

KHẢO SÁT TIỀM NĂNG SẢN XUẤT ĐẬU TƯƠNG Ở AN GIANG VỚI SỬ DỤNG MÔ HÌNH CERES-SOYBEAN

Lê Hùng Cường¹, Nguyễn Văn Quí² và Ngô Ngọc Hưng²

ABSTRACT

CERES-Soybean is one of crop models in DSSAT software which simulates plant growth processes, crop management, etc in specific soil and weather conditions so that we can find good solutions for improving yield of soybean effectively. The survey showed that yield of soybean at Tan Chau varied from 2.2 to 4.0 ton/ha, the average was 3.07 tons/ha. While that of at Cho Moi varied 2.5 to 3.64 tons/ha, and the average was 2.96 tons/ha. At 330.000 plants ha⁻¹, simulated result showed that the yield of cultivar DT2006 (3.000 kg/ha) was higher than that of cultivar Dabo2008 (2.860 kg/ha). This is consistent with observed results that yield of DT2006 (2.900 kg/ha) was higher than that of Dabo2008 (2.300 kg/ha). Based on above results, farmers are encouraged to select suitable soybean cultivars to gain optimal yield.

Keywords: CERES-Soybean, crop models, DSSAT, simulation, soybean cultivars

Title: Using ceres-soybean in exploring potential production of soybean in mekong delta

TÓM TẮT

CERES-Soybean là một trong số mô hình cây trồng của DSSAT được thiết kế nhằm mô phỏng các tiến trình sinh trưởng, quản lý cây trồng, ... trong những điều kiện đất đai và thời tiết để tìm giải pháp nâng cao năng suất đậu tương một cách có hiệu quả. Kết quả điều tra cho thấy năng suất mô phỏng của đậu tương ở Chợ Mới và Tân Châu tương đương nhau (khoảng 3.000 kg ha⁻¹), điều này tương thích với điều tra thực tế ở hai vùng trồng. Mật độ mô phỏng 40.000 cây m⁻² cho năng suất tối hảo. Năng suất mô phỏng của vụ Đông Xuân thấp hơn so với Xuân Hè. Ở mật độ 30.000 cây ha⁻¹. Năng suất mô phỏng của MTĐ 2600 (3179 kg ha⁻¹) vượt trội hơn Da bò (2860 kg ha⁻¹). Đây cũng là cơ sở để khuyến cáo nông dân trong chọn giống đậu tương để canh tác có năng suất cao.

Từ khóa: CERES-Soybean, mô hình cây trồng, DSSAT, mô phỏng, giống đậu nành

1 GIỚI THIỆU

Cây đậu nành có tên khoa học là Glycine max, là cây trồng quan trọng trong các cây họ đậu do có nhiều tác dụng đối với nền kinh tế quốc dân. Hạt đậu nành là nguồn thực phẩm có giá trị cao, với hàm lượng trung bình rất cao của protein khoảng 30- 40% và lipit khoảng 18- 29%, là loại hạt duy nhất mà giá trị được đánh giá cao cả về protit và lipit (Lê Độ Hoàng *et al.*, 1997). Hạt đậu nành là nguồn nguyên liệu quan trọng cho công nghiệp chế biến, nguồn thức ăn quan trọng cho chăn nuôi (Ngô Thế Dân, 1999). Đậu nành cũng là cây cải tạo đất tốt vì các nốt sần trên rễ cây đậu nành là các nhà máy phân đạm tí hon, những vi khuẩn Rhizobium, Japonium trong các nốt sần sống cộng sinh với cây đậu nành tổng hợp đạm khí trời, làm giàu đạm cho đất (Trần Thượng Tuấn và Nguyễn Phước Đăng, 1993).

