บทที่ 2 : การตรวจเอกสาร

การพัฒนาวัสดุปลูกกล้วยไม้สกุลหวายตัดดอกร่วมกับ เทคโนโลยีทางปุ๋ยอินทรีย์จากวัสดุอินทรีย์ในท้องถิ่น โดยเฉพาะศึกษาชนิดของวัสดุปลูกในท้องถิ่นต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของกล้วยไม้สกุลหวาย ซึ่งมีปัจจัยหลายส่วนที่เกี่ยวข้องในการที่จะทำให้กล้วยไม้เจริญเติบโตและการออกดอก

2.1 ปัจจัยสำคัญในการผลิตกล้วยไม้

ความสำเร็จในการผลิตกล้วยไม้ต้องอาศัยปัจจัยสำคัญคือ พันธุ์ของกล้วยไม้และการดูแลรักษา พันธุ์กล้วยไม้นั้นขึ้นอยู่กับความต้องการของสภาวะของตลาดว่ามีความต้องการกล้วยไม้ชนิดใด ส่วนการดูแลรักษาเป็นสิ่งที่ละเอียดอ่อน ซึ่งต้องอาศัยความเข้าใจในขั้นตอนและกระบวนการผลิตกล้วยไม้อย่างครบวงจร เช่นวัสดุปลูก การให้น้ำ การให้ปุ๋ย และการป้องกันกำจัดโรคและแมลงการให้ปุ๋ยกล้วยไม้เป็นเรื่องสำคัญเพราะวัสดุปลูกกล้วยไม้เป็นวัสดุที่มีธาตุอาหารต่ำ เช่นการใช้กาบมะพร้าว รากของกล้วยไม้ไม่ได้ซอนไชลงในวัสดุปลูกทั้งหมด ดังนั้นการรับปุ๋ยของกล้วยไม้จึงต้องการใช้ปุ๋ยเสริมทางใบอยู่เสมอเพื่อมีความเพียงพอต่อการเจริญเติบโตและการให้ดอกที่มีคุณภาพ (กรมวิชาการเกษตร, 2547; Wilson, 1991)

โครงสร้างของใบกล้วยไม้มีความสัมพันธ์กับความต้องการแสงแดด กล้วยไม้ใบหนาและใบกลมจะต้องการแสงแดดเต็มที่ เมื่อโครงสร้างใบเริ่มกว้างและนิ่มจะต้องการแสงแดดน้อยลง และเมื่อใบนิ่มสีเขียวมีแผ่นใบใหญ่จะต้องการร่มเงามากขึ้น(Richter, 1982) ดังนั้นการเลือกตาข่ายพรางแสงให้แสงผ่านได้มากน้อยจึงมีความสำคัญตามความต้องการของกล้วยไม้ในช่วงการเจริญที่แตกต่างกัน อัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิของใบกล้วยไม้สกุลหวายจะเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วที่ความเข้มแสง 25 – 150 umolm^{-2}s^{-1}(พัชรียา และคณะ, 2546)

กล้วยไม้ส่วนใหญ่มีความต้องการความชื้นสูงและมีความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศประมาณ 60 – 80 % แต่ไม่ต้องการให้บริเวณรากชื้นแฉะจนเกินไป(Allen, 1998)

2.2 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของกล้วยไม้

กล้วยไม้เป็นพืชวงศ์ใหญ่ในวงศ์ Orchidaceae ที่มีใบเลี้ยงเดี่ยวครอบคลุมหลายสกุล ดังนั้นจึงมีความแตกต่างอย่างมากในวงศ์เดียวกันโดยส่วนใหญ่แล้วมีลักษณะลำต้นเป็นข้อและปล้อง(สมควร, 2542)

ลำต้น: ต้นของกล้วยไม้โดยทั่วไปไม่มีแก่น เนื้อในภายในลำต้นนั้นเสมอกัน ลักษณะลำต้นของกล้วยไม้สามารถแบ่งออกได้ 2 ประเภท คือ 1) Monopodial หมายถึง ลำต้นกล้วยไม้ที่มีลักษณะลำต้นปกติ ได้แก่ กล้วยไม้สกุลแวนด้า เอื้องกุหลาบชนิดต่างๆ ลำต้นมีลักษณะเป็นข้อ

