

นิพนธ์ต้นฉบับ

การแปรรูปหน่อไม้จากไผ่บนที่สูง : หน่อไม้ปรีบกกรด ในภาชนะบรรจุปิดสนิท

Shoot Processing of Highland Bamboo: Acidified Bamboo Shoot in Hermetically Sealed Container

มณฑาทิพย์ ยุ่นฉลาด¹สิริพร สธนะสาวกาศย์¹รัศมี ศุภศรี¹งามจิต โลวิทุร¹Montatip Yunchalad¹Siriporn Sathonsaowapark¹Rasame Supasri¹Ngamjit Loawitool¹

¹ สถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จตุจักร กรุงเทพฯ 10900
Institute of Food Research and Product Development, Kasetsart University, Chatuchak, Bangkok
10900, Thailand

รับต้นฉบับ 1 มีนาคม 2550

รับลงพิมพ์ 5 เมษายน 2550

ABSTRACT

This research aimed to process acidified bamboo shoot in hermetically sealed container. Food compositions of three species of highland bamboo shoot were also investigated, e.g. *Bambusa oldhamii* (Leeju), *Dendrocalamus latiflorus* (Marju) and *Phyllostachys makinoi* (Makinoi). It was noticed that shoot of *P. makinoi* contained protein, dietary fiber, sodium and calcium higher than shoot of *B. oldhamii* and *D. latiflorus*. But its sugar was less than the other two species. For a thermal process of acidified bamboo shoot in glass bottle (16 oz), the result indicated that the processing time of 30 min at 212°F was sufficient to destroy deteriorated microorganism and pathogenic bacteria. Bamboo shoot of *P. makinoi* was not suitable to process, due to the shoot's hollow structure. The pasteurization of acidified bamboo shoot in glass and in laminated pouch analyzed showed pH value less than 4.6 and slightly different brightness (L). Bamboo shoot of *B. oldhamii* contributed less b color value than bamboo shoot of *D. latiflorus*. The b color value of the product in the pouch were less than in the glass bottle. When a nutrition fact amount per serving as 130 g of the bamboo shoot products were investigated, the results showed that bamboo shoot of *B. oldhamii* provided a higher total energy amount per serving than bamboo shoot of *D. latiflorus* with 35 and 30 kilocalorie, respectively. A production technology was also transferred to the officers and agricultural members of the Royal Project Foundation's experimental station. However, these acidified bamboo shoot in hermetically sealed container could retain a storage for out of season and value added. They might be processed for a commercial scale if yields of the highland bamboo could be developed.

Key words: acidified bamboo shoot, nutrition fact, *Dendrocalamus latiflorus*, *Bambusa oldhamii*, *Phyllostachys makinoi*

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของการศึกษาวิจัยเพื่อแปรรูปหน่อไม้ปรับกรดในภาชนะบรรจุปิดสนิท และได้ศึกษาส่วนประกอบของหน่อไม้ไผ่สูง 3 พันธุ์ ได้แก่ ไผ่หยก (*Bambusa oldhamii*) ไผ่หวานอ่างช้าง (*Dendrocalamus latiflorus*) และไผ่มากินน้อย (*Phyllostachys makinoi*) เป็นที่สังเกตว่าหน่อไม้ไผ่มากินน้อยมีส่วนประกอบของโปรตีน สารเยื่อใย โซเดียม แคลเซียมสูงกว่าหน่อไผ่หยกและไผ่หวานอ่างช้าง แต่มีน้ำตาลต่ำกว่า ส่วนการทดลองกรรมวิธีการผลิตหน่อไม้ปรับกรดบรรจุขวดแก้ว (16 ออนซ์) และฆ่าเชื้อ พบว่าการพาสเจอร์ไรซ์ที่ อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส เวลา 30 นาที เพียงพอในการทำลายจุลินทรีย์ที่ทำให้อาหารเสียและทำให้เกิดโรค หน่อไผ่มากินน้อยไม่เหมาะต่อการทำหน่อไม้ปรับกรดบรรจุขวดเพราะโครงสร้างของหน่อเป็นโพรง ส่วนการตรวจวิเคราะห์หน่อไผ่หยกและไผ่หวานอ่างช้างปรับกรดบรรจุขวดแก้วและบรรจุถุงแพคเกจฆ่าเชื้อแล้ว มีค่า pH ต่ำกว่า 4.6 ให้ค่าความสว่างต่างกันเล็กน้อย ($L : \text{brightness}$) หน่อไผ่หยกมีค่าสีเหลือง (b) อ่อนกว่าไผ่หวานอ่างช้าง โดยค่า b ของหน่อปรับกรดบรรจุถุงมีสีเหลืองอ่อนกว่าหน่อบรรจุขวด ผลการวิเคราะห์คุณค่าโภชนาการต่อหน่วยบริโภคคิดเป็น 130 กรัม พบว่าหน่อไผ่หยกให้ค่าพลังงานสูงกว่าหน่อไม้ไผ่หวานอ่างช้างเป็น 35 และ 30 กิโลแคลอรีตามลำดับ และได้ถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตให้แก่เจ้าหน้าที่และสมาชิกเกษตรกรของสถานทดลองในมูลนิธิโครงการหลวงด้วย อย่างไรก็ตาม หน่อไม้ปรับกรดในภาชนะบรรจุปิดสนิทสามารถเก็บไว้ได้นอกฤดูปลูกและมีมูลค่าเพิ่มขึ้น อาจนำมาแปรรูปเชิงพาณิชย์ได้หากว่าสามารถสร้างผลผลิตหน่อไม้ไผ่บนที่สูงให้มีปริมาณสูงเพียงพอ

คำสำคัญ: หน่อไม้ปรับกรด คุณค่าโภชนาการ ส่วนประกอบของหน่อไม้ ไผ่หวานอ่างช้าง ไผ่หยก ไผ่มากินน้อย

