SỰ LIÊN HỆ XUẤT - NHẬP GIỮA LÁ VÀ TRÁI TRONG SỰ RỤNG HOA VÀ TRÁI NON XOÀI CÁT HÒA LỘC

Lê Thị Trung*, Văn Giang Linh*, Nguyễn Thị Ngọc Mai*,
Nguyễn Thị Lệ Nhung* và Bùi Trang Việt**
*Trường Đại học Sư phạm TP. Hồ Chí Minh
** Trường Đại học Khoa học tự nhiên – ĐHQG-HCM
(Bài nhận ngày 12 tháng 9 năm 2003)

TÓM TẮT: *Mối liên hệ xuất-nhập giữa các lá và trái trong sự ra hoa và trái non xoài Cát Hòa Lộc được nghiên cứu. Nhiều thay đổi xảy ra trong các lá xuất, bao gồm sự giảm hàm lượng tinh bột và sự tăng cường độ hô hấp ở các giai đoạn 2 và 3 (các giai đoạn tăng trưởng hoa). Hàm lượng diệp lục tố a và b và cường độ quang hợp ít thay đổi ở các giai đoạn từ 1 tới 4 (giai đoạn 1: giai đoạn tượng hoa). Hàm lượng các chất điều hòa tăng trưởng thực vật: auxin, giberelin, citokinin và acid abcisic được đo trong lá. Các thay đổi quan trọng nhất đối với các chất nầy là sự giảm auxin và sự tăng acid abcisic trong các giai đoạn dễ rụng (các giai đoạn 3 và 4).*

Từ khóa: liên hệ xuất- nhập, *Mangifera indica* L. giống Cát Hòa Lộc, các chất điều hòa tăng trưởng thực vật, cường độ quang hợp, cường độ hô hấp.

MỞ ĐẦU

Khi hoa và trái xuất hiện, cơ thể thực vật chịu nhiều biến đổi quan trọng, do các cơ quan sinh sản nầy trở thành các vùng nhập (sink) quan trọng để thu hút các chất dinh dưỡng từ các vùng xuất (source) là lá và rễ (Bernier *et al.* 1993). Hoạt động nầy do hoa và trái là những trung tâm sản xuất các chất điều hòa tăng trưởng thực vật (Kalra *et al.* 1993). Tuy nhiên, lá và rễ không là những cơ quan thụ động, chúng thu nhận các chất điều hòa tăng trưởng thực vật từ hoa và trái, nhưng vẫn tiếp tục hoạt động chức năng bình thường (quang hợp, hấp thu và vận chuyển nước và các chất dinh dưỡng khoáng...), và cũng có thể tạo những chất điều hòa tăng trưởng thực vật riêng biệt có tác động trên sự phát triển hoa và trái. Trong phạm vi bài nầy, chúng tôi trình bày một số thay đổi sinh lý, sinh hóa học của lá trong mối liên hệ xuất - nhập với trái trong sự rụng trái non xoài cát Hòa Lộc.

VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP

VẬT LIỆU

Lá xoài (4-5 lá) ở vị trí bao quanh phần gốc trục phát hoa ở các giai đoạn sau đây của phát hoa:

- Giai đoạn 1, khi phát hoa phồng to, dài 1-2cm.
- Giai đoạn 2, sau giai đoạn 1 khoảng 4 ngày, khi trục phát hoa dài 10-15cm, các hoa trên phát hoa chưa nở.
- Giai đoạn 3, sau giai đoạn 1 khoảng 7 ngày, khi trục phát hoa dài 25-30cm với vài hoa ở gốc trục phát hoa đã nở.
- Giai đoạn 4, sau giai đoạn 1 khoảng 10 ngày, khi trục phát hoa dài 40-60cm (chiều dài tối đa) với nhiều hoa nở trên trục phát hoa.

Các vật liệu dùng trong các sinh trắc nghiệm bao gồm: diệp tiêu Lúa (*Oryza sativa* L.) để đo hoạt tính auxin và acid abcisic, trụ hạ diệp cây mầm xà lách (*Lactuca sativa* L.) để đo hoạt tính giberelin, lá mầm dưa leo (*Cucumis sativus* L.) để đo hoạt tính citokinin, và khúc cắt vùng rụng lá đậu *Dolichos* sp. để đo tốc rụng.

PHƯƠNG PHÁP

Quan sát ngoài thiên nhiên

Sự rụng hoa trên các phát hoa được theo dõi theo các giai đoạn phát triển của phát hoa.

Đo hàm lượng diệp lục tố a và b, tinh bột

Hàm lượng diệp lục tố a và b được đo ở 750nm, 664,5nm và 647nm và tính toán theo Inskeep và Bloom (1985) và Speziale (1984). Hàm lượng tinh bột được đo theo Coombs *et al.* (1987).

