2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สุนทรและคณะ (2554) พัฒนาคุณภาพปุ๋ยอินทรีย์ให้ได้มาตรฐาน สร้างเครือข่ายผู้ผลิตปุ๋ยอินทรีย์ในจังหวัดอุบลราชธานี และถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตปุ๋ยอินทรีย์ที่ได้มาตรฐานให้กับเครือข่าย ผลการวิเคราะห์ธาตุอาหารหลักในปุ๋ยอินทรีย์ที่พัฒนาขึ้นสูตรต่าง ๆ พบว่าปุ๋ยอินทรีย์ทุกสูตรมีปริมาณฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมผ่านเกณฑ์มาตรฐาน เมื่อพิจารณาไนโตรเจนพบว่า ปุ๋ยที่ไม่ผสมไคโตซานมีปริมาณไนโตรเจนไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน และเมื่อเติมไคโตซาน 2% สูตร 1 พบว่าตัวอย่างปุ๋ยมีปริมาณไนโตรเจนผ่านเกณฑ์มาตรฐาน การวิเคราะห์คุณภาพปุ๋ยอินทรีย์สูตรเสริมไคโตซาน พบว่าปริมาณธาตุอาหารหลัก ได้แก่ไนโตรเจน ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมผ่านเกณฑ์มาตรฐาน คือเท่ากับ 1.02, 0.90 และ 1.83 ตามลำดับ อินทรียวัตถุ (OM) เท่ากับ 52.68 ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) เท่ากับ 7.46 ส่วนแคลเซียมและแมกนีเซียม เท่ากับ 0.36 และ 0.54 ตามลำดับ การสร้างเครือข่ายผู้ผลิตปุ๋ยอินทรีย์ในจังหวัดอุบลราชธานี โดยจัดเวทีระดมความคิดเห็นของเครือข่ายเกี่ยวกับสภาพการผลิตปุ๋ยอินทรีย์ของแต่ละกลุ่มปัญหาในการผลิต การใช้ปุ๋ยอินทรีย์แนวทางการแก้ไขปัญหาและวิเคราะห์คุณภาพของปุ๋ยอินทรีย์ที่ผลิตขึ้น พบว่ามีสมาชิกเครือข่ายทั้งหมด 39 คน จากการวิเคราะห์คุณภาพปุ๋ยอินทรีย์ของสมาชิกเครือข่ายจำนวน 22 ตัวอย่าง โดยวิเคราะห์ความชื้น (%) ไนโตรเจนทั้งหมด (Total N) ฟอสฟอรัสทั้งหมด (Total P_2O_5) โพแทสเซียมทั้งหมด (Total K_2O) อินทรียวัตถุ (OM) แคลเซียม (Ca) แมกนีเซียม (Mg) และค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) พบว่าธาตุอาหารที่ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน คือ ไนโตรเจน จำนวน 9 กลุ่ม คือมีปริมาณธาตุไนโตรเจนน้อยกว่า 1 % โดยน้ำหนัก และมีปุ๋ยตัวอย่างของสมาชิกบางกลุ่มที่มีปริมาณธาตุไนโตรเจนสูงมากเนื่องจากเป็นกลุ่มที่ผลิตปุ๋ยอินทรีย์เคมี ผลการสำรวจความพึงพอใจของสมาชิกเครือข่ายต่อการจัดประชุมแลกเปลี่ยนเรียนรู้และถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตปุ๋ยอินทรีย์มีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.42 (ระดับดีมาก)

สถิตย์ อมร และสุดาพร (2552) ศึกษาการเพิ่มประสิทธิภาพการละลายปุ๋ยอินทรีย์โดยการผสมปุ๋ยอินทรีย์กับโพแทสเซียมฮิวเมต โดโลไมต์ และแป้งมันสำปะหลังในอัตราส่วนต่างๆ ศึกษาอุณหภูมิที่เหมาะสมในการอบปุ๋ยอินทรีย์ ศึกษาความสามารถในการปลดปล่อยแร่ธาตุในดิน โดยการวัดปริมาณธาตุอาหารหลัก ได้แก่ ไนโตรเจนทั้งหมด (total N) ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (available P) และโพแทสเซียมที่สกัดได้ (extractable K) ใน 1, 3, 5, 10, 20, 25 และ 30 วัน ผลการวิจัยพบว่า ปุ๋ยอินทรีย์ตามท้องตลาดและปุ๋ยอินทรีย์ทั้ง 3 สูตร สามารถปลดปล่อยปริมาณ N, P และ K ได้มากกว่าปุ๋ยอินทรีย์ของผู้ประกอบการ ปุ๋ยอินทรีย์ที่เติมโดโลไมต์จะปลดปล่อยไนโตรเจนได้เพิ่มขึ้น ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ของปุ๋ยอินทรีย์ที่ละลายในดิน ปุ๋ยอินทรีย์ตามท้องตลาด ปุ๋ยอินทรีย์ของผู้ประกอบการ และปุ๋ยอินทรีย์ทั้ง 3 สูตรมีการปลดปล่อยฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ไม่แตกต่างกันปุ๋ยอินทรีย์ที่เติมแป้งมันสำปะหลังทำให้ปลดปล่อยฟอสฟอรัสได้เพิ่มขึ้น เปอร์เซ็นต์โพแทสเซียมที่สกัดได้ในช่วงการบ่ม 1-30 วัน ปุ๋ยอินทรีย์ตามท้องตลาดปลดปล่อยได้น้อยกว่าปุ๋ยอินทรีย์ของ

ผู้ประกอบการ และปุ๋ยอินทรีย์ทั้ง 3 สูตร การเติมโพแทสเซียมฮิวเมตจะทำให้ได้ปุ๋ยอินทรีย์ปลดปล่อยโพแทสเซียมได้เพิ่มขึ้น

ธงชัย วรรณิภา และสุดาพร (2552) ศึกษาการควบคุมการละลายของปุ๋ยผสมระหว่างปุ๋ยอินทรีย์กับปุ๋ยยูเรีย โดยการเคลือบปุ๋ยยูเรียด้วยกำมะถันและไคโตซานแล้วนำไปศึกษาความสามารถในการปลดปล่อยแร่ธาตุในดิน โดยการวัดปริมาณของธาตุอาหารหลักใน 1, 3, 5, 10, 20, 25 และ 30 วัน ผลการวิจัยพบว่า ปุ๋ยเคลือบกำมะถันมีปริมาณไนโตรเจน (N) เท่ากับ 0.01%, 0.02%, 0.04%, 0.06%, 0.11 %, 0.12 % และ 0.13 % มีปริมาณฟอสฟอรัส (P) เท่ากับ 1.30%, 1.38%, 1.47%, 1.55%, 1.60%, 2.26% และ 2.39% และมีปริมาณโพแทสเซียม (K) เท่ากับ 0.012%, 0.012%, 0.014%, 0.016%, 0.018 %, 0.024% และ 0.028% ตามลำดับ ส่วนปุ๋ยเคลือบไคโตซานมีปริมาณไนโตรเจน (N) เท่ากับ 0.09 %, 0.10%, 0.13%, 0.14%, 0.15%, 0.1% และ 0.21% มีปริมาณฟอสฟอรัส (P) เท่ากับ 1.44%, 1.48%, 1.66%, 1.69%, 1.72%, 2.26% และ 2.39% และมีปริมาณโพแทสเซียม (K) เท่ากับ 0.012%, 0.014%, 0.016%, 0.018%, 0.024%, 0.028% และ 0.030% ตามลำดับ นอกจากนี้ยังศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมของกำมะถัน และไคโตซานต่อการละลายของปุ๋ยยูเรีย คือไคโตซานอัตราส่วน 1:20 มีความเหมาะสมมากที่สุด ส่วนความสามารถในการละลายเบื้องต้นเมื่อผสมกับปุ๋ยอินทรีย์ การดูดซับน้ำของปุ๋ยเคลือบ อัตราการกักเก็บน้ำได้มากที่สุดของดินและความสามารถในการอุ้มน้ำของปุ๋ยเคลือบในดิน พบว่า ปุ๋ยเคลือบกำมะถันดีกว่าปุ๋ยที่เคลือบไคโตซานและปุ๋ยเคลือบไคโตซานในอัตราส่วน 1:20 ดีกว่าปุ๋ยที่เคลือบไคโตซานอัตราส่วน 1:10 และ 1:3

