Agricultural Sci. J. 47 : 3 (Suppl.) : 249-252 (2016) ว. วิทย. กษ. 47 : 3 (พิเศษ) : 249-252 (2559)

การกระจายตัวของจุลินทรีย์บนแผ่นใบตองสดตัดแต่งจากแหล่งต่าง ๆ ในจังหวัดเชียงใหม่

Microbial Distributions on Fresh-cut Banana Leaves From the Local Fresh Markets in Chiang Mai Province

วรัมพร กุลเจริญทรัพย์[1] กานดา หวังชัย[1,2] และ อุษาวดี ชนสุต[1,2]

Varumporn Kuljaroensub[1], Kanda Wangchai[1,2] and Usawadee Chanasut[1,2]

Abstract

The objective of this microbial distribution study on Fresh-cut banana leaves was to collect data in order to develop the suitable sanitization method for fresh-cut and ready-to-use banana leaves. In the present study the banana leaves from banana cv. Klauay Namwa (KN) were obtained from 5 different plantations in Chiang Mai province, which were Amphoe Muang, Amphoe Maetang, Amphoe Doi Saket, Amphoe San Kamphaeng and Amphoe Hang Dong and the cv. Tanee (TN) banana leaves from 3 different plantations, Amphoe Muang, Amphoe Maetang in Chiang Mai province and one plantation from Sukhothai province. Samples were collected from the local markets and their microbial distributions were studied. The results showed that the fresh-cut KN leaves from the plantation in Amphoe San Kamphaeng had the highest number of microorganism population, which was 32.39 CFU/cm^2, followed by the fresh-cut KN leaves from Amphoe Hang Dong which was 24.79 CFU/cm^2. The result also showed that fresh-cut TN banana leaves from the plantation in Sukhothai province had the highest microbial population which was 26.19 CFU/cm^2. There were several types of microorganism distributed on fresh-cut KN and KT banana leaves. The result of microbial distribution showed that there were 8.14% coliform bacteria and 91.86% yeast and mold on the KN banana leaves. There were 29.59% coliform bacteria and 70.41% yeast and mold among the microorganisms found on frehs-cut KT banana leaves. From this study and observations, there were possible several factors that might affect the microbial contamination on fresh-cut banana leaves such as the distance from plantation to the markets, the cleanliness at the harvesting, transportations, distribution and the methods sellers displays the produce at the markets.

Keywords: Klauay Namwa, Klauay Tanee, coliform bacteria, yeast and mold

บทคัดย่อ

การศึกษาการกระจายตัวของจุลินทรีย์บนแผ่นใบตองสดครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปใช้พัฒนาวิธีการล้างฆ่าเชื้อที่เหมาะสมสำหรับทำใบตองตัดแต่งพร้อมใช้ โดยได้นำใบตอง 2 ชนิด คือ ใบตองกล้วยน้ำว้าสดจากแหล่งผลิต 5 แห่งในจังหวัดเชียงใหม่ คือ ในอำเภอเมือง, อำเภอแม่แตง, อำเภอดอยสะเก็ด, อำเภอสันกำแพง และอำเภอหางดง และใบตองตานีสดที่ได้รับมาจากอำเภอเมือง อำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่ และใบตองตานีสดที่รับมาจากจังหวัดสุโขทัยมาศึกษา พบว่า แผ่นใบตองกล้วยน้ำว้าจากอำเภอสันกำแพงและอำเภอหางดง มีการกระจายตัวของจุลินทรีย์สูงกว่าอำเภออื่นๆอย่างมีนัยสำคัญ จำนวน 32.39 และ 24.79 CFU/cm^2 ตามลำดับ ส่วนแผ่นใบตองตานีที่มาจากจังหวัดสุโขทัยมีการกระจายตัวของจุลินทรีย์มากที่สุด จำนวน 26.19 CFU/cm^2 ผลการศึกษาประเภทของจุลินทรีย์ที่พบบนแผ่นใบตองแต่ละชนิด พบว่า บนแผ่นใบตองกล้วยน้ำว้าสดพร้อมใช้ มีแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มคิดเป็น 8.14% และมีจุลินทรีย์ในกลุ่มยีสต์และราคิดเป็น 91.86% ของปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด ส่วนบนแผ่นใบตองตานีสดพร้อมใช้ พบแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มคิดเป็น 29.59% และพบจุลินทรีย์ในกลุ่มยีสต์และราคิดเป็น 70.41% ของปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด จากผลการศึกษาและการสังเกต คาดว่าปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่อการกระจายตัวของจุลินทรีย์บนแผ่นในตองสด คือ ระยะทาง การจัดการในการขนส่ง และอาจมีปัจจัยอื่นๆ ร่วมด้วย เช่น การรักษาความสะอาดของผู้เก็บเกี่ยว ผู้กระจายสินค้า รวมถึงสถานที่และวิธีวางจำหน่ายใบตองในรูปแบบต่างๆ เป็นต้น

