

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.1.1 สรุปผลการศึกษาสภาวะที่เหมาะสมและปัจจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการย่อยสลายของปุ๋ยหมัก

ผลการศึกษาการหมักปุ๋ยทั้ง 4 สูตร คือปุ๋ยหมักมูลไก่ ปุ๋ยหมักมูลสุกร ปุ๋ยหมักมูลวัว และปุ๋ยหมักเศษใบไม้แห้ง เป็นระยะเวลา 90 วัน พบว่า ปุ๋ยหมักทั้ง 4 สูตรมีอุณหภูมิเฉลี่ยคือ ปุ๋ยหมักมูลไก่มีอุณหภูมิเฉลี่ยเท่ากับ 24-39 องศาเซลเซียส ปุ๋ยหมักมูลสุกรมีอุณหภูมิเฉลี่ยเท่ากับ 23-37 องศาเซลเซียส ปุ๋ยหมักมูลวัวมีอุณหภูมิเฉลี่ยเท่ากับ 20-31 องศาเซลเซียส และปุ๋ยหมักเศษใบไม้แห้งมีอุณหภูมิเฉลี่ยเท่ากับ 21-30 องศาเซลเซียส ความเป็นกรด-ด่างปุ๋ยหมักมูลไก่มีค่าความเป็นกรด-ด่างเฉลี่ย 8.13 ปุ๋ยหมักมูลสุกรมีค่าความเป็นกรด-ด่างเฉลี่ย 7.10 ปุ๋ยหมักมูลวัวมีค่าความเป็นกรด-ด่างเฉลี่ย 8.50 และปุ๋ยหมักเศษใบไม้แห้งมีค่าความเป็นกรด-ด่างเฉลี่ย 8.10 ค่าความชื้น ปุ๋ยหมักมูลไก่มีค่าความชื้นเท่ากับร้อยละ 55.30 ปุ๋ยหมักมูลสุกรมีค่าความชื้นเท่ากับ ร้อยละ 54.40 ปุ๋ยหมักมูลวัวมีค่าความชื้นเท่ากับร้อยละ 50.10 และปุ๋ยหมักเศษใบไม้แห้งมีค่าความชื้นเท่ากับร้อยละ 48.30 อัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจนปุ๋ยหมักมูลไก่มีค่าอัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจนเท่ากับ 29.00 ปุ๋ยหมักมูลสุกรมีค่าอัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจนเท่ากับ 32.33 ปุ๋ยหมักมูลวัวมีค่าอัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจนเท่ากับ 12.00 และปุ๋ยหมักเศษใบไม้แห้งมีค่าอัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจนเท่ากับ 24.33 ค่าการนำไฟฟ้าปุ๋ยหมักมูลไก่มีค่าการนำไฟฟ้าเท่ากับ 0.80 เดซิซีเมน/เมตร ปุ๋ยหมักมูลสุกรมีค่าการนำไฟฟ้าเท่ากับ 0.50 เดซิซีเมน/เมตร ปุ๋ยหมักมูลวัวมีค่าการนำไฟฟ้าเท่ากับ 0.80 เดซิซีเมน/เมตร และปุ๋ยหมักเศษใบไม้แห้งมีค่าการนำไฟฟ้าเท่ากับ 0.80 เดซิซีเมน/เมตร การย่อยสลายที่สมบูรณ์ปุ๋ยหมักมูลไก่มีค่าการย่อยสลายที่สมบูรณ์เท่ากับร้อยละ 101.20 ปุ๋ยหมักมูลสุกรมีค่าการย่อยสลายที่สมบูรณ์เท่ากับ 107.60 เปอร์เซ็นต์ ปุ๋ยหมักมูลวัวมีค่าการย่อยสลายที่สมบูรณ์เท่ากับ 101.90 เปอร์เซ็นต์ และปุ๋ยหมักเศษใบไม้แห้งมีค่าการย่อยสลายที่สมบูรณ์เท่ากับร้อยละ 154.10 ปริมาณอินทรีย์วัตถุมี ปุ๋ยหมักมูลไก่มีปริมาณอินทรีย์วัตถุเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 69.00 โดยน้ำหนัก ปุ๋ยหมักมูลสุกรมี ปริมาณอินทรีย์วัตถุเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 48.20 โดยน้ำหนัก ปุ๋ยหมักมูลวัวมีปริมาณอินทรีย์วัตถุเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 24.70 โดยน้ำหนัก และปุ๋ยหมักเศษใบไม้แห้งมีปริมาณอินทรีย์วัตถุเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 55.10 โดยน้ำหนัก

