

การเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาลของปริมาณคาร์โบไฮเดรตและไนโตรเจน ในกิ่งและใบของต้นกีวีฟรุตพันธุ์บรูโน

Seasonal Changes of the Total Nonstructural Carbohydrates and Total Nitrogen Contents in Vines and Leaves of Kiwifruit Plants (*Actinidia chinensis* Planch) cv. Bruno

สังคม เตชะวงศ์เสถียร¹ และ สุรนันต์ สุภัทรพันธุ์²

Sungcom Techawongstien and Suranant Subhadrabandhu

ABSTRACT

Seasonal changes on the carbohydrates and nitrogen contents in leaves and vines of kiwifruit plants, cv. Bruno, grown at the Royal Ang Khang Station, Amphur Fang, Chiang Mai Province, were investigated between the period of September 1981 to August 1982. It was found that seasonal changes on the carbohydrate contents followed the same pattern as those of other temperate woody plants. The maximal peak of carbohydrate contents in the form of reducing sugars in vines were found at the end of the dormant season in February (49.09 mg/g). Carbohydrates in the form of total nonstructural carbohydrates (TNC) were at maximum when the buds burst in March (57.08 mg/g). Both forms of carbohydrates were at the lowest level in August (8.39 and 9.82 mg/g, respectively). In leaves, both forms (reducing sugars and TNC) were at the highest when the leaves matured in October (31.64 and 33.40 mg/g, respectively), and were at the lowest level during the earlier stage of leaf development in May (7.3 and 11.91 mg/g, respectively). Total nitrogen contents varied with the growth phase. In vines, the contents did not differ during August to February (6.35 - 8.58 mg/g). The contents were high during the early stage of new shoots (March to May). The highest level was in March (12.0 mg/g). The contents in leaves were at the highest level in June (39.68 mg/g) when the leaves were young. As the leaves aged the nitrogen contents declined and reached the lowest level in November (28.37 mg/g).

¹ วิทยาลัยอุบลราชธานี จังหวัดอุบลราชธานี

Ubon Ratchathani College, Ubon Ratchathani, Thailand.

² ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

Dept. of Horticulture, Faculty of Agriculture, Kasetsart University, Bangkok 10900, Thailand.

บทคัดย่อ

การศึกษาปริมาณคาร์โบไฮเดรตและไนโตรเจนในกิ่งและใบก๊วยฟรุตพันธุ์รุโนซึ่งปลูกที่สถานีเกษตรหลวงอ่างขาง อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ ในระหว่างเดือนกันยายน พ.ศ. 2524 ถึงเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2525 พบว่า การเปลี่ยนแปลงของปริมาณคาร์โบไฮเดรตมีลักษณะเช่นเดียวกับไม้ผลผลิตใบทั่วไป โดยในกิ่งมีปริมาณคาร์โบไฮเดรตในรูป reducing sugars สูงที่สุดในเดือนกุมภาพันธ์ (49.09 mg/g) ซึ่งเป็นระยะใกล้กับการพักตัว และในรูป total nonstructural carbohydrates สูงที่สุดเมื่อพ้นการพักตัวแล้วในเดือนมีนาคม (57.08 mg/g) และคาร์โบไฮเดรตทั้ง 2 รูปนี้มีปริมาณต่ำสุดในระหว่างการเจริญเติบโตในเดือนสิงหาคม (8.39 และ 9.82 mg/g ตามลำดับ) ส่วนในใบ คาร์โบไฮเดรตทั้ง 2 รูป มีปริมาณสูงสุดเมื่อใบแก่เต็มที่ในเดือนตุลาคม (31.64 และ 33.40 mg/g ตามลำดับ) และต่ำสุดเมื่อแตกใบใหม่ในเดือนพฤษภาคม (7.3 และ 11.91 mg/g ตามลำดับ) ปริมาณไนโตรเจนมีการเปลี่ยนแปลงตามอายุการเจริญ โดยในกิ่งมีปริมาณไม่แตกต่างกันมากนักในระหว่างเดือนสิงหาคมถึงกุมภาพันธ์ (6.35-8.58 mg/g) และมีปริมาณค่อนข้างสูงในระหว่างที่ยอดที่แตกใหม่ยังอ่อนอยู่ (มีนาคมถึงพฤษภาคม) โดยมีปริมาณสูงสุดเมื่อพ้นการพักตัวในเดือนมีนาคม (12.0 mg/g) และในใบ ไนโตรเจนมีปริมาณสูงในใบที่ยังอ่อนอยู่ โดยมีปริมาณสูงสุดในเดือนมิถุนายน (39.68 mg/g) และลดปริมาณลงเมื่อใบมีอายุมากขึ้น โดยมีปริมาณต่ำสุดในเดือนพฤศจิกายน (28.37 mg/g)