และปล้องเช่นเดียวกับพืชใบเลี้ยงเดี่ยวทั่วไป โดยมีตาหรือส่วนที่เกิดตาอยู่ในบริเวณเหนือข้อซึ่งอาจแยกเป็นหน่ออ่อน กิ่งอ่อน หรือช่อดอกต่อไป 2) Sympodial หมายถึง ลำต้นกล้วยไม้ที่มีลำต้นไม่ปกติกล่าวคือ มีลักษณะลำต้นเปลี่ยนสภาพไป แต่ทำหน้าที่แบบลำต้น ซึ่งก็ยังคงมีตาที่สามารถแตกหน่อแทงช่อดอกออกมาได้เช่น กล้วยไม้สกุลคัทลียา กล้วยไม้สกุลหวาย สกุลออนดิเซียน และสกุลเอพิเด็นครัม ลำต้นที่แท้จริงของกล้วยไม้ประเภทนี้คือส่วนที่อยู่ราบกับพื้น มีข้อและปล้องคือเหง้าหรือไรโซม ทำหน้าที่ส่งก้านใบขึ้นมาเป็นระยะ ความยาวของข้อและปล้องเจริญในแนวนอน ยึดเอาส่วนที่แตกหน่อเป็นส่วนยอด ส่วนที่ชูใบขึ้นจากพื้นเป็นเพียงส่วนที่ทำหน้าที่คล้ายใบ เราเรียกว่า ลำลูกกล้วย ทำหน้าที่เก็บอาหารเพื่อการเจริญเติบโตของลำลูกกล้วยลำใหม่ เพื่อให้ลำใหม่เจริญเติบโตและแข็งแรงยิ่งขึ้น

ราก: กล้วยไม้เป็นพืชที่ไม่มีรากแก้ว แต่มีระบบรากเช่นเดียวกับขิง ข่า อ้อย รากของกล้วยไม้มีหน้าที่ดูดน้ำและอาหารที่สะสมมากับน้ำเข้าไปในลำต้น ใช้ในการเกาะยึดให้สามารถยึดเกาะและทรงตัวอยู่ได้รากของกล้วยไม้แต่ละชนิดมีลักษณะที่แตกต่างกันเช่นกล้วยไม้มีรากสั้นและไม่มีรากแขนงมากเหมือนรากไม้ชนิดอื่น กล้วยไม้อากาศมีรากที่ห้อยยาวเพื่อดูดซับอากาศและความชื้น รวมทั้งมีสีเขียวคือคลอโรฟิลล์สามารถทำหน้าที่ปรุงอาหารแทนใบได้

ใบ : กล้วยไม้ส่วนใหญ่มักไม่มีส่วนของก้านใบปรากฏให้เห็นการเรียงตัวของใบจะสลับกันหน้าที่ของใบกล้วยไม้ทำหน้าที่ปรุงอาหารเพื่อสร้างน้ำตาลผลิตอินทรีย์สารเพื่อใช้ในการเจริญเติบโตรวมถึงการคายน้ำเพื่อให้เกิดการหมุนเวียนถ่ายเทกับน้ำที่ละลายอาหารที่รากดูดขึ้นมายังลำต้นและหายใจ โครงสร้างใบของกล้วยไม้มีความสัมพันธ์กับความต้องการแสงแดด กล้วยไม้ใบหนาและใบกลมจะต้องการแสงแดดเต็มที่ เมื่อโครงสร้างใบเริ่มกว้างและนิ่มจะต้องการแสงแดดน้อยลงและเมื่อใบนิ่มสีเขียวมีแผ่นใบใหญ่จะต้องการร่มเงามาก (Richter, 1982)

