โครงการมหาวิทยาลัยสนับสนุนงานพัฒนาตามโครงการพระราชดำริในหลวง เพื่อพัฒนาที่ดินอย่างเหมาะสมตามแนวพระราชดำริ (อีสานเขียว)

การปรับปรุงดินด้วยอินทรีย์วัตถุ

Soil Improvement with Organic Matter

รองศาสตราจารย์เยาวลักษณ์ อัมพรรัตน์*

ดร.พรชัย สุธาทร**

* จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

** กรมพัฒนาที่ดิน

15 มิถุนายน 2533

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทคัดย่อ

เป็นที่ยอมรับกันโดยทั่วไปในหมู่นักวิชาการและเกษตรกรว่า การใช้อินทรีย์วัตถุ ไม่ว่าในรูปของเศษวัสดุที่นำมาทำปุ๋ยหมัก หรือในรูปของสารสกัด กรดฮิวมิก มีผลในการปรับปรุงบำรุงดินและเพิ่มผลผลิตของข้าวในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ อย่างไรก็ตามเรายังขาดข้อมูลการเปรียบเทียบระหว่างประสิทธิภาพของการใช้อินทรีย์วัตถุดังกล่าว และผลการใช้อินทรีย์วัตถุทั้งสองชนิดร่วมกัน ดังนั้นจุดประสงค์ในการวิจัยครั้งนี้ก็เพื่อหาคำตอบดังกล่าวข้างต้น โดยคัดเลือกแปลงนาของเกษตรกร จังหวัดศรีสะเกษ อำเภออุทุมพรพิสัย และอำเภอห้วยทับทัน จำนวน 10 แปลง แต่ละแปลงมีพื้นที่ 4 ไร่ เพื่อศึกษาผลของการใช้ปุ๋ยหมัก, ฮิวมิก้า (กรดฮิวมิก), และฮิวมิก้า (กรดฮิวมิก) ร่วมกับปุ๋ยหมักและปุ๋ยเคมี โดยใช้แปลงที่ใช้ปุ๋ยเคมีอย่างเดียวเป็นแปลงเปรียบเทียบ ซึ่งผลปรากฏว่า ผลผลิตของข้าวขาวดอกมะลิ 105 ซึ่งปลูกในดินชุดร้อยเอ็ด ในแปลงที่ใช้ ฮิวมิก้า 1 ลิตรต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยเคมีและปุ๋ยหมัก 1 ตันต่อไร่, แปลงที่ใช้ปุ๋ยเคมีและปุ๋ยหมัก 2 ตัน, แปลงที่ใช้ปุ๋ยเคมีและฮิวมิก้า 2 ลิตรต่อไร่ และแปลงที่ใช้ปุ๋ยเคมีอย่างเดียวให้ผลผลิตเฉลี่ย 46.52 ถังต่อไร่, 43.46 ถังต่อไร่, 42.97 ถังต่อไร่ และ 32.39 ถังต่อไร่ ตามลำดับ

จะเห็นได้ว่า แปลงที่ใช้ ฮิวมิก้า (กรดฮิวมิก) ร่วมกับปุ๋ยเคมีและปุ๋ยหมัก 1 ตัน ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุด โดยสูงกว่าแปลงเปรียบเทียบ ซึ่งใช้ปุ๋ยเคมีอย่างเดียวถึง 14.13 ถังต่อไร่ คิดเป็นผลผลิตเพิ่มขึ้นถึง 43.62% โดยเฉพาะอย่างยิ่งแปลงที่ 7 ผลผลิตเพิ่มขึ้นถึง 23.1 ถังต่อไร่ หรือเพิ่มขึ้นถึง 71.96%

สรุปได้ว่าการใช้ปุ๋ยหมักร่วมกับกรดฮิวมิก ให้ผลดีที่สุด คือ ดีกว่าใช้ปุ๋ยหมักอย่างเดียวหรือกรดฮิวมิกล้วน ๆ นอกจากนี้กรดฮิวมิกยังสามารถใช้ทดแทนปุ๋ยหมักได้เป็นอย่างดี ในกรณีที่เกษตรกรไม่สามารถหาปุ๋ยหมักหรือเศษวัสดุในท้องถิ่นได้เพียงพอ

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	ก
สารบัญตาราง	ค
คำนำ	1
วัตถุประสงค์ของโครงการและประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	1
ลักษณะของโครงการ	2
วิธีการดำเนินงาน	2
การศึกษาวิจัยที่เกี่ยวข้อง	3
ผลการดำเนินการ	7
สรุปผลการดำเนินการ	12
เอกสารอ้างอิง	12

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญตาราง

		หน้า
ตารางที่ 1	ผลผลิตข้าวของแต่ละแปลงย่อยที่ทำการทดลอง	8
ตารางที่ 2	กราฟแท่งแสดงผลผลิตข้าวของแปลงย่อยในพื้นที่วิจัย ลำดับที่ 1 - 6	9
ตารางที่ 3	กราฟแท่งแสดงผลผลิตข้าวของแปลงย่อยในพื้นที่วิจัย ลำดับที่ 7 - 10	10
ตารางที่ 4	กราฟแท่งแสดงผลผลิตข้าวเฉลี่ยของแต่ละตำรับการทดลอง จากพื้นที่วิจัยทั้ง 10 แห่ง	11

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

คำนำ

ปัญหาหลักอย่างหนึ่งที่สำคัญยิ่งของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ คือ ปัญหาดินขาดความอุดมสมบูรณ์ และอุ้มน้ำไม่อยู่ เนื่องจากส่วนใหญ่เป็นดินปนทรายและขาดอินทรีย์วัตถุ ทำให้ดินมีศักยภาพในการผลิตต่ำ ทำให้ข้าวซึ่งเป็นพืชเศรษฐกิจหลักของภาคนี้มีผลผลิตต่อไร่ต่ำ ในขณะที่ต้นทุนการผลิตสูงเมื่อเทียบกับภาคอื่น ๆ

