

## รายงานผลงานเรื่องเติมการทดลองที่สิ้นสุด ปีงบประมาณ 2560

---

1. แผนงานวิจัย -
2. โครงการวิจัย  
กิจกรรม การพัฒนารูปแบบการใช้ปุ๋ยเรียนในการผลิตเชิงการค้า  
การพัฒนารูปแบบการใช้ปุ๋ยเรียนโดยการใช้ประโยชน์ค่าวิเคราะห์ดินและผลผลิต
3. การทดลองที่ 1.1 การศึกษาปริมาณธาตุอาหารหลักและธาตุอาหารรองที่สูญเสียไปกับผลผลิตทุเรียน พันธุ์การค้าในแหล่งผลิตภาคใต้ตอนบน  
Determination on fruit nutrients removal of Durian cv. Monthong in upper southern Thailand.
4. คณะผู้ดำเนินงาน  
หัวหน้าการทดลอง นางปัญญาพร เลิศรัตน์ กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร  
ผู้ร่วมงาน นางสาวทิวาพร ผดุง กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร  
นางสาธิตา โพธิ์น้อย กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร  
นางสาวปิยะนันท์ วิวัฒน์วิทยา กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร  
นายฤทธิ เอียนเล่ง กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร  
นายสมพร มิตรอวยพร กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร

### 5. บทคัดย่อ

การศึกษาปริมาณธาตุอาหารหลักและธาตุอาหารรองที่สูญเสียไปกับผลผลิตทุเรียนพันธุ์การค้าในแหล่งผลิตภาคใต้ตอนบน เพื่อเป็นข้อมูลประกอบการจัดทำระบบคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินและผลผลิตพืชสำหรับทุเรียน ได้ดำเนินการทดลองในแปลงทุเรียน สวนเกษตรกร อ.สวี จ.ชุมพร ตั้งแต่เดือนตุลาคม 2559 ถึงเดือนกันยายน 2560 นำมาประเมินองค์ประกอบธาตุอาหารในผลทุเรียน โดยการวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารพืชหลักและธาตุอาหารรอง ในส่วนต่างๆของผล คือ เปลือก เนื้อและเมล็ด พบว่า โพแทสเซียมมีความเข้มข้นมากที่สุดในทุกส่วนของผล ในเปลือกมีความเข้มข้นสูงสุด มากกว่าในเนื้อผลและเมล็ด ไนโตรเจนมีความเข้มข้นรองลงมา โดยในส่วนของเนื้อผลมีความเข้มข้นของไนโตรเจนสูงสุด ส่วนฟอสฟอรัสมีความเข้มข้นในส่วนต่างๆของผลน้อยกว่าโพแทสเซียมและไนโตรเจนค่อนข้างมาก ส่วนแคลเซียม และแมกนีเซียมในส่วนของผลมีความเข้มข้นน้อยกว่าโพแทสเซียม และไนโตรเจนมาก โดยแคลเซียม แมกนีเซียมสะสมในส่วนของเปลือก มากกว่า เนื้อ และเมล็ด เมื่อประเมินองค์ประกอบธาตุอาหารพืชของผลสดทุเรียน 1 กิโลกรัม สูงสุด พบว่า มีไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม 3.19, 0.45 และ 4.39 กรัมตามลำดับ เทียบเท่ากับ เป็นสัดส่วนที่ 3:1:5 ของ  $N-P_2O_5-K_2O$  และการประเมินระดับความอุดมสมบูรณ์ดิน และ การชดเชยปริมาณธาตุอาหารที่สูญเสียไปกับทุเรียนพันธุ์หมอนทอง ร่วมกับการชดเชยการสูญเสียธาตุอาหารจากการไม่เป็นประโยชน์ของธาตุอาหารต่างๆ จึงได้กำหนดประมาณการใส่ปุ๋ยทุเรียนแปลงนี้ในระยะการเจริญเติบโตและพัฒนาการของผลผลิตได้เป็น 1000-300-1000

กรัมของ  $N-P_2O_5-K_2O$  ต่อตัน/ปี ซึ่งเกษตรกรสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการจัดการปุ๋ยที่เหมาะสมต่อการผลิต  
ทุเรียนได้ต่อไป

## Abstract

The durian fruits analysis was carried out to quantify the nutrient contents of Monthong durian cultivars to development a fertilizer recommendation system based on soil analysis and nutrient removal of durian The durian fruits were collected in farmer orchard Sawei, Chumporn province during October 2015- September 2016 period. These were analyzed for all primary macronutrients and micronutrients : nitrogen (N), phosphorus (P), potassium (K), Calcium (Ca), Magnesium(Mg) and Sulfure (S) contents in each fruit part including pericarp, pulp and seed. Nutrients removal was calculated as the amount of each nutrient in dry matter. In this study, the amount of nitrogen ,phosphorus and potassium removed by harvested fruit of durian Monthong cultivar has been showed that one kilogram of fresh durian fruit contains nitrogen, phosphorus and potassium at 3.19, 0.45 and 4.39 gram of N-P-K, respectively which complied to 3:1:5 of N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O ratio. However, As supplemental fertilizers were estimated and adjusted with coefficient of fertilizer nutrient recovery, then fertilizer scheme should be decided and planned to account for the stage of durian growth at 1000-300-1000 gram of N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O per tree per year. Therefore, durian farmers can appropriately fertilize their durian trees that is more suitable for requirements and yield productivity of durian.

