



องค์ประกอบทางเคมีและปริมาณอะไมโลสในข้าวพันธุ์พื้นเมือง

จากศูนย์วิจัยข้าวพัทลุง

Chemical Composition and Amylose Content in Local Rice Variety

from Phatthalung Rice Research Center

เชาวณีพร ชีพประสพ\* หาสันต์ สาหลิ้ม<sup>1</sup> และ ฤทัยทิพ โอนมณี<sup>2</sup>

<sup>1</sup>โปรแกรมวิชาเคมีและเคมีประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา 90000

<sup>2</sup>ศูนย์วิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา 90000

\*E-mail: chaowaneeopom.ch@skru.ac.th

บทคัดย่อ

งานวิจัยในครั้งนี้ได้ทำการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี และปริมาณอะไมโลสของข้าวพันธุ์พื้นเมือง จากศูนย์วิจัยข้าวพัทลุง จำนวน 22 สายพันธุ์ จากผลการวิเคราะห์พบว่าปริมาณความชื้น เถ้า ไขมัน โปรตีน และ คาร์โบไฮเดรตของข้าวส่วนใหญ่จะมีปริมาณโดยเฉลี่ยร้อยละ 12.47, 1.41, 1.76, 7.56 และ 76.81 ตามลำดับ ในขณะที่ปริมาณวิตามินบี 1 โดยเฉลี่ยเป็น 0.55 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม ข้าวพื้นเมืองทั้ง 22 สายพันธุ์ สามารถ จำแนกได้เป็น 4 กลุ่ม โดยอาศัยปริมาณอะไมโลสคือ กลุ่มข้าวเหนียวมีปริมาณอะไมโลสร้อยละ 0-9 (ข้าวเหนียว ดำหอม ข้าวเหนียวล้างแป้งแดง ข้าวเหนียวลันตาและข้าวเหนียวดำช่อไม้ไผ่) กลุ่มข้าวอะไมโลสต่ำมีปริมาณ อะไมโลส ร้อยละ 10-19 (ข้าวบัวหอม) กลุ่มข้าวอะไมโลสปานกลางมีปริมาณอะไมโลสร้อยละ 20-25 (ข้าวช่อจังหวัด ข้าวปากอ ข้าวช่อละมุด ข้าวหอมอรุณ และข้าวฝ้าย) กลุ่มข้าวอะไมโลสสูงมีปริมาณอะไมโลส มากกว่าร้อยละ 25 (ข้าวนางหอม ข้าวยาไทร ข้าวเหนียวลูกผึ้ง ข้าวหอมจันทร์ ข้าวนึ่ง ข้าวช่อจำปา ข้าวแจ๊ะแต ข้าวหอม ข้าวมะลิแดง ข้าวทางหาย ข้าวแหวกหญ้า และข้าวศรีรัศมิ์) ซึ่งข้อมูลที่ได้จากการวิจัยในครั้งนี้ถือเป็นข้อมูลพื้นฐานในการ

Received: June 30, 2017

Revised: December 22, 2017

Accepted: December 22, 2017

ส่งเสริมการเพาะปลูกและอนุรักษ์ข้าวพันธุ์พื้นเมือง รวมทั้งสามารถนำไปแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ในอนาคตได้

**คำสำคัญ:** ข้าวพันธุ์พื้นเมือง องค์ประกอบทางเคมี ปริมาณวิตามินบี 1 ปริมาณอะไมโลส

### Abstract

In this study the chemical composition and amylose content of 22 local rice varieties from the Phatthalung Rice Research Center were determined. The results reviewed that the average contents of moisture, ash, lipid, protein and carbohydrate were 2.47%, 1.41%, 1.76%, 7.56% and 76.81%, respectively. In addition, the average of vitamin B1 content was 0.55 mg/100 g. All 22 local rice varieties were classified into four groups based on amylose content: waxy group (0-9%: Khaoneawdamhmo, Khaoneawlangpingdang, Khaoneawlanta and Khaoneawdamchomipi), low amylose (10-19%: Khaobauhom), intermediate amylose (20-25%: Khaochojangvad, Khaopakow, Khaocholamud, Khaohmoarun and Khaofai) and high amylose (>25%: Khaonanghom, Khaoyathri, Khaoneawlungpung, Khaohomjan, Khaonang, Khaochojampa, Khaojetae, Khaohom, Khaomalidang, Khaotangwai, Khaohakya and Khaosrirak). These results are basic information supporting for cultivation, preservation and product processing of local rice in the future.

**Keywords:** local rice varieties, chemical composition, vitamin B1 content, amylose content

### 1. บทนำ

ข้าว คืออาหารหลักของคนไทยที่อุดมไปด้วยคุณค่าทางโภชนาการเป็นแหล่งของอาหารที่ให้พลังงานแก่ชีวิต ในอดีตประเทศไทยมีความหลากหลายของสายพันธุ์ข้าวเป็นจำนวนมากทั้งพันธุ์พื้นเมืองและพันธุ์ที่ปรับปรุงขึ้นมาใหม่สำหรับข้าวพันธุ์พื้นเมืองนั้นอาจถูกเลือนลางไปช่วงระยะเวลาหนึ่ง เนื่องจากแผนพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 1 พ.ศ. 2504 เป็นการปรับเปลี่ยนการผลิตเพื่อการบริโภคสู่การผลิตเชิงพาณิชย์ โดยการใช้น้ำพันธุ์ข้าวที่ผ่านการปรับปรุงพันธุ์เพื่อให้ได้ผลผลิตที่สูงทำให้ความหลากหลายของข้าวพันธุ์พื้นเมืองลดลงอย่างรวดเร็ว อย่างไรก็ตามจากความหลากหลายของสายพันธุ์ข้าวจึงได้มีการรวบรวมพันธุ์ข้าวพื้นเมืองไทยใน

ธนาคารเชื้อพันธุ์ข้าวโดยศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี ในส่วนของข้าวพันธุ์พื้นเมืองภาคใต้พบว่าเกษตรกรยังคงปลูกข้าวพื้นเมืองกันอย่างแพร่หลาย ซึ่งทางศูนย์วิจัยข้าวพัทลุงได้ทำการปลูกรักษาพันธุ์ข้าวของภาคใต้ไว้กว่า 400 ตัวอย่างพันธุ์ ที่มีการศึกษาในส่วนของลักษณะประจำพันธุ์เพื่อเป็นข้อมูลเชิงวิชาการให้แก่ผู้สนใจทั่วไป [1] แต่ในส่วนคุณค่าทางโภชนาการในพันธุ์ข้าวเหล่านี้มีการศึกษาเพียงบางส่วน ซึ่งคุณค่าทางโภชนาการเป็นตัวแปรที่สำคัญที่สุดในการบริโภคอาหารอย่างสมดุล [2] อย่างไรก็ตามคุณค่าทางโภชนาการของเมล็ดข้าวหรือปริมาณขององค์ประกอบต่าง ๆ เช่น โปรตีน แป้ง และใยอาหารที่มีอยู่ในข้าวแต่ละพันธุ์ก็จะแตกต่างกันขึ้นอยู่กับปัจจัยทางพันธุกรรม อิทธิพลของสิ่งแวดล้อม การให้น้ำ รวมทั้งสภาวะการเก็บ

