

บทที่ 4

ผลการทดลอง

4.1 การเลือกระดับความเข้มข้นของกรดแลคติก ที่เหมาะสำหรับการเก็บรักษาไส้กรอกเวียนนาที่ผ่านการแช่

นำตัวอย่างไส้กรอกเวียนนา ที่ผ่านการแช่กรดแลคติกนาน 10 นาที ที่ระดับความเข้มข้นต่างกัน แล้วบรรจุในถุง HDPE ในสภาวะสุญญากาศ มาเก็บที่ $4 \pm 1^{\circ}\text{C}$ เป็นเวลา 2 ชั่วโมง วิเคราะห์ผลทางด้าน กลิ่นรสเปรี้ยว และประสาทสัมผัส ได้ผลการทดลองดังตารางที่ 4.1.1 - 4.1.2 จากนั้นเก็บตัวอย่างมา วิเคราะห์สมบัติต่างๆทุกวัน เป็นเวลา 10 วัน ได้ผลการทดลองดังตาราง 4.1.3-4.1.12 และ รูปที่ 4.1.1

ตารางที่ 4.1.1 คะแนนเฉลี่ย กลิ่นรส ของไส้กรอกเวียนนา ที่ผ่านการแช่สารละลายกรดแลคติกความเข้มข้นต่างกัน

| ความเข้มข้น (%) | คะแนนเฉลี่ยกลิ่นรส \pm เบี่ยงเบนมาตรฐาน |
|----------------------|---|
| 0 | 1.08 ± 0.19^b |
| 1.0 | 1.42 ± 0.66^b |
| 1.5 | 1.50 ± 0.52^b |
| 2.0 | 2.25 ± 0.62^a |

a , b : ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรต่างกันตามแนวตั้ง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

ตารางที่ 4.1.2 คะแนนลักษณะทางประสาทสัมผัส ของไส้กรอกเวียนนาที่แช่ด้วยสารละลายกรดแลคติก ความเข้มข้นต่างกัน

| ความเข้มข้น (%) | คะแนนเฉลี่ย \pm เบี่ยงเบนมาตรฐาน | | | | |
|----------------------|------------------------------------|-------------------------------|------------------------|-----------------------------------|------------------------------|
| | สี (5) | ลักษณะปรากฏ (5) | กลิ่นรส (ns) (5) | ลักษณะ เนื้อสัมผัส (ns) (5) | การยอมรับรวม (7) |
| 0 | 3.83 \pm 0.72 ^b | 4.50 \pm 0.67 ^b | 4.17 \pm 0.72 | 4.25 \pm 0.62 | 5.17 \pm 1.03 ^b |
| 1.0 | 4.25 \pm 0.45 ^{ab} | 4.75 \pm 0.45 ^{ab} | 4.25 \pm 0.87 | 4.50 \pm 0.67 | 5.58 \pm 1.24 ^b |
| 1.5 | 4.58 \pm 0.51 ^a | 4.83 \pm 0.39 ^a | 4.75 \pm 0.45 | 4.58 \pm 0.51 | 6.50 \pm 0.67 ^a |
| 2.0 | 4.42 \pm 0.51 ^a | 4.92 \pm 0.29 ^a | 4.33 \pm 0.65 | 4.58 \pm 0.67 | 6.25 \pm 0.87 ^a |

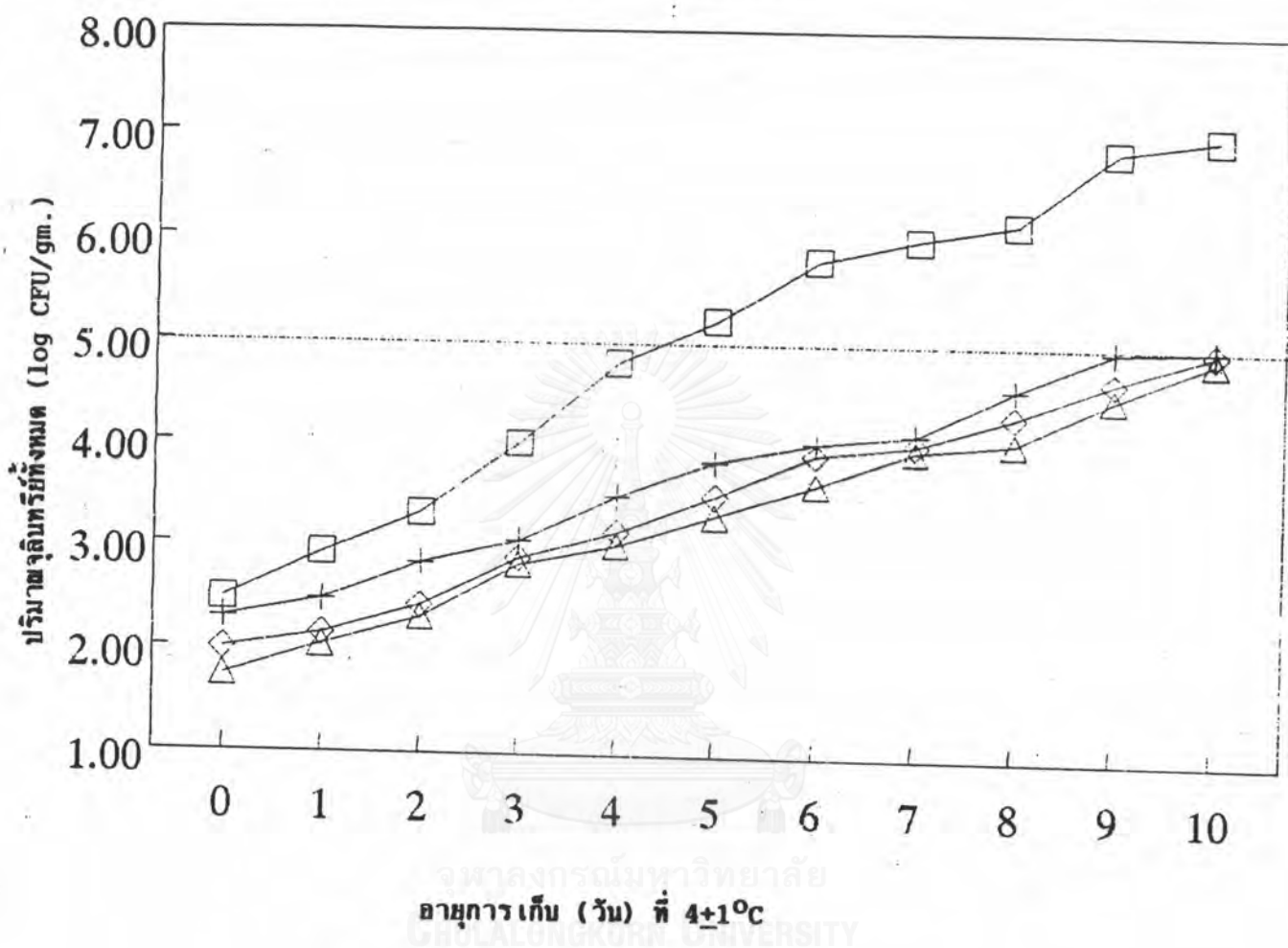
a, b : ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรต่างกันตามแนวตั้ง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

ns : ค่าเฉลี่ยไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

ตารางที่ 4.1.3 การนับจำนวน total viable count ของไส้กรอกเวียนนาที่แช่ด้วย สารละลาย กรดแลคติกความเข้มข้น 0, 1.0, 1.5 และ 2.0% เมื่อเก็บไว้นาน 10 วัน ที่ $4 \pm 1^{\circ}\text{C}$

| อายุการเก็บ (วัน) | log CFU / gm \pm standard deviation | | | |
|-----------------------|---|----------------------|----------------------|-------------------|
| | ระดับความเข้มข้น ของกรดแลคติกที่ใช้ % v/v | | | |
| | 0% | 1.0% | 1.5% | 2.0% |
| 0 | 2.47 ± 0.02^a | 2.29 ± 0.01^{ab} | 1.99 ± 0.04^{bc} | 1.74 ± 0.13^c |
| 1 | 2.91 ± 0.03^a | 2.46 ± 0.02^b | 2.14 ± 0.20^b | 2.03 ± 0.01^b |
| 2 | 3.30 ± 0.01^a | 2.82 ± 0.04^b | 2.41 ± 0.07^c | 2.30 ± 0.04^c |
| 3 | 4.00 ± 0.01^a | 3.04 ± 0.01^b | 2.87 ± 0.06^{bc} | 2.81 ± 0.07^c |
| 4 | 4.80 ± 0.26^a | 3.47 ± 0.04^b | 3.13 ± 0.08^b | 3.00 ± 0.01^b |
| 5 | 5.22 ± 0.07^a | 3.82 ± 0.06^b | 3.48 ± 0.03^c | 3.29 ± 0.02^c |
| 6 | 5.80 ± 0.04^a | 4.02 ± 0.04^b | 3.9 ± 0.01^b | 3.60 ± 0.06^c |
| 7 | 6.00 ± 0.01^a | 4.11 ± 0.08^b | 4.01 ± 0.03^b | 3.95 ± 0.01^b |
| 8 | 6.16 ± 0.17^a | 4.57 ± 0.10^b | 4.3 ± 0.05^{bc} | 4.04 ± 0.01^b |
| 9 | 6.86 ± 0.04^a | 4.96 ± 0.03^b | 4.65 ± 0.25^b | 4.49 ± 0.01^b |
| 10 | 7.00 ± 0.01^a | 4.99 ± 0.01^b | 4.96 ± 0.01^{bc} | 4.88 ± 0.04^c |

a, b, c : ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรต่างกันตามแนวนอน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$)



รูปที่ 4.1.1 : การเปลี่ยนแปลงจุลินทรีย์ทั้งหมดของไส้กรอกเวียนนา ที่แช่ด้วย สารละลายกรดแลคติก ความเข้มข้น 0, 1.0, 1.5 และ 2.0% เมื่อเก็บไว้นาน 10 วัน ที่ $4 \pm 1^{\circ}\text{C}$

ตารางที่ 4.1.4 ค่าแรงตัดขาดของไส้กรอกเวียนนา ที่แช่ ด้วย สารละลายกรดแลคติก ความเข้มข้น 0, 1.0, 1.5 และ 2.0% เมื่อเก็บไว้นาน 10 วัน ที่ $4 \pm 1^{\circ}\text{C}$

| อายุการเก็บ (วัน) | ค่าแรงตัดขาด (นิวตัน) \pm เบี่ยงเบนมาตรฐาน | | | |
|----------------------|--|-------------------|----------------------|----------------------|
| | ระดับความเข้มข้น ของกรดแลคติกที่ใช้ % v/v | | | |
| | 0% | 1.0% | 1.5% | 2.0% |
| 0 | 8.09 ± 0.2^{ab} | 8.59 ± 0.37^a | 7.31 ± 0.18^b | 8.17 ± 0.54^{ab} |
| 1 | 7.79 ± 0.24^{ab} | 8.27 ± 0.06^a | 7.80 ± 0.25^{ab} | 7.37 ± 0.45^b |
| 2 | 7.97 ± 0.17 | 8.15 ± 0.14 | 7.85 ± 0.02 | 7.72 ± 0.22 |
| 3 | 7.73 ± 0.24 | 7.87 ± 0.20 | 7.39 ± 0.26 | 7.29 ± 0.16 |
| 4 | 7.64 ± 0.29 | 7.74 ± 0.19 | 7.77 ± 0.20 | 7.95 ± 0.14 |
| 5 | 7.71 ± 0.27 | 7.79 ± 0.19 | 8.18 ± 0.28 | 8.06 ± 0.20 |
| 6 | 7.89 ± 0.13 | 7.75 ± 0.31 | 7.79 ± 0.33 | 7.73 ± 0.33 |
| 7 | 8.02 ± 0.29 | 7.91 ± 0.18 | 7.79 ± 0.24 | 7.81 ± 0.26 |
| 8 | 8.03 ± 0.24 | 7.68 ± 0.32 | 7.83 ± 0.37 | 7.76 ± 0.29 |
| 9 | 7.75 ± 0.27 | 8.02 ± 0.13 | 7.73 ± 0.72 | 7.94 ± 0.09 |
| 10 | 7.95 ± 0.07 | 7.68 ± 0.42 | 7.95 ± 0.24 | 7.99 ± 0.18 |

a, b : ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรต่างกันตามแนวนอน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

ตารางที่ 4.1.5 ค่า pH ของไส้กรอกเวียนนา ที่แช่ ด้วย สารละลายกรดแลคติก ความเข้มข้น 0, 1.0, 1.5 และ 2.0% เมื่อเก็บไว้นาน 10 วัน ที่ 4 ± 1 °C

| อายุการเก็บ (วัน) | pH \pm standard deviation | | | |
|----------------------|---|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| | ระดับความเข้มข้น ของกรดแลคติกที่ใช้ % v/v | | | |
| | 0% | 1.0% | 1.5% | 2.0% |
| 0 | 6.28 \pm 0.01 ^a | 6.06 \pm 0.01 ^b | 6.01 \pm 0.01 ^c | 5.90 \pm 0.01 ^c |
| 1 | 6.26 \pm 0.01 ^a | 6.10 \pm 0.01 ^b | 6.01 \pm 0.03 ^c | 5.94 \pm 0.02 ^c |
| 2 | 6.22 \pm 0.01 ^a | 6.13 \pm 0.01 ^b | 6.09 \pm 0.02 ^b | 5.97 \pm 0.03 ^c |
| 3 | 6.19 \pm 0.02 | 6.20 \pm 0.01 | 6.14 \pm 0.02 | 6.05 \pm 0.02 |
| 4 | 6.07 \pm 0.05 ^b | 6.19 \pm 0.02 ^{ab} | 6.20 \pm 0.01 ^a | 6.10 \pm 0.01 ^{ab} |
| 5 | 5.79 \pm 0.04 ^b | 6.16 \pm 0.01 ^a | 6.19 \pm 0.01 ^a | 6.16 \pm 0.03 ^a |
| 6 | 6.00 \pm 0.01 ^b | 6.10 \pm 0.01 ^a | 6.17 \pm 0.33 ^a | 6.18 \pm 0.01 ^a |
| 7 | 5.92 \pm 0.03 ^b | 6.09 \pm 0.01 ^a | 6.12 \pm 0.04 ^a | 6.15 \pm 0.01 ^a |
| 8 | 5.92 \pm 0.01 ^c | 6.04 \pm 0.02 ^b | 6.05 \pm 0.01 ^b | 6.11 \pm 0.01 ^a |
| 9 | 5.91 \pm 0.02 ^b | 5.99 \pm 0.01 ^{ab} | 6.01 \pm 0.02 ^{ab} | 6.07 \pm 0.04 ^a |
| 10 | 5.91 \pm 0.02 ^c | 5.89 \pm 0.01 ^{bc} | 6.03 \pm 0.01 ^{ab} | 6.09 \pm 0.02 ^a |

a, b, c : ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรต่างกันตามแนวนอน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

ตารางที่ 4.1.6 ปริมาตรร้อยละของกรดแลคติกใน ไข่กรอกเวียนนา ที่แช่ ด้วย สารละลายกรดแลคติก ความเข้มข้น 0, 1.0, 1.5 และ 2.0% เมื่อเก็บไว้นาน 10 วัน ที่ $4 \pm 1^{\circ}\text{C}$

| อายุการเก็บ (วัน) | ปริมาณกรดแลคติก (ร้อยละ) \pm เบี่ยงเบนมาตรฐาน | | | |
|----------------------|---|-------------------|----------------------|----------------------|
| | ระดับความเข้มข้น ของกรดแลคติกที่ใช้ % v/v | | | |
| | 0% | 1.0% | 1.5% | 2.0% |
| 0 | 0.31 ± 0.01^c | 0.45 ± 0.01^b | 0.54 ± 0.05^{ab} | 0.58 ± 0.01^a |
| 1 | 0.33 ± 0.01^c | 0.43 ± 0.47^b | 0.47 ± 0.01^{ab} | 0.52 ± 0.03^a |
| 2 | 0.33 ± 0.01^c | 0.40 ± 0.01^b | 0.43 ± 0.01^{ab} | 0.47 ± 0.01^a |
| 3 | 0.38 ± 0.02^{ab} | 0.35 ± 0.01^b | 0.39 ± 0.01^{ab} | 0.43 ± 0.01^a |
| 4 | 0.41 ± 0.01^a | 0.32 ± 0.01^b | 0.33 ± 0.01^b | 0.40 ± 0.01^a |
| 5 | 0.41 ± 0.01^a | 0.33 ± 0.01^b | 0.34 ± 0.01^b | 0.37 ± 0.01^{ab} |
| 6 | 0.47 ± 0.01^a | 0.34 ± 0.01^b | 0.35 ± 0.01^b | 0.35 ± 0.01^b |
| 7 | 0.52 ± 0.01^a | 0.40 ± 0.01^b | 0.38 ± 0.02^{bc} | 0.34 ± 0.01^c |
| 8 | 0.54 ± 0.01^a | 0.42 ± 0.01^b | 0.39 ± 0.01^{bc} | 0.37 ± 0.01^c |
| 9 | 0.56 ± 0.02^a | 0.49 ± 0.01^a | 0.46 ± 0.01^{ab} | 0.41 ± 0.01^b |
| 10 | 0.56 ± 0.01^a | 0.50 ± 0.01^b | 0.47 ± 0.01^{bc} | 0.44 ± 0.01^c |

a,b,c : ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรต่างกันตามแนวนอน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

ตารางที่ 4.1.7 การเปลี่ยนแปลงสี ของไส้กรอกเวียนนา ที่แช่ด้วย สารละลายกรดแลคติก ความเข้มข้น 0, 1.0, 1.5 และ 2.0% เมื่อเก็บไว้นาน 10 วัน ที่ $4 \pm 1^{\circ}\text{C}$

| อายุการเก็บ (วัน) | Lovibond R \pm standard deviation | | | |
|----------------------|---|--------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|
| | ระดับความเข้มข้น ของกรดแลคติกที่ใส่ % v/v | | | |
| | 0% | 1.0% | 1.5% | 2.0% |
| 0 | 11.50 \pm 0.50 | 11.30 \pm 0.62 | 10.90 \pm 0.46 | 10.70 \pm 0.26 |
| 1 | 10.30 \pm 0.61 | 11.37 \pm 1.10 | 10.63 \pm 0.42 | 10.60 \pm 0.61 |
| 2 | 9.90 \pm 0.10 ^b | 10.47 \pm 0.32 ^{ab} | 10.73 \pm 0.15 ^a | 10.43 \pm 0.15 ^{ab} |
| 3 | 9.71 \pm 0.21 | 10.03 \pm 0.15 | 10.10 \pm 0.36 | 9.83 \pm 0.25 |
| 4 | 9.63 \pm 0.15 ^b | 10.23 \pm 0.25 ^a | 10.37 \pm 0.15 ^a | 10.17 \pm 0.15 ^a |
| 5 | 8.77 \pm 0.15 ^b | 9.40 \pm 0.40 ^{ab} | 9.70 \pm 0.10 ^a | 9.40 \pm 0.10 ^{ab} |
| 6 | 8.83 \pm 0.15 ^b | 9.63 \pm 0.15 ^a | 9.73 \pm 0.21 ^a | 9.33 \pm 0.31 ^{ab} |
| 7 | 8.50 \pm 0.10 ^b | 9.23 \pm 0.32 ^a | 9.30 \pm 0.10 ^a | 9.13 \pm 0.15 ^a |
| 8 | 8.30 \pm 0.10 ^b | 8.90 \pm 0.10 ^a | 9.10 \pm 0.20 ^a | 8.90 \pm 0.10 ^a |
| 9 | 8.20 \pm 0.20 ^b | 8.93 \pm 0.15 ^a | 8.97 \pm 0.25 ^a | 8.87 \pm 0.15 ^a |
| 10 | 7.90 \pm 0.10 ^b | 8.67 \pm 0.15 ^a | 8.90 \pm 0.10 ^a | 8.70 \pm 0.10 ^a |

a,b,c : ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรต่างกันตามแนวนอน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$)

