

Effects of ethephon treatment at pre-harvest stage on leave color, growth time, and sesame seed yield and quality (*Sesamum indicum* L.)

Tuyen T. X. Vo*, & Tan D. Nguyen

Faculty of Agriculture and Natural Resources, An Giang University, Vietnam National University
Ho Chi Minh City, An Giang, Vietnam

ARTICLE INFO

Research Paper

Received: April 02, 2019

Revised: June 23, 2019

Accepted: July 25, 2019

Keywords

Chlorophyll index

Ethephon

Growth

Sesamum indicum L

Yield and quality of seed

*Corresponding author

Vo Thi Xuan Tuyen

Email: vtxtuyen@agu.edu.vn

ABSTRACT

The effect of ethephon spray on leaves at pre-harvest stage to accelerate the ripening process of capsules and sesame defoliation was studied. Sesame plant was treated with ethephon at concentrations of 0, 50, 100, 200, 300, 400 and 500 ppm when the capsules on plant began to mature, the seeds turned black. The results showed that ethephon treatment caused yellowing of leaves, accelerated defoliation and the growth time of sesame plants was shortened from 5 to 6 days compared to the control sample. In addition, the ethephon concentration of 50 and 100 ppm caused yellowing of leaves with chlorophyll index measured at 3 days after treatment was 13.5 and 12.7, respectively. At ethephone concentration of 200-500 ppm caused complete yellowing and defoliation of leaves in 3 days after treatment. The leaves of control sample were still green and had chlorophyll index of 22.2. Treatment of ethephon with concentrations of 50-300 ppm did not reduce the yield and lipid content in the seeds compared to the control sample, but from 400 ppm or more caused cracking of capsules, reducing yield and lipid content in the seeds. Ethephon treatment did not affect the number of capsules/plant, number of seeds/capsule, weight of 1000 seeds, protein content and seed color.

Cited as: Vo, T. T. X., & Nguyen, T. D. (2020). Effects of ethephon treatment at pre-harvest stage on leave color, growth time, and sesame seed yield and quality (*Sesamum indicum* L.). *The Journal of Agriculture and Development* 19(1), 24-31.

Ảnh hưởng của việc xử lý ethephon ở giai đoạn tiền thu hoạch lên màu sắc lá, thời gian sinh trưởng, năng suất và phẩm chất hạt mè (*Sesamum indicum* L.)

Võ Thị Xuân Tuyền* & Nguyễn Duy Tân

Khoa Nông Nghiệp và Tài Nguyên Thiên Nhiên, Trường Đại học An Giang, Đại Học Quốc Gia TP.HCM, An Giang

THÔNG TIN BÀI BÁO

Bài báo khoa học

Ngày nhận: 02/04/2019

Ngày chỉnh sửa: 23/06/2019

Ngày chấp nhận: 25/07/2019

Từ khóa

Chỉ số điệp lục tố

Ethephon

Năng suất và phẩm chất hạt

Sesamum indicum L.

Sinh trưởng

*Tác giả liên hệ

Võ Thị Xuân Tuyền

Email: vtxtuyen@agu.edu.vn

TÓM TẮT

Nghiên cứu ảnh hưởng của việc phun ethephon qua lá ở giai đoạn tiền thu hoạch nhằm thúc đẩy nhanh quá trình chín của trái và gây rụng lá mè. Ethephon được xử lý với các nồng độ 0, 50, 100, 200, 300, 400 và 500 ppm ở giai đoạn khi trái trên cây bắt đầu chín, hạt chuyển màu đen. Kết quả cho thấy xử lý ethephon gây vàng lá, thúc đẩy nhanh sự rụng lá và rút ngắn thời gian sinh trưởng từ 5 - 6 ngày so với đối chứng không xử lý. Trong đó, nồng độ 50 và 100 ppm gây vàng lá với chỉ số điệp lục tố đo được ở 3 ngày sau khi xử lý lần lượt là 13,5 và 12,7; nồng độ 200-500 ppm gây vàng lá hoàn toàn và rụng ở 3 ngày sau khi xử lý; mẫu đối chứng lá vẫn còn xanh với chỉ số chỉ số điệp lục tố là 22,2. Xử lý ethephon nồng độ từ 50-300 ppm không làm giảm năng suất và hàm lượng lipid trong hạt so với đối chứng, nhưng từ 400 ppm trở lên thì gây hiện tượng nứt trái, làm giảm năng suất và hàm lượng lipid trong hạt. Việc xử lý ethephon không ảnh hưởng lên số trái/cây, số hạt/trái, trọng lượng 1000 hạt, hàm lượng protein và màu sắc hạt.