รักษา [3] องค์ประกอบทางเคมีที่สำคัญของข้าว ได้แก่ ความชื้น เถ้า ไขมัน โปรตีน รวมทั้ง คาร์โบไฮเดรต ซึ่งล้วนมีผลต่อคุณภาพของข้าวทั้ง ในลักษณะข้าวเปลือก ข้าวสาร และข้าวกล้อง ไขมัน ในข้าวมีทั้งชนิด ไตรกลีเซอไรด์ โกลโคลิปิด และฟอสโฟลิปิดที่อยู่ร่วมกับเม็คสตาร์ช [4] โปรตีน ในข้าวเป็นโปรตีนที่มีคุณภาพดีแต่มีปริมาณที่น้อยกว่าโปรตีนในธัญพืชชนิดอื่น ปริมาณโปรตีนของเมล็ดข้าวเป็นตัวบ่งชี้ถึงรสชาติของข้าวปรงสุก [5] องค์ประกอบโดยส่วนใหญ่ของข้าวก็คือสตาร์ช (อะไมโลสและอะไมโลเพคติน) ซึ่งจะมีผลโดยตรงต่อลักษณะเนื้อสัมผัสของผลิตภัณฑ์จากข้าวหรือ แป้งข้าว และเป็นการบ่งบอกถึงคุณภาพของข้าวหุงสุก เช่น การนุ่ม ร่วน และการพองตัวของเมล็ดข้าว จากรายงานของ Juliano และ Villareal [6] พบว่าในเมล็ดข้าวมีปริมาณอะไมโลสร้อยละ 15-30 และอะไมโลเพคตินร้อยละ 70-85 โดยปริมาณอะไมโลสของข้าวที่ปลูกในเอเชียมีปริมาณที่กว้างในช่วงตั้งแต่ร้อยละ 0-32 ตัวอย่างเช่น ข้าวอินดิกา หรือ ข้าวเจ้า (*Oryzasativa* var. *indica*) ที่ปลูกในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้และอินโดนีเซีย [7] ลักษณะเมล็ดข้าวมีปริมาณอะไมโลสร้อยละ 22 และอะไมโลเพคตินร้อยละ 78 [8] ส่วนข้าวจาปอนิกาเป็นข้าวเมล็ดสั้นหรือข้าวญี่ปุ่น (*Oryza sativa* var. *japonica*) ที่ปลูกในประเทศแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ เช่น จีน ญี่ปุ่น และเกาหลี [7] มีปริมาณอะไมโลส ร้อยละ 18 และอะไมโลเพคติน ร้อยละ 82 [8] เป็นต้น จากการที่ข้าวในแถบเอเชียมีปริมาณอะไมโลสที่ กว้างนั้นทำให้สามารถแบ่งประเภทคุณภาพข้าวตามปริมาณอะไมโลสได้เป็น 4 ประเภท ข้าวเหนียวมีปริมาณอะไมโลสร้อยละ 0-9 เมื่อหุงสุกจะเหนียวมาก ข้าวอะไมโลสต่ำมีปริมาณอะไมโลสร้อยละ 10-19 เป็นข้าวเจ้าเมื่อหุงสุกจะเหนียนุ่ม (และง่าย) ข้าว

อะไมโลสปานกลางมีปริมาณอะไมโลสร้อยละ 20-25 เป็นข้าวเจ้าเมื่อหุงสุกค่อนข้างอ่อน ข้าวอะไมโลสสูงมีปริมาณอะไมโลสมากกว่าร้อยละ 25 เป็นข้าวเจ้าเมื่อหุงสุกค่อนข้างร้อนแข็ง [9] ในส่วนของวิตามินในข้าวพบว่ามีความสำคัญต่อผู้บริโภค ได้แก่วิตามินบี 1 วิตามินบี 2 และไนอาซิน แต่ละวิตามินจะทำหน้าที่ที่แตกต่างกัน โดยเฉพาะวิตามินบี 1 ซึ่งทำหน้าที่เป็นตัวเร่งปฏิกิริยาในการเผาผลาญอาหารประเภทคาร์โบไฮเดรต โปรตีนและไขมัน เพื่อให้เกิดพลังงาน รวมทั้งทำหน้าที่สำคัญของระบบประสาท โดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้านการนำกระแสประสาท ถ้าร่างกายได้รับวิตามินบี 1 ไม่เพียงพอจะทำให้เป็นโรคเหน็บชา [10]

ดังนั้นงานวิจัยในครั้งนี้จึงมุ่งเน้นวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการในเบื้องต้น ได้แก่ การวิเคราะห์ปริมาณความชื้น เถ้า ไขมัน โปรตีน คาร์โบไฮเดรต วิตามินบี 1 และ อะไมโลส ของข้าวพันธุ์พื้นเมืองที่ได้รับความอนุเคราะห์จากศูนย์วิจัยข้าวพัทลุง จำนวน 22 สายพันธุ์ เพื่อเป็นข้อมูลทางวิชาการเพิ่มเติมให้แก่ข้าวสายพันธุ์เหล่านี้ในการนำไปพิจารณาส่งเสริมการปลูกแก่เกษตรกรในลำดับต่อไป

## 2. วัสดุอุปกรณ์และวิธีดำเนินการวิจัย

### 2.1 ทำการเก็บรวบรวมตัวอย่างข้าวพื้นเมือง

ทำการเก็บตัวอย่างข้าวพื้นเมืองจากศูนย์วิจัยข้าวพัทลุง จำนวน 22 สายพันธุ์ คือข้าวหอมข้าวหอมอรุณ ข้าวแจ๊ะแต ข้าวนัง ข้าวหอมจันทร์ ข้าวทางหาย ข้าวช่อจำปา ข้าวปากอ ข้าวบัวหอม ข้าวแหวกหญ้า ข้าวฝ้าย ข้าวมะลิแดง ข้าวทองหอม ข้าวศรีริกษ์ ข้าวช่อละมุด ข้าวช่อจังหวัด ข้าวยาไทร ข้าวเหนียวดำหอม ข้าวเหนียวล้างแป้งแดง ข้าวเหนียวลูกผึ้ง ข้าวเหนียวลันตา ข้าวเหนียวดำช่อ

ไม้ไผ่ สายพันธุ์ละ 200 กรัม ใส่ถุงพลาสติกที่ปิดสนิทเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ในลำดับต่อไป

## 2.2 การเตรียมตัวอย่างข้าวเพื่อการวิเคราะห์

นำข้าวทั้ง 22 สายพันธุ์ ในรูปของข้าวกล้องและบดให้เป็นผงละเอียด ร่อนผ่านตะแกรงขนาด 100 ไมโครเมตร เก็บตัวอย่างที่ได้ใส่ถุงพลาสติกและเก็บที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส ก่อนที่จะนำไปทำการวิเคราะห์ในลำดับต่อไป

## 2.3 การวิเคราะห์ห่อองค์ประกอบทางเคมี

ทำการวิเคราะห์ห่อองค์ประกอบทางเคมี (proximate analysis) ของตัวอย่างข้าวทั้ง 22 สายพันธุ์ โดยใช้วิธีการของ AOAC [11] ตามขั้นตอนดังนี้

2.3.1 วิเคราะห์ปริมาณความชื้น โดยอบครุชีเบิลพร้อมฝาที่อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส นานประมาณ 3 ชั่วโมง ทำให้เย็นในโถดูดความชื้น และชั่งน้ำหนักซึ่งตัวอย่างข้าวพันธุ์พื้นเมือง 2 กรัมลงในครุชีเบิลที่ผ่านการอบจนมีน้ำหนักคงที่แล้ว โดยเกลี่ยตัวอย่างให้กระจายทั่วครุชีเบิล นำตัวอย่างเข้าสู่อบลมร้อน (Memmert รุ่น ULE600: เยอรมันนี) ที่อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส นานประมาณ 3 ชั่วโมง ทำให้เย็นในโถดูดความชื้น ชั่งน้ำหนัก ทำซ้ำจนได้น้ำหนักคงที่ และคำนวณหาปริมาณความชื้น

2.3.2 วิเคราะห์ปริมาณเถ้า เฝาครุชีเบิลพร้อมฝาที่อุณหภูมิ 550 องศาเซลเซียส 5 ชั่วโมง ทำให้เย็นในโถดูดความชื้น 30 นาที ซึ่งตัวอย่างข้าวพันธุ์พื้นเมือง 2 กรัมใส่ครุชีเบิลที่เผาจนมีน้ำหนักคงที่แล้ว นำไปเผาในตู้ควันจนหมดควัน จากนั้นนำไปเผาในเตาเผา (Carbolite รุ่น RWF1100: อังกฤษ) ที่อุณหภูมิ 550 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 5 ชั่วโมง หรือจนตัวอย่างเป็นเถ้าเป็นสีขาวทำให้เย็นในโถดูดความชื้น หลังจากนั้นชั่งน้ำหนัก ทำซ้ำจนได้น้ำหนักคงที่และคำนวณหาปริมาณเถ้า

