

## บทที่ 4

### ผลการทดลอง

การศึกษาผลการปนเปื้อนเชื้อซัลโมเนลลาจากการเลี้ยงสุกรหลุมกับการเลี้ยงสุกรแบบรายย่อยในพื้นที่จังหวัดสุรินทร์ โดยทำการเปรียบเทียบปัจจัยและความชุกของการปนเปื้อนเชื้อซัลโมเนลลาในการเลี้ยงจากทั้ง 2 ระบบ มีผลการทดลองดังนี้

#### 1. ผลการตรวจหาเชื้อซัลโมเนลลาในระบบการเลี้ยงสุกรหลุมกับการเลี้ยงสุกรแบบรายย่อย

การเก็บตัวอย่างจากการเลี้ยงสุกรหลุมจำนวน 8 ฟาร์มและฟาร์มเลี้ยงสุกรแบบรายย่อยจำนวน 8 ฟาร์ม โดยปัจจัยที่ทำการศึกษาในครั้งนี้มีทั้งหมด 7 ปัจจัย ได้แก่ รongเท้า อาหาร น้ำ พื้นคอก ผีวน้ำ รongอาหาร ปัจจัยละ 24 ตัวอย่าง และอุจจาระ 96 ตัวอย่าง และการเก็บตัวอย่างเพื่อส่งตรวจหาเชื้อซัลโมเนลลาทำการเก็บทั้งหมด 3 ระยะ ได้แก่ สัปดาห์ที่ 4 สัปดาห์ที่ 8 และสัปดาห์ที่ 16 ซึ่งทำการเริ่มเก็บตัวอย่างในช่วงเดือน ตุลาคม 2551-มกราคม 2552 ซึ่งทำการเก็บตัวอย่างจากฟาร์มหมูหลุมทั้งหมด 240 ตัวอย่าง และจากฟาร์มที่เลี้ยงแบบรายย่อยทั้งหมด 240 ตัวอย่าง รวมจำนวนตัวอย่างในการทดลอง 480 ตัวอย่าง

##### 1.1 ผลเชื้อซัลโมเนลลาในระบบการเลี้ยงสุกรหลุม

1.1.1 ผลการตรวจสัปดาห์ที่ 4 ตรวจพบเชื้อซัลโมเนลลา จากพื้นคอกจำนวน 1 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 12.5 (1/8)

1.1.2 ผลการตรวจสัปดาห์ที่ 8 ตรวจพบเชื้อซัลโมเนลลาจากอาหารจำนวน 2 ตัวอย่าง อุจจาระจำนวน 2 ตัวอย่าง รวมจำนวน 4 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 25 (2/8) และ 6.25 (2/32) ตามลำดับ

1.1.3 ผลการตรวจสัปดาห์ที่ 16 ตรวจพบเชื้อซัลโมเนลลา จากอาหาร 1 ตัวอย่าง น้ำ 1 ตัวอย่าง พื้นคอก 1 ตัวอย่าง รongอาหาร 1 ตัวอย่าง และอุจจาระจำนวน 2 ตัวอย่าง รวมจำนวน 6 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 12.5 (1/8), 12.5 (1/8), 12.5 (1/8), 12.5 (1/8), และ 6.25 (2/32) ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 16

##### 1.2 ผลเชื้อซัลโมเนลลาในระบบการเลี้ยงสุกรแบบรายย่อย

1.2.1 ผลการตรวจสัปดาห์ที่ 4 ผลจากการทดลองตรวจพบเชื้อซัลโมเนลลา จากพื้นคอกจำนวน 1 ตัวอย่าง และอุจจาระจำนวน 1 ตัวอย่าง รวมจำนวน 2 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 12.5 (1/8) และ 3.12 (1/32) ตามลำดับ

1.2.2 ผลการตรวจสัปดาห์ที่ 8 ผลการทดลองตรวจพบเชื้อซัลโมเนลลา จากอาหาร 1 ตัวอย่าง ฟันคอก 1 ตัวอย่าง และอุจจาระ 3 ตัวอย่าง รวมจำนวน 5 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 12.5 (1/8), 12.5 (1/8) และ 9.38 (3/32) ตามลำดับ

