต้องรักษาไว้ซึ่งทรงพุ่ม ทำให้



Figure 1. Harvest oil palm fruit by chisel



Figure 2. Harvest oil palm fruit by sickle

เกษตรกรเข้าไปตัดทะลายปาล์มน้ำมันลำบาก อีกทั้งค่าใช้จ่ายในการตัดยังสูงกว่าการตัดทะลายปาล์มน้ำมันปกติ คือบางพื้นที่สูงถึง 600-650 บาท/ตัน นอกจากนี้ปาล์มน้ำมันที่เริ่มทำการเก็บเกี่ยว ยังต้องระวังการเกิดบาดแผลซึ่งจะส่งผลไปสู่การชะงักการเจริญเติบโตของต้น และจะก่อให้เกิดความเครียดและตายได้ในที่สุด (สุภาษิต, 2550)

คณะผู้วิจัยจึงได้ออกแบบเครื่องมือเก็บเกี่ยวปาล์มน้ำมันแบบสปริง เพื่อใช้สำหรับเก็บเกี่ยวปาล์มน้ำมันขนาดเล็กอายุประมาณ 3.5 ปีที่เริ่มทำการเก็บเกี่ยว แทนการใช้เสียมด้ามเหล็กที่

ต้องส่งแรงกระแทกเข้าไปยังลำต้นโดยตรง แนวคิดในการออกแบบเพื่อไม่ให้เกิดการกระแทกของเสียมกับต้นปาล์มน้ำมัน แต่ให้ปลายเสียมไปจ่อที่ทะเลาะปาล์มน้ำมันโดยตรง แล้วส่งแรงจากด้ามเสียมผ่านกลไกของสปริง ซึ่งกลไกของสปริงช่วยเพิ่มแรงกระแทกจากแรงกระทำที่ป้อนเข้าไปโดยสปริง และส่งแรงกระแทกที่เพิ่มขึ้นไปยังปลายเสียมที่จ่อไว้ที่ทะเลาะ ทำให้สามารถตัดผลปาล์มน้ำมันได้ ระบบดังกล่าวจะช่วยลดแรงกระแทก การเกิดบาดแผล และลดความเครียดของต้นปาล์มน้ำมัน

อุปกรณ์และวิธีการ

การดำเนินการทดลองบางเป็น 3 ขั้นตอนคือ ขั้นตอนที่ 1 ออกแบบเครื่องมือเก็บเกี่ยวปาล์มน้ำมันระบบสปริง ขั้นตอนที่ 2 ทดสอบต้นแบบเบื้องต้น และขั้นตอน 3 ทดสอบในแปลงเกษตรกร

ขั้นตอนที่ 1 ออกแบบเครื่องมือเก็บเกี่ยวปาล์มน้ำมันระบบสปริง

การออกแบบ โดยใช้หลักการของสปริงและระยะเยื้องศูนย์ของกลไกกระแทก คือมีสปริง 2 ตัว สปริงตัวเล็กและสปริงตัวใหญ่ ซึ่งในจังหวะก่อนแทงก้านเพลากับปลายเสียมมีระยะเยื้องศูนย์กันอยู่ หลังจากมีการส่งกำลังโดยการกดส่งแรงที่ปลายเสียม สปริงตัวเล็กจะช่วยให้เกิดการกระแทกระหว่างก้านเพลากับกลไกกระแทก เพื่ออัดให้สปริงตัวใหญ่เกิดการหดตัวแล้วส่งแรงไปยังปลายเสียมให้สามารถตัดปาล์มได้ ปลายเสียมสามารถถอดประกอบเปลี่ยนใบมีด

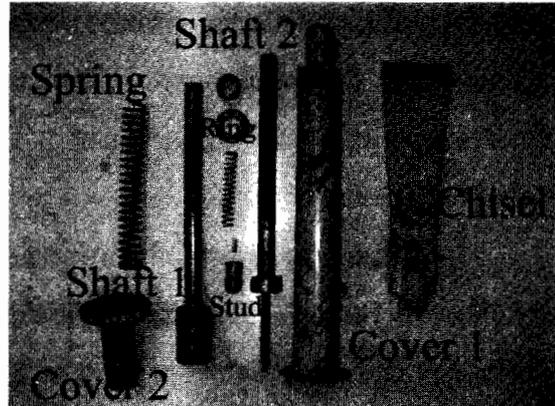


Figure 3. Prototype I: spring chisel

ได้สะดวก ตามความต้องการใช้งานของเกษตรกร ซึ่งเสียมสปริงต้นแบบที่ 1 (Figure 3)