คำนำ

หน่อไม้หรือหน่อไผ่เป็นวัตถุดิบทางเกษตรที่มีมากในฤดูฝน พันธุ์หน่อไม้ในประเทศไทยที่สามารถนำมาบริโภคได้มีหลายชนิด และที่นิยมมาใช้เป็นวัตถุดิบในการแปรรูป ได้แก่ ไผ่ตง ไผ่บง ไผ่รวก ในขณะที่ประเทศผู้ผลิตรายอื่นในกลุ่มเอเชีย เช่น มาเลเซียใช้หน่อไม้ไผ่เหลือง อินโดนีเซียใช้หน่อไม้ ไผ่ตง ได้หันมาใช้หน่อไม้พันธุ์ *D. listitorus*, *D. aldhami* เป็นต้น ซึ่งมีมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเป็นหน่อไม้ในภาชนะบรรจุ (มอก. 920-2533) ในบรรจุภัณฑ์หลายรูปแบบและหลายขนาดที่สามารถปิดสนิทกันอากาศเข้าออกได้ เช่น หน่อไม้บรรจุกระป๋อง และหน่อไม้ต้มบรรจุปี๊บ ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์วัตถุดิบที่สำเร็จรูปเพื่อนำไปใช้ในภัตตาคาร

หรือบรรจุในบรรจุภัณฑ์ใหม่ (รายงานพิเศษปราจีนบุรี, 2545)

หน่อไม้ในภาชนะบรรจุเป็นอุตสาหกรรมแปรรูปผลิตผลทางการเกษตรมีบทบาทสำคัญต่อเศรษฐกิจและการพัฒนาประเทศ เพราะมีการส่งเสริมให้เกษตรกรปลูกไผ่เพื่อเก็บหน่อป้อนให้โรงงานเป็นการเพิ่มรายได้ และช่วยก่อให้เกิดการจ้างงานเพิ่มขึ้นด้วย ผลิตภัณฑ์หน่อไม้มากกว่าร้อยละ 80 จะแปรรูปในลักษณะหน่อไม้ต้มบรรจุปี๊บ และเป็นสินค้าส่งออกที่นำเงินตราเข้าประเทศปีละจำนวนมาก ประเทศคู่ค้าที่สำคัญ ได้แก่ ญี่ปุ่น และยังมีสหรัฐอเมริกา เยอรมัน ตะวันตก เดนมาร์ก และซาอุดีอาระเบีย และฮ่องกง ส่วนประเทศผู้ผลิตรายใหญ่ในการส่งออกหลัก คือ

ประเทศจีน ประเทศคู่แข่งที่สำคัญ ได้แก่ ไต้หวัน และ สาธารณรัฐประชาชนจีน เนื่องจากผลผลิตของไต้หวัน ออกสู่ตลาดก่อนไทยประมาณ 1 เดือน และสามารถ ทำการผลิตได้นานถึง 4 เดือน ขณะที่ประเทศไทยโดย เฉลี่ยแล้วในหนึ่งปีจะดำเนินการผลิตเพียง 2 เดือน เท่านั้น คือ ในช่วงเดือนกรกฎาคม-สิงหาคม หน่อไม้ ของไทยมีช่วงการออกหน่อในฤดูฝนเท่านั้นซึ่งเป็น ช่วงที่ผลผลิตออกสู่ตลาดมาก ประเทศไทยมักประสบ ปัญหาในด้านการส่งออกคือ คุณภาพของหน่อไม้ดัม บรรจุปีบยังไม่ได้มาตรฐานตามที่ตลาดต่างประเทศ ต้องการ เนื่องจากมีกรรมวิธีการผลิตอย่างง่าย นอกจากนั้นผู้ผลิตบางรายบรรจุหน่อไม้ที่แก่เกินไป ตลอดจนน้ำหนักหน่อบรรจุไม่แน่นอน ทำให้เสียตลาด ต่างประเทศไป เพราะประเทศที่รับซื้อต้องการวัตถุดิบ ที่มีคุณภาพสูงที่ปราศจากสารเคมีตกค้างจึงต้องคำนึง ถึงปัจจัยในการผลิต ทั้งๆที่หน่อไม้ของไทยมีรสชาติ ดีและเป็นที่นิยมของตลาด

ประเทศไทยได้มีส่วนร่วมในการจัดทำร่าง มาตรฐานระหว่างประเทศเรื่อง Bamboo shoots ทำให้สามารถรักษาประโยชน์และช่วยปกป้อง อุตสาหกรรมหน่อไม้ในภาชนะบรรจุของประเทศไทย จากผลกระทบต่อเศรษฐกิจการค้าระหว่างประเทศได้ อย่างเต็มที่ เมื่อผู้บริโภคเลือกซื้อและบริโภคหน่อไม้ ในภาชนะบรรจุที่เป็นไปตามมาตรฐานฯ นี้แล้วจะมีความ มั่นใจและเชื่อถือคุณภาพทางด้านความ ปลอดภัยจากสารปนเปื้อนและจุลินทรีย์ เพราะ มาตรฐานระหว่างประเทศเรื่อง Canned bamboo shoots (CODEX STAN 241-2003) กำหนด มาตรฐานสารปนเปื้อนและจุลินทรีย์อยู่ในเกณฑ์ที่ เหมาะสมและปลอดภัย และยังได้บริโภคหน่อไม้ที่อ่อน ไม่มีเส้นใยแข็ง ไม่เปรี้ยวและมีการคัดแต่งตามแบบ ที่กำหนด นอกจากนี้มาตรฐานได้กำหนดการตรวจสอบ ลักษณะทั่วไปโดยใช้วิธีตรวจสอบทางประสาทสัมผัส และมีหลักเกณฑ์การให้คะแนนเพื่อตัดสินว่ามี คุณภาพอยู่ในลักษณะใด ประโยชน์ของผู้ประกอบการ

คือ สามารถนำมาตรฐานฯ ไปใช้เป็นแนวทางในการ ควบคุมคุณภาพ การวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ ก่อให้เกิดความนิยมและเชื่อถือในคุณภาพจากผู้บริโภคภายใน ประเทศและต่างประเทศอันจะเป็นผลทำให้เป็น การยกระดับการผลิตของโรงงานด้วย ผู้ผลิตหน่อไม้ ในภาชนะบรรจุที่ต้องการแสดงเครื่องหมายมาตรฐาน เพื่อเป็นการยืนยันคุณภาพผลิตภัณฑ์ของโรงงาน สามารถยื่นคำขอรับใบอนุญาตให้แสดงเครื่องหมาย มาตรฐานได้ที่สำนักงานมาตรฐาน 3 สำนักงาน มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ถนนพระราม ที่ 6 เขตราชเทวี กรุงเทพฯ 10400 โทรศัพท์ 02-2023355 (นิรัชรา, 2548)