¹ Hội Nông dân Tỉnh An Giang

² Khoa Nông nghiệp & Sinh học ứng dụng, Trường Đại học Cần Thơ

Hiện nay, người dân ở nhiều tỉnh vùng Đồng Bằng Sông Cửu Long chọn đậu nành để canh tác đồng thời cũng là biện pháp (Hình 1) phá thế độc canh cây lúa. Đây là biện pháp tốt để cải tạo đất và cũng là phương pháp tốt để góp phần tăng thu nhập cho người nông dân. Tuy nhiên, diện tích canh tác và năng suất đậu nành trong những năm gần đây nhìn chung vẫn chưa cao, bên cạnh nguyên nhân về thị trường đầu ra thì các yếu tố ảnh hưởng đến năng suất đậu nành như giống, mật độ gieo trồng, mùa vụ, lượng phân bón, nước tưới,... vẫn còn là vấn đề đáng chú ý hiện nay.

CERES-Soybean là một trong số mô hình cây trồng của DSSAT nhằm mô phỏng các tiến trình sinh trưởng, quản lý cây trồng,... trong những điều kiện đất đai và thời tiết để tìm giải pháp nâng cao năng suất đậu nành một cách có hiệu quả (Jones *et al.*, 1989).



Hình 1: Giống MTD176, một trong những giống đậu tương đang được trồng phổ biến ở Đồng bằng sông Cửu Long

2 PHƯƠNG TIỆN VÀ PHƯƠNG PHÁP

2.1 Hiện trạng và kỹ thuật canh tác đậu nành ở An Giang

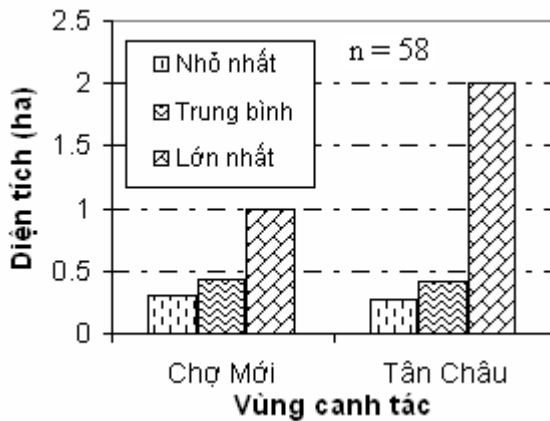
Canh tác đậu nành ở An Giang chủ yếu tập trung ở Chợ Mới (173 ha) và Tân Châu (291 ha) (Niên giám thống kê 2007). Ở hai vùng này, nông hộ có diện tích canh tác lớn nhất là 1- 2 ha nhưng chỉ chiếm 6,67% và diện tích canh tác nhỏ nhất là 0,2 ha chiếm 20%, diện tích canh tác bình quân là 0,4 ha (Hình 2).

Thời vụ xuống giống ở Chợ Mới chủ yếu vào tháng 2, chiếm 63,33%, phần còn lại xuống giống vào tháng 1, 3 và 4. Còn ở Tân Châu, đa số xuống giống vào tháng 12, một số ít xuống giống vào tháng 1 và 2.

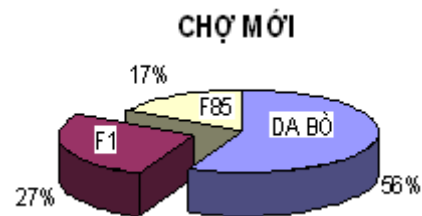
Đậu nành được canh tác ở Chợ Mới với 2 giống là Da bò và F85 vì đây là các giống cho năng suất cao và phù hợp với điều kiện của địa phương (Hình 3). Còn nông dân ở Tân Châu sử dụng giống Nhật chân nâu là chủ yếu vì giống này có đặc tính nở nhánh tốt, cho năng suất cao, ít sâu bệnh.