2.3.3 วิเคราะห์ปริมาณไขมันโดยใช้เทคนิคการสกัดแบบซอกซ์ເລດ โดยอบขวดก้นกลมในตู้อบที่อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส ประมาณ 5 ชั่วโมง ทำให้เย็นในโถดูดความชื้น และชั่งน้ำหนัก ซึ่งตัวอย่างอาหารบนกระดาษกรอง 2 กรัมใส่ลงในทิมเบิล และนำไปใส่ในชุด Soxhlet เคมีปิโตรเลียมอีเธอร์ลงในขวดก้นกลม 250 มิลลิลิตร แล้ววางบนเตา ประกอบชุดสกัดไขมันพร้อมทั้งเปิดน้ำหล่ออุปกรณ์ควบแน่น และเปิดสวิทซ์ให้ความร้อนใช้เวลาในการสกัดไขมันนาน 10 ชั่วโมง ระเหยตัวทำละลายออกด้วยเครื่องระเหยแบบสูญญากาศ (BUCHI รุ่น R-124: สวิตเซอร์แลนด์) นำขวดก้นกลมไปอบที่อุณหภูมิ 80-90 องศาเซลเซียส จนแห้ง ทั้งให้เย็นในโถดูดความชื้นชั่งน้ำหนักขวดก้นกลมและคำนวณหาปริมาณไขมัน

2.3.4 วิเคราะห์ปริมาณโปรตีนโดยวิธีคเจลดาห์ล ซึ่งตัวอย่างข้าวพันธุ์พื้นเมือง 0.5 กรัมใส่หลอดย่อยและทำ blank ควบคู่ไปด้วย ใส่คเคตะลิสต์ผสม และกรดซัลฟูริกเข้มข้น 20 มิลลิลิตร ในทุกหลอดตัวอย่างที่ทำการศึกษานำตัวอย่างไปย่อยด้วยเครื่องย่อย (Gerhardt รุ่น KBZO: เยอรมันนี) ที่อุณหภูมิ 280 องศาเซลเซียส นาน 45 นาที จากนั้นปรับเพิ่มอุณหภูมิเป็น 380 องศาเซลเซียส ย่อยต่อไปอีก 2 ชั่วโมง จนได้สารละลายใส ทั้งให้เย็นที่อุณหภูมิห้อง และเติมน้ำกลั่น 150 มิลลิลิตร จากนั้นนำตัวอย่างที่ผ่านการย่อยเข้าเครื่องกลั่น (Gerhardt รุ่น 45S: เยอรมันนี) ใช้กรดบอริก 2 เปอร์เซ็นต์ ปริมาตร 25 มิลลิลิตร และหยดเมกซ์อินดิเคเตอร์ 2-3 หยด ลงในขวดรูปชมพู่ขนาด 250 มิลลิลิตร กลั่นด้วยระบบอัตโนมัติใช้เวลา 3 นาที ไตรเตรทตัวอย่างด้วยสารละลายมาตรฐานกรดไอโดรคลอริกความเข้มข้น 0.1 นอร์มอล คำนวณหาปริมาณโปรตีน

2.3.5 คำนวณปริมาณคาร์โบไฮเดรตทั้งหมดในตัวอย่างข้าวโดยวิธีการที่รายงานโดย Onyeike และคณะ [12] โดยวิธีการนี้จะนำผลรวมของปริมาณความชื้น เถ้า ไขมัน โปรตีน ของตัวอย่างข้าวที่วิเคราะห์ได้ และลบออกจาก 100 ค่าที่ได้คือเปอร์เซ็นต์ของคาร์โบไฮเดรตในตัวอย่าง

2.3.6 การวิเคราะห์ปริมาณอะไมโลสโดยใช้วิธีการเกิดสีกับไอโอดีน [13] ซึ่งตัวอย่างข้าวพันธุ์พื้นเมืองจำนวน 0.1 กรัม ใส่ในขวดวัดปริมาตรขนาด 100 มิลลิลิตร เติมเอซิลแอลกอฮอล์ 95 เปอร์เซ็นต์ จำนวน 1 มิลลิลิตร เขย่าเบา ๆ และเติมสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ ความเข้มข้น 2 นอร์มัล จำนวน 9 มิลลิลิตร ผสมตัวอย่างบนเครื่องผสมโดยใช้แท่งแม่เหล็ก (Magnetic stirrer) เป็นเวลา 10 นาที ปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่นให้ได้ 100 มิลลิลิตร นำขวดวัดปริมาตรขนาด 100 มิลลิลิตร ไปใหม่เติมน้ำกลั่นประมาณ 70 มิลลิลิตร เติมกรดอะซิติกเข้มข้น 1 นอร์มัล จำนวน 2 มิลลิลิตร และเติมสารละลายไอโอดีน 2 มิลลิลิตร เติมตัวอย่างสารละลายน้ำแป้งที่ได้จำนวน 5 มิลลิลิตร และปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่นเป็น 100 มิลลิลิตร ตั้งทิ้งไว้ 10 นาทีทำ blank ตามวิธีข้างต้นแต่ไม่ต้องใส่ตัวอย่างสารละลายน้ำแป้ง วัดความเข้มข้นของสารละลายด้วยเครื่องสเปกโตรโฟโตมิเตอร์ (Shimadzu รุ่น UVmini 1240V: ญี่ปุ่น) ที่ความยาวคลื่น 620 นาโนเมตร คำนวณหาปริมาณอะไมโลสกับกราฟมาตรฐานของอะไมโลส

2.3.7 การวิเคราะห์ปริมาณวิตามินบี 1 โดยใช้วิธีการ triphenylmethane acid dyes [14] ซึ่งตัวอย่างข้าวแต่ละชนิดชนิดละ 0.05 กรัม ใส่ในขวดวัดปริมาตรขนาด 25 มิลลิลิตรเติมสารละลายบัฟเฟอร์  $\text{NH}_4\text{Cl-NH}_3$  (พีเอช 7.7) ปริมาตร 1.5 มิลลิลิตร เติมสารละลาย Polyvinyl alcohol ปริมาตร

1 มิลลิลิตร เติมน้ำกลั่น 15 มิลลิลิตร และเติม Bromthymol blue (BTB) 3 มิลลิลิตร จากนั้นจึงเติมน้ำกลั่นจนครบปริมาตรที่กำหนดและใช้เวลาในการผสมสารเข้าด้วยกันเป็นเวลา 2 นาทีทำ blank ตามวิธีข้างต้น โดยใช้น้ำกลั่นแทนตัวอย่างข้าว วัดความเข้มข้นของสารละลายด้วยเครื่องสเปกโตรโฟโตมิเตอร์ (Shimadzu รุ่น UVmini 1240V: ญี่ปุ่น) ที่ความยาวคลื่น 440 นาโนเมตร คำนวณหาปริมาณวิตามินบี 1 กับกราฟมาตรฐาน ของวิตามินบี 1

### 3. ผลการวิจัยและวิจารณ์ผลการวิจัย

#### 3.1 การวิเคราะห์ปริมาณคาร์โบไฮเดรตในข้าวพันธุ์พื้นเมืองจากศูนย์วิจัยข้าวพัทลุง

จากผลการวิเคราะห์ปริมาณคาร์โบไฮเดรตในข้าวพื้นเมืองทั้ง 22 สายพันธุ์ พบว่ามีค่าเฉลี่ยร้อยละ 76.81 โดยข้าวยาไรและข้าวช่อละมุดจะมีปริมาณคาร์โบไฮเดรตสูงสุตร้อยละ  $80.76 \pm 0.09$  และ  $79.93 \pm 0.19$  ตามลำดับ ในขณะที่ข้าวมะลิแดง ข้าวฉาง และข้าวเหนียวคำซ่อไม้ไผ่จะมีปริมาณคาร์โบไฮเดรตต่ำสุด ร้อยละ  $74.20 \pm 0.12$ ,  $74.47 \pm 0.53$  และ  $74.65 \pm 0.20$  ตามลำดับ (ตารางที่ 1) และเมื่อเปรียบเทียบกับงานวิจัยของชนิษฐา อุ่มอารีย์ ซึ่งทำการวิเคราะห์ปริมาณคาร์โบไฮเดรตในข้าวที่ปลูกในจังหวัดพิจิตร จังหวัดพะเยา จังหวัดเชียงราย และจังหวัดพิษณุโลก (ปริมาณคาร์โบไฮเดรตร้อยละ 72.39-73.28) [15] พบว่าค่าเฉลี่ยของข้าวพันธุ์พื้นเมืองทั้ง 22 สายพันธุ์ จะมีปริมาณคาร์โบไฮเดรตที่สูงกว่า และมีปริมาณที่ใกล้เคียงกับข้าวพื้นเมืองในหมู่บ้านทิพอุ อำเภอกองคาภูมิ จังหวัดกาญจนบุรี ที่วิเคราะห์โดยปิ่นธิดา ณ ไธสง และคณะ (ปริมาณคาร์โบไฮเดรตร้อยละ 75.45-83.77) [16] การศึกษาในครั้งนี้ เป็นการศึกษาคาร์โบไฮเดรตเชิงซ้อนที่ถือได้ว่าเป็นคาร์โบไฮเดรตแบบสมบูรณซึ่งมีไฟเบอร์