1. Đặt Vấn Đề

Cây mè hay còn gọi là vừng, có tên khoa học là *Sesamum indicum* L., cây có đặc điểm ra hoa tạo trái trong suốt thời gian sinh sản của cây, do đó những trái hình thành sau ở gần ngọn sẽ chín không cùng lúc. Ethephon hay ethrel thuộc nhóm chất điều hòa sinh trưởng thực vật, được hấp thu qua lá và vào trong cây phóng thích ethylen. Hiện được dùng khá phổ biến và đã được khuyến cáo sử dụng hơn 60 quốc gia trên thế giới, nó được ứng dụng vào nông nghiệp với nhiều mục đích như kích thích ra hoa, giảm đổ ngã của cây, thúc chín trái với màu vàng đẹp, tăng sự tích lũy đường trên mía, xử lý chín trái hồ tiêu, cà phê, táo, cà chua (Poulenc, 1990 và 1992). Nghiên cứu của Jaidka (2016) trên đậu nành cho thấy phun ethephon 250 ppm ở 115 ngày sau gieo có tác dụng làm rụng lá, tăng tích lũy chất khô, thu hoạch sớm và tăng năng suất hạt. Qua đó cho thấy ethephon

được sử dụng để thúc đẩy nhanh sự chín và rút ngắn thời gian sinh trưởng của cây từ đó có thể tránh rủi ro do thời tiết khi thu hoạch. Vì vậy, nghiên cứu được thực hiện với mục tiêu là khảo sát ảnh hưởng của nồng độ ethephon phun qua lá trước khi thu hoạch nhằm thúc đẩy quá trình chín của quả và gây rụng lá mè giúp thu hoạch thuận lợi.

2. Vật Liệu và Phương Pháp Nghiên Cứu

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Đối tượng: Giống mè An Giang đen thời gian sinh trưởng 75 - 80 ngày, năng suất 0,8 - 1,2 tấn/ha, chiều cao trung bình 1,2 m.

Thí nghiệm trồng trong chậu, được thực hiện tại nhà lưới Trường Đại học An Giang, thời gian từ tháng 1-3/2018.

Chậu có đường kính 40 cm, chiều cao chậu 40

cm, khối lượng đất mỗi chậu 15 kg.

Đất trồng thuộc loại đất phù sa ven sông và được lấy ở ruộng trồng mè tại xã Mỹ Hòa Hưng, thành phố Long Xuyên, tỉnh An Giang.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Thí nghiệm được bố trí theo kiểu khối hoàn toàn ngẫu nhiên gồm 7 nghiệm thức (7 nồng độ ethephon xử lý) và 3 lần lặp lại, 5 chậu/nghiệm thức cho mỗi lặp lại, mỗi chậu 2 cây (105 chậu).

Thí nghiệm khảo sát 7 nồng độ ethephon phun qua lá gồm:

- 0 ppm ethephon (đối chứng)
- 50 ppm ethephon
- 100 ppm ethephon
- 200 ppm ethephon
- 300 ppm ethephon
- 400 ppm ethephon
- 500 ppm ethephon

Ethephon được phun qua lá (nồng độ phun tương ứng với từng nghiệm thức) ở giai đoạn chín sinh lý (một trái ở phần gốc bắt đầu chín vỏ trái bên ngoài chuyển màu vàng)

2.2.1. Phương pháp phân tích các chỉ tiêu theo dõi

Chiều cao cây: đo từ gốc đến đỉnh sinh trưởng của thân chính được ghi nhận ở thời điểm thu hoạch; đo ngẫu nhiên 5 cây/nghiệm thức.

