



## HIỆU QUẢ MÔ HÌNH BÓN PHÂN CÂN ĐỐI TRÊN THANH LONG RUỘT TRẮNG (*Hylocereus undatus*) GIAI ĐOẠN KINH DOANH TẠI TỈNH BÌNH THUẬN

Thái Nguyễn Diễm Hương<sup>1</sup>, Võ Thái Dân<sup>1</sup>, Nguyễn Hòa Hiệp<sup>1</sup>, Nguyễn Thị Uyên Nhiên<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Trường Đại học Nông Lâm TP. HCM

### Thông tin chung:

Ngày nhận bài: 06/05/2019

Ngày nhận kết quả bình duyệt:  
09/12/2019

Ngày chấp nhận đăng:  
04/2020

### Title:

Effect of balanced fertilizer application model on white flesh pitaya (*Hylocereus undatus*) during bearing - fruit stage in Binh Thuan province

### Keywords:

Balanced fertilizer application, white flesh pitaya, bearing-fruit stage

### Từ khóa:

Bón phân cân đối, thanh long ruột trắng, giai đoạn kinh doanh

### ABSTRACT

This field experiment was arranged on large scale, without replication, two pilot experiments were applied balanced fertilizer (full of macro-nutrients, balance in on-season and off-season) (On-season: 5 kg cow manure + 1 kg micro-organic fertilizer + 150 g N + 100 g P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> + 200 g K<sub>2</sub>O + 150 g CaO + 5 g MgO/pillar; off – season: 5 kg cow manure + 1 kg micro-organic fertilizer + 250 g N + 200 g P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> + 300 g K<sub>2</sub>O + 150 g CaO + 5 g MgO/pillar) and control (fertilizers applied as farmer's produce), was carried out in Ham Thuan Nam and Ham Thuan Bac district, Binh Thuan province from March, 2015 to March, 2016. The purpose of the study was to evaluate the effect of balanced fertilizer application model on yield, quality and income in white flesh pitaya production. The result showed balanced fertilizer application helped increase yield from 28,78 – 40,74% in on-season; 13,37 – 43,48% in off-season and income from 62.464.300 VND/ha/year to 122.722.700 VND/ha/year when compared with control.

### TÓM TẮT

Thí nghiệm diện rộng, không lặp lại, gồm mô hình bón phân cân đối (bón đầy đủ các nguyên tố đa lượng, cân bằng giữa vụ thuận và nghịch) (Vụ thuận: 5 kg phân bò + 1 kg phân hữu cơ vi sinh + 150 g N + 100 g P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> + 200 g K<sub>2</sub>O + 150 g CaO + 5 g MgO/trụ/vụ; vụ nghịch: 5 kg phân bò + 1 kg phân hữu cơ vi sinh + 250 g N + 200 g P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> + 300 g K<sub>2</sub>O + 150 g CaO + 5 g MgO/trụ/vụ) và đối chứng (bón phân theo quy trình của nông dân) được bố trí tại huyện Hàm Thuận Nam và Hàm Thuận Bắc, tỉnh Bình Thuận từ tháng 3/2015 đến tháng 3/2016. Mục tiêu của nghiên cứu là đánh giá ảnh hưởng của 2 mô hình bón phân đến năng suất, phẩm chất và hiệu quả kinh tế thanh long ruột trắng. Kết quả đã chỉ ra rằng quy trình bón phân cân đối giúp tăng năng suất thanh long ruột trắng giai đoạn nuôi quả từ 28,78 – 40,74% vào vụ thuận; 13,37 – 43,48% vào vụ nghịch và tăng lợi nhuận từ 62.464,3 – 122.722,7 nghìn đồng/ha/năm so với đối chứng.

## 1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Quản lý dinh dưỡng cây trồng trong sản xuất nông nghiệp là một khâu quan trọng trong việc xây

dựng hệ thống nông nghiệp bền vững. Việc thiếu hay thừa bất kỳ một nguyên tố dinh dưỡng nào cũng làm giới hạn năng suất cây trồng, đặc biệt là

một số nguyên tố ít được người dân chú ý trong quá trình canh tác mặc dù cây cần với một lượng khá lớn như canxi, magie.

Trong những năm vừa qua, do nhu cầu phát triển lớn và giá trị kinh tế của thanh long, diện tích trồng thanh long ngày càng mở rộng. Cùng với việc đầu tư thâm canh, rải vụ nhiều năm lại không được bổ sung dinh dưỡng hợp lý và kịp thời đã khiến nguồn tài nguyên đất bị khai thác quá mức, cây thanh long trở nên kiệt quệ, giảm sức chống chịu với sâu bệnh hại. Việc sử dụng quá nhiều phân bón hóa học và bón phân không cân đối đã làm cho đất trồng thanh long ngày càng suy kiệt sức sản xuất. Bên cạnh đó, độ phì nhiêu của đất trồng thanh long dễ bị suy giảm do tàn dư không để lại trên đồng ruộng. Vì vậy, nguồn dinh dưỡng trong đất bị lấy đi là chủ yếu.

Kết quả khảo sát về hiện trạng sử dụng phân bón trên thanh long năm 2014 tại Bình Thuận cho thấy các nông hộ có đầu tư phân hữu cơ, bón phân NPK với liều lượng khá nhưng ít quan tâm đến canxi, magie cũng như cải thiện pH đất dẫn đến năng suất thanh long bị giới hạn. Mặt khác, việc bón phân thiếu tính cân đối (tập trung bón với một lượng khá lớn vào vụ nghịch (thời điểm thanh long có giá cao) nhưng lại ít đầu tư vào vụ thuận) cũng đã làm ảnh hưởng rất lớn đến cây thanh long nói chung và năng suất thanh long nói riêng (Thái Nguyễn Diễm Hương và cs., 2017). Trên cơ sở kế thừa kết quả thí nghiệm trước đó về ảnh hưởng của một số nguyên tố dinh dưỡng đến năng suất và phẩm chất thanh long ruột trắng giai đoạn kinh doanh, quy trình bón phân cân đối cho thanh long bón đầy đủ dinh dưỡng và cân đối ở cả hai vụ thuận – nghịch được xây dựng. Đề tài được tiến hành nhằm khảo sát hiệu quả của quy trình bón phân cân đối cho thanh long so với quy trình bón phân thông thường của nông dân tại Bình Thuận

## 2. NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1 Thời gian và địa điểm

Đề tài đã được thực hiện từ tháng 03/2015 đến tháng 03/2016 trên nền đất thịt pha cát ở xã Hàm Minh, huyện Hàm Thuận Nam và nền đất ruộng ở

xã Hàm Chính, huyện Hàm Thuận Bắc, tỉnh Bình Thuận.