ช่อดอก : ช่อดอกคือส่วนที่เป็นที่ตั้งของดอกกล้วยไม้มีช่อดอกหลายลักษณะทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชนิดและพันธุ์ของกล้วยไม้ช่อดอกสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ส่วนคือ ก้านช่อเป็นส่วนที่อยู่ใต้ดอกล่างสุดจนมาถึงโคนและแกนช่อเป็นส่วนที่อยู่เหนือขึ้นไปจนสุดยอดกล้วยไม้ชนิด Monopodial มีช่อดอกที่เกิดจากเหนือข้อของลำต้นถ้าลำต้นมีกาบใบหุ้มช่อดอกก็จะเจริญและแทงผ่านใบออกมา ส่วนกล้วยไม้ชนิด Sympodial มีช่อดอกที่เกิดจากตาซึ่งอยู่ในหลายๆส่วนที่มีช่อดอกส่งออกมาจากช่อซึ่งอยู่ส่วนปลายของลำลูกกล้วยหรือตามข้อถัดลงมาตรงโคนของลำลูกกล้วย

ดอก : ดอกของกล้วยไม้เป็นดอกประเภท ดอกสมบูรณ์เพศ คือเกสรเพศผู้ และเกสรเพศเมียอยู่ในดอกเดียวกันสามรถแบ่งส่วนต่างๆที่สำคัญของดอกได้ดังนี้ 1) กลีบรองดอกหรือกลีบชั้นนอก เป็นส่วนที่ห่อหุ้มและคอยป้องกันส่วนต่างๆขณะอยู่ในรูปของตราดอกสีของกลีบรองนี้คล้ายๆกับใบ 2) กลีบดอก โดยทั่วไปแล้วกล้วยไม้มีกลีบดอก 6 กลีบซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ชั้นคือชั้นนอกและชั้นในชั้นละ 3 กลีบ กลีบดอกชั้นนอกจะอยู่ข้างบนหนึ่งกลีบและอยู่ตรงข้างล่างอีกสอง

กลีบ กลีบดอกของกล้วยไม้จะอยู่ด้านบนของรังไข่ทำให้มีชื่อเรียกดอกไม้ประเภทนี้โดยเฉพาะว่า Epigenous Flower โดยส่วนต่างๆของดอกที่อยู่เหนือรังไข่เราเรียกว่า Peregonium 3) เกสร นอกจากกล้วยไม้จะมีเกสรเพศผู้และเกสรเพศเมีย อยู่ในดอกเดียวกันแล้วยังมีลักษณะภายในดอกที่ไม่มีดอกไม้ชนิดใดเหมือนอีกด้วยนั้นคือส่วนของก้านชูยอดเพศเมียกับด้านชูอับเกสรของเกสรเพศผู้รวมเป็นอวัยวะส่วนเดียวกัน

ฝัก : ฝักคือผลที่ภายในมีเมล็ด เกิดจากการผสมของเกสรเพศผู้และเกสรเพศเมีย ระยะเวลาเริ่มต้นของการติดฝักไปจนถึงช่วงที่ฝักแก่ของกล้วยไม้แต่ละชนิดไม่เหมือนกันทั้งนี้ขึ้นคู่กับชนิดพันธุ์สภาพแวดล้อมและความสมบูรณ์ของพันธุ์ ฝักกล้วยไม้ประเภท Monopodial และ Sympodial มีความแตกต่างกันอย่างชัดเจนคือ Monopodial ฝักมักติดอยู่กับก้านใบลักษณะตั้งปลายชี้ขึ้น ส่วน Sympodial ฝักมักจะห้อยลงมาเป็นส่วนใหญ่

2.3 ปัจจัยธรรมชาติที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของกล้วยไม้

2.3.1 **แสงแดด** กล้วยไม้บางชนิดต้องการแสงแดดเต็มที่ แต่บางชนิดต้องการร่มเงามาก โครงสร้างของใบกล้วยไม้มีความสัมพันธ์กับความต้องการแสงแดด จะเห็นได้จากการเจริญเติบโตที่มักเจริญใต้ร่มเงาต้นไม้ใหญ่ เช่น กล้วยไม้สกุลหวายและสกุลแคทลียา ต้องการแสงแดดประมาณ 60 – 70 % กล้วยไม้สกุลแวนด้าต้องการประมาณ 50 % ดังนั้นการปลูกเลี้ยงกล้วยไม้จำเป็นต้องมีการพรางแสงแดดหรือปลูกในบริเวณที่มีร่มเงา