**Key words:** Durian, *Durio zibethinus* Merr., fertilizer recommendation

## 6. คำนำ

ทุเรียน เป็นไม้ผลเศรษฐกิจที่สำคัญ มีแหล่งผลิตในจังหวัด จันทบุรี ชุมพร ระยอง ยะลา และ นครศรีธรรมราช ในปี 2555 สามารถส่งออกทุเรียนผลสดได้ 325,000 ตัน คิดเป็นมูลค่ามากถึง 5,790 ล้านบาท (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร,2556) เนื่องจากมีผลผลิตได้มาตรฐานที่ดี แต่โอกาสของสินค้าทุเรียนสู่ประชาคมอาเซียน ยังมีข้อจำกัดในด้านต้นทุนการผลิตสูง แนวทางพัฒนาด้านการผลิตจึงมุ่งเน้น การวิจัยพัฒนาเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและการลดต้นทุนการผลิต เพื่อเพิ่มศักยภาพการแข่งขัน โดยมีประเทศคู่แข่งสำคัญ คือ เวียดนาม มาเลเซีย และออสเตรเลีย ซึ่งการจัดการปุ๋ยเป็นปัจจัยหลักที่มีผลต่อต้นทุนการผลิตและศักยภาพการผลิตทั้งในด้านปริมาณและคุณภาพ เกษตรกรผู้ผลิตทุเรียนส่วนใหญ่มีการใส่ปุ๋ยตามวิธีการและสูตรปุ๋ยที่นิยมปฏิบัติสำหรับไม้ผลทั่วไป มีการใช้ปุ๋ยเคมีรวมทุกสูตรเฉลี่ย 7-13 กก.ต่อต้นต่อปี (Subhadrabandhu และ Saichol ,2001) ไม่มีการใส่ปุ๋ยที่เฉพาะเจาะจงต่อพันธุ์และพื้นที่ปลูก การใช้ปุ๋ยเคมีที่เกินจำเป็นและขาดการจัดการดินที่เหมาะสมจึงเป็นข้อจำกัดในการลดค่าใช้จ่ายปุ๋ย และอาจก่อให้เกิดการปนเปื้อนในสภาวะแวดล้อมได้ การนำเทคโนโลยีเกี่ยวกับการใช้ปุ๋ยอย่างมีประสิทธิภาพมาใช้ในการผลิตทุเรียน ในการประเมินความสูญเสียธาตุอาหารพืชของทุเรียนพันธุ์การค้าแต่ละสายพันธุ์ในแหล่งปลูกต่างๆให้เป็นประโยชน์ต่อการกำหนดอัตราและระยะเวลาการใส่ปุ๋ยให้มีความสอดคล้องต่อพันธุ์พืชและสภาพแวดล้อมการผลิต นับเป็นอีกหนึ่งแนวทางสำคัญในการลดค่าใช้จ่ายการใช้ปุ๋ย และคงความอุดมสมบูรณ์ของดินไปพร้อมๆกัน ตลอดจนเป็นแนวทางสนับสนุนการให้บริการข้อมูลทางวิชาการการใช้ปุ๋ยอย่างมีประสิทธิภาพได้มากขึ้น

ปุ๋ยเคมีเป็นปัจจัยสำคัญในการผลิตพืชที่มีผลโดยตรงต่อปริมาณและคุณภาพของผลผลิต ในแต่ละปีประเทศไทยต้องนำเข้าปุ๋ยเคมีเป็นจำนวนมากและมีปริมาณเพิ่มขึ้นทุกปีคิดเป็นมูลค่าหลายหมื่นล้านบาท โดยในปี 2557 ประเทศไทยนำเข้าปุ๋ยเคมีในปริมาณ คือ 5.415 ล้านตัน คิดเป็นมูลค่า 66,103 ล้านบาท (ฝ่ายปุ๋ยเคมี .2558) จากแนวโน้มการนำเข้าปุ๋ยเคมีที่เพิ่มขึ้นทุกปีประกอบกับราคาปุ๋ยเคมีที่แพงขึ้นตามความต้องการของตลาด ส่งผลให้ต้นทุนการผลิตพืชเพิ่มขึ้นตามไปด้วย การจัดการปุ๋ยอย่างมีประสิทธิภาพจึงมีความสำคัญในแง่ของการลดต้นทุนการผลิตและลดการใช้ปุ๋ยเคมีมากเกินไป

การใส่ปุ๋ยเคมีชนิดใดชนิดหนึ่งมากเกินไปนอกจากจะเป็นการสิ้นเปลืองโดยเปล่าประโยชน์แล้ว ยังอาจมีผลทำให้เสียสมดุลของธาตุอาหารและมีผลกระทบต่ออาการเจริญเติบโตของพืช การจัดการปุ๋ยให้เพียงพอกับความต้องการของพืชและให้ปุ๋ยทดแทนเท่ากับปริมาณธาตุอาหารที่สูญเสียไปในระหว่างการปลูกพืชจึงเป็นวิธีที่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ปุ๋ย สามารถหลีกเลี่ยงการได้รับธาตุอาหารหลักมากเกินไปจนเกิดภาวะการขาดแคลน จุลธาตุ และช่วยลดปัญหาดินเสื่อมโทรม (Stewart, 2002 และ Weinbaum, 1992) สอดคล้องกับ Tisdale *et al.* (1985) ที่กล่าวว่า ธาตุอาหารแต่ละชนิดที่พืชได้รับในความเข้มข้นต่างๆ กันจะมีปฏิกริยาร่วมซึ่งกันและกันทำให้มีผลทั้งในทางส่งเสริมและแข่งขันกัน การให้ธาตุอาหารพืชจึงควรมีการจัดการให้พืชได้รับธาตุอาหารที่มีปริมาณเพียงพอต่อการเจริญเติบโตให้ผลผลิตได้ดีและมีสัดส่วนที่สมดุลต่อกันด้วย

