บทที่ 4

ผลการศึกษาและวิจารณ์

4.1 สภาพดินฟ้าอากาศ

ปริมาณน้ำฝน การกระจายตัวของฝน การระเหยน้ำ ความชื้นสัมพัทธ์ และอุณหภูมิสูงสุดต่ำสุดของแต่ละเดือน ตลอดช่วงเวลาที่ทำการศึกษาตั้งแต่เดือนพฤษภาคม 2546 ถึงเดือนกรกฎาคม 2548 (Table 3, 4 และ 5) แสดงให้เห็นว่า ปริมาณฝนในปี 2546 มีปริมาณน้ำฝนรวมเกือบ 2,000 มม. ในขณะที่ปี 2547 ได้เกิดความแห้งแล้งขึ้นในประเทศไทย ทำให้มีปริมาณน้ำฝนทั้งปีเพียง 1,248 มม. หรือปริมาณฝนลดต่ำลงถึง 37.6% และในปี 2548 ปริมาณน้ำฝนทั้งปีมีค่า 1,578 มม. เพิ่มขึ้นสูงกว่าปริมาณฝนในปี 2547 แต่ยังต่ำกว่าปริมาณฝนในปี 2546

Table 3 Monthly rainfall, number of rainy day, evaporation, relative humidity (RH), maximum and minimum temperature in year 2003

Month	Rainfall (mm)	No. of rainy day (day)	Evaporation (mm)	$\overline{RH}$ (%)	Temperature	
					Max (°C)	Min (°C)
January	16.9	5	108.80	80.58	32.9	20.0
February	2.2	2	116.15	76.60	34.2	20.3
March	55.0	5	142.87	74.49	37.1	21.3
April	15.6	3	151.37	73.19	36.7	21.5
May	203.9	17	104.89	81.17	37.0	23.0
June	136.7	16	127.45	79.78	36.0	22.5
July	189.0	22	102.29	82.39	35.8	22.3
August	148.1	14	126.44	79.65	36.0	21.7
September	300.7	22	96.62	84.04	34.7	22.5
October	301.5	25	75.29	87.28	33.3	22.5
November	313.1	11	92.93	85.32	32.5	21.7
December	310.6	15	87.34	84.52	31.0	19.2
Total	1993.3	157	1332.44	969.01	417.2	258.5
Average	166.11	13.08	111.04	80.75	34.77	21.54

Source: Suratthani meteorological station (2549)

เมื่อพิจารณาถึงปริมาณน้ำฝนที่ตกในแต่ละเดือนพบว่า ในเดือนกุมภาพันธ์ ปี 2546 มีปริมาณฝนต่ำสุดเพียง 2.2 ม.ม. และปริมาณน้ำฝนมากที่สุด ในเดือน พฤศจิกายน เท่ากับ 313.1 ม.ม. ในขณะที่เดือนกุมภาพันธ์ ปี 2547 มีฝนตกเพียง 0.7 ม.ม. และเดือนธันวาคมซึ่งปกติจะมีฝนมากกว่า 100 ม.ม. กลับมีปริมาณน้ำฝนเพียง 71 ม.ม. การกระจายตัวของฝนพบว่า มีฝนตกในทุกเดือนและมีจำนวนวันที่ฝนตก 144 วัน/ปี แต่เมื่อสังเกตค่าการระเหยน้ำพบว่า ในปี 2547 นี้มีการระเหยน้ำทั้งปีมากกว่าปริมาณน้ำฝนที่ตก แสดงว่าปี 2547 เป็นปีที่แห้งแล้ง มีจำนวนเดือนที่ปริมาณการระเหยน้ำมากกว่าปริมาณน้ำฝนถึง 6 เดือน และความแห้งแล้งในปี 2547 ยังต่อเนื่องไปในปี 2548 คือ ไม่มีฝนตกเลยในเดือนกุมภาพันธ์และเดือนเมษายน การระเหยน้ำที่มากกว่าปริมาณฝนที่ตกเกิดขึ้นถึง 6 เดือน เช่นกัน นอกจากนี้ยังส่งผลให้ความชื้นสัมพัทธ์ในฤดูแล้งของปี 2548 มีค่าต่ำอยู่ระหว่าง 70.5% ถึง 75.82% เท่านั้น นอกเหนือไปจากนั้นอุณหภูมิสูงสุดในเดือนมกราคม กุมภาพันธ์ เมษายน และพฤษภาคม 2548 ยังสูงเท่ากับ 35.4, 37.0, 38.2 และ 38.1 °C ตามลำดับ อุณหภูมิสูงสุดในปี 2548 เพิ่มขึ้นแต่อุณหภูมิต่ำสุดในเดือนมกราคม กุมภาพันธ์ และมีนาคม 2548 กลับลดต่ำลงประมาณ 2 °C เมื่อเทียบกับอุณหภูมิต่ำสุดในช่วงเวลาเดียวกันของปี 2546 และ ปี 2547

Table 4 Monthly rainfall, number of rainy day, evaporation, relative humidity (RH), maximum and minimum temperature in year 2004

Month	Rainfall (mm)	No. of rainy day (day)	Evaporation (mm)	RH (%)	Temperature	
					Max (°C)	Min (°C)
January	3.8	4	111.66	81.45	32.8	21.0
February	0.7	3	119.06	80.92	33.8	20.8
March	123.7	7	155.22	78.45	36.7	21.0
April	28.4	2	154.13	76.68	37.5	23.2
May	176.3	14	126.07	82.18	36.7	22.4
June	159.0	18	113.02	82.82	35.0	22.0
July	133.5	19	110.00	84.72	35.7	22.2
August	88.4	20	98.65	84.55	34.5	21.0
September	152.5	15	106.84	85.48	35.0	21.8
October	151.4	17	96.08	85.77	35.4	22.4
November	159.4	16	76.44	87.36	32.6	21.0
December	71.0	9	92.59	84.51	31.5	18.5
Total	1248.1	144	1359.76	994.89	417.2	257.3
Average	104.01	12.00	113.31	82.91	34.77	21.44

Source: Suratthani meteorological station (2549)

ในปีแรกของการทดลอง ปริมาณฝนและความชื้นอยู่ในปริมาณที่เหมาะสมต่อการเติบโตและการให้ผลผลิตของมะม่วงหิมพานต์ คือมีปริมาณฝนไม่ต่ำกว่า 1,500 มม. และความชื้นสัมพัทธ์อยู่ระหว่าง 70-80% (กรมวิชาการเกษตร, 2533) การทดลองปีที่ 2 มีปริมาณฝนต่ำเพียง 1,248 มม. ส่งผลต่อการนำธาตุอาหารไปใช้และการให้ผลผลิตของมะม่วงหิมพานต์

Table 5 Monthly rainfall, number of rainy day, evaporation, relative humidity (RH), maximum and minimum temperature in year 2005

Month	Rainfall (mm)	Number of rainy (day)	Evaporation (mm)	RH (%)	Temperature	
					Max (°C)	Min (°C)
January	33.3	3	108.38	70.50	35.4	18.7
February	0.0	0	142.93	75.82	37.0	19.0
March	40.1	4	160.65	75.22	36.3	19.0
April	0.0	0	170.55	71.56	38.2	22.3
May	152.7	16	126.36	81.68	38.1	23.0
June	157.6	19	112.70	83.53	35.0	23.0
July	215.8	20	112.25	81.77	35.0	21.9
August	86.3	14	116.34	82.11	37.3	22.5
September	104.8	16	111.88	82.23	35.5	21.5
October	256.6	25	90.52	86.22	35.0	21.5
November	319.9	12	81.87	85.41	34.0	22.0
December	210.9	21	58.50	87.82	30.6	19.8
Total	1578.0	150	1392.93	963.87	427.4	254.2
Average	131.50	12.50	116.08	80.32	35.62	21.18

Source: Suratthani meteorological station (2549)

4.2 สมบัติของดิน

โดยการเก็บตัวอย่างดินในแปลงมะม่วงหิมพานต์ก่อนทำการใส่ปุ๋ยแล้วส่งตัวอย่างดินไปวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ พบว่าดินเป็นดินทราย ที่มีเนื้อดินเป็นทรายเกือบเก้าสิบเปอร์เซ็นต์ (Table 6) มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินบน วัดที่ 1:5 H_2O (ระดับความลึก 0 – 25 ซม.) เท่ากับ 5.41 และมีค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินบนดอนล่าง (25 - 50 ซม.) เท่ากับ 5.40 จึงสรุปได้ว่า ดินในแปลงทดลองมะม่วงหิมพานต์ที่ใช้ทดลองภายในพื้นที่มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ เขตการศึกษาสุราษฎร์ธานี ที่อำเภอไชยา จังหวัดสุราษฎร์ธานี มีปฏิกิริยาดินค่อนข้างเป็นกรดเล็กน้อย นอกจากนี้ค่าความนำไฟฟ้าของดินบนเท่ากับ 8.9 µS/cm ในขณะที่ค่าความนำไฟฟ้าของดินบนดอนล่างมีค่าเท่ากับ 9.6 µS/cm แสดงว่ามีความนำไฟฟ้าที่ต่ำมาก ไม่มีปัญหาเรื่องความเค็มของดินซึ่งจะมีค่าความนำไฟฟ้าตั้งแต่ 2000 µS/cm ขึ้นไป ปริมาณธาตุโซเดียมทั้งในดินบนและดินล่างเท่ากับ 0.03 มีค่าต่ำแสดงว่า ไม่มีปัญหาของผลกระทบจากธาตุโซเดียมที่สูงเกินไป สำหรับปริมาณ acidity ของดินบนและดินล่างมีค่าเท่ากับ 0.59 และ 0.50 $cmol_c kg^{-1}$ ตามลำดับ สำหรับอลูมิเนียมนั้นมีค่าเท่ากับ 0.53 $cmol_c kg^{-1}$ ในดินบน และมีค่าเท่ากับ 0.42 $cmol_c kg^{-1}$ ในดินล่าง แสดงว่ามีปริมาณอลูมิเนียมในระดับต่ำ เมื่อเทียบกับดินชุดคอหงส์ ซึ่งมีอลูมิเนียมประมาณ 1.70 $cmol_c kg^{-1}$ (ชัยรัตน์และวิเชียร, 2539) หรือเมื่อเทียบกับดินพรุในจังหวัดนราธิวาสที่มีปริมาณอลูมิเนียมอยู่ระหว่าง 1.77 ถึง 4.78 $cmol_c kg^{-1}$ (บุญส่งและธีระพงศ์, 2542)

Table 6 Soil texture, pH, electrical conductivity, Na, acidity and Al of soil at 0 – 25 and 25 – 50 cm depths

Soil properties	Depth (cm)	
	0 - 25	25 - 50
% Sand	88.93	89.45
% Silt	0.65	1.21
% Clay	10.42	9.34
pH (1:5 H_2O)	5.41	5.40
EC (µS/cm)	8.90	9.60
Na ($cmol_c kg^{-1}$)	0.03	0.03
Acidity ($cmol_c kg^{-1}$)	0.59	0.50
Al ($cmol_c kg^{-1}$)	0.53	0.42

