

# การศึกษาปริมาณคาร์โบไฮเดรตในใบและกิ่งมะม่วง (*Mangifera indica* L.) 5 พันธุ์

## Studies on carbohydrate levels in leaves and stems of 5 mango clones.

สมพร กูเจริญไพศาล และ สุรนันต์ สุภัทรพันธุ์<sup>1</sup>

Somporn Koochareonpisal and Suranant Subhadrabandhu

---

### ABSTRACT

Carbohydrate levels in leaves and terminal stems of 5 mango (*Mangifera indica* L.) clones grown at Pak-Chong Agricultural Research Station, Nakornrajasima Province were investigated. The chemical analysis was conducted at the Horticulture Laboratory, Kasetsart University. Samples were taken in May, 1980 and January, 1981. Mango (*Mangifera indica* L.) clones used in this study were Nang Klangwan, Nam Docmai, Okrong Khiew, Raet and Keitt. It was shown in the samples taken in May, 1980 which was the time right after harvest that carbohydrate levels in leaves from these clones were not significantly different but those levels in the terminal stems varied significantly among the clones, the highest level was found in Raet and the lowest in Okrong - Khiew. Another sampling time was in January, 1981 which was the time before flowering, it was found that carbohydrate levels in leaves of these clones were not significantly different but the differences in carbohydrate levels were found in the terminal stems. Raet had the highest-carbohydrate reserved in stem and Okrong Khiew had the lowest. In this study, mango (*Mangifera indica* L.) clones could be divided into two groups based on the carbohydrate levels in the terminal stem.

---

### บทคัดย่อ

การศึกษาปริมาณคาร์โบไฮเดรตในใบและกิ่งมะม่วง 5 พันธุ์ ที่สถานีวิจัยปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา และห้องปฏิบัติการทดลอง ภาควิชา

พืชสวนมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ในเดือนพฤษภาคม 2523 และเดือนมกราคม 2524 โดยใช้มะม่วง 5 พันธุ์ คือพันธุ์หนังกลางวัน พันธุ์น้ำดอกไม้ พันธุ์

---

<sup>1</sup> ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

อกร่องเขียวพันธุ์แรดและพันธุ์ Keitt ผลปรากฏว่าในเดือนพฤษภาคม 2523 ซึ่งเป็นระยะหลังจากเก็บผลปริมาณคาร์โบไฮเดรตในใบของพันธุ์เหล่านี้ไม่แตกต่างกันทางสถิติแต่ปริมาณคาร์โบไฮเดรตในกิ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญโดยพันธุ์แรดมีปริมาณคาร์โบไฮเดรตสะสมในกิ่งสูงสุด และพันธุ์อกร่องเขียวต่ำสุด สำหรับปริมาณคาร์โบไฮเดรตในเดือนมกราคม 2524 ซึ่งเป็นระยะก่อนแทงช่อดอก พบว่าปริมาณคาร์โบไฮเดรตในใบของทุกพันธุ์ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่ปริมาณคาร์โบไฮเดรตในกิ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญโดยพันธุ์แรดมีปริมาณคาร์โบไฮเดรตสูงสุด และพันธุ์อกร่องเขียวต่ำสุด จากการศึกษาครั้งนี้สามารถจำแนกมะม่วงได้เป็น 2 กลุ่ม ตามปริมาณคาร์โบไฮเดรตที่มีอยู่ในกิ่ง

## คำนำ

มะม่วงเป็นไม้ผลที่รู้จักกันดีในแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ประเมินว่ามีมากกว่า 40 species ที่ปลูกกันในแถบนี้ มะม่วงมีหลายชนิด (species) แต่ชนิดที่ปลูกเป็นการค้าทั่วไปคือ *Mangifera indica* L. (Chandler, 1958) และในประเทศไทยมีมะม่วงที่คัดเลือกปลูกกันอยู่ประมาณ 100 พันธุ์ (clones) (เต็ม, 2521)