นอกจากพันธุ์ไผ่ดังกล่าวที่ใช้ในการแปรรูป เป็นผลิตภัณฑ์เชิงพาณิชย์แล้ว พันธุ์ไผ่อื่นๆ ที่ควร ศึกษาเพิ่มเติม ได้แก่ ไผ่หวานอ่างช้าง *Dendrocalamus latiflorus* (Marju) ไผ่หยก *Bambusa oldhamii* (Leeju) และไผ่มาทินน้อย *Phyllostachys makinoi* ซึ่งกำลัง ศึกษาทดลองปลูกบนพื้นที่สูง ที่ศูนย์/สถานีของมูลนิธิ โครงการหลวง ใน 5 จังหวัด ได้แก่ เชียงใหม่ เชียงราย ลำพูน แม่ฮ่องสอน พะเยา เป็นพันธุ์ไผ่ที่ให้หน่อไผ่ที่มีรสชาติดี รสหวาน จึงควรนำหน่อไผ่มาศึกษาวิจัยวิธี การเก็บรักษาและการแปรรูปดังนั้นเพื่อเป็นการ ถนอมรักษาหน่อไผ่ไว้ใช้ประโยชน์สำหรับการบริโภค นอกฤดูกาล โดยแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ที่นิยมทำเป็น ผลิตภัณฑ์ส่งออกในรูปของหน่อไม้แปรรูปเพื่อความ ปลอดภัยของผู้บริโภคโดยไม่ต้องหวาดเกรงต่อการ บริโภคหน่อไม้ในภาชนะบรรจุปิดสนิทที่เป็นผลิตภัณฑ์ กรดต่ำมีค่าประมาณ pH 5 แต่มีการผลิตอย่างไม่ถูกต้อง โดยทำการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ที่อุณหภูมิน้ำเดือด ซึ่งไม่สามารถทำลาย สปอร์ของเชื้อคลอสทริเดียม โบทูลินัม ที่อาจปนเปื้อนมาในหน่อไม้เพราะสปอร์ทนความร้อน สูง สปอร์ของเชื้อคลอสทริเดียม โบทูลินัมที่ไม่ถูก ทำลายด้วยความร้อน (เพราะระดับความร้อนที่ใช้ไม่ เพียงพอ) เจริญเติบโตได้ดีในสภาวะที่ไม่มีอากาศและ สร้างสารพิษขึ้นในระหว่างการเก็บร่อนนำไปจำหน่าย

สารพิษที่เกิดขึ้นเป็นชนิดที่มีพิษร้ายแรงมาก เรียกว่า โบทู ลิซึม (botulism) ผู้บริโภคที่ได้รับพิษจากการบริโภคหน่อไม้ที่มีการปนเปื้อนของสารพิษ ถ้าบริโภคเข้าสู่ร่างกายอาจทำให้ผู้บริโภคเสียชีวิตได้

โดยปกติการเก็บรักษาอาหารในภาชนะปิดสนิท จะต้องมีการกำหนดกระบวนการใช้ความร้อนให้ได้ประสิทธิภาพเพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์เป็นอาหารที่ปลอดภัยแบบเชิงการค้า (commercial sterile food) ซึ่งหมายถึง การใช้ความร้อนเพื่อทำให้อาหารปราศจากจุลินทรีย์ที่สามารถขยายพันธุ์ได้อาหารนั้น รวมทั้งทำให้ปราศจากจุลินทรีย์และสปอร์ของจุลินทรีย์ที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพภายใต้สภาวะการเก็บรักษาที่อุณหภูมิปกติ โดยไม่ต้องใช้ตู้เย็น เช่น โกดังสินค้า หรือร้านจำหน่ายผลิตภัณฑ์อาหาร เป็นต้น ดังนั้นการผลิตหน่อไม้ในภาชนะบรรจุปิดสนิท ให้มีค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) น้อยกว่า 4.5 โดยปรับให้น้ำที่ใช้บรรจุร่วมกับหน่อไม้ในปื๊บมีความเป็นกรดด้วยกรดซิตริกหรือที่เรียกกันว่ากรดมะนาว และต้มในอ่างน้ำ หรือหม้อน้ำ ไม้ให้ตั้งปื๊บสัมผัสกับเปลวไฟโดยตรง ในระยะเวลาที่เหมาะสม ก็จะได้อผลิตภัณฑ์หน่อไม้ในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาคุณค่าทางโภชนาการของหน่อไม้จากพันธุ์ไผ่บนที่สูง และศึกษากรรมวิธีการผลิตผลิตภัณฑ์หน่อไม้บรรจุในภาชนะบรรจุปิดสนิท

อุปกรณ์และวิธีการ

ตัวอย่างหน่อไม้ของพันธุ์ไผ่บนที่สูง

ตัวอย่างหน่อไม้ไผ่หวานอ่าขาง (หมางู) ไผ่หยก (หลี่งู) และไผ่มาทินน้อย ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้มาจากแปลงทดลองปลูกไผ่ของมูลนิธิโครงการหลวง ที่สถานีเกษตรหลวงปางดะ อำเภอสะเมิง และสถานีวิจัยเกษตรหลวงอ่าขาง อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ เป็นหน่อไม้ทั้งเปลือกบรรจุใส่กล่อง

กระดาษแข็งส่งมาทางรถห้องเย็นของโครงการหลวง

ตรวจสอบหาสัดส่วนของเนื้อหน่อไม้ที่บริโภคได้

ลอกเปลือก ตัดแต่งส่วนที่บริโภคได้ ล้างและชั่งน้ำหนักแต่ละส่วน ทำการทดลองทั้งหมด 3 ครั้ง

ตรวจวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการของหน่อไม้

การเตรียมเนื้อหน่อไม้เฉพาะส่วนที่บริโภคได้ของหน่อไม้ 3 พันธุ์ คือ หน่อไม้ไผ่หวานอ่าขาง หน่อไม้ไผ่หยก และหน่อไม้ไผ่มาทินน้อย ส่งตรวจวิเคราะห์ที่ศูนย์บริการประกันคุณภาพอาหารสถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร: Proximate analysis ตามวิธี AOAC, 1993; แร่ธาตุ (In house method, ICP); วิตามิน (In house method, Micro Assay and HPLC); น้ำตาล (In house method, AOAC 982.14); และตรวจวิเคราะห์จุลินทรีย์ตามวิธี FDA-BAM 2001 และวัดค่าสีด้วยด้วยเครื่องวัดค่าสี Spectraflash SF 600

หาค่า F_{212}^{18} ในการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ในผลิตภัณฑ์หน่อไม้ในน้ำปรับกรดบรรจุขวด