2.3.2 **อุณหภูมิ** กล้วยไม้เขตร้อนเจริญเติบโตได้ดีในช่วงอุณหภูมิประมาณ 25 – 35 °C ปัจจัยที่เกี่ยวกับอุณหภูมิของประเทศไทยไม่ค่อยเป็นอุปสรรคมากนักในการปลูกเลี้ยงกล้วยไม้ เนื่องจากความแตกต่างของระดับอุณหภูมิในแต่ละท้องที่ไม่มากนัก

2.3.3 **ความชื้น** กล้วยไม้เจริญเติบโตได้ดีที่มีความชื้นสัมพัทธ์ประมาณ 60 – 80 % ส่วนบริเวณรากควรมีความชื้นแต่ไม่เปียกแฉะโดยเฉพาะกล้วยไม้อากาศ กล้วยไม้ที่มีใบหนา ผิวใบหยาบรวมทั้งมีลำลูกกล้วย (pseudobulb) จะทนต่อสภาพแห้งแล้งได้ดีกว่ากล้วยไม้ที่มีใบบาง ผิวใบนิ่ม รวมทั้งไม่มีลำลูกกล้วย (Allen, 1998) กล้วยไม้ไทยหลายชนิดต้องผ่านความแห้งแล้งในช่วงฤดูหนาว (พ.ย. – ก.พ.) จึงจะออกดอกในช่วงฤดูร้อนหรือต้นฤดูฝน (มี.ค. – ก.ค.) ดังนั้นบริเวณที่ปลูกจึงต้องให้มีความชื้นสูงพอสมควร โดยการป้องกันลมโกรกและพื้นทางเดินควรจะอุ้มน้ำได้ นอกจากนี้พื้นที่ปลุกต้องโปร่งเพื่อให้มีการระบายน้ำที่ดีและควรรดน้ำเพียงให้ชื้น แต่อย่ารดบ่อยไปจนรากไม่มีโอกาสที่จะแห้ง

2.3.4 **การเคลื่อนที่ของอากาศ** กล้วยไม้ต่างจากพืชอื่นคือ เจริญเติบโตได้ดีในที่มีลมอ่อนผ่านโดยเฉพาะกล้วยไม้อากาศ ดังนั้นบริเวณที่ปลูกเลี้ยงควรจะโล่งเพื่อให้ลมพัดผ่านทั้งบริเวณต้นและราก มีการใช้เครื่องปลูกและวัสดุปลูกที่โปร่งเพื่อให้มีการถ่ายเทอากาศที่ดี

2.3.5 **อาหาร** กล้วยไม้อากาศได้แร่ธาตุจากใบไม้และซากแมลงที่เน่าเปื่อยรวมทั้งไนโตรเจนจากน้ำฝน ส่วนกล้วยไม้ดินได้แร่ธาตุจากดินและอินทรียวัตถุในดิน ดังนั้นการปลูกเลี้ยงจึงจำเป็นต้องให้อาหารกับต้นกล้วยไม้โดยสามารถให้ได้ในรูปปุ๋ยเคมีและปุ๋ยอินทรีย์

2.4 วัสดุปลูกกล้วยไม้

วัสดุปลูกหรือเครื่องปลูกมีหน้าที่ให้รากเกาะยึดเพื่อให้ลำต้นตั้งตรง ไม่โอนเอนหรือล้ม วัสดุปลูกยังทำหน้าที่เก็บความชื้นและธาตุอาหารเพื่อให้รากดูดไปใช้ ขณะเดียวกันวัสดุปลูกก็มีส่วนเกี่ยวข้องกับการระบายน้ำและการถ่ายเทอากาศรอบๆระบบราก (ครรชิต, 2535) การพิจารณาเลือกวัสดุปลูกต้องคำนึงคุณสมบัติดังนี้ 1) ช่วยให้ระบบรากและต้นกล้วยไม้เจริญงอกงาม 2) หาได้ง่าย 3) ราคาไม่แพงนัก 4) ทนทานไม่ย่อยสลายเร็วเกินไป 5) ปราศจากสารพิษเจือปน และ 6) สะดวกต่อการใช้ปลูก