Đo cường độ quang hợp và hô hấp

Cường độ quang hợp và hô hấp được đo bằng máy Hansatech (Anh) với điện cực oxygen, dựa vào sự phóng thích hay hấp thu khí oxygen trong buồng kín, ở nhiệt độ: 26^0C, ánh sáng: 2000lux (đối với quang hợp) hay trong tối (đối với hô hấp).

Đo hoạt tính các chất điều hòa tăng trưởng thực vật

Các chất điều hòa tăng trưởng thực vật trong lá ở các giai đoạn khác nhau của phát hoa được ly trích và phân đoạn nhờ sự thay đổi pH và dung môi thích hợp (Bùi Trang Việt 1992). Chất trích tổng cộng bao gồm cả hai pha: acid và trung tính. Sự cô lập các chất điều hòa tăng trưởng thực vật được thực hiện nhờ phương pháp sắc ký lớp mỏng với dung môi di chuyển gồm chloroform, metanol và acid acetic (tỉ lệ 80:15:5 theo thể tích). Vị trí auxin, acid abcisic và citokinin được phát hiện dưới tia UV; vị trí giberelin cũng được phát hiện dưới tia UV sau khi phun hỗn hợp H_2SO_4 và ethanol (tỉ lệ 5:95 theo thể tích) và sấy ở 110^0C trong 10 phút (Yokota *et al.* 1980). Hoạt tính của các chất điều hòa tăng trưởng thực vật được đo nhờ các sinh trắc nghiệm chuyên biệt (Bùi Trang Việt 1992).

KẾT QUẢ

Quan sát ngoài thiên nhiên

Trong quá trình phát triển, phát hoa ở giai đoạn 1 và 2 có hoa chưa nở và sự rụng hoa chưa xảy ra. Sự rụng chỉ bắt đầu xảy ra ở giai đoạn 3 và rụng nhiều ở giai đoạn 4.

Hàm lượng diệp lục tố a và b, cường độ quang hợp và hô hấp và hàm lượng tinh bột của lá

Hàm lượng diệp lục tố a và b và cường độ quang hợp của lá ở các giai đoạn phát triển khác nhau của phát hoa thay đổi không đáng kể; tuy nhiên, cường độ hô hấp tăng mạnh ở giai đoạn 2, giảm dần từ giai đoạn 3 của phát hoa và hàm lượng tinh bột giảm mạnh ở các giai đoạn 2 và gia tăng trở giai đoạn 3 và 4 của phát hoa (bảng 1).

Bảng 1- Hàm lượng diệp lục tố a và b, cường độ quang hợp và hô hấp và hàm lượng tinh bột của lá trong các giai đoạn phát triển khác nhau của phát hoa.

Giai đoạn	Diệp lục tố a µg/ml	Diệp lục tố b µg/ml	Quang hợp mlO_2/cm^2/giờ	Hô hấp mlO_2/cm^2/giờ	Tinh bột mg/g
1	25,36 ± 0,17	47,52 ± 0,64	28,46 ± 3,04	87,96 ± 9,23	1,83 ± 0,24
2	25,33 ± 0,12	47,73 ± 0,19	26,11 ± 2,38	142,14 ± 12,83	0,83 ± 0,22
3	25,62 ± 0,07	47,65 ± 0,90	30,03 ± 6,30	121,84 ± 12,99	0,97 ± 0,19
4	25,29 ± 1,11	47,61 ± 0,12	30,62 ± 3,57	79,23 ± 11,02	1,06 ± 0,25

Ảnh hưởng của các dịch trích tổng cộng của lá đến tốc độ rụng của các khúc cắt vùng rụng lá đậu *Dolichos* sp.

Dịch trích tổng cộng của lá ở các giai đoạn 1 và 2 của phát hoa có tác dụng cản sự rụng của các khúc cắt vùng rụng lá đậu *Dolichos* sp (giống AIA 2mg/l), trong khi dịch trích tổng cộng của lá ở các giai đoạn 3 và 4 kích thích sự rụng nầy (giống AAB 2 mg/l) (bảng 2).

Bảng 2- Ảnh hưởng của các dịch trích tổng số của lá đến tốc độ rụng của các khúc cắt vùng rụng lá đậu *Dolichos* sp.