5.1.2 สรุปผลการศึกษาลักษณะและคุณภาพของปุ๋ยหมักในการย่อยสลายของสารอินทรีย์ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม

ผลการศึกษากการหมักปุ๋ยทั้ง 4 สูตร คือปุ๋ยหมักมูลไก่ ปุ๋ยหมักมูลสุกร ปุ๋ยหมักมูลวัว และปุ๋ยหมักเศษใบไม้แห้ง พบว่ามีค่าไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม คือปุ๋ยหมักมูลไก่ เศษใบไม้แห้ง+แกลบดิบ+มูลไก่ มีค่าโดยเฉลี่ยเท่ากับ 1.40 : 2.70 : 1.10 ร้อยละโดยน้ำหนักแห้ง ปุ๋ยหมักมูลสุกร เศษใบไม้แห้ง+แกลบดิบ+มูลสุกร มีค่าโดยเฉลี่ยเท่ากับ 0.87 : 1.17 : 0.33 ร้อยละโดยน้ำหนักแห้ง ปุ๋ยหมักมูลวัว เศษใบไม้แห้ง+แกลบดิบ+มูลวัว มีค่าโดยเฉลี่ยเท่ากับ 1.13 : 0.53 : 0.87 ร้อยละโดยน้ำหนักแห้ง ปุ๋ยหมักเศษใบไม้แห้ง เศษใบไม้แห้ง+แกลบดิบ มีค่าโดยเฉลี่ยเท่ากับ 1.30 : 1.46 : 1.23 ร้อยละโดยน้ำหนักแห้ง

5.1.3 สรุปผลการศึกษาผลของปุ๋ยหมักจากเศษใบไม้แห้งที่มีผลต่อการเจริญเติบโต ของพืช

ผลการทดลองปุ๋ยหมักทั้ง 4 ชนิด ได้นำไปทดลองใช้กับพืชซึ่งพืชที่ใช้คือพริกจากการทดลองการเจริญเติบโตของพริกได้ทำการวัดความสูงของต้นพริก ซึ่งทำการวัดในช่วงระยะเวลา 56 วัน โดยทำการแบ่งช่วงการวัด 14 วัน 28 วัน 42 วัน และ 52 วัน พบว่าพริกที่ปลูกโดยใช้ปุ๋ยหมักมูลไก่มีอัตราการเจริญเติบโตคือ 9.86, 13.19, 18.43 และ 26.19 พริกที่ปลูกโดยใช้ปุ๋ยหมักมูลสุกรมีอัตราการเจริญเติบโตคือ 9.52, 14.05, 18.98 และ 25.95 พริกที่ปลูกโดยใช้ปุ๋ยหมักมูลวัวมีอัตราการเจริญเติบโตคือ 12.31, 14.05, 19.06 และ 29.90 พริกที่ปลูกโดยใช้ปุ๋ยหมักเศษใบไม้แห้งมีอัตราการเจริญเติบโตคือ 9.76, 13.37, 17.62 และ 23.24 ส่วนเจริญเติบโตของพริกโดยนับจำนวนใบพบว่า พริกที่ปลูกโดยใช้ปุ๋ยหมักมูลไก่มีจำนวนใบเฉลี่ยเท่ากับ 5.67, 6.24, 8.33 และ 12.81 พริกที่ปลูกโดยใช้ปุ๋ยหมักมูลสุกรมีจำนวนใบเฉลี่ยเท่ากับ 5.57, 6.71, 7.52 และ 8.81 พริกที่ปลูกโดยใช้ปุ๋ยหมักมูลวัวมีจำนวนใบเฉลี่ยเท่ากับ 6.57, 7.62, 12.38 และ 16.14 พริกที่ปลูกโดยใช้ปุ๋ยหมักเศษใบไม้แห้งมีจำนวนใบเฉลี่ยเท่ากับ 5.62, 6.48, 7.76 และ 9.62

