

## บทที่ 4

### ผลการทดลอง

ศึกษาการใช้วัตถุดิบอาหารสัตว์ในท้องถิ่นสำหรับเป็นอาหารเปิดเทศในเกษตรกรรายย่อย ที่มีผลต่อสมรรถนะการเจริญเติบโต ค่าการย่อยได้ ผลการทดลองมีดังนี้

#### 4.1 ผลการทดลองที่ 1 การสำรวจวัตถุดิบอาหารสัตว์ที่ใช้เลี้ยงเปิดเทศของเกษตรกรในชนบท

ผลการสำรวจวัตถุดิบอาหารสัตว์ที่ใช้เลี้ยงเปิดเทศในพื้นที่ของเกษตรกร (จังหวัดกาฬสินธุ์ จังหวัดขอนแก่น และจังหวัดมุกดาหาร) จำนวน 9 ราย พบว่าการใช้ผักโขมจำนวน 6 ราย รองลงมาคือใบกระถิน 4 ราย เศษผัก 3 ราย หญ้าพื้นเมือง และผักตบชวา 2 ราย และโสมไทย ผักปราบ ผักบุ้ง บอน และหัวมันสำปะหลัง 1 ราย ซึ่งในพื้นที่ อำเภอกุเวียง มีการใช้ผักโขมเป็นอาหารสัตว์มากกว่า พื้นที่อื่นรองลงมาคือ อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น และ อำเภอเมือง จังหวัดมุกดาหาร มีการใช้ผักโขมเป็นอาหารสัตว์พื้นที่ละ 1 ราย ใบกระถินใช้มากที่สุด ใน อำเภอกุเวียง 2 ราย อำเภอเมือง จังหวัดมุกดาหาร 1 ราย และอำเภอกมลาไสย จังหวัดกาฬสินธุ์ 1 ราย เศษผักใช้มากที่สุด อำเภอกุเวียง 2 ราย และอำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น 1 ราย หญ้าพื้นเมือง อำเภอเมือง จังหวัดมุกดาหาร และอำเภอกมลาไสย จังหวัดกาฬสินธุ์ ใช้ 2 ราย ผักตบชวา อำเภอเมือง จังหวัดมุกดาหาร และอำเภอกมลาไสย จังหวัดกาฬสินธุ์ ใช้ 2 ราย ส่วนโสมไทย และผักปราบนิยมใช้ในอำเภอกุเวียง จังหวัดขอนแก่น 1 ราย และผักบุ้ง บอน อีรอกและ หัวมันสำปะหลังใช้ในพื้นที่ อำเภอเมือง จังหวัดมุกดาหาร จำนวน 1 ราย

ตารางที่ 4-1 แสดงผลการสำรวจวัตถุดิบอาหารสัตว์ในพื้นที่ 3 จังหวัด

| รายชื่อ                    | วัตถุดิบอาหารสัตว์ |            |         |        |              |       |         |     |                   |                    |
|----------------------------|--------------------|------------|---------|--------|--------------|-------|---------|-----|-------------------|--------------------|
|                            | ผัก<br>โขม         | โสม<br>ไทย | ผักปราบ | เศษผัก | ใบ<br>กระถิน | อีรอก | ผักบุ้ง | บอน | หญ้า<br>พื้นเมือง | หัวมัน<br>ตำปะหลัง |
| อ.อุเวียง จังหวัดขอนแก่น   |                    |            |         |        |              |       |         |     |                   |                    |
| นางเทวี วรรณชัย            | ✓                  | ✓          | ✓       | ✓      |              |       |         |     |                   |                    |
| นายใจเพชร บาตรนะจักร       | ✓                  |            |         | ✓      |              |       |         |     |                   |                    |
| นายสมาน อภัยสุข            | ✓                  |            |         |        | ✓            |       |         |     |                   |                    |
| นางบุญเลียม คำขาว          | ✓                  |            |         |        | ✓            |       |         |     |                   |                    |
| อ.เมือง จังหวัดขอนแก่น     |                    |            |         |        |              |       |         |     |                   |                    |
| นายสายันต์ แก้วประดิษฐ์    |                    |            |         |        |              |       |         |     | ✓                 |                    |
| นายบุญอรอด สิมมะลี         | ✓                  |            |         | ✓      |              |       |         |     |                   |                    |
| อ.เมือง จังหวัดมุกดาหาร    |                    |            |         |        |              |       |         |     |                   |                    |
| นางทองอินทร์ นาโควงษ์      |                    |            |         |        | ✓            |       |         |     |                   |                    |
| นายมานะ ช่อสูงเนิน         |                    |            |         | ✓      |              | ✓     | ✓       | ✓   | ✓                 | ✓                  |
| นายกาลม คนเพียร            | ✓                  |            |         |        |              |       |         |     | ✓                 |                    |
| อ.กมลาไสย จังหวัดกาฬสินธุ์ |                    |            |         |        |              |       |         |     |                   |                    |
| นายเฉลิมศักดิ์ เจริญสิทธิ์ |                    |            |         |        | ✓            |       |         |     | ✓                 | ✓                  |

4.2 องค์ประกอบทางโภชนะของผักโขมแห้ง

ผลผลิตใบผักโขมแห้งที่ได้จากการนำใบผักโขมสดจำนวน 620 กิโลกรัม ตากแห้งเป็นเวลา 3 วันพบว่าปริมาณใบผักโขมแห้งมีจำนวน 60 กิโลกรัม และมีองค์ประกอบทางโภชนะ วัตถุแห้ง 10.7 เปอร์เซ็นต์ โปรตีน 26.38 เปอร์เซ็นต์ ไขมัน 3.04 เปอร์เซ็นต์ เยื่อใย 7.62 เปอร์เซ็นต์ เถ้า 16.93 เปอร์เซ็นต์ แคลเซียม 2.53 เปอร์เซ็นต์ และฟอสฟอรัส 0.98 เปอร์เซ็นต์

4.3 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบของโภชนะของสูตรอาหารทดลอง

คุณค่าทางโภชนาการของอาหาร มีคุณค่าทางโภชนาการต่าง ๆ ได้แก่ วัตถุแห้ง โปรตีน เยื่อใย เถ้า พลังงาน แคลเซียม และฟอสฟอรัส ดังตารางที่ 4-1 4-2 และ 4-3

ตารางที่ 4-2 ผลวิเคราะห์ส่วนประกอบทางโภชนะของสูตรอาหารที่ใช้ในการเลี้ยงเป็ดเทศในช่วง อายุ 0-2 สัปดาห์<sup>1</sup>

| สิ่งที่ศึกษา            | ระดับของผักโขม (เปอร์เซ็นต์) |       |       |       |
|-------------------------|------------------------------|-------|-------|-------|
|                         | 0                            | 5     | 10    | 15    |
| วัตถุแห้ง (เปอร์เซ็นต์) | 9.44                         | 10.72 | 8.96  | 8.52  |
| โปรตีน (เปอร์เซ็นต์)    | 21.28                        | 21.60 | 21.98 | 22.08 |
| ไขมัน (เปอร์เซ็นต์)     | 5.91                         | 4.27  | 5.76  | 3.91  |
| เยื่อใย (เปอร์เซ็นต์)   | 3.82                         | 4.28  | 3.07  | 4.57  |
| เถ้า (เปอร์เซ็นต์)      | 5.54                         | 5.98  | 6.48  | 5.95  |
| Ca (เปอร์เซ็นต์)        | 0.9                          | 0.85  | 0.8   | 0.9   |
| P (เปอร์เซ็นต์)         | 0.3                          | 0.4   | 0.4   | 0.3   |
| พลังงาน(Kcal/kg)        | 3110                         | 3490  | 3730  | 3840  |

<sup>1</sup> คิดเป็นเปอร์เซ็นต์วัตถุแห้ง

ตารางที่ 4-3 ผลวิเคราะห์ส่วนประกอบทางโภชนะของสูตรอาหารที่ใช้ในการเลี้ยงเปิดเพศในช่วงอายุ 2-7 สัปดาห์<sup>1</sup>

| สิ่งที่ศึกษา            | ระดับของผักโขม (เปอร์เซ็นต์) |       |       |       |
|-------------------------|------------------------------|-------|-------|-------|
|                         | 0                            | 5     | 10    | 10    |
| วัตถุแห้ง (เปอร์เซ็นต์) | 10.81                        | 13.02 | 13.56 | 12.36 |
| โปรตีน (เปอร์เซ็นต์)    | 18.16                        | 17.94 | 18.05 | 18.29 |
| ไขมัน (เปอร์เซ็นต์)     | 4.57                         | 5.51  | 4.88  | 4.20  |
| เยื่อใย (เปอร์เซ็นต์)   | 2.59                         | 3.23  | 3.06  | 3.80  |
| เถ้า (เปอร์เซ็นต์)      | 6.20                         | 4.65  | 6.96  | 8.72  |
| Ca (เปอร์เซ็นต์)        | 0.9                          | 1.03  | 1.12  | 1.2   |
| P (เปอร์เซ็นต์)         | 0.4                          | 0.5   | 0.6   | 0.6   |
| พลังงาน(Kcal/kg)        | 2900                         | 3000  | 3050  | 3100  |

<sup>1</sup> คิดเป็นน้ำหนักวัตถุแห้ง

ตารางที่ 4-4 ผลวิเคราะห์ส่วนประกอบทางโภชนะของสูตรอาหารที่ใช้ในการเลี้ยงเปิดเพศในช่วงอายุ 7-12 สัปดาห์<sup>1</sup>

| สิ่งที่ศึกษา            | ระดับของผักโขม (เปอร์เซ็นต์) |       |       |       |
|-------------------------|------------------------------|-------|-------|-------|
|                         | 0                            | 5     | 10    | 10    |
| วัตถุแห้ง (เปอร์เซ็นต์) | 9.81                         | 9.76  | 9.40  | 9.63  |
| โปรตีน (เปอร์เซ็นต์)    | 16.00                        | 15.93 | 16.03 | 16.10 |
| ไขมัน (เปอร์เซ็นต์)     | 4.00                         | 4.03  | 3.82  | 4.91  |
| เยื่อใย (เปอร์เซ็นต์)   | 3.62                         | 4.00  | 4.61  | 3.87  |
| เถ้า (เปอร์เซ็นต์)      | 6.15                         | 6.24  | 6.62  | 7.19  |
| Ca (เปอร์เซ็นต์)        | 1.2                          | 1.3   | 1.6   | 1.5   |
| P (เปอร์เซ็นต์)         | 0.6                          | 0.3   | 0.8   | 0.5   |
| พลังงาน(Kcal/kg)        | 3000                         | 2950  | 3050  | 3050  |

<sup>1</sup> คิดเป็นน้ำหนักวัตถุแห้ง

#### 4.4 ผลการทดลองที่ 2 การใช้ประโยชน์ของผักโขมแห้งต่อสมรรถนะการเจริญเติบโต

เปิดเพศที่เลี้ยงด้วยใบผักโขมแห้งระดับ 0, 5, 10 และ 15 เปอร์เซ็นต์เป็นเวลา 84 วัน มีสมรรถนะการเจริญเติบโต ปริมาณอาหารที่กิน อัตราการเปลี่ยนอาหาร ต้นทุนค่าอาหารดังต่อไปนี้

##### 4.4.1 น้ำหนักตัวเฉลี่ยของเปิดเพศ

เปิดเพศในช่วงอายุ 0-2 สัปดาห์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ( $P < 0.01$ ) โดยการให้ผักโขมแห้งที่ระดับ 5-15 เปอร์เซ็นต์ให้น้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ( $P < 0.05$ ) จากการที่ไม่เสริมมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นแบบเป็นเส้นโค้งกำลังสอง (Quadratic) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.01$ ) โดยการใช้ผักโขมที่ระดับ 0, 5, 10 และ 15 เปอร์เซ็นต์ให้น้ำหนักตัวเท่ากับ 205.76, 256.73, 261.23 และ 265.72 กรัม/ตัว ตามลำดับดังตารางที่ 4-5

เปิดเพศในช่วงอายุ 2-7 สัปดาห์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ( $P < 0.01$ ) โดยการให้ผักโขมแห้งที่ระดับ 5-15 เปอร์เซ็นต์ให้น้ำหนักตัวลดลงอย่างมีนัยสำคัญ ( $P < 0.05$ ) จากการที่ไม่เสริม มีแนวโน้มลดลงแบบเป็นเส้นตรง (linear) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.01$ ) โดยการใช้ผักโขมที่ระดับ 0, 5, 10 และ 15 เปอร์เซ็นต์ให้น้ำหนักตัวเท่ากับ 1,736.67, 1,663.61, 1,638.66 และ 1,521.11 กรัม/ตัว ตามลำดับดังตารางที่ 4-5

เปิดเพศในช่วงอายุ 0-12 สัปดาห์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ( $P < 0.01$ ) โดยการใช้ผักโขมแห้งที่ระดับ 0, 10 และ 15 เปอร์เซ็นต์ให้น้ำหนักตัวลดลงอย่างมีนัยสำคัญ ( $P < 0.05$ ) จากการที่เสริม 5 เปอร์เซ็นต์ มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นแบบเส้นโค้งกำลังสาม (cubic) แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) โดยการใช้ผักโขมที่ระดับ 0, 5, 10 และ 15 เปอร์เซ็นต์ให้น้ำหนักตัวเท่ากับ 3025.76, 3117.57, 2977.90 และ 2915.31 กรัม/ตัวตามลำดับ ดังตารางที่ 4-5

##### 4.4.2 ปริมาณอาหารที่กิน

เปิดเพศช่วงอายุ 0-2 สัปดาห์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ( $P < 0.05$ ) โดยการใช้ผักโขมแห้งที่ระดับ 0 และ 15 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณอาหารที่กินลดลงอย่างมีนัยสำคัญ ( $P < 0.05$ ) จากการที่เสริม 10 และ 15 เปอร์เซ็นต์มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นแบบเส้นโค้งกำลังสอง (Quadratic) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.01$ ) โดยการใช้ผักโขมที่ระดับ 0, 5, 10 และ 15 เปอร์เซ็นต์มีปริมาณอาหารที่กินเท่ากับ 279.16, 293.66, 293.33 และ 279.66 กรัม/ตัว ตามลำดับดังตารางที่ 4-5

เปิดเพศช่วง 2-7 สัปดาห์ไม่แตกต่างกัน ( $P > 0.05$ ) โดยการใช้ผักโขมที่ระดับ 0, 5 และ 15 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณอาหารที่กินเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ( $P < 0.05$ ) จากการที่เสริม 10 เปอร์เซ็นต์ และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นแบบเส้นโค้งกำลังสาม (Cubic) อย่างมีนัยสำคัญ ( $P < 0.05$ )



โดยใช้ผักโขมที่ระดับ 0, 5, 10 และ 15 เปอร์เซ็นต์มีปริมาณอาหารที่กินเท่ากับ 3,533.3, 3,612.5, 3141.7 และ 3,629.2 กรัม/ตัว ตามลำดับดังตารางที่ 4-5

#### 4.4.3 อัตราการเจริญเติบโต

ในช่วงอายุ 0-2 สัปดาห์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ( $P < 0.01$ ) โดยการใช้ผักโขมแห่งระดับ 5-15 เปอร์เซ็นต์มีอัตราการเจริญเติบโตเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ( $P < 0.05$ ) จากการศึกษาที่ไม่เสริมมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นแบบเส้นโค้งกำลังสอง (Quadratic) อย่างมีนัยสำคัญ ( $P < 0.01$ ) โดยการใช้ผักโขมที่ระดับ 0, 5, 10 และ 15 เปอร์เซ็นต์มีอัตราการเจริญเติบโตเท่ากับ 14.69, 18.33, 18.66 และ 18.97 กรัม/ตัว/วัน ตามลำดับดังตารางที่ 4-5

ในช่วงอายุ 2-7 สัปดาห์มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ( $P < 0.01$ ) โดยการใช้ผักโขมแห่งที่ระดับ 5-15 เปอร์เซ็นต์มีอัตราการเจริญเติบโตลดลงอย่างมีนัยสำคัญ ( $P < 0.05$ ) จากการศึกษาที่ไม่เสริมมีแนวโน้มลดลงแบบเส้นตรง (Linear) อย่างมีนัยสำคัญ ( $P < 0.01$ ) โดยการใช้ผักโขมที่ระดับ 0, 5, 10 และ 15 เปอร์เซ็นต์มีอัตราการเจริญเติบโตเท่ากับ 49.61, 47.53, 46.81 และ 43.46 กรัม/ตัว/วัน ตามลำดับ ดังตารางที่ 4-5

ช่วงอายุ 2-7 สัปดาห์ไม่มีความแตกต่างกัน ( $P > 0.05$ ) โดยการใช้ผักโขมที่ระดับไม่เสริม 10 และ 15 เปอร์เซ็นต์มีอัตราการเจริญเติบโตลดลงจากการที่ใช้ผักโขม 5 เปอร์เซ็นต์มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นแบบเส้นโค้งกำลังสาม (cubic) อย่างมีนัยสำคัญ ( $P < 0.05$ ) การใช้ผักโขมที่ระดับ 0, 5, 10 และ 15 เปอร์เซ็นต์มีอัตราการเจริญเติบโตเท่ากับ 30.95, 34.20, 30.79 และ 32.24 กรัม/ตัว/วันตามลำดับ ดังตารางที่ 4-5

เปิดเทศ 0-12 สัปดาห์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.01$ ) โดยการใช้ผักโขมที่ระดับ 0, 10 และ 15 เปอร์เซ็นต์มีอัตราการเจริญเติบโตลดลงการเสริมผักโขมที่ระดับ 5 เปอร์เซ็นต์มีแนวโน้มลดลงแบบเส้นโค้งกำลังสาม (Cubic) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) การใช้ผักโขมที่ระดับ 0, 5, 10 และ 15 เปอร์เซ็นต์มีอัตราการเจริญเติบโตเท่ากับ 36.02, 37.11, 35.45 และ 34.70 กรัม/ตัว/วัน ตามลำดับดังตารางที่ 4-5

#### 4.4.4 อัตราการเปลี่ยนอาหาร

อัตราการการเปลี่ยนอาหารของเปิดเทศในช่วง 0-2 สัปดาห์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ( $P < 0.01$ ) โดยการใช้ผักโขมระดับ 0-15 เปอร์เซ็นต์มีอัตราการเปลี่ยนอาหารลดลงจากการเสริมผักโขมที่ระดับ 15 เปอร์เซ็นต์มีแนวโน้มลดลงแบบเส้นตรง (Linear) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.01$ ) การใช้ผักโขมที่ระดับ 0, 5, 10 และ 15 เปอร์เซ็นต์มีอัตราการเปลี่ยนอาหารเท่ากับ 1.35, 1.14, 1.12 และ 1.04 ตามลำดับ ดังตารางที่ 4-5

อัตราการเปลี่ยนอาหารของเปิดเทศในช่วง 2-7 สัปดาห์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ( $P < 0.01$ ) โดยการใช้ผักโขมระดับ 0, 5 และ 15 เปอร์เซ็นต์มีอัตราการเปลี่ยนอาหารเพิ่มขึ้น จากการเสริมผักโขมที่ระดับ 10 เปอร์เซ็นต์มีแนวโน้มลดลงแบบเส้นโค้งกำลังสอง (Quadratic) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) การใช้ผักโขมที่ระดับ 0, 5, 10 และ 15 เปอร์เซ็นต์มีอัตราการเปลี่ยนอาหารเท่ากับ 2.03, 2.08, 1.97 และ 2.38 ตามลำดับดังตารางที่ 4-5

เปิดเทศในช่วง 7-12 สัปดาห์ไม่แตกต่างกัน ( $P > 0.05$ ) โดยการใช้ผักโขม 0, 10 และ 15 เปอร์เซ็นต์มีอัตราการเปลี่ยนอาหารเพิ่มขึ้น ( $P > 0.05$ ) จากการใช้ผักโขมระดับ 5 เปอร์เซ็นต์มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นแบบเส้นโค้งกำลังสาม (cubic) อย่างมีนัยสำคัญ ( $P < 0.05$ ) การใช้ผักโขมที่ระดับ 0, 5, 10 และ 15 เปอร์เซ็นต์มีอัตราการเปลี่ยนอาหารเท่ากับ 3.63, 3.28, 3.81 และ 3.35 ตามลำดับดังตารางที่ 4-5

เปิดเทศตลอดช่วงอายุ 0-12 สัปดาห์ไม่แตกต่างกัน ( $P > 0.05$ ) แต่ที่ระดับการเสริมผักโขม 5 เปอร์เซ็นต์พบว่าอัตราการเปลี่ยนอาหารดีกว่าสูตรที่ไม่เสริม และที่เสริม 10, และ 15 เปอร์เซ็นต์ ( $P > 0.05$ ) การใช้ผักโขมที่ระดับ 0, 5, 10 และ 15 เปอร์เซ็นต์มีอัตราการเปลี่ยนอาหารเท่ากับ 2.55, 2.51, 2.53 และ 2.70 ตามลำดับดังตารางที่ 4-5

ตารางที่ 4-5 สรุปสมรรถนะการเจริญเติบโตของเป็ดเทศในช่วง 0 –12 สัปดาห์

| Items                              | Levels of Amaranthus (%) |                      |                       |                      | p-value | Significant levels <sup>1</sup> |    |    | SEM    |
|------------------------------------|--------------------------|----------------------|-----------------------|----------------------|---------|---------------------------------|----|----|--------|
|                                    | 0                        | 5                    | 10                    | 15                   |         | L                               | Q  | C  |        |
| น้ำหนักตัว (กรัม/ตัว)              |                          |                      |                       |                      |         |                                 |    |    |        |
| 0 – 2 สัปดาห์                      | 205.76 <sup>b</sup>      | 256.73 <sup>a</sup>  | 261.23 <sup>a</sup>   | 265.72 <sup>a</sup>  | 0.0001  | **                              | ** | ns | 5.54   |
| 2 – 7 สัปดาห์                      | 1736.67 <sup>a</sup>     | 1663.61 <sup>b</sup> | 1638.66 <sup>b</sup>  | 1521.11 <sup>c</sup> | 0.0001  | **                              | ns | ns | 20.27  |
| 7 – 12 สัปดาห์                     | 1083.34                  | 1197.23              | 1078.01               | 1128.47              | 0.0861  |                                 |    |    | 33.03  |
| 0 – 12 สัปดาห์                     | 3025.76 <sup>ab</sup>    | 3117.57 <sup>a</sup> | 2977.90 <sup>bc</sup> | 2915.31 <sup>c</sup> | 0.0031  | **                              | *  | *  | 29.80  |
| ปริมาณอาหารที่กิน (กรัม/ตัว)       |                          |                      |                       |                      |         |                                 |    |    |        |
| 0 – 2 สัปดาห์                      | 279.16 <sup>b</sup>      | 293.66 <sup>a</sup>  | 293.33 <sup>a</sup>   | 276.66 <sup>b</sup>  | 0.0190  | ns                              | ** | ns | 4.09   |
| 2 – 7 สัปดาห์                      | 3533.3                   | 3612.5               | 3141.7                | 3629.2               | 0.0544  | ns                              | ns | *  | 124.5  |
| 7 – 12 สัปดาห์                     | 3927.1                   | 3927.1               | 4100                  | 3972.9               | 0.6613  |                                 |    |    | 110.79 |
| 0 – 12 สัปดาห์                     | 7739.6                   | 7833.3               | 7535.0                | 7878.8               | 0.5476  |                                 |    |    | 177.13 |
| อัตราการเจริญเติบโต (กรัม/ตัว/วัน) |                          |                      |                       |                      |         |                                 |    |    |        |
| 0 – 2 สัปดาห์                      | 14.69 <sup>b</sup>       | 18.33 <sup>a</sup>   | 18.66 <sup>a</sup>    | 18.97 <sup>a</sup>   | 0.0001  | **                              | ** | ns | 0.39   |
| 2 – 7 สัปดาห์                      | 49.61 <sup>a</sup>       | 47.53 <sup>b</sup>   | 46.81 <sup>b</sup>    | 43.46 <sup>c</sup>   | 0.0001  | **                              | ns | ns | 0.57   |
| 7 – 12 สัปดาห์                     | 30.95                    | 34.20                | 30.79                 | 32.24                | 0.0860  |                                 |    |    | 0.94   |
| 0 – 12 สัปดาห์                     | 36.02 <sup>b</sup>       | 37.11 <sup>a</sup>   | 35.45 <sup>bc</sup>   | 34.70 <sup>c</sup>   | 0.0031  | **                              | *  | *  | 0.35   |
| อัตราการเปลี่ยนอาหาร               |                          |                      |                       |                      |         |                                 |    |    |        |
| 0 – 2 สัปดาห์                      | 1.35 <sup>a</sup>        | 1.14 <sup>b</sup>    | 1.12 <sup>bc</sup>    | 1.04 <sup>c</sup>    | 0.0001  | **                              | ns | ns | 0.032  |
| 2 – 7 สัปดาห์                      | 2.03 <sup>b</sup>        | 2.08 <sup>b</sup>    | 1.97 <sup>b</sup>     | 2.38 <sup>a</sup>    | 0.0054  | **                              | *  | ns | 0.068  |
| 7 – 12 สัปดาห์                     | 3.63                     | 3.28                 | 3.81                  | 3.53                 | 0.1130  |                                 |    |    | 0.14   |
| 0 – 12 สัปดาห์                     | 2.55                     | 2.51                 | 2.53                  | 2.70                 | 0.1708  |                                 |    |    | 0.061  |

<sup>a-c</sup> อักษรที่กำกับบนค่าเฉลี่ยในแนวนอนเดียวกันที่ต่างกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ(P<0.05)

<sup>1</sup> L=linear, Q= Quadratic, C=cubic

#### 4.4.5 ต้นทุนค่าอาหารต่อการเพิ่มน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม

(อ้างตามตารางที่ 3-1 – 3-3) ของเปิดเทศในช่วงอายุ 0-2 สัปดาห์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ( $P<0.01$ ) โดยการใช้ผักโขม 5, 10 และ 15 เปอร์เซ็นต์มีต้นทุนค่าอาหารต่อการเพิ่มน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัมลดลง ( $P<0.05$ ) จากการใช้ผักโขม 15 เปอร์เซ็นต์มีแนวโน้มลดลงแบบเส้นโค้งกำลังสอง (Quadratic) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P<0.05$ ) การใช้ผักโขมที่ระดับ 0, 5, 10 และ 15 เปอร์เซ็นต์มีต้นทุนค่าอาหารต่อการเพิ่มน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัมเท่ากับ 18.7, 15.12, 14.22 และ 12.06 บาท/กิโลกรัม ตามลำดับดังตารางที่ 4-6

เปิดเทศในช่วงอายุ 2-7 สัปดาห์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ( $P<0.05$ ) โดยการใช้ผักโขม 0, 5 และ 15 เปอร์เซ็นต์มีต้นทุนค่าอาหารต่อการเพิ่มน้ำหนักตัวเพิ่มขึ้น ( $P<0.05$ ) จากการใช้เสริมผักโขม 10 เปอร์เซ็นต์มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นแบบโค้งกำลังสาม (Cubic) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P<0.05$ ) การใช้ผักโขมที่ระดับ 0, 5, 10 และ 15 เปอร์เซ็นต์ มีต้นทุนค่าอาหารต่อการเพิ่มน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัมเท่ากับ 25.99, 25.21, 21.98 และ 25.68 บาท/กิโลกรัม ตามลำดับดังตารางที่ 4-6

เปิดเทศอายุ 7-12 สัปดาห์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ( $P<0.05$ ) โดยการใช้ไม่เสริมมีต้นทุนค่าอาหารต่อการเพิ่มน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม ลดลง ( $P<0.05$ ) จากการใช้เสริมผักโขม 5, 10 และ 15 เปอร์เซ็นต์มีแนวโน้มลดลงแบบเส้นโค้งกำลังสาม (cubic) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P<0.05$ ) การใช้ผักโขมที่ระดับ 0, 5, 10 และ 15 เปอร์เซ็นต์ มีต้นทุนค่าอาหารต่อการเพิ่มน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัมเท่ากับ 41.11, 35.41, 38.88 และ 34.04 บาท/กิโลกรัมตามลำดับ ดังตารางที่ 4-6

เปิดเทศอายุ 0-12 สัปดาห์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ( $P<0.05$ ) โดยการใช้ไม่เสริมมีต้นทุนค่าอาหารต่อการเพิ่มน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัมลดลง ( $P<0.05$ ) จากการใช้เสริมผักโขม 5, 10 และ 15 เปอร์เซ็นต์มีแนวโน้มลดลงแบบเส้นตรง (linear) อย่างมีนัยสำคัญ ( $P<0.01$ ) การใช้ผักโขมที่ระดับ 0, 5, 10 และ 15 เปอร์เซ็นต์มีต้นทุนค่าอาหารต่ออัตราการเพิ่มน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัมเท่ากับ 32.32, 30.25, 28.92 และ 29.27 บาทต่อกิโลกรัมตามลำดับ ดังตารางที่ 4-6

ตารางที่ 4-6 ผลของการใช้ใบผักโขมแห้งที่ระดับต่าง ๆ ต่อต้นทุนค่าอาหารต่อการเพิ่มน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม

| Items                                          | Levels of Amaranthus (%) |                     |                     |                    | p-value | Significant levels <sup>1</sup> |    |    | SEM    |
|------------------------------------------------|--------------------------|---------------------|---------------------|--------------------|---------|---------------------------------|----|----|--------|
|                                                | 0                        | 5                   | 10                  | 15                 |         | L                               | Q  | C  |        |
| ต้นทุนค่าอาหารต่อการเพิ่มน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม |                          |                     |                     |                    |         |                                 |    |    |        |
| 0 – 2 สัปดาห์                                  | 18.7 <sup>a</sup>        | 15.12 <sup>b</sup>  | 14.22 <sup>b</sup>  | 12.06 <sup>c</sup> | 0.0001  | **                              | *  | ns | 0.4234 |
| 2 – 7 สัปดาห์                                  | 25.99 <sup>a</sup>       | 25.21 <sup>a</sup>  | 21.98 <sup>b</sup>  | 25.68 <sup>a</sup> | 0.03    | ns                              | *  | *  | 0.9211 |
| 7 – 12 สัปดาห์                                 | 41.11 <sup>a</sup>       | 35.41 <sup>bc</sup> | 38.88 <sup>ab</sup> | 34.04 <sup>c</sup> | 0.016   | *                               | ns | *  | 1.4203 |
| 0 – 12 สัปดาห์                                 | 32.32 <sup>a</sup>       | 30.25 <sup>ab</sup> | 28.92 <sup>b</sup>  | 29.27 <sup>b</sup> | 0.021   | **                              | ns | ns | 0.7029 |

<sup>a-c</sup> อักษรที่กำกับบนค่าเฉลี่ยในแนวนอนเดียวกันที่ต่างกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ(P<0.05)

<sup>1</sup> L=linear, Q= Quadratic, C=cubic

4.5 ผลการทดลองที่ 3 การย่อยได้ของผักโขมแห้งในเปิดเทศที่ได้รับผักโขมแห้งที่ระดับต่าง ๆ ในสูตรอาหาร

4.5.1 ค่าการย่อยได้ของโภชนะของเปิดเทศระยะรุ่น

ค่าการย่อยได้ของสิ่งแห้งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ (P<0.01) โดยการใช้ผักโขมระดับ 5-15 เปอร์เซ็นต์มีค่าการย่อยได้ของสิ่งแห้งลดลง (P<0.05) จากการไม่เสริมผักโขม (0 เปอร์เซ็นต์) มีแนวโน้มลดลงแบบเส้นโค้งกำลังสาม (cubic) อย่างมีนัยสำคัญ (P<0.01) การใช้ผักโขมที่ระดับ 0, 5, 10 และ 15 เปอร์เซ็นต์ มีค่าการย่อยได้ของสิ่งแห้งเท่ากับ 84.64, 82.68, 84.34 และ 84.75 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับดังตารางที่ 4-7

ค่าการย่อยได้ของโปรตีนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ (P<0.01) โดยการใช้ผักโขมระดับ 5-15 เปอร์เซ็นต์มีค่าการย่อยได้ของโปรตีนลดลง (P<0.05) จากการไม่เสริมผักโขม (0 เปอร์เซ็นต์) มีแนวโน้มลดลงแบบเป็นเส้นตรง (Linear) อย่างมีนัยสำคัญ (P<0.01) การใช้ผักโขมระดับ 0, 5, 10 และ 15 เปอร์เซ็นต์มีค่าการย่อยได้ของโปรตีนเท่ากับ 82.34, 77.28, 78.91 และ 80.83 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ดังตารางที่ 4-7

ค่าการย่อยได้ของพลังงานแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ (P<0.01) โดยการใช้ผักโขมระดับ 0-10 เปอร์เซ็นต์มีค่าการย่อยได้ของพลังงานลดลง (P<0.05) จากการใช้ผักโขมระดับ 15 เปอร์เซ็นต์มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นแบบเส้นตรง (Linear) อย่างมีนัยสำคัญ (P<0.01) การใช้ผักโขมระดับ

0, 5, 10 และ 15 เปอร์เซ็นต์มีค่าการย่อยได้ของพลังงานเท่ากับ 82.93, 82.47, 84.02 และ 84.64 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับดังตารางที่ 4-7

4.5.2 ค่าการย่อยได้ของโภชนะของเปิดเตหระยะขุน

ค่าการย่อยได้ของสิ่งแห้งไม่แตกต่างกัน ( $P>0.05$ ) โดยการใช้ผักโขมระดับ 0-15 เปอร์เซ็นต์มีค่าการย่อยได้ของสิ่งแห้งไม่แตกต่างกัน ( $P>0.05$ ) จากการใช้ผักโขม 0-15 เปอร์เซ็นต์มีค่าการย่อยได้ของสิ่งแห้งลดลงแบบเป็นเส้นตรง (Linear) อย่างมีนัยสำคัญ ( $P<0.05$ ) การใช้ผักโขมระดับ 0, 5, 10 และ 15 เปอร์เซ็นต์มีค่าการย่อยได้ของสิ่งแห้งเท่ากับ 87.87, 86.89, 87.17 และ 86.22 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับดังตารางที่ 4-7

ค่าการย่อยได้ของโปรตีนไม่แตกต่างกัน ( $P>0.05$ ) โดยการใช้ผักโขมระดับ 0-15 เปอร์เซ็นต์มีค่าการย่อยได้ของโปรตีนไม่แตกต่างกัน ( $P>0.05$ ) จากการใช้ผักโขม 15 เปอร์เซ็นต์มีค่าการย่อยได้ของโปรตีนลดลงแบบเป็นเส้นโค้งกำลังสอง (Quadratic) อย่างมีนัยสำคัญ ( $P<0.05$ ) การใช้ผักโขมระดับ 0, 5, 10 และ 15 เปอร์เซ็นต์มีค่าการย่อยได้ของโปรตีนเท่ากับ 81.01, 82.30, 82.81 และ 84.8 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับดังตารางที่ 4-7

ค่าการย่อยได้ของพลังงานไม่แตกต่างกัน ( $P>0.05$ ) โดยการใช้ผักโขมระดับ 0-15 เปอร์เซ็นต์มีค่าการย่อยได้ของผักโขมเพิ่มขึ้น ( $P>0.05$ ) จากการใช้ผักโขมไม่เสริมผักโขมมีค่าการย่อยได้เพิ่มขึ้นแบบเส้นตรง (Linear) อย่างมีนัยสำคัญ ( $P<0.05$ ) การใช้ผักโขมระดับ 0, 5, 10 และ 15 เปอร์เซ็นต์มีค่าการย่อยได้ของพลังงานเท่ากับ 85.28, 86.06, 86.5 และ 86.25 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับดังตารางที่ 4-7

ตารางที่ 4-7 ค่าการย่อยได้ของใบผักโขมแห้งที่ระดับต่างๆในสูตรอาหารเปิดเทศ

| Items                                                 | Levels of Amaranthus (%) |                    |                     |                     | P-value | Significant level |    |    | SEM  |
|-------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------|---------------------|---------------------|---------|-------------------|----|----|------|
|                                                       | 0                        | 5                  | 10                  | 15                  |         | L                 | Q  | C  |      |
| ค่าการย่อยได้ของอาหารเปิดเตหระยะขุน (2-7 สัปดาห์)     |                          |                    |                     |                     |         |                   |    |    |      |
| สิ่งแห้ง (%)                                          | 86.64 <sup>a</sup>       | 82.68 <sup>c</sup> | 84.34 <sup>b</sup>  | 84.75 <sup>b</sup>  | 0.0001  | **                | ** | ** | 0.55 |
| โปรตีน (%)                                            | 82.34 <sup>a</sup>       | 77.23 <sup>c</sup> | 78.91 <sup>bc</sup> | 80.83 <sup>ab</sup> | 0.0001  | **                | ns | ns | 0.79 |
| พลังงาน (%)                                           | 82.93 <sup>bc</sup>      | 82.47 <sup>c</sup> | 84.02 <sup>ab</sup> | 84.64 <sup>a</sup>  | 0.0001  | **                | ns | ns | 0.6  |
| ค่าการย่อยได้ได้ของอาหารเปิดเตหระยะขุน (7-12 สัปดาห์) |                          |                    |                     |                     |         |                   |    |    |      |
| สิ่งแห้ง (%)                                          | 87.87                    | 86.89              | 87.17               | 86.22               | 0.14    | *                 | ns | ns | 0.51 |
| โปรตีน (%)                                            | 81.01                    | 82.3               | 82.81               | 84.8                | 0.09    | ns                | *  | ns | 1.26 |
| พลังงาน (%)                                           | 85.28                    | 86.06              | 86.5                | 86.25               | 0.17    | *                 | ns | ns | 0.53 |

<sup>a-c</sup> อักษรที่กำกับบนค่าเฉลี่ยในแนวนอนเดียวกันที่ต่างกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ( $P<0.05$ )