

บทที่ 1

ความสำคัญของปัญหา

ประเทศไทยเป็นประเทศหนึ่งที่ทำเกษตรที่ได้นำเทคโนโลยีการเกษตรเคมีมาใช้อย่างแพร่หลาย โดยเริ่มจากกระแสปฏิวัติเขียว ในปี พ.ศ. 2508 ทำให้เกิดการปรับเปลี่ยนระบบการเกษตรแบบยังชีพมาเป็นการผลิตเพื่อการค้าหรือเรียกว่า เกษตรเชิงเดี่ยว (monoculture) ที่มีการผลิตพืชหรือสัตว์ชนิดเดียวเป็นแปลงใหญ่ ซึ่งเป็นการผลิตที่ใช้เทคโนโลยีมาก เช่น ใช้เครื่องจักรกล ปุ๋ยเคมี สารเคมีและสารกำจัดศัตรูพืช (ธนวัต, 2547) ดั่งข้อมูลของสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตรในเดือนกรกฎาคม 2545 ระบุว่าประเทศไทยมีการนำเข้าสารเคมีทางการเกษตรได้แก่ ปุ๋ย และสารปราบศัตรูพืช ระหว่างปี 2541 - 2544 เฉลี่ยปีละ 28,587 ล้านบาท แยกเป็นปุ๋ยเคมี 21,551 ล้านบาท สารปราบศัตรูพืช 7,027 ล้านบาท เฉพาะ 6 เดือนแรกของปี 2545 มีมูลค่านำเข้าปุ๋ยเคมีแล้ว 1.6 ล้านตัน มูลค่า 10,009 ล้านบาท และสารปราบศัตรูพืช 44,349 ตัน มูลค่า 5,512 ล้านบาท และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ทั้งปริมาณและมูลค่า ซึ่งก่อนหน้านั้นได้มีการนำเข้าสารเคมีกำจัดศัตรูพืชของประเทศไทยระหว่างปี 2529 - 2532 จำนวน 87,474 ตัน ซึ่งเพิ่มขึ้นจากปี 2525 - 2528 เกือบร้อยละ 31 (บุญไพ และคณะ, 2536) ซึ่งการนำเข้าสารเคมีทางการเกษตรนี้เองสามารถเพิ่มผลผลิตสินค้าเกษตรกรรมเพื่อส่งออกมาขึ้นสามารถทำรายได้เข้าประเทศได้ทางหนึ่ง แต่ผลกระทบอันเนื่องมาจากการใช้สารเคมีก็ได้มีความรุนแรงเพิ่มขึ้นแทบทุกปี ทั้งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ดิน น้ำ ป่า รวมถึงสุขภาพของผู้ผลิตและผู้บริโภคทั้งทางตรง และทางอ้อม เมื่อผลกระทบได้ขยายเป็นวงกว้าง หลายๆ ฝ่ายทั้งผู้ผลิตและผู้บริโภค จึงได้พยายามแสวงหาการเกษตรที่ไม่ทำลายสุขภาพในระยะ 10 ปีที่ผ่านมา กระทั่งเกิดการรวมกลุ่มของเกษตรกรและองค์กรเอกชนหลายแห่งที่ได้เริ่มดำเนินงานเกษตรธรรมชาติขึ้น อาทิ วนเกษตร เกษตรยั่งยืน เกษตรปลอดสารพิษ เป็นต้น