มะม่วงที่ปลูกในประเทศไทยเป็นพวก polyembryony F. ประกอบกับนิยมขยายพันธุ์แบบเพาะเมล็ดติดต่อกันมาเป็นเวลานานในหลายท้องถิ่นจึงทำให้มีพันธุ์ต่าง ๆ เกิดขึ้นมากมายแต่ยังไม่มีผู้ใดทำการจำแนกหรือแบ่งกลุ่มพันธุ์มะม่วงให้ถูกต้องตามหลักวิชาการ จะมีก็แต่เพียงการแบ่งโดยดูจากลักษณะใบ (สุเทพ 2515) และผล (จันทร์วิภา, 2516) เป็นต้น การศึกษานี้ได้ทำการศึกษาถึงปริมาณ total nonstructural carbohydrate (TNC) ซึ่งได้แก่ แป้งและน้ำตาล (Kramer and Kozlowski, 1979) ที่มีอยู่ในใบ (leaves) และกิ่ง (stems) เพื่อเป็นประโยชน์ทาง Chemotaxonomy ในมะม่วงพันธุ์ต่าง ๆ

ที่มีอยู่ในประเทศ สำหรับการจัดกลุ่มพันธุ์มะม่วงต่อไป

## อุปกรณ์และวิธีการ

การศึกษาปริมาณคาร์โบไฮเดรตที่มีอยู่ในใบและกิ่งมะม่วง ทำโดยนำยอดมะม่วงที่มีอายุเท่ากันของพันธุ์หนึ่งกลางวัน พันธุ์น้ำดอกไม้ พันธุ์อกร่องเขียว พันธุ์แรดและพันธุ์ Keitt ซึ่งปลูกที่สถานีวิจัยปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา มาทำการวิเคราะห์ที่ห้องปฏิบัติการทดลอง ภาควิชาพืชสวน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ โดยทำการเก็บใบและกิ่งมะม่วงพันธุ์ต่าง ๆ 2 ครั้ง ครั้งแรกในเดือนพฤษภาคม 2523 ซึ่งเป็นระยะเวลาที่การเก็บผลมะม่วงเพิ่งเสร็จสิ้นและครั้งที่สองในเดือนมกราคม 2524 ซึ่งเป็นช่วงเวลาก่อนแทงช่อดอกวางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design มี 5 treatments และ 4 replications กำหนดให้พันธุ์ (clone) เป็น Treatment ใช้พันธุ์ละ 4 ต้น ต้นละ 4 ยอด (terminal shoot) และให้ 2 ยอดเท่ากับ 1 replication

การเก็บตัวอย่างในเดือนพฤษภาคม 2523 เก็บจากยอด (terminal shoot) ที่เก็บผลแล้วในปีนั้น สำหรับตัวอย่างในเดือนมกราคม 2524 เก็บโดยเลือกยอด (terminal shoot) ที่แตกออกมาใหม่ในปีนั้น ใบสีเขียวเข้ม อายุประมาณ 3 เดือนขึ้นไปตัดยอด (terminal shoot) ยาวประมาณ 6 นิ้ว เด็ดใบทั้งยกเว้นใบที่ 4 จากยอด จากนั้นนำใบ (leaves) และกิ่ง (stems) มาทำการวิเคราะห์หา TNC

การสกัด TNC ใช้วิธี acid extraction ซึ่งดัดแปลงโดย Smith et al., (1964) และการวัดปริมาณคาร์โบไฮเดรตใช้วิธี Shaffer-Somogyi Copper Iodometric Titration ตามวิธีของ AOAC (Horwitz, 1975) ซึ่งผลการวิเคราะห์แสดงเป็น mg.D-glucose ต่อ g. drywt.