คำสำคัญ : ใบกล้วยน้ำว้า, ใบกล้วยตานี, แบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์ม, ยีสต์และรา

---

[1] ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ 239 ต.สุเทพ อ.เมือง จ.เชียงใหม่ 50200

[1] Department of Biology, Faculty of Science, Chiang Mai University, 239 Suthep district, Meung, Chiang Mai 50200.

[2] สถาบันวิจัยเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว/ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จ.เชียงใหม่. 50200.

[2] Postharvest Technology Research Institute/Postharvest Technology Innovation Center. Chiang Mai University, Chiang Mai 50200

คำนำ

ใบตอง เป็นวัสดุธรรมชาติที่เป็นที่นิยมนำมาใช้เป็นภาชนะบรรจุอาหารและขนม เนื่องจากทำให้อาหารมีความสวยงาม น่ารับประทาน มีกลิ่นหอม (วรนุช, 2556) และใบตองยังเป็นวัสดุที่หาได้ง่ายและย่อยสลายได้ง่ายด้วย ปัจจุบัน ใบตองเป็นที่ต้องการของร้านขายส่งสินค้าไทย และร้านอาหารไทยในต่างประเทศ เพื่อนำไปใช้ห่อขนมไทย และตกแต่งจานอาหาร โดยเป็นการส่งออกแบบตัดครึ่งบรรจุถุงขนาด 5-10 กิโลกรัม ซึ่งจะต้องนำไปตัดแต่งก่อนใช้งานอีกครั้ง จึงอาจเป็นการเพิ่มขยะในส่วนที่เหลือจากการใช้งาน

ผลิตภัณฑ์สดพร้อมใช้ เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับความนิยมเพราะมีความสะดวกสบายในการใช้งาน ซึ่งผลิตภัณฑ์ใบตองพร้อมใช้นั้น คุณภาพของใบตองมีความสำคัญเป็นอย่างมาก เนื่องจากวัตถุดิบต้องผ่านกระบวนการจัดการหลายอย่างหลังการเก็บเกี่ยวและยังต้องผ่านการตัดแต่ง ทำให้ผลิตภัณฑ์เกิดบาดแผล จึงง่ายต่อการเข้าทำลายของจุลินทรีย์ต่างๆ (ดาริวรรณ และคณะ, 2556) ส่งผลต่อระยะเวลาการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ รวมไปถึงการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ชนิดต่างๆ ระหว่างกระบวนการผลิตอาจมีผลต่อความปลอดภัยของผู้บริโภค (Beuchart, 1995) ดังนั้นผลิตภัณฑ์ใบตองสดพร้อมบริโภคที่จะส่งออกไปยังตลาดต่างประเทศต้องผ่านการตรวจสอบการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ ซึ่งการผลิตใบตองสดเพื่อจำหน่ายภายในประเทศนั้น ไม่มีข้อกำหนดเรื่องการจัดการด้านความสะอาด ไม่ว่าจะในด้านการขนส่ง ก่อนการวางจำหน่าย หรือในระหว่างการวางจำหน่าย ทำให้ยังคงมีจุลินทรีย์หลงเหลืออยู่บนใบตองและผลิตภัณฑ์ใบตองอยู่มาก โดยก่อนหน้านี้ อษฎาและกิตติพงษ์ (2554) ได้ศึกษาและวิเคราะห์ปัญหาของผลิตภัณฑ์อาหารที่ไม่เป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนและพบการเกิดอันตรายทางชีวภาพในกลุ่มของผลิตภัณฑ์มากที่สุดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) ซึ่งมักพบในกลุ่มผักและผลไม้แปรรูปสูงถึงร้อยละ 64 โดยมีปริมาณยีสต์และรารวมทั้งปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดเกินเกณฑ์มาตรฐาน และจากผลการศึกษาของปรีชา และคณะ (2553) ในการตรวจวิเคราะห์จุลินทรีย์ในผักสดที่จำหน่ายในตลาดสด 8 แห่ง และซูเปอร์มาร์เก็ต 4 แห่ง ในเขตกรุงเทพมหานครและนนทบุรี พบว่า มีปริมาณจุลินทรีย์ที่ใช้บ่งชี้สุขลักษณะการผลิตชนิด coliforms มากกว่า 1,100 MPN (most probably number) /g. มากกว่า 90% ของตัวอย่าง มีปริมาณ *Escherichia coli* เท่ากับหรือมากกว่า 10 MPN/g. มากกว่า 45% ของตัวอย่างที่สุ่มตรวจ โดยผักสดจากซูเปอร์มาร์เก็ตมี *E. coli*, *Listeria spp.* และจุลินทรีย์ก่อโรคน้อยกว่าผักสดจากตลาดสดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) ดังนั้น การศึกษาครั้งนี้ จึงได้ตรวจสอบการกระจายตัวและประเภทของจุลินทรีย์ที่พบบนแผ่นใบตองสดจากแหล่งผลิตต่างๆ เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปศึกษาและพัฒนาวิธีการล้างเพื่อลดปริมาณจุลินทรีย์ที่เหมาะสมสำหรับทำผลิตภัณฑ์ใบตองสดตัดแต่งพร้อมใช้ต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการ

นำใบตองกล้วยน้ำว้าและใบตองตานีสด ที่ได้จากแต่ละแหล่งผลิต มาคัดคุณภาพ จากนั้นตัดใบตองเป็นแผ่นเล็กๆ ขนาด 8x8 เซนติเมตร ทำการสุ่มใบตอง จำนวน 3 ซ้ำ มาแช่ในฟลาส์ค (flask) ที่มีน้ำกลั่นที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้ว 100 มิลลิลิตร เจือจางให้ได้อัตราส่วน 1/100 และ 1/1000 จากนั้น ปิเปตต์สารละลายแต่ละการเจือจางมา 0.1 มิลลิลิตร ทำการ spread plate ลงบนอาหาร แล้วนำไปบ่มที่อุณหภูมิห้อง (25^{o}C) เป็นเวลา 7 วัน จากนั้นนับจำนวนโคโลนีของจุลินทรีย์ทั้งหมด โคลิฟอร์มแบคทีเรีย และยีสต์รา แล้วนำผลที่ได้ไปคำนวณหาปริมาณจุลินทรีย์ต่อพื้นที่ใบตอง 1 ตารางเซนติเมตร (CFU/cm^2)

ผลการทดลอง

ผลการศึกษาการกระจายตัวของจุลินทรีย์บนแผ่นใบตองกล้วยน้ำว้าสดพร้อมใช้จากแหล่งผลิต 5 แหล่งในจังหวัดเชียงใหม่ คือ อำเภอเมือง, อำเภอแม่แตง, อำเภอดอยสะเก็ด, อำเภอสันกำแพง และอำเภอหางดง พบว่า แผ่นใบตองกล้วยน้ำว้าจากทั้ง 5 แหล่งนั้น มีปริมาณการกระจายตัวของจุลินทรีย์ที่แตกต่างกัน โดยแผ่นใบตองกล้วยน้ำว้าจากอำเภอสันกำแพงและอำเภอหางดง มีการกระจายตัวของจุลินทรีย์สูงกว่าอำเภออื่นๆอย่างมีนัยสำคัญ คือมีจำนวน 32.39 และ 24.79 CFU/cm^2 ตามลำดับ ส่วนแผ่นใบตองจากอำเภอเมือง และอำเภอดอยสะเก็ด พบปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด 18.49 และ 6.15 CFU/cm^2 ตามลำดับ และแผ่นใบตองกล้วยน้ำว้าที่พบการกระจายตัวของจุลินทรีย์น้อยที่สุดอย่างมีนัยสำคัญ คือ แผ่นใบตองกล้วยน้ำว้าจากอำเภอแม่แตง พบปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด 0.78 CFU/cm^2 (Figure 1) ประเภทของจุลินทรีย์ที่พบ คือ แบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์ม 8.14% ได้แก่ *Pseudomonas aeruginosa* กลุ่มยีสต์และรา 91.86% ได้แก่ *Candida albican* และ *Aspergillus brasiliensis* คิดเป็น 51.71% และ 48.29% ของปริมาณยีสต์ราทั้งหมด (Figure 2)

ผลการศึกษาการกระจายตัวของจุลินทรีย์บนแผ่นใบตองตานีสดพร้อมใช้จากแหล่งผลิต 3 แหล่ง คือ อำเภอเมืองและอำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่ และแผ่นใบตองตานีที่ได้รับมาจากจังหวัดสุโขทัย พบว่า แผ่นใบตองตานีจากจังหวัดสุโขทัยมี