ปัจจุบันเทคโนโลยีการวิเคราะห์พืชมีบทบาทสำคัญต่อการจัดการธาตุอาหารซึ่งเทคนิคการวิเคราะห์ที่ได้รับการพัฒนามาจากข้อมูลสถานะธาตุอาหาร และปริมาณความต้องการธาตุอาหารพืช เพื่อสนับสนุนผลการวิเคราะห์ดินและพัฒนากิจการธาตุอาหารพืชในแต่ละฤดูกาลผลิตได้สะดวก ถูกต้องและรวดเร็วขึ้น (Snyder, 1998) การวิเคราะห์ดินแสดงให้เห็นทราบถึงคุณสมบัติดินว่ามีปริมาณธาตุอาหารในรูปที่เป็นประโยชน์เพียงพอต่อความต้องการของพืชหรือไม่ ส่วนการวิเคราะห์พืชแสดงถึงปริมาณธาตุอาหารที่พืชดูดจากดินมาใช้ประโยชน์ได้ ซึ่งการประเมินธาตุอาหารที่สูญเสียไปกับผลผลิต (crop removal) เป็นอีกวิธีหนึ่งซึ่งแสดงให้เห็นว่าขณะนั้นพืชสามารถดูดธาตุอาหารจากดินมาใช้ได้และมีการสูญเสียธาตุอาหารไปกับผลผลิตซึ่งถูกเก็บเกี่ยวไปเท่าใดซึ่งในการเก็บเกี่ยวแต่ละครั้งจะมีการสูญเสียธาตุอาหารติดไปกับผลผลิตด้วยเสมอ การวิเคราะห์ธาตุอาหารที่อยู่ในส่วน ลำต้น ใบ รากและผลผลิต สามารถใช้เปรียบเทียบความต้องการธาตุอาหารของพืชในแต่ละระยะการเจริญเติบโตซึ่งจะแตกต่างกันไปในพืชแต่ละชนิด (Zublena, 1991) และ Dizbalis (2002) รายงานว่า การติดตามธาตุอาหารพืชเป็นแนวทางการจัดการปุ๋ยสำหรับเงาะในออสเตรเลีย ช่วยประหยัดปุ๋ยได้ดี และจะได้ผลดียิ่งขึ้นเมื่อมีการนำผลการวิเคราะห์ดินและใบพืชมาเป็นข้อมูลการประเมินร่วมกัน ในแต่ละฤดูกาลผลิตพืชสวนมีปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมติดไปกับผลผลิตแตกต่างกัน Patrick, *et.al.* (2000) :ซึ่ง Xiuchong *et al.* (2001) ได้สนับสนุนว่า การชดเชยธาตุอาหารที่สูญเสียไปกับผลผลิตที่ถูกเก็บเกี่ยวในปริมาณ สัดส่วนและระยะเวลาที่เหมาะสม ทำให้มะม่วงมีผลผลิตและผลตอบแทนการผลิตที่สูงขึ้นได้สุ่มิตรา และคณะ (2544) ได้ศึกษาการประเมินระดับธาตุอาหารและติดตามการเปลี่ยนแปลงธาตุอาหารในทุเรียนพันธุ์หมอนทอง โดยใช้วิธีเก็บตัวอย่างใบที่มีอายุ 5-7 เดือน ที่อยู่ส่วนกลางของช่อใบในตำแหน่งใบที่ 2 หรือ 3 จากปลายยอดของช่อใบ โดยเก็บจากทุกทิศรอบทรงพุ่ม ต่อเนื่องเป็นเวลา 2 ปี พบว่า วิธีการเก็บตัวอย่างใบในตำแหน่งและอายุใบดังกล่าวมีการเปลี่ยนแปลงธาตุอาหารที่ใกล้เคียงกันสามารถนำมาสร้างค่ามาตรฐานสำหรับทุเรียนพันธุ์หมอนทอง ดังนี้ N 2.0-2.4% P 0.15-

0.25% K 1.5-2.5% Ca 1.7-2.5% Mg 0.25-0.5% Fe 40-150 ppm Mn 50-120 ppm Cu 10-25 ppm Zn 10-30 ppm และ B 30-70 ppm นอกจากนี้ยังได้มีการศึกษาอิทธิพลของการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน (1,000 1,500 และ 2,000 กรัมต่อตัน) และโพแทสเซียม (2,000 และ 3,000 กรัมต่อตัน) ต่อการเปลี่ยนแปลงความเข้มข้นของธาตุอาหารและผลผลิตในใบทุเรียน พบว่า การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนและโพแทสเซียมทุกอัตราไม่มีผลต่อความเข้มข้นของธาตุไนโตรเจนและแมกนีเซียมและผลผลิตทุเรียน

Lim และ Lauders (1996) ศึกษาการเปลี่ยนแปลงของธาตุอาหารในใบและธาตุอาหารของดินในประเทศออสเตรเลีย พบว่ามีความสัมพันธ์กับการเจริญและพัฒนาในรอบปีของทุเรียน โดยทำการสุ่มเก็บตัวอย่างใบตำแหน่งที่ 5 และ 6 จากปลายยอดของช่อใบ จาก 4 ทิศ และเก็บตัวอย่างดินที่ระดับความลึก 15-20 เซนติเมตร รอบทรงพุ่ม โดยเก็บตัวอย่างดินและพืชทุก 2 เดือน เป็นเวลาต่อเนื่องกัน 3 ปี ได้ค่ามาตรฐานธาตุอาหารเบื้องต้นในใบทุเรียนของออสเตรเลีย คือ N 1.58-1.98% P 0.18-0.22% K 1.48-1.96% Ca 1.11-1.88% Mg 0.83-1.13% Fe 15-30 ppm Mn 6-27 ppm Cu 5.8-12.4 ppm Zn 11.9-14.6 ppm และ B 33.3-38.5 ppm ส่วนองค์ประกอบธาตุอาหารในผลทุเรียน พบว่า 27.9 K > 16.1 N > 3.26 Mg > 2.72 P > 1.99 Ca กิโลกรัมต่อเฮกตาร์ และพบมี K Ca และ Mg สูงในเนื้อผล และรายงานว่าการเปลี่ยนแปลงของธาตุอาหารในใบทุเรียนและธาตุอาหารในดินมีความสัมพันธ์กับการเจริญและพัฒนาในรอบปีของทุเรียน ธาตุอาหารหลักและจุลธาตุในใบ (Zn และ B) จะลดลงในระยะติดผลและช่วงที่ผลกำลังพัฒนา ส่วน N P K Ca และ Mg ในดินมีแนวโน้มลดลงในช่วงที่ผลใบใหม่และช่วงที่ผลกำลังพัฒนา สำหรับ N ในใบจะลดลงเมื่อมีการผลิยอดใหม่ แนวทางการให้ปุ๋ยทุเรียนควรกำหนดตามการเจริญเติบโตและการพัฒนาในรอบปีซึ่งผันแปรตามความต้องการธาตุอาหารพืช สำหรับการให้ปุ๋ยทุเรียนในพื้นที่ปลูกเมืองดาร์วิน ประเทศออสเตรเลีย แนะนำว่าควรให้ปุ๋ยหลังจากเก็บเกี่ยวผลผลิต ระยะที่ทุเรียนเริ่มผลิยอดใหม่ ช่วงก่อนออกดอกและช่วงที่ผลกำลังพัฒนา ซึ่งปริมาณการให้ปุ๋ยควรปรับปีต่อปีตามผลการวิเคราะห์ธาตุอาหารในใบและปริมาณผลผลิตที่เก็บเกี่ยวได้