Chỉ số diện lục tổ SPAD: được đo bằng máy SPAD 502 của Nhật, đo vị trí ở giữa lá và lá nằm ở giữa thân đo ở thời điểm trước khi xử lý ethephon một ngày và 3 ngày sau khi xử lý ethephon. Đo ngẫu nhiên 10 cây trên 5 điểm theo đường chéo góc

Thời gian sinh trưởng: tính từ khi trồng đến lúc thu hoạch (trái chín)

Các yếu tố cấu thành năng suất: chọn 5 cây ngẫu nhiên trên một nghiệm thức cho mỗi lần lặp lại

Số trái/cây: đếm tất cả số trái trên cây

Số hạt/trái: đếm tổng số hạt trên trái, chọn ba trái ở ba vị trí (gốc, giữa cây và ngọn)

Trọng lượng 1000 hạt (P_{1000})

Xác định P_{1000} hạt: đếm ngẫu nhiên 10 mẫu, mỗi mẫu 100 hạt

Năng suất/cây: cân toàn bộ hạt/cây. Trái mè thu hoạch được phơi nắng và tách hạt, sau đó cân toàn bộ hạt/cây.

Màu sắc hạt được đo bằng máy Chroma Meter CR-400, hiệu Konica Minolta, model AC-A350, Japan. Cân ngẫu nhiên 50 g hạt trên mẫu để đo màu (3 mẫu/nghiệm thức). Dựa vào hệ màu Hunter để xác định màu sắc (màu đen) của hạt (Assawarachan & Noomhorm, 2008).

Phân tích hàm lượng lipid (phương pháp Soxhlet) và protein (phương pháp Semimicro-Kjeldahl) trong mẫu hạt lúc thu hoạch (Lam & cvt., 2004)

2.2.2. Phân tích dữ liệu

Số liệu thu thập được xử lý thống kê bằng phần mềm EXCEL, SPSS 16.0. Dùng trắc nghiệm F (ANOVA) và phép thử DUNCAN để so sánh sự khác biệt giữa các nghiệm thức.

3. Kết Quả và Thảo Luận

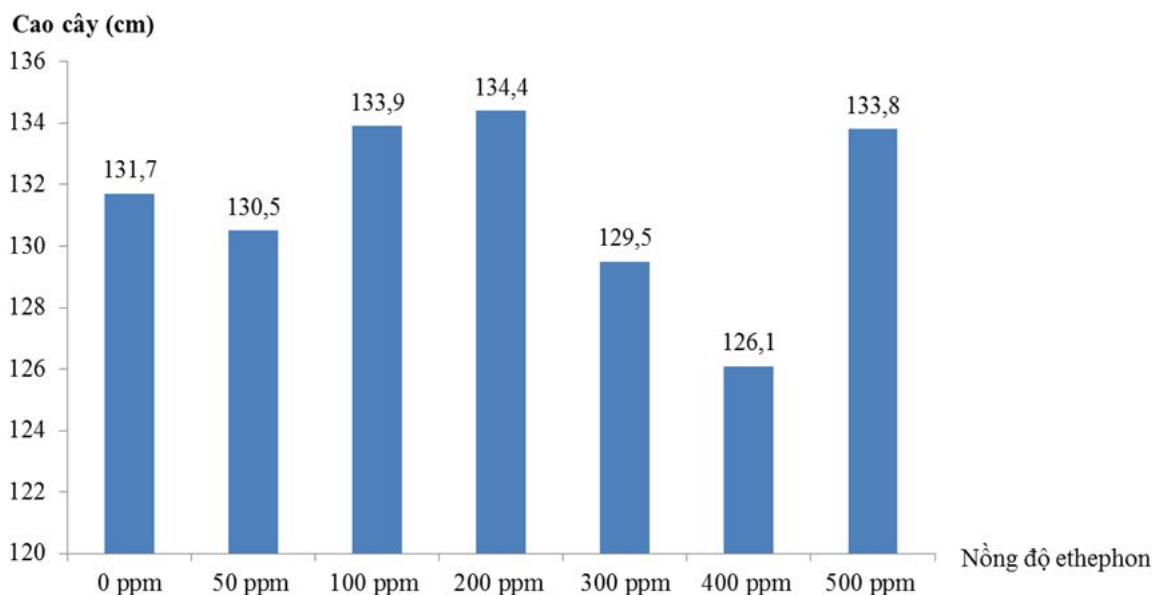
Trong suốt thời gian thực hiện thí nghiệm, thời tiết rất thuận lợi cho sự sinh trưởng phát triển của cây mè. Thời gian xuống giống đầu tháng 1/2018 và thu hoạch bắt đầu từ giữa tháng 3 nên không chịu ảnh hưởng của mưa. Cây nảy mầm ở 3 – 7 ngày sau gieo (NSG), cây ra hai lá thật từ 7 – 10 NSG, giai đoạn cây con từ 10 – 30 NSG, cây bắt đầu trở hoa tại thời điểm 32 – 35 NSG, cây phát triển mạnh về chiều cao từ 35 – 60 NSKG, ở giai đoạn 60 NSG chùm hoa tận ngọn trở, ở 69 NSG trái ở ngọn đạt kích thước tối đa (Hình 1), ở 74 NSG quan sát hơn 90% cây kết thúc trở và 3/4 trái trên cây chuyển màu tối theo Langham (2008) xác định đây là giai đoạn chín sinh lý. Giai đoạn này tiến hành phun ethephon qua lá để thúc chín trái và xử lý rụng lá mè.