การกระจายตัวของจุลินทรีย์มากที่สุด จำนวน 26.19 CFU/cm^2 รองลงมาคือ แผ่นใบตองตานีจากอำเภอแม่แตง พบปริมาณจุลินทรีย์ 21.56 CFU/cm^2 และแผ่นใบตองตานีที่พบการกระจายตัวของจุลินทรีย์น้อยที่สุดอย่างมีนัยสำคัญ คือ แผ่นใบตองจากอำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ พบปริมาณจุลินทรีย์ 11.67 CFU/cm^2 (Figure 1) ประเภทของจุลินทรีย์ที่พบ คือ แบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์ม 29.59% ได้แก่ *Klebsiella oxytoca* และ *Pseudomonas aeruginosa* คิดเป็น 45.04% และ 54.96% ของปริมาณแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์ม กลุ่มยีสต์และรา 70.41% ได้แก่ *Candida albican* และ *Aspergillus brasiliensis* เป็นจำนวน 84.88% และ 15.12% ของปริมาณยีสต์ราทั้งหมด (Figure 2)

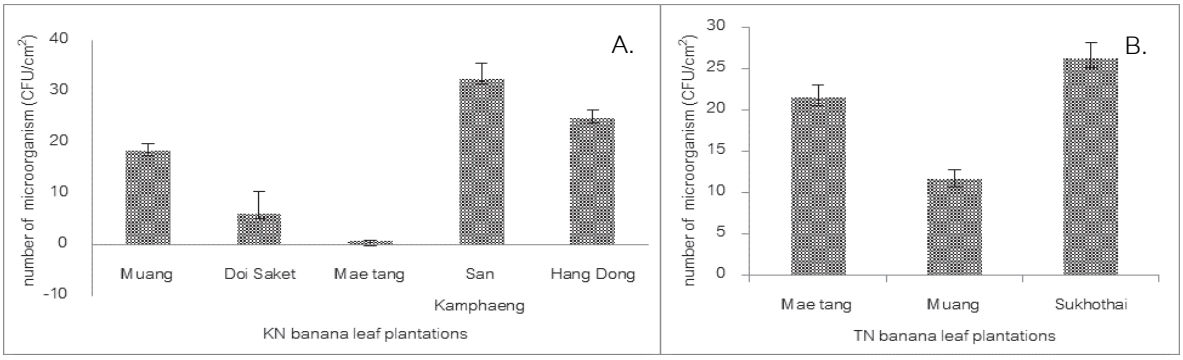

Figure 1 The microbial distribution on Kluay Namwa (A) and Tanee (B) fresh-cut banana leaves from various plantations.

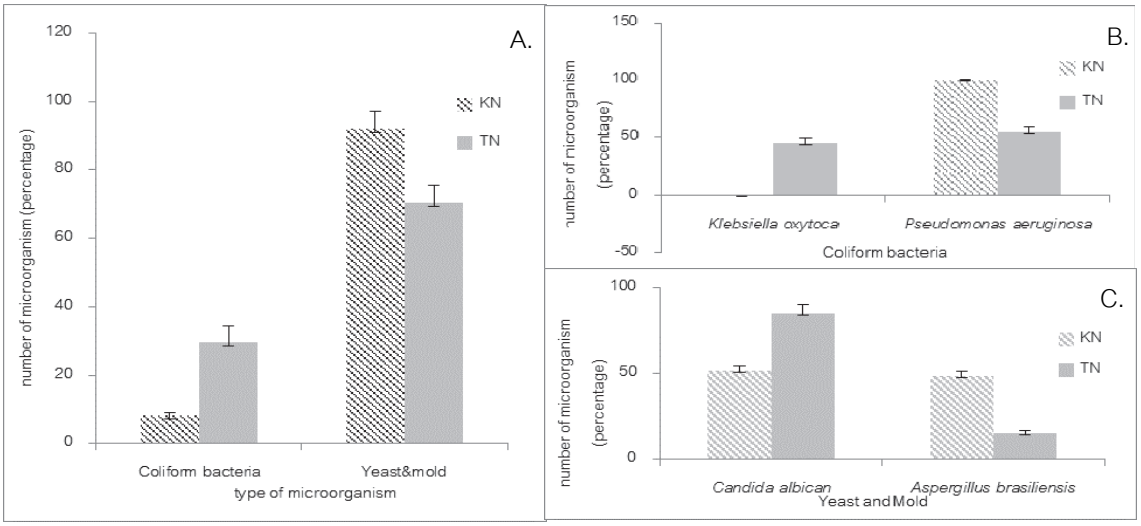

Figure 2 Type of microorganism distributed on fresh-cut Klauay Namwa and Tanee banana leaves (A.); Coliform bacteria (B.); Yeast and Mold (C.)