เมื่อประเมินความอุดมสมบูรณ์ของดินโดยการเทียบกับค่ามาตรฐานระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินของกรมพัฒนาที่ดิน (มหรรณพ, 2542) พบว่าดินในแปลงทดลองมะม่วงหิมพานต์ ที่อำเภอไชยา มีค่าที่ได้จากการวิเคราะห์ต่อไปนี้ต่ำกว่าค่ามาตรฐาน คือ ปริมาณอินทรียวัตถุต่ำกว่า 15 gkg^{-1} ปริมาณไนโตรเจนต่ำกว่า 2 gkg^{-1} ปริมาณธาตุฟอสฟอรัสต่ำกว่า 10 mg/kg ปริมาณธาตุโพแทสเซียมต่ำกว่า 0.2 $cmol_c kg^{-1}$ มีธาตุแคลเซียมต่ำกว่า 1.2 $cmol_c kg^{-1}$ มีปริมาณธาตุแมกนีเซียมต่ำกว่า 0.4 $cmol_c kg^{-1}$ (Table 7) สรุปได้ว่า ดินทรายที่ปลูกมะม่วงหิมพานต์นี้มีปริมาณธาตุอาหารหลัก (N, P และ K) และธาตุอาหารรองแคลเซียมและแมกนีเซียมต่ำมาก ยกเว้นปริมาณธาตุซัลเฟอร์ซึ่งมีค่าสูงกว่าค่ามาตรฐาน (ที่ 15 $mgkg^{-1}$) ดังนั้นดินจึงมีธาตุซัลเฟอร์ในปริมาณที่พอเพียง

Table 7 Organic matter, quantity of primary nutrient elements and secondary nutrient elements at different soil depths

Soil properties	Depth (cm)	
	0 - 25	25 – 50
Organic matter (%)	1.16	0.99
Total N (%)	0.03	0.02
Available P (mg/kg)	0.44	0.53
K ($cmol_c kg^{-1}$)	0.05	0.05
Ca ($cmol_c kg^{-1}$)	0.29	0.24
Mg ($cmol_c kg^{-1}$)	0.05	0.04
Available S (mg/kg)	26.94	21.73

4.3 ปริมาณธาตุอาหารในปุ๋ยเคมีและในปุ๋ยอินทรีย์

ผลจากการวิเคราะห์สมบัติของดิน พบว่ามะม่วงหิมพานต์เติบโตอยู่ในดินที่ขาดธาตุอาหารที่จำเป็นเกือบทุกชนิด ดังนั้นจึงมีความจำเป็นต้องทำการให้ปุ๋ย โดยใช้ปุ๋ย 13-13-21-1.9-3.7-0.8 ซึ่งมีธาตุอาหาร N , P_2O_5 , K_2O , Ca , Mg , S เท่ากับ 13 13 21 1.9 3.7 และ 0.8 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ทำการใส่ปุ๋ยสองครั้ง โดยครั้งที่หนึ่งใส่หลังจากเก็บเกี่ยวมะม่วงหิมพานต์ โดยใส่ในเดือนกรกฎาคม สำหรับการใส่ปุ๋ยมะม่วงหิมพานต์ครั้งที่สองจะใส่ในช่วงมะม่วงหิมพานต์เริ่มออกดอกแล้ว

สำหรับปริมาณธาตุอาหารในมูลโคนั้นจากการวิเคราะห์พบว่ามีธาตุไนโตรเจนทั้งหมด 1.21% ธาตุฟอสฟอรัสทั้งหมด 1.03% ธาตุโพแทสเซียมทั้งหมด 0.75% และมีอินทรีย์คาร์บอนเท่ากับ 37.06%

4.4 ปริมาณธาตุอาหารในใบ

หลังจากทำการใส่ปุ๋ยครั้งที่หนึ่งเป็นเวลา 5 เดือน จึงทำการเก็บตัวอย่างใบเพื่อนำไปวิเคราะห์หาปริมาณธาตุอาหารในใบ โดยทำการเก็บตัวอย่างใบในเดือนธันวาคม ก่อนที่มะม่วงหิมพานต์ดอกจะบานแล้วส่งตัวอย่างใบไปทำการวิเคราะห์ เนื่องจากการเก็บตัวอย่างใบไปวิเคราะห์นั้นทำการเก็บตัวอย่างรวมของแต่ละสิ่งทดลอง ไม่ได้ทำการเก็บเพื่อแยกวิเคราะห์เป็นซ้ำ เพราะงบประมาณมีจำกัด ดังนั้นจึงไม่สามารถเปรียบเทียบความแตกต่างทางสถิติของปริมาณธาตุอาหารในใบได้ ผลการวิเคราะห์พบว่า ปริมาณธาตุไนโตรเจนในใบมีค่าสูงสุด 3.02% ของน้ำหนักแห้งในสิ่งทดลองที่ 4 ซึ่งใส่ปุ๋ย 13-13-21 ในอัตรา 2 กก./ต้น และมูลโค 30 กก./ต้น และปริมาณธาตุไนโตรเจนในใบต่ำสุดเท่ากับ 2.72% ของน้ำหนักแห้งในสิ่งทดลองที่ 6 ซึ่งใส่ปุ๋ย 13-13-21 ในอัตรา 2.6 กก./ต้น และมูลโค 30 กก./ต้น (Table 8) เมื่อเปรียบเทียบกับปริมาณธาตุไนโตรเจนของใบมะม่วงหิมพานต์ซึ่งมีค่าที่เพียงพอต่อความต้องการของพืชอยู่ 1.65-2.75% แสดงว่าปริมาณธาตุไนโตรเจนในใบมะม่วงหิมพานต์อยู่ในปริมาณที่เพียงพอจนถึงปริมาณที่สูงเมื่อปริมาณของธาตุไนโตรเจนมากกว่า 2.75% (Jones *et al*, 1991) (เนื่องจากเก็บตัวอย่างใบไปวิเคราะห์หลังจากการใส่ปุ๋ยหนึ่งครั้ง ปริมาณปุ๋ยจึงเท่ากับครึ่งหนึ่งของอัตราปุ๋ยทั้งปี)

สำหรับปริมาณธาตุฟอสฟอรัสของทั้ง 6 สิ่งทดลองมีค่าใกล้เคียงกัน โดยมีค่าอยู่ระหว่าง 0.29 ถึง 0.33% ของน้ำหนักแห้ง การใส่ปุ๋ย 13-13-21 2 กก./ต้นและมูลโค 30 กก./ต้น มีปริมาณธาตุฟอสฟอรัสในใบต่ำสุด และการใส่ปุ๋ย 13-13-21 จำนวน 2.6 กก./ต้นและมูลโค 30 กก./ต้น มีปริมาณธาตุฟอสฟอรัสในใบสูงสุด ปริมาณธาตุอาหารโพแทสเซียมในใบมีค่าอยู่ระหว่าง 1.81 ถึง 2.04% ของน้ำหนักแห้ง โดยค่าต่ำสุดพบในการใส่ปุ๋ย 13-13-21 1.4 กก./ต้น และค่าสูงสุดพบในการใส่ปุ๋ย 13-13-21 1.4 กก./ต้นและมูลโค 30 กก./ต้น สำหรับปริมาณธาตุฟอสฟอรัสที่เพียงพอในใบมะม่วงหิมพานต์อยู่ระหว่าง 0.16-0.25% และปริมาณธาตุโพแทสเซียมที่เพียงพอในใบอยู่ระหว่าง 0.89-1.44% แสดงว่ามีปริมาณธาตุอาหารทั้งสองในปริมาณสูงคือมากกว่า 0.25 และ 1.44% ตามลำดับ (Jones *et al*, 1991)

ปริมาณธาตุอาหารรองแคลเซียมในใบมีค่าอยู่ในช่วง 0.12 – 0.15% ของน้ำหนักแห้ง และพบว่าในสิ่งทดลองที่ 3, 5 และ 6 มีปริมาณของธาตุแคลเซียมเท่ากับ 0.12% ของน้ำหนักแห้ง สำหรับสิ่งทดลองที่ 1, 2 และ 4 มีปริมาณของธาตุแคลเซียมเท่ากับ 0.13, 0.14 และ 0.15% ของน้ำหนักแห้งตามลำดับ ในขณะที่ปริมาณธาตุแคลเซียมที่เพียงพอสำหรับใบมะม่วงหิมพานต์มีค่าอยู่ระหว่าง 0.03-0.12% แสดงว่าปริมาณของธาตุแคลเซียมมีอยู่ในระดับสูง ปริมาณธาตุแมกนีเซียมในใบมีค่าระหว่าง 0.22 – 0.29% ของน้ำหนักแห้ง โดยมีค่าต่ำสุดในสิ่งทดลองที่ 5 และ 6 และมีค่าสูงสุดที่สิ่งทดลองที่ 4 ปริมาณธาตุแมกนีเซียมที่เพียงพอในใบมะม่วงหิมพานต์มีค่าอยู่ระหว่าง 0.02-0.05% ส่วนปริมาณธาตุซัลเฟอร์ในใบนั้นมีค่าระหว่าง 0.17 ถึง 0.21% ของน้ำหนักแห้ง ค่าต่ำสุดพบในสิ่งทดลองที่ 4 และค่าสูงสุดพบในสิ่งทดลองที่ 1 และ 5 ปริมาณธาตุซัลเฟอร์ที่เพียงพอในใบมะม่วงหิมพานต์ มีค่าระหว่าง 0.11-0.14% (CSIRO, 1997) ดังนั้นจึงถือได้ว่ามะม่วงหิมพานต์ที่ได้รับปุ๋ยในปีที่ 1 มีปริมาณธาตุอาหาร N, P, K, Ca, Mg และ S ในใบอยู่ในระดับสูง

Table 8 Concentration of primary and secondary nutrient elements in cashew leaves at 5 months after fertilizer application (first year; 2003)

Treatment	Concentration of nutrient elements (% as dry matter)					
	N	P	K	Ca	Mg	S
T_1 (control)	2.81	0.30	1.94	0.13	0.25	0.21
T_2	2.80	0.30	1.81	0.14	0.25	0.18
T_3	2.93	0.32	1.90	0.12	0.26	0.19
T_4	3.02	0.33	2.01	0.15	0.29	0.17
T_5	2.74	0.29	2.04	0.12	0.22	0.21
T_6	2.72	0.30	1.92	0.12	0.22	0.20