5.2 อภิปรายผลการวิจัย

ปุ๋ยหมักมูลวัวประกอบด้วย ใบไม้แห้ง+แกลบดิบ+มูลวัว พบว่าค่าพารามิเตอร์ของปุ๋ยหมักมูลวัวคืออุณหภูมิเฉลี่ยอยู่ที่ 20-31 องศาเซลเซียส ค่าความเป็นกรด-ด่าง 8.5 ค่าความชื้น 50.10 เปอร์เซ็นต์ อัตราส่วนค่าบอนต่อไนโตรเจน 12.00 ค่าการนำไฟฟ้า 0.80 เดซิซีเมน/เมตร การย่อยสลายที่สมบูรณ์เท่ากับร้อยละ 101.90 โดยน้ำหนัก และปริมาณอินทรีย์วัตถุอยู่ที่ 24.70 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก ส่วนลักษณะและคุณภาพของปุ๋ยหมักคือไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมมีค่าเท่ากับร้อยละ 1.13 : 0.53 : 0.87 และเมื่อนำปุ๋ยหมักมูลวัวไปทดลองใช้กับพริกพบว่าต้นพริกมีอัตราการเจริญเติบโตโดยการวัดความสูงและนับจำนวนใบ มีค่าดัชนีความสูงเฉลี่ย

12.31, 14.05, 19.06 และ 29.90 ส่วนจำนวนใบเฉลี่ย 6.57, 7.62, 12.38 และ 16.14 ซึ่งค่าพารามิเตอร์ ค่าความชื้น อัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจน ค่าการนำไฟฟ้า การย่อยสลายที่สมบูรณ์ ปริมาณอินทรีย์วัตถุ สอดคล้องกับรายงาน มาตรฐานปุ๋ยอินทรีย์ของกรมวิชาการเกษตร (2551) ส่วนค่าความเป็นกรด-ด่าง มีค่าเกินมาตรฐานปุ๋ยอินทรีย์ของกรมวิชาการเกษตรกำหนดไว้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ลดาวัลย์ วัฒนะจีระ (2546) พบว่าสภาวะหมักการหมักขยะอินทรีย์ร่วมกับเศษใบไม้แห้งสับและมูลค่างควา มีค่าอุณหภูมิของกองปุ๋ยหมักอยู่ระหว่าง 21-38 องศาเซลเซียส มีค่าความเป็นกรด-ด่างระหว่าง 6-8 และมีคุณภาพทางไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมเท่ากับ 1.69 : 0.41 : 1.20 สำหรับการนำปุ๋ยหมักมูลวัวไปใช้กับต้นพริกพบว่าต้นพริกมีอัตราการเจริญเติบโตได้ดีในด้านความสูง และจำนวนใบ เนื่องจากมีผลมาจากธาตุอาหารหลัก ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม อยู่ในเกณฑ์ฐานของกรมวิชาการเกษตร ซึ่งไนโตรเจนจะช่วยให้การเจริญเติบโตของลำต้นและใบ ทำให้พืชมียาใบสีเขียว ฟอสฟอรัสช่วยในทางรากฝอยและรากแขนง ช่วยให้พืชออกดอกและผลเจริญเติบโตได้ดี ส่วนโพแทสเซียมจะช่วยในด้านส่งเสริมโปรตีนต่างๆ และการเคลื่อนย้ายในพืช