Xử lý	t_{50} (giờ)
Chuẩn (nước cất)	37,59 ± 1,08
Chất trích ở giai đoạn 1	42,19 ± 0,07
Chất trích ở giai đoạn 2	40,18 ± 1,02
Chất trích ở giai đoạn 3	32,09 ± 0,45
Chất trích ở giai đoạn 4	28,67 ± 0,67
AIA 2mg/l	39,98 ± 1,72
AAB 2mg/l	34,36 ± 1,08

Hoạt tính của các chất điều hòa tăng trưởng thực vật trong lá

Sự thay đổi hoạt tính của các chất điều hòa tăng trưởng thực vật diễn ra theo cách rất đặc sắc: auxin tăng cao ở giai đoạn 2, nhưng sau đó giảm mạnh ở các giai đoạn 3 và 4; acid abcisic gia tăng đều đặn qua các giai đoạn 1-4; citokinin gia tăng ở giai đoạn 2, giảm rõ rệt ở giai đoạn 3 và gia tăng mạnh ở giai đoạn 4; giberelin nói chung thấp ở các giai đoạn 1-3 và tăng trở lại ở giai đoạn 4 (bảng 3).

Bảng 3- Sự thay đổi hoạt tính của các chất điều hòa tăng trưởng thực vật trong lá (sau sự phân đoạn trên bản sắc ký) ở các giai đoạn khác nhau của phát hoa.

Giai đoạn	Auxin (mg/l)	Acid abcisic (mg/l)	Giberelin (mg/l)	Citokinin (mg/l)
1	7,56 ± 0,75	1,32 ± 0,20	0,84 ± 0,30	0,07 ± 0,02
2	10,54 ± 0,95	1,88 ± 0,32	0	0,33 ± 0,02
3	6,20 ± 0,56	4,05 ± 0,53	0	0,04 ± 0,03
4	2,58 ± 0,45	4,57 ± 0,28	2,19 ± 0,30	0,66 ± 0,05

THẢO LUẬN

Tốc độ quang hợp cũng như sự tổng hợp sacaroz và tinh bột trong lá thường thay đổi để đáp ứng yêu cầu sacaroz ở các vùng nhập (Thorne and Koller 1974). Trong thí nghiệm của chúng tôi, hàm lượng diệp lục tố và cường độ quang hợp ít thay đổi qua các giai đoạn 1-4 của phát hoa. Điều nầy phản ánh sự trưởng thành của các lá xuất, mặt khác cho thấy sự phát triển và rụng hoa trong một khoảng ngắn thời gian ngắn chưa ảnh hưởng nhiều trên quang hợp. Tuy nhiên, ở các giai đoạn 2 và 3, khi hoa xuất hiện nhiều, tăng trưởng và bắt đầu nở, sự rụng hoa chưa nhiều, nếu cường độ quang hợp vẫn duy trì, thì cường độ hô hấp của lá gia tăng và hàm lượng tinh bột giảm. Như vậy, hoa đang phát triển là nơi nhập quan trọng sacaroz có nguồn gốc từ sự thủy giải quang hợp. Năng lượng từ hô hấp của lá cần thiết cho sự nạp sacaroz vào libe, trước khi chất nầy được chuyển tới phát hoa theo cơ chế dòng khối

(thụ động) (Taiz and Zeiger 1991). Cường độ hô hấp của lá giảm và sự tích lũy tinh bột gia tăng ở giai đoạn 4, khi hoa rụng nhiều, cho thấy yêu cầu sacaroz của vùng nhập đã giảm.

Các chất điều hòa tăng trưởng thực vật có vai trò quan trọng như những thông tin hóa học trong sự di chuyển đường dài của các chất trong cơ thể thực vật: thí dụ, auxin tùy trường hợp có thể cản hoặc kích thích sự hấp thu hoạt động vào các mô nhập; acid abcisic tùy trường hợp có thể cản sự xuất sacaroz ra khỏi lá hay kích thích sự nạp sacaroz vào các mô nhập (Saftner and Wyse 1984). Ở xoài Cát Hòa Lộc, sự tăng cao auxin ở giai đoạn 2 và sự tăng cao acid abcisic ở giai đoạn 3 gợi cho chúng ta ý nghĩ rằng: ở giai đoạn 2, auxin kích thích sự nhập; nhưng ở giai đoạn 3, thì acid abcisic lại đảm nhận vai trò nầy.

Do có đặc tính di chuyển đặc sắc, các chất điều hòa tăng trưởng thực vật trong lá cũng có thể tác động trên sự rụng hoa và trái non (Nooden 1988). Ở xoài Cát Hòa Lộc, citokinin và acid abcisic gia tăng đều đặn qua các giai đoạn 1-4. Hai nhóm chất nầy có hoạt động đối kháng nhau trong quá trình lão suy, citokinin cản nhưng acid abcisic kích thích quá trình nầy (Mai Trần Ngọc Tiếng 2001). Do đó, sự gia tăng citokinin không thể cản hiệu ứng nghịch của acid abcisic trong sự rụng. Giberelin thấp ở các giai đoạn 1-3, nhưng tăng ở giai đoạn 4 để góp phần giúp sự tăng trưởng trái. Chính auxin tăng cao ở giai đoạn 2 cần cho sự tăng trưởng hoa và tăng trưởng sớm của trái, nhưng giảm mạnh ở các giai đoạn 3 và 4 dẫn tới sự rụng hoa và trái non.