4.5 การออกดอกและติดผล

จากการทดลองในปี พ.ศ. 2546 พบว่า มะม่วงหิมพานต์เริ่มออกดอกระหว่างวันที่ 8 เดือนธันวาคม พ.ศ. 2546 ถึงวันที่ 19 เดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2547 และพบว่า มะม่วงหิมพานต์ทุกสิ่งทดลองมีจำนวนช่อดอกอยู่ระหว่าง 11.99 ถึง 15.53 ช่อดอก/ตร.เมตร และไม่มีความแตกต่างทางสถิติระหว่างสิ่งทดลองที่ 1 ซึ่งเป็นสิ่งทดลองควบคุมกับสิ่งทดลองอื่น ๆ พิชัย (2535) รายงานว่ามะม่วงหิมพานต์พันธุ์ศรีสะเกษ 60-1 และพันธุ์ศรีสะเกษ 60-2 อายุ 10 ปีปลูกในดินชุดหัวหินระยะปลูก 6 x 6 เมตร สามารถให้ช่อดอกได้เฉลี่ย 316 และ 500 ช่อต่อต้นตามลำดับ สำหรับจำนวนช่อผลนั้นพบว่า มะม่วงหิมพานต์มีการติดช่อผลได้ระหว่าง 7.31 ถึง 9.02 ช่อ/ตร.เมตร โดยไม่มีความแตกต่างทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับสิ่งทดลองควบคุม การเปลี่ยนแปลงจากช่อดอกเป็นช่อที่ติดผลสูงถึง 60% แต่เมื่อนับจำนวนผลต่อช่อ มะม่วงหิมพานต์มีอัตราการติดผลต่ำอยู่ระหว่าง 1.90 ถึง 2.54 ผล/ช่อ โดยไม่มีความแตกต่างทางสถิติเช่นกัน (Table 9) อย่างไรก็ตามเมื่อเปรียบเทียบกับงานศึกษาชีววิทยาการออกดอกของมะม่วงหิมพานต์ที่อำเภอเทพา จังหวัดสงขลา อัตราการติดผลต่อช่อของต้นมะม่วงหิมพานต์ อายุ 5 ปี มีจำนวนผลเฉลี่ยต่อช่อเท่ากับ 1.75 (วิจิตต์, 2529) ดังนั้นมะม่วงหิมพานต์อายุ 12 ปี ที่แปลงทดลองจังหวัดสุราษฎร์ธานีมีอัตราการติดผลสูงกว่าในทุกสิ่งทดลอง แต่ยังต่ำกว่าการติดผลของมะม่วงหิมพานต์พันธุ์อินทร์สมิทอายุ 8 ปี ซึ่งมีการติดผลสูงถึง 30 ผล/ช่อ (สมควร, 2532) และยังต่ำกว่าการติดผลของมะม่วงหิมพานต์อายุ 11-15 ปี โดยทั่วไปที่มีการติดผลเฉลี่ย 3-4 ผล/ช่อ (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2520)

Table 9 Number of inflorescence and number of fruit under different fertilizer application rates (first year)

Treatment	Inflorescence/m^2	Fruited inflorescence/m^2	Fruits/ inflorescence
T_1 (Control)	12.28	7.65	2.54
T_2	12.30	7.31	1.90
T_3	14.91	9.02	1.97
T_4	15.53	8.28	2.12
T_5	11.99	8.49	2.36
T_6	14.53	8.33	2.05
Significant (P<0.05)	ns	ns	ns
CV (%)	15.47	11.98	16.69

ns = not significant within the same column as compared to T_1 (control)

จำนวนวันออกดอกถึงวันที่ดอกเริ่มบาน อยู่ระหว่าง 20.25 วัน ในสิ่งทดลองที่ 3 ถึง 26.64 วัน ในสิ่งทดลองที่ 2 ในขณะที่จำนวนวันตั้งแต่เริ่มติดผลถึงวันที่ผลเริ่มสุกอยู่ระหว่าง 26.72 วันในสิ่งทดลองที่ 6 ถึง 34.86 วันในสิ่งทดลองที่ 1 ส่วนจำนวนวันที่ใช้ในการเก็บเกี่ยวอยู่ระหว่าง 28.67 ถึง 44.08 วันในสิ่งทดลองที่ 5 และ 6 ตามลำดับซึ่งมีความแตกต่างกันถึง 16 วัน อย่างไรก็ตามข้อมูลทั้ง 3 ประเภทนี้ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติระหว่างสิ่งทดลองกับสิ่งทดลองควบคุมแต่อย่างใด (Table 10)

Table 10 Number of day from flowering to anthesis , fruit set to ripening and harvesting period (first year)

Treatment	Flowering to first anthesis (day)	Fruit set to ripening (day)	Harvesting period (day)
T_1 (Control)	25.33	34.86	38.33
T_2	26.64	32.86	33.92
T_3	20.25	32.58	36.67
T_4	21.58	31.97	35.58
T_5	20.33	27.11	28.67
T_6	23.08	26.72	44.08
Significant (P<0.05)	ns	ns	ns
CV (%)	17.30	19.11	27.39

ns = not significant within the same column as compared to T_1 (control)

วิจิตต์ (2529) รายงานว่า มะม่วงหิมพานต์อายุ 5 ปี ปลูกที่อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา เริ่มออกดอกกลางเดือนมกราคมและดอกเริ่มบานประมาณ 15 วันหลังจากการออกดอก แสดงว่ามะม่วงหิมพานต์ อายุ 12 ปี ที่อำเภอไชยา จังหวัดสุราษฎร์ธานี มีจำนวนวันตั้งแต่เริ่มออกดอกถึงวันที่ดอกเริ่มบานมากกว่าเป็นเวลา 5-10 วัน ขณะที่มะม่วงหิมพานต์อายุ 8 – 10 ปี ที่สถานีพัฒนาที่ดินจังหวัดขอนแก่น มีการพัฒนาการของดอกจากเริ่มแทงช่อดอกถึงเริ่มติดผล ประมาณ 45 วัน และมีพัฒนาการของผลประมาณ 60 วัน (สัมฤทธิ์และคณะฯ, 2532)

4.6 คุณภาพผลผลิตมะม่วงหิมพานต์ ปีที่ 1

ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของการให้ผลผลิต (Table 11) พบว่า มะม่วงหิมพานต์ในทุกสิ่งทดลองมีจำนวนเมล็ดทั้งเปลือกต่อกก. น้ำหนักต่อ 100 เมล็ด(กรัม) และขนาดเมล็ด (ตร.ซม.) ไม่แตกต่างทางสถิติ โดยพบว่า เมล็ดหิมพานต์น้ำหนัก 1 กิโลกรัม มีจำนวน 185 ถึง 198 เมล็ด และมีขนาดเมล็ด(กว้างx ยาว) อยู่ระหว่าง 6.79 ถึง 7.33 ตร.ซม. เมื่อเปรียบเทียบกับพันธุ์ศรีสะเกษ 60-1 (ศก.60-1) และพันธุ์ศรีสะเกษ 60-2 (ศก.60-2) ที่มีจำนวนเมล็ดเฉลี่ย 158 และ 138 เมล็ด/กก. ตามลำดับ (ประเสริฐ, 2532) มะม่วงหิมพานต์พันธุ์พื้นเมือง ของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ เขตการศึกษาสุราษฎร์ธานี มีจำนวนเมล็ด/กก.สูงกว่ามะม่วงหิมพานต์ สายพันธุ์ดี พันธุ์ศรีสะเกษ 60-1 และ พันธุ์ศรีสะเกษ 60-2 เกือบ 50 เมล็ด/กก.

Table 11 Number, weight and size of cashew nut under different fertilizer rates

Treatment	Number of nut/kg	Weight(g) /100 nuts	Nut size (cm^2)
T_1 (Control)	190.92	530.49	7.13
T_2	199.58	520.85	7.02
T_3	185.83	546.38	7.33
T_4	188.25	538.95	7.02
T_5	195.58	516.97	6.79
T_6	198.00	511.29	6.95
Significant (P<0.05)	ns	ns	ns
CV (%)	9.20	8.75	6.81

ns = not significant within the same column as compared to T_1 (control)

ความหนาเมล็ดมีค่าระหว่าง 1.08 ถึง 1.13 ซม. และมีความหนาเปลือกเมล็ดอยู่ระหว่าง 0.30 ถึง 0.33 ซม. โดยไม่มีความแตกต่างทางสถิติระหว่างสิ่งทดลอง (Table 12) ในขณะที่มะม่วงหิมพานต์ พันธุ์ ศก.60-1 และพันธุ์ ศก.60-2 มีความหนาเมล็ดเฉลี่ย 1.312 และ 1.385 ซม. ตามลำดับ (พิชัย, 2535) แสดงว่ามะม่วงหิมพานต์พันธุ์พื้นเมืองนี้มีความหนาเมล็ดต่ำกว่าพันธุ์ศรีสะเกษ 60-1 และพันธุ์ศรีสะเกษ 60-2 สำหรับความหนาของเปลือกนั้น มะม่วงหิมพานต์ ศก.60-1 และ ศก.60-2 มีความหนาเปลือกเท่ากับ 0.27 และ 0.276 ซม. ตามลำดับ ซึ่งบางกว่าพันธุ์พื้นเมืองในการทดลอง

จำนวนผลปลอมมีจำนวนเฉลี่ยตั้งแต่ 376 ถึง 774 ผลต่อต้น โดยพบว่าสิ่งทดลองที่ให้จำนวนผลปลอมต่อต้นมากที่สุด คือ สิ่งทดลองที่ 3 ซึ่งให้ปุ๋ย 13-13-21 ในอัตรา 5.2 กก./ต้น/ปี รองลงมา คือ สิ่งทดลองที่ 4 และ 5 ซึ่งให้ปุ๋ย 13-13-21 ในอัตรา 4 กก./ต้น/ปี และ 2.8 กก./ต้น/ปี ร่วมกับการให้มูลโค 60 กก./ต้น/ปี ตามลำดับ

Table 12 Nut thickness, shell thickness and cashew apple number/tree under different fertilizer rates

Treatment	Nut thickness (cm)	Shell thickness (cm)	Cashew apple number/tree (fruit/tree)
T_1 (Control)	1.13	0.33	663.52
T_2	1.11	0.31	376.76
T_3	1.08	0.30	774.09
T_4	1.08	0.31	709.61
T_5	1.09	0.31	715.44
T_6	1.10	0.30	588.68
Significant (P<0.05)	ns	ns	ns
CV (%)	3.08	4.04	38.61

ns = not significant within the same column as compared to T_1 (control)

ขนาดผลปลอมมีค่าระหว่าง 25.22 ถึง 27.62 ตร.ซม. และไม่มีความแตกต่างทางสถิติระหว่างสิ่งทดลอง (Table 13) สำหรับมะม่วงหิมพานต์พันธุ์ ศก. 60-1 และ ศก.60-2 มีขนาดผลปลอมหลังติดผลอายุ 55 วัน เท่ากับ 23.49 ตร.ซม. และ 25.59 ตร.ซม. ตามลำดับ แต่อายุการเก็บเกี่ยวของมะม่วงหิมพานต์ทั้ง 2 สายพันธุ์อยู่ที่ 74 และ 95 วัน นับจากวันที่ดอกถูกผสม การเปรียบเทียบขนาดผลจึงไม่สามารถทำได้อย่างแม่นยำ (พิชัย, 2535 และประเสริฐ, 2532) ผลผลิตน้ำหนักของผลปลอมในทุกสิ่งทดลองไม่มีความแตกต่างทางสถิติระหว่างสิ่งทดลอง น้ำหนักผลปลอมสูงสุดเท่ากับ 49.15 กก./ต้น ในสิ่งทดลองที่ 5 ซึ่งมีการให้ปุ๋ยในอัตรา 4 กก./ต้น/ปี ร่วมกับการให้มูลโค 60 กก./ต้น/ปี น้ำหนักผลปลอมต่ำสุดในสิ่งทดลองที่ 2 ซึ่งให้น้ำหนักผลปลอมเพียง 23.71 กก./ต้น ในขณะที่ค่าของเปอร์เซนต์ความหวานของน้ำคั้นผลปลอมมีค่าระหว่าง