### 2.2 Điều kiện thí nghiệm

#### 2.2.1 Đất đai

Theo kết quả phân tích đất của Trung tâm kỹ thuật đo lường chất lượng Bình Thuận năm 2014, đất đai tại khu vực thí nghiệm có đặc điểm:

- Hàm Thuận Nam: Đất thịt pha cát, đất ít chua ( $pH_{KCl}$  6,02), hàm lượng chất hữu cơ thấp, hàm lượng đạm tổng số khá (0,19%), hàm lượng lân tổng số khá (0,10%) nhưng hàm lượng lân dễ tiêu lại rất nghèo (0,35 mg/100 g), hàm lượng kali tổng số nghèo (0,28%), hàm lượng kali dễ tiêu rất giàu (18,07 mg/100 g), khả năng trao đổi cation thấp.
- Hàm Thuận Bắc: Nền đất trước đây trồng lúa, sa cấu thịt pha cát, đất ít chua ( $pH_{KCl}$  6,22), hàm lượng chất hữu cơ thấp, hàm lượng đạm tổng số trung bình (0,12%), lân tổng số rất giàu, kali tổng số ở mức trung bình nhưng hàm lượng lân và kali dễ tiêu ở mức rất nghèo, canxi khá, magie trung bình, khả năng trao đổi cation thấp

#### 2.2.2 Thời tiết

Theo Trạm khí tượng thủy văn khu vực Phan Thiết (2016), nhiệt độ không khí và số giờ nắng trong thời gian làm thí nghiệm vụ thuận (từ tháng 03/2015 đến tháng 10/2015) phù hợp cho sự sinh trưởng của cây thanh long. Tuy nhiên, lượng mưa và ẩm độ trong giai đoạn này tương đối cao tạo môi trường thuận lợi cho nấm bệnh phát triển nên cần làm vệ sinh vườn tốt để giảm bệnh hại. Trong vụ nghịch (tháng 10/2015 đến tháng 03/2016), nhiệt độ không khí và số giờ nắng trong thời gian làm thí nghiệm phù hợp cho sự sinh trưởng của cây thanh long. Tuy nhiên, lượng mưa và ẩm độ trong giai đoạn này tương đối thấp nên cần cung cấp nước tưới để cây sinh trưởng và phát triển tốt.

### 2.3 Vật liệu thí nghiệm

- Vườn thanh long ruột trắng giai đoạn kinh doanh đồng đều về sinh trưởng, độ tuổi và chế độ chăm sóc.
- Các loại phân bón sử dụng trong thí nghiệm:
  - Phân bò

**Bảng 1. Hàm lượng các chất dinh dưỡng có trong phân bò**

Tên chỉ tiêu	Kết quả	Phương pháp thử
pH <sub>H<sub>2</sub>O</sub>	8,03	TCVN 5979 – 2007
pH <sub>KCl</sub>	7,7	TCVN 5979 – 2007
Độ ẩm %	30,0	TCVN 9297 – 2012
Dung lượng cation trao đổi (CEC) cmol <sup>(+)</sup> /kg	8,0	TCVN 8568 – 2010
Hàm lượng nitơ tổng số %	0,89	TCVN 8557 – 2010
Hàm lượng (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) tổng số %	0,77	TCVN 8563 – 2010
Hàm lượng (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) hữu hiệu %	0,51	TCVN 8559 – 2010
Hàm lượng K <sub>2</sub> O tổng số %	1,66	TCVN 8562 – 2010
Hàm lượng K <sub>2</sub> O hữu hiệu %	1,28	TCVN 8560 – 2010
Hàm lượng chất hữu cơ tổng số %	48,9	TCVN 9297 – 2012
Hàm lượng canxi (Ca <sup>2+</sup> ) %	0,68	Ref AOAC 964.01
Hàm lượng magie (Mg <sup>2+</sup> ) %	0,50	Ref AOAC 964.01

*Nguồn: Trung tâm Kỹ thuật Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng Bình Thuận, 2014*

- Vôi bột: dạng bột mịn, màu trắng, thành phần là vôi bột nung, hàm lượng CaO >30%. Sản phẩm của cơ sở sản xuất vôi Tân Phát.
- Ure Phú Mỹ (N: 46,3%): Phân có dạng tinh thể hạt, màu trắng, có mùi, sản phẩm của Tổng Công ty phân bón và hóa chất dầu khí (PVFCCo).
- Kali đỏ (K<sub>2</sub>O: 60%): Phân có dạng bột mịn, màu nâu đỏ, sản phẩm của Tổng Công ty phân bón và hóa chất dầu khí (PVFCCo)
- Lân nung chảy (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>: 16%): Phân có dạng bột mịn, cỡ hạt < 0,5 mm, sản phẩm của Công ty cổ phần lân nung chảy Văn Điển.
- Super lân Long Thành (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>: 16%): Phân có dạng bột mịn, màu xám đen, sản phẩm của Công ty phân bón miền Nam.
- Magnesium Sulphate (MgSO<sub>4</sub>.7H<sub>2</sub>O): 16,3% MgO, dạng tinh thể hạt, màu trắng, có mùi, dễ tan trong nước.
- Phân hữu cơ vi sinh Thiên Hòa – VS1: Phân dạng hạt nhỏ, màu đen và có mùi khai, sản phẩm của Công ty cổ phần đầu tư và phát triển Thiên Hòa. Thành phần: Hữu cơ: 15 %; Axit Humic: 0,5%; N: 0,5%; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>: 3%; K<sub>2</sub>O: 0,5%; Cu: 60 ppm; Zn: 60 ppm; Fe: 3 ppm; B: 10 ppm; Mn: 38 ppm; Mo: 2 ppm; Vi sinh vật:

*Azotobacter, Trichoderma, Bacillus polymixa* (1 x 10<sup>6</sup> cfu/g mỗi loại).