คำนำ

ก๊วยฟรุต (*Actinidia chinensis* Planch.) เป็นไม้ผลผลิตใบประเภท vine มีถิ่นกำเนิดบริเวณหุบเขาแยงซีประเทศจีน (Fletcher, 1976) ซึ่งในปัจจุบันก๊วยฟรุตจัดว่า

เป็นไม้ผลเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศนิวซีแลนด์ ในประเทศไทยเริ่มมีการปลูกก๊วยฟรุตในปี พ.ศ. 2519 (Subhadrabandhu, 1980) โดยโครงการเกษตรที่สูงมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ได้นำต้นพันธุ์ก๊วยฟรุตจำนวน 5 พันธุ์ จากประเทศนิวซีแลนด์มาปลูกเป็นครั้งแรกที่สถานีเกษตรหลวงอ่างขาง อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ เพื่อทดลองปลูกเป็นพืชทดแทนการปลูกฝิ่นของชาวเขาในเขตภาคเหนือของประเทศ ซึ่งต้นก๊วยฟรุตที่นำเข้ามาปลูกนี้พบว่าพันธุ์รุโนสามารถเจริญได้ดีในสภาพภูมิอากาศของสถานีเกษตรหลวงอ่างขาง ซึ่งมีความสูงจากระดับน้ำทะเลประมาณ 1,400 เมตร และมีอากาศหนาวเย็นเกือบตลอดปี โดยเริ่มให้ผลผลิตเป็นครั้งแรกตั้งแต่ปี พ.ศ. 2523 เป็นต้นมา (Subhadrabandhu *et al.*, 1981)

ก๊วยฟรุตซึ่งปลูกที่สถานีเกษตรหลวงอ่างขาง ทั้งต้นพันธุ์ที่นำมาจากประเทศนิวซีแลนด์และต้นที่ได้จากการขยายพันธุ์ภายในประเทศ มีอุปนิสัยการเจริญเช่นเดียวกับก๊วยฟรุตที่ปลูกในพื้นที่อื่น ๆ คือ จะต้องมีการพักตัวระยะหนึ่งก่อนจึงจะแตกยอดใหม่ ในประเทศไทย ก๊วยฟรุตจะเข้าสู่ระยะพักตัวตั้งแต่ปลายเดือนธันวาคม และจะพ้นจากการพักตัวประมาณกลางเดือนมีนาคมโดยก๊วยฟรุตจะแตกยอดใหม่ออกมา ตาที่แตกออกมานี้เป็นตาผสม ซึ่งจะมีตุ่มตาดอกติดอยู่ที่มุมภายในของยอดใหม่ เมื่อยอดเจริญ ตุ่มตาดอกก็จะยึดกันดอกพร้อมกันไปด้วย ดอกจะบานเมื่อใบอ่อนแผ่ตัวเต็มที่ ดอกจะทยอยบานตั้งแต่ปลายเดือนมีนาคม ทั้งดอกตัวผู้และดอกตัวเมีย ดอกที่ได้รับการผสมจะติดเป็นผลประมาณต้นเดือนเมษายน ในระยะ 8 สัปดาห์แรกหลังติดผลอัตราการเจริญของผลเป็นไปอย่างรวดเร็ว หลังจากนั้นจะลดลงจนกระทั่งถึงเดือนกันยายนผลจึงจะเริ่มมีขนาดคงที่ และจะสามารถเก็บเกี่ยวได้ตั้งแต่เดือนตุลาคมเป็นต้นไป และหลังจากเก็บเกี่ยวผลแล้ว ต้นจะเริ่มเข้าสู่การพักตัวต่อไป (สังคม, 2526)