12.29 ถึง 13.18 °Brix และไม่มีความแตกต่างทางสถิติระหว่างสิ่งทดลอง เปอร์เซนต์ความหวานของน้ำคั้นผลปลอมของมะม่วงหิมพานต์พันธุ์พื้นเมืองต่ำกว่าพันธุ์ ศก.60-1 และ พันธุ์ ศก.60-2 ซึ่งมีค่าเปอร์เซนต์ความหวานเท่ากับ 16.20 และปริมาณ 20.15 ° Brix ตามลำดับ (พิชัย, 2535)

Table 13 Cashew apple size, weight and sweetness under different fertilizer rates (first year)

Treatment	Cashew apple size (cm^2)	Cashew apple weight (kg/tree)	Sweetness (° Brix)
T_1 (Control)	27.09	44.24	12.65
T_2	25.22	23.71	13.18
T_3	26.95	48.21	12.89
T_4	26.10	45.55	12.29
T_5	26.25	49.15	12.76
T_6	27.62	37.17	12.59
Significant (P<0.05)	ns	ns	ns
CV (%)	8.47	43.45	6.62

ns = not significant within the same column as compared to T_1 (control)

4.7 สมบัติของดินหลังการเก็บเกี่ยวปีที่ 1

ผลจากการวิเคราะห์ดินภายหลังการเก็บเกี่ยวมะม่วงหิมพานต์ปีที่ 1 แล้ว พบว่า ปริมาณของไนโตรเจนทั้งหมด มีค่าใกล้เคียงกันในทุกสิ่งทดลอง คือ มีค่าระหว่าง 0.03 ถึง 0.05% และใกล้เคียงกับปริมาณไนโตรเจนก่อนทำการทดลองที่ 0.03% (Table 7 และ Table 14) ในขณะที่ปริมาณธาตุฟอสฟอรัสในแต่ละสิ่งทดลองชี้ให้เห็นแนวโน้มว่าการใส่ปุ๋ยช่วยให้มีปริมาณธาตุฟอสฟอรัสเหลืออยู่ในดินมากขึ้นเมื่อเทียบกับปริมาณธาตุฟอสฟอรัสที่มีอยู่เดิมก่อนทำการทดลอง และสิ่งทดลองที่ใช้ปุ๋ยเคมี 13-13-21 ในอัตรา 4 กก./ต้น/ปี มีปริมาณธาตุฟอสฟอรัสเหลือในดินมากที่สุด รองลงมาได้แก่ สิ่งทดลองที่ใส่ปุ๋ยเคมีในอัตรา 5.2 กก./ต้น/ปี และสิ่งทดลองที่ใส่ปุ๋ยเคมี 2.8 กก./ต้น/ปี ตามลำดับ ทั้งนี้มีแนวโน้มว่าการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ที่เป็นมูลโคนั้น มีธาตุฟอสฟอรัสในดินเหลือน้อยลง เมื่อเทียบกับสิ่งทดลองที่ไม่ได้ใส่มูลโค (สิ่งทดลองที่ 4, 5 และ 6 เปรียบเทียบกับสิ่งทดลองที่ 1, 2 และ 3) สำหรับธาตุโพแทสเซียมในดินก่อนทำการทดลองมีค่า 0.05 $cmol_c kg^{-1}$ ใกล้เคียงกับปริมาณธาตุโพแทสเซียมหลังจากมีการใส่ปุ๋ยและเก็บเกี่ยวมะม่วงหิมพานต์ ซึ่งมีค่าระหว่าง 0.03-0.05 $cmol_c kg^{-1}$ (Table 7 และ Table 14) ในขณะที่ธาตุแคลเซียมในดินหลังการเก็บเกี่ยวส่วนใหญ่มีค่าสูงกว่าค่าของธาตุแคลเซียมก่อนการทดลอง ยกเว้นในสิ่งทดลองที่ 2 ที่ปริมาณ

ใกล้เคียงกันมาก สำหรับปริมาณของธาตุแมกนีเซียมและซัลเฟอร์นั้น พบว่า ปริมาณของธาตุทั้งสองในดิน ก่อนทำการทดลองและหลังจากทำการทดลองเก็บเกี่ยวไปแล้ว มีค่าใกล้เคียงกัน

Table 14 Primary and secondary nutrient element in soil under different fertilizer application rates after first year's harvesting

Treatment	Soil properties					
	Total N	Available P	K	Ca	Mg	Available S
	(%)	(mg/kg)	($cmol_c kg^{-1}$)	($cmol_c kg^{-1}$)	($cmol_c kg^{-1}$)	mg/kg
T_1(Control)	0.04	4.05	0.05	0.42	0.08	19.09
T_2	0.04	1.44	0.03	0.27	0.06	16.77
T_3	0.03	2.92	0.05	0.43	0.10	23.76
T_4	0.04	4.00	0.04	0.35	0.08	23.01
T_5	0.05	1.33	0.04	0.36	0.10	21.77
T_6	0.04	1.73	0.04	0.37	0.08	22.67

ส่วนปริมาณของอินทรียวัตถุเพิ่มขึ้นเล็กน้อย (Table 6 และ Table 15) ปริมาณของธาตุโซเดียมและอลูมิเนียมก่อนทำการทดลองและหลังการเก็บเกี่ยวในปีที่ 1 มีค่าใกล้เคียงกัน เช่นเดียวกับค่าของความเป็นกรดด่างและค่า acidity อย่างไรก็ตามค่าการนำไฟฟ้าเพิ่มขึ้นจากเดิมถึง 100% แต่จากเดิมประมาณ 9.2 µS/cm เพิ่มเป็นมากกว่า 20 µS/cm ยังไม่อยู่ในช่วงที่ก่อให้เกิดดินเค็มหรือเป็นอันตรายต่อพืช

Table 15 Other soil properties after harvesting of cashew under different fertilizer application

Treatment	Organic Matter (%)	Na ($cmol_c kg^{-1}$)	Acidity ($cmol_c kg^{-1}$)	Al ($cmol_c kg^{-1}$)	pH (1:5 H_2O)	EC (µS/cm)
T_1(Control)	1.13	0.05	0.31	0.23	5.48	23.3
T_2	1.24	0.05	0.68	0.58	5.29	16.5
T_3	1.44	0.03	0.31	0.23	5.36	20.7
T_4	1.37	0.03	0.68	0.60	5.05	24.0
T_5	1.78	0.04	0.68	0.61	5.18	22.8
T_6	1.54	0.03	0.50	0.47	5.28	23.2

จากผลการวิเคราะห์สมบัติของดินภายหลังการเก็บเกี่ยวมะม่วงหิมพานต์ แสดงให้เห็นว่าดินในพื้นที่ทำการทดลองยังขาดธาตุอาหารหลักและรองเกือบทุกชนิดยกเว้นธาตุซัลเฟอร์ ประกอบกับเมื่อพิจารณาจากการทดลองปุ๋ยในมะม่วงหิมพานต์ที่ประเทศอินเดียพบว่า ไนโตรเจนและฟอสฟอรัสช่วยเพิ่มปริมาณและผลผลิตของเมล็ดอย่างมีนัยสำคัญ โดยไม่ตอบสนองต่อการให้ปุ๋ยโพแทสเซียม (Sawke, 1980) Pappiah *et al.* (1980) รายงานว่ามะม่วงหิมพานต์อายุ 5 ปี ที่ให้ปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต 600 กรัม ปุ๋ยซุปเปอร์ฟอสเฟต 480 กรัม และปุ๋ยคอก 25 กก./ต้น ให้ผลผลิตสูงสุดระหว่าง 3.28-5.12 กก./ต้น เมื่อเพิ่มปุ๋ยโพแทสเซียมคลอไรด์ 580 กรัม ให้ร่วมกับปุ๋ยผสมข้างต้นทำให้ลดผลผลิตลงเหลือระหว่าง 2.88-4.6 กก./ต้น ในขณะที่ Mishra *et al.* (1980) รายงานว่าการให้ปุ๋ยไนโตรเจน 1,000 กรัม P_2O_5 และ K_2O อย่างละ 500 กรัม แก่มะม่วงหิมพานต์ที่ปลูกในดินทรายชายฝั่งทะเล ช่วยเพิ่มปริมาณของธาตุไนโตเจนในใบและเพิ่มผลผลิตเมล็ด

4.8 การใส่ปุ๋ยปีที่ 2

ดังนั้นเพื่อเป็นการปรับปรุงให้การทดลองเหมาะสมยิ่งขึ้น ประกอบกับมะม่วงหิมพานต์มีอายุมากกว่าที่กำหนดไว้สำหรับการใส่ปุ๋ยในอัตราเดิมจึงมีการปรับสูตรและอัตราการใส่ปุ๋ยในปีที่ 2 ดังที่ได้กล่าวไว้ในหัวข้อการศึกษาสมบัติทางเคมีของดินโดยเพิ่มปริมาณธาตุไนโตรเจน และธาตุฟอสฟอรัสโดยการใช้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ซึ่งมีปริมาณธาตุอาหาร N, P_2O_5, K_2O, Ca, Mg และ S เท่ากับ 15, 15, 15, 2.3, 2.7 และ 0.9 เปอร์เซนต์ตามลำดับ สำหรับปุ๋ยเคมี จะเรียกว่า ปุ๋ย 15-15-15 และทำการใส่ปุ๋ยตามสิ่งทดลองดังนี้

T_1 เป็นอัตราปุ๋ย 15-15-15 อัตรา 6 กก./ต้น/ปี และเป็นสิ่งทดลองควบคุม (control)

T_2 เป็นอัตราปุ๋ย 15-15-15 อัตรา 4.2 กก./ต้น/ปี (70% ของ T_1)

T_3 เป็นอัตราปุ๋ย 15-15-15 อัตรา 7.8 กก./ต้น/ปี (130% ของ T_1)

T_4 เป็นอัตราปุ๋ย 15-15-15 อัตรา 6 กก./ต้น/ปี และมูลโค 60 กก./ต้น/ปี

T_5 เป็นอัตราปุ๋ย 15-15-15 อัตรา 4.2 กก./ต้น/ปี และมูลโค 60 กก./ต้น/ปี

T_6 เป็นอัตราปุ๋ย 15-15-15 อัตรา 7.8 กก./ต้น/ปี และมูลโค 60 กก./ต้น/ปี

ทำการใส่ปุ๋ยสองครั้งแบ่งใส่ครั้งละเท่า ๆ กัน ในช่วงเวลาเดียวกับการใส่ปุ๋ยปีที่ 1 หลังจากทำการใส่ปุ๋ยจนกระทั่งมะม่วงหิมพานต์ออกดอกก่อนดอกบาน จึงทำการเก็บตัวอย่างดินและตัวอย่างใบไปวิเคราะห์หาสมบัติต่าง ๆ เหมือนกับการทดลองปีที่ 1 ดังนั้นค่าต่าง ๆ ที่ได้นี้ จึงเกิดจากการใส่ปุ๋ยเพียงครึ่งหนึ่งของอัตราทั้งปี

4.9 สมบัติของดินในปีที่ 2

ผลจากการวิเคราะห์ธาตุอาหารในดินช่วงมะม่วงหิมพานต์ออกดอกของการทดลองปีที่ 2 เมื่อเทียบกับสมบัติของดินหลังการเก็บเกี่ยวพบว่า ดินมีปริมาณของธาตุไนโตรเจนใกล้เคียงกัน (Table 14 และ Table 16) มีปริมาณธาตุฟอสฟอรัสสูงขึ้นในทุกสิ่งทดลอง และมีปริมาณธาตุฟอสฟอรัสเพียงพอในสิ่ง