ณัฐนัย (2551) ได้ศึกษาการพัฒนาวัสดุควบคุมการปลดปล่อยสำหรับปุ๋ยยูเรียด้วยเทคนิคการพ่นและจุ่มเคลือบ ทำการเคลือบสารละลายพอลิเมอร์ฐานโคพอลิแลกติกแอซิด และพอลิเมอร์ผสมลงบนผิวของเม็ดปุ๋ย จากนั้นตรวจสอบคุณลักษณะต่างๆ ของวัสดุ ร้อยละสารเคลือบผิวที่สัมพันธ์กับชนิดของพอลิเมอร์ น้ำหนักโมเลกุล ความเข้มข้นและจำนวนครั้งที่ทำการเคลือบ ตรวจสอบโดยการเปรียบเทียบความแตกต่างของน้ำหนัก อัตราการปลดปล่อยยูเรียของปุ๋ยที่เคลือบลงในน้ำกลั่น วัดได้โดยการติดตามดัชนีหักเหของแสงของสารละลาย สัณฐานวิทยาของผิวเคลือบพอลิเมอร์แสดงให้เห็นได้ด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด เสถียรภาพทางความร้อนและโครงสร้างเคมีของผิวเคลือบตรวจสอบได้ด้วยเทคนิคเทอร์ โมกราวิเมทริกแอนาไลเซอร์ (TGA) และเทคนิคฟูเรียร ทรานสฟอร์ มอินฟราเรดสเปกโทรสโกปี (FTIR) ผลของอัตราส่วนร้อยละสารเคลือบผิว/ปริมาณพอลิเมอร์ที่ใช้ แสดงให้เห็นว่าวิธีการจุ่มเคลือบมีประสิทธิภาพสูงกว่ากระบวนการพ่นเคลือบ นอกจากนี้การใช้เทคนิคการพ่นยังถูกจำกัดด้วยความหนืดของสารละลายพอลิเมอร์ที่เพิ่มขึ้น เมื่อใช้สารละลายพอลิเมอร์ที่เข้มข้นขึ้นและใช้พอลิเมอร์ที่มีน้ำหนักโมเลกุลสูงขึ้น พบว่าปริมาณร้อยละสารเคลือบผิวมากขึ้นเมื่อใช้สารละลายพอลิเมอร์ที่ความเข้มข้นมากขึ้นและใช้จำนวนครั้งการเคลือบเพิ่มขึ้น ผลจากภาพถ่าย SEM และอัตราการปลดปล่อยยูเรียแสดงให้เห็นว่าคุณภาพและความหนาของ

ชั้นผิวเคลือบมีบทบาทสำคัญในการชะลออัตราการปลดปล่อยยูเรียผิวเคลือบที่มีรูพรุนและรอยแตกจำนวนมากได้จากการเคลือบด้วยพอลิเมอร์น้ำหนักโมเลกุลต่ำอย่าง PLA1, PLA2 และ PLA3 ส่งผลให้อัตราการปลดปล่อยยูเรียของวัสดุดังกล่าวไม่แตกต่างกันมากนักเมื่อเพิ่มปริมาณของชั้นผิวเคลือบในทางตรงกันข้ามประสิทธิภาพในการชะลอการปลดปล่อยยูเรียจะเพิ่มขึ้นด้วยการเพิ่มร้อยละสารเคลือบผิวเมื่อใช้พอลิแลกติกแอซิดทางการค้าและพอลิแลกติกแอซิดโคเอทิลีนเทเรฟแทเลต เมื่อใช้พอลิเมอร์ผสมผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าวัสดุดังกล่าวมีพฤติกรรมการปลดปล่อยที่สอดคล้องกับพอลิเมอร์ที่เป็นองค์ประกอบ ผลจากการทดสอบ TGA ของชั้นผิวเคลือบที่เหลือหลังทำการละลายยูเรียออกจนหมดที่ได้จาก PLA1, PLA2 และโคพอลิเมอร์แสดงให้เห็นว่ามีเสถียรภาพทางความร้อนต่ำกว่าวัสดุตั้งต้น อย่างไรก็ดี ไม่สามารถสรุปได้ว่าเกิดเนื่องจากการเสื่อมสภาพของผิวเคลือบด้วยปฏิกิริยาไฮโดรไลซิส การเกิดไฮโดรไลซิสในช่วงเวลาสั้นๆ นั้นไม่น่าจะเป็นไปได้ เนื่องจากการเกิดไฮโดรไลซิสในช่วงเวลาสั้นๆ ที่ใช้ในการให้ยูเรียแพร่ออกหมดมีความเป็นไปได้น้อยมาก อีกทั้งการทดสอบด้วย FTIR ก็ไม่พบการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างเคมีในระหว่างการปลดปล่อยยูเรีย

ลัดดาวัลย์ และคณะ (2549) การวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารหลักไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียมและสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชในน้ำปุ๋ยหมักชีวภาพ ซึ่งผู้ผลิตศูนย์บริการและถ่ายทอดเทคโนโลยีประจำตำบลเจดีย์หัก อำเภอเมือง จังหวัดราชบุรี จำนวน 2 สูตร สูตรที่ 1 ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพจากไข่หอยเชอรี่ สูตรที่ 2 ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพจากหอยเชอรี่ทั้งตัว โดยเก็บตัวอย่าง 5 ครั้ง คือหลังจากหมักได้ 3, 5, 7, 9 และ 12 สัปดาห์ นำมาวิเคราะห์ปริมาณไนโตรเจนโดยวิธี kjeldahl วิเคราะห์ฟอสฟอรัสโดยวิธี spectrophotometer molybdovanadophpsphate และวิเคราะห์โพแทสเซียมโดยวิธี flame photometric ผลการวิเคราะห์ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพจากไข่หอยเชอรี่ พบว่ามีปริมาณไนโตรเจนเฉลี่ยร้อยละ 0.48±0.03, 0.44±0.04, 0.43±0.02, 0.22±0.05 และ 0.35±0.06 ตามลำดับ ปริมาณฟอสฟอรัสเฉลี่ยร้อยละ 1.26±0.05, 0.50±0.01, 0.60±0.05, 0.46±0.02 และ 0.31±0.12 ตามลำดับ และปริมาณโพแทสเซียมเฉลี่ย 1.06±0.10, 0.99±0.04, 1.05±0.02, 0.91±0.01 และ 0.92±0.01 ตามลำดับ ตัวอย่างน้ำหมักชีวภาพจากหอยเชอรี่ทั้งตัวพบว่ามีปริมาณ ไนโตรเจนเฉลี่ยร้อยละ 0.66±0.03, 0.50±0.05, 0.45±0.05, 0.39±0.06 และ 0.40±0.01 ปริมาณฟอสฟอรัสเฉลี่ยร้อยละ 1.27±0.13, 0.37±0.20, 0.24±0.03, 0.24±0.04 และ 0.09±0.02 ตามลำดับ และปริมาณโพแทสเซียมเฉลี่ย 0.83±0.09, 0.39±0.10, 0.88±0.02, 0.72±0.02 และ 0.78±0.02 ตามลำดับ สำหรับการวิเคราะห์สารตกค้างกลุ่มออร์กาโนคลอรีนและกลุ่มคาร์บาเมต ผลการวิเคราะห์พบว่าไม่พบสารตกค้างทั้งสองกลุ่มในตัวอย่าง

สิริเกศ และคณะ (2549) ศึกษาการทำปุ๋ยอินทรีย์จากเศษวัสดุในท้องถิ่น โดยนำมาเปรียบเทียบกับปุ๋ยจากปุ๋ยชีวภาพบ้านโคก ในการวิเคราะห์ผลได้กำหนดปุ๋ยอินทรีย์ขึ้น 7 ตัวอย่าง คือ ปุ๋ยอินทรีย์จากเถาและใบถั่วฝักยาว ต้นกล้วย ต้นข้าวโพด เถาและใบมันเทศ ต้นหญ้ากินรี สีม่วง มูลวัว