## ผลและวิจารณ์

การวิเคราะห์หาปริมาณคาร์โบไฮเดรตในใบและกิ่งมะม่วง 5 พันธุ์ (clones) จากตัวอย่างที่เก็บในเดือนพฤษภาคม 2523 ซึ่งเป็นเวลาหลังจากเก็บเกี่ยวผล พบว่าปริมาณคาร์โบไฮเดรตในใบมะม่วง

ทั้ง 5 พันธุ์ที่ทำการทดลองไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่ปริมาณคาร์โบไฮเดรตในกิ่งพบว่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่ 1) โดยพันธุ์แรดมีปริมาณคาร์โบไฮเดรตสูงสุดและพันธุ์อกร่องเขี้ยวมีปริมาณคาร์โบไฮเดรตต่ำสุด

และเมื่อทำการวิเคราะห์ตัวอย่างที่เก็บในเดือนมกราคม 2524 ซึ่งเป็นเวลาก่อนที่มะม่วงทุกพันธุ์ที่ทำการทดลองจะแทงช่อดอกให้เห็น พบว่าปริมาณคาร์โบไฮเดรตในใบมะม่วงทั้ง 5 พันธุ์ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่ปริมาณคาร์โบไฮเดรตในกิ่งพบว่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่ 1) โดยพันธุ์แรดมีปริมาณคาร์โบไฮเดรตสูงสุดและพันธุ์อกร่องเขี้ยวมีต่ำสุด

เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบปริมาณคาร์โบไฮเดรตในใบในเดือนพฤษภาคม 2523 กับเดือนมกราคม 2524 จะเห็นว่าปริมาณคาร์โบไฮเดรตที่มีอยู่ในใบในเดือนมกราคม ซึ่งเป็นระยะที่มีการเจริญทาง reproductive ต่ำกว่าปริมาณคาร์โบไฮเดรตที่มีอยู่ในใบในเดือนพฤษภาคม ซึ่งเป็นระยะหลังเก็บผล การที่ปริมาณคาร์โบไฮเดรตในใบลดลงนี้อาจเนื่องจากอาหารที่ใบสร้างขึ้นจากการสังเคราะห์แสงถูกลำเลียง (Goss, 1973) ไปสะสมในกิ่ง (stem) และนำไปใช้ในการเจริญทาง reproductive (Arutyunyan, 1977; Suryanarayana, 1978) ดังจะเห็นปริมาณคาร์โบไฮเดรตที่มีอยู่ในกิ่งในเดือนมกราคม 2524 มีค่าสูงกว่าในกิ่งในเดือนพฤษภาคม 2523

ยกเว้นพันธุ์น้ำดอกไม้และพันธุ์แรด ซึ่งมีปริมาณคาร์โบไฮเดรตที่มีอยู่ในกิ่งในเดือน มกราคม 2524 ใกล้เคียงกับเดือนพฤษภาคม 2523 เนื่องจากใน 2 พันธุ์นี้เริ่มมีการเจริญทาง reproductive ไปมากแล้วจนกระทั่งสามารถมองเห็นช่อดอกเริ่มแทงพร้อมที่จะแทงช่อดอก