KẾT LUẬN

1. Lá có vai trò tương quan quan trọng trong quá trình rụng hoa và trái non xoài Cát Hòa Lộc, qua vai trò của lá trong sự liên hệ xuất-nhập.
2. Các chất điều hòa tăng trưởng thực vật trong lá, đặc biệt là auxin và acid abcisic, đóng vai trò quan trọng trong sự liên hệ xuất-nhập trên.

Trong tương lai, khi kiểm soát sự rụng hoa và trái non bằng các dung dịch chất điều hòa tăng trưởng thực vật, chúng tôi sẽ chú trọng đúng mức đến các thay đổi sinh lý học của các lá xuất nầy.

THE SOURCE-SINK RELATIONSHIP BETWEEN LEAVES AND FRUITS DURING THE FLOWERS AND YOUNG FRUITS ABSCISSION OF *MANGIFERA INDICA* L. CV. CAT HOA LOC

Le Thi Trung, Van Giang Linh, Nguyen Thi Ngoc Mai,
Nguyen Thi Le Nhung, Bui Trang Viet

ABSTRACT: The source-sink relationship between leaves and fruits during the flowers and young fruits abscission of *Mangifera indica* L. cv. Cat Hoa Loc was investigated. A lot of changes occurred in the source leaves, including a decrease in starch concentration and an increase in respiratory rate at periods 2 and 3 (periods of flower growth). Chlorophyll a and b content and photosynthetic rate underwent very little at the periods 1-4 (period 1: period of flower initiation). The amounts of the plant hormones: auxins, gibberellins, cytokinins and abscisic acid were measured in the leaves. The most important changes in

these substances were a auxin decrease and an abscisic acid increase, during the periods of easy abscission (periods 3 and 4).

Keywords: source-sink relationship, *Mangifera indica* L. cv. Cat Hoa loc, plant hormones, photosynthetic rate, respiratory rate.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Mai Trần Ngọc Tiếng (2001), *Thực vật cấp cao,* Nxb Đại học Quốc gia Tp HCM, tr. 120-124.
2. Bùi Trang Việt (1992), "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* 1, tr. 155-165.
3. Bernier G., Havelange A., Houssa C., Petitjean A. and Lejeune P., *Physiological signals that induce flowering,* The plant cell, vol.5, october, pp.1147-1155.
4. Coombs J., Hind G., Leegood R.C., Tieszen L.L. and Vonshak A. (1987), "Techniques in bioproductivity and photosynthesis", In: *Measurement of starch and sucrose in leaves,* Edited by J. Coombs, D.O. Hall, S.P. Long, J.M. O. Scurlock, Pergamon Press, pp. 219-228.
5. Inskeep W. P. and Bloom P. R. (1985), "Extinction coefficients of chlorophyll a and b in N,N-dimethylformamide and 80% acetone", *Plant Physiol.*, 77, pp. 483-485.
6. Kalra S. K. and Tandon D. K. (1993), *Fruit growth and Development. Fruit Crops,* Malhotra Publishing House, New Delhi Vol. 3, Advanced in Horticulture, pp. 1101-1124.
7. Nooden L. D. and Leopold A. C. (1988), *Senescence and Aging in plants,* Academic Press Inc., pp.156-160.
8. Saftner RA and Wyse RE. (1984), Effect of plant hormones on sucrose uptake by sugar beet root tissue discs, *Plant Physiol.* 74: 951-955.
9. Speziale B. J., Schreiner S.P., Giammatteo P.A. and Schindler J. E. (1984), "Comparison of N,N-Dimethylformamide, Dimethyl sulfoxide, and Acetone for extraction of Phytoplankton Chlorophyll", *Can. J. Fish. Aquat. Sci.*, 41, pp. 1519-1522.
10. Thorne JH and Koller HR (1974), Influence of assimilate demand on phtosynthesis, diffusive resistances, translocation, and carbohydrate levels of soybean leaves, *Plant Physiol.* 54: 201-207.
11. Yokota T., Murofushi N. and Takahashi N. (1980), "Extraction, Purification and Identification". In: *Hormonal regulation of development I - Molecular aspects of plant hormones, Encyclopedia of plant physiology,* Edited by J. Mac Millan, New series, vol.9, Springer New York, pp. 113-201.