

ผลของความชื้นของดินต่อความสูญเสียในการเก็บเกี่ยวมันสำปะหลังโดยการใช้เครื่องขุดแบบติดตั้ง  
ด้านข้างรถแทรกเตอร์แบบสี่ล้อ

The effect of soil moisture content of cassava harvesting by cassava digger machine attached to side of  
a four wheel tractor

มนตรี ทาสันเทียะ<sup>1,2</sup> และ ชัยยันต์ จันทร์ศิริ<sup>1</sup>  
Montree Thasonte<sup>1,2</sup> and Chaiyan chansiri<sup>1</sup>

Abstract

Objective this of study was to determine the effects of soil moisture on losses of cassava harvested by prototype cassava digger attached to side of a four-wheel tractor. Cassava c.v. Kasetsart 50 was used in this study. The cassava were harvested in the month of November, December and January having soil moisture of 2.73 %, 1.73 %, and 1.09%, respectively. Harvesting speed of the cassava digger was set at 2.6 kilometers per hour. Losses of cassava tube remained were 8.48%, 8.66%, and amount of broken tube were 13.57% , 25.43% and 16.98% for soil moisture of 2.73% ,1.73% and 10.9%, respectively .

**Keywords:** Cassava , Soil moisture content , Cassava Digger Machine

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาระดับความชื้นดินที่ใช้ในการปลูกมันสำปะหลังที่มีผลต่อความสูญเสียเมื่อทำการเก็บเกี่ยวมันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 โดยใช้เครื่องขุดมันสำปะหลังแบบติดตั้งด้านข้างรถแทรกเตอร์แบบสี่ล้อ เมื่อความชื้นของดินที่ทำการศึกษายู่ในช่วงฤดูการเก็บเกี่ยวคือเดือนพฤศจิกายน ธันวาคม และมกราคม คือ 2.73 1.73 และ 1.09 เปอร์เซ็นต์เมื่อใช้ความเร็วในการขับเคลื่อน 2.6 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ผลการศึกษพบว่าเปอร์เซ็นต์ของมันสำปะหลังที่เหลือในดิน 8.48 8.66 และ 10.64 % และเปอร์เซ็นต์หัวมันสำปะหลังขาดที่ขุดได้ 13.57 % 25.43 % และ 16.98 % ที่ความชื้นของดิน 2.73 % 1.73 % และ 1.09 % ตามลำดับ

**คำสำคัญ:** มันสำปะหลัง , ความชื้นของดิน , เครื่องขุดมันสำปะหลัง

คำนำ

มันสำปะหลังเป็นพืชสำคัญของประเทศไทยรองจากข้าว ข้าวโพด ปริมาณการผลิตมันสำปะหลังในปี 2554 ประมาณ 21 ล้านตัน รวมถึงราคาผลผลิตมีแนวโน้มสูง (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2553) พื้นที่ในการเพาะปลูกส่วนใหญ่

พบในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคกลางและภาคตะวันออกตามลำดับ โดยพื้นที่ในการเพาะปลูกในปี 2554 ลดลงจากปี 2553 เนื่องจากเกษตรกรประสบปัญหาเรื่องศัตรูธรรมชาติ และปัญหาภัยแล้ง ผลผลิตมันสำปะหลังต่อไร่เฉลี่ยเท่ากับ 3.2 กิโลกรัมต่อไร่ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2554) มันสำปะหลังเป็นพืชที่มีบทบาทในด้านอุตสาหกรรมหลายด้านทั้งในส่วนของแปรรูปอาหาร อุตสาหกรรมอาหารสัตว์ อุตสาหกรรมเคมี และการผลิตพลังงานทางเลือกของประเทศ (ประสพ และคณะ, 2553)

การผลิตมันสำปะหลังในปัจจุบันประกอบไปด้วยหลายกระบวนการ แต่ละกระบวนการล้วนมีความสำคัญต่อผลผลิต โดยสามารถจำแนกออกเป็นกระบวนการหลักๆคือ การเตรียมดินพันธุ์ การเตรียมดินปลูกและการดูแลรักษา และกระบวนการเก็บเกี่ยวผลผลิต กระบวนการเก็บเกี่ยวถือเป็นกระบวนการที่ต้องใช้แรงงานและต้นทุนสูง เนื่องจากการเก็บเกี่ยวขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายด้านเช่น ราคามันสำปะหลัง และแรงงานในการเก็บเกี่ยว