แนวทางที่เหมาะสมและน่าจะเป็นไปได้ในการปรับปรุงดินที่มีคุณลักษณะเช่นนี้ จะทำได้โดยการเพิ่มอินทรีย์วัตถุที่มีอยู่ในท้องถิ่น เช่น ปุ๋ยพืชสด ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยคอก ฯลฯ ซึ่งอยู่ในวิสัยที่เกษตรกรในภาคอิสานสามารถทำได้ เนื่องจากมีวัสดุเหล่านี้อยู่แล้วในท้องที่ การบำรุงดินด้วยวิธีนี้ นอกจากจะทำให้คุณสมบัติของดินดีขึ้นแล้ว ยังเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้ปุ๋ยเคมีให้สูงขึ้นด้วย อย่างไรก็ตามจากการสำรวจของกรมพัฒนาที่ดิน พบว่าอินทรีย์วัตถุในท้องถิ่นอาจมีไม่เพียงพอ จึงน่าจะหาอินทรีย์วัตถุอื่น ๆ มาเสริมหรือทดแทนด้วย

อินทรีย์วัตถุอีกชนิดหนึ่งที่นำมาใช้ทดลองในโครงการนี้ได้แก่ ฮิวมิก้า (Humica) หรือ Humic acid ซึ่งผลิตโดยสภาวิทยาศาสตร์แห่งสาธารณรัฐประชาชนจีน ที่ได้ผ่านการทดสอบจากมหาวิทยาลัยปักกิ่งและสถาบันอื่น ๆ มาประมาณ 20 ปีแล้วว่า สามารถใช้ทดแทนอินทรีย์วัตถุจากธรรมชาติได้ และใช้ในปริมาณที่น้อย ทำให้สะดวกต่อการใช้ และยังมีผลข้างเคียงที่ดีหลายประการ จึงน่าจะนำมาทดลองใช้ในประเทศไทยด้วย

วัตถุประสงค์ของโครงการและประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

หาชนิดและอัตราการใช้อินทรีย์วัตถุที่เหมาะสมเพื่อเป็นข้อมูลสำหรับการปรับปรุงคุณภาพดินชนิดต่าง ๆ ในภาคอิสาน เพื่อเพิ่มผลผลิตข้าวอย่างมีประสิทธิภาพและลดต้นทุนการผลิตโดยใช้อินทรีย์วัตถุแทนปุ๋ยเคมีซึ่งมีราคาแพง และให้ผลน้อยในดินบางประเภท ผลที่ได้จากโครงการนี้น่าจะเป็นประโยชน์ต่อเกษตรกรในภาคอิสานซึ่งต้องประสบปัญหาเกี่ยวกับคุณภาพของดิน การขาดแคลนน้ำ และปัญหาด้านทุนทรัพย์

ลักษณะของโครงการ

ลักษณะของโครงการจัดอยู่ในโมเดลที่ 1 คือเกี่ยวกับเรื่องดินและการปรับปรุงคุณภาพดิน และนับเป็นงานที่เกี่ยวกับการฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมได้ด้วย เพราะเป็นการปรับโครงสร้างของดินให้ดีขึ้น ลักษณะของงานเป็นการวิจัยภาคสนาม และเป็นโครงการต่อเนื่องระยะ 3 ปี (2532 - 2534)

วิธีการดำเนินงาน

การดำเนินงานแบ่งเป็นขั้นตอนได้ดังนี้

1. การคัดเลือกแปลง

ใช้หลักการคัดเลือก คือ คัดเลือกแปลงนาเกษตรกร ซึ่งมีพื้นที่ 4 ไร่ต่อแปลง (1 ไร่ต่อ 1 ตำรับการทดลอง) แปลงจะต้องมีน้ำเพียงพอ การคมนาคมสะดวก อยู่ติดถนนหรือเส้นทางที่มีคนสัญจรไปมามาก ๆ ทั้งนี้เพื่อให้เกษตรกรทั่วไปได้มีโอกาสสังเกตุเห็นได้ง่ายและชัดเจน

2. การเตรียมพื้นที่แปลงทดลอง

ไถหมักเทือก และเก็บวัชพืชออกจากแปลงนาให้เรียบร้อย รักษาระดับน้ำไม่ให้มากเกินไป (ขณะดำเนินการไม่ควรมีน้ำมากกว่า 1 นิ้ว เหนือผิวดิน) ใส่ปุ๋ยหมัก, ปุ๋ยเคมี และฮิวมิก้า แล้วไถกลบ หลังจากนั้นทำการปักดำข้าว

3. ตำรับการทดลอง

แปลงการทดลองแบ่งออกเป็น 4 แปลงย่อย แปลงละ 1 ไร่ ซึ่งแต่ละแปลงย่อยมีรายละเอียดของตำรับการทดลองดังนี้

แปลงย่อยที่ 1 ใช้ปุ๋ยเคมีอย่างเดียว 10 กก.ต่อไร่

แปลงย่อยที่ 2 ใช้ปุ๋ยเคมี 10 กก.ต่อไร่ + ปุ๋ยหมัก 2 ตันต่อไร่

แปลงย่อยที่ 3 ใช้ปุ๋ยเคมี 10 กก.ต่อไร่ + ปุ๋ยหมัก 1 ตันต่อไร่ + ฮิวมิก้า 1 ลิตรต่อไร่

แปลงย่อยที่ 4 ปุ๋ยเคมี 10 กก.ต่อไร่ + ฮิวมิก้า 2 ลิตรต่อไร่

การศึกษาวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ความหมายของอินทรีย์วัตถุ