- Phân NPK Đầu trâu 20-20-15+TE: Phân dạng hạt, màu đen. Thành phần: N: 20%; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>: 20%; K<sub>2</sub>O: 15%; CaO: 0,25%; MgO: 0,35%; S: 0,5%; Fe: 10 ppm; Cu: 5 ppm; Bo: 10 ppm.
- Phân hữu cơ sinh học Trimix – N1: Sản phẩm của công ty phân bón Điền Trang, sản phẩm có chứa hệ vi sinh vật *Trichoderma, Streptomyces, Bacillus, ...*
- Vô cơ trung lượng Humic: Hàm lượng dinh dưỡng gồm: CaO 35%, MgO 7%, S 0,1%, Zn 10.000 ppm, B 10.000 ppm, Mn, Fe, Cu: 500 ppm. Sản phẩm của công ty cổ phần hữu cơ.
- + Phân Tím Đức: thành phần dinh dưỡng gồm: N: 15%, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>: 3%; K<sub>2</sub>O: 20%; MgO: 2%; S: 10%; B: 0,02%; Zn: 0,01%; Fe: 0,06%. Sản

phẩm của công ty Compo, Đức.

- Phân cá dạng viên Alaska: thành phần dinh dưỡng: N: 5%, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>: 1%, K<sub>2</sub>O: 1%, Ca: 0,01% , Mg: 0,1% , S: 0,5% , Na: 1%, Zn: 5ppm , Mn: 5ppm, Cu: 5ppm. Sản phẩm của công ty Grow More, Mỹ.

#### 2.4 Phương pháp thí nghiệm

Hai thí nghiệm được bố trí diện rộng trên nền đất thịt pha cát của Hàm Thuận Nam và nền đất trước đây trồng lúa của Hàm Thuận Bắc, tỉnh Bình Thuận, gồm 2 NT, NT1: Bón phân theo quy trình bón phân cân đối (BPCĐ), NT2: đối chứng (bón theo quy trình của nông dân); mỗi quy trình thực hiện trên 500 trụ thanh long đồng đều về độ tuổi, chế độ chăm sóc và sinh trưởng. Tổng diện tích mỗi khu thí nghiệm: 10.000 m<sup>2</sup>.

**Bảng 2. Liều lượng phân bón trong các quy trình thí nghiệm**

Vụ	Hàm Thuận Nam		Hàm Thuận Bắc	
	NT1: Quy trình BPCĐ	NT2: Đối chứng	NT1: Quy trình BPCĐ	NT2: Đối chứng
Vụ thuận	- Đầu vụ bón 5 kg phân bò + 100 g P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> + 150 g CaO + 5 g MgO/trụ (tương đương 625 g lân nung chảy + 500 g vôi + 30 g Magnesium sulphate).	Bón 1 lần vào đầu vụ 60 g N + 172 g P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> + 45 g K <sub>2</sub> O + 0,75 g CaO + 1,05 g MgO + 1,5 g S/trụ và một số nguyên tố vi lượng khác tương đương 300 g NPK Đầu trâu 20-20-15 TE + 700 g lân nung chảy/trụ.	- Đầu vụ bón 5 kg phân bò + 100 g P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> + 150 g CaO + 5 g MgO/trụ (tương đương 625 g lân nung chảy + 500 g vôi + 30 g Magnesium sulphate).	- Đầu vụ bón 48 g P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> + 60 g K <sub>2</sub> O (tương đương 300 g super lân Long Thành + 100 g KCl).  - 21 ngày sau đậu quả vụ thuận và chuẩn bị cho vụ nghịch: Bón 1 kg phân hữu cơ vi sinh + 60 g CaO (tương đương 200 g vôi bột)
Vụ nghịch	- Giữa vụ: 1 kg phân hữu cơ vi sinh/trụ  - Định kì 1,5 tháng/lần (4 lần/vụ): 150 g N + 200 g K <sub>2</sub> O/trụ/vụ (tương đương 320 g Đạm Phú Mỹ + 330 g Kali Phú Mỹ)		- Giữa vụ: 1 kg phân hữu cơ vi sinh/trụ  - Định kì 1,5 tháng/lần (4 lần/vụ): 150 g N + 200 g K <sub>2</sub> O/trụ/vụ ( tương đương 320 g Đạm Phú Mỹ + 330 g Kali Phú Mỹ)	Bón theo đợt chong đèn (4 lần/đợt): <b>Lần 1</b> bón trước khi chong đèn, 900 g phân cá +

<p>MgO/trụ (tương đương 1.250 g lân nung chảy + 500 g vôi + 30 g Magnesium sulphate).</p> <p>- Giữa vụ bón 1 kg phân hữu cơ vi sinh/trụ.</p> <p>- Phân đạm và kali: bón theo đợt chong đèn (3 lần/đợt), lượng 250 g N + 300 g K<sub>2</sub>O/trụ/vụ (tương đương 540 g Đạm Phú Mỹ + 500 g Kali Phú Mỹ): Lần 1 ở 10 ngày trước chong đèn; lần 2 ở 7 ngày sau rút râu và lần 3 ở 10 ngày sau bón lần 2.</p>	<p>hữu cơ vi sinh + 18 g P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/trụ (tương đương 300 g lân nung chảy).</p> <p>- Bón theo đợt chong đèn (2 lần/đợt) lượng 132 g N + 40 g P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> + 150 g K<sub>2</sub>O + 0,5 g CaO + 0,7 g MgO + 1 g S/trụ/vụ (tương đương 200 g NPK Đầu trâu 20-20-15 TE + 200 g Đạm Phú Mỹ + 200 g Kali Phú Mỹ): Lần 1 sau khi cây ra nụ 10 ngày và lần 2 sau rút râu</p>	<p>5 g MgO/trụ (tương đương 1.250 g lân nung chảy + 500 g vôi + 30 g Magnesium sulphate).</p> <p>- Giữa vụ bón 1 kg phân hữu cơ vi sinh/trụ.</p> <p>- Phân đạm và kali bón theo đợt chong đèn (3 lần/đợt), lượng 250 g N + 300 g K<sub>2</sub>O/trụ/vụ (tương đương 540 g Đạm Phú Mỹ + 500 g Kali Phú Mỹ): Lần 1 ở 10 ngày trước chong đèn; lần 2 ở 7 ngày sau rút râu và lần 3 ở 10 ngày sau bón lần 2.</p>	<p>90 g N + 18 g P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> + 120 g K<sub>2</sub>O + 12 g MgO + 60 g S + 0,12 g B + 0,06 g Zn + 0,36 g Fe/trụ/vụ (tương đương 900 g phân cá + 600 g Tím Đức 15-3-20-2 TE); <b>lần 2</b> bón sau khi xuất hiện nụ, 900 g phân cá 90 g CaO + 90 g N + 18 g P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> + 120 g K<sub>2</sub>O + 12 g MgO + 60 g S + 0,12 g B + 0,06 g Zn + 0,36 g Fe (tương đương 900 g phân cá + 300 g vôi + 600 g Tím Đức 15-3-20-2 TE); <b>lần 3</b> bón trước khi rút râu, 900 g phân cá + 90 g N + 18 g P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> + 120 g K<sub>2</sub>O + 12 g MgO + 60 g S + 0,12 g B + 0,06 g Zn + 0,36 g Fe/trụ (tương đương 900 g phân cá/trụ + 600 g Tím Đức 15-3-20-2 TE) và <b>lần 4</b> ở 15 ngày sau rút râu, 90 g N + 18 g P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> + 120 g K<sub>2</sub>O + 12 g MgO + 60 g S + 0,12 g B + 0,06 g Zn + 0,36 g Fe/trụ ( tương đương 600 g Tím Đức 15-3-20-2 TE)</p>
---	--	--	---