นำตัวอย่างหน่อไม้พันธุ์ไผ่หยกและไผ่หวานอ่าขางบรรจุขวดขนาด 16 ออนซ์ โดยบรรจุน้ำหนักเนื้อร้อยละ 65 ของน้ำหนักสุทธิ เติมน้ำปรับกรดจนเต็มขวด ผ่านรางไล่อากาศ ปิดฝาสนิท และฆ่าเชื้อด้วยไอน้ำที่ 100 องศาเซลเซียส หาค่าระยะเวลา การฆ่าเชื้อที่สามารถทำลายเชื้อจุลินทรีย์ที่ทำให้ อาหารเสียและปลอดภัยต่อผู้บริโภค ด้วยอุปกรณ์ Ellab-Val™ Software ver.1.20 นำหน่อไม้ที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้วไปตรวจวิเคราะห์จุลินทรีย์ต่อไป

ทดลองผลิตหน่อไม้ในน้ำปรับกรดบรรจุในภาชนะปิดสนิทและตรวจวิเคราะห์คุณภาพทางเคมีกายภาพและจุลินทรีย์

หน่อไม้ในน้ำปรับกรดบรรจุขวด

ปอกเปลือกหน่อไม้ ผ่า 4 ซีก ล้างน้ำ ต้มหน่อไม้ในน้ำที่มีกรดซิตริกร้อยละ 0.1 (เนื้อ 1 ส่วน ต่อน้ำ 1 ส่วน) นาน 20 นาที ทำให้เย็น แล้วทำให้สะเด็ดน้ำ

สำหรับขวดขนาด 16 ออนซ์ บรรจุเนื้อ 280 กรัม ใส่ในขวดที่ผ่านการนึ่งฆ่าเชื้อแล้ว เติมน้ำต้มเดือดที่มีกรดซิตริกร้อยละ 0.6 บรรจุใส่ขวดจนเต็มประมาณ 150 มิลลิลิตร ปิดฝาหลวมๆ นึ่งด้วยไอน้ำไต่อากาศจนวัดอุณหภูมิเนื้อให้ได้ 75 องศาเซลเซียส ปิดฝาสนิท นึ่งฆ่าเชื้อต่ออีก 30 นาที ทำให้เย็นทันที ทำการทดลองซ้ำ 2 ครั้ง

หน่อไม้ในน้ำปรับกรดบรรจุถุงพาส (pouch)

ถุงพาสเป็นถุงลามิเนตหนา 80 ไมครอน ประกอบด้วยในลอน 15 ไมครอนกับแอลแอลดีพีอี (LLDPE) หนา 65 ไมครอน ขนาด 18 x 27 เซนติเมตร บรรจุเนื้อหน่อไม้ที่เตรียมไว้ น้ำหนัก 300 กรัม และน้ำต้มเดือดที่มีกรดซิตริกร้อยละ 0.9 ปริมาณ 50 มิลลิลิตร ปิดผนึกด้วยเครื่องบรรจุแบบสูญญากาศ ต้มฆ่าเชื้อในหม้อน้ำเดือดใช้ตะแกรงวางทับไม่ให้ถุงลอยและไม่วางถุงทับซ้อนกัน นาน 15 นาที วัดอุณหภูมิเนื้อได้ 75 องศาเซลเซียส แล้วต้มต่ออีก 30 นาที ทำให้เย็น การทดลองทำซ้ำ 2 ครั้ง

จัดฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการเรื่องการแปรรูปหน่อไม้

จัดการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ เรื่องการแปรรูปหน่อไม้ ได้แก่ หน่อไม้ในน้ำปรับกรดบรรจุขวด และหน่อไม้ดองเต้าเจี้ยวบรรจุขวด ณ สถานีวิจัยเกษตรหลวง 2 แห่ง คือ ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแก๋น้อยและสถานีเกษตรหลวงปางดะ ทำการฝึกอบรมถ่ายทอดความรู้ทั้งภาคบรรยายและการปฏิบัติจริง พร้อมให้เอกสารประกอบการฝึกอบรม แก่กลุ่มเกษตรกรที่ปลูกหน่อไม้และเจ้าหน้าที่โครงการ ระหว่างวันที่ 18 - 20

กันยายน 2548 โดยการประสานงานกำหนดการฝึกอบรมกับเจ้าหน้าที่โครงการหลวง

ผลและวิจารณ์

จากการเดินทางไปสำรวจและศึกษาสถานที่ปลูกไผ่ทราบว่ามีมูลนิธิโครงการหลวง มีศูนย์และสถานีทดลองตั้งอยู่ที่อำเภอต่างๆ ของ 5 จังหวัดในภาคเหนือ ได้แก่ เชียงใหม่ ลำพูน เชียงราย แม่ฮ่องสอน และ พะเยา ตั้งอยู่บนพื้นที่สูง อาทิ สถานีเกษตรหลวงปางดะ อำเภอสะเมิง จังหวัดเชียงใหม่ ศูนย์แก๋น้อย อำเภอเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่ และสถานีเกษตรหลวงอ่างขาง อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ อยู่สูงจากระดับน้ำทะเล 720, 1000 และ 1400 เมตร ตามลำดับ ช่วงที่ไปสถานีเกษตรหลวงปางดะเป็นระยะเริ่มต้นของโครงการซึ่งเป็นปลายฤดูของการแตกหน่อพันธุ์ไผ่หวานอ่างขางและไผ่หยก ทำให้เก็บวัตถุดิบเพื่อมาทำการวิจัยได้ เพียงเล็กน้อย แต่ได้ข้อมูลว่าไผ่หวานอ่างขาง มีขนาดน้ำหนัก 300-1500 กรัม น้ำหนักเฉลี่ย 1 กิโลกรัม ส่วนไผ่หยก หน่อ มีน้ำหนัก 100-400 กรัม จึงจะเป็นหน่อที่มีคุณภาพและต้องอยู่ได้ดิน โดยทำการสุ่มโคนเพื่อรักษาคุณภาพหน่อสามารถเก็บได้ 60-70 กิโลกรัมต่อกอไผ่