อินทรีย์วัตถุหมายถึงสิ่งที่ได้จากการย่อยสลายของซากพืช ซากสัตว์ รวมทั้งสิ่งขับถ่ายของคนและสัตว์ รวมไปจนถึงจุลินทรีย์ที่ตายแล้ว หรือสารที่ได้จากจุลินทรีย์ ซึ่งเมื่อย่อยสลายไปถึงขั้นสุดท้ายก็จะได้เป็นฮิวมัส ฮิวมัสเป็นสารที่เสถียร มีพื้นที่ผิวสัมผัสสูง สามารถดูดซับน้ำได้ดี มีความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุไฟฟ้า (C.E.C.) สูง ทั้งอินทรีย์วัตถุหรือฮิวมัสก็มีประโยชน์ต่อดินและพืชทั้งนั้น (ปรัชญา, 2526)

อินทรีย์วัตถุในดินอาจแบ่งตามแหล่งกำเนิดได้ดังนี้

1. ได้จากการสลายตัวของซากพืชและซากสัตว์ โดยกิจกรรมของจุลินทรีย์
2. ได้จากการไถกลบต้นพืชหรือชิ้นส่วนของต้นพืชหลังการเก็บเกี่ยว
3. ได้จากของเสียของคนและสัตว์
4. ได้จากการสลายตัวของปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยหมักที่ใส่ลงไปในดิน
5. ได้จากเซลล์ของจุลินทรีย์ในดินที่ตายแล้วหรือสารประกอบอินทรีย์ที่จุลินทรีย์สังเคราะห์ขึ้น

ความสำคัญของดินทรีย์วัตถุในดิน

เป็นที่ทราบกันแล้วว่า ดินที่จะให้ผลผลิตพืชสูงนั้น ควรจะประกอบด้วยแร่ธาตุอาหาร 45% อากาศ 25% ความชื้น 25% และอินทรีย์วัตถุ 5% อินทรีย์วัตถุเป็นปัจจัยที่มีผลต่อองค์ประกอบอื่น ๆ ของดินทั้งทางตรงและทางอ้อม จึงนับว่าเป็นส่วนที่มีผลต่อศักยภาพของของดินมาก แต่ในประเทศไทยพื้นที่เพาะปลูกส่วนใหญ่มีปริมาณอินทรีย์วัตถุต่ำ (ปรัชญา, 2526) เนื่องจาก

1. ประเทศไทยอยู่ในเขตร้อน ฝนตกชุก ทำให้อินทรีย์วัตถุถูกย่อยสลายไปได้อย่างรวดเร็ว
2. เกษตรกรของไทยมักทำการเพาะปลูกต่อเนื่องกันมาเป็นเวลานาน โดยไม่มีการเพิ่มอินทรีย์วัตถุลงในดินเลย
3. การหักล้างถางพง การทำลายป่า การเผาป่าหรือการเผาไร่นาเพื่อกำจัดวัชพืชเป็นการทำลายปุ๋ยธรรมชาติที่เกิดจากการทับถมของใบไม้ ใบหญ้า

4. การทำเกษตรกรรมโดยขาดการอนุรักษ์ดินและน้ำเป็นเหตุให้เกิดการชะล้างหน้าดินซึ่งอุดมไปด้วยธาตุอาหารของพืช

5. ในบางพื้นที่มีดินที่เกิดจากการสลายตัวของหินทรายจะเป็นดินที่ขาดความอุดมสมบูรณ์ มีปริมาณแร่ธาตุอาหารของพืช และอินทรีย์วัตถุต่ำ ทำให้ดินมีลักษณะแน่นทึบ ทำให้น้ำไม่สามารถผ่านดินลงไปได้ เมื่อมีฝนตกจะทำให้น้ำไหลผ่านหน้าดิน ทำให้เกิดการชะล้างหน้าดิน นอกจากนั้นอากาศในดินก็มีน้อย ทำให้รากพืชไม่กระจายกว้างออกไป สภาพเช่นนี้จะพบในดินเหนียวที่ขาดอินทรีย์วัตถุ ส่วนพื้นที่ที่เป็นดินทรายก็เป็นดินอีกประเภทหนึ่งที่มีอินทรีย์วัตถุต่ำ เม็ดดินจะไม่มีการยึดเกาะกัน การให้น้ำหรือปุ๋ยก็ไม่ได้ผลดีเท่าที่ควร เพราะน้ำหรือปุ๋ยจะถูกชะล้างลงไปอย่างรวดเร็ว พืชไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้

อินทรีย์วัตถุสำหรับปรับปรุงคุณภาพของดิน ซึ่งจะใช้ทดลองในโครงการนี้ คือ ปุ๋ยหมัก และสารฮิวมิก แอซิด (Humic Acid) หรือที่นิยมเรียกกันว่า ฮิวมิก้า (Humica)

ปุ๋ยหมัก

ปุ๋ยหมักจัดเป็นปุ๋ยอินทรีย์ชนิดหนึ่งซึ่งเกิดจากย่อยสลายสารอินทรีย์ซึ่งเป็นองค์ประกอบของทรากพืชหรือวัสดุเหลือทิ้งต่าง ๆ โดยจุลินทรีย์หลายชนิด จนกลายเป็นสารอินทรีย์ที่เสถียร ไม่มีกลิ่น มีสีน้ำตาลปนดำ มีลักษณะโปร่งซุย อุ้มน้ำได้ดี มีอัตราส่วนของธาตุคาร์บอนต่อไนโตรเจนต่ำ (คือไม่เกิน 20:1) ปุ๋ยหมักเมื่อใส่ลงไปในดินแม้จะมีธาตุอาหารที่พืชดูดไปใช้ได้ไม่มากนัก แต่เมื่ออยู่ในดินจะเกิดการย่อยสลายต่อไป และค่อย ๆ ปล่อยธาตุอาหารที่จะเป็นประโยชน์ต่อพืชในระยะยาว ประโยชน์ของปุ๋ยหมักอาจกล่าวพอเป็นสังเขปได้ดังนี้