3.1. Chiều cao cây mè ở thời điểm thu hoạch

Theo Pham (2012), mè đen An Giang thuộc nhóm cao cây với chiều cao cây mè lúc thu hoạch dao động từ 126,1 - 133,9 cm. Chiều cao cây khác biệt không ý nghĩa thống kê giữa các nghiệm thức có xử lý ethephon và đối chứng không xử lý. Ở giai đoạn 74 NSG lúc này cây mè đã bước vào giai đoạn chín nên việc xử lý ethephon không ảnh hưởng đến chiều cao cây (Hình 2). Theo Langham (2008), khi cây mè kết thúc trở hoa thì cây không gia tăng chiều cao, dinh dưỡng ở thân lá bắt đầu tập trung chuyển vị về hạt.



Hình 1. Các giai đoạn sinh trưởng của giống mè đen.
(a): 30 NSG; (b): 60 NSG; (c): 69 NSG.



Hình 2. Ảnh hưởng của ethephon lên chiều cao cây mè ở giai đoạn thu hoạch.

3.2. Chỉ số diệp lục tố của lá mè ở giai đoạn trước và sau khi xử lý ethephon

Chỉ số diệp lục tố của lá được đo ở vị trí lá nằm giữa thân bằng máy đo SPAD 502. Kết quả cho thấy ở giai đoạn trước khi xử lý ethephon giữa các

thí nghiệm thứ thí nghiệm không có sự khác biệt về chỉ số diệp lục tố. Giai đoạn 30, 45 và 60 NSG chỉ số diệp lục tố trung bình là 36; 37,6 và 34,5; giai đoạn 74 NSG chỉ số diệp lục tố bắt đầu giảm (27,3) là do lúc này diệp lục tố trong lá bị phân giải và các chất dinh dưỡng được ưu tiên chuyển

Bảng 1. Ảnh hưởng của ethephon lên chỉ số rụng lục tổ và mức độ nứt trái mề

Nồng độ Ethephon	Chỉ số rụng lục tổ của lá ở các giai đoạn sinh trưởng ¹					Đánh giá mức độ nứt trái
	30 NSG	45 NSG	60 NSG	74 NSG	77 NSG	
0 ppm	36,5	36,0	33,7	28,0	22,2 ^a	Không
50 ppm	35,1	37,7	35,2	26,2	13,5 ^b	Không
100 ppm	35,7	39,7	34,9	25,9	12,7 ^b	Không
200 ppm	36,9	37,0	35,3	29,7	-	Không
300 ppm	34,2	33,3	30,8	26,8	-	Không
400 ppm	37,3	40,9	36,7	29,0	-	Có
500 ppm	36,3	38,4	34,7	25,7	-	Có
Trung bình	36,0	37,6	34,5	27,3		
F	ns	ns	ns	ns	**	
CV (%)	5,1	13,9	12,6	8,7	23,6	

(-): Ở giai đoạn quan sát cây rụng lá hoàn toàn.

^{a-b}Trong cùng một cột các số có chữ theo sau giống nhau không khác biệt ý nghĩa qua phép thử Duncan.

** Khác biệt thống kê ở mức ý nghĩa $P < 0,01$.

¹NSG: Ngày sau gieo.

vị về hạt (Langham, 2008).

Ở thời điểm 77 NSG tức 3 ngày sau khi phun ethephon cho thấy chỉ số rụng lục tổ có sự khác biệt ở mức ý nghĩa $P < 0,01$. Nghiệm thức đối chứng không xử lý ethephon có chỉ số rụng lục tổ cao nhất là 22,2; phun ethephon ở nồng độ 50 và 100 ppm chỉ số rụng lục tổ giảm nhanh còn 13,5 và 12,7 và giữa chúng không khác biệt thống kê. Các nghiệm thức phun với nồng độ từ 200 - 500 ppm lá rụng hoàn toàn ở giai đoạn 3 ngày sau khi xử lý; kết quả quan sát cũng cho thấy phun ethephon ở nồng độ 400 - 500 ppm còn gây hiện tượng nứt trái ở thời điểm thu hoạch, điều này có thể do ở nồng độ cao thúc đẩy nhanh sự chín và làm trái bị nứt (Bảng 1). Ethephon là chất phóng thích ethylen là hormone gây nên sự già hóa của lá và sự rụng của lá (Nguyen, 2004).