อยู่ครบถ้วน พบได้ในข้าวที่ไม่ขัดสี ร่างกายจะย่อยคาร์โบไฮเดรตเชิงซ้อนอย่างค่อยเป็นค่อยไปเพื่อที่จะได้ดูดซึมแร่ธาตุและวิตามินได้อย่างครบถ้วนที่สุด ดังนั้นจะเห็นได้ว่าโดยทั่วไปข้าวหลาย ๆ สายพันธุ์จะมีปริมาณคาร์โบไฮเดรตอยู่ในช่วงที่ใกล้เคียงกัน และบางแหล่งก็มีปริมาณสูง ซึ่งจะส่งผลดีต่อผู้บริโภคเพราะจะบ่งบอกถึงว่าข้าวสายพันธุ์นั้น ๆ เป็นแหล่งพลังงานที่ดี [17]

### 3.2 การวิเคราะห์ปริมาณความชื้นในข้าวพันธุ์พื้นเมืองจากศูนย์วิจัยข้าวพัทลุง

จากผลการวิเคราะห์ปริมาณความชื้นพบว่ามีความเฉลี่ยร้อยละ 12.47 โดยข้าวหอมอรุณจะมีปริมาณความชื้นมากที่สุด รองลงมาคือข้าวบัวหอมและข้าวหอมจันทร์ มีปริมาณความชื้นร้อยละ  $14.77 \pm 0.02$ ,  $13.50 \pm 0.04$  และ  $13.41 \pm 0.01$  ตามลำดับ ส่วนข้าวยาโทรและข้าวช่อจังหวัดจะมีปริมาณความชื้นน้อยกว่าข้าวสายพันธุ์อื่นๆ ที่นำมาวิเคราะห์คือมีปริมาณความชื้นร้อยละ  $10.42 \pm 0.24$  และ  $11.45 \pm 0.22$  ตามลำดับ (ตารางที่ 1) เมื่อเปรียบเทียบกับงานวิจัยของผาณิต รุจิรพิสิฐ พบว่าปริมาณความชื้นในข้าวจากจังหวัดอุบลราชธานีมีความชื้นอยู่ในช่วงร้อยละ 12.11-14.83 [18] ความชื้นถือเป็นองค์ประกอบทางเคมีที่สำคัญเกี่ยวกับคุณภาพของเมล็ดข้าวทั้งในข้าวเปลือกและข้าวสาร โดยจะใช้เป็นเกณฑ์มาตรฐานสำคัญในการซื้อขายข้าว จากการวิเคราะห์ปริมาณความชื้นในข้าวทั้ง 22 สายพันธุ์ พบว่าส่วนใหญ่มีความชื้นอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานสินค้าข้าวที่กำหนดให้มีความชื้นไม่เกิน 14 เปอร์เซ็นต์ [19] ซึ่งปริมาณความชื้นของ

ข้าวที่ยอมรับว่าปลอดภัยต่อการเก็บรักษาข้าวที่เหมาะสมคือร้อยละ 13 การตากข้าวเปลือกเพื่อลดความชื้นลงให้อยู่ในเกณฑ์ที่ปลอดภัยต่อการเก็บรักษาจนถึงเวลาการสีข้าวเปลือกที่มีความชื้นเหมาะสมก็จะทำให้ได้ข้าวเต็มเมล็ด และข้าวหักน้อย [17]

### 3.3 การวิเคราะห์ปริมาณเถ้าในข้าวพันธุ์พื้นเมืองจากศูนย์วิจัยข้าวพัทลุง

จากผลการวิเคราะห์ปริมาณเถ้าพบว่ามีความเฉลี่ยร้อยละ 1.41 โดยข้าวที่มีปริมาณเถ้าสูงสุดคือข้าวเหนียวลูกผึ้ง รองลงมาคือข้าวเหนียวคำซอไม้ไผ่และข้าวมะลิแดง มีปริมาณเถ้าร้อยละ  $1.59 \pm 0.01$ ,  $1.56 \pm 0.01$  และ  $1.54 \pm 0.08$  ตามลำดับ ข้าวที่มีปริมาณเถ้าต่ำสุดคือ ข้าวหอมอรุณ และข้าวแจ๊ะแค มีปริมาณเถ้าร้อยละ  $1.22 \pm 0.01$  และ  $1.24 \pm 0.06$  ตามลำดับ (ตารางที่ 1) ปริมาณเถ้าของข้าวสามารถใช้เป็นเครื่องชี้คุณภาพของข้าวได้เนื่องจากปริมาณเถ้าคือสารประกอบอินทรีย์ที่เหลืออยู่หลังจากที่เผาให้สารประกอบอินทรีย์สลายไปหมดแล้ว ซึ่งอาจบ่งชี้ได้ว่ามีแร่ธาตุในข้าวมากน้อยเท่าไร [20] โดย Juliano [21] ได้รายงานว่ามีปริมาณเถ้าของข้าวกล้องโดยทั่วไปจะอยู่ในช่วงร้อยละ 1.0-1.5 ซึ่งปริมาณเถ้าของข้าวทั้ง 22 สายพันธุ์ ใกล้เคียงกับปริมาณเถ้าในข้าวสมุนไพโรในประเทศอินเดียจำนวน 3 สายพันธุ์ คือ Njavara ( $1.42 \pm 0.06$ ), Jyothi ( $1.54 \pm 0.09$ ) และ IR64 ( $1.27 \pm 0.09$ ) [22] หรือปริมาณเถ้าในข้าวเหนียว RD-6 ซึ่งเป็นที่นิยมรับประทานทางภาคเหนือของประเทศไทย มีปริมาณเถ้าร้อยละ  $1.96 \pm 0.11$  [23]

ตารางที่ 1 องค์ประกอบทางเคมีของข้าวพันธุ์พื้นเมืองจากศูนย์วิจัยข้าวพัทลุง จำนวน 22 สายพันธุ์