ระบบเกษตรอินทรีย์ถือว่าเป็นเกษตรกรรมทางเลือกหนึ่ง เป็นระบบการผลิตที่คำนึงถึงสภาพแวดล้อม รักษาคุณธรรมชาติและความหลากหลายทางชีวภาพ โดยมีระบบการจัดการนิเวศวิทยาที่คล้ายคลึงธรรมชาติและหลีกเลี่ยงการใช้สารเคมีสังเคราะห์ที่ก่อให้เกิดมลพิษในสภาพแวดล้อม รวมถึงการนำภูมิปัญญามาใช้ประโยชน์ด้วย (เจริญ, 2547) เมื่อเกษตรกรรมทางเลือกถูกยอมรับและเริ่มขยายเป็นวงกว้างขึ้น ปี 2547 รัฐบาลจึงได้กำหนดให้เป็นปีแห่งความปลอดภัยด้านอาหาร มีการรณรงค์และส่งเสริมให้ผู้ผลิต ผู้ประกอบการสินค้าเกษตรและอาหาร ได้ตระหนักถึงพิษภัยของสารเคมีที่ใช้ในกระบวนการผลิตที่มีต่อสิ่งแวดล้อมและชีวิตมนุษย์ โดยการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการผลิตจากระบบการเกษตรเคมีมาเป็นเทคโนโลยีชีวภาพมากขึ้น อีกทั้งการประชุมคณะรัฐมนตรี ในวันที่ 22 มิถุนายน 2547 นายกรัฐมนตรีได้มอบหมายให้หน่วยงานที่

เกี่ยวข้องเร่งการผลิตและการณรงค์การใช้ปุ๋ยอินทรีย์ หรือปุ๋ยชีวภาพให้แพร่หลาย โดยให้ถือว่าเป็นวาระแห่งชาติที่สำคัญเร่งด่วนที่ต้องทำให้เป็นรูปธรรมโดยเร็วและเป็นแนวทางในการปฏิบัติ และมุ่งสู่ระบบเกษตรแบบยั่งยืน มั่นคง และมีความปลอดภัยตลอดจนไม่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

ในส่วนของมูลนิธิโครงการหลวงพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวทรงโปรดเกล้าฯ มีพระราชดำริและพระราชทรัพย์ส่วนพระองค์ให้แค่โครงการหลวงมาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2512 เพื่อพัฒนาการเกษตรบนพื้นที่สูง และเพื่อลดการปลูกพืชเสพติดของชาวเขา รวมถึงการอนุรักษ์ป่าต้นน้ำ โดยมีพระราชประสงค์จะทรงช่วยเหลือราษฎรชาวไทยภูเขาในท้องถิ่นทุรกันดาร ซึ่งมีความเป็นอยู่ที่ยากจน ให้มีชีวิตความเป็นอยู่ที่ดีขึ้น นับตั้งแต่โปรดเกล้าฯ จัดตั้งโครงการหลวงเป็นต้นมา โครงการหลวงได้เน้นทั้งงานพัฒนาและงานวิจัยการเกษตรบนพื้นที่สูงมาโดยตลอด ในช่วงเริ่มต้นทางโครงการหลวงเองยังขาดความรู้พื้นฐานทางด้านวิชาการในการปลูกพืชที่ต้องการอากาศหนาวเย็น ในขณะเดียวกันได้ปฏิบัติงานส่งเสริมและพัฒนาอาชีพให้แก่ราษฎรควบคู่ไปด้วย โดยเฉพาะการนำชนิดและพันธุ์ที่เหมาะสมกับพื้นที่ไปแนะนำให้เกษตรกรชาวเขาปลูกทดแทนการปลูกฝิ่นและการปลูกพืชเพื่อการบริโภคในครัวเรือนซึ่งโดยมากเน้นการปลูกพืชเศรษฐกิจที่จำเป็นต้องมีการใช้สารเคมีอย่างมาก และในระยะหลังมานี้ทางโครงการหลวงหลายแห่งได้รับเปลี่ยนการส่งเสริมการปลูกพืชโดยใช้ระบบเกษตรอินทรีย์มากขึ้นเพื่อให้การทำเกษตรบนพื้นที่สูงสามารถรักษาดิน น้ำ และลดต้นทุนการผลิตได้ หากแต่การส่งเสริมการปลูกพืชแบบระบบเคมีมาเป็นระยะเวลาไม่น้อย 10 ปี ทำให้เกษตรกรมีค่าปรับเปลี่ยนระบบการปลูกพืชเท่าใดนัก เนื่องจากการรับซื้อผลผลิตขึ้นอยู่กับโครงการหลวงแทบทั้งสิ้นและหากพิจารณาความรู้ในการใช้ที่ดินเพื่อการเพาะปลูกของเกษตรกรบนพื้นที่สูงส่วนใหญ่แล้วพบว่าเกษตรกรเตรียมดินโดยการขุดพลิกดิน อีกทั้งเกษตรกรมีความเห็นว่าการเผาซากพืชจะทำให้ดินมีความอุดมสมบูรณ์เพิ่มมากขึ้น แต่ในความเป็นจริงแล้วเป็นความเชื่อที่ผิด ซึ่งเกษตรกรทำไปโดยไม่ทราบว่าทำให้เกิดผลเสียอย่างไร ความคิดเห็นของเกษตรกรในเรื่องคุณภาพของดินนั้น ในปัจจุบันเปรียบเทียบกับเมื่อ 5 ปีที่แล้วพบว่ามีความเสื่อมโทรมของดินเพิ่มมากขึ้นจะเห็นได้จากผลผลิตที่มีปริมาณและคุณภาพลดลง และพืชที่ปลูกก็ไม่ค่อยออกงามเช่นเคย การที่ดินเสื่อมโทรมนี้เกษตรกรส่วนใหญ่ไม่ทราบถึงสาเหตุที่แท้จริงและไม่ได้ดำเนินการแก้ไขปัญหานั้นแต่อย่างใด อีกทั้งยังมีเกษตรกรบางส่วนที่แก้ไขปัญหาดินเสื่อมโทรมโดยการใช้ปุ๋ยเคมี ปุ๋ยคอก ที่มีสารเคมีปนเปื้อน

