TÌM HIỂU VỀ SỰ LIÊN HỆ CHO - NHẬN TRONG SỰ PHÁT TRIỂN TRÁI ĐIỀU VỚI MỤC ĐÍCH GIÚP TRÁI CHÍN ĐỒNG LOẠT

Nguyễn Ngọc Anh, Trịnh Cẩm Tú và Bùi Trang Việt
Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, ĐHQG-HCM
(Bài nhận ngày 13 tháng 03 năm 2006, hoàn chỉnh sửa chữa ngày 27 tháng 07 năm 2006)

TÓM TẮT : *Sự chín trái điều được nghiên cứu trong sự liên hệ cho nhận giữa các lá trưởng thành và trái đang phát triển. Sự vận chuyển các sản phẩm quang hợp trong libe được quan sát sau khi phun nước trực tiếp lên các cành. Sự vận chuyển này đi kèm với sự thay đổi hàm lượng đường (sản phẩm của quang hợp), chất điều hòa tăng trưởng thực vật trong trái và trái giả. Các chất này có thể gia nhập nhanh chóng vào trái từ lá qua libe. Vai trò của các chất điều hòa tăng trưởng thực vật trong sự phát triển của trái điều và sự vận chuyển trong libe được thảo luận.*

Từ khóa: *Anacardium occidentale*, mối liên hệ cho nhận, sự chín trái, chất điều hòa tăng trưởng thực vật

1. MỞ ĐẦU

Hạt điều được tiêu thụ trong nước và có giá trị xuất khẩu cao. Tuy nhiên, hiện tượng trái chín không tập trung là một trong những khó khăn cho việc thu hoạch cũng như bảo quản trái sau thu hoạch, làm giảm một phần năng suất và chất lượng trái. Do đó, bài báo này trình bày các kết quả bước đầu về liên hệ cho – nhận, được xem là một trong những nhân tố quan trọng trong sự phát triển trái, trong sự phát triển trái điều với mục đích giúp trái chín đồng loạt.

2.VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP

2.1 Vật liệu

Trái (tức trái thật, thường gọi là "hạt") và trái giả (tức cuống trái, thường gọi là "trái") của cây điều (*Anacardium occidentale* L.) ở các giai đoạn khác nhau, từ các cây ghép trưởng thành 7 năm tuổi được trồng tại xã Giang Điền, huyện Trảng Bom, tỉnh Đồng Nai.

2.2 Phương pháp

2.2.1.Theo dõi hiện tượng ngoài thiên nhiên

% trái chín ngoài thiên nhiên, trọng lượng tươi, trọng lượng khô của trái và trái giả được theo dõi theo thời gian.

2.2.2. Xác định cường độ hô hấp và quang hợp

Cường độ hô hấp của trái, trái giả và cường độ quang hợp của lá được xác định bằng máy Warburg, ở 25^{0}C, ánh sáng 2500lux (quang hợp), hoặc trong tối (hô hấp).

2.2.3. Xác định hàm lượng đường tổng số và hàm lượng tinh bột

Hàm lượng đường và tinh bột của trái được xác định theo phương pháp Coomb và cộng sự (1987).

2.2.4. Ly trích và xác định hoạt tính các chất điều hòa tăng trưởng thực vật

Trái và trái giả được dùng để ly trích và đo hoạt tính auxin, acid abcisic, cytokinin và giberelin. Các chất điều hòa tăng trưởng thực vật được ly trích và cô lập dựa trên sự thay đổi pH, dung môi và sắc ký lớp mỏng Silica Gel. Hoạt tính của các chất này được ước lượng nhờ các sinh trắc nghiệm (Meidner 1984, Yokota và csv 1980, Bùi Trang Việt 1992).

2.2.5. Trắc nghiệm sự liên hệ cho – nhận

Các cành mang 4 trái ở giai đoạn 1 (khi trái và trái giả có màu xanh) và 10 lá được cắt cô lập khỏi cây và đặt 24 giờ trong điều kiện nhiệt độ 30±2^{0}C, ánh sáng 3000±200lux, ẩm độ

80±4%. Sau đó, nước được phun trực tiếp lên trái. Một giờ sau khi phun nước, trái, trái giả, lá gần trái, vỏ của thân giữa trái và lá được sử dụng để đo cường độ hô hấp, cường độ quang hợp (của lá), hàm lượng đường tổng số và hoạt tính các chất điều hòa tăng trưởng thực vật.