สายพันธุ์ข้าว	คาร์โบไฮเดรต (ร้อยละ)	ความชื้น (ร้อยละ)	เถ้า (ร้อยละ)	ไขมัน (ร้อยละ)	โปรตีน (ร้อยละ)	วิตามินบี 1 (มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม)
ข้าวหอม	75.91±0.12 <sup>dc</sup>	12.56±0.03 <sup>hij</sup>	1.41±0.01 <sup>cdefg</sup>	1.62±0.35 <sup>dc</sup>	8.12±0.13 <sup>j</sup>	0.990±0.04 <sup>figh</sup>
ข้าวหอมอรุณ	77.45±0.06 <sup>h</sup>	14.77±0.02 <sup>h</sup>	1.22±0.01 <sup>a</sup>	0.92±0.06 <sup>bc</sup>	5.61±0.01 <sup>a</sup>	0.435±0.01 <sup>abcde</sup>
ข้าวแจ๊ะแสด	78.62±0.39 <sup>j</sup>	12.58±0.08 <sup>hij</sup>	1.24±0.06 <sup>ab</sup>	0.29±0.07 <sup>a</sup>	7.20±0.19 <sup>def</sup>	0.475±0.03 <sup>abcde</sup>
ข้าวน้ำง	74.47±0.53 <sup>ab</sup>	12.53±0.02 <sup>ghij</sup>	1.33±0.01 <sup>bcd</sup>	2.52±0.17 <sup>h</sup>	9.24±0.43 <sup>kl</sup>	0.540±0.04 <sup>bcd</sup>
ข้าวหอมจันทร์	75.48±0.81 <sup>c</sup>	13.41±0.01 <sup>m</sup>	1.34±0.04 <sup>bcd</sup>	3.33±0.51 <sup>m</sup>	6.55±0.12 <sup>bc</sup>	0.115±0.01 <sup>a</sup>
ข้าวทางหวาย	75.72±0.81 <sup>cd</sup>	12.92±0.08 <sup>l</sup>	1.31±0.02 <sup>abc</sup>	2.03±0.12 <sup>g</sup>	8.04±0.01 <sup>ij</sup>	1.190±0.02 <sup>h</sup>
ข้าวช่อจำปา	78.20±0.10 <sup>i</sup>	12.45±0.09 <sup>fgh</sup>	1.32±0.01 <sup>bcd</sup>	0.67±0.17 <sup>b</sup>	7.40±0.01 <sup>efgh</sup>	0.340±0.05 <sup>abcd</sup>
ข้าวปากอ	76.32±0.06 <sup>ef</sup>	12.32±0.01 <sup>d e f g</sup>	1.43±0.06 <sup>cdefg</sup>	2.79±0.27 <sup>k</sup>	7.23±0.01 <sup>defg</sup>	0.495±0.01 <sup>abcde</sup>
ข้าวบัวหอม	76.86±0.23 <sup>g</sup>	13.50±0.04 <sup>m</sup>	1.51±0.02 <sup>ghi</sup>	0.36±0.06 <sup>a</sup>	7.75±0.01 <sup>ghij</sup>	0.125±0.02 <sup>a</sup>
ข้าวแหวกหญ้า	75.94±0.16 <sup>dc</sup>	12.38±0.05 <sup>efgh</sup>	1.46±0.01 <sup>efghi</sup>	3.10±0.18 <sup>l</sup>	7.13±0.05 <sup>de</sup>	0.535±0.07 <sup>abcd</sup>
ข้าวฝ้าย	75.75±0.19 <sup>cd</sup>	12.85±0.06 <sup>kl</sup>	1.52±0.07 <sup>hi</sup>	2.47±0.44 <sup>hi</sup>	7.67±0.32 <sup>fghij</sup>	1.100±0.04 <sup>gh</sup>
ข้าวมะลิแดง	74.20±0.12 <sup>a</sup>	12.20±0.05 <sup>dc</sup>	1.54±0.08 <sup>i</sup>	2.96±0.23 <sup>kl</sup>	9.19±0.15 <sup>kl</sup>	0.230±0.06 <sup>abc</sup>
ข้าวทองหอม	76.74±0.83 <sup>g</sup>	12.11±0.01 <sup>d</sup>	1.47±0.01 <sup>fghi</sup>	0.70±0.24 <sup>b</sup>	8.86±0.09 <sup>k</sup>	0.140±0.02 <sup>ab</sup>
ข้าวศรีรักรักษ์	77.62±0.23 <sup>h</sup>	11.84±0.06 <sup>c</sup>	1.33±0.01 <sup>bcd</sup>	1.44±0.17 <sup>d</sup>	7.83±0.03 <sup>hij</sup>	0.160±0.05 <sup>ab</sup>
ข้าวช่อละมุด	79.93±0.19 <sup>k</sup>	11.71±0.01 <sup>c</sup>	1.42±0.02 <sup>cdefgh</sup>	1.14±0.05 <sup>c</sup>	5.75±0.08 <sup>a</sup>	0.600±0.04 <sup>cdef</sup>
ข้าวช่อจังหวัด	78.05±0.03 <sup>i</sup>	11.45±0.22 <sup>b</sup>	1.35±0.03 <sup>cde</sup>	2.93±0.34 <sup>ijk</sup>	6.24±0.04 <sup>b</sup>	0.800±0.03 <sup>efg</sup>
ข้าวยาไทร	80.76±0.09 <sup>l</sup>	10.42±0.24 <sup>a</sup>	1.41±0.01 <sup>cdefgh</sup>	0.90±0.20 <sup>b</sup>	6.79±0.20 <sup>cd</sup>	0.670±0.01 <sup>def</sup>
ข้าวเหนียวคำ หมอ	76.52±0.27 <sup>fg</sup>	12.68±0.11 <sup>ijk</sup>	1.48±0.01 <sup>fghi</sup>	0.43±0.07 <sup>hij</sup>	8.78±0.01 <sup>a</sup>	0.645±0.04 <sup>def</sup>
ข้าวเหนียว ล้างปิ้งแดง	77.82±0.05 <sup>hi</sup>	12.57±0.15 <sup>hij</sup>	1.38±0.05 <sup>cdef</sup>	1.89±0.15 <sup>cdef</sup>	6.43±0.01 <sup>g</sup>	1.150±0.03 <sup>gh</sup>
ข้าวเหนียวลูกผึ้ง	76.08±0.41 <sup>dc</sup>	12.20±0.02 <sup>dc</sup>	1.59±0.01 <sup>i</sup>	2.62±0.39 <sup>i</sup>	7.57±0.26 <sup>efghi</sup>	0.235±0.06 <sup>abc</sup>
ข้าวเหนียวลันตา	76.85±0.20 <sup>g</sup>	12.22±0.23 <sup>def</sup>	1.47±0.01 <sup>efghi</sup>	2.03±0.15 <sup>efghi</sup>	7.49±0.20 <sup>efgh</sup>	0.625±0.02 <sup>cdef</sup>
ข้าวเหนียวคำช่อ ไม้ไผ่	74.65±0.20 <sup>b</sup>	12.76±0.12 <sup>ikl</sup>	1.56±0.01 <sup>i</sup>	1.70±0.03 <sup>g</sup>	9.41±0.20 <sup>l</sup>	0.785±0.06 <sup>efg</sup>
<b>เฉลี่ย</b>	<b>76.81</b>	<b>12.47</b>	<b>1.41</b>	<b>1.76</b>	<b>7.56</b>	<b>0.55</b>

### 3.4 การวิเคราะห์ปริมาณไขมันในข้าวพันธุ์พื้นเมืองจากศูนย์วิจัยข้าวพัทลุง

จากผลการวิเคราะห์ปริมาณไขมันพบว่า มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 1.76 โดยข้าวหอมจันทร์จะมีปริมาณไขมันสูงสุด รองลงมาคือข้าวแหวกหญ้า และข้าวมะลิแดง มีปริมาณไขมันร้อยละ  $3.33 \pm 0.51$ ,  $3.10 \pm 0.18$  และ  $2.96 \pm 0.23$  ตามลำดับ ในขณะที่ข้าวแจ๊ะแต และข้าวบัวหอม จะมีปริมาณไขมันต่ำสุด ร้อยละ  $0.29 \pm 0.07$  และ  $0.36 \pm 0.06$  ตามลำดับ (ตารางที่ 1) และเมื่อเปรียบเทียบกับงานวิจัยของประวีณา มณีรัตนรุ่งโรจน์ และคณะ (ร้อยละ 0.33-1.89) [24] ซึ่งพบว่าข้าวพันธุ์พื้นเมืองจากศูนย์วิจัยข้าวพัทลุง โดยส่วนใหญ่มีปริมาณไขมันที่สูงกว่า รวมทั้งปริมาณไขมันในตัวอย่างข้าวทางภาคใต้ (จังหวัดปัตตานี) จำนวน 8 สายพันธุ์ ซึ่งมีปริมาณไขมัน ร้อยละ 1.44-2.17 [25] ไขมันที่อยู่ในข้าวส่วนใหญ่คือกลุ่มของไตรกลีเซอไรด์ ฟอสโฟลิพิด โกลโคลิพิด และเทอร์พีนอยด์ มีปริมาณกรดไขมันไม่อิ่มตัวสูง (Linoleic acid และ Oleic acid) [26] มีสมบัติช่วยลดระดับโคเลสเตอรอลที่ไม่ดี (low-density lipoprotein cholesterol) [27]