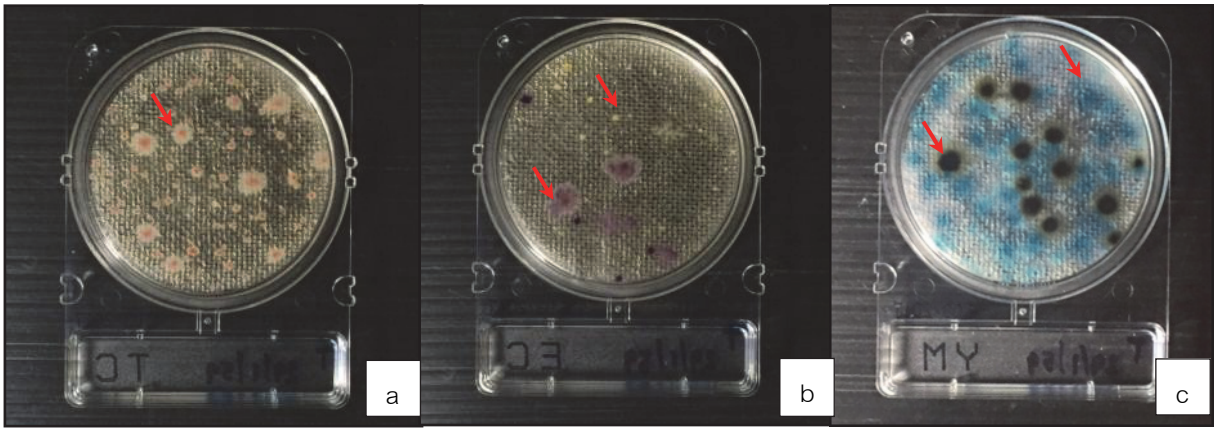

Figure 3 The microbial distribution on fresh-cut banana leaves. a) total microorganism (pink colonies); b) coliform bacteria (purple and white colonies); c) yeast and mold (blue and black colonies)

วิจารณ์ผล

ใบตองสดที่ได้มาจากแหล่งผลิตที่แตกต่างกัน มีการปนเปื้อนของจุลินทรีย์แตกต่างกัน คาดว่า ปัจจัยหนึ่งที่ส่งผลต่อการปนเปื้อนจุลินทรีย์นั้น มาจากสภาวะแวดล้อมของแหล่งที่ปลูกต้นกล้วย ระยะทางระหว่างสถานที่ขนส่งและการจัดการในการขนส่ง ดังผลการทดลองที่พบว่ามีการกระจายตัวของจุลินทรีย์มากกว่าในใบตองสดที่รับมาจากจังหวัดสุโขทัย อาจเนื่องจากระยะทางในการขนส่งไกลและอาจมีการขนถ่ายสินค้าหรือการจัดการที่แตกต่างกัน เมื่อเปรียบเทียบกับใบตองสดที่รับมาจากสวนในจังหวัดเชียงใหม่ ซึ่งผลที่ได้ สอดคล้องกับงานวิจัยของ อษฎา และกิตติพงษ์ (2554) ที่พบว่าผลิตภัณฑ์อาหารที่มาจากแหล่งผลิตต่างกัน มีปริมาณจุลินทรีย์ที่แตกต่างกัน และมีปริมาณเกินเกณฑ์มาตรฐาน นอกจากนี้ ยังมีปัจจัยอื่นๆ ที่อาจส่งผลต่อการปนเปื้อนของจุลินทรีย์บนใบตอง เช่น การจัดการด้านความสะอาดของผู้เก็บเกี่ยวระหว่างการตัดใบตอง เช่น อาจวางไว้บนพื้นดินโดยตรง สุขอนามัยของผู้จำหน่าย สภาพแวดล้อมในระหว่างการวางจำหน่าย และรูปแบบการจำหน่าย ซึ่งแตกต่างกันไปในแต่ละแหล่ง (Mootian *et al*., 2009) ดังผลการทดลองที่พบว่า ใบตองสดตานีมีปริมาณจุลินทรีย์มากกว่าใบตองสดกล้วยน้ำว้า เนื่องจากใบตองตานีนั้นนิยมนำมาใช้ในงานตกแต่งมากกว่าใช้บรรจุอาหาร จึงมีการจัดการด้านความสะอาดน้อยกว่าใบตองกล้วยน้ำว้า อย่างไรก็ตาม หากต้องการนำใบตองสดมาบรรจุเป็นผลิตภัณฑ์สดตัดแต่งพร้อมใช้นั้น สิ่งสำคัญคือ ควรมีกรรมวิธีในการลดปริมาณจุลินทรีย์ก่อนนำมาบรรจุถุงเพื่อวางจำหน่ายซึ่งวิธีการในการลดปริมาณจุลินทรีย์ที่นิยมใช้ในอุตสาหกรรมผักและผลไม้นั้น คือการล้างด้วยสารฆ่าเชื้อ โดยจะกระทำหลังขั้นตอนการตัดแต่ง ก่อนทำการบรรจุถุงเพื่อจำหน่าย เนื่องจากสามารถป้องกันและลดโอกาสที่จุลินทรีย์จะเข้าทำลายผลิตภัณฑ์ทางบาดแผลที่เกิดจากการตัดแต่ง ซึ่งส่งผลให้ผลิตภัณฑ์มีอายุการเก็บรักษาที่นานขึ้น

สรุปผล

ในการศึกษาครั้งนี้ พบว่า แผ่นใบตองกล้วยน้ำว้าสดพร้อมใช้จากอำเภอสันกำแพง มีการกระจายตัวของจุลินทรีย์มากที่สุด ส่วนแผ่นใบตองกล้วยน้ำว้าสดพร้อมใช้จากอำเภอแม่แตง มีการกระจายตัวของจุลินทรีย์น้อยที่สุด และแผ่นใบตองตานีสดพร้อมใช้จากสวนในจังหวัดสุโขทัยมีการกระจายตัวของจุลินทรีย์มากที่สุด ส่วนแผ่นใบตองตานีสดพร้อมใช้จากสวนในอำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่มีการกระจายตัวของจุลินทรีย์น้อยที่สุด โดยจุลินทรีย์ส่วนใหญ่ที่พบนั้นจัดอยู่ในกลุ่มยีสต์และรา

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณห้องปฏิบัติการสรีรวิทยาหลังการเก็บเกี่ยว ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ที่เอื้อเฟื้อสถานที่และอุปกรณ์ในการทำวิจัย โครงการพัฒนากำลังคนด้านวิทยาศาสตร์ (ทุนเรียนดีวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทย) สำหรับทุนสนับสนุนการศึกษาและการทำวิจัย และขอขอบคุณทุนเงินรายได้คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ที่สนับสนุนค่าใช้จ่ายในการนำเสนอผลงานครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

ดาริวรรณ เศรษฐีธรรม, กาญจนา นาถะพินธุ, จรัสศรี นามแก้ว และภัควลัญชณ์ จันทรา. 2556. สถานการณ์การปนเปื้อนจุลินทรีย์ในอาหารพร้อมบริโภค: กรณีศึกษาจังหวัดขอนแก่นและอุดรธานี. วารสารวิจัยสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น 6(2): 154-159.

ปรีชา จึงสมานุกูล, นวรัตน์ รัตนดิลก ณ ภูเก็ต และกมลวรรณ กันแต่ง. 2553. การปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ในผักสด. วารสารกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ 52(1-2): 30-39.

วรนุช พึ่งสาย. 2556. การศึกษาและพัฒนาชุดแผ่นภาชนะใส่อาหารแบบพกพาสำหรับการรับประทานนอกสถานที่จากแนวทางการห่ออาหารด้วยใบตอง. ปริญญานิพนธ์. สาขาศิลปกรรมศาสตร์ (นวัตกรรมการออกแบบ), มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

อษฎา เล่งเวหาสถิตย์ และกิตติพงษ์ ห่วงรักษ์. 2554. การวิเคราะห์ปัญหาของผลิตภัณฑ์อาหารที่ไม่เป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน. วารสารเกษตรพระจอมเกล้า 29(1): 85-95.

Beuchart, L.R. 1996. Pathogenic microorganisms associated with fresh produce. Journal of Food Protection 59: 204-6.

Mootian, G., W. Wen-Hsuan and M. R. Karl. 2009. Transfer of *Escherichia coli* O157:H7 from soil, water, and manure contaminated with low numbers of the pathogen to lettuce plants. Journal of Food Protection 72 (11): 2308