1.2.3 ผลการตรวจสัปดาห์ที่ 16 ตรวจพบเชื้อโมเนลลา จากฟันคอก 3 ตัวอย่าง อุจจาระ 6 ตัวอย่าง อาหาร 1 ตัวอย่าง และรางอาหาร 1 ตัวอย่าง รวมจำนวน 11 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 37.5 (3/8), 18.75 (6/32), 12.5 (1/8) และ 12.5 (1/8) ตามลำดับ โดยผลการตรวจพบเชื้อซัลโมเนลลาในระบบการเลี้ยงสุกรรายย่อย ดังแสดงในตารางที่ 15 สรุปการปนเปื้อนเชื้อซัลโมเนลลาในสุกรหลุมและสุกรรายย่อย พบว่ามีการปนเปื้อนเชื้อเพิ่มมากขึ้นตามระยะเวลาการเลี้ยง โดยความชุกของสุกรหลุมเป็น 8.33 ส่วนความชุกของสุกรรายย่อยเป็น 10.42 ดังแสดงในตารางที่ 14

ตารางที่ 14 แสดงผลการตรวจพบเชื้อซัลโมเนลลาในระบบการเลี้ยงสุกรหลุมและการเลี้ยงสุกรแบบรายย่อยในระยะเวลาการเลี้ยงสุกรเป็นเวลา 16 สัปดาห์

| ระยะเวลาการเลี้ยงสุกร (สัปดาห์) |                       |                    |                    |                     |                |
|---------------------------------|-----------------------|--------------------|--------------------|---------------------|----------------|
| ระบบ                            | ปัจจัย <sup>a,b</sup> | 4 สัปดาห์<br>(n/N) | 8 สัปดาห์<br>(n/N) | 16 สัปดาห์<br>(n/N) | รวม            |
| สุกรหลุม                        | รองเท้า <sup>a</sup>  | 0/8                | 0/8                | 0/8                 | 0/24           |
|                                 | อาหาร <sup>a</sup>    | 0/8                | 2/8 (25.00%)       | 1/8(12.5%)          | 3/24 (12.5%)   |
|                                 | น้ำ <sup>a</sup>      | 0/8                | 0/8                | 1/8 (12.5%)         | 1/24 (4.17%)   |
|                                 | ฟันคอก <sup>b</sup>   | 1/8 (12.5%)        | 0/8                | 1/8 (12.5%)         | 2/24 (16.67%)  |
|                                 | ผิวหนัง <sup>b</sup>  | 0/8                | 0/8                | 0/8                 | 0/24           |
|                                 | รางอาหาร <sup>b</sup> | 0/8                | 0/8                | 1/8 (12.5%)         | 1/24 (4.17%)   |
|                                 | อุจจาระ <sup>b</sup>  | 0/32               | 2/32 (6.25%)       | 2/32 (6.25%)        | 4/96 (8.33%)   |
| สุกรรายย่อย                     | รองเท้า               | 0/8                | 0/8                | 0/8                 | 0/24           |
|                                 | อาหาร                 | 0/8                | 1/8 (12.5%)        | 1/8 (12.5%)         | 2/24 (8.33%)   |
|                                 | น้ำ                   | 0/8                | 0/8                | 0/8                 | 0/24           |
|                                 | ฟันคอก                | 1/8 (12.5%)        | 1/8 (12.5%)        | 3/8 (37.50%)        | 5/24 (20.83%)  |
|                                 | ผิวหนัง               | 0/8                | 0/8                | 0/8                 | 0/24           |
|                                 | รางอาหาร              | 0/8                | 0/8                | 1/8 (12.5%)         | 1/24 (4.17%)   |
|                                 | อุจจาระ               | 1/32 (3.12%)       | 3/32 (9.38%)       | 6/32 (18.75%)       | 10/96 (10.42%) |

n = จำนวนตัวอย่างที่ให้ผลบวก    N = จำนวนตัวอย่างที่เก็บ  
a = ปัจจัยภายนอกฟาร์ม            b = ปัจจัยภายในฟาร์ม