ทดลองที่ 3, 4 และ 5 คือ มากกว่า 10 $mgkg^{-1}$ ในขณะที่มีปริมาณธาตุโพแทสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียม ในปริมาณที่ใกล้เคียงกับปริมาณธาตุอาหารที่มีอยู่ในดินภายหลังการเก็บเกี่ยวมะม่วงหิมพานต์ และเป็นที่น่าสังเกตว่าปริมาณธาตุซัลเฟอร์ลดต่ำไปมากจากค่าที่อยู่ระหว่าง 16.77 ถึง 23.76 $mgkg^{-1}$ เหลือมีค่าอยู่ระหว่าง 6.84 ถึง 9.83 $mgkg^{-1}$

Table 16 Primary and secondary nutrient element in soil under different fertilizer rates during flowering in the second year

Treatment	Soil properties					
	Total N	Available P	K	Ca	Mg	Available S
	(%)	(mg/kg)		($cmol_c kg^{-1}$)		mg/kg
T_1(Control)	0.04	5.62	0.07	0.53	0.07	9.09
T_2	0.04	6.19	0.07	0.54	0.09	6.84
T_3	0.04	25.44	0.07	0.47	0.13	7.92
T_4	0.07	31.00	0.09	0.54	0.21	6.84
T_5	0.03	26.57	0.09	0.39	0.10	8.48
T_6	0.04	6.33	0.06	0.27	0.07	9.83

ปริมาณอินทรียวัตถุในดินในช่วงมะม่วงหิมพานต์ออกดอกในปีที่ 2 มีค่าใกล้เคียงกับปริมาณอินทรียวัตถุในดินในช่วงหลังการเก็บเกี่ยว คือ มีค่าอยู่ระหว่าง 1.2-1.8% (Table 15 และ Table 17) เช่นเดียวกันกับปริมาณโซเดียมและค่า acidity และปริมาณของธาตุอลูมิเนียมที่มีค่าอยู่ในช่วงใกล้เคียงกัน สำหรับค่าความเป็นกรดด่างในดินลดลงเล็กน้อยจากค่าที่อยู่ระหว่าง 5.05 ถึง 5.48 เปลี่ยนแปลงเป็นค่าระหว่าง 4.83 ถึง 5.20 ในขณะที่ค่าความนำไฟฟ้ามีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในทุกสิ่งทดลองยกเว้นในสิ่งทดลองที่ 1 และ 6 ที่ค่าความนำไฟฟ้าในการทดลองปีที่ 2 ช่วงออกดอกใกล้เคียงกับค่าความนำไฟฟ้าหลังการเก็บเกี่ยวมาก

Table 17 Other soil properties during flowering in the second year

Treatment	Organic matter (%)	Na ($cmol_c kg^{-1}$)	Acidity ($cmol_c kg^{-1}$)	Al ($cmol_c kg^{-1}$)	pH (1:5 H_2O)	EC ($\mu S/cm$)
T_1(Control)	1.32	0.03	0.61	0.43	5.20	25.6
T_2	1.28	0.03	0.68	0.41	4.86	28.1
T_3	1.40	0.05	0.41	0.27	4.93	38.1
T_4	1.85	0.05	0.61	0.46	4.83	45.2
T_5	1.60	0.04	0.52	0.48	4.95	37.7
T_6	1.38	0.03	0.81	0.78	4.93	22.9

4.10 ปริมาณธาตุอาหารในใบในปีที่ 2

เมื่อทำการวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในใบมะม่วงหิมพานต์ช่วงออกดอกในการทดลองปีที่ 2 พบว่า ปริมาณธาตุไนโตรเจนมีค่าระหว่าง 2.12 ถึง 2.54% ของน้ำหนักแห้ง ปริมาณธาตุฟอสฟอรัสมีค่าระหว่าง 0.11- 0.4% ของน้ำหนักแห้ง ปริมาณธาตุแมกนีเซียมมีค่าระหว่าง 0.20-0.23% ของน้ำหนักแห้ง และปริมาณธาตุซัลเฟอร์มีค่าระหว่าง 0.16-0.2% ของ น้ำหนักแห้ง เห็นได้อย่างชัดเจ นว่ามะม่วงหิมพานต์จากทุกสิ่งทดลองมีปริมาณธาตุอาหารแต่ละชนิดในปริมาณที่ใกล้เคียงกันมาก (Table 18) และปริมาณธาตุอาหารทุกชนิดมีค่าต่ำกว่าปริมาณธาตุอาหารในใบในการทดลองปีที่ 1 (Table 8) อาจเนื่องจากในปีที่ 2 การออกดอกเกิดขึ้นไม่พร้อมกันทำให้ต้องยืดระยะเวลาเก็บตัวอย่างใบช้ากว่าระยะเวลาในการเก็บตัวอย่างใบในปีแรกและอีกประการหนึ่ง คือ ความแห้งแล้งตลอดปี 2547 อาจส่งผลให้พืชไม่สามารถดูดซึมธาตุอาหารต่าง ๆ ไปสะสมที่ใบได้อย่างเต็มที่

ในการทดลองนี้ให้ปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม ในรูปของ N, P_2O_5 และ K_2O ในปริมาณ 630-1,170 กรัม/ต้น/ปี ซึ่ง Reddy *et al.* (1982) ได้รายงานไว้ว่า การให้ไนโตรเจนในปริมาณสูงถึง 1,000 กรัม/ต้น/ปี สามารถเพิ่มปริมาณธาตุไนโตรเจนในใบได้แต่ถ้าให้ไนโตรเจนมากกว่านี้จะทำให้ปริมาณธาตุไนโตรเจนในใบลดลง ปริมาณธาตุอาหารหลัก ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมในใบ จากการทดลองนี้มีค่ามากกว่าปริมาณธาตุทั้งสามในใบเมื่อให้ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมที่ปริมาณ 100 กรัม/ต้น/ปี ซึ่งจะมีปริมาณธาตุไนโตรเจนเท่ากับ 1.61% ของน้ำหนักแห้ง ปริมาณธาตุฟอสฟอรัสเท่ากับ 0.124% ของน้ำหนักแห้ง และมีปริมาณธาตุโพแทสเซียมเท่ากับ 1.06% ของน้ำหนักแห้งจากใบที่เก็บก่อนออกดอกซึ่งเป็นช่วงที่ไนโตรเจนและฟอสฟอรัสมีปริมาณสูงสุด ส่วนโพแทสเซียมอยู่ในช่วงที่กำลังเพิ่มปริมาณ (Ghosh and Bose, 1986) เนื่องจากการทดลองนี้ให้ปุ๋ยในอัตราที่สูงกว่า

ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่าในการทดลองปีที่ 2 นี้ ปริมาณธาตุอาหาร N, P, และ K ในใบพืช มีปริมาณเพียงพอในทุกสิ่งทดลอง (N ที่เพียงพอ ; 1.65-2.75%, P ที่เพียงพอ ; 0.16-0.25% และ K ที่เพียงพอ ; 0.89-

1.44%) ใบมีธาตุอาหารแคลเซียมเพียงพอ มีปริมาณธาตุแมกนีเซียมและซัลเฟอร์ที่เพียงพอ โดย Ca, Mg และ S ที่เพียงพอ มีค่าระหว่าง 0.03-0.12%, 0.02-0.05% และ 0.11-0.14% ตามลำดับ (Jones *et al.*, 1991; CSIRO, 1997) แต่ปริมาณธาตุอาหารต่ำกว่าธาตุอาหารในปีที่ 1

Table 18 Nutrient quantity in leaves of cashew under different fertilizer rates during flowering in the second year

Treatment	N	P	K	Ca	Mg	S
	(% as dry Matter)					
T_1(Control)	2.13	0.21	1.66	0.11	0.21	0.17
T_2	2.12	0.22	1.68	0.13	0.20	0.19
T_3	2.28	0.23	1.55	0.12	0.21	0.20
T_4	2.54	0.24	1.61	0.13	0.22	0.17
T_5	2.14	0.22	1.60	0.14	0.23	0.17
T_6	2.35	0.22	1.60	0.11	0.22	0.16

4.11 การออกดอกและติดผลในปีที่ 2

จากการทดลองในปีที่สอง พบว่าจำนวนช่อดอกต่อตารางเมตรมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ในทุกสิ่งทดลองเมื่อเปรียบเทียบกับผลการทดลองในปีที่หนึ่ง ถึงแม้ว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติระหว่างสิ่งทดลองภายในปีเดียวกัน (Table 19 และ 9) โดยพบว่าการให้ปุ๋ย 15-15-15 ในอัตรา 3.9 กก./ต้น/ครั้ง และการให้ปุ๋ย 15-15-15 ในอัตรา 3 กก./ต้น/ครั้งร่วมกับการให้ปุ๋ยคอก 30 กก./ต้น/ครั้ง มีปริมาณช่อดอก 17 และ 17.36 ช่อ/ตร.ม. ตามลำดับและสิ่งทดลองที่ 5 ซึ่งให้ปุ๋ย 15-15-15 ในอัตรา 2.1 กก./ต้น/ครั้ง ร่วมกับปุ๋ยคอกให้ช่อดอกต่ำสุดที่ 13.36 ช่อ/ตร.ม.

แต่เมื่อพิจารณาถึงช่อดอกที่ติดผลในปีที่สอง พบว่าใกล้เคียงกับจำนวนช่อดอกที่ติดผลในปีที่หนึ่งมาก (Table 19 และ 9) อย่างไรก็ตาม จำนวนผลต่อช่อมีแนวโน้มที่เพิ่มขึ้นอย่างชัดเจนในทุกสิ่งทดลอง และมีความแตกต่างทางสถิติระหว่างสิ่งทดลองภายในปีเดียวกัน ระหว่างสิ่งทดลองควบคุมที่ให้ปุ๋ย 15-15-15 ในอัตรา 6 กก./ต้น/ปี และสิ่งทดลองที่ 2 ที่ให้ปุ๋ย 15-15-15 ในอัตรา 4.2 กก./ต้น/ปี และระหว่างสิ่งทดลองควบคุมกับสิ่งทดลองที่ 6 ที่ให้ปุ๋ย 15-15-15 ในอัตรา 7.8 กก./ต้น/ปีร่วมกับมูลโค 60 กก./ต้น/ปี จำนวนผลต่อช่อสูงสุดพบในสิ่งทดลองที่ 1 ซึ่งใช้ปุ๋ย 15-15-15 ในอัตรา 6 กก./ต้น/ปี รองลงมาคือ สิ่งทดลองที่ 3 ซึ่งใส่ปุ๋ย 15-15-15 ในอัตรา 7.8 กก./ต้น/ปี โดยมีจำนวนผลต่อช่อเท่ากับ 3.59 และ 3.06 ผลต่อช่อตามลำดับ และจำนวนผลต่อช่อต่ำสุดพบในสิ่งทดลองที่ 2 ซึ่งให้ปุ๋ยในอัตราต่ำสุดที่ 4.2 กก./ต้น/ปี โดยไม่ให้ปุ๋ยคอก