3.3. Ảnh hưởng của ethephon lên thời gian thu hoạch

Thời gian thu hoạch được xác định khi hầu hết trái chuyển vàng và có hơn 50% lá trên cây rụng. Kết quả cho thấy phun ethephon có tác dụng rút ngắn thời gian sinh trưởng của cây mề và giúp thu hoạch sớm. Phun với nồng độ từ 200 - 500 ppm thời gian thu hoạch là 77 ngày sớm hơn so với đối chứng là 6 ngày, nồng độ từ 50 - 100 ppm thì thời gian thu hoạch sớm hơn 5 ngày so với đối chứng (Hình 3). Kết quả cũng được tìm thấy ở nghiên cứu của Jaidka (2016) xử lý trên đậu nành với nồng độ 250 ppm ở 115 ngày sau gieo có tác dụng gây rụng lá, giúp thu hoạch sớm và góp phần tăng năng suất hạt. Do ethephon hay

ethrel thuộc nhóm chất điều hòa sinh trưởng thực vật, được hấp thu qua lá vào trong cây và phóng thích ethylen có tác dụng thúc đẩy quá trình chín và gây rụng lá.

3.4. Ảnh hưởng của ethephon lên các yếu tố cấu thành năng suất

Kết quả cho thấy xử lý ethephon không ảnh hưởng lên số trái trên cây (64,5 trái/cây), số hạt trên trái (134,7 hạt/trái) và trọng lượng 1000 hạt (2,5 g). Tuy nhiên việc xử lý ethephon với nồng độ từ 400 - 500 ppm có ảnh hưởng lên năng suất hạt trên cây và khác biệt ý nghĩa thống kê ($P < 0,01$) so với đối chứng và các nghiệm thức ở nồng độ từ 50 - 300 ppm. Phun với nồng độ 400 ppm và 500 ppm năng suất hạt trên cây lần lượt là 25,8 và 26,0 g/cây thấp hơn so với đối chứng (38,5 g/cây) và các nghiệm thức có xử lý khác (Bảng 2). Năng suất thấp có thể là do việc xử lý ethephon ở nồng độ cao (từ 400 ppm trở lên) làm thúc đẩy nhanh sự chín dẫn đến hiện tượng nứt trái. Theo Nguyen & ctv. (2011) mề ra hoa kết trái suốt thời gian sinh trưởng, do đó nếu trái quá chín và khô dẫn đến nứt trái, làm hạt rơi xuống đất gây thất thoát năng suất.