ตารางที่ 4.1.8 คะแนนสีของไส้กรอกเวียนนา ที่แช่ด้วยสารละลายกรดแลคติก ความเข้มข้น 0, 1.0, 1.5 และ 2.0% เมื่อเก็บไว้นาน 10 วัน ที่ $4 \pm 1^{\circ}\text{C}$

| อายุการเก็บ (วัน) | คะแนนสี \pm เบี่ยงเบนมาตรฐาน (5) | | | |
|----------------------|---|----------------------|-------------------|----------------------|
| | ระดับความเข้มข้น ของกรดแลคติกที่ใช้ % v/v | | | |
| | 0% | 1.0% | 1.5% | 2.0% |
| 0 | 3.75 ± 0.62^b | 4.17 ± 0.39^{ab} | 4.58 ± 0.51^a | 4.33 ± 0.49^a |
| 1 | 4.17 ± 0.72^b | 4.00 ± 0.60^b | 4.58 ± 0.51^a | 4.53 ± 0.67^a |
| 2 | 4.00 ± 0.60^b | 4.50 ± 0.67^a | 4.67 ± 0.49^a | 4.50 ± 0.52^a |
| 3 | 3.92 ± 0.28^c | 4.25 ± 0.62^b | 4.83 ± 0.39^a | 4.58 ± 0.51^a |
| 4 | 4.17 ± 0.56 | 4.17 ± 0.58 | 4.50 ± 0.52 | 4.42 ± 0.27 |
| 5 | 3.33 ± 0.89^b | 3.92 ± 0.67^{ab} | 4.42 ± 0.67^a | 4.17 ± 0.72^{ab} |
| 6 | 3.58 ± 0.67^b | 4.50 ± 0.52^a | 4.50 ± 0.52^a | 4.33 ± 0.49^{ab} |
| 7 | 2.91 ± 0.79^c | 3.50 ± 0.67^b | 4.17 ± 0.58^a | 4.08 ± 0.51^a |
| 8 | 3.25 ± 0.75^c | 3.75 ± 0.75^b | 4.08 ± 0.51^a | 4.33 ± 0.49^a |
| 9 | 2.50 ± 0.52^b | 2.92 ± 0.79^{ab} | 3.58 ± 0.79^a | 3.50 ± 0.90^a |
| 10 | 2.67 ± 0.79^b | 3.00 ± 0.74^a | 3.58 ± 0.70^a | 3.42 ± 0.79^a |

a, b, c : ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรต่างกันตามแนวนอน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$)

ตารางที่ 4.1.9 คะแนนลักษณะปรากฏของไส้กรอกเวียนนาที่แช่ด้วยสารละลายกรดแลคติก ความเข้มข้น 0, 1.0, 1.5 และ 2.0% เมื่อเก็บไว้นาน 10 วันที่ 4 ± 1 °C.

| อายุการเก็บ (วัน) | คะแนนลักษณะปรากฏ \pm เบี่ยงเบนมาตรฐาน (5) | | | |
|-----------------------|--|------------------------------|------------------------------|-------------------------------|
| | ระดับความเข้มข้น ของกรดแลคติกที่ใช้ % v/v | | | |
| | 0% | 1.0% | 1.5% | 2.0% |
| 0 | 4.50 \pm 0.67 | 4.75 \pm 0.45 | 4.83 \pm 0.99 | 4.92 \pm 0.29 |
| 1 | 4.58 \pm 0.67 | 4.42 \pm 0.79 | 4.75 \pm 0.62 | 4.67 \pm 0.65 |
| 2 | 4.83 \pm 0.39 | 4.75 \pm 0.45 | 4.92 \pm 0.29 | 4.92 \pm 0.29 |
| 3 | 4.83 \pm 0.39 | 4.58 \pm 0.67 | 4.75 \pm 0.45 | 4.83 \pm 0.39 |
| 4 | 4.58 \pm 0.51 | 4.33 \pm 0.65 | 4.67 \pm 0.49 | 4.58 \pm 0.51 |
| 5 | 3.83 \pm 0.71 | 4.00 \pm 0.74 | 4.42 \pm 0.67 | 4.25 \pm 0.62 |
| 6 | 4.58 \pm 0.79 | 4.33 \pm 0.65 | 4.50 \pm 0.52 | 4.58 \pm 0.67 |
| 7 | 3.17 \pm 0.71 | 3.42 \pm 0.79 | 3.75 \pm 0.61 | 3.67 \pm 0.78 |
| 8 | 3.83 \pm 0.58 | 4.08 \pm 1.00 | 4.25 \pm 0.62 | 4.33 \pm 0.65 |
| 9 | 1.67 \pm 0.78 ^c | 2.67 \pm 0.78 ^b | 3.50 \pm 0.80 ^a | 3.42 \pm 0.90 ^a |
| 10 | 1.83 \pm 0.72 ^c | 2.58 \pm 0.67 ^b | 3.42 \pm 0.90 ^a | 3.17 \pm 0.72 ^{ab} |

a,b,c : ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรต่างกันตามแนวนอน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

ตารางที่ 4.1.10 คะแนนกลิ่นรสของไส้กรอกเวียนนาที่แช่ด้วยสารละลายกรดแลคติก ความเข้มข้น 0, 1.0, 1.5 และ 2.0% เมื่อเก็บไว้นาน 10 วันที่ 4 ± 1 °C.

| อายุการเก็บ (วัน) | คะแนนกลิ่นรส \pm เบี่ยงเบนมาตรฐาน (5) | | | |
|----------------------|--|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| | ระดับความเข้มข้น ของกรดแลคติกที่ใช้ % v/v | | | |
| | 0% | 1.0% | 1.5% | 2.0% |
| 0 | 4.08 \pm 0.67 | 4.17 \pm 0.83 | 4.67 \pm 0.49 | 4.25 \pm 0.62 |
| 1 | 4.42 \pm 0.67 | 4.58 \pm 0.51 | 4.50 \pm 0.52 | 4.58 \pm 0.51 |
| 2 | 4.17 \pm 0.93 | 4.58 \pm 0.67 | 4.50 \pm 0.67 | 4.42 \pm 0.51 |
| 3 | 4.25 \pm 0.75 | 4.08 \pm 0.90 | 4.50 \pm 0.67 | 4.33 \pm 0.65 |
| 4 | 3.58 \pm 0.67 ^b | 3.92 \pm 0.51 ^b | 4.42 \pm 0.67 ^a | 4.17 \pm 0.72 ^b |
| 5 | 3.58 \pm 0.67 ^b | 3.83 \pm 0.58 ^b | 4.42 \pm 0.67 ^a | 4.17 \pm 0.72 ^b |
| 6 | 3.92 \pm 0.79 | 4.08 \pm 0.90 | 4.08 \pm 0.81 | 4.00 \pm 0.60 |
| 7 | 3.00 \pm 0.85 ^b | 3.50 \pm 0.90 ^{ab} | 3.83 \pm 0.83 ^a | 3.83 \pm 0.72 ^a |
| 8 | 2.75 \pm 0.75 ^c | 3.50 \pm 0.52 ^b | 4.17 \pm 0.72 ^a | 4.08 \pm 0.67 ^a |
| 9 | 2.92 \pm 0.79 ^b | 3.17 \pm 0.72 ^b | 3.83 \pm 0.72 ^a | 3.50 \pm 0.90 ^{ab} |
| 10 | 2.67 \pm 0.65 ^b | 2.92 \pm 0.79 ^{ab} | 3.33 \pm 0.89 ^{ab} | 3.58 \pm 1.00 ^a |

a,b,c : ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรต่างกันตามแนวนอน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

ตารางที่ 4.1.11 คะแนนลักษณะ เนื้อสัมผัสของไส้กรอกเวียนนาที่แช่ด้วยสารละลายกรดแลคติก ความเข้มข้น 0, 1.0, 1.5 และ 2.0% เมื่อเก็บไว้นาน 10 วันที่ 4 ± 1 °C.

| อายุการเก็บ (วัน) | คะแนนลักษณะ เนื้อสัมผัส \pm เบี่ยงเบนมาตรฐาน (5) | | | |
|----------------------|---|------------------------------|------------------------------|-------------------------------|
| | ระดับความเข้มข้น ของกรดแลคติกที่ใช้ % v/v | | | |
| | 0% | 1.0% | 1.5% | 2.0% |
| 0 | 4.17 \pm 0.58 | 4.42 \pm 0.67 | 4.50 \pm 0.52 | 4.50 \pm 0.67 |
| 1 | 4.25 \pm 0.62 | 4.33 \pm 0.49 | 4.58 \pm 0.51 | 4.58 \pm 0.51 |
| 2 | 4.33 \pm 0.65 | 4.25 \pm 0.75 | 4.42 \pm 0.67 | 4.42 \pm 0.67 |
| 3 | 4.17 \pm 0.83 | 4.67 \pm 0.65 | 4.50 \pm 0.52 | 4.67 \pm 0.49 |
| 4 | 4.08 \pm 0.79 | 4.33 \pm 0.65 | 4.50 \pm 0.52 | 4.50 \pm 0.67 |
| 5 | 3.75 \pm 0.75 ^b | 3.67 \pm 0.78 ^b | 4.50 \pm 0.52 ^a | 4.25 \pm 0.75 ^{ab} |
| 6 | 4.50 \pm 0.80 | 4.50 \pm 0.67 | 4.58 \pm 0.51 | 4.50 \pm 0.52 |
| 7 | 3.17 \pm 0.94 ^c | 3.50 \pm 1.00 ^b | 4.25 \pm 0.62 ^a | 3.75 \pm 0.87 ^{ab} |
| 8 | 3.50 \pm 0.90 ^b | 3.58 \pm 1.00 ^b | 4.33 \pm 0.65 ^a | 4.25 \pm 0.62 ^a |
| 9 | 3.08 \pm 0.79 | 3.08 \pm 0.67 | 3.50 \pm 0.67 | 3.17 \pm 0.83 |
| 10 | 2.75 \pm 0.75 ^b | 3.08 \pm 0.79 ^b | 3.75 \pm 0.87 ^a | 3.17 \pm 0.83 ^{ab} |

a, b, c : ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรต่างกันตามแนวนอน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$)

ตารางที่ 4.1.12 คะแนนการยอมรับรวมของไส้กรอกเวียนนาที่แช่ด้วยสารละลายกรดแลคติก ความเข้มข้น 0, 1.0, 1.5 และ 2.0% เมื่อเก็บไว้นาน 10 วันที่ 4 ± 1 °C.

| อายุการเก็บ (วัน) | คะแนนการยอมรับรวม \pm เบี่ยงเบนมาตรฐาน (7) | | | |
|----------------------|---|------------------------------|------------------------------|-------------------------------|
| | ระดับความเข้มข้น ของกรดแลคติกที่ใช้ % v/v | | | |
| | 0% | 1.0% | 1.5% | 2.0% |
| 0 | 5.08 \pm 0.90 ^b | 5.50 \pm 1.17 ^b | 6.42 \pm 0.67 ^a | 6.17 \pm 0.83 ^a |
| 1 | 5.75 \pm 0.62 ^b | 5.67 \pm 0.49 ^b | 6.42 \pm 0.67 ^a | 6.25 \pm 0.75 ^a |
| 2 | 5.33 \pm 0.98 | 5.75 \pm 0.62 | 5.83 \pm 0.83 | 5.50 \pm 0.90 |
| 3 | 5.00 \pm 0.95 ^c | 5.50 \pm 1.00 ^b | 6.25 \pm 0.62 ^a | 6.25 \pm 0.75 ^a |
| 4 | 5.00 \pm 0.74 ^b | 5.17 \pm 0.83 ^b | 6.08 \pm 0.67 ^a | 6.00 \pm 0.74 ^a |
| 5 | 4.50 \pm 1.17 ^c | 5.00 \pm 0.85 ^b | 5.92 \pm 0.90 ^d | 5.83 \pm 0.94 ^{ab} |
| 6 | 4.83 \pm 1.03 ^b | 5.08 \pm 1.16 ^b | 6.33 \pm 0.65 ^a | 6.08 \pm 0.51 ^a |
| 7 | 3.33 \pm 1.15 ^c | 4.33 \pm 0.78 ^b | 5.25 \pm 0.62 ^a | 5.33 \pm 0.65 ^a |
| 8 | 3.50 \pm 1.38 ^c | 4.50 \pm 0.67 ^b | 5.67 \pm 0.89 ^a | 5.42 \pm 1.00 ^a |
| 9 | 2.83 \pm 0.72 ^c | 3.58 \pm 0.67 ^b | 4.92 \pm 0.79 ^a | 4.50 \pm 1.24 ^a |
| 10 | 2.50 \pm 0.80 ^c | 3.33 \pm 0.78 ^b | 5.25 \pm 0.96 ^a | 5.00 \pm 1.04 ^a |

a, b, c : ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรต่างกันตามแนวนอน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

4.2 การเลือกระดับความเข้มข้นของกรดแลคติก ที่เหมาะสมสำหรับการเก็บรักษาไส้กรอกเวียนนาที่ผ่านการฉีดพ่น

นำตัวอย่างไส้กรอกเวียนนา ที่ผ่านการฉีดพ่นด้วยกรดแลคติก ระดับความเข้มข้นต่างๆ กัน บรรจุในถุง HDPE ในสภาวะสุญญากาศ มาเก็บที่ $4 \pm 1^{\circ}\text{C}$ เป็นเวลา 2 ชั่วโมง แล้ววิเคราะห์ผลทางด้านกลิ่นรส เปรี้ยว และประสาทสัมผัส ได้ผลการทดลองดังตารางที่ 4.2.1 - 4.2.4 จากนั้นเก็บตัวอย่างมาวิเคราะห์สมบัติต่างๆทุกวัน เป็นเวลา 10 วัน ได้ผลการทดลองดังตาราง 4.2.3-4.2.12 และรูปที่ 4.1.2

ตารางที่ 4.2.1 คะแนนเฉลี่ยกลิ่นรสของไส้กรอกเวียนนา ที่ฉีดพ่นด้วยสารละลายกรดแลคติก ความเข้มข้นต่างกัน

| ความเข้มข้น (%) | คะแนนเฉลี่ยกลิ่นรส \pm เบี่ยงเบนมาตรฐาน |
|----------------------|---|
| 0 | 1.42 ± 0.52^b |
| 1.0 | 1.50 ± 0.52^b |
| 1.5 | 1.67 ± 0.49^b |
| 2.0 | 1.75 ± 0.62^b |
| 2.5 | 2.75 ± 0.75^a |

a, b, : ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรต่างกันตามแนวตั้ง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

ตารางที่ 4.2.2 คะแนนลักษณะทางประสาทสัมผัสของไส้กรอกเวียนนา ที่แช่ด้วยสารละลายกรดแลคติก ความเข้มข้นต่างกัน

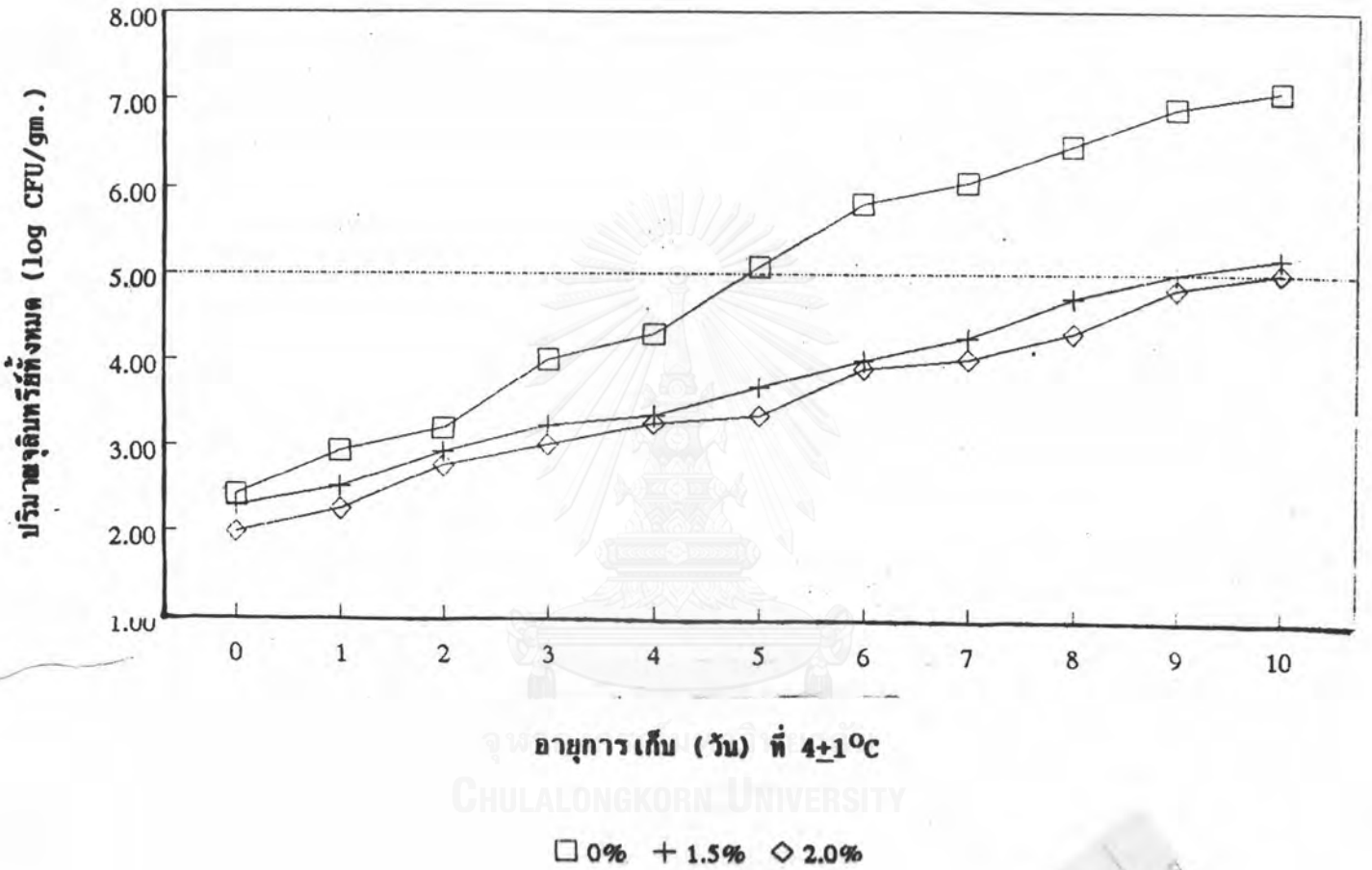
| ความเข้มข้น (%) | ค่าเฉลี่ย \pm เบี่ยงเบนมาตรฐาน (ns) | | | | |
|----------------------|---------------------------------------|--------------------|-----------------|--------------------------|------------------|
| | สี (5) | ลักษณะปรากฏ (5) | กลิ่นรส (5) | ลักษณะเนื้อสัมผัส (5) | การยอมรับ (7) |
| 0 | 4.17 \pm 0.94 | 4.58 \pm 0.67 | 4.83 \pm 0.39 | 4.58 \pm 0.51 | 6.08 \pm 0.90 |
| 1.5 | 4.25 \pm 0.62 | 4.67 \pm 0.65 | 4.75 \pm 0.45 | 4.67 \pm 0.49 | 6.25 \pm 0.75 |
| 2.0 | 4.41 \pm 0.51 | 4.75 \pm 0.45 | 4.92 \pm 0.29 | 4.75 \pm 0.45 | 6.42 \pm 0.51 |

ns : ค่าเฉลี่ยไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

ตารางที่ 4.2.3 การนับจำนวน total viable count ของไส้กรอกเวียนนา ที่ฉีดพ่น ด้วย สารละลายกรด แลคติก ความเข้มข้น 0 , 1.5 และ 2.0% เมื่อเก็บไว้นาน 10 วัน ที่ $4 \pm 1^{\circ}\text{C}$

| อายุการเก็บ (วัน) | log CFU / gm \pm standard deviation | | |
|----------------------|---|-------------------------------|------------------------------|
| | ระดับความเข้มข้น ของกรดแลคติกที่ใช้ % v/v | | |
| | 0% | 1.5% | 2.0% |
| 0 | 2.43 \pm 0.06 ^a | 2.30 \pm 0.04 ^a | 1.99 \pm 0.04 ^b |
| 1 | 2.94 \pm 0.01 ^a | 2.53 \pm 0.05 ^b | 2.26 \pm 0.04 ^c |
| 2 | 3.20 \pm 0.08 ^a | 2.93 \pm 0.06 ^{ab} | 2.77 \pm 0.04 ^b |
| 3 | 4.00 \pm 0.06 ^a | 3.24 \pm 0.05 ^b | 3.01 \pm 0.03 ^c |
| 4 | 4.29 \pm 0.05 ^a | 3.35 \pm 0.04 ^b | 3.26 \pm 0.04 ^b |
| 5 | 5.09 \pm 0.03 ^a | 3.69 \pm 0.02 ^b | 3.36 \pm 0.03 ^c |
| 6 | 5.82 \pm 0.05 ^a | 3.99 \pm 0.01 ^b | 3.90 \pm 0.05 ^b |
| 7 | 6.06 \pm 0.02 ^a | 4.26 \pm 0.01 ^b | 4.01 \pm 0.01 ^c |
| 8 | 6.47 \pm 0.04 ^a | 4.72 \pm 0.02 ^b | 4.31 \pm 0.03 ^c |
| 9 | 6.90 \pm 0.01 ^a | 5.00 \pm 0.01 ^b | 4.82 \pm 0.01 ^c |
| 10 | 7.09 \pm 0.07 ^a | 5.18 \pm 0.01 ^b | 5.02 \pm 0.04 ^b |

a,b,c : ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรต่างกันตามแนวนอน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$)