❖ Phương pháp bón: Cào nhẹ lớp rom từ gốc thanh long, rải đều phân trên mặt đất xung quanh tán trụ, sau đó tủ rom lại và tưới nước cho phân tan.

**Chỉ tiêu theo dõi**

Mỗi nghiệm thức chọn ngẫu nhiên 30 điểm, mỗi điểm gồm 3 trụ. Như vậy, tổng số trụ theo dõi là 90 trụ/NT để theo dõi các chỉ tiêu:

- Các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất:
- Tổng số trái/ trụ: Đếm toàn bộ số trái được thu hoạch trên các trụ theo dõi.
- Trọng lượng trung bình trái (g) = (tổng trọng lượng trái đem cân (kg)/tổng số trái đem cân (trái)) x 10<sup>-3</sup> (chỉ tính trên những trụ theo dõi).

- Năng suất lý thuyết (kg/trụ) = Trọng lượng trung bình trái x tổng số trái/ trụ x 10<sup>3</sup>.
- Năng suất thực tế (kg/trụ): cân toàn bộ số trái thu hoạch trên toàn nghiệm thức.  
- *Phẩm chất thanh long*: Lấy mẫu ngẫu nhiên 4 trái/trụ theo TCVN 5102:1990 để đo đạc các chỉ tiêu sau:
  - Chiều dài trái (cm): Đo từ cuống trái đến chóp trái bằng thước kẹp
  - Đường kính trái (cm): Đo ở phần phình to nhất của trái bằng thước kẹp
  - Chiều dài tai, chiều rộng chân tai, độ dày tai (cm): Đo bằng thước kẹp ở 3 tai ở phần đầu trái, sau đó lấy giá trị trung bình
  - Độ dày vỏ (cm): Cắt ngang trái, đo bằng thước kẹp

- Tỷ lệ thịt trái (%): Tính theo trọng lượng trái
- Độ Brix (%): Đo bằng Brix kế ATAGO của Nhật (thang đo 0 – 32%) ở 3 vị trí, sau đó lấy giá trị trung bình

*- Các chỉ tiêu cảm quan*

Để đánh giá cảm quan trái thanh long, hội đồng cảm quan được thành lập gồm 10 người có hiểu biết về trái thanh long. Quy trình đánh giá cảm quan được cụ thể hóa với 8 chỉ tiêu cảm quan: dạng quả, màu sắc vỏ quả, màu sắc tai quả, hình thức chung, độ tước thịt quả, màu sắc và lượng nước thịt quả, mật độ và kích thước hạt, hương vị thịt quả được đánh giá riêng lẻ bằng cách cho điểm theo thang điểm từ thấp đến cao với thang điểm hệ 5 (dạng quả, màu sắc vỏ quả, màu sắc tai quả, hình thức chung, độ tước thịt quả, mật độ và kích thước hạt) và hệ 10 (màu sắc và lượng nước thịt quả, hương vị thịt quả).

*- Đánh giá hiệu quả kinh tế*

Hiệu quả kinh tế được tính trên mỗi nghiệm thức ròi qui ra 1 hecta với mật độ trồng là 1.000 trụ/ha. Đơn vị tính: 1.000 đồng.

Tổng chi = Chi phí phân bón và chất kích thích sinh trưởng + Thuốc bảo vệ thực vật + Công lao động + Chi phí chong đèn (vụ nghịch).

Tổng thu = Giá bán thanh long ở từng thời điểm x năng suất.

Lợi nhuận = Tổng thu – Tổng chi.

Chênh lệch lợi nhuận so với đối chứng = Lợi nhuận thu được từ mô hình BPCĐ – Lợi nhuận thu được từ mô hình đối chứng.

### 2.5 Xử lý số liệu

Số liệu thu thập được tổng hợp và phân tích thống kê mô tả và so sánh t – test bằng phần mềm Excel.

