

บทที่ 5

การศึกษาความเป็นไปได้ของการเพาะปลูกมะหุ่งแทนข้าวในกรณีที่ไม่สามารถ ปลูกข้าวได้ในพื้นที่นาตอนโดยการจัดการดินด้วยอินทรีย์วัตถุ

5.1 คำนำ

การเพาะปลูกข้าวเพื่อให้ได้ผลผลิตพอกับการบริโภคไม่ถึงกับต้องให้ได้ผลผลิตสูงมากก็ตาม เกษตรกรก็จะทำนาจนกระทั่งเข้าถึงเดือนตุลาคม แม้ว่าจะเสี่ยงต่อการได้ผลผลิตของข้าวดำเพื่อให้ได้ข้าวมาบริโภค แต่ทั้งนี้ถ้ามีการปลูกข้าวช้า (ปลายกันยายน-ตุลาคม) ผลผลิตจะขึ้นอยู่กับการกระจายของฝนว่าจะมีไปจนถึงเดือนธันวาคมหรือไม่ นอกจากนี้ก็ต้องเสี่ยงกับการที่ข้าวออกดอกเร็ว โดยเฉพาะข้าวพันธุ์ไวแสง ซึ่งขึ้นอยู่กับระยะเวลากลางวันหรือหมายถึงฤดูหนาวจะมีมาเร็วหรือไม่ ดังนั้นอีกแนวทางหนึ่งที่จะลดการเสี่ยงกับการปลูกข้าวช้า จึงควรหาพืชไร่อื่นมาปลูกทดแทน เพื่อเป็นการเพิ่มรายได้และสามารถนำมาใช้จ่ายในการบริโภคทดแทนการปลูกข้าว มะหุ่งก็เป็นพืชหนึ่งในหลาย ๆ พืชที่สามารถนำมาปลูกทดแทนข้าวได้ในกรณีที่ไม่สามารถปลูกข้าวได้ในพื้นที่นาตอน

มะหุ่งมีชื่อภาษาไทยหลายชื่อ เช่น มะหุ่ง, มะละหุ่ง, มะโหนดหิน, มะโห่ง, บิ๊มัว (จีน), ก็เตาะ (กะเหรี่ยง) ส่วนภาษาอังกฤษมีชื่อเรียกต่าง ๆ กันเช่น Castors, Castorbean, Castor bean, wonder boom. (Dutch), palma Christi ชื่อวิทยาศาสตร์ *Ricinus communis* L. ความจริงแล้วมะหุ่งไม่ใช่พืชตระกูลถั่วอยู่ในตระกูล (Family) Euphorbiaceae มะหุ่งอาจมีถิ่นกำเนิดอยู่ในทวีปแอฟริกาหรืออินเดีย มะหุ่งก็เป็นพืชที่ขึ้นได้ดีในเขตร้อนหรือกึ่งร้อน ขณะนี้ปลูกอยู่ทั่วไปทั้งเอเชีย, แอฟริกาและอเมริกาใต้ (ไพจิตร, 2529) อินเดียและบราซิล เป็นแหล่งผลิตใหญ่ของโลก สำหรับประเทศไทยในปี 2531/32 มีพื้นที่เพาะปลูก 381,000 ไร่ ผลผลิต 30,500 ตัน ส่วนมูลค่าส่งออกน้ำมันมะหุ่งประมาณ 239 และ 149 ล้านบาทในปี 2530 และ 2531 ตามลำดับอย่างไรก็ตามแม้ว่าประเทศไทยจะสามารถส่งออกน้ำมันมะหุ่งไปยังต่างประเทศได้บางส่วน แต่ก็พบว่ายังต้องมีการนำเข้าน้ำมันมะหุ่งจากต่างประเทศ

เทศมาเพื่อดูดซับความต้องการส่วนเกินของโรงงานอุตสาหกรรมต่าง ๆ รวมทั้งนำมาเพื่อแปรรูปเป็นซีเมนต์เพื่อส่งไปขายยังต่างประเทศที่ไม่สามารถผลิตละหุ่งเอาได้ (สรุปข่าวธุรกิจ, 2534)

ละหุ่ง เป็นพืชที่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้เกือบทุกส่วน กล่าวคือ เมล็ดละหุ่งจะเป็นส่วนที่นำมาใช้สกัดเป็นน้ำมันละหุ่ง ซึ่งในเมล็ดละหุ่งจะมีปริมาณน้ำมันอยู่ถึงร้อยละ 45 - 50 ของน้ำหนัก น้ำมันละหุ่งที่สกัดได้นี้จะถูกนำไปใช้เป็นส่วนหล่อลื่นในเครื่องบิน, ใช้สำหรับเครื่องยนต์รอบจัด, ใช้ทำเป็นน้ำมันผสมสีในอุตสาหกรรม, ใช้เป็นส่วนผสมสำคัญในการผลิตน้ำมันจาระบี, น้ำมันเคลือบเงา, น้ำมันใส่ผม, น้ำมันพอกหนัง, ซีเมนต์เทียม, ยาระบาย, ยาขับทองเท่า, หมึกพิมพ์, ยาฆ่าเชื้อโรคสำหรับ เมล็ดพันธุ์พืชที่ต้องเก็บรักษา เป็นสารพลาสติกในลอนก่าจัดตะไคร่น้ำในบ่อเลี้ยงปลา, กุ้ง หรือแม้แต่ในเครื่องสำอาง, สบู่, น้ำหอม ก็ยังมีน้ำมันละหุ่งเป็นส่วนประกอบอยู่ด้วย นอกจากนี้ต้นละหุ่งยังสามารถนำมาใช้ทำเป็นเยื่อกระดาษได้ สำหรับกากเมล็ดละหุ่งที่เหลือจากการสกัดน้ำมันออกแล้วนั้นมีประโยชน์ต่อเกษตรกรในการนำไปใช้เป็นปุ๋ยอินทรีย์ปลูกพืช เพราะกากละหุ่งมีธาตุอาหารที่จำเป็นต่อพืชสูง โดยมี N 5.4% P₂O₅ 1.8% K₂O 1%, CaO และ MgO 0.75% ซึ่งกากละหุ่งไม่ก่อให้เกิดอันตราย เนื่องจากเป็นสารที่ไม่ตกค้างในดินช่วยการดูดซับธาตุอาหารของพืชยังยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อโรคในดิน ช่วยปรับโครงสร้างดินให้สามารถระบายน้ำและอากาศได้ดีขึ้น และเนื่องจากในการของละหุ่งยังมีสารอาหารประเภทโปรตีนอยู่ในปริมาณสูงพอควรจึงมีผู้นำเอาไปใช้ผสมเป็นอาหารสัตว์ (ไพจิตร, 2529 และสรุปข่าวธุรกิจ, 2530)

ละหุ่งไม่ใช่พืชที่เป็นอาหารไม่ว่าจะเป็นเมล็ด, น้ำมันละหุ่งหรือกากละหุ่งแต่น้ำมันละหุ่งสามารถจะใช้บริโภคได้หลังจากผ่านกรรมวิธีเพื่อทำลายสารที่เป็นพิษ เช่น โปรตีนที่เป็นพิษ (toxalbumin) ชื่อไรซิน (Ricin), สารอัลคาลอยด์ไรซินิน (Ricinine) โดยใช้ความร้อนและกากละหุ่งหลังจากสกัดน้ำมันและทำลายสารพิษแล้ว (pomace หรือ meal) สามารถใช้ในการเลี้ยงสัตว์ (โกศล, 2528) นอกจากนี้ละหุ่งมีสรรพคุณทางยาโดยแพทย์ตามชนบทใช้รากของละหุ่งแดงสุ่มเป็นถ่านกินแก้พิษร้อน, แก้ไข้พิษ, ใช้เชียวซึม, ภายนอกใช้ทาแก้บวม แก้ปวดและแก้ฝี (สุวิทย์, 2526) และสารพิษไรซิน (Ricin) ยังใช้เป็นยุงพิษภัยโดยถ้าได้รับไรซินเข้าร่างกายแม้ในปริมาณน้อยมากก็อาจทำให้ตายได้ ถ้าฉีดเข้าเส้นเลือดในปริมาณต่ำกว่า 1 ไมโครกรัม ต่อน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม จะทำให้หนูตะเภา และกระต่ายตายได้ และเพียง 0.035 มิลลิกรัม ก็ทำให้คนตายได้เพราะ เกิดความผิดปกติแก่เลือด (ประทุม และสมบูรณ์, 2527)

ละหุ่ง เป็นพืชที่ง่ายต่อการเพาะปลูกมีความทนทานต่อสภาพดินฟ้าอากาศแทบทุกประเทศ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในสภาพอากาศที่แห้งแล้ง ดังนั้นละหุ่งจึงสามารถปลูกได้ทั่วทุกภาคของประเทศ แต่จะให้ผลผลิตได้มากหากปลูกในดินที่มีลักษณะร่วนซุย ไม่มีน้ำขังหรือขึ้นและจนเกินไป

ละหุ่งที่ปลูกกันอยู่โดยทั่วไปในประเทศไทยมีอยู่ 2 พันธุ์ที่ใหญ่ ๆ คือ

1. พันธุ์พื้นเมืองเป็นละหุ่งอายุยาว (perennial crop) เช่น พันธุ์ดำใหญ่, ลายขาวดำ, ลายขาวนวล เป็นต้น ละหุ่งพันธุ์นี้มีลักษณะต้นโตสามารถเก็บเกี่ยวผลได้เมื่ออายุ 7-8 เดือน และจะเก็บเกี่ยวไปได้นานประมาณ 3 ปีแต่ปริมาณผลผลิตละหุ่งพันธุ์พื้นเมืองนี้จะไม่สูงนักคือ 140-200 กก./ไร่
2. พันธุ์ต่างประเทศ เป็นละหุ่งอายุสั้น (Annual crop) ได้แก่ พันธุ์ H22, H28, อลุนา, กาญ เป็นต้น เป็นพันธุ์ละหุ่งที่จัดได้ว่ามีคุณภาพ มีลักษณะต้นเตี้ยอายุสั้นดูแลรักษาง่าย และสามารถให้ผลผลิตได้เร็วกว่าพันธุ์พื้นเมืองคือ อายุประมาณ 4-5 เดือน รวมทั้งยังให้ปริมาณผลผลิตสูงกว่าคือประมาณ 300-500 กก./ไร่ (ศิริ, 2527)

ละหุ่งเป็นแหล่งรายได้ที่สำคัญของเกษตรกรรายย่อยแล้วยัง เป็นพืชที่มีความสำคัญต่ออุตสาหกรรมการผลิตอื่น ๆ หลายประเภท ทั้งนี้ เพราะใบน้ำมันละหุ่งมีสารอยู่ชนิดหนึ่ง ซึ่งมีคุณสมบัติเป็นตัวเร่งทำให้แห้ง อันเป็นที่ต้องการของวงการอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องเป็นอย่างมากประกอบกับปัจจุบันยังไม่มีสารอื่นใดที่สามารถทดแทนน้ำมันชนิดนี้ได้ ทำให้ปัจจุบันปริมาณละหุ่งที่ผลิตได้ภายในประเทศทั้งเมล็ดละหุ่ง และน้ำมันละหุ่งจึงไม่เพียงพอที่จะสนองตอบความต้องการของตลาดทั้งภายในและต่างประเทศ ซึ่งละหุ่งเป็นพืชที่ง่ายต่อการเพาะปลูกและมีความทนทานต่อสภาพดินฟ้าอากาศได้เป็นอย่างดี

ดังนั้น ละหุ่งจึงเป็นพืชที่น่าสนใจ เพราะนอกจากจะได้ราคาดีไม่ต่ำมากแล้วยังจะไม่ต้องประสบกับปัญหาละหุ่งล้นตลาด เนื่องจากตลาดละหุ่งยังคงเป็นตลาดที่มีอนาคตแจ่มใส จึงแตกต่างกับพืชเศรษฐกิจหลักบางชนิดที่เคยเป็นแหล่งทำรายได้ที่สำคัญของเกษตรกร แต่ปัจจุบันกำลังประสบกับปัญหาผลผลิตล้นตลาด เช่น ข้าว, มันสำปะหลัง เป็นต้น

การปลูกละหุ่งในพื้นที่นาตอนช่วงปลายฤดูฝนกรณีที่ไม่สามารถปลูกข้าวได้ เพื่อที่จะเพิ่มการใช้พื้นที่นาได้เกิดประโยชน์มากที่สุด ส่วนใหญ่จะประสบปัญหาเกี่ยวกับดินมีความชื้นสูงตลอดจนถึงมีน้ำขังในบางช่วงอยู่เสมอ แนวทางการจัดการดินนั้นมีอยู่หลายวิธีไม่ว่าจะเป็นการยกร่องเพื่อทำแปลงปลูกแต่ก็จะพบปัญหาอยู่เสมอ เพราะต้องใช้แรงงาน, เครื่องจักรกลและทุน ซึ่งอาจมีปัญหาด้านมาอีกโดยคำตอบแทนไม่คุ้มกับการลงทุนไป

ดังนั้นการศึกษาครั้งนี้ เป็นการจัดการดินด้วยอินทรีย์วัตถุ ซึ่งเป็นอีกแนวทางหนึ่งที่จะเพิ่มศักยภาพในการปลูกละหุ่งในพื้นที่นาตอนช่วงปลายฤดูฝนที่ดินมีความชื้นสูงในบางช่วง

5.2 อุปกรณ์ วิธีการ และวัสดุประสงค์

วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. เพื่อศึกษาอิทธิพลอัตราปุ๋ยคอกและปุ๋ยเคมีต่อการเจริญเติบโตของมะม่วงในสภาพดินอิ่มตัวด้วยน้ำ (Saturate) ระยะ 8 วันหลังปลูก
2. เพื่อศึกษาอิทธิพลของอินทรีย์วัตถุและปุ๋ยเคมีต่อการเพิ่มศักยภาพการปลูกมะม่วงทดแทนข้าวในสภาพพื้นที่นาตอนช่วงปลายฤดูฝน

อุปกรณ์และวิธีการศึกษา

1. การศึกษาอิทธิพลอัตราปุ๋ยคอกและปุ๋ยเคมีต่อการเจริญเติบโตของมะม่วงในสภาพดินอิ่มตัวด้วยน้ำ (Saturate) ระยะ 8 วันหลังปลูก
 - 1.1 ทำการวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีของดิน(จาก 2.1) เช่น OM, pH, N,P,K และธาตุอื่น ๆ ตามกรรมวิธีในตารางที่ 1 และ ทำการตรวจสอบสถานะภาพของธาตุอาหารพืชในดิน โดยวิธีการใส่ธาตุอาหารที่จำเป็นแต่ละธาตุเพียงธาตุเดียว (Cmission trial) ทำการทดลองตั้งแต่เดือน กันยายน 2534-มีนาคม 2535 พืชที่ใช้ทดสอบมี 2 พืช คือ ข้าวโพดและมะม่วง โดยมี treatment ทั้งหมด 14 treatment คือ 1) All 2) -N 3) -P 4) -K 5) -Mg 6) -Ca 7) -S 8) -B 9) -Mn 10) -Fe 11) -Mo 12) -Cu 13) -Zn และ 14) -All โดยทำการทดลอง 3 ซ้ำ ใช้ดิน 5 กก./กระถาง วางแผนการทดลองแบบ CRD จากนั้นทำการวัดความสูง เมื่อมะม่วงและข้าวโพดอายุได้ 51 และ 56 วัน จึงทำการเก็บตัวอย่างไปหาน้ำหนักแห้งและนำไปหาความเข้มข้นของธาตุอาหารที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืช
 - 1.2 จากการตรวจสอบสถานะภาพธาตุอาหารที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของมะม่วงก็จะได้ธาตุอาหารที่ต้องการเพื่อที่จะใช้ปุ๋ยเคมีถูกต้องในที่นี้ใช้ปุ๋ยเคมี เกรด 16-20-0 ทำการทดลองตั้งแต่เดือน กันยายน 2534-มีนาคม 2535 จากนั้นทำการปลูกมะม่วง 10 เมล็ด/กระถาง เพื่อเป็นการตรวจสอบความงอกของเมล็ด โดยให้ดินอยู่ใน

สภาพภูมิด้วยน้ำเป็นระยะเวลา 8 วัน หลังปลูก หลังจากนั้นจึงรดน้ำให้อยู่
ประมาณระดับ Field Capacity การทดลองแบบ Factorial in CRD มี 2
ปัจจัย คือ อัตราปุ๋ยคอก (มูลวัว) 3 ระดับ 0,3,6 ตัน/ไร่ (0,50,100
กรัม/กระถาง) และอัตราปุ๋ยเคมี 3 ระดับ 0,25,50 กก./ไร่ (0,0.4,0.8
กรัม/กระถาง)

1.3 การเก็บข้อมูล

- ทำการตรวจวัดการงอกของเมล็ดที่ปลูกจาก 10 เมล็ดต่อกระถางคิดเป็นเปอร์เซ็นต์
- ทำการหาน้ำหนักแห้งของดิน, ราก, ความยาวราก เมื่อละหุงได้ 50 วัน
- ทำการวิเคราะห์คุณสมบัติทางฟิสิกส์ของดิน เช่น ความหนาแน่นรวม, การซาบซึมน้ำ,
ความคงทนของเม็ดดิน เป็นต้น ซึ่งในการวิเคราะห์ต่าง ๆ ในตารางที่ 1

2. การศึกษาอิทธิพลของเงื่อนไขแวดล้อมและปุ๋ยเคมีต่อการเพิ่มศักยภาพการปลูกมะม่วงทดแทน ข้าวในสภาพพื้นที่นาตอนล่างปาลายฤดูฝน

2.1 สถานที่ศึกษา(location) อยู่ในบริเวณ บ้านม่วง ต.ห่ม อ.เมือง จ.ขอนแก่น

ห่างจากมหาวิทยาลัยขอนแก่น ไปทางทิศตะวันตก ประมาณ 15 กม. อยู่สูงจาก
ระดับน้ำทะเล(elevation) 175 เมตร ซึ่งลักษณะภูมิประเทศ(land form)
เป็นพื้นที่ราบขั้นกลาง(middle terrace) มีความลาดเท(slope) 2-3 %
(gentle sloping) พืชพันธุ์และการใช้ประโยชน์ที่ดิน (vegetation and
land use) ใช้ปลูกข้าว ข้าวโพดและปลูกแตงโมเป็นพื้นที่อาศัยเกษตรน้ำฝน เป็น
ดินชุดสติก(fine-loamy, siliceous, isohyperthermic Oxic Paleus-
tults) ซึ่งมีการระบายน้ำดีปานกลาง(moderately well drained) มีวัตถุ
ต้นกำเนิดดิน(parent material)ที่เกิดจากการเคลื่อนย้ายโดยน้ำ(oid illuvium)

