ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ส่วนที่ 1 : สุกรหลุม

1.1 การหาจำนวนสุกรที่เหมาะสมต่อการเลี้ยงหนึ่งหลุม (การทดลองที่ 1)

1.1.1 สมรรถภาพการผลิตของสุกร

- ช่วงน้ำหนักตัว 15-30 กก.

การศึกษาในช่วงสุกรมีน้ำหนักตัว 15-30 กก. ผลแสดงไว้ในตารางที่ 21 ปรากฏว่า การเลี้ยงแบบ 3 ตัว/คอก (พื้นที่ต่อตัว 2.0 ตารางเมตร) มีอัตราการเจริญเติบโตต่อวัน (ADG) สูงกว่าการเลี้ยงสุกรแบบ 5 และ 7 ตัว/คอก อย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.05$; 487.8 vs. 430.9 และ 381.8 ก. ตามลำดับ) การเลี้ยงแบบ 3 ตัว/คอก มีปริมาณการกินอาหารเฉลี่ยต่อวันสูงสุด ซึ่งแตกต่างจากการเลี้ยงแบบ 7 ตัว/คอก อย่างมีนัยสำคัญ (1.02 vs. 0.84 กก. ตามลำดับ) ในขณะที่การเลี้ยงแบบ 5 ตัว/คอก ให้ผลไม่แตกต่างจากทั้งสองกลุ่มที่กล่าวข้างต้น อัตราการแลกน้ำหนักไม่มีความแตกต่างกันทั้งสามกลุ่มโดยมีค่าอยู่ระหว่าง 2.10-2.20 เมื่อพิจารณาถึงระยะเวลาในการเลี้ยงให้ได้น้ำหนักถึง 30 กก. ปรากฏว่า การเลี้ยงแบบ 3 ตัว/คอก ใช้ระยะเวลาในการเลี้ยงน้อยกว่ากลุ่ม 5 และ 7 ตัว/คอก อย่างมีนัยสำคัญ (31 vs. 34 และ 38.5 วัน ตามลำดับ) โดยจะเห็นได้ว่าการเลี้ยงแบบ 3 ตัว/คอก ใช้เวลาเลี้ยงน้อยกว่าแบบ 5 และ 7 ตัว/คอก ถึง 3 และ 7 วัน ตามลำดับ อย่างไรก็ดีการเลี้ยงสุกรทดลองในระยะเล็กนี้ไม่พบว่ามีสุกรตายในทุกกลุ่มทดลอง

- ช่วงน้ำหนัก 30-60 กก.

ผลแสดงไว้ในตารางที่ 22 ปรากฏว่า การเลี้ยงสุกรแบบคอกละ 3 ตัว มีอัตราการเจริญเติบโตต่อวัน ปริมาณอาหารที่กินได้เฉลี่ยต่อวันและระยะเวลาในการเลี้ยงจากน้ำหนักตัว 30 ถึง 60 กก. ดีกว่าการเลี้ยงแบบคอกละ 5 และ 7 ตัวอย่างมีนัยสำคัญ (539.9 vs. 541.4 และ 493.8 ก., 1.32 vs. 1.27 และ 1.23 กก./วัน และ 56.5 vs. 61 และ 65 วัน ตามลำดับ) ในขณะที่อัตราแลกน้ำหนักทั้ง 3 กลุ่มให้ผลไม่แตกต่างกัน โดยค่าอยู่ระหว่าง 2.44-2.48

สำหรับผลการเลี้ยงสุกรในช่วงน้ำหนัก 15-60 กก. ข้อมูลแสดงไว้ในภาคผนวก ข ที่ 5 ซึ่งปรากฏว่าให้ผลเช่นเดียวกับการเลี้ยงในช่วงน้ำหนัก 15-30 และ 30-60 กก. โดยจะใช้เวลาเลี้ยงจากน้ำหนัก 15 กก. ถึง 60 กก. นานขึ้นอีก 7.5 และ 16 วัน เมื่อเลี้ยงแบบ 5 และ 7 ตัว/คอก เทียบกับการเลี้ยงแบบ 3 ตัว/คอก ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.05$)

ตารางที่ 21 สมรรถภาพการผลิตของสุกรที่เลี้ยงบนคอกปุ๋ยอินทรีย์ (สุกรหลุม) ช่วงน้ำหนัก 15-30 กก. ได้รับอาหารที่มีโปรตีน 18%, 3.2 kcal ME/g

จำนวนสุกร/คอก	3 ตัว			5 ตัว			7 ตัว		
เพศ	ผู้ตอน	เมีย	เฉลี่ย	ผู้ตอน	เมีย	เฉลี่ย	ผู้ตอน	เมีย	เฉลี่ย
น้ำหนักสุกร (กก.)									
- เริ่มต้น	15.30	15.00	**15.15**	15.45	15.05	**15.25**	15.25	15.00	**15.13**
- สุดท้าย	30.25	30.25	**30.25**	30.30	29.50	**29.90**	30.05	29.60	**29.83**
- เพิ่ม	14.95	15.25	**15.10**	14.85	14.45	**14.65**	14.80	14.60	**14.70**
-ADG (ก.)	467.19	508.33	**487.76**[a]	450.00	412.86	**430.88**[b]	379.49	384.21	**381.82**[c]
ปริมาณอาหารที่กิน (กก.)									
- ทั้งหมด	30.83	32.50	**31.67**	33.00	31.30	**32.15**	33.57	31.00	**32.29**
- เฉลี่ย/วัน	0.96	1.08	**1.02**[a]	1.00	0.89	**0.94**[ab]	0.86	0.82	**0.84**[b]
อัตราแลกน้ำหนัก	2.06	2.13	**2.10**	2.22	2.17	**2.19**	2.27	2.12	**2.20**
จำนวนวันที่เลี้ยง	32.00	30.00	**31.00**[a]	33.00	35.00	**34.00**[b]	39.00	38.00	**38.50**[c]
ต้นทุนค่าอาหาร (บาท/นน.เพิ่ม 1กก.)[1/]	21.96	22.69	**22.33**[a]	23.66	23.06	**23.36**[b]	24.15	22.61	**23.38**[b]

[a,b,c] ค่าเฉลี่ยในแถวเดียวกันที่มีตัวอักษรกำกับต่างกัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญในทางสถิติ ($P<0.05$)

[1/] อาหารสุกรผสมเอง โปรตีน 18% ราคา 10.65 บาท/กก. (ดูรายละเอียดในตารางที่ 16)

ADG = Average daily gain (น้ำหนักตัวเพิ่มเฉลี่ยต่อวัน)

ไม่มีสุกรตายในทุกกลุ่มการทดลอง

ตารางที่ 22 สมรรถภาพการผลิตของสุกรที่เลี้ยงบนคอกปุ๋ยอินทรีย์ (สุกรหลุม) ช่วงน้ำหนัก 30-60 กก. ได้รับอาหารที่มีโปรตีน 16%, 3.2 kcal ME/g

จำนวนสุกร/คอก	3 ตัว			5 ตัว			7 ตัว		
เพศ	ผู้ตอน	เมีย	เฉลี่ย	ผู้ตอน	เมีย	เฉลี่ย	ผู้ตอน	เมีย	เฉลี่ย
น้ำหนักสุกร (กก.)									
- เริ่มต้น	30.25	30.25	**30.25**	30.30	29.50	**29.90**	30.05	29.16	**29.61**
- สุดท้าย	60.60	60.90	**60.75**	60.65	61.50	**61.80**	60.40	63.00	**61.70**
- เพิ่ม	30.35	30.65	**30.50**	30.35	32.00	**31.18**	30.35	33.84	**32.10**
-ADG (ก.)	532.46	547.32	**539.89**[a]	489.52	533.33	**511.42**[b]	466.92	520.62	**493.77**[c]
ปริมาณอาหารที่กิน (กก.)									
- ทั้งหมด	75.00	75.00	**75.00**	73.50	81.50	**77.50**	79.28	76.42	**77.85**
-เฉลี่ย/วัน	1.31	1.33	**1.32**[a]	1.18	1.35	**1.27**[b]	1.29	1.17	**1.23**[b]
อัตราแลกน้ำหนัก	2.47	2.45	**2.46**	2.42	2.55	**2.48**	2.61	2.26	**2.44**
อัตราการตาย[1/](ตัว)	0.00	0.00	**0.00**	0.00	0.00	**0.00**	0.00	1/14	**0.25/7**
จำนวนวันที่เลี้ยง	57.00	56.00	**56.50**[a]	62.00	60.00	**61.00**[b]	65.00	65.00	**65.00**[c]
ต้นทุนค่าอาหาร (บาท/นน.เพิ่ม 1 กก.)[2/]	24.34	24.10	**24.22**	23.85	25.08	**24.48**	25.73	22.24	**23.88**

[a,b,c] ค่าเฉลี่ยในแถวเดียวกันที่มีตัวอักษรกำกับต่างกัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$)

[1/] จำนวนที่ตายต่อจำนวนสุกรที่เลี้ยงในแต่ละกลุ่ม/เพศ

[2/] อาหารสุกรผสมเอง โปรตีน 16% ราคา 9.85 บาท/กก. (ดูรายละเอียดในตารางที่ 16)

ADG = Average daily gain (น้ำหนักตัวเพิ่มเฉลี่ยต่อวัน)

- ช่วงน้ำหนัก 60-90 กก.

ผลแสดงไว้ในตารางที่ 23 ปรากฏว่า สมรรถภาพการผลิต (น้ำหนักตัวเพิ่มต่อวันและอัตราแลกน้ำหนัก) ของสุกรในคอกที่เลี้ยงแบบ 3 ตัว/คอก ให้ผลดีกว่าแบบ 5 และ 7 ตัวอย่างมีนัยสำคัญ (612.4 vs. 571.4 และ 531.1. ก./วัน และ 2.66 vs. 2.84 และ 3.04, ตามลำดับ) ยกเว้นปริมาณอาหารที่กินเฉลี่ยต่อวันของทั้งสามกลุ่มให้ผลไม่แตกต่างกัน ทั้งนี้ระยะเวลาในการเลี้ยงตั้งแต่น้ำหนักตัว 60 กก. จนถึง 90 กก. จะใช้เวลาเลี้ยงนานขึ้นอีก 3 และ 7.5 วัน เมื่อเพิ่มจำนวนสุกรต่อคอกจาก 3 เป็น 5 และ 7 ตัว ตามลำดับ โดยระยะเวลาการเลี้ยงของคอกแบบ 3 และ 5 ตัว ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ตารางที่ 23 สมรรถภาพการผลิตของสุกรที่เลี้ยงบนคอกปุ๋ยอินทรีย์ (สุกรหลุม) ช่วงน้ำหนัก 60-90 กก. ได้รับอาหารที่มีโปรตีน 14%, 3.2 kcal ME/g

จำนวนสุกร/คอก	3 ตัว			5 ตัว			7 ตัว		
เพศ	ผู้ตอน	เมีย	เฉลี่ย	ผู้ตอน	เมีย	เฉลี่ย	ผู้ตอน	เมีย	เฉลี่ย
น้ำหนักสุกร (กก.)									
- เริ่มต้น	60.60	60.90	**60.75**	60.65	61.50	**61.80**	60.40	61.60	**61.00**
- สุดท้าย	91.50	91.20	**91.35**	90.00	92.70	**91.35**	92.10	90.95	**91.53**
- เพิ่ม	30.90	30.30	**30.60**	29.35	31.20	**30.28**	31.70	29.35	**30.53**
-ADG (ก.)	630.61	594.12	**612.36**[a]	575.49	567.27	**571.38**[b]	556.14	506.03	**531.09**[c]
ปริมาณอาหารที่กิน (กก.)									
- ทั้งหมด	82.50	80.00	**81.25**	80.15	92.00	**86.08**	92.20	93.00	**92.60**
- เฉลี่ย/วัน	1.68	1.56	**1.62**	1.57	1.67	**1.62**	1.61	1.60	**1.61**
อัตราแลกน้ำหนัก	2.67	2.64	**2.66**[a]	2.73	2.95	**2.84**[b]	2.91	3.17	**3.04**[c]
อัตราการตาย[1/](ตัว)	0.00	0.00	**0.00**	1/10	0.00	**0.5/5**	2/14	2/14	**1/7**
จำนวนวันที่เลี้ยง	49.00	51.00	**50.00**[a]	51.00	55.00	**53.00**[a]	57.00	58.00	**57.50**[b]
ต้นทุนค่าอาหาร (บาท/นน.เพิ่ม 1 กก.)[2/]	24.45	24.18	**24.32**[a]	25.01	27.01	**26.01**[b]	26.64	29.02	**27.78**[c]

[a,b,c] ค่าเฉลี่ยในแถวเดียวกันที่มีตัวอักษรกำกับต่างกัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$)

[1/] จำนวนที่ตายต่อจำนวนสุกรที่เลี้ยงในแต่ละกลุ่ม/เพศ

[2/] อาหารสุกรผสมเอง โปรตีน 14% ราคา 9.16 บาท/กก. (ดูรายละเอียดในตารางที่ 16)

ADG = Average daily gain (น้ำหนักตัวเพิ่มเฉลี่ยต่อวัน)

- ผลตลอดระยะการทดลอง (ช่วงน้ำหนักตัว 15-90)

เมื่อพิจารณาตลอดระยะการทดลอง ผลแสดงไว้ในตารางที่ 24 ปรากฏว่า สมรรถภาพการผลิต (น้ำหนักตัวเพิ่มต่อวัน ปริมาณอาหารที่กินเฉลี่ยต่อวัน อัตราแลกน้ำหนัก และระยะเวลาในการเลี้ยง) ของสุกรที่เลี้ยงแบบ 3 ตัว/คอก ให้ผลดีกว่าการเลี้ยงแบบ 5 และ 7 ตัว (554.2 vs. 514.1 และ 474.5 ก./วัน , 1.36 vs. 1.32 และ 1.25 กก./วัน, 2.47 vs. 2.57 และ 2.65, และ 137.5 vs. 148.0 และ 161.0 วัน ตามลำดับ) ส่วนอัตราการตาย พบว่า มีสุกรตายเฉลี่ยจำนวน 0.5 และ 2.5 ตัว ในคอกที่เลี้ยงแบบ 5 และ 7 ตัว/คอก ตามลำดับ ในขณะที่การเลี้ยงแบบ 3 ตัว/คอก ไม่พบว่ามีสุกรตายแต่อย่างใด

ตารางที่ 24 สมรรถภาพการผลิตของสุกรที่เลี้ยงบนคอกปู๋ยอินทรีย์ (สุกรหลุม) ช่วงน้ำหนัก 15-90 กก.

จำนวนสุกร/คอก	3 ตัว			5 ตัว			7 ตัว		
เพศ	ผู้ตอน	เมีย	เฉลี่ย	ผู้ตอน	เมีย	เฉลี่ย	ผู้ตอน	เมีย	เฉลี่ย
น้ำหนักสุกร (กก.)									
- เริ่มต้น	15.30	15.00	**15.15**	15.45	15.05	**15.25**	15.25	15.00	**15.13**
-สุดท้าย	91.50	91.20	**91.35**	90.00	92.70	**91.35**	92.10	90.95	**91.53**
- เพิ่ม	72.20	72.20	**72.20**	74.55	77.65	**76.10**	76.85	75.95	**76.40**
- ADG (ก.)	552.17	556.20	**554.19**[a]	510.62	517.67	**514.14**[b]	477.33	471.74	**474.53**[c]
ปริมาณอาหารที่กิน (กก.)									
- ทั้งหมด	188.33	187.50	**187.92**[a]	186.65	204.80	**195.73**[ab]	205.05	200.42	**202.74**[b]
- เฉลี่ย/วัน	1.36	1.36	**1.36**[a]	1.27	1.36	**1.32**[a]	1.27	1.24	**1.25**[b]
อัตราแลกน้ำหนัก	2.47	2.46	**2.47**[a]	2.50	2.64	**2.57**[b]	2.67	2.64	**2.65**[c]
อัตราการตาย[1/](ตัว)	0.00	0.00	**0.00**	1/10	0.00	**0.5/5**	2/14	3/14	**2.5/7**
จำนวนวันที่เลี้ยง	138.00	137.00	**137.50**[a]	146.00	150.00	**148.00**[b]	161.00	161.00	**161.00**[c]
ต้นทุนค่าอาหาร (บาท/นน.เพิ่ม 1กก).[2/]	25.77	25.65	**25.71**[ab]	24.73	26.05	**25.41**[a]	26.36	26.07	**26.22**[b]

[a,b,c] ค่าเฉลี่ยในแถวเดียวกันที่มีตัวอักษรกำกับต่างกัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$)

[1/] จำนวนที่ตายต่อจำนวนสุกรที่เลี้ยงในแต่ละกลุ่ม/เพศ

[2/] ราคาอาหารในแต่ละระยะน้ำหนักของสุกร ดูในตารางที่ 16

ADG = Average daily gain (น้ำหนักตัวเพิ่มเฉลี่ยต่อวัน)

จากผลสมรรถภาพการผลิตของสุกรเมื่อมีการเลี้ยงต่อคอกมากขึ้น คือ เลี้ยงแบบ 5 และ 7 ตัวต่อคอก หรือเท่ากับใช้พื้นที่เลี้ยง 1.2 และ 0.8 ตารางเมตรต่อตัว สุกรมีการเจริญเติบโตไม่ดี กินอาหารได้ไม่มาก อัตราแลกน้ำหนักสูงขึ้น และยังทำให้มีสุกรตายเกิดขึ้นเมื่อเทียบกับการเลี้ยงแบบ 3 ตัว/คอก ทั้งนี้เป็นผลเนื่องมาจากการเลี้ยงแน่น สุกรอยู่กันอย่างแออัด ซึ่งจะเห็นว่าพื้นที่เลี้ยงต่อตัวต่ำกว่าการแนะนำของธำรงศักดิ์ (2539) และสุชีพ (2522)

การเลี้ยงแบบ 3 ตัว/คอก หรือเท่ากับใช้พื้นที่เลี้ยง 2.0 ตารางเมตร/ตัว ให้สมรรถภาพการผลิตสุกรดีที่สุด ใช้ระยะเวลาในการเลี้ยงเพียง 138 วัน อย่างไรก็ดี การเลี้ยงแบบ 5 ตัว/คอก ซึ่งเป็นอัตราปกติที่ใช้กันทั่วไปของฟาร์มการค้า มีค่าอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวันเท่ากับ 0.55 กก. กินอาหารได้เฉลี่ย 1.36 กก./วัน อัตราแลกน้ำหนักเท่ากับ 2.47 และใช้ระยะเวลาในการเลี้ยง 148 วัน มีค่าสูงกว่าการเลี้ยงในฟาร์มการค้าทั่วไปเล็กน้อย ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากพันธุกรรมของสุกร โดยสุกรที่ใช้ทดลองในครั้งนี้เป็น

สายพันธุ์ที่คัดเลือกและปรับปรุงขึ้นเองโดยภาควิชาสัตวศาสตร์และสัตว์น้ำ มิได้นำสายเลือดจากต่างประเทศเข้ามาใช้ จึงให้ผลด้านสมรรถภาพการผลิตต่ำกว่าเล็กน้อย นอกจากนี้อาจเนื่องจากการเลี้ยงบนคอกหมูหลุมจะมีความร้อนจากการหมักวัสดุรองพื้น โดยในช่วงแรกๆ (ประมาณ 10 สัปดาห์) มีอุณหภูมิ 40-50 ^{O}C (ภาพที่ 15) อาจเป็นอุปสรรคต่อการกินอาหารได้และการเจริญเติบโตของสุกร จึงทำให้ได้ผลด้อยลง โดยเฉพาะเมื่อเพิ่มจำนวนสุกรต่อคอกเป็น 7 ตัว ผลต่อสมรรถภาพการผลิตยิ่งด้อยกว่าการเลี้ยงแบบ 5 และ 3 ตัว/คอก