Table 19 Number of inflorescence and number of fruit under different fertilizer application rates (second year)

Treatment	Inflorescence/m^2	Fruited inflorescence /m^2	Number of fruit/ inflorescence
T_1 (Control)	14.58	6.88	3.59
T_2	16.29	8.02	2.08*
T_3	17.00	8.34	3.06
T_4	17.36	9.42	2.75
T_5	13.36	7.08	2.67
T_6	16.58	6.52	2.61*
Significant ($P<0.05$)	ns	ns	*
$LSD_{0.05}$	-	-	0.93
CV (%)	18.51	22.16	18.28

ns = not significant within the same column as compared to T_1 (control)

* = significant at 95 % confidence interval

จำนวนวันออกดอกถึงวันที่ดอกบานมีช่วงระยะเวลาตั้งแต่ 13.67 ถึง 16.17 วัน ซึ่งนับว่าลดต่ำกว่าการทดลองในปีที่หนึ่ง ที่มีระยะเวลาตั้งแต่เริ่มออกดอกถึงดอกบานมากกว่า 20 วันขึ้นไป (Table 20 และ Table 10) แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติระหว่างสิ่งทดลองภายในปีเดียวกันเช่นกัน ระยะเวลาตั้งแต่เริ่มติดผลถึงผลเริ่มสุกมีระยะเวลาที่ใกล้เคียงกันระหว่างการทดลองในปีที่หนึ่งและปีที่สอง คือ อยู่ระหว่าง 26 ถึง 36 วัน และไม่มีความแตกต่างทางสถิติระหว่างสิ่งทดลองเช่นกัน จำนวนวันที่ใช้ในการเก็บเกี่ยวมีแนวโน้มลดลงจากปีที่หนึ่ง ((Table 20 และ Table 10) ในทุกสิ่งทดลองแม้ว่าจะไม่มีความแตกต่างระหว่างสิ่งทดลองภายในปีเดียวกัน ที่น่าสนใจคือ การลดลงของจำนวนวันเก็บเกี่ยวมากกว่า 100% ในสิ่งทดลองที่ 4 และ 6 และการลดลงมากกว่า 60% ของวันเก็บเกี่ยวในสิ่งทดลองที่ 2 และ 3 ทำให้จำนวนวันที่ใช้ในการเก็บเกี่ยวลดลงจากประมาณ 30 กว่าวันเหลือเพียง 12-20 วัน ช่วยประหยัดเวลาในการเก็บเกี่ยวได้มาก แสดงว่า ผลมะม่วงหิมพานต์สุกแก่ในช่วงเวลาที่สั้นลง

Table 20 Number of days from flowering to anthesis, fruit set to ripening and harvesting period (second year)

Treatment	Flowering to anthesis (day)	Fruit set to ripening (day)	Harvesting period (day)
T_1 (Control)	15.17	30.58	37.75
T_2	16.17	36.67	20.33
T_3	15.95	31.92	19.17
T_4	15.19	31.25	12.42
T_5	13.67	26.33	15.75
T_6	14.78	33.92	20.08
Significant (P<0.05)	ns	ns	ns
CV (%)	14.23	11.81	-

ns = not significant within the same column as compared to T_1 (control)

4.12 คุณภาพผลผลิตมะม่วงหิมพานต์ ปีที่ 2

จำนวนเมล็ดต่อกก. มีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติระหว่างสิ่งทดลองและมีค่าระหว่าง 200-206 เมล็ด/กก. และเมื่อเปรียบเทียบกับน้ำหนักเมล็ดของผลผลิตในปีที่หนึ่งพบว่า ผลผลิตเมล็ดในปีที่สองมีจำนวนมากขึ้นต่อกก. หรือเมล็ดเบาลง (Table 21 และ Table 11) ซึ่งสะท้อนให้เห็นจากน้ำหนักต่อ 100 เมล็ด ที่ลดลงอย่างเห็นได้ชัด จากค่าเฉลี่ยในปีที่หนึ่งระหว่าง 511-546 กรัม/100 เมล็ด ลดลงเหลือระหว่าง 486-507 กรัม/100 เมล็ด ในขณะที่ขนาดเมล็ดไม่ได้แตกต่างกันระหว่างการทดลองในปีแรกและปีที่สอง นอกจากนี้ยังมีความแตกต่างทางสถิติระหว่างสิ่งทดลองภายในการทดลองปีที่สองระหว่างสิ่งทดลองควบคุมกับสิ่งทดลองที่ 6 ที่ให้ปุ๋ย 15-15-15 ในอัตรา 7.8 กก./ต้น/ปี และมูลโค 60 กก./ต้น/ปี

Table 21 Number of nut/kg , weight/100 nuts and nut size of cashew under different fertilizer rates (second year)

Treatment	Number of nut/kg	Weight (g) /100 nuts	Nut size (cm^2)
T_1 (Control)	206.42	487.62	6.96
T_2	203.50	495.36	7.21
T_3	203.08	495.97	7.06
T_4	200.17	507.17	7.09
T_5	207.42	485.88	7.10
T_6	200.58	502.92	7.40*
Significant (P<0.05)	ns	ns	*
$LSD_{0.05}$	-	-	0.39
CV (%)	6.94	6.85	2.97

ns = not significant within the same column as compared to T_1 (control)

* = significant at 95 % confidence interval

ความหนาเมล็ดในการทดลองปีที่สองของทุกสิ่งทดลองมีค่าไม่แตกต่างทางสถิติ และอยู่ระหว่าง 1.06 - 1.10 ซม. ความหนาเปลือกก็ไม่มีความแตกต่างทางสถิติเช่นกันและมีค่าอยู่ระหว่าง 0.28 - 0.29 ซม. เมื่อเปรียบเทียบระหว่างปีที่หนึ่งกับปีที่สอง (Table 22 กับ Table 12) พบว่าความหนาเมล็ดมีค่าคงเดิม ในขณะที่ความหนาเปลือกมีแนวโน้มลดลงเล็กน้อย จำนวนผลปลอมมีจำนวนระหว่าง 312-975 ผลต่อต้น โดยสิ่งทดลองที่ 6 ซึ่งให้ปุ๋ย 15-15-15 ในอัตรา 7.8 กก./ต้น/ปี ร่วมกับมูลโค 60 กก./ต้น/ปี ให้จำนวนผลปลอมมากที่สุด รองลงมาได้แก่ สิ่งทดลองที่ 3 ซึ่งให้ปุ๋ยในอัตรา 7.8 กก./ต้น/ปี โดยไม่ใส่มูลโค สำหรับสิ่งทดลองที่ให้จำนวนผลปลอมน้อยที่สุด ได้แก่สิ่งทดลองที่ 5 ซึ่งให้ปุ๋ยในอัตรา 4.2 กก./ต้น/ปี และมูลโค 60 กก./ต้น/ปี กรมส่งเสริมการเกษตร (2520) รายงานว่ามะม่วงหิมพานต์อายุ 11-20 ปีให้ผลปลอมระหว่าง 2,500 – 3,000 ผล/ต้น/ปี

Table 22 Nut thickness, shell thickness and number of cashew apple/tree under different fertilizer rates (second year)

Treatment	Nut thickness (cm)	Shell thickness (cm)	Number of cashew apple (fruit/tree)
T_1 (Control)	1.10	0.28	800.24
T_2	1.07	0.28	837.37
T_3	1.06	0.28	861.09
T_4	1.07	0.29	482.31
T_5	1.07	0.29	312.14
T_6	1.09	0.28	975.81
Significant (P<0.05)	ns	ns	ns
CV (%)	2.24	2.58	54.74

ns = not significant within the same column as compared to T_1 (control)

ขนาดของผลปลอมในการทดลองปีที่สอง มีค่าระหว่าง 23.50 ถึง 26.19 ตร.ซม. และไม่มีความแตกต่างทางสถิติระหว่างสิ่งทดลองแต่อย่างใด และเมื่อเปรียบเทียบผลการทดลองระหว่างปี พบว่า ขนาดของผลปลอมในกลุ่มของสิ่งทดลอง ที่ให้ปุ๋ยเคมีโดยไม่ให้ปุ๋ยคอกมีแนวโน้มลดลง (T_1-T_3) ในขณะที่กลุ่มของสิ่งทดลองที่ให้ทั้งปุ๋ยเคมีและปุ๋ยคอก (T_4-T_6) มีขนาดของผลปลอมคงที่ (Table 23 และ Table 13)

Table 23 Cashew apple size, sweetness under different fertilizer rates (second year)

Treatment	Cashew apple size (cm^2)	Cashew apple weight (kg/tree)	Sweetness (° Brix)
T_1 (Control)	25.45	47.12	12.80
T_2	24.45	49.95	13.30
T_3	23.50	45.35	12.83
T_4	26.28	29.65	13.03
T_5	26.07	19.45	12.37
T_6	26.19	61.03	12.86
Significant (P<0.05)	ns	ns	ns
CV (%)	10.17	48.49	4.47

ns = not significant within the same column as compared to T_1 (control)

น้ำหนักผลปลอมต่อต้นมีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 19.45 - 61.03 กก./ต้น สิ่งทดลองที่ 6 ซึ่งให้ปุ๋ย 15-15-15 ในปริมาณสูงสุดที่ 7.8 กก./ต้น/ปีร่วมกับมูลโค 60 กก./ต้น/ปี ให้ผลผลิตน้ำหนักผลปลอมมากที่สุด และสิ่งทดลองที่ 5 ซึ่งให้ปุ๋ยในอัตราต่ำสุดที่ 4.2 กก./ต้น/ปีร่วมกับมูลโค 60 กก./ต้น/ปี ให้น้ำหนักผลปลอมต่ำที่สุด อย่างไรก็ตามมีความแปรปรวนของน้ำหนักผลปลอมต่อต้นในสิ่งทดลองที่ 4-6 มากกว่าน้ำหนักผลปลอมในสิ่งทดลองที่ 1-3 ซึ่งมีผลปลอมน้ำหนักระหว่าง 45.35 ถึง 49.95 กก./ต้นในส่วนเปอร์เซ็นต์ความหวานของน้ำคั้นผลปลอมระหว่างสิ่งทดลอง พบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติและมีค่าอยู่ระหว่าง 12.37 ถึง 13.30 °Brix ซึ่งใกล้เคียงกับผลการศึกษาในปีที่หนึ่งมาก (Table 23 และ Table 13)

4.13 ผลผลิตมะม่วงหิมพานต์ปีที่ 1 และ 2

น้ำหนักเมล็ดทั้งเปลือกของมะม่วงหิมพานต์ (Table 24) ในปีแรกมีค่าระหว่าง 5.11-5.46 กรัม/เมล็ด และน้ำหนักเมล็ดทั้งเปลือกในปีที่ 2 มีค่าระหว่าง 4.86-5.07 กรัม/เมล็ด โดยไม่มีความแตกต่างทางสถิติระหว่างสิ่งทดลองเมื่อเปรียบเทียบกับสิ่งทดลองควบคุมภายในปีเดียวกัน ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับพันธุ์ ศก.60-1และ ศก.60-2 ซึ่งมีน้ำหนักเมล็ดเท่ากับ 6.29 และ 7.20 กรัมตามลำดับ จะพบว่ามะม่วงหิมพานต์พันธุ์พื้นเมืองมีน้ำหนักเมล็ดน้อยกว่าอย่างชัดเจน สำหรับเมล็ดเนื้อในของมะม่วงหิมพานต์ในปีแรกหนักตั้งแต่ 1.46-1.65 กรัม/เมล็ด ในขณะที่เมล็ดเนื้อในของปีที่ 2 มีน้ำหนักอยู่ระหว่าง 1.45-1.72 กรัม/เมล็ด โดยไม่มีความแตกต่างทางสถิติระหว่างสิ่งทดลองภายในปีเดียวกันเมื่อเทียบกับสิ่งทดลองควบคุม