หน่อไม้ทั้ง 3 พันธุ์มาจากสถานีวิจัยอ่างขาง โดยเก็บเกี่ยวตั้งแต่วันเสาร์บรรจุกล่องทั้งหน่อและส่งโดยรถห้องเย็นถึงกรุงเทพมหานครในเช้าวันจันทร์ ทำการสั่งซื้อ 3 ครั้ง ใน Table 1 แสดงปริมาณของหน่อส่วนที่บริโภคได้จากการเตรียมตัวอย่างหน่อไม้เพื่อการวิเคราะห์และแปรรูป พบว่าหน่อไผ่หวานอ่างขางให้ส่วนที่บริโภคได้สูงกว่าหน่อไผ่หยก หน่อไผ่หยกที่เก็บก่อนน้ำหนักจะหายไป เพราะไผ่มีชีวิตมีการเจริญเติบโตตลอดเวลา มีการหายใจและคายน้ำทำให้สูญเสีย น้ำ Anon (1984) รายงานว่าการเก็บหน่อไม้สดที่อุณหภูมิห้องจะทำให้มีส่วนที่รับประทานได้น้อยลงและขาดรสหวาน หน่อไม้ที่เก็บไว้ 2 วัน ที่อุณหภูมิ 30

องศาเซลเซียสจะมีส่วนที่รับประทานได้เหลือเพียงร้อยละ 20.2 ในขณะที่หน่อไม้ที่เก็บเกี่ยวมาใหม่ๆ มีส่วนที่รับประทานได้ถึงร้อยละ 44.9 และยังขึ้นกับความแก่อ่อนของหน่อไม้ด้วย ส่วนหน่อไม้ผัมากินหน่อไม้ มีลักษณะเป็นโพรงคล้ายหน่อไม้รวก เนื้อไม้แน่น แต่ส่วนใหญ่เป็นส่วนที่ไม่เหมาะสำหรับการทำหน่อไม้ ในน้ำบรรจุขวดเพราะหน่อไม้จะดูดน้ำไว้ในโพรงทำให้

น้ำในขวดลดลง ขณะที่หน่อไม้หวานอย่างขางและหน่อไม้หยกไม่มีส่วนแก่อ่อนของข้อหน่อ Anon (1984) รายงานว่าหน่อไม้ที่มีโพรงอยู่ภายใน สามารถนำไปทำเป็นหน่อไม้แห้งแบบทั้งหน่อได้ดี อย่างไรก็ตาม สัดส่วนของเนื้อหน่อไม้ที่รับประทานได้มีความแปรปรวนสูง เพราะหน่อไม้ที่ใช้วิจัยเป็นหน่อไม้ที่เก็บค้างคืนอย่างน้อย 2 คืนก่อนนำมาทดลอง

Table 1. Proportion of 3 edible bamboo shoot species

Particular	<i>Bambusa oldhamii</i>	<i>Dendrocalamus latiflorus</i>	<i>Phyllostachys makinoi</i>
Weight of whole bamboo shoot (%)	100	100	100
Weight of edible portion (%)	48.98 $\pm$ 2.43	57.94 $\pm$ 6.72	61.26 $\pm$ 5.03
Weight of peel and residual bamboo shoot (%)	50.61 $\pm$ 3.38	41.65 $\pm$ 6.64	-
Weight of young tip	-	-	25.38 $\pm$ 12.98
Weight of young bulb	-	-	7.03 $\pm$ 5.33
Weight of old bulb	-	-	12.96 $\pm$ 10.46

Remark: Average of triplication

การตรวจวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการของหน่อไม้

ผลการตรวจวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการของหน่อไม้ผัหวานอย่างขาง ฝัหยก และฝัมากินหน่อไม้ (Table 2) พบว่าส่วนประกอบทั่วไปประกอบด้วย สารอาหารที่เป็นคาร์โบไฮเดรต โปรตีน สารเยื่อใย ไขมัน วิตามินและแร่ธาตุ ในปริมาณที่แตกต่างกัน ส่วนใหญ่สารอาหารในหน่อไม้ฝัหยกมีปริมาณสูงกว่าในหน่อไม้ผัหวานอย่างขาง ขณะที่หน่อไม้ผัมากินหน่อไม้มีปริมาณโปรตีน ไขมัน โซเดียม แคลเซียม และเหล็กสูงกว่าหน่อไม้ฝัหยกและฝัหวานอย่างขาง ฝัหยกมีค่าวิตามินซีและแคลเซียมสูงกว่าฝัหวานอย่างขาง 3.95, 7.33 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม และ 3.70, 3.80 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม ตามลำดับ แต่ต่ำกว่าฝัมากินหน่อไม้ โดยเฉพาะแคลเซียม ความแตกต่างนี้เกิดจากพันธุ์และอายุของหน่อไม้ หน่อไม้ที่มีโปรตีนสูงจะมีปัญหาที่เกิดจาก

ส่วนประกอบของโปรตีนที่เป็นกรดอะมิโน ชื่อ ไทโรซีน (tyrosine) และไลซีน (lysine) เชื่อกันว่าไทโรซีนจะทำให้มีตะกอนขาวจับอยู่บนหน่อไม้กระป๋อง (หน่อไม้บรรจุในภาชนะปิดสนิท) เมื่อเก็บไว้นาน แต่ก็มีผู้พบว่าอาจเกิดจากไลซีน (Anon, 1984) ซึ่งปัญหานี้สามารถกำจัดได้ในกระบวนการผลิต

หน่อไม้ยังมีสารให้ความขม จากการชิมและการบอกเล่าพบว่าหน่อไม้ฝับนที่สูงทั้ง 3 พันธุ์มีรสชาติดี ขมน้อย ยังไม่ได้ศึกษาสารให้ความขม จากรายงานการศึกษาวิธีการสกัดและสูตรโครงสร้างของสารชนิดนี้เป็นสารที่มีชื่อว่า ทาซีฟัลลีน (taxiphyllin) สารชนิดนี้เมื่อถูกความร้อนจะสลายตัวทำให้หน่อไม้มีสีเหลือง และถ้ามีมากจะเกิดตะกอนเหลืองที่ผิวของหน่อไม้ สารให้ความขมจะลดลงเหลืออยู่ร้อยละ 2 - 20

สำหรับการดัดแปลงความขมโดยทั่วไป แต่ถ้าใช้ความร้อนที่อุณหภูมิ 116 องศาเซลเซียส สารให้ความขมจะเหลือเพียงร้อยละ 2 เท่านั้น (Anon, 1984) นอกจากนี้ในหน่อไม้ยังมียาอีกชนิดหนึ่งที่ไม่เป็นประโยชน์ต่อร่างกาย คือ สารออกซาเลต มีรายงานการวิจัยหน่อไม้ในประเทศ 7 ชนิด พบว่า หน่อไม้ 5 ชนิดมีสารออกซาเลตระหว่าง 23.3 - 275.4 มิลลิกรัมต่อหน่อไม้สด 100 กรัม หน่อไม้สดจะมีสารนี้มากกว่าหน่อไม้ต้ม หน่อไม้ผง มีสารนี้สูงสุด รองลงมาคือ หน่อไม้ไร่ หน่อไม้ฝรั่ง หน่อไม้ขาง และหน่อไม้ป่า ตามลำดับ ส่วนหน่อ