การเก็บเกี่ยวมันสำปะหลังมีขั้นตอนการทำงานคือ การตัดต้น การขุด การรวมกองเพื่อสับแห้ง และการลำเลียงขึ้นรถบรรทุก จากที่กล่าวมาแล้ว การขุดมันสำปะหลังถือเป็นขั้นตอนที่มีความสำคัญต่อผลผลิตและคุณภาพมากที่สุด และขั้นตอนการขุดยังต้องอาศัยแรงงานจำนวนมาก (วิชา, 2552) การขุดมันสำปะหลังที่พบในปัจจุบันแบ่งออกเป็น การขุดด้วยแรงงานคน

<sup>1</sup> ภาควิชาวิศวกรรมเกษตร คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น 40002

<sup>1</sup> Agricultural Engineering Dept. Faculty of Engineering, Khon Kaen University 40002

<sup>2</sup> ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา กทม. 10400

<sup>2</sup> Postharvest Innovation Center, Commission on Higher Education, Bangkok 10400

และการใช้เครื่องขุดมันสำปะหลัง ปัจจุบันการขุดมันสำปะหลังนิยมใช้เครื่องขุดมากขึ้นเนื่องจากสามารถช่วยแก้ปัญหาเรื่องการขาดแคลนแรงงานคนรวมถึงช่วยลดระยะเวลาการเก็บเกี่ยวให้สั้นลงได้

การใช้เครื่องขุดมันสำปะหลังพบว่ายังมีข้อจำกัดในการใช้งานคือ เครื่องขุดไม่สามารถทำงานได้อย่างต่อเนื่องและในการทำงานยังต้องอาศัยแรงงานคนในการทำงานควบคู่กันไป เช่นต้องมีแรงงานคนในการเคลื่อนย้ายผลผลิตที่ทำการขุดได้ออกจากพื้นที่เพื่อให้เครื่องขุดทำงานได้ ระยะของแถวการปลูกไม่คงที่ทำให้ขณะทำงานต้องมีการปรับอุปกรณ์หรือบังคับทิศทาง การเคลื่อนที่ตลอดเวลา และตำแหน่งของการมองเห็นของผู้ทำกรใช้เครื่องขุดไม่อยู่ในแนวเดียวกับการเคลื่อนที่เพราะอุปกรณ์ในการขุดติดตั้งที่ด้านท้ายของตัวรถแทรกเตอร์ ซึ่งผู้ทำกรขับรถแทรกเตอร์จะต้องคอยสังเกตการทำงานของเครื่องขุดทั้งในส่วนของการเคลื่อนที่ แนวการขุดและความลึกของการขุดสลับกันไปมา

จากปัญหาดังกล่าวผู้วิจัยได้ทำการศึกษาและออกแบบชุดทดสอบเครื่องขุดมันสำปะหลังแบบติดตั้งด้านข้างรถแทรกเตอร์ โดยให้หัวขุดอยู่ในตำแหน่งระหว่างล้อหน้าและล้อหลังด้านซ้ายของตัวรถแทรกเตอร์ ซึ่งมีโครงขุดต่อเข้ากับจุดต่อพวง 3 จุด ทำหน้าที่ในการควบคุมการทำงาน ทำการศึกษาปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการทำงานคือความชื้นของดินที่ใช้ในการปลูกมันสำปะหลังในช่วงเดือนพฤศจิกายน ธันวาคมและมกราคม ซึ่งเป็นช่วงที่เกษตรกรส่วนใหญ่นิยมเริ่มทำการเก็บเกี่ยวมันสำปะหลัง โดยมีค่าชี้ผลของการทดสอบคือเปอร์เซ็นต์หัวมันสำปะหลังที่ขุดได้ เปอร์เซ็นต์หัวมันสำปะหลังขาดที่ขุดได้และเปอร์เซ็นต์หัวมันสำปะหลังที่เหลือในดิน ดังนั้นเพื่อให้นักศึกษาวิจัยชุดทดสอบเครื่องขุดมันสำปะหลังแบบติดตั้งด้านข้างรถแทรกเตอร์ให้มีประสิทธิภาพในการทำงาน จึงต้องทำการศึกษาปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการทำงานของเครื่อง เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการพัฒนาเครื่องขุดมันสำปะหลังต้นแบบในอนาคต