ขั้นตอนที่ 2 ทดสอบต้นแบบเบื้องต้น

หลังจากได้ต้นแบบนำไปทดสอบเบื้องต้นที่อ.เขาสมิง จ.ตราด ดูการตัดทะเลาะปาล์มน้ำมัน ตรวจสอบข้อบกพร่อง และนำมาปรับปรุงให้ใช้งานที่สมบูรณ์พร้อมใช้งาน

ขั้นตอนที่ 3 ทดสอบเครื่องมือในแปลงของเกษตรกรตามวิธีการดังนี้

เลือกเกษตรกร 1 รายที่ปลูกปาล์มน้ำมันที่มีอายุ 30 เดือน และมีพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมัน 10 ไร่ ทำการทดสอบเก็บเกี่ยวผลผลิตปาล์มโดยเปรียบเทียบเครื่องมือ 2 ชนิด ๆ ละ 1 ไร่ ทดสอบจำนวน 5 ครั้ง และมีการเปรียบเทียบอัตราการทำงานของเครื่องมือทั้ง 2 ชนิด โดยใช้ t-test

ผลการทดลองและวิจารณ์

ขั้นตอนที่ 1 ออกแบบเครื่องมือเก็บเกี่ยวปาล์มน้ำมัน (Figure 3) โดยพร้อมให้ทำการทดลองเบื้องต้น

ขั้นตอนที่ 2 ทดสอบเบื้องต้น พบว่าต้นแบบมีน้ำหนักมากขึ้น จึงทำการแก้ไขคือ ต้นแบบมีน้ำหนักเดิมประมาณ 6 กก. ซึ่งมากเกินไปเมื่อเปรียบเทียบกับเสียมด้ามเหล็กที่หนักประมาณ 4 กก. เพราะทั้งชุดทำด้วยเหล็ก จึงเปลี่ยนอุปกรณ์บางชิ้น เช่น ปลอกสวมสปริง ให้เป็นอลูมิเนียม เพื่อให้เบากว่าเดิม พบว่ามีน้ำหนักประมาณ 4.5 กก. ซึ่งใกล้เคียงกับเสียมแบบเดิม และยังพบปัญหาว่าปลายเสียมเมื่อเกิดการกระแทกในระหว่างการเก็บเกี่ยว เคลื่อนไหวหมุนไปมา ทำให้ไม่สะดวกในการแทง จึงทำการปรับปรุงต้นแบบ โดยการเจาะรูที่ก้านของเสียม (Figure 4) แล้วใส่น็อตตัวผู้ เพื่อบังคับให้ก้านเสียมเคลื่อนที่ในทิศทางเดียว ส่งผลให้เกษตรกรสามารถทำงานได้โดยสะดวกขึ้น ใบมีดของเสียมสามารถถอดเปลี่ยนได้โดยง่ายตามความต้องการของเกษตรกร (Figure 5)

ส่วนอุปกรณ์ของเสียมสปริงต้นแบบที่ 2 (Figures 6,7) ทำการเก็บเกี่ยวทะลายปาล์มน้ำมันด้วยเครื่องมือเก็บเกี่ยวปาล์มน้ำมัน โดยนำปลายเสียมไปจ่อไว้ที่ตำแหน่งขั้วทะลายที่ต้องการตัดโดยตรง (Figure 8) จากนั้นส่งแรงกระทำจากด้ามเสียม ผ่านกลไกของสปริง ไปยังปลายเสียมซึ่งจ่อไว้ที่ทะลาย ทำให้สามารถตัดปาล์มน้ำมันได้ (Figure 9)