ปุ๋ยหมักมูลสุกรประกอบด้วย ใบไม้แห้ง + แกลบดิบ + มูลสุกร พบว่าค่าพารามิเตอร์ของปุ๋ยหมักมูลสุกรคืออุณหภูมิเฉลี่ยอยู่ที่ 23-37 องศาเซลเซียส ค่าความเป็นกรด-ด่าง 7.10 ค่าความชื้นร้อยละ 54.40 อัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจน 32.33 ค่าการนำไฟฟ้า 0.50 เดซิซีเมน/เมตร การย่อยสลายที่สมบูรณ์เท่ากับร้อยละ 107.60 โดยน้ำหนัก และปริมาณอินทรีย์วัตถุอยู่ที่ร้อยละ 48.20 โดยน้ำหนัก ส่วนลักษณะและคุณภาพของปุ๋ยหมักคือไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมมีค่าเท่ากับร้อยละ 0.87 : 1.17 : 0.33 และเมื่อนำปุ๋ยหมักมูลสุกรไปทดลองใช้กับพริก พบว่าต้นพริกมีอัตราการเจริญเติบโตโดยการวัดความสูงและนับจำนวนใบ มีค่าดัชนีความสูงเฉลี่ย 9.52, 14.05, 18.98 และ 25.95 ส่วนจำนวนใบเฉลี่ย 5.57, 6.71, 7.52 และ 8.81 ซึ่งค่าพารามิเตอร์ ความเป็นกรด-ด่าง ค่าความชื้น ค่าการนำไฟฟ้า การย่อยสลายที่สมบูรณ์ ไนโตรเจน โพแทสเซียม สอดคล้องกับรายงานมาตรฐานปุ๋ยอินทรีย์ของกรมวิชาการเกษตร (2551) และค่าความเป็นกรด-ด่างยังสอดคล้องกับงานวิจัยของภัทรา วงษ์พันธ์กุล (2547) พบว่าเมื่อสิ้นสุดการหมักที่เวลา 45 วัน ความเป็นกรดเป็นด่างอยู่ระหว่าง 7.71-8.0 ส่วนอัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจน ปริมาณอินทรีย์วัตถุ และฟอสฟอรัส มีค่าเกินมาตรฐานปุ๋ยอินทรีย์ของกรมวิชาการเกษตรกำหนดไว้ สำหรับการนำปุ๋ยหมักมูลสุกรไปใช้กับต้นพริกพบว่าเนื่องจากในธาตุอาหารหลัก ไนโตรเจน โพแทสเซียมมีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานของกรมวิชาการเกษตร แต่ฟอสฟอรัสมีค่าสูงเกินกว่ามาตรฐานทำให้ต้นพริกที่ปลูกโดยใช้ปุ๋ยหมักมูลสุกรมีความสูงและจำนวนใบที่ดี แต่เนื่องจากปุ๋ยหมักมูลสุกรมีค่าฟอสฟอรัสที่สูงทำให้ใบของต้นพริกมีสีเหลือง

ปุ๋ยหมักมูลไก่ประกอบด้วย ไบโม่แห้ง+แกลบดิบ+มูลไก่ พบว่า ค่าพารามิเตอร์ของปุ๋ยหมักมูลไก่คืออุณหภูมิเฉลี่ยอยู่ที่ 24-39 องศาเซลเซียส ค่าความเป็นกรด-ด่าง 8.13 ค่าความชื้น 55.30 เปอร์เซ็นต์ อัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจน 29.00 ค่าการนำไฟฟ้า 0.80 เดซิซีเมน/เมตร การย่อยสลายที่สมบูรณ์เท่ากับร้อยละ 101.20 โดยน้ำหนัก และปริมาณอินทรีย์วัตถุอยู่ที่ 69.00 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก ส่วนลักษณะและคุณภาพของปุ๋ยหมักคือไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมมีค่าเท่ากับร้อยละ 1.40 : 2.70 : 1.10 และเมื่อนำปุ๋ยหมักมูลไก่ไปทดลองใช้กับพริก พบว่าต้นพริกมีอัตราการเจริญเติบโตโดยการวัดความสูงและนับจำนวนใบมีค่าดังนี้ความสูงเฉลี่ย 9.86, 13.19, 18.43 และ 26.19 ส่วนจำนวนใบเฉลี่ย 5.67, 7.62, 8.33 และ 12.81 ซึ่งค่าพารามิเตอร์ ค่าความชื้น ค่าการนำไฟฟ้า การย่อยสลายที่สมบูรณ์ สอดคล้องกับรายงานมาตรฐานปุ๋ยอินทรีย์ของกรมวิชาการเกษตร (2551) ส่วนค่าความเป็นกรด-ด่าง อัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจน ปริมาณอินทรีย์วัตถุ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม มีค่าเกินมาตรฐานปุ๋ยอินทรีย์ของกรมวิชาการเกษตรกำหนดไว้ สำหรับการนำปุ๋ยหมักมูลไก่ไปใช้กับต้นพริกพบว่าต้นพริกมีสีเหลือง ลำต้นมีลักษณะแข็ง เนื่องจากมีธาตุอาหารไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมมีค่าสูงเกินกว่ามาตรฐานของกรมวิชาการเกษตรกำหนดไว้