3.5. Ảnh hưởng của ethephon lên phẩm chất hạt mề

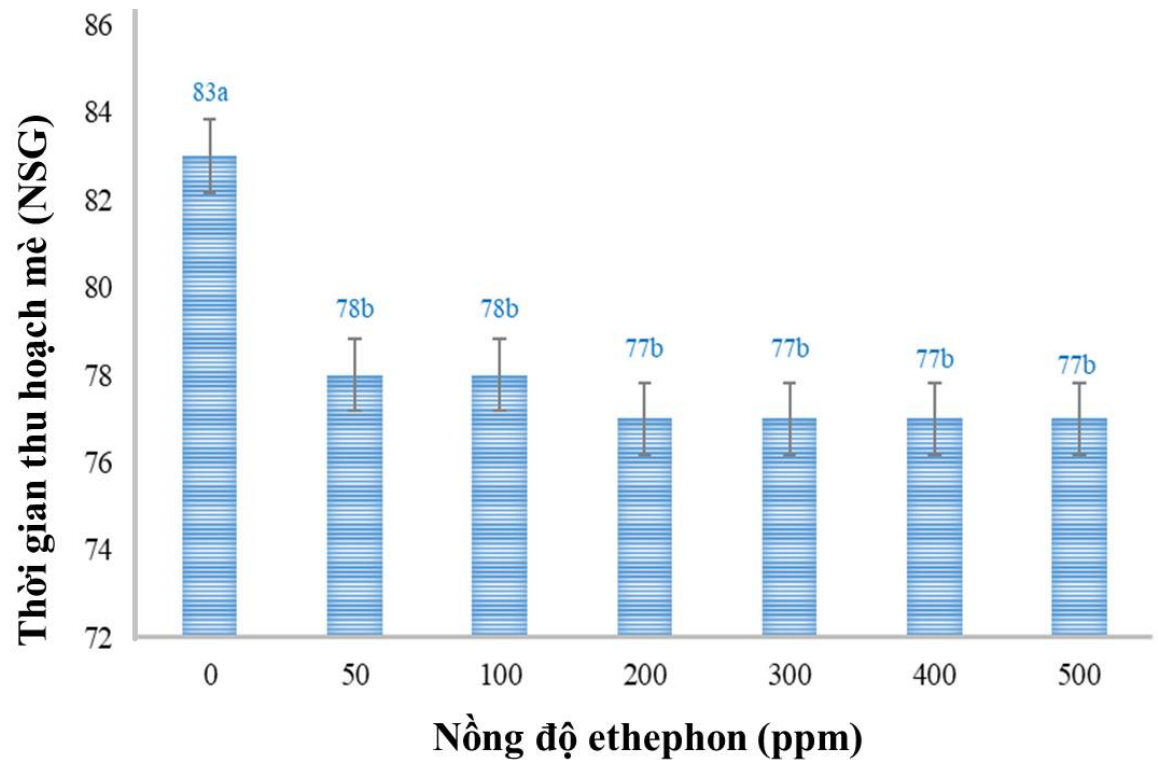
Hàm lượng lipid tổng số trong hạt mề có sự khác biệt thống kê ở mức ý nghĩa $P < 0,05$. Trong đó nghiệm thức xử lý ethephon với nồng độ 50-100 ppm có hàm lượng lipid cao nhất dao động

Bảng 2. Ảnh hưởng của ethephon lên các yếu tố cấu thành năng suất mè

Nồng độ Ethephon	Số trái (trái/cây)	Số hạt (hạt/trái)	Năng suất hạt (g/cây)	P ₁₀₀₀ hạt (g)
0 ppm	63,6	127,5	38,5 ^a	2,6
50 ppm	64,6	135,1	40,2 ^a	2,4
100 ppm	62,4	136,7	36,3 ^a	2,5
200 ppm	66,0	138,4	39,4 ^a	2,5
300 ppm	61,3	134,2	36,5 ^a	2,7
400 ppm	67,7	131,9	25,8 ^b	2,6
500 ppm	65,8	139,2	26,0 ^b	2,4
Trung bình	64,5	134,7	34,7	2,5
F	ns	ns	**	ns
CV (%)	9,1	9,0	13,7	5,9

^{a-b}Trong cùng một cột các số có chữ theo sau giống nhau không khác biệt ý nghĩa qua phép thử Duncan.

**Khác biệt thống kê ở mức ý nghĩa $P < 0,01$



Hình 3. Ảnh hưởng của nồng độ ethephon phun qua lá lên thời gian thu hoạch mè. Các cột trong hình có chữ khác nhau thì khác biệt ý nghĩa ở $P < 0,01$ qua phép thử Duncan.

từ 44,6% - 45,4%, tuy nhiên khác biệt không ý nghĩa so với đối chứng và nghiệm thức xử lý ở nồng độ 200 ppm. Hàm lượng lipid trong hạt thấp nhất là nghiệm thức xử lý với nồng độ 400 - 500 ppm, điều này có thể là do sự rụng lá nhanh làm ảnh hưởng đến sự tích lũy lipid trong hạt. Xử lý ethephon không ảnh hưởng lên hàm lượng protein

với hàm lượng protein trung bình 16,3% (Bảng 3).