## อุปกรณ์และวิธีการ

### อุปกรณ์

งานวิจัยนี้ใช้รถแทรกเตอร์แบบขับเคลื่อน 4 ล้อ ขนาด 50 แรงม้า และเครื่องขุดที่ทำการออกแบบให้มีการขุดที่ด้านข้างของตัวรถแทรกเตอร์ลักษณะเอียงไปด้านหน้า มีลักษณะเป็นรูปสามเหลี่ยมขนาดความกว้างและยาวเท่ากับ 60 และ 50 เซนติเมตร มุมแหลมที่ปลายเท่ากับ 60 องศา มุมของปีกไถเท่ากับ 15 องศา มุมในการขุด 35 องศา และสามารถปรับมุมในการขุดได้ ประกอบด้วยส่วนประกอบหลักคือ 1) หัวขุด 2) โครงยึดหัวขุดและจุดต่อเชื่อมที่ใช้กับจุดต่อเชื่อม 3 จุดของรถแทรกเตอร์ และใช้ เครื่องมือในการทดสอบเกี่ยวกับคุณสมบัติของดินและลักษณะการปลูกรวมทั้งเครื่องมือในการวัดทางกลเบื้องต้น

ทำการศึกษาลักษณะทางกายภาพเบื้องต้นของมันสำปะหลังที่เกี่ยวข้องกับการขุด โดยในการศึกษานี้ใช้มันสำปะหลังพันธุ์ เกษตรศาสตร์ 50 อายุ 7-9 เดือน มีลักษณะการปลูกแบบยกร่องทำการวัดค่าต่างๆ ที่เกี่ยวข้องต่อการออกแบบคือ ระยะระหว่างต้น ระยะระหว่างแถว ความสูงของการยกร่อง ความกว้างของการยกร่อง การกระจายหัวในแนวตั้งและแนวระนาบ และการศึกษาคุณสมบัติของดินในแปลงที่ทำการทดสอบ

ความชื้นของดินที่ใช้ในการศึกษาเป็นการเก็บตัวอย่างของดินในแปลงปลูกก่อนการทดสอบการขุด ทำการเก็บตัวอย่างของดินในแปลงปลูกที่ระดับความลึกต่างกันคือ 10 และ 20 เซนติเมตรอ้างอิงที่ระดับร่องของการปลูก มาทำการหาความชื้นของดินด้วยวิธีการอบหาความชื้น

### ผลการศึกษา

#### 1. ผลของการศึกษาลักษณะทางกายภาพเบื้องต้นที่ใช้ในการขุดมันสำปะหลัง

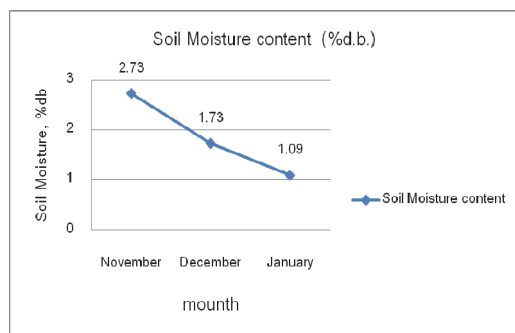
ผลของการศึกษาลักษณะการปลูกมันสำปะหลังและคุณสมบัติของดินที่ทำการทดสอบ ดัง Table 1.