1. ให้ธาตุอาหารสำหรับพืช ทั้งธาตุอาหารหลักได้แก่ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส คาร์บอน และธาตุอาหารรองครบทุกชนิด เพราะปุ๋ยหมักมีธาตุอาหารพืชหลายชนิดเป็นองค์ประกอบ ธาตุเหล่านี้จะถูกปล่อยออกมาอยู่ในดินหลังจากปุ๋ยหมักสลายตัวโดยกิจกรรมของจุลินทรีย์ในดิน โดยจะถูกปล่อยออกมาอย่างช้า ๆ พืชสามารถดูดไปใช้ได้อย่างเต็มที่

2. ช่วยให้ดินมีความสามารถดูดซับธาตุอาหารพืชได้สูง เนื่องจากอินทรีย์วัตถุหรือปุ๋ยหมักมีพื้นที่ผิวสัมผัสมาก และมีประจุไฟฟ้าลบเป็นส่วนใหญ่ จึงมีความสามารถดูดซับประจุบวกได้มาก กล่าวคือมีความสามารถในการดูดซับ และแลกเปลี่ยนประจุไฟฟ้า (C.E.C.) สูง จึงเป็นแหล่งสะสมธาตุอาหารพืชในดิน ช่วยยึดเหนี่ยวธาตุอาหารไม่ให้ถูกน้ำชะล้างไปได้โดยง่าย

ทำให้ช่วยลดการสูญเปล่าของธาตุอาหารพืชหรือปุ๋ยเคมีที่ใส่ลงไปในดิน สำหรับธาตุอาหารพืชซึ่งเป็นประจุบวกที่ถูกดูดซับไว้จะค่อย ๆ ถูกปล่อยออกมาให้พืชใช้ประโยชน์ได้

3. ช่วยปรับปรุงโครงสร้างทางกายภาพของดินให้ดีขึ้น ปุ๋ยหมักจะทำให้อนุภาคของดินจับตัวกันเป็นก้อน (granulation) ทำให้ดินมีโครงสร้างที่ดี ทำให้ดินเหนียวร่วนซุย มีรูพรุน อากาศถ่ายเทได้สะดวก และทำให้ดินทรายมีการยึดเกาะกันดีขึ้น ทำให้ผิวดินไม่ถูกชะล้างหรือพังทะลายได้ง่าย

4. ทำให้ดินมีความสามารถในการอุ้มน้ำได้สูง สามารถเก็บน้ำไว้ให้พืชใช้ได้เป็นเวลานานขึ้น จะเห็นได้ว่าพืชในดินที่มีอินทรีย์วัตถุสูงสามารถทนต่อความแห้งแล้งได้ดี

5. ช่วยให้จุลินทรีย์ในดินเจริญได้ดี มีปริมาณมากขึ้น สามารถย่อยสารประกอบอินทรีย์ในดินให้เปลี่ยนไปอยู่ในรูปที่พืชดูดไปใช้ได้

6. ช่วยรักษาความเป็นกรด-ด่างในดิน อินทรีย์วัตถุมีคุณสมบัติเป็นบัฟเฟอร์ คือมีความสามารถในการต่อต้านการเปลี่ยนแปลงระดับสารเคมีหรือความเป็นกรด-ด่าง เมื่อมีการเพิ่มของสารใด ๆ ที่มีคุณสมบัติเป็นกรดหรือด่างลงในดิน อินทรีย์วัตถุจะทำให้เกิดสมดุลย์ ทำให้ไม่มีการสะสมกรดหรือด่างในดิน อันอาจก่อให้เกิดอันตรายต่อพืชได้

7. ช่วยลดความเค็มในดิน เนื่องจากอินทรีย์วัตถุทำให้ดินมีโครงสร้างที่ร่วนซุย น้ำถ่ายเทได้ดี เป็นทางที่จะลดความเค็มในดินลงได้

8. ช่วยแก้ปัญหาโรคพืช เชื้อจุลินทรีย์ที่เป็นสาเหตุของโรคพืชที่อยู่ในดินส่วนใหญ่เป็นพวกที่ไม่ต้องการออกซิเจน ดินที่ร่วนซุย ระบายน้ำได้ดี อากาศถ่ายเทได้ จึงมีปริมาณเชื้อโรคพืชน้อยลง นอกจากนี้จุลินทรีย์บางชนิดยังสร้างสารปฏิชีวนะได้ สารเหล่านี้จะช่วยยับยั้งการเกิดโรคพืชหรือทำลายเชื้อโรคพืชในดินได้

9. ช่วยลดการชะล้างพังทะลายของหน้าดิน เนื่องจากอินทรีย์วัตถุในดินทำให้ดินมีลักษณะร่วนซุย ซับน้ำไว้ได้ หรือระบายน้ำลงสู่ดินชั้นล่างได้ดี เมื่อฝนตกชุกก็จะช่วยดูดซับน้ำไว้ได้มาก ลดอัตราการไหลบ่าของน้ำบนผิวดิน จึงช่วยลดการกัดเซาะและพังทะลายของผิวหน้าดินได้

วัสดุที่จะนำมาทำปุ๋ยหมักมีหลายชนิด ส่วนใหญ่จะเป็นวัสดุเหลือใช้จากการเกษตรหรืออุตสาหกรรม เช่น ฟางข้าว เศษและซังข้าวโพด ตอซังข้าว กากอ้อย ขุยมะพร้าว แกลบ ขี้เลื่อย เศษต้นถั่ว เปลือกถั่วลิสง เศษพืชชนิดต่าง ๆ ผักตบชวา ขยะเทศบาล มูลสัตว์ เป็นต้น