สถานีเกษตรหลวงอ่างขาง อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ เป็นอีกสถานีหนึ่งที่มองเห็นสถานการณ์การผลิตเกษตรเพื่อการค้าในปัจจุบันที่มีการแข่งขันสูง และผู้บริโภคมีแนวโน้มความต้องการด้านอาหารที่มีคุณภาพและมีประโยชน์ต่อสุขภาพ รวมทั้งมีความปลอดภัยจากสารเคมีมาก

จีน สถานีฯ จึงมีนโยบายในการผลิตผักอินทรีย์โดยมีเป้าหมายเพื่อให้ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพเพื่อการค้า โดยเน้นผลิตภัณฑ์ที่เป็นสินค้าหลักของโครงการหลวง โดยมีการจัดให้เกษตรกรชาวเขาเผ่าปะหล่องบ้านนอแล ที่อยู่ในพื้นที่ความรับผิดชอบของสถานีเข้าร่วม โครงการผลิตผักอินทรีย์มูลนิธิโครงการหลวง ซึ่งเป็นโครงการนำร่องในปี พ.ศ. 2546 ที่มุ่งเน้นพัฒนาการผลิตผักเมืองหนาวและผักบนพื้นที่สูงโดยไม่ใช้สารเคมีเกษตร ไม่ใช้พันธุ์พืช GMOs ใช้แต่วัสดุธรรมชาติ อีกทั้งสภาพพื้นที่ยังมีข้อได้เปรียบด้านความหลากหลายทางชีวภาพบนพื้นที่สูง เพื่อเป็นการเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดิน ความทนทานต่อโรคและแมลงกับพืชที่ปลูก อันจะส่งผลดีต่อทั้งสุขภาพของเกษตรกร สุขภาพผู้บริโภค สุขภาพของสิ่งแวดล้อม ลดการสูญเสียเงินตราค่าสารเคมีออกนอกประเทศและช่วยถดถอยสินของเกษตรกรบนพื้นที่สูง (มูลนิธิโครงการหลวง, 2546)