ไม้รวกและหน่อไม้สีกไม่พบสารนี้ (มุกดา และคณะ, 2523) สารออกซาเลตนี้เมื่อร่างกายดูดซึมเข้าไปแล้วจะถูกขับออกมาทางปัสสาวะ ถ้าหากปัสสาวะขึ้นและมีแคลเซียมมากเกินไปก็จะรวมตัวกับสารชนิดนี้ ให้สารแคลเซียมออกซาเลต และถ้ามีแคลเซียมออกซาเลตมากเกินไปก็จะรวมตัวเป็นผลึก เป็นสาเหตุหนึ่งของการเกิดนิ่วปัสสาวะ ถ้าปัสสาวะมีแคลเซียมไม่มากพอ จะมีผลึกออกมาทางปัสสาวะ (Valyasevi and Dhanamitta, 1974) การรับประทานหน่อไม้ผงมากกว่าวันละ 100 กรัม จะทำให้เกิดปัญหาได้

Table 2. Food composition of shoot of 3 highland bamboo species

Analyte	Unit	Bamboo shoots of		
		<i>Bambusa oldhamii</i>	<i>Dendrocalamus latiflorus</i>	<i>Phyllostachys makinoi</i>
Food testing				
Moisture	%	85.21	91.51	90.97
Protein	%	1.71	1.37	3.82
Fat	%	0.05	0.06	0.33
Ash	%	0.85	0.77	1.22
Total Carbohydrate	%	12.18	6.29	3.66
Dietary Fiber	%	2.51	3.12	2.03
Total Sugar	%	4.00	4.12	0.85
Saturated Fat	%	-	-	0.10
Vitamin A	µg/100g	0	0	0.5
Vitamin B1	mg/100g	0.08	0.09	0.78
Vitamin B2	mg/100g	0.04	0.03	0.05
Niacin	mg/100g	0.70	0.65	-
Total phosphorous	mg/kg	358.64	259.33	-
Vitamin C	mg/100g	3.95	3.70	-
Sodium	mg/100g	0.47	0.83	9.84
Calcium	mg/100g	7.33	3.80	17.64
Iron	mg/100g	0.26	0.21	2.10

Remark: Analysis results by QA, IFRPD

การหาค่า F_0 ในการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ในผลิตภัณฑ์
หน่อไม้ในน้ำปรับกรดบรรจุขวด

การศึกษากรรมวิธีการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ของ
หน่อไม้ในน้ำปรับกรดบรรจุขวดของแต่ละพันธุ์ ตาม
Table 3 หน่อไม้ทั้ง 2 พันธุ์ใช้เวลาการฆ่าเชือนาน
30 นาที พบว่ามีค่า Thermal death time (F_{212}^{18}) ของ

หน่อไม้หอยมีค่า 11.26 นาที ขณะที่หน่อไม้หวานอย่าง
ขางมีค่า F_{212}^{18} 10.13 นาที แสดงว่าเนื้อหน่อไม้ หอยมี
ความแน่นเนื้อมากกว่าไผ่หวานอย่างขาง ทำให้การส่ง
ผ่านของความร้อนถึงจุดกึ่งกลางต้องใช้เวลามากกว่า
ทั้งนี้ไม่ได้ตรวจสอบค่า F_{212}^{18} ของหน่อไม้ปรับกรดบรรจุ
ถุง เพราะไม่มีอุปกรณ์ในการวัดค่าสำหรับถุง

Table 3. The thermal process data of acidified bamboo shoot in glass bottle

Particular	Bamboo shoots of	
	<i>Bambusa oldhamii</i>	<i>Dendrocalamus latiflorus</i>
Initial temperature, °F	156.2	155
Process temperature, °F	212	212
Process time, min	30	30
Thermal death time, F_{212}^{18} , min	11.26	10.13
pH	4.26	4.15
%Acidity as citric acid anhydrous	0.20	0.21

การทดลองผลิตหน่อไม้ในน้ำปรับกรดบรรจุใน
ภาชนะปิดสนิท และตรวจวิเคราะห์คุณภาพทาง
กายภาพ เคมีและจุลินทรีย์

การตรวจวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์ หน่อไม้ในน้ำ
ปรับกรดบรรจุขวดและบรรจุถุงพาส์ ทางกายภาพ
เคมีและจุลินทรีย์ (Table 4) พบว่าทั้งหน่อไม้ไผ่หอย
และไผ่หวานอย่างขางมีความสว่างของสีใกล้เคียงกัน
ไผ่หวานอย่างขางมีสีเหลือง (ค่า b) สูงกว่าไผ่หอยเล็กน้อย
ทำให้ไผ่หอยมีเนื้อขาวกว่า ผลิตภัณฑ์หน่อไม้
ทั้งบรรจุขวดและถุงมีสภาพเป็นกรดมีค่า pH ประมาณ
4.15-4.36 ปริมาณกรดคิดเป็นกรดซิตริกที่ขาดน้ำ
(anhydrous citric acid) ร้อยละ 0.20-0.21 และ
0.26-0.27 ของหน่อไม้ในขวดและถุง ตามลำดับ ส่วน
ผลการตรวจจุลินทรีย์ของผลิตภัณฑ์ปรับกรด ที่ผ่าน
กรรมวิธีการฆ่าเชื้อ ไม่พบเชื้อจุลินทรีย์ที่ทำให้อาหาร
เสียและเกิดโรคแก่ผู้บริโภค โดยทั่วไปผลิตภัณฑ์
อาหารในภาชนะบรรจุปิดสนิทที่ผ่านการฆ่าเชื้อทาง

การค้าจะมีอายุการเก็บได้นาน 2 ปี แต่ผลิตภัณฑ์บรรจุ
ถุงพาส์จะมีอายุการเก็บที่สั้นกว่าหากไม่ได้เก็บที่
อุณหภูมิต่ำ เนื่องจากคุณสมบัติของลามิเนตฟิล์ม ถึงแม้
จะป้องกันการซึมผ่านของอากาศและความชื้นได้ แต่มี
ข้อด้อยในการป้องกันแสงและการเก็บที่อุณหภูมิห้อง
ซึ่งมีผลทำให้เกิดการเปลี่ยนสีได้ง่าย