### 3.5 การวิเคราะห์ปริมาณโปรตีนในข้าวพันธุ์พื้นเมืองจากศูนย์วิจัยข้าวพัทลุง

จากผลการวิเคราะห์ปริมาณโปรตีนพบว่ามีค่าเฉลี่ยร้อยละ 7.56 โดยข้าวเหนียวดำช่อไม้ฝางจะมีปริมาณโปรตีนสูงที่สุด และในปริมาณที่ใกล้เคียงกันคือข้าวหนัง รวมทั้งข้าวมะลิแดง มีปริมาณโปรตีน ร้อยละ  $9.41 \pm 0.20$ ,  $9.24 \pm 0.43$  และ  $9.19 \pm 0.15$  ตามลำดับ ในขณะที่ข้าวหอมอรุณ และข้าวช่อละมุด มีปริมาณโปรตีนต่ำสุด ร้อยละ  $5.61 \pm 0.01$  และ  $5.75 \pm 0.08$  ตามลำดับ (ตารางที่ 1) โดยมีปริมาณโปรตีนที่ใกล้เคียงกับข้าวที่ปลูกในประเทศอินเดีย ซึ่งมีปริมาณโปรตีนร้อยละ 7.97 [22] แต่มีปริมาณ

โปรตีนโดยเฉลี่ยสูงกว่าข้าวที่ปลูกทางตะวันออกเฉียงใต้ของประเทศไนจีเรียซึ่งมีปริมาณโปรตีนร้อยละ 4.40 [20] และข้าวที่ปลูกในจังหวัดอุบลราชธานี 9 สายพันธุ์ ซึ่งมีปริมาณโปรตีนโดยเฉลี่ยร้อยละ 6.91 [18] ปริมาณโปรตีนในข้าวแต่ละสายพันธุ์จะแตกต่างกันไปตามสภาพแวดล้อมในการเพาะปลูกโดยจะมีมากในชั้นเปลือกหุ้มเมล็ดและเนื้อเมล็ดด้านนอกมากกว่าใจกลางเมล็ด ซึ่งในข้าวโดยทั่วไปจะมีปริมาณโปรตีนเป็นองค์ประกอบอยู่ร้อยละ 7.1-8.3 [24]

### 3.6 การวิเคราะห์ปริมาณวิตามินบี 1 ในข้าวพันธุ์พื้นเมืองจากศูนย์วิจัยข้าวพัทลุง

จากผลการวิเคราะห์ปริมาณวิตามินบี 1 พบว่ามีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.55 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม (ตารางที่ 1) เมื่อจัดแบ่งกลุ่มตามปริมาณวิตามินบี 1 ที่แตกต่างกันได้เป็น กลุ่มที่มีปริมาณวิตามินบี 1 น้อยกว่า 0.2 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม ได้แก่ ข้าวหอมจันทร์ ข้าวบัวหอม ข้าวทองหอม และข้าวศรีรักรักษ์ กลุ่มที่มีปริมาณวิตามินบี 1 0.2-0.5 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม ได้แก่ ข้าวมะลิแดง ข้าวเหนียวลูกผึ้ง ข้าวช่อจำปา ข้าวหอมอรุณ ข้าวแจ๊ะแต และข้าวปากอก กลุ่มที่มีปริมาณวิตามินบี 1 0.5-1.0 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม ซึ่งข้าวส่วนใหญ่อยู่ในกลุ่มนี้ ได้แก่ข้าวแหวกหญ้า ข้าวหนัง ข้าวช่อละมุด ข้าวเหนียวลันตา ข้าวเหนียวดำหมอ ข้าวยาไทร ข้าวเหนียวดำช่อไม้ฝางและข้าวช่อจังหวัด โดยกลุ่มที่มีปริมาณวิตามินบี 1 มากกว่า 1.0 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม ได้แก่ ข้าวฝ้าย ข้าวเหนียวล้างปิ้งแดง และข้าวทางหายซึ่งมีปริมาณวิตามินบี 1 มากที่สุดคือ 1.19 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม จากการศึกษาของ Burlingame [28] ได้วิเคราะห์ปริมาณวิตามินบี 1 ในตัวอย่างข้าวทั่วโลก รวมทั้งข้าวในประเทศไทยจำนวน 79 สายพันธุ์ พบว่าปริมาณวิตามินบี 1 มีปริมาณตั้งแต่ 0.117-1.74 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม ซึ่ง

เป็นช่วงที่ค่อนข้างกว้างและมีความแตกต่างกันมาก เช่นเดียวกัน เมื่อคิดปริมาณเฉลี่ยจะมีค่า 0.475 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม ซึ่งเป็นปริมาณที่ใกล้เคียงกับปริมาณวิตามินบี 1 ที่วิเคราะห์ในครั้งนี้อยู่ โดยข้าวเป็นแหล่งของวิตามินที่ดี ซึ่งวิตามินจะอยู่ที่เยื่อหุ้มเมล็ด และที่จมูกข้าวหรือคัพพะ วิตามินที่พบมากคือ บี 1 บี 2 และไนอาซิน วิตามินในกลุ่มนี้จะช่วยในการควบคุมการทำงานของระบบประสาท [29] และพบว่าปริมาณวิตามินบี 1 ในข้าวพันธุ์พื้นเมืองจากศูนย์วิจัยข้าวพัทลุงโดยส่วนใหญ่จะมีปริมาณสูงกว่าปริมาณวิตามินบี 1 ในข้าวพื้นเมืองทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือบางชนิด ซึ่งมีปริมาณ 0.24 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม [24]

### 3.7 การวิเคราะห์ปริมาณอะไมโลสในข้าวพันธุ์พื้นเมืองจากศูนย์วิจัยข้าวพัทลุง

ปริมาณอะไมโลสของข้าวพันธุ์พื้นเมืองจากศูนย์วิจัยข้าวพัทลุง จำนวน 22 สายพันธุ์ มีปริมาณอะไมโลสเฉลี่ยร้อยละ 21.68 ปริมาณอะไมโลสถือเป็นหนึ่งในปัจจัยที่สำคัญในการวัดคุณภาพของข้าว ข้าวประกอบด้วยอะไมโลสในรูปที่ละลายและไม่ละลาย ในส่วนของอะไมโลสที่ไม่ละลายในน้ำจะมีผลโดยตรงต่อความแน่นของเมล็ด ความเหนียวและความมันวาวของข้าวสารสุก [22] ข้าวที่มีปริมาณอะไมโลสสูงจะดูดซึมน้ำได้มากทำให้เมล็ดข้าวขยายตัวเป็นข้าวสุกได้ดีที่เรียกว่าข้าวหุงขึ้นหม้อ ข้าวสุกมีความแข็ง นุ่มร่วนเป็นเม็ด ไม่เหนียวจับตัวเป็นก้อน ในทางตรงกันข้ามข้าวที่มีปริมาณอะไมโลสต่ำก็จะมีมากขึ้นและเหนียว ดังนั้นข้าวที่มีปริมาณอะไมโลสปานกลางจึงเป็นที่

ต้องการมากที่สุดในพื้นที่ปลูกข้าวของโลก จากปริมาณอะไมโลสที่แตกต่างกันจึงได้มีการจัดกลุ่มของข้าวตามปริมาณอะไมโลสที่เป็นองค์ประกอบได้ดังนี้ (ตารางที่ 2) กลุ่มข้าวเหนียวมีปริมาณอะไมโลสร้อยละ 0-9 เมื่อหุงสุกจะมีความเหนียวมาก ซึ่งได้แก่ข้าวเหนียวดำหมอ ข้าวเหนียวล้าบั้งแดง ข้าวเหนียวลันตาและข้าวเหนียวดำช่อไม้ไผ่ กลุ่มข้าวอะไมโลสต่ำ มีปริมาณอะไมโลสร้อยละ 10-19 เป็นข้าวเจ้าเมื่อหุงสุกจะเหนียวนุ่ม และง่าย ข้าวพันธุ์พื้นเมืองจากศูนย์วิจัยข้าวพัทลุงที่จัดอยู่ในกลุ่มนี้คือ ข้าวบัวหอม ซึ่งมีปริมาณอะไมโลสใกล้เคียงกับข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 มีปริมาณอะไมโลสร้อยละ 17.19 [30] ซึ่งข้าวในกลุ่มนี้เป็นข้าวที่นิยมบริโภคกันโดยทั่วไป และพบว่าข้าวที่มีการปรับปรุงสายพันธุ์โดยปาริฉัตรรัตนผล [31] จำนวน 6 สายพันธุ์ คือ ATN0701-11-1-3, ATN0701-42-1-1, ATN0701-214-3-2, ATN0701-214-10-1, ATN0701-314-1-1 และ ATN0701-857-1-2 มีปริมาณอะไมโลสร้อยละ 14.16-17.58 [30] กลุ่มข้าวอะไมโลสปานกลาง มีปริมาณอะไมโลส ร้อยละ 20-25 เป็นข้าวเจ้าเมื่อหุงสุกค่อนข้างอ่อน ได้แก่ ข้าวปากอ ข้าวช่อละมุด ข้าวหอมอรุณ และข้าวฝ้าย กลุ่มข้าวอะไมโลสสูง มีปริมาณอะไมโลส มากกว่าร้อยละ 25 เป็นข้าวเจ้าเมื่อหุงสุกค่อนข้างร่วนแข็ง ซึ่งส่วนใหญ่ข้าวพันธุ์พื้นเมืองจากศูนย์วิจัยข้าวพัทลุง จัดอยู่ในกลุ่มนี้ได้แก่ ข้าวทองหอม ข้าวยาไทร ข้าวเหนียวลูกผึ้ง ข้าวหอมจันทร์ ข้าวนึ่ง ข้าวช่อจำปา ข้าวแจ๊ะแต ข้าวหอม ข้าวมะลิแดง ข้าวทางหวาย ข้าวแหวกหญ้า และข้าวศรีรักรักษ์