Năm 2006 một số nông dân An Giang đã trồng thí điểm đậu nành giống DT 2006 của Việt Di truyền Việt Nam. Theo nhận xét của nông dân địa phương về giống

đậu này, cây thấp ít đổ ngã. Đậu nành sai trái, tốt tươi, cao trên 70cm. Cây phát triển mạnh, ít nhiễm sâu bệnh, tỷ lệ 3 đến 4 hạt (70%). Đặc biệt, thời gian sinh trưởng ngắn, khoảng 80 đến 85 ngày. Đặc tính này thuận lợi cho việc bố trí xen canh 2 vụ lúa, 1 vụ đậu.



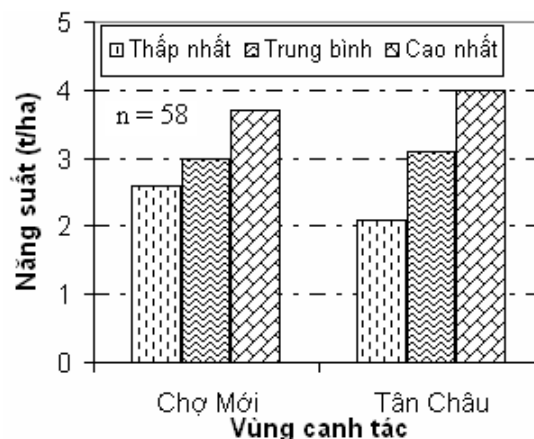
Hình 2: Diện tích canh tác đậu nành của nông hộ ở Chợ Mới và Tân Châu, An Giang. (Lê Hùng Cường, 2007)



Hình 3: Hiện trạng sử dụng giống đậu nành ở Chợ Mới, An Giang (Lê Hùng Cường, 2007)

Mật độ trồng ở Chợ Mới, cao nhất khoảng 320 ngàn cây ha⁻¹ (chiếm 3,33%) và hộ trồng với mật độ thấp nhất là 150 ngàn cây ha⁻¹. Đây là mật độ được phần lớn nông hộ lựa chọn để gieo trồng, chiếm 50%. Ở Tân Châu, có những nông dân trồng với mật độ dày hơn, mật độ cao nhất khoảng 640 ngàn cây ha⁻¹ (chiếm 3,33%) và thấp nhất là 170 ngàn cây ha⁻¹. Phần đông nông hộ lựa chọn trồng mật độ thấp nhất chiếm 33,33%. Số còn lại trồng với nhiều mật độ khác như 180, 270 và 360 ngàn cây ha⁻¹.

So sánh trường hợp năng suất cao nhất, Tân Châu có năng suất đậu nành cao hơn Chợ Mới (Hình 4). Tuy nhiên, năng suất bình quân thu được Tân Châu, là 3,07 tấn ha⁻¹, trong đó, năng suất cao nhất là 4,0 tấn ha⁻¹ và năng suất thấp nhất là 2,2 tấn ha⁻¹. Năng suất bình quân ở Chợ Mới, là 2,96 tấn ha⁻¹, trong đó, năng suất cao nhất là 3,64 tấn ha⁻¹ và năng suất thấp nhất là 2,5 tấn ha⁻¹.



Hình 4: Năng suất đậu nành ở Chợ Mới và Tân Châu-An Giang (Lê Hùng Cường, 2007)

2.2 Bộ dữ liệu tối thiểu cho vận hành DSSAT

- *Đặc tính lý, hóa học đất*

Tầng đất canh tác ở các điểm nghiên cứu đều có sa cấu sét, đất ở Tân Châu có thành phần thịt cao hơn so với đất ở Chợ Mới (Bảng 1). Chất hữu cơ được đánh giá là rất nghèo (Chợ Mới là 1,371%, Tân Châu là 1,141%). pH đạt mức tối hảo, đây là yếu tố thuận lợi cho việc canh tác đậu nành. Tuy nhiên, hàm lượng đạm tổng số qua số liệu phân tích từ rất nghèo đến trung bình biến động từ 0,08 đến 0,11 đây là yếu tố giới hạn chính trên đa số loại đất và cây trồng ở vùng Đồng bằng sông Cửu Long. Khả năng trao đổi cation thuộc loại cao chứng tỏ đất có khả năng giữ, trao đổi tốt các dưỡng chất.