2.2.6. Xử lý ngoài thiên nhiên

Nước cất và môi trường MS 1/10 được phun trực tiếp 1 lần lên trái ở giai đoạn 1 (khi trái có kích thước tối đa) vào lúc 16 giờ. Trọng lượng tươi, trọng lượng khô của lá, hàm lượng đường, tinh bột trong trái được xác định sau 2 tuần xử lý.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1 Sự phát triển và chín trái điều

Sự phát triển của trái Điều được chia thành 4 giai đoạn (bảng 1):

- Giai đoạn 1: trái có kích thước tối đa (ngang 2,2-2,5cm; dài 3,3-3,5cm), trái và trái giả đều màu xanh.
- Giai đoạn 2: trái chuyển từ màu xanh sang màu xám, trái giả còn màu xanh và gia tăng kích thước.
- Giai đoạn 3: trái có màu xám, trái giả chuyển sang màu vàng đỏ.
- Giai đoạn 4: trái có màu xám, trái giả có màu vàng đỏ và đạt kích thước tối đa.

Trái Điều đạt kích thước và trọng lượng tươi tối đa ở giai đoạn 1 của trái. Sau giai đoạn 1, kích thước và trọng lượng tươi của trái giảm, trong khi trọng lượng tươi của trái giả bắt đầu gia tăng nhanh chóng (bảng 1) cùng với sự giảm cường độ hô hấp ở cả trái và trái giả (bảng 2). Trái giả như vậy là vùng cạnh tranh (nơi nhận) quan trọng đối với sự chín trái.

Bảng 1. Sự thay đổi trọng lượng tươi của trái và trái giả qua các giai đoạn phát triển

Vật liệu	Trọng lượng tươi (g)			
	Giai đoạn 1	Giai đoạn 2	Giai đoạn 3	Giai đoạn 4
Trái	9,748±0,295^a	7,294±0,582^b	7,524±0,465^b	7,350±0,323^b
Trái giả	3,230±0,253^a	16,704±0,368^b	19,442±0,581^b	50,778±4,634^c

Bảng 2. Sự thay đổi cường độ hô hấp của trái và trái giả qua các giai đoạn phát triển

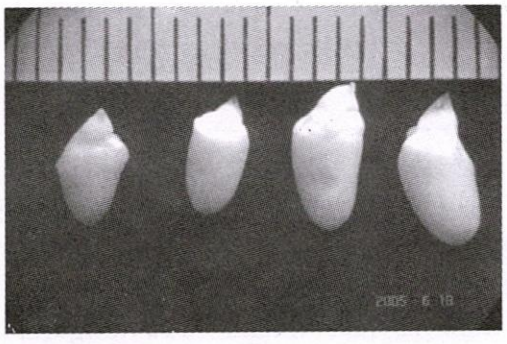
Vật liệu	Cường độ hô hấp (mg/g trọng lượng tươi/giờ)			
	Giai đoạn1	Giai đoạn 2	Giai đoạn 3	Giai đoạn 4
Trái	0,598 ± 0,055^a	0,200 ± 0,034^b	0,202 ± 0,001^b	0,159 ± 0,047^b
Trái giả	0,294 ± 0,064^a	0,131 ± 0,033^b	0,163 ± 0,027^b	0,102 ± 0,008^b

Sự chín trái điều xảy ra không đều nhau trên cùng một chùm trái. Trái chín từ sau giai đoạn 1 và tập trung trong khoảng ngày 18 – 21 (bảng 3).

Bảng 3. Tỉ lệ chín trái Điều theo thời gian (tính từ sau giai đoạn 1)

Thời gian	6	9	12	15	18	21
Tỉ lệ trái chín (%)	0^{a}	$4,8\pm2,3^{b}$	$10,4\pm3,0^{b}$	$19,2\pm2,3^{c}$	$54,4\pm1,6^{d}$	$91,2\pm2,3^{e}$

Cùng với sự thay đổi về hình thái ngoài của trái, kích thước của phôi trong hột tăng rất rõ từ giai đoạn 2 sang giai đoạn 3 (trái có màu xám, trái giả có màu vàng) (ảnh 1), đây chính là lúc phôi tăng trưởng nhanh trước khi trái bắt đầu sự chín . trong tương lai, chúng tôi sẽ tìm hiểu vai trò của phôi trong sự chín trái khi điều kiện cho phép.



3.2 Mối liên hệ cho – nhận giữa lá và trái điều và vai trò của các chất điều hòa tăng trưởng thực vật

Trong phòng thí nghiệm, xử lý nước trực tiếp lên trái ở giai đoạn 1 làm giảm cường độ hô hấp của trái và trái giả, đồng thời làm tăng cường độ quang hợp của lá gần trái (bảng 4) và đặc biệt là sự gia tăng hàm lượng đường trong cả lá, trái và trái giả (bảng 5). Hàm lượng đường trong vỏ cành (bao gồm libe) thay đổi không đáng kể.