และปุ๋ยของศูนย์ปุ๋ยชีวภาพบ้านโคกโยวิธีการวิเคราะห์หาชนิดและปริมาณธาตุอาหารของพืชโดยใช้เทคนิคเอกซเรย์ฟลูออเรสเซนซ์ และปริมาณธาตุอาหารหลักได้แก่ไนโตรเจนสูงสุดคือ ปุ๋ยที่ทำจากเถาและใบถั่วฝักยาวมีปริมาณ 4.60% โดยน้ำหนักต้นกล้วยมีปริมาณ 4.40% โดยน้ำหนัก ปุ๋ยที่ปริมาณฟอสฟอรัสสูงสุด คือ ปุ๋ยชีวภาพบ้านโคกและปุ๋ยที่ทำจากต้นข้าวโพดมีค่า 1.20% และ 1.08% โดยน้ำหนัก ปุ๋ยที่มีโพแทสเซียมสูงสุด คือ ปุ๋ยชีวภาพที่ทำจากต้นหญ้ากินรีสีม่วงและต้นกล้วยมีค่า 2.39% และ 1.39% โดยน้ำหนัก ส่วนปริมาณธาตุอาหารรอง ได้แก่ แคลเซียมสูงสุด คือ ปุ๋ยที่ทำจากเถาและใบถั่วฝักยาวมีค่า 23.88% และ 10.72% โดยน้ำหนักปุ๋ยที่มีแมกนีเซียมสูงสุด คือ ปุ๋ยที่ทำจากเถาและใบมันเทศและต้นหญ้ากินรีสีม่วงมีค่า 1.08% และ 1.07% โดยน้ำหนัก ปุ๋ยที่มีกำมะถันสูงสุด คือ ปุ๋ยที่ทำจากมูลวัวและต้นข้าวโพดมีค่า 1.64% และ 1.58% โดยน้ำหนัก ปริมาณธาตุอาหารเสริมสูงสุดได้แก่ปุ๋ยที่มีคลอรีนสูงสุด คือ ปุ๋ยที่ทำจากเถาและใบมันเทศและต้นข้าวโพดมีค่า 2.07% และ 1.63% โดยน้ำหนัก ส่วนผลการวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพพบว่า ปุ๋ยที่มีค่าเปอร์เซ็นต์ความชื้นสูงสุด คือ ปุ๋ยที่ทำจากต้นกล้วยและต้นหญ้ากินรีสีม่วงซึ่งมี 22.97% และ 21.72% ปุ๋ยที่มีค่า pH สูงสุดคือ ปุ๋ยชีวภาพบ้านโคกและปุ๋ยที่ทำจากต้นหญ้ากินรีสีม่วงซึ่งมีค่า pH เท่ากับ 8.76 และ 8.56 และปุ๋ยที่มีค่าการนำไฟฟ้าสูงสุดคือ ปุ๋ยที่ทำจากต้นหญ้ากินรีสีม่วงและต้นกล้วยซึ่งทีค่า 3.40 dS/m และ 2.51 dS/m และผลการวิเคราะห์ปุ๋ยชีวภาพบ้านโคกพบว่า ปริมาณไนโตรเจนต่ำมาก คือ มีค่าเท่ากับ 0.70 % โดยน้ำหนัก เนื่องจากปุ๋ยดังกล่าวมีค่า pH สูงถึง 8.76 ซึ่งมีผลทำให้ไนโตรเจนในปุ๋ยกลายเป็นแก๊สระเหยไปในอากาศ สามารถแก้ไขได้โดยใส่สารที่มีสภาพความเป็นกรดเช่นฟอสเฟตหรือปุ๋ยหมักให้นานขึ้นเพื่อทำให้ค่า pH ลดลงปริมาณไนโตรเจนจะสูง

นันทินี (2548) ศึกษาการใช้ขี้เลื่อยไมยราบยักษ์เพาะเห็ด ไมยราบยักษ์เป็นพืชตระกูลถั่วยืนต้น ที่มีระบบรากลึก สามารถตรึงไนโตรเจนได้ดี เป็นพืชที่ออกดอกได้ตลอดทั้งปีและติดเมล็ดมาก เมล็ดมีชีวิตอยู่ได้นาน มีการนำไมยราบยักษ์มาใช้เป็นอาหารสัตว์แทนกระถิน หรือใช้ผสมกับกระถิน เนื่องจากไมยราบยักษ์มีโปรตีนรวมใกล้เคียงกับกระถินและมีกรดอะมิโนที่จำเป็นเช่นเดียวกับกระถิน ข้อดีของขี้เลื่อยไมยราบยักษ์ คือมีธาตุอาหารอยู่สูง ทำให้ไม่ต้องใช้อาหารเสริมอื่น ซึ่งนอกจากจะใช้ขี้เลื่อยไมยราบยักษ์เป็นวัสดุเพาะเห็ดแล้วยังสามารถใช้เป็นอาหารเสริม ทำให้ไม่ต้องใช้อาหารเสริมอื่นเป็นการลดค่าใช้จ่ายในการเพาะเห็ด ซึ่งนอกจากจะใช้ขี้เลื่อยไมยราบยักษ์เป็นวัสดุเพาะเห็ด แล้วยังสามารถใช้เป็นอาหารเสริมได้ในการเลี้ยงสัตว์

อัมพร และคณะ (2547) ศึกษาผลการใช้น้ำหมักชีวภาพต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของกรุงเขมา ณ สถาบันวิจัยและฝึกอบรมการเกษตรสกลนครระหว่างเดือนเมษา 2545 ถึง กันยายน 2546 วางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์โดยเปรียบเทียบสูตร น้ำหมักปุ๋ยคอก น้ำหมักกากน้ำตาล น้ำหมักเศษปลา น้ำหมักหอยเชอรี่ น้ำหมักเศษผักรวม และปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 พบว่าการใช้น้ำหมักชีวภาพทุกหน่วยทดลองมีจำนวนใบมากกว่าการใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 แต่การใช้

ปุ๋ยเคมี มีขนาดใบ (ความกว้างและความยาว) โตในฤดูกาลแรก หลังจากนั้นการใช้น้ำหมักปุ๋ยคอกมีแนวโน้มให้ขนาดใบโตกว่า แต่มีความยาวใบไม่แตกต่างกันในฤดูฝน ปี 2546 การใช้น้ำหมักชีวภาพทุกหน่วยทดลองมีความสูงต้น น้ำหนักสด และน้ำหนักแห้งมากกว่าการใช้ปุ๋ยเคมี ส่วนการใช้น้ำหมักปุ๋ยคอกและปุ๋ยเคมีมีเพกตินสูงเฉลี่ย 21.7 และ 21.6 %

นงลักษณ์ และฉันทนา (2547) ศึกษาการใช้จุลินทรีย์ EM ในรูปปุ๋ยคอกหมักชนิดต่างๆ ต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของพืชผักและต่อคุณสมบัติบางประการของดิน โดยเปรียบเทียบกับวิธีการเกษตรอินทรีย์และเกษตรเคมีที่แปลงการทดลองสาขาพืชผัก ภาควิชาพืชสวน คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ จังหวัดเชียงใหม่ ระหว่างเดือนตุลาคม 2539 ถึง สิงหาคม 2541 เป็นเวลาติดต่อกัน 2 ปี ในดินชุดสันทราย ซึ่งได้ปลูกพืชผักชนิดต่างๆ ร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมี ยาฆ่าแมลงมาอย่างต่อเนื่องนานกว่า 20 ปี และมีปัญหาหน้าดินอัดแน่น ไม่ร่วนซุยมีโรคระบาดทางดินพอสมควร พบว่า ด้านการเจริญเติบโตของพืชส่วนใหญ่ให้ผลไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ด้านผลผลิตต่อแปลงในปีแรกพบว่าให้ผลผลิตแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ มีแนวโน้มว่า การใช้ปุ๋ยคอกหมัก EM มูลสัตว์ชนิดต่าง ๆ ให้ผลใกล้เคียงกับวิธีการใส่ปุ๋ยเคมี และผลผลิตต่อแปลงในปีที่ 2 ให้ผลไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ อันอาจจะมีสาเหตุมาจากความแปรปรวนของสภาพดินฟ้าอากาศ ส่วนผลของการวิเคราะห์ดินพบว่า ทุกวิธีการมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติยกเว้นความหนาแน่นรวม พบว่ามีแนวโน้มลดลงมีธาตุอาหารต่างๆ ในดินเพิ่มขึ้นดินมีความร่วนซุยมากขึ้น และวิธีการใส่ปุ๋ยเคมีทำให้สภาพของดินเป็นกรด
เป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่จะทดแทนปุ๋ยเคมีได้