รูปที่ 4.2.1 : การเปลี่ยนแปลงจุลินทรีย์ทั้งหมดของไส้กรอกเวียนนา ที่ฉีดพ่นด้วยสารละลายกรดแลคติก ความเข้มข้น 0, 1.5 และ 2.0% เมื่อเก็บไว้นาน 10 วัน ที่ 4 ± 1°C

ตารางที่ 4.2.4 ค่าแรงตัดขาดของไส้กรองเวียนนา ที่ฉีดพ่น ด้วย สารละลายกรดแลคติก ความเข้มข้น 0 , 1.5 และ 2.0% เมื่อเก็บไว้นาน 10 วัน ที่ 4 ± 1 °C

| อายุการเก็บ (วัน) | ค่าแรงตัดขาด ns (นิวตัน) \pm เบี่ยงเบนมาตรฐาน | | |
|----------------------|---|-----------------|-----------------|
| | ระดับความเข้มข้น ของกรดแลคติกที่ใช้ % v/v | | |
| | 0% | 1.5% | 2.0% |
| 0 | 7.83 \pm 0.15 | 7.70 \pm 0.44 | 8.17 \pm 0.15 |
| 1 | 8.17 \pm 0.21 | 8.00 \pm 0.40 | 8.17 \pm 0.25 |
| 2 | 8.88 \pm 0.80 | 8.00 \pm 0.40 | 8.00 \pm 0.80 |
| 3 | 8.17 \pm 0.25 | 7.93 \pm 0.50 | 8.07 \pm 0.40 |
| 4 | 7.76 \pm 0.63 | 7.91 \pm 0.35 | 8.17 \pm 0.45 |
| 5 | 8.27 \pm 0.24 | 7.95 \pm 0.18 | 8.37 \pm 0.49 |
| 6 | 8.05 \pm 0.09 | 7.69 \pm 0.41 | 8.21 \pm 0.51 |
| 7 | 8.27 \pm 0.92 | 7.79 \pm 0.18 | 8.25 \pm 0.31 |
| 8 | 7.84 \pm 0.48 | 8.08 \pm 0.11 | 8.16 \pm 0.16 |
| 9 | 8.03 \pm 0.12 | 8.16 \pm 0.42 | 8.28 \pm 0.30 |
| 10 | 8.01 \pm 0.11 | 8.09 \pm 0.20 | 8.43 \pm 0.22 |

ns : ค่าเฉลี่ยไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

ตารางที่ 4.2.5 ค่า pH ของไส้กรอกเวียนนา ที่ฉีดย้ำด้วย สารละลายกรดแลคติก ความเข้มข้น 0 , 1.5 และ 2.0% เมื่อเก็บไว้นาน 10 วัน ที่ 4 ± 1 °C

| อายุการเก็บ (วัน) | pH \pm เบี่ยงเบนมาตรฐาน | | |
|-----------------------|---|-------------------------------|-------------------------------|
| | ระดับความเข้มข้น ของกรดแลคติกที่ใช้ % v/v | | |
| | 0% | 1.5% | 2.0% |
| 0 | 6.29 \pm 0.02 ^a | 6.21 \pm 0.01 ^{ab} | 6.19 \pm 0.02 ^b |
| 1 | 6.27 \pm 0.02 | 6.24 \pm 0.02 | 6.21 \pm 0.02 |
| 2 | 6.21 \pm 0.01 ^b | 6.28 \pm 0.01 ^a | 6.25 \pm 0.01 ^{ab} |
| 3 | 6.18 \pm 0.02 ^b | 6.28 \pm 0.01 ^a | 6.23 \pm 0.02 ^{ab} |
| 4 | 6.09 \pm 0.01 ^b | 6.22 \pm 0.03 ^a | 6.24 \pm 0.01 ^a |
| 5 | 6.02 \pm 0.03 ^b | 6.20 \pm 0.01 ^a | 6.21 \pm 0.01 ^a |
| 6 | 6.00 \pm 0.01 ^b | 6.19 \pm 0.01 ^a | 6.20 \pm 0.01 ^a |
| 7 | 6.03 \pm 0.11 | 6.08 \pm 0.11 | 6.14 \pm 0.04 |
| 8 | 5.96 \pm 0.01 | 6.05 \pm 0.08 | 6.05 \pm 0.04 |
| 9 | 5.92 \pm 0.03 | 5.99 \pm 0.02 | 6.00 \pm 0.01 |
| 10 | 5.90 \pm 0.11 | 6.05 \pm 0.08 | 6.01 \pm 0.01 |

a,b : ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรต่างกันตามแนวนอน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$)

ตารางที่ 4.2.6 ปริมาตรร้อยละของกรดแลคติก ของไส้กรอกเวียนนา ที่ฉีดพ่น ด้วย สารละลายกรดแลคติก ความเข้มข้น 0, 1.5 และ 2.0% เมื่อเก็บไว้นาน 10 วัน ที่ $4 \pm 1^{\circ}\text{C}$

| อายุการเก็บ (วัน) | ปริมาณกรดแลคติก (ร้อยละ) \pm เบี่ยงเบนมาตรฐาน | | |
|----------------------|---|-------------------------------|------------------------------|
| | ระดับความเข้มข้น ของกรดแลคติกที่ใช้ % v/v | | |
| | 0% | 1.5% | 2.0% |
| 0 | 0.31 \pm 0.01 ^b | 0.37 \pm 0.02 ^a | 0.38 \pm 0.01 ^a |
| 1 | 0.32 \pm 0.01 | 0.34 \pm 0.02 | 0.36 \pm 0.01 |
| 2 | 0.32 \pm 0.01 | 0.30 \pm 0.01 | 0.33 \pm 0.01 |
| 3 | 0.37 \pm 0.01 | 0.32 \pm 0.01 | 0.33 \pm 0.02 |
| 4 | 0.39 \pm 0.02 ^a | 0.32 \pm 0.01 ^b | 0.33 \pm 0.01 ^b |
| 5 | 0.42 \pm 0.01 ^a | 0.35 \pm 0.01 ^b | 0.31 \pm 0.01 ^b |
| 6 | 0.46 \pm 0.02 ^a | 0.38 \pm 0.01 ^b | 0.34 \pm 0.01 ^b |
| 7 | 0.48 \pm 0.02 ^a | 0.41 \pm 0.01 ^b | 0.38 \pm 0.01 ^b |
| 8 | 0.50 \pm 0.01 ^a | 0.45 \pm 0.01 ^b | 0.40 \pm 0.01 ^c |
| 9 | 0.53 \pm 0.01 ^a | 0.47 \pm 0.02 ^{ab} | 0.42 \pm 0.01 ^b |
| 10 | 0.54 \pm 0.01 ^a | 0.48 \pm 0.02 ^{ab} | 0.43 \pm 0.02 ^b |

a, b, c : ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรต่างกันตามแนวนอน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$)

ตารางที่ 4.2.7 การเปลี่ยนแปลงสี ของไส้กรอกเวียนนา ที่จัดพ่น ด้วย สารละลายกรดแลคติก ความเข้มข้น 0 , 1.5 และ 2.0% เมื่อเก็บไว้นาน 10 วัน ที่ 4 ± 1 °C

| อายุการเก็บ (วัน) | Lovibond R \pm standard deviation | | |
|-----------------------|---|------------------------------|------------------------------|
| | ระดับความเข้มข้น ของกรดแลคติกที่ใช้ % v/v | | |
| | 0% | 1.5% | 2.0% |
| 0 | 10.60 \pm 0.57 | 10.80 \pm 0.71 | 10.25 \pm 0.35 |
| 1 | 9.95 \pm 0.21 | 9.55 \pm 0.21 | 9.70 \pm 0.14 |
| 2 | 9.85 \pm 0.07 | 9.65 \pm 0.07 | 9.75 \pm 0.07 |
| 3 | 9.65 \pm 0.07 | 9.75 \pm 0.07 | 9.80 \pm 0.14 |
| 4 | 9.60 \pm 0.14 | 9.95 \pm 0.07 | 10.05 \pm 0.07 |
| 5 | 8.70 \pm 0.14 ^b | 9.70 \pm 0.14 ^a | 9.55 \pm 0.07 ^a |
| 6 | 8.55 \pm 0.07 ^b | 9.55 \pm 0.07 ^a | 9.35 \pm 0.07 ^a |
| 7 | 8.35 \pm 0.07 ^b | 9.25 \pm 0.07 ^a | 9.10 \pm 0.14 ^a |
| 8 | 8.25 \pm 0.07 ^b | 9.30 \pm 0.14 ^a | 9.15 \pm 0.21 ^a |
| 9 | 8.15 \pm 0.07 ^b | 8.95 \pm 0.07 ^a | 9.30 \pm 0.14 ^a |
| 10 | 7.80 \pm 0.14 ^b | 8.85 \pm 0.21 ^a | 9.10 \pm 0.14 ^a |

a,b : ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรต่างกันตามแนวนอน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$)

ตารางที่ 4.2.8 คะแนนสี ของไส้กรอกเวียนนา ที่ฉีกพัน ด้วย สารละลายกรดแลคติก ความเข้มข้น 0 , 1.5 และ 2.0% เมื่อเก็บไว้นาน 10 วัน ที่ 4 ± 1 °C

| อายุการเก็บ (วัน) | คะแนนสี \pm เบี่ยงเบนมาตรฐาน (5) | | |
|----------------------|---|-------------------------------|------------------------------|
| | ระดับความเข้มข้น ของกรดแลคติกที่ใช้ % v/v | | |
| | 0% | 1.5% | 2.0% |
| 0 | 4.08 \pm 0.90 | 4.17 \pm 0.58 | 4.33 \pm 0.49 |
| 1 | 4.17 \pm 0.39 | 4.17 \pm 0.58 | 4.42 \pm 0.51 |
| 2 | 4.58 \pm 0.51 | 4.42 \pm 0.51 | 4.42 \pm 0.51 |
| 3 | 4.33 \pm 0.78 | 4.42 \pm 0.51 | 4.42 \pm 0.51 |
| 4 | 4.08 \pm 0.67 | 4.33 \pm 0.65 | 4.50 \pm 0.52 |
| 5 | 4.33 \pm 0.49 | 4.58 \pm 0.31 | 4.42 \pm 0.67 |
| 6 | 3.83 \pm 0.93 ^b | 4.00 \pm 0.60 ^{ab} | 4.33 \pm 0.78 ^a |
| 7 | 4.08 \pm 0.79 | 4.67 \pm 0.78 | 4.33 \pm 0.78 ^b |
| 8 | 3.33 \pm 0.49 ^b | 3.92 \pm 0.67 ^a | 4.17 \pm 0.56 ^a |
| 9 | 3.75 \pm 0.75 ^b | 3.75 \pm 0.62 ^{ab} | 4.08 \pm 0.79 ^a |
| 10 | 2.67 \pm 0.89 ^b | 3.08 \pm 0.90 ^{ab} | 3.58 \pm 1.00 ^a |

a, b : ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรต่างกันตามแนวนอน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

ตารางที่ 4.2.9 คะแนนลักษณะปรากฏของไส้กรอกเวียนนา ที่จัดพ่น ด้วย สารละลายกรดแลคติก ความเข้มข้น 0, 1.5 และ 2.0% เมื่อเก็บไว้นาน 10 วัน ที่ $4 \pm 1^{\circ}\text{C}$

| อายุการเก็บ (วัน) | คะแนนลักษณะปรากฏ \pm เบี่ยงเบนมาตรฐาน (5) | | |
|----------------------|--|------------------------------|------------------------------|
| | ระดับความเข้มข้น ของกรดแลคติกที่ใช้ % v/v | | |
| | 0% | 1.5% | 2.0% |
| 0 | 4.67 \pm 0.65 | 4.75 \pm 0.62 | 4.83 \pm 0.39 |
| 1 | 4.75 \pm 0.45 | 4.83 \pm 0.39 | 4.92 \pm 0.29 |
| 2 | 4.92 \pm 0.29 | 4.83 \pm 0.39 | 4.92 \pm 0.29 |
| 3 | 4.58 \pm 0.51 | 4.75 \pm 0.45 | 4.67 \pm 0.49 |
| 4 | 4.25 \pm 0.62 | 4.25 \pm 0.87 | 4.33 \pm 0.78 |
| 5 | 4.75 \pm 0.62 | 4.83 \pm 0.39 | 4.92 \pm 0.29 |
| 6 | 4.67 \pm 0.99 | 4.75 \pm 0.62 | 4.92 \pm 0.29 |
| 7 | 4.50 \pm 0.52 | 4.58 \pm 0.79 | 4.75 \pm 0.45 |
| 8 | 3.92 \pm 0.67 | 4.08 \pm 0.67 | 4.33 \pm 0.65 |
| 9 | 3.42 \pm 0.90 ^b | 4.25 \pm 0.62 ^a | 4.67 \pm 0.49 ^a |
| 10 | 2.50 \pm 0.90 ^b | 3.75 \pm 0.45 ^a | 4.17 \pm 0.58 ^a |

a, b : ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรต่างกันตามแนวนอน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$)

ตารางที่ 4.2.10 คะแนนกลิ่นรสของไส้กรอกเวียนนา ที่ฉีดพ่น ด้วย สารละลายกรดแลคติก ความเข้มข้น 0, 1.5 และ 2.0% เมื่อเก็บไว้นาน 10 วัน ที่ 4 ± 1 °C

| อายุการเก็บ (วัน) | คะแนนกลิ่นรส \pm เบี่ยงเบนมาตรฐาน (5) | | |
|----------------------|--|------------------------------|------------------------------|
| | ระดับความเข้มข้น ของกรดแลคติกที่ใช้ % v/v | | |
| | 0% | 1.5% | 2.0% |
| 0 | 4.75 \pm 0.45 | 4.67 \pm 0.49 | 4.83 \pm 0.39 |
| 1 | 4.58 \pm 0.51 | 4.50 \pm 0.52 | 4.50 \pm 0.52 |
| 2 | 4.67 \pm 0.49 | 4.75 \pm 0.45 | 4.75 \pm 0.45 |
| 3 | 4.33 \pm 0.65 | 4.33 \pm 0.43 | 4.42 \pm 0.51 |
| 4 | 4.08 \pm 0.79 | 4.08 \pm 0.67 | 4.42 \pm 0.67 |
| 5 | 4.42 \pm 0.67 | 4.58 \pm 0.67 | 4.58 \pm 0.51 |
| 6 | 4.33 \pm 0.49 | 4.25 \pm 0.62 | 4.17 \pm 0.71 |
| 7 | 4.00 \pm 0.85 | 4.08 \pm 0.79 | 4.25 \pm 0.62 |
| 8 | 2.83 \pm 0.72 ^c | 3.75 \pm 0.62 ^b | 4.25 \pm 0.62 ^a |
| 9 | 3.25 \pm 0.90 ^b | 4.08 \pm 0.67 ^a | 4.33 \pm 0.49 ^a |
| 10 | 2.67 \pm 0.89 ^b | 3.25 \pm 0.62 ^b | 3.83 \pm 0.58 ^a |

a, b, c : ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรต่างกันตามแนวนอน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$)

ตารางที่ 4.2.11 คะแนนลักษณะเนื้อสัมผัสของไส้กรอกเวียนนา ที่ฉีดพ่น ด้วย สารละลายกรดแลคติก ความเข้มข้น 0, 1.5 และ 2.0% เมื่อเก็บไว้นาน 10 วัน ที่ 4 ± 1 °C

| อายุการ เก็บ (วัน) | คะแนนลักษณะเนื้อสัมผัส \pm เบี่ยงเบนมาตรฐาน (5) | | |
|---------------------------|--|-------------------------------|------------------------------|
| | ระดับความเข้มข้น ของกรดแลคติกที่ใช้ % v/v | | |
| | 0% | 1.5% | 2.0% |
| 0 | 4.67 \pm 0.49 | 4.75 \pm 0.45 | 4.83 \pm 0.39 |
| 1 | 4.58 \pm 0.58 | 4.67 \pm 0.51 | 4.75 \pm 0.73 |
| 2 | 4.67 \pm 0.49 | 4.58 \pm 0.51 | 4.58 \pm 0.51 |
| 3 | 4.42 \pm 0.67 | 4.58 \pm 0.51 | 4.75 \pm 0.45 |
| 4 | 4.00 \pm 0.60 | 4.08 \pm 0.79 | 4.33 \pm 0.78 |
| 5 | 4.58 \pm 0.51 | 4.67 \pm 0.49 | 4.75 \pm 0.45 |
| 6 | 4.25 \pm 0.75 | 4.33 \pm 0.65 | 4.42 \pm 0.79 |
| 7 | 4.50 \pm 0.67 | 4.25 \pm 0.62 | 4.58 \pm 0.51 |
| 8 | 3.75 \pm 0.62 | 3.92 \pm 0.67 | 4.17 \pm 0.71 |
| 9 | 4.08 \pm 1.08 ^b | 4.33 \pm 0.78 ^{ab} | 4.75 \pm 0.45 ^a |
| 10 | 3.50 \pm 0.67 ^b | 3.50 \pm 0.67 ^{ab} | 4.00 \pm 0.60 ^a |

a,b : ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรต่างกันตามแนวนอน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$)

ตารางที่ 4.2.12 คะแนนการยอมรับรวมของไส้กรอกเวียนนา ที่ฉีดยาน้ำด้วย สารละลายกรดแลคติก ความเข้มข้น 0, 1.5 และ 2.0% เมื่อเก็บไว้นาน 10 วัน ที่ 4 ± 1 °C

| อายุการเก็บ (วัน) | คะแนนการยอมรับรวม \pm เบี่ยงเบนมาตรฐาน (7) | | |
|----------------------|---|------------------------------|------------------------------|
| | ระดับความเข้มข้น ของกรดแลคติกที่ใช้ % v/v | | |
| | 0% | 1.5% | 2.0% |
| 0 | 6.00 \pm 0.85 | 6.17 \pm 0.72 | 6.33 \pm 0.49 |
| 1 | 5.83 \pm 0.58 | 5.92 \pm 0.51 | 6.00 \pm 0.73 |
| 2 | 6.25 \pm 0.75 | 6.00 \pm 0.42 | 6.00 \pm 0.95 |
| 3 | 5.92 \pm 0.79 | 5.75 \pm 0.87 | 6.08 \pm 0.79 |
| 4 | 5.83 \pm 0.71 | 6.17 \pm 0.71 | 6.17 \pm 0.83 |
| 5 | 5.83 \pm 0.83 | 6.00 \pm 0.95 | 6.17 \pm 0.93 |
| 6 | 4.33 \pm 1.37 ^c | 5.08 \pm 1.16 ^b | 5.75 \pm 0.97 ^a |
| 7 | 4.58 \pm 1.00 ^c | 5.33 \pm 1.15 ^b | 6.00 \pm 0.95 ^a |
| 8 | 3.92 \pm 0.67 ^c | 5.17 \pm 0.71 ^b | 5.58 \pm 1.00 ^a |
| 9 | 3.75 \pm 1.21 ^c | 5.33 \pm 0.89 ^b | 6.25 \pm 0.62 ^a |
| 10 | 2.50 \pm 1.18 ^b | 4.75 \pm 0.93 ^a | 5.50 \pm 1.00 ^a |

a,b,c : ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรต่างกันตามแนวนอน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

4.3 การศึกษาผลของวิธีการใช้กรดแลคติก ในการยืดอายุการเก็บรักษาไส้กรอกเวียนนา เมื่อใช้ไส้บรรจุต่างชนิดกัน

นำตัวอย่างไส้กรอกเวียนนา ที่เลือกระดับความเข้มข้นของกรดแลคติก โดยวิธีแช่ จากตอนที่ 4.1 และระดับความเข้มข้น โดยวิธีฉีดพ่น จากตอนที่ 4.2 และตัวอย่างที่เป็นตัวควบคุม นำมาทดสอบกับไส้บรรจุ 2 ชนิด คือ cellophane และ edible collagen บรรจุในถุง HDPE ในสภาวะสุญญากาศ มาเก็บที่ $4\pm 1^{\circ}\text{C}$ เป็นเวลา 10 วัน แล้วเก็บตัวอย่างมาวิเคราะห์สมบัติต่างๆ ได้ผลการทดลองดังตารางที่ 4.3.1-4.3.12, รูปที่ 4.3.1-4.3.2 และภาคผนวก จ.