Table 24 Nut weight and kernel weight

Treatment	Nut weight (g)		Kernel weight (g)	
	First year	Second year	First year	Second year
T_1 (Control)	5.31	4.87	1.65	1.54
T_2	5.21	4.96	1.62	1.63
T_3	5.46	4.96	1.59	1.51
T_4	5.39	5.07	1.63	1.53
T_5	5.17	4.86	1.46	1.45
T_6	5.11	5.03	1.61	1.72
Significant (P<0.05)	ns	ns	ns	ns
CV (%)	8.73	6.85	7.23	6.90

ns = not significant within the same column as compared to T_1 (control)

น้ำหนักผลผลิตเมล็ดทั้งเปลือกต่อต้นในการทดลองปีแรก พบว่าผลผลิตสูงสุดอยู่ที่สิ่งทดลองที่ 3 เท่ากับ 4,242.36 กรัม/ต้น ในขณะที่ผลผลิตต่ำสุดพบในสิ่งทดลองที่ 2 ซึ่งให้ผลผลิตเพียง 1,950.35 กรัม/ต้น แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติระหว่างสิ่งทดลอง (Table 25) ในการทดลองปีที่สองพบว่า มะม่วงหิมพานต์ในสิ่งทดลองที่ 6 ซึ่งให้ปุ๋ยสูงถึง 7.8 กก./ต้น/ปี และปุ๋ยคอก 60 กก./ต้น/ปี ให้ผลผลิตได้สูง 4,868.97 กรัม/ต้น ในขณะที่สิ่งทดลองที่ 5 ซึ่งให้ปุ๋ยในอัตรา 4.2 กก./ต้น/ปี และปุ๋ยคอก 60 กก./ต้น/ปี ให้ผลผลิต 1,512.95 กก./ต้น แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติระหว่างสิ่งทดลอง แต่เนื่องจากไม้ผลจะให้ผลดกปีเว้นปี ดังนั้นจึงทำการรวมผลผลิตภายในสิ่งทดลองเดียวกันของทั้งสองปี แล้วทำการวิเคราะห์ใหม่ (Table 25) พบว่าสิ่งทดลองที่ 3 ซึ่งให้ปุ๋ยใน 130% ของอัตราควบคุม (T_1) โดยไม่ให้ปุ๋ยคอกมีปริมาณผลผลิตรวมสูงสุดเท่ากับ 4,321.14 กรัม/ต้น รองลงมาได้แก่สิ่งทดลองที่ 6 ซึ่งให้ปุ๋ยในอัตรา 130%ของอัตราควบคุม(T_1) ร่วมกับการให้ปุ๋ยคอก 60 กก./ต้น/ปี ให้ผลผลิต 3,944.44 กรัม/ต้น มะม่วงหิมพานต์ที่ให้ผลผลิตต่ำสุดได้แก่มะม่วงหิมพานต์ที่ให้ปุ๋ยเคมีในอัตราต่ำ 70% ของอัตราควบคุม ร่วมกับปุ๋ยคอก 60 กก./ต้น/ปี มีผลผลิตรวมต่ำสุดเท่ากับ 2,635.84 กรัม/ต้น รองลงมาได้แก่มะม่วงหิมพานต์ที่ให้ปุ๋ยเคมี 70% ของอัตราควบคุม ให้ผลผลิตรวมเท่ากับ 2,979 กก./ต้น ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับมะม่วงหิมพานต์พันธุ์ ศก. 60-1 และศก. 60-2 อายุ 7 ปี ให้ผลผลิตเมล็ดเฉลี่ย 5,466 และ 3,702 กรัม/ต้น ตามลำดับ (สุวิทย์, 2546)

Table 25 Cashew nut yield under different fertilizer rates in first and second year and average yield of two years

Treatment	Fresh nut yield (g/tree/year)		
	First year	Second year	Average yield
T_1 (Control)	3,480.26	3,864.57	3,672.41
T_2	1,950.35	4,007.74	2,979.04
T_3	4,242.36	4,399.92	4,321.14
T_4	3,726.56	2,501.38	3,113.97
T_5	3,348.89	1,512.95	2,635.84
T_6	3,019.92	4,868.97	3,944.44
Significant (P<0.05)	ns	ns	ns
CV (%)	35.25	54.70	25.54

ns = not significant within the same column as compared to T_1 (control)

ในการทดลองปีแรกน้ำหนักของเมล็ดเนื้อในของมะม่วงหิมพานต์ (kernel)ในทุกสิ่งทดลองไม่แตกต่างกันทางสถิติ (Table 26) มะม่วงหิมพานต์ที่ให้ปุ๋ย 13-13-21 5.2 กก./ต้น/ปี โดยไม่ให้ปุ๋ยอินทรีย์ให้ผลผลิตเมล็ดเนื้อในสูงสุดที่ 1,253.39 กรัม/ต้น รองลงมาได้แก่ มะม่วงหิมพานต์ที่ให้ปุ๋ย 13-13-21 อัตรา 4

4 กก./ต้น/ปี ควบคู่ไปกับการให้ปุ๋ยอินทรีย์ สำหรับมะม่วงหิมพานต์ที่ให้ผลผลิตต่ำสุด คือ มะม่วงหิมพานต์ที่ให้ปุ๋ย 13-13-21 ในอัตรา 2.4 กก./ต้น/ปี โดยไม่ให้ปุ๋ยอินทรีย์ อย่างไรก็ตามในสิ่งทดลองที่ให้ปุ๋ย 13-13-21 สูงถึง 5.2 กก./ต้น/ปี และปุ๋ยอินทรีย์ให้ผลผลิตต่ำเพียง 969.12 กรัม/ต้น และให้ผลผลิตเป็นลำดับที่ 5 จาก 6 สิ่งทดลอง

Table 26 Kernel yield/tree of cashew under different fertilizer application rates in the first and second year and average yield of two years

Treatment	Kernel yield (g/tree)		
	First year	Second year	Average yield
T_1 (Control)	1,106.00	1,225.11	1,176.02
T_2	613.24	1,422.93	1,001.82
T_3	1,253.39	1,362.03	1,311.39
T_4	1,197.13	778.18	978.97
T_5	1,053.16	461.86	751.15
T_6	969.12	1,680.54	1,304.63
Significant (P<0.05)	ns	ns	ns
CV (%)	39.10	58.50	37.21

ns = not significant within the same column as compared to T_1 (control)

ในการทดลองปีที่ 2 น้ำหนักเมล็ดเนื้อในของมะม่วงหิมพานต์ในทุกสิ่งทดลอง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบกับสิ่งทดลองควบคุม มะม่วงหิมพานต์ที่ใส่ปุ๋ย 15-15-15 ในอัตรา 7.8 กก./ต้น/ปี ร่วมกับการให้มูลโค 60 กก./ต้น/ปี ให้ผลผลิตสูงสุดที่ 1,680.54 กรัม/ต้น และมะม่วงหิมพานต์ที่ให้ปุ๋ย 15-15-15 ในอัตรา 4.2 กก./ต้น/ปี ร่วมกับการให้มูลโค 60 กก./ต้น/ปี ให้ผลผลิตต่ำสุดที่ 461.86 กรัม/ต้น อย่างไรก็ตามเมื่อทำการรวมผลผลิตทั้งสองปีแล้ว พบว่า มะม่วงหิมพานต์ในสิ่งทดลองที่ 1-3 ให้ผลผลิตเมล็ดเนื้อในเฉลี่ยมากกว่า 1,000 กรัม/ต้น ในขณะที่มะม่วงหิมพานต์ในสิ่งทดลองที่ 4-6 ซึ่งให้ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ให้ผลผลิตเมล็ดเนื้อในระหว่าง 751.15 กรัม/ต้น ถึง 1,304.63 กรัม/ต้น โดยสิ่งทดลองที่ให้ปุ๋ยในอัตราต่ำสุด ให้ผลผลิตต่ำสุด และสิ่งทดลองที่ให้ปุ๋ยในอัตราสูงสุดให้ผลผลิตสูงสุดโดยไม่มีความแตกต่างทางสถิติเมื่อเทียบกับการให้ปุ๋ยในอัตราควบคุม

4.14 ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ

การวิเคราะห์ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจดำเนินการโดยคิดผลตอบแทนต่อพื้นที่ปลูก ในขั้นต้นได้คำนวณหาปริมาณปุ๋ย N, P, K และปุ๋ยอินทรีย์ต่อพื้นที่พบว่า ในการทดลองปีที่ 1 ได้มีการใช้ปุ๋ยตามสิ่งทดลองต่าง ๆ (Table 27) โดยสิ่งทดลองที่ 1 ซึ่งเป็นสิ่งทดลองควบคุมได้รับปุ๋ยในอัตรา 64 กก./ไร่/ปี และสิ่งทดลองที่ 2 และ 5 ได้รับปุ๋ยเคมีในอัตรา 44.8 กก./ไร่/ปี ส่วนสิ่งทดลองที่ 3 และ 6 ได้รับปุ๋ยเคมีในอัตรา 83.2 กก./ไร่/ปี สำหรับปุ๋ยอินทรีย์ซึ่งเป็นมูลโคนั้น ให้ในสิ่งทดลองที่ 4, 5 และ 6 ในอัตรา 960 กก./ไร่/ปี

Table 27 Fertilizer application rates for each treatment in the first year

Treatment		13-13-21 Fertilizer (kg./rai)	Manure (kg./rai)
T_1	Recommended rate [1/]	64	0
T_2	70 % of recommended rate	44.8	0
T_3	130 % of recommended rate	83.2	0
T_4	Recommended rate + manure[2/]	64	960
T_5	70 % of recommended rate + manure	44.8	960
T_6	130 % of recommended rate +manure	83.2	960

Remark: [1/] Recommended rate means the rate recommended by Srisaket Horticultural Center with application of fertilizer 13-13-21 twice a year at 2 kg each time or 64 kg/rai (16 trees/rai)

[2/] Manure application rate equals to 960 kg/rai (60 kg/tree)

ในการทดลองปีที่ 2 เนื่องจากมีการวิเคราะห์ธาตุอาหารในดิน ทำให้มีการปรับปรุงสูตรปุ๋ยเคมีจากสูตร 13-13-21 เป็น 15-15-15 และเปลี่ยนแปลงปริมาณการใช้ ดังนี้ในการวิเคราะห์ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจในปีที่ 2 จึงมีปริมาณปุ๋ยเคมีที่ใช้แตกต่างจากปีแรกดังแสดงใน Table 28 ปุ๋ยเคมีอัตราควบคุมเท่ากับ 96 กก./ไร่/ปี ในสิ่งทดลองที่ 1 และ 4 ปุ๋ยเคมีในอัตรา 70% ของอัตราควบคุมเท่ากับ 67.2 กก./ไร่/ปี ในสิ่งทดลองที่ 2 และ 5 และปุ๋ยเคมีในอัตรา 130% ของอัตราควบคุมเท่ากับ 124.8 กก./ไร่/ปี ส่วนปุ๋ยอินทรีย์ใช้ในอัตราเดียวกับการทดลองปีที่ 1 คือ 960 กก./ไร่/ปี ในสิ่งทดลองที่ 4 , 5 และ 6