กมะริยะ (2546) ศึกษาการเจริญเติบโตของผักคะน้า (*Brassica alboglabra*) โดยการใช้น้ำสกัดชีวภาพจากหอยเชอรี่ (*Pila spp.*) ผลการศึกษาภายหลังจากการปลูกคะน้าจนครบ 55 วัน พบว่าน้ำสกัดชีวภาพความเข้มข้น 0.4 % v/v สามารถทำให้ผักคะน้ามีน้ำหนักและความสูงเฉลี่ยต่อต้น 115.2 กรัม และ 20.4 เซนติเมตร ตามลำดับ หรือเท่ากับ 6.48 กรัม/ต้น/วัน และ 0.65 เซนติเมตร/ต้น/วัน การเจริญเติบโตดังกล่าวไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 กับการใช้ปุ๋ยเคมีซึ่งให้การเจริญเติบโต 128.5 กรัม และ 21.9 เซนติเมตร ตามลำดับ หรือเท่ากับ 7.80 กรัม/ต้น/วัน และ 0.70 เซนติเมตร/ต้น/วัน โดยที่น้ำหนักและความสูงของผักคะน้าเฉลี่ยได้ขนาดตามความต้องการของตลาด (marketable size) นอกจากนี้ยังพบลักษณะการเจริญเติบโตของผักคะน้าโดยเฉลี่ย/ต้น/วัน เพิ่มขึ้นตามลำดับจากช่วง 25, 35, 45 และ 55 วัน เป็นแบบ exponential growth

สรวงธิดา และสุรเชษฐ์ (2546) ศึกษาธาตุอาหารที่จำเป็นของวัสดุเหลือใช้บางชนิดที่ใช้ในการปรับปรุงบำรุงดินโดยใช้วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร (waste material) จากพืช ซึ่งส่วนใหญ่เป็นวัสดุที่ย่อยสลายได้ง่าย ผลการวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารต่าง ๆ พบว่า ไนโตรเจน 0.34-4.99 ฟอสฟอรัส 0.04-0.92 โพแทสเซียม 0.32-5.56 แคลเซียม 0-3.74 แมกนีเซียม 0.04-0.85 กำมะถัน 0.04-

1.25 อินทรีย์คาร์บอน 31.34-58.83 และ อัตราส่วน C/N 6-61 วัสดุจากสัตว์ เช่น พวกมูลสัตว์ต่าง ๆ รวมถึงปุ๋ยคอกด้วย ผลการวิเคราะห์ทางเคมีมีปริมาณธาตุอาหารต่าง ๆ คิดเป็นร้อยละดังนี้ ไนโตรเจน 0.09-6.28 ฟอสฟอรัส 0.39-13.06 โพแทสเซียม 0.25-6.42 แคลเซียม 5.12-28.86แมกนีเซียม 0.03-1.97 กำมะถัน 0.69-0.96 อินทรีย์คาร์บอน 0.92-34.52 อัตราส่วน C/N 1-21 pH 4.10-8.58 และ EC 1.03-22.7 dS/m ซึ่งส่วนมากวัสดุจากสัตว์มีปริมาณธาตุอาหารที่สูงกว่าวัสดุจากพืช ส่วนวัสดุเหลือทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรม รวมทั้งวัสดุที่ย่อยสลายยากและง่ายปนกัน ผลวิเคราะห์ทางเคมีมีปริมาณธาตุอาหารต่างๆ พบว่าไนโตรเจนอยู่ระหว่าง 0-6.66 ฟอสฟอรัส 0.04-30.23 โพแทสเซียม 0.02-2.23 แคลเซียม 0.05-45.25 แมกนีเซียม 0.04-2.08 กำมะถัน 0.02-0.35 อินทรีย์คาร์บอน 5.69-78.88 อัตราส่วน C/N 15-262 pH 2.77-11.29 และ EC 0.95-111.20 dS/m ส่วนการนำวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรจากพืชผสมกับวัสดุเหลือใช้จากสัตว์ หรืออาจใช้วัสดุเหลือใช้จากสัตว์เพียงอย่างเดียวก็ได้มาทำเป็นปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ด ผลสรุปปริมาณธาตุอาหารของปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ด มีปริมาณธาตุอาหารต่างๆ พบว่า ไนโตรเจน 0.36-11.49 ฟอสฟอรัส 0.03-6.85 โพแทสเซียม 0.18-15.46 แคลเซียม 0.33-17.23 แมกนีเซียม 0.29-2.20 อินทรีย์คาร์บอน 0.78-48.48 อัตราส่วน C/N 10-17 pH 4.60-9.38 ค่า EC 4.9-39.60 dS/m และ ความชื้น 3.47-10.85 และการนำวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรจากพืชผสมกับวัสดุเหลือทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรม เช่น เศษผักผลไม้และเปลือกผลไม้กับกากน้ำตาล เป็นต้น ทำเป็นปุ๋ยอินทรีย์น้ำชนิดต่าง ๆ ตามชนิดของวัสดุนั้นๆ พอสรุปปริมาณธาตุอาหารของปุ๋ยอินทรีย์น้ำ จากสัตว์ มีปริมาณธาตุอาหารไนโตรเจน 0.15-3.22 ฟอสฟอรัส 0.02-2.08 โพแทสเซียม 0.01-1.68 แคลเซียม 0.19-2.90 แมกนีเซียม 0.02-0.32 กำมะถัน 0.06-0.23 pH 1.58-6.90 และ ค่า EC 3.36-58.10 dS/m จากพืช มีปริมาณธาตุอาหารไนโตรเจน 0.02-0.34% ฟอสฟอรัส 0.01-0.08% โพแทสเซียม 0.02-1.13% แคลเซียม 0.01-0.24% แมกนีเซียม 0.01-0.18% กำมะถัน 0.01-0.36% pH 3.73-5.02 และค่า EC 3.75-23.60 dS/m ทั้งปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดและปุ๋ยอินทรีย์น้ำ เป็นการนำปริมาณธาตุอาหารที่จำเป็นของวัสดุเหลือใช้บางชนิดมาใช้ในการปรับปรุงบำรุงดิน

มงคล และคณะ (2545) พัฒนาการจัดการวัสดุอินทรีย์ในการเกษตรให้เกิดประโยชน์ โดยวิธีการแปรรูปเป็นปุ๋ยอัดเม็ดเพื่อเพิ่มมูลค่าด้วยการพัฒนาเครื่องจักรกลการเกษตรที่มีหลักการทำงานอย่างง่าย ไม่ซับซ้อนและเหมาะสมกับการใช้งาน ซึ่งเป็นที่มาของการวิจัยในที่นี้ การพัฒนาเครื่องปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดที่ได้เป็นการดัดแปลงเครื่องมาจากเครื่องบดอเนกประสงค์แบบมินเซอร์ โดยมีการติดตั้งอุปกรณ์ต่างๆ ให้ครบถ้วนในการผลิตปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ด ซึ่งประกอบไปด้วยส่วนสำคัญ 3 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 เป็นถังผสมแห้งซึ่งมีฝาปิดและเปิดมิดชิดทรงลูกบาศก์ (70 x 70 x 70 เซนติเมตร) ไร้ใบกวน หมุนรอบแกนสมมาตรของตัวเอง ทำมุม 45 องศา กับแนวตั้งอาศัยด้านทั้ง 8 ช่วยในการพลิกกลับวัสดุ ส่วนที่ 2 เป็นการลำเลียงวัสดุสู่เครื่องอัดเม็ดและทำงานเป็นชุดผสมเปียกไปพร้อมๆกัน ซึ่งเป็นการทำงานด้วยระบบเกลียวลำเลียงแบบคู่ขับเคลื่อนในรางรูปตัวยู ส่วนที่ 3 เป็นเครื่องอัดเม็ดปุ๋ย