เกษตรกรเผ่าปะหล่องบ้านนอแล เป็นชนกลุ่มน้อยที่อยู่ในพื้นที่พัฒนาของสถานีเกษตรหลวงอ่างขาง และได้รับการส่งเสริมให้มีการปลูกพืชเชิงเดี่ยวในพื้นที่เพื่อสร้างอาชีพ และรายได้ให้กับเกษตรกรมาตั้งแต่ปี 2527 ซึ่งเกษตรกรได้รับความรู้และปลูกพืชโดยการทำการเกษตรเคมีมาได้ระยะหนึ่ง และปัจจุบันประสบกับปัญหาสภาพดินเสื่อมโทรม ปลูกพืชได้ผลผลิตไม่ดี ดังนั้นทางเจ้าหน้าที่โครงการหลวงและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องจึงได้นำความรู้ในเรื่องของการปลูกพืชแบบเกษตรอินทรีย์มาส่งเสริมให้แก่เกษตรกร รวมทั้งได้ดำเนินการแก้ไขปัญหาดินเสื่อมโทรม และป้องกันการชะล้างพังทลายของหน้าดินด้วยการจัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำโดยการสร้างขั้นบันไดดินแบบต่อเนื่องและไม่ต่อเนื่อง ปลูกหญ้าแฝก แต่สภาพดินในพื้นที่นี้เป็นชุดดินอ่างขางซึ่งมีหน้าดินตื้น มีหินโผล่และมีความลาดชัน 35% มีอัตราการชะล้างพังทลายสูงประกอบด้วยเกษตรกรใช้ที่ดินอย่างไม่ถูกต้องมานาน จำเป็นจะต้องได้รับการฟื้นฟูและปรับปรุงสภาพดินให้ดีขึ้นด้วยวิธีทางเกษตรอินทรีย์ด้วยเช่นกัน ดังนั้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจศึกษาวิธีการปรับปรุงดินด้วยระบบอินทรีย์บนพื้นที่สูงเพื่อให้เกิดการปรับเปลี่ยนวิธีการทำการเกษตรที่ควบคู่ไปกับการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมของที่เกษตรกรมีส่วนร่วมในการทดลอง ทั้งเห็นผลเป็นที่ยอมรับ จนสามารถถ่ายทอดไปยังเกษตรกรอื่นๆ ในชุมชนได้ อีกทั้งความรู้ที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้จะเป็นประโยชน์อย่างมากต่อการส่งเสริมการปลูกพืชของศูนย์พัฒนาโครงการหลวงอีกหลายๆ แห่งที่มีแนวคิดในการสนับสนุนให้เกษตรกรใช้ระบบเกษตรอินทรีย์ในการปลูกพืชบนพื้นที่สูง ซึ่งนอกจากจะทำให้เกษตรกรมีสุขภาพที่ดีขึ้น ผลผลิตที่มากขึ้นแล้ว ยังจะส่งผลต่อการอนุรักษ์ดินและน้ำ ตลอดจนทรัพยากรอื่น ๆ ให้ดำรงอยู่เพื่อเอื้อประโยชน์ต่อสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ อีกด้วย

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาวิธีการปรับปรุงดินสำหรับระบบเกษตรอินทรีย์ของเกษตรกรบ้านนอแล
2. เพื่อศึกษาวิธีการถ่ายทอดวิธีการปรับปรุงดินสำหรับระบบเกษตรอินทรีย์โดยการมีส่วนร่วมของชุมชนบ้านนอแล

ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้ชุดความรู้เกี่ยวกับวิธีการปรับปรุงดินสำหรับระบบเกษตรอินทรีย์ของเกษตรกรบ้านนอแลโดยการมีส่วนร่วมของชุมชน
2. เกษตรกรสามารถถ่ายทอดวิธีการปรับปรุงดินสำหรับระบบเกษตรอินทรีย์ให้กับเกษตรกรอื่น ๆ ในชุมชนบ้านนอแลได้

สมมุติฐานในการวิจัย

การถ่ายทอดวิธีการปรับปรุงดินสำหรับระบบเกษตรอินทรีย์โดยให้เกษตรกรมีส่วนร่วม มีรูปแบบเหมาะสมกับภูมิสังคมของชุมชนชาวเขาเผ่าปะหล่อง บ้านนอแล ซึ่งเป็นชุมชนบนพื้นที่สูงและอยู่ในความรับผิดชอบของสถานีเกษตรหลวงอ่างขาง