จากการศึกษาประเมินอัตราการให้ปุ๋ยเคมีทางระบบการให้น้ำอัตราต่างๆ ได้นำข้อมูลจากการประเมินปริมาณธาตุอาหารที่สูญเสียไปกับผลผลิตเก็บเกี่ยว ร่วมกับผลวิเคราะห์สถานะธาตุอาหารพืชในดินและใบทุเรียนพันธุ์หมอนทอง อ.ขลุง จ.จันทบุรี เพื่อกำหนดอัตราการให้ปุ๋ยเคมีทางระบบการให้น้ำ เปรียบเทียบกับการให้ปุ๋ยเคมีแบบเม็ดหว่านทางดินอัตราแนะนำที่เกษตรกรทั่วไปปฏิบัติ พบว่าผลผลิตทุเรียนต่อหน่วยน้ำหนักรูปลูกที่ใช้ มีค่ามากกว่า และมีดัชนีของประสิทธิภาพที่เพิ่มขึ้นมากกว่าวิธีการให้ปุ๋ยเคมีแบบเม็ดหว่านทางดินประมาณ 30-40 % โดยไม่ส่งผลกระทบต่อสถานะของธาตุอาหารพืชหลักในดินและใบทุเรียน (ปัญจพรและคณะ, 2547) ดังนั้น การศึกษาการใช้ประโยชน์ผลวิเคราะห์ดินและพืช นับเป็นอีกแนวทางในการเพิ่มประสิทธิภาพการให้ปุ๋ยและประสิทธิภาพการผลิตในพื้นที่ได้อีกรูปแบบหนึ่ง

## 7. วิธีดำเนินการ

### อุปกรณ์ -

1. สวนทุเรียนเกษตรกร ที่มีต้นสมบูรณ์ โตเต็มที่ อายุต้น 12-15 ปี จำนวน 15 ต้น
2. อุปกรณ์เจาะดิน และเก็บตัวอย่างดิน

3. อุปกรณ์ในการวิเคราะห์ธาตุอาหารพืช

4. เครื่องมือแสดงพิกัดทางภูมิศาสตร์

แบบและวิธีการทดลอง

แผนการทดลอง -

**วิธีปฏิบัติการทดลอง**

1. ทำการสำรวจสุ่มเก็บตัวอย่างผลทุเรียนพันธุ์การค้า ในพื้นที่ปลูก 1 แปลง โดยเลือกสวนทดลองที่มีอายุต้นโตเต็มที่และให้ผลผลิตแล้ว เลือกตัวแทนต้นทดลองที่มีความสมบูรณ์สม่ำเสมอ อายุต้น 12-15 ปี จำนวน 15 ต้นต่อสวนทดลอง ทำเครื่องหมายต้นทดลอง

2. สุ่มเก็บตัวอย่างดินที่ระดับความลึก 3 ระดับ คือ 0-15,15-30 และ 30-45 เซนติเมตร ก่อนดำเนินการทดลอง นำมาวิเคราะห์สมบัติทางเคมีบางประการในห้องปฏิบัติการ และบันทึกพิกัดตำแหน่งที่เก็บตัวอย่างโดยใช้เครื่องวัดพิกัดทางภูมิศาสตร์

3. วิเคราะห์สมบัติทางเคมีบางประการของดิน ได้แก่ ความเป็นกรด-ด่าง ปริมาณอินทรีย์วัตถุ ปริมาณธาตุอาหารหลัก (N, P, K) ธาตุอาหารรอง (Ca, Mg) ตามวิธีการ กรมวิชาการเกษตร (2544)

4. ทำเครื่องหมายต้นและผลทุเรียน เพื่อติดตามการเจริญเติบโตและกำหนดการสุ่มเก็บตัวอย่างผลผลิต จำนวน 15 ต้นต่อสวนทดลอง

5. เก็บตัวอย่างใบทุเรียน จำนวน 10-12 ใบย่อยต่อต้น โดยเก็บตัวอย่างใบในระยะใบเพสลาด (อายุใบประมาณ 45-60 วัน หลังแตกใบใหม่) จากกิ่งที่สูงประมาณ 1.5-2 เมตร ทั้ง 4 ทิศ ตำแหน่งของใบที่ 2-3 ของข้อใบใหม่ เพื่อเป็นตัวอย่างใบทุเรียนในการวิเคราะห์ความเข้มข้นธาตุอาหารพืชในใบ

6. วิเคราะห์ธาตุอาหารพืชในใบทุเรียน โดยนำตัวอย่างใบทุเรียนมาวิเคราะห์ปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม แมกนีเซียม ตามวิธีการคณะกรรมการปรับปรุงมาตรฐานการวิเคราะห์ดินและพืช (2536) นำไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์ค่าความเข้มข้นมาตรฐานใบทุเรียนของประเทศไทย (สุมิตรา, 2544.)

7. การเก็บตัวอย่างผลทุเรียน ทำการสุ่มเก็บตัวอย่างผลผลิตทุเรียนพันธุ์หมอนทอง ในระยะเก็บเกี่ยวสำหรับพันธุ์หมอนทอง เก็บผลที่อายุประมาณ 110-120 วันหลังดอกบาน คัดเลือกผลทุเรียนที่มีคุณภาพมาตรฐานทางการตลาด เช่น เป็นผลทุเรียนสดทั้งผลพร้อมขั้วสมบูรณ์ สภาพภายนอกสมบูรณ์ไม่เน่าเสีย ไม่มีตำหนิที่เห็นเด่นชัดและไม่มีผลกระทบต่อคุณภาพภายในเมื่อผลทุเรียนสุก ไม่มีความผิดปกติของเนื้อ ได้แก่ แกน เต่าเผา ไส้ซึม ถ้ามีอย่างใดอย่างหนึ่งหรือรวมกันต้องไม่เกิน 5% ของส่วนที่บริโภคได้ พันธุ์หมอนทองควรมีน้ำหนักผลไม่น้อยกว่า 1.5 กิโลกรัม และไม่มากกว่า 6 กิโลกรัม ดังมาตรฐาน มกษ.3-2556 (สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ.2556)