จึงได้ทำการเปรียบเทียบขนาดผลจากการเก็บเกี่ยวของเครื่องมือเก็บเกี่ยวปาล์มน้ำมันระบบสปริง และการเก็บเกี่ยวโดยใช้เสียมด้ามเหล็ก (Figure 10) เป็นรูปการเก็บเกี่ยวด้วยเสียมด้ามเหล็ก พบว่ามีการเกิดบาดแผลมากกว่า

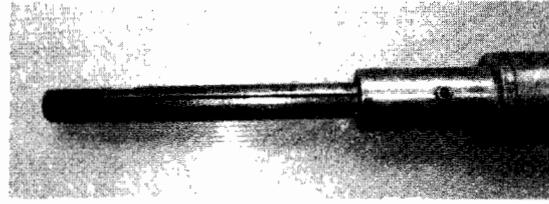


Figure 4. Slot for moving furrow

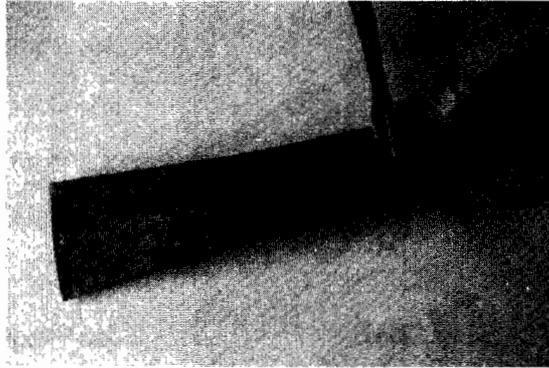


Figure 5. Chisel can be easily changed

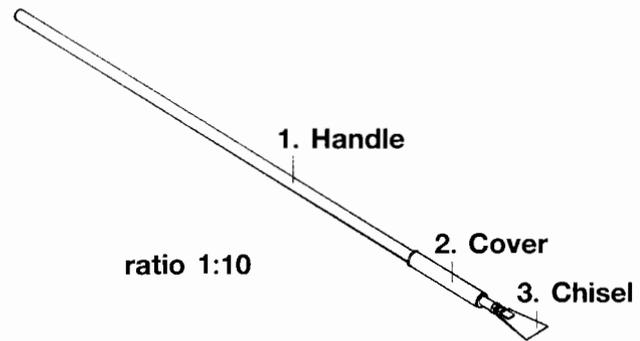


Figure 6. Prototype II: spring chisel

การเก็บเกี่ยวระบบสปริง (Figure 11) ในการบันทึกข้อมูลพบว่าการเก็บเกี่ยวโดยใช้เสียมแบบดั้งเดิมเกิดบาดแผล 80% ขณะที่การเก็บเกี่ยวโดยเสียมสปริงเกิดบาดแผล 5% ซึ่งสอดคล้องกับสุภาวิชิต (2550) ที่รายงานว่า การเก็บเกี่ยวโดยใช้เสียมด้ามเหล็ก ในปาล์มน้ำมันอายุที่เริ่มทำการเก็บเกี่ยว มีการตายของต้นปาล์มน้ำมันจากปัญหาความเครียดเกิดขึ้น โดยที่ไม่สามารถเก็บเกี่ยวได้จากการแทงเพียงครั้งเดียว พอแทง