การเจริญเติบโตและพัฒนาการของพืชนั้นมีปัจจัยที่เป็นเครื่องกำหนดเป็นจำนวนมากและที่สำคัญประการหนึ่งคืออาหารสะสมที่มีอยู่ในต้นในรูปของคาร์โบไฮเดรตและไนโตรเจน ซึ่งเป็นสารที่สำคัญที่ใช้ในการดำเนินกระบวนการต่าง ๆ ทางสรีระของพืช ปริมาณอาหารสะสมของพืชนั้นมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลาทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาวะแวดล้อมและฤดูกาลในการเจริญเติบโต การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงในรอบปีของปริมาณคาร์โบไฮเดรตและไนโตรเจน ภายในกิ่งและใบของต้นกัญชงพันธุ์บุรีรัมย์ เพื่อเป็นแนวทางในการศึกษาสรีรวิทยาของการเจริญเติบโตอื่น ๆ เช่น การขยายพันธุ์ การเพิ่มผลผลิต การปรับปรุงพันธุ์ ต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการ

การศึกษาค้นคว้าวางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design โดยกำหนดให้เดือนต่าง ๆ ที่ทำการเก็บตัวอย่างเป็นสิ่งทดลอง (treatment) มีทั้งหมด 12 สิ่งทดลอง ในแต่ละสิ่งทดลองมีอยู่ 4 ซ้ำ โดยกำหนดให้ต้นกัญชงพันธุ์บุรีรัมย์ อายุประมาณ 6 ปี 1 ต้น เป็น 1 ซ้ำ เก็บตัวอย่างใบและกิ่งกิ่งแก่กิ่งอ่อน ซึ่งเป็นกิ่งที่มีอายุ 1 ปี ตั้งแต่เดือนกันยายน 2524 จนถึงเดือนสิงหาคม 2525 จากสถานีเกษตรหลวงอ่างขาง อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ มายังห้องปฏิบัติการสรีรวิทยา ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ นำไปอบที่อุณหภูมิ 65 °C เป็นเวลานาน 72 ชั่วโมง แยกตัวอย่างแห้งที่เป็นกิ่งและใบออกจากกัน แล้วนำไปบดด้วยเครื่อง Willey mill grinder ร่อนผ่านตะแกรงขนาด 40 mesh เก็บตัวอย่างละเอียดไว้ในถุงพลาสติกที่ผนึกปากถุงได้เพื่อป้องกันความชื้น แล้วนำไปเก็บไว้ในโถดูดความชื้น (desiccator) ก่อนนำไปวิเคราะห์ต้องอบตัวอย่างอีกครั้งหนึ่ง โดยใช้อุณหภูมิ

60 °C นาน 4 ชั่วโมง ทำให้เย็นในโถดูดความชื้น แล้วนำไปทำการวิเคราะห์หาปริมาณไนโตรเจน (total nitrogen) โดยใช้เครื่อง Technicon Auto Analyzer II (ลาวัลย์, 2523) วิเคราะห์ปริมาณคาร์โบไฮเดรตในรูป reducing sugars (RS) และ total non - structural carbohydrates (TNC) โดยใช้วิธี Shaffer - Somogyi Copper Iodometric Titration (AOAC, 1975)