นอกจากนี้ผลิตภัณฑ์หน่อไม้ปรับกรดบรรจุ
ขวดที่ผ่านการตรวจวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการ
(Table 5, Table 6 และ Table 7) พบว่าคุณค่าทาง
โภชนาการต่อหนึ่งหน่วยบริโภคคิดเป็น 130 กรัม
(เฉพาะเนื้อ) หน่อไม้ไผ่หอยให้พลังงานทั้งหมดสูงกว่า
ไผ่หวานอย่างขางคิดเป็น 35 และ 30 กิโลแคลอรี ตาม
ลำดับ เห็นได้จากปริมาณสารอาหารที่ต่างกัน คือไผ่
หอยมีโปรตีน 2 กรัม คาร์โบไฮเดรตในรูปของสาร
เยื่อใย 4 กรัมและโซเดียม 15 มิลลิกรัม ขณะที่ไผ่หวาน
อย่างขางมีโปรตีน 1 กรัม คาร์โบไฮเดรตในรูปของสาร
เยื่อใย 3 กรัม และโซเดียม 10 มิลลิกรัม

Table 4. Physico-chemical and microbial characteristic of acidified bamboo shoot in hermetically sealed container

Attribute	Glass bottle		Laminated bag	
	<i>Bambusa</i>	<i>Dendrocalamu</i>	<i>Bambusa</i>	<i>Dendrocalamu</i>
Color: L= 0: black, L= 100: white	72.56	71.21	74.34	72.50
a= +a: red, -a: green	-4.89	-5.70	-4.50	-5.25
b= +b: yellow, -b: blue	14.25	17.84	11.04	14.69
pH	4.26	4.15	4.36	4.28
% acidity as citric anhydrous	0.20	0.21	0.26	0.27
TPC (CFU/g)	none	none	none	none
Yeast & Mold (CFU/g)	none	none	none	none
Flat sour Mesophile	negative	negative	negative	negative
Thermophile	negative	negative	negative	negative

การจัดฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการเรื่องการแปรรูปหน่อไม้

การจัดฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแก่งน้อยมีผู้เข้าร่วมฝึกอบรม 15 คน เป็นชาวฮ่อ ทำให้ค่อนข้างมีปัญหาในการสื่อสาร แต่ให้ความร่วมมือในการทดลองเป็นอย่างดี ส่วนการทดลองที่สถานีเกษตรหลวงปางดะมีผู้เข้าร่วมอบรมเป็นเจ้าหน้าที่จากหลายศูนย์ประมาณ 26 คนได้ประเมินผลการฝึกอบรมดัง Figure 1 พบว่า ผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีความเข้าใจในเนื้อหาการบรรยายระดับปานกลาง (75%) เนื่องจากใช้ภาษาที่เป็นเทคโนโลยีมากเกินไป มีความเข้าใจในการทดลองปฏิบัติปานกลาง (58%) เพราะทำกันอย่างเร่งรีบ ส่วนการนำไปใช้ประโยชน์ระดับมากและปานกลางเท่ากัน ระยะเวลาและความเหมาะสมในการฝึก อบรมระดับปานกลาง (67%) ขณะที่ความเหมาะสมของเอกสารประกอบการบรรยาย (58%) และการถ่ายทอดความรู้ของวิทยากร (71%) พอใจระดับมาก

สรุป

จากการศึกษาปริมาณสารอาหารในหน่อไม้ทั้ง 3 พันธุ์พบว่าหน่อไม้ไผ่มากินหน่อไม้สารอาหารสูงกว่าไผ่หยกและไผ่หวานอย่างขาง ควรใช้บริโภคสด แต่มีรูปร่างไม่เหมาะต่อการนำมาแปรรูปเป็นหน่อไม้ปรับกรดเพื่อเพิ่มมูลค่าและเก็บไว้บริโภคได้ตลอดปี ขณะที่หน่อไม้ไผ่หยกและไผ่หวานอย่างขางสามารถนำมาทำเป็นผลิตภัณฑ์ได้ดี จากการศึกษากรรมวิธีการฆ่าเชื้อหน่อไม้ปรับกรดบรรจุขวดขนาด 16 ออนซ์ ใช้เวลาการฆ่าเชื้อ 30 นาทีที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส พบว่าหน่อไม้ไผ่หยกมีสีอ่อนกว่าไผ่หวานอย่างขาง และจากการตรวจวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการต่อหนึ่งหน่วยบริโภค หน่อไม้ไผ่หยกให้พลังงานสูงกว่าหน่อไม้ไผ่หวานอย่างขาง ส่วนหน่อไม้ปรับกรดบรรจุถุงแพคเกจสามารถเก็บได้ที่อุณหภูมิห้องเช่นกัน แต่การเก็บที่อุณหภูมิต่ำจะทำให้สีเปลี่ยนแปลงช้ากว่าและมีข้อดีในการขนส่ง คือ น้ำหนักเบาและดูไม่แตกง่าย อย่างไรก็ตาม หน่อไม้สดจากไผ่บนที่สูงยังมีราคาแพงกว่าหน่อไม้ท้องถิ่น ขณะนี้จึงยังไม่เหมาะต่อการนำมาแปรรูป

Table 5. Food composition of acidified bamboo shoot in glass bottle

Analyte	Unit	Acidified bamboo shoot	
		<i>Bambusa oldhamii</i>	<i>Dendrocalamus latiflorus</i>
Moisture	%	93.67	94.12
Protein	%	1.54	0.94
Fat	%	0.36	0.30
Ash	%	0.36	0.27
Total Carbohydrate	%by dif.	4.07	4.37
Total calories	kcal/100g	25.68	23.94
Dietary Fiber	%	3.12	2.67
Total Sugar	%	0.88	1.09
Saturated Fat	%	0.003	0.006
Cholesterol	mg/100g	0	0
Vitamin A	µg/100g	0	0
Vitamin B1	mg/100g	<0.01	<0.01
Vitamin B2	mg/100g	0.008	0.006
Sodium	mg/100g	9.92	8.51
Calcium	mg/100g	13.42	8.91
Iron	mg/100g	0.67	0.60

Table 6. Nutrition Facts of acidified bamboo shoot of *Bambusa oldhamii*

Serving size : 130 g Serving (s) per container					
Amount per serving					
Total energy 35 kcal			(Energy from fat 0 kcal)		
			%Thai RDI*		
Total fat	0 g				0%
Saturated fat	0 g				0%
Cholesterol	0 mg				0%
Protein	2 g				
Total carbohydrate	5 g				2%
Dietary Fiber	4 g				16%
Sugar	1 g				
Sodium	15 mg				0%
% Thai RDI*					
Vitamin A	0 %	Vitamin B1	0 %	Fe	6 %
Vitamin B	0 %	Ca	2 %		

Table 6. (Cont.)