ซึ่ง 3 ส่วนได้ใช้ต้นกำลังในแหล่งเดียวกันคือมอเตอร์สามารถใช้ขนาด 1–3 แรงม้า โดยการถ่ายทอดกำลังผ่านสายพาน สายโซ่ ความสามารถของเครื่องปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดในการผลิตปุ๋ยได้อยู่ในช่วง 50–150 กิโลกรัมต่อชั่วโมง ซึ่งจะผันแปรตามขนาดของเม็ดปุ๋ยที่ต้องการผลิตหรือขนาดของหน้าแว่นและชนิดของวัสดุการเกษตรที่จะใช้ทำเป็นปุ๋ยตลอดจนสารเชื่อมประสานที่ใช้ในอัดเม็ด

วรรลดา (2543) ศึกษาเรื่องน้ำสกัดชีวภาพ และให้ความคิดเห็นเกี่ยวน้ำสกัดชีวภาพ ดังนี้ “น้ำสกัดชีวภาพเป็นสิ่งที่ได้จากการหมักเศษพืชหรือสัตว์” และนำมาใช้ในรูปของน้ำโดยการใช้พ่นที่ใบหรือดินบริเวณรอบๆ รากพืชในกระบวนการหมักที่เกิดขึ้นจะมีจุลินทรีย์เข้าร่วมกิจกรรมตามกลไกของธรรมชาติ วัสดุธรรมชาติที่นำมาใช้หมักจะเป็นส่วนที่ทำให้ธาตุอาหารที่ได้แตกต่างกัน สำหรับพืชแต่ละชนิดจะให้ปริมาณธาตุอาหารไม่แตกต่างกันมากนักและส่วนใหญ่จะไม่ถึง 1% แต่ถ้าใช้วัสดุจากสัตว์จะมีธาตุอาหารแตกต่างไปจากพืชบ้าง เช่น ปลาทะเลจะมีปริมาณแคลเซียมมากและมีค่าความเค็มสูง ในน้ำสกัดชีวภาพมีจุลินทรีย์หลายกลุ่มที่จะช่วยย่อยสลายสารอินทรีย์ในธรรมชาติ ซึ่งจะทำให้เกิดสารอนินทรีย์ขึ้นด้วย สารเหล่านี้จะมีผลส่งเสริมการเจริญเติบโตให้แก่พืช และถ้าราดน้ำสกัดชีวภาพลงดิน จุลินทรีย์จะเข้าไปอยู่ในบริเวณรากพืชและทำการย่อยสลายสารอินทรีย์ในบริเวณนั้นช่วยให้พืชได้รับประโยชน์จากธาตุอาหารได้นอกจากนี้ในระหว่างเกิดกระบวนการย่อยสลายนั้นอาจจะมีสารประเภทฮอร์โมนหรือเอนไซม์เกิดขึ้น และเป็นประโยชน์กับพืช

สุริยา (2542) ได้ศึกษาปุ๋ยปลาหมักเป็นปุ๋ยชีวภาพที่ได้จากการย่อยสลายวัสดุเหลือจากปลา ได้แก่ หัวปลา ก้างปลา พุงปลา และเลือด ผ่านขบวนการหมักโดยการย่อยสลายโดยการใช้เอนไซม์ ซึ่งเกิดขึ้นเองโดยธรรมชาติหลังจากหมักจนได้ที่แล้ว จะได้สารละลายสีน้ำตาลเข้ม จุลินทรีย์ที่พบในน้ำสกัดชีวภาพมีทั้งที่ต้องการออกซิเจนและไม่ต้องการออกซิเจน มักเป็นกลุ่มแบคทีเรีย *Bacillus sp.* ; *Streptococcus sp.* นอกจากนี้ยังอาจพบเชื้อรา ได้แก่ *Aspergillus niger*, *Pennicillium*, *Rhizopus* และยีสต์ ได้แก่ *Canida sp.*, *Sacarsmycetes spp.* จากการวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารพืช ประกอบด้วยธาตุอาหารหลัก ได้แก่ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม นอกจากนี้ปุ๋ยปลายังประกอบด้วยธาตุอาหารรองได้แก่ แคลเซียม แมกนีเซียม และกำมะถัน และธาตุอาหารเสริมได้แก่ เหล็ก ทองแดง และแมงกานีส นอกจากนี้ปุ๋ยปลายังประกอบด้วยโปรตีนและกรดอะมิโน ซึ่งเกิดจากกระบวนการย่อสลายของโปรตีนในตัวปลาซึ่งกรดอะมิโนสามารถจับตัวกับธาตุอาหารปุ๋ย ทำให้ปุ๋ยสามารถดูดซึมเข้าสู่ต้นพืชได้เร็วขึ้น ช่วยพัฒนาคุณภาพของผลิตภัณฑ์ เช่น ดอกไม้สีมีสด ผลไม้มีคุณภาพดี และช่วยเร่งการแตกยอดและดอกใหม่ตลอดจนการเพิ่มผลผลิตของพืช

สาคร (2542) ศึกษาความเป็นไปได้ในการใช้ผลิตปุ๋ยชีวภาพขยะสด ซึ่งขยะสดที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ประเภทเศษอาหาร เศษผัก ทำการทดลองผลิตปุ๋ยชีวภาพด้วยวิธีทางเทคโนโลยีชีวภาพโดยขบวนการหมักแบบไม่ใช้ออกซิเจนนำเอาขยะสดที่ทำการคัดแยกแล้วมาหมักกับกากน้ำตาล ใน

อัตราส่วน 3:1 โดยน้ำหนัก เวลาในการหมัก 7 วัน ทำให้เจือจางในอัตรา 1:500 ซีซี นำน้ำสกัดชีวภาพที่ได้มาทดลองปลูกดาวเรือง พบว่าดาวเรืองมีการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตดี แสดงว่าน้ำสกัดชีวภาพ

อรรถ (2540) ทดลองหมักพืชชนิดต่างๆ โดยใช้แนวทางของสมาคมเกษตรธรรมชาติประเทศเกาหลี จากการนำส่วนต่างๆ ของพืช มาหมักกับกากน้ำตาลในอัตรา 3:1 พบว่าพืชผักทุกชนิดสามารถนำมาทำน้ำสกัดชีวภาพ (BE) ได้เป็นอย่างดี โดยใช้ในอัตรา 1:1,000 ลูกบาศก์เซนติเมตร จุลินทรีย์ส่วนใหญ่จะเป็นยีสต์ แบคทีเรียสร้างกรดแลกติก และรา

หริ่ง สันติ และมงคล (2539) ทำการทดสอบผลของการใช้ปุ๋ยหมักเทศบาลอัตรา 1 ตัน/ไร่ ร่วมกับปุ๋ยเคมีอัตรา 10-5-5 กิโลกรัม/ไร่ ของ N-P_2O_5-K_2O ปุ๋ยหมักร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตรเดิมอัตรา 50 กิโลกรัม/ไร่ ในไร่กสิกร จังหวัดศรีสะเกษจำนวน 10 แปลง ติดต่อกัน 3 ปี (2537-2539) พบว่าข้าวโพดที่ใส่ปุ๋ยเคมีทั้ง 2 อัตราร่วมกับปุ๋ยหมักนั้นให้ผลผลิตไม่แตกต่างกัน แต่ให้ผลผลิตสูงกว่าแปลงไม่ใส่ปุ๋ย 54-56% ดังนั้นการใช้ปุ๋ยที่เหมาะสมก็คือปุ๋ยเคมีสูตร 10-5-5 อัตรา 50 กิโลกรัม/ไร่ ร่วมกับปุ๋ยหมัก 1 ตัน/ไร่ การใส่ปุ๋ยยังมีผลตกค้างถึงถั่วลิสงที่ปลูกเป็นพืชแซมข้าวโพดแบบเหลื่อมฤดู โดยปลูกถั่วลิสงก่อนเก็บข้าวโพด 20 วัน