## 3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

### 3.1 Hiệu quả của quy trình bón phân cân đối đến các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất thanh long tại tỉnh Bình Thuận

Tại Bình Thuận, vào vụ thuận, do giá cả thanh long xuống thấp nên nông dân ít quan tâm đến việc bón phân cho cây (quy trình đối chứng). Tại Hàm Thuận Nam, việc cung cấp phân bón cho thanh long trong giai đoạn này chỉ thực hiện một lần vào đầu vụ với loại phân chủ yếu là NPK 20 – 20 – 15 + TE kết hợp phân lân nung chảy. Trong khi đó, ở Hàm Thuận Bắc, việc bón phân trong giai đoạn này được thực hiện 2 lần, nhưng chỉ có lần một bón vào đầu vụ với phân lân và kali (không bón đạm); thời điểm bón của lần 2 mặc dù diễn ra trong vụ thuận nhưng chủ yếu chuẩn bị cho vụ nghịch (21 ngày sau đợt đậu quả cuối của vụ thuận – bón phân hữu cơ vi sinh và vôi bột) (Bảng 2). Chính điều này đã làm ảnh hưởng đến các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất trên thanh long. Kết quả khảo sát cho thấy có sự khác biệt rất có ý nghĩa thống kê về số quả/trụ/vụ, khối lượng trung bình quả và năng suất lý thuyết của thanh long giữa quy trình bón phân cân đối và quy trình đối chứng của nông dân trồng thanh long tại Bình Thuận khi so sánh bằng phép thử t - test. Việc cung cấp đầy đủ các nguyên tố dinh dưỡng cần thiết (đạm, lân, kali, canxi, magie), phân bò (vào đầu vụ), phân hữu cơ vi sinh (giữa vụ) của quy trình bón phân cân đối đã giúp cây hồi phục sau đợt khai thác quá mức trong vụ nghịch. Vì vậy, quy trình đã làm tăng số quả/trụ, khối lượng trung bình quả và năng suất của thanh long so với đối chứng (năng suất thực tế cao hơn 28,78% so với đối chứng tại Hàm Thuận Nam và 40,74% tại Hàm Thuận Bắc) trong vụ thuận (Bảng 3).

**Bảng 3. Các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất của quy trình bón phân cân đối (BP cân đối) và đối chứng trên thanh long giai đoạn kinh doanh tại Bình Thuận**

Địa điểm	Vụ	Quy trình	Số quả/trụ (quả/trụ/vụ)	Khối lượng trung bình quả (g/quả)	Năng suất lý thuyết (kg/trụ/vụ)	Năng suất thực tế (kg/trụ/vụ)
Hàm Thuận Nam	Vụ thuận	BP cân đối	32,4±2,1	564,8±9,5	18,2±1,0	17,9
		Đối chứng	27,4±2,7	527,8±9,6	14,3±1,2	13,9
		T-test	**	**	**	-
Hàm Thuận Bắc	Vụ nghịch	BP cân đối	42,8±4,6	504,0±22,1	21,8±2,9	21,2
		Đối chứng	41,3±4,0	467,0±17,8	19,2±1,9	18,7
		T-test	ns	**	**	-
Hàm Thuận Bắc	Vụ thuận	BP cân đối	28,5 ± 2,4	498,3 ± 14,7	14,2 ± 1,3	11,4
		Đối chứng	21,8 ± 2,3	475,0 ± 15,0	10,4 ± 1,2	8,1
		T-test	**	*	**	-
Hàm Thuận Bắc	Vụ nghịch	BP cân đối	54,7 ± 4,9	530,9 ± 12,7	29,1 ± 2,8	26,4
		Đối chứng	47,2 ± 4,8	499,4 ± 15,8	23,6 ± 2,6	18,4
		T-test	*	*	**	-

ns: sự khác biệt không có ý nghĩa thống kê; \*\* sự khác biệt rất có ý nghĩa thống kê ở mức 0,01; \* sự khác biệt rất có ý nghĩa thống kê ở mức 0,05; ± khoảng tin cậy ở mức 95%.

Kết quả khảo sát cũng cho thấy rằng, vào vụ nghịch, nông dân trồng thanh long ở Bình Thuận quan tâm đến việc bón phân nhiều hơn do thu nhập mà cây thanh long mang lại vào thời điểm này khá lớn. Vì vậy, quy trình bón phân của nông dân (đối chứng) vào vụ nghịch có sự thay đổi. Tại Hàm Thuận Nam, phân hữu cơ được sử dụng với liều lượng lớn hơn quy trình bón phân cân đối nhưng hàm lượng đạm, lân, kali nguyên chất được sử dụng vẫn thấp hơn quy trình thử nghiệm. Trong khi đó, ở Hàm Thuận Bắc, lượng phân vô cơ sử dụng lớn hơn nhưng nguồn phân hữu cơ chỉ sử dụng phân cá và 1 kg phân hữu cơ vi sinh. Kết quả chỉ ra rằng có sự khác biệt rất có ý nghĩa đối với khối lượng trung bình quả và năng suất lý thuyết giữa hai quy trình. Việc ứng dụng quy trình bón phân cân đối đã làm tăng khối lượng trung bình quả, từ đó dẫn đến việc tăng năng suất quả thanh long trong vụ nghịch so với đối chứng (năng suất thực tế cao hơn 13,37% so với đối

chứng tại Hàm Thuận Nam và 43,48% so với đối chứng tại Hàm Thuận Bắc) (Bảng 3). Điều này cho thấy việc cân đối dinh dưỡng khi bón cho cây cả hai vụ đã giúp cải thiện được năng suất quả trong cả năm.

### 3.2 Hiệu quả của mô hình ứng dụng quy trình bón phân cân đối trên thanh long ruột trắng đối với phẩm chất quả

Phẩm chất quả là một trong những chỉ tiêu khá quan trọng vì ảnh hưởng trực tiếp đến việc phân loại quả thanh long. Thanh long loại 1 sẽ có giá bán cao và chính vì vậy sẽ mang lại hiệu quả kinh tế. Quả to, tai dài, xanh, cứng là tiêu chí quan trọng trong phân loại quả thanh long. Việc bón đầy đủ các nguyên tố dinh dưỡng cần thiết trên thanh long đã giúp cải thiện được những đặc điểm này của quả thanh long vào vụ thuận tại Hàm Thuận Nam. Kết quả phân tích quả thanh long thu được từ quy trình bón phân cân đối và quy trình bón phân của nông dân ở Hàm Thuận Nam cho

thấy có sự khác biệt rất có ý nghĩa ở các chỉ tiêu chiều dài quả, đường kính quả, chiều dài, độ dày tai quả và khác biệt ở mức có ý nghĩa đối với chỉ tiêu độ rộng chân tai. Đa số các chỉ tiêu về đặc điểm bên ngoài quả đều tăng khi ứng dụng quy trình bón phân cân đối. Tuy nhiên, tại Hàm Thuận Bắc, kết quả phân tích quả thanh long vào vụ

thuận thu được từ quy trình bón phân thử nghiệm và theo quy trình bón phân của nông dân cho thấy có sự khác biệt rất có ý nghĩa ở chỉ tiêu độ dày tai quả. Các chỉ tiêu khác như chiều dài quả, đường kính quả, chiều dài tai và độ rộng chân tai khác biệt không có ý nghĩa về mặt thống kê khi so sánh giữa hai mô hình bằng phép thử t – test (Bảng 4).