## 2. ผลการตรวจหาซีโรกรุ๊ปและซีโรวาร์ของการเลี้ยงสุกรหลุมและการเลี้ยงสุกรแบบรายย่อย

เมื่อทำการตรวจพบเชื้อซัลโมเนลลาจากการศึกษาทั้ง 2 ระบบ นำตัวอย่างที่ให้ผลเชื้อซัลโมเนลลาไปตรวจหาซีโรกรุ๊ปและซีโรวาร์ ผลการตรวจหาซีโรกรุ๊ปจากการเลี้ยงระบบสุกรหลุมพบเชื้อซัลโมเนลลาจำนวนตัวอย่าง 11 ตัวอย่าง นำเชื้อซัลโมเนลลามาทดสอบหาซีโรกรุ๊ป จากผลการทดสอบพบทั้งหมด 4 กรุ๊ป ได้แก่ กรุ๊ป B, C, G และ E และพบจำนวน 7 ซีโรวาร์ โดยพบซีโรวาร์ *S. Bovismorbificans* และ *S. Sandiego* มากที่สุด อย่างละ 3 ตัวอย่าง รองลงมา ได้แก่ ซีโรวาร์ *S. Stanley*, *S. Typhimurium*, *S. Enteritidis*, *S. Weltevreden* และ *S. Singapore* อย่างละ 1 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 27.27 และ 9.09 ตามลำดับ (ตารางที่ 15)

ผลจากการตรวจหาซีโรกรุ๊ปและซีโรวาร์จากการเลี้ยงสุกรแบบรายย่อย ตรวจพบเชื้อซัลโมเนลลาจำนวน 18 ตัวอย่าง นำเชื้อซัลโมเนลลามาทดสอบหาซีโรกรุ๊ป จากผลการทดสอบพบทั้งหมด 4 กรุ๊ป ได้แก่ กรุ๊ป B, C, G และ E และพบจำนวน 5 ซีโรวาร์ ซีโรวาร์ที่พบมากที่สุดคือ *S. Stanley* จำนวน 13 ตัวอย่าง รองลงมาคือ *S. Bovismorbificans* 2 ตัวอย่าง และ *S. Enteritidis*, *S. Sandiego*, *S. Weltevreden* อย่างละ 1 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 72.22 , 11.11 และ 5.55 ตามลำดับ (ตารางที่ 15)

ตารางที่ 15 แสดงชนิดของซีโรกรุ๊ปและซีโรวาร์ที่พบในระบบการเลี้ยงสุกรหลุมและการเลี้ยงสุกรรายย่อย

| ระบบการเลี้ยง | ซีโรกรุ๊ป | ซีโรวาร์            | จำนวนที่พบ | ร้อยละ |
|---------------|-----------|---------------------|------------|--------|
| สุกรหลุม      | กรุ๊ป B   | S. Stanley          | 1          | 9.09   |
|               |           | S. Typhimurium      | 1          | 9.09   |
|               | กรุ๊ป C   | S. Bovismorbificans | 3          | 27.27  |
|               |           | S. Enteritidis      | 1          | 9.09   |
|               |           | S. Singapore        | 1          | 9.09   |
|               | กรุ๊ป G   | S. Sandiego         | 3          | 27.27  |
|               | กรุ๊ป E   | S. Weltevreden      | 1          | 9.09   |
| รายย่อย       | กรุ๊ป B   | S. Stanley          | 13         | 72.22  |
|               | กรุ๊ป C   | S. Bovismorbificans | 2          | 11.11  |
|               |           | S. Enteritidis      | 1          | 5.55   |
|               | กรุ๊ป G   | S. Sandiego         | 1          | 5.55   |
|               | กรุ๊ป E   | S. Weltevreden      | 1          | 5.55   |

เมื่อแยกเชื้อซัลโมเนลลาตามซีโรวาร์ที่พบ และแหล่งการเลี้ยงสุกรจะพบว่าแหล่งการเลี้ยงสุกร และซีโรวาร์ในลักษณะกระจาย ดังแสดงตารางที่ 16