2.5 ชนิดและคุณสมบัติของวัสดุปลูก

2.5.1 **ออสมันด้า** เป็นรากเฟิร์นสกุลออสมันด้า (Osmunda spp) มีลักษณะเป็นเส้นฝอย (fiber) มีข้อดีคือ มีการถ่ายเทอากาศและการระบายน้ำดีมากแม้ว่าจะอัดแน่น จึงไม่มีปัญหาเรื่องให้น้ำมากเกินไป เก็บน้ำได้ดีประมาณ 140 % ของน้ำหนัก มีธาตุอาหารเป็นองค์ประกอบซึ่งรากกล้วยไม้สามารถจะดูดไปใช้ได้และมีน้ำหนักเบา จึงสะดวกในการเคลื่อนย้าย ข้อเสียคือ หาได้ยาก ราคาแพง และใช้งานยากเนื่องจากต้องตัดแยกเสียเวลานาน

2.5.2 **ถ่าน** เป็นวัสดุที่ได้จากการเผาไม้เนื้อแข็งที่มีธาตุคาร์บอนเป็นองค์ประกอบไม่มีแร่ธาตุอื่นๆเมื่อนำมาใช้เป็นวัสดุปลูกจึงจำเป็นต้องใส่ปุ๋ยให้ครบถ้วนถ่านไม่ย่อยสลายมีน้ำหนักเบา ไม่มีปัญหาเรื่องรดน้ำเนื่องจากมีการระบายน้ำดี ถ่านเป็นวัสดุที่มีคุณสมบัติเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของรากและต้นกล้วยไม้รองจากออสมันด้า แต่มีข้อดีกว่าคือ ราคาไม่แพงและสะดวกต่อการใช้ปลูก ถ่านที่ใช้จะทุบให้มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางระหว่าง 0.5 – 2 ซม. ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับขนาดของรากถ้ารากมีขนาดเล็กก็ใช้ถ่านที่มีขนาดเล็ก

2.5.3 **กาบมะพร้าว** เป็นวัสดุปลูกที่มีราคาถูกและหาได้ง่าย จึงนิยมใช้ในการปลูกเลี้ยงกล้วยไม้เป็นส่วนใหญ่โดยเฉพาะเพื่อการค้า ข้อเสียของกาบมะพร้าวคือ ถ้ารดน้ำมากเกินไปกาบมะพร้าวจะอุ้มน้ำไว้มากและอาจทำให้รากเน่าได้ง่าย นอกจากนี้กาบมะพร้าวย่อยสลายเร็วจังต้องเปลี่ยนวัสดุบ่อยๆ

2.5.4 **อิฐหักหรือกระถางแตก** เก็บความชื้นได้ดี ไม่ย่อยสลาย แต่มีข้อเสีย คือ มีน้ำหนักมาก ทำให้ต้องใช้แรงงานมากในการปลูกและเคลื่อนย้าย และยังมีปัญหาเรื่องตะไคร่น้ำขึ้นที่ผิววัสดุและรากกล้วยไม้ถ้าบริเวณที่ปลูกมีความชื้นสูงมากทำให้ประสิทธิภาพการสังเคราะห์แสงของ

รากลดลง กล้วยไม้จึงไม่เจริญเติบโตเท่าที่ควร ดังนั้นวัสดุปลูกพวกนี้จึงมักใช้กับกล้วยไม้ที่ตั้งอยู่กับพื้นดินเป็นแปลงใหญ่เพื่อช่วยระบายน้ำ (ครรชิต, 2533)

2.5.5 **โฟม** เป็นวัสดุเหลือใช้ที่ใช้ห่อหุ้มสินค้า ตัดให้มีขนาดพอเหมาะแล้วใส่ในกระถางแทนวัสดุอื่น ข้อดีคือ มีน้ำหนักเบา ไม่อุ้มน้ำแต่ช่องว่างระหว่างก้อนโฟมสามารถเก็บความชื้นได้ดี มีความยืดหยุ่นทำให้ยึดต้นได้ดีไม่โอนเอน ราคาถูก และรากสามารถแทงผ่านก้อนโฟมได้