ผล

ปริมาณคาร์โบไฮเดรตในรูปของ reducing sugars ทั้งในกิ่งและใบในแต่ละเดือนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (Table 1) ปริมาณ RS ในกิ่งเดือนตุลาคมเท่ากับ 11.97 mg/g ซึ่งลดลงจาก 24.38 mg/g ในเดือนกันยายน และสารนี้มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นจนมีปริมาณสูงสุดในเดือนกุมภาพันธ์ (49.09 mg/g) หลังจากนั้นแนวโน้มลดลงจนมีปริมาณต่ำสุดในเดือนสิงหาคม (8.39 mg/g) (Table 1 and Figure 1) ส่วนในใบปริมาณ RS ในเดือนตุลาคมเท่ากับ 31.64 mg/g ปริมาณนี้เพิ่มขึ้นจาก 24.91 mg/g ในเดือนกันยายน แล้วมีแนวโน้มลดลงจนมีปริมาณ 23.45 mg/g ในเดือนธันวาคมก่อนจะทิ้งใบเข้าสู่การพักตัว และเมื่อแตกใบใหม่ในเดือนพฤษภาคม ปริมาณ RS จะมีปริมาณต่ำสุด (7.3 mg/g) และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นจนมีปริมาณสูงสุดในเดือนตุลาคม (Table 1 and Figure 1)

ปริมาณคาร์โบไฮเดรตในรูป total nonstructural carbohydrates ทั้งในกิ่งและใบในแต่ละเดือน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (Table 1) และมีแนวโน้มเช่นเดียวกับปริมาณ reducing sugars (Figure 1) TNC ในกิ่งเดือนตุลาคมเท่ากับ 13.78 mg/g ซึ่งลดลงจาก 28.90 mg/g ในเดือนกันยายน (Table 1) แล้วจะเพิ่มขึ้นจนมีปริมาณสูงสุดในเดือนมีนาคม

Table 1 Carbohydrate contents in shoots and leaves of kiwifruit cv. Bruno in various months of the year. (1981 - 1982) (figure average from 4 samples)

Month	Carbohydrate content (mg/g dry wt)			
	reducing sugars		total nonstructural carbohydrates	
	shoot	leaf	shoot	leaf
September	24.38* c	24.91 n	28.90 g	25.39 n
October	11.97 i	31.64 m	13.78 k	33.40 m
November	22.30 f	19.76 p	24.70 h	22.83 o
December	27.59 d	23.45 o	31.41 f	25.34 n
January	26.18 d	1	38.32 d	1
February	49.09 a	-	49.15 b	-
March	37.17 b	-	57.08 a	-
April	30.04 c	-	40.16 c	-
May	36.54 b	7.30 s	36.77 e	11.91 r
June	14.97 h	12.71 r	17.31 j	16.56 q
July	19.64 g	19.33 p	23.39 i	20.38 p
August	8.39 j	14.51 q	9.82 l	16.37 q

* Means, within the same parameter, follow by similar letter are not significantly different at the 1% level by Duncan's Multiple Range Test