ตารางที่ 16 ชิโรวาร์ของเชื้อซัลโมเนลลาในฟาร์มระบบการเลี้ยงสุกรหลุมและการเลี้ยงสุกรรายย่อย

| ระบบ        | สัปดาห์ | หมายเลขฟาร์ม <sup>a</sup> | ตัวอย่างที่ตรวจพบ <sup>b</sup> | ชิโรวาร์ที่ตรวจพบ <sup>c</sup> |
|-------------|---------|---------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| สุกรหลุม    | 4       | 1.3                       | พื้นคอก                        | <i>S. Bovismorbificans</i>     |
|             |         | 1.1                       | อาหาร                          | <i>S. Stanley</i>              |
|             |         | 1.3                       | อุจจาระ                        | <i>S. Bovismorbificans</i>     |
|             |         | 1.3                       | อุจจาระ                        | <i>S. Bovismorbificans</i>     |
|             |         | 1.6                       | อาหาร                          | <i>S. Sandiego</i>             |
|             | 16      | 1.1                       | น้ำ                            | <i>S. Sandiego</i>             |
|             |         | 1.2                       | อุจจาระ                        | <i>S. Enteritidis</i>          |
|             |         | 1.3                       | รางอาหาร                       | <i>S. Singapore</i>            |
|             |         | 1.4                       | อาหาร                          | <i>S. Welterveden</i>          |
|             |         | 1.8                       | ป่ายพื้นคอก                    | <i>S. Typhimurium</i>          |
|             |         | 1.8                       | อุจจาระ                        | <i>S. Sandiego</i>             |
| สุกรรายย่อย | 4       | 2.3                       | พื้นคอก                        | <i>S. Stanley</i>              |
|             |         | 2.4                       | อุจจาระ (4)                    | <i>S. Enteritidis</i>          |
|             | 8       | 2.3                       | พื้นคอก                        | <i>S. Stanley</i>              |
|             |         | 2.4                       | อุจจาระ(3)                     | <i>S. Weltevreden</i>          |
|             |         | 2.8                       | อาหาร                          | <i>S. Sandiego</i>             |
|             |         | 2.8                       | อุจจาระ(2)                     | <i>S. Stanley</i>              |
|             |         | 2.8                       | อุจจาระ(4)                     | <i>S. Stanley</i>              |
|             | 16      | 2.1                       | อาหาร                          | <i>S. Stanley</i>              |
|             |         | 2.2                       | พื้นคอก                        | <i>S. Stanley</i>              |
|             |         | 2.3                       | พื้นคอก                        | <i>S. Stanley</i>              |
|             |         | 2.3                       | รางอาหาร                       | <i>S. Stanley</i>              |
|             |         | 2.3                       | อุจจาระ (1)                    | <i>S. Stanley</i>              |
|             |         | 2.3                       | อุจจาระ (2)                    | <i>S. Stanley</i>              |
|             |         |                           |                                |                                |

ตารางที่ 16 ชิโรวาร์ของเชื้อซัลโมเนลลาในฟาร์มระบบการเลี้ยงสุกรหลุมและการเลี้ยงสุกรรายย่อย (ต่อ)

| ระบบ | สัปดาห์ | หมายเลขฟาร์ม <sup>a</sup> | ตัวอย่างที่ตรวจพบ <sup>b</sup> | ชิโรวาร์ <sup>c</sup>      |
|------|---------|---------------------------|--------------------------------|----------------------------|
|      | 16      | 2.7                       | อุจจาระ (4)                    | <i>S. Bovismorbificans</i> |
|      |         | 2.7                       | อุจจาระ (2)                    | <i>S. Bovismorbificans</i> |
|      |         | 2.8                       | อุจจาระ (1)                    | <i>S. Stanley</i>          |
|      |         | 2.8                       | อุจจาระ (3)                    | <i>S. Stanley</i>          |
|      |         | 2.8                       | พื้นคอก                        | <i>S. Stanley</i>          |