ขอบเขตของการทำวิจัย

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ได้กำหนดขอบเขตการวิจัยไว้ 4 ด้าน ดังนี้

ขอบเขตเชิงพื้นที่

ขอบเขตพื้นที่ที่ทำการศึกษาเป็นพื้นที่ทำการปลูกผักอินทรีย์ อยู่ในพื้นที่บ้านนอแลและเป็นหมู่บ้านรับผิดชอบของสถานีเกษตรหลวงอ่างขาง ค. แม่ฮ่องสอน อ. ฝาง จ. เชียงใหม่ ซึ่งมีพื้นที่ทดลองจำนวน 15 แปลงจากเกษตรกรอาสาสมัคร

ขอบเขตเชิงเนื้อหา

การศึกษาวิจัยด้านเนื้อหา เป็นการศึกษาการถ่ายทอดวิธีการปรับปรุงดินสำหรับระบบเกษตรอินทรีย์โดยการมีส่วนร่วมของเกษตรกรบ้านนอแล ที่ได้ดำเนินการทดลองการปรับปรุงบำรุงดินด้วยอินทรีย์วัตถุในระบบเกษตรอินทรีย์แปลงผักอินทรีย์บ้านนอแลโดยการวาง

แนวทางและวิธีการปรับปรุงดินสำหรับระบบเกษตรอินทรีย์ผ่านแปลงทดลองโดยให้เกษตรกรเป็นผู้ดำเนินการผลิตและการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ 3 ชนิด คือ ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยพืชสด (ถั่วพุ่มดำ) ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ และวัสดุปรับปรุงดินเพื่อการเกษตร คือ ปูน โคลโลไมท์

ขอบเขตประชากร

ผู้ให้ข้อมูลและร่วมดำเนินการวิจัยคือเกษตรกรอาสาสมัครจำนวน 15 ราย ซึ่งเป็นเกษตรกรเจ้าของพื้นที่แปลงผักอินทรีย์บ้านนอแล ต. ม่อนปิ่น อ. ผาง จ. เชียงใหม่

ขอบเขตระยะเวลา

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ใช้เวลาในการศึกษา 1 ปี 2 เดือน ตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน 2548 ถึงเดือนธันวาคม 2549

นิยามศัพท์เชิงปฏิบัติการ

เพื่อให้งานวิจัยนี้มีความชัดเจนทางด้านเนื้อหาและกระบวนการทำงาน รวมทั้งเกิดความเข้าใจที่ถูกต้องร่วมกัน ผู้วิจัยจึงใคร่ขอให้ความหมายของศัพท์ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ดังนี้

ระบบเกษตรอินทรีย์ หมายถึง ระบบการผลิตที่ไม่มีการใช้ปุ๋ยและสารเคมีในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชและเป็นระบบการผลิตที่ปฏิบัติตามเงื่อนไขในมาตรฐานเกษตรอินทรีย์

การปรับปรุงดินเพื่อระบบเกษตรอินทรีย์ หมายถึง การปรับปรุงดินด้วยวัสดุปรับปรุงดินที่ประกอบด้วยปูน โคลโลไมท์, ปุ๋ยหมัก, ถั่วพุ่มดำและปุ๋ยอินทรีย์น้ำ

ปุ๋ยหมัก หมายถึง ปุ๋ยอินทรีย์โดยการนำเศษพืชมากองรวมกันและอาศัยกิจกรรมของจุลินทรีย์ในสารเร่ง ซึ่งเป็นกลุ่มจุลินทรีย์ที่มีความสามารถสูงในการย่อยสลายวัสดุเหลือใช้จากการเกษตรเพื่อผลิตปุ๋ยหมักในช่วงระยะเวลาอันสั้น ประกอบด้วยเชื้อแบคทีเรีย แอคติโนมัยซิส และรา ย่อยสลายจนกระทั่งได้สารอินทรีย์วัตถุที่มีความคงทน ไม่มีกลิ่น มีสีน้ำตาลปนดำ ซึ่งปุ๋ยหมักที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ใช้ส่วนผสมคือเศษหญ้า + เศษหญ้าแฝก 1,000 กิโลกรัม มูลไก่ 200 กิโลกรัม (1 กอง/1ตัน) และ เชื้อจุลินทรีย์โดยใช้เวลาหมัก 45 วัน

ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ หมายถึง ปุ๋ยอินทรีย์ในรูปของเหลวซึ่งได้จากการนำวัสดุเหลือใช้จากพืชหรือสัตว์ซึ่งมีลักษณะสดหรือมีความชื้นสูง โดยอาศัยกิจกรรมของจุลินทรีย์ในการย่อยสลายวัสดุการเกษตรลักษณะเปียกหรือมีความชื้นสูงโดยดำเนินกิจกรรมการหมักในสภาพที่ไม่มีออกซิเจนเกิดการย่อยสลายทำให้ได้กรดอินทรีย์และฮอร์โมนหรือสารเสริมการเจริญเติบโตพืชหลายชนิด ซึ่งปุ๋ยอินทรีย์น้ำที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้มีส่วนผสม คือ ผัก 40 กิโลกรัม กากน้ำตาล 10 กิโลกรัม น้ำ 10 เชื้อจุลินทรีย์ โดยใช้เวลาหมัก 21 วัน ได้ปุ๋ยประมาณ 50 ลิตร

การมีส่วนร่วมของเกษตรกร หมายถึง ร่วมคิด ร่วมวางแผน ร่วมปฏิบัติ ร่วมประเมินและมีส่วนร่วมในการถ่ายทอดสู่ชุมชน

ปูนโดโลไมท์ หมายถึง วัสดุปรับปรุงดินที่แปรสภาพดินที่เป็นกรดซึ่งธาตุปุ๋ยในดินไม่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ การแก้ไขและปรับปรุงดินจำพวกนี้ จำเป็นต้องใช้สารที่เป็นด่างหรือทำให้เกิดด่าง ที่ประกอบด้วย สารประกอบออกไซด์ ไฮดรอกไซด์ และคาร์บอเนตของแคลเซียมและแมกนีเซียม ส่วน เจริญ และคณะ (2542) ได้ให้ความหมายของ โดโลไมท์ (dolomite) ว่าเป็นแร่ที่เกิดจากตะกอนของแคลเซียมและแมกนีเซียมทับถมกัน มีสีต่าง ๆ เช่น เทา ชมพู ขาว มีลักษณะคล้ายแร่คัลไซต์ แต่ละลายเกลือได้น้อยกว่า มีสูตรเคมีคือ $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ มีส่วนประกอบทางเคมี CaCO_3 54.95% MgCO_3 45.65% หรือ MgO 21.7% CaO 30.42% และ CO_2 47.9% และที่ใช้ภายในประเทศเพื่อการเกษตรและผลิตหินเกี๊ส ประกอบด้วย MgO 21% CaO 31% โดยทั่วไปเป็นปูนที่มักเป็นแร่ที่เกิดปะปนมากับหินปูนประเภท dolomite limestone มีปริมาณแมกนีเซียมแตกต่างกันออกไป หินโดโลไมท์บดใช้เป็นวัสดุปูนได้ดี และนอกจากจะช่วยยกระดับ pH ของดินได้แล้ว ยังให้ธาตุอาหารพืชทั้งแคลเซียมและแมกนีเซียมอีกด้วย มีค่า CCE อยู่ระหว่าง 60 – 100 % หรือมากกว่าเล็กน้อย

มีการแบ่งชนิดของหินโดโลไมท์ และ หินปูน ตามปริมาณของแมกนีเซียม ดังนี้

Dolomite	มี	Mg	เป็นองค์ประกอบ	11.7-13.1 %
Calcitic dolomite	มี	Mg	เป็นองค์ประกอบ	6.5-11.7 %
Dolomitic limestone	มี	Mg	เป็นองค์ประกอบ	1.3-6.5 %
Limestone	มี	Mg	เป็นองค์ประกอบ	0-1.3 %