1 Plants were dormant and had no leaf.

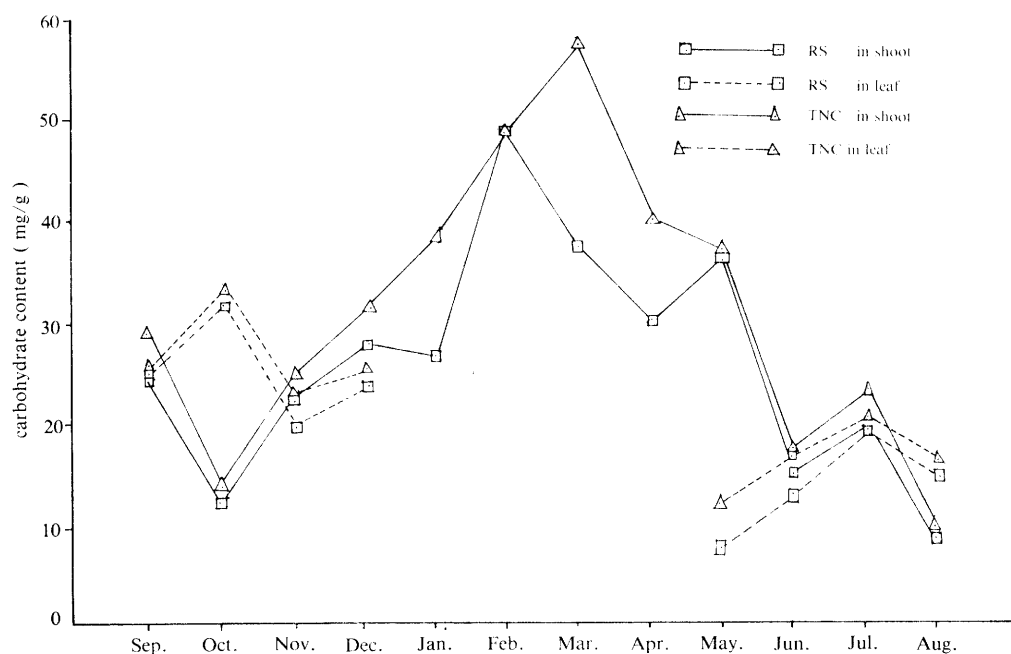


Figure 1. Variation in reducing sugar (RS) and total nonstructural carbohydrate content (TNC) in shoot and leaf of kiwifruit cv. Bruno in the year 1981 - 1982.

(57.08 mg/g) หลังจากนั้น ปริมาณ TNC มีแนวโน้มลดลงจนมีปริมาณต่ำสุดในเดือนสิงหาคม (9.82 mg/g) (Table 1 and Figure 1) ส่วนในใบปริมาณ TNC ในเดือนตุลาคมเท่ากับ 33.40 mg/g ซึ่งเป็นปริมาณสูงสุด ปริมาณนี้เพิ่มขึ้นจาก 25.39 mg/g ในเดือนกันยายน แล้วมีแนวโน้มลดลงจนมีปริมาณ 25.34 mg/g ในเดือนธันวาคมก่อนจะทิ้งใบเข้าสู่การพักตัว เมื่อแตกใบใหม่ในเดือนพฤษภาคม ปริมาณ TNC มีปริมาณต่ำสุด (11.91 mg/g) แล้วมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นจนมีปริมาณสูงสุดในเดือนตุลาคม (Table 1 and Figure 1)

ปริมาณไนโตรเจน (TN) ในกิ่งและใบในแต่ละเดือน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Table 2) แต่ความแตกต่างมีไม่มากนักในแต่ละช่วงของการเจริญ TN ในกิ่งมีปริมาณค่อนข้างใกล้เคียงกัน ในระหว่างเดือนสิงหาคมถึงกุมภาพันธ์ (6.35 – 6.60 mg/g) และมีปริมาณค่อนข้างสูงในระหว่างเดือนมีนาคมถึงพฤษภาคม (Table 2) ซึ่งเป็นช่วงที่ยอดที่แตกใบยังอ่อนอยู่ โดยมีปริมาณสูงสุดในเดือนมีนาคม (12.0 mg/g) ส่วนในใบ TN ในเดือนมิถุนายนมีปริมาณสูงสุดเท่ากับ 39.68 mg/g ซึ่งเพิ่มขึ้นจาก 38.01 mg/g ในเดือนพฤษภาคม หลังจากนั้น ปริมาณ TN มีแนวโน้มลดลงตลอดระยะการเจริญ โดยมีปริมาณต่ำสุดในเดือนพฤศจิกายน (28.37 mg/g) (Table 2 and Figure 2)

วิจารณ์

การเปลี่ยนแปลงของปริมาณคาร์โบไฮเดรตของก๊วฟรุตเป็นไปเช่นเดียวกับไม้ผลผลิตใบชนิดอื่น ๆ เช่น ท้อ (Layne and Ward, 1978) แอปเปิล สาลี่ พลับ และพลัม (Sakai, 1966) ซึ่งพบว่า มีปริมาณคาร์โบไฮเดรตสูงในระหว่างที่ต้นพักตัว และลดต่ำลงเมื่อพ้นจากการพักตัวแล้ว ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองนี้