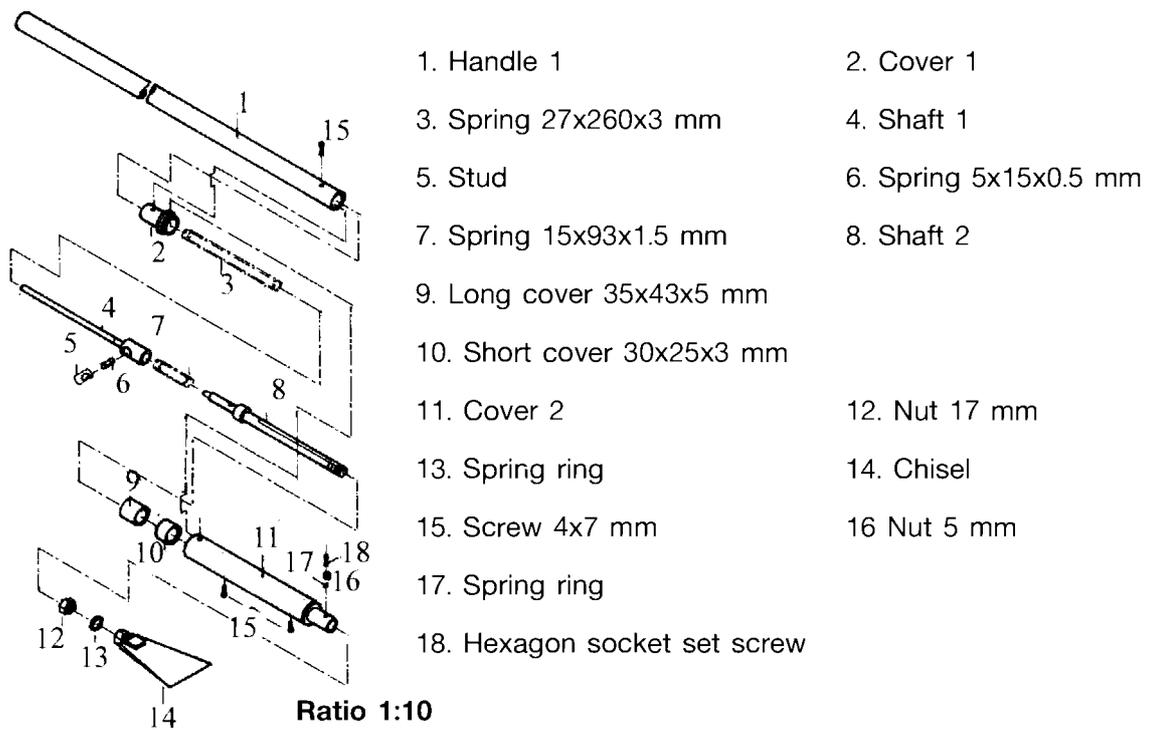


Figure 7. Part of prototype 2



Figure 8. Chisel can be brought to the bunch directly



Figure 9. Cutting by spring chisel



Figure 10. Oil plam bunch wounded after being harvested by normal chisel



Figure 11. Oil plam bunch wounded after being harvested by spring chisel

ซ้ำไม่ได้ตำแหน่งเดิม ทำให้เกิดบาดแผลขึ้น

เสียมแบบสปริง ช่วยแก้ปัญหาการส่งแรงกระทิงไปยังทะลายปาล์ม ซึ่งส่งผลไปสู่การเกิดบาดแผล รวมทั้งความเครียดของต้นปาล์ม น้ำมัน และช่วยแก้ปัญหาการแทงซ้ำที่ไม่สามารถแทงเข้าไปที่ตำแหน่งเดิมของการแทงครั้งแรก ในกรณีที่แทงครั้งแรกแล้วไม่สามารถตัดได้ ซึ่งการแทงไม่ซ้ำตำแหน่งเดิม ส่งผลให้การเกิดบาดแผลหลายแผล ทำให้เชื้อราเข้าทำลายได้เสียมแบบสปริงทำงานได้ง่าย ไม่ต้องอาศัยความชำนาญในการเก็บเกี่ยวเหมือนกับการเก็บเกี่ยวโดยเสียมด้ามเหล็ก จึงเหมาะสำหรับเกษตรกรที่เริ่มทำการเก็บเกี่ยว โดยเฉพาะเกษตรกรมือใหม่ สามารถใช้เครื่องมือได้โดยสะดวก

การทดสอบความทนทานของระบบสปริง ในห้องปฏิบัติการ โดยทำการกดกับพื้นไม้จำนวน 20,000 ครั้ง พบว่าสปริงไม่มีการเสียรูปร่าง และอุปกรณ์ทุกชิ้น ไม่มีการชำรุดเกิดขึ้น (Figure 12)