โดยทั่วไปแล้ว แนะนำให้ใช้โดโลไมท์ที่มีธาตุแมกนีเซียม (Mg) ช่วงประมาณ 10-13% หรือแมกนีเซียมออกไซด์ (MgO) ช่วงประมาณ 17-22% หรือแมกนีเซียมคาร์บอเนต (MgCO_3) ช่วงประมาณ 35-45% แล้วแต่จะกำหนดตัวใดตัวหนึ่ง และมีค่า CCE ไม่ควรต่ำกว่า 90% ซึ่งการวิจัยครั้งนี้ได้ใช้ปูนโดโลไมท์ตามมาตรฐานที่ได้กำหนดไว้

จุลินทรีย์ผลิตปุ๋ยหมัก 1 หมายถึง กลุ่มจุลินทรีย์ที่มีความสามารถสูงในการย่อยสลายวัสดุเหลือใช้จากการทำเกษตรเพื่อผลิตปุ๋ยหมักเวลาอันสั้น ประกอบด้วยเชื้อแบคทีเรีย แอคติโนมัยซีต และรา ซึ่งมีความสามารถในการผลิตเอนไซม์เซลลูเลสได้สูงประกอบด้วยจุลินทรีย์ 8 สายพันธุ์ คือ แบคทีเรีย 2 สายพันธุ์อยู่ในสกุล *Bacillus sp.* แอคติโนมัยซีต 2 สายพันธุ์ อยู่ในสกุล *Streptomyces sp.* และ รา 4 สายพันธุ์ อยู่ในสกุล *Scopulariopsis sp.*, *Helicomycetes sp.*, *Chaetomium sp.*, และ *Trichoderma sp.* (A)

จุลินทรีย์ผลิตปุ๋ยหมัก 2 หมายถึง เชื้อจุลินทรีย์ที่มีคุณสมบัติในการย่อยสลายวัสดุ การเกษตรลักษณะเปียกหรือมีความชื้นสูง เพื่อผลิตปุ๋ยอินทรีย์น้ำ โดยดำเนินกิจกรรมการหมักใน สภาพที่ไม่มีออกซิเจนทำให้กระบวนการหมักดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ประกอบด้วย จุลินทรีย์ 3 สายพันธุ์ ดังนี้ ยีสต์ผลิตแอลกอฮอล์ กรดอินทรีย์ และ วิตามินบี *Saccharomyces sp.* แบคทีเรียผลิตกรดแลคติก *Lactobacillus sp.* และแบคทีเรียย่อยสลายโปรตีน *Bacillus sp.*

อินทรีย์วัตถุในดิน หมายถึง สิ่งที่ได้จากการย่อยสลายของสารอินทรีย์ ซากพืช ซากสัตว์ รวมถึงสิ่งขับถ่ายของมนุษย์และสัตว์ รวมไปถึงเซลล์ของจุลินทรีย์ที่ตายแล้ว มีความสำคัญในแง่ของการควบคุมคุณสมบัติของดิน ทั้งทางด้านกายภาพ เคมี ชีวภาพ ตลอดจนเป็นแหล่งอาหารของพืชและจุลินทรีย์ในดิน ปัจจัยที่ส่งผลต่อการสลายตัวของอินทรีย์วัตถุในดินได้แก่

อุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการสลายตัว	อยู่ระหว่าง 25-30 องศาเซลเซียส
การถ่ายเทอากาศ	จุลินทรีย์จะเจริญเติบโตได้ดีในสภาพที่มีอากาศ
ความชื้นของดิน	ที่เหมาะสมคือประมาณร้อยละ 60-80 ของ
	ความชื้นที่ดินจะสามารถอุ้มเอาไว้ได้
ความเป็นกรดเป็นด่างของดิน	เกิดได้ดีในช่วง pH 6-7
ปริมาณธาตุอาหาร	เพื่อให้จุลินทรีย์ในดินมีพลังงานและธาตุ
	คาร์บอนสำหรับสร้างเซลล์ใหม่