Bảng 1: Tính chất lý, hóa học đất (0-20 cm) của Chợ Mới và Tân Châu

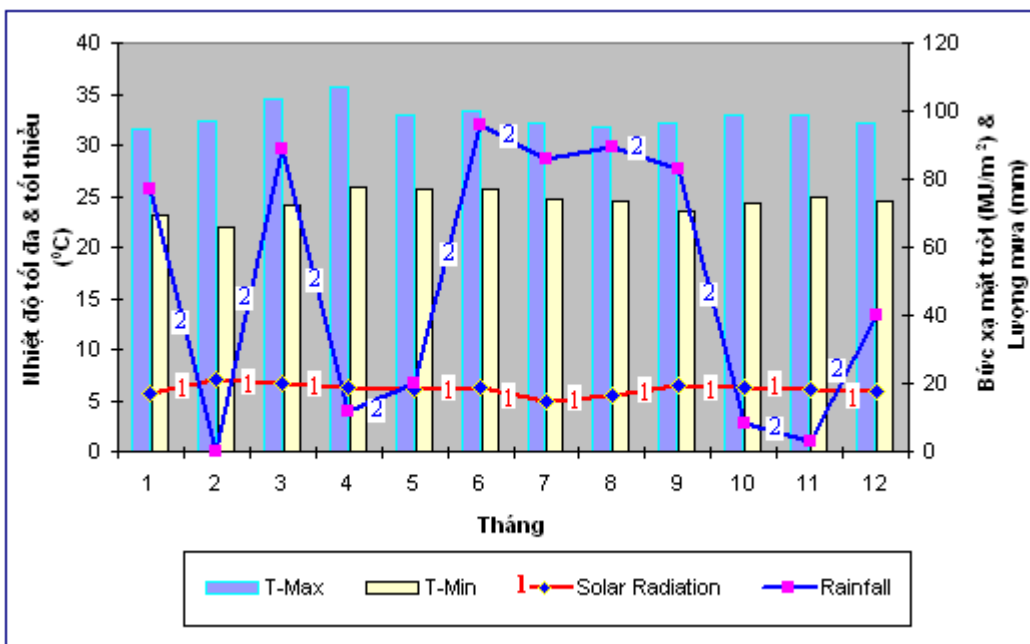
Tính chất	Chợ Mới*	Tân Châu**
Sa cấu	Sét	60.7
	Thịt	39
	Cát	0.27
pH _{H2O}	5.52	6,23
CEC (cmol/Kg)	25.1	15,4
Chất hữu cơ (%)	1.371	1.141
N tổng số (%)	0.11	0,08

* Võ Tông Anh, Đại học An Giang, 2006

** Dự án SSNM-Maize, 2007: Dự án nghiên cứu về quản lý dưỡng chất cho Bắp(ngô) lai theo địa điểm chuyên biệt.

- *Dữ liệu về thời tiết*

Số liệu thực tế trung bình tháng về nhiệt độ, lượng mưa, bức xạ mặt trời hàng ngày được thu thập ở Trạm khí tượng thủy văn Châu Đốc, An Giang được trình bày ở Hình 5.