**Bảng 4. Đặc điểm bên ngoài quả thanh long ruột trắng của quy trình bón phân cân đối (BP cân đối) và đối chứng tại Bình Thuận**

Địa điểm	Vụ	Quy trình	Chiều dài quả (cm)	Đường kính quả (cm)	Chiều dài tai quả (mm)	Độ dày tai quả (mm)	Độ rộng chân tai (mm)
Hàm Thuận Nam	Vụ thuận	BP cân đối	13,5±0,3	8,7±0,2	56,9±1,8	4,4±0,2	39,9±1,2
		Đối chứng	12,6±0,3	8,4±0,2	51,6±1,9	3,9±0,3	38,2±1,3
		T-test	**	**	**	**	*
	Vụ nghịch	BP cân đối	13,3±0,3	8,6±0,2	66,7±1,8	5,2±0,3	37,9±1,3
		Đối chứng	12,8±0,3	8,5±0,1	66,2±2,3	4,9±0,3	37,5±1,1
		T-test	*	ns	ns	ns	ns
Hàm Thuận Bắc	Vụ thuận	BP cân đối	13,0±0,1	8,4±0,1	62,6±0,03	4,5±0,03	18,3±0,07
		Đối chứng	12,9±0,3	8,3±0,1	59,9±0,19	5,2±0,04	18,7±0,09
		T-test	Ns	ns	ns	*	ns
	Vụ nghịch	BP cân đối	13,0±0,4	8,3±0,2	6,1±0,2	0,5±0,03	1,9±0,06
		Đối chứng	12,0±0,3	8,4±0,2	6,1±0,2	0,5±0,03	2,0±0,08
		T-test	**	ns	ns	ns	ns

ns: sự khác biệt không có ý nghĩa thống kê; \*\* sự khác biệt rất có ý nghĩa thống kê ở mức 0,01; \* sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức 0,05; ± khoảng tin cậy ở mức 95%.

Trong khi đó, xét về đặc điểm bên ngoài, vào vụ nghịch, việc ứng dụng quy trình bón phân cân đối chỉ làm tăng chiều dài quả một cách có ý nghĩa thống kê so với đối chứng khi so sánh bằng phép thử t – test. Các đặc điểm khác không có sự khác biệt về mặt thống kê khi ứng dụng theo quy trình bón phân cân đối. Điều này có thể được giải thích do vào vụ nghịch, thanh long ở nghiệm thức đối chứng đã được chú ý hơn và cung cấp dinh dưỡng đầy đủ.

Bảng 5 cho thấy đặc điểm bên trong quả thanh long có sự khác biệt có ý nghĩa về mặt thống kê ở các chỉ tiêu về độ dày vỏ, tỉ lệ thịt quả và độ Brix tại Hàm Thuận Nam nhưng không tạo ra sự khác biệt các chỉ tiêu này ở Hàm Thuận Bắc khi so

sánh bằng phép thử t-test giữa 2 quy trình bón phân. Việc ứng dụng quy trình bón phân cân đối đã làm tăng độ dày vỏ nhưng lại làm giảm tỉ lệ thịt quả và độ Brix của quả thanh long vào vụ thuận tại Hàm Thuận Nam. Tuy nhiên, độ Brix của thanh long khi bón phân cân đối theo quy trình thử nghiệm phù hợp với số liệu phân tích của ICBF (1992) và Morton (1987) (giá trị Brix của *Hylocereus undatus* là 11 – 19%). Kết quả cũng cho thấy, trong vụ nghịch, dinh dưỡng được chú trọng hơn nên việc bón phân cân đối theo quy trình thử nghiệm chỉ tạo ra sự khác biệt có ý nghĩa về mặt thống kê đối với chỉ tiêu độ dày vỏ đối với quả thanh long ở Hàm Thuận Nam và độ Brix của quả tại Hàm Thuận Bắc.



**Bảng 5. Đặc điểm bên trong quả thanh long ruột trắng của quy trình bón phân cân đối (BP cân đối) và đối chứng tại Bình Thuận**

Địa điểm	Vụ	Quy trình	Độ dày vỏ (mm)	Tỉ lệ thịt quả (%)	Độ Brix (%)
Hàm Thuận Nam	Vụ thuận	BP cân đối	5,3±0,3	66,72±1,34	13,35±0,62
		Đối chứng	4,0±0,3	71,22±1,08	14,53±0,50
		T-test	**	**	**
	Vụ nghịch	BP cân đối	5,3±0,3	59,88±1,21	12,85±0,29
		Đối chứng	4,8±0,4	60,02±1,21	13,11±0,33
		T-test	*	ns	ns
Hàm Thuận Bắc	Vụ thuận	BP cân đối	4,5±0,03	65,1±1,42	18,2 ± 0,39
		Đối chứng	4,3±0,03	64,2±1,57	18,8 ± 0,59
		T-test	ns	ns	ns
	Vụ nghịch	BP cân đối	0,5±0,03	63,3±3,98	18,6 ± 0,4
		Đối chứng	0,5±0,03	66,4±1,72	17,4 ± 0,6
		T-test	ns	ns	**

ns: sự khác biệt không có ý nghĩa thống kê; \*\* sự khác biệt rất có ý nghĩa thống kê ở mức 0,01; ± khoảng tin cậy ở mức 95%.