* Percent Thai Recommended Daily Intakes for population over 6 years of age are based on a 2,000 kcal diet

Energy needs vary by individuals. If your activities require energy of 2,000 kcal per day, your daily diet should provide the following nutrients.

Total fatty acid	less than	65 g
Saturated fatty acid	less than	20 g
Cholesterol	less than	300 mg
Total carbohydrate		300 g
Dietary fiber	less than	25 g
Sodium		2400 mg

Energy (kcal) per gram : Fat 9 : Protein 4 : Carbohydrate 4

Table 7. Nutrition Facts of acidified bamboo shoot of *Dendrocalamus latiflorus*

Serving size : 130 g Serving (s) per container

Amount per serving

Total energy 30 kcal (Energy from fat 0 kcal)

		%Thai RDI*
Total fat	0 g	0 %
Saturated fat	0 g	0 %
Cholesterol	0 mg	0 %
Protein	1 g	
Total carbohydrate	6 g	2 %
Dietary Fiber	3 g	12 %
Sugar	1 g	
Sodium	10 mg	0 %

Energy (kcal) per gram : Fat 9 : Protein 4 : Carbohydrate 4

		% Thai RDI*		
Vitamin A	0 %	Vitamin B1	0 %	Fe 6 %
Vitamin B	0 %	Ca	less than 2 %	

* Percent Thai Recommended Daily Intakes for population over 6 years of age are based on a 2,000 kcal diet

Energy needs vary by individuals. If your activities require energy of 2,000 kcal per day, your daily diet should provide the following nutrients.

Total fatty acid	less than	65 g
Saturated fatty acid	less than	20 g
Cholesterol	less than	300 mg
Total carbohydrate		300 g
Dietary fiber	less than	25 g
Sodium		2400 mg

Energy (kcal) per gram : Fat 9 : Protein 4 : Carbohydrate 4

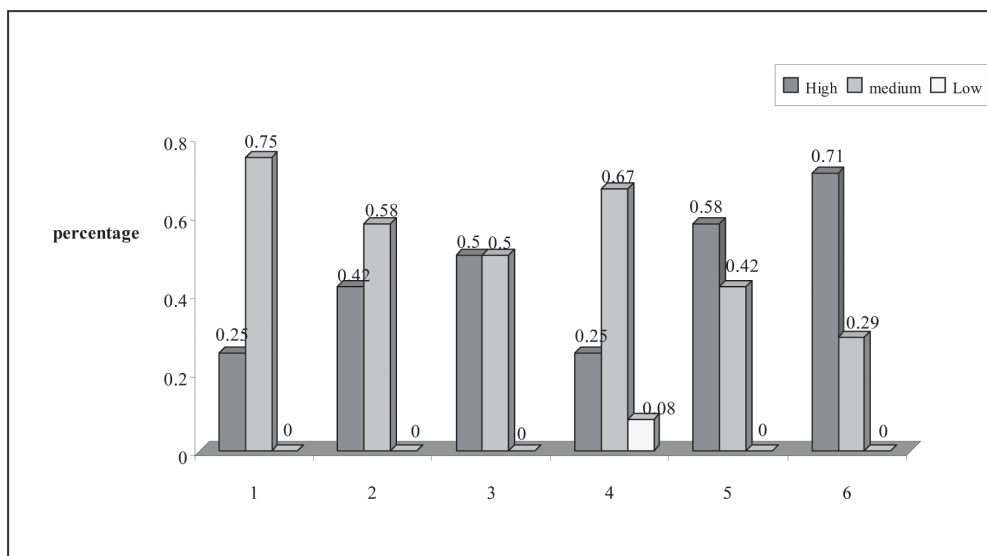


Figure 1. Workshop training evaluation of bamboo shoot processing

Remark: 1: Theoretical understanding 2: Practical understanding
3: Application 4: Duration
5: Appropriate text 6: Technology transfer

เอกสารและสิ่งอ้างอิง

- กรมวิทยาศาสตร์บริการ, กองชีวภาพ. 2527. **ผลิตภัณฑ์หน่อไม้**. เอกสารเผยแพร่.
- นิรัชรา เต็มกุลวงศ์. 2548. **มาตรฐานหน่อไม้** ในภาชนะบรรจุ สำนักบริการมาตรฐาน 3 สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. แหล่งที่มา: <http://elib.fda.moph.go.th/multim/journals/1/5191.htm>. วันที่ 15 กุมภาพันธ์ 2550
- มุกดา จิตะสุด, สุรีย์ กันธิราษฎร์ และไมตรี สุทธจิตร์. 2523. ออกซาเลตและแคลเซียมในหน่อไม้และเห็ดพื้นบ้านเชียงใหม่. **เชียงใหม่เวชสาร** 19(4) : 153-160.
- รายงานพิเศษปราจีนบุรี. 2545. ใฝ่ดงปราจีนบุรีและโรงงานแปรรูปน้ำอง. หน้า 53-54. **เทคโนโลยีชาวบ้าน** ปีที่ 15 ฉบับที่ 299 (11) . สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. 2533. **หน่อไม้ในภาชนะบรรจุ มอก. 920-2533**.
- Anon, 1984. Bamboo Shoot : Improvement of product quality, pp. 14 - 17, Processing of bamboo shoot, pp. 35-41. In Annual Report 1984: **Food Industry Research and Development Institute**, Taiwan.
- AOAC. 1993. **Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemist**. 15th ed. Arlington, Virginia.
- FDA/CFSAN BAM. 2001. **Examination of Canned Foods**. Available source: www.cfsan.fda.gov/~ebam/bam-21a.html, 14 January 2001.
- Valyasevi, A. and S. Dhanamitta, 1974. Studies of bladder stone disease in Thailand XVII. Effect of exogenous source of oxalate on cystalluria. **Amer. J. Nutrition** 27 : 877