(Figure 1) เมื่อเก็บเกี่ยวผลแล้ว ต้นก๊วฟรุตจะเข้าสู่ระยะเริ่มต้นของการพักตัวตั้งแต่เดือนตุลาคม ในระยะนี้มีการสร้างอาหารเพิ่มขึ้นอย่างมากเพื่อสะสมอาหารในกิ่ง ซึ่งถูกนำไปใช้ในการเจริญและพัฒนาของผล (Gross, 1973) และเพื่อใช้เป็นอาหารสะสมในระหว่างที่ต้นพักตัว ในช่วงที่ต้นเริ่มเข้าสู่การพักตัวจนถึงในระหว่างการพักตัว (ตุลาคมถึงมกราคม) reducing sugars จะมีอยู่ในปริมาณที่สูง และเก็บสะสมไว้ในรูป total nonstructural carbohydrates (TNC) (Dowler and King, 1966 ; Lasheen and Chaplin, 1977) จึงทำให้ปริมาณ TNC สูงขึ้น (Table 1 and Figure 1) เมื่อก๊วฟรุตใกล้พ้นจากการพักตัวคือในเดือนกุมภาพันธ์คาร์โบไฮเดรตที่สะสมจะเปลี่ยนกลับไปเป็น reducing sugars เป็นอย่างมากเพื่อใช้ในการแตกตา จึงทำให้ปริมาณ reducing sugars สูงขึ้น (E1 - Mansy and Walker, 1969) และเมื่อแตกยอดแล้ว ก๊วฟรุตมีการนำเอาอาหารไปใช้ในการเลี้ยงยอดและตา ดอกจึงทำให้คาร์โบไฮเดรตในกิ่งลดต่ำลง (Dowler and King, 1966) หลังจากดอกได้รับการผสมและติดเป็นผลในเดือนเมษายน TNC จะถูกเปลี่ยนไปอยู่ในรูปของ reducing sugars เพื่อใช้ในการเจริญและพัฒนาของผล (Kakie, 1974) ซึ่งเป็นแหล่งที่สำคัญในการใช้อาหาร (Gross, 1973) การที่ในช่วงผลอ่อนมีการใช้ reducing sugars มากกว่าในช่วงการเลี้ยงยอดนั้น เนื่องจากผลอ่อนเป็นแหล่งในการใช้อาหารที่สำคัญกว่ากิ่งและดอก เพราะเมล็ดในผลอ่อนส่งฮอร์โมน เช่น จิบเบอเรลลิน ไปกระตุ้นเอนไซม์ที่ช่วยในการย่อยสลายคาร์โบไฮเดรตในกิ่ง และเคลื่อนย้าย reducing sugars เหล่านั้นเพื่อนำมาเลี้ยงผล (Grochowska, 1973) ในช่วงเลี้ยงผลจะมีการใช้คาร์โบไฮเดรตอยู่ตลอดเวลา จึงทำให้ reducing sugars มีปริมาณค่อนข้างใกล้เคียงกับ TNC ตลอดระยะการเจริญ (Figure 1) นอกจากเลี้ยงผลแล้ว คาร์โบไฮเดรตในกิ่งยังมีส่วน

Table 2 Nitrogen content in shoots and leaves of kiwifruit cv.Bruno in various months of the year 1981 - 1982. (figure averaged from 4 samples)

Month	Total nitrogen (mg/g dry weight)	
	shoot	leaf
September	7.96* de	34.13 no
October	7.84 de	30.48 opq
November	7.54 e	28.37 q
December	8.58 cd	29.51 pq
January	7.69 e	1
February	6.60 f	-
March	12.00 a	-
April	10.22 b	-
May	11.61 a	38.61 m
June	9.03 c	39.68 m
July	8.98 c	37.70 mn
August	6.35 f	33.23 op

* Means, within the same parameter, follow by similar letter are not significantly different at the 1% level by Duncan's Multiple Range Test