ตารางที่ 4.3.1 ปริมาณจุลินทรีย์ (log CFU/gm.) ของตัวอย่างไส้กรอกเวียนนา ที่ใช้ไส้บรรจุชนิด cellophane และ edible collagen เมื่อใช้กรดแลคติกเข้มข้น 1.5% โดยวิธีแช่ และ 2.0% โดยวิธีฉีดพ่นกับตัวอย่างควบคุม บรรจุในถุง HDPE ในสภาวะสุญญากาศ เมื่อเก็บไว้นาน 10 วัน ที่อุณหภูมิ $4 \pm 1^{\circ}\text{C}$ พิจารณาอิทธิพลร่วมระหว่างไส้บรรจุกับวิธีใช้กรด

| ไส้บรรจุ | วิธีการใช้กรด | ปริมาณจุลินทรีย์ \pm เบี่ยงเบนมาตรฐาน |
|-----------------|---------------|---|
| cellophane | ควบคุม (0%) | 5.01 \pm 0.04 ^a |
| | แช่ 1.5% | 3.40 \pm 0.07 ^c |
| | ฉีดพ่น 2.0% | 3.60 \pm 0.05 ^b |
| edible collagen | ควบคุม (0%) | 4.95 \pm 0.08 ^a |
| | แช่ 1.5% | 3.17 \pm 0.16 ^d |
| | ฉีดพ่น 2.0% | 3.56 \pm 0.07 ^b |

a,b,c,d : ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรต่างกันตามแนวดิ่ง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

ตารางที่ 4.3.2 ปริมาณจุลินทรีย์ (log CFU/gm.) ของตัวอย่างไส้กรอกเวียนน่า ที่ใช้ไส้บรรจุชนิด cellophane และ edible collagen เมื่อใช้กรดแลคติกเข้มข้น 1.5% โดยวิธีแช่ และ 2.0% โดยวิธีฉีดพ่นกับตัวอย่างควบคุม บรรจุในถุง HDPE ในสภาวะสุญญากาศ เมื่อเก็บไว้นาน 10 วัน ที่อุณหภูมิ $4 \pm 1^{\circ}\text{C}$ เมื่อพิจารณาอิทธิพลร่วมระหว่างวิธีการใช้กรดกับอายุการเก็บ

| วิธีการใช้กรดแลคติก | อายุการเก็บ (วัน) | ปริมาณจุลินทรีย์ \pm เบี่ยงเบนมาตรฐาน |
|---------------------|-------------------|---|
| ควบคุม | 0 | 2.45 \pm 0.01 ^{qr} |
| | 1 | 2.88 \pm 0.04 ^p |
| | 2 | 3.38 \pm 0.01 ^{mn} |
| | 3 | 4.11 \pm 0.05 ⁱ |
| | 4 | 4.90 \pm 0.09 ^{fg} |
| | 5 | 5.43 \pm 0.07 ^e |
| | 6 | 5.72 \pm 0.11 ^d |
| | 7 | 6.03 \pm 0.05 ^c |
| | 8 | 6.14 \pm 0.04 ^c |
| | 9 | 6.76 \pm 0.06 ^b |
| | 10 | 7.03 \pm 0.10 ^a |

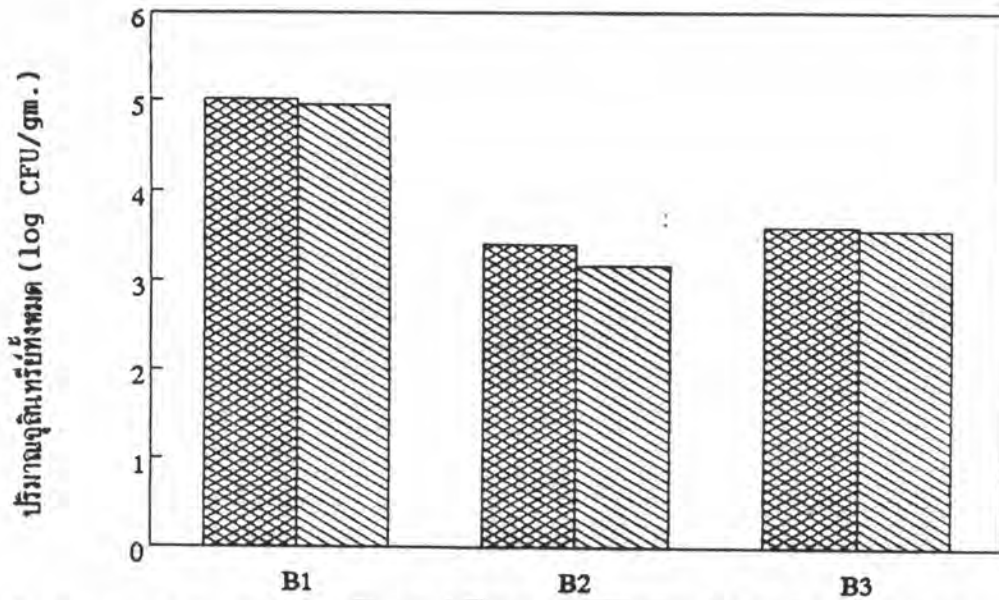
ตารางที่ 4.3.2(ต่อ) ปริมาณจุลินทรีย์ (log CFU/gm.) ของตัวอย่างไส้กรอกเวียนนาที่ใช้ไส้บรรจุชนิด cellophane และ edible collagen เมื่อใช้กรดแลคติกเข้มข้น 1.5% โดยวิธี แชนซ์ และ 2.0% โดยวิธีฉีดพ่น กับตัวอย่างควบคุม บรรจุในถุง HDPE ในสภาวะสุญญากาศ เมื่อเก็บไว้นาน 10 วัน ที่อุณหภูมิ $4 \pm 1^{\circ}\text{C}$ เมื่อพิจารณาอิทธิพลร่วมระหว่างวิธีการใช้กรด กับอายุการเก็บ

| วิธีการใช้กรดแลคติก | อายุการเก็บ (วัน) | ปริมาณจุลินทรีย์ \pm เบี่ยงเบนมาตรฐาน |
|---------------------|-------------------|---|
| แชนซ์ 1.5% | 0 | 1.85 \pm 0.15 ^s |
| | 1 | 2.03 \pm 0.19 ^s |
| | 2 | 2.25 \pm 0.07 ^r |
| | 3 | 2.61 \pm 0.07 ^q |
| | 4 | 2.89 \pm 0.15 ^p |
| | 5 | 3.45 \pm 0.12 ^m |
| | 6 | 3.81 \pm 0.11 ^e |
| | 7 | 3.87 \pm 0.17 ^{ijkl} |
| | 8 | 4.12 \pm 0.06 ⁱ |
| | 9 | 4.56 \pm 0.11 ^h |
| | 10 | 4.86 \pm 0.99 ^{fg} |

ตารางที่ 4.3.2(ต่อ) ปริมาณจุลินทรีย์ (log CFU/gm.) ของตัวอย่างไส้กรอกเวียนนาที่ใช้ไส้บรรจุชนิด cellophane และ edible collagen เมื่อใช้กรดแลคติกเข้มข้น 1.5% โดยวิธีแช่ และ 2.0% โดยวิธีจืดพ่น กับตัวอย่างควบคุม บรรจุในถุง HDPE ในสภาวะสุญญากาศ เมื่อเก็บไว้นาน 10 วัน ที่อุณหภูมิ $4 \pm 1^{\circ}\text{C}$ เมื่อพิจารณาอิทธิพลร่วมระหว่าง วิธีการใช้กรดกับอายุการเก็บ

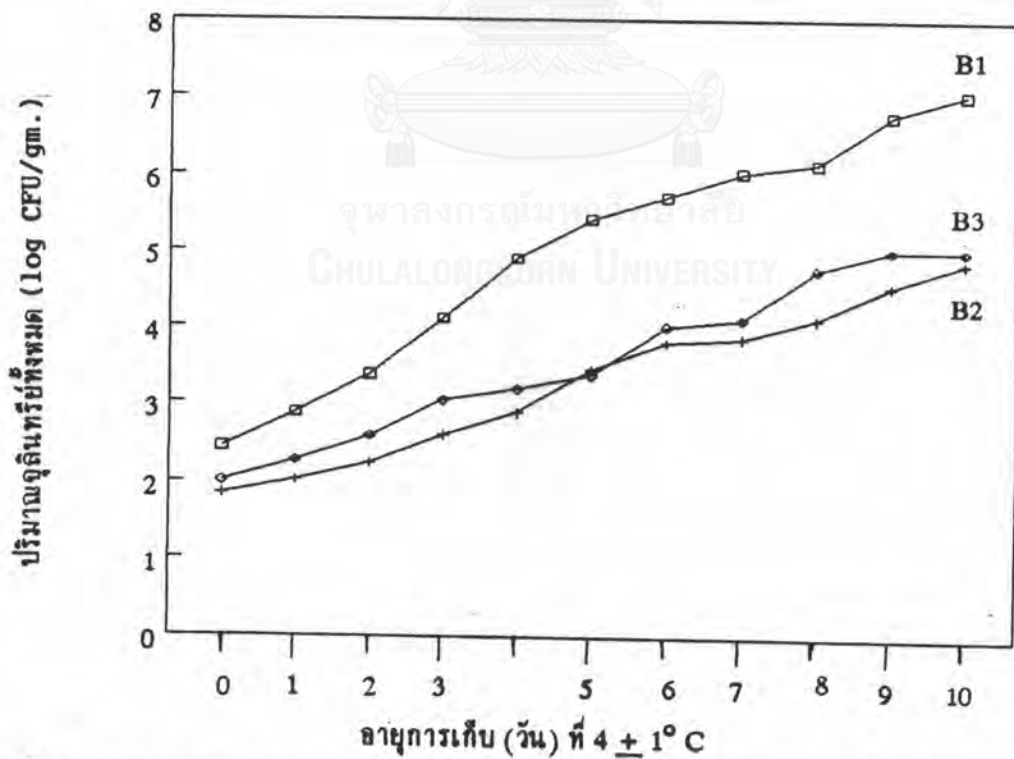
| วิธีการใช้กรดแลคติก | อายุการเก็บ (วัน) | ปริมาณจุลินทรีย์ \pm เบี่ยงเบนมาตรฐาน |
|---------------------|-------------------|---|
| จืดพ่น 2.0% | 0 | 2.01 \pm 0.05 ^s |
| | 1 | 2.28 \pm 0.06 ^r |
| | 2 | 2.59 \pm 0.05 ^q |
| | 3 | 3.04 \pm 0.07 ^{op} |
| | 4 | 3.19 \pm 0.10 ^{no} |
| | 5 | 3.38 \pm 0.09 ^{mn} |
| | 6 | 4.02 \pm 0.07 ^{ik} |
| | 7 | 4.11 \pm 0.14 ⁱ |
| | 8 | 4.77 \pm 0.12 ^g |
| | 9 | 5.01 \pm 0.04 ^f |
| | 10 | 5.01 \pm 0.03 ^f |

a,b,c,... : ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรต่างกันตามแนวดิ่ง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)



รูปที่ 4.3.1 ปริมาณจุลินทรีย์ของตัวอย่างไส้กรอกเวียนนา ที่ใช้เส้นบรรจุชนิด cellophane และ edible collagen แปรวิธีการใช้กรด โดยแช่ที่ 1.5% จืดพ่นที่ 2.0% และตัวอย่างควบคุม

B1 : ตัวอย่างควบคุม
 A1 : cellophane
 A2 : edible collagen
 B2 : ตัวอย่างแช่ด้วยกรดแลคติก 1.5%
 B3 : ตัวอย่างจืดพ่นด้วยกรดแลคติก 2.0%



รูปที่ 4.3.2 ปริมาณจุลินทรีย์ของตัวอย่างไส้กรอกเวียนนา แปรวิธีการใช้กรด โดยแช่ที่ 1.5% จืดพ่นที่ 2.0% และตัวอย่างควบคุม เก็บอายุการเก็บ 0 - 10 วัน

ตารางที่ 4.3.3 ค่าแรงตักขาด ของตัวอย่างไส้กรอกเวียนนา ที่ใช้ไส้บรรจุชนิด cellophane และ edible collagen เมื่อใช้กรดแลคติกเข้มข้น 1.5% โดยวิธีแช่ และ 2.0% โดยวิธีฉีดพ่น กับตัวอย่างควบคุม บรรจุในถุง HDPE ในสภาวะสุญญากาศ เมื่อเก็บไว้นาน 10 วัน ที่อุณหภูมิ $4 \pm 1^{\circ}\text{C}$

| อายุการเก็บ | | ค่าแรงตักขาด (นิวตัน) \pm เบี่ยงเบนมาตรฐาน | | |
|-------------|-------|--|-----------------------------|-----------------------------|
| ไส้บรรจุ | (วัน) | ควบคุม (0%) | แช่ 1.5% | ฉีดพ่น 2.0% |
| cellophane | 0 | $8.65 \pm 0.05^{\text{r}}$ | $7.88 \pm 0.03^{\text{st}}$ | $8.11 \pm 0.01^{\text{s}}$ |
| | 1 | $8.07 \pm 0.06^{\text{s}}$ | $7.90 \pm 0.04^{\text{st}}$ | $8.13 \pm 0.04^{\text{s}}$ |
| | 2 | $7.96 \pm 0.04^{\text{st}}$ | $7.94 \pm 0.01^{\text{st}}$ | $7.98 \pm 0.01^{\text{st}}$ |
| | 3 | $7.95 \pm 0.06^{\text{st}}$ | $7.85 \pm 0.04^{\text{st}}$ | $8.03 \pm 0.02^{\text{s}}$ |
| | 4 | $8.01 \pm 0.01^{\text{s}}$ | $7.57 \pm 0.01^{\text{u}}$ | $8.00 \pm 0.01^{\text{s}}$ |
| | 5 | $8.01 \pm 0.01^{\text{s}}$ | $7.98 \pm 0.03^{\text{st}}$ | $8.10 \pm 0.01^{\text{s}}$ |
| | 6 | $7.96 \pm 0.01^{\text{st}}$ | $7.96 \pm 0.04^{\text{st}}$ | $8.09 \pm 0.04^{\text{s}}$ |
| | 7 | $7.95 \pm 0.03^{\text{st}}$ | $7.91 \pm 0.03^{\text{st}}$ | $8.00 \pm 0.01^{\text{s}}$ |
| | 8 | $8.01 \pm 0.01^{\text{s}}$ | $7.95 \pm 0.07^{\text{st}}$ | $8.09 \pm 0.03^{\text{s}}$ |
| | 9 | $7.87 \pm 0.02^{\text{st}}$ | $7.78 \pm 0.03^{\text{t}}$ | $8.05 \pm 0.01^{\text{s}}$ |
| | 10 | $7.95 \pm 0.04^{\text{st}}$ | $7.88 \pm 0.03^{\text{st}}$ | $8.05 \pm 0.03^{\text{s}}$ |

ตารางที่ 4.3.3(ต่อ) ค่าแรงตัดขาด ของตัวอย่างไส้กรอกเวียนนา ที่ใช้ไส้บรรจุชนิด cellophane และ edible collagen เมื่อใช้กรดแลคติกเข้มข้น 1.5% โดยวิธีแช่ และ 2.0% โดยวิธีฉีดพ่น กับตัวอย่างควบคุม บรรจุในถุง HDPE ในสภาวะสุญญากาศ เมื่อเก็บไว้นาน 10 วัน ที่อุณหภูมิ $4 \pm 1^{\circ}\text{C}$

| อายุการเก็บ | | ค่าแรงตัดขาด (นิวตัน) \pm เบี่ยงเบนมาตรฐาน | | |
|-----------------|-------|--|----------------------------------|----------------------------------|
| ไส้บรรจุ | (วัน) | ควบคุม (0%) | แช่ 1.5% | ฉีดพ่น 2.0% |
| edible collagen | 0 | 14.18 \pm 0.04 ^{abc} | 14.63 \pm 0.18 ^a | 14.47 \pm 0.04 ^a |
| | 1 | 14.02 \pm 0.02 ^{bc} | 14.75 \pm 0.07 ^a | 14.55 \pm 0.07 ^a |
| | 2 | 13.73 \pm 0.11 ^d | 14.30 \pm 0.14 ^{ab} | 13.88 \pm 0.11 ^{cd} |
| | 3 | 13.14 \pm 0.20 ^{ef} | 10.58 \pm 0.18 ^{ijkl} | 11.59 \pm 0.02 ^h |
| | 4 | 11.61 \pm 0.13 ^h | 10.68 \pm 0.17 ^{ijk} | 10.83 \pm 0.10 ^{ij} |
| | 5 | 11.37 \pm 0.04 ^{hi} | 10.03 \pm 0.04 ^{nop} | 10.89 \pm 0.06 ⁱ |
| | 6 | 12.29 \pm 0.02 ^{fg} | 10.97 \pm 0.05 ^{hi} | 10.29 \pm 0.06 ^{lmno} |
| | 7 | 11.85 \pm 0.08 ^{gh} | 10.85 \pm 0.22 ^{ij} | 10.43 \pm 0.04 ^{klm} |
| | 8 | 10.13 \pm 0.10 ^{mno} | 9.87 \pm 0.05 ^{op} | 10.54 \pm 0.18 ^{jkl} |
| | 9 | 9.98 \pm 0.04 ^{op} | 10.32 \pm 0.02 ^{klm} | 10.07 \pm 0.04 ^{mno} |
| | 10 | 9.65 \pm 0.07 ^{pq} | 9.98 \pm 0.01 ^{op} | 9.60 \pm 0.28 ^q |

a,b,c,... : ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรต่างกันตามแนวตั้ง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

($p \leq 0.05$)