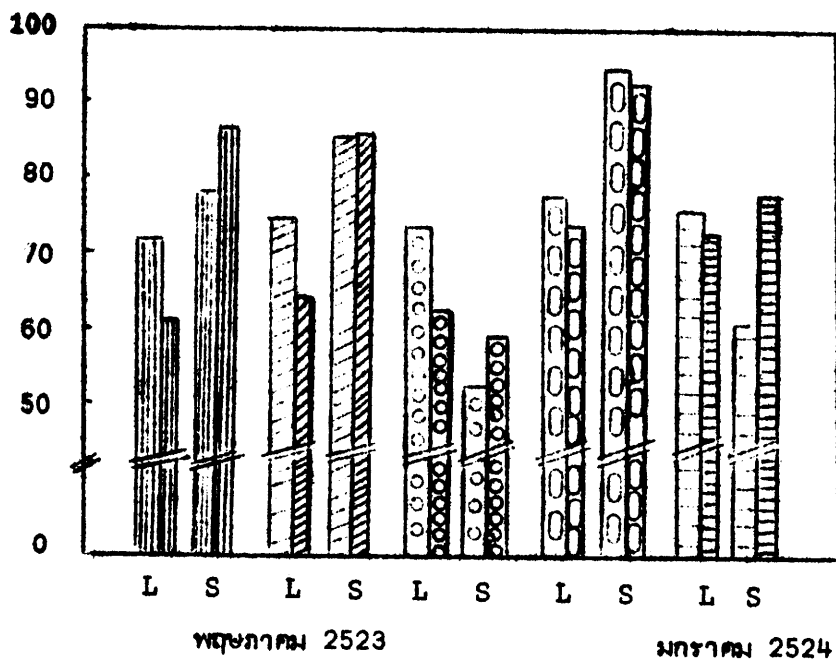
มะม่วงทุกต้นที่ใช้ในการทดลองนี้มีอายุใกล้เคียงกัน ปลูกในสภาพสวนเดียวกัน ได้รับการดูแลรักษาและอยู่ในสภาพแวดล้อมเดียวกัน เมื่อวิเคราะห์หาปริมาณคาร์โบไฮเดรตที่มีอยู่ในใบและกิ่งมะม่วงทั้ง 5 พันธุ์ พบว่าปริมาณคาร์โบไฮเดรตที่มีอยู่ในใบไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่ปริมาณคาร์โบไฮเดรตที่มีอยู่ในกิ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ย่อมแสดงว่าเมื่อใบสร้างอาหารแล้ว มะม่วงแต่ละพันธุ์มีความสามารถในการเคลื่อนย้ายและสะสมอาหารได้ต่างกัน ซึ่งความสามารถเช่นนี้อาจเกิดจากการควบคุมโดยยีนในแต่ละพันธุ์ทำให้มีการเคลื่อนย้ายและสะสมอาหารได้ต่างกัน ปริมาณอาหารในกิ่งที่ต่างกันนี้จะเกี่ยวข้องกันกับความยากง่ายในการออกดอกในแต่ละพันธุ์ด้วย ซึ่งจากการสังเกตพันธุ์ต่าง ๆ ที่ศึกษานี้ มีความสามารถในการออกดอกได้ต่างกัน ดังนั้นจึงน่าจะจะได้มีการศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณของคาร์โบไฮเดรตในกิ่งและความยากง่ายในการออกดอกต่อไป.

ตารางที่ 1. ปริมาณคาร์โบไฮเดรต ในใบและกิ่งของมะม่วงพันธุ์ต่าง ๆ ในเดือนพฤษภาคม 2523 และเดือนมกราคม 2524 (ตัวเลขแสดงเป็น mg. equivalent to D-glucose per g. dry wt. เสนอเป็นค่าเฉลี่ยจาก 4 ตัวอย่าง)

| พันธุ์       | พฤษภาคม 2523 |          | มกราคม 2524 |          |
|--------------|--------------|----------|-------------|----------|
|              | ใบ           | กิ่ง     | ใบ          | กิ่ง     |
| หนังกกลางวัน | 71.67 x *    | 78.23 b  | 61.33 y *   | 86.94 de |
| น้ำดอกไม้    | 74.37 x      | 85.35 ab | 64.28 y     | 85.80 de |
| อกร่องเขี้ยว | 73.45 x      | 52.56 c  | 62.34y      | 59.29 f  |
| แรด          | 77.70 x      | 94.08 a  | 74.19 y     | 92.86 d  |
| Keitt        | 75.64 x      | 60.44 c  | 72.85 y     | 77.84 e  |

\* ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกันและอยู่ในช่องเดียวกันไม่มีความแตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 99% โดยการวิเคราะห์แบบ Duncan's multiple range test

คาร์โบไฮเดรต (mg. glucose/g.dry wt.)



หนังกกลางวัน

น้ำดอกไม้ม

อกร่องเขียว

แรต

Keitt

หนังกกลางวัน

น้ำดอกไม้ม

อกร่องเขียว

แรต

Keitt

L = ใบ , S = กิ่ง

ภาพที่ 1 ปริมาณคาร์โบไฮเดรตในใบและกิ่งของยอดมะม่วงพันธุ์ต่าง ๆ  
ในเดือนพฤษภาคม 2523 และ มกราคม 2524

## สรุป

การศึกษาปริมาณคาร์โบไฮเดรทในใบและกิ่งมะม่วง (*Mangifera Indica* L.) 5 พันธุ์ ปรากฏผลสรุปได้ดังต่อไปนี้