Giống mè đen khi chín vỏ quả có màu vàng và hạt chuyển sang màu đen. Ở 77 NSG nhận thấy xử lý ethephon nồng độ giúp mè chín sớm, quả ở ngọn hạt đã chuyển sang màu đen, trong khi ở nghiệm thức đối chứng quả ở ngọn hạt có màu

Bảng 3. Ảnh hưởng của ethephon đến hàm lượng lipid, protein và màu sắc hạt

Nồng độ Ethephon	Lipid (%)	Protein (%)	Màu hạt (chỉ số L)
0 ppm	42,7 ^{ab}	16,8	24,2
50 ppm	44,6 ^a	16,6	23,4
100 ppm	45,4 ^a	17,0	25,9
200 ppm	40,0 ^{abc}	16,3	24,7
300 ppm	36,5 ^{bc}	15,9	24,1
400 ppm	33,3 ^c	15,5	25,1
500 ppm	33,8 ^c	16,0	25,9
Trung bình	39,5	16,3	24,8
F	*	ns	ns
CV (%)	10,8	4,0	4,0

^{a-c}Trong cùng một cột các số có chữ theo sau giống nhau không khác biệt ý nghĩa qua phép thử Duncan.

*Khác biệt thống kê ở mức ý nghĩa $P < 0,05$.

**Hình 4.** Màu sắc của hạt mè ở 77 NSG có xử lý ethephon nồng độ 100 ppm (A) và đối chứng không xử lý (B).

(a): Quả ở gốc, (b): Quả giữa thân; (c): Quả gần ngọn.

trắng (Hình 4). Cây mè sau khi thu hoạch để khô và tách hạt, mẫu hạt sau khi thu hoạch cân 50 g đem đo màu hạt bằng máy Chroma Meter CR-400 và dựa vào hệ màu Hunter để xác định độ đen của hạt. Để xác định ta dựa vào chỉ số L, giá trị L chỉ độ sáng: L = 0 đen; L = 100 trắng. Ở Bảng 3 cho thấy chỉ số L giữa các nghiệm thức khác biệt không ý nghĩa về mặt thống kê với $P > 0,05$, chỉ số L của các nghiệm thức biến động từ 23,4 - 25,9. Như vậy xử lý ethephon giúp mè thu hoạch sớm nhưng vẫn đảm bảo được độ chín của hạt.

4. Kết Luận

Xử lý ethephon không ảnh hưởng đến màu sắc hạt, hàm lượng protein trong hạt nhưng có tác dụng rút ngắn thời gian sinh trưởng từ 5 - 6 ngày so với đối chứng. Ở nồng độ từ 200 - 500 ppm gây rụng lá hoàn toàn sau 3 ngày xử lý, từ 400 ppm trở lên gây hiện tượng nứt trái, làm giảm năng suất và hàm lượng lipid trong hạt. Nồng độ 50 và 100 ppm có hiệu quả thúc đẩy quá trình chín của mè không làm giảm năng suất và hàm lượng lipid so với mẫu đối chứng.

Tài Liệu Tham Khảo (References)

- Assawarachan, R., & Noomhorm, A. (2008). Effect of operating condition on the kinetic of color change of concentrated pineapple juice by microwave vacuum evaporation. *Journal of Food Agriculture and Environment* 6(3), 47-53.
- Jaidka, M. (2016). *Growth regulation and defoliation studies for source-sink optimization and synchronized maturity in soybean (Glycine max L. Merrill)* (Unpublished Doctoral dissertation). Department of Agronomy College of Agriculture, Punjab Agricultural University, Ludhiana.
- Lam, C. T. K., Van, C. D., & Ngo, N. D. (2004). *Major biochemical practice*. Ho Chi Minh City, Vietnam: Vietnam National University - Ho Chi Minh City publisher.
- Langham, R. D. (2008). Growth and development of sesame. Retrieved June 6, 2019 from <https://www.researchgate.net/publication/265308920>.
- Nguyen, V. B., Tran, B. T. K., Nguyen, T. T. X., Le T. V., & Bui, H. T. C. (2011). *"Short-term cash crop" lecture*. Can Tho, Vietnam: Can Tho University Publishing House.
- Nguyen, C. M. (2004). *"Plant growth regulators" lecture*. Can Tho University, Can Tho, Vietnam.
- Pham, L. T. P. (2012). Final report on "Restoring and developing the intensive farming process of local black and yellow sesame seeds in degraded land in Long An". Institute of Agricultural Science for Southern Vietnam, Ho Chi Minh City, Vietnam.
- Poulenc, R. (1990). *Ethephon, plant regulator, residues in apples and apple processing fractions*, Mc Kenzie Lab. Arizona, Rhône-Poulenc, Study No. USA89E32, File No. 40891.
- Poulenc, R. (1992). *Storage Stability Study of Ethephon in/on whole Fresh Peppers*. Rhône-Poulenc Ag Company, Study No. 89-REN-P-S, File No. 41119.