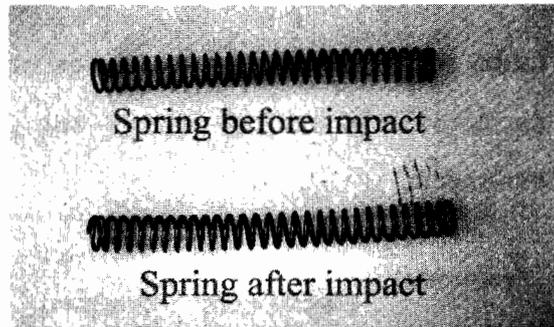


Figure 12. Spring after used for 20,000 impacts

ผลการทดสอบวัดแรงกระทิงของเสียมสปริงในห้องปฏิบัติการ โดยการใช้เครื่องมือ Load cell วัดแรงกระทิงพบว่า ใช้แรงกดสปริง 27.58 ± 0.45 กก. โดยที่แรงสปริงกระทำ จะเพิ่มขนาดกระทิงเป็น 43.75 ± 1.24 กก. ซึ่งสามารถตัดทะลายปาล์มน้ำมันได้ ซึ่งผลที่ได้สอดคล้องกับการทดลองการใช้เสียมด้ามเหล็กของวิชา (2546) ที่รายงานว่า การใช้เสียมแทงทะลายปาล์มน้ำมัน ต้องใช้แรงกระทำมากซึ่งประมาณแรงกระทำในการออกแรงแต่ละครั้งประมาณ 30-50 กก.

ขั้นตอนที่ 3 ทดสอบต้นปาล์มอายุ 3.5 ปีที่เริ่มทำการเก็บเกี่ยวในแปลงทดสอบของเกษตรกร โดยเสียมสปริงเปรียบเทียบกับเสียมด้ามเหล็กที่ อ. เขาสมิง จ. ตราด ในช่วงเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2552 ซึ่งเป็นช่วงที่ปาล์มน้ำมันให้ผลผลิตน้อย พันธุ์ที่ใช้ทดสอบเป็นพันธุ์ลูกผสม อุดิ การบันทึกข้อมูลโดยวิธี Purposive sampling ดำเนินการทดลองเครื่องมือละ 5 ซ้ำ โดยพื้นที่ในการเก็บข้อมูลซ้ำละ 1 ไร่ แล้วนำมาวิเคราะห์เปรียบเทียบผลทางสถิติ

Table 1. Compared Time for harvesting (sec/bunch) and product (kg/min) with 2 implements

Treatment	Harvesting (sec/bunch)	Product (kg/min)
Normal	6.30±0.25	18.64±0.37
Spring	11.50±1.07	9.47±0.45
t-test	-6.37 ^{**}	7.30 ^{**}

^{**} = highly significant

เสียมด้ามเหล็กสามารถทำงานได้โดยมีค่าเฉลี่ยในการเก็บเกี่ยวเป็น 6.30±0.25 วินาที/ทะลาย ในขณะที่เสียมสปริงใช้เวลาในการเก็บเกี่ยว 11.50±1.07 วินาที/ทะลาย เมื่อทำการเปรียบเทียบผลผลิตที่เก็บได้ (กก./นาที่) พบว่าเสียมด้ามเหล็ก สามารถเก็บเกี่ยวได้โดยเฉลี่ย 18.64±0.37 กก./นาที่ ในขณะที่เสียมสปริง สามารถเก็บเกี่ยวได้ 9.47±0.45 กก./นาที่ ถึงแม้ว่าการเก็บเกี่ยวโดยใช้เสียมด้ามเหล็ก จะแตกต่างจากการเก็บเกี่ยวโดยใช้เสียมสปริงที่ออกแบบมาใหม่ แต่พบว่า

ความเสียหายของทะลายปาล์มน้ำมันที่เกิดขึ้นจากการใช้เสียมในการเก็บเกี่ยวมีมากกว่าเสียมสปริง