ตารางที่ 4.3.4 pH ของตัวอย่างไส้กรอกเวียนนา ที่ใช้ไส้บรรจุชนิด cellophane และ edible collagen เมื่อใช้กรดแลคติกเข้มข้น 1.5% โดยวิธีแช่ และ 2.0% โดยวิธีฉีดพ่น กับ ตัวอย่างควบคุม บรรจุในถุง HDPE ในสภาวะสุญญากาศ เมื่อเก็บไว้นาน 10 วัน ที่ อุณหภูมิ $4 \pm 1^{\circ}\text{C}$

| อายุการเก็บ | | pH \pm เบี่ยงเบนมาตรฐาน | | |
|-------------|-------|--------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|
| ไส้บรรจุ | (วัน) | ควบคุม (0%) | แช่ 1.5% | ฉีดพ่น 2.0% |
| cellophane | 0 | 6.28 \pm 0.01 ^a | 6.00 \pm 0.01 ^{fg} | 6.19 \pm 0.01 ^{bc} |
| | 1 | 6.26 \pm 0.01 ^a | 6.01 \pm 0.03 ^{fg} | 6.21 \pm 0.01 ^{abc} |
| | 2 | 6.22 \pm 0.01 ^{abc} | 6.08 \pm 0.02 ^{de} | 6.25 \pm 0.01 ^a |
| | 3 | 6.19 \pm 0.01 ^{bc} | 6.14 \pm 0.01 ^{cd} | 6.24 \pm 0.01 ^{ab} |
| | 4 | 6.07 \pm 0.04 ^{ef} | 6.20 \pm 0.01 ^{bc} | 6.24 \pm 0.01 ^{ab} |
| | 5 | 5.99 \pm 0.08 ^{fg} | 6.19 \pm 0.01 ^{bc} | 6.21 \pm 0.01 ^{abc} |
| | 6 | 6.01 \pm 0.03 ^{fg} | 6.17 \pm 0.01 ^c | 6.20 \pm 0.01 ^{bc} |
| | 7 | 5.96 \pm 0.01 ^{gh} | 6.12 \pm 0.04 ^d | 6.16 \pm 0.01 ^c |
| | 8 | 5.91 \pm 0.01 ^h | 6.06 \pm 0.01 ^d | 6.04 \pm 0.01 ^{ef} |
| | 9 | 5.89 \pm 0.02 ^h | 6.01 \pm 0.02 ^{fg} | 5.99 \pm 0.02 ^{fg} |
| | 10 | 5.91 \pm 0.01 ^h | 6.04 \pm 0.01 ^{ef} | 6.01 \pm 0.01 ^{fg} |

ตารางที่ 4.3.4(ต่อ) pH ของตัวอย่างไส้กรอกเวียนนาที่ใช้ไส้บรรจุชนิด cellophane และ edible collagen เมื่อใช้กรดแลคติกเข้มข้น 1.5% โดยวิธีแช่และ 2.0% โดยวิธีฉีดพ่น กับตัวอย่างควบคุม บรรจุในถุง HDPE ในสภาวะสุญญากาศ เมื่อเก็บไว้นาน 10 วัน ที่อุณหภูมิ $4 \pm 1^{\circ}\text{C}$

| อายุการเก็บ | | pH \pm เบี่ยงเบนมาตรฐาน | | |
|-----------------|-------|--------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|
| ไส้บรรจุ | (วัน) | ควบคุม (0%) | แช่ 1.5% | ฉีดพ่น 2.0% |
| edible collagen | 0 | 6.25 \pm 0.01 ^a | 5.82 \pm 0.03 ⁱ | 6.03 \pm 0.05 ^{ef} |
| | 1 | 6.25 \pm 0.01 ^a | 5.90 \pm 0.01 ^h | 6.08 \pm 0.01 ^{de} |
| | 2 | 6.21 \pm 0.01 ^{abc} | 6.01 \pm 0.01 ^{fg} | 6.14 \pm 0.01 ^{cd} |
| | 3 | 6.20 \pm 0.01 ^{bc} | 6.01 \pm 0.03 ^{fg} | 6.19 \pm 0.01 ^{bc} |
| | 4 | 6.14 \pm 0.03 ^{cd} | 6.09 \pm 0.02 ^{de} | 6.21 \pm 0.02 ^{abc} |
| | 5 | 6.02 \pm 0.04 ^f | 6.10 \pm 0.01 ^{de} | 6.21 \pm 0.01 ^{cab} |
| | 6 | 6.02 \pm 0.01 ^f | 6.14 \pm 0.01 ^{cd} | 6.17 \pm 0.01 ^c |
| | 7 | 5.99 \pm 0.01 ^{fg} | 6.17 \pm 0.01 ^c | 6.13 \pm 0.01 ^d |
| | 8 | 5.93 \pm 0.01 ^h | 6.10 \pm 0.01 ^{de} | 6.04 \pm 0.06 ^{ef} |
| | 9 | 5.90 \pm 0.01 ^h | 6.02 \pm 0.02 ^{fg} | 6.05 \pm 0.01 ^{ef} |
| | 10 | 5.97 \pm 0.09 ^g | 6.00 \pm 0.01 ^{fg} | 5.99 \pm 0.03 ^{fg} |

a,b,c,... : ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรต่างกันตามแนวตั้ง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

($p \leq 0.05$)

ตารางที่ 4.3.5 ร้อยละของกรดแลคติก ของตัวอย่างไส้กรอกเวียนนาที่ใช้ไส้บรรจุชนิด cellophane และ edible collagen เมื่อใช้กรดแลคติกความเข้มข้น 1.5% โดยวิธีแช่ และ 2.0% โดยวิธีฉีดพ่น กับตัวอย่างควบคุม บรรจุในถุง HDPE ในสภาวะสุญญากาศ เมื่อเก็บไว้นาน 10 วัน ที่อุณหภูมิ $4 \pm 1^{\circ}\text{C}$

| อายุการเก็บ | | ปริมาณกรดแลคติก (ร้อยละ) \pm เบี่ยงเบนมาตรฐาน | | |
|-------------|-------|---|------------------------|------------------------|
| ไส้บรรจุ | (วัน) | ควบคุม | แช่ 1.5% | ฉีดพ่น 2.0% |
| cellophane | 0 | 0.32 ± 0.01^l | 0.54 ± 0.04^{ab} | 0.39 ± 0.01^{ghi} |
| | 1 | 0.33 ± 0.01^{kl} | 0.49 ± 0.01^c | 0.36 ± 0.01^{ijk} |
| | 2 | 0.34 ± 0.01^{jkl} | 0.44 ± 0.01^{def} | 0.34 ± 0.01^{jk} |
| | 3 | 0.39 ± 0.01^{ghi} | 0.40 ± 0.01^{fg} | 0.33 ± 0.01^{kl} |
| | 4 | 0.40 ± 0.01^{fg} | 0.33 ± 0.01^{kl} | 0.33 ± 0.01^{kl} |
| | 5 | 0.42 ± 0.01^{fg} | 0.34 ± 0.01^{jkl} | 0.35 ± 0.01^{ghij} |
| | 6 | 0.47 ± 0.07^{cd} | 0.35 ± 0.01^{ghij} | 0.37 ± 0.01^{hijk} |
| | 7 | 0.49 ± 0.01^c | 0.39 ± 0.01^{ghi} | 0.40 ± 0.01^{fgh} |
| | 8 | 0.52 ± 0.01^{bc} | 0.40 ± 0.01^{fg} | 0.41 ± 0.01^{fgh} |
| | 9 | 0.53 ± 0.01^{ab} | 0.43 ± 0.01^{ef} | 0.45 ± 0.01^{de} |
| | 10 | 0.55 ± 0.01^{ab} | 0.47 ± 0.01^{cd} | 0.49 ± 0.01^c |

ตารางที่ 4.3.5(ต่อ) ร้อยละของกรดแลคติกของตัวอย่างไส้กรอกเวียนนา ที่ใช้ไส้บรรจุชนิด

cellophane และ edible collagen เมื่อใช้กรดแลคติกเข้มข้น 1.5% และ 2.0% โดยวิธีฉีดพ่น กับตัวอย่างควบคุม บรรจุในถุง HDPE ในสภาวะสุญญากาศ เมื่อเก็บไว้นาน 10 วัน ที่อุณหภูมิ $4 \pm 1^{\circ}\text{C}$

| อายุการเก็บ | | ปริมาณกรดแลคติก (ร้อยละ) \pm เบี่ยงเบนมาตรฐาน | | |
|-----------------|-------|---|---------------------------------|---------------------------------|
| ไส้บรรจุ | (วัน) | ควบคุม (0%) | แช่ 1.5% | ฉีดพ่น 2.0% |
| edible collagen | 0 | 0.36 \pm 0.01 ^{ijk} | 0.58 \pm 0.01 ^a | 0.42 \pm 0.70 ^{fg} |
| | 1 | 0.37 \pm 0.01 ^{hijk} | 0.55 \pm 0.01 ^{ab} | 0.39 \pm 0.01 ^{gh} |
| | 2 | 0.39 \pm 0.01 ^{gh} | 0.50 \pm 0.01 ^c | 0.37 \pm 0.01 ^{hi} |
| | 3 | 0.41 \pm 0.07 ^{fg} | 0.45 \pm 0.01 ^{de} | 0.35 \pm 0.01 ^{hijk} |
| | 4 | 0.42 \pm 0.07 ^{fg} | 0.41 \pm 0.01 ^{fg} | 0.38 \pm 0.01 ^{ghi} |
| | 5 | 0.43 \pm 0.01 ^{ef} | 0.37 \pm 0.01 ^{ghij} | 0.40 \pm 0.01 ^{fgh} |
| | 6 | 0.48 \pm 0.01 ^c | 0.33 \pm 0.01 ^{kl} | 0.40 \pm 0.01 ^{fg} |
| | 7 | 0.50 \pm 0.01 ^c | 0.38 \pm 0.07 ^{ghi} | 0.41 \pm 0.01 ^{fg} |
| | 8 | 0.53 \pm 0.01 ^{ab} | 0.41 \pm 0.01 ^{fg} | 0.45 \pm 0.01 ^{de} |
| | 9 | 0.55 \pm 0.01 ^{ab} | 0.45 \pm 0.01 ^{de} | 0.50 \pm 0.01 ^c |
| | 10 | 0.56 \pm 0.01 ^a | 0.48 \pm 0.01 ^{cd} | 0.50 \pm 0.01 ^c |

a, b, c, ... : ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรต่างกันตามแนวดิ่ง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

($p \leq 0.05$)

ตารางที่ 4.3.6 การเปลี่ยนแปลงสีของตัวอย่างไส้กรอกเวียนนา ที่ใช้ไส้บรรจุชนิด cellophane และ edible collagen เมื่อใช้กรดแลคติกเข้มข้น 1.5% โดยวิธีแช่ และ 2.0% โดยวิธี จืดพ่น กับตัวอย่างควบคุม บรรจุในถุง HDPE ในสภาวะสุญญากาศ เมื่อเก็บไว้นาน 10 วัน ที่อุณหภูมิ $4 \pm 1^{\circ}\text{C}$

| อายุการเก็บ | | Lovibond R \pm standard deviation | | |
|-------------|-------|-------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| ไส้บรรจุ | (วัน) | ควบคุม (0%) | แช่ 1.5% | จืดพ่น 2.0% |
| cellophane | 0 | 10.88 \pm 0.07 ^a | 11.17 \pm 0.05 ^a | 10.69 \pm 0.06 ^a |
| | 1 | 10.35 \pm 0.07 ^{ab} | 10.90 \pm 0.14 ^a | 9.89 \pm 0.02 ^c |
| | 2 | 9.85 \pm 0.07 ^{cd} | 10.78 \pm 0.01 ^a | 9.84 \pm 0.01 ^{cd} |
| | 3 | 9.65 \pm 0.07 ^d | 10.34 \pm 0.24 ^b | 9.87 \pm 0.02 ^{cd} |
| | 4 | 9.65 \pm 0.07 ^d | 10.28 \pm 0.08 ^b | 10.12 \pm 0.02 ^{bc} |
| | 5 | 8.92 \pm 0.07 ^{ijkl} | 9.84 \pm 0.10 ^{cd} | 9.56 \pm 0.21 ^d |
| | 6 | 8.86 \pm 0.08 ^{ijkl} | 9.81 \pm 0.03 ^{cd} | 9.59 \pm 0.06 ^d |
| | 7 | 8.30 \pm 0.14 ^{mn} | 9.59 \pm 0.08 ^d | 9.31 \pm 0.05 ^{efgh} |
| | 8 | 8.24 \pm 0.01 ^{mn} | 9.25 \pm 0.11 ^{fgh} | 8.98 \pm 0.01 ^{ijk} |
| | 9 | 8.17 \pm 0.05 ^{mno} | 9.17 \pm 0.05 ^{ghij} | 9.05 \pm 0.04 ^{hijk} |
| | 10 | 7.96 \pm 0.04 ^o | 8.96 \pm 0.04 ^{ijkl} | 9.03 \pm 0.06 ^{ijk} |

ตารางที่ 4.3.6(ต่อ) การเปลี่ยนแปลงสีของตัวอย่างไส้กรอกเวียนนา ที่ใช้ไส้บรรจุชนิด cellophane และ edible collagen เมื่อใช้กรดแลคติกเข้มข้น 1.5% โดยวิธีแช่ และ 2.0% โดยวิธีจืดพ่น กับตัวอย่างควบคุม บรรจุในถุง HDPE ในสภาวะสุญญากาศ เมื่อเก็บไว้นาน 10 วัน ที่อุณหภูมิ $4 \pm 1^{\circ}\text{C}$

| อายุการเก็บ | | Lovibond R \pm standard deviation | | |
|-----------------|-------|-------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| ไส้บรรจุ | (วัน) | ควบคุม (0%) | แช่ 1.5% | จืดพ่น 2.0% |
| edible collagen | 0 | 9.92 \pm 0.12 ^{bc} | 9.54 \pm 0.18 ^d | 9.79 \pm 0.11 ^{cd} |
| | 1 | 9.81 \pm 0.20 ^{cd} | 9.50 \pm 0.15 ^{de} | 9.74 \pm 0.08 ^{cd} |
| | 2 | 9.35 \pm 0.03 ^{efg} | 9.62 \pm 0.16 ^d | 9.80 \pm 0.04 ^{cd} |
| | 3 | 9.33 \pm 0.06 ^{efgh} | 9.67 \pm 0.05 ^d | 9.61 \pm 0.09 ^d |
| | 4 | 9.10 \pm 0.14 ^{hijk} | 9.48 \pm 0.08 ^{de} | 9.53 \pm 0.15 ^d |
| | 5 | 8.73 \pm 0.37 ^{jkl} | 9.11 \pm 0.09 ^{ghij} | 9.26 \pm 0.08 ^{fgh} |
| | 6 | 8.46 \pm 0.08 ^{klm} | 9.20 \pm 0.04 ^{fghi} | 9.12 \pm 0.16 ^{ghij} |
| | 7 | 8.31 \pm 0.05 ^{mn} | 9.05 \pm 0.07 ^{hijk} | 9.16 \pm 0.06 ^{ghij} |
| | 8 | 8.09 \pm 0.03 ^{mno} | 9.04 \pm 0.05 ^{hijk} | 9.17 \pm 0.05 ^{ghij} |
| | 9 | 7.89 \pm 0.06 ^o | 8.86 \pm 0.16 ^{jkl} | 9.06 \pm 0.06 ^{hijk} |
| | 10 | 7.81 \pm 0.03 ^o | 8.78 \pm 0.18 ^{jkl} | 8.92 \pm 0.01 ^{ijk} |

a, b, c, ... : ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรต่างกันตามแนวดิ่ง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

($p \leq 0.05$)

ตารางที่ 4.3.7 การวิเคราะห์ความแปรปรวน ต่อปริมาณจุลินทรีย์ (log CFU/gm.), ค่าแรงตัดขาด pH, ร้อยละของกรดแลคติก และสี ของตัวอย่างไส้กรอกเวียนนา ที่บรรจุในถุง HDPE ในสภาวะสุญญากาศ เมื่อเก็บไว้นาน 10 วัน ที่อุณหภูมิ $4 \pm 1^{\circ}\text{C}$

| SOV | df | MS | | | | |
|------------------|----|---------------------------------|---------------------|--------|------------------------|------------|
| | | ปริมาณจุลินทรีย์ log CFU/gm. | ค่าแรงตัดขาด (N) | pH | ร้อยละของกรด แลคติก | Lovibond R |
| ไส้บรรจุ(A) | 1 | 0.589* | 458.415* | 0.028* | 0.024* | 6.643* |
| วิธีการใช้กรด(B) | 2 | 34.959* | 0.891* | 0.067* | 0.031* | 5.369* |
| อายุการเก็บ(C) | 10 | 17.882* | 9.437* | 0.054* | 0.022* | 4.111* |
| AB | 2 | 0.101* | 0.742* | 0.020* | 0.0003 | 0.779* |
| AC | 10 | 0.009 | 9.028* | 0.007* | 0.0008* | 0.276* |
| BC | 20 | 0.443* | 0.372* | 0.038* | 0.016* | 0.235* |
| ABC | 20 | 0.015 | 0.376* | 0.002* | 0.0003* | 0.049* |
| ERROR | 66 | 0.010 | 0.007 | 0.0006 | 0.0002 | 0.011 |

* : มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

ตารางที่ 4.3.8 คะแนนเฉลี่ยสี, ลักษณะปรากฏ และกลิ่นรส ของตัวอย่างไส้กรอกเวียนนา ที่บรรจุในถุง HDPE ในสภาวะสุญญากาศ เมื่อเก็บไว้นาน 10 วัน ที่อุณหภูมิ $4 \pm 1^{\circ}\text{C}$ เมื่อพิจารณาอิทธิพลร่วมระหว่าง ไส้บรรจุกับวิธีการใช้กรด

| ไส้บรรจุ | วิธีการใช้กรดแลคติก | สี (5) | ลักษณะปรากฏ (5) | กลิ่นรส (5) |
|-----------------|---------------------|----------------------|--------------------|-------------------|
| cellophane | ควบคุม (0%) | 3.85 ± 0.70^{cd} | 3.99 ± 0.64^c | 3.80 ± 0.68^c |
| | แซ่ 1.5% | 4.46 ± 0.49^a | 4.51 ± 0.49^a | 4.44 ± 0.58^a |
| | ฉีดพ่น 2.0% | 4.24 ± 0.59^b | 4.36 ± 0.55^b | 4.12 ± 0.63^b |
| edible collagen | ควบคุม (0%) | 3.68 ± 0.61^e | 3.74 ± 0.63^d | 3.73 ± 0.62^c |
| | แซ่ 1.5% | 3.79 ± 0.55^{de} | 3.96 ± 0.64^c | 3.83 ± 0.63^c |
| | ฉีดพ่น 2.0% | 3.95 ± 0.58^c | 4.10 ± 0.57^c | 4.07 ± 0.58^b |

ตารางที่ 4.3.8(ต่อ) คะแนนเฉลี่ยลักษณะเนื้อสัมผัส และการยอมรับรวม ของตัวอย่างไส้กรอกเวียนนาที่บรรจุในถุง HDPE ในสภาวะสุญญากาศ เมื่อเก็บไว้นาน 10 วัน ที่อุณหภูมิ $4\pm 1^{\circ}\text{C}$ เมื่อพิจารณาอิทธิพลร่วมระหว่างไส้บรรจุกับวิธีการใช้กรด

| ไส้บรรจุ | วิธีการใช้กรดแลคติก | ลักษณะเนื้อสัมผัส (5) | การยอมรับรวม (7) |
|-----------------|---------------------|-------------------------------|------------------------------|
| cellophane | ควบคุม (0%) | 4.02 \pm 0.74 ^{cd} | 4.80 \pm 0.78 ^d |
| | แฉะ 1.5% | 4.51 \pm 0.56 ^a | 5.95 \pm 0.56 ^a |
| | ฉืดพ่น 2.0% | 4.29 \pm 0.61 ^b | 5.61 \pm 0.64 ^b |
| edible collagen | ควบคุม (0%) | 3.91 \pm 0.63 ^d | 4.58 \pm 0.71 ^e |
| | แฉะ 1.5% | 3.92 \pm 0.66 ^d | 4.97 \pm 0.76 ^d |
| | ฉืดพ่น 2.0% | 4.12 \pm 0.60 ^{bc} | 5.42 \pm 0.67 ^c |

ค่าที่แสดงในตารางเป็นค่าเฉลี่ย \pm เบี่ยงเบนมาตรฐาน

a, b, c, ... : ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรต่างกันตามแนวดิ่ง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

($p \leq 0.05$)