กรดฮิวมิก (Humic Acid) หรือฮิวมิค้า

กรดฮิวมิก (วิทยา, 2531; Visser, 1986) เป็นสารที่เป็นองค์ประกอบของ humic substance ของฮิวมัส มีน้ำหนักโมเลกุลมาก และมีโครงสร้างสลับซับซ้อน ละลายได้ดีในด่าง มีสีน้ำตาลเข้มหรือสีน้ำตาลปนดำ จากการทดสอบคุณสมบัติทางเคมีพบว่าเป็นสารประกอบจำพวก polyphenols กรดฮิวมิกเป็นส่วนของฮิวมัสหรืออินทรีย์วัตถุในดินที่นับได้ว่ามีประโยชน์ต่อดินและการเจริญของพืชมากที่สุด เนื่องจากมีโครงสร้างที่ประกอบด้วย functional groups อันได้แก่ carboxyl groups, aliphatic และ aromatic hydroxyl groups, carbonyl และ amide groups ซึ่งทำให้กรดฮิวมิกมีความสามารถในการจับแร่ธาตุที่มีประจุบวก และช่วยต้านทานการเปลี่ยนแปลงความเป็นกรด-ด่างของดินอย่างฉับพลัน ซึ่งเมื่อใส่ลงในดินก็จะให้ผลทำนองเดียวกันกับการใช้ปุ๋ยหมัก แต่กรดฮิวมิกยังมีคุณสมบัติอื่นซึ่งมีผลต่อการเจริญเติบโตของพืชอีกหลายประการ (Kononowa, 1986; Vaughan, Malcolm,1985 เช่

1. ช่วยเพิ่มอัตราการงอกของเมล็ดพืชหลายชนิด เนื่องจากจะช่วยเพิ่มอัตราการหายใจ และการดูดน้ำของเมล็ดพืช

2. ช่วยเพิ่มอัตราการเจริญของส่วน ราก ต้น ใบ และกอของพืช โดยมีผลกระทบต่อส่วนรากมากกว่าส่วนที่อยู่เหนือดิน จะช่วยกระตุ้นการเจริญและการแผ่กระจายของราก ซึ่งเป็นผลโดยตรงต่อการเจริญของต้นพืช และผลผลิตในที่สุด แต่ไม่ค่อยมีผลกระทบต่อพืชตระกูลถั่วและพืชน้ำมัน

3. มีผลต่อการดูดน้ำของพืช กรดฮิวมิกจะกระตุ้นการลำเลียงน้ำในพืช และลดการสูญเสียน้ำไปจากพืช นอกจากนั้นยังเพิ่มความสามารถในการอุ้มน้ำของเซลล์พืช เนื่องจากการเพิ่มขึ้นของ osmotic pressure ภายในเซลล์อีกด้วย

4. มีผลต่อการดูดใช้ไนโตรเจนของพืช โดยจะเพิ่มประสิทธิภาพการดูดใช้ไนโตรเจน (N_2 - uptake) ของพืช ทำให้พืชตอบสนองต่อระดับไนโตรเจนที่สูงหรือต่ำเกินไปโดยไม่ให้เกิดผลกระทบทางลบต่อพืช และยังช่วยให้พืชสังเคราะห์สารที่มีไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบได้มากขึ้นด้วย

5. มีอิทธิพลต่อการดูดธาตุอาหารของพืช โดยจะเพิ่มการดูดธาตุอาหารจำพวก K, Ca, Mg, Fe และ P แต่จะลดอัตราการดูดธาตุ Cl ของพืช

6. มีอิทธิพลต่อคลอโรฟิลล์ กรดฮิวมิกจะทำให้มีการสะสมคลอโรฟิลล์มากขึ้น ทำให้พืชมีการสังเคราะห์แสงมากขึ้น และช่วยชะลออาการใบเหลืองให้ช้าลง

7. มีผลในการป้องกันสารพิษ มีรายงานว่ากรดฮิวมิกในระดับความเข้มข้นที่เหมาะสม จะทำให้เกิดการสลายฤทธิ์ของสารพิษที่อาจเป็นอันตรายต่อพืช เช่น สาร morphactin, Chlofulurenol, 2,4-D, agropyren ในพืชบางชนิด

8. มีอิทธิพลต่อปริมาณและการกระจายของน้ำตาลในพืช กรดฮิวมิกมีผลต่อปริมาณน้ำตาล monosaccharides และ oligosaccharides ที่สะสมในส่วนต่าง ๆ ของพืช โดยที่ปริมาณน้ำตาลในลำต้นและใบจะต่ำกว่าปริมาณน้ำตาลในราก

9. มีผลต่อปริมาณ alkaloids ในพืช โดยจะทำให้ปริมาณสาร alkaloids ในพืช เช่น ยาสูบหรือพืชสมุนไพรต่าง ๆ เพิ่มมากขึ้น

10. มีผลต่อการเกิดปมรากของถั่ว พบว่ากรดฮิวมิกมีผลทำให้จำนวนปมรากถั่วเพิ่มขึ้นในถั่วบางชนิด เป็นผลให้มีการเจริญเติบโตดีขึ้น

11. มีผลต่อการสังเคราะห์โปรตีนในพืช พบว่ากรดฮิวมิกสามารถกระตุ้นการสังเคราะห์โปรตีนในข้าวบาร์เลย์ได้

ปัจจุบันกรดฮิวมิกซึ่งผลิตเพื่อการค้า ทำได้โดยการสกัดอินทรีย์สารซึ่งมีคาร์บอนเป็นองค์ประกอบในปริมาณมาก เช่น ลิกไนท์, leornadite, brown coals หรือ peat ด้วยด่าง และมีการผลิตกันในหลายประเทศ

<u>ผลการดำเนินการ</u>

จากการทดลองปลูกข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 ในพื้นที่ซึ่งเป็นชุดดินร้อยเอ็ด รวม 10 แห่ง ในเขตท้องที่ตำบลอีหล่ำ อำเภออุทุมพรพิสัย จังหวัดศรีสะเกษ (ลำดับที่ 1 - 6) และเขตท้องที่ตำบลเมืองหลวง อำเภอห้วยทับทัน จังหวัดศรีสะเกษ (ลำดับที่ 7 - 10) โดยแบ่งพื้นที่แต่ละแห่งเป็น 4 แปลงย่อย และกำหนดตำรับการทดลองดังนี้

แปลงที่ 1 ปุ๋ยเคมี 10 กก.ต่อไร่ (แปลงเปรียบเทียบ)