1 Plants were dormant and had no leaf.

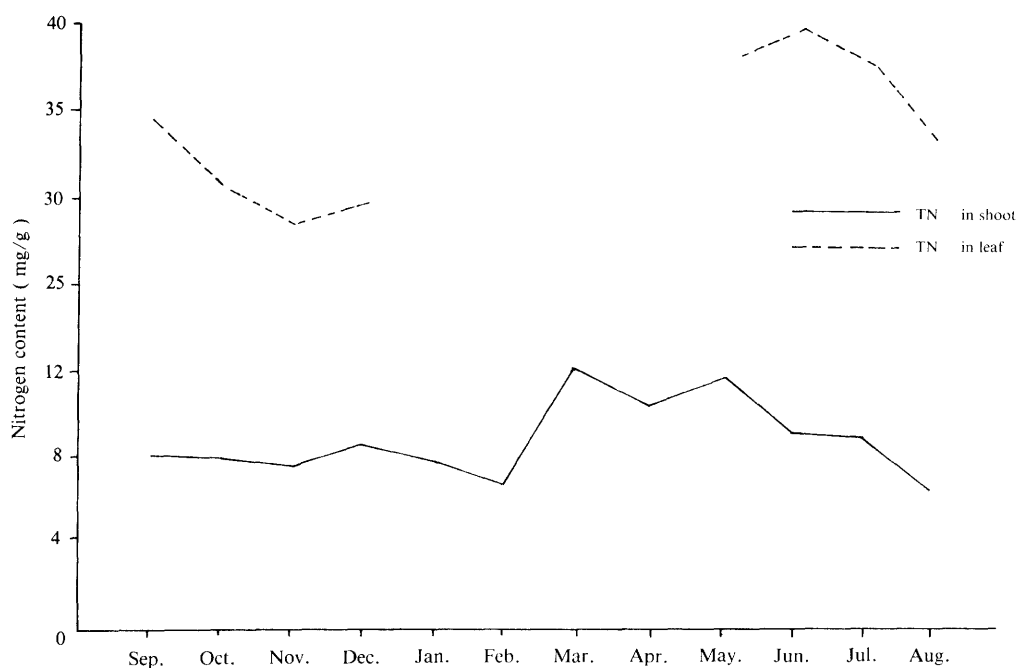


Figure 2. Variation in nitrogen content in shoots and leaves of kiwifruit cv.Bruno in the year 1981 - 1982

ช่วยในการเลี้ยงใบซึ่งแตกออกมาใหม่ ๆ ด้วย (Gross, 1973) เมื่อใบยังอ่อนอยู่ประสิทธิภาพของการสังเคราะห์แสงยังต่ำ จึงต้องส่งอาหารมาเลี้ยงใบ เพื่อนำไปใช้ในการเจริญและพัฒนาของใบ ทำให้ปริมาณคาร์โบไฮเดรตของใบเพิ่มขึ้นตามอายุการเจริญ ในขณะที่คาร์โบไฮเดรตในกิ่งลดต่ำลง (Figure 1) ในเดือนมิถุนายนเมื่อใบแผ่ตัวเต็มที่ ใบจะมีประสิทธิภาพในการสังเคราะห์แสงสูงสุด และสามารถส่งอาหารไปเลี้ยงกิ่งตลอดระยะการเจริญ (Lasheen and Chaplin, 1977) หลังจากเก็บเกี่ยวผลในเดือนตุลาคม ใบจะมีการสร้างอาหารและเคลื่อนย้ายไปยังกิ่งอย่างมาก พร้อมกับการลดประสิทธิภาพของการสังเคราะห์แสงของใบที่เริ่มเข้าสู่ระยะแก่ตัว จึงทำให้ปริมาณคาร์โบไฮเดรตของใบลดต่ำลง จนกระทั่งเข้าสู่ระยะพักตัว (Lasheen and Chaplin, 1977)

สำหรับในโตรเจนนั้น มีการเปลี่ยนแปลงในรอบปี คล้ายกับปริมาณไนโตรเจนในแอปเปิลและท้อ (Hill - Cottingham and Bollard, 1965 ; Taylor and May, 1967) โดยจะมีปริมาณค่อนข้างสูงในระยะแรกของการเจริญ คือ หลังจากต้นพ้นจากการพักตัวจนถึงช่วงที่ยอดและผลยังอ่อนอยู่ (มีนาคมถึงพฤษภาคม) หลังจากนั้นปริมาณไนโตรเจนจะลดลง (Figure 2) ในระยะแรกของการเจริญ กิ่วฟรุตจะมีกิจกรรมต่าง ๆ เกี่ยวกับการพัฒนาของดาดอก กิ่ง และผลอย่างมาก จึงทำให้มีไนโตรเจนในปริมาณค่อนข้างสูง เนื่องจากไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของสารประกอบไนโตรเจน เช่น กรดอะมิโน โปรตีน และเอนไซม์ต่าง ๆ เป็นต้น (Fowden, 1965) ส่วนการเจริญในระยะต่อมานั้น ไนโตรเจนในกิ่งมีปริมาณค่อนข้างคงที่ (Table 2 and Figure 2) ทั้งนี้เนื่องจากกิ่งที่มีอายุมากขึ้นทำให้มีกิจกรรมทางเมตาบอริซึมต่าง ๆ เกิดขึ้นมีผลให้สารประกอบไนโตรเจนถูกใช้ไปมากขึ้น หรือไนโตรเจนอาจถูกเปลี่ยนไปอยู่ในรูปสารประกอบไนโตรเจนอื่น ๆ