Hình 5: Dữ liệu thời tiết An Giang. Trạm khí tượng thủy văn Châu Đốc, An Giang năm 2007

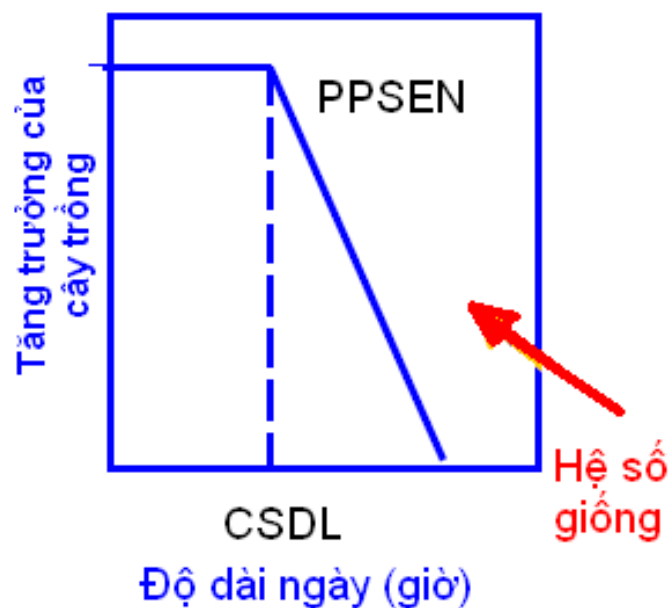
- *Đặc tính giống*

Đặc tính di truyền của một số giống đậu nành được xác định trong điều kiện đồng ruộng tại Nông trại Khu II - Trường Đại học Cần Thơ, vụ Xuân Hè 2008 (Hình 6). Mật độ trồng 300.000 cây ha⁻¹. Bảng 2 sau đây trình bày đặc tính của 2 giống: Da bò 2008 và DT 2006.

Tính chất về PPSEN (Slope of the relative response of development to photoperiod with time) và CSDL (Critical Short Day Length) của CERES-Soybean được minh họa ở Hình 7.



Hình 6: Thí nghiệm đồng ruộng xác định đặc tính di truyền của các giống đậu nành



Hình 7: Minh họa hệ số giống về PPSEN và CSDL của CERES-Soybean

Bảng 2: Đặc tính di truyền của 2 giống đậu nành được sử dụng trong mô phỏng, Lê Hùng Cường, 2007

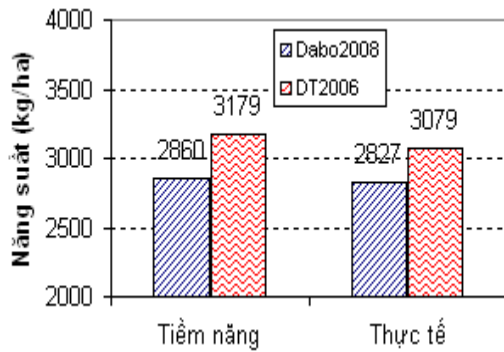
STT	Ký hiệu	Mô tả	Da bò	DT 2006
1	CSDL	Thời gian trong ngày ngắn nhất cần cho sự phát triển (giờ)	11.78	11.78
2	PPSEN	Giá trị độ nghiêng đáp ứng tăng trưởng theo quang kỳ đối với thời gian (1/giờ)	0.349	0.349
3	EM-FL	Thời gian từ khi nảy mầm đến khi trổ hoa	23.8	26.5
4	FL-SH	Thời gian trổ hoa đầu tiên đến tạo trái đầu tiên	6	6
5	FL-SD	Thời gian từ tạo hoa đầu tiên đến tạo hạt đầu tiên	9.8	13.5
6	SD-PM	Thời gian từ tạo hạt đầu tiên cho tới khi chín	32.5	29.5
7	FL-LF	Thời gian từ bắt đầu ra hoa đến khi kết thúc ra lá	26.25	26.5
8	LFMAX	Tốc độ quang hợp cực đại của lá	1.02	1.0
9	SLAVR	Diện tích lá trung bình (cm ² /g)	365	365
10	SIZLF	Kích thước lá tối đa (cm ²)	170	170
11	XFRT	Hợp phần cực đại của tăng trưởng hàng ngày phân bố trên hạt và vỏ	1	1
12	WTPSD	Trọng lượng hạt lớn nhất (g)	0.18	0.16
13	SFDUR	Thời gian tạo hạt (ngày)	20.5	16.5
14	SDPDV	Số hạt trung bình trên một trái (hạt/quả)	2.44	2.27
15	PODUR	Thời gian tạo trái (ngày)	7	7.17