ตารางที่ 2 การจัดกลุ่มของข้าวพันธุ์พื้นเมืองจากศูนย์วิจัยข้าวพัทลุง จำนวน 22 สายพันธุ์ ตามปริมาณอะไมโลสที่เป็นองค์ประกอบ

กลุ่มของข้าวตามปริมาณอะไมโลสที่เป็นองค์ประกอบ	สายพันธุ์ข้าว	ปริมาณอะไมโลส (ร้อยละ)
1. กลุ่มข้าวเหนียว ปริมาณอะไมโลสร้อยละ 0-9	ข้าวเหนียวคำหมอ	3.85 <sup>a</sup>
	ข้าวเหนียวลันตา	4.09 <sup>a</sup>
	ข้าวเหนียวช่อไม้ไผ่	4.13 <sup>a</sup>
	ข้าวเหนียวล้างปิ้งแดง	6.95 <sup>b</sup>
2. กลุ่มข้าวอะไมโลสต่ำ ปริมาณอะไมโลสร้อยละ 10-19	ข้าวบัวหอม	15.59 <sup>c</sup>
3. กลุ่มข้าวอะไมโลสปานกลาง ปริมาณอะไมโลสร้อยละ 20-25	ข้าวช่อจังหวัด	20.24 <sup>d</sup>
	ข้าวหอมอรุณ	22.76 <sup>c</sup>
	ข้าวปากอ	23.50 <sup>ef</sup>
	ข้าวฝ้าย	24.35 <sup>ef</sup>
	ข้าวช่อละมุด	24.54 <sup>efg</sup>
4. กลุ่มข้าวอะไมโลสสูง ปริมาณอะไมโลสมากกว่าร้อยละ 25	ข้าวทองหอม	25.39 <sup>fgh</sup>
	ข้าวหอมจันทร์	26.94 <sup>ghi</sup>
	ข้าวยาไทร	27.17 <sup>hi</sup>
	ข้าวทางหวาย	27.57 <sup>hi</sup>
	ข้าวหอม	27.68 <sup>hi</sup>
	ข้าวแจ๊ะแต	27.83 <sup>hi</sup>
	ข้าวศรีรักรักษ์	27.91 <sup>hi</sup>
	ข้าวมะลิแดง	28.06 <sup>hi</sup>
	ข้าวนัง	28.13 <sup>hi</sup>
	ข้าวแหวกหญ้า	28.46 <sup>ij</sup>
	ข้าวเหนียวลูกผึ้ง	28.85 <sup>ij</sup>
ข้าวช่อจำปา	30.93 <sup>j</sup>	

#### 4. สรุปผลการวิจัย

การวิเคราะห์หองค์ประกอบทางเคมี และ ปริมาณอะไมโลส ในข้าวพันธุ์พื้นเมืองจากศูนย์วิจัย ข้าวพัทลุงทั้ง 22 สายพันธุ์ มีปริมาณความชื้นอยู่ในช่วงร้อยละ 10.42-14.77 ปริมาณคาร์โบไฮเดรต ในช่วงร้อยละ 74.20-80.76 โดยข้าวเหนียวดำช่อ ไม้ไผ่จะมีปริมาณแอมิโลสและโปรตีนสูงที่สุดคือร้อยละ 1.56 และ 9.41 ตามลำดับ ข้าวหอมจันทร์จะมี ปริมาณไขมันสูงที่สุดร้อยละ 3.33 ส่วนข้าวทาง หวายจะมีปริมาณวิตามินบี 1 สูงสุด 1.19 มิลลิกรัม ต่อ 100 กรัม เมื่อจัดกลุ่มของตัวอย่างข้าวตาม ปริมาณอะไมโลสที่เป็นองค์ประกอบ สามารถแบ่ง ได้เป็น 4 กลุ่ม คือ กลุ่มข้าวเหนียว (ข้าวเหนียวดำ หมอ ข้าวเหนียวสีน้ำตาล ข้าวเหนียวลันตา ข้าวเหนียวดำช่อไม้ไผ่) กลุ่มข้าวอะไมโลสต่ำ (ข้าวบัว หอม) กลุ่มข้าวอะไมโลสปานกลาง (ข้าวช่อจังหวัด ข้าวปากอ ข้าวช่อละมุด ข้าวหมออธรรม ข้าวฝ้าย) และ กลุ่มข้าวอะไมโลสสูง (ข้าวนางหอม ข้าวยาไทร ข้าวเหนียวลูกผึ้ง ข้าวหอมจันทร์ ข้าวหนัง ข้าวช่อ จำปา ข้าวแจ๊ะแต ข้าวหอม ข้าวมะลิแดง ข้าวทาง หวาย ข้าวแหวกหญ้า ข้าวศรีรัศมิ์) อย่างไรก็ตามจาก การศึกษาองค์ประกอบทางเคมีของข้าวพันธุ์ พื้นเมืองทั้ง 22 สายพันธุ์ พบว่ามีสายพันธุ์ที่น่าสนใจ และสามารถส่งเสริมการปลูกเพิ่มเติมได้ เช่น ใน กลุ่มของข้าวเหนียว คือ ข้าวเหนียวดำช่อ ไม้ไผ่ ในขณะที่กลุ่มข้าวเจ้าที่น่าสนใจได้แก่ ข้าวฝ้ายและ ข้าวทางหวาย เนื่องจากข้าวสายพันธุ์ดังกล่าวมี ปริมาณไขมัน โปรตีน และวิตามินบี 1 ที่มาก พอสมควรเมื่อเปรียบเทียบกับข้าวอีกหลาย ๆ สาย พันธุ์ที่ทำการวิเคราะห์ ซึ่งข้อมูลที่ได้จากการวิจัยใน ครั้งนี้สามารถนำไปใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานด้าน โภชนาการในการเลือกบริโภคข้าว และการแปรรูป ผลิตภัณฑ์จากข้าว

#### 5. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณสำนักบริหารโครงการ ส่งเสริมการวิจัย ในอุดมศึกษาและพัฒนา มหาวิทยาลัยแห่งชาติ สำนักงานคณะกรรมการการ อุดมศึกษา ที่ได้สนับสนุนทุนอุดหนุนการวิจัย และ ศูนย์วิจัยข้าวพัทลุง ที่ได้อนุเคราะห์ตัวอย่างข้าวพันธุ์ พื้นเมือง