8. วิเคราะห์ธาตุอาหารในผลทุเรียน จากการนำตัวอย่างผลมาชั่งน้ำหนักสด แล้วทำการแยกส่วนต่างๆ ของผลผลิต เช่น เปลือก เนื้อ เมล็ด และขั้วผล สุ่มตัวอย่างที่แยกส่วนแล้วนำมาอบให้แห้ง บดละเอียด ส่วนของ

เนื่อนำไปทำให้แห้งด้วยความเย็นโดยใช้เครื่อง Freeze dryer (ดังภาพผนวกที่ 1) ก่อนนำมาบดละเอียด เพื่อเตรียมเป็นตัวอย่างในการวิเคราะห์ความเข้มข้นของไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม แมกนีเซียม ซัลเฟอร์ และธาตุอาหารเสริมบางชนิด จากส่วนต่างๆ คือ เปลือก เนื้อ เมล็ด และข้าวผล ตามวิธีการวิเคราะห์ธาตุอาหารพืชของตามวิธีการของ กรมวิชาการเกษตร (2544) แล้วนำข้อมูลที่ได้มาประเมินองค์ประกอบธาตุอาหารพืชในส่วนต่างๆของผลทุเรียน

9. ประมวลผลและประยุกต์ข้อมูลเพื่อประเมินปริมาณธาตุอาหารและสัดส่วนธาตุอาหารที่เหมาะสม

10. สรุปผลและนำเสนอรายงานวิจัย / เผยแพร่ผลงานวิจัย

#### การบันทึกข้อมูล

1. ผลการวิเคราะห์สมบัติทางเคมีบางประการของดิน เช่น ความเป็นกรด-ด่าง ปริมาณอินทรีย์วัตถุ ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดิน และปริมาณธาตุอาหารรอง

2. ผลการวิเคราะห์ความเข้มข้นธาตุอาหารพืชในใบทุเรียน เช่น ปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม แมกนีเซียม และธาตุอาหารเสริมบางชนิด

3. ผลวิเคราะห์องค์ประกอบธาตุอาหารพืชที่สำคัญในส่วนต่างๆของทุเรียนพันธุ์หมอนทอง เช่น ความเข้มข้นของไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม แมกนีเซียม ซัลเฟอร์ และธาตุอาหารเสริมบางชนิด ในส่วนของเปลือก เนื้อ และ เมล็ด เป็นต้น

#### เวลาและสถานที่

เริ่มต้น ตุลาคม . 2559

สิ้นสุด กันยายน 2560

## สถานที่ทำการทดลอง

1. กลุ่มวิจัยปฐพีวิทยา กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร
2. กลุ่มวิจัยเกษตรเคมี กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร
3. สวนทุเรียนเกษตรกร อำเภอสวี จังหวัดชุมพร

## 8. ผลการทดลองและวิจารณ์

### 1. ความเข้มข้นธาตุอาหารพืชในผลผลิตทุเรียน

จากการสุ่มเก็บผลทุเรียนพันธุ์หมอนทองจากสวนเกษตรกร อ.สวี จ.ชุมพร พิกัดแปลง 47P 0505382 1140384 ALT 85 m นำไปวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารพืชในห้องปฏิบัติการ เช่น ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม แมกนีเซียม และธาตุอาหารเสริม ซึ่งผลการวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารพืชในส่วนต่างๆของผล พบว่า ธาตุอาหารพืชหลักทั้งสามชนิด โพแทสเซียมมีความเข้มข้นมากที่สุด ในทุกส่วนของผล ในเปลือกมีความเข้มข้นสูงสุด มากกว่าในเนื้อผลและเมล็ด โดยมีความเข้มข้นโพแทสเซียม 1.76, 1.73 และ 1.35% ตามลำดับ (ดังแสดงในตารางที่ 1) ธาตุอาหารพืชหลักที่มีความเข้มข้นรองลงมา คือ ไนโตรเจน โดยในส่วนของเนื้อผลมีความเข้มข้นของไนโตรเจนสูงสุด คือ 1.5% ในเมล็ดและเปลือก มีความเข้มข้นน้อยกว่า คือ 1.26 และ 0.86% ตามลำดับ ส่วนฟอสฟอรัสมีความเข้มข้นในส่วนต่างๆของผลน้อยกว่าโพแทสเซียมและไนโตรเจนค่อนข้างมาก โดยมีความเข้มข้นในส่วนเปลือก เนื้อ และเมล็ดเฉลี่ย 0.21, 0.12 และ 0.20% ตามลำดับ ในทำนองเดียวกันกับความเข้มข้นธาตุอาหารพืชรอง เช่น แคลเซียม และแมกนีเซียมในส่วนผลมีความเข้มข้นน้อยกว่าโพแทสเซียม และไนโตรเจนมาก โดยมีความเข้มข้นของแคลเซียมในส่วนเปลือกมากที่สุด มากกว่า เนื้อ และเมล็ด คือ 0.19, 0.02 และ 0.12% Ca ตามลำดับ

เช่นเดียวกับความเข้มข้นของแมกนีเซียมที่มีในส่วนเปลือกและเมล็ดมากกว่าในเนื้อผล โดยมีความเข้มข้นของแมกนีเซียมเฉลี่ย คือ 0.30, 0.30 และ 0.10% Mg แตกต่างจากความเข้มข้นของซัลเฟอร์ โดยที่ในส่วนของเนื้อผลมีความเข้มข้นของซัลเฟอร์มากที่สุด ในเมล็ดและเปลือกรองลงมา คือ 0.16, 0.13 และ 0.09 % S ตามลำดับ นอกจากนี้ พบว่า ความเข้มข้นของธาตุอาหารเสริม เช่น สังกะสี ทองแดง และโบรอน โดยสังกะสีมีความเข้มข้นในส่วนเมล็ดมากที่สุด รองลงมาคือในส่วนเปลือกและเนื้อผล โดยมีค่าเฉลี่ย คือ 23.0, 15.0 และ 14.0 มก./กก.ของ Zn ส่วนทองแดงและโบรอน มีความเข้มข้นในส่วนเปลือกมากกว่า เมล็ดและมากกว่าในส่วนเนื้อผล โดยมีค่าเฉลี่ยความเข้มข้น คือ, 20.0, 15.0 และ 9.0 มก./กก.ของ Cu, และ 19.0, 16.0 และ 10.0 มก./กก.ของ B, ตามลำดับ (ตารางที่ 1)