**3.3 Hiệu quả của mô hình ứng dụng quy trình bón phân cân đối trên thanh long ruột trắng tại Hàm Thuận Nam đối với các chỉ tiêu đánh giá cảm quan**

**Bảng 6. Đánh giá cảm quan quả thanh long ruột trắng của quy trình bón phân cân đối (BP cân đối) và đối chứng tại Bình Thuận**

Địa điểm	Vụ	Quy trình	Đặc điểm bên ngoài				Đặc điểm bên trong			
			Dạng quả (5 đ)	Màu sắc vỏ quả (5 đ)	Tai quả (5 đ)	Hình thức chung (5 đ)	Độ tróc thịt quả (5 đ)	Màu sắc và lượng nước thịt quả (10 đ)	Mật độ và kích thước hạt (5 đ)	Hương vị thịt quả (10 đ)
Hàm Thuận Nam	Vụ thuận	BP cân đối	4,4	4,5	4,8	4,7	4,9	10,0	3,5	7,8
		Đối chứng	4,7	4,3	4,5	4,5	4,7	10,0	2,8	8,2
	Vụ nghịch	BP cân đối	4,4	4,5	4,9	4,8	4,6	10,0	3,5	7,5
		Đối chứng	4,3	4,4	4,9	4,8	4,6	10,0	3,4	7,8
Hàm Thuận Bắc	Vụ thuận	BP cân đối	5,0	3,9	4,5	5,0	4,1	6,9	4	7,8
		Đối chứng	5,0	3,0	4,3	5,0	4,1	6,1	3,8	7,7
	Vụ nghịch	BP cân đối	5,0	3,9	4,3	5,0	3,9	7,1	3,7	8,1
		Đối chứng	5,0	3,7	4,1	5,0	4,0	6,6	3,6	7,6

Kết quả đánh giá cảm quan cho thấy mẫu quả thanh long của vườn thử nghiệm ứng dụng quy trình bón phân cân đối cho kết quả cao hơn so với quy trình đối chứng của nông dân ở cả vụ thuận và vụ nghịch. Bảng 6 cũng cho thấy, riêng tại Hàm Thuận Bắc, màu sắc và lượng nước thịt quả theo đánh giá cảm quan dao động từ 6,1 – 7,1 điểm trong khi tại Hàm Thuận Nam, điểm đánh giá cho chỉ tiêu này là 10. Điều này cho thấy tại Hàm Thuận Bắc, thịt quả thanh long có màu trắng hơi đục và khá nhiều nước. Tuy nhiên, mức chênh lệch này không ảnh hưởng lớn đến phẩm chất và giá trị quả thanh long tại hai địa điểm thí nghiệm. Nhìn chung, quả thanh long trong quy trình bón phân cân đối có màu sắc vỏ quả tươi, tai quả xanh, cứng, đẹp, dễ tách vỏ, nhiều nước, vị ngọt chua, ít nhớt, mật độ, kích thước hạt vừa phải, thích hợp với thị hiếu người tiêu dùng.

**3.4 Ước tính hiệu quả kinh tế của mô hình ứng dụng quy trình bón phân cân đối trên thanh long ruột trắng tại Hàm Thuận Nam**

Để cung cấp kịp thời và hiệu quả, giúp thanh long phục hồi sau thời gian nuôi quả trong vụ nghịch, quy trình bón phân cân đối được xây dựng. Việc bón phân và sử dụng phân bón của quy trình thử nghiệm đã làm tăng chi phí đầu tư so với đối chứng (cao hơn đối chứng 18.771.000 đồng/ha tại Hàm Thuận Nam và 14.725.000 đồng/ha tại Hàm Thuận Bắc). Tuy nhiên, kết quả khảo sát cho thấy, việc áp dụng quy trình bón phân cân đối cho thanh long đã giúp năng suất và thu nhập tăng cao so với mô hình đối chứng của nông dân mặc dù giá thanh long vào những thời điểm thu hoạch trên vườn thí nghiệm khá thấp (Giá thanh long vào vụ thuận tại các đợt thu hoạch dao động trong khoảng từ 4.000 – 10.000 đồng/kg tại Hàm Thuận Nam và 4.500 – 6.000 đồng/kg tại Hàm Thuận Bắc).

**Bảng 7. Ước tính hiệu quả kinh tế của quy trình bón phân cân đối (BP cân đối) và đối chứng trên thanh long giai đoạn kinh doanh tại Hàm Thuận Nam, tỉnh Bình Thuận (tính trên 1 ha. Mật độ 1.000 trụ/ha)**

Đơn vị tính: nghìn đồng

Địa điểm	Vụ	Quy trình	Tổng chi	Tổng thu	Lợi nhuận	Chênh lệch lợi nhuận
Hàm Thuận Nam	Vụ thuận	BP cân đối	30.337,0	117.448,3	87.111,3	11.124,0
		Đối chứng	11.566,0	87.553,3	75.987,3	-
	Vụ nghịch	BP cân đối	121.219,0	351.253,3	230.034,3	51.340,3
		Đối chứng	128.836,0	307.530,0	178.694,0	-
	Cả năm	BP cân đối	151.556,0	468.701,7	317.145,7	62.464,3
		Đối chứng	140.402,0	395.083,3	254.681,3	-
Hàm Thuận Bắc	Vụ thuận	BP cân đối	25.463,5	58.655,0	33.191,5	2.621,7
		Đối chứng	10.738,5	41.308,3	30.569,8	-
	Vụ nghịch	BP cân đối	136.013,0	211.408,0	75.395,0	120.101,0
		Đối chứng	191.49,0	146.784,0	- 44.706,0	-
	Cả năm	BP cân đối	161.476,5	270.063,0	108.586,5	122.722,7
		Đối chứng	202.228,5	188.092,3	-14.136,2	-

Ghi chú:

- Giá bán thanh long vào các đợt thu hoạch quả tại vườn thí nghiệm ở Hàm Thuận Nam trong vụ thuận năm 2015: 4.000 – 10.000 đồng/kg; vụ nghịch năm 2015 – 2016: 10.000 – 19.000 đồng/kg.
- Giá bán thanh long vào các đợt thu hoạch quả tại vườn thí nghiệm ở Hàm Thuận Bắc trong vụ thuận 2015 dao động trong khoảng từ 4.500 – 6.000 đồng/kg; vụ nghịch 2015 - 2016: 8.000 – 14.500 đồng/kg.