มงคล และคณะ (2539) ศึกษาประสิทธิภาพของการใช้ปุ๋ยเคมีกับข้าวโพดหวานที่ปลูกอย่างต่อเนื่องในดินทรายภายใต้การจัดการดินโดยใช้ถั่วพร้าเป็นพืชบำรุงดิน พบว่าวิธีการจัดการดินทรายที่เหมาะสมเพื่อปลูกข้าวโพดหวานให้ได้ผล ก็คือการปลูกถั่วพร้าเป็นปุ๋ยพืชสดก่อนปลูกข้าวโพด 50 วัน ซึ่งมีประสิทธิภาพสูงกว่าการตัดถั่วพร้ามาคลุมดินหรือปลูกแซมร่วมกับข้าวโพด การปลูกถั่วพร้าเป็นปุ๋ยพืชสดทำให้ความหนาแน่นร่วมของดินลดลงมีการซึมน้ำดีขึ้น ข้าวโพดสามารถใช้ประโยชน์จากความชื้นในดินตามสภาพน้ำฝนได้ดีกว่าวิธีอื่น 7-25% ช่วยให้การใช้ปุ๋ยเคมีมีประสิทธิภาพดีขึ้นด้วย

สันติ และคณะ (2539) ศึกษาการใช้วัสดุเหลือใช้จากโรงงานผงชูรส ซึ่งเรียกว่า glutamic mather liqour (GM) 3 ชนิด คือ GM ในรูปของเหลว GM ในรูปของเหลวที่ปรับ pH 5 และ GM ในรูปแห้ง โดยกำหนดให้ใช้ในรูปของเหลวอัตรา 1,000 ลิตร/ไร่ และในรูปแห้ง 1,500 กิโลกรัม/ไร่ และศึกษาวิธีการใช้โดยใส่ทั้งหมดก่อนปลูก 1 สัปดาห์ และการแบ่งใส่ 2 ครั้ง ครั้งแรกก่อนปลูก 1 สัปดาห์ และครั้งที่ 2 ใส่ที่เหลือเมื่อข้าวโพดอายุ 30 วัน ใส่ปุ๋ยฟอสเฟตและโพแทสอัตรา 5 กิโลกรัม/ไร่ ของ P_2O_5 และ K_2O ตามลำดับ ทำการทดลองที่ไร่กสิกร อำเภอบ้านโป่ง จังหวัดราชบุรี ติดต่อกัน 3 ปี ผลความก้าวหน้าของปีที่ 3 ของทั้ง 2 ฤดูปลูก การใช้ GM ทั้ง 3 ชนิดให้น้ำหนักสูงกว่าการไม่ใส่ปุ๋ยในทางสถิติ ส่วนวิธีใส่ GM ให้ผลไม่แตกต่างกันอย่างเด่นชัด

ฉันทราและคณะ (2534) ได้ศึกษาประโยชน์ของไมยราบยักษ์ สารสกัดแสดงฤทธิ์ต้านเชื้อจุลินทรีย์ เพื่อศึกษาประโยชน์ทางยาของไมยราบยักษ์ และพบว่ายาสกัด 50 เปอร์เซ็นต์แอลกอฮอล์แสดงผลมี alkaloid (s) เป็นสารสำคัญ, แต่ไม่มีผลในทางเป็น steroid การศึกษาผลการต้าน

จุลินทรีย์พบว่ายาผงสกัดชนิด spray dried และยาสกัด 50 เปอร์เซ็นต์ แอลกอฮอล์จากส่วนยอด ส่วนกลางและราก ยับยั้งการเจริญของ S. *aureus* ที่มีความเข้มข้นร้อยละ 0.6, และที่ความเข้มข้นร้อยละ 5 จะยับยั้งการเจริญของ B. subtilis ยาสกัด 50 เปอร์เซ็นต์ แอลกอฮอล์จากส่วนรากยับยั้งการเจริญของ P. *aeruginosa*, S. *typhimurium*, S. *brunii* และ B. *subtilis* ได้ นอกจากนี้สารสกัด 50 เปอร์เซ็นต์ แอลกอฮอล์จากส่วนกลางของลำต้นยังสามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อรา T. *rubrum* ได้อย่างสมบูรณ์

Han *et al.,* (2009) ศึกษาการควบคุมอัตราการละลายของปุ๋ยเคลือบด้วยพอลิเมอร์เมมเบรน ซึ่งสามารถลดการสูญเสียของปุ๋ยและความเป็นมลพิษต่อสิ่งแวดล้อมให้น้อยลงได้ ส่วนผสมระหว่างแป้งและ polyvinyl alcohol (PVA) จะถูกเตรียมเพื่อใช้เป็นสารสำหรับเคลือบเม็ดปุ๋ย อิทธิพลของอัตราส่วนระหว่างแป้งต่อ PVA และปริมาณของ formaldehyde 10 wt%) จะส่งผลต่อคุณสมบัติของสารละลายเคลือบที่ศึกษาโครงสร้างของเมมเบรน (อัตรส่วนของแป้ง : PVA = 7:3, ปริมาณของ formaldehyde) ถูกศึกษาโดย x-ray diffraction (XRD), fourier transform infrared absorption spectra (FTIR) และ atomic force microscopy (AFM) ผลจาก XRD แสดงให้ทราบถึงโครงสร้างของ PVA ที่มีการเปลี่ยนแปลงหลังการเชื่อมต่อกับแป้ง การแตกสลายของพันธะบางส่วนและโครงสร้างผลึกที่ถูกทำลาย FTIR ใช้ศึกษาพันธะเคมีที่เกิดการเชื่อมต่อระหว่างแป้งกับ PVA ซึ่งการเชื่อมโยงกันดังกล่าวจะนำไปสู่การปรับปรุงในเรื่องการผสมกันของแป้งกับ PVA สำหรับ AFM แสดงให้ทราบถึงระดับความราบเรียบของพื้นผิวของแผ่นฟิล์มหลังเกิดปฏิกิริยาการเชื่อมโยงเข้าด้วยกันซึ่งจะขึ้นอยู่กับการใช้ Formaldehyde สารที่ใช้เคลือบเมล็ดปุ๋ยที่เป็นส่วนผสมระหว่างแป้งและ PVA สามารถย่อยสลายทางชีวภาพตามสิ่งแวดล้อมในดินได้

Halajnia *et al*., (2009) ศึกษาปฏิกิริยาของฟอสฟอรัส (P) และบทบาทของอินทรียวัตถุในดินที่ประกอบด้วยแคลเซียมคาร์บอเนตซึ่งเป็นข้อมูลสำคัญสำหรับนำไปใช้ในการพัฒนารูปแบบการให้ปุ๋ยฟอสฟอรัสร่วมกับปุ๋ยคอก การศึกษานี้ได้วิเคราะห์ผลของช่วงเวลาในการบ่ม คุณสมบัติของดินและปุ๋ยคอกต่อปริมาณ olsen-P และโครงสร้างทางเคมีของดินที่ประกอบด้วยแคลเซียมคาร์บอเนต ตัวอย่างดิน 8 ตัวอย่างที่บำบัดด้วยฟอสฟอรัสอนินทรีย์ปริมาณแตกต่างกัน 2 ระดับ (0 และ 300 มิลลิกรัม/กิโลกรัม) และปุ๋ยคอกปริมาณแตกต่างกัน 2 ระดับ (0 และ 1%, w/w) และวิเคราะห์ปริมาณ olsen-P ในวันที่ 2, 5, 10, 30, 60, 90 และ 150 หลังจากการใส่ปุ๋ย สัดส่วนของฟอสฟอรัสที่สกัดกลับคืนด้วยสารละลายผสมระหว่างโซเดียมคลอไรด์ และโซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaCl–NaOH–P), สารละลายผสมระหว่างซิเตรต ไบคาร์บอเนต ไดไทโอเนต (CBD-P), สารละลายผสมระหว่างกรดอะซิติกและโซเดียมอะซิเตต (OAc-P) และสารละลายกรดไฮโดรคลอริก (HCl-P) หลังจากการให้ปุ๋ย 5, 30 และ 150 วัน ปริมาณ olsen-P ในดินที่ผ่านการให้ปุ๋ยฟอสฟอรัสมีความสัมพันธ์กับความสามารถในการแลกเปลี่ยนแอมโมเนียมอะซิเตต (NH_4OAc) กับอะลูมิเนียม (Al) และแคลเซียมคาร์บอเนต ($CaCO_3$) ปริมาณฟอสฟอรัสที่สกัดกลับคืนได้ด้วยสารละลาย CBD เพิ่มขึ้นแสดงให้เห็นว่าออกไซด์