ตารางที่ 4.3.9 คะแนนลักษณะปรากฏและการยอมรับรวม ของตัวอย่างไส้กรอกเวียนนา ที่บรรจุในถุง HDPE ในสภาวะสุญญากาศ เมื่อเก็บไว้นาน 10 วัน ที่อุณหภูมิ $4 \pm 1^{\circ}\text{C}$ เมื่อพิจารณา อิทธิพลร่วมระหว่างไส้บรรจุ กับอายุการเก็บ

| ไส้บรรจุ | อายุการเก็บ (วัน) | ลักษณะปรากฏ (5) | การยอมรับรวม (7) |
|------------|-------------------|------------------------|-----------------------|
| cellophane | 0 | 4.78 ± 0.40^a | 6.50 ± 0.55^a |
| | 1 | 4.67 ± 0.48^{ab} | 6.25 ± 0.70^{ab} |
| | 2 | 4.53 ± 0.54^{abcd} | 6.28 ± 0.66^{ab} |
| | 3 | 4.56 ± 0.53^{abc} | 6.03 ± 0.66^{bc} |
| | 4 | 4.67 ± 0.47^{ab} | 5.67 ± 0.68^{cd} |
| | 5 | 4.47 ± 0.56^{bcde} | 5.70 ± 0.49^{cd} |
| | 6 | 4.33 ± 0.62^c | 5.47 ± 0.64^{cde} |
| | 7 | 3.83 ± 0.54^{ghi} | 5.30 ± 0.75^{ef} |
| | 8 | 3.89 ± 0.59^{fghi} | 4.64 ± 0.86^{gh} |
| | 9 | 3.86 ± 0.71^{fghi} | 4.22 ± 0.56^h |
| | 10 | 3.56 ± 0.72^{ij} | 3.94 ± 0.73^i |

ตารางที่ 4.3.9(ต่อ) คะแนนลักษณะปรากฏ และการยอมรับรวม ของตัวอย่างไส้กรอกเวียนนา ที่บรรจุ
ในถุง HDPE ในสภาวะสุญญากาศ เมื่อเก็บไว้นาน 10 วัน ที่อุณหภูมิ $4 \pm 1^{\circ}\text{C}$ เมื่อ
พิจารณาอิทธิพลร่วมระหว่างไส้บรรจุ กับอายุการเก็บ

| ไส้บรรจุ | อายุการเก็บ (วัน) | ลักษณะปรากฏ (5) | การยอมรับรวม (7) |
|-----------------|-------------------|------------------------|----------------------|
| edible collagen | 0 | 4.69 ± 0.55^{ab} | 5.42 ± 0.68^{de} |
| | 1 | 4.42 ± 0.55^{bcde} | 5.25 ± 0.68^e |
| | 2 | 4.20 ± 0.53^{def} | 5.72 ± 0.57^{cd} |
| | 3 | 3.92 ± 0.71^{fgh} | 5.72 ± 0.67^{cd} |
| | 4 | 4.19 ± 0.62^{ef} | 5.14 ± 0.91^{ef} |
| | 5 | 4.14 ± 0.68^{efg} | 5.44 ± 0.51^{de} |
| | 6 | 3.75 ± 0.66^{hi} | 4.97 ± 0.92^{fg} |
| | 7 | 3.61 ± 0.55^{hij} | 4.95 ± 0.87^{fg} |
| | 8 | 3.67 ± 0.67^{hij} | 4.28 ± 0.77^{hi} |
| | 9 | 3.28 ± 0.68^j | 4.17 ± 0.59^i |
| | 10 | 3.39 ± 0.56^j | 3.81 ± 0.62^i |

ค่าที่แสดงในตารางเป็นค่าเฉลี่ย \pm เบี่ยงเบนมาตรฐาน

a,b,c,... : ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรต่างกันตามแนวดิ่ง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

($p \leq 0.05$)

ตารางที่ 4.3.10 คะแนนเฉลี่ยลักษณะปรากฏ, กลิ่นรสและการยอมรับรวม ของตัวอย่างไส้กรอกเวียนนา
ที่บรรจุในถุง HDPE ในสภาวะสุญญากาศ เมื่อเก็บไว้นาน 10 วัน ที่อุณหภูมิ $4 \pm 1^{\circ}\text{C}$
พิจารณาอิทธิพลร่วมระหว่าง วิธีการใช้กรด กับอายุการเก็บ

| วิธีการกรด | อายุการเก็บ (วัน) | ลักษณะปรากฏ (5) | กลิ่นรส (5) | การยอมรับรวม (7) |
|-------------|-------------------|---------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|
| ควบคุม (0%) | 0 | 4.71 \pm 0.45 ^{ab} | 4.50 \pm 0.51 ^{abc} | 6.08 \pm 0.62 ^{ab} |
| | 1 | 4.63 \pm 0.50 ^{ab} | 4.42 \pm 0.50 ^{abcd} | 5.96 \pm 0.67 ^{abcd} |
| | 2 | 4.30 \pm 0.55 ^{cdef} | 4.34 \pm 0.65 ^{abcdef} | 5.79 \pm 0.68 ^{abcd} |
| | 3 | 4.05 \pm 0.70 ^{efg} | 4.21 \pm 0.67 ^{bcdef} | 5.71 \pm 0.70 ^{abcd} |
| | 4 | 4.17 \pm 0.55 ^{defg} | 4.30 \pm 0.55 ^{abcdef} | 4.92 \pm 0.65 ^e |
| | 5 | 4.05 \pm 0.70 ^{efg} | 4.17 \pm 0.67 ^{bcdef} | 4.92 \pm 0.59 ^e |
| | 6 | 3.67 \pm 0.87 ^{ghi} | 3.71 \pm 0.69 ^{gh} | 4.38 \pm 0.91 ^f |
| | 7 | 3.50 \pm 0.51 ⁱ | 3.50 \pm 0.65 ^k | 4.34 \pm 0.89 ^f |
| | 8 | 3.54 \pm 0.67 ^{hi} | 3.09 \pm 0.99 ^k | 3.54 \pm 0.92 ^g |
| | 9 | 3.04 \pm 0.77 ^j | 2.67 \pm 0.69 ^k | 3.13 \pm 0.70 ^{gh} |
| | 10 | 2.92 \pm 0.73 ^j | 2.59 \pm 0.63 ^k | 2.88 \pm 0.87 ^h |

ตารางที่ 4.3.10(ต่อ) คะแนนเฉลี่ยลักษณะปรากฏ, กลิ่นรสและการยอมรับรวม ของตัวอย่างไส้กรอก เวียนนา ที่บรรจุในถุง HDPE ในสภาวะสุญญากาศ เมื่อเก็บไว้นาน 10 วัน ที่ อุณหภูมิ $4\pm 1^{\circ}\text{C}$ พิจารณาอิทธิพลร่วมระหว่างวิธีการใช้กรดกับอายุการเก็บ

| วิธีการใช้กรด | อายุการเก็บ (วัน) | ลักษณะปรากฏ (5) | กลิ่นรส (5) | การยอมรับรวม (7) |
|---------------|-------------------|---------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|
| แฉะ 1.5% | 0 | 4.71 \pm 0.55 ^a | 4.54 \pm 0.51 ^{ab} | 5.80 \pm 0.64 ^{abc} |
| | 1 | 4.50 \pm 0.54 ^{abcd} | 4.38 \pm 0.60 ^{abcde} | 5.55 \pm 0.73 ^{cd} |
| | 2 | 4.50 \pm 0.54 ^{abcd} | 4.34 \pm 0.62 ^{abcdef} | 6.04 \pm 0.52 ^{ab} |
| | 3 | 4.38 \pm 0.59 ^{bcde} | 4.25 \pm 0.59 ^{abcdef} | 5.84 \pm 0.63 ^{abcd} |
| | 4 | 4.50 \pm 0.54 ^{abcd} | 4.21 \pm 0.55 ^{bcdef} | 5.50 \pm 0.84 ^d |
| | 5 | 4.46 \pm 0.59 ^{abcd} | 4.29 \pm 0.59 ^{abcdef} | 5.88 \pm 0.63 ^{abcd} |
| | 6 | 3.80 \pm 0.59 ^{ghi} | 4.13 \pm 0.63 ^{bcdefg} | 5.71 \pm 0.70 ^{abcd} |
| | 7 | 3.79 \pm 0.47 ^{ghi} | 4.17 \pm 0.73 ^{bcdef} | 5.55 \pm 0.81 ^{cd} |
| | 8 | 3.88 \pm 0.63 ^{ghi} | 3.92 \pm 0.73 ^{fghi} | 4.88 \pm 0.65 ^e |
| | 9 | 3.84 \pm 0.57 ^{ghi} | 3.71 \pm 0.60 ^{ghij} | 4.84 \pm 0.46 ^{ef} |
| | 10 | 3.84 \pm 0.62 ^{ghi} | 3.58 \pm 0.54 ^{hij} | 4.50 \pm 0.62 ^{ef} |

ตารางที่ 4.3.10(ต่อ) คะแนนเฉลี่ยลักษณะปรากฏ, กลิ่นรสและการยอมรับรวม ของตัวอย่างไส้กรอก
เวียนนา ที่บรรจุในถุง HDPE ในสภาวะสุญญากาศ เมื่อเก็บไว้นาน 10 วัน ที่
อุณหภูมิ $4 \pm 1^{\circ}\text{C}$ พิจารณาอิทธิพลร่วมระหว่าง วิธีการใช้กรดกับอายุการเก็บ

| วิธีการใช้กรด | อายุการเก็บ (วัน) | ลักษณะปรากฏ (5) | กลิ่นรส (5) | การยอมรับรวม (7) |
|---------------|-------------------|---------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|
| ฉีดพ่น 2.0% | 0 | 4.79 \pm 0.42 ^a | 4.67 \pm 0.48 ^a | 6.00 \pm 0.60 ^{abc} |
| | 1 | 4.53 \pm 0.51 ^{abcd} | 4.46 \pm 0.52 ^{abcd} | 5.75 \pm 0.69 ^{abcd} |
| | 2 | 4.30 \pm 0.53 ^{cdef} | 4.42 \pm 0.59 ^{abcd} | 6.17 \pm 0.65 ^a |
| | 3 | 4.30 \pm 0.58 ^{cdef} | 4.33 \pm 0.57 ^{abcde} | 6.08 \pm 0.67 ^{ab} |
| | 4 | 4.63 \pm 0.56 ^{ab} | 4.17 \pm 0.57 ^{bcdef} | 5.84 \pm 0.90 ^{abcd} |
| | 5 | 4.42 \pm 0.59 ^{bcde} | 4.13 \pm 0.76 ^{bcdefg} | 5.92 \pm 0.29 ^{abcd} |
| | 6 | 4.29 \pm 0.47 ^{bd} | 4.09 \pm 0.66 ^{cdefg} | 5.58 \pm 0.73 ^{bc} |
| | 7 | 3.88 \pm 0.63 ^{ghi} | 4.04 \pm 0.55 ^{defg} | 5.50 \pm 0.73 ^d |
| | 8 | 3.92 \pm 0.59 ^{fgh} | 3.96 \pm 0.71 ^{efgh} | 4.96 \pm 0.88 ^e |
| | 9 | 3.84 \pm 0.77 ^f | 3.50 \pm 0.52 ^{ijk} | 4.63 \pm 0.57 ^{ef} |
| | 10 | 3.67 \pm 0.57 ^g | 3.29 \pm 0.77 ^{ij} | 4.25 \pm 0.54 ^f |

ค่าที่แสดงในตารางเป็นค่าเฉลี่ย \pm เบี่ยงเบนมาตรฐาน

a,b,c,... : ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรต่างกันตามแนวนั่ง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

$$(p \leq 0.05)$$

ตารางที่ 4.3.11 การวิเคราะห์ความแปรปรวน คะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัส ของตัวอย่าง
ไส้กรอกเวียนนา ที่บรรจุในถุง HDPE ในสภาวะสุญญากาศ เมื่อเก็บไว้นาน 10 วัน
ที่อุณหภูมิ $4 \pm 1^{\circ}\text{C}$

| SOV | df | MS | | | | |
|------------------|-----|-----------|--------------------|----------------|--------------------------|---------------------|
| | | สี (5) | ลักษณะปรากฏ (5) | กลิ่นรส (5) | ลักษณะเนื้อสัมผัส (5) | การยอมรับรวม (7) |
| ไส้บรรจุ(A) | 1 | 27.656* | 24.747* | 11.637* | 16.409* | 42.748* |
| วิธีการใช้กรด(B) | 2 | 10.490* | 11.516* | 10.686* | 5.515* | 55.630* |
| อายุการเก็บ(C) | 10 | 9.587* | 12.691* | 13.486* | 6.242* | 39.414* |
| AB | 2 | 4.490* | 1.971* | 6.549* | 4.606* | 13.017* |
| AC | 10 | 0.479 | 0.639* | 0.372 | 0.359 | 1.884* |
| BC | 20 | 0.440 | 0.765* | 2.072* | 0.616 | 3.925* |
| ABC | 20 | 0.329 | 0.175 | 0.352 | 0.269 | 0.286 |
| BLOCK | 11 | 0.712 | 2.388 | 0.631 | 1.153 | 1.015 |
| ERROR | 726 | 0.364 | 0.362 | 0.403 | 0.422 | 0.498 |

* : มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

4.4 การศึกษาผลของอุณหภูมิที่ใช้ในการเก็บรักษาไส้กรอกเวียนนา

นำตัวอย่างไส้กรอกเวียนนา ที่บรรจุในไส้ชนิด cellophane และผ่านการแช่ด้วย กรดแลคติก 1.5% บรรจุในถุง HDPE ในสภาวะสุญญากาศ มาเก็บที่อุณหภูมิ 4 ± 1 °C และ 10 ± 1 °C เป็นเวลา 15 วัน แล้วเก็บตัวอย่างมาวิเคราะห์สมบัติต่างๆ ได้ผลการทดลองดังตารางที่ 4.4.1 - 4.4.3

ตารางที่ 4.4.1 ปริมาณจุลินทรีย์ log CFU/gm , ค่าแรงตัดขาด, pH, ของตัวอย่างไส้กรอกเวียนนา บรรจุในถุง HDPE แบบสุญญากาศ ที่อุณหภูมิ 4 ± 1 °C และ 10 ± 1 °C เป็นเวลา 15 วัน

| อายุการเก็บ (วัน) | ปริมาณจุลินทรีย์ (log CFU/gm.) | | ค่าแรงตัดขาด (N) | | pH | |
|----------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| | 4 ± 1 °C | 10 ± 1 °C | 4 ± 1 °C | 10 ± 1 °C | 4 ± 1 °C | 10 ± 1 °C |
| 0 | 1.91 [±] 0.03 | 1.93 [±] 0.03 | 7.59 [±] 0.12 | 7.57 [±] 0.05 | 6.03 [±] 0.01 | 6.02 [±] 0.01 |
| 1 | 2.10 [±] 0.02 | 2.13 [±] 0.01 | 7.75 [±] 0.07 | 7.72 [±] 0.07 | 6.03 [±] 0.01 | 6.03 [±] 0.01 |
| 3 | 2.69 [±] 0.06 | 2.84 [±] 0.11 | 7.39 [±] 0.02 | 7.38 [±] 0.07 | 6.08 [±] 0.01 | 6.06 [±] 0.01 |
| 6 | 3.79 [±] 0.01 ^b | 4.55 [±] 0.07 ^a | 7.53 [±] 0.14 | 7.67 [±] 0.05 | 6.07 [±] 0.01 | 6.05 [±] 0.01 |
| 9 | 4.48 [±] 0.14 | 4.90 [±] 0.11 | 7.64 [±] 0.09 | 7.39 [±] 0.02 | 6.04 [±] 0.01 | 6.02 [±] 0.01 |
| 12 | 4.94 [±] 0.01 | 5.14 [±] 0.07 | 7.34 [±] 0.05 ^a | 7.09 [±] 0.02 ^b | 6.02 [±] 0.01 | 6.00 [±] 0.01 |
| 15 | 5.09 [±] 0.02 ^b | 5.87 [±] 0.19 ^a | 7.19 [±] 0.02 ^a | 6.94 [±] 0.05 ^b | 5.99 [±] 0.01 ^a | 5.94 [±] 0.01 ^b |

ค่าที่แสดงในตารางเป็นค่าเฉลี่ย \pm เบี่ยงเบนมาตรฐาน

a, b : ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรต่างกันตามแนวนอน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

ตารางที่ 4.4.2 ร้อยละของกรดแลคติก , และสี ของตัวอย่างไส้กรอกเวียนนา บรรจุในถุง HDPE แบบสุญญากาศ ที่อุณหภูมิ 4 ± 1 °C และ 10 ± 1 °C

| อายุการเก็บ (วัน) | ร้อยละของกรดแลคติก | | Lovibond R (ns) | |
|----------------------|--------------------|-------------------|------------------|------------------|
| | 4 ± 1 °C | 10 ± 1 °C | 4 ± 1 °C | 10 ± 1 °C |
| 0 | 0.56 ± 0.01 | 0.56 ± 0.01 | 10.92 ± 0.02 | 10.94 ± 0.05 |
| 1 | 0.50 ± 0.01 | 0.51 ± 0.01 | 10.79 ± 0.02 | 10.75 ± 0.03 |
| 3 | 0.43 ± 0.01 | 0.45 ± 0.02 | 10.29 ± 0.02 | 10.18 ± 0.07 |
| 6 | 0.45 ± 0.03 | 0.49 ± 0.01 | 9.79 ± 0.02 | 9.75 ± 0.03 |
| 9 | 0.50 ± 0.01^b | 0.54 ± 0.01^a | 8.85 ± 0.07 | 8.80 ± 0.04 |
| 12 | 0.52 ± 0.01^b | 0.58 ± 0.01^a | 8.62 ± 0.02 | 8.55 ± 0.07 |
| 15 | 0.55 ± 0.01^b | 0.60 ± 0.01^a | 8.22 ± 0.02 | 8.15 ± 0.07 |

ค่าที่แสดงในตารางเป็นค่าเฉลี่ย \pm เบี่ยงเบนมาตรฐาน

a, b : ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรต่างกันตามแนวนอน มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

ns : ค่าเฉลี่ยไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

ตารางที่ 4.4.3 คะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสของไส้กรอกเวียนนา ที่บรรจุในถุง HDPE แบบสุญญากาศ เก็บที่อุณหภูมิ 4 ± 1 °C และ 10 ± 1 °C เป็นเวลา 15 วัน

| อายุการเก็บ (วัน) | สี (5) | | ลักษณะปรากฏ (5) | | กลิ่นรส 5 | |
|----------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| | 4 ± 1 °C | 10 ± 1 °C | 4 ± 1 °C | 10 ± 1 °C | 4 ± 1 °C | 10 ± 1 °C |
| 0 | 4.91 \pm 0.29 | 4.83 \pm 0.39 | 4.91 \pm 0.29 | 4.83 \pm 0.39 | 4.92 \pm 0.29 | 4.83 \pm 0.39 |
| 1 | 4.83 \pm 0.39 | 4.75 \pm 0.45 | 4.83 \pm 0.39 | 4.75 \pm 0.62 | 4.92 \pm 0.29 | 4.83 \pm 0.39 |
| 3 | 4.67 \pm 0.49 | 4.50 \pm 0.67 | 4.67 \pm 0.49 | 4.33 \pm 0.65 | 4.58 \pm 0.51 | 4.50 \pm 0.52 |
| 6 | 4.50 \pm 0.52 ^a | 3.92 \pm 0.51 ^b | 4.42 \pm 0.51 ^a | 3.58 \pm 0.67 ^b | 4.25 \pm 0.45 ^a | 3.67 \pm 0.65 ^b |
| 9 | 3.67 \pm 0.65 ^a | 3.33 \pm 0.49 ^b | 3.50 \pm 0.52 ^a | 3.17 \pm 0.58 ^b | 3.67 \pm 0.65 ^a | 3.08 \pm 0.67 ^b |
| 12 | 3.42 \pm 0.79 ^a | 2.83 \pm 0.58 ^b | 3.08 \pm 0.51 ^a | 2.67 \pm 0.49 ^b | 3.17 \pm 0.39 | 3.00 \pm 0.43 |
| 15 | 3.08 \pm 0.79 ^a | 2.75 \pm 0.75 ^b | 3.00 \pm 0.60 | 2.75 \pm 0.75 | 3.08 \pm 0.51 ^a | 2.42 \pm 0.67 ^b |