### 2. ปริมาณธาตุอาหารพืชในผลผลิตทุเรียน

จากการประเมินความเข้มข้นธาตุอาหารพืชและสัดส่วนน้ำหนักแห้งของผลทุเรียนแต่ละส่วนแล้ว พบว่า ผลทุเรียนมีองค์ประกอบของโพแทสเซียมมากที่สุด ปริมาณไนโตรเจนและฟอสฟอรัสรองลงมา โดยที่ผลสดทุเรียนแต่ละ 1 กิโลกรัมมีโพแทสเซียม 4.39 กรัม ไนโตรเจน 3.19 กรัม และมีฟอสฟอรัส 0.45 กรัม ดังแสดงในตารางที่ 2 ซึ่งประเมินเทียบเท่ากับ เป็น 3.19-1.03-5.31 N- P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> -K<sub>2</sub>O หรือเป็นสัดส่วนของปุ๋ยประมาณ 3:1:5 และในทำนองเดียวกัน ได้ทำการประเมินปริมาณธาตุอาหารรองในส่วนผลทุเรียนพันธุ์หมอนทอง พบว่า มี



ปริมาณแคลเซียม แมกนีเซียมและซัลเฟอร์ เป็น 0.26,0.51 และ 0.32 กรัมต่อผลผลิตสด 1 กิโลกรัม นอกจากนั้น ผลทุเรียนยังมีองค์ประกอบของธาตุอาหารเสริมเช่น สังกะสี ทองแดง และโบรอนอีกด้วย เป็นปริมาณ 0.35,0.37 และ 0.32 กรัมต่อผลผลิตสด 1 กิโลกรัม ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 3

### 3. ปริมาณธาตุอาหารพืชในดินปลูกทุเรียน

จากผลการวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพและเคมีดินบางประการ พบว่า แปลงทดลองมีพิกัดทางภูมิศาสตร์ คือ 47P 505382 1144384 Altitude 85 ม. เป็นชุดดินอ่าวลึก มีเนื้อดินร่วนเหนียวปนทราย ความหนาแน่นดินรวม 1.47กรัม/ลบ.ซม. มีความเป็นกรดปานกลาง มีความอุดมสมบูรณ์ดินปานกลางค่อนข้างต่ำ โดยมีปริมาณอินทรีย์วัตถุค่อนข้างต่ำ 1.57 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินต่ำ 35 มก./กก. แต่มีปริมาณโพแทสเซียมสูงมาก คือ 196 มก./กก. (ดังแสดงในตารางที่ 4) ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืชแล้ว ยังคงมีปริมาณธาตุอาหารพืชหลักที่เพียงพอต่อการเจริญเติบโตได้ แต่ควรมีการปรับปรุงและรักษาระดับความอุดมสมบูรณ์ดินด้วยเช่นกัน

### 4 ความเข้มข้นธาตุอาหารพืชในใบทุเรียน

จากการวิเคราะห์ความเข้มข้นไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม แมกนีเซียม และธาตุอาหารเสริมในตัวอย่างใบทุเรียน สวนเกษตรกร อำเภอสวี จังหวัดชุมพร เพื่อติดตามสถานะของธาตุอาหารในต้นทุเรียนที่ทำการเก็บตัวอย่างทั้ง 15 ต้น พบว่า ความเข้มข้นของไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม และแมกนีเซียมในใบทุเรียน มีระดับความเข้มข้นในเกณฑ์ที่เพียงพอเมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐาน โดยมีค่าเฉลี่ยคือ 2.3, 0.23, 1.81 ,1.20และ 0.67% ตามลำดับ (ดังแสดงในตารางที่ 5) และทำนองเดียวกัน ความเข้มข้นเหล็ก แมงกานีส สังกะสี ทองแดงและโบรอนในใบทุเรียนมีความเข้มข้น เฉลี่ย คือ 33.40, 89.67, 20.27, 15.33 และ28.27 มก./กก. ตามลำดับและมีระดับความเข้มข้นในเกณฑ์ที่เพียงพอเมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐาน (ดังแสดงในตารางที่ 5)

### 5. ประเมินการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินและผลผลิตทุเรียน

จากการประเมินระดับความอุดมสมบูรณ์ดิน เพื่อเติมเต็มธาตุอาหารในดินให้อยู่ในระดับที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืช ซึ่งดินที่มีความอุดมสมบูรณ์สูงมีการเติมเต็มน้อยกว่าดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ และพิจารณาพร้อมกับ การชดเชยปริมาณธาตุอาหารที่สูญเสียไปกับทุเรียนพันธุ์หมอนทอง ร่วมกับการประเมินการชดเชยการสูญเสียธาตุอาหารจากการไม่ใช่นโยบายของธาตุอาหารต่างๆ ซึ่งอาจเกิดจาก การถูกตรึงไว้ในดิน การถูกชะล้าง การเปลี่ยนรูปอยู่ในรูปที่ไม่เป็นประโยชน์ จึงได้กำหนดประมาณการใส่ปุ๋ยทุเรียนแปลงนี้ในระยะการเจริญเติบโตและพัฒนาการของผลผลิตได้เป็นประมาณการอัตราปุ๋ยการใส่ปุ๋ย 1000-300-1000 กรัมของ  $N-P_2O_5-K_2O$  ต่อต้น/ปี ดังแสดงในตารางที่ 6

**ตารางที่ 1** ความเข้มข้นธาตุอาหารพืชหลักและธาตุรอง ในส่วนต่างๆของผลทุเรียนพันธุ์หมอนทอง สวนเกษตรกร อำเภอสวี จังหวัดชุมพร (ฤดูกาลผลิตนอกฤดู 2559)

| ธาตุอาหาร      | เปลือก | เนื้อผล | เมล็ด |
|----------------|--------|---------|-------|
| ไนโตรเจน (%)   | 0.86   | 1.50    | 1.26  |
| ฟอสฟอรัส (%)   | 0.21   | 0.12    | 0.20  |
| โพแทสเซียม (%) | 1.76   | 1.73    | 1.35  |
| แคลเซียม (%)   | 0.19   | 0.02    | 0.12  |

|                   |      |      |      |
|-------------------|------|------|------|
| แมกนีเซียม (%)    | 0.30 | 0.10 | 0.30 |
| ซัลเฟอร์ (%)      | 0.09 | 0.16 | 0.13 |
| สังกะสี (มก./กก.) | 15.0 | 14.0 | 23.0 |
| ทองแดง (มก./กก.)  | 20.0 | 9.0  | 15.0 |
| โบรอน (มก./กก.)   | 19.0 | 10.0 | 16.0 |