2.6 การใช้เลือกใช้วัสดุปลูกในการผลิตกล้วยไม้

วัสดุปลูกกล้วยไม้มีหน้าที่ให้รากเกาะยึด ทำหน้าที่เก็บความชื้นและธาตุอาหารเพื่อให้รากดูดใช้ มีส่วนเกี่ยวข้องกับการระบายน้ำ การถ่ายเทอากาศ การพิจารณาวัสดุมีหลายประการ เช่น การช่วยให้ระบบและต้นกล้วยไม้เจริญงอกงาม การหาง่าย มีความทนทานไม่ย่อยสลายเร็ว ปราศจากสารพิษ สะดวกในการใช้งานและมีราคาถูก(ครรชิต, 2535)

2.7 การใช้สารสกัดชีวภาพต่อการผลิตกล้วยไม้

การใช้สารสกัดชีวภาพเพื่อทดแทนสารเคมี เช่น การใช้สารสกัดสะเดาเพื่อป้องกันกำจัดศัตรูกล้วยไม้ สามารถช่วยควบคุมหนอนศัตรูกล้วยไม้และลดต้นทุนการผลิตได้ (สุกัญญา, 2546)

2.8 การใช้ปุ๋ยเคมีในการผลิตกล้วยไม้

การผลิตกล้วยไม้สกุลหวายตัดดอกมีการใช้ปุ๋ยหลากหลายยี่ห้อ มีการโฆษณาแข่งขันด้านประสิทธิภาพมากมายมีทั้งจากในประเทศและต่างประเทศ โดยสรุปนิยมใช้ปุ๋ยสูตร 21-21-21 สลับกับ สูตร 30-10-10 อัตรา 250-400 กรัมต่อ 200 ลิตรในระยะอนุบาลกล้า สูตร 21-21-21 อัตรา 400-600 กรัมต่อ 200 ลิตร ในระยะปลูกในแปลง และสูตร 21-21-21 สลับกับสูตร 16-21-27 และ สูตร 15-30-15 อัตรา 600-800 กรัมต่อ 200 ลิตร ในระยะออกดอก และสูตร 15-30-15 สลับกับสูตร 16-21-27 อัตรา 500-700 กรัมต่อ 200 ลิตร ในระยะตัดออก ซึ่งทุกระยะจะต้องฉีดพ่นทุก 7 วัน (กรมวิชาการเกษตร, 2547) การขาดธาตุไนโตรเจนทำให้ความสูงของลำลูกกล้วยไม้สกุลหวายตวงพงศ์โซเนีย อายุ 1 ปี, จำนวนใบต่อลำ, ความยาวใบและความเข้มของสีใบลดลง ขณะที่การขาดธาตุฟอสฟอรัส, เหล็ก และซัลเฟอร์ จะทำให้ความเข้มของสีใบลดลง(โสระยา และคณะ, 2547)

2.9 การใช้อินทรียวัตถุต่อการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติทางชีวภาพของดิน

การเพาะปลูกข้าวโดยวิธีเกษตรธรรมชาติ มีผลทำให้ปริมาณอินทรียวัตถุในดินเพิ่มขึ้น (มงคล, 2538) การหว่านเมล็ดถั่วเขียวในอัตราสูงจะทำให้ปริมาณรากพืชในเม็ดดินมีแนวโน้มมากกว่าการใช้อัตราต่ำหรือไม่ใส่เลย ไม่ว่าจะปลูกข้าวโดยวิธีใดๆก็ตาม (มงคล และคณะ, 2544) ซึ่งเมื่อรากพืชย่อยสลายส่งผลให้กิจกรรมของจุลินทรีย์มีมากขึ้น

2.10 การใช้อินทรียวัตถุต่อการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติทางเคมีของดิน

การเพาะปลูกข้าวโดยวิธีเกษตรธรรมชาติ ส่งผลให้ดินมีคุณสมบัติทางเคมีที่พึงประสงค์ เช่น ทำให้ pH ของดินเพิ่มขึ้น ค่า Total acidity และ exchangeable Al ในดินลดลง นอกจากนี้ยังส่งผลให้ธาตุอาหาร โดยเฉพาะฟอสฟอรัส โพแทสเซียม เพิ่มขึ้น ซึ่งถ้ามีการเคลื่อนย้ายเมล็ดและฟางข้าวออกจากพื้นที่ปลูกจะมีการเคลื่อนย้ายธาตุอาหารจากมากไปน้อยดังนี้ โพแทสเซียม > ไนโตรเจน > แคลเซียม > ฟอสฟอรัส และแมกนีเซียม (มงคล, 2535)

การใส่ปุ๋ยคอกไนชุดดินร้อยเอ็ดในอัตราเพิ่มขึ้น จะทำให้ค่า pH ของดินสูงขึ้น โดยปุ๋ยคอกมี pH = 8.80 และมีปริมาณประจุที่เป็นด่าง (exchangeable base) ในดินอยู่สูง (Vityakon et al.,1988) นอกจากธาตุอาหารหลัก (N, P, K) ในปุ๋ยคอกแล้วยังมีธาตุอาหารรองและจุลธาตุอาหาร อยู่ด้วย เช่น Ca, Mg, S, Mn, Zn และ Cu การใช้ปุ๋ยคอกในการปรับปรุงดินจึงช่วยเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดินให้สูงขึ้น (สรสิทธิ์, 2518) ภายหลังการใส่ปุ๋ยคอกที่อัตรา 5 ตัน/ไร่ ร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร 13-13-21 ที่อัตรา 50 กก./ไร่ ทำให้ดินมีค่า pH สูงขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับกรณีไม่ใส่ปุ๋ยคอก (วณิชย์ และคณะ, 2523)

2.11 การใช้อินทรียวัตถุต่อการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติทางกายภาพของดิน

การเพาะปลูกข้าวโดยวิธีเกษตรธรรมชาติ ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติทางกายภาพของดินไม่เด่นชัด แต่มีแนวโน้มทำให้ดินมีความสามารถในดูดซับน้ำได้มากขึ้น จึงเป็นการช่วยรักษาความชื้นตลอดจนธาตุอาหารไว้ในดินอย่างถาวรภาพ (มงคล 2535; 2538)

การใช้ปุ๋ยคอกติดต่อกันในพื้นที่ พบว่ากิจกรรมของจุลินทรีย์ในดินในการย่อยสลายอินทรียวัตถุเพิ่มสูงขึ้น อนุภาคดินมีการจับตัวกันเป็นเม็ดดิน มีการระบายน้ำและถ่ายเทอากาศในดินดีขึ้นและลดการชะล้างพังทลายของหน้าดิน (Azevedo and Stout, 1974) Unger and Stewart (1974) ได้ทำการทดลองใส่ปุ๋ยคอกในดินร่วนปนเหนียวอัตรา 0, 4, 12, 24 และ 48 ตัน/ไร่ เป็นระยะเวลานาน 4 ปี พบว่าความหนาแน่นรวมของดินลดลง Sweeten and Mathers (1985) ได้ทดลองการใส่ปุ๋ยคอกเป็นประจำทุกปีในอัตรา 4 ตัน/ไร่ พบว่าการใส่ปุ๋ยคอกจะส่งผลดีต่อพืชและคุณสมบัติทางกายภาพของดิน

2.12 กรรมวิธีในการจัดการของเสียอินทรีย์

มีหลากหลายวิธี เช่น การใช้กรรมวิธีทางชีวภาพ (Biological Process) เช่นการใช้กิจกรรมของจุลินทรีย์หรือสิ่งมีชีวิตในการกำจัด กรรมวิธีทางกายภาพ-เคมี (Physical-Chemical Process) โดยเฉพาะการออกแบบบ่อฝังกลบ โรงเรือนผลิตปุ๋ยหมัก การกองปุ๋ยหมัก ตลอดจนการใช้ถังหมัก ในการหมักเพื่อผลิตปุ๋ยหมักหรือน้ำสกัดชีวภาพโดยอาศัยกิจกรรมของจุลินทรีย์ปัจจัย