a = หมายเลขฟาร์ม

b = แหล่งตัวอย่างที่เก็บมา, (n) เมื่อ n = จำนวนตัวอย่างที่ให้ผลบวก

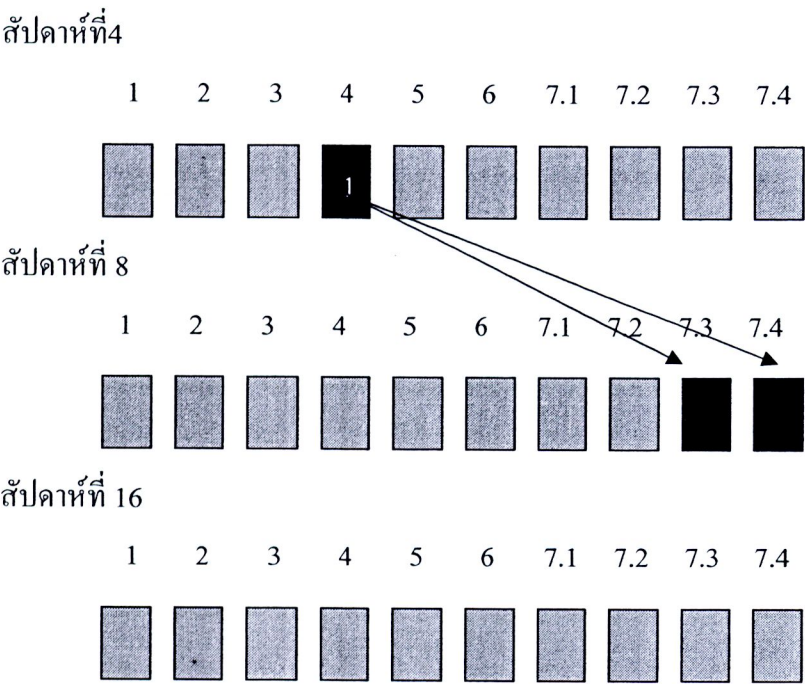
c = ชิโรวาร์ ตรวจโดยการใช้แอนติซีรัม

3. แผนผังของการถ่ายทอดเชื้อซัลโมเนลลาในฟาร์ม

เมื่อนำเชื้อซัลโมเนลลา จำแนกตามชิโรวาร์ แล้วนำมาเขียนแผนผังการถ่ายทอดเชื้อซัลโมเนลลา ในฟาร์มต่างๆเทียบกับเวลาการเลี้ยงได้ ดังต่อไปนี้

3.1 จากการทดลองพบว่า ระบบการเลี้ยงสุกรหลุม ฟาร์มที่ 1.3 พบว่า *S. Bovismorbificans* ถูกตรวจพบในสัปดาห์ที่ 4 และถูกตรวจในสัปดาห์ที่ 8 ส่วนในสัปดาห์ที่ 16 ไม่ถูกตรวจพบ

เส้นทางการปนเปื้อนของเชื้อ *S. Bovismorbificans*

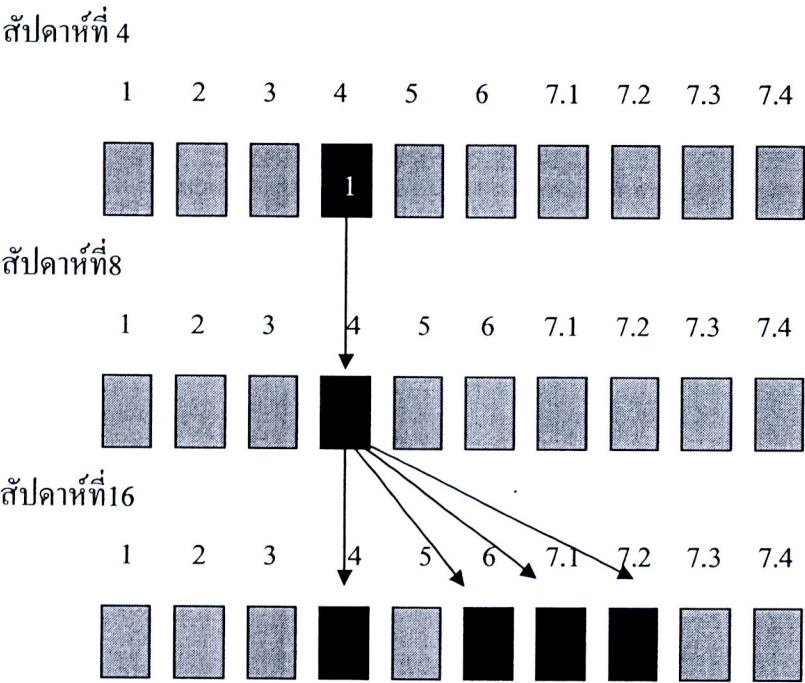


ภาพที่ 9 แผนผังแสดงการปนเปื้อน *S. Bovismorbificans* ในระบบการเลี้ยงสุกรหลุมของฟาร์มที่ 1.3