2.2 การทดลองเริ่มตั้งแต่เดือน สิงหาคม 2535-กุมภาพันธ์ 2536 โดยทำการไถด้วย รถไถเดินตามทิ้งไว้คันฤดูฝนและการทดลองใช้แบบการทดลองแบบ Factorial in RCBD มี 3 ซ้ำ 2 ปัจจัย คือ (1) ปุ๋ยคอก 4 อัตรา คือ 0,1,2,3 ตัน/ไร่ (0,12,25,37 กก./แปลง) (2) ปุ๋ยเคมีเกรด 16-20-0 2 อัตรา คือ 0,30 กก./ไร่ (625 กรัม/แปลง) มีทั้งหมด 24 แปลง ขนาดแปลงทดลอง 4x5 เมตร ใช้ระยะปลูก 1.0x0.5 เมตร (40 หลุม/แปลง) โดยปลูกมะม่วงพันธุ์แก้วใช้อัตรา

เมล็ด 5 เมล็ดต่อหลุม ในวันที่ 31 สิงหาคม 2535 ทำการถอนแยกและใส่ปุ๋ยเคมี วันที่ 18 ตุลาคม หลังจากมะหุ่งงอกได้ 8 วัน

2.3 การเก็บข้อมูล

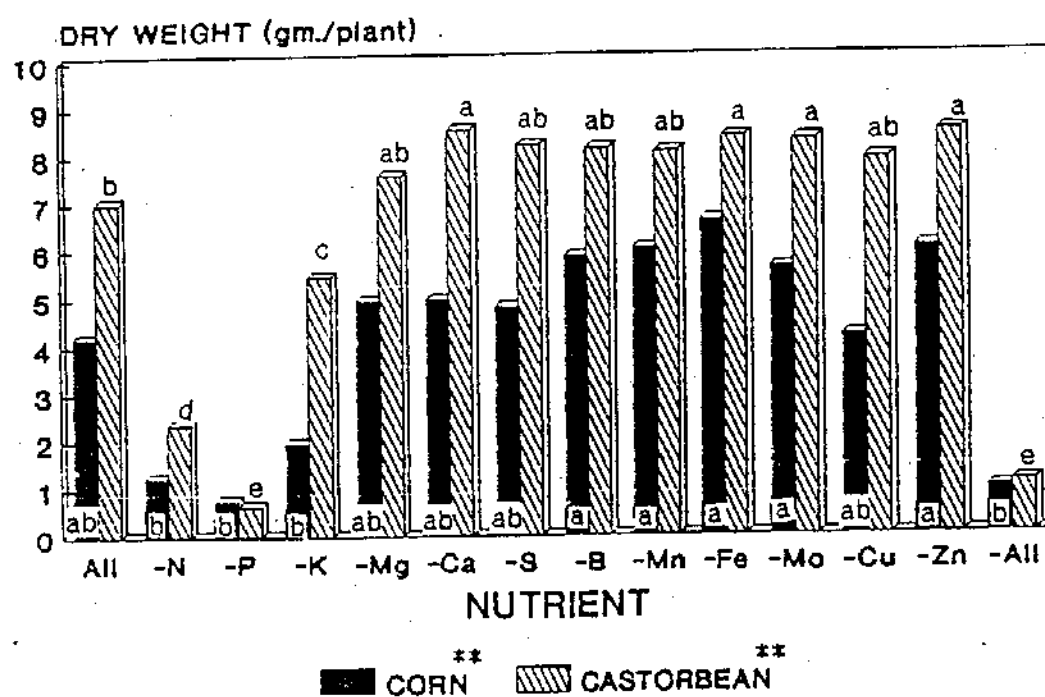
- ตรวจสอบการงอกของ เมล็ดมะหุ่งที่งอกทั้งหมด 200 เมล็ด/แปลง(5 เมล็ด/หลุม) แล้วคิดเป็นเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ด ส่วนเมล็ดที่ไม่งอกหลังจากปลูก 18 วัน ถือว่าเป็น เมล็ดที่ด้อยคุณภาพ
- เก็บข้อมูลเกี่ยวกับการเจริญเติบโตของมะหุ่ง เช่น ความสูง, น้ำหนักแห้งของต้น, รากและ เมล็ด และหาองค์ประกอบของผลผลิตของมะหุ่ง เช่น จำนวนผลต่อข้อ, น้ำหนักต่อ 100 เมล็ด ,ผลผลิตของมะหุ่งทำการเก็บเกี่ยวทั้งแปลงทดลอง
- ทำการวิเคราะห์ตัวอย่างดินหลังเก็บเกี่ยวและพืชทางเคมี เช่น pH, EC, OM, Total acidity, P, K, Ca, Mg และธาตุอาหารอื่น ๆ ที่จำเป็น ซึ่งกรรมวิธีวิเคราะห์ต่าง ๆ แสดงในตารางที่ 1

5.3 ผลการทดลองและวิจารณ์การตรวจสอบสถานะภาพของธาตุอาหารพืชในดิน

โดยวิธีการใส่ธาตุอาหารที่จำเป็นแต่ขาดเพียงธาตุเดียว(omission trial)

5.3.1 น้ำหนักแห้งของละหุ่ง

การตรวจสอบสถานะภาพของธาตุอาหารพืชในดินโดยวิธีการใส่ธาตุอาหารที่จำเป็นแต่ขาดเพียงธาตุเดียวต่อการเจริญเติบโตของละหุ่งในดินชุดสติก พบว่า น้ำหนักแห้งของละหุ่งจะตอบสนองต่อการขาดธาตุฟอสฟอรัส(-P)มากที่สุดรองลงมาได้แก่ธาตุไนโตรเจน(-N) และโปแตสเซียม(-K) ตามลำดับดังในภาพที่ 33 ส่วนธาตุอาหารอื่นๆไม่แสดงอาการขาดซึ่งน้ำหนักแห้งไม่มีความแตกต่างกันกับ ค่ารับที่ใส่ทุกธาตุครบ(All)

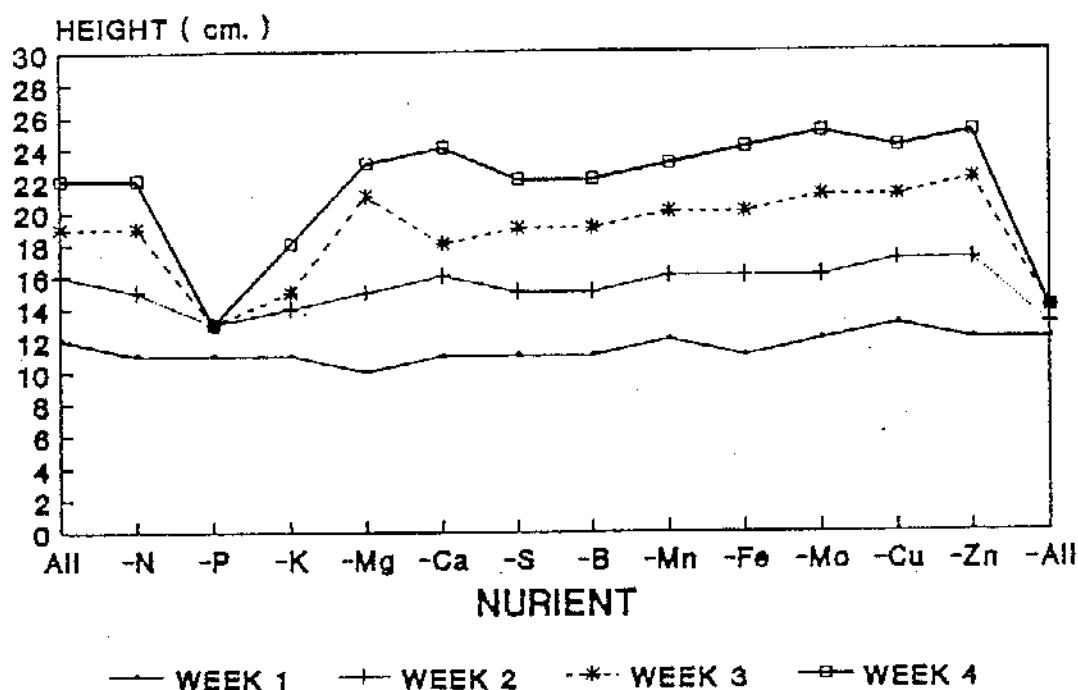


ภาพที่ 33. แสดงผลของการใส่ธาตุอาหารที่จำเป็นแต่ขาดเพียงธาตุเดียวต่อน้ำหนักแห้งของละหุ่งและข้าวโพด เมื่ออายุ 51,56 วัน

** = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 % อักษรที่เหมือนกันไม่แตกต่างกันโดยวิธี DMRT

5.3.2 ความสูงของละหุ่ง

หลังจากการใส่ธาตุอาหารที่จำเป็นแต่ขาดเพียงธาตุเดียวของ treatment ต่าง ๆ ในช่วงเวลาต่างๆ พบว่าการขาดธาตุฟอสฟอรัส(-P)และโปแตสเซียม(-K) จะมีผลต่อการเจริญเติบโต (ความสูง) ของละหุ่งมากกว่าธาตุอื่นๆ โดยทำให้ความสูงลดลงดังในภาพที่ 34 ส่วนการขาดไนโตรเจน(-N)จะทำให้ความสูงของละหุ่งไม่แตกต่างกับการใส่ครบทุกธาตุ(All) แต่ลักษณะของลำต้นผอม ปล้องยาว ใบล่างเหลือง



ภาพที่ 34. แสดงผลของการใส่ธาตุอาหารที่จำเป็นแต่ขาดเพียงธาตุเดียวต่อความสูงของละหุ่ง

5.3.3 ธาตุอาหารในต้นละหุ่ง

จากการตรวจสอบสถานะภาพของธาตุอาหารพืชในดิน โดยวิธีการใส่ธาตุอาหารที่จำเป็นแต่ขาดเพียงธาตุเดียว ต่อการเจริญเติบโตของละหุ่งพบว่า treatment ที่ขาดธาตุ N,P,K ในดินชุดผดึก มีผลต่อการเจริญเติบโตของละหุ่งมากกว่าธาตุอาหารอื่นๆ ดังนั้นจึงทำการวิเคราะห์ธาตุ N,P,K ใน treatment ดังกล่าว ซึ่งแสดงในตารางที่ 8

ตารางที่ 8 แสดงความเข้มข้นของธาตุอาหาร ไนโตรเจน, ฟอสฟอรัสและโปแตสเซียม
ในดินละหุ่ง (%)

TREATMENT	ความเข้มข้นของธาตุอาหารในดินละหุ่ง(%)		
	ไนโตรเจน	ฟอสฟอรัส	โปแตสเซียม
All	2.092	0.254	3.433
-N	1.006	0.365	3.183
-P	2.429	0.124	4.787
-K	2.672	0.298	0.660
-All	1.305	0.107	1.247

จากการวิเคราะห์ธาตุอาหารในดินละหุ่งพบว่า เมื่อพืชขาดธาตุอาหารใดก็จะมีผลต่อความเข้มข้นของธาตุอาหาร นั้นต่ำไปด้วย เช่น เมื่อขาด N,P,K จะมีความเข้มข้น ของธาตุ N, P,K ในดินเท่ากับ 1.01 ,0.12 และ0.66 % ตามลำดับขณะที่treatment complete (All) มีความเข้มข้น 2.09,0.25 และ 3.43% ตามลำดับ ส่วน treatment ไม่ใส่ธาตุอะไรเลย (-All)จะมีความเข้มข้นของธาตุอาหารทั้ง 3 ชนิด ที่ต่ำด้วย ซึ่งมีค่าใกล้เคียงกับ treatment ที่ขาดธาตุ N,P,K ซึ่งมีความสัมพันธ์กับน้ำหนักแห้งของละหุ่ง ดังนั้นจะ เห็นได้ว่าความเข้มข้นของธาตุอาหารในดินพืชก็สามารถเป็นตัวบ่งชี้ถึงการเจริญเติบโตของพืชได้ และบ่งบอกถึงความอุดมสมบูรณ์ของดินด้วย

5.3.4 ข้าวโพดหวาน

เพื่อให้เกิดความแน่ใจถึงสภาวะการขาดธาตุอาหารที่จำเป็น ในดินชุดสติกจึงทำการทดลองกับข้าวโพดหวานอีกครั้ง การตรวจสอบสถานะภาพของธาตุอาหารพืชในดินโดยวิธีการใส่ธาตุอาหารที่จำเป็นแต่ละธาตุเพียงธาตุเดียวต่อการเจริญเติบโตของข้าวโพดหวานในดินชุดสติก พบว่าการตอบสนองของข้าวโพดหวานต่อการขาดธาตุฟอสฟอรัส (-P) มีมากที่สุด รองลงมาคือธาตุไนโตรเจน(-N)และโปแตสเซียม(-K)ตามลำดับ ดังในภาพที่ 33 ซึ่งจะทำให้มีน้ำหนักแห้งของข้าวโพดต่ำ กว่า All(ธาตุอาหารครบ) แต่เมื่อเปรียบเทียบกับผลการทดสอบของละหุ่ง จะเห็นว่าข้าวโพดหวานจะตอบสนองต่อการขาดธาตุอาหารเหล่านี้ได้เด่นชัดกว่า

คือให้น้ำหนักแห้งต่ำกว่าใน All มากกว่า นั้นแสดงให้เห็นว่าปริมาณธาตุไนโตรเจน, ฟอสฟอรัส และโปแตสเซียมในดินนาชุดสติกดังแสดงในตารางที่ 9 มีปริมาณธาตุที่น้อยจึงมีผลทำให้ละหุ่ง และข้าวโพดแสดงอาการขาดธาตุอาหารทั้ง 3 แม้ว่าจะได้รับธาตุอาหารใดธาตุหนึ่งก็ตาม

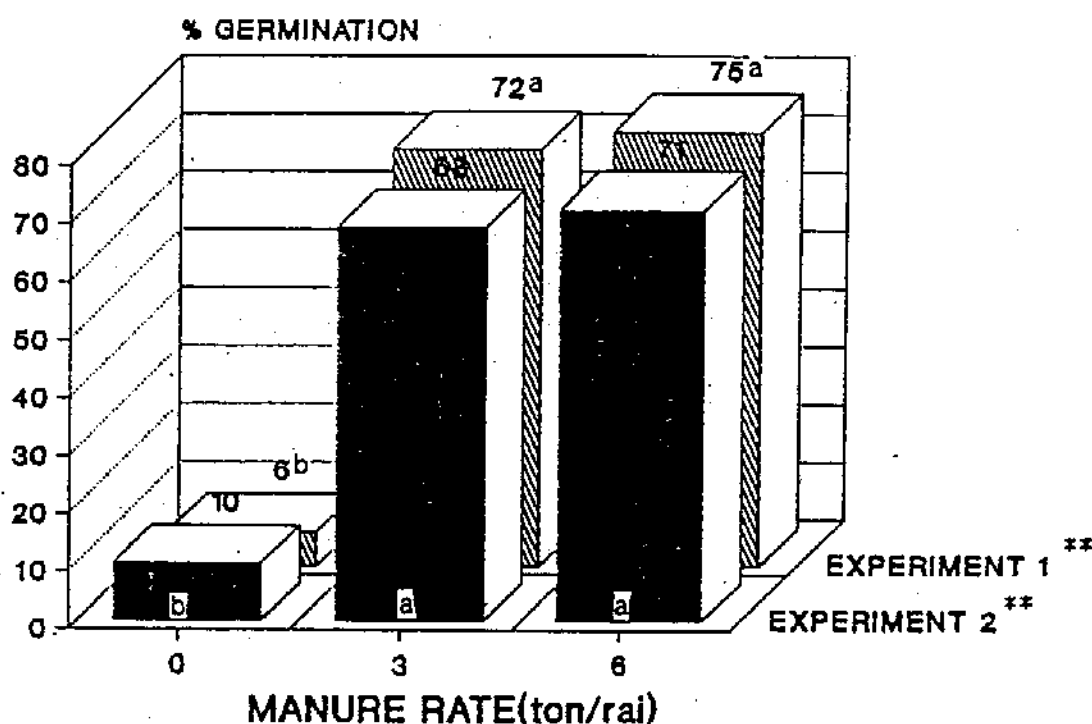
5.4 การศึกษาอัตราปุ๋ยคอกและปุ๋ยเคมี (16-20-0) ต่อการเจริญเติบโตของ

ละหุ่งในสภาพดินอิมตัวด้วยน้ำระยะ 8 วันหลังปลูก

จากการทดลอง omission trial พบว่า สภาพการขาดธาตุโปแตสเซียมของดิน ชุดสติก ไม่ค่อยรุนแรงนักดังนั้น เพื่อให้เกิดความเหมาะสมในดินสภาพอิมตัวด้วยน้ำระยะหนึ่ง การทดลองครั้งนี้จึงใช้ปุ๋ยข้าวเกรด 16-20-0 ซึ่งน่าจะลดการสูญเสียของธาตุไนโตรเจนได้บ้าง ผลการศึกษามีดังต่อไปนี้

5.4.1 เปอร์เซนต์การงอกของละหุ่ง

การศึกษานี้ได้ตรวจสอบคุณภาพของเมล็ดละหุ่งต่อการงอกก่อนการทดลองโดยเพาะ เมล็ดละหุ่งในกระบะทราย กระบะละ 100 เมล็ด ทำ 3 ซ้ำ พบว่าเปอร์เซนต์การงอกของละหุ่ง โดยเฉลี่ยเท่ากับ 76.4% (ค่าอาจจะต่ำ เนื่องจากเพาะในเรือนทดลองซึ่งมีอุณหภูมิสูงมากในช่วงนั้น) แต่ เมื่อทำการ เปรียบ เทียบกับ เปอร์เซนต์การงอกของละหุ่งระหว่างการทดลองในกระถางต่างๆในภาพที่ 35



ภาพที่ 35. แสดงอิทธิพลของอัตราปุ๋ยคอกต่อ เปอร์เซนต์การงอกของ เมล็ดละหุ่ง **=แตกต่างกันอย่าง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99% อักษรที่เหมือนกันไม่แตกต่างกันโดยวิธี DMRT