**ตารางที่ 2** ปริมาณ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม แมกนีเซียมและซัลเฟอร์ ในผลทุเรียนพันธุ์หมอนทอง สวนเกษตรกร อำเภอสวี จังหวัดชุมพร (ฤดูกาลผลิตนอกฤดู 2559)

| ทุเรียน                 | ปริมาณธาตุอาหารในผลผลิต (กรัม/กก.ผลผลิต) |      |       |      |      |      |
|-------------------------|--|------|-------|------|------|------|
|                         | N  | P    | K     | Ca   | Mg   | S    |
| ผลผลิต 1 กก.            | 3.19                                     | 0.45 | 4.39  | 0.26 | 0.51 | 0.32 |
| ผลผลิต 200 กก.          | 638                                      | 90   | 878   | 52   | 102  | 64   |
| ผลผลิต 1000 กก. (1 ต้น) | 3,190                                    | 450  | 4,390 | 260  | 510  | 320  |

**ตารางที่ 3** ปริมาณ สังกะสี ทองแดงและโบรอน ในผลทุเรียนพันธุ์หมอนทอง สวนเกษตรกร อำเภอสวี จังหวัดชุมพร (ฤดูกาลผลิตนอกฤดู 2559)

| ทุเรียน                 | ปริมาณธาตุอาหารในผลผลิต (กรัม/กก.ผลผลิต) |      |      |
|-------------------------|--|------|------|
|                         | Zn                                       | Cu   | B    |
| ผลผลิต 1 กก.            | 0.35                                     | 0.37 | 0.32 |
| ผลผลิต 200 กก.          | 70                                       | 74   | 64   |
| ผลผลิต 1000 กก. (1 ต้น) | 350                                      | 370  | 320  |

**ตารางที่ 4** ผลวิเคราะห์สมบัติบางประการทางเคมีดิน สวนเกษตรกร อำเภอสวี จังหวัดชุมพร

| ธาตุอาหาร                       | ค่าวิเคราะห์     | ค่าที่เหมาะสม* |
|---------------------------------|------------------|----------------|
| เนื้อดิน                        | ร่วนเหนียวปนทราย |                |
| สีดิน                           | 10YR 3/4         |                |
| ชุดดิน                          | อ่าวลึก          |                |
| ความหนาแน่นดินรวม (กรัม/ลบ.ซม.) | 1.47             |                |
| ความเป็นกรด – ต่าง ( pH )       | 5.8              | 5.5 – 6.5      |
| อินทรีย์วัตถุ ( % )             | 1.57             | 2.0 – 3.0      |
| ฟอสฟอรัส ( มก./ กก. )           | 34.67            | 35 – 60        |
| โพแทสเซียม ( มก. / กก. )        | 195.90           | 100 – 120      |

---

|                          |       |           |
|--------------------------|-------|-----------|
| แคลเซียม ( มก. / กก. )   | 4,123 | 800 -1500 |
| แมกนีเซียม ( มก. / กก. ) | 285   | 250 – 450 |

---

ที่มา :\* Modified from Ankerman, and Large.1988.

ตารางที่ 5 ความเข้มข้นธาตุอาหารในใบทุเรียน สวนเกษตรกร อำเภอสวี จังหวัดชุมพร

| ธาตุอาหาร          | ความเข้มข้นธาตุอาหารพืชใน<br>ใบทุเรียน สวนเกษตรกร<br>จ.ชุมพร | ความเข้มข้นธาตุอาหารพืช<br>มาตรฐานในใบทุเรียน* |
|--------------------|--|--|
|                    | ไนโตรเจน (%)   | 2.30   |
| ฟอสฟอรัส (%)       | 0.23   | 0.15 – 0.25                                    |
| โพแทสเซียม (%)     | 1.81   | 1.50 – 2.50                                    |
| แคลเซียม (%)       | 1.20   | 1.50 – 2.40                                    |
| แมกนีเซียม (%)     | 0.67   | 0.25 – 0.50                                    |
| เหล็ก (มก./กก.)    | 33.40  | 40-120   |
| แมงกานีส (มก./กก.) | 89.67  | 50-120   |
| สังกะสี (มก./กก.)  | 20.27  | 15-30  |
| ทองแดง (มก./กก.)   | 15.33  | -  |
| โบรอน (มก./กก.)    | 28.27  | -  |

ที่มา : \* สุมิตรา ภู่วโรตม และคณะ,2544

ตารางที่ 6 อัตราการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินและผลผลิตทุเรียน สวนเกษตรกร อำเภอสวี จังหวัดชุมพร

| ประมาณการอัตราปุ๋ยการใส่ปุ๋ย<br>1000-300-1000 กรัมของ N-P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -K <sub>2</sub> O ต่อต้น/ปี | อัตราต่อต้น/ปี*                            |
|---|--|
| 1. สูตร 46-0-0  | อัตรา 1200-1300 กรัม ร่วมกับปุ๋ยคอก        |
| 2. สูตร 8-24-24   | อัตรา 500 กรัม ก่อนออกดอก                  |
| 3. สูตร 13-13-21  | อัตรา 1500 กรัม ระยะพัฒนาการของผล          |
| 4. สูตร 0-0-50  | อัตรา 500 กรัม ระยะพัฒนาการของผล           |
| 5. สูตร 0-0-50  | อัตรา 500-600 กรัม ระยะปรับปรุงคุณภาพของผล |

\*ทุเรียนมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางทรงพุ่ม 7 เมตร, อายุต้นประมาณ 12 ปี