ของเหล็กมีความสำคัญต่อการดูดซับฟอสฟอรัสในระหว่างช่วงการบ่มดิน 0-30 วัน การกระจายตัวของฟอสฟอรัสและปริมาณ olsen-P ในดินที่มีการใส่ปุ๋ยชนิดต่างๆ เรียงลำดับได้ดังนี้:HCl–P > OAc-P > Organic-P > CBD-P > olsen-P > NaCl-NaOH-P ส่วนปุ๋ย CB-P ไม่สามารถวัดได้ การนำเอาปุ๋ยคอกมาใช้ร่วมกับการให้ปุ๋ยฟอสฟอรัสทำให้สามารถสกัดเอาฟอสฟอรัสกลับคืนได้มากขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับปริมาณฟอสฟอรัสที่สกัดกลับคืนได้ด้วย CBD โดยทั่วไปการให้ปุ๋ยคอกสามารถประเมินผลกระทบที่เกี่ยวข้องกับสัดส่วนทางเคมีของฟอสฟอรัสในดินที่ประกอบด้วยแคลเซียมคาร์บอเนตในรูปของฟอสฟอรัสในดินที่มาจากการทีปุ๋ยคอกเปลี่ยนปุ๋ยให้อยู่ในรูปที่สามารถใช้ประโยชน์ได้

Gutiérrez *et al.,* (2008) ศึกษาสูตรปุ๋ยสำหรับข้าวฟ่างโดยใช้น้ำชะมูลฝอยจากปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดิน ซึ่งน้ำชะมูลฝอยจากปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดินมีธาตุอาหารที่จำเป็นสำหรับพืชเป็นจำนวนมากนำมาเป็นปุ๋ยน้ำได้ โดยปกติจะเจือจางก่อนเพื่อหลีกเลี่ยงความเสียหายที่มีต่อพืช การที่จะนำน้ำชะมูลฝอยจากปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดินไปประยุกต์ใช้เพื่อจัดการใช้ปุ๋ยต้องมีการศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมระหว่างน้ำชะมูลฝอยจากปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดิน polyoxyethylene tridecyl alcohol ซึ่งเป็นสารที่ช่วยให้เกิดให้เกิดการกระจายตัวและ polyethylene nonylphenol เป็นสารที่ช่วยให้เกิดการรวมตัวกัน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการดูดซึมธาตุอาหารของพืช ผลการศึกษาพบว่าน้ำชะมูลฝอยจากปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดิน มีค่า pH 7.8 ค่าสภาพการนำไฟฟ้า 2.6 d Sm^{-1} ปริมาณธาตุอาหาร K^+ 834 mg l^{-1}, NO_3^- 247 mg l^{-1}, PO_4^{3-} 168 mgl^{-1} โดยปราศจากเชื้อที่ทำให้เกิดโรคและมีดัชนีการงอก 65% น้ำชะมูลฝอยจากปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดิน สามารถนำมาใช้เตรียมดินสำหรับปลูกข้าวฟ่างโดยไม่ต้องเจือจางและนำมาผสมกับปุ๋ย N, P, K สูตร 17-17-17 ปริมาณ 140-170 g l^{-1}, dispersant 2-3 ml l^{-1} และ adherent 0-1ml l^{-1} ซึ่งพบว่า น้ำชะมูลฝอยจากปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดินเป็นปุ๋ยที่เหมาะสมในการนำมาใช้เป็นตัวกระตุ้นการเจริญเติบโตของพืชแต่ถ้าใช้ร่วมกับปุ๋ย N, P, K ซึ่งมีปริมาณธาตุอาหารที่เพียงพอ จะทำให้พืชเจริญเติบโตได้ดี

Entry and Sojka (2008) ศึกษาการใส่ปุ๋ยที่มีส่วนผสมหลักเป็นเบส (MBFs) ต่อการลดการละลายของไนโตรเจนและฟอสฟอรัสในดิน 3 ชนิด ประสิทธิภาพของปุ๋ยที่มีส่วนผสมหลักเป็นเบส (MBFs) โดยวิธีลดการดูดซึมของ NO_3^-, NH_4^+ total phosphorus (TP) กับปุ๋ยละลายช้า (SRF) osmocote สูตร 14-14-14 โดยปกติแล้วปุ๋ยชนิดนี้จะทำขึ้นมาเพื่อการค้าและไม่มีการปรับปรุงหรือควบคุมความแตกต่างของชนิดดิน โดยจะศึกษาในโรงเรือนที่ทำเป็นแถวไว้สำหรับปลูกพืช ปุ๋ยที่มีส่วนผสมหลักเป็นเบสจะคลุกเคล้าอยู่ในสารประกอบอินทรีย์ของ N และ P เมื่อเปรียบเทียบความร่วนซุยของดินพบว่า (MBF1) มีความร่วนซุยมากกว่า (MBF2) และมีความร่วนซุยมากกว่า (MBF3) [MBF1> MBF2> MBF3] เมื่อผสมกับ $Al(SO_4)_3$ H_2O และหรือ $Fe_2(SO_4)_3$] และส่วนที่มีการแลกเปลี่ยนประจุของไอออนสูง เช่น แป้ง (ได้จากพืชหรือผลไม้ใช้ทำอาหารได้) ไคโตซานและลิกนิน เมื่อ N และ P มีการละลายของสารอาหารในปุ๋ยที่มีส่วนผสมหลักเป็นเบส (MBFs) จะเกิดการยึดจับ N

และ P กับ $Al(SO_4)_3$ H_2O และ/หรือ $Fe_2(SO_4)_3$ ด้วย แป้ง ไคโตซาน ลิกนิน การเพิ่มขึ้นของเชื้อรา glomus Intracdices 1 มิลลิกรัม (ประมาณ 800 สปอร์) เป็นการเพิ่มแร่ธาตุอาหารเสริมให้เพิ่มขึ้นในปุ๋ยดิน 3 ชนิด ที่มีปุ๋ยละลายช้า ประกอบด้วยจำนวนของ NO_3^- NH_4^+ และ TP จะมีการดูดซึมที่สูงกว่าในปุ๋ยชนิดอื่น ๆ ซึ่งได้จากความแตกต่างของจำนวนการดูดซึม NO_3^- NH_4^+ และ TP ในปุ๋ยที่มีส่วนผสมหลักเป็นเบส (MBFs) โดยเปรียบเทียบการดูดซึมกับการเจริญเติบโตของพืชในดินที่ได้รับปุ๋ยที่ละลายช้ารวมทั้งอัตราการแตกยอด ราก และชีวมวลทั้งหมดโดยไม่คำนึงถึงปุ๋ยที่มีส่วนผสมหลักเป็นเบส (MBFs) และ $Al(SO_4)_3$ H_2O และ $Fe_2(SO_4)_3$ ซึ่งจะมีการเพิ่มขึ้นของเชื้อราอาร์บัสคูลาร์ไมคอไรซาร์ในบริเวณรากพืชดูได้จากความแตกต่างในการเจริญเติบโตของพืชในดินที่ได้รับปุ๋ยละลายช้าปุ๋ยที่มีส่วนผสมหลักเป็นเบส (MBFs) และการควบคุมการบำรุงแม้ว่าผลลัพธ์ของการใส่ปุ๋ยที่มีส่วนผสมหลักเป็นเบส (MBFs) ต่อการเจริญเติบโตของพืชจะน้อยกว่าในการทดลองนี้ แต่สามารถประยุกต์ใช้กับพืชที่มีการเจริญเติบโตในดิน ในพื้นที่ที่มีการดูดซึมของน้ำบนผิวดินได้น้อย

