

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการยืดอายุการเก็บรักษาข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์โดยใช้เทคนิคการบรรจุภายใต้สภาวะบรรยากาศคัดแปร โดยแบ่งการศึกษาออกเป็น 2 ขั้นตอน โดยขั้นตอนแรกเป็นการศึกษาอิทธิพลของอุณหภูมิ (ในช่วง 5°C ถึง 40°C) ต่ออัตราการหายใจของข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์ และขั้นตอนที่สองเป็นการศึกษาผลของช่องว่างเหนืออาหาร (HS 1:1 และ 1:2) และผลของการใช้สภาพบรรยากาศปกติ และสภาพบรรยากาศคัดแปร (10%O₂+90%N₂ และ 5%O₂+95%N₂) ต่อคุณภาพของข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์ที่บรรจุในถุงพลาสติกพอลิเอทิลีนความหนาแน่นต่ำเชิงเส้นตรง และเก็บไว้ที่อุณหภูมิ 10±2°C

ผลการศึกษาในขั้นตอนแรก พบว่าข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์มีอัตราการหายใจเพิ่มขึ้นจาก 76.77 เป็น 453.57 mg CO₂/kg·h และมีค่าเศษส่วนอุณหภูมิ (Q₁₀) ลดลงจาก 2.33 เป็น 1.12 เมื่ออุณหภูมิเพิ่มสูงขึ้นจาก 5°C เป็น 40°C สำหรับผลการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิกับอัตราการหายใจ พบว่าข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์มีค่าพลังงานกระตุ้นสำหรับการเกิดปฏิกิริยา (E_a) เท่ากับ 36.43 kJ/mol และมีค่า pre-exponential factor เท่ากับ 6.82×10⁸ mg CO₂/kg·h

ในขั้นตอนที่ 2 ในอัตราส่วนระหว่างข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์ต่อช่องว่างเหนืออาหารทั้งสองอัตราส่วน มีผลทำให้ข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์มีคุณภาพทางกายภาพ เคมี จุลชีววิทยา และประสาทสัมผัสแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) เมื่อพิจารณาอิทธิพลของระยะเวลาการเก็บรักษาต่อคุณภาพของข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์พบว่าเมื่อระยะเวลาการเก็บรักษานานขึ้นข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์ที่เก็บรักษาในทุกสภาวะมีคุณภาพลดลง โดยพบว่าข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์มีค่าความแข็งที่ตำแหน่ง

ยอดฝักซึ่งเป็นตำแหน่งที่มีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นรวดเร็วที่สุดเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) นอกจากนี้ยังพบว่าข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์ที่เก็บในสภาวะ $10\%O_2 + 90\%N_2$ และสภาวะ $5\%O_2 + 95\%N_2$ มีค่าความแข็งแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) มีค่าน้อยกว่าข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์ที่เก็บในสภาวะบรรยากาศปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) ส่วนผลการวิเคราะห์ทางเคมี พบว่าข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์มีค่าดัชนีการเกิดสีน้ำตาล กิจกรรมโพลีฟีนอลออกซิเดสเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) เมื่ออายุการเก็บรักษานานขึ้น และพบว่าข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์ที่เก็บในสภาวะบรรยากาศปกติมีการเกิดดัชนีสีน้ำตาล และกิจกรรมโพลีฟีนอลออกซิเดสเพิ่มขึ้นเร็วกว่าข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์ที่เก็บในสภาวะบรรยากาศคัดแปรอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) ในขณะที่ข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์ที่เก็บในสภาวะ $10\%O_2 + 90\%N_2$ มีค่าดัชนีการเกิดสีน้ำตาลต่ำกว่าข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์ที่เก็บในสภาวะ $5\%O_2 + 95\%N_2$ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) แต่อย่างไรก็ตามข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์ที่เก็บในสภาวะ $10\%O_2 + 90\%N_2$ และสภาวะ $5\%O_2 + 95\%N_2$ มีกิจกรรมของเอนไซม์แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) สำหรับผลการวิเคราะห์คุณภาพทางจุลินทรีย์ ปรากฏว่าจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดมีจำนวนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) เมื่ออายุการเก็บรักษานานขึ้น แต่อย่างไรก็ตามข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์ที่เก็บรักษาในทุกสภาวะการทดลองตลอดระยะเวลาการเก็บรักษามีจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) และเมื่อพิจารณาคุณภาพทางประสาทสัมผัสพบว่าข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์ที่เก็บรักษาในสภาวะ $10\%O_2 + 90\%N_2$ ทั้งสองอัตราส่วนระหว่างข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์ต่อช่องว่างเหนืออาหาร และสภาวะ $5\%O_2 + 95\%N_2$ อัตราส่วนระหว่างข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์ต่อช่องว่างเหนืออาหารเท่ากับ 1:2 ผู้ทดสอบให้การยอมรับจนถึงวันที่ 50 ของการเก็บรักษา ในขณะที่ผู้ทดสอบให้การยอมรับข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์ที่เก็บในสภาวะบรรยากาศปกติจนถึงวันที่ 25 ของการเก็บรักษา

