



รายงานการวิจัย

เรื่อง

วิธีการปลูก, การเจริญเติบโตและการเร่งน้ำหวาน เพื่อการผลิตน้ำตาลของ
ต้นจากในพื้นที่นาุ้งทิ้งร้างของกลุ่มน้ำปากพนัง

Planting Methods, Growth and Sap Stimulation for Sugar Production of Nipa Palm
(*Nypa fruticans* Wurmb) in the Abandoned Shrimp Pond of Pak Phanang Basin

โดย

นพรัตน์ บำรุงรักษ์ และ ช่อทิพย์ ปุรินทวรกุล
ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

ทุนสนับสนุนจากเงินรายได้วิทยาเขตหาดใหญ่ และรายได้ส่วนกลางของ
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ประเภทกำหนดหัวข้อ ประจำปี 2543

520

เลขที่หนังสือ	SB312-N56 3034 2745
Bib. Key	974827

บทคัดย่อ

จากการศึกษาเรื่อง “วิธีการปลูก, การเจริญเติบโตและการเร่งน้ำหวานเพื่อการผลิตน้ำตาลของต้นจากในพื้นที่นาทุ่งรังของกลุ่มน้ำปากพอง” โดยการจัดชุดการทดลองออกเป็น 2 ชุด คือชุดแรกเพื่อศึกษาวิธีการปลูก และการเจริญเติบโต ส่วนชุดที่สองเพื่อศึกษาวิธีการเร่งน้ำหวาน ณ อำเภอปากพอง จังหวัดนครศรีธรรมราช พบว่า การปลูกกล้าจากในนาทุ่งรังโดยการขกร่องแล้วปลูกบนคันร่องนั้น กล้าที่มีเหง้าได้คิดคอดูจะเจริญเติบโตเร็วที่สุด และไม่มีการตาย แต่อาจมีข้อจำกัดเรื่องการหากกล้า รวมทั้งมีค่าใช้จ่ายด้านแรงงานปลูกและการขนส่งสูงกว่า สำหรับกล้าที่ปลูกจากผลร่วงนั้นจะเจริญเติบโตได้ดีใกล้เคียงกันกับกล้าอ่อนที่ถอนปลูก คือเมื่อปลูกลาน 26 เดือน (ต้นสูงประมาณ 117 ซม. เส้นรอบวงโคนต้น 41.6 ซม.) และยังพบว่ากล้าที่ปลูกจากผลร่วงรอดชีวิตหมด แต่กล้าอ่อนที่ถอนปลูก ตายประมาณ ร้อยละ 6 ดังนั้นจึงควรใช้ผลร่วงปลูก เพื่อฟื้นฟูพื้นที่นาทุ่งรัง ทั้งนี้ควรมีน้ำในดินเพียงพอในฤดูปลูกด้วย และเมื่อเปรียบเทียบกลุ่มกล้าอ่อนที่ถอนปลูก จำนวน 4 กลุ่มคือ ปลูกโดยใช้ดินนาทุ่งรังธรรมชาติ ปลูกโดยรองกันหลุมด้วยปุ๋ยวิทยาศาสตร์ ปลูกโดยรองกันหลุมด้วยปุ๋ยหมัก และการปลูกโดยการรองกันหลุมด้วยปูนขาว ปรากฏว่าไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในด้านการเจริญของกล้าจาก 3 กลุ่ม เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มที่ตามธรรมชาติ สำหรับการศึกษารวเร่งน้ำหวานซึ่งโดยทั่วไปนั้นต้องมีการเตรียมก้านผลโดยการนวดหรือการตีก้านก่อน จึงจะปาดเอาน้ำหวานได้ สำหรับการทดลองนี้พบว่า การตีก้านทะเลาผล 100 ครั้ง วันเว้นวันในรอบ 20 วัน เป็นวิธีที่เหมาะสมที่สุด เพราะจะให้ปริมาณน้ำหวาน 833 ลบ.ซม. และในน้ำหวาน 100 ลบ.ซม. ได้น้ำตาล 21 กรัมต่อกัน ในขณะที่การตี 20 ครั้งจะให้น้ำหวาน 966 ลบ.ซม. และในน้ำหวาน 100 ลบ.ซม. ได้น้ำตาล 17 กรัมต่อกัน ซึ่งเป็นสัดส่วนของน้ำตาลที่น้อยกว่า อย่างไรก็ตาม ในสภาพที่ฝนตกน้อย คินชาคน้ำ ปริมาณน้ำหวานและน้ำตาลจะลดลง การเพิ่มจำนวนครั้งที่ตีก้านให้มากกว่า 100 ครั้ง เช่นเป็น 200 - 500 ครั้ง จะช่วยเพิ่มปริมาณน้ำตาลได้มากกว่าการตีจำนวนน้อยครั้ง

ABSTRACT

The experiments were carried out to investigate planting methods, growth and sap stimulation for sugar production of Nipa palm (*Nypa fruticans* Wurm) in the abandoned shrimp pond of the Pak Phanang Basin, Nakorn Sri Thammarat Province, southern Thailand. Two sets of experimentation namely, planting methods and sap stimulation techniques were arranged. All seedlings were planted on top of furrowbeds constructed in the pond to avoid flood damage. The results showed that planting seedlings with attached rhizomes gave the best growth rate and without seedling mortality. However, some limitations for rhizome attached seedlings are the rare availability of seedlings and higher cost for labour and transportation. At 26 months after planting, the height of seedlings grown from fallen fruits was similar to those grown from bare rooted seedlings (117 cm. tall and 41.6 cm. diameter). In addition, dead seedlings were not observed when grown from fallen fruits while about 6% death were detected from bare rooted ones (young seedlings). As a result, planting nipa palm from fallen fruits is recommended if the soil moisture is adequate. Among bare rooted-seedling treatments, no significant differences in growth were found when applied with chemical fertilizer, or farm-manure or liming with Ca CO_3 . As for sap stimulation, sap is normally collected from the mature fruit stalk after the almost full-grown fruiting head of the plant has been cut. Sap flow however, depends on preparation of the stalk. It was found from this experiment that beating the stalk 100 times every other day (of 20 day cycle) was the most suitable for sugar yield with 833 cc sugar sap which yielded 21 gm. sugar out of 100 cc. sugar sap whereas beating 20 times of the same cycle produced the highest sap volume 966 cc but comparatively less in sugar yield (17 gm. sugar out of 100 cc. sugar sap). Between the two stimulation experiments for each year, less rainfall during tapping in the dry season resulted in less sugar yield. Increasing the number of beating to 200-500 times may compensate for some losses in sugar yield if the season is too dry.

สารบัญเรื่อง

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อ	ข
Abstract	ค
สารบัญภาพ	ง
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญกราฟ	ช
1. บทนำ	1
1.1 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของจาก	3
1.2 นิเวศวิทยาของต้นจาก	5
2. ความสำคัญและที่มาของการวิจัย	6
2.1 วัตถุประสงค์ของโครงการ	7
2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องและเอกสารอ้างอิง	7
3. ระเบียบวิธีวิจัย	
3.1 ศึกษาวิธีการปลูกและการเจริญเติบโตของจากในพื้นที่นาทุ่งกังร้าง	9
3.2 ศึกษาวิธีการเร่งน้ำหวานในต้นจาก	10
4. ปัจจัยสิ่งแวดล้อมของพื้นที่วิจัย	12
5. ผลการวิจัย	13
5.1 ผลการวิเคราะห์ดินนาทุ่งบริเวณแปลงปลูก	13
5.2 ผลการศึกษาวิธีการปลูกและการเจริญเติบโต	15
5.3 ผลการศึกษาวิธีการเร่งน้ำหวานในต้นจาก	15
6. วิจารณ์ผลการวิจัย	24
6.1 การศึกษาวิธีการปลูกและการเจริญเติบโตของต้นจาก	24
6.2 การศึกษาวิธีการเร่งน้ำหวานในต้นจาก	25
7. สรุปและข้อเสนอแนะ	26
8. บรรณานุกรม	28
9. ภาคผนวก	

สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 1	10
ภาพที่ 2	11
ภาพที่ 3	12
ภาพที่ 4	17
ภาพที่ 5	18

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1	15
ตารางที่ 2	19
ตารางที่ 3	20
ตารางที่ 4	20
ตารางที่ 5	27

สารบัญกราฟ

	หน้า	
กราฟที่ 1	แสดงปริมาณน้ำหวานต่อก้านต่อวันของต้นจากในชุดการทดลองปีแรก	21
กราฟที่ 2	แสดงปริมาณน้ำตาลต่อก้านต่อวันของต้นจากในชุดการทดลองปีแรก	21
กราฟที่ 3	แสดงการเปลี่ยนแปลงของปริมาณน้ำหวานและน้ำตาลต่อก้านต่อวันในระยะ ต่างๆ ของการปาดจากหน่วยทดลอง 5 ชุด (ปีแรก 2544)	22
กราฟที่ 4	แสดงปริมาณน้ำหวานต่อก้านต่อวันของต้นจากในชุดการทดลองปีที่สอง	23
กราฟที่ 5	แสดงปริมาณน้ำตาลต่อก้านต่อวันของต้นจากในชุดการทดลองปีที่สอง	23
กราฟที่ 6	แสดงการเปลี่ยนแปลงของปริมาณน้ำหวานและน้ำตาลต่อก้านต่อวันในระยะ ต่างๆ ของการปาด (ปีที่สอง 2545)	24

1. บทนำ

ในขณะที่ความอุดมสมบูรณ์ของระบบนิเวศชายฝั่งทะเล แม่น้ำ ลำคลอง และแหล่งน้ำทั่วไปได้ลดน้อยถอยลงตามลำดับ อันมีสาเหตุหลักมาจากการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วทางเศรษฐกิจ สังคม เช่น การพัฒนาทางอุตสาหกรรม การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง การบุกรุกของชุมชนจนทำให้พื้นที่ชายฝั่ง รวมทั้งป่าชายเลนที่เคยมีอย่างอุดมสมบูรณ์ ในอดีตถูกทำลายอย่างมากมาย ในช่วงทศวรรษที่ผ่านมาทำให้รัฐบาลและชุมชน ตระหนักถึงปัญหาเหล่านี้ จึงพยายามหาทางป้องกันและแก้ไขปัญหาล้างแควล้อมของพื้นที่ชายฝั่งให้ได้ใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืนตลอดไป ในจำนวนพืชสัตว์ที่ได้รับความกระทบกระเทือนจากปัญหาดังกล่าว ต้นจันทน์เป็นพืชจำพวกปาล์มที่มีอยู่เพียงน้อยชนิดที่ขึ้นอยู่ในบริเวณป่าชายเลนของประเทศไทยและเขตร้อนของโลก ก็กำลังได้รับผลกระทบเช่นกันโดยเฉพาะอย่างยิ่งในอดีต ประชาชนที่อาศัยอยู่บริเวณชายฝั่งทะเลหลายพื้นที่ได้อาศัยต้นจันทน์เป็นแหล่งของอาหารเช่น น้ำตาล น้ำส้มสายชู ผลจาก และใบจากเพื่อใช้ในการชีวิตประจำวัน ความรู้เกี่ยวกับการใช้ประโยชน์ของต้นจันทน์ซึ่งถ่ายทอดกันมาหลายชั่วอายุคนกำลังจะสูญหาย ความรู้เหล่านี้แทบทั้งหมดเกิดจากภูมิปัญญาของชาวบ้าน (indigenous knowledge หรือ local wisdom) จึงควรมีการฟื้นฟู หาหนทางสงวนรักษาและวิจัยหาความรู้ของพืชพรรณเหล่านี้ไว้ให้ได้ใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืนต่อไป

ป่าจากเคยมีความสำคัญต่อชีวิตประจำวันของประชาชนและเศรษฐกิจของชุมชนชายฝั่งเป็นอย่างมาก สามารถให้ประโยชน์จากการใช้ทรัพยากรทั้งทางตรงและทางอ้อม รวมทั้งเป็นแหล่งอาหารและเป็นที่อยู่อาศัยของสัตว์น้ำ พวงกุ่ม หอย ปู ปลา วงจรชีวิตของสัตว์เหล่านี้มีความสัมพันธ์โดยตรงกับป่าจากเช่นกัน จากสภาพการเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจ และสังคมอย่างรวดเร็วที่กล่าวมาแล้ว ทำให้เกิดผลกระทบต่อสภาพแวดล้อม และชีวิตความเป็นอยู่ของประชาชนในบริเวณดังกล่าว เกิดปัญหาการแยกจากกันของครอบครัว การย้ายถิ่นฐาน รวมทั้งการเปลี่ยนแปลงอาชีพ อย่างไรก็ตามเพื่อเป็นการตอบสนองความต้องการของชุมชนชนบทที่มีการดำรงชีพแบบเรียบง่าย มีรายได้พอสมควร และใช้ทรัพยากรธรรมชาติ ที่มีอยู่อย่างประหยัด ได้รับผลกระทบน้อยที่สุด แนวทางการพัฒนาต้องคำนึงถึงสภาพแวดล้อมควบคู่กันไปด้วย เช่น วิธีการ พัฒนาแบบเกษตรยั่งยืน (sustainable agriculture) ที่มุ่งเน้นให้ชุมชน ดำรงอยู่ได้นาน และใช้ทรัพยากรอย่างประหยัด นอกจากนี้ควรพิจารณาว่าพืชใดเหมาะสมกับพื้นที่อยู่แล้ว และมีช่องทางที่จะทำให้เกิดประโยชน์ทางเศรษฐกิจได้เพิ่มขึ้นก็ควรปรับปรุงพัฒนาพืชนั้นๆ แทนที่จะนำพืชชนิดใหม่เข้ามาแล้วทำให้มีต้นทุนการผลิตสูงขึ้น เช่น ต้นจันทน์เป็นพืชชนิดหนึ่งที่ปรับตัวได้ดีกับบางพื้นที่ได้แก่สภาพนิเวศบริเวณลุ่มน้ำปากพนัง จ.นครศรีธรรมราช โดยที่มักจะพบว่ามีต้นจันทน์เจริญเติบโตอยู่ได้เองตามธรรมชาติทั่วไป ทั้งที่เป็นกลุ่มก้อนกระจัดกระจาย และหนาแน่นจนกลายเป็นป่าจากไม่น้อยกว่าหมื่นไร่ ซึ่งในอดีตก่อนการคมนาคมจะเข้าถึง ประชาชนที่อาศัยอยู่ในบริเวณดังกล่าวได้ใช้ประโยชน์จากต้นจันทน์เป็นปัจจัยพื้นฐานที่สำคัญของการดำรงชีพ ทั้งการจับสัตว์น้ำบริเวณป่าจาก การทำน้ำตาล และใช้จากเป็นอาหาร แต่ในสภาพปัจจุบัน มีความเจริญของวัตถุมากขึ้น ได้มีสิ่งเข้ามาทดแทนผลิตภัณฑ์จากต้นจันทน์มากมาย ทำให้ต้องค้นหา

ในราคาแพง คนรุ่นใหม่ไม่เข้าใจของดีที่มีอยู่ในท้องถิ่น เช่นแต่เดิมเคยบริโภคน้ำตาลจาก แต่คนรุ่นใหม่กลับบริโภคน้ำตาลทราย จากอ้อยที่ไม่มีในท้องถิ่น แม้แต่น้ำส้มสายชูที่เคยใช้ในครัวเรือน ปัจจุบันต้องซื้อหาเป็นขวดสำเร็จรูป จึงข่อมมีผลต่อรายได้ประจำวัน ทำให้ประชาชนส่วนหนึ่งยากจนลงอีก ไม่สอดคล้องกับระบบเศรษฐกิจพอเพียง

เนื่องจากความรู้อันเป็นภูมิปัญญาท้องถิ่นเหล่านี้ กำลังจะสูญหายไปพร้อมๆ กับการพัฒนาการทางเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ จึงได้มีการรวบรวมภูมิปัญญาดังกล่าวรวมทั้งมีการวิจัยเพิ่มเติมเพื่อสร้างเป็นองค์ความรู้แก่ผู้สนใจ และแก่ชนรุ่นหลัง ที่สำคัญอย่างยิ่งคือในอนาคต หากมีการละทิ้งพื้นที่ที่เคยเลี้ยงกุ้งที่มีสภาพดินเค็ม จนปลูกพืชชนิดอื่นไม่ได้นับแสนไร่แล้ว การพัฒนาพื้นที่ดังกล่าวโดยการปลูกต้นจากเพื่อผลิตน้ำตาลหรือทำแอลกอฮอล์ใส่เครื่องดนตรีก็มีโอกาสเกิดขึ้นได้