อัตราส่วนระหว่างคาร์บอนกับไนโตรเจน (C/N) ratio ที่หากมีค่า (C/N) ratio กว้างจะสลายตัวได้ช้ากว่าอินทรีย์วัตถุที่มีค่า (C/N) ratio แคบ

การพิจารณาปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน กรมพัฒนาที่ดินได้กำหนดมาตรฐานของระดับอินทรีย์วัตถุในดินไว้ดังนี้

ต่ำมาก	% อินทรีย์วัตถุ > 0.5
ต่ำ	% อินทรีย์วัตถุ 0.5 – 1.0
ต่ำปานกลาง	% อินทรีย์วัตถุ > 1.0 - 0.5
ปานกลาง	% อินทรีย์วัตถุ > 1.5 - 2.5
สูงปานกลาง	% อินทรีย์วัตถุ > 2.5 - 3.5
สูง	% อินทรีย์วัตถุ > 3.5 – 4.5
สูงมาก	% อินทรีย์วัตถุ > 4.5

และโดยทั่วไปดินที่เหมาะสมในการปลูกพืชควรมีองค์ประกอบหลักที่สำคัญอยู่ 4 ส่วน คือ แร่ธาตุอาหารพืช 45% ส่วนของอากาศ 25% ส่วนของน้ำ 25% และส่วนของอินทรีย์วัตถุ 5%

ความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH) หมายถึง คุณสมบัติที่สำคัญของดินประการหนึ่งที่จะมีค่าตั้งแต่ 1 ถึง 14 สารที่มีค่า pH น้อยกว่า 7 แสดงว่าเป็นกรด สารที่มีค่า pH มากกว่า 7 แสดงว่าเป็นด่าง และสารที่มีค่า pH เท่ากับ 7 แสดงว่าเป็นกลาง การทดสอบความเป็นกรดเป็นด่างจะใช้สารทดสอบที่เรียกว่า อินดิเคเตอร์ ซึ่งจะเปลี่ยนสีไปเมื่อค่าความเป็นกรดเป็นด่างเปลี่ยนไป ซึ่งอินดิเคเตอร์ที่ใช้ในการทดสอบได้แก่ กระดาษ pH ทดสอบ โดยนำดินที่ต้องการทดสอบไปละลายน้ำแล้วนำส่วนที่ใสมาหยดลงบนกระดาษ pH และนำไปเทียบสีที่ติดับกระดาษ pH ส่วน pH มิเตอร์ สามารถนำไปจุ่มในน้ำที่ละลายในดิน จะแสดงค่า pH เป็นตัวเลข และ ชุดน้ำยาตรวจสอบ เช่น ฟีนอล์ฟทาลีน ถ้าดินที่เป็นกรดและเป็นกลางฟีนอล์ฟทาลีนจะไม่เปลี่ยนสี ถ้าดินเป็นด่างฟีนอล์ฟทาลีนจะกลายเป็นสีชมพู

ปัจจัยที่ทำให้เกิดความเป็นกรดเป็นด่างของดินได้แก่ การเน่าเปื่อยของสารอินทรีย์ในดิน การใส่ปุ๋ยและฝนกรด จะก่อให้เกิดความเป็นกรด และความเป็นเบสของดิน เกิดจากการเติมปุ๋ยขาลงในดินซึ่งความเป็นกรด-เบสมีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช กล่าวคือ พืชจะดูดซึมแร่ธาตุที่ต้องการในสภาวะที่มีค่า pH เหมาะสม ซึ่งพืชแต่ละชนิดจะเจริญเติบโตในดินที่มีค่า pH เหมาะสมแตกต่างกัน โดยพบว่า พืชส่วนใหญ่เจริญเติบโตได้ดีในดินที่มีค่า pH อยู่ระหว่าง 5 - 7 ถือเป็นกรดเล็กน้อยถึงปานกลาง