Bảng 7 cũng cho thấy trong vụ nghịch, có một sự khác biệt về chi phí đầu tư giữa hai mô hình. Thời điểm này, giá thanh long tăng nên nông dân cũng chú trọng hơn đến việc sử dụng phân bón trên thanh long. Do đó, chi phí đầu tư ở quy trình đối chứng của nông dân cao hơn so với quy trình thử nghiệm. Mức chênh lệch về chi phí đầu tư giữa hai địa điểm thí nghiệm cũng khác nhau. Tại Hàm Thuận Nam, nông dân đầu tư cao hơn quy trình thử nghiệm 7.617.000 đồng/ha trong khi tại Hàm Thuận Bắc, mức đầu tư của nông dân lại cao hơn quy trình thử nghiệm đến 55.477.000 đồng/ha. Dù vậy, kết quả cũng chỉ ra rằng, thu nhập ở quy trình đối chứng vẫn thấp hơn nên có sự chênh lệch lợi nhuận giữa quy trình thử nghiệm và quy trình đối chứng của nông dân. Tại Hàm Thuận Nam, bảng 7 cho thấy trung bình trên 1 ha, quy trình thử nghiệm cho mức lợi nhuận cao hơn đối chứng 51.340.333 đồng.

Bên cạnh rủi ro sản xuất (production risk), rủi ro thể chế (institutional risk), rủi ro do con người (individual risk) và rủi ro tài chính (financial risk), nông hộ thường xuyên chịu ảnh hưởng và đối mặt với rủi ro giá (price or marketing risk) (George R. Patrick và ctv, 1985; Gudbrand Lien và ctv, 2003; James Hanson và ctv, 2004; World Bank, 2005). Biến động giá đầu ra là một nguyên nhân quan trọng gây ra rủi ro trong nông nghiệp. Tình trạng “mất mùa được giá” hay “được giá mất mùa” luôn tồn tại và diễn biến phức tạp. Vì vậy, dù năng suất có tăng cao nhưng khi thu hoạch vào thời điểm “rớt giá” thì hiệu quả kinh tế cũng là bài toán nan giải. Kết quả khảo sát cho thấy, tại Hàm Thuận Bắc, do chi phí đầu tư cho thanh long ở quy trình bón phân của nông dân vào vụ nghịch khá cao (cao hơn so với quy trình bón phân cân đối) nhưng năng suất lại thấp (thấp hơn quy trình bón phân cân đối) và thời điểm thu hoạch lại gặp rủi ro về giá (giá khá thấp

(8.000 – 14.500 đồng/kg)) nên đã dẫn đến lợi nhuận âm hay nói cách khác, ở nghiệm thức đối chứng (bón phân theo quy trình của nông dân), nông hộ bị lỗ vào vụ nghịch; từ đó, dẫn đến lợi nhuận âm trong cả năm. Trong khi đó, bảng 7 cho thấy, vào thời điểm này, do năng suất cao hơn và mức đầu tư thấp hơn nên quy trình thử nghiệm vẫn có lời và cho mức lợi nhuận cao hơn đối chứng 120.101.000 đồng/ha.

Như vậy, xét trong một năm, quy trình bón phân cân đối đã làm tăng lợi nhuận đến 62.464,3 đến 122.722,7 nghìn đồng/ha.

#### 4. KẾT LUẬN

Kết quả khảo sát hiệu quả của mô hình bón phân cân đối trên thanh long ruột trắng giai đoạn kinh doanh tại 2 huyện Hàm Thuận Bắc và Hàm Thuận Nam, tỉnh Bình Thuận cho thấy việc cân đối và bổ sung đầy đủ các nguyên tố dinh dưỡng cần thiết cho cây thanh long giai đoạn kinh doanh đã giúp tăng năng suất và hiệu quả kinh tế thanh long trên nền đất thịt pha cát và nền đất trước đây trồng lúa của tỉnh Bình Thuận.

#### LỜI CẢM ƠN

Nhóm tác giả xin gửi lời cảm ơn đến Sở Khoa học và Công nghệ Bình Thuận đã hỗ trợ kinh phí để hoàn thành nghiên cứu này.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Chapin, F.S., Vitousek, P.M. & Van Cleve, K. (1986). *The nature of nutrient limitation in plant communities*. American Naturalist, 127, 48-58.
- Cục Trồng Trọt. (2012). *Tài liệu tập huấn phương pháp lấy mẫu đất, nước và sản phẩm cây trồng*. Bộ Nông nghiệp và phát triển nông thôn.

- Đặng Văn Giáp (1997). *Phân tích dữ liệu khoa học bằng chương trình MS – Excel*. Nhà xuất bản giáo dục
- George R. Patrick, Wilson, Paul N., Barry, Peter J., Boggess, William G., Young, Douglas L. (1985). *Risk Perceptions and Management Responses Generated Hypothesis for Risk Modeling*. Southern Journal of Agricultural Economics, 1985, p.231-238.
- Gudbrand Lien, Flaten, Ola, Ebbesvik, Martha, Koesling, Matthias, Valle, Paul Steinar (2003). *Risk and Risk Management in Organic and Conventional Dairy Farming: Empirical Results from Norway*. International Farm Management Congress, 2003.
- ICBF. (1992). Table de Composicion de Alimentos. 6th Ed. From: *El cultivo de Pitaya Fposicionamiento en el mercado*.  
<http://www.worldagroforestry.org/downloads/publications/PDFs/BC07324.PD>, 25 November 2011.
- Joy Harwood, Richard Heifner, Keith Coble, Janet Perry, Agapi Somwaru (1999). *Managing Risk in Farming: Concepts, Research, and Analysis*. Economic Research Service, USDA
- James Hanson, Robert Dismukes, William Chambers, Catherine Greene And Amy Kremen (2004). *Risk and Risk Management in Organic Farming: Views of Organic Farmers*. Renewable Agriculture and Food System, 19(4), p. 218-227.
- Morton, J. F. (1987). *Fruits of warm climates*. Strawberry Pear. Florisa Flair Books, Miami. Pp. 347 – 348.
- Thái Nguyễn Diễm Hương., Võ Thái Dân., Hồ Thị Hưng Truyền., Nguyễn Mạnh Hùng. (2017). Khảo sát hiện trạng sử dụng phân bón trên thanh long ruột trắng giai đoạn kinh doanh tại Bình Thuận. *Tạp chí Khoa học Kỹ thuật Nông Lâm Nghiệp*. Hồ Chí Minh: Trường Đại học Nông Lâm.
- Von Liebig, J. (1840). *Chemistry in its application to agriculture and Physiology*. Taylor and Walton, London
- World Bank (2005). *Managing Agricultural Production Risk*. Agriculture & Rural Development Department. Report Vol 32.727-GLB.