#### 6. เอกสารอ้างอิง

- [1] สำเร้ง แซ่ตัน รุจิรา ปรีชา ขวัญใจ คชภักดี อมรศักดิ์ แววศักดิ์ และประสิทธิ์ ศรีทอง แก้ว. 2550. *ข้าวพันธุ์พื้นเมืองภาคใต้ เล่ม 1*. ศูนย์วิจัยข้าวพัทลุง กองวิจัยและพัฒนาข้าว กรมการข้าว. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 189 หน้า.
- [2] Storck, C., Picolli, C.D., Nagi, H.P. and Kalia, M. 2005. Quality charecterization of six rice varieties of *Himachal Pradesh*. *Journal of Food Composition and Analysis*, 18 : 333-341.
- [3] Eggum, B.O., Juliano, B.O. and Maningat, C.C. 1982. Protein and energy utilization of rice milling fractions by rats. *Plant Foods for Human Nutrition*. 31 : 371-376.
- [4] Mano, Y., Kawaminami, K., Kojima, M., Ohnishi, M., and Ito, S. 1999. Comparative composition of brown rice lipids (Lipid fractions) of Indica and Japonica rices. *Bioscience, Biotechnology and Biochemistry*. 63(4) : 619-626.
- [5] Kim, S.T., Wang, Y., Kang, S.Y., Kim, S.G., Rakwal, R., Kim, Y.C. and Kang, K.Y. 2006. Developing rice embryo

- proteomics reveals essential role for embryonic proteins in regulation of seed germination. *Journal of Proteome Research*. 8 : 3598-3605.
- [6] Juliano, B.O. and Villareal, C.P. 1993. *Grain quality evaluation of world rice*. International Rice Research Institute. Manila. 205 p.
- [7] เสถียร ฉันทะ. 2547. องค์ความรู้พื้นฐานในการอนุรักษ์และการใช้ประโยชน์ความหลากหลายพันธุกรรมข้าวของกลุ่มชาติพันธุ์ตามแนวชายแดนไทย-ลาว. รายงานวิจัยในโครงการพัฒนาองค์ความรู้และศึกษานโยบายการจัดการทรัพยากรชีวภาพในประเทศไทย (Biodiversity Research and Training Program, BRT). 283 หน้า.
- [8] Okuno, T., Hiruki, C., Rao, D. V. and Figueirido, G. C. 1983. Genetic determinants distributed in two denomic RNAs of sweet clover necrotic mosaic, red clover necrotic mosaic and clover primary leaf necrosis viruses. *Journal of General Virology*. 64 : 907-1914.
- [9] สมัคร ยิ่งยงลือชัย อารยะรังสฤษฎ์ และ สมทรง โชติชื่น. 2551. *ศุดยอดข้าวไทย*. ค้นวันที่ 3 พฤศจิกายน 2558 จาก (<http://www.toyota-tp.co.th/rrc/download>).
- [10] Fattal-Valevski, A. 2011. Thiamine (VitaminB1). *Journal of Evidence-Based*. 16(1) : 12-20.
- [11] AOAC. 2000. *Official Analytical Method of Analysis*. 15<sup>th</sup>ed. The Association of Official Analytical Chemistry. Washington, D.C. 2200 pp.
- [12] Onyeike, E. N., Olungwe, T. and Uwakwe, A. A. 1995. Effect of heat treatment and defatting on the proximate composition of some Nigerian local soup thickeners, *Food Chemistry*. 53 : 173-175.
- [13] Juliano, B.O. 1971. A simplified assay for milled-rice amylose. *Cereal Science Today*. 16 : 334.
- [14] Liu, S., Zhang, Z., Liu, Q., Luo, H. and Zheng, W. 2002. Spectrophotometric determination of vitamin B1 in a pharmaceutical formulation using triphenylmethane acid dyes. *Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis*. 30 : 685-694.
- [15] ขนิษฐา อุ่มอารีย์. 2552. *การเปลี่ยนแปลงปริมาณสารโกลูโคสในการผลิตข้าวเหนียวดำนี้้งและผลิตภัณฑ์*. กรุงเทพมหานคร : มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร สถาบันวิจัยและพัฒนา.
- [16] ปิ่นธิดา ณ ไธสง สุวิมล กะตาคูล จินดารัตน์ โดกมลธรรม และณัฐนิชา ทวีแสง. 2560. การวิเคราะห์หาองค์ประกอบทางเคมีและสารต้านอนุมูลอิสระของข้าวพื้นเมืองในหมู่บ้านทิพเย อำเภอบึงสามพัน จังหวัดกาญจนบุรี. *วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี*. 25(5) : 805-812.

- [17] อรอนงค์ นัยวิกุล. 2547. *ข้าว : วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี*. ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหารคณะอุตสาหกรรมเกษตร. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. 366 หน้า.
- [18] ผาณิต รุจิรพิสิฐ วิชชุดา สังข์แก้ว และ เสาวนีย์ เอี้ยวสกุลรัตน์. 2555. คุณค่าทางโภชนาการของข้าว 9 สายพันธุ์. *วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร*. 43(2) (พิเศษ) :173-176.
- [19] สำนักวิจัยและพัฒนาข้าว กรมการข้าว. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 2551. สมบัติทางกายภาพและเคมีของข้าว. ค้นวันที่ 13 มิถุนายน 2559 จาก (<http://www.brrd.in.th>)
- [20] Oko, O.A. and Ugwu, S.I. 2011. The proximate and mineral composition of five major rice varieties in abakaliki, south-eastern Nigeria. *International Journal of Plant Physiology and Biochemistry*. 3(2) : 25-27.
- [21] Juliano, B.O. 1985. *Rice: Chemistry and Technology*. 2<sup>nd</sup>ed. The American Association Cereal chemists.Inc, st. Paul Minnesota.
- [22] Deepa, G., Singh, G. and Naidu, K.A. 2008. Nutrient composition and physicochemical properties of Indian medicinal rice–Njavara. *Food Chemistry*. 106 : 165-171.
- [23] Moongngarm, A. and Saetung, N. 2010. Comparison of chemical compositions and bioactive compounds of germinated rough rice and brown rice. *Food Chemistry*. 122 : 782-788.
- [24] ประวีณา มณีรัตนรุ่งโรจน์ มัลลิกา จันทรัมย์ และพิทักษ์พงษ์ มณีรัตนรุ่งโรจน์. 2555. การวิเคราะห์ลักษณะทางกายภาพและคุณภาพทางเคมีบางประการของเมล็ดข้าวพื้นเมืองภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย. ในการประชุมวิชาการข้าวแห่งชาติ ครั้งที่ 2 (น.637). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- [25] Yodmance, S., Karrila, T.T. and Pakdeechanuan, P. Physical, chemical and antioxidant properties of pigmented rice grown in Southern Thailand. *International Food Research Journal*. 18(3) : 901-906.
- [26] Henry, R.J. and Kettlewell, R.S. 1996. *Cereal Grain Quality*. Chapman & Hall. USA.
- [27] สมทรง โชติชื่น อัจฉราพร ณ ลำปาง เนินพลับ สกุด มูลคำ จรัญจิต เฟ็งรัตน์ นิธิศ แสงอรุณ และ สำเริง แซ่ตัน. 2558. คุณค่าทางโภชนาการของข้าวพื้นเมืองไทยบางพันธุ์. การประชุมวิชาการข้าว กลุ่มศูนย์วิจัยข้าวภาคกลางและตะวันตก และกลุ่มศูนย์วิจัยข้าวภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ประจำปี 2557. ศูนย์วิจัยข้าวสุพรรณบุรี กรมการข้าว กองวิจัยและพัฒนาข้าว, สุพรรณบุรี.
- [28] Burlingame, B. 2013. *Biodiversity and nutrition. Commission on Genetic Resources for Food and Agriculture (CGRFA) Fourteenth Regular Session*. 15-19 April Rome, Italy.
- [29] Linda. 2010. *ความมั่งคั่งของข้าวไทย*. <http://thai-rice.exteen.com> เข้าถึงวันที่ 3 พฤศจิกายน 2559.

- [30] ปาริฉัตร รัตนผล และ ธาณี ศรีวงษ์ชัย. 2555. เทคนิคการตรวจสอบปริมาณอะมิโลสโดยใช้ตัวอย่างปริมาณน้อย. ในการประชุมการประชุมทางวิชาการมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 50 (น.81) กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- [31] ปาริฉัตร รัตนผล. 2555. การปรับปรุงพันธุ์ข้าวให้มีลักษณะไม่ไวต่อแสง ผลผลิตสูงและเมล็ดมีคุณภาพดี โดยวิธีบันทึกระยะวิวัฒนาการร่วมกับการใช้เครื่องหมายดีเอ็นเอช่วยในการคัดเลือก. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาดำรงวิทยลัยเกษตรศาสตร์.