สำหรับผลของเพศซึ่งเป็น block ตามการวางแผนการทดลองในครั้งนี้ ปรากฏว่า มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ (P>0.05) ทั้งนี้อาจเป็นผลมาจากช่วงฤดูกาลที่เลี้ยงสุกรทั้งสองเพศเป็นคนละช่วงเวลา เนื่องจากข้อจำกัดของคอก จึงต้องแบ่งสุกรเลี้ยงเป็นชุดๆ ไม่สามารถเลี้ยงพร้อมกันได้ทั้ง 4 ซ้ำ ผลแสดงไว้ในตารางภาคผนวก ข ที่ 6, 7, 8 และ 9

- ต้นทุนค่าอาหาร

เมื่อพิจารณาต้นทุนค่าอาหารต่อน้ำหนักตัวเพิ่ม 1 กก. ในสุกรช่วงน้ำหนักตัว 15-30 กก. พบว่ากลุ่มที่เลี้ยงแบบ 3 ตัว/คอก มีต้นทุนค่าอาหารต่ำกว่าการเลี้ยงแบบ 5 และ 7 ตัว/คอก ประมาณ 1 บาทต่อน้ำหนักเพิ่ม 1 กก. (22.33 vs. 23.36 และ 23.38 บาท ตามลำดับ, ตารางที่ 21) ในขณะที่ช่วงน้ำหนักตัว 30-60 กก. มีต้นทุนค่าอาหารใกล้เคียงกันทั้ง 3 กลุ่ม โดยกลุ่มที่เลี้ยงแบบ 7 ตัว/คอกมีต้นทุนต่ำที่สุด (ตารางที่ 22) อย่างไรก็ดี เมื่อพิจารณาในช่วงน้ำหนักตัว 60-90 กก. ต้นทุนค่าอาหารของกลุ่มที่เลี้ยงแบบ 5 และ 7 ตัว/คอก กลับมีต้นทุนสูงกว่าการเลี้ยงแบบ 3 ตัว/คอก กล่าวคือ มีต้นทุนค่าอาหารเท่ากับ 24.32, 26.01 และ 27.78 บาท/น้ำหนักตัวเพิ่ม 1 กก. เมื่อเลี้ยงแบบ 3, 5 และ 7 ตัว/คอก ตามลำดับ (ตารางที่ 23) สาเหตุที่เป็นเช่นนี้เนื่องจากทั้ง 3 กลุ่มกินอาหารเฉลี่ยต่อวันได้ใกล้เคียงกัน แต่กลับมีน้ำหนักเพิ่มไม่เท่ากัน คือ เมื่อเพิ่มจำนวนสุกรต่อคอกสูงขึ้น อัตราการเจริญเติบโตลดลง ทำให้มีอัตราแลกน้ำหนักสูงขึ้น จำเป็นต้องเลี้ยงสุกรนานขึ้นจึงได้น้ำหนักตัวสุดท้ายที่ 90 กก. เท่ากัน

เมื่อพิจารณาต้นทุนค่าอาหารตลอดระยะการทดลอง (ช่วงสุกรมีน้ำหนักตัว 15-90 กก.) ผลแสดงในตารางที่ 24 ปรากฏว่า ทั้งสามกลุ่มมีต้นทุนค่าอาหารต่อการเพิ่มน้ำหนักตัว 1 กก. ใกล้เคียงกันมาก กล่าวคือ มีต้นทุนค่าอาหารเท่ากับ 25.71, 25.41 และ 26.22 บาท/น้ำหนักตัวเพิ่ม 1 กก. เมื่อมีการเลี้ยงแบบ 3, 5 และ 7 ตัว/คอก ตามลำดับ ซึ่งจะเห็นได้ว่ามีต้นทุนค่าอาหารต่ำกว่ารายงานของวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีอุดรธานี (2549) ประมาณ 5-6 บาท/น้ำหนักตัวเพิ่ม 1 กก. ทั้งนี้เป็นเพราะการศึกษาในครั้งนี้ใช้อาหารผสมเอง เป็นแบบผงมีราคาต่อกิโลกรัมถูกกว่า อย่างไรก็ดี แม้ว่าการเลี้ยงสุกรในคอกสุกรหลุมที่มีความหนาแน่นต่างกันทั้ง 3 ขนาด จะมีต้นทุนค่าอาหารต่างกันไม่มาก แต่จะใช้ระยะในการเลี้ยงนานขึ้น เมื่อเพิ่มจำนวนตัวต่อคอกมากขึ้น

1.1.2 ปริมาณการใช้วัสดุรองพื้นและปุ๋ยหมักอินทรีย์ที่ได้

จากขนาดของพื้นคอกสุกร 2x3 ตารางเมตร ลึก 1 เมตร (6 ลูกบาศก์เมตร) ปรากฏว่าได้ใส่ใบลำใยแห้ง จำนวน 200 กก. ก้านยาสูบที่สับเป็นท่อนแล้วจำนวน 300 กก. และวัสดุเพาะเห็ดที่ผ่านการใช้แล้ว โดยนำมาจากการเพาะเห็ดแกะถุงพลาสติกที่ห่อหุ้มออก นำไปย่อยด้วยเครื่องบดไม่ให้จับเป็นก้อน จำนวน 300 กก. โดยทั้ง 3 ชนิดที่กล่าวมาใส่เป็นชั้นๆ ให้มีความหนาชั้นละ 30 ซม. นอกจากนี้ยังใส่รำละเอียดและมูลวัวแห้งในอัตราส่วน 1 และ 10% ของวัสดุรองพื้นแต่ละชั้น เพื่อให้เป็นธาตุอาหารแหล่งไนโตรเจน และเป็นหัวเชื้อจุลินทรีย์ Cellulose decomposer รวมทั้ง 3 ชั้นเป็นจำนวน 8 และ 80 กก. ตามลำดับ จากนั้นนำแกลบ (ดิบ) มาใส่ปิดหน้าหลุมให้มีความหนาประมาณ 10 ซม. อีกจำนวน 160 กก. รวมปริมาณวัสดุรองพื้นที่ใส่ในครั้งแรกนี้ทั้งหมดเท่ากับ 1,048 กก. เมื่อปล่อยสุกรลงไปเลี้ยงบนวัสดุรองพื้นที่ใส่ลงไปข้างต้น ปรากฏว่าวัสดุรองพื้นดังกล่าวได้ยุบตัวลงไป จึงได้นำแกลบมาใส่เพิ่มอีก 3 ครั้ง จำนวน 330 กก. รวมใช้วัสดุรองพื้นก้นหลุมทั้งหมด 1,378 กก./คอก (ตารางที่ 25)

หลังจากได้เสร็จสิ้นการเลี้ยงสุกรบนหลุมที่ใส่วัสดุเศษเหลือดังกล่าว ซึ่งเท่ากับได้ผ่านการหมัก รวมทั้งยังได้ส่วนมูลและปัสสาวะจากสุกรปนลงไปด้วย ปรากฏว่าทำให้ได้ปุ๋ยหมัก (ปุ๋ยอินทรีย์สุกรหลุม) เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.05$) ทั้งนี้ตามจำนวนสุกรที่เลี้ยง กล่าวคือ มีน้ำหนักปุ๋ยเท่ากับ 2,100, 2,350 และ 2,680 กก. ในคอกที่เลี้ยงแบบ 3, 5 และ 7 ตัว ตามลำดับ ทั้งนี้ปุ๋ยที่ได้ดังกล่าวข้างต้นมีความชื้นอยู่ในช่วง 46-52% จึงได้น้ำหนักเมื่ออบแห้งเท่ากับ 1,127, 1,160 และ 1,286 กก.น้ำหนักแห้ง (ตารางที่ 25) การที่ได้ปริมาณปุ๋ยเพิ่มขึ้นเมื่อเลี้ยงสุกรต่อคอกด้วยความหนาแน่นที่มากขึ้นนั้น เป็นผลมาจากปริมาณมูลสุกรที่เพิ่มขึ้น โดยพบว่ามีปริมาณมูลเท่ากับ 125 และ 220 กก. เมื่อมีจำนวนสุกรเพิ่มขึ้นจาก 3 ตัว เป็น 5 และ 7 ตัว/คอก

ตารางที่ 25 ปริมาณวัสดุรองพื้นที่ใส่ตลอดระยะการทดลอง และปริมาณปุ๋ยอินทรีย์ที่ได้เมื่อเลี้ยงสุกรตั้งแต่ 15-90 กก. ด้วยจำนวนสุกรต่อคอกต่างกัน

จำนวนสุกรต่อคอก (ตัว)	3	5	7
ปริมาณวัสดุรองพื้นที่ใส่ (กก.)			
เมื่อเริ่มต้น			
-ใบลำไยแห้ง	200	200	200
- ก้านยาสูบ	300	300	300
- วัสดุเพาะเห็ดที่ผ่านการใช้แล้ว	300	300	300
- แกลบ	160	160	160
- มูลวัวแห้ง	80	80	80
- รำละเอียด	8	8	8
รวม	*1,048*	*1,048*	*1,048*
ระหว่างการทดลอง			
- แกลบ	330	330	330
รวม	*330*	*330*	*330*
รวมทั้งหมด	***1,378***	***1,378***	***1,378***
ปริมาณปุ๋ยที่ได้ (กก.)			
- น้ำหนักเมื่อตากแห้ง (กก.)	2,100[a]	2,350[b]	2,680[c]
- น้ำหนักเมื่ออบแห้ง (% DM)	1,127[a]	1,160[a]	1,286[b]
- ความชื้น (%)	46.3[a]	50.6[b]	52.0[b]
ปริมาณมูลสุกร (กก.)[1]	159.0	284.4	379.8

[a,b,c] ค่าเฉลี่ยในแถวเดียวกันที่มีตัวอักษรกำกับต่างกัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$)

DM = Dry matter

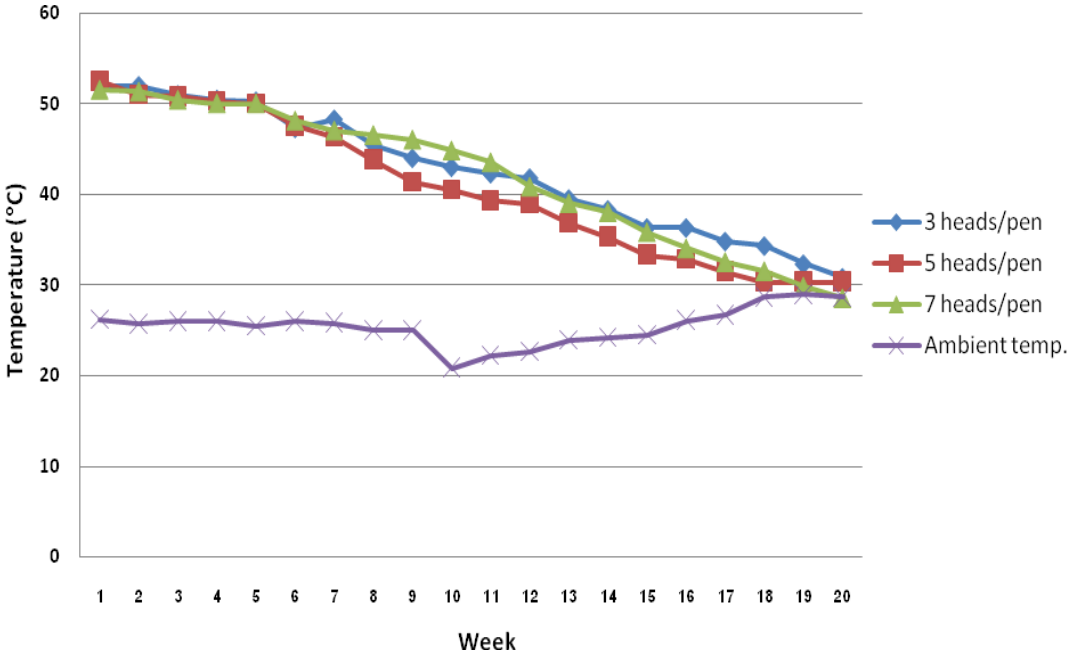
ความชื้น (%) = $\frac{\text{น้ำหนักตัวอย่างก่อนอบ – น้ำหนักตัวอย่างภายหลังอบ}}{\text{น้ำหนักตัวอย่างภายหลังอบ}} \times 100$

(อบที่อุณหภูมิ 60 °C เป็นเวลา 48 ชั่วโมง)

[1] รายละเอียดการคำนวณปริมาณมูลสุกรดูในภาคผนวก ข ที่ 13 หน้า 136

1.1.3 อุณหภูมิวัสดุรองพื้นคอกสุกร

จากการสุ่มวัดอุณหภูมิของวัสดุรองพื้นก้นหมูหลุมของแต่ละคอกจำนวน 5 จุด ที่อยู่ลึกลงไปประมาณ 1 ฟุต โดยบันทึกทุกวัน จากนั้นนำมาเฉลี่ยเป็นรายสัปดาห์ ผลแสดงในภาพที่ 15 และตารางที่ 26 ปรากฏว่าในช่วง 3-4 สัปดาห์แรก อุณหภูมิของวัสดุรองพื้นสูงขึ้นไปถึง 50 °C แสดงให้เห็นว่า ในช่วงแรกนี้เกิดกระบวนการหมัก จนวัสดุเกิดการย่อยสลายแล้วอุณหภูมิจึงลดลง โดยลดลงอย่างรวดเร็วมากในคอกที่เลี้ยงแบบ 5 และ 7 ตัว ส่วนคอกที่เลี้ยงแบบ 3 ตัวอุณหภูมิจะลดลงช้ากว่า ทั้งนี้อาจเป็นเพราะมูลและปัสสาวะที่ได้จากสุกรจำนวนดังกล่าวน้อยกว่าแบบ 5 และ 7 ตัว กระบวนการย่อยสลายจึงเกิดได้ช้ากว่า



ภาพที่ 15 อุณหภูมิวัสดุรองพื้นคอกสุกรและอุณหภูมิภายนอกโรงเรือน (การทดลองที่ 1)

ตารางที่ 26 อุณหภูมิวัสดุรองพื้นคอกสุกรและสิ่งแวดล้อม (°ซ) ในสัปดาห์ที่ 1 -20 ของการเลี้ยงสุกร เทียบกับอุณหภูมิภายนอกโรงเรือน (อุณหภูมิบรรยากาศ)

จำนวนสุกร/คอก	3 ตัว	5 ตัว	7 ตัว	อุณหภูมิภายนอกโรงเรือน
สัปดาห์ที่ 1	52.0	52.5	51.5	26.2
สัปดาห์ที่ 2	52.0	51.0	51.3	25.7
สัปดาห์ที่ 3	51.0	50.8	50.4	26.0
สัปดาห์ที่ 4	50.5	50.3	50.0	26.0
สัปดาห์ที่ 5	50.3	50.0	50.0	25.5
สัปดาห์ที่ 6	47.3	47.5	48.1	26.0
สัปดาห์ที่ 7	48.3^{b}	46.3^{a}	47.0^{ab}	25.8
สัปดาห์ที่ 8	45.5^{b}	43.8^{a}	46.5^{b}	25.0
สัปดาห์ที่ 9	44.0^{ab}	41.3^{a}	46.0^{b}	25.0
สัปดาห์ที่ 10	43.0^{ab}	40.5^{a}	44.8^{b}	20.8
สัปดาห์ที่ 11	42.3^{b}	39.3^{a}	43.5^{b}	22.2
สัปดาห์ที่ 12	41.8	38.9	40.8	22.6
สัปดาห์ที่ 13	39.5	36.8	39.0	23.9
สัปดาห์ที่ 14	38.3	35.3	38.0	24.2
สัปดาห์ที่ 15	36.3	33.3	35.8	24.5
สัปดาห์ที่ 16	36.3	32.8	34.0	26.1
สัปดาห์ที่ 17	34.8^{b}	31.5^{a}	32.5^{ab}	26.7
สัปดาห์ที่ 18	34.3^{b}	30.3^{a}	31.5^{ab}	28.7
สัปดาห์ที่ 19	32.3	30.3	29.8	29.0
สัปดาห์ที่ 20	30.8	30.3	28.5	28.7
เฉลี่ย	***42.5 ± 1.00***	***40.6 ± 1.63***	***41.9 ± 0.99***	***25.4 ± 2.08***

[a,b,c] ค่าเฉลี่ยในแถวเดียวกันที่มีตัวอักษรกำกับต่างกัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$)

1.2 การเลี้ยงแบบย้ายคอกโดยลดจำนวนสุกรต่อคอกลงในช่วงท้ายของการเลี้ยง
(การทดลองที่ 2)

1.2.1 สมรรถภาพการผลิตของสุกร

- ช่วงน้ำหนักตัว 20-30 กก.

เมื่อทำการเลี้ยงสุกร โดยในช่วงระยะสุกรเล็กและรุ่นได้ใส่จำนวนสุกรต่อคอกในอัตราที่มาก คือ จำนวนคอกละ 6 และ 10 ตัว หรือเทียบเท่ากับเลี้ยงสุกรในพื้นที่ที่มีความหนาแน่น 1.0 และ 1.7 ตัว/ตารางเมตร หรือเท่ากับ 1.0 และ 0.6 ตารางเมตร/ตัว ตามลำดับหลังจากนั้นจะนำไปเลี้ยงในคอกที่มีวัสดุรองพื้นใหม่พร้อมกับลดจำนวนตัวต่อคอกลง หรือเท่ากับให้มีพื้นที่เลี้ยงมากขึ้น ผลปรากฏว่าในช่วงน้ำหนักตัวระหว่าง 20-30 กก. (สุกรระยะเล็ก) การเลี้ยงที่จำนวน 6 ตัวต่อคอก มีอัตราการเจริญเติบโตต่อวัน และอัตราแลกน้ำหนักดีกว่าการเลี้ยงจำนวน 10 ตัวต่อคอกอย่างมีนัยสำคัญ (526.0 vs. 437.0 ก./วัน และ 2.09 vs. 2.27, ตามลำดับ) ส่วนปริมาณอาหารที่กินเฉลี่ยต่อวันของทั้งสองกลุ่มมีปริมาณไม่แตกต่างกัน ส่วนระยะเวลาในการเลี้ยงสุกรให้ได้น้ำหนักถึง 30 กก. พบว่า การเลี้ยงที่จำนวนคอกละ 6 ตัว ใช้เวลา 20 วัน ส่วนคอก 10 ตัวใช้เวลา 23 วัน (ตารางที่ 27) แสดงให้เห็นว่าคอกที่เลี้ยงสุกรจำนวน 6 ตัวใช้เวลาในการเลี้ยงน้อยกว่า ทั้งนี้เนื่องจากความหนาแน่นในการเลี้ยงน้อยกว่า ทำให้สุกรเจริญเติบโตได้เร็วกว่านั่นเอง

- ช่วงน้ำหนักตัว 30-60 กก.

ผลการทดลองในช่วงน้ำหนัก 30-60 กก. ปรากฏว่า คอกที่เลี้ยง 6 ตัว ยังคงมีอัตราการเจริญเติบโตต่อวันและอัตราแลกน้ำหนักดีกว่าคอกที่เลี้ยงแบบ 10 ตัว อย่างมีนัยสำคัญ กล่าวคือ มีค่าเท่ากับ 971.3 vs. 717.4 ก./วัน และ 2.31 vs. 2.37, ตามลำดับ จึงทำให้มีระยะเวลาในการเลี้ยงจากน้ำหนักตัว 30 กก. ถึง 60 กก. ของคอกที่เลี้ยงแบบหนาแน่น คือ 10 ตัว/คอก ใช้เวลามากกว่าแบบ 6 ตัว/คอก อย่างมีนัยสำคัญ (42 vs. 31 วัน ตามลำดับ, ตารางที่ 27) นอกจากนี้การเลี้ยงแบบ 10 ตัว/คอก พบว่ามีสุกรตาย 4 ตัว จากสุกรทั้งหมด 30 ตัว ในขณะที่การเลี้ยงแบบ 6 ตัว/คอก ไม่พบว่ามีสุกรตายเกิดขึ้น ทั้งนี้อาจเนื่องจากสุกรมีน้ำหนักตัวเพิ่มขึ้น มีการขยายขนาดของร่างกายเพิ่มขึ้น ทำให้มีพื้นที่ต่อตัวลดลงจากในระยะสุกรเล็ก เกิดความแออัด กินอาหารได้ไม่เต็มที่ สุกรเกิดความเครียด ป่วยและตาย แสดงให้เห็นว่า ในช่วงสุกรระยะรุ่น จำนวนสุกรต่อหน่วยพื้นที่ คือ 10 ตัว/คอก เป็นระดับที่ไม่เหมาะสม ควรย้ายสุกรออกมาแบ่งเลี้ยงในคอกใหม่เมื่อถึงระยะสุกรรุ่น

- ช่วงน้ำหนักตัว 30-60 กก.