แปลงที่ 2 ปุ๋ยเคมี 10 กก. + ปุ๋ยหมัก 2 ตันต่อไร่

แปลงที่ 3 ปุ๋ยเคมี 10 กก. + ปุ๋ยหมัก 1 ตัน + ฮิวมิก้า 1 ลิตรต่อไร่

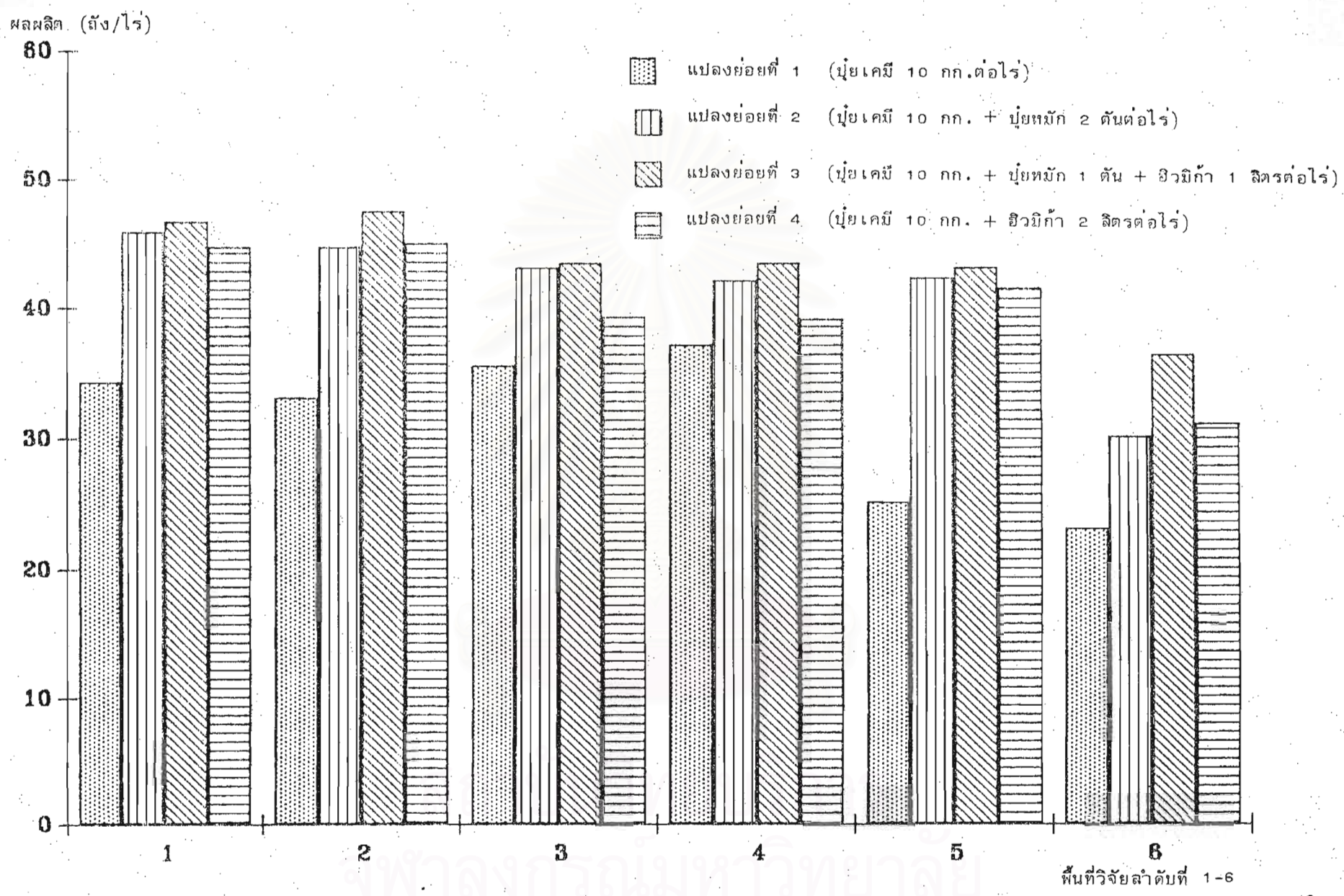
แปลงที่ 4 ปุ๋ยเคมี 10 กก. + ฮิวมิก้า 2 ลิตรต่อไร่