1. ปริมาณคาร์โบไฮเดรทในใบมะม่วงทั้ง 5 พันธุ์ที่ทำการวิเคราะห์ไม่แตกต่างกันทางสถิติทั้งในเดือนพฤษภาคม 2523 และเดือนมกราคม 2524 ซึ่งไม่อาจใช้ประโยชน์ในทางจำแนกมะม่วงได้

2. ปริมาณคาร์โบไฮเดรทในกิ่งมะม่วงทั้ง 5 พันธุ์ที่ทำการวิเคราะห์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทั้งในเดือนพฤษภาคม 2523 และเดือนมกราคม 2524

3. จากการวิเคราะห์ปริมาณคาร์โบไฮเดรทในกิ่งมะม่วงทั้ง 5 พันธุ์ สามารถจำแนกมะม่วง 5 พันธุ์นี้ได้เป็น 2 กลุ่ม ตามปริมาณคาร์โบไฮเดรทที่มีอยู่ดังนี้

กลุ่มที่มีปริมาณคาร์โบไฮเดรทสะสมในกิ่งสูง ได้แก่ พันธุ์หนังกกลางวัน พันธุ์น้ำดอกไม้ และพันธุ์แรด

กลุ่มที่มีปริมาณคาร์โบไฮเดรทสะสมในกิ่งต่ำ ได้แก่ พันธุ์กร่องเขียว และพันธุ์ Keitt

4. การทดลองครั้งนี้เป็นการวิเคราะห์เปรียบเทียบระหว่างพันธุ์ (clone) ใน species เดียวกันคือ *Mangifera indica* L. เหมือนกัน การทดลองต่อไปควรทำการวิเคราะห์เปรียบเทียบระหว่าง species เช่น มะม่วงกะล่อน (*Mangifera caloneura* Kurz) กับมะม่วงทองดำ (*Mangifera indica* L.) ทั้ง 2 พันธุ์นี้เป็นพันธุ์ที่ให้ผลดกเหมือนกัน ซึ่งน่าจะเป็นประโยชน์ในการจำแนกมะม่วงไทยในทาง Chemo-taxonomy ต่อไป

## เอกสารอ้างอิง

จันทร์วิภา ธนะโสภณ. 2516. การศึกษาลักษณะประจำพันธุ์ของผลมะม่วงบางพันธุ์. ปัญหาพิเศษประกอบปริญญาตรี คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.  
เต็ม สมิตินันท์. 2521. สุกุลไม้มะม่วง *Mangifera*

Linn. ในรวมเรื่องการสัมมนาแนวทางการผลิตมะม่วงเพื่อส่งต่างประเทศ ของชมรมผู้พัฒนามะม่วงแห่งประเทศไทย ณ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ หน้า 1-4.

สุเทพ วังโน. 2515. การศึกษาลักษณะประจำพันธุ์ทางกิ่งใบของมะม่วงบางพันธุ์ ปัญหาพิเศษประกอบปริญญาตรี คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

Arutyunyan, R.G. 1977. Characteristics of carbohydrate and nitrogen metabolism in apple leaves in relation to irregular bearing. *Trudy Botan. Instituta AN Arm SSR*. 20: 50-60. (From Hort. Abstr. 48: 2062)

Chandler, W.H. 1958. *Evergreen Orchards*. Lea & Fabiger, Philadelphia. 259 p.

Goss, J.A. 1973. *Physiology of Plants and their Cells*. Pergamon Press, New York. 270 p.

Horwitz, W. 1975. *Official method of analysis*. 12th ec., AOAC, Washington D.C. Secs. 31.052-31.053, 50.037-50.038.

Kramer, P.J. and T.T.Kozlowski. 1979. *Physiology of Woody Plants*. Academic Press, New York. 259 p.

Smith D., G.M. Paulsen and C.A.Raguse. 1964. Extraction of total available carbohydrates from grass and legume tissue. *Plant Physiol.* 39:960-962.

Suryanarayana, V. 1978. Seasonal changes in sugars, starch, nitrogen and C:N ratio in relation to flowering in mango. *Plant Biochemical J.* 5(2): 108-117.