ในบทความที่รวบรวมโดย วงจันทร์ วงศ์แก้ว (2540) บันทึกไว้ว่าจาก (*Nypa fruticans* Wurm.) เป็นพืชชายเลนที่มีอายุเก่าแก่ที่สุด เมื่อตรวจสอบตามหลักฐานของอายุของเรณูที่กลายเป็นฟอสซิล คือประมาณตอนปลายยุค Cretaceous หรือ 69 ล้านปี ก่อนยุคปัจจุบัน ตามมาด้วย *Pelliciera* และ *Rhizophora* ซึ่งเกิดในยุค Eocene หรือ 30 ล้านปี ก่อนยุคปัจจุบัน ส่วนพืชชายเลนตระกูลอื่นเกิดตามมาภายหลังการกระจายพันธุ์ของจากในปัจจุบัน ได้เปลี่ยนไปจากยุคก่อนเพราะพบหลักฐานจากเรณูและเมล็ดแสดงการกระจายของจากได้อย่างกว้างขวางกว่าที่เป็นอยู่ในยุคปัจจุบัน และเรณูของจากที่เก่าแก่ที่สุดพบที่บราซิล จากเป็นพรรณพืชหลักในสังคมพืชใน หนองบึง จนกระทั่งปลายยุค Eocene เมื่อเกิดการเปลี่ยนแปลงในลักษณะภูมิอากาศเกิดภาวะแห้งแล้งในบางฤดู ทำให้จากหายไปจากบริเวณในยุคเริ่ม Miocene (24 ล้านปี ก่อนยุคปัจจุบัน) ในยุคเดียวกันเรณูจากได้หายไปจากเวเนซุเอลาด้วย การหายไปของจากเกิดขึ้นในยุคที่ปรากฏโกงกาง (*Rhizophora*) อย่างกระตั้นหันและมีการกระจายพันธุ์อย่างกว้างขวาง ยุค 35,000 ปีก่อนยุคปัจจุบันพบเรณูโกงกางมากที่สุด และพบมากอีกครั้งใน 5,500 ปีก่อนยุคปัจจุบัน การลดปริมาณป่าชายเลนจากยุคอดีตถึงยุคปัจจุบันเป็นผลมาจากการเปลี่ยนแปลงอย่างรุนแรงของระดับน้ำทะเลและภูมิอากาศ ซึ่งเป็นผลทำให้พรรณพืชจากป่าชายเลนบางชนิดสูญพันธุ์ไปจากบางพื้นที่ได้ทั้งที่เคยมีหลักฐานว่าเคยมีมากในพื้นที่นั้น เช่นในแอฟริกา พบหลักฐานว่ามีจากมากในระยะหลังยุค Eocene ถึงระยะต้นของ Miocene และมีพืชชายเลนหลายชนิดอยู่ด้วย แต่หลักฐานปัจจุบันการกระจายพันธุ์ของพรรณพืชชายเลนของแอฟริกาไปจนถึงอเมริกาเหนือและอเมริกาใต้ไม่มีจากอีก เมื่อมีการนำจากไปปลูกที่ Calabar ในปี ค.ศ.1906 และ Oron ในปี ค.ศ.1912 ซึ่งเป็นต้นจากที่ได้นำมาจากสวนพฤกษศาสตร์สิงคโปร์ ได้เจริญเติบโตงอกงามดีและปกคลุมบริเวณแม่น้ำ Niger, Imo, Bonny และ Cross การขยายตัวของจากเป็นไปอย่างช้าๆ แต่ได้เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วในระยะไม่กี่ปีที่ผ่านมาจนถึงเขต Wouri Estuary ในคาเมอรูน (cameroon) ที่ซึ่งชาวพื้นเมืองได้ช่วยในการกระจายพันธุ์ของจากเนื่องจากเห็นคุณค่าของใบจากในการใช้มุงหลังคา แต่การกระจายพันธุ์ของจากในป่าชายเลนปัจจุบันเริ่มมีปัญหาจากต้นจากที่นำไปปลูกแล้ว เพราะทำให้พรรณไม้ชายเลนพื้นเมืองถดถอยไปจากการรุกรานของป่าจาก ในปานามาได้มีการนำจากไปปลูกและปัจจุบันทางด้านฝั่งแอตแลนติกของปานามาอาจมีการขยายตัวเร็วดังเช่นในแอฟริกา

สำหรับประเทศไทยพบต้นจากได้ตามชายฝั่งทะเลที่มีน้ำกร่อย ปากแม่น้ำ ปากอ่าว หรือที่ลุ่มที่มีน้ำกร่อยทั่วไป เช่นพบมากในจังหวัดสมุทรสาคร สุราษฎร์ธานี นครศรีธรรมราช ระนอง กระบี่ ตรัง และสตูล เป็นต้น อนึ่งการพบละอองเรณูของจากที่เป็นซากฟอสซิลในเขตอบอุ่นของโลก รวมทั้งกรุงลอนดอน ประเทศอังกฤษ และกรุงปารีส ประเทศฝรั่งเศส ทำให้เชื่อว่า แขนงของโลกมีการเปลี่ยนแปลงแนวตลอดเวลา ทำให้ผิวโลกที่ครั้งหนึ่งเคยเป็นเขตร้อน อาจกลายเป็นเขตหนาว หรือสลับกันได้เรื่อยๆ

1.1 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของจาก

จากเป็นพืชตระกูลปาล์มที่มีอยู่เพียงไม่กี่ชนิดของป่าชายเลน มีลำต้นเป็นหัวอยู่ใต้ดิน (rhizome) ชาวบ้านเรียกว่า “หินจาก” บางคนจัดต้นจากเป็นพืชร่วมป่าชายเลน (mangrove associate) ไม่ใช่ไม้ป่าชายเลนจริง (true mangrove) เพราะอาจพบจากได้บริเวณอื่น นอกพื้นที่น้ำขึ้นน้ำลงของป่าชายเลน จากมีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Nypa fruticans* Wurmbe มีชื่อสามัญว่า Nipa Palm หรือ Nypah palm ในมาเลเซีย และอินโดนีเซีย เรียกว่า Apong ในเวียดนามเรียกว่า Dua nuac ในประเทศฟิลิปปินส์ เรียกชื่อว่า Nipeira ซึ่งมาจากภาษาโปรตุเกสและเรียกชื่อน้ำเมาที่ทำจากน้ำตาลจากว่า Nipa เช่นกัน การทำน้ำเมาหรือเหล้าจากต้นจากนี้มีบันทึกไว้ตั้งแต่ ค.ศ.1611 โดยเรียกเหล้าชนิดนี้ว่า Nip จึงเป็นไปได้ว่าชื่อวิทยาศาสตร์ของจากอาจมาจากชื่อเหล้า Nip ก็ได้

ต้นจากมีจำนวนโครโมโซม $2n = 16$ จัดอยู่ในวงศ์ (Family) Palmae หรือ Arecaceae บางคนจัดไว้ในวงศ์ Nypaceae และวงศ์ย่อย (Subfamily) Nypoidae เป็น genus ที่มีเพียง 1 species เท่านั้น (Purseglove, 1972) จากมีลำต้นอ้วนสั้น อาจเลื้อยตามผิวคินหากถูกน้ำเซาะหรืออยู่ใต้ผิวคินและสามารถแตกเป็น 2 ง่าม (dichotomous branching) เพื่อการขยายพันธุ์ และมีรากแตกออกมาจากลำต้นด้านล่าง ลำต้นใต้ดินหรือเหง้านี้มีลักษณะอวบอ้วน แบนและแข็ง เป็นสี่เหลี่ยมซ้อนเหลื่อมกันเหมือนมุลโค และอาจมีขนาดใหญ่ มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 50 ซม. มีระบบรากเป็นระบบรากฝอย มีลักษณะอวบอ้วนอยู่ใต้เหง้า และกระจุกใบ (rosette) รากมีขนาดค่อนข้างยาว และมีจำนวนมากซึ่งเอื้อต่อการยึดดิน เมื่อน้ำลงจะเห็นกระจุกราก ต้นแก่ที่ตายแล้วบริเวณเคล้ง เป็นกระจุกใหญ่ได้ถึง 1 ม. x 1 ม. (วงจันทร์, 2540)

จากเป็นพืชที่มีทั้งดอกตัวผู้และดอกตัวเมียในต้นเดียวกัน (monoecious plant) และบนก้านช่อเดียวกัน โดยที่ก้านดอก (นอกจาก) แทะงออกมาจากลำต้นใต้ผิวคินบริเวณโคนใบ และมีดอกตัวเมียอัดเป็นก้อนที่ปลายก้าน ส่วนดอกตัวผู้มีขนาดเล็กอัดเป็นช่อ แตกแขนงออกมาจากก้านร่วมกับดอกตัวเมีย ทั้งดอกตัวผู้และดอกตัวเมียมีกลีบดอก (tepals) 6 กลีบ มีเกสรตัวผู้ (stamen) 3 อัน ละอองเรณูลักษณะเป็นหนาม (Tomlinson, 1986) การที่จากออกดอกเป็นช่อ (inflorescence) จึงสามารถมองเห็นเด่นชัดมักมีลักษณะตั้งตรง ใบส่วนใหญ่มีความสามารถรองรับช่อดอกได้แต่ไม่ทุกช่อที่สามารถพัฒนาไปได้อย่างสมบูรณ์ ก้านช่อดอกอาจยาวถึง 100 ซม.หรือกว่านั้น ช่อดอกมีกาบหุ้ม (spathe) สีส้ม ดอกตัวผู้มีสีครีมอยู่บนก้านและมีกาบหุ้มเช่นเดียวกัน ดอกตัวเมียมีลักษณะเป็นหัวกลมอยู่ปลายก้านอันกลางที่อวบ ซึ่งส่วนที่เป็นคาร์เพล (carpel) มีลักษณะแข็ง

คล้ายเนื้อไม้ลักษณะเป็นเหลี่ยมหรือพู ผลของจากมีสีน้ำตาลเข้มอยู่รวมเป็นกระจุกแน่น เรียกว่า “โหม่งจาก” ที่ปลายผลลักษณะเป็นหนามแหลมสั้นและแข็งซึ่งเป็นปลายยอดเกสรตัวเมียที่ค้างอยู่ ผลเป็นรูปสามเหลี่ยม ภายในมีเมล็ดเดี่ยว ความยาวของผลประมาณ 12 ซม. กว้าง 7-8 ซม. เนื้อเยื่อของผลเป็นเส้นใยคล้ายมะพร้าว มีช่องอากาศมาก ทำให้ลอยน้ำได้ ใน 1 ทะลายของจากมีผลจำนวน 50-100 ผล และมีน้ำหนัก 10-20 ผลต่อกิโลกรัม เมล็ดในของจากคล้ายมะพร้าวมีเนื้อ (endosperm) คล้ายมะพร้าวเช่นกันและกลวง การเจริญเติบโตของต้นอ่อน เป็นแบบ viviparous คืองอกก่อนผลจะหลุดจากต้นเป็นการงอกแบบ hypogaeal ซึ่งจะเห็นใบแรก ของต้นอ่อนต้นผลจนหลุดจากทะลาย

ใบจากมีความยาว 3-9 เมตร จัดเป็นใบประกอบที่มีใบย่อย (leaflets) จำนวน 30-40 ใบ ระยะแรกใบอ่อนจะม้วนตัวและจะคลี่ออกมาเมื่อถึงเวลาและยาวใบละประมาณ 70 ซม. มีลักษณะอวบพอง เรียกว่าพองจาก (petiole) มีโพรงอากาศมาก เชื่อว่าเป็นส่วนที่ทำหน้าที่แทนรากหายใจ (pneumatophore) เมื่อต้นจมอยู่ในน้ำหรือโคลน และเป็นไปได้ว่าอาจเก็บน้ำหวานบางส่วนจากใบได้ด้วย มีความยาวประมาณ 1-1.5 เมตร ลักษณะเป็นร่องลอยน้ำได้ดี ในกอหนึ่งๆมีใบจากประมาณ 6-7 ใบ แต่ 4 ใบมักมีชีวิต เป็นใบแบบขนนก ใบจากที่แก่แล้วจะร่วงจากลำต้นในบริเวณที่แปลกกว่าการร่วงของใบในพืชชายเลนชนิดอื่น โดยที่ใบจากยังคงตั้งโคนก้านใบหรือพองจากไว้ที่กอเดิมในขั้นแรก ต่อมาจะเป็นการร่วงของพองจากที่อยู่ติดกับลำต้นได้คืบ ซึ่งการร่วงครั้งหลังนี้ทำให้ใบจากหลุดไปหมด ทั้งรอยแผล (leaf scar) ไว้ที่ลำต้นได้คืบ การเจริญเติบโตของจากเป็นไปอย่างต่อเนื่องในแนวนอน แต่ส่วนใบจากซึ่งเรียงเวียน (spiral) รอบแกนลำต้นกลับเจริญในแนวตั้งได้ ที่เป็นเช่นนี้เพราะมีการเจริญเติบโตที่ไม่เท่ากันตรงโคนใบ ซึ่งการแตกกิ่งของลำต้นเกิดขึ้นเป็นระยะๆ อย่างสม่ำเสมอ และมีขนาดเท่าๆ กัน (วงจันทร์, 2540) ต้นจากคงมีกลไกการกำจัดเกลือที่ดูดเข้าไปแล้วไม่ถูกใช้ให้ออกมาอยู่นอกเซลล์ได้ เพราะในสมัยสงครามโลกครั้งที่ 2 ยามขาดแคลนเกลือชาวบ้านได้เผาใบจากและพองจากเอาขี้เถ้าใช้แทนเกลือ

ใบจากเกือบทุกใบสามารถสร้างช่อดอกจากซอกที่โคนใบ เหมือนมะพร้าวหรือหมาก แต่ก็ไม่ทุกช่อที่พัฒนาได้เต็มที่ ส่วนเกสรตัวเมียเมื่อกาบหุ้มเปิดออก ก็สามารถรับละอองเรณูได้ โดยสังเกตจากเมื่อบริเวณส่วนบน เมื่อได้รับละอองเรณูแล้ว แต่ละดอกจะมีการขยายของก้านช่อและมีผู้บันทึกชนิดของแมลงที่เป็นพาหะสำคัญ 2 ชนิด (Essig, 1973) คือผึ้ง และแมลงหวี่ แต่แมลงหวี่จะเกิดบนช่อดอกตัวผู้ ซึ่งมีส่วนทำลายช่อดอกตัวผู้ด้วย ในขณะที่ผึ้งอาจไม่ใช่พาหะที่สำคัญในการถ่ายละอองเรณู เพราะผึ้งมักตอมแต่ดอกตัวผู้เท่านั้น ส่วนแมลงหวี่ตอมทั้งดอกตัวผู้และตัวเมีย ผลแก่เมื่อร่วงมักลอยไปกับน้ำเพื่อการแพร่พันธุ์ และก้านผลมักโค้งลงตามน้ำหนักของผลที่มีขนาดเพิ่มขึ้น ทำให้สะดวกในการปลาดเอาน้ำหวานและเมื่อน้ำขึ้นน้ำจะช่วยพยุงช่อผลได้บ้าง ผลที่เริ่มงอกจะมีใบหุ้มยอด (plumule) 2-3 ใบ ก่อนที่ใบจริง (eophyll) แบบขนนกจะทะยอยแตกออกมา

ในเรื่องของสายพันธุ์จาก การจัดแบ่งยังไม่ชัดเจนในขณะที่หลายพื้นที่ของประเทศไทย เรียกต้นจากชนิดหนึ่งว่า “ต้นแจก” ซึ่งมีลักษณะของใบย่อย (leaflet) อยู่ห่างกัน มีขนาดใหญ่และยาวกว่าใบของจากธรรมดา ซึ่งน่าจะเกิดจากการกลายพันธุ์ของต้นจากมากกว่า หนึ่งในการจำแนกชนิดของต้นจากนี้

Wongchan (2000) ได้เสนอไว้ 2 ชนิดคือ จากเขียว และจากแดง โดยดูจากสีคือจากแดงจะมีใบสีแดงแกมส้มจนใบร่วง เห็นเด่นชัดจากระยะไกล โดยเฉพาะริมแม่น้ำตาปี จังหวัดสุราษฎร์ธานี นอกจากนี้ยังมีลักษณะอื่นที่น่าสนใจเช่น จากเขียวมีความสูงของกอมากกว่าจากแดงเกือบ 2 เท่า มีใบย่อยยาวและกว้างกว่าจากแดงเป็นต้น อย่างไรก็ตามในการทำน้ำตาลจากชาวบ้านได้แบ่งสายพันธุ์ย่อยไว้อีก ตามรูปลักษณะของพืชและปริมาณน้ำตาลที่ได้ เช่นพันธุ์หนามทุเรียน, ทองพริ้ม, อีเพลิง, อีแลง และอิงอ่าง เป็นต้น

1.2 นิเวศวิทยาของต้นจาก

ต้นจากเจริญเติบโตได้ดีบริเวณชายฝั่งที่มีน้ำกร่อย แดดจ้า บริเวณเขตร้อนทั่วไป ปัจจุบันจากมีการกระจายพันธุ์ตั้งแต่ศรีลังกา ปากแม่น้ำคงคา พม่า คาบสมุทรมลายู อินโดนีเซีย ปาปัว นิวกินี หมู่เกาะโซโลมอน ฟิลิปปินส์ และอาจไปทางเหนือถึงหมู่เกาะริวกิวในญี่ปุ่น ที่มีจากขึ้นบ้างประปราย หรือไปทางใต้จนถึงรัฐควีนแลนด์ ส่วนเหนือของประเทศออสเตรเลีย ต้นจากจะไม่ขึ้นในที่เก็บจัดจนเกินไป จากรายงานการวิจัยมีผู้เสนอว่าที่จากสูญพันธุ์ไปจากบางพื้นที่ในยุคโบราณ เป็นเพราะการเปลี่ยนแปลงของภูมิอากาศที่ทำให้น้ำเค็มจัด และมีคลื่นลมรุนแรงขึ้น จึงพบเห็นจากบริเวณปากน้ำ หรือปากอ่าวมากกว่าบริเวณชายทะเลที่มีน้ำเค็มตลอดปี และความสามารถของป่าจากไม่เพียงแต่ช่วยรักษาตลิ่งไม่ให้พังทลายเท่านั้น แต่หากยังช่วยให้แผ่นดินงอกได้อีกด้วย(วงศ์จันทร์, 2540) ได้กล่าวมาแล้วว่า เมื่อพิจารณาถึงนิยามของพืชป่าชายเลนที่เจริญเติบโตบริเวณน้ำขึ้นน้ำลงแล้ว ต้นจากน่าจะจัดเป็นเพียงพืชร่วมของป่าชายเลน เพราะอาจพบต้นจากเจริญเติบโตได้ แม้ในที่ลุ่มห่างจากฝั่งหลายกิโลเมตร ที่ซึ่งน้ำทะเลเคยท่วมมาก่อน

การเจริญเติบโตของต้นจากอาจขึ้นเดี่ยวๆ หรือหนาแน่นเป็นป่าจาก ซึ่งมีการแตกแขนงกิ่งก้านไปเรื่อยๆ ในขณะที่บริเวณนั้นอาจไม่มีต้นอ่อนของจากงอกได้ เมื่ออยู่ในสภาพความเค็มสูงๆ ป่าจากที่พบในประเทศจีนมักพบเป็นกลุ่ม มองเห็นเป็นป่าที่มีใบเขียวจัดสูง 4-7 เมตร มีความหนาแน่นของกอ 40-70 เปอร์เซ็นต์ ขึ้นได้ตั้งแต่เขตน้ำขึ้นน้ำลงจนถึงบนบกห่างจากฝั่ง จึงมีคนที่เรียกว่า พืชครึ่งบกครึ่งน้ำ (amphibious type) มีพืชอื่นที่ขึ้นอยู่ปะปนเช่น ตาคุ่ม ไม้ฝาด โพธิ์ทะเล และปรังทะเล (Lin Peng, 1985)