ตารางที่ 9 แสดงคุณสมบัติทาง เคมีและฟิสิกส์ของดินชุดสติก (Oxic Paleustults)

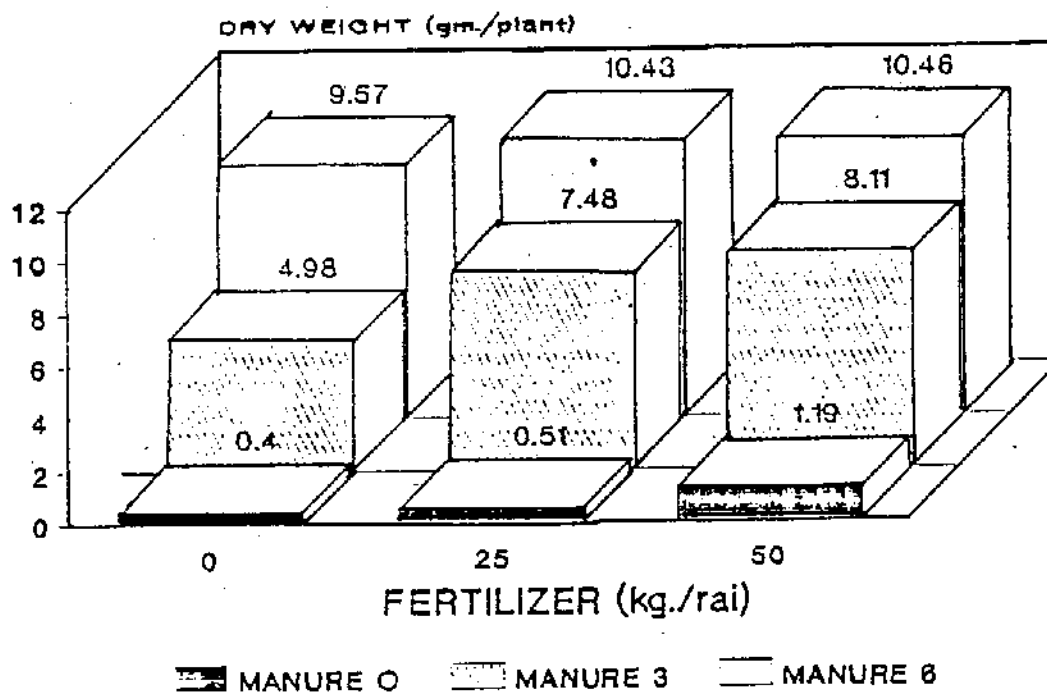
(บ้านม่วง ต.บ้านทุ่ม อ. เมืองจังหวัดขอนแก่น)

คุณสมบัติของดิน	ดินบน	ดินล่าง
	0 - 30 ซม.	30 - 60 ซม.
<u>ทางเคมี</u>		
pH(1:2.5)	4.37	4.27
EC (1:5) (mmohs/cm.)	0.014	0.014
OM (%)	0.480	0.300
Total N.(%)	0.022	0.013
Available.P.(ppm)	1.01	0.560
Exchangeable K (meq/100 g Soil)	0.029	0.025
Exchangeable Na (meq/100 g Soil)	0.025	0.033
Exchangeable Ca (meq/100 g Soil)	0.594	1.080
Exchangeable Mg (meq/100 g Soil)	0.214	0.254
Exchangeable Al (meq/100 g Soil)	0.098	0.107
Total acidity (meq/100 g Soil)	0.151	0.190
<u>ทางฟิสิกส์</u>		
Soil texture	sandy loam	sandy loam
Sand (%)	73.32	70.44
Silt (%)	22.75	23.44
Clay (%)	3.93	6.12
Field capacity (% w/w)	7.26	7.16
Permanant wilting point (% w/w)	3.05	2.97

พบว่าให้ค่าเฉลี่ยที่ใกล้เคียงกัน (treatment ที่ใส่ปุ๋ยคอก) และการทดลองครั้งนี้เหมือนกันทั้ง 2 ครั้ง คือการใส่ปุ๋ยคอกจะมีผลช่วยให้เปอร์เซ็นต์การงอกของ เมล็ดมะม่วง เพิ่มขึ้น เมื่อปลูกในดินที่ อิ่มตัวด้วยน้ำในระยะ 8 วันแรก เนื่องจากกาใส่ปุ๋ยคอกจะช่วยให้อุณหภูมิทางฟิสิกส์ของดินดีขึ้นซึ่ง รากจะยึดจะกล่าวต่อไป จึงเป็นผลทำให้ เมล็ดงอกได้ดี ส่วนอัตราปุ๋ย เคมีไม่มีผลต่อการงอก ของ เมล็ด

5.4.2 น้ำหนักแห้งของต้นมะม่วง

การใส่ปุ๋ยคอกในอัตราต่างๆ จะมีผลทำให้น้ำหนักแห้งของมะม่วงแตกต่างกันโดยเมื่อ เพิ่มอัตราปุ๋ยคอกมากขึ้นจะทำให้มะม่วงมีน้ำหนักแห้งเพิ่มมากขึ้น ส่วนการใส่ปุ๋ยเคมี (16-20-0) ใน อัตราต่างๆ มีผลต่อการเพิ่มขึ้นของน้ำหนักแห้งของมะม่วงน้อยมากตั้งในภาพที่ 36 ซึ่งอาจเนื่องมาจาก สภาพน้ำขังในช่วงแรก หรือชนิดและอัตราปุ๋ยที่ใช้ อาจสูญเสียจากขบวนการทาง เคมีดินหลังจากดินที่ อิ่มตัวด้วยน้ำระยะหนึ่งทำให้ ธาตุอาหารในดินไม่เป็นประโยชน์ต่อพืชหรือสูญหายไป หรือเนื่องจาก คุณสมบัติของปุ๋ย เคมีที่ทดลองมีธาตุอาหารต่ำ



ภาพที่ 36. แสดงอิทธิพลของปุ๋ยคอกและปุ๋ย เคมีต่อน้ำหนักแห้งของมะม่วง

5.4.3 น้ำหนักแห้งราก, ความยาวรากและ shoot /root ratio

การศึกษาพบว่าน้ำหนักแห้งราก, ความยาวรากและ shoot/root ratio จะมีความสัมพันธ์กับน้ำหนักแห้งของละหุ่งดังตารางที่ 10 นั่นคืออัตราปุ๋ยคอกจะมีผลต่อการเจริญเติบโตของรากโดยตรง เมื่อเพิ่มอัตราปุ๋ยคอกมากขึ้นก็ทำให้การเจริญเติบโตของรากเพิ่มขึ้นไม่ว่าจะเป็นน้ำหนักของราก, ความยาวราก หรืออัตราส่วนต้นต่อราก ส่วนอัตราปุ๋ยเคมีไม่มีผลต่อการเจริญเติบโตของราก

ตารางที่ 10 แสดงน้ำหนักแห้งราก, ความยาวรากและ shoot /root ratio

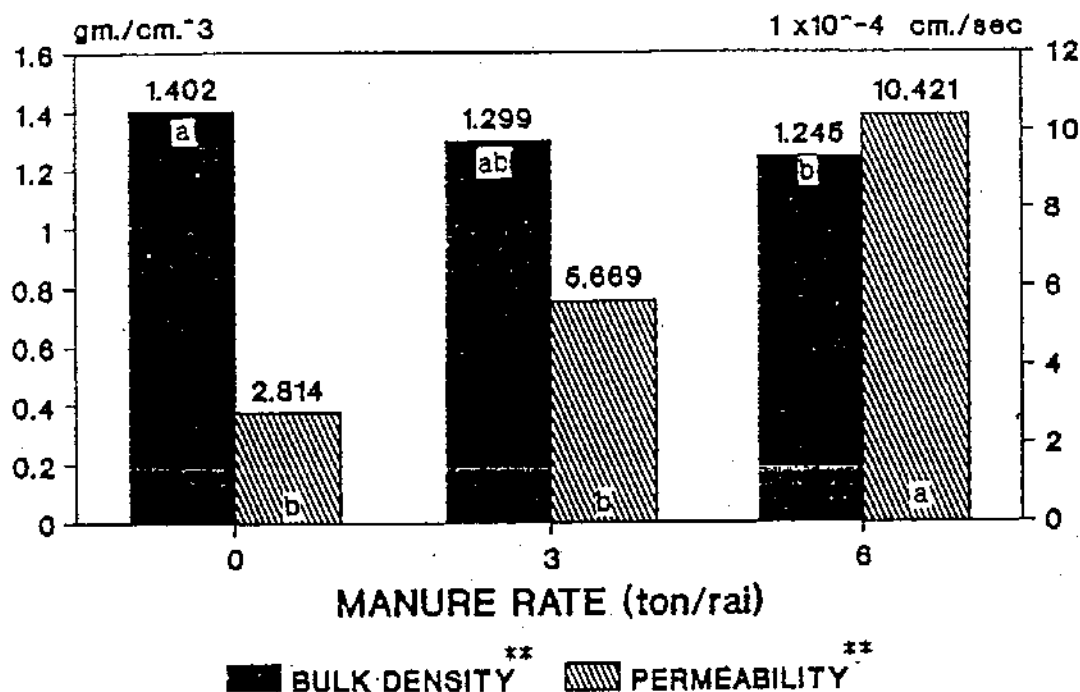
อัตราปุ๋ยคอก (ตัน/ไร่)	อัตราปุ๋ยเคมี 16-20-0(กก./ไร่)	นน.ราก (กรัม/ต้น)	ความยาวราก (เมตร)	shoot /root ratio
0	0	0.44	16.87	0.91
	25	0.42	12.20	1.22
	50	0.84	30.10	1.42
3	0	1.65	61.03	3.00
	25	2.37	58.20	3.16
	50	2.40	66.47	3.38
6	0	3.02	77.53	3.17
	25	3.05	80.53	3.42
	50	3.17	79.03	3.30
CV.(%) (F-TEST)		33.11(NS)	28.33 (NS)	32.02(NS)

5.4.4 คุณสมบัติทางฟิสิกส์ของดิน

ผลจากการทดลอง พบว่าอัตราปุ๋ยคอกจะมีผลต่อการเพิ่มการงอกของเมล็ดละหุ่งมากขึ้นและทำให้การเจริญเติบโตเพิ่มขึ้นเมื่อปลูกในดินที่อุ้มตัวด้วยน้ำในระยะ 8 วัน ดังนั้น จึงได้ทำการศึกษาคูสมบัติทางฟิสิกส์ของดินที่น่าจะมีผลต่อการเพิ่มการงอกของ เมล็ดและการเจริญเติบโตของละหุ่งด้วย

- ความหนาแน่นรวมของดิน

การใส่ปุ๋ยคอกในอัตราที่เพิ่มขึ้นจะมีผลต่อความหนาแน่นรวมของดินโดยจะทำให้ความหนาแน่นรวมลดลงดังภาพที่ 37 ซึ่งเมื่อใส่ปุ๋ยคอกในอัตรา 0,3 และ 6 ตัน/ไร่ ค่าความหนาแน่นรวมของดินจะเฉลี่ยได้เท่ากับ 1.40, 1.30 และ 1.24 กรัม/ลบ.ซม. ตามลำดับ ส่วนอัตราปุ๋ยเคมีไม่มีผลต่อความหนาแน่นรวมของดิน



ภาพที่ 37. แสดงความหนาแน่นรวมของดินและค่า สปส. การซาบซึมของน้ำ **=แตกต่างกันอย่าง

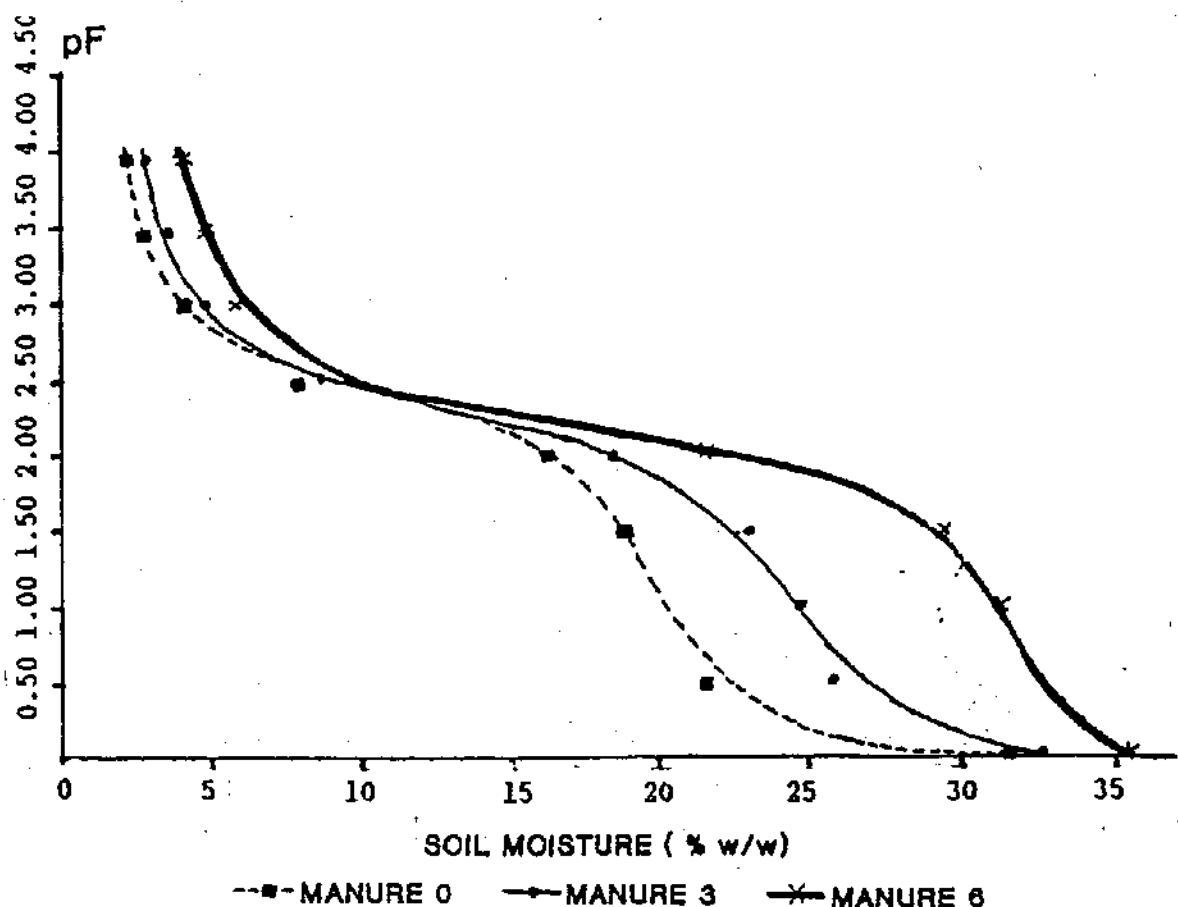
มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99% อักษรที่เหมือนกันไม่แตกต่างกัน โดยวิธี DMRT

- สมประสิทธิ(สปส.) การซาบซึมของน้ำ

เมื่อทำการวัดค่าสปส. การซาบซึมของน้ำพบว่า การใส่อัตราปุ๋ยคอกเพิ่มมากขึ้นจะมีผลทำให้การซาบซึมของน้ำเพิ่มมากขึ้น ดังภาพที่ 37 นั่นคือค่าสปส. การซาบซึมของน้ำเท่ากับ 2.81 , 5.67 และ 10.42 ซม./วินาที เมื่อใส่ปุ๋ยคอกอัตรา 0,3 และ 6 ตัน/ไร่ตามลำดับ ส่วนอัตราปุ๋ยเคมีไม่มีผลที่แตกต่างกัน นั้นแสดงให้เห็นว่าการใส่ปุ๋ยคอกเมื่อปลูกละหุ่งในดินที่อึดตัวด้วยน้ำระยะหนึ่งจะทำให้การไหลซึมของน้ำลงสู่ดินชั้นล่างมากขึ้น จึงเป็นผลทำให้อากาศเข้าสู่ผิวดินได้มากขึ้นทำให้การงอกของเมล็ดละหุ่งดีกว่า treatment ที่ไม่ใส่ปุ๋ยคอก

- Soil Moisture Characteristic Curve (SMCC)

เมื่อทำการศึกษาถึงคุณลักษณะของเส้นความชื้นของดิน เมื่อใส่ปุ๋ยคอกในอัตราต่าง ๆ ดังภาพที่ 38 พบว่า การใส่ปุ๋ยคอกในอัตราที่สูงขึ้น จะมีผลทำให้ดินอุ้มน้ำได้สูงกว่าดินที่ไม่ใส่ปุ๋ยคอก นั้นแสดงให้เห็นว่าดินที่ใส่ปุ๋ยคอก จะทำหน้าที่เป็น Buffer ได้ดี คือ เมื่อดินขาดน้ำจะสามารถทำให้ อยุ่กับน้ำได้มากขึ้น แต่ถ้าดินมีปริมาณความชื้นสูง เช่น สภาพอิ่มตัวด้วยน้ำ(saturate) ก็จะสามารถ ระบายหรือซาบซึมน้ำได้ดีทำให้ผิวหน้าดินแห้งได้เร็ว และขณะเดียวกันดินชั้นล่างก็สามารถเก็บความ ชื้นไว้ได้นาน



ภาพที่ 38. แสดง Soil Moisture Characteristic Curve (SMCC)

- การเกาะตัวของเม็ดดิน (soil aggregate)

การใส่อัตราปุ๋ยคอกเพิ่มมากขึ้นจะมีผลต่อการกระจายตัวของเม็ดดินขนาดต่างๆ โดย จะทำให้เม็ดดินที่มีขนาดโตเพิ่มมากขึ้น , ค่าการกระจายของเม็ดดิน ขนาดต่างๆ (MWD= Mean Weight Diameter) เพิ่มมากขึ้น และทำให้ภาวะการเกาะกันเป็นเม็ดดินของอนุภาคปฐมภูมิของ ดินเพิ่มขึ้น (state of aggregation) ดังในตารางที่ 11 ดังนั้นจึงเป็นผลทำให้ค่าความหนาแน่น รวมลดลง และค่าสปล. การซาบซึมน้ำ เพิ่มมากขึ้น ทั้งนี้เพราะจะทำให้เม็ดดินเกาะ