Bảng 4. Cường độ hô hấp của trái, trái giả và cường độ quang hợp của lá sau khi phun nước trong phòng thí nghiệm.

Cách xử lý	Cường độ hô hấp (µl O_2/g/giờ)		Cường độ quang hợp của lá (µl O_2/cm^2/giờ)
	Trái	Trái giả	
Không phun nước	$102,20 \pm 1,16^{a}$	$41,88 \pm 7,94^{a}$	$28,56 \pm 0,87^{a}$
Phun nước	$84,62 \pm 9,11^{b}$	$30,06 \pm 6,01^{a}$	$30,49 \pm 0,03^{b}$

Bảng 5. Hàm lượng đường tổng số trong trái sau khi phun nước trong phòng thí nghiệm

Cách xử lý	Hàm lượng đường (mg/g)			
	Trái	Trái giả	Lá	Vỏ cành
Không phun nước	$58,37\pm0,03^{a}$	$50,47\pm0,07^{a}$	$2,30\pm0,02^{a}$	$12,03\pm1,33^{a}$
Phun nước	$66,43\pm0,03^{b}$	$53,07\pm0,28^{b}$	$3,77\pm0,08^{b}$	$15,02\pm2,26^{a}$

Khi phun nước trực tiếp lên trái ở giai đoạn 1 trên cành cô lập, hoạt tính AIA trong trái và trái giả không đổi, hoạt tính AAB tăng ở trái giả. Hoạt tính GA_3 và zeatin trong trái và trái giả đều giảm (bảng 6).

Bảng 6. Sự thay đổi hoạt tính các chất điều hòa sinh trưởng thực vật trong thí nghiệm về mối liên hệ cho – nhận.

Cách xử lý		Hoạt tính (mg/l)			
		AIA	AAB	GA_3	Zeatin
Không phun nước	Trái	1,100±0,183^{a}	3,35± 0,56^{a}	1,334±0,240^{a}	0,496±0,082^{a}
	Trái giả	0,700±0,193^{b}	1,31±0,20^{b}	1,248±0,208^{a}	0,092±0,016^{b}
Phun nước	Trái	0,967±0,193^{ab}	2,57±0,38^{a}	0,233±0,039^{c}	0,174±0,030^{d}
	Trái giả	0,667±0,074^{b}	2,57±0,43^{a}	0,427±0,071^{b}	0,234±0,040^{cd}

3.3 Xử lý ngoài thiên nhiên

Đối cây điều được trồng ngoài thiên nhiên, sự phun nước trực tiếp lên trái ở giai đoạn 1 làm gia tăng hàm lượng đường trong vỏ thân (chứa libe) và trong trái (bảng 7).

Bảng 7. Hàm lượng đường tổng số trong trái giả, vỏ và nhân trái thật, trong vỏ cành sau khi phun nước ngoài thiên nhiên

Cách xử lý	Hàm lượng đường (mg/g)		
	Trái	Trái giả	Vỏ cành
Không phun nước	72,16 ± 2,50^{a}	48,00 ± 2,66^{a}	23,47 ± 0,71^{a}
Phun nước	76,82 ± 0,90^{b}	42,50 ± 3,38^{a}	26,00 ± 0,27^{b}

Sau hai tuần xử lý, sự phun nước hay dung dịch MS1/10 làm giảm trọng lượng tươi, trọng lượng khô của lá, trong khi làm tăng mạnh hàm lượng đường của trái và tỉ lệ chín trái. Xử lý dung dịch MS1/10 duy trì hàm lượng tinh bột so với đối chứng, trong khi sự phun nước làm giảm hàm lượng tinh bột (bảng 8).

Bảng 8. Trọng lượng lá ở vị trí gần trái, hàm lượng đường, tinh bột trong trái và tỉ lệ chín trái sau khi xử lý bằng nước cất và môi trường MS1/10.