ตารางที่ 4.4.3(ต่อ) คะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสของไส้กรอกเวียนนา ที่บรรจุในถุง HDPE แบบสุญญากาศ เก็บที่อุณหภูมิ $4 \pm 1^{\circ}\text{C}$ และ $10 \pm 1^{\circ}\text{C}$ เป็นเวลา 15 วัน

| อายุการเก็บ (วัน) | ลักษณะ เนื้อสัมผัส (ns) (5) | | การยอมรับรวม (7) | |
|----------------------|--------------------------------|----------------------------|------------------------------|------------------------------|
| | $4 \pm 1^{\circ}\text{C}$ | $10 \pm 1^{\circ}\text{C}$ | $4 \pm 1^{\circ}\text{C}$ | $10 \pm 1^{\circ}\text{C}$ |
| 0 | 4.83 \pm 0.39 | 4.75 \pm 0.45 | 6.83 \pm 0.39 | 6.67 \pm 0.65 |
| 1 | 4.83 \pm 0.39 | 4.75 \pm 0.45 | 6.67 \pm 0.65 | 6.25 \pm 0.62 |
| 3 | 4.50 \pm 0.67 | 4.42 \pm 0.51 | 6.42 \pm 0.67 | 6.25 \pm 0.62 |
| 6 | 4.33 \pm 0.65 | 4.08 \pm 0.67 | 6.00 \pm 0.60 ^a | 5.50 \pm 0.80 ^b |
| 9 | 4.42 \pm 0.51 | 4.17 \pm 0.58 | 5.50 \pm 0.52 ^a | 4.91 \pm 0.67 ^b |
| 12 | 3.17 \pm 0.58 | 3.00 \pm 0.60 | 4.58 \pm 0.79 ^a | 3.50 \pm 0.67 ^b |
| 15 | 3.08 \pm 0.67 | 2.83 \pm 0.72 | 3.75 \pm 0.62 | 3.25 \pm 0.75 ^b |

ค่าที่แสดงในตารางเป็นค่าเฉลี่ย \pm เบี่ยงเบนมาตรฐาน

a, b : ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรต่างกันตามแนวนอน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

ns : ค่าเฉลี่ยไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

4.5 การเปรียบเทียบผลของกรดแลคติก กับการใช้วัตถุกันเสีย benzoate/sorbate เพื่อช่วยในการเก็บรักษา

นำตัวอย่างไส้กรอกที่ผ่านการแช่ด้วยกรดแลคติก 1.5% ตัวอย่างที่ใช้วัตถุกันเสีย benzoate/sorbate ในปริมาณ 0.08 % นำหนักโดยน้ำหนัก และตัวอย่างที่ใช้ทั้งวัตถุกันเสีย และแช่ด้วยกรดแลคติก บรรจุในถุง HDPE ในสภาพสุญญากาศ เก็บที่อุณหภูมิ $10 \pm 1^{\circ}\text{C}$, $4 \pm 1^{\circ}\text{C}$ เป็นเวลา 3 สัปดาห์และ $-18 \pm 1^{\circ}\text{C}$ เป็นเวลา 3 เดือน แล้วนำมาตรวจวิเคราะห์สมบัติต่างๆ ได้ผลการทดลองดังตารางที่ 4.5.1-4.5.18 ตารางที่ 4.5.1 จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด, ค่าแรงตัดขาด ของตัวอย่างไส้กรอกเวียนนาที่ใช้กรดแลคติก วัตถุกันเสีย และวัตถุกันเสียร่วมกับกรดแลคติก เมื่อเก็บไว้นาน 3 สัปดาห์ ที่ $10 \pm 1^{\circ}\text{C}$

| อายุการเก็บ (สัปดาห์) | ปริมาณจุลินทรีย์ (log CFU/gm.) | | | ค่าแรงตัดขาด (ns) | | |
|--------------------------|-------------------------------------|------------------------------|------------------------------|----------------------|-----------------|-----------------|
| | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 |
| 0 | 2.05 \pm 0.05 | 1.87 \pm 0.05 | 2.06 \pm 0.05 | 7.57 \pm 0.05 | 7.62 \pm 0.02 | 7.63 \pm 0.11 |
| 1 | 4.59 \pm 0.06 ^a | 3.94 \pm 0.01 ^b | 4.65 \pm 0.14 ^a | 7.62 \pm 0.02 | 7.59 \pm 0.02 | 7.62 \pm 0.03 |
| 2 | 5.98 \pm 0.04 ^a | 5.03 \pm 0.11 ^b | 6.03 \pm 0.04 ^a | 7.02 \pm 0.02 | 7.05 \pm 0.03 | 7.08 \pm 0.03 |
| 3 | 7.88 \pm 0.11 ^a | 5.50 \pm 0.07 ^b | 7.96 \pm 0.06 ^a | 6.90 \pm 0.04 | 6.95 \pm 0.03 | 6.97 \pm 0.05 |

ค่าที่แสดงในตาราง เป็นค่าเฉลี่ย \pm เบี่ยงเบนมาตรฐาน

a, b : ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรต่างกันตามแนวนอน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

ns : ค่าเฉลี่ยไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

1 : ตัวอย่างไส้กรอกที่แช่ด้วยกรดแลคติก 1.5%

2 : ตัวอย่างไส้กรอกที่ใช้กรดแลคติกร่วมกับวัตถุกันเสีย benzoate/sorbate 0.08% นำหนักโดยน้ำหนัก

3 : ตัวอย่างที่ใช้วัตถุกันเสียอย่างเดียว

ตารางที่ 4.5.2 pH , ร้อยละของกรดแลคติก ของตัวอย่างไส้กรอกเวียนนาที่ใช้กรดแลคติก

วัตถุกันเสียและวัตถุกันเสียร่วมกับกรดแลคติก เมื่อเก็บไว้นาน 3 สัปดาห์ ที่ $10 \pm 1^{\circ}\text{C}$

| อายุการเก็บ (สัปดาห์) | pH | | | ร้อยละของกรดแลคติก | | |
|--------------------------|----------------------|-------------------|-------------------|--------------------|-------------------|-------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 |
| 0 | 6.02 ± 0.01^b | 6.02 ± 0.01^b | 6.23 ± 0.01^a | 0.56 ± 0.01^a | 0.54 ± 0.01^a | 0.34 ± 0.01^b |
| 1 | 6.03 ± 0.01^b | 6.04 ± 0.01^b | 6.10 ± 0.01^a | 0.55 ± 0.44 | 0.53 ± 0.03 | 0.48 ± 0.01 |
| 2 | 5.98 ± 0.01^{ab} | 5.99 ± 0.01^a | 5.95 ± 0.01^b | 0.57 ± 0.01 | 0.57 ± 0.01 | 0.60 ± 0.01 |
| 3 | 5.85 ± 0.03^b | 5.96 ± 0.01^a | 5.83 ± 0.01^b | 0.66 ± 0.01 | 0.61 ± 0.01 | 0.69 ± 0.01 |

ค่าที่แสดงในตารางเป็นค่าเฉลี่ย \pm เบี่ยงเบนมาตรฐาน

a, b : ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรต่างกันตามแนวนอน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

1 : ตัวอย่างไส้กรอกที่แช่ด้วยกรดแลคติก 1.5%

2 : ตัวอย่างไส้กรอกที่ใช้กรดแลคติกร่วมกับวัตถุกันเสีย benzoate/sorbate 0.08% น้ำหนักโดยน้ำหนัก

3 : ตัวอย่างที่ใส่วัตถุกันเสียอย่างเดียว

ตารางที่ 4.5.3 การเปลี่ยนแปลงสีของตัวอย่างไส้กรอกเวียนนาที่ใช้กรดแลคติก วัตถุกันเสียและ วัตถุกันเสียร่วมกับกรดแลคติก เมื่อเก็บไว้นาน 3 สัปดาห์ ที่ 10 ± 1 °C

| อายุการเก็บ (สัปดาห์) | Lovibond R | | |
|--------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| | 1 | 2 | 3 |
| 0 | 10.94 \pm 0.05 | 10.90 \pm 0.01 | 10.62 \pm 0.30 |
| 1 | 9.67 \pm 0.05 ^a | 9.64 \pm 0.05 ^a | 9.30 \pm 1.00 ^b |
| 2 | 8.42 \pm 0.02 | 8.42 \pm 0.07 | 8.34 \pm 0.05 |
| 3 | 8.15 \pm 0.07 | 8.15 \pm 0.03 | 7.99 \pm 0.02 |

ค่าที่แสดงในตารางเป็นค่าเฉลี่ย \pm เบี่ยงเบนมาตรฐาน

a, b : ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรต่างกันตามแนวนอน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

1 : ตัวอย่างไส้กรอกที่แช่ด้วยกรดแลคติก 1.5%

2 : ตัวอย่างไส้กรอกที่ใช้กรดแลคติกร่วมกับวัตถุกันเสีย benzoate/sorbate 0.08% น้ำหนักโดยน้ำหนัก

3 : ตัวอย่างที่ใช้วัตถุกันเสียอย่างเดียว

ตารางที่ 4.5.4 คะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสของตัวอย่างไส้กรอกเวียนนาที่ใช้กรดแลคติก,

วัตถุกันเสีย และวัตถุกันเสียร่วมกับกรดแลคติก เมื่อเก็บไว้นาน 3 สัปดาห์ ที่ $10 \pm 1^{\circ}\text{C}$

| อายุการเก็บ (สัปดาห์) | สี (5) | | | ลักษณะปรากฏ (5) | | |
|--------------------------|------------------------------|-------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 |
| 0 | 4.83 \pm 0.39 ^a | 4.75 \pm 0.45 ^{ab} | 4.50 \pm 0.52 ^b | 4.58 \pm 0.51 | 4.50 \pm 0.52 | 4.58 \pm 0.51 |
| 1 | 4.38 \pm 0.48 | 4.46 \pm 0.50 | 4.38 \pm 0.64 | 4.46 \pm 0.58 | 4.54 \pm 0.50 | 4.45 \pm 0.66 |
| 2 | 4.00 \pm 0.56 | 3.95 \pm 0.54 | 3.75 \pm 0.72 | 3.92 \pm 0.47 | 3.96 \pm 0.33 | 3.67 \pm 0.44 |
| 3 | 3.33 \pm 0.78 | 3.33 \pm 0.57 | 3.25 \pm 0.75 | 2.33 \pm 0.78 ^a | 2.50 \pm 0.52 ^a | 1.92 \pm 0.51 ^b |

ค่าที่แสดงในตารางเป็นค่าเฉลี่ย \pm เบี่ยงเบนมาตรฐาน

a, b : ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรต่างกันตามแนวนอน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

1 : ตัวอย่างไส้กรอกที่แช่ด้วยกรดแลคติก 1.5%

2 : ตัวอย่างไส้กรอกที่ใช้กรดแลคติกร่วมกับวัตถุกันเสีย benzoate/sorbate 0.08% น้ำหนักโดยน้ำหนัก

3 : ตัวอย่างที่ใช้วัตถุกันเสียอย่างเดียว

ตารางที่ 4.5.5 คะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสของตัวอย่างไส้กรอกเวียนนาที่ใช้กรดแลคติก, วัตถุกันเสียและวัตถุกันเสียร่วมกับกรดแลคติก เมื่อเก็บไว้นาน 3 สัปดาห์ ที่ $10 \pm 1^{\circ}\text{C}$

| อายุการ เก็บ (สัปดาห์) | กลิ่นรส (5) | | | ลักษณะ เนื้อสัมผัส (ns) (5) | | |
|---------------------------|-------------------------------|------------------------------|------------------------------|--------------------------------|-----------------|-----------------|
| | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 |
| 0 | 4.25 \pm 0.75 | 4.33 \pm 0.65 | 4.67 \pm 0.49 | 4.50 \pm 0.52 | 4.58 \pm 0.51 | 4.67 \pm 0.49 |
| 1 | 3.75 \pm 0.75 | 4.04 \pm 0.96 | 3.75 \pm 0.97 | 4.45 \pm 0.50 | 4.38 \pm 0.48 | 4.38 \pm 0.64 |
| 2 | 3.08 \pm 0.51 | 3.38 \pm 0.83 | 3.08 \pm 0.51 | 3.79 \pm 0.58 | 3.88 \pm 0.74 | 3.75 \pm 0.66 |
| 3 | 1.38 \pm 0.43 ^{ab} | 1.50 \pm 0.52 ^a | 1.17 \pm 0.39 ^b | 2.75 \pm 0.75 | 2.96 \pm 0.92 | 2.79 \pm 0.34 |

ค่าที่แสดงในตารางเป็นค่าเฉลี่ย \pm เบี่ยงเบนมาตรฐาน

a, b : ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรต่างกันตามแนวนอน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

ns : ค่าเฉลี่ยไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

1 : ตัวอย่างไส้กรอกที่แช่ด้วยกรดแลคติก 1.5%

2 : ตัวอย่างไส้กรอกที่ใช้กรดแลคติกร่วมกับวัตถุกันเสีย benzoate/sorbate 0.08% น้ำหนักโดยน้ำหนัก

3 : ตัวอย่างที่ใช้วัตถุกันเสียอย่างเดียว

ตารางที่ 4.5.6 คะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสของตัวอย่างไส้กรอก เวียนนาที่ใช้กรดแลคติก, วัตถุกันเสียและวัตถุกันเสียร่วมกับกรดแลคติก เมื่อเก็บไว้นาน 3 สัปดาห์ ที่ $10 \pm 1^{\circ}\text{C}$

| อายุการเก็บ (สัปดาห์) | การยอมรับรวม (ns) (7) | | |
|--------------------------|--------------------------|-----------------|-----------------|
| | 1 | 2 | 3 |
| 0 | 6.50 \pm 0.67 | 6.25 \pm 0.62 | 6.75 \pm 0.45 |
| 1 | 5.04 \pm 0.92 | 5.42 \pm 1.08 | 5.17 \pm 1.03 |
| 2 | 3.96 \pm 0.81 | 4.33 \pm 0.78 | 4.08 \pm 0.67 |
| 3 | 1.67 \pm 0.62 | 1.92 \pm 0.93 | 1.46 \pm 0.58 |

ค่าที่แสดงในตารางเป็นค่าเฉลี่ย \pm เบี่ยงเบนมาตรฐาน

ns : ค่าเฉลี่ยไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

1 : ตัวอย่างไส้กรอกที่แช่ด้วยกรดแลคติก 1.5%

2 : ตัวอย่างไส้กรอกที่ใช้กรดแลคติกร่วมกับวัตถุกันเสีย benzoate/sorbate 0.08% น้ำหนักโดยน้ำหนัก

3 : ตัวอย่างที่ใช้วัตถุกันเสียอย่างเดียว

ตารางที่ 4.5.7 จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด, ค่าแรงตัดขาด ของตัวอย่างไส้กรอกเวียนนาที่ใช้กรดแลคติก, วัตถุกันเสีย และวัตถุกันเสียร่วมกับกรดแลคติก เมื่อเก็บไว้นาน 3 สัปดาห์ ที่ $4 \pm 1^{\circ}\text{C}$

| อายุการเก็บ (สัปดาห์) | ปริมาณจุลินทรีย์ (log CFU/gm.) | | | ค่าแรงตัดขาด (N) (ns) | | |
|--------------------------|-------------------------------------|------------------------------|------------------------------|--------------------------|-----------------|-----------------|
| | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 |
| 0 | 2.00 \pm 0.05 | 1.87 \pm 0.05 | 2.06 \pm 0.05 | 7.59 \pm 0.12 | 7.62 \pm 0.07 | 7.63 \pm 0.11 |
| 1 | 3.92 \pm 0.02 ^a | 3.52 \pm 0.09 ^b | 4.13 \pm 0.04 ^a | 7.55 \pm 0.11 | 7.55 \pm 0.07 | 7.62 \pm 0.02 |
| 2 | 4.98 \pm 0.04 ^a | 4.84 \pm 0.02 ^b | 5.00 \pm 0.01 ^a | 7.27 \pm 0.05 | 7.30 \pm 0.04 | 7.29 \pm 0.02 |
| 3 | 6.98 \pm 0.04 ^a | 5.04 \pm 0.02 ^b | 7.01 \pm 0.01 ^a | 7.02 \pm 0.07 | 7.04 \pm 0.09 | 7.04 \pm 0.05 |

ค่าที่แสดงในตารางเป็นค่าเฉลี่ย \pm เบี่ยงเบนมาตรฐาน

a,b : ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรต่างกันตามแนวนอน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

ns : ค่าเฉลี่ยไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

1 : ตัวอย่างไส้กรอกที่แช่ด้วยกรดแลคติก 1.5%

2 : ตัวอย่างไส้กรอกที่ใช้กรดแลคติกร่วมกับวัตถุกันเสีย benzoate/sorbate 0.08% น้ำหนักโดยน้ำหนัก

3 : ตัวอย่างที่ใช้วัตถุกันเสียอย่างเดียว

ตารางที่ 4.5.8 pH และร้อยละของกรดแลคติก ของตัวอย่างไส้กรอกเวียนนาที่ใช้กรดแลคติก, วัตถุกันเสีย และวัตถุกันเสียร่วมกับกรดแลคติก เมื่อเก็บไว้นาน 3 สัปดาห์ ที่ $4 \pm 1^{\circ}\text{C}$

| อายุการเก็บ (สัปดาห์) | pH | | | ร้อยละของกรดแลคติก | | |
|--------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|--------------------|-------------------|-------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 |
| 0 | 6.03 ± 0.01^b | 6.02 ± 0.01^b | 6.24 ± 0.02^a | 0.56 ± 0.01^a | 0.55 ± 0.01^a | 0.34 ± 0.01^b |
| 1 | 6.05 ± 0.01^b | 6.04 ± 0.01^b | 6.10 ± 0.01^a | 0.49 ± 0.04 | 0.50 ± 0.01 | 0.46 ± 0.04 |
| 2 | 5.99 ± 0.01 | 6.01 ± 0.01 | 5.97 ± 0.01 | 0.54 ± 0.01 | 0.50 ± 0.01 | 0.55 ± 0.01 |
| 3 | 5.94 ± 0.06 | 5.92 ± 0.01 | 5.87 ± 0.01 | 0.64 ± 0.01 | 0.61 ± 0.01 | 0.63 ± 0.01 |

ค่าที่แสดงในตารางเป็นค่าเฉลี่ย \pm เบี่ยงเบนมาตรฐาน

a, b : ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรต่างกันตามแนวนอน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

1 : ตัวอย่างไส้กรอกที่แช่ด้วยกรดแลคติก 1.5%

2 : ตัวอย่างไส้กรอกที่ใช้กรดแลคติกร่วมกับวัตถุกันเสีย benzoate/sorbate 0.08% น้ำหนักโดยน้ำหนัก

3 : ตัวอย่างที่ใช้วัตถุกันเสียอย่างเดียว

ตารางที่ 4.5.9 การเปลี่ยนแปลงสีของตัวอย่างไส้กรอกเวียนนาที่ใช้กรดแลคติก, วัตถุกันเสีย และ วัตถุกันเสียร่วมกับกรดแลคติก เมื่อเก็บไว้นาน 3 สัปดาห์ ที่ $4\pm 1^{\circ}\text{C}$

| อายุการเก็บ (สัปดาห์) | Lovibond R | | |
|--------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| | 1 | 2 | 3 |
| 0 | 10.92 \pm 0.02 | 10.91 \pm 0.01 | 10.77 \pm 0.09 |
| 1 | 9.77 \pm 0.01 ^a | 9.75 \pm 0.07 ^a | 9.17 \pm 0.23 ^b |
| 2 | 8.57 \pm 0.03 | 8.57 \pm 0.05 | 8.50 \pm 0.04 |
| 3 | 8.28 \pm 0.07 ^a | 8.30 \pm 0.04 ^a | 7.95 \pm 0.03 ^b |

ค่าที่แสดงในตารางเป็นค่าเฉลี่ย \pm เบี่ยงเบนมาตรฐาน

a, b : ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรต่างกันตามแนวนอน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

1 : ตัวอย่างไส้กรอกที่แช่ด้วยกรดแลคติก 1.5%

2 : ตัวอย่างไส้กรอกที่ใช้กรดแลคติกร่วมกับวัตถุกันเสีย benzoate/sorbate 0.08% น้ำหนักโดยน้ำหนัก

3 : ตัวอย่างที่ใช้วัตถุกันเสียอย่างเดียว

ตารางที่ 4.5.10 คะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัส ของตัวอย่างไส้กรอกเวียนนาที่ใช้กรดแลคติก, วัตถุกันเสีย และวัตถุกันเสียร่วมกับกรดแลคติก เมื่อเก็บไว้นาน 3 สัปดาห์ ที่ $4 \pm 1^{\circ}\text{C}$

| อายุการเก็บ (สัปดาห์) | สี (5) | | | ลักษณะปรากฏ (ns) (5) | | |
|--------------------------|------------------------------|-------------------------------|------------------------------|-------------------------|-----------------|-----------------|
| | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 |
| 0 | 4.83 \pm 0.39 ^a | 4.75 \pm 0.45 ^{ab} | 4.50 \pm 0.52 ^b | 4.58 \pm 0.51 | 4.50 \pm 0.52 | 4.58 \pm 0.51 |
| 1 | 4.50 \pm 0.52 | 4.46 \pm 0.62 | 4.33 \pm 0.49 | 4.83 \pm 0.49 | 4.83 \pm 0.33 | 4.67 \pm 0.49 |
| 2 | 4.13 \pm 0.53 | 3.92 \pm 0.51 | 3.88 \pm 0.50 | 3.79 \pm 0.78 | 3.88 \pm 0.61 | 3.63 \pm 0.64 |
| 3 | 3.58 \pm 0.76 | 3.54 \pm 0.72 | 3.33 \pm 0.65 | 3.33 \pm 0.78 | 3.29 \pm 0.92 | 3.29 \pm 0.86 |

ค่าที่แสดงในตารางเป็นค่าเฉลี่ย \pm เบี่ยงเบนมาตรฐาน

a, b : ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรต่างกันตามแนวนอน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

ns : ค่าเฉลี่ยไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

1 : ตัวอย่างไส้กรอกที่แช่ด้วยกรดแลคติก 1.5%

2 : ตัวอย่างไส้กรอกที่ใช้กรดแลคติกร่วมกับวัตถุกันเสีย benzoate/sorbate 0.08% น้ำหนักโดยน้ำหนัก

3 : ตัวอย่างที่ใช้วัตถุกันเสียอย่างเดียว

ตารางที่ 4.5.11 คะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัส ของตัวอย่างไส้กรอกเวียนนาที่ใช้กรดแลคติก, วัตถุกันเสียและวัตถุกันเสียร่วมกับกรดแลคติก เมื่อเก็บไว้นาน 3 สัปดาห์ ที่ $4\pm 1^{\circ}\text{C}$

| อายุการเก็บ (สัปดาห์) | กลิ่นรส (ns) (5) | | | ลักษณะ เนื้อสัมผัส (5) | | |
|--------------------------|---------------------|-----------------|-----------------|------------------------------|------------------------------|-----------------|
| | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 |
| 0 | 4.25 \pm 0.75 | 4.33 \pm 0.65 | 4.67 \pm 0.49 | 4.50 \pm 0.52 | 4.58 \pm 0.51 | 4.67 \pm 0.49 |
| 1 | 3.71 \pm 0.96 | 4.17 \pm 0.72 | 4.17 \pm 0.58 | 4.08 \pm 0.90 | 4.21 \pm 0.72 | 4.38 \pm 0.71 |
| 2 | 3.29 \pm 0.75 | 3.71 \pm 0.51 | 3.67 \pm 0.78 | 3.75 \pm 0.75 | 3.88 \pm 0.61 | 3.83 \pm 0.62 |
| 3 | 1.54 \pm 0.69 | 1.71 \pm 0.75 | 1.50 \pm 0.67 | 3.38 \pm 1.07 ^a | 2.92 \pm 0.79 ^b | 3.13 \pm 0.87 |

ค่าที่แสดงในตารางเป็นค่าเฉลี่ย \pm เบี่ยงเบนมาตรฐาน

a, b : ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรต่างกันตามแนวนอน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ns : ค่าเฉลี่ยไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

1 : ตัวอย่างไส้กรอกที่แช่ด้วยกรดแลคติก 1.5%

2 : ตัวอย่างไส้กรอกที่ใช้กรดแลคติกร่วมกับวัตถุกันเสีย benzoate/sorbate 0.08% น้ำหนักโดยน้ำหนัก

3 : ตัวอย่างที่ใช้วัตถุกันเสียอย่างเดียว

ตารางที่ 4.5.12 คะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัส ของตัวอย่างไส้กรอกเวียนนาที่ใช้กรดแลคติก, วัตถุกันเสียและวัตถุกันเสียร่วมกับกรดแลคติก เมื่อเก็บไว้นาน 3 สัปดาห์ ที่ $4 \pm 1^{\circ}\text{C}$

| อายุการเก็บ (สัปดาห์) | การยอมรับรวม (7) | | |
|--------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| | 1 | 2 | 3 |
| 0 | 6.50 \pm 0.67 | 6.25 \pm 0.62 | 6.75 \pm 0.45 |
| 1 | 5.54 \pm 0.94 | 5.63 \pm 0.71 | 6.17 \pm 0.83 |
| 2 | 4.71 \pm 0.81 | 5.25 \pm 0.75 | 4.79 \pm 0.89 |
| 3 | 1.38 \pm 0.48 ^b | 1.92 \pm 0.63 ^a | 1.33 \pm 0.49 ^b |

ค่าที่แสดงในตารางเป็นค่าเฉลี่ย \pm เบี่ยงเบนมาตรฐาน

a, b : ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรต่างกันตามแนวนอน ที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

1 : ตัวอย่างไส้กรอกที่ใช้กรดแลคติก 1.5%

2 : ตัวอย่างไส้กรอกที่ใช้กรดแลคติกร่วมกับวัตถุกันเสีย benzoate/sorbate 0.08% น้ำหนักโดยน้ำหนัก

3 : ตัวอย่างที่ใช้วัตถุกันเสียอย่างเดียว

ตารางที่ 4.5.13 จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด, ค่าแรงดัดขาด ของตัวอย่างไส้กรอกเวียนนาที่ใช้กรดแลคติก
วัตถุกันเสียและวัตถุกันเสียร่วมกับกรดแลคติก เมื่อเก็บไว้นาน 3 เดือน ที่ $-18\pm 1^{\circ}\text{C}$

| อายุการเก็บ (สัปดาห์) | ปริมาณจุลินทรีย์ (log CFU/gm.) | | | ค่าแรงดัดขาด (N) (ns) | | |
|--------------------------|-------------------------------------|------------------------------|------------------------------|--------------------------|-----------------|-----------------|
| | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 |
| 0 | 2.00 \pm 0.05 | 1.87 \pm 0.05 | 2.06 \pm 0.06 | 7.59 \pm 0.12 | 7.62 \pm 0.07 | 7.63 \pm 0.11 |
| 2 | 1.66 \pm 0.01 ^a | 1.53 \pm 0.04 ^b | 1.70 \pm 0.01 ^a | 7.37 \pm 0.05 | 7.44 \pm 0.16 | 7.64 \pm 0.05 |
| 4 | - | - | - | 7.23 \pm 0.14 | 7.24 \pm 0.05 | 7.42 \pm 0.12 |
| 6 | - | - | - | 7.24 \pm 0.19 | 7.10 \pm 0.04 | 7.27 \pm 0.05 |
| 8 | - | - | - | 7.12 \pm 0.12 | 7.02 \pm 0.02 | 7.10 \pm 0.04 |
| 10 | - | - | - | 7.12 \pm 0.12 | 6.99 \pm 0.02 | 7.09 \pm 0.02 |
| 12 | 1.70 \pm 0.06 ^a | 1.48 \pm 0.01 ^b | 1.71 \pm 0.01 ^a | 7.09 \pm 0.12 | 6.95 \pm 0.03 | 7.02 \pm 0.02 |

ค่าที่แสดงในตารางเป็นค่าเฉลี่ย \pm เบี่ยงเบนมาตรฐาน

a, b : ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรต่างกันตามแนวนอน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

ns : ค่าเฉลี่ยไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทาง ($p > 0.05$)

- : จำนวน colony ต่ำกว่า 30 colony

1 : ตัวอย่างไส้กรอกที่แช่ด้วยกรดแลคติก 1.5%

2 : ตัวอย่างไส้กรอกที่ใช้กรดแลคติกร่วมกับวัตถุกันเสีย benzoate/sorbate 0.08% น้ำหนักโดยน้ำหนัก

3 : ตัวอย่างที่ใช้วัตถุกันเสียอย่างเดียว

ตารางที่ 4.5.14 pH, ร้อยละของกรดแลคติกของตัวอย่างไส้กรอกเวียนนาที่ใช้กรดแลคติก, วัตถุกันเสีย และวัตถุกันเสียร่วมกับกรดแลคติก เมื่อเก็บไว้นาน 3 เดือน ที่ $-18\pm 1^{\circ}\text{C}$

| อายุการเก็บ (สัปดาห์) | pH | | | ร้อยละของกรดแลคติก | | |
|--------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 |
| 0 | 6.03 \pm 0.01 ^b | 6.02 \pm 0.01 ^b | 6.24 \pm 0.02 ^a | 0.56 \pm 0.01 ^a | 0.55 \pm 0.01 ^a | 0.34 \pm 0.01 ^b |
| 2 | 6.02 \pm 0.01 ^b | 6.02 \pm 0.01 ^b | 6.23 \pm 0.01 ^a | 0.54 \pm 0.01 ^a | 0.52 \pm 0.01 ^a | 0.36 \pm 0.01 ^b |
| 4 | 6.01 \pm 0.00 ^b | 6.02 \pm 0.01 ^b | 6.21 \pm 0.01 ^a | 0.52 \pm 0.01 ^a | 0.52 \pm 0.01 ^a | 0.37 \pm 0.01 ^b |
| 6 | 6.01 \pm 0.00 ^b | 6.02 \pm 0.01 ^b | 6.19 \pm 0.01 ^a | 0.52 \pm 0.01 ^a | 0.52 \pm 0.01 ^a | 0.39 \pm 0.01 ^b |
| 8 | 6.01 \pm 0.01 ^b | 6.00 \pm 0.00 ^b | 6.16 \pm 0.01 ^a | 0.54 \pm 0.01 ^a | 0.52 \pm 0.01 ^a | 0.41 \pm 0.01 ^b |
| 10 | 6.00 \pm 0.01 ^b | 6.01 \pm 0.01 ^b | 6.09 \pm 0.01 ^a | 0.55 \pm 0.01 ^a | 0.54 \pm 0.01 ^a | 0.46 \pm 0.01 ^b |
| 12 | 5.99 \pm 0.01 ^b | 6.00 \pm 0.01 ^b | 6.04 \pm 0.01 ^a | 0.56 \pm 0.56 ^a | 0.56 \pm 0.01 ^a | 0.50 \pm 0.01 ^b |

ค่าที่แสดงในตารางเป็นค่าเฉลี่ย \pm เบี่ยงเบนมาตรฐาน

a, b : ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรต่างกันตามแนวนอน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

1 : ตัวอย่างไส้กรอกที่แช่ด้วยกรดแลคติก 1.5%

2 : ตัวอย่างไส้กรอกที่ใช้กรดแลคติกร่วมกับวัตถุกันเสีย benzoate/sorbate 0.08% น้ำหนักกิโลกรัม

3 : ตัวอย่างที่ใช้วัตถุกันเสียอย่างเดียว

ตารางที่ 4.5.15 การเปลี่ยนแปลงสีของตัวอย่างไส้กรอกเวียนนาที่ใช้กรดแลคติก, วัตถุกันเสีย และ วัตถุกันเสียร่วมกับกรดแลคติก เมื่อเก็บไว้นาน 3 เดือน ที่ $-18\pm 1^{\circ}\text{C}$

| อายุการเก็บ (สัปดาห์) | Lovibond R | | |
|--------------------------|-------------------------------|-------------------------------|------------------------------|
| | 1 | 2 | 3 |
| 0 | 10.92 \pm 0.02 | 10.98 \pm 0.02 | 10.77 \pm 0.09 |
| 2 | 10.63 \pm 0.14 | 10.62 \pm 0.16 | 10.40 \pm 0.16 |
| 4 | 10.44 \pm 0.09 | 10.25 \pm 0.07 | 10.14 \pm 0.19 |
| 6 | 10.22 \pm 0.12 | 10.06 \pm 0.05 | 9.89 \pm 0.16 |
| 8 | 10.18 \pm 0.07 ^a | 9.89 \pm 0.04 ^b | 9.68 \pm 0.07 ^b |
| 10 | 9.87 \pm 0.05 ^a | 9.63 \pm 0.08 ^{ab} | 9.39 \pm 0.04 ^b |
| 12 | 9.55 \pm 0.07 ^a | 9.37 \pm 0.09 ^a | 9.00 \pm 0.04 ^b |

ค่าที่แสดงในตารางเป็นค่าเฉลี่ย \pm เบี่ยงเบนมาตรฐาน

a,b : ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรต่างกันตามแนวนอน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

1 : ตัวอย่างไส้กรอกที่แช่ด้วยกรดแลคติก 1.5%

2 : ตัวอย่างไส้กรอกที่ใช้กรดแลคติกร่วมกับวัตถุกันเสีย benzoate/sorbate 0.08% น้ำหนักโดยน้ำหนัก

3 : ตัวอย่างที่ใช้วัตถุกันเสียอย่างเดียว

ตารางที่ 4.5.16 คะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัส ของตัวอย่างไส้กรอกเวียนนาที่ใช้กรดแลคติก, วัตถุกันเสีย และวัตถุกันเสียร่วมกับกรดแลคติก เมื่อเก็บไว้นาน 3 เดือน ที่ -18 ± 1 °C

| อายุการเก็บ (สัปดาห์) | สี (5) | | | ลักษณะปรากฏ (5) | | |
|--------------------------|------------------------|-------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 |
| 0 | 4.83±0.39 ^a | 4.75±0.45 ^{ab} | 4.50±0.52 ^b | 4.58±0.51 | 4.50±0.52 | 4.58±0.51 |
| 2 | 4.58±0.51 | 4.47±0.51 | 4.25±0.62 | 4.50±0.52 | 4.42±0.51 | 4.50±0.52 |
| 4 | 4.29±0.62 | 4.17±0.58 | 4.13±0.53 | 4.29±0.45 | 4.46±0.40 | 4.50±0.52 |
| 6 | 4.33±0.62 | 4.25±0.62 | 4.13±0.68 | 4.25±0.45 | 4.25±0.45 | 4.33±0.49 |
| 8 | 4.13±0.53 | 4.04±0.45 | 4.04±0.62 | 4.08±0.60 | 4.25±0.48 | 4.29±0.53 |
| 10 | 3.67±0.89 | 3.67±0.49 | 3.83±0.72 | 3.79±0.69 ^b | 4.25±0.72 ^a | 4.17±0.72 ^a |
| 12 | 3.67±0.65 | 3.75±0.45 | 3.67±0.65 | 3.75±0.62 | 3.83±0.58 | 3.75±0.62 |

ค่าที่แสดงในตารางเป็นค่าเฉลี่ย \pm เบี่ยงเบนมาตรฐาน

a, b : ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรต่างกันตามแนวนอน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

1 : ตัวอย่างไส้กรอกที่แช่ด้วยกรดแลคติก 1.5%

2 : ตัวอย่างไส้กรอกที่ใช้กรดแลคติกร่วมกับวัตถุกันเสีย benzoate/sorbate 0.08% น้ำหนักกำหนดน้ำหนัก

3 : ตัวอย่างที่ใช้วัตถุกันเสียอย่างเดียว

ตารางที่ 4.5.17 คะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัส ของตัวอย่างไส้กรอกเวียนนาที่ใช้กรดแลคติก, วัตถุกันเสียและวัตถุกันเสียร่วมกับกรดแลคติก เมื่อเก็บไว้นาน 3 เดือน ที่ $-18\pm 1^{\circ}\text{C}$

| อายุการเก็บ (สัปดาห์) | กลิ่นรส (5) | | | ลักษณะ เนื้อสัมผัส (ns) (5) | | |
|--------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|--------------------------------|-----------------|-----------------|
| | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 |
| 0 | 4.25 \pm 0.75 ^b | 4.33 \pm 0.65 ^b | 4.67 \pm 0.49 ^a | 4.50 \pm 0.52 | 4.58 \pm 0.51 | 4.67 \pm 0.49 |
| 2 | 4.33 \pm 0.33 | 4.33 \pm 0.98 | 4.42 \pm 0.79 | 4.29 \pm 0.45 | 4.17 \pm 0.58 | 4.42 \pm 0.50 |
| 4 | 4.00 \pm 0.74 | 4.08 \pm 0.99 | 4.25 \pm 0.86 | 4.13 \pm 0.68 | 4.25 \pm 0.75 | 4.25 \pm 0.75 |
| 6 | 3.92 \pm 0.67 | 3.79 \pm 0.99 | 4.17 \pm 0.83 | 4.04 \pm 0.62 | 4.08 \pm 0.67 | 4.13 \pm 0.72 |
| 8 | 3.47 \pm 0.67 ^b | 3.67 \pm 0.78 ^b | 3.92 \pm 0.67 ^a | 3.83 \pm 0.72 | 3.83 \pm 0.72 | 4.08 \pm 0.90 |
| 10 | 4.08 \pm 1.00 | 3.58 \pm 0.51 | 4.08 \pm 0.79 | 3.75 \pm 0.87 | 3.75 \pm 0.62 | 3.92 \pm 0.90 |
| 12 | 4.00 \pm 0.85 | 4.00 \pm 0.74 | 4.08 \pm 0.67 | 3.92 \pm 0.67 | 3.67 \pm 0.49 | 3.92 \pm 0.67 |

ค่าที่แสดงในตารางเป็นค่าเฉลี่ย \pm เบี่ยงเบนมาตรฐาน

a, b : ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรต่างกันตามแนวนอน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

ns : ค่าเฉลี่ยไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

1 : ตัวอย่างไส้กรอกที่แช่ด้วยกรดแลคติก 1.5%

2 : ตัวอย่างไส้กรอกที่ใช้กรดแลคติกร่วมกับวัตถุกันเสีย benzoate/sorbate 0.08% น้ำหนักโดยน้ำหนัก

3 : ตัวอย่างที่ใช้วัตถุกันเสียอย่างเดียว

ตารางที่ 4.5.18 คะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัส ของตัวอย่างไส้กรอกเวียนนาที่ใช้กรดแลคติก, วัตถุกันเสียและวัตถุกันเสียร่วมกับกรดแลคติก เมื่อเก็บไว้นาน 3 เดือน ที่ $-18\pm 1^{\circ}\text{C}$

| อายุการเก็บ (สัปดาห์) | การยอมรับรวม (ns) | | |
|--------------------------|-------------------|-----------------|-----------------|
| | 1 | 2 | 3 |
| 0 | 6.50 \pm 0.67 | 6.25 \pm 0.62 | 6.75 \pm 0.45 |
| 2 | 6.08 \pm 0.79 | 5.62 \pm 0.67 | 5.83 \pm 0.94 |
| 4 | 5.25 \pm 0.87 | 5.33 \pm 0.89 | 5.52 \pm 0.97 |
| 6 | 5.58 \pm 0.65 | 5.25 \pm 0.90 | 6.00 \pm 0.95 |
| 8 | 5.33 \pm 0.65 | 5.50 \pm 0.90 | 5.42 \pm 0.51 |
| 10 | 5.67 \pm 1.15 | 5.58 \pm 0.79 | 5.83 \pm 1.03 |
| 12 | 5.25 \pm 0.75 | 5.25 \pm 0.97 | 5.42 \pm 0.91 |

ค่าที่แสดงในตารางเป็นค่าเฉลี่ย \pm เบี่ยงเบนมาตรฐาน

ns : ค่าเฉลี่ยไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$)

1 : ตัวอย่างไส้กรอกที่แช่ด้วยกรดแลคติก 1.5%

2 : ตัวอย่างไส้กรอกที่ใช้กรดแลคติกร่วมกับวัตถุกันเสีย benzoate/sorbate 0.08% น้ำหนักโดยน้ำหนัก

3 : ตัวอย่างที่ใช้วัตถุกันเสียอย่างเดียว