3 KẾT QUẢ MÔ PHỎNG

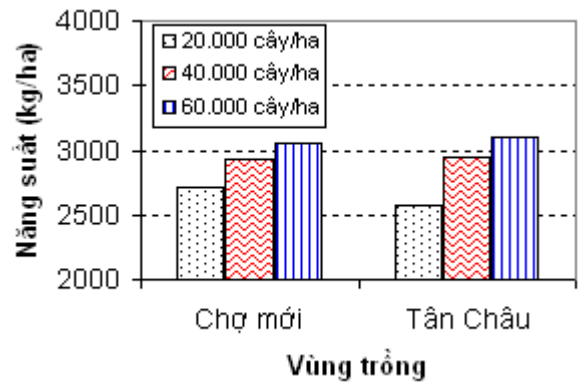
3.1 Ảnh hưởng của giống, mật độ và mùa vụ gieo trồng trên năng suất đậu nành

Kết quả mô phỏng cho thấy năng suất tiềm năng vẫn cao hơn so với năng suất mô phỏng trong thực tế (Hình 8), điều này có nghĩa năng suất đậu nành của vùng có thể được nâng lên nếu khi xác định được và hiệu chỉnh yếu tố giới hạn.

Năng suất đậu nành ở Chợ Mới tương đương Tân Châu. Ở cả hai địa điểm, khi gia tăng mật độ (trên nền mật độ 300.000 cây/ha) từ 20.000 cây ha⁻¹ lên 40.000 cây ha⁻¹ thì năng suất tăng cao rõ rệt, tuy nhiên tiếp tục tăng từ 40.000 cây ha⁻¹ lên 60.000 cây ha⁻¹ thì khả năng gia tăng năng suất kém hơn (Hình 9). Trong thực tế, khi gia tăng ở mật độ cao thì điều kiện canh tác sẽ gặp nhiều vấn đề. Trồng dày đưa đến cây vươn cao, dễ bị lốp đổ, sâu, bệnh phát triển, số hoa và số quả trên cây ít, ...do đó năng suất không tăng mà có khi lại bị giảm.



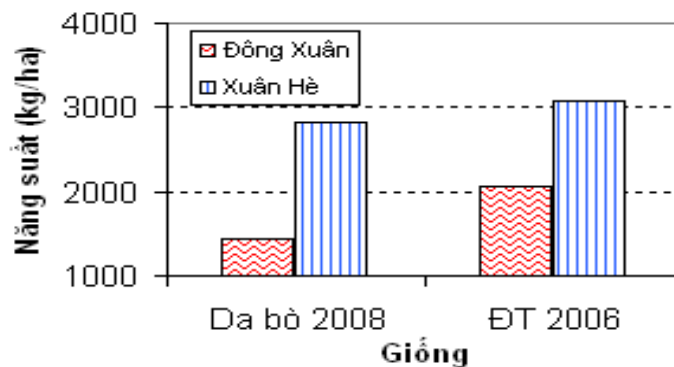
Hình 8: Kết quả mô phỏng của năng suất tiềm năng và điều kiện thực tế của Da bò và DT 2006. Mật độ trồng 30.000 cây ha⁻¹. Xuân Hè 2007



Hình 9: Mô phỏng ảnh hưởng của mật độ cây trên năng suất đậu nành ở Chợ Mới và Tân Châu. Xuân Hè 2007

Trên cả hai giống Da bò 2008 và DT 2006, năng suất mô phỏng của vụ Đông Xuân thấp hơn so với Xuân Hè (Hình 10). Điều này do ảnh hưởng của lượng mưa vẫn còn xảy ra ở vụ Đông Xuân, đặc biệt vào giai đoạn trổ hoa và tạo hạt, vì vậy rất ảnh hưởng đến năng suất, trong khi Xuân Hè không mưa, thời tiết và bức xạ thuận lợi hơn nhiều cho sản xuất đậu tương như trong điều kiện tưới chủ động. Qua kết quả điều tra, thời vụ xuống giống ở Chợ Mới chủ yếu vào tháng 2 (Xuân Hè).