Pino *et al.,* (2008) เปรียบเทียบการปลดปล่อยฟอสฟอรัส (P) และโพแทสเซียม (K) จากปุ๋ยที่ใช้ร่วมกับซีโอไลต์ 2 ชนิด และจากปุ๋ยโพแทสเซียมไบฟอสเฟตที่ใช้ในลักษณะปุ๋ยเม็ด โดยทำการทดลองในถังปฏิกิริยาที่ของเหลวสามารถไหลซึมผ่านได้ ที่มีอัตราการไหลของสารละลายคงที่ ในการทดลองทั้งหมดพบว่าการปลดปล่อยสารอาหารเกิดขึ้นหลายช่วงและลักษณะการปลดปล่อยเป็นปฏิกิริยาอันดับหนึ่ง และในการศึกษาครั้งนี้ได้วิเคราะห์ค่าคงที่อัตราของปฏิกิริยาปุ๋ยเคมีที่ใช้ร่วมกับซีโอไลต์เป็นแหล่งให้ฟอสฟอรัสได้ในช่วงเวลาหลังจาก 70 วันหลังจากที่มีการให้ของเหลวไหลผ่านดินที่มีการให้ปุ๋ย ในขณะที่ฟอสฟอรัสจากโพแทสเซียมไบฟอสเฟตจะถูกใช้หมดไปหลังจากเวลาผ่านไป 50 วัน การทดลองก่อนหน้านี้พบว่าการใช้ซีโอไลต์ร่วมกับกรดฟอสฟอริก ช่วยปรับปรุงลักษณะการปลดปล่อยโพแทสเซียมตลอดช่วงการทดลอง ในทางตรงกันข้ามการบำบัดด้วยกรดส่งผลเสียต่อลักษณะการปลดปล่อยโพแทสเซียมจากซีโอไลต์เมื่อคำนึงถึงการปลดปล่อยแร่ธาตุอื่นๆ จากซีโอไลต์ปุ๋ยเคมีทุกชนิดที่ใช้ในการทดลองสามารถเป็นแหล่งให้โพแทสเซียมได้ตลอดช่วงการทดลอง แต่ในทางกันข้ามกรณีที่มีการให้ปุ๋ยโพแทสเซียมไบฟอสเฟตจะให้ผลการทดลองตรงกันข้ามกับการทดลองที่ให้ปุ๋ยที่ใช้ร่วมกับซีโอไลต์ซึ่งจะเกี่ยวข้องกับการควบคุมการปลดปล่อยโพแทสเซียม

Wu and Liang (2008) เตรียมและศึกษาสมบัติปุ๋ย ไนโตรเจน ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมที่เคลือบด้วยไคโตซาน เพื่อควบคุมการปลดปล่อยแร่ธาตุและการกักเก็บน้ำ (CFCW) โดยใช้ไคโตซานเคลือบปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียม ในกระบวนการเตรียมมีโครงสร้าง 3 ชั้น เม็ดปุ๋ย ไนโตรเจน ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมที่ละลายได้ชั้นในสุดจะเคลือบด้วยไคโตซานและชั้นนอกสุดจะเคลือบด้วยโพลีอะคลีลิคแอสิดโคอะคลีลาไมด์ (PAA co AM) จากการวิเคราะห์ปุ๋ยที่ผ่านการเคลือบไคโตซานพบ K_2O, P_2O_5 และ N เท่ากับ 7.98%, 8.14% และ 8.06% ตามลำดับ ความสามารถในการดูดซับน้ำของผลิตภัณฑ์ คือ 70 เท่าของน้ำหนัก เมื่อจุ่มในน้ำที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 90 นาที และ

ศึกษาการปลดปล่อยแร่ธาตุของ CFCW ในดินและค่าความจุในการกักเก็บน้ำของดินที่มี CFCW ศึกษากลไกการปลดปล่อยแร่ธาตุอย่างช้าๆ และแฟคเตอร์อัตราการปลดปล่อยแร่ธาตุ (K) และสัมประสิทธิ์การปลดปล่อยแร่ธาตุ (N) ของ CFCW ผลิตภัณฑ์ที่ได้ควบคุมการปลดปล่อยแร่ธาตุและความจุในการกักเก็บน้ำได้ดี ซึ่งเป็นการปลดปล่อยแร่ธาตุอาหารในดินและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม และเป็นประโยชน์อย่างมากในทางเกษตรกรรมและพืชสวน

Fernandez *et al.,* (2004) ศึกษาการเจริญเติบโตของต้นโอลีฟ (olea europaea) จำนวน 31 กระถาง ที่เติมปุ๋ยไนโตรเจนละลายช้าเพื่อศึกษาการเจริญเติบโตและการสูญเสียไนโตรเจนเนื่องจากการชะล้างปุ๋ยไนโตรเจนที่ใช้คือยูเรียแอมโมเนียมซัลเฟต แอมโมเนียมไนเทรต และแคลเซียมไนเทรต ปุ๋ยไนโตรเจนละลายช้าคือซัลเฟอร์เคลือบยูเรีย การยับยั้ง nitrification วัสดุที่มีความสามารถละลายต่ำและเรซินเคลือบยูเรียในการทดลองเริ่มต้นพืชแต่ละกระถางจะได้รับปุ๋ยไนโตรเจน 2 กรัม และในครั้งที่ 2 จะเติม 0.75 กรัม การใส่ปุ๋ยให้พืชทำให้พืชเจริญเติบโตเพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม แต่พืชที่ให้ปุ๋ย 0.75 กรัม จะเร่งการเจริญเติบโตสูงกว่าพืชที่ได้รับปุ๋ยไนโตรเจน 2 กรัม เมื่อเติมเติมปุ๋ยไนโตรเจน 0.75 กรัม พบว่าไม่แตกต่างทางนัยสำคัญ แต่พืชแต่ละชนิดจะเจริญเติบโตมากกว่าเมื่อเติม floranid และ multicote และปุ๋ยไนโตรเจน 2 กรัม จากสูตรของปุ๋ย ปุ๋ยไนโตรเจนมีผลต่อใบของต้นโอลีฟ ซึ่งปุ๋ยไนโตรเจนจะอยู่ในรูปไนเตรต จำนวนไนโตรเจนทั้งหมดที่สูญเสียจะมีปริมาณสูง เมื่อเติมแอมโมเนียมไนเตรตและแคลเซียม และต่ำกว่าปุ๋ยละลายช้า ยกเว้น basammon

Notario *et al.,* (1995) เปรียบเทียบการปลดปล่อยฟอสฟอรัส (P) และโพแทสเซียม (K) กับปุ๋ยที่ใช้ร่วมกับซีโอไลต์ 2 ชนิด และจากปุ๋ยโพแทสเซียมไบฟอสเฟตที่ใช้ในลักษณะปุ๋ยเม็ด โดยทำการในถังปฏิกิริยาที่ของเหลวสามารถไหลซึมผ่านได้ที่มีอัตราการไหลของสารละลายที่คงที่ ในการทดลองทั้งหมดพบว่าการปลดปล่อยสารอาหารเกิดขึ้นหลายช่วงและลักษณะการปลดปล่อยเป็นปฏิกิริยาอันดับหนึ่ง ปุ๋ยเคมีที่ใช้ร่วมกับซีโอไลต์เป็นแหล่งให้ฟอสฟอรัสได้ในช่วงเวลา 70 วัน หลังจากให้ของเหลวไหลผ่านดินที่มีการให้ปุ๋ย พบว่าการใช้ซีโอไลต์ร่วมกับกรดฟอสฟอริก ช่วยปรับปรุงลักษณะการปลดปล่อยโพแทสเซียมตลอดช่วงการทดลอง ในทางตรงกันข้ามการบำบัดด้วยกรดจะส่งผลเสียต่อลักษณะการปลดปล่อยโพแทสเซียมจากซีโอไลต์ เมื่อคำนึงถึงการปลดปล่อยแร่ธาตุอื่นๆ จากซีโอไลต์ ปุ๋ยเคมีทุกชนิดที่ใช้ในการทดลองสามารถเป็นแหล่งให้โพแทสซียม ในตลอดช่วงการทดลอง แต่ในทางตรงกันข้ามกรณีที่มีการใช้ปุ๋ยโพแทสซียมไบฟอสเฟตจะให้ผลกระทบการทดลองตรงกันข้ามกับการทดลองที่ให้ปุ๋ยที่ใช้ร่วมกับซีโอไลต์ สามารถการควบคุมการปลดปล่อยโพแทสเซียมได้