จากการศึกษาในครั้งนี้พบว่าสามารถใช้ค่าดัชนีการเกิดสีน้ำตาลเป็นดัชนีบ่งชี้คุณภาพของข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์ได้ โดยข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์จะยังคงมีคุณลักษณะใกล้เคียงของสด เมื่อมีค่าดัชนีการเกิดสีน้ำตาลต่ำกว่า 0.07 ± 0.00 โดยค่าดัชนีสีน้ำตาลมีความสัมพันธ์กับระยะเวลาการเก็บรักษา กิจกรรมโพลีฟีนอลออกซิเดส คุณภาพทางประสาทสัมผัสด้านสี ลักษณะปรากฏ และการยอมรับโดยรวม โดยมีค่าสหสัมพันธ์เท่ากับ 0.9394, 0.9376, 0.8864, 0.8825 และ 0.8686 ตามลำดับ สำหรับสภาวะที่เหมาะสมที่สุดในการเก็บรักษาข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์ คือสภาวะ $10\%O_2 + 90\%N_2$ ที่อัตราส่วน HS 1:1 โดยข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์ที่เก็บรักษาภายใต้สภาวะนี้มีค่าดัชนีการเกิดสีน้ำตาลเท่ากับ 0.04 ± 0.00 หลังจากเก็บรักษาเป็นเวลา 50 วัน

The objective of this study was to extend the shelf life of organic baby corns by using modified atmosphere packaging (MAP) technique. The study was divided into 2 parts. Firstly, study the influence of temperature (5 to 40°C) on the respiration rate of organic baby corns. Secondly, study the effect of headspace (HS 1:1 and 1:2) and MAP technique (10%O₂+90%N₂ and 5%O₂+95%N₂) on the qualities of the produce. The produce was packed in linear low density polyethylene bag (LLDPE) and stored at 10±2°C.

In the first part, the results showed that the respiration rate increased from 76.77 to 453.57 mg CO₂/kg·h and the temperature quotients (Q₁₀) declined from 2.33 to 1.12 as the storage temperature increased from 5 to 40°C. The temperature dependence of the respiration rate of organic baby corns between 5 to 40°C can be described by Arrhenius relationship. The activation energy and pre-exponential factor of the sample were 36.43 kJ/mol and 6.82×10⁸ mg CO₂/kg·h, respectively.

For the second part, both headspace ratios had no significant effect on physical, chemical, microbiological and sensory qualities (*p*>0.05). The qualities of the organic baby corns packed under all conditions decreased as the storage time increased. In addition, the hardness of the organic baby corns significantly increased (*p*≤0.05), partiality at the tip section where the highest change occurred. The hardness of the organic baby corns packed under 10%O₂+90%N₂ and

5%O₂+95%N₂ conditions was not significantly different ($p>0.05$) but significantly lower than the organic baby corns packed under normal atmospheric condition ($p\leq 0.05$). Chemical analysis results indicated that the browning index and the polyphenoloxidase activity of all samples were significantly increased during storage period ($p\leq 0.05$). The browning index and polyphenoloxidase activity of organic baby corns packed under normal atmospheric were significantly increased higher than that obtained from the organic baby corns packed under MAP conditions ($p\leq 0.05$). The browning index of the organic baby corns packed under 10%O₂+90%N₂ condition was significantly lower than the organic baby corns packed under 5%O₂+95%N₂ condition ($p\leq 0.05$). Moreover, the polyphenoloxidase activities of the organic baby corns packed under 10%O₂+90%N₂ and 5%O₂+95%N₂ conditions were not significantly different ($p>0.05$). The microbiological analysis results elucidated that total bacteria count obtained from the organic baby corns significantly increased as storage time increased. However, the total bacteria counts obtained from all samples were not significantly different ($p>0.05$). The sensory results revealed that the organic baby corns packed under both headspace levels at 10%O₂+90%N₂ condition and organic baby corns packed under 5%O₂+95%N₂ with headspace 1:2 condition were still accepted by the panelists until 50 days of storage whereas organic baby corns packed under normal atmospheric condition which headspace 1:1 and 1:2 could maintain qualities for 25 days.

The organic baby corn could be considered good quality as the browning index did not exceed the value of 0.07 ± 0.00 . The browning index was related with storage time, polyphenoloxidase activity, sensorial data in term of color, appearance and overall acceptability. The correlations (R^2) were 0.9394, 0.9376, 0.8864, 0.8825 and 0.8686, respectively. The most suitable condition for extending the shelf life was 10%O₂+90%N₂ with 1:1 headspace ratio. The organic baby corns kept in aforementioned condition had the browning index of 0.04 ± 0.00 after 50 day of storage.