- |                                     |                                     |
|-------------------------------------|-------------------------------------|
| หมายเลข 1 คือ รongเท้า              | หมายเลข 2 คือ อาหาร                 |
| หมายเลข 3 คือ น้ำ                   | หมายเลข 4 คือ พื้นคอก               |
| หมายเลข 5 คือ ผิวหนัง               | หมายเลข 6 คือ รongอาหาร             |
| หมายเลข 7.1 คือ อุจจาระสุกรตัวที่ 1 | หมายเลข 7.2 คือ อุจจาระสุกรตัวที่ 2 |
| หมายเลข 7.3 คือ อุจจาระสุกรตัวที่ 3 | หมายเลข 7.4 คือ อุจจาระสุกรตัวที่ 4 |
- ➔ ทิศทางการระบาดของเชื้อ *S. Bovismorbificans*

3.2 จากการทดลองพบว่า ระบบการเลี้ยงสุกรรายย่อย ฟาร์มที่ 2.3 พบว่า S. Stanley ถูกตรวจพบในสัปดาห์ที่ 4 สัปดาห์ที่ 8 และสัปดาห์ที่ 16

เส้นทางการปนเปื้อนของเชื้อ S. Stanley



ภาพที่ 10 แผนผังการปนเปื้อน S. Stanley ระบบการเลี้ยงสุกรรายย่อย ฟาร์มที่ 2.3

- หมายเลข 1 คือ รongเท้า

หมายเลข 3 คือ น้ำ

หมายเลข 5 คือ ผิวหนัง

หมายเลข 7.1 คือ อุจจาระสุกรตัวที่ 1

หมายเลข 7.3 คือ อุจจาระสุกรตัวที่ 3
- หมายเลข 2 คือ อาหาร

หมายเลข 4 คือ ฟ้นคอก

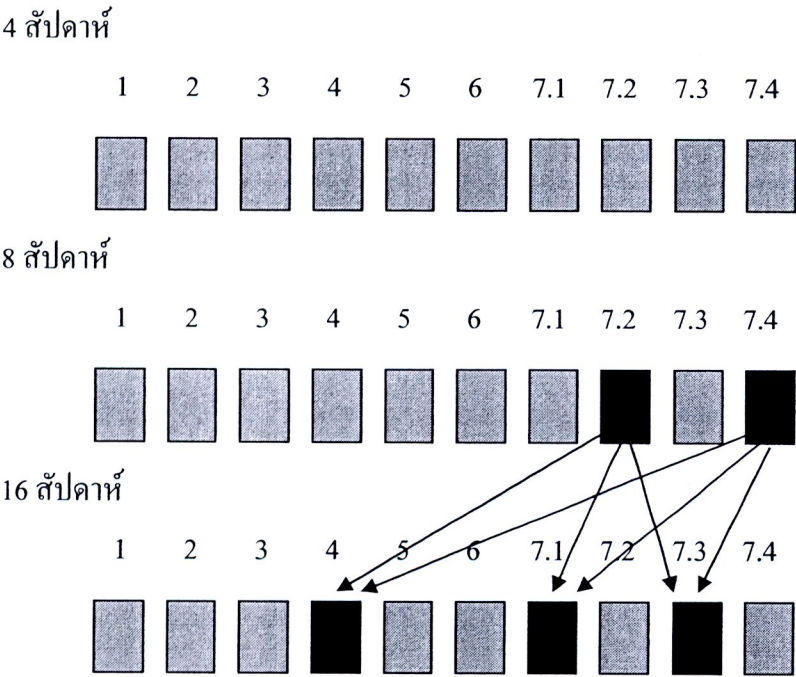
หมายเลข 6 คือ รongอาหาร

หมายเลข 7.2 คือ อุจจาระสุกรตัวที่ 2

หมายเลข 7.4 คือ อุจจาระสุกรตัวที่ 4
- ทิศทางการระบาดของเชื้อ S. Stanley

3.3 จากการทดลองพบว่า ระบบการเลี้ยงสุกรรายย่อย ฟาร์มที่ 2.8 พบว่า S. Stanley ไม่  
ถูกตรวจพบในสัปดาห์ที่ 4 แต่ถูกตรวจพบในสัปดาห์ที่ 8 และสัปดาห์ที่ 16