ผลการทดลองสรุปได้เป็นตารางดังนี้

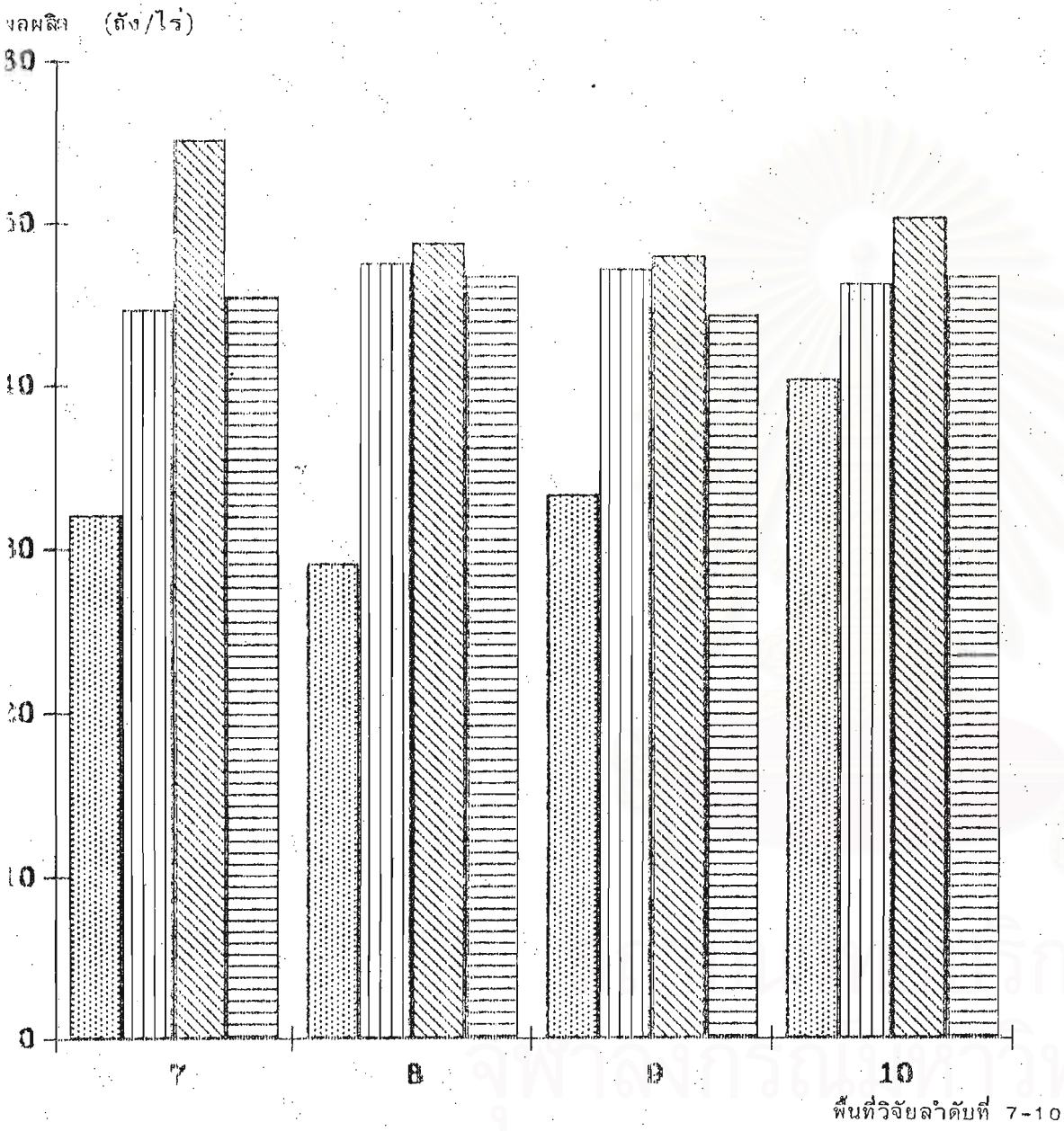
ตารางที่ 1 แสดงผลผลิตข้าวในปี 2532 ของแต่ละแปลงย่อยในพื้นที่วิจัยทั้ง 10 อันดับ

ลำดับที่	รายชื่อเกษตรกร	สถานที่	ผลผลิตในแปลงย่อย (ถังต่อไร่)			
			แปลงที่ 1	แปลงที่ 2	แปลงที่ 3	แปลงที่ 4
1	นายปกาศิต สิงหนาค	7 ม. 4 บ. โคกกลาง	34.4	46	46.8	44.8
2	นายชาลี แขมคำ	2 ม. 3 บ. โนนยาง	33.2	44.8	47.6	45.1
3	นายทองสี น้อยพรม	50 ม.1 บ. อีหล่ำ	35.6	43.2	43.6	39.4
4	นายคล้าย มีบุญ	29 ม. 2 บ. อีหล่ำ	37.2	42.2	43.6	39.2
5	นายพรม ยอดพุด	12 ม. 8 หนองตาจารย์	25.2	42.4	43.2	41.6
6	นายสุทนท์ สุแก้ว	1 ม. 7 หนองเหล็ก	23.2	30.2	36.4	31.2
7	นายก้อน วงศ์เจริญ	55 ม. 7 บ.อ้อ	32.1	44.8	55.2	45.6
8	นายสาย แพงพรม	30 ม. 6 บ. เมืองหลวง	29.2	47.6	48.8	46.8
9	นายเฉลิมชัย บัวเชย	13 ม. 1 บ. เมืองหลวง	33.4	47.2	48	44.4
10	นายอุทิศ บัวเชย	20 ม. 2 บ. เมืองหลวง	40.4	46.4	50.4	46.8
	รวม		323.9	434.6	465.2	429.7
	เฉลี่ย		32.39	43.46	46.52	42.97
	เปอร์เซ็นต์ผลผลิตเพิ่มขึ้นจากแปลงย่อยที่ 1		0	34.18%	43.62%	32.66%