หนึ่งคือการถ่ายเทอากาศ (Aeration requirement) ต้องเหมาะสมโดยเฉพาะจุลินทรีย์พวกที่ต้องการใช้อากาศ ซึ่งเป็นกลุ่มจุลินทรีย์ที่สำคัญในกระบวนการย่อยที่ยังไม่อยู่ตัว (Decomposition) ซึ่งได้แก่จุลินทรีย์พวก aerobic mesophilic ซึ่งชอบอุณหภูมิระหว่าง 15-40 องศาเซลเซียส หากอุณหภูมิสูงเกินกว่า 60 องศาเซลเซียส จุลินทรีย์บางส่วนจะสร้างสปอร์ (ส่วนใหญ่เป็นพวก Thermophilic) และมีผลทำให้การย่อยสลายลดลง ดังนั้นการออกแบบการระบายอากาศควรควบคุมอุณหภูมิไม่ให้สูงเกิน 70 องศาเซลเซียสเป็นเวลาติดต่อกันหลายวัน (Golueke, 1977; FAO, 1987)

2.13 การเทคนิคในการผสมวัสดุอินทรีย์และขยะเพื่อการผลิตปุ๋ยหมัก

การใช้วัสดุอินทรีย์ละเอียดผสมกับขยะอินทรีย์ทำให้การย่อยสลายใกล้เคียงกับการใช้ใบไม้ผสมในช่วงวันแรกของการหมักแต่เมื่อระยะเวลานานขึ้นเป็น 1, 2 และ 3 เดือน การใช้วัสดุอินทรีย์ที่ละเอียดผสมขยะมูลฝอยจะทำให้เกิดการย่อยสลายได้มากกว่าการใช้ใบไม้ที่ไม่ได้บด ขณะที่การผสมอัตราส่วน 1:3 และ 1:5 ไม่มีความแตกต่างกัน ซึ่งในทางปฏิบัติการใช้อัตราส่วน 1:5 ก็เป็นอัตราที่พอเพียงในการช่วยดูดซับความชื้นและช่วยระบายอากาศในถังหมัก การเรียงวัสดุอินทรีย์ (ใบไม้หรือวัสดุอินทรีย์ละเอียด) ที่อยู่ในตำแหน่งตรงกลางของถังหมักขยะมูลฝอยช่วยให้การย่อยสลายของปุ๋ยหมักขยะเกิดได้มากกว่าการเรียงวัสดุไว้บนสุดและใต้สุดเพียงอย่างเดียว (มงคล และคณะ, 2548a)

2.14 กลุ่มของจุลินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพในการย่อยวัสดุอินทรีย์

การใช้กลุ่มจุลินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพจากทุกแหล่งทำให้การย่อยสลายของวัสดุอินทรีย์มีมากกว่าการไม่ใส่จุลินทรีย์ เมื่อเปรียบการย่อยสลายของขยะมูลฝอยอินทรีย์จุลินทรีย์ที่มาจากแหล่งกรมพัฒนาที่ดินทำให้การย่อยสลายได้กว่าแหล่งศูนย์หมักสังเคราะห์มหาวิทยาลัยขอนแก่น องค์กรพัฒนาเอกชน (สันติอโศก) และ มูลนิธิชัยพัฒนา (DHP5) ในช่วงระยะเวลา 45 วันที่ศึกษา ขณะนั้น ทั้งนี้การขยายเชื้อที่วัดจากการผลิตแก๊สจะผลในทำนองเดียวกัน ทั้งนี้การให้ปุ๋ยยูเรียอัตราเพียง 0.5% โดยน้ำหนักเป็นแหล่งธาตุไนโตรเจนแก่จุลินทรีย์ ทำให้จุลินทรีย์มีประสิทธิภาพในการย่อยขยะอินทรีย์มากกว่าการให้ปุ๋ยแร่ธาตุสูตร 16-16-8 อัตรา 1% และปุ๋ยคอก (มูลโค) อัตรา 20% (มงคล และคณะ, 2548b)