เส้นทางการปนเปื้อนของเชื้อ S. Stanley



ภาพที่ 11 แผนผังการปนเปื้อน S. Stanley ระบบการเลี้ยงสุกรรายย่อย ฟาร์มที่ 2.8

- |                                     |                                     |
|-------------------------------------|-------------------------------------|
| หมายเลข 1 คือ รongเท้า              | หมายเลข 2 คือ อาหาร                 |
| หมายเลข 3 คือ น้ำ                   | หมายเลข 4 คือ ฟืนคอก                |
| หมายเลข 5 คือ ผิวหนัง               | หมายเลข 6 คือ รongอาหาร             |
| หมายเลข 7.1 คือ อุจจาระสุกรตัวที่ 1 | หมายเลข 7.2 คือ อุจจาระสุกรตัวที่ 2 |
| หมายเลข 7.3 คือ อุจจาระสุกรตัวที่ 3 | หมายเลข 7.4 คือ อุจจาระสุกรตัวที่ 4 |
- ทิศทางการระบาดของเชื้อ S. Stanley

4. ผลการตรวจวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติ

การวิเคราะห์ข้อมูล ทางสถิติโดยใช้ Chi-square ในเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของระบบการเลี้ยงสุกรหลุมกับการเลี้ยงแบบสุกรรายย่อย ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% พบว่า การเลี้ยงระบบสุกรหลุม (11/240) กับการเลี้ยงแบบสุกรรายย่อย (18/240) ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ( $p > 0.05$ ) เมื่อทำการเปรียบเทียบในแต่ละปัจจัยพบว่า ปัจจัยจากอาหารจากระบบการเลี้ยงสุกรหลุม (3/24) และการเลี้ยงแบบสุกรรายย่อย (2/24) ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ( $p > 0.05$ ) ปัจจัยน้ำด้วย จากระบบการเลี้ยงสุกรหลุม (1/24) และการเลี้ยงแบบสุกรรายย่อย (0/24) พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ( $p > 0.05$ ) ปัจจัยจากพื้นคอกจากระบบการเลี้ยงสุกรหลุม (2/24) และการเลี้ยงแบบสุกรรายย่อย (5/24) พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ( $p > 0.05$ ) ปัจจัยจากรางอาหาร จากระบบการเลี้ยงสุกรหลุม (1/24) และการเลี้ยงแบบสุกรรายย่อย (1/24) ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ( $p > 0.05$ ) และปัจจัยจากอุจจาระ จากทั้งระบบการเลี้ยงสุกรหลุม (4/96) และการเลี้ยงแบบสุกรรายย่อย (10/96) มีผลการปนเปื้อนเชื้อซัลโมเนลลาได้  $OR = 0.28$  ดังแสดงตารางที่ 17

ตารางที่ 17 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากปัจจัยเสี่ยงต่างๆ ที่อยู่ในคอกเลี้ยงสุกรหลุมและสุกรรายย่อย โดยการใช้ Chi-square

| ปัจจัย   | ตัวแปร (ระบบการเลี้ยง) | OR <sup>a</sup> | 95% CI <sup>b</sup> | p-value <sup>c</sup> |
|----------|------------------------|-----------------|---------------------|----------------------|
| อาหาร    | สุกรหลุม               | 1.57            | 0.18-15.25          | 0.63                 |
|          | สุกรรายย่อย            | 1               |                     |                      |
| น้ำ      | สุกรหลุม               | -               | -                   | 0.31                 |
|          | สุกรรายย่อย            |                 |                     |                      |
| พื้นคอก  | สุกรหลุม               | 0.35            | 0.04-2.40           | 0.21                 |
|          | สุกรรายย่อย            | 1               |                     |                      |
| รางอาหาร | สุกรหลุม               | 1               | 0-39.45             | 1                    |
|          | สุกรรายย่อย            |                 |                     |                      |
| อุจจาระ  | สุกรหลุม               | 0.28            | 0.06-1.26           | 0.05*                |
|          | สุกรรายย่อย            | 1               |                     |                      |

a = Odd ratio

b = 95% Confidential Interval

c = คำนัยสำคัญ

\* = มีความแตกต่างทางสถิติ  $p < 0.05$