Tuy nhiên, cũng có thể do Đồng bằng sông Cửu Long là vùng nguyên liệu lúa, nông dân quan tâm trồng lúa Đông Xuân vì sẽ thuận lợi hơn, một phần do hạn chế của thị trường tiêu thụ đối với sản phẩm đậu nành.



Hình 10: Mô phỏng ảnh hưởng mùa vụ trên năng suất của Da bò và DT 2006. Mật độ 30.000 cây ha⁻¹ (Nguyễn Văn Quý, 2008)

3.2 So sánh giữa năng suất thực tế và mô phỏng trên 2 giống đậu nành

Năng suất và một số tính chất khác (ngày chín sinh lý, chỉ số thu hoạch, hàm lượng đạm trong hạt) của hai giống thu được trong thực tế thấp hơn so với trường hợp mô phỏng (Bảng 3). Do trong điều kiện thực tế cây trồng chịu tác động bởi một số yếu tố không kiểm soát khác như: sâu, bệnh, nước tưới,... Trong mô phỏng, giống MTĐ 2600 cho năng suất (3.179 kg ha⁻¹) cao hơn so với giống Da Bò (2.860 kg ha⁻¹), điều này cũng tương thích với kết quả thu được từ thực tế: năng suất của

MTĐ 2600 (2.900 kg ha⁻¹) vượt trội hơn Da bò (2.300 kg ha⁻¹), năng suất này đặc biệt cao khi trồng ở điều kiện đất An Giang. Đây cũng là cơ sở để khuyến cáo nông dân trong chọn giống để canh tác đậu nành có năng suất cao.

Bảng 3: So sánh kết quả mô phỏng và thực tế trên giống Da bò và DT 2006, trồng ở mật độ 300.000 cây ha⁻¹. Tân Châu, Xuân Hè 2008

STT	Giống	Biến số	So sánh kết quả	
			Mô phỏng	Thực tế
1	Da Bò	Ngày chín sinh lý (ngày)	96	80
		Năng suất hạt (kg/ha)	2.860	2.300
		Chỉ số thu hoạch	0,57	0,53
		Hàm lượng đạm trong hạt (%)	6,81	5,2
2	DT 2006	Ngày chín sinh lý (ngày)	102	85
		Năng suất hạt (kg/ha)	3.179	2.900
		Chỉ số thu hoạch	0,88	0,53
		Hàm lượng đạm trong hạt (%)	6,80	5,10

3.3 Phân tích độ nhạy

Phân tích độ nhạy nhằm mục đích xác định những thông số quan trọng mà nó ảnh hưởng nhiều nhất đến năng suất (Boote *et al.*, 1988), việc phân tích được thực hiện ở 2 mức độ là tăng 10 và 20% so với số liệu gốc, và đối tượng được chọn là giống Da bò. Kết quả được trình bày trong bảng 4. Có thể thấy các thông số ảnh hưởng nhiều nhất đến năng suất của Da bò là PPSEN, EM-FL, FL-SD, LFMAX và SFDUR.