#### 2. ผลของการศึกษาความชื้นของดิน

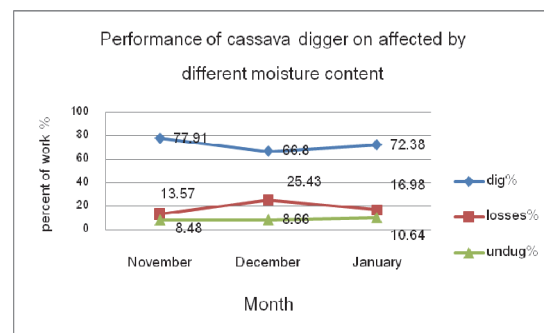
จากการศึกษาพบว่าเมื่อความชื้นของดินที่ทำการศึกษาอยู่ในช่วงฤดูการเก็บเกี่ยวคือเดือนพฤศจิกายน ธันวาคม และ มกราคม คือ 2.73 1.73 และ 1.09 เปอร์เซ็นต์เมื่อใช้ความเร็วในการขับเคลื่อน 2.6 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ผลการศึกษาพบว่าปริมาณความชื้นที่ทำให้เกิดการสูญเสียที่น้อยที่สุดคือ 2.73 ร่องลงมากคือ 1.09 และ 1.73 เปอร์เซ็นต์ โดยเปอร์เซ็นต์มันสำปะหลังขาดที่ขุดได้ 13.57 16.98 และ 25.43 % เปอร์เซ็นต์ของหัวมันสำปะหลังที่เหลือในดิน 8.48 8.66 และ 10.64 %

**Table 1** Field condition of cassava used in this study

Parameter	Data
<b>Field</b>	
Raised planting Furrow	1 row/ furrow
Height of Furrow	36 cm.
Width of Furrow	60 cm.
<b>Characteristic of plant</b>	
Age of plant	7-9 month
Between trees	64.5 cm.
Between row	111.64 cm.
Horizontal distribution root	54.57
Vertical distribution root	31.07
Weight per plant	3.2-3.5 kg /1 plant



(A)



(B)

**Figure 1** (A) Soil moisture content (% d.b.) , (B) Performance of cassava digger on affected by different moisture content

### วิจารณ์ผลและสรุป

จากผลการทดสอบพบว่าเมื่อระดับความชื้นของดินในช่วง 2.73 เปอร์เซ็นต์หรือในเดือนพฤศจิกายน เครื่องขุดสามารถทำให้ดินแตกตัวได้ดีทำให้ความสูญเสียในรูปเปอร์เซ็นต์หัวมันสำปะหลังขาดชุดได้และเปอร์เซ็นต์หัวมันสำปะหลังที่เหลือในดินต่ำแตกต่างจากช่วงที่มีความชื้น 1.73 เปอร์เซ็นต์ในเดือนธันวาคม สภาพดินในเดือนดังกล่าวมีความแข็งเพิ่มขึ้นเนื่องจากความชื้นต่ำลง ลักษณะของเนื้อดินเริ่มเกาะตัวแน่นทำให้หัวมันสำปะหลังที่เป็นส่วนปลายที่มีขนาดเล็กเกิดความเสียหายเนื่องจากความแข็งของดิน และเมื่อความชื้นของดินเท่ากับ 1.09 เปอร์เซ็นต์ในเดือนมกราคมปริมาณความชื้นของดินที่ลดลงมากขึ้น ทำให้ความสูญเสียในรูปของเปอร์เซ็นต์หัวมันสำปะหลังที่เหลือในดินเพิ่มมากขึ้นเนื่องจากการแตกตัวของดินต่ำ

### คำขอบคุณ

งานวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนจากศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา กทม. 10400 และ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ที่ให้ทุนสนับสนุนการวิจัยในครั้งนี้

### เอกสารอ้างอิง

- ประสพ แสงพันธุ์ อนุชิต ฉ่ำสิงห์ ชนิษฐ์ หว่านณรงค์ ศักดิ์ชัย อาษาวิง วุฒิพล จันทร์สระคู. 2553. การศึกษาอิทธิพลของตำแหน่งการขูดความยาวของซี่ฝาดขูดและความสูงของตอมันสำปะหลัง ต่อการขูดเก็บของเครื่องขูดเก็บมันสำปะหลัง. การประชุมวิชาการสมาคมวิศวกรรมเกษตรแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 11 ปี 2553. หน้า 52.
- วิชา หมั่นทำการ. 2552. เครื่องเก็บเกี่ยวมันสำปะหลัง. ภาควิชาวิศวกรรมเกษตร คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา: <http://www.rdi.ku.ac.th>
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2553. รายงานมันสำปะหลังโรงงาน 2553. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา: <http://www.oae.go.th> (30 กันยายน 2553).
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2554. วารสารพยากรณ์ผลผลิตการเกษตร ปีที่ 26 ฉบับที่ 1 มีนาคม 2554. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา: [http://www2.oae.go.th/mis/Forecast/page3\\_th.html](http://www2.oae.go.th/mis/Forecast/page3_th.html)