และไม่สะสมอยู่ในกิ่ง ด้วยเหตุนี้จึงทำให้มีปริมาณไนโตรเจนต่อน้ำหนักของเนื้อเยื่อค่อนข้างคงที่ไปด้วย (Hill - Cottingham and Bollard, 1965 ; O' Kennedy *et al.*, 1975) ส่วนในใบนั้น ในขณะที่ใบยังอ่อนอยู่จะมีไนโตรเจนในปริมาณค่อนข้างสูง และลดต่ำลงเมื่อมีอายุมากขึ้น (Chuntanaparb and Cummings, 1980 ; Mc Clung and Lott, 1956) เนื่องจากในขณะที่ใบยังอ่อนนั้นจะยังคงรับอาหารจากส่วนอื่นมาช่วย และเมื่อมีอายุมากขึ้นจะเปลี่ยนสภาพจนสามารถสร้างอาหารพอเพียงสำหรับเลี้ยงตัวเองได้ (Gross, 1973) ทำการสังเคราะห์สารประกอบไนโตรเจนต่าง ๆ แล้วส่งไปยังส่วนต่าง ๆ ของกิ่วฟรุต จึงทำให้ปริมาณไนโตรเจนลดลง (O' Kennedy *et al.*, 1975) (Table 2 and Figure 2) แนวโน้มของไนโตรเจนมีลักษณะต่างจากคาร์โบไฮเดรต โดยที่ไนโตรเจนในใบจะมีปริมาณสูงกว่าในกิ่งเสมอ ในขณะที่คาร์โบไฮเดรตในกิ่งและใบมีปริมาณไม่แตกต่างกันมากนัก (Table 1, 2, Figure 1 and 2) ทั้งนี้อาจเนื่องมาจาก การที่ใบเป็นแหล่งสังเคราะห์กรดอะมิโนจากกระบวนการไนเตรทรีดักชันและมีการเคลื่อนย้ายกรดอะมิโน ทั้งในรูปโปรตีนและสารประกอบไนโตรเจนต่าง ๆ เหล่านั้นไปยังกิ่งและส่วนอื่น ๆ ของต้น (Gross, 1973) นอกจากนี้ การที่ใบมีปริมาณคลอโรฟิลล์เพื่อใช้ในขบวนการสังเคราะห์แสงมากกว่าในกิ่ง จึงทำให้ปริมาณไนโตรเจนในใบสูงกว่าในกิ่งเสมอ

ในการปฏิบัติเกี่ยวกับการขยายพันธุ์ของกิ่วฟรุตที่สถานีเกษตรหลวงอ่างขาง พบว่ากิ่งปักชำของกิ่วฟรุตออกรากได้ดีที่สุดเมื่อปักชำในฤดูฝน ซึ่งในช่วงระยะเวลาดังกล่าวปริมาณของคาร์โบไฮเดรตและไนโตรเจนในกิ่งและใบมีอยู่ในระดับปานกลาง จึงไม่อาจกล่าวได้ว่าปริมาณของคาร์โบไฮเดรตและไนโตรเจนที่สะสมในกิ่งและใบมีอิทธิพลต่อการเกิดรากของกิ่งปักชำกิ่วฟรุตที่พบจากการศึกษาในครั้งนี้