ในการสำรวจพันธุ์ไม้บริเวณป่าจาก ตำบลขนานนาก อำเภอปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช (นริศ, 2539) พบพันธุ์ไม้ที่สำคัญในป่าจาก 10 ชนิด คือ จาก สมอทะเล โพธิ์ทะเล ไม้ฝาด ปอทะเล ลำพู หลุมพอทะเล เหงือกปลาหมอคอกม่วง หวายลิง และเถาอบแถบ ซึ่งพันธุ์ไม้ที่พบมากที่สุดคือ จาก ซึ่งเป็นไม้เด่นของพื้นที่ ส่วนพันธุ์ไม้อื่นๆ จะพบเพียงเล็กน้อย จากการศึกษาพบความหนาแน่นของพันธุ์ไม้ทั้งหมด 710 ต้นต่อไร่ โดยที่จาก สมอทะเล ฝาด ลำพู ปอทะเล และโพธิ์ทะเล มีความหนาแน่น 594, 44, 40, 20, 8 และ 4 ต้นต่อไร่ตามลำดับ ความหนาแน่นของต้นจากในป่าจาก อาจจะมาจากการสามารถในการแข่งขันที่ดีกว่าพันธุ์ไม้ชนิดอื่น ส่วนหนึ่งมาจากความสามารถในการแตกหน่อของลำต้นใต้ดิน และความสามารถบดบังแสงสว่างจนกล้าไม้ชนิดอื่น ไม่สามารถขึ้นได้ นอกจากนี้ความหนาแน่นของลำต้นใต้ดินที่มีขีดความสามารถในการแย่งชิงทรัพยากรที่เป็นธาตุอาหารของพืชอื่นรวมทั้งความเหมาะสมของพื้นที่ต่อการเจริญเติบโตของ

ดันจากบริเวณนั้น เช่นสภาพดิน ความเค็ม ความเป็นกรดด่าง และสภาพน้ำท่วมขังก็น่าจะเป็นปัญหาต่อพืช
 อื่น แต่เมื่ออำนาจต่อการขึ้นอยู่กับดินจากได้ ในการศึกษาคุณภาพน้ำในป่าจาก (นพรัตน์, 2540) โดยเฉพาะ
 ความเป็นกรดด่าง และความเค็ม พบว่าความเป็นกรด-ด่างของน้ำในช่วงฤดูแล้งมีค่า 7.18 และในช่วงฤดูฝนมี
 ค่า 7.07 ซึ่งถือว่าค่อนข้างจะเป็นกลาง แต่ค่าความเค็มของน้ำในช่วงฤดูแล้งมีค่าเฉลี่ย 10.83 ppt และในฤดูฝน
 มีค่า 3.71 ppt ซึ่งน้อยกว่าฤดูแล้งมาก สำหรับในเวียดนามพบว่าจากชั้นใต้ดินที่ช่วงความเค็มของน้ำ 5-15 ppt
 แต่ถ้าความเค็มสูงกว่านี้ต้นจากมักจะตาย เมื่อมีการสอบถามชาวบ้านที่มีสวนจาก ว่าเคยปลูกจากในน้ำจืด
 หรือไม่ ได้รับคำตอบว่า ในน้ำจืดต้นจากก็เจริญเติบโตได้ดี แต่อาจมีปัญหาเรื่องความหวานของน้ำตาล ใน
 ขณะที่บางรายปลูกจากในนาข้าว ก็สามารถให้น้ำหวานได้ดี

2. ความสำคัญและที่มาของการวิจัย

ชายฝั่งทะเลของไทย มีความยาวทั้งสิ้นประมาณ 2,614 กิโลเมตร ครอบคลุมพื้นที่ 24 จังหวัด เป็นพื้นที่ป่าชายเลนยาวประมาณ 936 กม. หรือ 36% ของแนวชายฝั่ง การขยายตัวทางเศรษฐกิจอย่างรวดเร็ว รวมทั้งการเพิ่มขึ้นของประชากร ทำให้มีการใช้ทรัพยากรชายฝั่งอย่างมากจนมีสภาพเสื่อมโทรม โดยเฉพาะอย่างยิ่ง การลดลงอย่างรวดเร็วของพื้นที่ป่าชายเลน คือในปี พ.ศ. 2504 มีป่าชายเลน 2.29 ล้านไร่ และเหลือพื้นที่ในปี พ.ศ.2536 จำนวน 1.05 ล้านไร่ นั่นคือในระยะ 32 ปีที่ผ่านมา พื้นที่ป่าชายเลนลดลง 1.24 ล้านไร่ เฉลี่ยลดลงปีละ 38,909 ไร่ การลดลงของพื้นที่ป่าชายเลนเกิดจากการบุกรุกเข้าไปใช้ประโยชน์ เพื่อกิจกรรมทางเศรษฐกิจต่างๆ โดยเป็นการบุกรุกเพื่อทำการเพาะเลี้ยงกุ้งประมาณ 25% ของพื้นที่ป่าชายเลนที่ลดลงทั้งหมด ซึ่งจากพื้นที่เพาะเลี้ยงกุ้งชายฝั่งในปี พ.ศ.2534 จำนวน 485,639 ไร่ เป็นพื้นที่ที่ไม่มีเอกสารสิทธิถึง 302,363 ไร่ หรือ 62% ของพื้นที่เพาะเลี้ยงกุ้งชายฝั่งทั้งหมด (สุเมธ, 2538) ในปี พ.ศ.2536 มีรายงานของกรมประมงว่า พื้นที่ชายฝั่งทะเลไทยประมาณ 500,000 ไร่ ถูกใช้ไปในการเพาะเลี้ยงชายฝั่ง โดยที่ประมาณ 90% ของพื้นที่นี้ถูกใช้ไปในการเลี้ยงกุ้งกุลาดำ (เริงชัย, 2538)

อย่างไรก็ตามการเลี้ยงกุ้งบริเวณชายฝั่งทะเล ก็มีได้ประสบผลสำเร็จตลอดไป เช่นที่จังหวัดสมุทรปราการพบว่าในปี พ.ศ.2532 มีนาุ้งถูกทิ้งร้างประมาณ 22% และในปี พ.ศ.2537 มีผู้รายงานว่า ฟาร์มกุ้งทางใต้ของกรุงเทพมหานคร ได้หยุดการผลิตกุ้งจำนวนมากในพื้นที่ประมาณ 30,000 ไร่ เนื่องจากเกิดโรคระบาด ส่วนจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ จังหวัดสงขลา และชุมพร พื้นที่นาุ้ง 70-80% ได้ถูกทิ้งร้าง มีผู้ประเมินว่า พื้นที่นาุ้งที่ถูกทิ้งร้างนี้ทำให้เกิดการสูญเสียทางเศรษฐกิจเป็นจำนวนมาก (Stevenson and Burbridge, 1997) การละทิ้งนาุ้งหลายแห่งเป็นการละทิ้งถาวร บางแห่งก็ละทิ้งแบบชั่วคราว ขึ้นอยู่กับวงจรของโรค แต่ที่สำคัญคือโรคระบาดของกุ้งที่เลี้ยงกันแทบไม่ได้ เป็นเพราะสิ่งแวดล้อมมีคุณภาพเลวลง ต่อมาเมื่อมีโรคใหม่ชื่อโรค White Spot ระบาดทำให้เกิดการสูญเสียผลผลิตถึง 50-80% ในปี พ.ศ.2539 ซึ่งเหตุการณ์เช่นนี้ทำให้เกษตรกรหลายรายหยุดการผลิตอย่างถาวร ทำให้พื้นที่บ่อกุ้งจำนวนมากถูกทิ้งร้าง เพราะการที่จะนำไปใช้ปลูกพืชเศรษฐกิจอื่นเหมือนอดีตก็ทำไม่ได้เพราะดินเค็ม อย่างไรก็ตามแนวทางแก้ไขที่กำลังศึกษากันอยู่

รวมทั้งมีการปลูกป่าชายเลนหรือพืชเศรษฐกิจที่ทนดินเค็มในพื้นที่ดังกล่าวด้วย จากการที่ได้ศึกษาเรื่องดินจากในพื้นที่ลุ่มน้ำปากพนังเป็นเวลา 5 ปี (นพรัตน์, 2540) พบว่า ดินจากเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของประชาชนในลุ่มน้ำปากพนัง เพราะดินจากนอกจากมีคุณค่าทางนิเวศวิทยา โดยเป็นที่อยู่อาศัยของสัตว์น้ำบริเวณชายฝั่งแล้ว ดินจากยังสามารถผลิตน้ำหวาน เพื่อทำเป็นน้ำส้มสายชู ทำแอลกอฮอล์ และทำน้ำตาล โดยที่ 1 ก้านทะเลายผล สามารถปาดเป็นชิ้นเล็กๆ ให้น้ำหวานวันละ 0.7 ลิตร หรือคิดเป็นผลผลิตน้ำตาลปี๊ป 165 กก.ต่อไร่ต่อเดือน จนทำให้เกษตรกรที่อาศัยดินจากมีมาตรฐานการครองชีพสูงกว่าอาชีพทำนาประมาณ 2-3 เท่า เช่นในพื้นที่ดินจากจำนวน 3 ไร่ เมื่อผลิตเป็นน้ำตาลอย่างเดียวยังจะทำรายได้ประมาณ 10,000 บาทต่อเดือน อย่างไรก็ตามความรู้เรื่องดินจากทั้งในด้านพืชศาสตร์ และด้านการผลิต มีข้อมูลน้อยมาก ทั้งๆที่ดินจากจะเป็นพืชที่สามารถปลูกในนาทุ่งทิ้งร้างได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับวิธีการที่ดี และการจัดการที่เหมาะสม ดังนั้นการศึกษาเรื่องการปลูกดินจากในนาทุ่งทิ้งร้างและการร่อนน้ำหวานอย่างถูกวิธี หลังจากการปรึกษาหารือกับชาวบ้านที่ประกอบอาชีพเป็นเวลาหลายปีที่ประสบปัญหาเหล่านี้ จึงเป็นเรื่องที่ควรให้ความสนใจเป็นอย่างยิ่ง

2.1 วัตถุประสงค์ของโครงการ

- ก. เพื่อฟื้นฟูสภาพแวดล้อมบริเวณนาทุ่งทิ้งร้าง
- ข. เพื่อหาเทคนิคที่เหมาะสมในการปลูกดินจากในพื้นที่นาทุ่งทิ้งร้างดังกล่าวเพราะความรู้เรื่องการปลูกดินจากและการผลิตน้ำตาล ในปัจจุบันได้มาจากการลองผิดลองถูกของชาวบ้านซึ่งอาจไม่ถูกต้องตามหลักวิชา
- ค. เพื่อใช้ประโยชน์นาทุ่งทิ้งร้างให้เกิดประโยชน์ทางเศรษฐกิจอย่างรีบด่วน คุ้มค่าและยั่งยืน (sustainable)
- ง. เพื่อขยายพื้นที่ปลูกดินจากที่กำลังจะสูญหายให้เพียงพอต่อการผลิตน้ำตาล สำหรับประชาชนที่อาศัยบริเวณชายฝั่งเนื่องจากขณะนี้กำลังเป็นปัญหาของประเทศ และนอกจากน้ำตาลแล้ว น้ำหวานจากดินจากสามารถนำไปผลิตแอลกอฮอล์ ซึ่งอาจเป็นส่วนผสมผลิตน้ำมันเชื้อเพลิงสำหรับเครื่องบินได้ เมื่อยามขาดแคลน
- จ. เพื่อสร้างแปลงสาธิตการปลูกจากและพัฒนาเทคนิคการร่อนน้ำตาลในดินจาก

2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องและเอกสารอ้างอิง

จากการศึกษาผลกระทบจากการทำนาทุ่งในพื้นที่ป่าชายเลนต่อคุณสมบัติของดิน โดยการวิเคราะห์สมบัติของดินบ่อเลี้ยงกุ้งเปรียบเทียบกับดินป่าชายเลนบริเวณข้างเคียง ชญา ณรงค์ฤทธิ์ (2536) รายงานว่า

การใช้พื้นที่ทำนาถั่วมีผลกระทบต่อสมบัติของดิน คือทำให้ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ของดิน และปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินลดลง โดยเฉพาะอย่างยิ่งค่าความเป็นกรด-ด่างของดินลดลงอยู่ในระดับกรดจัดมาก (pH<4.5) จนอาจเป็นปัญหาต่อการฟื้นฟูให้กลับเป็นป่าชายเลนได้ การที่ดินบ่อถั่วเป็นกรดรุนแรงจะมีความสัมพันธ์กับปริมาณ เหล็ก แมงกานีส และอลูมิเนียมที่เพิ่มขึ้นในดินบ่อเลี้ยงถั่ว นอกจากนั้นการตัดต้นไม้ในป่าชายเลนเพื่อการเปิดพื้นที่สร้างบ่อ ทำให้มีการสูญเสียแหล่งให้อินทรีย์วัตถุแก่ดิน ซึ่งมีความสัมพันธ์กับการลดลงของปริมาณฟอสฟอรัส และปริมาณความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวกในดิน การสร้างคันดินบ่อถั่ว ยังเป็นการสกัดกั้นการขุ่นลงของน้ำทะเล ทำให้ค่าการนำไฟฟ้า, ปริมาณโพแทสเซียม แมกนีเซียม โซเดียม และปริมาณซัลเฟตในดินลดลง การใส่ปุ๋ยขาวในบ่อเลี้ยงถั่ว เพื่อปรับค่าปฏิกิริยาเค็ม ทำให้ปริมาณแคลเซียมในดินเพิ่มขึ้น ซึ่งทั้งหมดนี้ทำให้การปลูกพืชในพื้นที่ดังกล่าวอาจเกิดปัญหาได้

อย่างไรก็ตามในการทดลองเบื้องต้น เพื่อปลูกต้นจากในนาถั่วที่สร้างในอำเภอปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช โดยที่นาถั่วดังกล่าวอยู่ใกล้ทะเล มีการขุดร่องที่คันนาเพื่อให้น้ำทะเลไหลขึ้นลงได้ตามปกติ พบว่า หลังจากปลูกกล้าได้ 6 เดือน กล้าจากมีอัตราการรอดตายเกิน 75% มีความสูงประมาณ 105 ซม. และมีใบ 4 ใบ และเมื่อปลูกครบ 2 ปี พบว่ากล้าจากเจริญเติบโตงอกงามดีมาก มีความสูงประมาณ 2-3 เมตร มีใบ 8-10 ใบ ต้นจากที่เจริญอยู่บริเวณขอบนาจะแตกเป็น 2 ท่อ และใบเขียวสมบูรณ์ดีกว่าต้นที่ปลูกในดินเลน (นพรัตน์, 2540) ในการทดลองปลูกพืชชายเลนในนาถั่วที่สร้างที่ตำบลท้องเนียน จังหวัดนครศรีธรรมราช (JAM,1997) เมื่อเดือนกันยายน พ.ศ.2537 พบว่าโกงกางใบเล็ก และ ไม้ถั่วขาวเจริญเติบโตได้ดีในพื้นที่ดังกล่าว ในขณะที่โกงกางใบใหญ่ที่ทดลองปลูกในนาถั่วสร้าง อำเภอปากพนัง เมื่ออายุครบ 2 ปี มีความสูงประมาณ 2 เมตร มีใบเกิดขึ้นประมาณ 50-70 ใบ (นพรัตน์, 2540) แสดงว่าหากมีการปลูกพืชชายเลนแล้ว จะสามารถเป็นไปได้

การผลิตน้ำตาลในต้นจากนั้น นอกเหนือจากที่พบในประเทศไทยแล้วยังมีรายงานในต่างประเทศด้วย ในสภาพธรรมชาติต้นจากเป็นพืชที่เจริญอยู่ทั่วไปตามริมฝั่งแม่น้ำ ปากอ่าว หรือบริเวณป่าชายเลนที่มีน้ำกร่อย การที่มีการค้นพบโดยชาวบ้านว่าพืชชนิดนี้สามารถให้น้ำตาลได้เหมือนมะพร้าวหรือต้นตาลและปริมาณน้ำตาลต่อไร่ไม่แพ้ฮ้อย จึงเป็นสิ่งที่น่าสนใจ เพราะไม่ต้องป่ายปีนลำต้นสูงๆ และเจริญเติบโตได้บริเวณดินเค็มชายทะเล อย่างไรก็ตาม การที่จะปาดเอาน้ำตาลออกมานั้น ต้องมีความรู้ ความเข้าใจ เรื่องการเตรียมก้านดอกหรือก้านผลที่จะปาดเอาน้ำตาล ที่อำเภอปากพนัง ชาวบ้านมักใช้ก้านผลที่แก่โดยทำการนวดหรือทุบก้าน คือเมื่อเลือกทะเลาะจากที่แก่พอแล้ว ทำการโยกก้านไปมาแล้วค่อยตีบริเวณที่จะปาดทำน้ำหวาน คือบริเวณโคนทะเลาะ โดยทำการตีหรือเคาะทั้งหมด 9 วัน ตีครั้งแรก 3 วัน เว้น 3 วัน ครั้งที่สองตี 3 วัน และจะเว้นอีก 3 วัน จึงตีครั้งสุดท้ายอีก 3 วัน ในการตีจะใช้ไม้ตีวันละ 40-50 ครั้ง จากเบาไปหาหนัก ในบางรายอาจตีเพียง 2 ครั้ง คือตีครั้งแรก 3 วัน และเว้นไปอีก 10 วัน จึงจะตีครั้งสุดท้ายอีก 3 วัน โดยตีวันละ 90 ครั้ง ในขณะที่การทำน้ำตาลโตนดใช้ไม้ตีช่อดอกเพียง 3 วันเท่านั้น สำหรับเหตุผลในการตีนั้น อาจทำให้ทะเลาะนุ่ม ปาดได้ง่าย และน้ำหวานไหลได้ดี เพราะท่อน้ำหวานไม่อุดตัน

ในรัฐซาบาและซาราวักของประเทศมาเลเซียเริ่มกระตุ้น เพื่อเอาน้ำหวานโดยการใส่เท้าตะกั่วที่โคน ก้านดอกหรือก้านผล แล้วทำการตีกันเป็นเวลา 14 วันติดต่อกัน ในขณะที่บางแห่งได้ว่ากาตาพร้อมกันไปด้วย ส่วนในประเทศเวียดนาม ใช้ไม้ตี 2 อันสลับมือ เป็นเวลาวันละ 2 นาที จำนวน 14 วันติดต่อกัน ก่อนเริ่ม ปาด (นพรัตน์, 2544) ดูเสมือนว่ากรรมวิธีในเวียดนามจะคล้ายคลึงกับวิธีของชาวบ้านในมาเลเซีย จึงไม่แน่ใจ ว่าความรู้พื้นบ้านนี้ (Ethnobotany) ใครเป็นผู้รับหรือผู้ให้ เนื่องจากกรรมวิธีในการกระตุ้นน้ำหวานที่ ประหยัดเวลาและมีประสิทธิภาพ ยังไม่มีการศึกษาเชิงวิทยาศาสตร์ จึงควรทำการวิจัยหาวิธีที่ดีที่สุดต่อไป

3. ระเบียบวิธีวิจัย

3.1 ศึกษาวิธีการปลูกและการเจริญเติบโตของจากในพื้นที่นาทุ่งกังร้าง

ได้ทำการเลือกพื้นที่ศึกษาที่เคยเป็นป่าจากเดิมตามธรรมชาติแล้วได้เปลี่ยนแปลงเป็นนาทุ่ง ในตำบล
ขนานนาก อำเภอบ้านนา จังหวัดนครราชสีมา ได้ขุดร่องนาทุ่ง เพื่อปลูกจากแล้วกันพื้นที่ด้วยรั้วลวด
หนามป้องกันสัตว์เลื้อย แบ่งพื้นที่เป็น 3 blocks โดยมี block ละ 6 หน่วยทดลอง (treatments) ในแต่ละหน่วย
ทดลองปลูกจาก 30 ต้น โดยใช้ระยะปลูก 1.5x1 เมตร (ภาพที่ 1) วางแผนการทดลองแบบ factorial (ชนิด
RBD) โดยมีหน่วยทดลองต่างๆ ดังนี้

หน่วยทดลองที่ 1	ปลูกโดยใช้ผลที่เพิ่งร่วงจากช่อ ในดินนาทุ่งธรรมชาติ
หน่วยทดลองที่ 2	ปลูกโดยใช้กล้าที่มีหัวใต้ดิน (rhizome) ในดินนาทุ่งธรรมชาติ
หน่วยทดลองที่ 3	ปลูกโดยใช้กล้าที่ถอนปลูกในดินนาทุ่งธรรมชาติ
หน่วยทดลองที่ 4	ปลูกโดยใช้กล้าที่ถอนปลูกในดินนาทุ่ง และใส่ปูนขาว (CaCO_3) ปริมาณ 1-2 ตัน/ไร่ ก่อนปลูก
หน่วยทดลองที่ 5	ปลูกโดยใช้กล้าที่ถอนปลูกในดินนาทุ่งและใส่ปุ๋ยวิทยาศาสตร์ (ปุ๋ยนาข้าว) สูตร 15-15-15 ประมาณ 15 กรัมต่อหลุม
หน่วยทดลองที่ 6	ปลูกโดยใช้กล้าที่ถอนปลูกในดินนาทุ่ง และใส่ปุ๋ยคอกประมาณ 2 กก. ต่อหลุม

สำหรับกล้าที่ถอนปลูก, กล้าจากผล และกล้าที่มีหัวใต้ดินกล้าที่ใช้ทดลองจะคัดเลือกให้มีขนาดน้ำ
หนักและรูปร่างสม่ำเสมอ เพื่อลดความลำเอียง ทำการวิเคราะห์ดิน และความเค็มของดิน เนื่องจากมีน้ำท่วม
แปลงที่จะทดลองเป็นเวลา 5-6 เดือน จึงเริ่มปลูกกล้าในเดือนพฤษภาคม 2544 ต้นกล้าที่ถอนมาปลูกมีความ
สูงเฉลี่ย 55.2 ซม. มีจำนวนใบเฉลี่ย 3 ใบ สำหรับกล้าที่มีหัวใต้ดินคอกอยู่ ไร่ใบออก เหลือเพียง 4 ใบ (ความ
สูง 26 ซม) ในช่วงฝนหยุดตก ทำให้ดินแห้ง จึงต้องคอยรดน้ำสม่ำเสมอ ลักษณะของร่องที่ยกขึ้นมานั้น ใช้

คินนากุ้งถมตามแนวคันนาเดิมทั้ง 4 ด้าน ให้มีหน้ากว้างด้านละ 5 เมตร เนื่องจากการขกร่องในนาุ้งเดิมที่มีคินเลนอ่อน ไม่สามารถกระทำได้ เพราะจะพังทะลายในฤดูฝน อย่างไรก็ตามสภาพการขกร่องเช่นนี้เป็นสภาพเดิมที่ต้นจากเคยเจริญเติบโตอยู่ก่อน



ภาพที่ 1 การวางชุดทดลองบนร่องที่ยกขึ้นมาในนาุ้งร้าง

3.2 ศึกษาการเร่งน้ำหวานในต้นจาก แบ่งเป็น 2 ช่วง คือ

ก. ช่วงแรก (พ.ศ.2544)

ได้ทำการคัดเลือกก้านผลที่มีขนาดใกล้เคียงและมีทะลายสม่ำเสมอ ในพื้นที่เดียวกัน จำนวน 50 ทะลาย ใช้ให้รีดทะลายให้เต็มก่อนการตีก้านทะลาย แบ่งการทดลองออกเป็น 5 หน่วย (treatments) โดยมียุ่หน่วยละ 10 ทะลาย วางแผนการทดลองแบบ factorial design ดังนี้

หน่วยทดลองที่ 1	ตีก้านผล 20 ครั้ง วันเว้นวัน (ในรอบ 20 วัน)
หน่วยทดลองที่ 2	ตีก้านผล 50 ครั้ง วันเว้นวัน (ในรอบ 20 วัน)
หน่วยทดลองที่ 3	ตีก้านผล 100 ครั้ง วันเว้นวัน (ในรอบ 20 วัน)
หน่วยทดลองที่ 4	ตีก้านผล 200 ครั้ง วันเว้นวัน (ในรอบ 20 วัน)
หน่วยทดลองที่ 5	ตีก้านผล 300 ครั้ง วันเว้นวัน (ในรอบ 20 วัน)

การทดลองชุดนี้ดำเนินการในช่วงเดือน พฤษภาคม-กรกฎาคม 2544 (ภาพที่ 2,3) โดยเก็บน้ำหวาน และวิเคราะห์หาปริมาณน้ำตาลทุกวัน เป็นเวลา 62 วันติดต่อกัน เพราะการหยดป่าดเพียงวันเดียว น้ำหวานจะหยุดไหลในวันต่อๆ ไป

ข. ช่วงหลัง (พ.ศ.2545)

วางแผนการทดลองเหมือนช่วงแรก แต่ได้เพิ่มจำนวนครั้งในการตีก้านผล เพราะได้พบว่า การตีก้าน 100 และ 300 ครั้ง มีน้ำตาลสูงกว่าการตีก้าน 20 และ 50 ครั้ง จึงได้ทดลองซ้ำเพื่อยืนยันผลการทดลองของช่วงแรก โดยจัดให้มีหน่วยทดลอง ดังนี้



ภาพที่ 2 ไม้ที่ใช้และวิธีตีก้านผล เพื่อเร่งการไหลของน้ำหวาน



ภาพที่ 3 กระบอกเก็บน้ำหวานและมีคสำหรับปาดตาล

หน่วยทดลองที่ 1	ตีก้านผล 100 ครั้ง วันเว้นวัน (ในรอบ 20 วัน)
หน่วยทดลองที่ 2	ตีก้านผล 200 ครั้ง วันเว้นวัน (ในรอบ 20 วัน)
หน่วยทดลองที่ 3	ตีก้านผล 300 ครั้ง วันเว้นวัน (ในรอบ 20 วัน)
หน่วยทดลองที่ 4	ตีก้านผล 400 ครั้ง วันเว้นวัน (ในรอบ 20 วัน)
หน่วยทดลองที่ 5	ตีก้านผล 500 ครั้ง วันเว้นวัน (ในรอบ 20 วัน)

การทดลองชุดนี้ดำเนินการในพื้นที่ใกล้เคียงกับแปลงแรก ระหว่างเดือนมิถุนายน-กรกฎาคม 2545 (ระยะเวลาห่างจากช่วงแรก 1 ปี) ทำการเก็บน้ำหวานและวิเคราะห์หาปริมาณน้ำตาลทุกวันติดต่อกันเป็นระยะเวลา 42 วัน

4. ปัจจัยสิ่งแวดล้อมของพื้นที่วิจัย

4.1 ลักษณะภูมิประเทศ พื้นที่โดยทั่วไปของอำเภอปากพนังเป็นที่ราบลุ่ม น้ำทะเลเคยท่วมถึง (former tidal flat) จึงพบต้นจากอยู่ทั่วไป และมีสันทรายแคบๆ ทอดยาวในแนวเหนือใต้ติดกับอ่าวไทย บริเวณแหลมตะลุมพุก เป็นอ่าวและดินเลน มีพันธุ์ไม้ชายเลนขึ้นอยู่หนาแน่น พื้นที่ที่อยู่ระหว่างสันทรายกับแม่น้ำปากพนัง จะมีลักษณะเป็นที่ราบลุ่มและแอ่งที่ลุ่ม ซึ่งเป็นพื้นที่ทำนา มีป่าจากกระจายอยู่ทั่วไป ซึ่งลักษณะของดินบริเวณอำเภอปากพนังอาจแบ่งได้เป็น 2 ชนิด คือ ดินทรายชายทะเลที่มีการระบายน้ำดี แต่มี

ปริมาณอินทรีย์วัตถุน้อย ดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ อีกชนิดหนึ่ง คือดินตะกอนจากทะเล ซึ่งเกิดจากการทับถมของตะกอน เพราะน้ำทะเลเคยท่วมถึงมาก่อน เนื้อดินชนิดนี้ละเอียดมาก การระบายน้ำเลว ความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง ซึ่งเป็นดินส่วนใหญ่ของอำเภอปากพนัง ในการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่อำเภอปากพนังนั้นมีหลักฐานทางประวัติศาสตร์ ของอาณาจักรสยามและทะเล Cochin ที่ตีพิมพ์ในปี พ.ศ.2371 แสดงให้เห็นถึงเกาะใหญ่เกาะหนึ่งชื่อ Tantalum ซึ่งตั้งอยู่หน้าเมืองนครศรีธรรมราช และสงขลา ต่อมาในปี 2436 เกิดการต่อเชื่อมระหว่างเกาะกับแผ่นดินใหญ่ ทำให้มีทะเลภายในเกิดขึ้น ซึ่งต่อมาเกิดการทับถมกลายเป็นส่วนหนึ่งของลุ่มน้ำปากพนัง และทะเลสาบสงขลา ดังนั้นในบริเวณที่เป็นที่ราบลุ่ม หรือเป็นพยุ จึงเป็นพื้นที่ไม่ทนเค็มรวมทั้งคันจากเจริญเติบโตอยู่ทั่วไป รวมทั้งพื้นที่ที่มีน้ำท่วมขังเป็นครั้งคราว ส่วนที่ยังเหลือในปัจจุบันคือแม่น้ำปากพนัง ซึ่งเป็นแม่น้ำสายหลักสายหนึ่งของภาคใต้ มีความยาวประมาณ 147 กิโลเมตร บริเวณปากแม่น้ำเป็นอ่าวปากพนัง ชายฝั่งแม่น้ำอาจเป็นที่ราบที่มีความชันเพียงเล็กน้อย คือประมาณ 0.002 จากปากอ่าวเข้าไป 10 กิโลเมตร แม่น้ำกว้างประมาณ 250 เมตร และลึกประมาณ 5-8 เมตร แต่เหนือปากน้ำขึ้นไป 50 กิโลเมตร แม่น้ำแคบลง และมีความชัน (slope) ประมาณ 0.001 น้ำจึงไหลแรงกว่าบริเวณปากน้ำ ในวันหนึ่งๆ มีน้ำขึ้นลงสองครั้ง ความสูงของน้ำบริเวณปากแม่น้ำ ตอนน้ำขึ้นสูงสุด สูงกว่าระดับน้ำปกติประมาณ 1 เมตร และมีความเร็วของกระแสน้ำสูงสุดถึง 0.7 เมตรต่อวินาที จึงสามารถไหลเข้าคลองสาขา จนไปท่วมขังบริเวณป่าจากในพื้นที่ได้ อย่างไรก็ตาม ในช่วงเดือนมีนาคม-กันยายน น้ำในแม่น้ำไหลช้า แต่จะเชี่ยวอีกครั้งในฤดูฝน ช่วงเดือนพฤศจิกายน-มกราคม (Coastal Resource Institute, 1991) เนื่องจากมีการรุกตัวของน้ำเค็มเข้าสู่ลำคลองสาขา ทำให้มีค่าความเค็มของน้ำในแม่น้ำผันแปร เช่นจากการวัดค่าความเค็มของน้ำในช่วงเดือนสิงหาคมถึงตุลาคม พ.ศ.2535 พบว่า ค่าความเค็มบริเวณปากแม่น้ำประมาณ 30 ppt เมื่อเข้าไป 20 กิโลเมตรค่าความเค็ม 23 ppt ที่ 60 กิโลเมตรมีความเค็มประมาณ 10 ppt และที่อำเภอชะอวดซึ่งห่างไปประมาณ 100 กิโลเมตร จะมีค่าความเค็ม 0 ppt

บริเวณตำบลขนานบาน ที่มีคันจากเจริญเติบโตอยู่เป็นจำนวนมากนั้น นอกจากมีแม่น้ำปากพนังและคลองปากพนัง (หรือคลองหัวไทร) ไหลผ่านยังมีคลองเล็กๆ อีก 3 คลอง ภูมิประเทศที่มีทั้งที่ราบและที่ราบลุ่มมากนั้น มักได้รับอิทธิพลจากน้ำจืดท่วมฉับพลัน และน้ำกร่อยหนุนท่วมช่วงสั้นๆ เพราะน้ำฝนเหล่านี้จะไหลมาจาก อำเภอหัวไทร อำเภอเชียรใหญ่ และอำเภอชะอวด ของจังหวัดนครศรีธรรมราช ออกสู่ทะเล ส่วนปริมาณน้ำฝนที่ตกในพื้นที่จริงๆ เฉลี่ยปีละ 1,544 มม. สำหรับลักษณะของดินของตำบลขนานบานนี้ชั้นบนเป็นดินเหนียว แต่ดินชั้นล่างเป็นดินเหนียวกับมีดินเลนสีเทาปะปน โดยเฉพาะในระดับความลึก 1.25 เมตร เพราะพื้นที่เหล่านี้ในอดีตเคยเป็นที่ราบชายทะเลที่น้ำทะเลเคยท่วม รวมทั้งการตกตะกอนของน้ำฝนที่ไหลบ่า ส่วนความเป็นกรดของดินนั้น ดินชั้นบนมี pH ประมาณ 7.0 และดินชั้นล่างเป็นด่าง pH ประมาณ 8.0 ดินชนิดนี้ในปัจจุบัน ถึงแม่น้ำทะเลท่วมไม่ถึงก็ตาม แต่ปริมาณเกลือในดินยังมีอยู่ในระดับค่อนข้างสูง จึงทำการเกษตรชนิดอื่นยาก นอกจากปลูกคันจากเท่านั้น (สำนักงานเกษตรอำเภอปากพนัง, 2535)

4.2 ลักษณะภูมิอากาศ

พื้นที่ลุ่มน้ำปากพนังมี 2 ฤดู คือ ฤดูร้อนและฤดูฝน ฤดูร้อนเริ่มตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ ถึงพฤษภาคม ฤดูฝนเริ่มตั้งแต่เดือนมิถุนายนถึงมกราคม โดยได้รับอิทธิพลจากมรสุมตะวันตกเฉียงใต้และลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ จากข้อมูลกรมอุตุนิยมวิทยา รอบ 10 ปี (2527-2536) พบว่าอุณหภูมิเฉลี่ย 27 องศาเซลเซียส อุณหภูมิสูงสุด 31.5 องศาเซลเซียส และต่ำสุด 23 องศาเซลเซียส ค่าความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 76 เปอร์เซ็นต์ โดยมีค่าสูงสุด 94 เปอร์เซ็นต์ และต่ำสุด 59 เปอร์เซ็นต์ สำหรับปริมาณน้ำฝนตลอดปีเฉลี่ย 2,243.5 มม. หรือเฉลี่ยปริมาณน้ำฝน 187.0 มม.ต่อเดือน โดยที่เดือนกุมภาพันธ์ฝนคกน้อยที่สุดเพียง 23.9 มม. และมากที่สุดเดือนพฤศจิกายน 553.8 มม. (อุตุนิยมวิทยา นครศรีธรรมราช, 2537)

5. ผลการวิจัย

5.1 ผลการวิเคราะห์ดินนาุ้งทิ้งร้างบริเวณแปลงปลูก

จากการวิเคราะห์ดินนาุ้งทิ้งร้างที่ใช้ปลูกกล้าจาก พบว่าดินมีลักษณะเป็นดินเหนียว มีอินทรียสาร และธาตุที่จำเป็นต่อการมีชีวิตของพืชในปริมาณที่สูงถึงสูงมาก คงเป็นผลสืบเนื่องมาจากของเหลือที่ตกค้างในนาุ้งเดิม การที่มีความเป็นกรด-ด่างของดินในระดับ 6.0-6.7 แสดงว่าดินนี้ไม่น่าจำเป็นต้องปรับระดับกรด-ด่าง คือ ไม่ต้องใส่ปูนขาวอีก เนื่องจากนาุ้งถูกทิ้งร้างไว้นาน 2-3 ปี ส่วนค่าความเค็มนั้นพบว่ามีค่าน้อยคือ 3 ppt หากต่ำกว่านี้อีกเช่น 2 ppt จะเป็นค่าที่ปลูกพืชไร่หลายชนิดได้ (ตารางที่ 1)

5.2 ผลการศึกษาวิธีการปลูกและการเจริญเติบโต

ผลการศึกษาการเจริญเติบโตของต้นจาก เมื่อปลูกโดยวิธีปลูกที่ต่างกันในพื้นที่นาุ้งทิ้งร้าง พบว่ากล้าที่ปลูกโดยมีหัวใต้ดิน(เหง้า)ติดอยู่ เจริญเติบโตรวดเร็ว และไม่มีกล้าตายเลย แม้จะผ่านช่วงฤดูแล้งที่ค่อนข้างยาวในปี พ.ศ.2544 โดยที่กล้าที่มีเหง้าติดอยู่มี ความสูง และความโตของเส้นรอบวงโคนต้นมากกว่า กล้าที่ปลูกจากผลร่วง และมากกว่ากล้าที่ถอนมาปลูกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) เมื่อเปรียบเทียบกล้าอ่อนกับผลร่วง พบว่าการใช้ผลร่วงปลูกกล้าไม้จะเจริญเติบโตทันกันกับการใช้กล้าอ่อน เมื่อวัดในเวลา 26 เดือนหลังปลูก และมีแนวโน้มว่าจะมีความสูงของกล้า (117.20 ซม.) มากกว่าการใช้กล้าอ่อนที่ถอนมาปลูกเสียอีก ในขณะที่เส้นรอบวงโคนต้นไม่ต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนกลุ่มกล้าอ่อนที่ถอนปลูกด้วยกันนั้น การใส่ปูนขาว, ใส่ปุ๋ยวิทยาศาสตร์ และใส่ปุ๋ยคอกรองกันหลุม จากการวิเคราะห์ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากความผันแปรที่สืบเนื่องมาจากขาดความอุดมสมบูรณ์ของกล้า ในขณะที่ทำการวัด อย่างไรก็ตามมีแนวโน้มว่า กล้าที่ใส่ปุ๋ยคอกจะมีความสูง (119.60) มากกว่าชนิดอื่นเมื่อวัดในระยะ 26 เดือนหลังปลูก (ตารางที่ 2) เมื่อพิจารณาถึงอัตราการตายของกล้าไม้ พบว่าหน่วยทดลองที่

ตารางที่ 1 แสดงผลการวิเคราะห์ดินของนาทุ่งที่ใช้ทดลอง

Depth (cm)	pH	Lime Req.	Soil Texture				Organic		Phosphorus		Potassium		Calcium		Magnesium	
			% Sand	% Silt	% Clay	Texture	%	Rate	ppm	Rate	ppm	Rate	ppm	Rate	ppm	Rate
0-20	6.7	-	24	26	50	C	9.9	H	177	VH	420	VH	2480	H	3520	H
21-40	6.0	-	36	24	40	C	14.0	H	111	VH	425	VH	1920	H	3850	H

หมายเหตุ VH = Very high; H = High; M = Medium; L = Low; VL = Very Low

Depth (cm)	Na ppm	Salinity ppt	Total-N %	Total-S %	CEC emol/kg
0-20	950	3	0.40	0.95	54.33
21-40	950	3	0.73	1.15	37.67

ผสมปุ๋ยคอกมีอัตราการตายมาก (23%) และมากกว่าหน่วยทดลองอื่นๆ (ตารางที่ 2) ในขณะที่เมื่อใช้ผลร่วง และเหง้าปลูกจะไม่พบว่ามึกล้ำไม้ตายเลย สำหรับจำนวนหน่อใหม่ที่แตก พบว่าหน่วยทดลองที่ใช้กล้าอ่อน เมื่อปลูกลาน 26 เดือน ก็ยังมีหน่อใหม่แตกสูงสุดเพียง 1 หน่อ ในขณะที่การใช้ผลร่วง และหัวได้ คินยังแทบ ไม่พบ หน่อใหม่เลย สำหรับผลการวิเคราะห์จำนวนใบที่แตก ปรากฏว่ามีจำนวนใกล้เคียงกัน ในขณะที่ เมื่อใช้เหง้าปลูก พบว่าจำนวนใบมีแนวโน้มมากกว่า และแตกเร็วกว่ากล้าชนิดอื่น หนึ่งเมื่อวัดใบในระยะ 26 เดือน หลังปลูกจากการสังเกตพบว่า แม้จะมีจำนวนใบใกล้เคียงกัน แต่ขนาดและความยาวใบจะไม่เท่ากัน โดยเฉพาะในกลุ่มที่ปลูกจากเหง้าจะมีขนาดและความยาวใบมากกว่ากลุ่มอื่นๆ

5.3 ผลการศึกษาวิธีการเร่งนำหวานในต้นจาก

จากการศึกษาวิธีการเร่งนำหวานในต้นจากโดยการใช้ไม้เคาะหรือตีเบาๆ (น้ำหนักไม้ 0.75 กก.) จำนวน 5 หน่วยทดลอง โดยแบ่งการทดลองออกเป็นการตีกำหนดผล (วันเว้นวัน) วันละ 20 ครั้ง, 50 ครั้ง, 100 ครั้ง, 200 ครั้ง และ 300 ครั้ง ตามลำดับ พบว่าการตีจำนวนมากกว่าให้น้ำตาลมากกว่าการตีน้อยครั้ง ดังนั้น จึงได้ทำการทดลองเพื่อยืนยันผลครั้งแรกโดยเพิ่มการตีกำหนดเพิ่มขึ้นอีกเป็น 400 ครั้ง และ 500 ครั้ง ตามลำดับ

5.3.1 การศึกษาการเร่งนำหวานในช่วงแรก (พฤษภาคม-กรกฎาคม พ.ศ.2544)

พบว่าการตีกำหนดเพียง 20 ครั้ง ให้ปริมาณนำหวานต่อก้านต่อวันมากที่สุด 966.44 ลบ.ซม. แต่ปริมาณ น้ำตาลไม่ได้มากตาม และการตีมากกว่าพบว่านำหวานเพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อย แต่ในทางตรงกันข้ามพบว่า ปริมาณ น้ำตาลจะมากขึ้นตามจำนวนครั้งที่ตี คือที่ 100 และ 300 ครั้ง ยกเว้นหน่วยทดลองที่ตี 200 ครั้ง พบว่า ทั้งปริมาณนำหวาน 648.18 ลบ.ซม. และปริมาณน้ำตาล 138.83 กรัม มีน้อยกว่าหน่วยทดลองอื่น (ตาราง ที่ 3, กราฟที่ 1,2) โดยมีสัดส่วนของปริมาณนำหวานต่อน้ำตาลคือ 4.9 : 1

หนึ่ง เมื่อพิจารณาปริมาณนำหวาน และน้ำตาลต่อก้านต่อวัน เมื่อเวลาผ่านไประยะหนึ่ง หลังจากเริ่ม ต้นปาดตาลปรากฏว่าในช่วงสัปดาห์แรกของการปาดนั้น ปริมาณทั้งสองชนิดมีค่าน้อย แต่จะเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ และสูงสุดหลังการปาดนานประมาณ 1 เดือน หลังจากนั้นค่าที่สองจะค่อยๆลดลงเล็กน้อยเมื่อครบ 6 เดือน (กราฟที่ 3) ที่น่าสังเกตคือ การตีกำหนด 200 ครั้ง (T_4) ทำให้ทั้งปริมาณน้ำตาลและนำหวานมีค่าลดลงในช่วง กลางๆ ของการปาดตาล แต่จะเพิ่มขึ้นอีกในช่วงปลายของเดือนที่สอง

5.3.2 การศึกษาการเร่งนำหวานในช่วงหลัง (มิถุนายน-กรกฎาคม พ.ศ.2545)

จากการศึกษาปริมาณนำหวานและปริมาณน้ำตาลต่อก้านต่อวันของต้นจาก พบว่าปริมาณทั้งสอง ชนิดลดลงกว่าการทดลองในปีแรกประมาณร้อยละ 50 และในช่วงหลังนี้ ปริมาณนำหวานและน้ำตาลจะมี มากเมื่อมีการตี 200 ครั้ง (108.6 กรัม น้ำตาล) ส่วนการตี 400 ครั้ง และ 500 ครั้ง มีปริมาณน้ำตาลเพิ่มจากการ ตี 100 ครั้ง และ 200 ครั้ง เพียงเล็กน้อย (ตารางที่ 4 และกราฟที่ 4,5) สำหรับสัดส่วนของปริมาณนำหวานต่อ

น้ำตาลคือ 4.7 : 1 เมื่อวิเคราะห์ปริมาณน้ำหวานและน้ำตาลหลังการปาด พบว่าในระยะสัปดาห์แรก ค่าของทั้งสองชนิดสูงกว่าระยะหลังแต่ค่อยๆ ลดลงมาเล็กน้อยในเดือนที่ 2 (กราฟที่ 6)

เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบผลการศึกษาทั้ง 2 ช่วงคือปี พ.ศ.2544 และปี พ.ศ.2545 ปรากฏว่าการตีก้านน้อยครั้งเกินไป เช่น 20 และ 50 ครั้ง อาจได้น้ำหวานมาก แต่ได้น้ำตาลน้อย ในทำนองเดียวกัน การตีมากครั้ง เช่น 400 ครั้ง หรือ 500 ครั้ง ไม่ได้ทำให้ปริมาณน้ำตาลมากตาม ที่น่าสังเกตคือการตี 100 ครั้งละ 300 ครั้งของทั้งสองชุดการทดลองไม่ทำให้ได้ปริมาณน้ำตาลแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทำให้เชื่อว่าการตีก้านเพียง 100 ครั้ง น่าจะเหมาะสมที่สุด หากมีน้ำในดินดี เพราะไม่ต้องเปลืองแรงงาน ส่วนการตี 200 ครั้งนั้น อาจมีความจำเป็นหากน้ำในดินมีน้อย หรือฝนในฤดูแล้งมีน้อย



ภาพที่ 4 ต้นจากที่ปลูกลงด้วย กล้าที่มีหัวใต้ดิน (rhizome) ติดอยู่ เจริญเติบโตงอกงามดี และกล้าไม้ไม่ตายในฤดูแล้ง หลังปลูกลงนาน 14 เดือน



ภาพที่ 5

ต้นจากที่ปลูกจากกล้าอ่อนที่ถูกถอนมาปลูก และกล้าที่ปลูกจากผลร่วงจะเจริญเติบโต
ใกล้เคียงกัน หลังปลูกรนาน 14 เดือน

ตารางที่ 2 แสดงการเจริญเติบโตของกล้าจากในพื้นที่นาทุ่งหึ่งร้างเมื่อใช้วิธีปลูกต่างกัน

ลักษณะกล้าจาก	หน่วยทดลองที่ 1																	
	1 (ผลร่วง)			2 (หัวใต้ดิน)			3 (กล้าอ่อน)			4 (กล้า + ปูนขาว)			5 (กล้า + ปุ๋ยวิทยาศาสตร์)			6 (กล้า + ปุ๋ยคอก)		
	8 เดือน	16 เดือน	26 เดือน	8 เดือน	16 เดือน	26 เดือน	8 เดือน	16 เดือน	26 เดือน	8 เดือน	16 เดือน	26 เดือน	8 เดือน	16 เดือน	26 เดือน	8 เดือน	16 เดือน	26 เดือน
ความสูง (ซม.)	62.53 ^a	96.20 ^{abcd}	117.2 ^{bcde}	124.33 ^{de}	125.60 ^{de}	200.73 ^f	60.33 ^a	64.87 ^{ab}	75.53 ^{abc}	61.73 ^a	66.20 ^{acc}	97.13 ^{abcd}	58.67 ^a	62.20 ^a	107.73 ^{abcd}	61.80 ^a	65.73 ^{ab}	119.6 ^{cde}
จำนวนใบ	6.47 ^{ab}	8.20 ^{abc}	7.67 ^{abc}	6.87 ^{abc}	9.80 ^{bc}	11.07 ^c	6.33 ^{ac}	7.53 ^{acc}	8.40 ^{abc}	5.13 ^a	6.00 ^{bc}	7.27 ^{abc}	5.07 ^a	5.20 ^a	6.00 ^{ab}	5.80 ^{ab}	5.33 ^{ab}	5.67 ^{ab}
เส้นรอบวง โคนต้น(ซม.)	12.93 ^{abc}	24.20 ^{de}	41.60 ^{fg}	30.07 ^{ef}	52.73 ^{gh}	78.07 ⁱ	12.47 ^{ac}	25.53 ^{de}	41.27 ^{fg}	9.93 ^a	19.20 ^{cj}	34.87 ^{ef}	10.20 ^{ab}	15.00 ^{bc}	34.13 ^{ef}	11.40 ^{ab}	25.47 ^{de}	40.20 ^{fg}
จำนวนหน่อ	0 ^a	0 ^a	0 ^a	0 ^a	0 ^a	0.67 ^{at}	0 ^a	0.6 ^{ac}	0.67 ^{at}	0 ^a	1 ^b	1 ^b	0 ^a	1 ^b	1 ^b	0 ^a	1 ^b	1 ^b
อัตราการ ตาย(ร้อยละ)	0	0	0	0	0	0	6	6	6	3	6	6	13	13	13	23	23	23

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในแนวนอน (แถวเดียวกัน) ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 0.05 โดยวิธี

Duncan's Multiple Range Test

ตารางที่ 3 ปริมาณน้ำหวาน (ลบ.ซม.) และปริมาณน้ำตาล (กรัม) ต่อก้านผลต่อวันของการทดลองชุดแรก (2544)

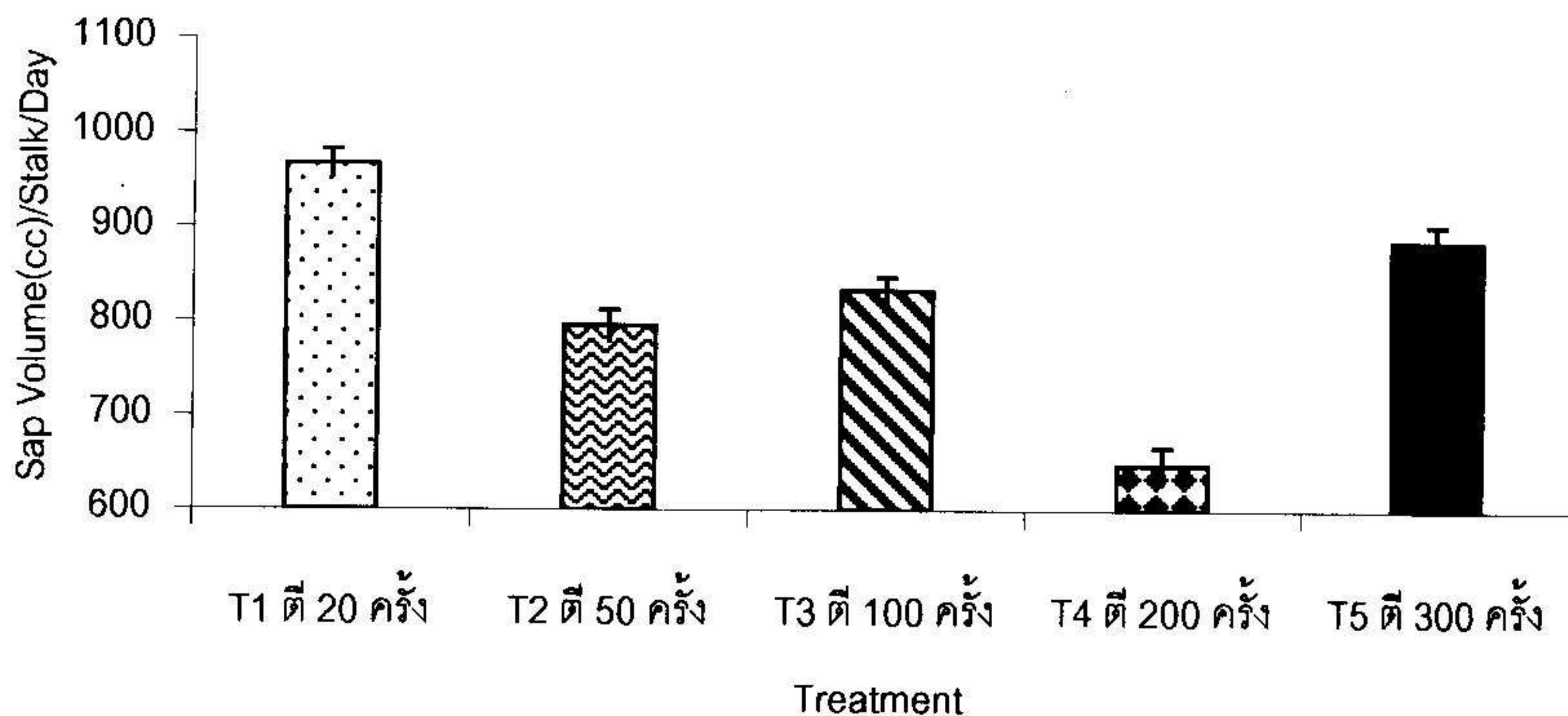
หน่วยทดลอง	ปริมาณน้ำหวาน(ลบ.ซม.)/ ก้านผล/วัน	ปริมาณน้ำตาล (กรัม)/ก้านผล/ วัน
1. ดี 20 ครั้ง (วันเว้นวัน)	966.44 d	167.28 b
2. ดี 50 ครั้ง (วันเว้นวัน)	795.77 b	163.21 b
3. ดี 100 ครั้ง (วันเว้นวัน)	833.32 b	179.05 c
4. ดี 200 ครั้ง (วันเว้นวัน)	648.18 a	138.83 a
5. ดี 300 ครั้ง (วันเว้นวัน)	884.66 c	185.11 c
เฉลี่ย	825.67	166.70

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้ง ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 0.05 โดยวิธี LSD

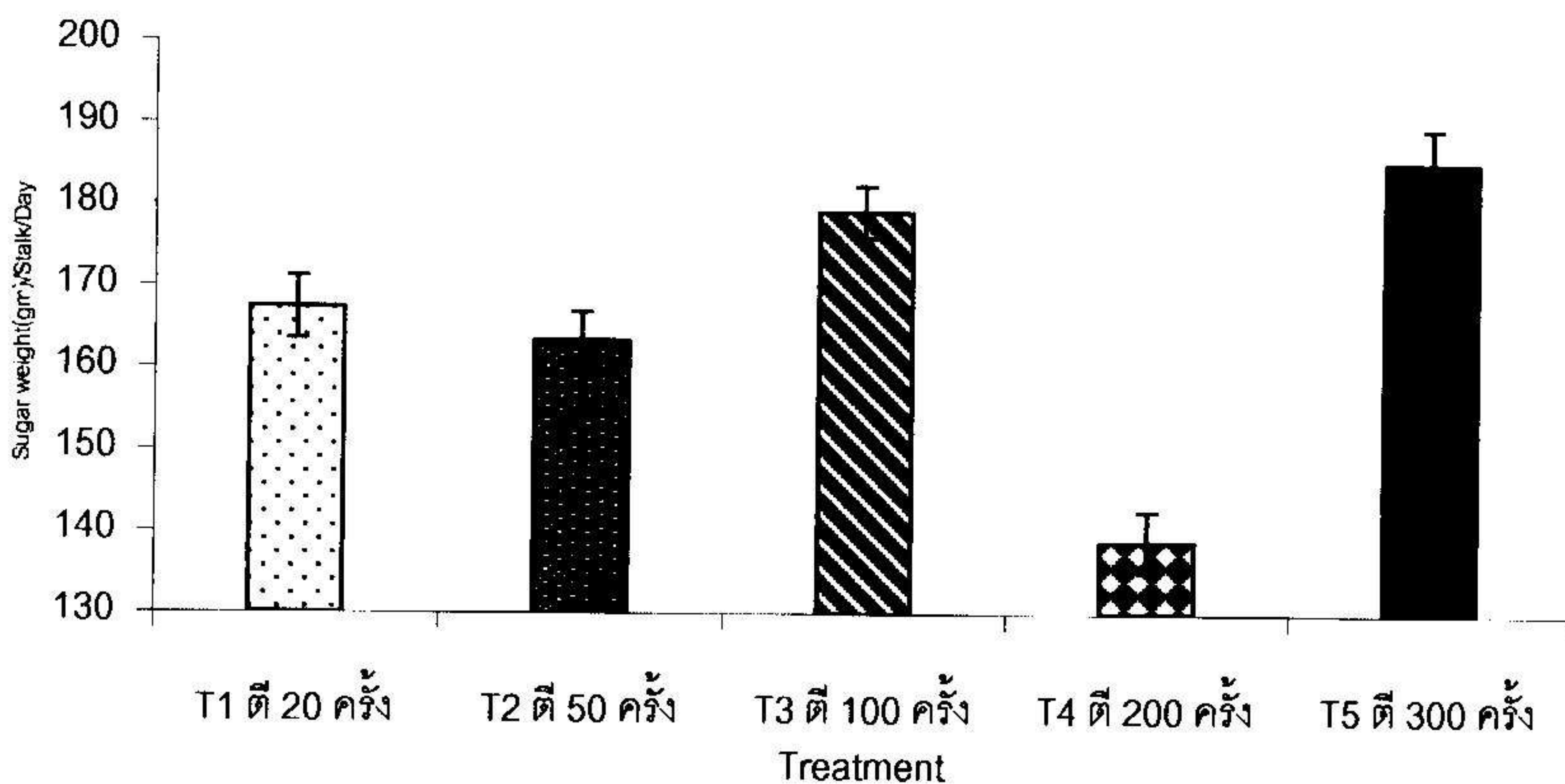
ตารางที่ 4 ปริมาณน้ำหวาน (ลบ.ซม.) และปริมาณน้ำตาล (กรัม) ต่อก้านผลต่อวันของการทดลองชุดที่สอง (2545)

หน่วยทดลอง	ปริมาณน้ำหวาน(ลบ.ซม.)/ ก้านผล/วัน	ปริมาณน้ำตาล (กรัม)/ก้านผล/ วัน
1. ดี 100 ครั้ง (วันเว้นวัน)	428.48 a	84.95 a
2. ดี 200 ครั้ง (วันเว้นวัน)	521.14 b	108.59 b
3. ดี 300 ครั้ง (วันเว้นวัน)	391.45 c	86.08 a
4. ดี 400 ครั้ง (วันเว้นวัน)	430.05 a	94.77 c
5. ดี 500 ครั้ง (วันเว้นวัน)	447.76 a	95.18 c
เฉลี่ย	443.78	93.92

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้ง ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 0.05 โดยวิธี LSD

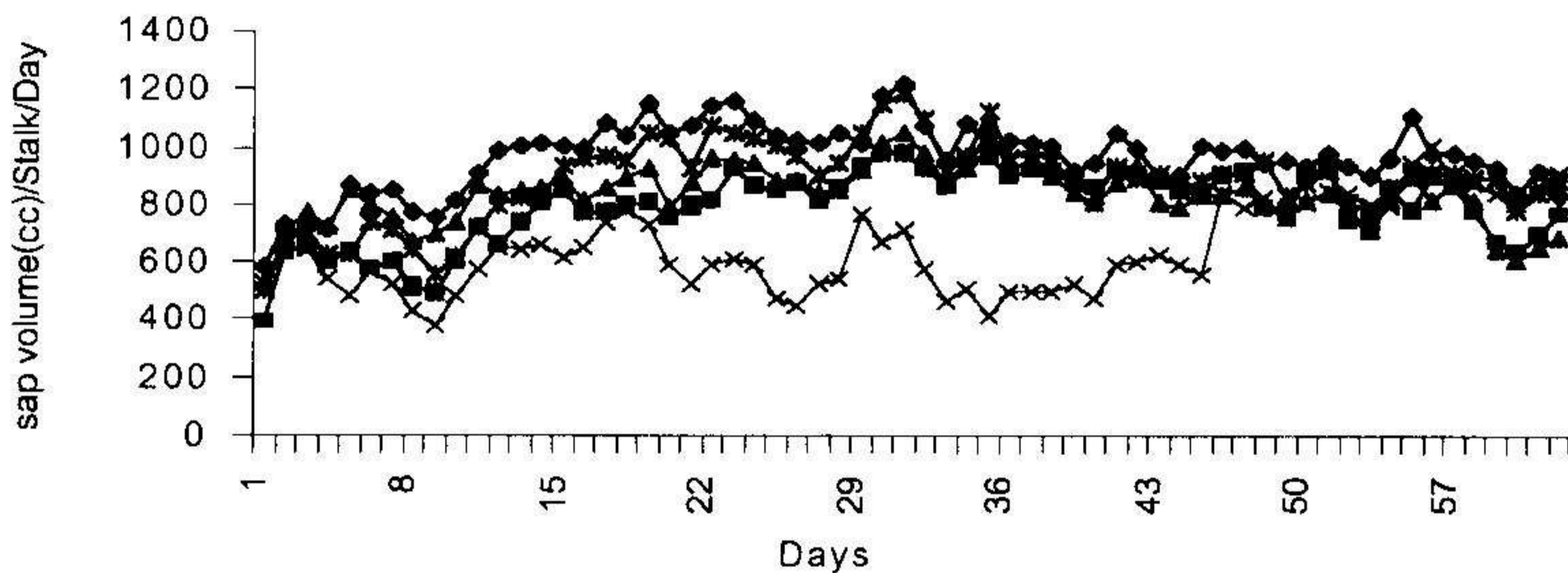


กราฟที่ 1 แสดงปริมาณน้ำตาลต่อก้านต่อวันของต้นจากในชุดการทดลองปีแรก

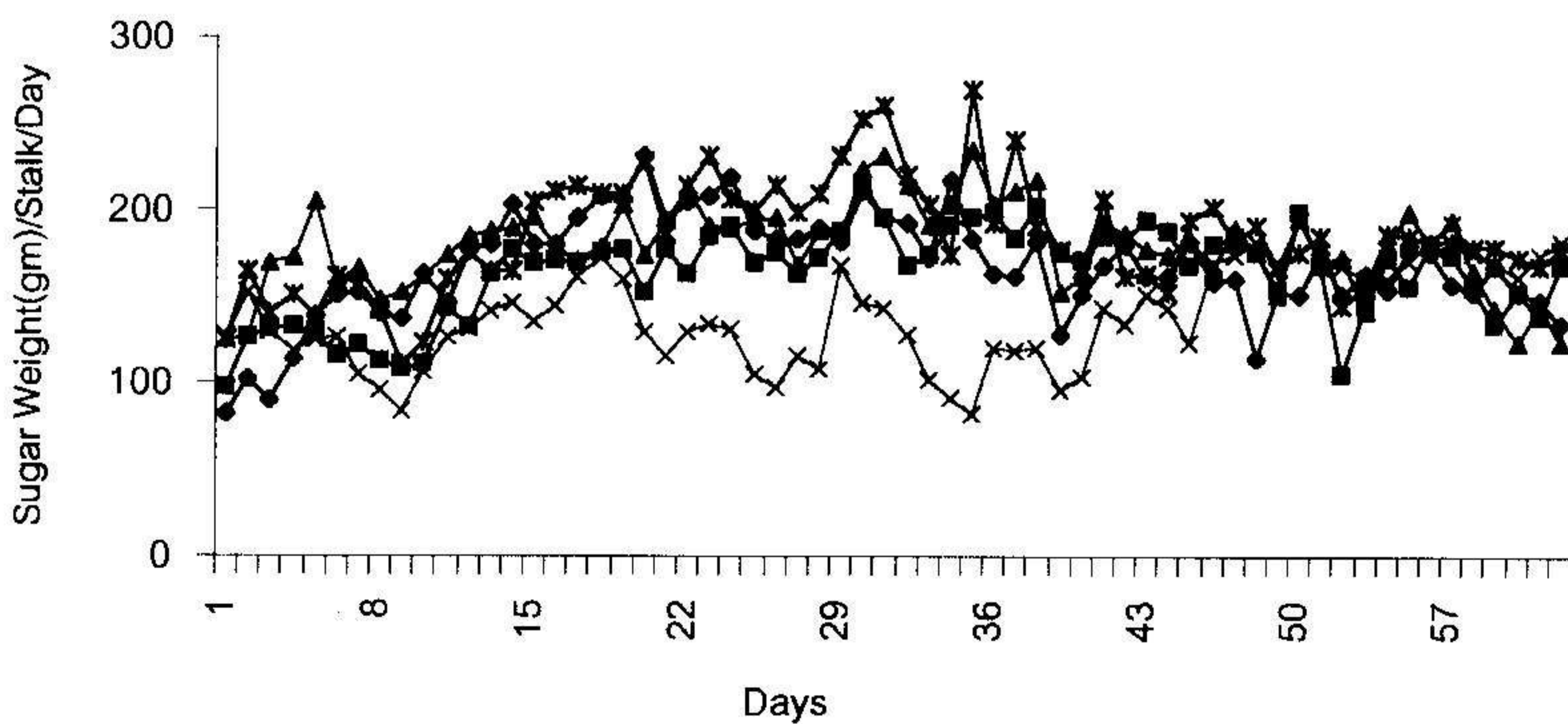


กราฟที่ 2 แสดงปริมาณน้ำตาลต่อก้านต่อวันของต้นจากในชุดการทดลองปีแรก

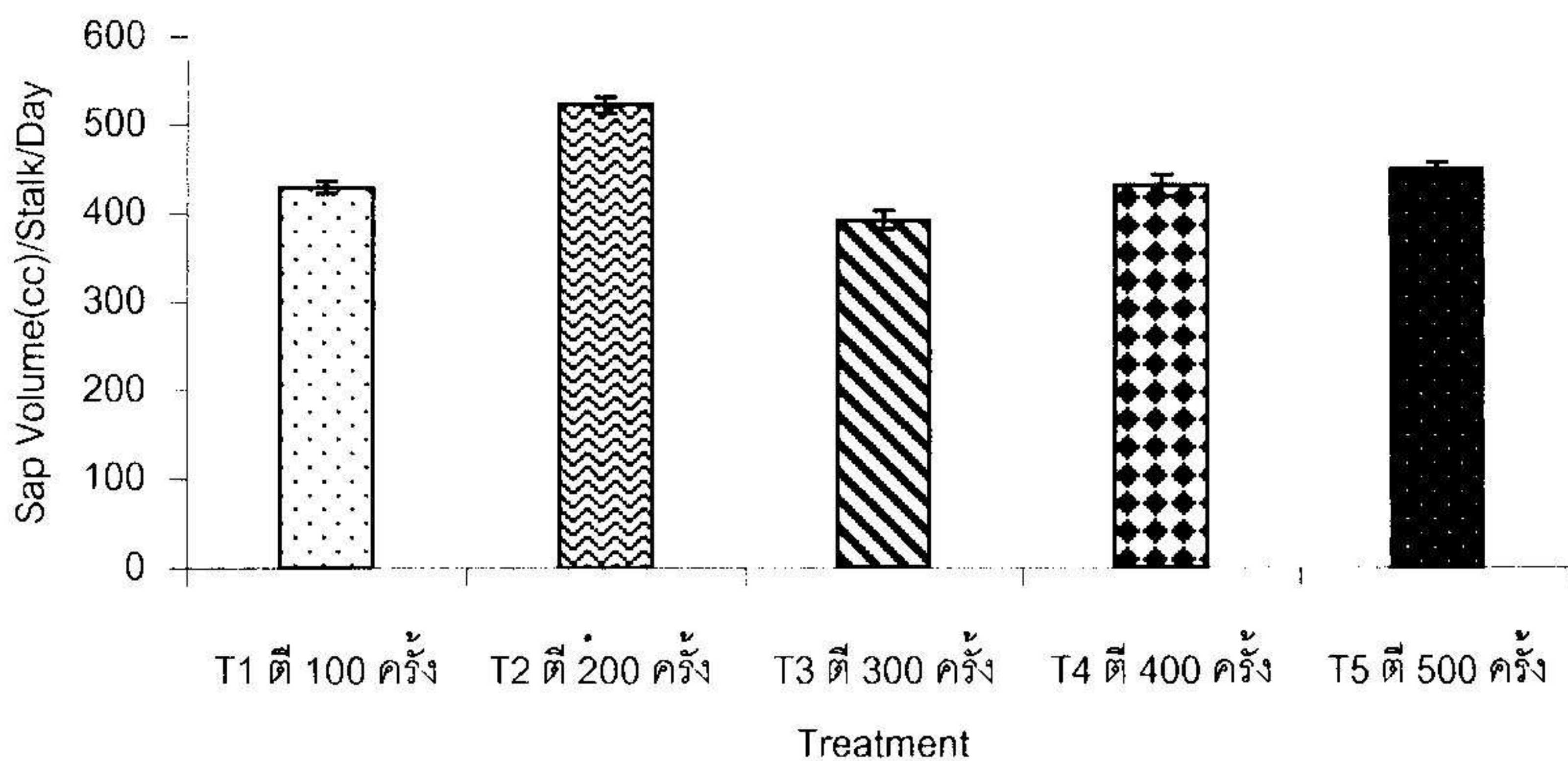
กราฟที่ 3 แสดงการเปลี่ยนแปลงของปริมาณน้ำหวานและน้ำตาลต่อก้านต่อวันในระยะต่างๆของการ
 ปาดจาก หน่วยทดลอง 5 ชนิด (ปีแรก 2544)



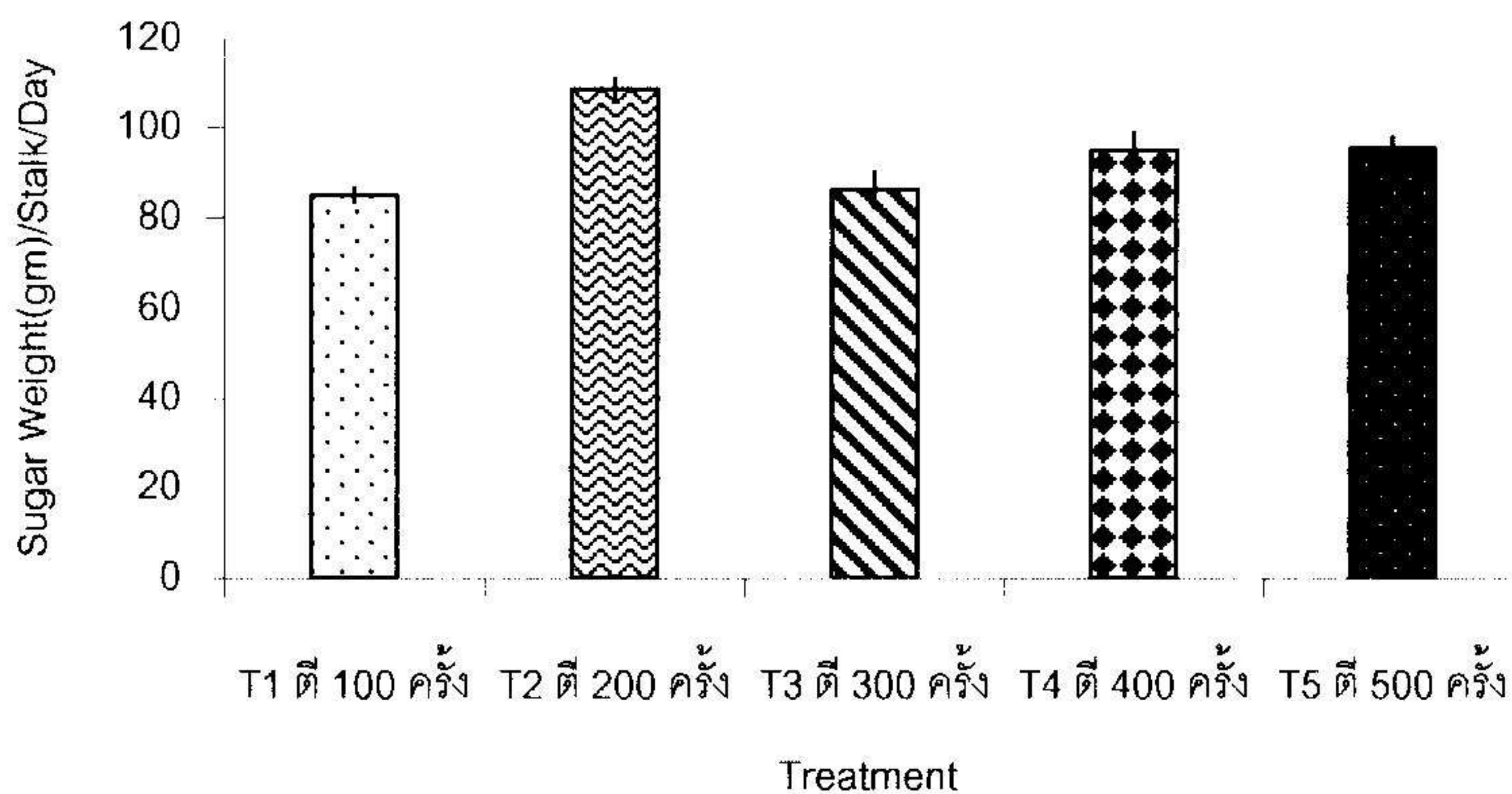
T1 ตี 20 ครั้ง
 T2 ตี 50 ครั้ง
 T3 ตี 100 ครั้ง
 T4 ตี 200 ครั้ง
 T5 ตี 300 ครั้ง



T1 ตี 20 ครั้ง
 T2 ตี 50 ครั้ง
 T3 ตี 100 ครั้ง
 T4 ตี 200 ครั้ง
 T5 ตี 300 ครั้ง

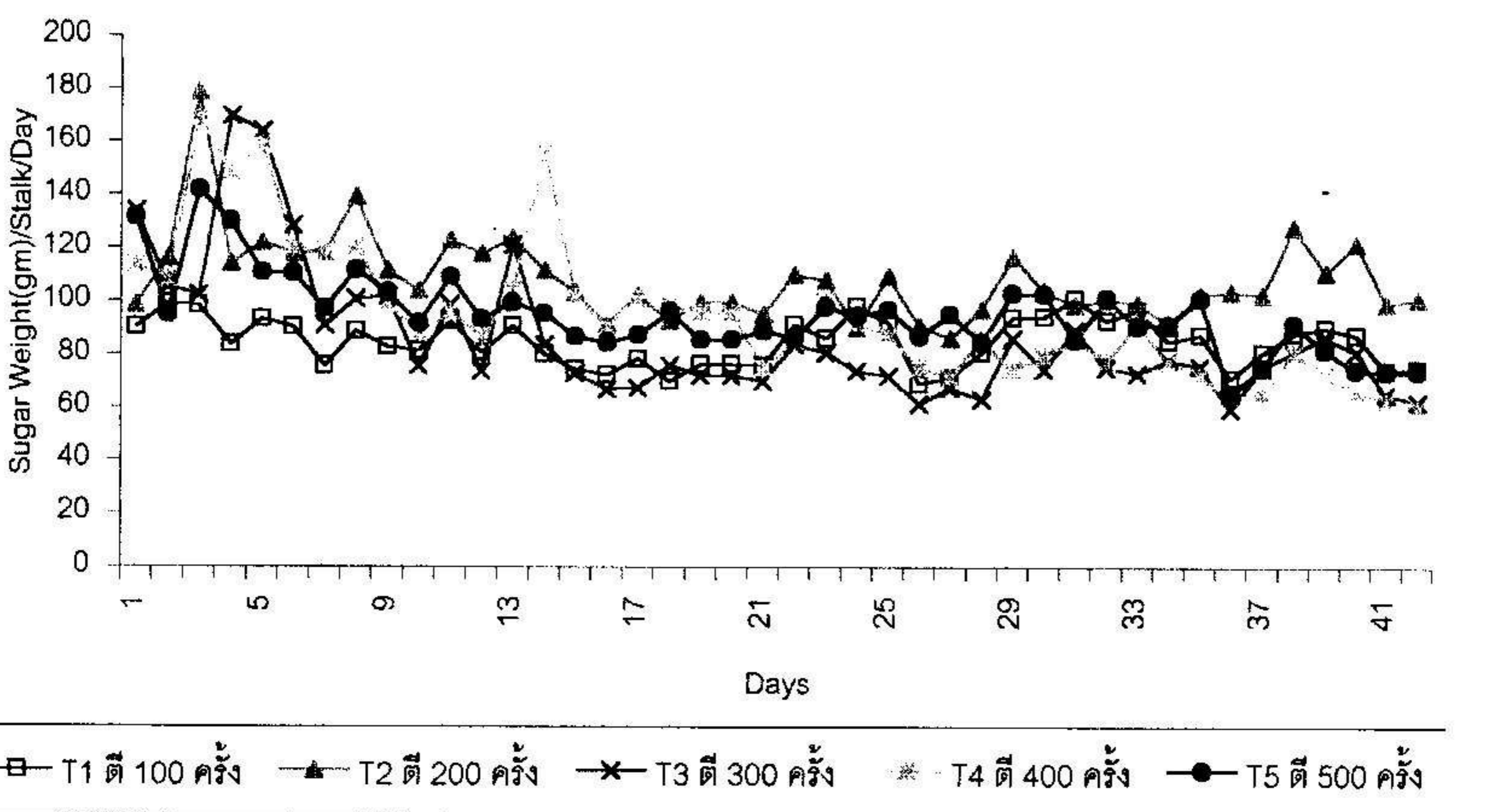
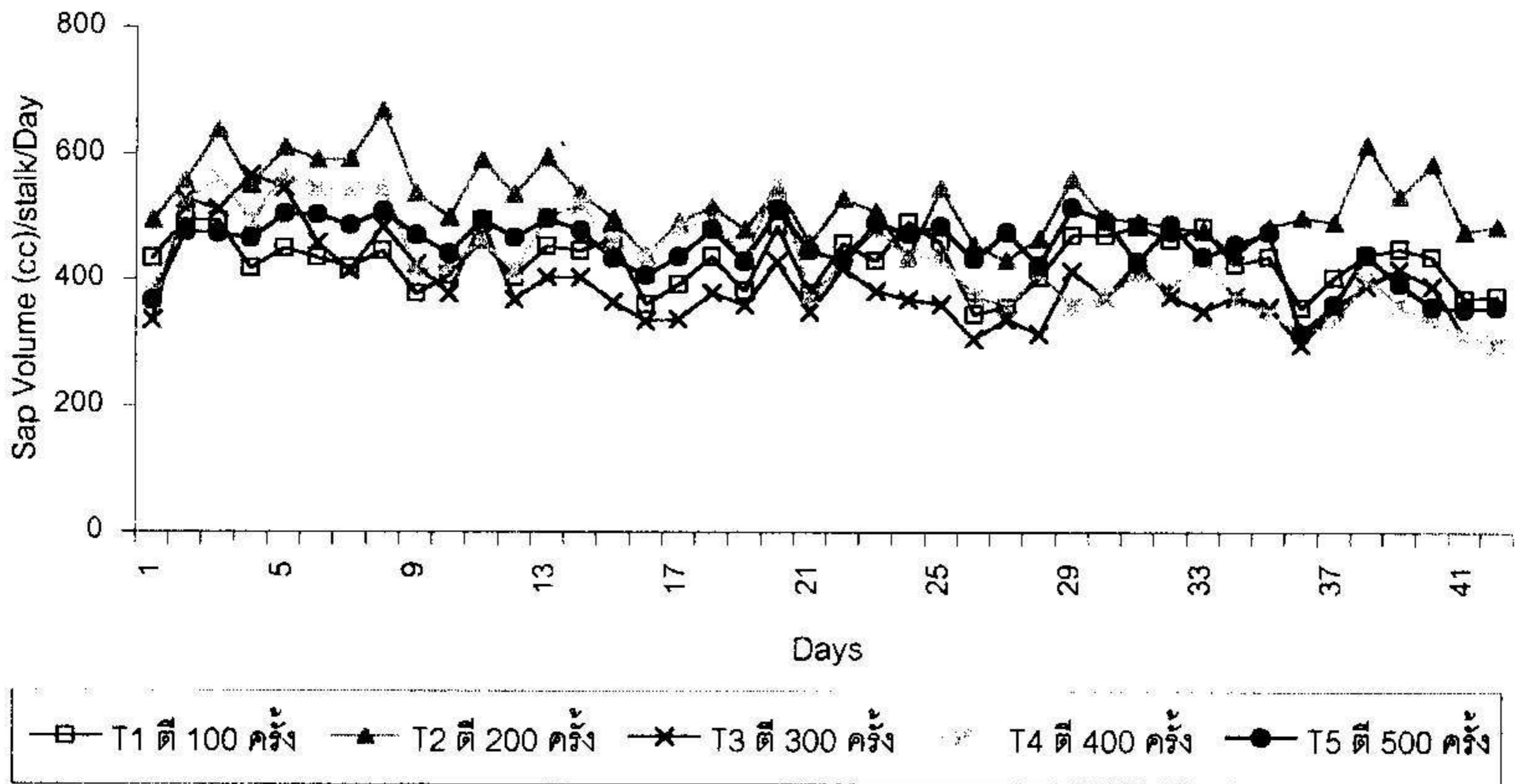


กราฟที่ 4 แสดงปริมาณน้ำหวานต่อก้านต่อวันของต้นจากในชุดการทดลองปีที่สอง



กราฟที่ 5 แสดงปริมาณน้ำตาลต่อก้านต่อวันของต้นจากในชุดการทดลองปีที่ 2

กราฟที่ 6 แสดงการเปลี่ยนแปลงของปริมาณน้ำหวานและน้ำตาลต่อก้านต่อวันในระยะต่างๆของการขาดจาก (ปีที่สอง 2545)



6. วิจารณ์ผลการวิจัย

จากการศึกษาวิธีการปลูกจากและวิธีการเร่งน้ำหวานในคั้นจากสามารถอภิปรายผลการทดลองได้ดังนี้

6.1 การศึกษาวิธีการปลูกและการเจริญเติบโตของคั้นจาก

จากการใช้กล้าที่มีหัวได้คั้น ปลูกในพื้นที่นาทุ่งรังแบบขกร่องนั้น ปรากฏว่ากล้าโตเร็วและไม่มีกล้าตาย จึงเป็นวิธีที่เหมาะสมที่สุด เพื่อการฟื้นฟูแปลงนาทุ่ง ทั้งๆที่หลังการปลูกประมาณ 1 ปี ได้กระทบกับอากาศแห้งแล้งอย่างรุนแรง (ตารางที่ 5) แต่กล้าไม้ก็ไม่ตาย แต่ข้อเสียของการปลูกกล้าชนิดนี้คือหากกล้าที่มีหัวติดอยู่ ก่อนข้างยากและในทางปฏิบัติจะกระทำยาก เพราะต้องขุดแล้วหาหน่อที่เหมาะสม จึงไม่สะดวกในการขนย้ายและใช้แรงงานมาก ปริมาณหน่อที่ได้ก็น้อยจนไม่สามารถใช้ปลูกในแปลงขนาดใหญ่ได้ แต่ถ้าต้องการปลูกเพื่อหวังผลสำเร็จ การปลูกโดยใช้กล้าที่มีหน่อติดอยู่จะเป็นวิธีที่ดีที่สุด

ที่น่าสังเกตคือ การใช้ผลร่วง (มีหน่อแทงออก 1 หน่อ) มาปลูกจะมีผลดีกว่าการใช้กล้าที่ถอนมาปลูก ทั้งไม่มีอัตราการตาย และมีแนวโน้มการเจริญก็ดีกว่ากล้าที่ถอนปลูก ซึ่งน่าจะมีสาเหตุจากผลร่วงที่นำมาปลูก ได้พัฒนาระบบรากขึ้นมาใหม่แล้วยึดดินและขนไชได้ดีกว่ากล้าที่ถอน ทั้งๆที่ระยะแรกของการปลูก กล้าที่ถอนปลูก ได้พัฒนาด้านการเจริญเติบโตดีกว่าผลร่วง แต่ในระยะหลัง การเจริญเติบโตจะทันกัน นอกจากนั้นผลร่วงก็หาได้ง่าย สามารถปลูกในไร่ขนาดใหญ่ได้ การขนส่งก็สะดวกกว่ามาก แต่เมื่อเปรียบเทียบการใช้ผลร่วงกับกล้าขุดที่มีเหง้าติดอยู่ การเจริญเติบโตของกล้าขุดที่มีเหง้าจะเจริญเติบโตได้เร็วกว่า และทั้งสองชนิดไม่พบว่ามียากไม้ตายเลย แม้กระทบแล้งอย่างรุนแรงในปีที่สองก็ตาม

เมื่อเปรียบเทียบหน่วยทดลองที่ใช้กล้าอ่อนที่ถูกถอนมาปลูกแล้ว แล้วแบ่งชุดทดลองโดยใส่ปุ๋นขาว, ปุ๋นคอก และปุ๋นวิทยาศาสตร์ นั้น พบว่าการใช้ปุ๋นคอกรองกันหลุม ทำให้กล้าไม้ตายมาก (23%) อาจมีสาเหตุจากปริมาณของอินทรียสารที่มีมากอยู่แล้วในดิน (10-14%) เมื่อเพิ่มปุ๋นคอกลงไปอีก น่าจะมีผลกระทบต่อระบบราก เช่นในกระบวนการแพร่ของน้ำเข้าออกจากรากหรืออาจมีเชื้อโรคทำลายระบบรากได้ง่ายกว่าวิธีอื่นหรือเก็บน้ำไม่ดี แต่เมื่อเลยระยะ 8 เดือนแรกไปแล้ว กล้าที่ใส่ปุ๋นคอกมีแนวโน้มว่าจะมีความสูงดีกว่ากลุ่มที่ใช้ปุ๋นขาว และปุ๋นวิทยาศาสตร์ อย่างไรก็ตามการใส่ปุ๋นขาวเพิ่มเติมแก่ดินนาทุ่งที่มี pH 6.0-6.7 พบว่าไม่ได้ช่วยให้กล้าจะเจริญเติบโตดีขึ้นเลย เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มที่ไม่ได้ใส่ จึงไม่มีความจำเป็นต้องใส่เพิ่มอีก ถ้านาทุ่งนั้นทิ้งร้างไว้นาน 2-3 ปี แต่ถ้ามีการพลิกดินนาทุ่งใหม่ ทำให้ดินเป็นกรดมาก อาจมีความจำเป็นต้องปรับระดับความเป็นกรดต่างของดินเสียใหม่ เพราะในธรรมชาติดินจากที่เจริญเติบโตอยู่จะมีค่า pH ของน้ำประมาณ 7 ในทำนองเดียวกัน พบว่าดินในนาทุ่งรังมีธาตุอาหารที่จำเป็นต่อพืชในปริมาณสูงอยู่แล้ว การใส่ปุ๋นวิทยาศาสตร์เพิ่มเติมในการทดลองครั้งนี้ ไม่พบว่ามีผลต่อการเจริญเติบโตของกล้าจากในระยะแรกแต่

ประการใด แต่เชื่อว่าถ้าต้นจากเจริญเติบโตได้ขนาดที่พอเหมาะต่อการเก็บเกี่ยวผล หรือน้ำหวานแล้วการใส่ปุ๋ยในระยะหลังอาจมีความจำเป็น

ดังนั้นการปลูกจากในพื้นที่นาทุ่งทิ้งร้าง การปลูกโดยขุดกล้าที่มีหัวได้ดินติดอยู่จะให้ผลเร็ว กล้าไม่ตาย แต่ไม่สะดวกในการค้นหากล้า และไม่สะดวกในการขนย้าย ในขณะที่การปลูกโดยผลร่วงเป็นวิธีที่ควรปฏิบัติมากกว่า เพราะหาผลร่วงได้ง่ายในปริมาณมากและขนย้ายสะดวก ตลอดจนการเจริญเติบโตจะทันกันกับการใช้กล้าถอนมาปลูก จากการทดลองนี้ผู้เขียนมีความเห็นว่าวิธีที่น่าจะให้ผลดีที่สุด เพื่อการปลูกต้นจากคือการขกร่องให้มีความลาดชันเล็กน้อยในนาทุ่งทิ้งร้าง ยกเป็นแถว ๆ แล้วฝังผลร่วงที่ข้างร่อง (น่าจะเป็นบริเวณกึ่งกลางระหว่างกันร่อง และปลายร่อง) วิธีนี้กล้าไม่น่าจะได้รับความชื้นจากกันบ่อเพียงพอต่อการเจริญเติบโต ซึ่งจะได้ทำการทดลองในโอกาสต่อไป อนึ่งเมื่อทดลองจนครบ 26 เดือน จำนวนใบและจำนวนหน่อในแต่ละวิธีทดลองแตกต่างกันน้อย แต่จากการสังเกตพบว่าความยาวของใบต่างกันมากโดยเฉพาะกลุ่มที่ปลูกโดยมีเหง้าติดอยู่จะยาวกว่ากลุ่มอื่นๆ