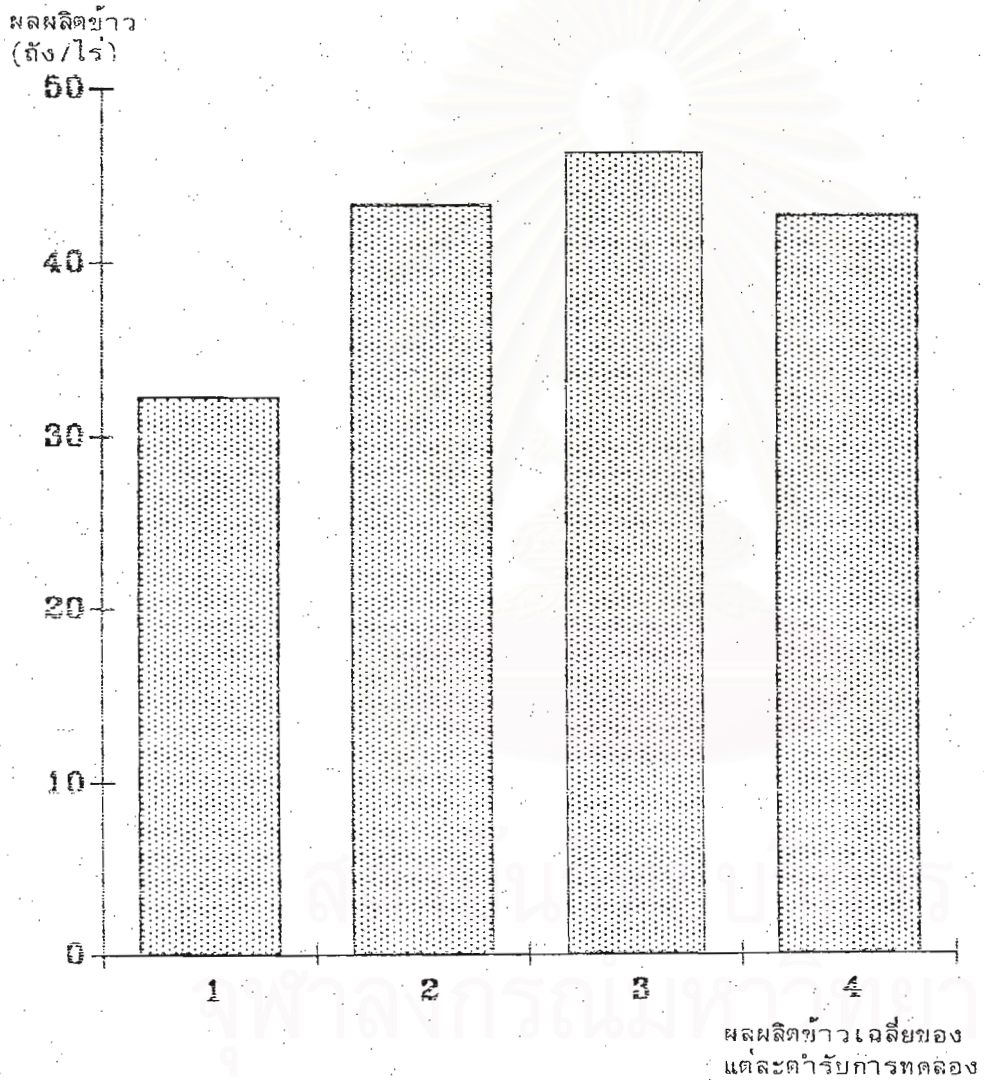
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ตารางที่ 2 กราฟแสดงผลผลิตข้าวของแปลงย่อยในพื้นที่วิจัยลำดับที่ 1 - 6



ตารางที่ 3 กราฟแสดงผลผลิตข้าวของแปลงย่อยในพื้นที่วิจัยลำดับที่ 7 - 10



ตารางที่ 4 กราฟแสดงผลผลิตข้าวเฉลี่ยของแต่ละตำรับการทดลอง จากพื้นที่วิจัยทั้ง 10 แห่ง

สรุปผลการดำเนินการ

จากตารางที่ 1 และตารางที่ 4 แสดงให้เห็นว่า การใช้กรดฮิวมิก 1 ลิตรต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยหมัก 1 ตันต่อไร่ และปุ๋ยเคมี 10 กก.ต่อไร่ (แปลงย่อยที่ 3) ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุด คือ 46.52 ถังต่อไร่ ในขณะที่การใช้ปุ๋ยหมัก 2 ตันต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยเคมี 10 กก.ต่อไร่ (แปลงย่อยที่ 2) กรดฮิวมิก 2 ลิตรต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยเคมี 10 กก.ต่อไร่ (แปลงย่อยที่ 4) และปุ๋ยเคมี 10 กก.ต่อไร่ (แปลงย่อยที่ 1) ให้ผลผลิตเฉลี่ย 43.46 ถังต่อไร่, 42.97 ถังต่อไร่ และ 32.39 ถังต่อไร่ ตามลำดับ

จะเห็นได้ว่าผลผลิตเฉลี่ยของแปลงย่อยที่ 3 มากกว่าผลผลิตของแปลงย่อยที่ 1 ซึ่งเป็นแปลงเปรียบเทียบถึง 14.13 ถังต่อไร่ หรือคิดเป็นเปอร์เซ็นต์การเพิ่มถึง 43.62% มากกว่าการเพิ่มของแปลงย่อยที่ 2 และแปลงย่อยที่ 4 ซึ่งผลผลิตเฉลี่ยเพิ่มจากแปลงเปรียบเทียบ 34.18% และ 32.66% ตามลำดับ

โดยเฉพาะอย่างยิ่งพื้นที่ทดลองลำดับที่ 7 ผลผลิตแปลงย่อยที่ 3 จะมากกว่าผลผลิตของแปลงเปรียบเทียบถึง 23.1 ถังต่อไร่ หรือคิดเป็นเปอร์เซ็นต์การเพิ่มถึง 71.96%

สรุปได้ว่า การใช้กรดฮิวมิกร่วมกับปุ๋ยหมักจะให้ผลผลิตดีกว่าใช้ปุ๋ยเคมี หรือปุ๋ยหมัก หรือกรดฮิวมิก อย่างใดอย่างหนึ่งเพียงอย่างเดียว แม้ว่าจะใช้ในปริมาณมากกว่าก็ตาม นอกจากนั้นกรดฮิวมิกยังสามารถใช้ทดแทนปุ๋ยหมักได้ดีในกรณีที่ไม่สามารถหาปุ๋ยหมักหรืออินทรีย์-วัตถุอื่นใช้ได้อย่างเพียงพอ

เอกสารอ้างอิง

ปรัชญา ธัญญาดี, 2526. ความรู้เรื่องอินทรีย์วัตถุในดิน วารสารกรมพัฒนาที่ดิน ปีที่ 20 ฉบับที่ 216 พฤษภาคม 2526, หน้า 36-53.

วิทยา มะเสนา, 2531. แก่นเกษตร 16(1): 7-19 คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

Kononova, M.M., 1986. Soil Organic Matter, Its Nature, Its Role in Soil Formation and in Soil Fertility. Pergamon Press, Oxford.

Vaughan, D. and R.E. Malcolm, 1985. Soil Organic Matter and Biological Activity. Martinus Nijhoff and Dr. W. Junk Publishers, Boston. p. 79-109.

Visser, S.A., 1986. Humic Substances, Effect on Soil and Plants, REDA, Rome 1986, p. 86-135.

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย