

อภิปรายผลการวิจัย

1. การศึกษาคุณภาพและอายุการเก็บรักษาดอกเห็ดแป้อ

จากการศึกษาค่าความสว่างของดอกเห็ดแป้อที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4, 10 และ 25 องศาเซลเซียส โดยทำการวัดบริเวณผิวของหมวก เนื้อ และก้านดอกตั้งแต่วันที่เก็บรักษาจนถึงวันที่ 12 ของการเก็บรักษา พบค่าความสว่างของเห็ดที่ทำการวัดทั้งสามบริเวณมีค่าความสว่างลดลง เมื่อระยะเวลาการเก็บรักษานานขึ้น โดยเฉพาะเห็ดที่เก็บไว้ที่อุณหภูมิ 4 และ 10 องศาเซลเซียส จะมีค่าความสว่างสูงกว่า ดอกเห็ดที่เก็บไว้ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เนื่องจากการเก็บรักษาโดยใช้ความเย็นหรืออุณหภูมิต่ำ จะช่วยชะลอปฏิกิริยาทางเคมีต่างๆ ของกระบวนการเมตาบอลิซึมภายในเซลล์ให้ช้าลงได้ ทำให้ผลผลิตน้ำและอ่อนตัวช้าลงและมีส่วนในการควบคุมการทำงานของเอนไซม์ต่างๆ ในปฏิกิริยาเคมีให้ช้าลง (คณัยและนิธิยา, 2548) ดังนั้นการเปลี่ยนแปลงสีที่อุณหภูมิต่ำจึงเกิดน้อยกว่าที่อุณหภูมิสูง (คณัย, 2540) และเมื่อนำขึ้นเห็ดแป้อมาวัดค่าความแน่นเนื้อพบว่าเห็ดที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 และ 10 องศาเซลเซียส มีค่าความแน่นเนื้อบริเวณหมวกเห็ดและก้านมากกว่าเห็ดที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส และค่าความแน่นเนื้อจะค่อยๆ ลดลงเมื่อระยะเวลาการเก็บรักษาเพิ่มขึ้น ส่งผลให้การสูญเสีย น้ำของเห็ดมีมากขึ้นด้วย เนื่องจากในสภาพที่มีอุณหภูมิสูง อากาศสามารถอุ้มน้ำได้มาก ผลผลิตจึงมีการสูญเสียน้ำให้บรรยากาศโดยรอบได้ง่าย การลดอุณหภูมิของอากาศให้ต่ำลง เป็นการทำให้ความสามารถในการอุ้มน้ำของอากาศลดลง (คณัย, 2540 และยงยุทธ, 2539) รวมไปถึง การหายใจของเห็ดจะเป็นทั้งแบบใช้ออกซิเจน (aerobic) และแบบไม่ใช้ออกซิเจน (anaerobic) การที่เห็ดมีอัตราการหายใจสูงก็จะเร่งการทำลายส่วนต่าง ๆ ของเห็ดให้เร็วยิ่งขึ้นด้วย (โสธรา, 2552) ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองเมื่อเก็บรักษาดอกเห็ดที่อุณหภูมิสูงเห็ดมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักมากกว่าเห็ดที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำ ซึ่งพบว่าเห็ดที่เก็บไว้ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เก็บรักษาดอกเห็ดแป้อได้เพียง 4 วันเห็ดก็เริ่มสร้างออยเดียนขึ้นมาบริเวณขึ้นเห็ดและมีสีคล้ำขึ้น จนถึงวันที่ 6 ของการเก็บรักษา ไม่สามารถนำเห็ดมารับประทานได้ แต่เห็ดที่เก็บไว้ที่อุณหภูมิ 4 และ 10 องศาเซลเซียสสามารถเก็บรักษาเห็ดได้ 12 วันเห็ดจึงเน่าเสีย

2. ผลของความเข้มข้นและระยะเวลาที่เหมาะสมในการจุ่มเห็ดเป่าฮือลงในไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์

ความเข้มข้นที่เหมาะสมในการจุ่มเห็ดเป่าฮือลงในสารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์

เมื่อนำดอกเห็ดเป่าฮือมาตัดผ่าตามยาวเป็นชิ้นๆ โดยให้มีความหนาประมาณ 0.5 เซนติเมตร จากนั้นจุ่มลงในสารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ เริ่มต้นที่ความเข้มข้น 5%, 10%, 15%, 20%, 25%, 30% และ 35% ตามลำดับ เป็นเวลา 10 นาที (Brennan *et al.*, 2000) ชุดควบคุม คือ เห็ดที่ไม่ได้จุ่มน้ำและสารละลายใดๆ จากนั้นนำไปบรรจุในภาดพลาสติกเก็บไว้ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส พบว่าที่ระดับความเข้มข้น 30% และ 35% ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ทำให้ชิ้นเห็ดมีการเปลี่ยนแปลงสภาพอย่างรวดเร็วโดยชิ้นเห็ดมีสีคล้ำขึ้นอย่างเห็นได้ชัดจึงทำการลดระดับความเข้มข้น ให้เหลือเพียง 5%, 10%, 15%, 20% และ 25% ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส จากนั้นนำมาวัดค่าความสว่างและค่าความแน่นเนื้อพบว่าที่ระดับความเข้มข้น 5 เปอร์เซ็นต์ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์สามารถช่วยยืดระยะเวลาการเก็บรักษาเห็ดเป่าฮือจาก 12 วันเป็น 16 วันสอดคล้องกับการศึกษาในเห็ดกระดุม (*Agaricus bisporus*) เมื่อนำมาตัดผ่าตามยาวเป็นชิ้นๆ แล้วจุ่มลงใน 5 เปอร์เซ็นต์ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ พบว่าสามารถช่วยยืดระยะเวลาของเห็ดได้ 50% เมื่อเปรียบเทียบจากการจุ่มเห็ดในน้ำ ในการลดการเกิดสีน้ำตาลในเห็ดที่เตรียมพร้อมบริโภค (minimally process) โดยการจุ่มลงในกรดซิตริก ไม่สามารถป้องกันการเกิดสีน้ำตาลได้ แต่กลับพบว่าจุ่มในไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์เข้มข้นร้อยละ 5 สามารถยืดอายุการวางจำหน่ายออกไปได้ (Sapers *et al.*, 1994) ทั้งนี้เกิดจากการเปลี่ยนแปลงทางชีวเคมี (biochemical change) เนื่องจากเอนไซม์และจุลินทรีย์ เอนไซม์ที่มีส่วนทำให้เกิดสีน้ำตาลในเห็ดได้แก่ เอนไซม์พอลิฟีนอลออกซิเดส (polyphenol oxidase (PPO)) ที่มีมากในก้านและหมวกของดอกเห็ด ซึ่งเป็นเอนไซม์ที่มีทองแดงเป็นองค์ประกอบ (Vamos, 1981) โดยก่อให้เกิดปฏิกิริยา 2 แบบ คือ ปฏิกิริยาไฮดรอกซิเลชัน (hydroxylation) และออกซิเดชัน (oxidation) โดยเปลี่ยนมอโนฟีนอล (monophenol) ไปเป็นเมลานิน (melanin) ซึ่งเป็นรงควัตถุสีน้ำตาลก่อให้เกิดสีคล้ำในเห็ด (Long and Alben, 1969)

ระยะเวลาที่เหมาะสมในการจุ่มเห็ดเป่าฮือลงในไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ต่อค่าความสว่างและค่าความแน่นเนื้อ นำดอกเห็ดเป่าฮือมาตัดผ่าตามยาวเป็นชิ้นๆ โดยให้มีความหนาประมาณ 0.5 เซนติเมตร จุ่มลงในสารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ที่ระดับความเข้มข้น 5% เป็นเวลา 10, 20, 30 และ 40 นาที ชุดควบคุม คือ เห็ดที่ไม่ได้จุ่มน้ำหรือไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ แล้วนำไปบรรจุในภาดพลาสติกเก็บไว้ที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส นำมาวัดค่าความสว่างและค่าความแน่นเนื้อ พบว่า

เห็ดที่จุ่มลงในสารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ที่ระดับความเข้มข้น 5% เป็นเวลา 10 นาที สามารถช่วยยืดอายุการเก็บรักษาจากเดิม 12 เป็น 16 วัน

3. ผลของสารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ต่อคุณภาพของเห็ดแปะฮื้อ

จากการทดลองพบว่าเห็ดแปะฮื้อที่จุ่มลงในสารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ที่ระดับความเข้มข้น 5% เป็นเวลา 10 นาที ให้ผลที่ดีที่สุดคือสามารถช่วยยืดอายุการเก็บรักษาจากเดิม 12 วันเป็น 16 วันซึ่งค่าความสว่างและค่าความแน่นเนื้อของเห็ดที่จุ่มในไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์มีค่าความสว่างและค่าความแน่นเนื้อมากกว่าเห็ดชุดควบคุมเล็กน้อย อีกทั้งยังลดปริมาณจุลินทรีย์ที่เกิดขึ้นได้ ส่วนเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักเห็ดที่จุ่มลงในไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักที่น้อยกว่าเห็ดที่ไม่ได้จุ่มอะไรเลย การสูญเสียน้ำหนักที่เพิ่มขึ้น อาจส่งผลให้ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำเพิ่มขึ้นเล็กน้อย (จริงแท้, 2538) เนื่องจากการสูญเสียน้ำไประหว่างการเก็บรักษา ทำให้ความเข้มข้นของน้ำตาลสูงขึ้นได้ สอดคล้องกับการทดลองการเก็บรักษา ผักกาดหอมพันธุ์ Red Coral ที่ผลิตในระบบปกติและระบบไฮโดรโปนิกส์ (วิรัช, 2549) พบว่าการเปลี่ยนแปลงปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ของผักกาดหอมพันธุ์ Red Coral มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นจากการศึกษาใน เห็ดกระดุม (*Agaricus bisporus*) เมื่อนำมาตัดผ่าตามยาวเป็นชิ้นๆ แล้วจุ่มลงใน 5% ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ พบว่าสามารถช่วยยืดระยะเวลาของเห็ดได้ 50% เมื่อเปรียบเทียบกับ การจุ่มเห็ดในน้ำ ในการลดการเกิดสีน้ำตาลในเห็ดที่เตรียมพร้อมบริโภค (minimally process) โดยการจุ่มลงในกรดซิตริก ไม่สามารถป้องกันการเกิดสีน้ำตาลได้ แต่กลับพบว่าจุ่มในไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์เข้มข้นร้อยละ 5 กลับสามารถยืดอายุการวางจำหน่ายออกไปได้ (Sapers *et al.*, 1994) นอกจากนี้การศึกษาของ Martin and Gormley (2000) พบว่าเห็ดกระดุม (*Agaricus bisporus*) เมื่อจุ่มลงใน ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์เก็บไว้ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียสสามารถช่วยยืดระยะเวลาของเห็ดได้นานถึง 19 วันและยังลดปริมาณของ pseudomonad bacteria ในเห็ดกระดุมได้ และเห็ดฟางที่มีการปนเปื้อนซัลโมเนลลาปริมาณเซลล์เริ่มต้น $5.8 \log \text{CFU/g}$ หลังจากล้างด้วย 5 % ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์แม้ว่าจะทำลายเซลล์แบคทีเรียได้ดีกว่า แต่ทำให้สีของเห็ดฟางเปลี่ยนไป ส่วนการล้างเห็ดฟางที่ความเข้มข้นต่ำกว่าคือ 3% ไม่ทำลาย สีและเนื้อสัมผัสของเห็ดฟาง สามารถลดซัลโมเนลลาสายพันธุ์ MRS ได้ $1.7 \log \text{CFU/g}$ ในขณะที่ชุดควบคุมล้างด้วยน้ำกลั่นลดได้เพียง $0.4-0.5 \log \text{CFU/g}$ และช่วยยืดอายุการเก็บเห็ดฟางจากเดิม 1 วันเป็น 2 วัน (สุรวาลย์และคณะ, 2549)

ผลการประเมินคุณภาพทางด้านประสาทสัมผัสของผู้บริโภค

จากการทดสอบคุณภาพประสาทสัมผัสความพอใจโดยรวมเห็ดเป่าฮื้อวันที่สุญญ์กับเห็ดที่จุ่มลงใน 5% ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ ในวันที่ 16 ผู้บริโภคมีความพอใจโดยรวมในระดับที่เท่ากันทั้งสองตัวอย่าง ส่วนสีผิว, รสชาติ, ความแน่นเนื้อและความรู้สึกตกค้าง มีความแตกต่างกันเล็กน้อย โดยเห็ดเป่าฮื้อที่จุ่มลงใน 5% ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ ในวันที่ 16 มีสีผิวที่ผู้ประเมินชอบมากกว่าเห็ดเป่าฮื้อวันที่สุญญ์ ส่วนรสชาติ ความแน่นเนื้อและความรู้สึกตกค้างของเห็ดเป่าฮื้อในวันแรกที่เก็บผู้ประเมินมีความชอบมากกว่าเห็ดเป่าฮื้อที่จุ่มลงใน 5% ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ ในวันที่ 16

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved