ปัญหาพิเศษปริญญาตรี
ภาควิชาปฐพีวิทยา

เรื่อง

การศึกษาการเปลี่ยนแปลงปริมาณคาร์โบไฮเดรท และปริมาณไนโตรเจนในใบทุเรียน

Variation of Carbohydrate and Nitrogen contents in Durian Leaf

โดย

นายสิทธิพงศ์ วินยางค์กูล
นายอดิศักดิ์ จรัสเจษฎา

เสนอ
ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัญฑิต (เกษตรศาสตร์)
พ.ศ. 2541

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ใบรับรองปัญหาพิเศษ
ภาควิชาปฐพีวิทยา

เรื่อง

การศึกษาการเปลี่ยนแปลงปริมาณคาร์โบไฮเดรท และปริมาณไนโตรเจนในใบทุเรียน

Variation of Carbohydrate and Nitrogen contents in Durian Leaf

โดย
นายสิทธิพงศ์ วินยางค์กูล
นายอดิศักดิ์ จรัสเจษฎา

.....

(รศ.ดร. สุมิตรา ภู่วโรดม)
อาจารย์ที่ปรึกษา
วันที่ 24 เดือน ..... ปี 42

ภาควิชารับรองแล้ว

ปพ.
ส 7221
2541
เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 33463
วัน, เดือน, ปี 5 ส.ค. 2542

.....

(รศ.ดร. สุมิตรา ภู่วโรดม)
หัวหน้าภาควิชาปฐพีวิทยา
วันที่ 24 เดือน ..... ปี 42

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยม

ปัญหาพิเศษฉบับนี้สำเร็จลุล่วงลงไปได้ด้วยดี โดยได้รับความกรุณาเป็นอย่างสูงจาก รศ.ดร. สุมิตรา ภู่วโรดม ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ ซึ่งได้ให้ความช่วยเหลือในคำปรึกษาให้ข้อคิดที่เป็นประโยชน์ตลอดจนการตรวจแก้ปัญหาพิเศษให้สำเร็จด้วยดี

ขอขอบคุณ เจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการภาควิชาปฐพีวิทยา ทุกท่านที่อำนวยความสะดวกในการใช้อุปกรณ์ และกำลังใจที่ดีเสมอมา

ขอขอบคุณ เพื่อน ๆ ภาควิชาปฐพีวิทยา ภาควิชาพืชสวน และภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช ที่ให้ความช่วยเหลือและให้กำลังใจระหว่างที่ทำการทดลอง

สุดท้ายขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ ที่ได้ให้กำลังใจ และสนับสนุนด้านการศึกษา และความเป็นอยู่ด้วยดีตลอดมาจนประสบความสำเร็จในการศึกษา

นายสิทธิพงศ์ วินยางค์กูล
นายอดิศักดิ์ จรัสเจษฎา
พฤษภาคม 2542

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การศึกษาการเปลี่ยนแปลงปริมาณคาร์โบไฮเดรท และปริมาณไนโตรเจนในใบทุเรียน

Variation of Carbohydrate and Nitrogen contents in Durian Leaf

บทคัดย่อ

การวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงปริมาณคาร์โบไฮเดรทและปริมาณไนโตรเจน ในใบทุเรียนในแต่ละช่วงของการเจริญเติบโตในรอบปี โดยเก็บตัวอย่างใบทุเรียน พันธุ์หมอนทอง ตำแหน่งใบที่ 1 - 3 จากยอดทั้ง 4 ทิศ (เหนือ ใต้ ตะวันออก ตะวันตก) ของใบที่อยู่กิ่งบน และใบที่อยู่ในกิ่งล่างของต้น จำนวน 5 ต้น แล้วนำใบที่เก็บตามทิศต่าง ๆ ของทั้งใบที่อยู่กิ่งบน และที่อยู่กิ่งล่างมารวมกันเป็น 1 ตัวอย่าง โดยเก็บจากสวนทุเรียนของนายคำนึง อำเภอท่าใหม่ และสวนทุเรียนของนายอัมรินทร์ อำเภอขลุง จังหวัดจันทบุรี และจากสวนทุเรียนนายจุมพล อำเภอเขาสมิง จังหวัดตราด เก็บตัวอย่างใบรุ่นที่ 1 และรุ่นที่ 2 ในช่วงเดือนสิงหาคม - ธันวาคม 2541 ทำการวิเคราะห์ความเข้มข้นของปริมาณคาร์โบไฮเดรทและปริมาณไนโตรเจน เมื่อเปรียบเทียบในแต่ละตำแหน่งใบทุเรียนพบว่า ความเข้มข้นของปริมาณคาร์โบไฮเดรท (TNC) ไนโตรเจน และปริมาณอัตราส่วน TNC/N ของแต่ละตำแหน่งใบทุเรียน (ใบที่ 1 - 3) มีค่าที่ใกล้เคียงกันมาก ซึ่งจากค่าวิเคราะห์ได้นี้ สามารถบอกได้ว่า ใบทุเรียนในตำแหน่งใบที่ 1 - 3 สามารถนำมาใช้เป็นตัวแทนที่ดี สำหรับการตรวจวัดความเข้มข้นของปริมาณคาร์โบไฮเดรท ไนโตรเจน จากการทดลองปริมาณคาร์โบไฮเดรท (TNC) ไนโตรเจน และอัตราส่วน TNC/N ในตำแหน่งใบที่ 1 - 3 ในใบทุเรียนรุ่นที่ 2 จะมากกว่า ใบทุเรียนรุ่นที่ 1 เนื่องจากใบทุเรียนรุ่นที่ 2 มีอายุน้อยกว่าใบทุเรียนรุ่นที่ 1 แนวโน้มการเปลี่ยนแปลง TNC แต่ละเดือน (สิงหาคม - ธันวาคม) ทั้ง 3 สวน โดยที่สวนนายคำนึง จะมีค่าใกล้เคียงกัน สำหรับสวนนายอัมรินทร์ และสวนนายจุมพล มีความสัมพันธ์ในทางตรงกันข้าม ทั้งรุ่นที่ 1 และรุ่นที่ 2 ส่วนปริมาณ N แต่ละเดือน (สิงหาคม - ธันวาคม) สวนนายคำนึง และสวนนายจุมพล จะมีปริมาณ N ใกล้เคียงกัน ส่วนสวนนายอัมรินทร์ จะมีปริมาณ N ลดลง และจะต่ำที่สุดในเดือนพฤศจิกายน ทั้งรุ่นที่ 1 และ 2 ส่วนปริมาณ TNC/N ในแต่ละเดือน (สิงหาคม - ธันวาคม) จะเปลี่ยนแปลงไปตามปริมาณ TNC และ N

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	(1)
สารบัญตาราง	(2)
สารบัญรูป	(3)
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	1
ตรวจเอกสาร	2
อุปกรณ์และวิธีการวิเคราะห์	7
ผลการทดลอง	12
สรุปผลการทดลอง	26
เอกสารอ้างอิง	27

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1 ก	แสดงการเปลี่ยนแปลงปริมาณ TNC แต่ละตำแหน่งใบทุเรียนสำหรับ 3 สวน ในรุ่นที่ 1	14
1 ข	แสดงการเปลี่ยนแปลงปริมาณ TNC แต่ละตำแหน่งใบทุเรียนสำหรับ 3 สวน ในรุ่นที่ 2	15
2 ก	แสดงการเปลี่ยนแปลงปริมาณ N แต่ละตำแหน่งใบทุเรียนสำหรับ 3 สวน ในรุ่นที่ 1	16
2 ข	แสดงการเปลี่ยนแปลงปริมาณ N แต่ละตำแหน่งใบทุเรียนสำหรับ 3 สวน ในรุ่นที่ 2	17
3 ก	แสดงการเปลี่ยนแปลงปริมาณ TNC/N แต่ละตำแหน่งใบทุเรียนสำหรับ 3 สวน ในรุ่นที่ 1	18
3 ข	แสดงการเปลี่ยนแปลงปริมาณ TNC/N แต่ละตำแหน่งใบทุเรียนสำหรับ 3 สวน ในรุ่นที่ 2	19
4 ก	แสดงแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงปริมาณ TNC แต่ละเดือนสำหรับสวน 3 สวน ในรุ่นที่ 1	20
4 ข	แสดงแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงปริมาณ TNC แต่ละเดือนสำหรับสวน 3 สวน ในรุ่นที่ 2	21
5 ก	แสดงแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงปริมาณ N แต่ละเดือนสำหรับสวน 3 สวน ในรุ่นที่ 1	22
5 ข	แสดงแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงปริมาณ N แต่ละเดือนสำหรับสวน 3 สวน ในรุ่นที่ 2	23
6 ก	แสดงแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงปริมาณ TNC/N แต่ละเดือนสำหรับสวน 3 สวน ในรุ่นที่ 1	24
6 ข	แสดงแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงปริมาณ TNC/N แต่ละเดือนสำหรับสวน 3 สวน ในรุ่นที่ 2	25

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

รูปที่		หน้า
1 ก	แสดงการเปลี่ยนแปลงปริมาณ TNC แต่ละตำแหน่งใบทุเรียนสำหรับ 3 สวน ในรุ่นที่ 1	14
1 ข	แสดงการเปลี่ยนแปลงปริมาณ TNC แต่ละตำแหน่งใบทุเรียนสำหรับ 3 สวน ในรุ่นที่ 2	15
2 ก	แสดงการเปลี่ยนแปลงปริมาณ N แต่ละตำแหน่งใบทุเรียนสำหรับ 3 สวน ในรุ่นที่ 1	16
2 ข	แสดงการเปลี่ยนแปลงปริมาณ N แต่ละตำแหน่งใบทุเรียนสำหรับ 3 สวน ในรุ่นที่ 2	17
3 ก	แสดงการเปลี่ยนแปลงปริมาณ TNC/N แต่ละตำแหน่งใบทุเรียนสำหรับ 3 สวน ในรุ่นที่ 1	18
3 ข	แสดงการเปลี่ยนแปลงปริมาณ TNC/N แต่ละตำแหน่งใบทุเรียนสำหรับ 3 สวน ในรุ่นที่ 2	19
4 ก	แสดงแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงปริมาณ TNC แต่ละเดือนสำหรับสวน 3 สวน ในรุ่นที่ 1	20
4 ข	แสดงแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงปริมาณ TNC แต่ละเดือนสำหรับสวน 3 สวน ในรุ่นที่ 2	21
5 ก	แสดงแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงปริมาณ N แต่ละเดือนสำหรับสวน 3 สวน ในรุ่นที่ 1	22
5 ข	แสดงแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงปริมาณ N แต่ละเดือนสำหรับสวน 3 สวน ในรุ่นที่ 2	23
6 ก	แสดงแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงปริมาณ TNC/N แต่ละเดือนสำหรับสวน 3 สวน ในรุ่นที่ 1	24
6 ข	แสดงแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงปริมาณ TNC/N แต่ละเดือนสำหรับสวน 3 สวน ในรุ่นที่ 2	25

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การศึกษาการเปลี่ยนแปลงปริมาณคาร์โบไฮเดรท และปริมาณไนโตรเจนในใบทุเรียน

Variation of Carbohydrate and Nitrogen contents in Durian Leaf

คำนำ

ทุเรียนเป็นไม้ผลเศรษฐกิจชนิดหนึ่งที่มีความสำคัญ ทั้งในแง่การบริโภคภายในประเทศ และการส่งเป็นสินค้าออกไปยังต่างประเทศ สามารถทำรายได้ให้กับเกษตรกรและประเทศเป็นอย่างมาก โดยในปี 2536 นั้นประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกทุเรียนประมาณ 7 แสนไร่ ได้ผลผลิตประมาณ 7 แสนตัน และในปี 2538 มีพื้นที่ปลูกทุเรียนประมาณ 8 แสนไร่ ได้ผลผลิตประมาณ 9 แสนตัน (จากข้อมูลของกองแผนงาน กรมส่งเสริมการเกษตร, 2538) และพื้นที่ปลูกโดยส่วนใหญ่อยู่ในภาคตะวันออก เช่น จันทบุรี ระยอง ตราด ปราจีนบุรี และภาคใต้ เช่น ชุมพร สุราษฎร์ธานี ของประเทศไทย

ในปัจจุบันนี้การปลูกทุเรียนในประเทศไทย พบว่าเกษตรกรมักจะขาดข้อมูลในการพิจารณาการปลูกทุเรียนให้มีผลผลิตมากขึ้น โดยการเกิดผลของทุเรียนนั้น จะเกี่ยวข้องกับการออกดอก และการออกดอกก็จะขึ้นกับอัตราส่วนของ TNC/N ซึ่งโดยปกติแล้วปริมาณคาร์โบไฮเดรทนั้นจะเกี่ยวข้องกับการออกใบและกิ่งเป็นส่วนใหญ่ เช่น ถ้ามีปริมาณคาร์โบไฮเดรทมากก็จะทำให้มีการออกดอกมาก แต่ถ้ามีปริมาณไนโตรเจนมากจะทำให้ออกใบและกิ่งมาก แต่ข้อมูลเกี่ยวกับการศึกษาปริมาณคาร์โบไฮเดรท และปริมาณไนโตรเจนในทุเรียนยังมีอยู่น้อยมาก ดังนั้นเพื่อให้ได้ข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับปริมาณคาร์โบไฮเดรทและปริมาณไนโตรเจน จึงควรศึกษาแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงปริมาณของคาร์โบไฮเดรท และปริมาณไนโตรเจนในแต่ละช่วงระยะของการเจริญเติบโตของทุเรียน

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาหาแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงปริมาณคาร์โบไฮเดรท และปริมาณไนโตรเจนในใบทุเรียนจากสวนเกษตร จำนวน 3 สวน ในจังหวัดจันทบุรี และตราด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตรวจเอกสาร

ทุเรียนเป็นไม้ผลเขตร้อน อยู่ในวงศ์Bombacaceae ชื่อสกุลว่า Durio ปัจจุบันพบว่ามี 27 species แต่มีเพียง 6 species เท่านั้นที่รับประทานได้ (ทรงพล, 2531) คือ

ทุเรียนบ้าน (Durio zibethinus Murr.)

ทุเรียนรากขา หรือ Lai (D. kutejensis (Hassk) Becc.)

ทุเรียนขนยาว หรือ Keratogan (D. oxleyanus Griff.)

ทุเรียนขั้วติด หรือ Tabelak (D. graveolens Becc.)

ทุเรียน Lahong (D. dulcis Becc.)

ทุเรียน Munjit (D. grandiflorus (Mast.) Kostorm)

ทุเรียนที่ปลูกเพื่อบริโภคและเป็นการค้ามีอยู่เพียงชนิดเดียว คือ D. zibethinus Murr. ซึ่งมีถิ่นกำเนิดทางเอเชียตอนใต้ ได้แก่ มาเลเซีย อินโดนีเซีย (Wilson, 1954) แล้วแพร่กระจายไปที่ต่าง ๆ รวมทั้งประเทศไทยด้วย ซึ่งต่อมาได้กลายเป็นไม้ผลเศรษฐกิจที่สำคัญชนิดหนึ่งของประเทศไทยด้วย และทุเรียนที่ปลูกในประเทศไทยมีประมาณ 200 พันธุ์ แต่ที่ปลูกมากเป็นการค้าในปัจจุบันมี 3 พันธุ์ คือ พันธุ์หมอนทอง พันธุ์ชะนี และพันธุ์ก้านยาว (หิรัญ, 2529) ซึ่งเป็นที่นิยมของผู้บริโภคทั้งในและต่างประเทศ

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของทุเรียน

ทุเรียนเป็นไม้ยืนต้นขนาดใหญ่ ลำต้นเมื่อเจริญเติบโตเต็มที่ จะมีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 50 - 120 เซนติเมตร จัดเป็นไม้เนื้ออ่อน (soft wood) เปลือกสีเทาแก่ขรุขระ มีรอยแตกเป็นทางยาว (แสวง, 2527) ใบเป็น simple leaf ออกตอกเป็นช่อบริเวณด้านล่างและด้านข้างของกิ่ง ช่อดอกเป็นแบบ copymbose (Wertit, 1962) แต่ละช่อมีดอกประมาณ 1 - 30 ดอก แต่ละดอกอาจเจริญไม่พร้อมกัน ดอกเป็นดอกแบบสมบูรณ์เพศ (perfect flower) มีส่วนประกอบของดอกครบสมบูรณ์ การพัฒนาของดอกทุเรียนมี 6 ระยะ คือ

1. ระยะไข่ปลา มีลักษณะเป็นตุ่มเล็ก ๆ ขนาดเท่าหัวเข็มหมุด สีน้ำตาลอ่อน
2. ระยะเหยียดตีนหนู ดอกเจริญออกมาและแยกตัวออกจากกันเป็นดอกเล็ก ๆ
3. ระยะลูกกระดุม ดอกและก้านผลปรากฏชัดเจน ส่วนปลายของดอกมีลักษณะกลม
4. ระยะหัวกำไล ดอกเจริญอย่างรวดเร็วโดยเกสรตัวเมียจะยืดตัวเร็วกว่าส่วนอื่น ทำให้ดันส่วนปลายให้ยื่นแหลมออกมา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ระยะดอกบาน เกสรตัวเมียจะขยายตัวออกมาโดยกลีบเลี้ยง (bract) จะแยกออกมาเป็น 2 ซีก แล้วกลีบรอง (calyx) และกลีบดอก (corolla) จะบานออก
6. ระยะไม้กลัด เมื่อดอกบานเต็มที่แล้ว กลีบเลี้ยง กลีบรอง กลีบดอก และเกสรตัวผู้จะร่วงไป เหลือเฉพาะเกสรตัวเมีย

ไพโรจน์ (2503) รายงานว่า การพัฒนาของดอกทุเรียนพันธุ์หมอนทองจากระยะไข่ปลาถึงระยะลูกกระดุมใช้เวลา 29 วัน จากระยะลูกกระดุมถึงระยะหัวกำไลใช้เวลา 12 วัน จากระยะหัวกำไลถึงระยะดอกบานนั้นใช้เวลา 12 วัน และจากดอกบานถึงผลแก่ใช้เวลาประมาณ 100 วัน หลังจากระยะหัวกำไลแล้วส่วนต่าง ๆ ภายในกลีบเลี้ยงจะขยายตัวตามยาวและตามกว้าง ดันออกมาเห็นกลีบรองสีน้ำตาลอ่อนและกลีบดอกสีขาว เรียกระยะนี้ว่าดอกสีขาว ซึ่งเกิดขึ้นเวลาประมาณ 09.00 น. เกสรตัวเมียจะพร้อมรับการผสม (receptive) ตั้งแต่เวลา 13.00 น. แต่เกสรตัวผู้จะเริ่มปล่อยละอองเกสรประมาณ 19.00 น. (ไพโรจน์, 2512) เนื่องจากดอกทุเรียนบานตอนกลางคืน แมลงจะมีบทบาทน้อยในการช่วยผสม การผสมส่วนใหญ่จึงเกิดจากลม หรือแรงโน้มถ่วงของโลก ดังนั้นโอกาสที่จะผสมข้ามพันธุ์จึงมีน้อยมาก เมื่อมีการถ่ายละอองเกสรแล้วจะเกิดการปฏิสนธิภายใน 72 ชั่วโมง (มนตรี, 2518)

ความสัมพันธ์ระหว่างคาร์โบไฮเดรทกับการพัฒนาของดอกและผล

คาร์โบไฮเดรทเป็นผลผลิตจากการสังเคราะห์แสง ที่เป็นอาหารสำหรับการเจริญเติบโตของพืช โดยพืชใช้คาร์โบไฮเดรทสำหรับการหายใจ การสร้างโครงสร้างต่าง ๆ และเก็บไว้ในรูปสะสม Heinicke (1937) ได้รายงานการใช้อาหารสำหรับขบวนการต่าง ๆ ในต้นแอปเปิ้ลที่กำลังให้ผลผลิตว่า 35.47 % ของคาร์โบไฮเดรททั้งหมดถูกส่งไปที่ผล, 34.57 % ใช้สำหรับสร้างเนื้อเยื่อที่เป็นโครงสร้าง, 11.52 % ใช้สำหรับสร้างใบ และ 18.44 % ใช้สำหรับหายใจ สำหรับในเนื้อทุเรียนประกอบด้วยคาร์โบไฮเดรทประมาณ 34.1 % (Stanton, 1966)

ดังนั้น ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณคาร์โบไฮเดรทและปริมาณไนโตรเจน ในการชักนำการออกดอกในไม้ผลยืนต้นนั้น มีผลมาจากการตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณคาร์โบไฮเดรท และเชื่อว่าคาร์โบไฮเดรทเป็นแหล่งเริ่มต้นและเป็นที่เก็บพลังงานที่ได้จากการสังเคราะห์ของใบและเคลื่อนย้ายไปสู่ส่วนต่าง ๆ ของต้นทาง phloem ในรูปของ sucrose (Burley, 1961; Wood, 1987) โดยคาร์โบไฮเดรทดังกล่าวนั้น จะถูกเรียกว่า คาร์โบไฮเดรทที่ถูกนำไปใช้ได้ (available Carbohydrate) หรือคาร์โบไฮเดรทที่ไม่อยู่ในรูปของโครงสร้างของพืช (total nonstructural carbohydrate, TNC) ได้มีการศึกษาการเปลี่ยนแปลงปริมาณคาร์โบไฮเดรทต่อการเจริญเติบโตและการเกิดดอกในไม้ผล เช่น ในกิ่งลองกอง (กานดา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตันติยวเรศ , 2524) ในกิ่งและในใบมะม่วง (ศิริชัย กัลยาณรัตน์, 2524), ในต้นกีวี (สังคม เตชะวงศ์เสถียร, 2526) ในใบทุเรียน (จิรพงษ์ ประสิทธิเขตร และคณะ, 2539) เป็นต้น แต่การศึกษาส่วนใหญ่วิเคราะห์ตัวอย่างเพียงเล็กน้อยเท่านั้น

การวิเคราะห์หาปริมาณคาร์โบไฮเดรทที่ไม่อยู่ในรูปโครงสร้าง (total nonstructural carbohydrate)

ส่วนของคาร์โบไฮเดรทที่สามารถใช้ประโยชน์ได้ (total available carbohydrate หรือ TAC) ซึ่งเป็นแหล่งของพลังงานที่พืชเก็บไว้ในส่วน vegetative organ คาร์โบไฮเดรทที่ไม่ได้อยู่ในรูปโครงสร้าง หมายถึง total nonstructural carbohydrates หรือ TNC (Smith, 1969) ซึ่งประกอบด้วย น้ำตาล แป้ง dextrin และ fructosans เป็นต้น โดยไม่รวมถึงคาร์โบไฮเดรทในรูปโครงสร้าง (structural carbohydrates) เช่น cellulose และ hemicellulose

การสกัด TNC ของพืชมีหลายวิธีด้วยกัน (Weinmann, 1947; Smith et. al., 1965; Smith, 1969; Crane et. al., 1976) เช่น Weinmann (1947) ใช้ enzyme takadiastase สกัด TAC โดยทำให้แป้ง dextrins และ maltose สลายเป็น glucose ขณะเดียวกันน้ำตาลชนิดอื่น ๆ และ fructosans ก็ถูกสกัดออกมาด้วย หลังจากย่อยแล้ว น้ำตาลต่าง ๆ ที่ยังไม่เป็นน้ำตาล hexose จะถูกเปลี่ยนเป็นน้ำตาล hexose โดยวิธี acid hydrolysis เมื่อทำให้เป็นกลางแล้วจึงนำไปวิเคราะห์หา reducing power

Smith et.al. (1964) ทดลองเปรียบเทียบการสกัด TAC จากพืชตระกูลถั่วและหญ้าด้วย extraction พบว่า การสกัดตัวอย่างพืชไปใช้ enzyme takadiasyase และ 0.2 N H_2SO_4 จะได้ค่า TAC ใกล้เคียงกัน อย่างไรก็ตาม 0.2 N H_2SO_4 ใช้เวลาในการสกัดตัวอย่างพืชเพียง 8 ชั่วโมง ซึ่ง enzyme takadiastase ต้องใช้เวลาในการสกัด 56 ชั่วโมง การใช้ 0.2 N H_2SO_4 สกัดพืชพวก timothy และ alfalfa จะให้ค่า TAC สูงกว่าการใช้ enzyme takadiastase 0.4 % และ 0.5 % ตามลำดับ ส่วนการใช้ water extraction จะได้ค่า TAC ต่ำกว่าการใช้ enzyme เล็กน้อย แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติเมื่อตัวอย่างพืชมีแป้งน้อยมากหรือไม่มีแป้งเลย

นอกจากนี้ Smith (1969) ศึกษาการสกัด TNC จากเนื้อเยื่อของพืช รายงานว่าการใช้ 0.2 N H_2SO_4 สกัดตัวอย่างพืชจะทำให้น้ำตาลและบางส่วนของคาร์โบไฮเดรทในรูปโครงสร้าง (structural carbohydrates) ถูกย่อยออกมาด้วย อย่างไรก็ตาม 0.2 N H_2SO_4 จะย่อยแป้งให้เป็น glucose ได้ไม่เกิน 40 % ของแป้งทั้งหมด โดยที่เนื้อเยื่อของพืชมีแป้งมาก ดังนั้น วิธีการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใช้ 0.2 N H_2SO_4 สกัดตัวอย่างพืชที่มีแป้งน้อยจะทำให้ได้ค่าปริมาณคาร์โบไฮเดรทสูงกว่าความเป็นจริง และกรณีที่ตัวอย่างพืชมีแป้งมากค่าที่ได้จะต่ำกว่าความเป็นจริง

ความสัมพันธ์ของปริมาณคาร์โบไฮเดรทในใบและกิ่งยอด (Mallik, 1953; Singh, 1960a; Singh, 1960b; Singh, 1960c; Sen et al ., 1965; Sen et al., 1965; Sen et al., 1972 ; Suryanarayana and Rao ,1976 ; Mishra and Dhillon, 1978; Pathak and Pandey, 1978; Singh, 1978a; Suryanarayana, 1978) พบว่า ปริมาณคาร์โบไฮเดรทในใบ และในกิ่งยอดนั้น มี 2 ช่วง คือ

- ช่วงที่ 1 ช่วงที่ใบยังมีอายุไม่มากนัก อัตราการสังเคราะห์แสงเป็นไปอย่างรวดเร็ว ดังนั้นปริมาณคาร์โบไฮเดรทในใบจึงมีมาก คาร์โบไฮเดรทที่อยู่ในส่วนของใบจะเคลื่อนย้ายไปสะสมในกิ่งยอดในรูปน้ำตาลซูโครส จึงทำให้คาร์โบไฮเดรททั้งในใบและในกิ่งยอดมีปริมาณที่สูง

- ช่วงที่ 2 เมื่อพืชผลิใบใหม่ ปริมาณคาร์โบไฮเดรทที่สะสมในใบ และในกิ่งยอดเคลื่อนย้ายสู่ส่วนที่เป็นยอดอ่อน เพื่อใช้ในการเจริญเติบโตของกิ่งก้านและใบ ซึ่งประกอบด้วยการแบ่งเซลล์ การขยายตัวของเซลล์ และระยะเริ่มต้นของการเปลี่ยนแปลงรูปร่างของเซลล์ต่างกัน

ปริมาณคาร์โบไฮเดรทในใบจะน้อยกว่าในยอดกิ่ง เนื่องจากใบเป็นส่วนของพืชที่ใช้สร้างคาร์โบไฮเดรทโดยขบวนการสังเคราะห์แสง คาร์โบไฮเดรทที่สร้างขึ้นจะถูกเคลื่อนย้ายไปสะสมที่ลำต้นที่ซึ่งไม่สามารถสร้างอาหารเองได้ โดยผ่านทาง phloem ซึ่งมีทิศทางการเคลื่อนย้ายไม่แน่นอน ขึ้นอยู่กับขบวนการทางสรีรวิทยาของพืชขณะนั้น แต่ทิศทางการเคลื่อนย้ายจะมุ่งไปสู่ส่วนของพืชที่กำลังเจริญเติบโต โดยปริมาณคาร์โบไฮเดรทในใบ และในกิ่งยอดไม่มีความสัมพันธ์กันเลย แต่อย่างไรก็ตาม ปริมาณคาร์โบไฮเดรทในใบจะมีแนวโน้มในการเปลี่ยนแปลงมากกว่าในกิ่งยอด อาจเนื่องมาจากปริมาณคาร์โบไฮเดรทในใบมีความสัมพันธ์กับการเพิ่มมากขึ้น หรือลดลงของอัตราการสังเคราะห์แสงในแต่ละวัน โดยมีปัจจัยของสภาพแวดล้อมมาเกี่ยวข้อง เช่น CO_2, O_2, อุณหภูมิต่ำสุดของอากาศมีปริมาณน้ำฝน และความชื้นสัมพัทธ์ของบรรยากาศ กล่าวคือ ปริมาณคาร์โบไฮเดรทในใบลดลง เมื่อปริมาณน้ำฝนน้อยลง, อุณหภูมิต่ำสุดของอากาศลดลง, ความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศลดลง, ปริมาณ CO_2 น้อยลง และปริมาณ O_2 เปลี่ยนแปลง ส่วนคาร์โบไฮเดรทในกิ่งยอดไม่มีความสัมพันธ์กับ CO_2, O_2, อุณหภูมิของบรรยากาศ, ปริมาณน้ำฝนและความชื้นสัมพัทธ์ของบรรยากาศเลย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์หาปริมาณไนโตรเจน (Total Nitrogen หรือ TN)

ปริมาณไนโตรเจนในใบ จะมีความสัมพันธ์กับปริมาณไนโตรเจนในกิ่งยอด กล่าวคือ ปริมาณไนโตรเจนในใบและในกิ่งยอดนั้น จะเพิ่มขึ้นหรือลดลงในลักษณะเดียวกัน นอกจากนี้ พบว่า ปริมาณไนโตรเจนในกิ่งยอดจะน้อยกว่าปริมาณไนโตรเจนในใบ เนื่องจากส่วนของใบมีคลอโรพลาส ซึ่งประกอบด้วยไนโตรเจนถึง 70 % โดยปริมาณไนโตรเจนในใบและในกิ่งยอดจะพบว่า มีปริมาณที่สูงในระยะที่มีการเจริญเติบโตทางด้านกิ่งก้านและใบก่อนช่วงการแทงช่อดอก ปริมาณไนโตรเจนในใบนั้น มีความสัมพันธ์กับอุณหภูมิสูงสุดของอากาศ และความชื้นสัมพัทธ์ของบรรยากาศ ส่วนปริมาณไนโตรเจนในกิ่งยอดนั้น ไม่มีความสัมพันธ์กับอุณหภูมิของอากาศ

อัตราส่วนของ C/N ในใบและกิ่งยอด

อัตราส่วนของ C/N ในกิ่งยอดมีความสัมพันธ์กับในใบ กล่าวคือ อัตราส่วนของ C/N ในใบมีค่าสูงขึ้นหรือลดลง จะทำให้อัตราส่วนของ C/N ในกิ่งยอดมีค่าสูงขึ้นหรือลดลงในลักษณะคล้ายกัน และยังพบอีกว่า อัตราส่วนของ C/N ในใบมีความสัมพันธ์กับอุณหภูมิของอากาศด้วย (Childers, 1949)

อัตราส่วน C/N เป็นสิ่งสำคัญในการเจริญเติบโตของไม้ผล โดยทั้ง C/N นี้จะมีจำนวนใกล้เคียงกันในไม้ผล เช่น มะเขือเทศ, แอปเปิ้ล, ส้ม เป็นต้น (Kraybill and Kraus, 1918) ซึ่งสามารถแบ่งการพิจารณาสัดส่วนของคาร์โบไฮเดรท และไนโตรเจนได้เป็น 4 สภาพ ดังนี้

1. ถ้าคาร์โบไฮเดรทมีปริมาณน้อย ส่วนไนโตรเจนมีปริมาณมาก จะทำให้พืชมีการเจริญทางกิ่งใบมาก มีการสร้างตาดอกเล็กน้อยหรือไม่สร้างเลย และไม่ติดผลเลย
2. ถ้าคาร์โบไฮเดรทมีปริมาณปานกลาง ส่วนไนโตรเจนมีปริมาณมาก จะทำให้พืชมีการเจริญทางกิ่งใบมาก มีการสร้างตาดอกบ้างแต่มีจำนวนน้อย และติดผลน้อย
3. ถ้าคาร์โบไฮเดรทมีปริมาณมาก ส่วนไนโตรเจนมีปริมาณลดลง จะทำให้พืชสร้างตาดอก และติดผลมาก
4. ถ้าคาร์โบไฮเดรทมีปริมาณมาก แต่ขาดไนโตรเจน จะทำให้พืชมีใบเหลือง มีการเจริญทางกิ่งใบน้อย พืชจะสร้างตาดอกและติดผลน้อย

ดังนั้น ถ้าจะต้องการควบคุมปริมาณคาร์โบไฮเดรท และไนโตรเจนให้อยู่ในระดับที่เหมาะสมต่อการเกิดตาดอกได้นั้น ก็อาจใช้วิธีปฏิบัติอื่น ๆ เข้าช่วยได้ เช่น การรมควัน (รวี, 2523), การงดให้น้ำ, การตัดแต่ง, การตัดราก, การใส่ปุ๋ย, การปลิดดอก, การพ่นด้วยสาร ethephon หรือการพ่นด้วย KNO_3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์และวิธีการวิเคราะห์

อุปกรณ์

1) กระดาษกรอง เบอร์ 42, อลูมิเนียมฟอยล์
2) เครื่อง pH meter
3) เครื่อง Spectrophotometer ที่ 540 nm
4) เครื่อง Water bath อุณหภูมิ = 100^{0}C
5) หลอดทดลองขนาด 25 x 200 mm
6) อุปกรณ์ใช้ทดลองในห้องห้องปฏิบัติการทางเคมีทั่วไป เช่น Pipette, Beaker เป็นต้น
7) ใบทุเรียนพันธ์หมอนทอง รุ่นที่ 1 และรุ่นที่ 2 จากนายสวนคำนึง และสวนนายอัมรินทร์ จังหวัดจันทบุรี และสวนนายจุมพล จังหวัดตราด

สารเคมี

1) Ammonium molybdate ($(NH_4)_6 Mo_7O_{24} 4H_2O$)
2) Anhydrous Sodium Carbonate (Na_2CO_3)
3) Anhydrous Sodium Sulfate (Na_2SO_4)
   Bromocresol green methyl red indicator
4) 10 % Copper sulfate ($CuSO_4$ $5H_2O$)
5) D - glucose
6) Disodium hydrogen arsenate ($Na_2 HA_sO$ $7H_2O$)
7) 50 % HCl, 0.1 N HCl
8) 50 % NaOH, 1.0 N NaOH
9) Potassium Sodium Tatrate ($C_4H_4KNaO_6$ $4H_2O$)
10) Potassium sulphate (K_2SO_4)
11) Saturated Boric acid
12) Sodiumbicarbonate ($NaHCO_3$)
13) Sulphuric acid (H_2SO_4)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีการทดลอง ขั้นตอนการเก็บใบทุเรียน

1. เก็บใบทุเรียน (พันธุ์หมอนทอง) เลือกต้นทุเรียนที่มีความสมบูรณ์ จากสวนนายคำนึง อำเภอท่าใหม่ และสวนนายอัมรินทร์ อำเภอขลุง จังหวัดจันทบุรี และจากสวนนายจุมพล อำเภอเขาสมิง จังหวัดตราด ทำการเก็บตัวอย่างใบจากกิ่งที่มีการแตกออกมารุ่นเดียวกันตั้งแต่เริ่มแตกออกมา โดยเก็บจากตำแหน่งใบที่ 1 - 3 จำนวน 5 ต้น เริ่มเก็บใบครั้งแรก หลังจากใบอ่อนคลี่ ประมาณ 2 เดือน ในเดือนสิงหาคม 2541 และเก็บตัวอย่างใบ เดือนละครั้งจนถึงเดือนธันวาคม 2542 และทำวิธีการเดียวกันนี้กับใบที่แตกออกมาในรุ่นที่ 2

2. บรรจุลงในถุงพลาสติกที่มีการระบุข้อมูลชัดเจน

3. นำตัวอย่างใบที่เก็บมาล้างใน 0.1 N HCl แล้วล้างด้วยน้ำกลั่นหลาย ๆ ครั้ง หลังจากนั้นนำไปอบที่อุณหภูมิ 70 ^{0}C เป็นเวลา 72 ชั่วโมง จนใบแห้ง

4. หลังจากนั้นนำไปบดด้วยเครื่องบด Wiley Cutting mill ขนาด 0.4 mesh

5. นำตัวอย่างใบมาวิเคราะห์หา TNC และ N

การวิเคราะห์ปริมาณคาร์โบไฮเดรททั้งหมดที่ไม่อยู่ในรูปของโครงสร้าง
(total nonstructural carbohydrate = TNC)

1. การสกัด ชั่งตัวอย่างพืชที่อบแห้งสนิทและบดแล้ว 0.05 กรัม เติม 0.2 N H_2SO_4 40 มิลลิลิตร ปิดปากภาชนะด้วยอลูมินัมฟอยด์ แล้วอบที่อุณหภูมิ 100 ^{0}C เป็นเวลา 1 ชั่วโมง ตั้งทิ้งไว้ให้เย็นแล้วกรองด้วยกระดาษกรองเบอร์ 42 ปรับ pH ให้เป็นกลางด้วย 1.0 N NaOH และ 50 % HCl แล้วปรับปริมาตรเป็น 50 มิลลิลิตร ด้วยน้ำกลั่น ดูดสารละลายที่สกัดและเจือจางแล้ว 1 มิลลิลิตร นำไปวิเคราะห์หาปริมาณ TNC

2. การวิเคราะห์ปริมาณ TNC นำสารละลายตัวอย่างที่สกัดได้ และสารละลาย D - glucose เข้มข้น 0.00 - 0.04 % (ทำเป็น standard) ใส่หลอดทดลองขนาด 25 x 200 มิลลิลิตร ปริมาตร 1 มิลลิลิตร จากนั้นเติม Nelson's alkaline copper reagent 1 มิลลิลิตร เขย่าให้เข้ากัน แล้วปิดด้วยอลูมิเนียมฟอยล์ นำไปแช่ใน water bath อุณหภูมิ 100 ^{0}C นาน 20 นาที จากนั้นนำไปทำให้เย็น แล้วเติมสารละลาย asenomolybdic acid reagent 1 มิลลิลิตร เขย่าให้ตะกอนของ Cu_2O ที่เกิดขึ้นให้ละลายจนหมด ปรับปริมาตรเป็น 12.5 มิลลิลิตร ด้วยน้ำกลั่นเขย่าให้เข้ากัน ตั้งทิ้งไว้อุณหภูมิห้อง 30 นาที นำสารละลายที่ได้ไปอ่านค่าการดูดกลืนแสง (abosorbance) จากเครื่อง spectrophotometer ที่ความยาวคลื่น 540 nm. โดยใช้ค่า standard จากสารละลาย D - glucose ซึ่งทราบความเข้มข้นแล้วเป็นตัวเปรียบเทียบ ผลที่ได้แสดงเป็น มิลลิกรัม D - glucose / กรัมน้ำหนักแห้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. การเตรียมสารละลายสำหรับวิเคราะห์ปริมาณ TNC

3.1 Nelson's alkalion copper reagent

ละลาย anhydrous sodium carbonate (Na_2CO_3) 25 กรัม ในน้ำ 250 มิลลิลิตร แล้วใส่ potassium sodium tartrate ($C_4H_4KNaO_5 \cdot 4H_2O$) 12 กรัม แล้วใส่สารละลาย 10 % copper sulfate 40 มิลลิลิตร (ใช้ $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ 4 กรัม ละลายน้ำจนครบ 40 มิลลิลิตร) เติม sodium bicarbonate ($NaHCO_3$) อีก 16 กรัม (สารละลาย 1)

ละลาย anhydrous sodium sulfate (Na_2SO_4) 180 กรัม ในน้ำ 500 มิลลิลิตร (สารละลาย 2) ผสมสารละลาย 1 และ 2 แล้วปรับปริมาตรเป็น 1,000 มิลลิลิตร หลังจาก 1 สัปดาห์ กรองแล้วเก็บไว้ที่อุณหภูมิ 30 - 37 ^{o}C

3.2 Arsenomolybdic acid reagent

ละลาย ammonium molybdate ($(NH_4)_6MO_7O_{24} \cdot 4H_2O$) 50 กรัมในน้ำ 900 มิลลิลิตร เติมกรดซัลฟูริกเข้มข้น (H_2SO_4) 42 มิลลิลิตร (สารละลาย 3)

ละลาย disodium hydrogen arsenate ($Na_2HAsO_4 \cdot 7H_2O$) 6 กรัม ในน้ำ 50 มิลลิลิตร (สารละลาย 4) ค่อย ๆ เติมสารละลาย 4 ในสารละลาย 3 แล้วปรับปริมาตรเป็น 1,000 มิลลิลิตร เก็บไว้ที่อุณหภูมิ 30 - 37 ^{o}C

วิธีการทำและการคำนวณค่า standard

ใช้ D-glucose 0.1 % เป็น standard (เตรียมจาก D-glucose 0.1 กรัม ในน้ำ 100 มิลลิลิตร) ทำเป็นความเข้มข้นระดับต่าง ๆ ดังนี้

1. ใช้น้ำกลั่น 1 ml
2. ใช้สารละลาย D-glucose 0.1 % 25 µl + น้ำกลั่น 975 µl = 0.0025 % = 0.025 mg D-glucose
3. ใช้สารละลาย D-glucose 0.1 % 50 µl + น้ำกลั่น 950 µl = 0.0050 % = 0.050 mg D-glucose
4. ใช้สารละลาย D-glucose 0.1 % 75 µl + น้ำกลั่น 925 µl = 0.0075 % = 0.075 mg D-glucose
5. ใช้สารละลาย D-glucose 0.1 % 100 µl + น้ำกลั่น 900 µl = 0.0100 % = 0.100 mg D-glucose
6. ใช้สารละลาย D-glucose 0.1 % 125 µl + น้ำกลั่น 875 µl = 0.0125 % = 0.125 mg D-glucose

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. ใช้สารละลาย D-glucose 0.1 % 150 µl + น้ำกลั่น 850 µl = 0.0150 % = 0.150 mg D-glucose
8. ใช้สารละลาย D-glucose 0.1 % 175 µl + น้ำกลั่น 825 µl = 0.0175 % = 0.175 mg D-glucose
9. ใช้สารละลาย D-glucose 0.1 % 200 µl + น้ำกลั่น 800 µl = 0.0200 % = 0.200 mg D-glucose
10. ใช้สารละลาย D-glucose 0.1 % 225 µl + น้ำกลั่น 775 µl = 0.0225 % = 0.225 mg D-glucose

นำสารละลาย D-glucose ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ ไปวิเคราะห์ตามขั้นตอนการวิเคราะห์ TNC นำค่า Absorbance ที่อ่านได้มา plot graph โดยให้แกน y = ค่า Absorbance และแกน x = ค่าปริมาณน้ำตาล (mg D-glucose) จะได้กราฟเส้นตรงเป็นกราฟ standard ที่สามารถนำมาหาค่าน้ำตาลจากการวิเคราะห์ได้

การคำนวณหาค่า TNC

จากการวิเคราะห์ สกัดเป็นสารละลาย 50 ml จากใบมะม่วงแห้ง 0.05 กรัม

นำสารละลายมาวิเคราะห์ 1 ml คิดเป็นน้ำหนักแห้ง 0.001 กรัม

จากน้ำหนักแห้ง 0.001 กรัม มีน้ำตาล a มิลลิกรัม

น้ำหนักแห้ง 1 กรัม จะมีน้ำตาล (a mg*1 g) / 0.001 g = 1,000 a mg ซึ่ง a หาได้จาก ค่า Ab / ค่าคงที่จากสมการเส้นตรง

วิธีการวิเคราะห์ปริมาณไนโตรเจน (Total Nitrogen, TN)

การวิเคราะห์หาปริมาณไนโตรเจนนั้น จะใช้วิธี modified Kjeldahl method (Jackson, 1958) คือ

1. ชั่งตัวอย่างพืช 0.2 g ใส่ใน digestion tube ขนาด 100 ml
2. เติม catalyst ซึ่งประกอบด้วย Potassium sulphate $(K_2SO)_4$ 9 g กับ Copper sulphate ($CuSO_4 5H_2O$) 1 g โดยประมาณ และเติม Sulphuric acid (H_2SO_4) ชนิดเข้มข้นอีก 5 ml เขย่าให้เข้ากัน
3. นำไป digest ด้วยความร้อนโดย 10 - 30 นาทีแรกใช้ไฟอ่อน ๆ ก่อน จากนั้นจึงค่อยเร่งไฟให้แรงขึ้นพร้อมกับเขย่า digestion tube ไปมา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ทำการ digest ต่อจนสารละลายใสมีสีเขียวปนเหลืองอ่อน ๆ เกิดขึ้น (light yellowish green colour) แล้วตั้งทิ้งไว้จนเย็น
5. สารละลายที่ได้จากการ digest นำไปกลั่นต่อ โดยเติมน้ำกลั่นเล็กน้อย สวม Kjeldahl flask เข้ากับเครื่องกลั่น
6. ใส่ 40 % boric acid ใน Conical flask ประมาณ 20 ml พร้อมกับหยด Bromocresol green methyl red indicator ราว 5 หยด นำ Broric acid flask สวมเข้ากับเครื่องกลั่น ไว้รองรับแอมโมเนียที่ได้จากการกลั่น
7. ใน Kjeldahl flask เติม 40 % NaOH ประมาณ 20 ml ทำการกลั่นจนสารละลายใน Boric acid flask ที่รองรับแอมโมเนีย มีปริมาตรประมาณ 70 ml จึงนำ Boric acid flask ออกจากเครื่องกลั่น
8. ทำการไตเตรทท้นที่ด้วย 0.1 N H_2SO_4 เมื่อถึง end - point สารละลายที่ได้จะเปลี่ยนจากสีฟ้าเป็นสีชมพู

สูตรการคำนวณหาปริมาณไนโตรเจน

$$\%N = \frac{T-B * N * 0.014 * 100}{S}$$

T = sample titration , ml standard acid

B = standardization blank titration , ml standard acid

N = normality of standard acid

S = sample weight , gm

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลอง

1. ความแตกต่างของใบและตำแหน่ง

1.1 ปริมาณ TNC (รูปที่ 1 ก, ข)

ปริมาณ TNC แต่ละตำแหน่งใบทุเรียน (ใบที่ 1 - 3) ในสวนทั้ง 3 สวน มีค่าที่ใกล้เคียงกันมาก โดยในรุ่นที่ 1 สวนนายจุมพล มีปริมาณ TNC สูงที่สุด ซึ่งมีค่าประมาณ 52 mg D-glucose/g น้ำหนักแห้ง รองลงมาคือสวนนายอัมรินทร์ และสวนนายคำนึง ส่วนรุ่นที่ 2 ปริมาณ TNC สวนนายคำนึงกับสวนนายอัมรินทร์ มีค่าใกล้เคียงกัน และมีปริมาณสูงที่สุดอยู่ในช่วงประมาณ 50 - 53 mg D-glucose/g น้ำหนักแห้ง รองลงมาคือสวนนายจุมพล มีค่าประมาณ 42 mg D-glucose/ g น้ำหนักแห้ง

1.2 ปริมาณ N (รูปที่ 2 ก, ข)

ปริมาณ N แต่ละตำแหน่งใบทุเรียน (ใบที่ 1 - 3) ในสวนทั้ง 3 สวน มีค่าใกล้เคียงกัน โดยสวนนายคำนึง มีปริมาณ N สูงที่สุด รองลงมาคือ สวนนายจุมพล และสวนนายอัมรินทร์ ซึ่งมีค่าประมาณ 2.30, 2.00 และ 1.80 ตามลำดับ ทั้งรุ่นที่ 1 และ 2

1.3 ปริมาณ TNC/N (รูปที่ 3 ก, ข)

ปริมาณ TNC/N แต่ละตำแหน่งใบทุเรียน (ใบที่ 1 - 3) ในทั้ง 3 สวน มีค่าใกล้เคียงกันมาก โดยในรุ่นที่ 1 สวนนายจุมพล และสวนนายอัมรินทร์ มีค่าใกล้เคียงกัน และมีปริมาณสูงที่สุด รองลงมาคือสวนนายคำนึง มีค่าประมาณ 27 และ 18 ตามลำดับ ส่วนในรุ่นที่ 2 ปริมาณ TNC/N สวนนายอัมรินทร์ มีปริมาณสูงที่สุด รองลงมาคือ สวนนายคำนึง และสวนนายจุมพล มีค่าประมาณ 30, 23 และ 20 ตามลำดับ

2. แนวโน้มการเปลี่ยนแปลง

2.1 ปริมาณ TNC (รูปที่ 4 ก, ข) แต่ละเดือน (สิงหาคม - ธันวาคม) ในสวนทั้ง 3 สวน โดยที่ สวนนายคำนึงจะมีปริมาณ TNC ใกล้เคียงกัน อยู่ในช่วงประมาณ 16.15 - 21.47 mg D-glucose/g น้ำหนักแห้ง ซึ่งจะมีค่าต่ำสุดที่เดือนตุลาคม และมีค่าสูงสุดที่เดือนธันวาคม ทั้งรุ่นที่ 1 และรุ่นที่ 2 สวนนายจุมพลจะมีปริมาณ TNC ลดลงในเดือนตุลาคม และจะมีปริมาณต่ำสุดที่เดือนพฤศจิกายน ซึ่งมีค่า 46.61 และ 38.95 และเริ่มเพิ่มขึ้นในเดือนธันวาคม ทั้งรุ่นที่ 1 และรุ่นที่ 2 ตามลำดับ

2.2 ปริมาณ N (รูปที่ 5 ก, ข) แต่ละเดือน (สิงหาคม - ธันวาคม) ในสวนทั้ง 3 สวน โดยที่สวนนายคำนึง จะมีปริมาณ N ใกล้เคียงกัน ในเดือนสิงหาคม - ตุลาคม อยู่ในช่วง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประมาณ 2.35 - 2.38 (ในรุ่นที่ 1) และมีค่าลดลงเรื่อย ๆ ในเดือนพฤศจิกายน และธันวาคม ซึ่งเดือนพฤศจิกายนมีค่า 2.21 ทั้งรุ่นที่ 1 และรุ่นที่ 2 ในเดือนธันวาคมมีค่า 2.07 ในรุ่นที่ 1 และ 2.18 ในรุ่นที่ 2 สวนนายจุมพลจะมีปริมาณ N ใกล้เคียงกัน ตั้งแต่เดือนกันยายน - ธันวาคม อยู่ในช่วงประมาณ 1.93 - 1.98 ในรุ่นที่ 1 และ 2.06 - 2.12 ในรุ่นที่ 2 สวนนายอัมรินทร์จะมีปริมาณ N ลดลงในเดือนตุลาคม และมีปริมาณต่ำสุดในเดือนพฤศจิกายน มีค่า 1.38 และ 1.49 และเริ่มเพิ่มขึ้นในเดือนธันวาคม ทั้งรุ่นที่ 1 และรุ่นที่ 2

2.3 ปริมาณ TNC/N แต่ละเดือน (สิงหาคม - ธันวาคม) ในสวนทั้ง 3 สวน โดยที่สวนนายคำนึงจะมีปริมาณ TNC/N ใกล้เคียงกัน โดยมีค่าลดลงจากเดือนสิงหาคม และต่ำที่สุดในเดือนตุลาคม ซึ่งมีค่า 16.15 ในรุ่นที่ 1 และเริ่มเพิ่มขึ้นในเดือนพฤศจิกายน และธันวาคม ทั้งรุ่นที่ 1 และรุ่นที่ 2 สวนนายจุมพลมีปริมาณ TNC/N ลดลงในเดือนตุลาคม และมีปริมาณต่ำที่สุดในเดือนพฤศจิกายน มีค่าเท่ากับ 18.91 และจะเริ่มเพิ่มขึ้นในเดือนธันวาคม ทั้งรุ่นที่ 1 และรุ่นที่ 2 สวนนายอัมรินทร์จะมีปริมาณ TNC/N เพิ่มขึ้น ในเดือนตุลาคม และมีปริมาณสูงสุดที่เดือนพฤศจิกายนโดยมีค่าตามลำดับคือ 36.38 และ 41.25 หลังจากนั้นจะเริ่มลดลงในเดือนธันวาคม ทั้งรุ่นที่ 1 และรุ่นที่ 2

3. ความแตกต่างระหว่างใบรุ่นที่ 1 และรุ่นที่ 2 (รูปที่ 1, 2 และ 3 ก, ข)

ปริมาณ TNC ,N และ TNC/N แต่ละตำแหน่งใบทุเรียน (ใบที่ 1 - 3) ในรุ่นที่ 2 จะมีค่ามากกว่ารุ่นที่ 1 ทั้ง 3 สวน

4. อัตราส่วน TNC/N (รูปที่ 3, 6 ก, ข)

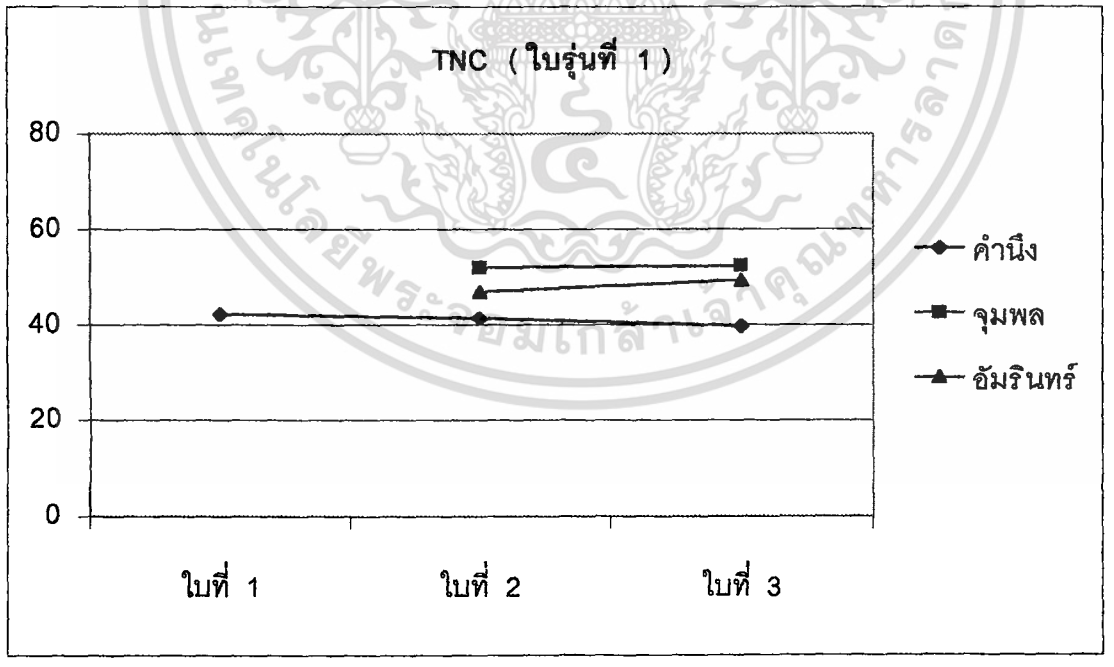
ปริมาณอัตราส่วน TNC/N แต่ละตำแหน่งใบของทุเรียน (ใบที่ 1 - 3) และในแต่ละเดือน (สิงหาคม - ธันวาคม) จะมีค่าเปลี่ยนแปลงไปตามปริมาณของ TNC และ N ทั้ง 3 สวน รุ่นที่ 1 และรุ่นที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 ก แสดงการเปลี่ยนแปลงปริมาณ TNC แต่ละตำแหน่งใบทุเรียนสำหรับ 3 สวน ในรุ่นที่ 1

สวน	ใบที่ 1	ใบที่ 2	ใบที่ 3
คำนึง	42.16	41.33	39.65
จุมพล	*	52.10	52.42
อัมรินทร์	*	46.87	49.26

รูปที่ 1 ก แสดงการเปลี่ยนแปลงปริมาณ TNC แต่ละตำแหน่งใบทุเรียนสำหรับ 3 สวน ในรุ่นที่ 1



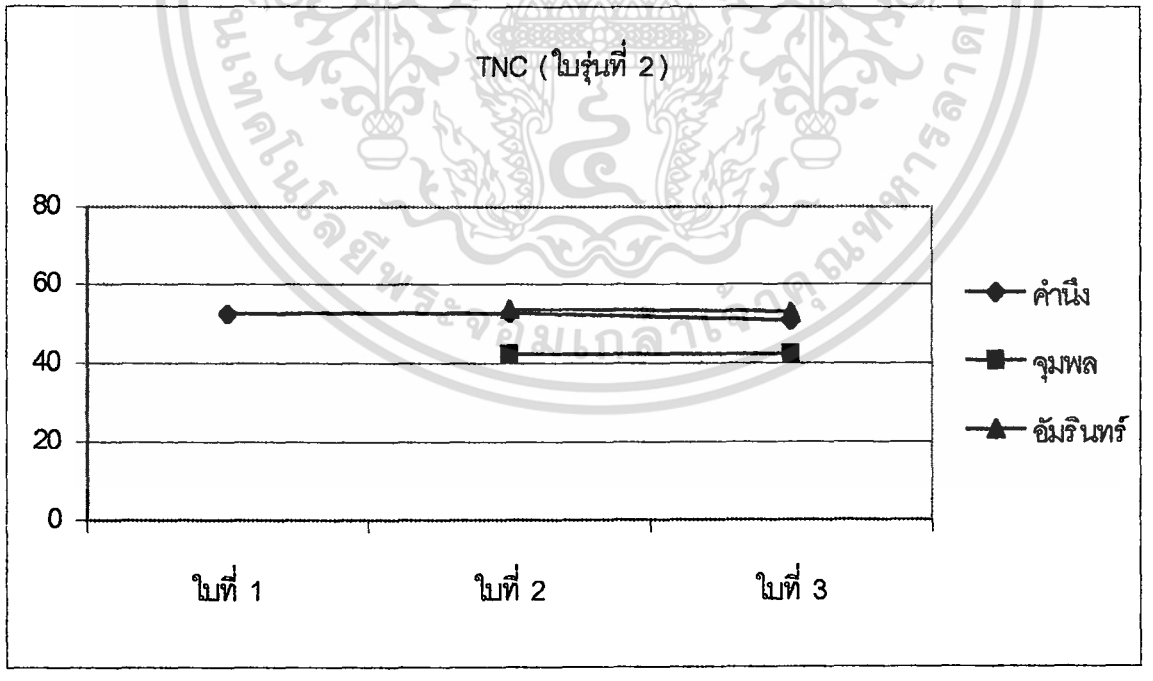
หมายเหตุ * ไม่ได้ทำการวิเคราะห์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 ข แสดงการเปลี่ยนแปลงปริมาณ TNC แต่ละตำแหน่งใบทุเรียนสำหรับ 3 สวน ในรุ่นที่ 2

สวน	ใบที่ 1	ใบที่ 2	ใบที่ 3
คำนึง	52.50	52.74	50.69
จุมพล	*	42.06	42.13
อัมรินทร์	*	53.75	53.03

รูปที่ 1 ข แสดงการเปลี่ยนแปลงปริมาณ TNC แต่ละตำแหน่งใบทุเรียนสำหรับ 3 สวน ในรุ่นที่ 2



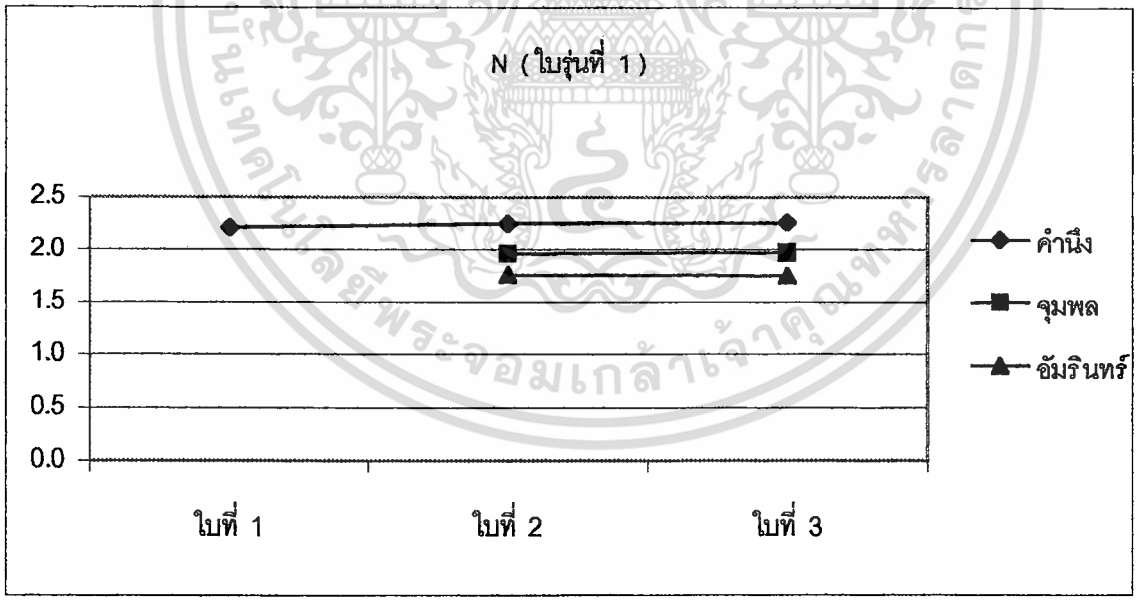
หมายเหตุ * ไม่ได้ทำการวิเคราะห์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2 ก แสดงการเปลี่ยนแปลงปริมาณN แต่ละตำแหน่งใบทุเรียนสำหรับ 3 สวน ในรุ่นที่ 1

สวน	ใบที่ 1	ใบที่ 2	ใบที่ 3
คำนึง	2.21	2.25	2.26
จุมพล	*	1.96	1.97
อัมรินทร์	*	1.76	1.75

รูปที่ 2 ก แสดงการเปลี่ยนแปลงปริมาณN แต่ละตำแหน่งใบทุเรียนสำหรับ 3 สวน ในรุ่นที่ 1



หมายเหตุ * ไม่ได้ทำการวิเคราะห์

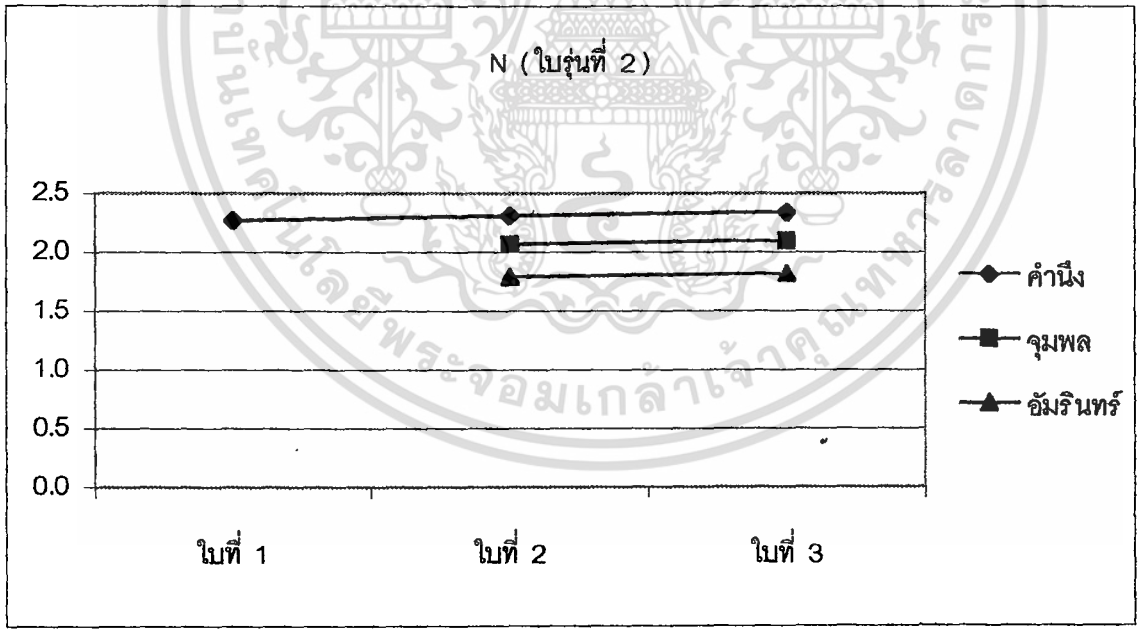
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ตารางที่ 2ข แสดงการเปลี่ยนแปลงปริมาณN แต่ละตำแหน่งใบทุเรียนสำหรับ 3 สวน ในรุ่นที่ 2

สวน	ใบที่ 1	ใบที่ 2	ใบที่ 3
คำนึง	2.27	2.31	2.34
จุมพล	*	2.07	2.10
อัมรินทร์	*	1.79	1.82

รูปที่ 2ข แสดงการเปลี่ยนแปลงปริมาณN แต่ละตำแหน่งใบทุเรียนสำหรับ 3 สวน ในรุ่นที่ 2



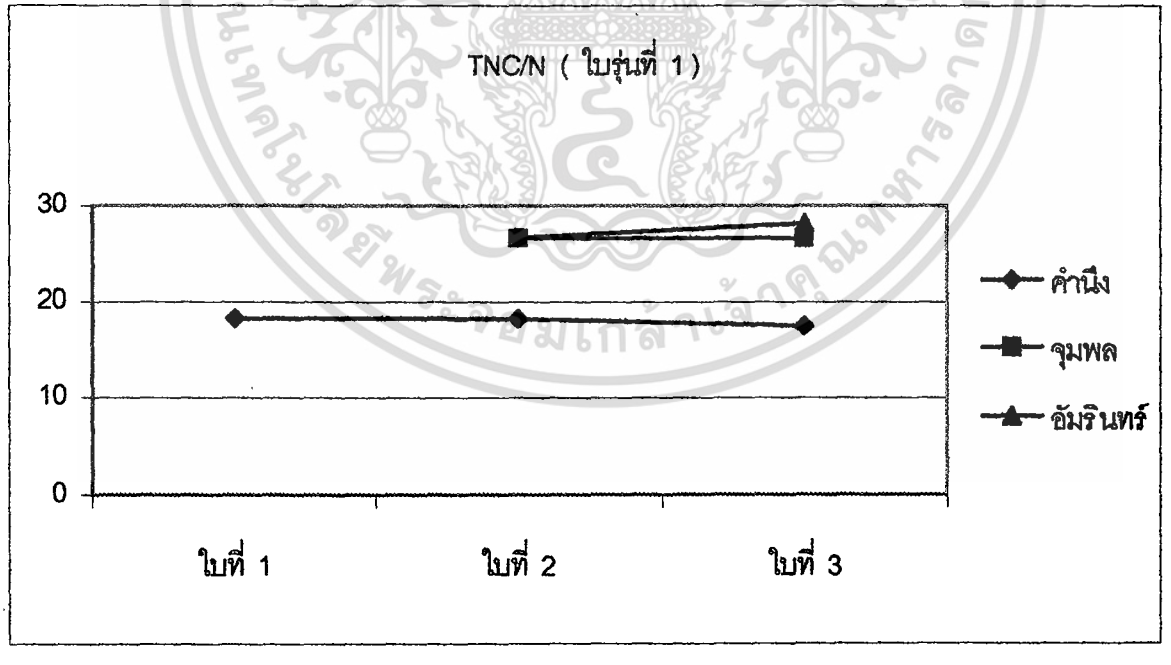
หมายเหตุ * ไม่ได้ทำการวิเคราะห์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
33463

ตารางที่ 3 ก แสดงการเปลี่ยนแปลงปริมาณTNC/N แต่ละตำแหน่งใบทุเรียนสำหรับ 3 สวน ในรุ่นที่ 1

สวน	ใบที่ 1	ใบที่ 2	ใบที่ 3
คำนึง	18.28	18.19	17.42
จุมพล	*	26.58	26.61
อัมรินทร์	*	26.63	28.15

รูปที่ 3 ก แสดงการเปลี่ยนแปลงปริมาณTNC/N แต่ละตำแหน่งใบทุเรียนสำหรับ 3 สวน ในรุ่นที่ 1



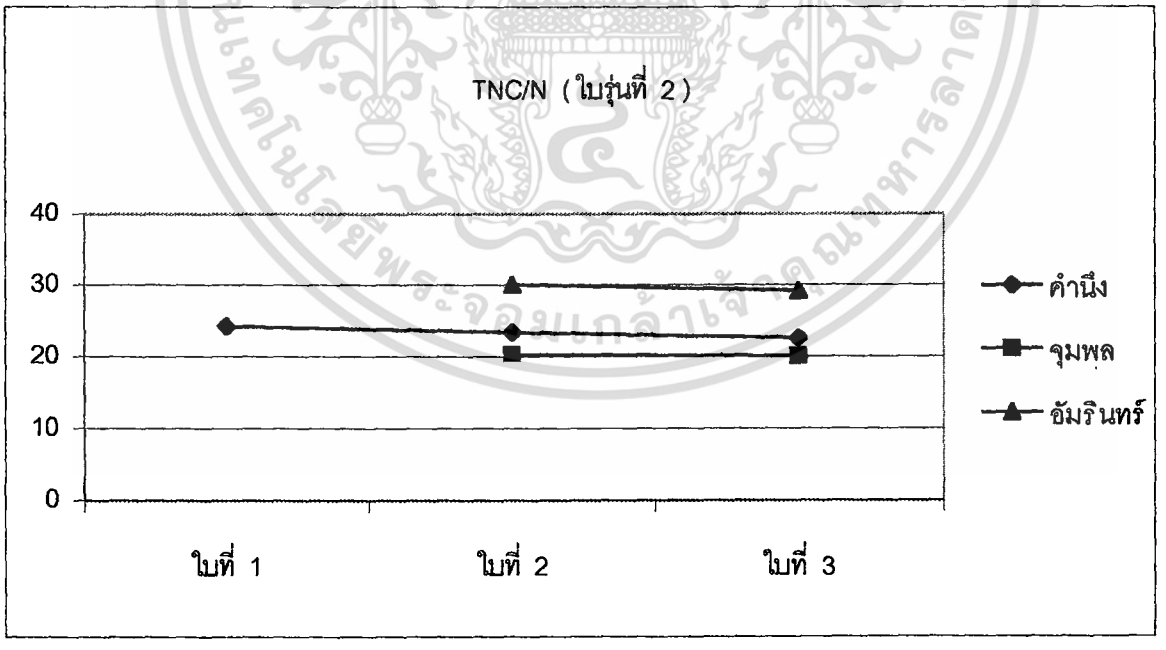
หมายเหตุ * ไม่ได้ทำการวิเคราะห์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3 ข แสดงการเปลี่ยนแปลงปริมาณTNC/N แต่ละตำแหน่งใบทุเรียนสำหรับ 3 สวน ในรุ่นที่ 2

สวน	ใบที่ 1	ใบที่ 2	ใบที่ 3
คำนึง	18.28	18.19	17.42
จุมพล	*	26.58	26.61
อัมรินทร์	*	26.63	28.15

รูปที่ 3 ข แสดงการเปลี่ยนแปลงปริมาณTNC/N แต่ละตำแหน่งใบทุเรียนสำหรับ 3 สวน ในรุ่นที่ 2



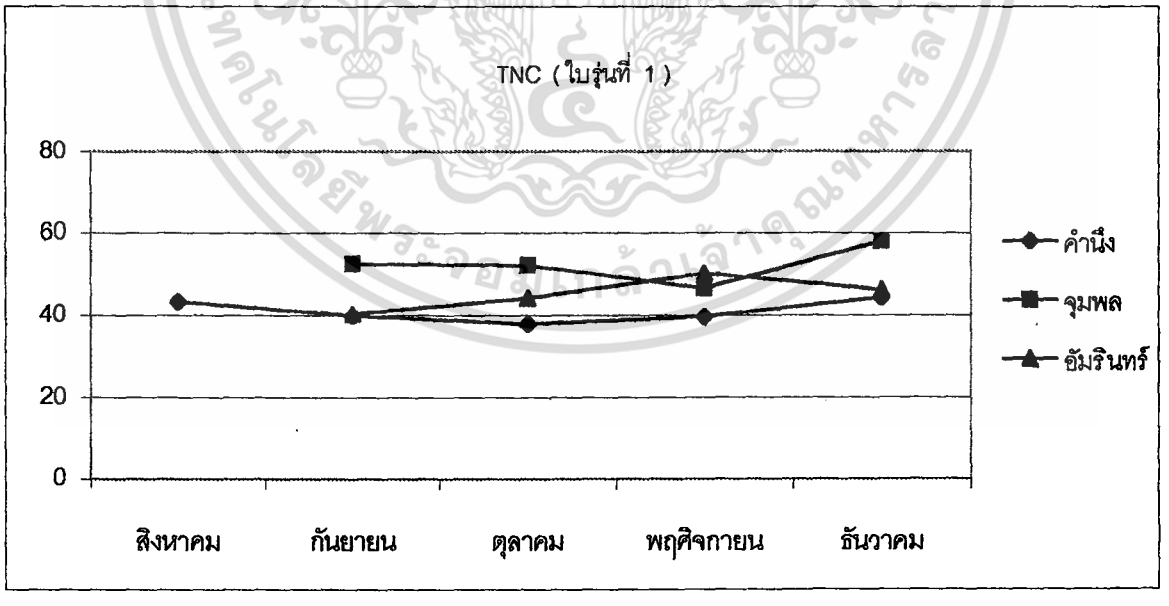
หมายเหตุ * ไม่ได้ทำการวิเคราะห์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4 ก แสดงแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงปริมาณ TNC แต่ละเดือนสำหรับสวน 3 สวน ในรุ่นที่ 1

เดือน/สวน	คำนึง	จุมพล	อัมรินทร์
สิงหาคม	43.37	*	*
กันยายน	39.99	52.57	40.39
ตุลาคม	37.86	52.18	44.29
พฤศิจกายน	39.66	46.61	50.20
ธันวาคม	44.35	58.01	46.24

รูปที่ 4 ก แสดงแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงปริมาณ TNC แต่ละเดือนสำหรับสวน 3 สวน ในรุ่นที่ 1



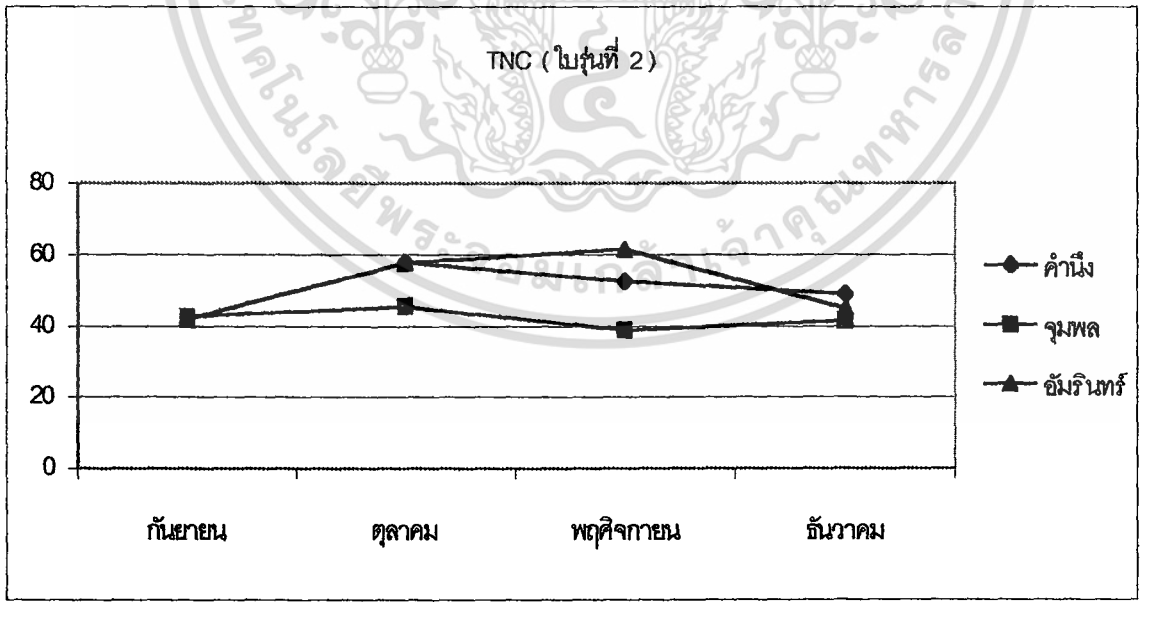
หมายเหตุ * ไม่ได้ทำการวิเคราะห์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4 ข แสดงแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงปริมาณ TNC แต่ละเดือนสำหรับสวน 3 สวน ในรุ่นที่ 2

เดือน/สวน	คำนึง	จุมพล	อัมรินทร์
กันยายน	*	42.82	42.01
ตุลาคม	58.05	45.62	57.90
พฤศิจกายน	52.63	38.95	61.46
ธันวาคม	49.05	41.50	44.99

รูปที่ 4 ข แสดงแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงปริมาณ TNC แต่ละเดือนสำหรับสวน 3 สวน ในรุ่นที่ 2



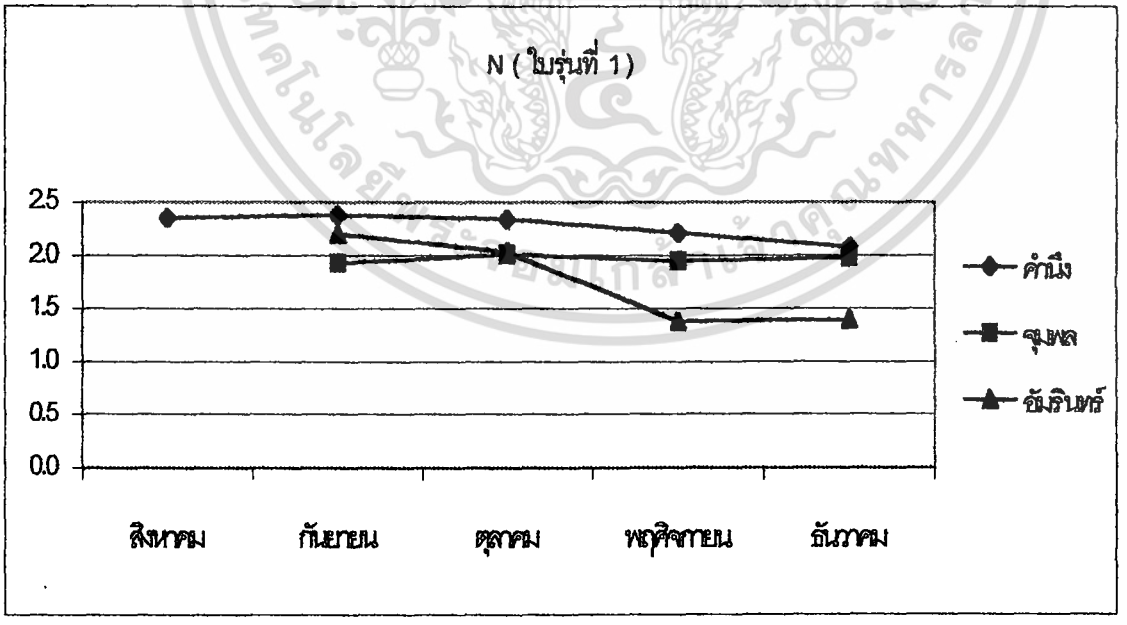
หมายเหตุ * ไม่ได้ทำการวิเคราะห์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5 ก แสดงแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงปริมาณ N แต่ละเดือนสำหรับสวน 3 สวน ในรุ่นที่ 1

เดือน/สวน	คำนึง	จุมพล	อัมรินทร์
สิงหาคม	2.35	*	*
กันยายน	2.38	1.93	2.20
ตุลาคม	2.34	2.01	2.03
พฤศจิกายน	2.21	1.95	1.38
ธันวาคม	2.07	1.98	1.40

รูปที่ 5 ก แสดงแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงปริมาณ N แต่ละเดือนสำหรับสวน 3 สวน ในรุ่นที่ 1



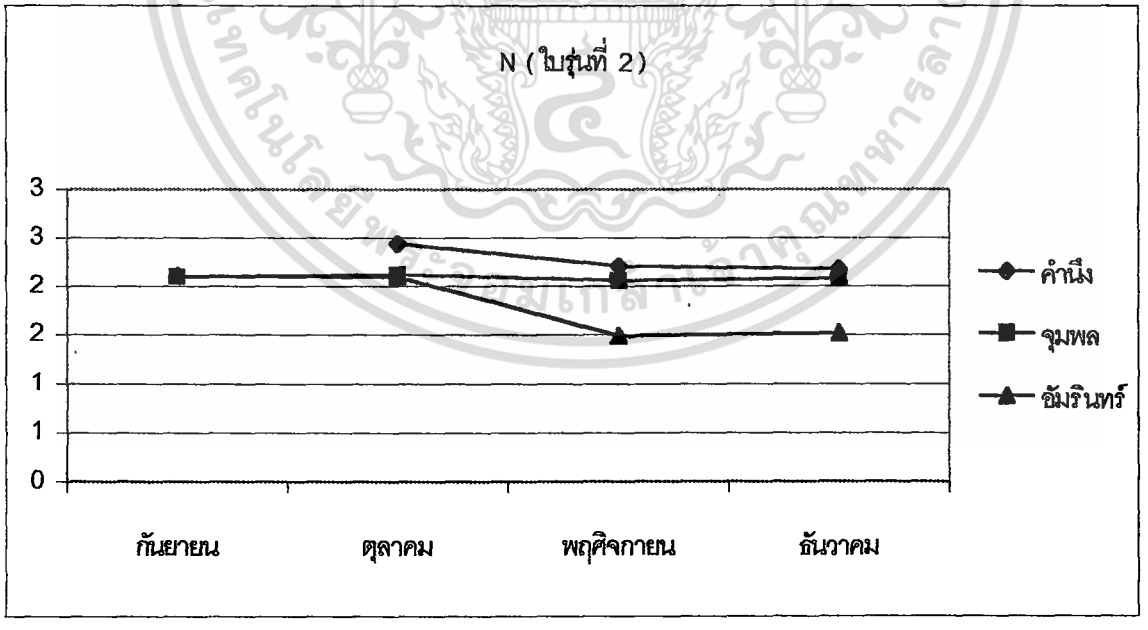
หมายเหตุ * ไม่ได้ทำการวิเคราะห์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5 ข แสดงแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงปริมาณ N แต่ละเดือนสำหรับสวน 3 สวน ในรุ่นที่ 2

เดือน/สวน	คำนึง	จุมพล	อัมรินทร์
กันยายน	*	2.10	2.11
ตุลาคม	2.44	2.12	2.10
พฤศจิกายน	2.21	2.06	1.49
ธันวาคม	2.18	2.08	1.52

รูปที่ 5 ข แสดงแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงปริมาณ N แต่ละเดือนสำหรับสวน 3 สวน ในรุ่นที่ 2



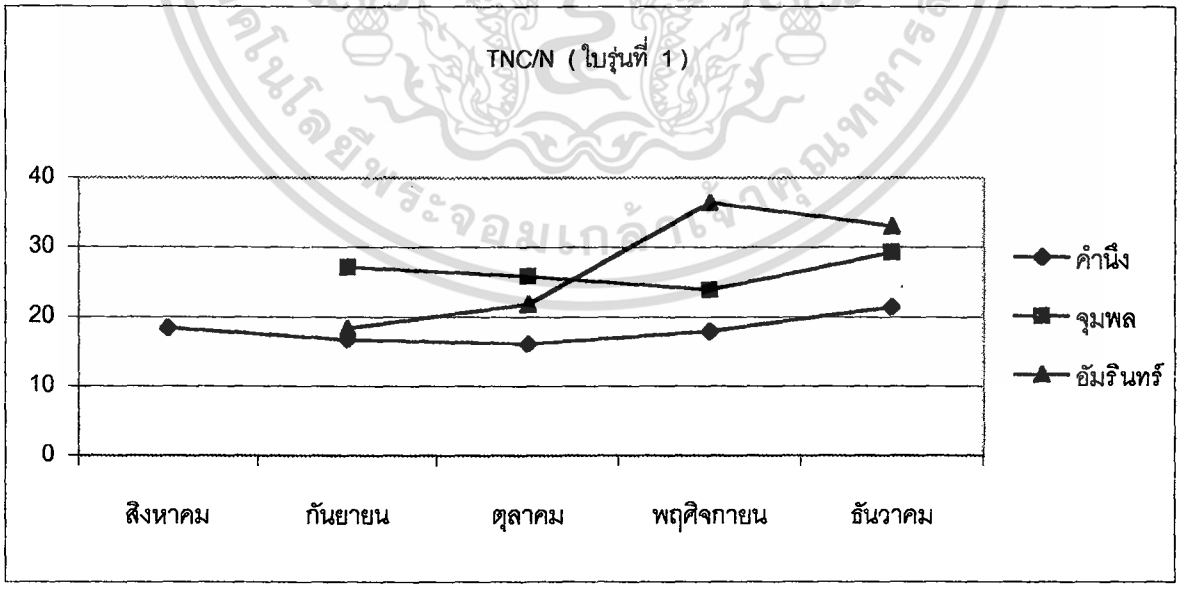
หมายเหตุ * ไม่ได้ทำการวิเคราะห์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6 ก แสดงแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงปริมาณ TNC/N แต่ละเดือนสำหรับสวน 3 สวน ในรุ่นที่ 1

เดือน/สวน	คำนึง	จุมพล	อัมรินทร์
สิงหาคม	18.43	*	*
กันยายน	16.80	27.24	18.36
ตุลาคม	16.15	25.96	21.82
พฤศจิกายน	17.98	23.90	36.38
ธันวาคม	21.47	29.30	33.03

รูปที่ 6 ก แสดงแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงปริมาณ TNC/N แต่ละเดือนสำหรับสวน 3 สวน ในรุ่นที่ 1



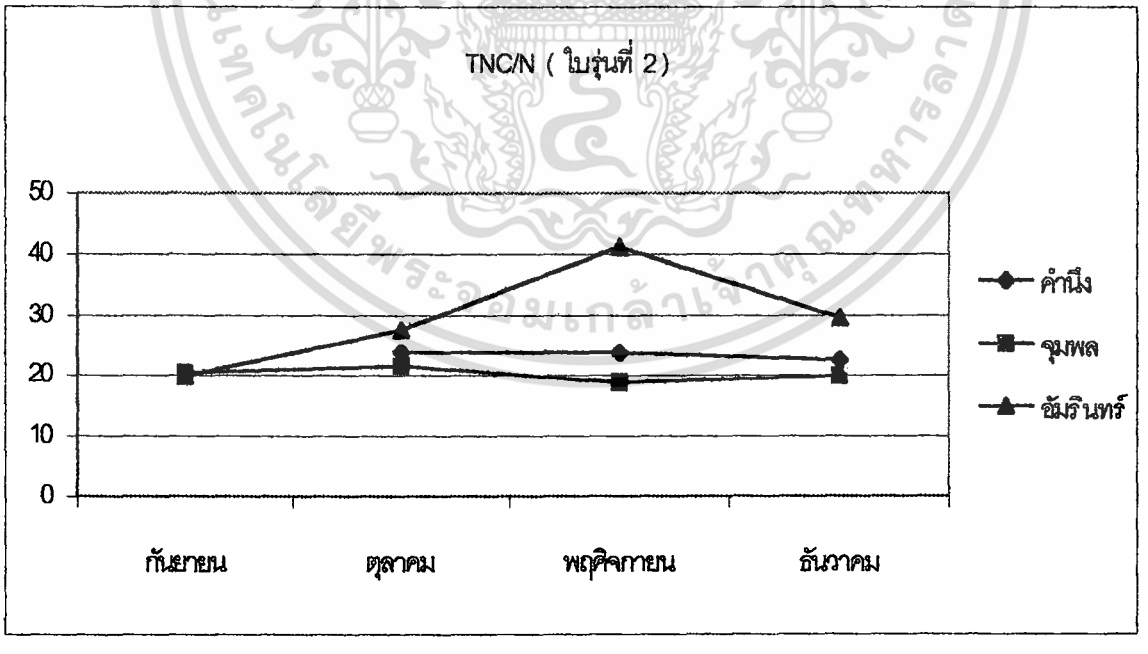
หมายเหตุ * ไม่ได้ทำการวิเคราะห์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6 ข แสดงแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงปริมาณ TNC/N แต่ละเดือนสำหรับสวน 3 สวน ในรุ่นที่ 2

เดือน/สวน	คำนึง	จุมพล	อัมรินทร์
กันยายน	*	20.39	19.91
ตุลาคม	23.81	21.52	27.57
พฤศจิกายน	23.78	18.91	41.25
ธันวาคม	22.48	19.95	29.60

รูปที่ 6 ข แสดงแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงปริมาณ TNC/N แต่ละเดือนสำหรับสวน 3 สวน ในรุ่นที่ 2



หมายเหตุ * ไม่ได้ทำการวิเคราะห์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดลอง

จากการทดลองการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณคาร์โบไฮเดรท และไนโตรเจนในใบทุเรียนในช่วงระหว่างเดือนสิงหาคม - ธันวาคม พบว่า

1. ปริมาณคาร์โบไฮเดรทในใบเพิ่มสูงสุดในเดือนพฤศจิกายน เป็นเวลาที่ต้นทุเรียนออกดอกในสวนนายอัมรินทร์ ส่วนสวนนายจุมพลปริมาณคาร์โบไฮเดรทในใบต่ำที่สุด ในเดือนพฤศิจกายน เนื่องจากมีการตัดดอกทิ้ง

2. ปริมาณไนโตรเจนในใบทุเรียนจะต่ำสุดในเดือนพฤศจิกายน ซึ่งเป็นระยะที่ทุเรียนออกดอกในสวนนายอัมรินทร์ ส่วนสวนนายจุมพลปริมาณไนโตรเจนในใบจะคงที่ตั้งแต่เดือนกันยายน - ธันวาคม

3. ปริมาณอัตราส่วนของ TNC/N ในใบจะมีค่าเปลี่ยนแปลงไปตาม ปริมาณของคาร์โบไฮเดรท และไนโตรเจน

4. ปริมาณคาร์โบไฮเดรท ไนโตรเจน และอัตราส่วน TNC/N ในรุ่นที่ 2 จะมากกว่ารุ่นที่ 1 เพราะใบทุเรียนรุ่นที่ 2 มีอายุน้อยกว่ารุ่นที่ 1

5. ปริมาณคาร์โบไฮเดรท ไนโตรเจน และอัตราส่วน TNC/N ในสวนดำนึง จะมีค่าคงที่ เนื่องจากสวนนายดำนึงได้มีการตัดดอกทิ้งเร็ว

6. ปริมาณคาร์โบไฮเดรท ไนโตรเจน และอัตราส่วน TNC/N แต่ละตำแหน่งใบทุเรียนมีค่าคงที่ ทั้ง 3 สวน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

จิรพงษ์ ประสิทธิเขตร. 2539. ความสัมพันธ์ระหว่างธาตุอาหารหลักกับการให้ผลผลิตและคุณภาพของทุเรียน. ผลงานวิจัยเสนอในการประชุมวิชาการ ประจำปี 2539 กองปฐพีวิทยา ณ โรงแรมเพชรงาม จังหวัดเชียงใหม่.

ไตรรัตน์ อุดมศรีโยธิน. 2535. ผลของการตัดแต่งช่อดอกต่อปริมาณคาร์โบไฮเดรทและออกซินในดอก และการติดผลของทุเรียนพันธุ์ชะนี. วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.

ธวัชชัย ไชยตระกูลทรัพย์. 2524. การเปลี่ยนแปลงปริมาณของไนโตรเจนและคาร์โบไฮเดรทในใบ และยอดของลิ้นจี่ พันธุ์ฮงฮวยในรอบปี. วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.

ไพรัช ธีระวุฒิชัย. 2518. ความสัมพันธ์ระหว่างคาร์โบไฮเดรท - ไนโตรเจนเรโช กับการเร่งการออกดอกในสับปะรด. วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.

ลาวัณย์ เผ่าไพจิตร. 2523. การวิเคราะห์ N, P, K และ Na ในพืชด้วยเครื่องมือ Auto Analyzer 2. ศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์ และห้องปฏิบัติการ สถาบันวิจัยและพัฒนาแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. (โรเนียว)

สังคม เตชะวงศ์เสถียร. 2526. ปริมาณคาร์โบไฮเดรทและไนโตรเจนในใบและกิ่งของต้นกีวี พันธุ์บรูโน และการเกิดรากของกิ่งปักชำในรอบปี. วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.

ศิริชัย กัลยาณรัตน์. 2524. การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณคาร์โบไฮเดรทและไนโตรเจนในใบ และกิ่งยอดที่มีอิทธิพลต่อการออกดอกของมะม่วง พันธุ์น้ำดอกไม้ (Mangifera indica L.). วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Cheffins, N.J. and B.H. Howard. 1982. Carbohydrate changes in leafless winter apple cuttings. I. The influence of level and duration of bottom heat. J. Hort. Sci. 57: 1 - 8.

Chuntanaparb, N. and G. Cummings. 1980. Seasonal trends in concentration of Nitrogen, Phosphorus, Potassium, Calcium and Magnesium in leaf portions of apple, blueberry, grape and peach. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 105 : 933 - 935.

Crane, J.C., P.B. Catlin and I. Al - Shalan. 1976. Carbohydrate levels the pistachio as related to altemate bearing. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 101 (4) : 371 - 376.

Gabrichidze, Z. SH. ; M. SH. Bakanidze and M.P. Demetradze. 1975. The effects of total nitrogen and soluble sugar contents in the shoots of tea clone Anasluli - I on the rooting of cuttings. Hort. Abstr. 46 (7) : 616.

Grotelueschen, R.D. and D. Smith. 1967. Determination and identification of nonstructural carbohydrates removed from grass and legume tissue by various sulfuric acid concentrations, takadiastase, and water. J. Agri. Food Chem. 15 : 1048 - 1051.

Kar, P.L. and G.S. Randhawa. 1968. Seasonal changes in carbohydrate composition in nonbearing and bearing shoot of Citrus rehculata. Blanco (Mandarin - orange) Indian J Hort. 25 : 85 - 93.

Layne, R.E.C. and G.M. Ward. 1978. Rootstock and seasonal influences on C levels and cold hardiness of " Red Heven " peach. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 103 : 408 - 413.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Mishra, K.A. and B.S. Dhillon. 1978. Carbohydrates and mineral composition of leaves in relation to fruit bud differentiation in " Langra " mango. Indian J. Agric. Sci. 48 (1) : 46 - 50.

O' Kennedy, B.T. ; M.J. Hennerty and J.S. Titus. 1975. Changes in the N reserves of apple shoots during the dormart season. J. Hort. Sci. 50 : 321 - 329.

Sen, P.K., S.K. Sen and D. Guha. 1965. Carbohydrate and Nitrogen contents of mango shoots in relation to fruit bud differentiation on them. Indian Agriculturish. 9 : 133 - 140.

Smith, D. 1969. Removing and Analyzing Total Non - structural Carbohydrate from Plant Tissue. Univ. Wisconsin. Research. Rep. No 41.

Suryanarayana, V. 1978b. Seasonal changes in ribonucleic acid and protein contents in mango shoot in relation to flowering Plant Biochemical J. 5 : 9 - 13.

Taylor, B.K. and L.H. May. 1967. The Nitrogen nutrition of the peach tree. 2. Storage and mobilization of Nitrogen in young trees. Aust. J. Biol. Sci. 20 : 389 - 411.

Taylor, G. and R.E. Odom. 1969. Relationship of carbohydrate and nitrogen contents to rooting in pecan (Caryaillioenensis) stem cutting as influenced by preconditioning treatments prior to propagations. The Plant Propagator. 15 : 5 - 10.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Wernmann, H. 1947. Determination of total available (C) s in plants. Plant Physoil. 22 : 279 - 290.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้