ปุ๋ยหมักเศษไบโม่แห้งประกอบด้วย ไบโม่แห้ง+แกลบดิบ พบว่าค่าพารามิเตอร์ของปุ๋ยหมักเศษไบโม่แห้งคืออุณหภูมิเฉลี่ยอยู่ที่ 21-30 องศาเซลเซียส ค่าความเป็นกรด-ด่าง 8.10 ค่าความชื้น 48.30 เปอร์เซ็นต์ อัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจน 24.33 ค่าการนำไฟฟ้า 0.80 เดซิซีเมน/เมตร การย่อยสลายที่สมบูรณ์เท่ากับ 154.10 ร้อยละโดยน้ำหนัก และปริมาณอินทรีย์วัตถุอยู่ที่ 55.10 ร้อยละโดยน้ำหนัก ส่วนลักษณะและคุณภาพของปุ๋ยหมักคือไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมมีค่าเท่ากับร้อยละ 1.30 : 1.46 : 1.23 และเมื่อนำปุ๋ยหมักเศษไบโม่แห้งไปทดลองใช้กับพริกพบว่าต้นพริกมีอัตราการเจริญเติบโตโดยการวัดความสูงและนับจำนวนใบมีค่าดังนี้ความสูงเฉลี่ย 9.76, 13.37, 17.62 และ 23.24 ส่วนจำนวนใบเฉลี่ย 5.62, 6.48, 7.76 และ 9.62 ซึ่งค่าพารามิเตอร์ ค่าการนำไฟฟ้า สอดคล้องกับรายงานมาตรฐานปุ๋ยอินทรีย์ของกรมวิชาการเกษตร (2551) ส่วนค่าความเป็นกรด-ด่าง ค่าความชื้น อัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจน การย่อยสลายที่สมบูรณ์ ปริมาณอินทรีย์วัตถุ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม มีค่าเกินมาตรฐานปุ๋ยอินทรีย์ของกรมวิชาการเกษตรกำหนดไว้ สำหรับการนำปุ๋ยหมักเศษไบโม่แห้งไปใช้กับต้นพริกพบว่า ต้นพริกมีลักษณะใบหยิกงอ มีสีเหลือง ลำต้นมีลักษณะแก่เนื่องจากมีธาตุอาหาร ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมสูงเกินมาตรฐาน

5.3 ข้อเสนอแนะ

- ควรทำการศึกษาการทำปุ๋ยหมักในระยะเวลาของฤดูกาลที่ต่างกัน เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการย่อยสลายสารอินทรีย์
- ควรทำการศึกษากระบวนการหมักแบบไม่ใช้ออกซิเจนเพื่อทำการเปรียบเทียบผลที่ได้กับกระบวนการหมักแบบใช้ออกซิเจนว่ามีความแตกต่างและมีประสิทธิภาพในการย่อยสลายสารอินทรีย์อย่างไร
- ควรทำการศึกษาโดยใช้สารเร่งที่แตกต่างกัน เพื่อทำการเปรียบเทียบถึงประสิทธิภาพเช่นมูลสัตว์ ปุ๋ยเคมี