## 9. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

1. ผลทุเรียนมีองค์ประกอบของโพแทสเซียมมากที่สุด ปริมาณไนโตรเจนและฟอสฟอรัสรองลงมา โดยที่ผลสดทุเรียนแต่ละ 1 กิโลกรัมมีโพแทสเซียม 4.39 กรัม ไนโตรเจน 3.19 กรัม และมีฟอสฟอรัส 0.45 กรัม ซึ่งประเมินเทียบเท่าปุ๋ย เป็น 3.19-1.03-5.31 N- P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> -K<sub>2</sub>O หรือเป็นสัดส่วนของปุ๋ยประมาณ 3:1:5 และ มีปริมาณแคลเซียม แมกนีเซียมและซัลเฟอร์ 0.26,0.51 และ 0.32 กรัมต่อผลผลิตสด 1 กิโลกรัม นอกจากนั้นผล

ทุเรียนยังมีองค์ประกอบของธาตุอาหารเสริมเช่น สังกะสี ทองแดง และโบรอนอีกด้วย เป็นปริมาณ 0.35,0.37 และ 0.32 กรัมต่อผลผลิตสด 1 กิโลกรัม ตามลำดับ

2. จากการประเมินระดับความอุดมสมบูรณ์ดิน การชดเชยปริมาณธาตุอาหารที่สูญเสียไปกับทุเรียน พันธุ์หมอนทอง ร่วมกับการประเมินการชดเชยการสูญเสียธาตุอาหารจากการไม่เป็นประโยชน์ของธาตุอาหารต่างๆ จึงได้กำหนดประมาณการใส่ปุ๋ยทุเรียนแปลงสวนเกษตรกร อำเภอสวี จังหวัดชุมพร ได้เป็น อัตรา 1000-300-1000 กรัมของ  $N-P_2O_5-K_2O$  ต่อต้น/ปี

## 10. การนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์

ได้แนวทางการพัฒนาคำแนะนำการใช้ปุ๋ยทุเรียนรูปแบบใหม่ที่เหมาะสมต่อพันธุ์ และแหล่งปลูกในเชิงการค้า ที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการลดค่าใช้จ่ายปุ๋ยเคมี

## 11. คำขอบคุณ

ขอขอบคุณคุณประยูร พรหมน้อย เจ้าของสวนทุเรียน อำเภอสวี จังหวัดชุมพร ที่ได้อนุเคราะห์ต้นทุเรียนและผลผลิตทุเรียนทดลองในการวิจัยนี้ จึงขอขอบพระคุณในความร่วมมืออย่างดียิ่งไว้ในโอกาสนี้

## 12. เอกสารอ้างอิง

- กรมวิชาการเกษตร. 2544. คู่มือ การวิเคราะห์ดินและพืช. กลุ่มงานวิจัยเคมีดิน กองปฐพีวิทยา กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กรุงเทพฯ.
- ฝ่ายปุ๋ยเคมี .2558. ปริมาณและมูลค่าการนำเข้าปุ๋ยเคมีสูตรที่สำคัญ ปี 2557-2558 สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร กรมวิชาการเกษตร
- ปัญญพร เลิศรัตน์ พิมล เกษสยาม และสวัสดิ์ชัย พรหมมา. 2547. การประเมินอัตราการให้ปุ๋ยเคมีทางระบบ การให้น้ำที่เหมาะสมต่อปริมาณการผลิตและคุณภาพผลผลิตทุเรียนพันธุ์หมอนทองจากค่าวิเคราะห์ ดิน พืช และผลผลิตพืช. รายงานผลการวิจัยประจำปี 2547. สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตรกระทรวงเกษตรและสหกรณ์
- สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ.2556.มาตรฐานสินค้าเกษตร มกษ. 3-2556 : ทุเรียนICS 67.080.10 สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร.2556. เอกสารประกอบการสัมมนาเชิงปฏิบัติการเรื่อง โอกาสสินค้าเกษตรไทยสู่ประชาคมอาเซียน. วันที่ 16 กันยายน 2556. ณ โรงแรมราม่า การ์เดนส์กรุงเทพมหานคร.
- สมิตรา ภู่วโรดม, นุกูล ถวิลถึง, สมพิศ ไม้เรียง, พิมล เกษสยาม และ จิรพงษ์ ประสิทธิ์เขต. 2544.รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ โครงการความต้องการธาตุอาหารและการแนะนำปุ๋ยทุเรียน. สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย. 214 น.
- Ankerman, D. and R. Large. 1988. Soil and Plant Analysis Agronomy handbook Midwest Laboratories, Inc. 13611 B Street • Omaha, Ne 68144. 132 pp.

- Dizbalis, Y. 2002. Rambutan: Improving Yield and Quality. RIRDC publication No.02/136. Queensland, Australia.
- Lim, T.K. and L. Lauders. 1996. Boosting Durian Productivity. Rural Industries Research Development Corporation, Darwin. 177 p.
- Patrick, H.B. 2000. Modeling nutrient use by tree crops, development of a computer-based fertilization program. HortScience.35(3): 514
- Snyder, C.S. 1998. Plant Tissue Analysis- A Valuable Nutrient Management Tool. A Regional Newsletter. Potash and Phosphate Institute (PPI) of Canada.
- Subhadrabandhu Suranant and Saichol Ketsa.2001. Durian King of Fruit. Daphne BrasellAssociates Ltd. And CABI Publishing.178 pp.
- Stewart, W.M. 2002. Nutrient balance in the great plains region. News and Views. Available Source: [http://www.ipni.net/ppiweb/ppinews.nsf/0450BD8B7F288D2185256C7200590ADA/\\$file/Nutrient+Balance.pdf](http://www.ipni.net/ppiweb/ppinews.nsf/0450BD8B7F288D2185256C7200590ADA/$file/Nutrient+Balance.pdf)
- Weinbaum, S.A., R.S. Johnson and T.M. Delong. 1992. Cause and consequence of overfertilization in orchards. Hort. Technology 2(1): 112-121.
- Xiuchong, Z., L. Guojian, Y. Jianwu, A. Shaoying and Y. Lixian. 2001. Balanced fertilization on Mango in Southern China. Better Crops International.15(2): 216-20.
- Zublena, J.P. 1991. Nutrient removal by crops in North Carolina. Available Source:

### 13. ภาคผนวก





ภาพผนวกที่ 1 เนื้อุเรียนที่นำมาเตรียมตัวอย่างก่อนทำแห้งด้วยเครื่อง Freeze dryer