6.2 การศึกษาวิธีการเร่งน้ำหวานในต้นจาก

วิธีการศึกษาในครั้งนี้แตกต่างจากวิธีปฏิบัติของเจ้าของสวนจากในพื้นที่กล่าวคือ เมื่อเลือกทะลายจากที่มีอายุประมาณ 5-7 เดือน และมีความยาวก้านทะลายประมาณ 1 เมตรได้แล้ว จะทำการนวดทะลายให้นุ่มด้วยเท้า แล้วจึงตีที่ก้านทะลายด้วยไม้ตีที่หุ้มด้วยยาง เจ้าของสวนโดยทั่วไป ใช้เวลาตี 9 วัน ตีครั้งแรก 3 วัน วันเว้น 3 วัน ตีครั้งที่สอง 3 วันและเว้นอีก 3 วัน จึงสิ้นสุดด้วยการตีครั้งสุดท้ายคืออีก 3 วัน โดยจะตีวันละ 40-50 ครั้งจากเขาไปหาหนัก ในขณะที่บางรายจะตีเพียง 2 ครั้ง คือตีครั้งแรก 3 วัน และเว้นไปอีก 10 วัน จึงจะตีครั้งสุดท้ายอีก 3 วัน โดยตีวันละ 90 ครั้ง ส่วนการทำน้ำตาลโตนดนั้น จะตีช็อคเพียง 3 วันเท่านั้น กระบวนการทำให้ก้านนุ่มก่อนปาดนี้ น่าจะเป็นการป้องกัน หรือทำลายการอุดตันของท่ออาหาร (phloem) ทำให้น้ำหวานที่ไหลในท่อเพื่อส่งไปยังที่เก็บ (source) ได้สะดวกขึ้น แต่ในการทดลองนี้ ได้พยายามหลีกเลี่ยงความสับสนเรื่องจำนวนครั้งในการตี เพื่อให้ง่ายในทางปฏิบัติและสะดวกในการจดจำ และเพื่อประโยชน์ทางวิชาการ โดยได้พบว่าการตีเพียง 20 ครั้ง จะให้ปริมาณน้ำหวานต่อก้านต่อวันมากที่สุด แต่ปริมาณน้ำตาลไม่ได้มากตาม ในขณะที่การตี 100 ครั้ง จะให้ปริมาณน้ำตาลมากกว่า (ในการทดลองปีแรก ซึ่งมีปริมาณและการกระจายของฝนในฤดูแล้งดีกว่าปีที่สอง) โดยวิธีการนี้เมื่อเปรียบเทียบปริมาณน้ำหวานที่เคยผลิตได้โดยชาวสวนบริเวณนั้นคือ 0.74-0.81 ลิตรต่อต้น (1 ก้านทะลาย) ต่อวัน (นพรัตน์, 2544) พบว่าการตีก้าน 100 ครั้ง จะให้น้ำหวาน 833.32 ลบ.ซม. หรือ 0.83 ลิตร ซึ่งถือว่ามากกว่าวิธีตีก้านแบบดั้งเดิมเล็กน้อย และมีสัดส่วนน้ำหวานต่อน้ำตาล 4.6 : 1 ซึ่งใกล้เคียงกับวิธีดั้งเดิม (น้ำหวาน 60 ลิตรให้น้ำตาล 12.5 กก.) ดังนั้น การตีก้านผล 100 ครั้ง (หลังนวดด้วยเท้า) วันเว้นวันในรอบ 20 วัน จากการทดลองนี้ จึงเป็นวิธีที่น่าจะนำไปใช้ เพราะง่ายต่อการจดจำในทางปฏิบัติ

อนึ่งในการทดลองช่วงหลัง (ปีที่สอง) ซึ่งเป็นปีที่ฝนแล้งจัดในระยะการทดลองน้ำในดินมีน้อย (ตารางที่ 5) ทำให้น้ำหวานของต้นจากลดลงกว่าปีแรกเกือบ 50% เช่นเดียวกับปริมาณฝนที่ตก ความผันแปรของน้ำหวานหรือน้ำตาลก็มีมาก โดยพบว่าการดีก้าน 200 ครั้ง กลับให้น้ำตาลมากที่สุด (108.59 กรัม) เมื่อเพิ่มการดีให้มีจำนวนครั้งมากขึ้น ก็ได้น้ำตาลมากกว่าการดีเพียง 100 ครั้ง จึงเป็นไปได้ว่า หากปีใดในฤดูแล้งมีฝนน้อยควรเพิ่มจำนวนครั้งในการดีให้มากกว่า 100 ครั้ง เช่น 200-500 ครั้ง แต่ถ้ายุ่งยากในการปฏิบัติ เมื่อพบว่าปีใดฝนน้อยก็ควรเพิ่มจำนวนครั้งในการดีให้มากขึ้นกว่าปกติ อย่างไรก็ตามถึงแม้จะแล้งจัด แต่ปริมาณน้ำหวานต่อน้ำตาลก็มีสัดส่วนเกือบคงเดิมคือ 4.7 : 1 ที่น่าสังเกตคือ ปริมาณน้ำหวานที่ได้รับในปีที่สองลดลงอย่างต่อเนื่อง ในขณะที่การป่าคในปีแรกที่มีน้ำในดินคิดว่าปริมาณน้ำหวานที่ได้รับเกือบคงที่ แสดงว่าปริมาณน้ำในดิน (หรือปริมาณน้ำฝน) มีอิทธิพลอย่างมากต่อการผลิตน้ำตาลในต้นจาก ทั้งนี้เพราะต้นจากเป็นพืชที่มีรากตื้น และต้องอาศัยน้ำในดินปริมาณมากเพื่อการผลิตน้ำหวาน ดังนั้นหากจะผลิตน้ำตาลจากเพื่อเป็นอุตสาหกรรมแล้วต้องคำนึงถึงปริมาณน้ำในดินในฤดูแล้งด้วย เพราะจะทำให้สามารถผลิตน้ำตาลจากได้ทุกฤดูกาลตลอดปี ถ้ามีน้ำในดินเพียงพอ

ตารางที่ 5 ปริมาณฝนและการกระจายในพื้นที่ทดลองปี 2544, 2545 (มกราคม-มิถุนายน ซึ่งเป็นระยะก่อนและกำลังทดลอง)

พ.ศ.	ปริมาณฝน (ม.ม.)						
	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	รวม
2544	242.7	16.7	340.5	45.3	155.8	131.9	932.9
2545	38.9	0.1	94.8	68.6	102.9	149.7	455.0

ที่มา สถานีอุตุนิยมวิทยาเกษตรศรีธรรมราช

7. สรุปและข้อเสนอแนะ

จากการวิจัยเรื่อง “วิธีปลูก, การเจริญเติบโตและการเร่งน้ำหวานเพื่อการผลิตน้ำตาลของต้นจากในพื้นที่นาทุ่งรังของลุ่มน้ำปากพนัง” สามารถสรุปสาระสำคัญจากการวิจัยได้ดังนี้

1. ในการปลูกต้นจากเพื่อฟื้นฟูนาทุ่งรังนั้น การปลูกโดยใช้กล้าที่มีหัวใต้ดิน (rhizome) ดีกว่าจะทำให้กล้าโตเร็วและกล้าไม่ตาย แต่มีข้อจำกัดคือ หากกล้าไม้ขาดทั้งมีค่าใช้จ่ายด้านแรงงานและการขนส่งสูงกว่าการปลูกวิธีอื่น

2. การใช้ผลร่วงปลูก น่าจะทำให้กล้ามีระบบรากที่แข็งแรงเพราะไม่มีกล้าไม้ตาย แต่การเจริญเติบโตช้ากว่าการใช้กล้าที่มีหัว ที่น่าสนใจคือเมื่ออายุกล้ามากกว่า 1 ปี การเจริญเติบโตจะใกล้เคียงกับการใช้กล้าที่ถอนปลูก
3. การปลูกโดยใช้กล้าที่ถอนปลูกในนาทุ่งร้าง แล้วใส่ปุ๋ยขาว ปุ๋ยวิทยาศาสตร์ และปุ๋ยคอก รองกันหลุมก่อนปลูก ไม่แตกต่างจากการปลูกวิธีปกติที่ไม่ใส่สิ่งใดในแง่ของการเจริญเติบโต ในทางตรงกันข้ามการใส่ปุ๋ยคอกรองกันหลุมจะทำให้กล้าไม้ตายเพิ่มจากการปลูกปกติ
4. มีข้อสังเกตปลีกย่อยในการปลูกคือควรทำรั้วป้องกันสัตว์มาทำลายกล้าไม้ และในฤดูแล้งถ้าขาดฝน ควรรดน้ำบ้างตามความจำเป็น และการมีหญ้าปกคลุมก็ช่วยรักษาความชื้นในดินได้ดี และการปลูกกล้ากันบ่อมีน้ำสมบูรณ์ กล้าจะเจริญเติบโตดีกว่ากร่องเสียบอีก
5. ในการปาดน้ำหวานต้นจากนั้นพบว่าขั้นตอนการเตรียมทะเลายก่อนปาดโดยการนวดด้วยเท้าแล้วตีก้าน 100 ครั้ง วันเว้นวัน (ในรอบ 20 วัน) จะให้น้ำตาลมากกว่าการตีน้อยครั้ง เช่น 20-50 ครั้ง ถึงแม้ว่าการตีน้อยครั้งจะให้น้ำหวาน (sugar sap) มากกว่า (จากผลการศึกษา พบว่าเมื่อตี 100 ครั้ง ปริมาณน้ำหวาน 833 ลบ.ซม. และน้ำหวานนี้ 100 ลบ.ซม. จะให้น้ำตาลหนัก 21 กรัม ขณะที่เมื่อตี 20 ครั้ง ให้ปริมาณน้ำหวาน 966 ลบ.ซม. ซึ่งน้ำหวาน 100 ลบ.ซม. จะให้น้ำตาลหนักเพียง 17 กรัม)
6. การเตรียมทะเลายโดยวิธีในข้อ 5 สามารถทดแทนวิธีการดั้งเดิมของชาวสวนที่สับสนและขุ่นยากกว่า เพราะปริมาณน้ำตาลที่ได้ และสัดส่วนน้ำหวานต่อน้ำตาลก็ไม่แตกต่างจากวิธีดั้งเดิมที่นิยมใช้ (ประมาณ 4.6:1)
7. การปาดน้ำหวานในฤดูที่แล้งจัดหรือฝนน้อย ควรเพิ่มการตีก้านทะเลายให้มากกว่า 100 ครั้ง แต่ไม่ควรเกิน 500 ครั้ง เพราะอาจทำให้ก้านทะเลายชอกช้ำเสียหายได้
8. ในการปลูกจากเพื่อประโยชน์ทางเศรษฐกิจในการฟื้นฟูพื้นที่นาทุ่ง ต้องดูแลระบบน้ำด้วย เพราะหากขาดน้ำจะทำให้กล้าโตช้าหรือตายได้ และน้ำหวานก็จะไหลน้อย

8. บรรณานุกรม

- ชญา ณรงค์ฤทธิ์ (2536) ผลกระทบจากการทำนาเกลือในพื้นที่ป่าชายเลนต่อสมบัติของดิน. รายงานการสัมมนา ระบบนิเวศป่าชายเลนแห่งชาติ ครั้งที่ 8, 25 - 28 สิงหาคม 2536 จังหวัดสุราษฎร์ธานี. 20 หน้า. กรุงเทพฯ : สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.
- นพรัตน์ บำรุงรักษ์ (2540) รายงานการวิจัยเรื่อง “การศึกษาด้านนิเวศวิทยา ประโยชน์ใช้สอยและการขยายพันธุ์ต้นจากในพื้นที่ลุ่มน้ำปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช. 65 หน้า, กรุงเทพฯ : สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.
- นพรัตน์ บำรุงรักษ์ (2544) ต้นจาก... พืชเศรษฐกิจของป่าชายเลน สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ. กรุงเทพฯ. 58 หน้า บริษัทเฟื่องฟ้าวันดี จำกัด
- นริศ แก้วสีนวล (2539). การจัดการป่าจาก : กรณีศึกษา ตำบลขนานนาก อำเภอปากพนัง จ.นครศรีธรรมราช วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการจัดการสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
- เริงชัย ต้นสกุล (2538) ผลกระทบของการทำนาเกลือที่มีต่อคุณภาพน้ำชายฝั่ง และระบบนิเวศบางประการของจังหวัดสงขลาและนครศรีธรรมราช. รายงานการสัมมนา ระบบนิเวศป่าชายเลนแห่งชาติ ครั้งที่ 9, 6-9 กันยายน 2538 จังหวัดภูเก็ต. 10 หน้า, กรุงเทพฯ : สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.
- วงจันทร์ วงศ์แก้ว 2540. ศักยภาพของจาก (*Nypa fruticans*) ในการอนุรักษ์ชายฝั่ง เอกสารเสนอในการสัมมนา ระบบนิเวศป่าชายเลนแห่งชาติ ครั้งที่ 10 จังหวัดสงขลา, 25-28 สิงหาคม 2540. สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ, กรุงเทพฯ
- Coastal Resources Institute (1991). A report on Coastal Management in Pak Phanang, Prince of Songkhla University, Songkhla, Thailand, 96 p.
- Essig, F.B. (1973). Pollination in some New Guinea palms. *Principles* 17 : 75-83.
- JAM (1997). Final Report of the ITTO Project on Development and Dissemination of Re-afforestation Techniques of Mangrove Forests [PD11/92 Rev.1 (F)]. Publication of the Japan Association for Mangroves, Tokyo, Japan.
- Lin Peng, (1985). The Mangrove Ecosystem in China. Seminar Proceeding “Mangrove Ecosystems of Asia and the Pacific, Status, Exploitation and Management”, 18-25 May 1985, Townsville, Australia, Committee for Mangrove Research : 40-52.
- Purseglove, J.W. (1972). Tropical Crops ; Monocotyledons, Vol. 1 & 2 combined, Longman Group. Singapore. 607 p.
- Stevenson, N.J. and P.R. Burbridge. (1997). Abandoned Shrimp Ponds : Options for Mangrove Rehabilitation, Intercoast Network, Coastal Resource Center, University of Rhode Island, U.S.A. pp 13-14.

Tomlinson, P.B. (1986). *The botany of mangroves*. Cambridge University Press, London. 419 p.

Wongchan, W. (1999). *The Importance of Nypa Palm in Mangrove Restoration*. Seminar Proceedings "Enhance Coastal Ecosystem Restoration for the 21st Century". Ecotone VIII, Ranong and Phuket Province, Thailand, 23-28 May 1999. Royal Forest Department, Thailand and UNESCO Regional Office, Jakarta. Indonesia

9. ภาคผนวก

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: THEIGHT

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	1.232 ^a	17	7.245E-02	9.793	.000
Intercept	199.495	1	199.495	26965.231	.000
TREATMEN	.697	5	.139	18.855	.000
MONTH	.442	2	.221	29.895	.000
TREATMEN * MONTH	9.180E-02	10	9.180E-03	1.241	.300
Error	.266	36	7.398E-03		
Total	200.993	54			
Corrected Total	1.498	53			

a. R Squared = .822 (Adjusted R Squared = .738)

ภาคผนวกที่ 1 Analysis of Variance ความสูงของกล้า

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: TSTEM

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	3.565	17	.210	63.030	.000
Intercept	103.240	1	103.240	31034.107	.000
TREATMEN	1.198	5	.240	72.029	.000
MONTH	2.314	2	1.157	347.825	.000
TREATMEN * MONTH	5.227E-02	10	5.227E-03	1.571	.155
Error	.120	36	3.327E-03		
Total	106.924	54			
Corrected Total	3.684	53			

a. R Squared = .967 (Adjusted R Squared = .952)

ภาคผนวกที่ 2 Analysis of Variance ของเส้นรอบวงโคนต้นกล้า

Descriptives

		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean	
						Lower Bound	Upper Bound
QUAN.CC	1.0000	62	966.435484	119.363973	15.159240	936.122711	996.748257
	2.0000	62	795.774194	130.651510	16.592758	762.594923	828.953464
	3.0000	62	833.322581	104.668998	13.292976	806.741632	859.903529
	4.0000	62	648.177419	152.270523	19.338376	609.507947	686.846892
	5.0000	62	884.661290	142.537650	18.102300	848.463505	920.859076
	Total	310	825.674194	167.688609	9.524073	806.933952	844.414435
QUAN.G	1.0000	62	167.280645	30.509621	3.874726	159.532652	175.028638
	2.0000	62	163.207581	27.366510	3.475550	156.257788	170.157373
	3.0000	62	179.046774	25.147590	3.193747	172.660482	185.433066
	4.0000	62	138.834516	28.937310	3.675042	131.485815	146.183217
	5.0000	62	185.113065	32.564622	4.135711	176.843199	193.382930
	Total	310	166.696516	32.985256	1.873437	163.010209	170.332823

Test of Homogeneity of Variances

	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
QUAN.CC	3.444	4	305	.009
QUAN.G	1.157	4	305	.331

ภาคผนวกที่ 3 ตารางแสดงผลวิเคราะห์ทางสถิติของค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำหวานและน้ำตาลต่อก้าน
ต่อวันของการทดลองชุดแรก (2544)

ANOVA

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
QUAN.CC	Between Groups	3456551.529	4	864137.882	50.372	.000
	Within Groups	5232364.565	305	17155.294		
	Total	8688916.094	309			
QUAN.G	Between Groups	79391.189	4	19847.797	23.572	.000
	Within Groups	256809.188	305	841.997		
	Total	336200.377	309			

Post Hoc Tests

ภาคผนวกที่ 4 ตารางแสดง Analysis of Variance ของปริมาณน้ำหวานและน้ำตาลต่อก้านต่อวัน
ของการทดลองชุดแรก

Descriptives

		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean	
						Lower Bound	Upper Bound
SAPVOLUM	1.0	42	428.476	42.296	6.526	415.296	441.657
	2.0	42	521.143	58.107	8.966	503.035	539.250
	3.0	42	391.452	66.026	10.188	370.877	412.028
	4.0	42	430.048	75.761	11.690	406.439	453.657
	5.0	42	447.762	50.379	7.774	432.063	463.461
	Total	210	443.776	73.031	5.040	433.841	453.711
SUGAR	1.0	42	84.950	9.181	1.417	82.089	87.811
	2.0	42	108.594	16.070	2.480	103.586	113.602
	3.0	42	86.080	25.093	3.872	78.260	93.899
	4.0	42	94.774	26.322	4.061	86.572	102.976
	5.0	42	95.184	15.367	2.371	90.396	99.973
	Total	210	93.916	21.100	1.456	91.046	96.787

		Minimum	Maximum
SAPVOLUM	1.0	343.0	495.0
	2.0	430.0	668.0
	3.0	296.0	565.0
	4.0	299.0	565.0
	5.0	312.0	514.0
	Total	296.0	668.0
SUGAR	1.0	68.6	100.7
	2.0	86.0	178.6
	3.0	59.2	169.5
	4.0	59.8	168.6
	5.0	64.9	141.6
	Total	59.2	178.6

Test of Homogeneity of Variances

	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
SAPVOLUM	3.847	4	205	.005
SUGAR	6.078	4	205	.000

ภาคผนวกที่ 5 ตารางแสดงผลวิเคราะห์ทางสถิติของค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำหวานและน้ำตาลต่อก้านต่อวันของการทดลองชุดที่สอง (2545)

ANOVA

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
SAPVOLUM	Between Groups	384796.933	4	96199.233	27.018	.000
	Within Groups	729911.548	205	3560.544		
	Total	1114708.481	209			
SUGAR	Between Groups	15102.227	4	3775.557	9.930	.000
	Within Groups	77947.906	205	380.234		
	Total	93050.133	209			

Post Hoc Tests

ภาคผนวกที่ 6 ตารางแสดง Analysis of Variance ของปริมาณน้ำหวานและน้ำตาลต่อก้านต่อวันของการทดลองชุดที่สอง (2545)