เมื่อสรุปผลข้อมูลในช่วงสุกรระยะเล็กรุ่น ผลแสดงไว้ในตารางที่ 27 ปรากฏว่า การเลี้ยงด้วยความหนาแน่นน้อย คือ ขนาด 1.0 ตารางเมตร/ตัว (6 ตัว/คอก) ให้ผลด้านสมรรถภาพการผลิต (น้ำหนักตัวเพิ่มเฉลี่ยต่อวัน ปริมาณอาหารที่กินเฉลี่ยต่อวัน และอัตราแลกน้ำหนัก) ดีกว่าการเลี้ยงด้วยความหนาแน่นมาก (0.6 ตารางเมตร/ตัว; 10 ตัว/คอก) จึงใช้ระยะเวลาในการเลี้ยงช่วงเล็กรุ่นนี้ น้อยกว่า 14 วัน

- ช่วงน้ำหนักตัว 60-90 กก.

หลังจากสุกรมีน้ำหนักตัวถึง 60 กก. แล้ว ได้นำสุกรย้ายไปเลี้ยงในคอกที่มีวัสดุรองพื้นใหม่พร้อมกับลดจำนวนสุกรต่อคอกให้น้อยลงครึ่งหนึ่ง ซึ่งจะมีความหนาแน่นของพื้นที่เลี้ยงเท่ากับ 0.5 และ 0.8 ตัวต่อตารางเมตร หรือเท่ากับ 2.0 และ 1.2 ตารางเมตร/ตัว ตามลำดับ รวมทั้งมีการเลี้ยงแบบแยกเพศจนถึงน้ำหนัก 90 กก. (สุกรระยะขุน) ผลปรากฏว่า การเลี้ยงแบบ 5 ตัว/คอก มีอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวันต่ำกว่าเลี้ยงแบบ 3 ตัว/คอก ($P<0.05$, 901.6 vs. 836.1 ก./วัน) และใช้ระยะเวลาในการเลี้ยงเพิ่มขึ้นอีก 1 วัน โดยอัตราแลกน้ำหนักและปริมาณอาหารที่กินเฉลี่ยต่อวันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 28) อย่างไรก็ดีเมื่อพิจารณาในแต่ละเพศ ผลปรากฏว่า สุกรเพศผู้ตอนมีอัตราการเจริญเติบโตต่อวันและอัตราแลกน้ำหนักดีกว่าเพศเมียแต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ รวมทั้งระยะเวลาในการเลี้ยงจนได้น้ำหนัก 90 กก.น้อยกว่า ไม่ว่าจะเลี้ยงแบบ 3 หรือ 5 ตัว/คอก สอดคล้องกับสมภพ (2542) ที่ระบุว่าเป็นผลมาจากอิทธิพลของฮอร์โมนเพศ โดยสุกรเพศผู้จะมีปริมาณเนื้อแดงมากกว่าเพศเมียและเพศผู้ตอน เพศผู้มีฮอร์โมนเทสโทสเตอโรน (testosterone) ซึ่งกระตุ้นให้มีการสะสมไนโตรเจนเพื่อสร้างเป็นโปรตีนหรือเนื้อเยื่อในร่างกายมากขึ้น รวมทั้ง ภัทรผกาและคณะ (2550) ก็ได้รายงานว่า สุกรเพศผู้ตอนมีแนวโน้มด้านสมรรถภาพการผลิตดีกว่าเพศเมีย โดยเฉพาะในด้านอัตราแลกน้ำหนัก ซึ่งความแตกต่างนี้มีนัยสำคัญ ($P<0.05$)

- ผลตลอดระยะการทดลอง (ช่วงน้ำหนักตัว 20-90)

เมื่อพิจารณาตลอดระยะการเลี้ยง (ตารางที่ 29) ผลปรากฏ สมรรถภาพการผลิต (ปริมาณอาหารที่กิน อัตราการเจริญเติบโตต่อวัน อัตราแลกน้ำหนัก และระยะเวลาในการเลี้ยง) ของสุกรที่เลี้ยงแบบ 6 ตัว/คอก ในสุกรระยะเล็ก-รุ่น จากนั้นลดจำนวนสุกรลงครึ่งหนึ่งในระยะขุน (60-90 กก.) มีแนวโน้มให้ผลดีกว่าการเลี้ยงแบบ 10 ตัว/คอก รวมทั้งยังไม่พบสุกรตายตลอดระยะการเลี้ยง (วิเคราะห์ผลทางสถิติไม่ได้ เนื่องจากช่วงแรกเลี้ยงรวมกัน)

สำหรับการเลี้ยงสุกรซึ่งเป็นสุกรชุดเดียวกันกับสุกรที่ใช้ทดลองครั้งนี้อีกจำนวน 12 ตัว ได้นำไปเลี้ยงบนคอกปูนซีเมนต์ มีการจัดการและเลี้ยงดูเช่นเดียวกับการเลี้ยงในเชิงการค้าทั่วไป โดยใช้

ความหนาแน่น 2.0 ตร.ม./ตัว ยกเว้นอาหารที่กินใช้ชนิดเดียวกับที่ทดลองในครั้งนี้ ผลแสดงไว้ในภาคผนวก ข ตารางที่ 10 ปรากฏว่า สมรรถภาพการผลิต (ปริมาณอาหารที่กินทั้งหมด อัตราการเจริญเติบโตต่อวัน อัตราแลกน้ำหนัก และระยะเวลาในการเลี้ยง) ของสุกรเพศผู้ตอนมีแนวโน้มดีกว่าสุกรเพศเมีย โดยเฉพาะอัตราการเจริญเติบโตต่อวัน ส่งผลให้ใช้ระยะเวลาในการเลี้ยงจนถึงน้ำหนักจำหน่ายน้อยกว่าประมาณ 5 วัน

เมื่อนำข้อมูลจากผลการเลี้ยงบนคอกซีเมนต์นี้ ไปเปรียบเทียบกับผลการเลี้ยงแบบสุกรหลุม จะเห็นได้ว่า การเลี้ยงแบบสุกรหลุม ซึ่งใช้อัตราความหนาแน่นใกล้เคียงกัน (เลี้ยงจำนวน 3 ตัว/หลุม) ในช่วงระยะสุกรขุน สุกรที่เลี้ยงบนพื้นซีเมนต์มีสมรรถภาพการผลิต (ปริมาณอาหารที่กินทั้งหมด อัตราการเจริญเติบโตต่อวัน อัตราแลกน้ำหนัก และระยะเวลาในการเลี้ยง) มีแนวโน้มดีกว่าการเลี้ยงแบบสุกรหลุมเพียงเล็กน้อย ดูรายละเอียดได้ในภาคผนวก ข ตารางที่ 10 และตารางที่ 29

- ต้นทุนค่าอาหาร

เมื่อพิจารณาต้นทุนค่าอาหารต่อน้ำหนักตัวเพิ่ม 1 กก. ในสุกรช่วงน้ำหนักตัว 20-30 กก. และ 30-60 กก. พบว่า กลุ่มที่เลี้ยงแบบ 6 ตัว/คอก มีต้นทุนค่าอาหารต่ำกว่าการเลี้ยงแบบ 10 ตัว/คอก จำนวน 1.92 และ 0.59 บาทต่อน้ำหนักตัวเพิ่ม 1 กก. (ตารางที่ 27) หลังจากย้ายสุกรไปเลี้ยงในวัสดุรองพื้นคอกใหม่และลดจำนวนสุกรต่อคอกลงครึ่งหนึ่งในช่วงสุกรระยะขุน (60-90 กก.) ต้นทุนค่าอาหารของการเลี้ยงแบบ 3 ตัว/คอก ต่ำกว่าการเลี้ยงแบบ 5 ตัว/คอก ประมาณ 1 บาทต่อน้ำหนักตัวเพิ่ม 1 กก. เนื่องจากทั้งสองกลุ่มกินอาหารเฉลี่ยต่อวันใกล้เคียงกัน แต่ในกลุ่มที่เลี้ยงแบบ 5 ตัว/คอก มีน้ำหนักตัวต่ำกว่า อัตราแลกน้ำหนักจึงด้อยลง (ตารางที่ 28)

ตารางที่ 27 สมรรถภาพการผลิตของสุกรที่เลี้ยงบนคอกปุ๋ยอินทรีย์ (สุกรหลุม) ช่วงน้ำหนัก 20-60 กก. ได้รับอาหารที่มีโปรตีน 18 และ 16% ในช่วงน้ำหนัก 20-30 และ 30-60 กก.ตามลำดับ โดยมีพลังงาน 3.2 kcal ME/g เท่ากัน

จำนวนสุกรต่อคอก (ตัว)	6	10
• ***ช่วงสุกร นน. 20-30 กก.***		
น้ำหนักสุกร (กก.)		
- เริ่มต้น	20.78	21.28
- สุดท้าย	31.30	31.33
- เพิ่ม	10.52	10.05
- ADG (ก.)	526.00[a]	436.95[b]
ปริมาณอาหารที่กิน (กก.)		
- ทั้งหมด	21.98	22.81
- เฉลี่ย/วัน	1.09	0.99
อัตราแลกน้ำหนัก	2.09[a]	2.27[b]
จำนวนวันที่เลี้ยง	20.00[a]	23.00[b]
ต้นทุนค่าอาหาร (บาท/นน.เพิ่ม 1กก.)[2/]	22.25	24.17
• ***ช่วงสุกร นน. 30-60 กก.***		
น้ำหนักสุกร (กก.)		
- เริ่มต้น	31.30	31.33
- สุดท้าย	61.41	61.46
- เพิ่ม	30.11	30.13
- ADG (ก.)	971.29[a]	717.38[b]
ปริมาณอาหารที่กิน (กก.)		
- ทั้งหมด	69.55	71.40
- เฉลี่ย/วัน	2.44	1.70
อัตราแลกน้ำหนัก	2.31[a]	2.37[b]
อัตราการตาย (ตัว) [1/]	0	4/30
จำนวนวันที่เลี้ยง	31.00[a]	42.00[b]
ต้นทุนค่าอาหาร (บาท/นน.เพิ่ม 1กก.)[2/]	22.75	23.34

[a,b,] ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรต่างกัน ในแถวเดียวกันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$)

[1/] จำนวนที่ตายต่อจำนวนสุกรที่เลี้ยงในแต่ละกลุ่ม

[2] ราคาอาหารในแต่ละระยะน้ำหนักของสุกร ดูในตารางที่ 16

ADG = Average daily gain (น้ำหนักตัวเพิ่มเฉลี่ยต่อวัน)

ตารางที่ 27 (ต่อ) สมรรถภาพการผลิตของสุกรที่เลี้ยงบนคอกปุ๋ยอินทรีย์ (สุกรหลุม) ช่วงน้ำหนัก 20-60 กก. ได้รับอาหารที่มีโปรตีน 18 และ 16% ในช่วงน้ำหนัก 20-30 และ 30-60 กก.ตามลำดับ โดยมีพลังงาน 3.2 kcal ME/g เท่ากัน

จำนวนสุกรต่อคอก (ตัว)	6	10
• ***ช่วงสุกร นน. 20-60 กก.***		
น้ำหนักสุกร (กก.)		
- เริ่มต้น	20.78	21.28
- สุดท้าย	61.41	61.46
- เพิ่ม	40.63	40.18
- ADG (ก.)	796.66[a]	618.15[b]
ปริมาณอาหารที่กิน (กก.)		
- ทั้งหมด	91.53	94.21
- เฉลี่ย/วัน	1.79	1.45
อัตราแลกน้ำหนัก	2.25[a]	2.34[b]
อัตราการตาย (ตัว) [1/]	0	4/30
จำนวนวันที่เลี้ยง	51.00[a]	65.00[b]

[a,b,] ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรต่างกัน ในแถวเดียวกันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$)

[1/] จำนวนที่ตายต่อจำนวนสุกรที่เลี้ยงในแต่ละกลุ่ม

ADG = Average daily gain (น้ำหนักตัวเพิ่มเฉลี่ยต่อวัน)

ตารางที่ 28 สมรรถภาพการผลิตของสุกรที่เลี้ยงบนคอกปุ๋ยอินทรีย์ (สุกรหลุม) ช่วงน้ำหนัก 60-90 กก. เมื่อได้รับอาหารที่มีโปรตีน 14%, 3.2 kcal ME/g

จำนวนสุกรต่อคอก	3 ตัว			5 ตัว		
เพศ	ผู้ตอน	เมีย	**เฉลี่ย**	ผู้ตอน	เมีย	**เฉลี่ย**
น้ำหนักสุกร (กก.)						
- เริ่มต้น	61.58	61.24	**61.41**	60.90	62.01	**61.45**
- สุดท้าย	92.44	92.49	**92.46**	91.86	92.73	**92.30**
- เพิ่ม	30.87	31.24	**31.05**	30.96	30.72	**30.84**
- ADG (ก.)	935.45	867.77	**901.61**[a]	884.57	787.69	**836.13**[b]
ปริมาณอาหารที่กิน(กก.)						
- ทั้งหมด	88.28	94.34	**91.31**	91.33	96.76	**94.06**
- เฉลี่ย/วัน	2.67	2.62	**2.64**	2.61	2.48	**2.54**
อัตราแลกน้ำหนัก	2.86	3.02	**2.94**	2.95	3.15	**3.05**
จำนวนวันที่เลี้ยง	33.00	36.00	**34.50**[a]	35.00	39.00	**35.50**[b]
ต้นทุนค่าอาหารต่อน้ำหนัก 1กก. (บาท) [1/]	26.20	27.66	**26.93**	27.02	28.85	**27.93**

[a,b,] ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรต่างกัน ในแถวเดียวกันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$)

[1/] อาหารสุกรผสมเอง โปรตีน 14% ราคา 9.16 บาท/กก.

ADG = Average daily gain (น้ำหนักตัวเพิ่มเฉลี่ยต่อวัน)

ตารางที่ 29 สมรรถภาพการผลิตของสุกรที่เลี้ยงบนคอกปุ๋ยอินทรีย์ (สุกรหลุม) ช่วงน้ำหนัก 20-90 กก. (ไม่ได้วิเคราะห์ผลทางสถิติ)

จำนวนสุกร/คอก	6			10		
เพศ	3 ตัว ผู้ตอน	3 ตัว เมีย	**เฉลี่ย**	5 ตัว ผู้ตอน	5 ตัว เมีย	**เฉลี่ย**
น้ำหนักสุกร (กก.)						
- เริ่มต้น	21.25	21.31	**20.78**	21.42	21.14	**21.28**
- 60 กก.	61.58	61.24	**61.41**	60.90	62.01	**61.45**
- สุดท้าย	92.44	92.49	**92.46**	91.86	92.73	**92.30**
- ADG (ก.)	853.09	824.25	**838.36**	705.80	687.01	**696.27**
ปริมาณอาหารที่กิน						
• ทั้งหมด (กก.)						
น้ำหนัก 20-60 กก.[1/]	-	-	**91.53**	-	-	**94.21**
น้ำหนัก 60-90 กก.	88.28	94.34	**91.31**	91.33	96.76	**94.06**
น้ำหนัก 20-90 กก.	179.81	185.87	**182.84**	185.54	190.97	**188.27**
• เฉลี่ย/วัน (กก.)						
น้ำหนัก 20-60 กก.[1/]	-	-	**1.79**	-	-	**1.45**
น้ำหนัก 60-90 กก.	2.67	2.64	**2.64**	2.61	2.48	**2.54**
น้ำหนัก 20-90 กก.	2.14	2.14	**2.14**	1.85	1.84	**1.84**
อัตราแลกน้ำหนัก						
น้ำหนัก 20-60 กก.[1/]	-	-	**2.25**	-	-	**2.34**
น้ำหนัก 60-90 กก.	2.86	3.02	**2.94**	2.95	3.15	**3.05**
น้ำหนัก 20-90 กก.	2.52	2.61	**2.56**	2.63	2.67	**2.65**
อัตราการตาย (ตัว)[2/]	-	-	**0**	2/15	2/15	**4/30**
จำนวนวันที่เลี้ยง	84.00	87.00	**85.50**	100.00	104.00	**102.00**
ต้นทุนค่าอาหารต่อน้ำหนัก 1 กก. (บาท)[3/]	24.70	25.58	**25.14**	25.88	26.37	**26.12**

[1/] ไม่สามารถแยกเป็นรายเพศได้ เนื่องจากเลี้ยงรวมกัน

[2/] จำนวนที่ตายต่อจำนวนสุกรที่เลี้ยงในแต่ละกลุ่ม (สุกรตายช่วงน้ำหนัก 30-60 กก.)

[3/] ราคาอาหารในแต่ละระยะช่วงน้ำหนักของสุกร ดูในตารางที่ 16

1.2.2 คุณภาพซาก

จากการวัดความหนาไขมันสันหลังของการเลี้ยงสุกรหลุม จาก 3 จุด คือ ซี่โครงซี่แรก ซี่สุดท้าย และบริเวณกระดูกเอว พบว่ามีค่าเฉลี่ยอยู่ในช่วง 0.9-1.13 นิ้ว ส่วนสุกรที่เลี้ยงเชิงการค้าซึ่งเป็นสุกรรุ่นเดียวกัน อยู่ในช่วง 0.8-1.2 นิ้ว (ตารางที่ 30 และภาคผนวก ข ตารางที่ 10) ถือว่าอยู่ในช่วงใกล้เคียงกัน สอดคล้องกับสัมฤทธิ์และคณะ (2534) ที่รายงานว่า สุกรลูกผสมสามสายพันธุ์ของดูรอค x แลนด์เรซ ลาร์จไวท์ และ ดูรอค x ลาร์จไวท์แลนด์เรซ มีความหนาไขมันสันหลังเท่ากับ 0.91 และ 1.05 นิ้ว ตามลำดับ

ความยาวซากสุกรของการเลี้ยงสุกรหลุมในครั้งนี้ พบว่ามีค่าอยู่ในช่วง 76-79 ซม. (ตารางที่ 30) ซึ่งมีค่าใกล้เคียงกับสุกรชุดเดียวกันที่เลี้ยงในเชิงการค้าที่มีค่าความยาวซาก เท่ากับ 78-80 ซม. (ตารางภาคผนวก ข ที่ 10) สอดคล้องกับศุภฤกษ์ (2552) ที่รายงานว่าสุกรที่เลี้ยงในโรงเรือนแบบเกษตรธรรมชาติ แต่ให้อาหารเม็ดสำเร็จรูป มีค่าอยู่ในช่วง 69-78 ซม. (ค่าเฉลี่ย คือ 72.4 ซม.) ทำนองเดียวกับจุฑารัตน์และคณะ (2545) ซึ่งได้สำรวจคุณภาพซากและคุณภาพเนื้อของสุกรขุนที่เลี้ยงในเขตภาคกลาง ภาคเหนือ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ พบว่าค่าเฉลี่ยของความยาวซากมีค่า 97.1 ซม. โดยความยาวซากต่ำสุดและสูงสุดมีค่าเท่ากับ 97.3 และ 113.5 ซม. ตามลำดับ ส่วนเปอร์เซ็นต์ซากของการเลี้ยงสุกรหลุมมีค่าอยู่ในช่วง 75-77 มีค่าใกล้เคียงกับสุกรชุดเดียวกันที่เลี้ยงในเชิงการค้าที่มีค่าอยู่ระหว่าง 74-75%

สำหรับพื้นที่หน้าตัดเนื้อสันของการเลี้ยงทั้ง 2 แบบ คือ สุกรหลุมและเลี้ยงบนพื้นคอกซีเมนต์แบบเชิงการค้าทั่วไป ซึ่งเป็นสุกรชุดเดียวกันพบว่า มีค่าใกล้เคียงกัน คือ มีค่าอยู่ในช่วง 43-45 ตร.ซม. จากการที่พื้นที่หน้าตัดเนื้อสัน ความหนาของไขมันสันหลัง และน้ำหนักซากสด ที่มีค่าใกล้เคียงกัน ส่งผลให้เปอร์เซ็นต์เนื้อแดงของการเลี้ยงทั้ง 2 แบบดังกล่าว มีค่าใกล้เคียงกันด้วย คือ มีค่าเฉลี่ยอยู่ในช่วง 61-63% (ตารางที่ 30 และภาคผนวก ข ตารางที่ 10)

ตารางที่ 30 คุณภาพซากและคุณภาพเนื้อสุกรของสุกรหลุม

จำนวนสุกรต่อคอก	3 ตัว			5 ตัว		
เพศ	ผู้ตอน	เมีย	**เฉลี่ย**	ผู้ตอน	เมีย	**เฉลี่ย**
น้ำหนักที่ชำแหละ (กก.)	98.67	96.00	**97.34**	103.00	100.00	**101.50**
น้ำหนักซากสด (กก.)	76.98	74.17	**75.57**	79.97	78.58	**79.27**
เปอร์เซ็นต์ซาก	75.74	74.94	**75.34**	75.33	76.26	**75.80**
ความยาวซาก (ซม.)	77.53	78.67	**78.00**	78.33	75.67	**77.00**
ความหนาไขมันสันหลัง(นิ้ว)	1.13	1.03	**1.08**	1.06	0.88	**0.97**
พื้นที่หน้าตัดเนื้อสัน ($ซม^2$)	43.50	44.33	**43.92**	44.83	44.67	**44.75**
เปอร์เซ็นต์เนื้อแดง	61.38	61.87	**61.63**	62.36	60.62	**61.49**
pH หลังฆ่า 45 นาที	7.41	7.21	**7.31**	7.34	7.42	**7.38**
Drip loss (%)	4.62	6.97	**5.79**	5.70	5.64	**5.67**
ค่าสีเนื้อ						
- L*	55.79	56.91	**56.35**	54.45	56.00	**55.23**
- a*	7.11	6.10	**6.60**	7.16	6.39	**6.78**
- b*	10.13	10.02	**10.08**	9.35	10.89	**10.12**

ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (P>0.05)

1.2.3 คุณภาพเนื้อ

เมื่อพิจารณาจากค่า pH ของกล้ามเนื้อสันนอก (*Longissimus dorsi*) ที่ 45 นาทีหลังฆ่า ในการเลี้ยงแบบสุกรหลุมในครั้งนี้ มีค่าอยู่ในช่วง 7.2-7.4 (ตารางที่ 30) ใกล้เคียงกับค่า pH ของซากสุกรที่เลี้ยงในระบบการค้า (ตารางภาคผนวก ข ที่ 10) เป็นค่าที่อยู่ในช่วงปกติ ไม่ทำให้เกิดเนื้อซีด เหลว และไม่คงรูป หรือ PSE (pale, soft and exudative incidence) ซึ่งจะเกิดขึ้นได้เมื่อ pH มีค่าน้อยกว่า 5.8 (Garrido *et al*., 1994; Hofmann, 1994) สำหรับค่าความสามารถในการอุ้มน้ำของเนื้อ การเลี้ยงทั้งสองแบบ คือ สุกรหลุมและแบบการค้า พบว่า เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำขณะเก็บรักษา (% Drip loss) มีค่ามากกว่าคุณภาพเนื้อปกติ (น้อยกว่า 3.5%) แสดงให้เห็นว่าไม่สามารถรักษาคุณสมบัติในการจับน้ำ (water holding capacity) ทำให้ไม่สามารถอุ้มน้ำได้ และเกิดการไหลของน้ำออกมา ทำให้ค่าสีเนื้อ คือ ค่า L* มากกว่าค่าสีเนื้อปกติ คือ 50 โดยมีค่าอยู่ในช่วง 54-60 (ตารางที่ 30 และภาคผนวก ข ตารางที่ 10) ส่วนค่า a* และ b* ของการเลี้ยงทั้งสองแบบมีค่าใกล้เคียงกัน

1.2.4 ปริมาณการใช้วัสดุรองพื้นและปุ๋ยหมักอินทรีย์ที่ได้

จากขนาดของพื้นคอกสุกร 2x3 ตารางเมตร ลึก 1 เมตร (6 ลูกบาศก์เมตร) การเลี้ยงทั้งสองแบบ คือ 6 และ 10 ตัว/คอก ได้ใส่วัสดุรองพื้น คือ ใส่ฟางข้าวสับเป็นท่อน จำนวน 85 กก. วัสดุเพาะเห็ดที่ผ่านการใช้แล้วโดยนำมาจากการเพาะเห็ดแกะถุงพลาสติกที่ห่อหุ้มออก นำไปย่อยด้วยเครื่องบดไม่ให้จับเป็นก้อน ใส่ลงไปจำนวน 845 กก. โดยวัสดุทั้ง 2 ชนิดที่กล่าวมาใส่เป็นชั้นๆ ชั้นละ 40 ซม. แต่ละชั้นได้ใส่รำละเอียดและมูลวัวแห้งในอัตราส่วน 1 และ 10% ของวัสดุรองพื้นแต่ละชนิด เพื่อให้เป็นแหล่งอาหาร และเป็นหัวเชื้อจุลินทรีย์ รวมทั้ง 2 ชั้นเป็นจำนวน 9 และ 93 กก. จากนั้นนำแกลบมาใส่ปิดหน้าหลุมให้มีความหนาประมาณ 20 ซม. อีกจำนวน 150 กก. เท่ากันทั้งสองคอก รวมปริมาณวัสดุรองพื้นที่ใส่ในครั้งแรกเท่ากับ 1,182 กก. เมื่อปล่อยสุกรลงไปเลี้ยงปรากฏว่าวัสดุรองพื้นได้เกิดการยุบตัวลงไป จึงได้นำแกลบมาใส่เพิ่มอีก 150 และ 275 กก. รวมใช้วัสดุรองก้นหลุมทั้งหมด 1,332 และ 1,457 กก. ในคอกที่เลี้ยงแบบ 6 และ 10 ตัว/คอก ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่ 31)

หลังจากได้เสร็จสิ้นการเลี้ยงสุกรบนหลุมที่ใส่วัสดุเศษเหลือดังกล่าว โดยเลี้ยงสุกรไปถึงน้ำหนักตัว 60 กก. ซึ่งเท่ากับได้ผ่านการหมัก รวมทั้งยังได้ส่วนมูลและปัสสาวะจากสุกรปนลงไปด้วย ทำให้ได้ปุ๋ยหมัก (ปุ๋ยอินทรีย์หมูหลุม) ดังแสดงไว้ในตารางที่ 31 ปรากฏว่า ในคอกที่เลี้ยงสุกรจำนวน 10 ตัว/คอก ได้ปุ๋ยมากกว่าแบบ 6 ตัว/คอกอย่างมีนัยสำคัญ (1,988 vs. 1,512 กก. air dry หรือ 1,113 vs. 900 กก. DM ตามลำดับ) เป็นผลมาจากการมีจำนวนสุกรต่อคอกเพิ่มขึ้น ทำให้คอกที่เลี้ยงสุกรจำนวน 10 ตัว/คอก มีปริมาณมูลสุกรมากกว่าประมาณ 117 กก.น้ำหนักแห้ง และยังได้มีการเติมแกลบเพิ่มระหว่างการทดลองในปริมาณที่มากกว่าการเลี้ยงแบบ 6 ตัว/คอก จำนวน 125 กก. ทั้งนี้ปุ๋ยที่ได้ดังกล่าวข้างต้นมีความชื้นประมาณ 40-44%

หลังจากสุกรมีน้ำหนักตัวถึง 60 กก. ได้ย้ายไปเลี้ยงในคอกที่มีวัสดุรองพื้นใหม่ โดยประกอบด้วยวัสดุรองพื้นคอกเหมือนการทดลองในช่วงน้ำหนัก 20-60 กก. แต่ได้เพิ่มการใส่แกลบเมื่อวัสดุรองพื้นยุบตัวลงไปจำนวน 30 และ 75 กก. รวมใช้ปริมาณวัสดุรองพื้นทั้งหมดเท่ากับ 1,212 และ 1,257 กก. ในการเลี้ยงแบบ 3 และ 5 ตัว/คอก ตามลำดับ (ตารางที่ 32)

หลังจากได้เสร็จสิ้นการเลี้ยงสุกรบนหลุมที่ใส่วัสดุเศษเหลือดังกล่าว ซึ่งจะมีสุกรเพศผู้ตอนจำนวน 3 และ 5 ตัว/คอก โดยเลี้ยงในช่วงน้ำหนัก 60-90 กก. ปรากฏว่า ในคอกที่เลี้ยงสุกรจำนวน 5 ตัว/คอก ได้ปุ๋ยมากกว่าการเลี้ยงแบบ 3 ตัว/คอกอย่างมีนัยสำคัญ (1,780 vs. 1,476 กก. air dry หรือ 983 vs. 812 กก. DM ตามลำดับ) โดยปุ๋ยที่ได้ดังกล่าวข้างต้นมีความชื้น 45% (ตารางที่ 32)

ตารางที่ 31 ปริมาณวัสดุรองพื้นคอกที่ใส่ในคอกเลี้ยงสุกรช่วงน้ำหนัก 20-60 กก. และปริมาณปุ๋ยอินทรีย์ได้เมื่อเลี้ยงสุกรด้วยจำนวนตัวต่อคอกต่างกัน (เลี้ยงแบบคละเพศ)

จำนวนสุกรต่อคอก (ตัว)	6	10
ปริมาณวัสดุรองพื้นที่ใส่ (กก.)		
เมื่อเริ่มต้น		
- ฟางข้าว	85	85
- วัสดุเพาะเห็ดที่ผ่านการใช้แล้ว	845	845
- มูลวัวแห้ง	93	93
- รำละเอียด	9	9
- แกลบ	150	150
รวม	*1,182*	*1,182*
ระหว่างการทดลอง		
- แกลบ	150	275
รวม	*150*	*275*
รวมทั้งหมด	***1,332***	***1,457***
ปริมาณปุ๋ยที่ได้ (กก.)		
- น้ำหนักเมื่อตากแห้ง (กก.)	1,512[a]	1,988[b]
- น้ำหนักเมื่ออบแห้ง (% DM)	900[a]	1,113[b]
- ความชื้น (%)	40.5[a]	44.0[b]
ปริมาณมูลสุกร (กก.น้ำหนักแห้ง)[1]	100.8	217.2

[a,b,] ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรต่างกัน ในแถวเดียวกันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$)

DM = Dry matter

ความชื้น (%) = $\frac{\text{น้ำหนักตัวอย่างก่อนอบ} - \text{น้ำหนักตัวอย่างภายหลังอบ}}{\text{น้ำหนักตัวอย่างภายหลังอบ}} \times 100$

(อบที่อุณหภูมิ 60 °C เป็นเวลา 48 ชั่วโมง)

[1] รายละเอียดการคำนวณปริมาณมูลสุกรดูในภาคผนวก ข ที่ 14 หน้า 137

ตารางที่ 32 ปริมาณวัสดุรองพื้นคอกที่ใส่ในคอก**สุกรเพศผู้ตอน**ช่วงน้ำหนักตัว 60-90 กก. และปริมาณปุ๋ยอินทรีย์ได้เมื่อเลี้ยงสุกรด้วยจำนวนตัวต่อคอกต่างกัน

จำนวนสุกรต่อคอก (ตัว)	3	5
ปริมาณวัสดุรองพื้นที่ใส่ (กก.)		
เมื่อเริ่มต้น		
- ฟางข้าว	85	85
- วัสดุเพาะเห็ดที่ผ่านการใช้แล้ว	845	845
- มูลวัวแห้ง	93	93
- รำละเอียด	9	9
- แกลบ	150	150
รวม	*1,182*	*1,182*
ระหว่างการทดลอง	30	75
- แกลบ	30	75
รวมทั้งหมด	***1,212***	***1,257***
ปริมาณปุ๋ยที่ได้ (กก.)		
- น้ำหนักเมื่อตากแห้ง (กก.)	1,476[a]	1,780[b]
- น้ำหนักเมื่ออบแห้ง (% DM)	812[a]	983[b]
- ความชื้น (%)	45.0	44.8
ปริมาณมูลสุกร (กก.น้ำหนักแห้ง)[1]	47.0	83.1

[a,b,] ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรต่างกัน ในแถวเดียวกันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$)

DM = Dry matter

ความชื้น (%) = $\frac{\text{น้ำหนักตัวอย่างก่อนอบ – น้ำหนักตัวอย่างภายหลังอบ}}{\text{น้ำหนักตัวอย่างภายหลังอบ}} \times 100$

(อบที่อุณหภูมิ 60 °C เป็นเวลา 48 ชั่วโมง)

[1] รายละเอียดการคำนวณปริมาณมูลสุกรดูในภาคผนวก ข ที่ 15 หน้า 137

สำหรับในคอกที่เลี้ยงสุกรเพศเมีย เมื่อย้ายไปยังคอกที่มีวัสดุรองพื้นใหม่ โดยประกอบด้วยวัสดุรองพื้นคอกเหมือนการทดลองในช่วงน้ำหนัก 20-60 กก. และได้มีการเพิ่มแกลบเมื่อวัสดุรองพื้นยุบตัวลง 30 และ 110 กก. รวมใช้ปริมาณวัสดุรองพื้นทั้งหมดเท่ากับ 1,212 และ 1,292 กก. ในการเลี้ยงแบบ 3 และ 5 ตัว/คอก ตามลำดับ (ตารางที่ 33)

หลังจากได้เสร็จสิ้นการเลี้ยงสุกรบนหลุมที่ใส่วัสดุเศษเหลือดังกล่าว ซึ่งเป็นสุกรเพศเมีย ช่วงน้ำหนักตัว 60-90 กก. ปรากฏว่า ในคอกที่เลี้ยงจำนวน 5 ตัว/คอกได้ปุ๋ยมากกว่าแบบ 3 ตัว/คอกอย่างมีนัยสำคัญ (1,970 vs. 1,340 กก. air dry หรือ 1,068 vs. 791 กก. DM ตามลำดับ) โดยปุ๋ยที่ได้ข้างต้นมีความชื้น 41-46% (ตารางที่ 33) เมื่อพิจารณาปริมาณปุ๋ยของทั้งสองเพศให้ผลเช่นเดียวกับการทดลองที่ 1.1 (การเลี้ยงแบบไม่ย้ายคอก) คือ เมื่อมีจำนวนสุกรต่อคอกเพิ่มขึ้นทำให้ปริมาณมูลสุกรที่ได้เพิ่มขึ้น ส่งผลให้ปริมาณปุ๋ยที่ได้มากขึ้นตาม

ตาราง ที่ 33 ปริมาณวัสดุรองพื้นคอกที่ใส่ในคอก**สุกรเพศเมีย** ช่วงน้ำหนักตัว 60-90 กก. และปริมาณปุ๋ยอินทรีย์ที่ได้เมื่อเลี้ยงด้วยจำนวนตัวต่อคอกต่างกัน

จำนวนสุกรต่อคอก (ตัว)	3	5
ปริมาณวัสดุรองพื้นที่ใส่ (กก.)		
เมื่อเริ่มต้น		
- ฟางข้าว	85	85
- วัสดุเพาะเห็ดที่ผ่านการใช้แล้ว	845	845
- มูลวัวแห้ง	93	93
- รำละเอียด	9	9
- แกลบ	150	150
รวม	*1,182*	*1,182*
ระหว่างการทดลอง	30	110
- แกลบ	30	110
รวมทั้งหมด	***1,212***	***1,292***
ปริมาณปุ๋ยที่ได้ (กก.)		
- น้ำหนักเมื่อตากแห้ง (กก.)	1,340[a]	1,970[b]
- น้ำหนักเมื่ออบแห้ง (% DM)	791[a]	1,068[b]
- ความชื้น (%)	41.0[a]	45.8[b]
ปริมาณมูลสุกร (กก.น้ำหนักแห้ง)[1]	51.3	92.6

[a,b] ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรต่างกัน ในแถวเดียวกันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$)

DM = Dry matter

ความชื้น (%) = $\frac{\text{น้ำหนักตัวอย่างก่อนอบ} - \text{น้ำหนักตัวอย่างภายหลังอบ}}{\text{น้ำหนักตัวอย่างภายหลังอบ}} \times 100$

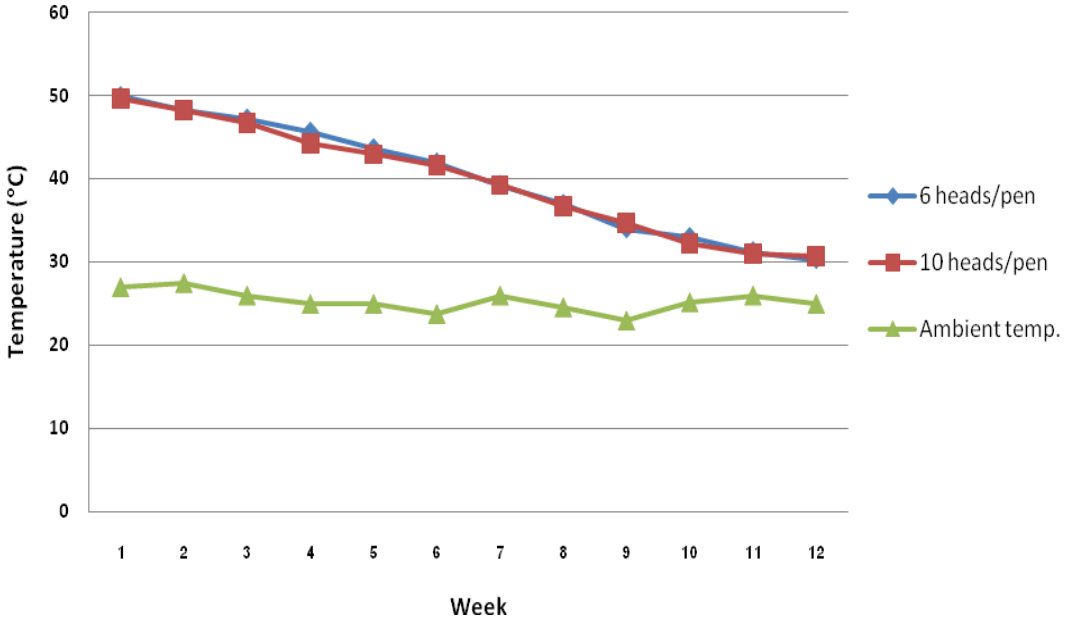
(อบที่อุณหภูมิ 60 °C เป็นเวลา 48 ชั่วโมง)

[1] รายละเอียดการคำนวณปริมาณมูลสุกรดูในภาคผนวก ข ที่ 15 หน้า 137

1.2.5 อุณหภูมิวัสดุรองพื้นคอก

เมื่อทำการสุ่มวัดอุณหภูมิของวัสดุรองพื้นคอกสุกรหลุมของแต่ละคอก จากจำนวน 5 จุด ที่อยู่ลึกลงไปจากระดับผิวหน้าของวัสดุรองพื้นประมาณ 1 ฟุต เมื่อเลี้ยงสุกรในช่วงน้ำหนัก 20-60 กก. ด้วยจำนวน 6 และ 10 ตัว/คอก ผลการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิวัสดุรองพื้น แสดงในภาพที่ 16 ปรากฏว่าในช่วง 5 สัปดาห์แรกหลังจากปล่อยสุกรลงไป อุณหภูมิของวัสดุรองพื้นสูงกว่า 43°C โดยเฉพาะในสัปดาห์ที่ 1-2 มีอุณหภูมิสูงเกือบถึง 50 °C (ตารางที่ 33) ซึ่งเป็นความร้อนที่เกิดจากกระบวนการย่อยสลายอินทรียวัตถุ จากนั้นอุณหภูมิของวัสดุรองพื้นจะลดลงอย่างรวดเร็ว จนถึงสัปดาห์ที่ 8 อุณหภูมิจะคงที่ที่ประมาณ 30-34 °C ตลอดไปจนเสร็จสิ้นการทดลอง นอกจากนี้ ยังพบว่า การเลี้ยงสุกรด้วยจำนวน 6 และ 10 ตัว/คอก ไม่ได้ทำให้อุณหภูมิของวัสดุรองพื้นแตกต่างกัน

หลังจากสุกรมีน้ำหนักตัวถึง 60 กก. แล้ว ได้นำไปเลี้ยงในคอกใหม่ ซึ่งใช้วัสดุรองพื้นชนิดเดียวกันกับการเลี้ยงในช่วงน้ำหนัก 20-60 กก. ผลการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิวัสดุรองพื้นแสดงไว้ในภาพที่ 17 และ 18 ปรากฏว่า ในช่วง 3-4 สัปดาห์แรกเท่านั้น ที่อุณหภูมิของวัสดุรองพื้นสูงกว่า 40 °C แต่ไม่ถึง 50 °C ซึ่งใกล้เคียงกับการเลี้ยงในระยะ 20-60 กก. อย่างไรก็ดี การเลี้ยงแบบ 5 ตัว/คอก ไม่ว่าจะเป็นเพศผู้ตอนหรือเพศเมีย จะมีอุณหภูมิของวัสดุรองพื้นต่ำกว่าแบบเลี้ยง 3 ตัว/คอก (ตารางที่ 34) ทั้งนี้อาจเป็นเพราะจำนวนสุกรที่มีมากกว่า ได้ขุดคุ้ยวัสดุรองพื้นบ่อยกว่า ซึ่งถือว่าเป็นการช่วยกลับกองวัสดุรองพื้น ทำให้อากาศแทรกเข้าไปยังกองวัสดุได้ดีขึ้น จุลินทรีย์มีกิจกรรมมาก



ภาพที่ 16 อุณหภูมิวัสดุรองพื้นคอกสุกรช่วงน้ำหนัก 20-60 กก. (เลี้ยงแบบคละเพศ) (หมายเหตุ อุณหภูมิในช่วงสัปดาห์ที่ 9 -12 เป็นการวัดอุณหภูมิหลังจากย้ายสุกรออกแล้ว เพื่อดูกิจกรรมของจุลินทรีย์ในวัสดุรองพื้นคอกเทียบกับอุณหภูมิภายนอกโรงเรือน)

ตารางที่ 33 อุณหภูมิวัสดุรองพื้นคอกสุกร (°C) ในสัปดาห์ที่ 1-12 ของการเลี้ยงสุกรแบบคละเพศเทียบกับอุณหภูมิภายนอกโรงเรือน (อุณหภูมิบรรยากาศ)

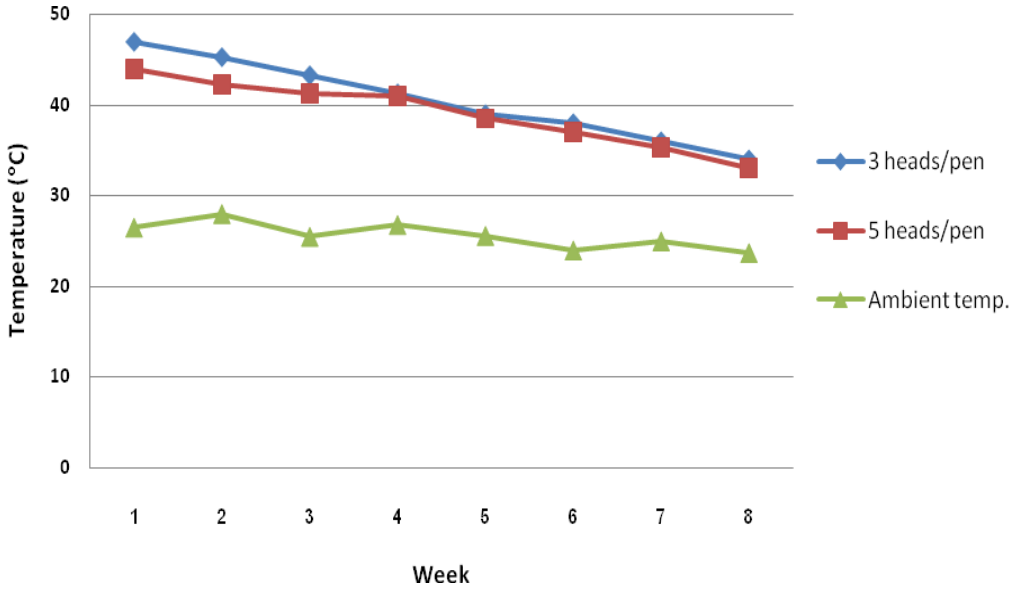
จำนวนสุกร/คอก	6 ตัว	10 ตัว	อุณหภูมิภายนอกโรงเรือน
สัปดาห์ 1	50.0	49.7	27.0
สัปดาห์ 2	48.3	48.3	27.5
สัปดาห์ 3	47.3	46.7	26.0
สัปดาห์ 4	45.7	44.3	25.0
สัปดาห์ 5	43.7	43.0	25.0
สัปดาห์ 6	42.0	41.7	23.8
สัปดาห์ 7	39.3	39.3	26.0
สัปดาห์ 8	37.0	36.7	24.6
สัปดาห์ 9 (ไม่มีสุกร)	34.0	34.7	23.0
สัปดาห์ 10 (ไม่มีสุกร)	33.0	32.3	25.2
สัปดาห์ 11 (ไม่มีสุกร)	31.3	31.0	26.0
สัปดาห์ 12 (ไม่มีสุกร)	30.3	30.7	25.0
เฉลี่ย	***40.2 ± 0.79***	***39.8 ± 0.42***	***25.3 ± 1.26***

ทั้ง 2 กลุ่มให้ผลไม่แตกต่างทางสถิติ (P>0.05)

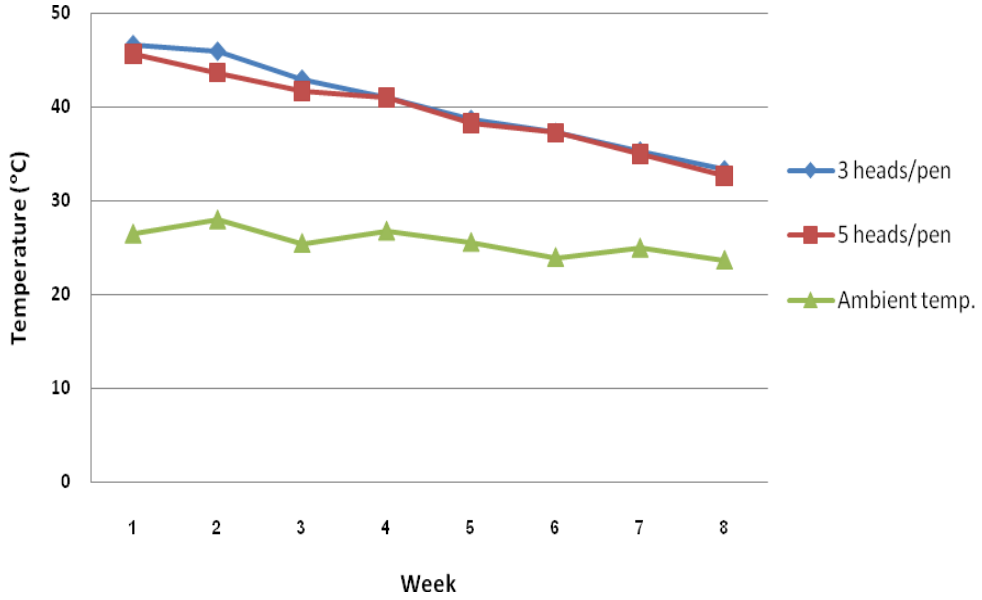
ตารางที่ 34 อุณหภูมิวัสดุรองพื้นคอกสุกร (°C) ในสัปดาห์ที่ 1- 8 ของการเลี้ยงสุกรแบบแยกเพศเทียบกับอุณหภูมิภายนอกโรงเรือน (อุณหภูมิบรรยากาศ)

เพศ	เมีย		ผู้ตอน		อุณหภูมิภายนอกโรงเรือน
จำนวนสุกร/คอก	3 ตัว	5 ตัว	3 ตัว	5 ตัว	
สัปดาห์ 1	46.7	45.7	47.0	44.0	26.5
สัปดาห์ 2	46.0	43.7	45.3	42.3	28.0
สัปดาห์ 3	43.0	41.7	43.3	41.3	25.5
สัปดาห์ 4	41.0	41.0	41.3	41.0	26.8
สัปดาห์ 5	38.7	38.3	39.0	38.5	25.6
สัปดาห์ 6 (ไม่มีสุกร)	37.3	37.3	38.0	37.0	24.0
สัปดาห์ 7 (ไม่มีสุกร)	35.3	35.0	36.0	35.3	25.0
สัปดาห์ 8 (ไม่มีสุกร)	33.3	32.7	34.0	33.0	23.7
เฉลี่ย	***40.2 ± 0.14***	***39.4 ± 0.80***	***40.1 ± 0.66***	***39.1 ± 0.10***	***25.6±1.44***

ทุกกลุ่มให้ผลไม่แตกต่างทางสถิติ (P>0.05)



ภาพที่ 17 อุณหภูมิวัสดุรองพื้นคอกสุกร (เพศผู้) ช่วงน้ำหนัก 60-90 กก.



ภาพที่ 18 อุณหภูมิวัสดุรองพื้นคอกสุกร (เพศเมีย) ช่วงน้ำหนัก 60-90 กก.

(หมายเหตุ อุณหภูมิในช่วงสัปดาห์ที่ 6 -8 เป็นการวัดอุณหภูมิหลังจากย้ายสุกรออกแล้ว เพื่อดูกิจกรรมของจุลินทรีย์ในวัสดุรองพื้นคอกเทียบกับอุณหภูมิภายนอกโรงเรือน)

ส่วนที่ 2 : คุณสมบัติของวัสดุรองพื้นคอกและปุ๋ยอินทรีย์สุกรหลุม

2.1 คุณสมบัติของวัสดุรองพื้นคอก

- จากคอกสุกรหลุมที่เลี้ยงแบบไม่ย้ายคอก (การทดลองที่ 1)

คุณสมบัติของวัสดุรองพื้นคอกที่ใช้ในการทดลองที่ 1 ข้อ 1.1 (การหาจำนวนสุกรที่เหมาะสมต่อการเลี้ยงสุกรหนึ่งหลุม) ซึ่งได้แก่ ชนิดใบลำไย ก้านยาสูบ วัสดุเพาะเห็ดที่ผ่านการใช้แล้ว แกลบ มูลวัวแห้ง และรำละเอียด มีสัดส่วนของคาร์บอนกับไนโตรเจน หรือ C/N ratio ต่ำกว่า 100 : 1 จึงจัดเป็นวัสดุที่ย่อยสลายง่าย ทั้งนี้คุณสมบัติทางเคมี และธาตุอาหารอื่นๆ ของวัสดุรองพื้นที่ใช้ศึกษาในครั้งนี้ มีรายละเอียดดังแสดงไว้ในตารางที่ 35

ตารางที่ 35 คุณสมบัติทางเคมี และธาตุอาหารของวัสดุรองพื้นคอกสุกรหลุมที่ใช้ในการทดลองที่ 1 (การหาจำนวนสุกรที่เหมาะสมต่อการเลี้ยงสุกรหนึ่งหลุม)

คุณสมบัติวัสดุรองพื้นคอก	มูลวัว	รำละเอียด	ใบลำไย	ก้านยาสูบ	วัสดุเพาะเห็ดที่ผ่านการใช้แล้ว	แกลบ
ความเป็นกรด-ด่าง	7.46	6.33	5.78	4.71	6.10	5.88
ค่าการนำไฟฟ้า, EC (dS/m)	2.13	1.22	1.38	10.40	1.69	1.13
อินทรีย์คาร์บอน, OC (%)	12.67	47.49	33.73	37.37	36.74	31.08
ไนโตรเจนทั้งหมด, Total N (%)	1.60	3.17	2.17	2.31	1.94	0.57
C/N ratio	7.92	14.98	15.54	16.17	18.94	54.53
ฟอสฟอรัสทั้งหมด P_2O_5 (%)	1.39	2.41	0.13	0.43	1.45	0.08
โพแทสเซียมทั้งหมด K_2O (%)	1.31	1.88	0.68	5.70	1.19	0.80
แคลเซียม, Ca (%)	2.66	0.53	2.68	2.02	3.68	0.64
แมกนีเซียม, Mg (%)	0.85	1.04	0.97	0.71	1.00	0.12

- จากคอกสุกรหลุมที่เลี้ยงแบบย้ายคอก (การทดลองที่ 2)

คุณสมบัติของวัสดุรองพื้นคอกที่ใช้ในการทดลองที่ 2 (การเลี้ยงแบบย้ายคอก โดยลดจำนวนสุกรต่อคอกลงในช่วงท้ายของการเลี้ยง) ในระยะสุกรเล็ก-รุ่น และระยะขุน ใช้วัสดุรองพื้น ซึ่งได้แก่ ฟางข้าวสับ วัสดุเพาะเห็ดที่ผ่านการใช้แล้ว แกลบ มูลวัวแห้งและรำละเอียด ผลจากวิเคราะห์ปรากฏว่า วัสดุรองพื้นทุกชนิดที่นำมาใช้ดังกล่าว มีสัดส่วนของคาร์บอนกับไนโตรเจน หรือ C/N ratio ต่ำกว่า 100 : 1 จึงจัดว่าเป็นวัสดุที่ย่อยสลายง่าย เช่นเดียวกับที่ใช้ในการทดลองที่ 1 คุณสมบัติทางเคมีและธาตุอาหารอื่นๆ ของวัสดุรองพื้นที่ใช้ศึกษาในการทดลองที่ 2 นี้ รายละเอียดแสดงไว้ในตารางที่ 36

ตารางที่ 36 คุณสมบัติทางเคมี และธาตุอาหารของวัสดุรองพื้นคอกสุกรหลุมในการทดลองที่ 2 (การเลี้ยงแบบย้ายคอก โดยจะลดจำนวนสุกรต่อคอกลงในช่วงท้ายของการเลี้ยง)

คุณสมบัติวัสดุรองพื้นคอก	มูลวัว	รำละเอียด	ฟางข้าวสับ	วัสดุเพาะเห็ดที่ผ่านการใช้แล้ว	แกลบ
ความเป็นกรด-ด่าง (pH)	6.98	6.59	7.56	6.77	6.23
ค่าการนำไฟฟ้า EC (dS/m)	2.09	1.64	1.62	1.55	2.38
อินทรีย์คาร์บอน, OC (%)	16.82	45.25	32.11	38.59	28.18
ไนโตรเจนทั้งหมด, Total N (%)	1.57	2.98	1.36	1.69	0.65
C/N ratio	10.71	15.18	23.61	22.83	43.36
ฟอสฟอรัสทั้งหมด, P_2O_5 (%)	1.22	1.68	0.33	1.37	0.11
โพแทสเซียมทั้งหมด, K_2O (%)	1.39	1.65	1.25	1.12	1.26
แคลเซียม, Ca (%)	2.78	0.88	1.10	2.98	0.77
แมกนีเซียม, Mg (%)	0.77	1.36	0.45	0.88	0.17

2.2 คุณสมบัติของปุ๋ยอินทรีย์สุกรหลุม

- จากคอกสุกรหลุมที่เลี้ยงแบบไม่ย้ายคอก (การทดลองที่ 1)

จากข้อมูลในตารางที่ 37 คุณสมบัติทางด้านเคมีของปุ๋ยอินทรีย์สุกรหลุมแบบไม่ย้ายคอกที่อายุ 45 วันของการเลี้ยงสุกรแบบ 3, 5 และ 7 ตัวต่อคอก ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีค่าเฉลี่ยของค่าความเป็นกรด-ด่างอยู่ที่ 8.22 ค่าการนำไฟฟ้า 3.76 dS/m อินทรีย์คาร์บอน 30.38% ไนโตรเจนทั้งหมด 2.15% อัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจน 14.13 ฟอสฟอรัสทั้งหมด 0.97% โพแทสเซียมทั้งหมด 2.97% แคลเซียม 2.89% แมกนีเซียม 0.75% และมีค่าดัชนีการงอก (GI) อยู่ที่ 41.81% ซึ่งมีค่าต่ำกว่าค่ามาตรฐานการเป็นปุ๋ยหมักที่ย่อยสลายสมบูรณ์ที่กำหนดไว้ไม่น้อยกว่า 80% (ราชกิจจานุเบกษา, 2550) โดยค่า GI ดังกล่าวสอดคล้องกับอุณหภูมิที่เกิดขึ้นในช่วงการทดลองที่ระยะ 45 วันของการเลี้ยงสุกรหลุม ที่พบว่ามีค่าสูงถึง 47.4 องศาเซลเซียส (ดังภาพที่ 15) ซึ่งเป็นตัวชี้ให้เห็นว่ายังมีกิจกรรมการย่อยสลายสารอินทรีย์คาร์บอนที่ใช้รองคอกสุกรหลุม ขณะที่คุณสมบัติทางด้านเคมีของปุ๋ยอินทรีย์ในการเลี้ยงสุกรหลุมแบบไม่ย้ายคอกของการเลี้ยงสุกรหลุมที่ระยะอายุ 90 วัน พบว่ามีเพียงค่าแคลเซียม และ GI ที่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยการเลี้ยงสุกร 7 ตัวต่อคอก มีค่าทั้งสองดังกล่าวสูงกว่าการเลี้ยงแบบ 5 และ 3 ตัว/คอก อย่างมีนัยสำคัญ ค่า GI ของทั้ง 3 กลุ่มมีค่าต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานปุ๋ยหมักที่กำหนดไว้ไม่น้อยกว่า 80% แต่อย่างไรก็ตาม การเลี้ยงสุกรแบบ 5-7 ตัว/คอก

(หนาแน่นมาก) มีแนวโน้มทำให้ค่าการนำไฟฟ้า (EC) อินทรีย์คาร์บอน ไนโตรเจนทั้งหมด ฟอสฟอรัสทั้งหมด และแมกนีเซียมสูงกว่าแบบ 3 ตัว/คอก ทั้งนี้อาจเป็นเพราะจำนวนสุกรที่เลี้ยงต่อคอกเพิ่มขึ้น ทำให้การถ่ายมูลและปัสสาวะมีมาก จึงทำให้เกิดการย่อยสลายอินทรีย์คาร์บอนสูง ส่งผลให้มีธาตุอาหารของปุ๋ยเพิ่มมากขึ้น (ตารางที่ 37)

ตารางที่ 37 คุณสมบัติของปุ๋ยอินทรีย์สุกรหลุมที่ระยะ 45 และ 90 วันหลังเลี้ยงหมูหลุมแบบไม่ย้ายคอก จำนวน 3, 5 และ 7 ตัวต่อคอก (การทดลองที่ 1)

จำนวนสุกรหลุม	pH	EC (ds/m)	OC (%)	N (%)	C/N ratio	P_2O_5 (%)	K_2O (%)	Ca (%)	Mg (%)	GI (%)
ที่ระยะ 45 วัน										
3 ตัว	8.12[a]	2.91[a]	30.36[a]	1.70[a]	17.85[a]	0.76[a]	2.60[a]	2.22[a]	0.59[a]	42.72[a]
5 ตัว	8.44[a]	3.77[a]	30.33[a]	2.11[a]	14.37[a]	0.92[a]	3.26[a]	2.54[a]	0.73[a]	39.35[a]
7 ตัว	8.11[a]	4.60[a]	30.46[a]	2.63[a]	11.58[a]	1.23[a]	3.06[a]	3.92[a]	0.93[a]	43.37[a]
LSD(0.05)	1.63	2.25	12.03	1.54	5.69	0.75	0.60	3.94	0.47	7.40
ค่าเฉลี่ย	**8.22**	**3.76**	**30.38**	**2.15**	**14.13**	**0.97**	**2.97**	**2.89**	**0.75**	**41.81**
C.V.(%)	8.18	26.40	10.12	31.66	16.68	34.29	8.92	60.13	27.41	7.80
ที่ระยะ 90 วัน										
3 ตัว	8.14[a]	2.79[a]	28.28[a]	2.12[a]	13.33[a]	0.44[a]	3.31[a]	2.65[c]	0.76[a]	56.19[b]
5 ตัว	8.34[a]	2.86[a]	28.93[a]	2.24[a]	16.78[a]	0.51[a]	3.01[a]	3.11[b]	0.74[a]	61.90[b]
7 ตัว	8.29[a]	2.97[a]	29.52[a]	2.39[a]	12.35[a]	0.58[a]	2.89[a]	3.40[a]	0.88[a]	69.07[a]
LSD(0.05)	0.32	0.58	2.12	0.21	3.23	0.18	0.25	0.21	0.24	5.91
ค่าเฉลี่ย	**8.26**	**2.87**	**28.91**	**2.25**	**12.84**	**0.51**	**3.01**	**3.05**	**0.79**	**62.38**
C.V.(%)	1.72	8.89	1.88	4.06	8.46	15.69	3.71	2.97	13.60	4.18
วัสดุรองพื้นเมื่อเริ่มทดลอง				1.55		0.55	1.97			

[ab] ค่าเฉลี่ยที่กำกับด้วยตัวอักษรที่ต่างกัน มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$)

หมายเหตุ – วัสดุรองพื้นคอกที่ใช้ประกอบด้วย

ชั้นที่ 1 (ชั้นล่าง)	ใบลำไย 200 กก. มูลวัวแห้ง 20 กก. รำละเอียด 2 กก.
ชั้นที่ 2	ก้านยาสูบ 300 กก. มูลวัวแห้ง 30 กก. รำละเอียด 3 กก.
ชั้นที่ 3	ขี้เลื่อย 300 กก. มูลวัวแห้ง 30 กก. รำละเอียด 3 กก.
ชั้นที่ 4 (ชั้นบน)	เริ่มต้นแกลบ 160 กก. เติมเพิ่มอีก 330 กก.

- จากคอกสุกรหลุมที่เลี้ยงแบบย้ายคอก (การทดลองที่ 2)

จากข้อมูลในตารางที่ 38 คุณสมบัติของปุ๋ยอินทรีย์สุกรหลุมที่ระยะ 30 วัน การเลี้ยงแบบ 6 และ 10 ตัว/คอก มีคุณสมบัติไม่แตกต่างกันทางสถิติในทุกข้อมูลที่ได้วิเคราะห์ แต่มีแนวโน้มว่าการเลี้ยงแบบ 10 ตัว/คอก มีค่าอินทรีย์คาร์บอนต่ำกว่าและ C/N ratio แคบกว่า ในขณะที่เปอร์เซ็นต์ไนโตรเจนทั้งหมด ฟอสฟอรัสทั้งหมด แคลเซียมและแมกนีเซียม มีแนวโน้มสูงกว่าการเลี้ยงแบบ 6 ตัว/คอก โดยการเลี้ยงทั้งสองกลุ่มพบว่ามีค่า GI เท่ากับ 0 ทั้งนี้น่าจะเป็นผลเนื่องมาจากมีค่าการนำไฟฟ้าที่ค่อนข้างสูง สำหรับคุณสมบัติของปุ๋ยอินทรีย์สุกรหลุมที่ระยะ 45 วัน พบว่าการเลี้ยงแบบ 6 และ 10 ตัว/คอก มีคุณสมบัติไม่แตกต่างกันทางสถิติเช่นกัน โดยการเลี้ยงแบบ 10 ตัว/คอก มีแนวโน้มของปริมาณธาตุอาหารหลักและรองต่ำกว่า แต่มีค่า GI สูงกว่า

ตารางที่ 38 คุณสมบัติของปุ๋ยอินทรีย์สุกรหลุมที่ระยะ 30 และ 45 วันหลังใช้เป็นวัสดุรองคอก ในการเลี้ยงสุกรแบบย้ายคอก ช่วงน้ำหนักตัว 20-60 กก. (การทดลองที่ 2)

จำนวนสุกรหลุม	pH	EC (ds/m)	OC (%)	N (%)	C/N ratio	P_2O_5 (%)	K_2O (%)	Ca (%)	Mg (%)	GI (%)
ที่ระยะ 30 วัน										
6 ตัว	5.97	6.83	39.17	2.68	14.61	2.69	1.87	1.46	0.57	0.00
10 ตัว	6.18	5.83	33.64	2.76	12.19	2.93	1.85	1.83	0.68	0.00
ที่ระยะ 45 วัน										
6 ตัว	7.49	3.20	32.38	2.15	15.06	3.48	2.09	2.76	0.93	54.67
10 ตัว	7.53	3.22	33.97	1.88	18.07	3.30	1.99	2.02	0.80	56.97
วัสดุรองพื้นเมื่อเริ่มทดลอง				1.53		1.11	1.17			

ทุกกลุ่ม (6 vs. 10 ตัว/คอก) ให้ผลไม่แตกต่างทางสถิติ ($P>0.05$)

หมายเหตุ – วัสดุรองพื้นคอก ที่ใช้ประกอบด้วย

ชั้นที่ 1 (ชั้นล่าง) ฟางข้าว 85 กก. มูลวัวแห้ง 8.5 กก. รำละเอียด 0.8 กก.

ชั้นที่ 2 วัสดุเพาะเห็ดที่ผ่านการใช้แล้ว 845 กก. มูลวัวแห้ง 84.5 กก. รำละเอียด 8.2 กก.

ชั้นที่ 3 (ชั้นบน) แกลบเมื่อเริ่มต้น 150 กก. เติมเพิ่มอีก 150 และ 275 กก. ในคอกที่เลี้ยงแบบ 6 และ 10 ตัว/คอก ตามลำดับ

สำหรับช่วงสุกรน้ำหนักตัว 60-90 กก. เมื่อย้ายไปเลี้ยงบนวัสดุรองพื้นคอกใหม่โดยแยกเลี้ยงแต่ละเพศ พบว่าคุณสมบัติของปุ๋ยอินทรีย์สุกรหลุมที่ระยะ 30 วัน ให้ค่าไม่แตกต่างในทางสถิติ ($P>0.05$) แต่อย่างไรก็ดี เมื่อเฉลี่ยจากทั้ง 2 เพศ (เพศผู้ตอนและเพศเมีย) การเลี้ยงแบบ 5 ตัว/คอก มีแนวโน้มของเปอร์เซ็นต์ธาตุอาหารหลักสูงกว่า ขณะที่ C/N ratio แคบลง อาจเป็นผลมาจากเปอร์เซ็นต์ไนโตรเจนทั้งหมดที่สูงขึ้น สำหรับที่ระยะเวลา 45 วัน พบว่าการเลี้ยงทั้งสองกลุ่มมีคุณสมบัติของปุ๋ยอินทรีย์สุกรหลุมไม่แตกต่างกันทางสถิติเช่นเดียวกับที่ระยะ 30 วัน

อิทธิพลของจำนวนสุกรต่อคอกที่มีต่อคุณสมบัติของปุ๋ยอินทรีย์ จะเห็นชัดในช่วง 30 วัน ซึ่งจะมีสุกรเลี้ยงอยู่ข้างบนตลอดเวลา แต่ที่ระยะ 45 วัน สุกรได้ถูกจับออกไปแล้ว เนื่องจากมีน้ำหนักตัวถึงระยะส่งตลาด สำหรับค่า GI ที่ไม่ถึง 80% น่าจะมีความเกี่ยวข้องกับค่าการนำไฟฟ้าและสารต่างๆ ที่เกิดจากการสลายตัวของวัสดุรองพื้น เช่น ลิกนิน (lignin) ซึ่งจะมีการสลายตัวมากขึ้นในช่วงหลัง 30 วัน ทำให้ค่า GI ที่ 45 วัน มีเปอร์เซ็นต์ลดลง อย่างไรก็ดี เมื่อพิจารณาโดยรวมของปุ๋ยหมักจากทุกกลุ่มและทุกการทดลอง จะมีค่าธาตุอาหารพืช โดยเฉพาะค่า N, P และ K ซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง 1.70-2.76, 0.44-3.64 และ 1.43-3.31% สูงกว่าค่ามาตรฐานปุ๋ยหมัก ที่ระบุไว้ว่ามีค่าไม่ต่ำกว่า 1.0, 0.5 และ 0.5% ตามลำดับ (กรมวิชาการเกษตร, 2548)

ตารางที่ 39 คุณสมบัติของปุ๋ยอินทรีย์สุกรหลุมที่ระยะ 30 และ 45 วันหลังใช้เป็นวัสดุรองคอก ในการเลี้ยงสุกรแบบย้ายคอก ช่วงน้ำหนักตัว 60-90 กก. (การทดลองที่ 2)

จำนวนสุกรหลุม	pH	EC (ds/m)	OC (%)	N (%)	C/N ratio	P_2O_5 (%)	K_2O (%)	Ca (%)	Mg (%)	GI (%)
ที่ระยะ 30 วัน										
● **3 ตัว/คอก**										
- เพศผู้ตอน	7.53	1.46	33.05	2.15	15.40	3.54	1.78	2.75	0.83	77.93
- เพศเมีย	7.13	1.23	36.32	1.90	19.11	3.41	1.43	2.64	0.90	96.63
เฉลี่ย	***7.33***	***1.35***	***34.68***	***2.02***	***17.25***	***3.48***	***1.61***	***2.70***	***0.87***	***87.28***
● **5 ตัว/คอก**										
- เพศผู้ตอน	7.35	1.40	35.00	2.23	15.69	3.50	1.56	2.65	0.78	79.97
- เพศเมีย	6.99	2.08	36.16	2.26	16.00	3.53	1.68	2.58	0.81	76.20
เฉลี่ย	***7.17***	***1.74***	***35.58***	***2.24***	***15.84***	***3.52***	***1.62***	***2.61***	***0.80***	***78.08***
ที่ระยะ 45 วัน										
● **3 ตัว/คอก**										
- เพศผู้ตอน	7.42	1.87	27.86	2.39	11.65	3.64	1.62	3.10	0.93	59.07
- เพศเมีย	7.49	1.63	27.79	2.57	10.83	3.58	1.56	3.04	0.89	81.60
เฉลี่ย	***7.46***	***1.75***	***27.83***	***2.48***	***11.24***	***3.61***	***1.59***	***3.07***	***0.91***	***70.33***
● **5 ตัว/คอก**										
- เพศผู้ตอน	7.42	1.75	28.43	2.49	11.42	3.55	1.61	3.15	0.90	52.27
- เพศเมีย	7.52	1.60	26.76	2.51	10.66	3.64	1.74	3.05	0.91	73.23
เฉลี่ย	***7.47***	***1.68***	***27.60***	***2.50***	***11.04***	***3.59***	***1.68***	***3.10***	***0.91***	***62.75***

ทุกกลุ่มให้ผลไม่แตกต่างทางสถิติ ($P>0.05$)

หมายเหตุ – วัสดุรองพื้นคอก ที่ใช้ประกอบด้วย

ชั้นที่ 1 (ชั้นล่าง) ฟางข้าว 85 กก. มูลวัวแห้ง 8.5 กก. รำละเอียด 0.8 กก.

ชั้นที่ 2 วัสดุเพาะเห็ดที่ผ่านการใช้แล้ว 845 กก. มูลวัวแห้ง 84.5 กก. รำละเอียด 8.2 กก.

ชั้นที่ 3 (ชั้นบน) แกลบใส่เมื่อเริ่มต้น 150 กก. ใส่เพิ่มเติมอีกจำนวน 30 และ 75 กก. ในคอกสุกรเพศผู้ตอน และจำนวน 30 และ 110 กก. ในคอกสุกรเพศเมีย เมื่อเลี้ยงแบบ 3 และ 5 ตัว/คอก ตามลำดับ

ส่วนที่ 3 : การนำปุ๋ยอินทรีย์สุกรหลุมไปใช้ประโยชน์สำหรับการผลิตพืช

3.1 การใช้ปุ๋ยในข้าวโพดฝักอ่อน (การทดลองที่ 1)

จากการพิจารณาผลในแต่ละแปลงที่ปลูกซึ่งเป็น Block ตามแผนการทดลองในครั้งนี้ ปรากฏว่าไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P>0.05) ทั้งที่ระยะ 30 และ 55 วันหลังปลูก จึงนำเสนอข้อมูลเป็นรายกลุ่มทดลองดังต่อไปนี้

จากข้อมูลในตารางที่ 40 พบว่าข้าวโพดฝักอ่อนมีการตอบสนองต่อปริมาณของปุ๋ยหมักในด้านการเจริญเติบโต กล่าวคือ การใส่ปุ๋ยหมักทำให้ต้นข้าวโพดมีความสูงเพิ่มขึ้นมากกว่าต้นข้าวโพดที่ไม่ใส่ปุ๋ยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยที่การใส่ปุ๋ยตั้งแต่ 1.5 ตันต่อไร่ขึ้นไป ต้นข้าวโพดมีความสูงอยู่ในระดับเดียวกับการใช้ปุ๋ยในอัตราที่สูงกว่า คือ 2.0 - 3.0 ตันต่อไร่ ทั้งความสูงเมื่อข้าวโพดมีอายุ 30 และ 55 วัน และมีแนวโน้มว่าที่ระยะเก็บเกี่ยวฝักอ่อน (55 วัน) ต้นข้าวโพดมีความสูงเพิ่มขึ้นตามอัตราปุ๋ยที่เพิ่มขึ้น (ภาพที่ 19) สำหรับผลผลิตฝักอ่อนเมื่อเก็บเกี่ยวที่อายุ 65 วันถึงแม้ว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทั้งในส่วนของน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้ง แต่ก็มีแนวโน้มว่ามีผลผลิตเพิ่มขึ้นเมื่อพิจารณาถึงเปอร์เซ็นต์การเพิ่มโดยน้ำหนักฝักสดทั้งเปลือก และที่ปอกเปลือกแล้วของข้าวโพดเพิ่มมากที่สุดเมื่อใส่ปุ๋ยตั้งแต่ 2.0 ตันต่อไร่ขึ้นไป (ตารางที่ 41) นอกจากนี้ยังพบอีกว่าข้าวโพดที่ใส่ปุ๋ยหมักเพิ่มขึ้นมีความสมบูรณ์ทั้งขนาดและน้ำหนักต่อฝักสูงขึ้นด้วย (ภาพที่ 20)

ตารางที่ 40 การเจริญเติบโตของข้าวโพดฝักอ่อนที่ระยะ 30 และ 55 วันหลังปลูก เมื่อใส่ปุ๋ยอินทรีย์สุกรหลุมในอัตราต่างกัน

อัตราการใส่ปุ๋ยรองพื้น (ตัน/ไร่)	ความสูงต้น (ซม.)	
	30 DAP	55 DAP
0 (Control)	44.72 ^{c}	109.63 ^{c}
1.0	53.30 ^{bc}	144.27 ^{b}
1.5	56.17 ^{abc}	150.38 ^{ab}
2.0	70.90 ^{a}	167.67 ^{ab}
2.5	62.58 ^{ab}	164.65 ^{ab}
3.0	69.07 ^{ab}	169.92 ^{a}
ค่าเฉลี่ย	***59.46***	***151.09***
C.V. (%)	12.49	7.20

ค่าเฉลี่ยในแนวสดมภ์เดียวกันที่กำกับด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างทางสถิติที่ P≤ 0.05 ทดสอบโดย Duncan's multiple range test (DMRT)

DAP = จำนวนวันหลังปลูก

ตารางที่ 41 ผลผลิตข้าวโพดฝักอ่อนที่ระยะเก็บเกี่ยวอายุ 65 วัน เมื่อใส่ปุ๋ยอินทรีย์สุกรหลุมในอัตราต่างกัน

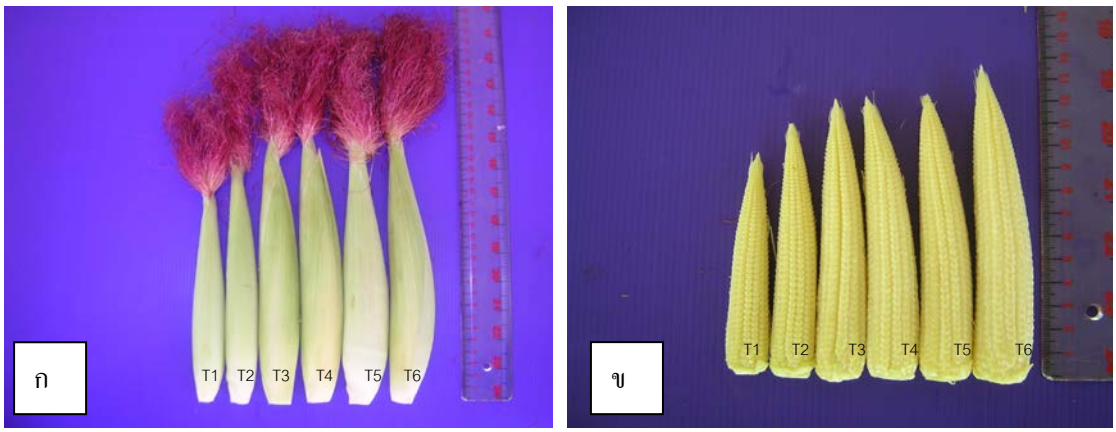
การใส่ปุ๋ย (ตัน/ไร่)	ผลผลิต (กรัม / ม^2)							
	นน.สดฝักรวมเปลือก	*% เพิ่ม*	นน.สดฝักหลังปอกเปลือก	*% เพิ่ม*	นน.แห้งฝักรวมเปลือก	*% เพิ่ม*	นน.แห้งฝักหลังปอกเปลือก	*% เพิ่ม*
0	404.94[a]	-	80.38[a]	-	42.07[a]	-	7.20[a]	-
1.0	479.34[a]	***18.37***	82.15[a]	***2.20***	47.69[a]	***13.35***	7.23[a]	***0.40***
1.5	499.92[a]	***23.47***	85.84[a]	***6.79***	57.74[a]	***37.25***	7.75[a]	***7.60***
2.0	571.62[a]	***41.16***	107.43[a]	***33.65***	70.58[a]	***67.77***	10.30[a]	***43.06***
2.5	556.46[a]	***37.42***	105.32[a]	***31.03***	66.87[a]	***58.95***	8.88[a]	***23.33***
3.0	563.05[a]	***39.04***	98.52[a]	***22.57***	71.35[a]	***69.60***	9.18[a]	***26.39***
ค่าเฉลี่ย	**512.55**		**93.27**		**59.38**		**8.42**	
C.V. (%)	22.48		28.41		26.03		26.35	

ค่าเฉลี่ยในแนวสดมภ์เดียวกันที่กำกับด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างทางสถิติที่ P≤ 0.05 ทดสอบโดย Duncan's news multiple range test (DMRT)

T1 **T2** **T3**

T4 **T5**

ภาพที่ 19 การเจริญเติบโตของข้าวโพดฝักอ่อนเมื่ออายุ 50 วันหลังปลูก โดยการใส่ปุ๋ยอินทรีย์สุกรหลุมในอัตราต่าง ๆ กัน



ภาพที่ 20 ผลผลิตข้าวโพดฝักอ่อนก่อนปอกเปลือก (ก) และหลังปอกเปลือก (ข)

หมายเหตุ : **T1** = ไม่ใส่ปุ๋ย (Control)
T2 = ใส่ปุ๋ยรองพื้นในอัตรา 1.0 ตัน/ไร่
T3 = ใส่ปุ๋ยรองพื้นในอัตรา 1.5 ตัน/ไร่
T4 = ใส่ปุ๋ยรองพื้นในอัตรา 2.0 ตัน/ไร่
T5 = ใส่ปุ๋ยรองพื้นในอัตรา 2.5 ตัน/ไร่
T6 = ใส่ปุ๋ยรองพื้นในอัตรา 3.0 ตัน/ไร่

1.2 การใช้ปุ๋ยอินทรีย์สุกรหลุมปรับปรุงคุณภาพในข้าวโพดฝักอ่อน (การทดลองที่ 2)

3.2.1 คุณสมบัติของปุ๋ยอินทรีย์สุกรหลุมที่ระยะ 90 วันและปุ๋ยอินทรีย์สุกรหลุมปรับปรุงคุณภาพ

จากตารางที่ 42 คุณสมบัติของปุ๋ยอินทรีย์สุกรหลุมที่ผ่านการปรับปรุงคุณภาพด้วยการใส่หินฟอสเฟต แร่เฟลด์สปาร์ และกลุ่มหัวเชื้อจุลินทรีย์เพื่อตรึงไนโตรเจน เพื่อสลายฟอสฟอรัสและโพแทสเซียม ผลปรากฏว่าปุ๋ยที่ปรับปรุงแล้วจะมีค่าเฉลี่ยของค่าความเป็นกรด-ด่างอยู่ที่ 7.83 ค่าการนำไฟฟ้า 0.98 dS/m อินทรีย์คาร์บอน 16.59% ไนโตรเจนทั้งหมด 1.02% อัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจน 16.26% ฟอสฟอรัสทั้งหมด 4.17% โพแทสเซียมทั้งหมด 1.36% แคลเซียม 3.76% แมกนีเซียม 0.71% และค่าดัชนีการงอก (GI) อยู่ที่ 116.2% ซึ่งจากการปรับปรุงคุณภาพดังกล่าว ทำให้ค่าที่วิเคราะห์ได้ในส่วนของฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมลดลง ทั้งนี้เนื่องจากการเติมสินแร่ซึ่งมีองค์ประกอบของธาตุฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมลงไป ทำให้เป็นแหล่งของธาตุอาหารหลักและจุลินทรีย์ย่อยสลายฟอสเฟต

และโพแทสเซียมในปุ๋ยดังกล่าวมีปริมาณเพิ่มขึ้น ขณะที่ค่าไนโตรเจนทั้งหมดมีค่าลดลง 48.34% ทั้งนี้เนื่องจากธาตุไนโตรเจนเป็นธาตุที่เกิดการสูญเสียได้ง่ายเมื่อเก็บปุ๋ยอินทรีย์ไว้นาน โดยเฉพาะการระเหยในรูป NH_3 ประกอบกับการที่มีการเติมสินแร่พวกหินฟอสเฟตและแร่เฟลด์สปาร์ลงไปในปุ๋ยซึ่งมีองค์ประกอบของไนโตรเจนต่ำมาก ทำให้ไปเจือจางค่าไนโตรเจนที่มีอยู่ในปุ๋ยก่อนปรับปรุงคุณภาพ ซึ่งแม้ว่าจะมีการเพิ่มกลุ่มจุลินทรีย์ตรึงไนโตรเจนเข้าไปด้วยก็ตาม ก็ไม่สามารถทำให้ค่าไนโตรเจนทั้งหมดของปุ๋ยอินทรีย์สุกรหลุมปรับปรุงคุณภาพเพิ่มขึ้น แต่จุลินทรีย์เหล่านี้จะมีผลไปเพิ่มประสิทธิภาพอีกครั้งเมื่อเจริญอยู่บริเวณรากพืชเมื่อใส่ปุ๋ยที่ปรับปรุงแล้วนี้ลงไปในดิน อย่างไรก็ตาม โดยรวมคุณสมบัติทางเคมีในด้านต่างๆ อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานปุ๋ยอินทรีย์ปี 2548 นอกจากนี้คุณสมบัติของธาตุอาหารรอง คือ ธาตุแคลเซียมและแมกนีเซียมมีปริมาณเพิ่มขึ้น 15.69 และ 47.92% ตามลำดับ เมื่อเทียบกับผลก่อนการปรับปรุงคุณภาพ

ตารางที่ 42 คุณสมบัติของปุ๋ยอินทรีย์สุกรหลุมที่ระยะ 90 วันหลังใช้เป็นวัสดุรองคอกสุกรในช่วงน้ำหนักตัว 20- 60 กก. เมื่อเลี้ยงแบบ 6 ตัว/คอก และปุ๋ยอินทรีย์สุกรหลุมที่ปรับปรุงคุณภาพแล้ว

คุณสมบัติ	ปุ๋ยอินทรีย์สุกรหลุมที่ 90 วัน[1/]	ปุ๋ยอินทรีย์สุกรหลุมที่ปรับปรุงคุณภาพ[2/]
pH	7.43	7.83
EC (dS/m)	2.19	0.98
OC(%)	26.13	16.59
N (%)	2.11	1.02
C/N ratio	12.38	16.26
P_2O_5 (%)	2.54	4.17
K_2O (%)	1.76	1.36
Ca (%)	3.25	3.76
Mg (%)	0.48	0.71
GI (%)	89.50	116.2

[1/] ส่วนประกอบของวัสดุรองพื้น และคุณสมบัติทางเคมีของปุ๋ยอินทรีย์สุกรหลุมที่ 90 วัน ดูได้ในภาคผนวก ข ตารางที่ 1 และ 2

[2/] วิธีการปรับปรุงคุณภาพปุ๋ยอินทรีย์สุกร ดูรายละเอียดได้หน้า 55

3.2.2 ผลการใช้ในข้าวโพดฝักอ่อน

เมื่อทำการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของดินก่อนการปลูกข้าวโพดฝักอ่อนมีค่าเฉลี่ยของค่าความเป็นกรด-ด่าง เท่ากับ 6.41 ค่าการนำไฟฟ้า 0.08 dS/m อินทรียวัตถุ 1.12% ไนโตรเจนทั้งหมด 0.07% ฟอสฟอรัสที่อยู่ในรูปเป็นประโยชน์ 24.8 ppm โพแทสเซียมที่ละลายได้ 72.0 ppm แคลเซียมที่สกัดได้ 751 ppm และแมกนีเซียมที่สกัดได้ 138 ppm ซึ่งเมื่อเทียบกับระดับค่าความอุดมสมบูรณ์ของดินที่เหมาะสมกับการปลูกพืชพบว่า ค่าอินทรียวัตถุและไนโตรเจนทั้งหมดอยู่ในระดับต่ำ ส่วนค่าฟอสฟอรัสที่อยู่ในรูปเป็นประโยชน์ โพแทสเซียมที่ละลายได้ และแคลเซียมที่สกัดได้มีค่าอยู่ในระดับปานกลาง ขณะที่ค่าแมกนีเซียมที่สกัดได้มีค่าสูงกว่าเกณฑ์ของความอุดมสมบูรณ์ของดินที่เหมาะสมกับการปลูกพืช (มงคล, 2546; ตารางที่ 43)

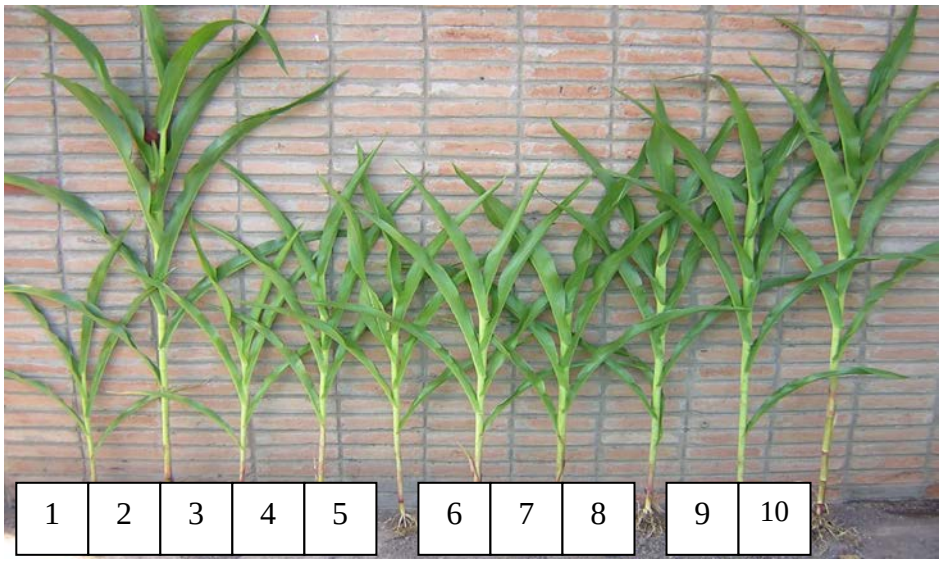
จากผลวิเคราะห์ข้อมูลคุณสมบัติดินก่อนการทดสอบประสิทธิภาพปุ๋ยอินทรีย์สุกรหลุมที่ผ่านการปรับปรุงคุณภาพในภาพรวมดังกล่าว มีความเหมาะสมสำหรับใช้เป็นพื้นที่ปลูกข้าวโพดฝักอ่อนเพื่อศึกษาการเจริญเติบโตและผลผลิตจากการใช้ปุ๋ยอินทรีย์สุกรหลุมเป็นอย่างมาก

ตารางที่ 43 คุณสมบัติของดินก่อนการปลูกข้าวโพดฝักอ่อนหรือก่อนใส่ปุ๋ยอินทรีย์หมูหลุมปรับปรุงคุณภาพเทียบกับระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินทั่วๆไปที่เหมาะสมกับการปลูกพืช

คุณสมบัติดิน	ดินก่อนปลูก	ระดับความอุดมสมบูรณ์ของดิน		
		ต่ำ	ปานกลาง	สูง
pH	6.41	-	6.0-6.5	-
EC (ds/m)	0.08	-	-	-
OM (%)	1.12	<1	1.5-2.5	>3.5
N (%)	0.07	<0.05	0.08-0.13	>0.18
P (ppm)	24.8	<10	15-25	>25
K (ppm)	72.0	<60	60-90	>90
Ca (ppm)	751.0	<400	1,000-2,000	>2,000
Mg (ppm)	138.0	<25	25-50	>50

แหล่งที่มา : ดัดแปลงจากมงคล (2538 , 2539 , 2546)

จากข้อมูลในตารางที่ 44 พบว่าข้าวโพดฝักอ่อนที่ระยะ 55 วันหลังปลูก มีการตอบสนองต่อปริมาณของปุ๋ยอินทรีย์สุกรหลุมที่ปรับปรุงคุณภาพในด้านการเจริญเติบโต กล่าวคือ การใส่ปุ๋ยอินทรีย์สุกรหลุมที่ผ่านการปรับปรุงคุณภาพในอัตราตั้งแต่ 1,500 กก./ไร่ ทำให้ต้นข้าวโพดมีความสูงเพิ่มขึ้นมากกว่าต้นข้าวโพดที่ไม่ใส่ปุ๋ยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยการใส่ปุ๋ยตั้งแต่ 1,500 กก./ไร่ ต้นข้าวโพดมีความสูงอยู่ในระดับเดียวกันกับการใช้ปุ๋ยในอัตรา 1,250 กก./ไร่ และ 1,750 กก./ไร่ แต่เมื่อใส่ปุ๋ยในอัตรา 2,000 กก./ไร่ ทำให้ต้นข้าวโพดมีความสูงมากที่สุด คือ 106.17 ซม. ซึ่งไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเทียบกับการใส่ปุ๋ยในอัตรา 1,750 กก./ไร่ ความสูงของต้นข้าวโพดเท่ากับ 99.43 ซม. อย่างไรก็ดีการใส่ปุ๋ยเคมีตามอัตราแนะนำมีผลทำให้ต้นข้าวโพดมีความสูงมากที่สุด คือ 127.38 ซม. โดยไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเทียบกับการใส่ปุ๋ยอินทรีย์สุกรหลุมที่ปรับปรุงคุณภาพแล้วในอัตรา 1,750 และ 2,000 กก./ไร่ (ภาพที่ 21)



ภาพที่ 21 ความสูงต้นข้าวโพดฝักอ่อนที่อายุ 55 วันหลังปลูก เมื่อใส่ปุ๋ยอินทรีย์สุกรหลุมปรับปรุงคุณภาพในอัตราต่างๆ เปรียบเทียบกับการใส่ปุ๋ยเคมีตามอัตราแนะนำ

หมายเหตุ 1 = ไม่ใส่ปุ๋ย
2 = ปุ๋ยเคมี
3 = ปุ๋ยสุกรหลุม 0.25 ตัน/ไร่
4 = ปุ๋ยสุกรหลุม 0.50 ตัน/ไร่
5 = ปุ๋ยสุกรหลุม 0.75 ตัน/ไร่
6 = ปุ๋ยสุกรหลุม 1.00 ตัน/ไร่
7 = ปุ๋ยสุกรหลุม 1.25 ตัน/ไร่
8 = ปุ๋ยสุกรหลุม 1.50 ตัน/ไร่
9 = ปุ๋ยสุกรหลุม 1.75 ตัน/ไร่
10 = ปุ๋ยสุกรหลุม 2.00 ตัน/ไร่

ตารางที่ 44 การเจริญเติบโตในด้านความสูงของข้าวโพดฝักอ่อนที่ระยะ 55 วันหลังปลูก เมื่อใส่ปุ๋ยอินทรีย์สุกรหลุมที่ปรับปรุงคุณภาพแล้วในอัตราต่างๆ เปรียบเทียบกับการใส่ปุ๋ยเคมีตามอัตราแนะนำ

อัตราการใส่ปุ๋ยอินทรีย์สุกรหลุมที่ปรับปรุงคุณภาพ (ตัน/ไร่)[1/]	ความสูงต้น (ซม.) ที่ระยะ 55 วันหลังปลูก
0 (Control)	43.72 [e]
0.25	59.37 [de]
0.50	52.67 [e]
0.75	62.30 [de]
1.00	67.07 [cde]
1.25	71.87 [bcde]
1.50	89.60 [bcd]
1.75	99.43 [abc]
2.00	106.17 [ab]
ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำ[2/]	127.38 [a]
$\overline{X}$	77.96
LSD (0.05)	36.35
C.V.(%)	27.18

[a,b,c,d] ค่าเฉลี่ยในแนวสดมภ์เดียวกันที่กำกับด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ $P \leq 0.05$ ทดสอบโดย Duncan's news multiple range test (DMRT)

[1/] ปุ๋ยอินทรีย์สุกรหลุมแบ่งใส่ปุ๋ยรองพื้นและใส่ปุ๋ยแต่งหน้าที่อายุ 30 วันหลังปลูก ในอัตรา 1:1

[2/] อัตราแนะนำ คือ ใส่ปุ๋ยรองพื้นสูตร 15-15-15 อัตรา 25 กิโลกรัม และใส่ปุ๋ยแต่งหน้าที่อายุ 30 วันหลังปลูก สูตร 46-0-0 อัตรา 25 กิโลกรัม/ไร่

เมื่อพิจารณาถึงผลผลิตต้นข้าวโพดฝักอ่อนที่ทำการเก็บเกี่ยวระยะ 65 วัน ผลแสดงไว้ในตารางที่ 45, 46 และ 47 ปรากฏว่า ผลผลิตเมื่อชั่งเป็นน้ำหนักสดต้นจะมีปริมาณเพิ่มขึ้นตามระดับการให้ปุ๋ยอินทรีย์สุกรหลุมที่ผ่านการปรับปรุงแล้วในอัตราที่สูงขึ้น โดยเฉพาะที่อัตรา 1 ตัน/ไร่ขึ้นไป เช่นเดียวกับเมื่อนำต้นสดไปอบแห้งที่อุณหภูมิ 60 °C เป็นเวลา 48 ชั่วโมง การใส่ในอัตรา 1 ตัน/ไร่ขึ้นไป จะทำให้น้ำหนักแห้งเพิ่มขึ้นอย่างชัดเจน ส่วนผลผลิตน้ำหนักสดฝัก พบว่าจะมีปริมาณเพิ่มขึ้นเมื่อให้ปุ๋ยอินทรีย์สุกรหลุมที่ผ่านการปรับปรุงแล้วในอัตราที่สูงขึ้น โดยเฉพาะที่ให้ในอัตรา 0.75 ตัน/ไร่ขึ้นไป แต่ผลผลิตน้ำหนักแห้งฝัก การให้ปุ๋ยอินทรีย์สุกรหลุมที่ผ่านการปรับปรุงแล้วในระดับต่างๆ ให้ผลไม่แตกต่างกันทางสถิติ สำหรับผลผลิตในด้านน้ำหนักสดเปลือก และน้ำหนักแห้งเปลือก การใส่ปุ๋ยอินทรีย์สุกรหลุมปรับปรุงคุณภาพตั้งแต่อัตรา 0.5-2.0 ตัน/ไร่ ให้ผลไม่แตกต่างกันทางสถิติ อย่างไรก็ดี เมื่อเทียบกับผลผลิตที่ได้จากการใส่ปุ๋ยเคมี กลับพบว่าการใส่ปุ๋ยอินทรีย์สุกรหลุมที่ผ่านการปรับปรุงแล้วทุกระดับให้ผลผลิตต่ำกว่าปุ๋ยเคมีอย่างมีนัยสำคัญ แต่เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุมสามารถให้ผลผลิตสูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญ

ตารางที่ 45 น้ำหนักต้นข้าวโพดฝักอ่อนในด้านน้ำหนักสด และน้ำหนักแห้งต้นที่ระยะเก็บเกี่ยวผลผลิตอายุ 65 วันหลังปลูก เมื่อใส่ปุ๋ยอินทรีย์สุกรหลุมที่ปรับปรุงคุณภาพในอัตราต่างๆ เปรียบเทียบกับการใส่ปุ๋ยเคมีตามอัตราแนะนำ

อัตราการใส่ปุ๋ยอินทรีย์สุกรหลุมที่ปรับปรุงคุณภาพ (ตัน/ไร่)[1/]	ผลผลิตข้าวโพดฝักอ่อนที่อายุ 65 DAP			
	นน.สดต้น (กก./ม^2)	% เพิ่ม	นน.แห้งต้น (กก./ม^2)	% เพิ่ม
0 (Control)	1.21 ^{d}	-	0.61 ^{de}	-
0.25	1.38 ^{d}	14.05	0.68 ^{bcde}	11.48
0.50	1.31 ^{d}	8.26	0.61 ^{e}	0.00
0.75	1.38 ^{cd}	14.05	0.66 ^{cde}	8.20
1.00	1.64 ^{bcd}	35.54	0.80 ^{bcde}	31.15
1.25	1.85 ^{b}	52.89	0.89 ^{bc}	45.90
1.50	1.95 ^{b}	61.16	0.85 ^{b}	39.34
1.75	1.85 ^{b}	52.89	0.89 ^{bc}	45.90
2.00	2.05 ^{b}	69.42	0.90 ^{b}	47.54
ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำ[2/]	2.84 ^{a}	134.7	1.24 ^{a}	103.28
$\overline{X}$	1.75	-	0.81	-
LSD (0.05)	0.46	-	0.23	-
C.V.(%)	15.53	-	16.83	-

^{a,b,c,d} ค่าเฉลี่ยในแนวสดมภ์เดียวกันที่กำกับด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ $P \leq 0.05$ ทดสอบโดย Duncan's news multiple range test (DMRT)

[1/] ปุ๋ยอินทรีย์สุกรหลุมแบ่งใส่ปุ๋ยรองพื้นและใส่ปุ๋ยแต่งหน้าที่อายุ 30 วันหลังปลูก ในอัตรา 1:1

[2/] อัตราแนะนำ คือ ใส่ปุ๋ยรองพื้นสูตร 15-15-15 อัตรา 25 กิโลกรัม และใส่ปุ๋ยแต่งหน้าที่อายุ 30 วันหลังปลูก สูตร 46-0-0 อัตรา 25 กิโลกรัม/ไร่

ตารางที่ 46 ผลผลิตข้าวโพดฝักอ่อนในด้านน้ำหนักสดฝัก น้ำหนักฝักแห้ง ที่อายุ 65 วันหลังปลูก เมื่อใส่ปุ๋ยอินทรีย์สุกรหลุมปรับปรุงคุณภาพในอัตราต่างๆเปรียบเทียบกับการใส่ปุ๋ยเคมีตามอัตราแนะนำ

อัตราการใส่ปุ๋ยอินทรีย์สุกรหลุมที่ปรับปรุงคุณภาพ (ตัน/ไร่)[1/]	ผลผลิตข้าวโพดฝักอ่อนที่อายุ 65 DAP			
	นน.สดฝัก (กรัม/ม^2)	% เพิ่ม	นน.แห้งฝัก (กรัม/ม^2)	% เพิ่ม
0 (Control)	355.00 ^{e}	-	106.33 ^{c}	-
0.25	455.00 ^{de}	28.17	136.67 ^{b}	28.53
0.50	463.33 ^{cde}	30.52	140.00 ^{b}	31.67
0.75	528.33 ^{bcd}	48.83	138.33 ^{b}	30.09
1.00	511.67 ^{bcd}	44.13	140.00 ^{b}	31.67
1.25	601.67 ^{b}	69.48	140.00 ^{b}	31.67
1.50	636.67 ^{b}	79.34	138.33 ^{b}	30.09
1.75	586.67 ^{bc}	65.26	151.67 ^{b}	42.64
2.00	615.00 ^{b}	73.23	138.33 ^{b}	30.05
ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำ[2/]	860.00 ^{a}	142.5	185.00 ^{a}	73.99
$\overline{X}$	561.33	-	141.47	-
LSD (0.05)	128.14	-	26.86	-
C.V.(%)	13.31	-	11.07	-

[a,b,c,d] ค่าเฉลี่ยในแนวสดมภ์เดียวกันที่กำกับด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ P≤ 0.05 ทดสอบ โดย Duncan's news multiple range test (DMRT)

[1/] ปุ๋ยอินทรีย์สุกรหลุมแบ่งใส่ปุ๋ยรองพื้นและใส่ปุ๋ยแต่งหน้าที่อายุ 30 วันหลังปลูก ในอัตรา 1:1

[2/] อัตราแนะนำ คือ ใส่ปุ๋ยรองพื้นสูตร 15-15-15 อัตรา 25 กิโลกรัม และใส่ปุ๋ยแต่งหน้าที่อายุ 30 วันหลังปลูก สูตร 46-0-0 อัตรา 25 กิโลกรัม/ไร่

ตารางที่ 47 ผลผลิตข้าวโพดฝักอ่อนในด้านน้ำหนักสดเปลือก น้ำหนักแห้งเปลือก ที่อายุ 65 วันหลังปลูกเมื่อใส่ปุ๋ยอินทรีย์สุกรหลุมปรับปรุงคุณภาพในอัตราต่างๆเปรียบเทียบกับการใส่ปุ๋ยเคมีตามอัตราแนะนำ

อัตราการใส่ปุ๋ยอินทรีย์สุกรหลุมที่ปรับปรุงคุณภาพ (ตัน/ไร่)[1/]	ผลผลิตข้าวโพดฝักอ่อนที่อายุ 65 DAP			
	นน.สดเปลือก (กรัม/ม^2)	% เพิ่ม	นน.แห้งเปลือก (กรัม/ม^2)	% เพิ่ม
0 (Control)	54.70 ^{e}	-	9.40 ^{d}	-
0.25	60.93 ^{de}	11.39	10.70 ^{d}	13.83
0.50	67.43 ^{cde}	23.27	14.93 ^{b}	58.83
0.75	75.43 ^{bcd}	37.89	14.80 ^{b}	57.45
1.00	72.20 ^{bcd}	31.99	13.73 ^{bc}	46.06
1.25	78.60 ^{bc}	43.69	14.67 ^{b}	56.06
1.50	84.37 ^{b}	54.24	15.60 ^{ab}	65.96
1.75	80.47 ^{bc}	47.11	12.83 ^{bc}	36.49
2.00	81.77 ^{bc}	49.49	14.97 ^{b}	59.26
ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำ[2/]	103.43 ^{a}	89.09	18.50 ^{a}	96.80
$\overline{X}$	75.93	-	14.01	-
LSD (0.05)	14.63	-	3.07	-
C.V.(%)	11.23	-	12.78	-

[a,b,c,d] ค่าเฉลี่ยในแนวสดมภ์เดียวกันที่กำกับด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ P≤ 0.05 ทดสอบ โดย Duncan's news multiple range test (DMRT)

[1/] ปุ๋ยอินทรีย์สุกรหลุมแบ่งใส่ปุ๋ยรองพื้นและใส่ปุ๋ยแต่งหน้าที่อายุ 30 วันหลังปลูก ในอัตรา 1:1

[2/] อัตราแนะนำ คือ ใส่ปุ๋ยรองพื้นสูตร 15-15-15 อัตรา 25 กิโลกรัม และใส่ปุ๋ยแต่งหน้าที่อายุ 30 วันหลังปลูก สูตร 46-0-0 อัตรา 25 กิโลกรัม/ไร่

3.3 การทดลองที่ 3 การใช้ปุ๋ยอินทรีย์สุกรหลุมในองุ่น

3.3.1 คุณสมบัติของปุ๋ยอินทรีย์สุกรหลุมที่ระยะการเก็บ 90 วัน

จากตารางที่ 48 แสดงถึงคุณสมบัติของปุ๋ยอินทรีย์สุกรหลุมที่ได้จากการเลี้ยงสุกรหลุมจากการทดลองที่ 1.2 โดยได้เก็บไว้ในห้องเก็บปุ๋ย (โกดัง) เป็นเวลา 90 วัน หลังจากนั้นจึงนำมาวิเคราะห์คุณสมบัติใหม่ พบว่า คุณสมบัติทางเคมีของปุ๋ยอินทรีย์ มีค่าเฉลี่ยของความเป็นกรด-ด่าง อยู่ที่ 7.87 ค่าการนำไฟฟ้า 3.82 dS/m อินทรีย์คาร์บอน 18.97% ไนโตรเจนทั้งหมด 1.71% อัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจน 11.09 ฟอสฟอรัสทั้งหมด 3.42% โพแทสเซียมทั้งหมด 2.78% แคลเซียม 3.63% แมกนีเซียม 0.8% และมีค่าดัชนีการงอกอยู่ที่ 53.6% ซึ่งมีค่าต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานการเป็นปุ๋ยหมักที่ย่อยสลายสมบูรณ์ที่กำหนดไว้ไม่น้อยกว่า 80% (กรมวิชาการเกษตร, 2548)

ตารางที่ 48 คุณสมบัติของปุ๋ยอินทรีย์สุกรหลุมที่ระยะการเก็บ 90 วันหลังใช้เป็นวัสดุรองพื้นคอก ในการเลี้ยงสุกรหลุมแบบย้ายคอกโดยลดจำนวนสุกรต่อคอกลงในช่วงท้ายของการเลี้ยง

ระยะการเก็บ	pH	EC (ds/m)	OC (%)	N (%)	C/N ratio	P_2O_5 (%)	K_2O (%)	Ca (%)	Mg (%)	GI (%)
90 วัน	7.87	3.82	18.97	1.71	11.09	3.42	2.78	3.63	0.8	53.6

หมายเหตุ – วัสดุรองพื้นคอก ที่ใช้ประกอบด้วย

ชั้นที่ 1 (ชั้นล่าง) เศษผักโครงการหลวง 693 กก. มูลวัวแห้ง 70 กก. รำละเอียด 7 กก.

ชั้นที่ 2 วัสดุเพาะเห็ดที่ผ่านการใช้แล้ว 712 กก. มูลวัวแห้ง 71 กก. รำละเอียด 7 กก.

ชั้นที่ 3 (ชั้นบน) แกลบ 272 กก.

3.3.2 คุณสมบัติของดินแปลงอนุ่นก่อนเริ่มใส่ปุ๋ย

เมื่อวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของดินในแปลงที่ปลูกอนุ่นของมูลนิธิโครงการหลวง ซึ่งเป็นแปลงที่ใช้ศึกษาในครั้งนี้ พบว่า มีค่าเฉลี่ยของค่าความเป็นกรด-ด่าง อยู่ที่ 4.38 ค่าการนำไฟฟ้ามีค่าค่อนข้างสูง แต่ยังไม่ถึงระดับ 0.5 ds/m ซึ่งจะทำให้พืชมีปัญหาเนื่องจากมีเกลือสะสมอยู่ในดินมากเกินไป สำหรับปริมาณธาตุอาหารหลัก คือ ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์และโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ ถือว่ามีปริมาณสูงมากเมื่อเทียบกับเกณฑ์ความเหมาะสมของดินที่ปลูกไม้ผลทั่วไป ที่ระบุว่าควรมีค่าระหว่าง 35-60 ppm และ 100-120 ppm ตามลำดับ (นันทรัตน์ , 2545) ส่วนธาตุอาหารรอง ได้แก่ แคลเซียมและแมกนีเซียมมีปริมาณค่อนข้างต่ำ ทั้งนี้อาจเป็นผลมาจากสภาพดินที่เป็นกรดจัด (pH = 4.38) ทำให้ความสามารถในการละลายของแคลเซียมและแมกนีเซียมมีมาก เมื่อมีการให้น้ำแก่พืช ธาตุอาหารรองทั้งสองชนิดดังกล่าวซึ่งเป็นสารละลายที่อยู่ในดินมีโอกาสถูกชะล้างออกไปด้วย (ตารางที่ 49)

ตารางที่ 49 คุณสมบัติของดินแปลงอนุ่นมูลนิธิโครงการหลวงขุนวาง อ.ขุนวาง จ.เชียงใหม่

คุณสมบัติดิน	พื้นที่แปลงทดลอง	ช่วงที่เหมาะสมสำหรับไม้ผลทั่วไป (นันทรัตน์, 2545)
pH	4.38	5.5 - 6.5
EC (ds/m)	0.46	-
OM (%)	7.61	2.0 - 3.0
N (%)	0.38	-
P (ppm)	617	35 - 60
K (ppm)	200	100 - 120
Ca (ppm)	502	800 - 1,500
Mg (ppm)	64	250 - 400

3.3.3. ผลการใช้ในองุ่น

เมื่อทำการทดสอบการใช้ปุ๋ยอินทรีย์สุกรหลุมเทียบกับการใช้ปุ๋ยอินทรีย์สุกรหลุมร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมีและปุ๋ยคอกร่วมกับปุ๋ยเคมี (กลุ่มควบคุม) ในต้นองุ่นเป็นเวลา 3 เดือน (12 กันยายน - 12 ธันวาคม 2552) โดยเริ่มจากช่วงต้นองุ่นติดดอกแล้ว (ช่วงใส่ปุ๋ย) ผลปรากฏว่า ทั้ง 3 กลุ่มให้ผลไม่แตกต่างกันในทางสถิติ โดยกลุ่มที่ใช้ปุ๋ยอินทรีย์สุกรหลุม และการใช้ปุ๋ยอินทรีย์สุกรหลุมร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมี มีแนวโน้มให้ผลผลิตน้ำหนักสดต่อต้นสูงกว่ากลุ่มควบคุม ซึ่งใส่ปุ๋ยคอกร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมี (2.48, 2.48 vs. 2.39 กก./ต้น ตามลำดับ) สำหรับค่าความหวานของผลองุ่น พบว่ากลุ่มควบคุมมีแนวโน้มให้ค่าความหวานสูงกว่ากลุ่มที่ใช้ปุ๋ยอินทรีย์สุกรหลุมร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมี และกลุ่มที่ใช้ปุ๋ยอินทรีย์สุกรหลุมอย่างเดียวเล็กน้อย แต่ความแตกต่างนี้ไม่มีนัยสำคัญ (ตารางที่ 50, P>0.05) การที่ผลผลิตและความหวานขององุ่นจากการศึกษาในครั้งนี้ ให้ผลไม่แตกต่างกันนั้น อาจมีสาเหตุมาจากคุณสมบัติของดินที่ปลูกองุ่นดังกล่าว มีความอุดมสมบูรณ์สูงมาก เมื่อเปรียบเทียบกับข้อมูลของนันทรัตน์ (2545) โดยเฉพาะในแง่ของอินทรีย์วัตถุ ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์และโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในตารางที่ 49 อย่างไรก็ดี การที่ค่าการนำไฟฟ้ามีค่าสูง ในขณะที่ pH กลับมีค่าต่ำมาก ผลจากปรากฏการณ์นี้ทำให้ทราบได้ว่ามีการใส่ปุ๋ยคอกและปุ๋ยเคมีในดินอย่างต่อเนื่องเป็นเวลานาน ภายใต้สภาพดินเช่นนี้ ต้นองุ่นจะไม่ตอบสนองต่อการใช้ปุ๋ยเคมีและปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยอินทรีย์ การศึกษาในครั้งนี้จึงขยายผลต่อไปอีกในการเก็บเกี่ยวผลผลิตรอบต่อไป (เดือนกุมภาพันธ์ถึงพฤษภาคม 2553)

ตารางที่ 50 ผลผลิตองุ่นในด้านน้ำหนักผลสดและค่าความหวาน

กลุ่มทดลอง	น้ำหนักผลสด (กก./ต้น)	ค่าความหวาน (Brix %)
กลุ่มควบคุม (ปุ๋ยคอกร่วมกับปุ๋ยเคมี)	2.39	19.75
ปุ๋ยอินทรีย์สุกรหลุมร่วมกับปุ๋ยเคมี	2.48	19.15
ปุ๋ยอินทรีย์สุกรหลุมอย่างเดียว	2.48	19.08

ทุกกลุ่มให้ผลไม่แตกต่างทางสถิติ (P>0.05)

สรุปผลการทดลอง

1. การเลี้ยงสุกรหลุมแบบไม่ย้ายคอก (Exp 1) จำนวนสุกรที่เหมาะสมต่อคอกขนาด 2 x 3 ม. คือ 3-5 ตัว หากใช้ 7 ตัว/คอก จะมีผลทำให้สมรรถภาพการผลิต (อัตราการเจริญเติบโต การกินอาหารได้ อัตราแลกน้ำหนัก และระยะเวลาในการเลี้ยง) ด้อยกว่าการเลี้ยงแบบคอกละ 3 และ 5 ตัว

2. การเลี้ยงสุกรหลุมแบบย้ายคอก (Exp 2) โดยในระยะสุกรเล็ก-รุ่น (น้ำหนัก 20-60 กก.) เลี้ยงแบบขังแน่นเป็นจำนวน 2 เท่าของระยะขุน จำนวนสุกรที่เหมาะสมต่อคอกขนาด 2 x 3 ม. คือ 6 ตัว/คอก สำหรับการเลี้ยงแบบ 10 ตัว/คอก เหมาะกับการเลี้ยงเฉพาะในระยะเล็ก แต่เมื่อสุกรอยู่ในระยะรุ่น (น้ำหนัก 30-60 กก.) ควรแบ่งออกไปเลี้ยงในคอกใหม่ เพื่อหลีกเลี่ยงการสูญเสียจากสุกรตายเนื่องจากความแออัดและกินอาหารไม่ทัน ส่วนในระยะสุกรขุน (60-90 กก.) เมื่อลดจำนวนสุกรต่อคอกลงครึ่งหนึ่ง ขนาดที่เหมาะสมคือ จำนวน 3 ตัว/คอก

3. คุณสมบัติทางด้านเคมีของปุ๋ยอินทรีย์สุกรหลุมที่ระยะ 45 และ 90 วัน ของการเลี้ยงสุกรแบบไม่ย้ายคอก (Exp 1) ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ยกเว้นค่าแคลเซียม และ GI ที่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยการเลี้ยงแบบ 7 ตัว/คอก มีค่าทั้ง 2 สูงกว่า 3 และ 5 ตัว/คอก ส่วนคุณสมบัติทางเคมีของปุ๋ยอินทรีย์ที่ได้จากการเลี้ยงแบบขังแน่นในช่วงสุกรเล็ก-รุ่น (Exp 2) การเลี้ยงแบบ 6 และ 10 ตัว/คอก ที่ระยะการเลี้ยง 30 และ 45 วัน มีคุณสมบัติไม่แตกต่างกันทางสถิติในทุกข้อมูลที่วิเคราะห์ สำหรับในช่วงระยะขุนเมื่อย้ายไปเลี้ยงบนวัสดุรองพื้นใหม่โดยแยกเลี้ยงแต่ละเพศ ที่ระยะ 30 และ 45 วัน ให้ผลไม่แตกต่างในทางสถิติเช่นกัน

4. การใส่ปุ๋ยอินทรีย์สุกรหลุมรองพื้นต้นข้าวโพดฝักอ่อนที่ปลูกในพื้นที่ที่เป็นแปลงเกษตรอินทรีย์มาก่อน โดยใช้ในระดับ 0-3.0 ตัน/ไร่ การใส่ในอัตรา 2 ตัน/ไร่ขึ้นไป มีส่วนช่วยให้ได้ผลผลิตเพิ่มขึ้นเป็นที่น่าพอใจ

5. การนำปุ๋ยอินทรีย์สุกรหลุมไปปรับปรุงคุณภาพด้วยการเติมหินฟอสเฟต แร่เฟลด์สปาร์ และกลุ่มหัวเชื้อจุลินทรีย์เพื่อตรึงไนโตรเจน เพื่อสลายฟอสฟอรัสและโพแทสเซียม แล้วนำไปทดสอบกับการปลูกข้าวโพดฝักอ่อนโดยใส่รองพื้นและใส่แต่งหน้าที่อายุปลูก 30 วัน ในอัตรา 1:1 การใส่ที่ระดับ 0.75-2.0 ตัน/ไร่ ในพื้นที่ที่เป็นแปลงเกษตรอินทรีย์มาก่อนให้ผลผลิตฝักสดและแห้งไม่แตกต่างกัน ซึ่งให้ผลดีกว่ากลุ่มควบคุม (ไม่ใส่ปุ๋ย) แต่ก็ยังด้อยกว่าการใช้ปุ๋ยเคมีอย่างมีนัยสำคัญ

6. การนำปุ๋ยอินทรีย์สุกรหลุมไปทดสอบกับพืชที่ให้ผลผลิตสูง คือ องุ่น ซึ่งปลูกโดยมูลนิธิโครงการหลวงขุนวาง จ.เชียงใหม่ สามารถใช้แทนปุ๋ยคอกและปุ๋ยเคมี (ใช้มูลวัวร่วมกับปุ๋ยเคมี) ซึ่งเป็นสูตรปุ๋ยปกติที่มูลนิธิโครงการหลวงใช้ประจำได้โดยไม่ทำให้ผลผลิตและความหวานขององุ่นลดลง (2.48 vs. 2.39 กก. น้ำหนักผลสดต่อต้น และ 19.08 vs. 19.75 Brix%)