บรรณานุกรม

- กรมพัฒนาที่ดิน. (2546). **สารเร่งประเภทจุลินทรีย์ พด.1 พด.2 พด.3 สำหรับเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดินและผลผลิตการเกษตร.** (28 กันยายน 2558). <http://e-library.idd.go.th/library/Ebook/bib32.pdf>.
- กรมวิชาการเกษตร กระทรวงการเกษตรและสหกรณ์. (2539). **ผลของปุ๋ยหมักต่อคุณสมบัติทางเคมีและกายภาพ.** (1 ตุลาคม 2558). <http://www.cw-sm.com/>.
- กรมวิชาการเกษตร กระทรวงการเกษตรและสหกรณ์. (2548). **การใช้ปุ๋ยกับพืชเศรษฐกิจ.** กรุงเทพฯ. สำนักเลขานุการ กรมวิชาการเกษตร.
- คมสัน สัมพันธ์กิจ. (2547). **การหมักปุ๋ยจากมูลสุกรกับวัสดุเหลือทิ้งจากการเกษตรและชี้เลี้ยงในกล่องหมักเจาะรู.** วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาโท มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ธีระพงษ์ สว่างปัญญางกูร เสมอขวัญ ตันติกุล และชนวัฒน์ นิตศน์วิจิตร. (2547). **การวิจัยและพัฒนาการผลิตปุ๋ยหมัก ในเชิงอุตสาหกรรมจากเศษวัสดุพืชเหลือใช้ในการเกษตรกรรม. คณะวิศวกรรมและอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ เชียงใหม่.** (28 กันยายน 2559). http://www.compost.mju.ac.th/province2554/Waste_province2554/Waste.Management/kheld_lab.html.
- พิณทิพย์ จันทรเทพ สุชา เกลาฉืด สุจริต ส่วนไพโรจน์ วิชัย หวังวโรตม และมนุญ ศิริनुพงษ์. (2550). **การทดสอบชนิดปุ๋ยที่เหมาะสมในการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ต่อสภาวะน้ำท่วมขังระยะสั้น.** ใน เรื่องเต็ม รายงานการประชุมวิชาการข้าวโพดแห่งชาติครั้งที่ 35. กรุงเทพฯ หน้า:179-184. (1 ตุลาคม 2559). <http://anchan.lib.ku.ac.th/agnet/bitsteram/001/4535/1/CR000220030020c.pdf>.
- _____. ม.ม.ป. **การหมักปุ๋ย.** (1 ตุลาคม 2558). <http://puechkaset.com/>.
- ภัทรา วงษ์พันธ์กุล. (2547). **การหาประสิทธิภาพการย่อยสลายสารอินทรีย์จากเศษผักและเศษใบไม้แห้งของเชื้อจุลินทรีย์เร่งปุ๋ยหมัก.** สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตภาคพายัพ เชียงใหม่. (28 กันยายน 2558). http://pikul.lib.ku.ac.th/cgi-bin/agre.exe?rec_id=004889&database=agre&search_type=link&table=mona&backpath=/agre/mona&lang=thai&format_name=TFMON.
- มยุรี เหมสิทธิ เสาวภา ชุมณี และอดิศักดิ์ ศรียากุล. (2552). **การวิเคราะห์หาปริมาณธาตุอาหารในปุ๋ยน้ำชีวภาพ. คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ เพชรบูรณ์.**