Bảng 4: Phân tích độ nhạy trên giống Da Bò

STT	ECO	Năng suất gốc (kg/ha)	Năng suất (kg/ha)	
			Tăng 10%	Tăng 20%
1	CSDL	2860	1841	1841
2	PPSEN	2860	2919	3135
3	EM-FL	2860	2941	3164
4	FL-SH	2860	2784	2732
5	FL-SD	2860	2989	3077
6	SD-PM	2860	2847	2840
7	FL-LF	2860	2887	2909
8	LFMAX	2860	2990	3120
9	SLAVR	2860	2902	2913
10	SIZLF	2860	2905	2960
11	XFRT	2860	2832	2832
12	WIPSD	2860	2861	2861
13	SFDUR	2860	2984	3125
14	SDPDV	2860	2854	2854
15	PODUR	2860	2853	2729

4 KẾT LUẬN

Diện tích canh tác ở Chợ Mới và Tân Châu nói chung còn thấp, trung bình 0,3- 0,4 ha/hộ, hộ canh tác với diện tích lớn nhất là 2 ha nhưng chỉ chiếm 3,33%. Đậu nành được gieo trồng vào vụ Xuân hè sau khi kết thúc vụ lúa Đông xuân. Giống được chọn canh tác mang ưu điểm cho năng suất cao, kháng sâu bệnh, ngắn ngày (85-90 ngày).

Năng suất mô phỏng của đậu nành ở Chợ Mới và Tân Châu tương đương nhau (khoảng 3.000 kg ha⁻¹), điều này tương thích với điều tra thực tế ở hai vùng trồng. Mật độ mô phỏng 40 cây m⁻² cho năng suất cao hơn so với mật độ 20 cây m⁻². Tuy nhiên tiếp tục tăng từ 40.000 cây ha⁻¹ lên 60.000 cây ha⁻¹ thì sự gia tăng năng suất kém hơn.

Năng suất mô phỏng của vụ Đông Xuân thấp hơn so với Xuân Hè. Ở mật độ 30.000 cây ha⁻¹. năng suất mô phỏng của MTĐ 2600 (3.179 kg ha⁻¹) vượt trội hơn Da bò (2.860 kg ha⁻¹). Đây cũng là cơ sở để khuyến cáo nông dân trong chọn giống đậu nành để canh tác có năng suất cao.

PPSEN, EM-FL, FL-SD, LFMAX và SFDUR là các thông số ảnh hưởng nhiều nhất đối với năng suất đậu tương khi phân tích độ nhạy trên giống Da bò. Cần có những nghiên cứu để tối ưu hoá các thông số này trên mỗi giống đậu tương cho phù hợp với điều kiện môi trường để đạt năng suất ổn định.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Boote, K.J., J.W. Jones, and G. Hoogenboom. 1998. Simulation of and RMSE). Furthermore, the model's ability to predict crop growth: CROPGRO Model. p. 651–692. In R.M. Peart and R.B. Curry (ed.) Agricultural systems modeling and simulation. Marcel Dekker, New York.
- Calmon, M.A., W.D. Batchelor, J.W. Jones, J.T. Ritchie, K.J. Boote, and L.C. Hammond. 1999. Simulating soybean root growth and soil water extraction using a functional crop model. Trans. ASAE 42:1867–1877.
- DSSAT. 2007. Crop Modeling Course. Summer 2007 . www.abe.ufl.edu/~jjones/ABE6933.2007/Minimum%20Data.pdf
- Jones, J.W., K.J. Boote, G. Hoogenboom, S.S. Jagtap, and G.G. Wilkerson. 1989. SOYGRO V5.42 – Soybean crop growth simulation model, User's Guide. Florida Exp. St. J. No. 8304. University of Florida, Gainesville, FL.
- Lê Độ Hoàng, Đặng Trần Phú, Nguyễn Uyển Tâm, Nguyễn Xuân Hiển. Tư Liệu Cây Đậu Tương. Nhà Xuất Bản Khoa Học Kỹ Thuật Hà Nội, 1997.
- Niên giám thống kê 2006 - 2007. Cục thống kê tỉnh An Giang.
- Ngô Thế Dân. 1999. Cây Đậu Tương. Nhà xuất bản Nông Nghiệp Hà Nội.
- Trần Thượng Tuấn và Nguyễn Phước Đăng, 1993. Công Trình Nghiên Cứu Khoa Học Phần Nông Học.