Xử lý	Lá		Trái		Tỉ lệ chín trái
	Trọng lượng tươi (g)	Trọng lượng khô (g)	Hàm lượng đường (mg/g)	Hàm lượng tinh bột (mg/g)	
Đối chứng	2,15±0,06^{b}	0,88±0,03^{b}	70,11±0,03^{a}	64,65±0,40^{b}	13,33±1,34^{a}
Nước cất	1,86±0,05^{a}	0,71±0,02^{a}	78,13±0,27^{c}	58,53±0,92^{a}	93,33±6,67^{b}
MS1/10	1,68±0,06^{a}	0,65±0,02^{a}	72,60±0,44^{b}	65,40±0,84^{b}	96,68±3,34^{b}

Trong trắc nghiệm ghi nhận trong phòng thí nghiệm, khi xử lý nước lên trái ở giai đoạn 1 trên cành cô lập làm gia tăng hàm lượng đường trong cả lá, trái và trái giả (bảng 4, 5). Trong mô hình này, lá là nơi cho, trái và trái giả là nơi nhận. Tuy nhiên, với cây ngoài tự nhiên, có sự gia tăng đồng thời tốc độ dòng vận chuyển và hàm lượng đường trong libe khi xử lý nước cất trên trái ở giai đoạn 1. Hàm lượng đường trong libe trong thân tăng chủ yếu là do sự nạp sacaroz từ lá và trái là nơi nhận mạnh hơn trái giả. Mặc dù nước và dung dịch MS1/10 đều làm tăng tỉ lệ chín trái nhưng MS1/10 duy trì được hàm lượng tinh bột (so với đối chứng), trong khi nước cất làm giảm hàm lượng tinh bột. Rõ ràng, môi trường MS1/10 với các thành phần khoáng đa lượng và vi lượng đầy đủ đã cản sự chuyển đổi tinh bột thành đường (hàm lượng tinh bột cao hơn nhưng hàm lượng đường thấp hơn so với xử lý nước cất). Hiệu ứng rõ nhất của sự phun nước trong sự thay đổi thành phần hormon (sau 1 giờ xử lý) là làm gia tăng mạnh hoạt tính AAB trong trái giả đồng thời làm tăng hàm lượng đường trong trái. Như vậy, sự gia tăng hoạt tính AAB trong trái giả đã cản phần nào sự cạnh tranh giữa trái và trái giả, qua đó làm tăng hàm lượng đường trong trái và sự chín trái.

Tóm lại, dòng nước có ảnh hưởng rất đáng chú ý lên sự xuất các sản phẩm quang hợp từ lá làm tăng dòng vật chất từ lá đến trái và qua đó giúp tăng tỉ lệ trái chín trong cùng một thời điểm trên cây.

4. KẾT LUẬN

Với các kết quả trên, chúng tôi đưa ra một số kết luận sau:

- Lá trưởng thành là nơi cho và trái, trái giả là nơi nhận trong phát triển của trái điều. Mối liên hệ này ảnh hưởng đến sự chín đồng đều của trái điều.

- Xử lý phun nước làm gia tăng tốc độ dòng vận chuyển và hàm lượng đường trong libe, tăng AAB trong trái giả dẫn đến giảm sự cạnh tranh giữa trái và trái giả qua đó tăng tỉ lệ trái chín đồng loạt trên cây.

SINK-SOURCE RELATIONSHIP DURING RIPENING OF CASHEW FRUIT (*ANACARDIUM OCCIDENTALE* L.)

Nguyen Ngoc Anh, Trinh Cam Tu, Bui Trang Viet
University of Natural Sciences, VNU-HCM

ABSTRACT : *Ripening of Cashew (Anacardium occidentale L.) fruit was studied, in relation to the sink – source relationship between mature leaves and developing fruits. Phloem translocation was observed by spraying water directly on the whole branch. This translocation was accompanied by major changes in the level of sucrose (product of photosynthesis) and plant growth regulators in fruits and pseudocarps. These substances could be rapidly transported via phloem from the leaves (source) to the fruits (sink). Roles of plant growth regulators in Cashew fruit development and phloem translocation were discussed.*

Key words: *Anacardium occidentale* L., sink-source relationship, ripening, plant growth regulators

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Bùi Trang Việt, *Tìm hiểu hoạt động của các chất điều hòa sinh trưởng thực vật thiên nhiên trong hiện tượng rụng "bông" và "trái non" Tiêu (Piper nigrum L.),* Tập san Khoa học ĐHTH TPHCM, số 1, 155-165., 1992.

[2]. Meidner H., *Class Experiments in Plant Physiology,* George Allen and Unwin (London), 169 papes., 1984.

[3]. Yokota T., Murofushi N., Takahashi N., *Extraction, purification, and identification. Hormonal regulation of development I Molecular aspects of plant hormones*, Edited by J. MacMillan - Encyclopedia of plant physiology, New series, Sringer New York. 9: 113-201.,'1980.

[4]. Bicalho, B., et al., *Volatile compounds of cashew apple (Anacardium occidentale L.),* Z. Naturforsch, 56(1–2): 35–9.,2001.