สรุปผลการทดลอง

เครื่องมือเก็บเกี่ยวปาล์มน้ำมันระบบสปริง ออกแบบให้ใช้สำหรับเก็บเกี่ยวปาล์มน้ำมันอายุประมาณ 3.5 ปี ที่เริ่มทำการเก็บเกี่ยวเพื่อแก้ปัญหาการเกิดความเครียดของต้นปาล์มน้ำมัน โดยใช้หลักการทำงานของสปริง โดยสปริงสามารถเพิ่มแรงกระแทกจาก 27.58 0.45 กก. เป็น 43.75±1.24 ซึ่งเพียงพอที่จะตัดทะลายปาล์มน้ำมันให้ขาดออกจากต้นได้ นอกจากนี้เสียมสปริงยังสามารถแทงซ้าที่จุดตำแหน่งเดิมได้ โดยที่ไม่ต้องทำการย้ายใบมีด ซึ่งช่วยลดการเกิดบาดแผลฉีกขาด การทดสอบทำการทดสอบในต้นปาล์มน้ำมันอายุ 3.5 ปี ที่ อ.เขาสมิง จ.ตราด พบว่ามีความสามารถในการเก็บเกี่ยว 11.50±1.07 วินาที/ทะลาย หรือผลผลิตที่เก็บได้เป็น 9.47±0.45 กก./นาที่

คำขอบคุณ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณ นายพงษ์กิติ ธนวัชรานนท์ บริษัทตะวันออกปาล์ม นายนิภัทร วิรันดร เกษตรกร อ. ปลวกแดง จ. ระยอง ที่กรุณาให้ความช่วยเหลือในการทดสอบพร้อมทั้งให้คำแนะนำที่เป็นประโยชน์ในการวิจัย และขอขอบคุณ นายวินัย ช่างทองคลองสี่ บริษัทจักรวาลคาร์เซนเตอร์ สำหรับการสนับสนุนการวิจัย โดยให้คำปรึกษาในการสร้างต้นแบบ

ตลอดจนอำนวยความสะดวกในการสร้าง
ต้นแบบเป็นอย่างดี

เอกสารอ้างอิง

Hartley C.W.S. 1988. *The Oil Palm*. 3rd
edition, Longman, Singapore
Publishers Ltd., Singapore. 761 p.

ชาย ไชรวิส สุรภิตติ ศรีกุล. 2547. *ประวัติ
และความสำคัญ*. เอกสารวิชาการปาล์ม
น้ำมัน กรมวิชาการเกษตร กระทรวง
เกษตรและสหกรณ์. 188 หน้า.

วิชา หมั่นทำการ. 2546. *การวิจัยและพัฒนา
เครื่องมือเก็บเกี่ยวปาล์มน้ำมัน*. รายงาน
ผลการวิจัยฉบับสมบูรณ์. สถาบันวิจัย
และพัฒนาแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขต
กำแพงแสน. 85 หน้า.

ล้มฤทธิ เฟื่องจันทร์. 2544. *สรีรวิทยาการ
พัฒนาการของพืช*. โรงพิมพ์คลังนานา
วิทยา ขอนแก่น. 665 หน้า.

สุรภิตติ ศรีกุล. 2547. *วิทยาการก่อนและหลัง
การเก็บเกี่ยว การเก็บเกี่ยว มาตรฐาน*

และคุณภาพปาล์มน้ำมัน. เอกสารวิชา
การปาล์มน้ำมัน กรมวิชาการเกษตร
กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 188 หน้า.

สุภาษิต เสงี่ยมพงศ์ ยุทธนา เครือหาญชาญพงศ์
อัคคพล เสนาณรงค์ พัทธวีภา สุทธิวารี
ชนิษฐ์ หว่านณรงค์ อนุชิต ฉ่ำสิงห์
ประสาท แสงพันธุ์ตา มนตร์สรวง เรือง
ชนาบ พุฒนา รุ่งระวี. *การศึกษาสภาวะ
การเก็บเกี่ยวทะลายปาล์มน้ำมันใน
ประเทศไทย*. รายงานเรื่องเต็ม ผลการ
ทดลองสิ้นสุดปีงบประมาณ 2551.
สถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรม กรมวิชา
การเกษตร. 315 หน้า.

สุรเวทย์ กฤษณะเศรณี สุภาษิต เสงี่ยมพงศ์
พินัย ทองสวัสดิ์วงศ์ และไพรัช หุต
ราชภัคดี. 2536. *การออกแบบและ
พัฒนาเครื่องมือเก็บเกี่ยวปาล์มน้ำมัน*.
รายงานผลการค้นคว้าวิจัย 2536. กอง
เกษตรวิศวกรรม กรมวิชาการเกษตร.
(อัดสำเนา)