กันอย่างหลวมๆ ทำให้มีช่องว่างของอากาศในดินเต็มมากขึ้น โดยเฉพาะพวกช่องว่างขนาดใหญ่ (macro pore) จึงมีผลต่อการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของละหุ่งเต็มมากขึ้น

ตารางที่ 11 แสดงการกระจายของเม็ดดินขนาดต่างๆ(%), ค่าการกระจายของเม็ดดิน (MWD) และการเกาะกันเป็นเม็ดดินของอนุภาคปฐมภูมิ (state of aggregation)

Manure rate (ton/rai)	Diameter of Agregation. (mm.)					MWD	State of Agregation
	4.76-8	2.00-4.76	1.00-2.00	0.21-1.00	<0.21		
	----- % -----						
0	9.27	10.67	1.64	27.81	50.61	1.96	50.88
3	58.12	9.78	0.67	11.38	20.06	4.14	82.23
6	77.91	8.58	0.90	4.09	9.51	5.29	90.49

MWD (Mean Weight Diameter) = ค่าการกระจายของเม็ดดิน

State of Agregation = ภาวะการเกาะกันเป็นเม็ดดินของอนุภาคปฐมภูมิของดินคือ

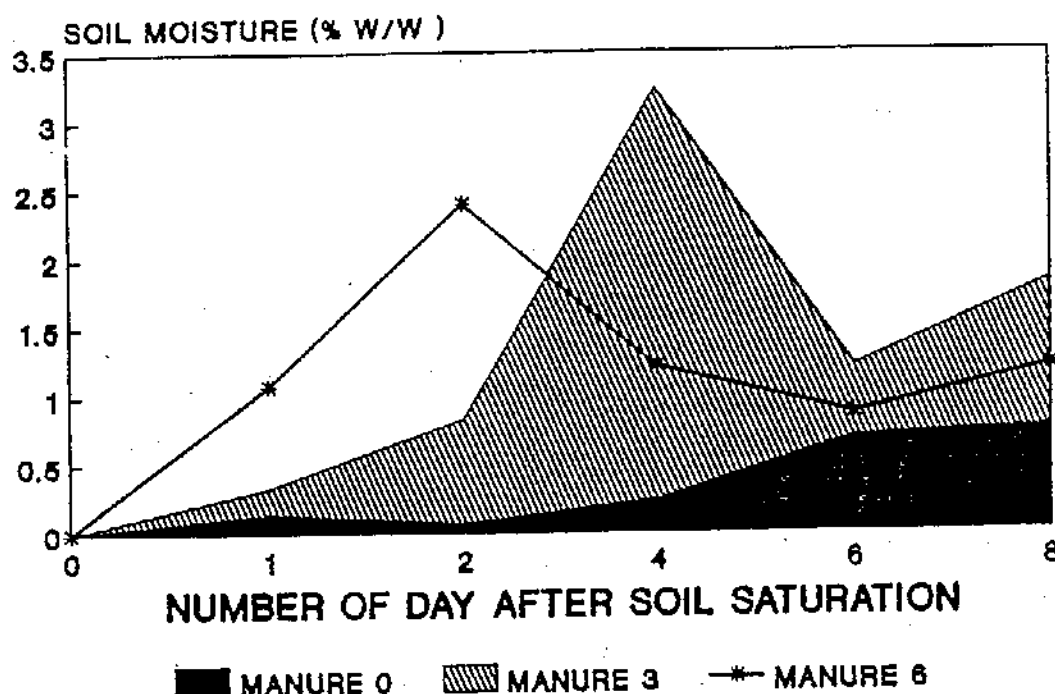
น้ำหนักของเม็ดดินที่ใหญ่กว่า 0.21 มม. และหนาทันต่อ

แรงปะทะของน้ำ เมื่อคิดเป็น % ของน้ำหนักตัวอย่างดินทั้งหมด

5.4.5 ความชื้นในดิน

จากการทดลอง พบว่า อัตราปุ๋ยคอกมีผลต่อการงอกของ เมล็ดละหุ่งในสภาพดิน อิ่มตัวด้วยน้ำในระยะเวลา 8 วัน แรก ดังนั้นจึงทำการทดลองเพื่อตรวจสอบความชื้นระหว่าง การทดลองของ treatment ต่าง ๆ โดยทำการติดตามความชื้นของดินหลังจากอิ่มตัวด้วยน้ำโดยใช้ กระดาษที่ใส่อัตราปุ๋ยคอก 0,3,6, ตัน/ไร่ ทำ 2 ซ้ำ และทำให้ดินอิ่มตัวด้วยน้ำจากนั้นทำการ เก็บ ดิน 2 ชั้น (ชั้นบนและชั้นล่างของกระดาษ) ในระยะเวลาต่าง ๆ กัน

ผลการทดลอง พบว่า ความแตกต่างของ เปอร์เซนต์ ความชื้นของดินชั้นล่างและชั้นบน ในช่วงเวลาต่าง ๆ ระหว่างการทดลอง จากการใส่อัตราปุ๋ยคอกเพิ่มขึ้นจะทำให้ความแตกต่างของ เปอร์เซนต์ความชื้นของดินชั้นล่างและชั้นบนสูงกว่า treatment ที่ไม่ใส่ปุ๋ยคอกดังในภาพที่ 39 นั้น แสดงให้เห็นว่า การใส่ปุ๋ยคอกเมื่อปลูกมะม่วงในดินที่อิ่มตัวด้วยน้ำในระยะ 8 วัน จะมีผลทำให้การงอกของมะม่วงเพิ่มขึ้น ทั้งนี้เนื่องจากความชื้นของดินชั้นผิวดินแห้งเร็วกว่าและทำให้มีช่องว่างมากขึ้น การระบายอากาศได้ดี นอกจากนั้นอาจเกิดจากการคืบหรือต่าง ๆ ที่เกิดจากปุ๋ยคอกในระหว่างดินอิ่มตัวด้วยน้ำทำให้เกิดการกระตุ้นทำให้การงอกของ เมล็ดมะม่วง เพิ่มขึ้น



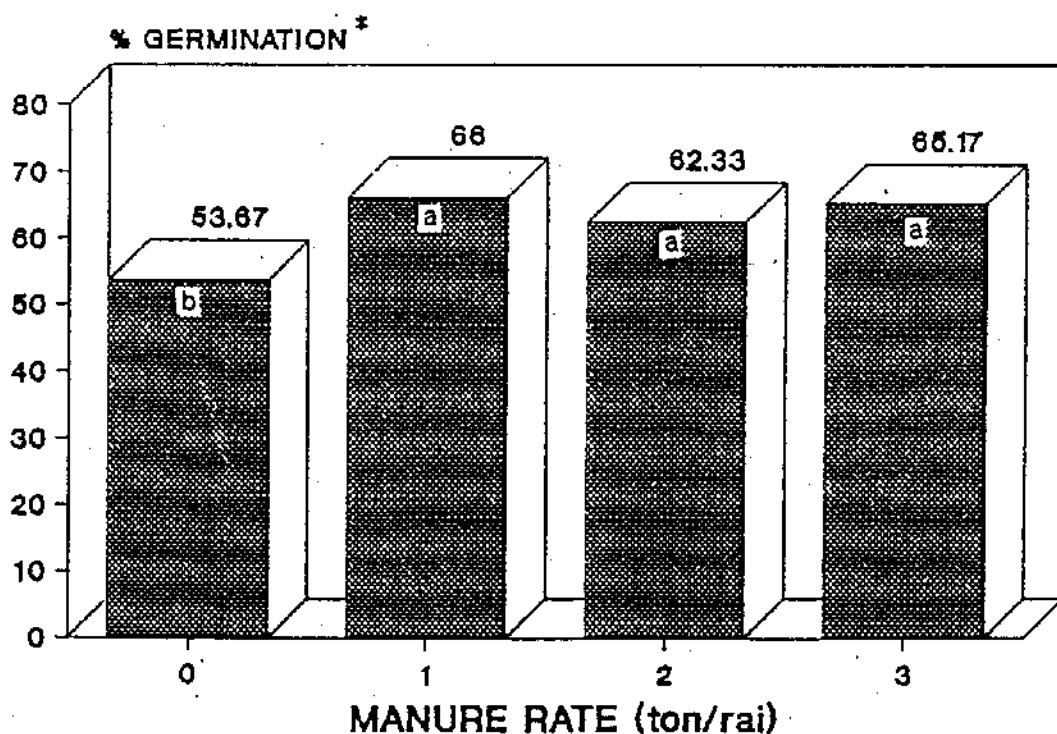
ภาพที่ 39. แสดงความแตกต่างของ เปอร์เซนต์ความชื้นของดินชั้นล่างและชั้นบนในช่วง เวลาต่างๆ

5.5 การศึกษาอิทธิพลของอินทรีย์วัตถุและปุ๋ยเคมีต่อการเพิ่มศักยภาพการปลูกมะม่วง

ทดแทนข้าวในสภาพพื้นที่นาตอนล่างปลายฤดูฝน

5.5.1 เปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดมะม่วง

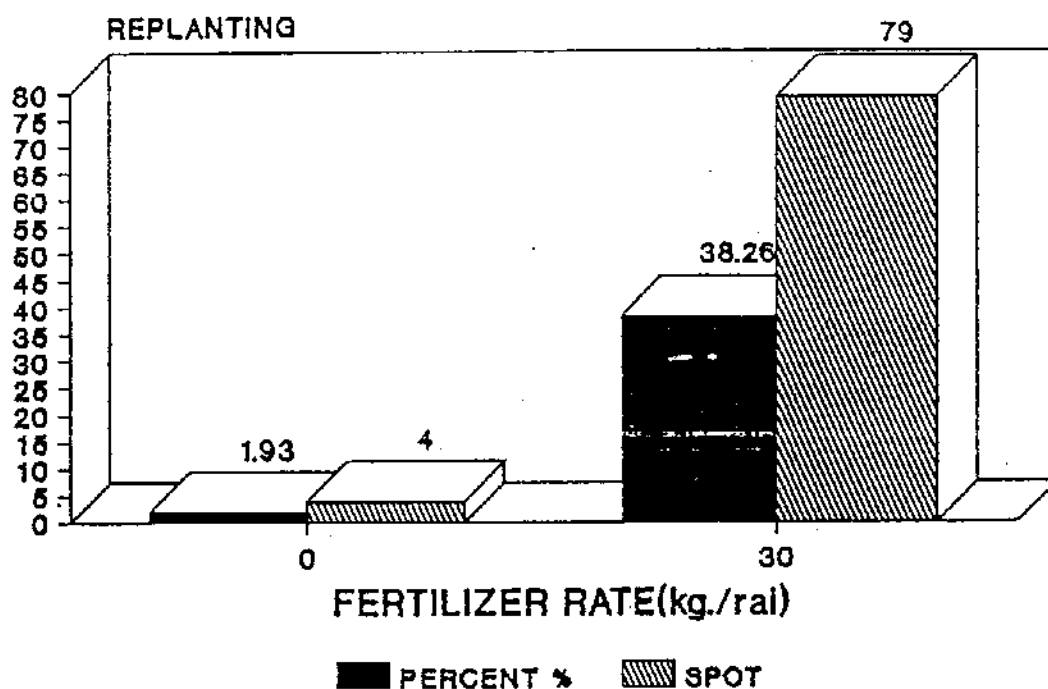
จากการปลูกมะม่วง(5 เมล็ด/หลุม) โดยปลูก 40 หลุม/แปลงหรือ 200 เมล็ด/แปลง หลังจากครบ 18 วันหลังปลูกทำการตรวจนับ เมล็ดมะม่วงที่งอกจากทั้งหมด 200 เมล็ดแล้วคิดเป็น เปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ด ส่วนเมล็ดที่ไม่งอกหลังจากปลูก 18 วัน ถือว่าเป็นเมล็ดที่ค้อยคุณภาพ หรือ เมล็ดเสีย ผลการตรวจเช็ค เปอร์เซ็นต์การงอก เมล็ดมะม่วงดังแสดงในภาพที่ 40 ซึ่งในที่นี้ค่ารับ ที่ใส่ปุ๋ยเคมีไม่มี เนื่องจากการใส่ปุ๋ยเคมีจะใส่หลังจากมะม่วงงอกแล้ว 8 วัน (หลังปลูก 18 วัน) ผลการทดลองพบว่า การใส่ปุ๋ยคอกมีผลทำให้การงอกของ เมล็ดมะม่วงในสภาพนาตอนล่างปลายฤดูฝน เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99% โดยการใส่ปุ๋ยคอกอัตรา 0,1,2,3 ตัน/ไร่ ทำให้การงอกของเมล็ดมะม่วงเท่ากับ 53.7^b, 66.0^a, 62.3^a และ 65.2^a% ตามลำดับ นอกจากนี้จากการสังเกตการงอกของ เมล็ดมะม่วงในแปลงสังเกต(แปลงobservation ขนาดแปลง 8x13 เมตร(207 หลุม/แปลง)) ซึ่งไม่ใส่ปุ๋ยเคมีและใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 30 กก./ไร่รองพื้นหลุม พบว่า



ภาพที่ 40. แสดงอิทธิพลของอัตราปุ๋ยคอกต่อ เปอร์เซ็นต์การงอกของ เมล็ดมะม่วงในสภาพพื้นที่นาตอน

*=แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%อักษรที่เหมือนกันไม่แตกต่างกันโดยวิธีDMR

แปลงที่ใส่ปุ๋ยเคมีรองพื้นหลุมทำให้การงอกของ เมล็ดมะหุ้งลดลง ซึ่งจำเป็นต้องทำการปลูกมะหุ้งใหม่ (replanting) มากกว่าแปลงที่ไม่ใส่ปุ๋ยเคมีดังในภาพที่ 41 นั้นคือแปลงที่ไม่ใส่ปุ๋ยเคมีมีการปลูก มะหุ้งใหม่เพียง 4 หลุมจาก 207 หลุม คิดเป็น 1.93% ส่วนแปลงที่ใส่ปุ๋ยเคมีที่ต้นหลุมต้องปลูกมะหุ้ง ใหม่ถึง 79 หลุมจาก 207 หลุม คิดเป็น 38.26% นั้นแสดงให้เห็นว่าถ้ามีการใส่ปุ๋ยเคมีรองพื้นหลุม ในการปลูกมะหุ้งจำเป็นต้องระวัง เพราะซึ่งการงอกของ เมล็ดมะหุ้งจะตอบสนองความ เค็มของปุ๋ยได้ดี



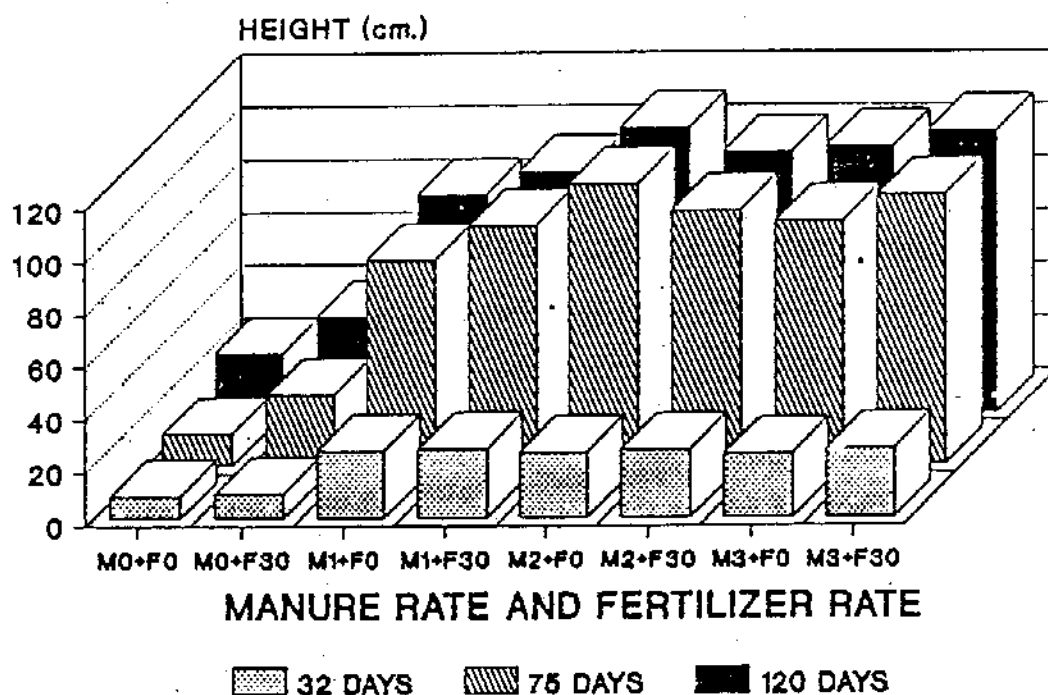
ภาพที่ 41. แสดงอิทธิพลของปุ๋ยเคมีที่ใส่รองพื้นหลุมปลูกมะหุ้งต่อการปลูกมะหุ้งใหม่ (replanting)

5.5.2 ความสูงของมะหุ้ง

5.5.2.1 ความสูงของมะหุ้งหลังจากปลูก 32 วัน

หลังจากการใส่ปุ๋ยเคมีในตำรับที่ทดลองโดยใส่แล้ว 14 วัน ทำการวัดความสูง ของมะหุ้ง พบว่า การใส่ปุ๋ยคอกร่วมกับปุ๋ยเคมีโดยใส่ที่ข้างหลุมไม่สามารถทำให้การเจริญเติบโต ของมะหุ้งเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติดังในภาพที่ 42 ส่วนการใส่ปุ๋ยคอกมีผลทำให้ความสูงของ มะหุ้งเพิ่มขึ้นแตกต่างกันในทางสถิติที่ระดับ ความเชื่อมั่น 99% โดยเฉลี่ยแล้วการใส่ปุ๋ยคอกอัตรา 0,1,2,3 ตัน/ไร่ ทำให้มะหุ้งสูงเท่ากับ 8.7^b, 25.6^a, 25.1^a และ 25.0^a ซม. ตามลำดับ

ส่วนการใส่ปุ๋ยเคมี 0,30 กก./ไร่ ทำให้ละหุ่งสูง โดยเฉลี่ยเท่ากับ 20.54 และ 21.68 ซม. ตามลำดับ นั้นแสดงให้เห็นว่าการใส่ปุ๋ยเคมีหลังจากละหุ่งงอกแล้ว 8 วัน โดยวิธีการใส่ข้างหลุม ไม่สามารถทำให้ละหุ่งใช้ธาตุอาหารจากปุ๋ยเคมีได้ทันเวลาหรือต่อเนื่องหลังจากอาหารสะสมจาก ใบเลี้ยง (ในเมล็ด) ได้ จึงทำให้การเจริญเติบโตของละหุ่งไม่เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ



ภาพที่ 42. แสดงอิทธิพลของปุ๋ยคอกและปุ๋ยเคมีต่อความสูงของละหุ่งหลังปลูก 32, 75 และ 120 วัน ในสภาพพื้นที่นาดอนช่วงฤดูฝน

5.5.2.2 ความสูงของละหุ่งช่วงระยะออกช่อดอก

หลังจากปลูกละหุ่งได้ 75 วัน (1 ก.ย.-14 พ.ย. 2535) ละหุ่งเกือบทุก treatment ออกช่อดอกประมาณ 90% ยกเว้น treatment ที่ไม่ใส่ปุ๋ยอะไรเลยและใส่เฉพาะปุ๋ยเคมี โดยละหุ่งออกช่อดอกเพียง 2% เมื่อทำการวัดความสูงของละหุ่ง พบว่าการใส่ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยคอกไม่มีปฏิสัมพันธ์ต่อกัน (interaction) แต่มีแนวโน้มทำให้ความสูงของละหุ่งเพิ่มขึ้นกว่าการใส่ปุ๋ยคอกอย่างเดียวดังในภาพที่ 42 แต่การใส่ปุ๋ยคอกอัตรา 0, 1, 2 และ 3 ตัน/ไร่ มีผลทำให้ความสูงของละหุ่งเพิ่มขึ้นแตกต่างกันในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99% โดยมีความสูงเท่ากับ 20^b, 84^a, 102^a และ 99^a ซม. ตามลำดับ ส่วนการไม่ใส่และใส่ปุ๋ยเคมีในอัตรา 30 กก./ไร่ ไม่มีผลแตกต่างกันในทางสถิติ

โดยมีความสูงเท่ากับ 72 และ 79 ซม. จากการสังเกตในแปลงทดลองพบว่า การใส่ปุ๋ยเคมี โดยวิธี ใส่ข้างต้นละหุ่งหลังจากละหุ่งงอกได้ 8 วัน ทำให้ละหุ่งเจริญเติบโตได้ดีในช่วงที่ละหุ่งอยู่ในระยะ ออกช่อดอก โดยทำให้การแตกกิ่งก้านของละหุ่งเพิ่มมากขึ้นและลำต้นมีขนาดใหญ่ขึ้น นอกจากนี้ จำนวนใบและสีของใบเป็นสีเขียวมากกว่าการไม่ใส่ปุ๋ยเคมี แต่อย่างไรก็ตามการดูที่ใช้ธาตุอาหาร ของละหุ่งจากปุ๋ยเคมีที่ใส่ข้างต้นหลังจากละหุ่งงอกได้ 8 วันจะมีมากนักน้อยเพียงไรซึ่งอาจมีหลายวิธี ในการตรวจสอบโดยเฉพาะการใช้ผลผลิตของละหุ่งก็เป็นการบ่งชี้วิธีหนึ่งว่าประสิทธิภาพของการ ใส่ปุ๋ยเคมี โดยวิธีนี้จะมีผลมากน้อยเท่าไร นอกจากนี้ได้ทำการวัดความสูงของละหุ่งในแปลง observation (ขนาด 8x13 เมตร) ซึ่งไม่ใส่และใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 30 กก./ไร่ รองพื้นหลุม พบว่า ความสูงของละหุ่งเท่ากับ 11 และ 57 ซม. และ 32 ซม. ในแปลงใส่ปุ๋ยเคมีที่ทำการปลูกซ่อมหลังจาก 2 อาทิตย์ที่ปลูกครั้งแรก ซึ่งความสูงของละหุ่งมีแนวโน้มใกล้เคียงกับแปลงทดลองที่ไม่ใส่ปุ๋ยคอก แต่ใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 30 กก./ไร่ข้างต้นละหุ่งตั้งในภาพที่ 42 แต่จากการสังเกตในแปลงทดลองพบว่า จำนวนของต้นละหุ่งในแปลงที่ไม่ใส่ปุ๋ยคอกแต่ใส่ปุ๋ยเคมี มีการเจริญเติบโตไม่สม่ำเสมอเป็นจำนวน มากซึ่งก็เป็นข้อเสียอีกอย่างหนึ่งของการใส่ปุ๋ยเคมีโดยวิธีใส่ข้างต้นละหุ่งหลังจากละหุ่งงอกได้ 8 วัน

จากการสังเกตในแปลงทดลอง พบว่าใบล่างของละหุ่งบางต้นมีอาการผิดปกติ โดยมีสี เหลืองและมีจุดสีน้ำตาล, บางใบมีสีเขียวแต่ขอบใบสีน้ำตาลและลู่ก่อนกำหนด ดังนั้นจึงนำ มาวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการดังแสดงในตารางที่ 12 จะเห็นได้ว่ามีปริมาณธาตุอาหารต่างๆต่ำเมื่อ เทียบกับใบปกติ (ใบที่สมบูรณ์) นั้นแสดงให้เห็นว่าอาการที่ผิดปกตินั้นอาจ เกิดจากธาตุใดธาตุหนึ่ง หรือ เกิดร่วมกัน แต่การตรวจสอบสถานะภาพของธาตุอาหารพืชในดินโดยวิธีการใส่ธาตุอาหารที่ จำเป็นแต่ขาดเพียงธาตุเดียว (omission trial) พบว่าการขาดธาตุฟอสฟอรัสมากที่สุด

ตารางที่ 12 แสดงปริมาณธาตุอาหารที่สำคัญในใบละหุ่ง (ที่ปกติและแสดงอาการผิดปกติ) ในระยะ การเจริญเติบโตช่วงกำลังออกช่อดอก

ชนิดของใบพืช	N	P	K	Ca	Mg	Na
<----- % โดยน้ำหนักแห้ง ----->						
ใบแสดงอาการ	1.60	0.12	1.88	2.64	1.28	0.16
ใบปกติ	3.07	0.30	2.84	2.84	1.52	0.16

5.5.2.3 ความสูงของละหุ่งในระยะเก็บเกี่ยวผลผลิต(120 วันหลังปลูก)

ความสูงของละหุ่งในระยะเก็บเกี่ยวผลผลิต พบว่า การใส่ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยคอกไม่มีปฏิสัมพันธ์ต่อกัน(Interaction) แต่มีแนวโน้มทำให้ความสูงเพิ่มขึ้นกว่าการใส่ปุ๋ยคอกอย่างเดียวดังในภาพที่ 42 ยกเว้น treatment ที่ใส่ปุ๋ยคอกอัตรา 2 ตัน/ไร่ ร่วมกับปุ๋ยเคมีอัตรา 30 กก./ไร่ ให้ความสูงต่ำกว่าการใส่ปุ๋ยคอกอัตรา 2 ตัน/ไร่ อย่างเดียว ทั้งนี้เนื่องจากความไม่สม่ำเสมอของดิน โดยดินมีผิวด้านเก่าในBlockที่ 3 เป็นจำนวนมาก(จึงเป็นผลทำให้ความสูงของละหุ่งเพิ่มขึ้น) เมื่อวัดความสูงเฉลี่ยจากการใส่ปุ๋ยคอกอัตรา 0,1,2,3 ตัน/ไร่ พบว่าความสูงของละหุ่ง เพิ่มขึ้นแตกต่างกันในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%โดยทำให้ละหุ่งสูงเท่ากับ 30^C, 87^b, 04 และ 104^a ซม. ตามลำดับ ส่วนการใส่ปุ๋ยเคมีและใส่ปุ๋ยเคมี 30 กก./ไร่ ไม่มีผลแตกต่างกันในทางสถิติ โดยมีความสูงเฉลี่ยเท่ากับ 79 และ 84 ซม. ตามลำดับ

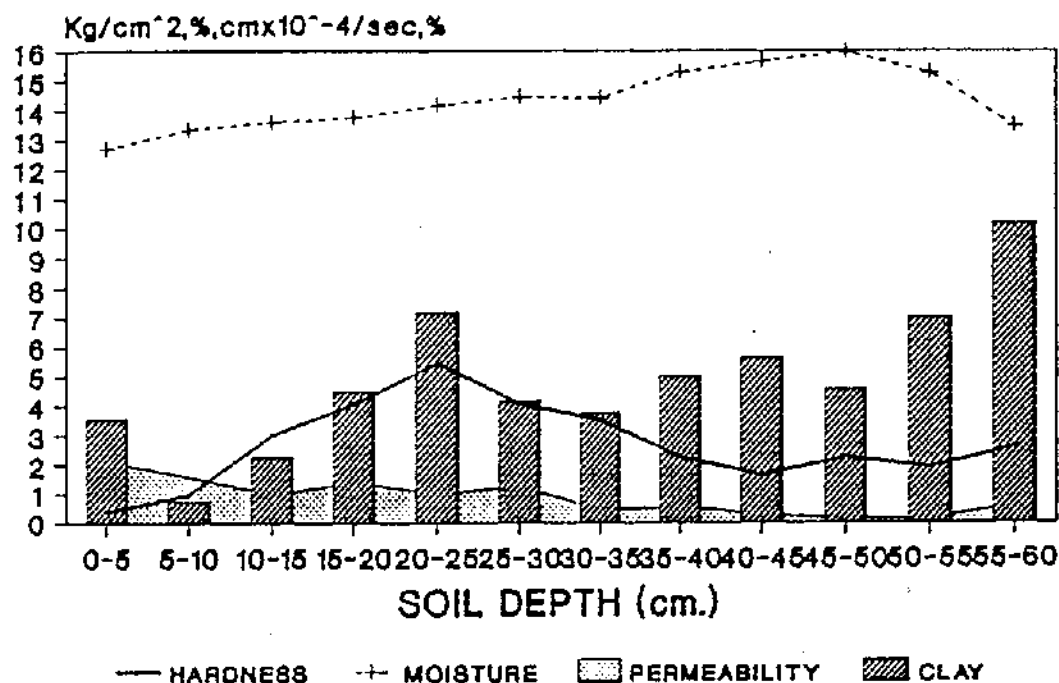
5.5.3 น้ำหนักแห้งของดิน, ราก, ความยาวราก, ความหนาแน่นของราก

และอัตราส่วนของ Shoot/root

จากการทำการชั่งเก็บตัวอย่างละหุ่ง ในระยะ เก็บเกี่ยวโดยเก็บตัวอย่างส่วนที่อยู่เหนือดิน (ต้น, ใบ, ช่อ) และส่วนของราก โดยชุดเป็นหลุมขนาดกว้างยาวสูง เท่ากับ 30x30x30 ซม. หรือ 1ลูกบาศก์ฟุต รอบต้นละหุ่งเพื่อนำไปหาน้ำหนักแห้งและความยาวราก ซึ่งแสดงในตารางที่ 13 จากตารางที่ 13 จะเห็นได้ว่าการใส่ปุ๋ยคอกร่วมกับปุ๋ยเคมีจะมีผลทำให้ละหุ่งมีการเจริญเติบโตเพิ่มมากขึ้น (น้ำหนักต้น, น้ำหนักราก, ความยาวราก) โดยเฉพาะความยาวราก เมื่อใส่ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยคอกจะทำให้ความยาวรากเพิ่มขึ้น จากการสังเกตในสนามพบว่าความยาวรากที่เพิ่มขึ้นส่วนใหญ่เกิดจากรากฝอย นอกจากนี้การใส่ปุ๋ยคอกร่วมกับปุ๋ยเคมีมีแนวโน้มทำให้อัตราส่วนของละหุ่งที่อยู่เหนือดินต่อน้ำหนักรากลดลงนั้นจะเป็นผลทำให้ละหุ่งมีความสามารถในการทนความแห้งแล้งได้มากกว่าซึ่ง นิมิตร (2533) กล่าวว่าพืชที่มีอัตราส่วนของ shoot/root น้อยกว่าพืชที่มีอัตราส่วนshoot/rootมาก จะมีความสามารถในการหาธาตุอาหารและน้ำได้มากกว่า จากการหาน้ำหนักรากของละหุ่ง พบว่ารากละหุ่งส่วนใหญ่จะอยู่ในระยะความลึกระหว่าง 0-35 ซม. เป็นส่วนใหญ่ทำให้ต้นละหุ่งจำกัดการเจริญเติบโตทั้งนี้อาจเนื่องจากสภาพของดินที่ใช้ทำการทดลองมีชั้นของดินแข็ง จึงเป็นผลทำให้การเจริญของรากอยู่ในลักษณะจำกัดจากการวิเคราะห์ดินทางกายภาพ พบว่ามีลักษณะดังที่กล่าวมาดังแสดงในภาพที่ 43 โดยชั้นดินในระดับ15-25 ซม. เป็นชั้นที่มีการสะสมอนุภาคดินเหนียวและความแข็งของดิน(Soil hardness) สูงนอกจากนี้การซาบซึมของน้ำมีแนวโน้มลดลง

ตารางที่ 13 แสดงอิทธิพลของอัตราปุ๋ยคอก(ตัน/ไร่)และปุ๋ยเคมี16-20-0(กก./ไร่)ต่อน้ำหนักแห้งของต้น, ราก, ความยาวราก, ความหนาแน่นของราก และอัตราส่วนของ Shoot/root ของมะม่วงพันธุ์กำรุ

อัตราปุ๋ยคอก (ตัน/ไร่)	อัตราปุ๋ยเคมี (กก./ไร่)	นน.Shoot (กรัม/ต้น)	นน.root (กรัม/ต้น)	ความยาวราก (ม.)	ความหนาแน่นราก (ชม./ลบ.ชม.)	Shoot/ root
0	0	11.8 ^d	1.37	12.7	0.047	9.40
0	30	43.0 ^c	5.22	17.9	0.066	9.32
1	0	59.0 ^{bc}	11.02	45.4	0.168	6.63
1	30	87.3 ^a	13.62	83.7	0.310	6.15
2	0	78.3 ^{ab}	12.59	56.6	0.221	6.59
2	30	86.6 ^a	14.27	87.3	0.323	6.85
3	0	88.8	10.38	56.2	0.208	8.69
3	30	81.1 ^a	18.81	84.8	0.314	4.46
CV. (%)		16.68	41.81	36.97	37.08	34.38
LSD 0.05 ปุ๋ยคอก x ปุ๋ยเคมี		19.60(*)	NS	NS	NS	NS
LSD 0.05 ปุ๋ยคอก		13.86(**)	5.73(**)	25.44(**)	0.095(**)	NS
LSD 0.05 ปุ๋ยเคมี		9.80(**)	4.05(*)	17.98(**)	0.067(*)	NS

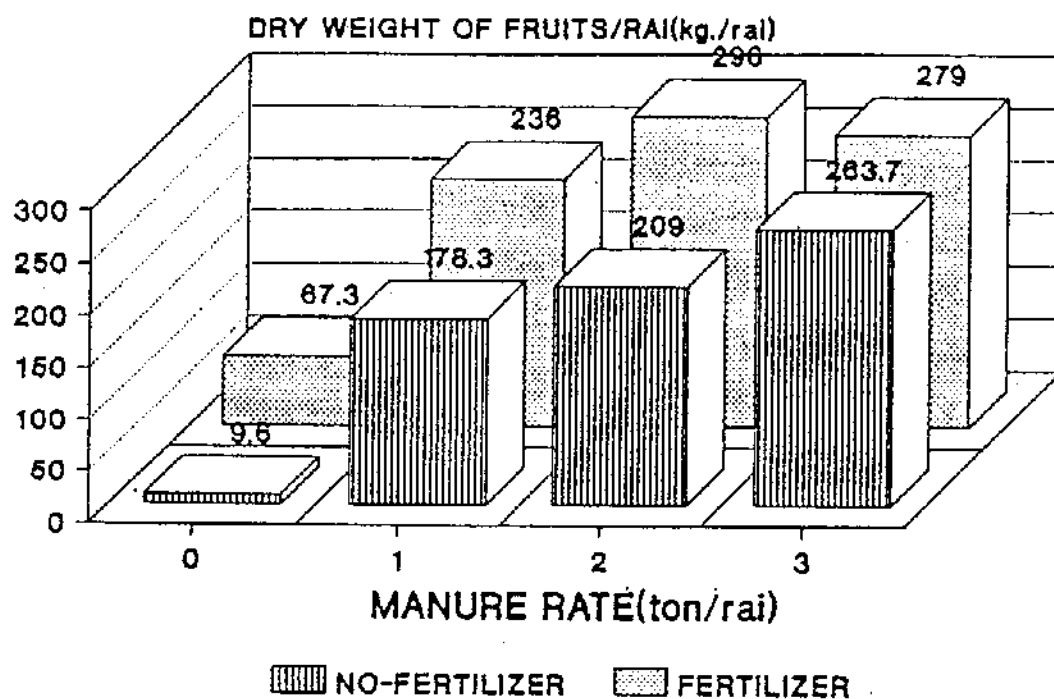


ภาพที่ 43 แสดงคุณสมบัติทางฟิสิกส์ของดินในช่วงความลึกระหว่าง 0-60 ซม. (ความแข็งของดิน (กก./ตารางซม.), ความชื้น(%), สปส. การซาบซึมของน้ำ(ซม. $\times 10^{-4}$ /วินาที) และดินเหนียว(%))

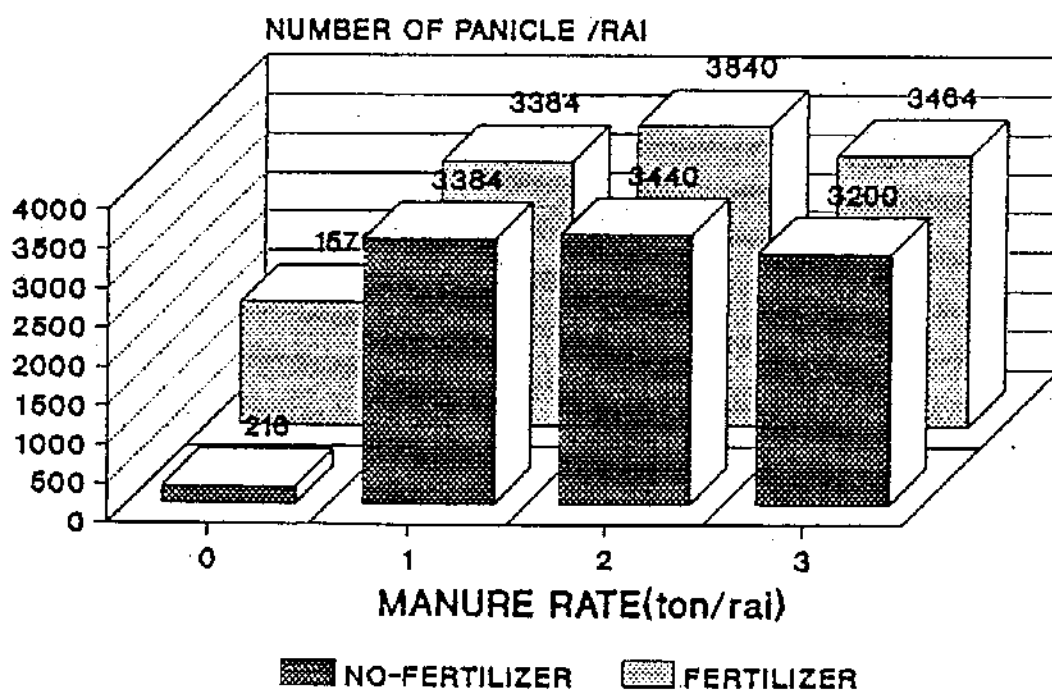
5.5.4 ผลผลิตของละหุ่ง

5.5.4.1 ผลผลิตทั้งเปลือก (เมล็ดที่ไม่ได้กะเทาะ)

จากภาพที่ 44 จะเห็นได้ว่าการใส่ปุ๋ยคอกร่วมกับปุ๋ยเคมีจะมีผลทำให้ผลผลิตของละหุ่ง(น้ำหนักทั้งเปลือก) เพิ่มขึ้นแม้ว่าจะไม่มีปฏิสัมพันธ์ต่อกันก็ตาม แต่การใส่ปุ๋ยคอกอัตรา 0, 1, 2 และ 3 ตัน/ไร่ มีผลทำให้ผลผลิตของละหุ่งทั้งเปลือกเพิ่มขึ้นแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99% โดยให้น้ำหนักเท่ากับ 38^c, 207^b, 252^{ab} และ 271^a กก./ไร่ ตามลำดับ และการไม่ใส่และใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 30 กก./ไร่ ก็มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับเดียวกัน ซึ่งให้น้ำหนักเท่ากับ 165 และ 220 กก./ไร่ ตามลำดับ นอกจากนี้พบว่า การใส่ปุ๋ยเคมีอย่างเดียวโดยไม่ใส่คอกจะทำให้ผลผลิตน้อยกว่าปกติ ทั้งนี้เนื่องจากความไม่สม่ำเสมอของละหุ่งโดยเกิดจากการที่การใส่ปุ๋ยข้างหลุมในระยะที่ละหุ่งงอกได้ 7 วันนั้น รากละหุ่งเจริญไปถึงหลุมปุ๋ยได้ไม่เต็มที่เท่าที่ควรจึงเป็นผลทำให้บางต้นเจริญได้ดี บางต้นเจริญได้น้อย เมื่อถึงระยะเก็บเกี่ยวจึงทำให้จำนวนข้อ/ไร่ มีจำนวนน้อยกว่าปกติ ดังในภาพที่ 45



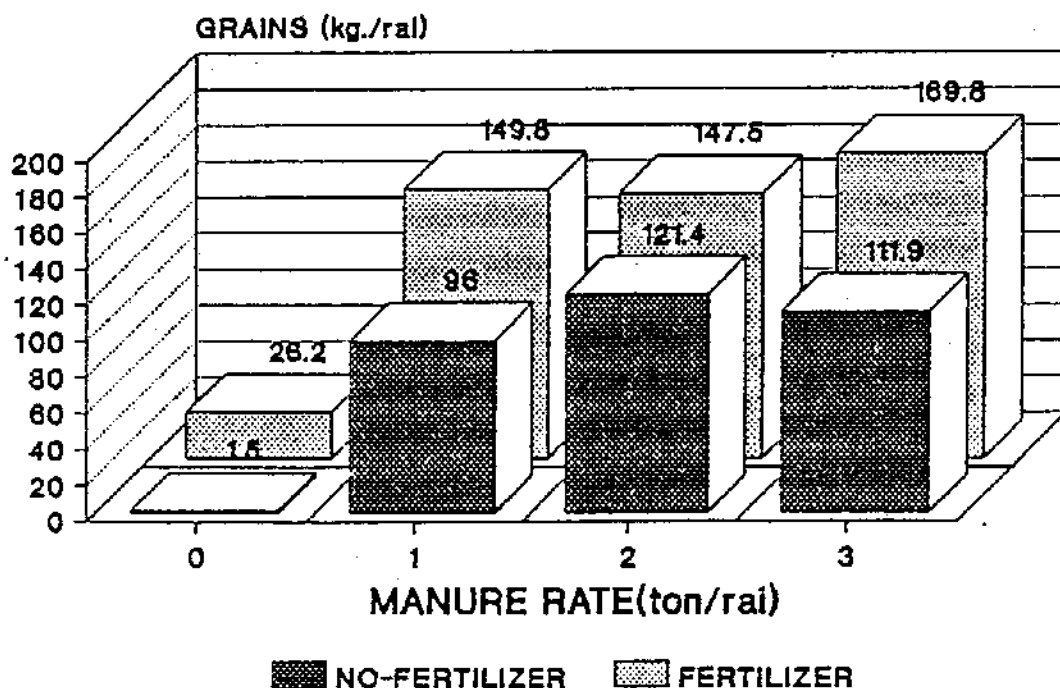
ภาพที่ 44. แสดงอิทธิพลของปุ๋ยคอกและปุ๋ยเคมี (16-20-0) ต่อผลผลิตของละหุ่งทั้งเปลือก
(เมล็ดไม่ได้กะเทาะ) กก./ไร่



ภาพที่ 45. แสดงอิทธิพลของปุ๋ยคอกและปุ๋ยเคมี (16-20-0) ต่อจำนวนช่อของละหุ่ง/ไร่

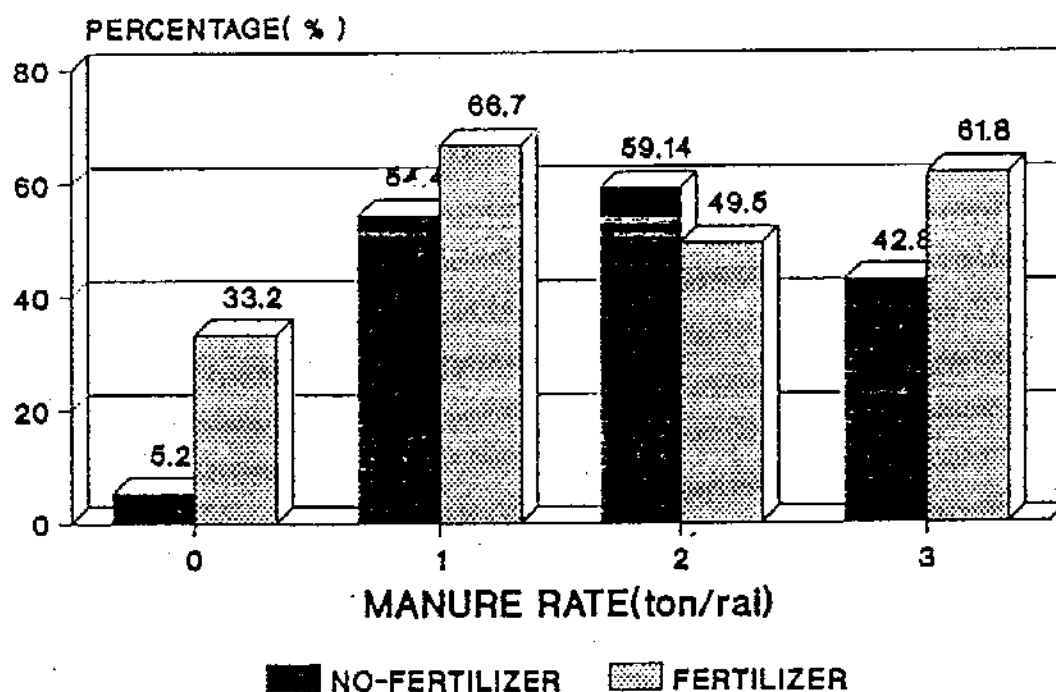
5.5.4.2 ผลผลิตของ เมล็ดละหุ่งที่กะ เทาะได้

จากการกะ เทาะ เมล็ดละหุ่งแล้วพบว่า ได้ผลคล้ายกับผลผลิตทั้งเปลือก โดยการใส่ปุ๋ยคอกร่วมกับปุ๋ยเคมีไม่มีปฏิสัมพันธ์ต่อกันแต่มีแนวโน้มทำให้น้ำหนัก เมล็ดละหุ่ง เพิ่มขึ้น ดังภาพที่ 46 แต่การใส่ปุ๋ยคอกอัตรา 0,1,2,3 ตัน/ไร่ มีผลทำให้น้ำหนัก เมล็ดละหุ่ง เพิ่มขึ้นแตกต่างกันในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99% โดยให้น้ำหนักเท่ากับ 14^b , 123^a , 134^a และ 141^a กก./ไร่ ตามลำดับ ส่วนการไม่ใส่และใส่ปุ๋ยเคมี 30 กก./ไร่ มีผลน้ำหนัก เมล็ดละหุ่ง เช่นเดียวกันโดยให้น้ำหนักเท่ากับ 83^b และ 123^a กก./ไร่ ตามลำดับ เมื่อทำการคำนวณถึงเปอร์เซ็นต์ของการกะ เทาะ เมล็ดละหุ่ง พบว่า การใส่ปุ๋ยคอกร่วมกับปุ๋ยเคมีมีแนวโน้มทำให้เปอร์เซ็นต์การกะ เทาะ เมล็ดละหุ่ง เพิ่มขึ้นนั้น คือ เป็นการส่งเสริมทำให้การสร้าง เมล็ดมากกว่าการสร้างเปลือก ดังในภาพที่ 47 เมื่อพิจารณาเฉพาะ treatment ที่ไม่ใส่ปุ๋ยคอกจะเห็นได้ว่าเปอร์เซ็นต์การกะ เทาะ ได้มีค่าต่ำ ทั้งอาจ เนื่องมาจากการเจริญเติบโตของละหุ่งไม่สม่ำเสมอ คือ



ภาพที่ 46. แสดงอิทธิพลของปุ๋ยคอกและปุ๋ยเคมีต่อผลผลิตของ เมล็ดละหุ่งที่กะ เทาะได้ (กก./ไร่)

ขณะที่เก็บเกี่ยวซึ่งอยู่ในเดือนธันวาคม ปริมาณความชื้นในดินลดลง(ภาพที่ 51) ทำให้ต้นละหุ่งที่ออกช่อดอกซ้ำมีการเจริญเติบโตทางด้านการสร้างเมล็ดลดลง และบางช่วงขณะที่เก็บเกี่ยว เมล็ดละหุ่งไม่แก่เต็มที่ จึงเป็นผลทำให้เมล็ดมีน้ำหนัก เบากว่าปกตินั้นแสดงให้เห็นว่าการใส่ปุ๋ยเคมีช่วงหลุมหลังจากละหุ่งงอกได้ 7 วันทำให้ละหุ่งสามารถนำธาตุอาหารมาใช้ในการเจริญเติบโต และเพิ่มผลผลิตได้ แต่ถ้าไม่การใส่ปุ๋ยคอกร่วมด้วยจะทำให้ประสิทธิภาพของการใส่ปุ๋ยเคมีโดยวิธีนี้มีผลน้อยมากหรือไม่ผล



ภาพที่ 47. แสดงอิทธิพลของปุ๋ยคอกและปุ๋ยเคมีต่อ เปอร์เซ็นต์การกะเทาะของเมล็ดละหุ่ง

5.5.5 องค์ประกอบของผลผลิตละหุ่ง

5.5.5.1 จำนวนผลต่อช่อ

จากการสุ่มนับจำนวนผล จำนวน 5 ช่อ ในแต่ละ treatment พบว่า การใส่ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยคอกมีปฏิสัมพันธ์ต่อกัน(interaction) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ดังในตารางที่ 14 นั่นคือ การใส่ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยคอกไม่ว่าอัตราใดจะให้จำนวนผล/ช่อมากกว่าการใส่ปุ๋ยเคมีอย่างเดียวหรือไม่ใส่ปุ๋ยอะไร(control) เมื่อคิดค่าเฉลี่ยเฉพาะการใส่ปุ๋ยคอกอัตรา 0, 1, 2, 3 ตัน/ไร่ มีผลทำให้จำนวนผล/ช่อแตกต่างกันในทางสถิติ มีค่าเท่ากับ $16^b, 48^a, 51^a$ และ 49^a ผล/ช่อตามลำดับ นอกจากนี้การไม่ใส่และใส่ปุ๋ยเคมีในอัตรา 30 กก./ไร่ มีผลแตกต่างกันในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99% เช่นกัน โดยให้จำนวนผล/ช่อเท่ากับ 37 และ 46 ตามลำดับ

5.5.5.2 น้ำหนัก เมล็ดต่อช่อ

จากตารางที่ 14 จะเห็นได้ว่าการใส่ปุ๋ยคอกร่วมกับปุ๋ยเคมีมีผลทำให้น้ำหนักเมล็ด/ช่อของละหุ่งเพิ่มขึ้นแต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ แต่การใส่ปุ๋ยคอกในอัตรา 0, 1, 2 และ 3 ตัน/ไร่ มีผลทำให้น้ำหนัก เมล็ด/ช่อแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99% โดยมีค่าเท่ากับ $11.3^b, 30.1^a, 29.0$ และ 29.5^a ตามลำดับ ส่วนการไม่ใส่ปุ๋ยและใส่ปุ๋ยเคมี ก็ทำให้น้ำหนักเมล็ด/ช่อแตกต่างกันคือ มีค่าเท่ากับ 22.0 และ 29.3 ตามลำดับ เมื่อพิจารณาน้ำหนักต่อ 100 เมล็ด ดังในตารางที่ 14 จะเห็นได้ว่าการใส่ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยคอกมีปฏิสัมพันธ์ต่อกัน(interaction) โดยทำให้น้ำหนักของ เมล็ดละหุ่งเพิ่มมากขึ้นแตกต่างทางสถิติกับการไม่ใส่ปุ๋ยอะไรเลยและใส่ปุ๋ยเคมีอย่างเดียว ส่วนการใส่ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยคอกในอัตราต่าง ๆ ไม่มีผลแตกต่างกันในทางสถิติ ถ้าพิจารณาแต่การใส่ปุ๋ยคอกอัตรา 0, 1, 2, 3 ตัน/ไร่ มีผลแตกต่างกันในทางสถิติ โดยให้น้ำหนักต่อ 100 เมล็ดเท่ากับ $11^b, 30^a, 30^a$ และ 29^a ตามลำดับ ส่วนการไม่ใส่และใส่ปุ๋ยเคมีก็มีผลแตกต่างเช่นเดียวกัน โดยมีค่าเท่ากับ 22 และ 28 กรัม/100 เมล็ด ตามลำดับ

ตารางที่ 14 แสดงอิทธิพลของปุ๋ยคอกและปุ๋ยเคมี (16-20-0) ต่อจำนวนผลต่อช่อ, น้ำหนัก เมล็ดต่อช่อและน้ำหนักต่อ100 เมล็ดของมะม่วง

อัตราปุ๋ยคอก (ตัน/ไร่)	อัตราปุ๋ยเคมี(16-20-0) (กก./ไร่)	จำนวนผลต่อช่อ	น้ำหนัก เมล็ดต่อช่อ (กรัม/ช่อ)	น้ำหนักต่อ100 เมล็ด (กรัม/100 เมล็ด)
0	0	5 ^c	1.69	4.00 ^c
0	30	28 ^b	13.71	18.61 ^b
1	0	46 ^a	38.34	27.49 ^a
1	30	51 ^a	45.08	32.68 ^a
2	0	49 ^a	40.01	28.07 ^a
2	30	53 ^a	49.80	31.44 ^a
3	0	47 ^a	50.26	28.58 ^a
3	30	50 ^a	51.57	30.34 ^a
CV. (%)		14.89	19.22	13.18
LSD 0.05 ปุ๋ยคอก x ปุ๋ยเคมี		10.74(*)	NS	5.80(*)
LSD 0.05 ปุ๋ยคอก		7.60(**)	8.64(**)	4.10(**)
LSD 0.05 ปุ๋ยเคมี		5.37(**)	6.11(*)	2.90(**)

5.5.6 คุณภาพของผลผลิต

5.5.6.1 เปอร์เซ็นต์โปรตีน

การใส่ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยคอกไม่มีปฏิสัมพันธ์ต่อกัน (interaction) แต่มีแนวโน้มทำให้เมล็ดมะม่วงมีปริมาณโปรตีนเพิ่มมากขึ้น ดังในตารางที่ 15 เมื่อพิจารณาเฉพาะการใส่ปุ๋ยคอก อัตรา 0, 1, 2 และ 3 ตัน/ไร่ พบว่า เปอร์เซ็นต์ของโปรตีนไม่มีความแตกต่างกันโดยมีค่าเท่ากับ 20.2, 21.5, 20.5 และ 20.3 % ตามลำดับ ขณะที่การใส่ปุ๋ยเคมี(16-20-0) อัตรา 30 กก./ไร่มีแนวโน้มทำให้ เปอร์เซ็นโปรตีนใน เมล็ดมะม่วง เพิ่มขึ้นโดยมีค่าเท่ากับ 20.0 และ 21.2 % ตามลำดับ

ตารางที่ 15 แสดงคุณภาพของผลผลิต (ปริมาณโปรตีน, น้ำมัน)

อัตราปุ๋ยคอก (ตัน/ไร่)	อัตราปุ๋ยเคมี(16-20-0) (กก./ไร่)	ปริมาณโปรตีน ---(% โดยน้ำหนักแห้ง)-----	ปริมาณน้ำมัน
0	0	19.24	30.40
0	30	21.27	44.83
1	0	20.64	48.61
1	30	22.32	52.26
2	0	20.18	46.58
2	30	20.83	53.44
3	0	20.15	51.19
3	30	20.54	57.47
CV. (%)		8.74	8.68
LSD 0.05 ปุ๋ยคอก x ปุ๋ยเคมี		NS	NS
LSD 0.05 ปุ๋ยคอก		NS	5.75(**)
LSD 0.05 ปุ๋ยเคมี		NS	3.65(**)

5.5.6.2 เปอร์เซนต์น้ำมัน

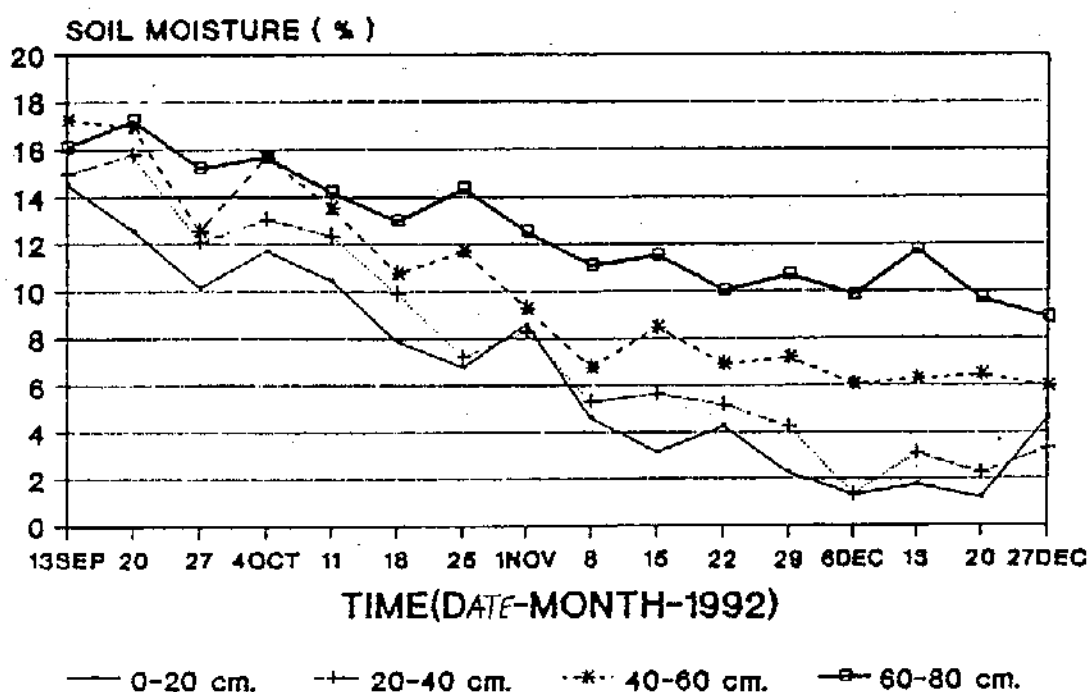
จากตารางที่ 15 พบว่าการใส่ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยคอกไม่มีปฏิสัมพันธ์ต่อกัน(Interaction) แต่มีแนวโน้มทำให้เมล็ดละหุ่งมีปริมาณน้ำมันเพิ่มขึ้น เมื่อพิจารณาเฉพาะการใส่ปุ๋ยคอกอัตรา 0, 1, 2, และ 3 ตัน/ไร่ ซึ่งให้ค่าเปอร์เซนต์น้ำมันเท่ากับ 37.6, 50.4, 50.01 และ 54.33 % ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ ส่วนการไม่ใส่ปุ๋ยและใส่ปุ๋ยเคมีให้ค่าเท่ากับ 44.2^b และ 52.0^a % ตามลำดับซึ่งมีความแตกต่างกันในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 % ส่วนความชื้นในเมล็ดละหุ่งโดยเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 3.98 % โดยน้ำหนัก

จากการตรวจสอบคุณภาพของ เมล็ดละหุ่ง อาจกล่าวได้ว่าการใส่ปุ๋ยคอกร่วมกับเคมี (16-20-0) ไม่มีผลทำให้ปริมาณโปรตีนและน้ำมันใน เมล็ดละหุ่ง เพิ่มขึ้นแตกต่างกันในทางสถิติแต่มีแนวโน้มทำให้มีปริมาณโปรตีนและน้ำมัน เพิ่มขึ้น เมื่อ เทียบกับแปลงที่ไม่ใส่ปุ๋ยอะไร(control) หรือ แปลงที่ใส่เฉพาะปุ๋ยเคมี อาจเนื่องจากน้ำมันในเมล็ดเป็นพวก fatty acid ,simple lipids และพวก compound lipids ซึ่งมีธาตุไนโตรเจนและฟอสฟอรัสเป็นองค์ประกอบ (ชูเกียรติ, 2526) ดังนั้นการใส่ปุ๋ยทั้งสองจึงส่งเสริมทำให้ละหุ่งได้รับธาตุเหล่านี้มากขึ้น ส่วนโปรตีนก็เป็นในทางนองเดียวกัน

5.5.7 คุณสมบัติของดิน

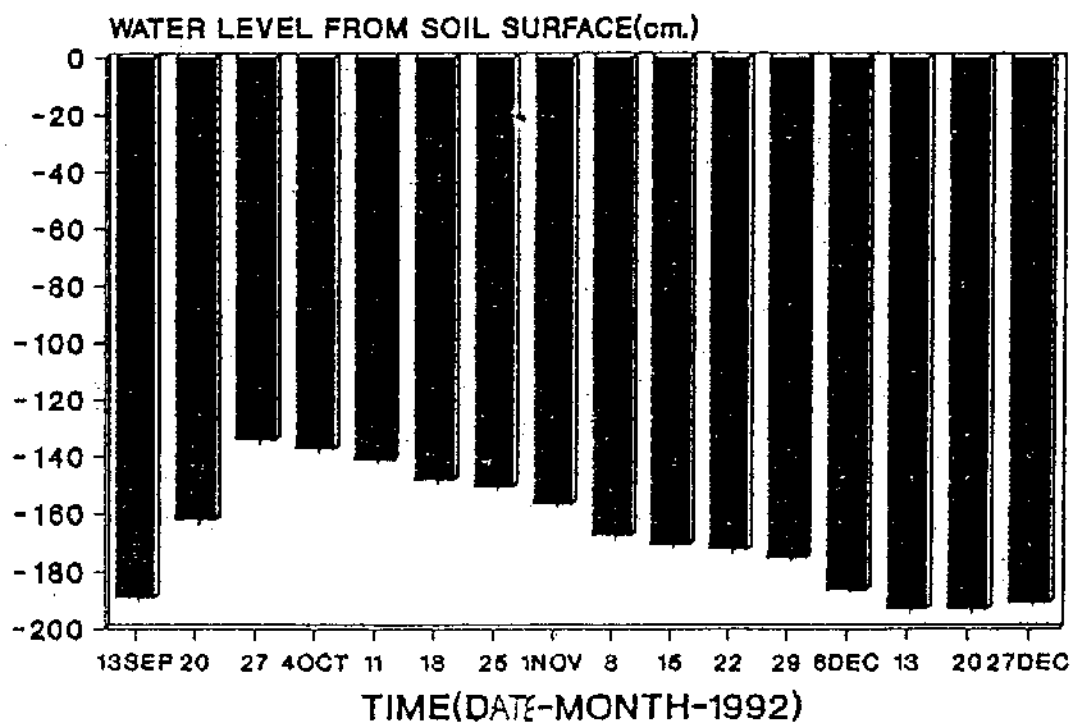
5.5.7.1 ความชื้นของดินที่ระดับความลึกต่างๆและระดับน้ำใต้ดินระหว่างการทดลอง

จากการวัดความชื้นของดินที่ระดับความลึก 0-80 ซม. พบว่าความชื้นที่ระดับ 0-40 ซม. ในช่วงตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน-ธันวาคม 2535 มีอยู่ในระดับต่ำ ดังในภาพที่ 48 คือ มีค่าต่ำกว่า 6% โดยน้ำหนักซึ่งความชื้นที่ระดับนี้ เป็นระดับที่มีปริมาณรากของละหุ่งอยู่เป็นจำนวนมากกว่าระดับ

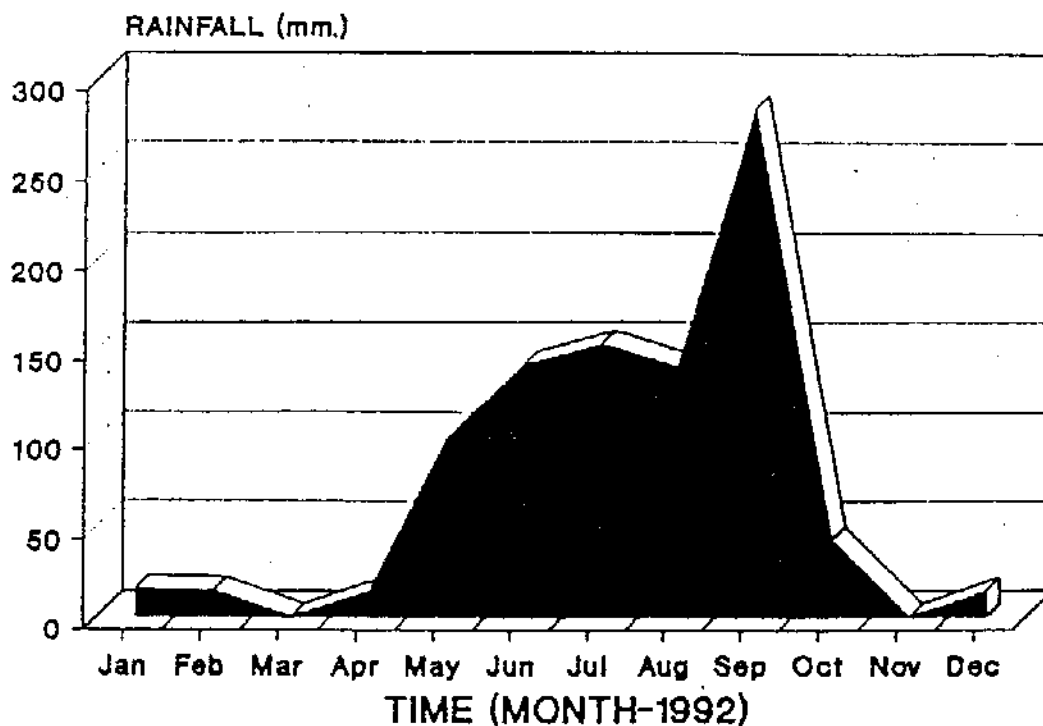


ภาพที่ 48. แสดงเปอร์เซ็นต์ความชื้นในดินระดับความลึกต่าง ๆ ระหว่างช่วงการทดลอง

ต่าง ๆ (จากการขุดหาความยาวราก) ส่วนที่ระดับความลึก 60-80 ซม. ความชื้นยังอยู่ในระดับที่สูง โดยมีความชื้นอยู่ระหว่าง 9-17% ตลอดช่วงการทดลอง ดังนั้นถ้ารากจะหล่นสามารถหยั่งลึกลงไปดินถึงระดับ 60-80 ซม. ก็คงจะเป็นผลทำให้จะหุงมีระยะการเจริญเติบโตมากขึ้นย่อมจะมีผลทำให้ผลผลิตและคุณภาพผลหุงเพิ่มมากขึ้น ทั้งนี้เพราะช่วงเดือนพฤศจิกายน-ธันวาคม เป็นระยะที่หุงสร้างเมล็ด นอกจากนี้จากการฝังท่อลึก 2 เมตร แล้วทำการวัดระดับน้ำใต้ดินระหว่างการทดลอง (กย.-ธค.) พบว่า ปริมาณน้ำใต้ดินมีระดับตื้นมากที่สุดคือ มีความลึกเพียง 134 ซม. ในช่วงปลายเดือนกันยายน ดังในภาพที่ 49 ซึ่งจะมีความสัมพันธ์กับปริมาณน้ำฝนที่ตกโดยมีปริมาณน้ำฝนมากที่สุดในเดือนกันยายน มีถึง 275 มม./เดือน ส่วนในเดือนพฤศจิกายน ไม่มีฝนตกเลยดังในภาพที่ 50



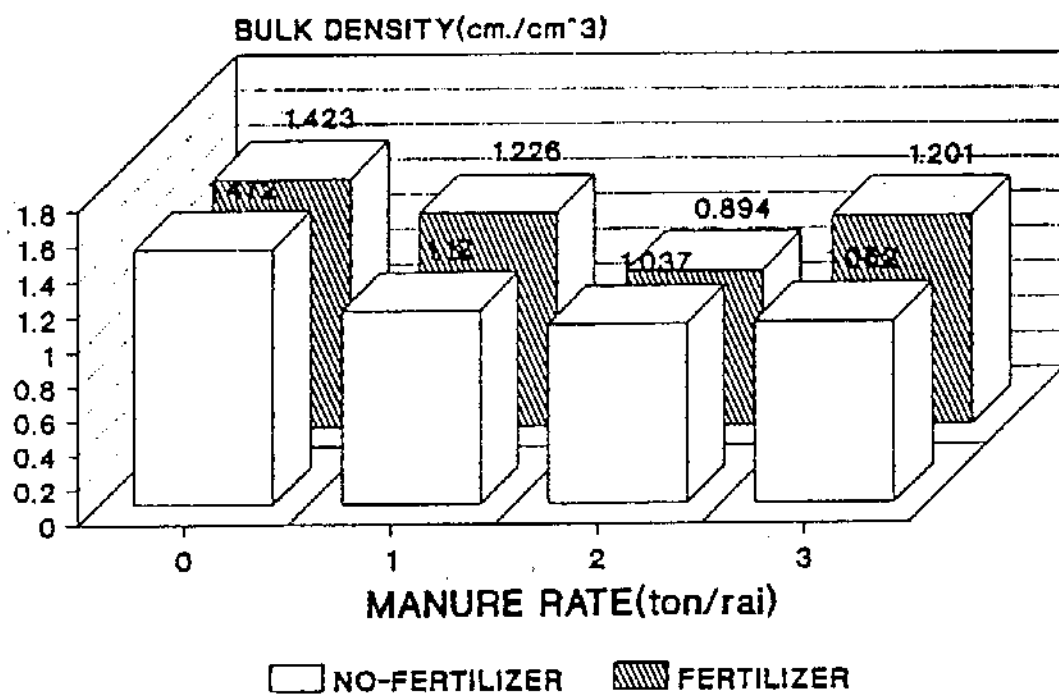
ภาพที่ 49. แสดงระดับน้ำใต้ดินระหว่างช่วงการทดลอง (กย.-ธค.2535)



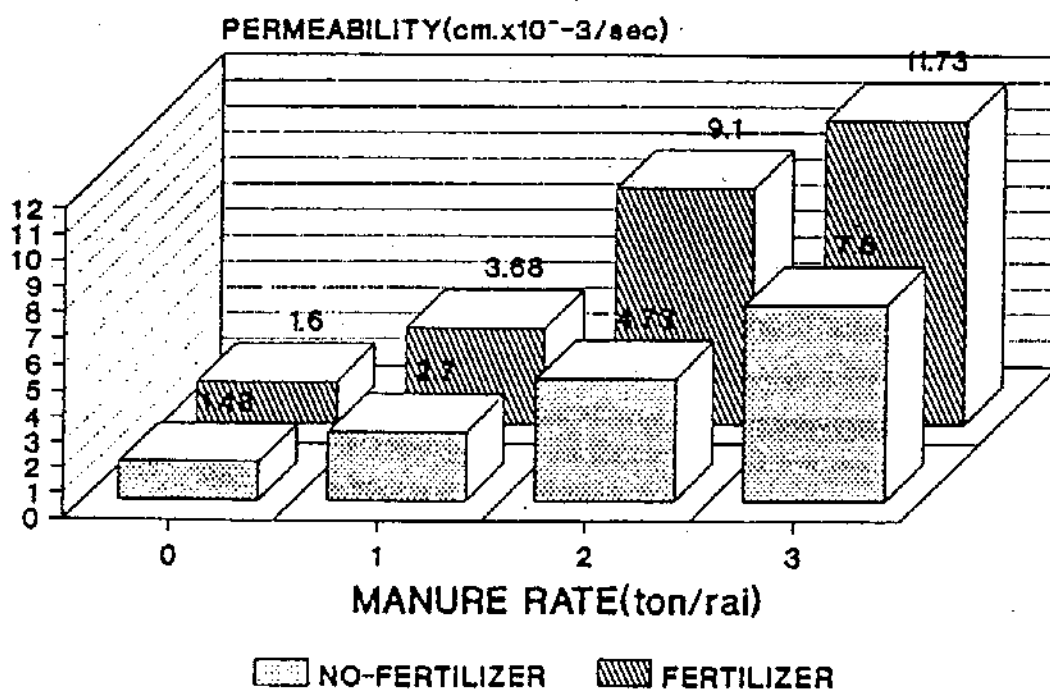
ภาพที่ 50. แสดงปริมาณน้ำฝนในแต่ละเดือนของปี 2535

5.5.7.2 คุณสมบัติทางฟิสิกส์ของดินหลังเก็บเกี่ยวผลผลิต

จากการวัดความหนาแน่นรวมของดินโดยวิธี Core method พบว่า การใส่ปุ๋ยคอกเพิ่มมากขึ้นเป็นผลทำให้ความหนาแน่นรวมของดินลดลงจากค่า 1.44 ลดลงเหลืออยู่ระหว่าง 0.97-1.14 กรัม/ลูกบาศก์เซนติเมตร ดังในภาพที่ 51 นอกจากนี้พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์การซาบซึมน้ำของดินเพิ่มขึ้นตามปริมาณการใส่อัตราปุ๋ยคอก ดังภาพที่ 52 จากการทดลองครั้งนี้ทำให้ค่าความหนาแน่นรวมและค่าการซาบซึมน้ำมีความเด่นชัดมาก เมื่อการใส่อัตราปุ๋ยคอกเพิ่มขึ้น ทั้งนี้ อาจเนื่องจากการจัดการอินทรีย์วัตถุโดยการใส่ปุ๋ยคอกเป็นหลุม ๆ และการเก็บตัวอย่างดินจะเก็บ เฉพาะตรงที่ต้นละหุ่งขึ้นและอยู่ตรงหลุมที่ใส่ปุ๋ยคอก



ภาพที่ 51. แสดงค่าความหนาแน่นรวมของดินหลังจากเก็บเกี่ยวผลผลิต (กรัม/ลูกบาศก์เซนติเมตร)



ภาพที่ 52. แสดงค่าสัมประสิทธิ์(สปฟ.)การซึมน้ำของดินหลังจากเก็บเกี่ยวผลผลิต
(เซนติเมตร $\times 10^{-3}$ /วินาที)

5.5.7.3 คุณสมบัติทางเคมีของดินหลัง เก็บเกี่ยวผลผลิต

จากการวิเคราะห์คุณสมบัติของดินหลังจาก เก็บเกี่ยวผลผลิต พบว่าการใส่ปุ๋ยคอกในอัตราเพิ่มขึ้นจะมีผลทำให้ปริมาณธาตุอาหารในดินเพิ่มขึ้นดังในตารางที่ 16 นอกจากนี้พบว่าการใส่ปุ๋ยเคมี(16-20-0) ร่วมกับปุ๋ยคอกมีแนวโน้มทำให้ปริมาณธาตุอาหารในดินเพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับการใส่ปุ๋ยคอกอย่างเดียว ทั้งนี้ เนื่องจากการใส่ปุ๋ย เคมีจะส่งเสริมทำให้การเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ดินที่มีปริมาณอินทรีย์วัตถุอยู่สูง เพิ่มมากขึ้น และ เมื่อจุลินทรีย์ เน่าสลายจะมีผลทำให้ความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารในดิน เพิ่มขึ้น

ตารางที่ 16 แสดงปริมาณธาตุอาหารที่สำคัญของดินหลังจาก เก็บเกี่ยวผลผลิต

อัตราปุ๋ยคอก (ตัน/ไร่)	อัตราปุ๋ยเคมี(16-20-0) (กก./ไร่)	pH (1:2.5)	EC (mS/cm)	N (%)	P (ppm)	K ---meq/100gm.soil---	Ca	Mg
0	0	5.23	0.030	0.026	3.40	0.102	0.848	0.272
0	30	4.83	0.064	0.027	4.58	0.171	0.732	0.357
1	0	5.78	0.052	0.061	5.86	0.214	1.131	1.028
1	30	5.70	0.173	0.131	11.08	0.265	2.095	1.799
2	0	5.96	0.112	0.113	12.08	0.427	2.179	1.912
2	30	5.67	0.116	0.116	13.83	0.402	2.395	2.117
3	0	6.10	0.187	0.145	18.25	0.778	2.911	2.893
3	30	5.93	0.340	0.117	25.00	1.628	3.875	4.695
CV. (%)		5.02	25.62	31.08	33.53	41.78	37.77	42.01
LSD 0.05 ปุ๋ยคอก x ปุ๋ยเคมี		NS	0.060	NS	NS	0.364	NS	NS
LSD 0.05 ปุ๋ยคอก		0.351	0.043	0.035	4.793	0.257	0.945	0.967
LSD 0.05 ปุ๋ยเคมี		NS	0.030	NS	3.389	0.182	NS	NS

5.6 สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

III . การศึกษาความเป็นไปได้ของการเพาะปลูกมะม่วงแทนข้าวในกรณีที่ไม่สามารถปลูกข้าวได้ในพื้นที่นาตอนโดยการจัดการด้วยอินทรีย์วัตถุ

1. การศึกษาสถานะภาพของธาตุอาหารพืชในดินชุดตึก (Oxic paleustults)

โดยวิธีการใส่ธาตุอาหารที่จำเป็นแต่ขาดเพียงธาตุเดียว(Omission trial)

จากการทดสอบกับมะม่วงและข้าวโพดหวาน พบว่า น้ำหนักแห้งของมะม่วงและข้าวโพดหวานตอบสนองต่อการขาดธาตุฟอสฟอรัสรุนแรงมากที่สุด รองลงมาธาตุไนโตรเจนและโปแตสเซียมตามลำดับ แต่ทั้งนี้การตอบสนองของข้าวโพดหวานต่อการขาดธาตุฟอสฟอรัส, ไนโตรเจนและโปแตสเซียมเห็นได้เด่นชัดกว่ามะม่วง ส่วนความสูงของมะม่วงก็ให้ผลทำนองเดียวกัน เมื่อทำการวิเคราะห์ธาตุอาหารในต้นมะม่วงของปัจจัยที่ไม่ใส่ธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโปแตสเซียมมีความเข้มข้นของธาตุที่ไม่ใส่ดังกล่าวมีค่าเท่ากับ 1.006, 0.124 และ 0.660 %ตามลำดับ ขณะที่ในต้นมะม่วงที่มีการใส่อาหารครบมีค่าเท่ากับ 2.062, 0.254 และ 3.433 %ตามลำดับ ถ้าไม่มีการใส่ธาตุอะไรมีความเข้มข้นเพียง 1.305, 0.107 และ 1.247 %ตามลำดับ

2.2 การศึกษาอัตราปุ๋ยคอกและปุ๋ยเคมี(16-20-0) ต่อการเจริญเติบโตของมะม่วงใน

สภาพดินอิมตัวด้วยน้ำระยะ 8 วันหลังปลูก

การงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของมะม่วง การใส่ปุ๋ยคอกไม่ว่าอัตรา 3 หรือ 6 คัน/ไร่ มีผลช่วยให้เปอร์เซ็นต์การงอกของ เมล็ดมะม่วงเพิ่มขึ้นในสภาพดินอิมตัวด้วยน้ำในระยะ 8 วันหลังปลูก ส่วนปุ๋ยเคมีไม่มีผลแตกต่างกันทางสถิติ นอกจากนี้การใส่ปุ๋ยคอกในอัตราที่เพิ่มขึ้นจะทำให้น้ำหนักแห้งของต้นและราก, ความยาวรากของมะม่วงเพิ่มมากขึ้น แต่อย่างไรก็ตามการใส่อัตราปุ๋ยคอกร่วมกับปุ๋ยเคมีไม่มีปฏิสัมพันธ์ต่อกันแต่มีแนวโน้มทำให้การเจริญเติบโตของมะม่วงเพิ่มขึ้น

คุณสมบัติทางฟิสิกส์ของดิน การที่อัตราปุ๋ยคอกมีผลต่อการเพิ่มการงอกของ เมล็ดมะม่วงมากขึ้น และทำให้การเจริญเติบโตเพิ่มขึ้นในสภาพดินอิมตัวด้วยน้ำในระยะ 8 วันหลังปลูก จากการตรวจสอบหาคุณสมบัติทางฟิสิกส์พบว่า การใส่อัตราปุ๋ยคอกจะมีผลทำให้การเกาะกลุ่มของ เม็ดดินที่มีขนาดใหญ่มีปริมาณเพิ่มมากขึ้น จึงทำให้ เพิ่มความโปร่ง/ความร่วนซุยของดินเพิ่มขึ้น หรือทำให้

ค่าความหนาแน่นรวมของดินลดลง ซึ่งเป็นการเพิ่มค่าการซาบซึมของน้ำมีผลทำให้น้ำถูกเคลื่อนที่ลงสู่ชั้นล่างมากขึ้น นอกจากการใส่อัตราปุ๋ยคอกจะทำให้เส้น soil moisture characteristic curve (SMCC) ของดินมีแนวโน้มสูงขึ้นซึ่งหมายถึงทำให้ดินมีคุณสมบัติการเป็น buffer สำหรับเรื่องความชื้นในดินเพิ่มมากขึ้น นอกจากนี้การใส่อัตราปุ๋ยคอกยังจะทำให้ความแตกต่างของเปอร์เซ็นต์ความชื้นของดินชั้นล่างและชั้นบนในช่วงเวลาต่างๆหลังสภาพดินอิ่มตัวด้วยน้ำเพิ่มมากขึ้นมากกว่าการที่ไม่ใส่ปุ๋ยคอก ขณะเดียวกันปุ๋ยคอกจะทำให้เพิ่มสึนดินเข้มข้น ก็จะทำให้การสะท้อนของแสงได้น้อยลง (เพิ่มการดูดกลืนความร้อน) จึงส่งผลช่วยทำให้การระเหยของน้ำจากผิวหน้าดินได้เร็ว จะส่งผลทำให้การระบายอากาศเข้าสู่ดินได้มากขึ้น ซึ่งสาเหตุดังกล่าวจึงทำให้การงอกและการเจริญเติบโตของรากละหุ่งในสภาพดินอิ่มตัวด้วยน้ำ 8 วันหลังปลูกเพิ่มขึ้น ดังนั้นจึงส่งผลถึงการเจริญเติบโตของส่วนเหนือดินของละหุ่งต่อไป ขณะที่การใส่อัตราปุ๋ยเคมีไม่มีผลต่อคุณสมบัติดังกล่าว

2. การศึกษาอิทธิพลของอินทรีย์วัตถุและปุ๋ยเคมีต่อการเพิ่มศักยภาพการปลูกละหุ่ง

ทดแทนข้าวในสภาพพื้นที่นาตอนช่วงปลูกปลายฤดูฝน

การงอกของละหุ่งการใส่ปุ๋ยคอกมีผลทำให้การงอกของ เมล็ดละหุ่งในสภาพนาตอนปลายฤดูฝนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเทียบกับการไม่ใส่ปุ๋ยคอก โดยการใส่ปุ๋ยคอกอัตรา 0, 1, 2, และ 3 ตัน/ไร่ ทำให้การงอกของ เมล็ดละหุ่งเท่ากับ 54, 66, 62 และ 65% ตามลำดับ ส่วนอิทธิพลของปุ๋ยเคมีไม่มีผลต่อการงอกของ เมล็ดละหุ่ง เนื่องจากการใส่ปุ๋ยเคมีจะใส่ข้างหลุมหลังจากปลูกละหุ่งได้ 18 วันหลังปลูก

ความสูงและการเจริญเติบโตของละหุ่ง การใส่ปุ๋ยเคมี(16-20-0) ร่วมกับปุ๋ยคอกไม่มีปฏิสัมพันธ์ต่อกัน แต่มีแนวโน้มทำให้ความสูงของละหุ่งเพิ่มขึ้นมากกว่าการใส่ปุ๋ยคอกอย่างเดียว ส่วนน้ำหนักรากและความยาวรากก็ให้ผลเหมือนกันกับความสูง ทั้งนี้ รากส่วนใหญ่ของละหุ่งจะอาศัยอยู่ในระดับความลึก 0-35 ซม. เพราะมีชั้นดินแข็งรองรับคือมีค่าความแข็งของดินสูงประกอบกับมีการสะสมของดินเหนียวมาก จึงทำให้รากกระจุกอยู่กับที่และการใส่ปุ๋ยคอกจะช่วยทำให้เพิ่มจำนวนรากฝอยมากขึ้น แต่การเจริญเติบโตส่วนเหนือดินของละหุ่งซึ่งพบว่าการใส่ปุ๋ยคอกร่วมกับปุ๋ยเคมีจะส่งผลทำให้การเจริญเติบโตส่วนเหนือดินเพิ่มมากขึ้นโดยมีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ซึ่งการใส่ปุ๋ยคอกอัตรา 3 ตัน/ไร่และปุ๋ยเคมี(16-20-0) อัตรา 30 กก./ไร่ทำให้น้ำหนักแห้งของส่วนเหนือดิน(ต้น+ใบ+ช่อดอก) มากที่สุด

ผลผลิต การใส่ปุ๋ยคอกร่วมกับปุ๋ยเคมี จะทำให้ผลผลิตของละหุ่งเพิ่มขึ้นแต่ไม่มีปฏิสัมพันธ์ต่อกัน แต่การใส่อัตราปุ๋ยคอก 0,1,2 และ 3 ตัน/ไร่ จะทำให้ผลผลิตของละหุ่งเพิ่มขึ้นแตกต่างกันในทางสถิติโดยให้น้ำหนัก 38, 207, 252 และ 271 กก./ไร่ (เมล็ดที่ไม่ได้กระเทาะ) หรือ 14,123,134 และ 141 กก./ไร่ (เมล็ดที่กระเทาะ) ตามลำดับ ส่วนการไม่ใส่และใส่ปุ๋ยเคมี (16-20-0) อัตรา 30 กก./ไร่ ทำให้น้ำหนักเมล็ดละหุ่งไม่แตกต่างกันคือ 83 และ 113 กก./ไร่ ตามลำดับ อย่างไรก็ตามการใส่ปุ๋ยคอกร่วมกับปุ๋ยเคมีมีแนวโน้มทำให้เปอร์เซ็นต์การกระเทาะ เมล็ดละหุ่งเพิ่มมากขึ้น นั่นคือจะเป็นการส่งเสริมทำให้การสร้างเมล็ดมากกว่าการสร้างเปลือกของละหุ่ง

องค์ประกอบของผลผลิต การใส่ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยคอกไม่ว่าอัตราใด ๆ จะทำให้จำนวนผล/ช่อมากกว่าเป็น 3 และ 20 เท่าของการใส่ปุ๋ยเคมีอย่างเดียว และไม่ใส่ปุ๋ยอะไร เมื่อพิจารณาเฉพาะอัตราปุ๋ยคอกคือ 0,1,2 และ 3 ตัน/ไร่ จะมีผลทำให้น้ำหนักเมล็ด/ช่อแตกต่างกันมีค่า เท่ากับ 11.3,30.1,29.0และ29.5 กรัม/ช่อ ขณะที่การใส่และไม่ใส่ปุ๋ยเคมีจะให้น้ำหนักเท่ากับ 22.0 และ 29.3 กรัม/ช่อ ตามลำดับ

คุณภาพของผลผลิต การใส่ปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยเคมีหรือใส่ร่วมกันต่อปริมาณโปรตีนในเมล็ดละหุ่งไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ แต่การใส่ปุ๋ยคอกร่วมกับปุ๋ยเคมีจะส่งเสริมทำให้เปอร์เซ็นต์น้ำมันในเมล็ดละหุ่งเพิ่มขึ้นแต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ เมื่อพิจารณาเฉพาะการใส่ปุ๋ยคอกปัจจัยเดียว พบว่าการใส่ปุ๋ยคอกอัตรา 0,1,2 และ 3 ตัน/ไร่ จะทำให้น้ำมันในเมล็ดละหุ่งเท่ากับ 37.6, 50.4, 50.0 และ 54.33 % ตามลำดับ ขณะที่การไม่ใส่และใส่ปุ๋ยเคมีจะให้เท่ากับ 44.2 และ 52.0 % ตามลำดับ

คุณสมบัติของดินหลัง เก็บเกี่ยวผลผลิต

ความชื้นและระดับน้ำใต้ดิน จากการบันทึกข้อมูลในสภาพพื้นที่นาตอนระหว่างการทดลอง พบว่าความชื้นที่ระดับความลึก 0 - 40 ซม.หลังฤดูฝน(พ.ย.และธ.ค.)มีปริมาณต่ำกว่า 6 % โดยน้ำหนัก ส่วนความชื้นที่ความลึก 60 - 80 ซม.ความชื้นในดิน ยังมีอยู่ปริมาณที่สูงซึ่งอยู่ระหว่าง 9 - 17 % ตลอดช่วงการทดลอง นอกจากนี้ระดับน้ำใต้ดินจะอยู่ในระดับที่ตื้นที่สุดคือเพียง 134 ซม.จากผิวดินในช่วง เดือน กย.หลังจากนั้นระดับน้ำใต้ดินก็จะลดลงเรื่อยๆ

คุณสมบัติทางฟิสิกส์ของดิน หลัง เก็บเกี่ยวผลผลิต พบว่าการใส่อัตราปุ๋ยคอกหรือใส่ร่วมกับปุ๋ยเคมีจะช่วยทำให้ความหนาแน่นรวมลดลงและทำให้การซาบซึมน้ำเพิ่มขึ้น เมื่อเทียบกับการใส่ปุ๋ยเคมีอย่างเดียวหรือไม่ใส่ปุ๋ยอะไร แต่การใส่ปุ๋ยคอกไม่ว่าอัตราใดๆอย่างเดียว ไม่มีความแตกต่างกับการใส่ร่วมกับปุ๋ยเคมีแต่อย่างใด

คุณสมบัติทางเคมีของดิน การใส่ปุ๋ยคอกหรือใส่ร่วมกับปุ๋ยเคมีจะเป็นการเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดิน หรือรักษากาวารภาพของดินไว้ในการผลิตพืชโดยทำให้ปริมาณธาตุต่างๆ (ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียม) เพิ่มขึ้นและค่า pH เพิ่มขึ้น ขณะที่การใส่ปุ๋ยเคมีอย่างเดียวจะมีผลทำให้ความเป็นกรดของดินมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น (pH ลดลง) เมื่อเทียบกับการไม่ใส่ปุ๋ยอะไร แต่ถ้ามีการใส่ร่วมกับปุ๋ยคอกจะทำให้ช่วยชดเชยการเพิ่มความเป็นกรดของดินได้ (ทำให้ pH ของดินเพิ่มขึ้นแต่ไม่มากหรือเพิ่มขึ้นน้อยกว่าการใส่ปุ๋ยคอกอย่างเดียว)

ข้อเสนอแนะ

เพื่อให้การศึกษาความเป็นไปได้ของการเพาะปลูกมะม่วงแทนข้าวในกรณีที่ไม่สามารถปลูกข้าวได้ในพื้นที่นาตอนโดยการจัดการด้วยอินทรีย์วัตถุ สามารถให้คำตอบกว้างขวางยิ่งขึ้น จึงควรมีการศึกษาเพิ่มเติมในเรื่องต่อไปนี้

1. ควรศึกษาอัตราปุ๋ยเคมีเกรดต่าง ๆ หรือปุ๋ยชนิดต่างๆ ต่อความเป็นพิษของการงอกของ เมล็ดมะม่วง และศึกษาระยะห่างระหว่างต้นมะม่วงกับหลุมที่ใส่ปุ๋ยควรจะใช้ระยะเท่าไรถึงจะเหมาะสมหรือควรใส่ลึกเท่าไร เมื่อใส่รองกันหลุมปลูกมะม่วงจึงจะไม่มีผลกระทบต่อ การงอกของ เมล็ดมะม่วง
2. ควรศึกษาระยะเวลาที่ดินอิ่มตัวด้วยน้ำนานเท่าไร เมื่อใส่ปุ๋ยคอกหรือใส่ร่วมกับปุ๋ยเคมีถึงจะมีผลเสียต่อการเจริญเติบโตของมะม่วงได้
3. ควรศึกษาพันธุ์มะม่วงและคัด เลือกพันธุ์ที่สามารถขึ้นได้ดีในสภาพดินชื้นแฉะหรือทนต่อความชื้นในดินสูงได้ดีในช่วงแรกของการเจริญเติบโตและทนแล้งช่วงปลายของการเจริญเติบโต