- ลดาวลัย วัฒนะจีระ. (2546). **การทำปุ๋ยหมักจากเศษใบไม้แห้งและขยะโดยวิธีหมักแบบใช้ ออกซิเจน**. คณะวิชาโยธา สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตภาคพายัพ เชียงใหม่. 96 หน้า.
- วรพจน์ รัชมพินิล. (ม.ม.ป.). **ปุ๋ยและการใช้ปุ๋ย**. (1 ตุลาคม 2559).
<http://www.natres.psu.ac.th>.
- วิภาวดี อ้นท้วม น้ำทิพย์ ชันตยาภรณ์ และวราภา มหากาญจนกุล. (2553). **ผลของอุณหภูมิเก็บรักษาต่อการรอดชีวิตของ *Escherichia coli* และ *Salmonellae* ในปุ๋ยมูลสัตว์**. ประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ครั้งที่48: สาขาอุตสาหกรรมเกษตร กรุงเทพมหานคร.มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.หน้า401-40. (28 กันยายน2558).
http://kucon.lib.ku.ac.th/cgi-bin/KUCON.exe?rec_id=012066&datab ase=KUCON&search_type=link&table=mona&back_path=/KUCON/mona &lang=thai&format_name=TFMON.
- ศศิธร สุวรรณวิจิตร. (2549). **การศึกษาความสัมพันธ์ของวัสดุหมักต่อการทำปุ๋ยหมักจากมันสำปะหลังโดยPlackett-Burman Design**.วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาโท การจัดการทรัพยากรชีวภาพ คณะทรัพยากรชีวภาพและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
- สารานุกรมไทย สำหรับเยาวชน. (ม.ม.ป.). **ปุ๋ยหมัก**. (30 กันยายน 2559).
<http://www.web.ku.ac.th/>.
- สมถวิล รุ่งศิรินันท์พร. (2545). **ผลของปุ๋ยหมักฟางข้าวชนิดต่างๆ ที่มีต่อผลผลิตของผัก**. คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย จังหวัดเลย. 43หน้า. (2 ตุลาคม2558).http://pikul.lib.ku.ac.th/cgi-bin/agre.exe?rec_id=004073 database=agre&search_type=link&table=mona&back_path=/agre/mona&lang=thai&format_name=TFMON.
- สายชล พรหมอยู่ อัจฉรา จิตตลดากร และหฤษฎี ภัทรดิลก. (2555). **ผลของการใช้ปุ๋ยมูลวัว ปุ๋ยหมักและปุ๋ยเคมีต่อการผลิตผักบุงจิ้น**. ในการประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. หน้า 300-301.
- สุพจน์ ชัยวิมล. (2544). **ปุ๋ยหมัก1**. เอกสารประกอบการสัมมนาเนื่องในโอกาสฉลองครบรอบ10 ปี ของการจัดตั้งสถาบันพัฒนาและส่งเสริมปัจจัยการผลิตขึ้นในกรมส่งเสริมการเกษตร วันที่ 23มกราคม 2544 ณ ห้องประชุมกรมส่งเสริมการเกษตรชั้น 5 สำนักพัฒนาคุณภาพสินค้าเกษตร กรมส่งเสริมการเกษตร. (2 กันยายน 2559)
www.agriqua.doae.go.th/organic.

- สุธีรา สุนทรารักษ์. (2553). การวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารหลักในปุ๋ยหมักจากเศษอาหารร่วมกับเศษวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตร. ในเรื่องเติมการประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ครั้งที่ 48: สาขาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. หน้า 173-180.
- สุวรรณา สาสน์กิจ. (2553). การวิเคราะห์ดินและแปลความหมายในระดับห้องปฏิบัติการและไร่นา. ศูนย์ฝึกอบรมวิศวกรรมเกษตร. (1 ตุลาคม 2558). [http:// 118.175.21.24/wbi1/index.htm/](http://118.175.21.24/wbi1/index.htm/).
- สำนักนิเทศและถ่ายทอดเทคโนโลยีการพัฒนาดิน. (2550). ชุดความรู้และเทคโนโลยีเรื่องการผลิตปุ๋ยหมักโดยใช้สารเร่งซูปเปอร์พด.1.กรมพัฒนาดิน. (2 กันยายน 2559). http://www.ldd.go.th/menu_Dataonline/G1/G1_13.pdf.
- สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ. (ม.ป.ป.). ปุ๋ยหมัก. มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์. (2 กันยายน 2558). <http://library.uru.ac.th/webdb/images/or4.htm>.
- ฉันทดี ศรีธาวิวัฒน์. (2547). การศึกษากระบวนการทำปุ๋ยหมักจากเศษอาหารร่วมกับเศษวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตร. มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม พิษณุโลก.
- Tchobanoglous,G.,Theisen,H and Vigil S.,(1993). **Integrated Soild Wast Management**. NewYork : McGraw-Hill.