Table 28 Fertilizer application rates for each treatment in the second year

Treatment		15-15-15 Fertilizer (kg./rai)	Manure (kg./rai)
T_1	Recommended rate [1/]	96	0
T_2	70 % of recommended rate	67.2	0
T_3	130 % of recommended rate	124.8	0
T_4	Recommended rate + manure[2/]	96	960
T_5	70 % of recommended rate + manure	67.2	960
T_6	130 % of recommended rate +manure	124.8	960

Remark: [1/] Recommended rate means the rate recommended by Srisaket Horticultural Center with application of fertilizer 15-15-15 twice a year at 3 kg each time or 96 kg/rai (16 trees/rai)

[2/] Manure application rate equals to 960 kg/rai (60 kg/tree)

เนื่องจากผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ พบว่า ระดับของผลผลิตในปีแรก ปีที่สอง ของการทดลอง หรือระดับผลผลิตโดยเฉลี่ยของทั้งสองปี ที่ได้รับจากการใช้ระดับปุ๋ยที่แตกต่างกันในแต่ละสิ่งทดลอง (Treatment) ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ (Table 25, Table 26) ดังนั้นในการวิเคราะห์ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ ไม่คำนึงถึงปริมาณของผลผลิตหรือรายรับที่ได้รับจากการใช้ปุ๋ยที่แตกต่างกันในแต่ละสิ่งทดลอง แต่จะเปรียบเทียบเฉพาะต้นทุนหรือค่าใช้จ่ายที่เปลี่ยนแปลงไปอันเนื่องมาจากการใช้ระดับปุ๋ยในอัตราที่แตกต่างกันในแต่ละสิ่งทดลองเท่านั้น การคำนวณต้นทุนการใช้ปุ๋ยของแต่ละสิ่งทดลอง แยกเป็นรายปีที่หนึ่ง ปีที่สอง และต้นทุนเฉลี่ยแสดงในTable 29

Table 29 Average fertilizer costs by treatment

Year	Items	Fertilizer costs (Baht/rai)					
		T_1	T_2	T_3	T_4	T_5	T_6
First year	Fertilizer13-13-21 [1/]	576	403.2	748.8	576	403.2	748.8
	Manure [2/]	0	0	0	2,400	2,400	2,400
	Total	*576*	*403.2*	*748.8*	*2,976*	*2,803.2*	*3,148.8*
Second year	Fertilizer 15-15-15 [1/]	1,104	772.8	1,435.2	1,104	772.8	1,435.2
	Manure [2/]	0	0	0	2,496	2,496	2,496
	Total	*1,104*	*772.8*	*1,435.2*	*3,600*	*3,268.8*	*3,931.2*
Average	Fertilizer	840	588	1,092	840	588	1,092
	Manure	0	0	0	2448	2448	2448
	Total	*840*	*588*	*1092*	*3288*	*3036*	*3540*

Remark: Fertilizer 13-13-21 @ prices 9 Baht/kg.

Manure prices @ 2.50 Baht/kg. (first year)

Fertilizer 15-15-15 prices @ 11.50 Baht/kg.

Manure prices @ 2.60 Baht/kg. (second year)

จาก Table 29 พบว่า ทั้งในปีแรกและปีที่สองของการทดลอง ต้นทุนค่าใช้จ่ายที่แตกต่างระหว่างสิ่งทดลอง มาจากความแตกต่างระหว่างปริมาณปุ๋ยเคมีและมูลโคที่ใส่เท่านั้น ส่วนต้นทุนค่าแรงงานที่ใช้ในการใส่ปุ๋ยของแต่ละสิ่งทดลองไม่มีความแตกต่างกัน เนื่องจากค่าแรงงานที่ใช้ในการใส่ปุ๋ย คิดราคาต่อต้นต่อครั้ง ในการใส่แต่ละครั้งไม่ว่าจะใส่เพียงปุ๋ยเคมีอย่างเดียวหรือใส่ทั้งปุ๋ยเคมีและมูลโค จะคิดอัตราค่าแรงงานใส่ปุ๋ยต้นละ 15 บาท ดังนั้นค่าจ้างแรงงานใส่ปุ๋ยของแต่ละสิ่งทดลองจึงมีค่าเท่ากันหมด ในการคำนวณงบประมาณเฉพาะส่วน จึงไม่นำค่าแรงงานค่าใส่ปุ๋ยมาคิด

จากการคำนวณต้นทุนค่าปุ๋ยของแต่ละสิ่งทดลอง พบว่า สิ่งทดลองที่ 2 (T2) หรือการใส่ปุ๋ยเคมีในปริมาณ 70% ของระดับแนะนำ เป็นการปฏิบัติที่มีต้นทุนต่ำสุด ดังนั้นจึงเป็นวิธีการใส่ปุ๋ยที่มีประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจในการศึกษาครั้งนี้ อย่างไรก็ตามการใส่ปุ๋ยจะทำให้มีต้นทุนเพิ่ม นอกเหนือจาก ค่าปุ๋ย คือค่าจ้างแรงงานใส่ปุ๋ย ซึ่งสามารถคำนวณต้นทุนเพิ่มที่เกิดจากการใส่ปุ๋ย ของแต่ละสิ่งทดลองได้ ดังแสดงใน Table 29 ซึ่งต้นทุนการใส่ปุ๋ยของสิ่งทดลองที่ 2 มีค่าต่ำสุด เท่ากับ ไร่ละ 1,068 บาท คือใส่ปุ๋ยเคมีในระดับ 70% ของปริมาณแนะนำ อย่างไรก็ตาม เนื่องจากงานวิจัยนี้ไม่ได้ทำการทดลองในลักษณะไม่ใส่ปุ๋ยใดๆ เลย ทำให้ไม่สามารถบอกได้ว่าปริมาณผลผลิตที่จะได้รับจากต้นมะม่วงหิมพานต์ที่ไม่ได้รับปุ๋ยใดๆ เลย จะมีความแตกต่างอย่างไรจากต้นที่ได้รับปุ๋ย จึงไม่สามารถสรุปได้ว่าการไม่ใส่ปุ๋ยให้แก่มะม่วงหิมพานต์เลยจะเป็นแนวทางที่ดีกว่าหรือไม่ แต่มีข้อสังเกตเบื้องต้นว่า หากปริมาณของผลผลิตที่

ได้จากแต่ละสิ่งทดลองมีค่าไม่แตกต่างกัน และราคาของผลผลิตที่เกษตรกรได้รับในปัจจุบัน อยู่ที่กิโลกรัมละ 30 บาท (ราคาเฉลี่ยปี 2548) จะทำให้รายรับเฉลี่ย-ของการใส่ปุ๋ยอยู่ที่ไร่ละ 1,653 บาท ดังแสดงใน Table 30 ซึ่งเมื่อเทียบกับต้นทุนการใส่ปุ๋ยของแต่ละสิ่งทดลอง พบว่า สิ่งทดลองที่ 4,5 และ 6 มีต้นทุนที่เกิดจากการใส่ปุ๋ยสูงกว่ารายรับที่ได้จากการขายผลผลิต จึงสามารถสรุปได้ว่า การใส่ปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียวให้ตอบแทนที่ดีกว่าการใส่ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ หรือการใส่ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ได้รับผลตอบแทนไม่คุ้มค่าทางเศรษฐกิจ

Table 30 Fertilizer costs and revenues by treatment

Items	Treatments						*Averag*
	T_1	T_2	T_3	T_4	T_5	T_6	
Yield (g./tree)	3,672.41	2,979.04	4,321.14	3,113.97	2,635.84	3,944.44	*3,444.4*
Revenue (Baht/rai)[1/]	1762.76	1429.94	2074.15	1494.71	1265.20	1893.33	*1653.3*
Fertilizer cost (Baht/rai)	840	588	1092	3288	3036	3540	
Labor cost (Baht/rai)[2/]	480	480	480	480	480	480	
Total fertilizer cost	***1,320***	***1,068***	***1,572***	***3,768***	***3,516***	***4,020***	
(Baht/rai)							

Remark: 1/ cashew nut selling price @ 30 baht/ kg. There are 16 trees per rai

2/ labor cost were priced at 15 baht/tree/time. Fertilizers were applied twice a year and there are 16 trees per rai.

อนึ่ง ถึงแม้การทดลองนี้ไม่สามารถตอบได้ว่าการใส่ปุ๋ยจะให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจที่คุ้มค่ากว่าการไม่ใส่ปุ๋ยหรือไม่ แต่หากพิจารณาจากต้นทุนเพิ่มจากการใส่ปุ๋ยพบว่า สิ่งทดลองที่ 2 ซึ่งเป็นการปฏิบัติที่ให้ต้นทุนการใส่ปุ๋ยต่ำสุดเท่ากับ ไร่ละ 1,068 บาท หรือมีต้นทุนเพิ่มจากการใส่ปุ๋ย ประมาณต้นละ 66.75 บาท ดังนั้นปริมาณผลผลิตเพิ่มที่ได้รับจากการใส่ปุ๋ย ควรทำให้ได้เกษตรกรผู้ใช้ปุ๋ยมีรายรับเพิ่มไม่ต่ำกว่าต้นกว่าต้นละ 66.75 บาท (Table 31) การใส่ปุ๋ยจึงจะเกิดความคุ้มค่า ซึ่งข้อมูลผลผลิตที่ได้จากการทดลองนี้พบว่ามีผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 3.44 กิโลกรัมต่อต้น คิดเป็นต้นทุนเพิ่มของการใส่ปุ๋ยเท่ากับ 19.40 บาทต่อกิโลกรัม หรือคิดเป็นร้อยละ 65 ของราคาขายที่เกษตรกรได้รับ (ราคาที่เกษตรกรได้รับเฉลี่ยกิโลกรัมละ 30 บาท ในปี 2548) ดังนั้นการใส่ปุ๋ยควรทำให้เกิดรายรับเพิ่มขึ้น หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งคือหากราคาขายที่เกษตรกรได้รับไม่เปลี่ยนแปลง การใส่ปุ๋ยควรทำให้ผลผลิตต่อต้นของมะม่วงหิมพานต์เพิ่มขึ้นไม่ต่ำกว่าร้อยละ 65 เมื่อเปรียบเทียบจากปริมาณผลผลิตต่อต้นที่เคยได้รับจากการไม่ใส่ปุ๋ยเลย จึงจะทำให้การใส่ปุ๋ยเกิดความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจ แต่หากปริมาณผลผลิตเพิ่มต่อต้นที่ได้รับจากการใส่

ปุ๋ยมีค่าต่ำกว่าร้อยละ 65 การดูแลรักษามะม่วงหิมพานต์ โดยการไม่ใส่ปุ๋ยเลย น่าจะเป็นแนวทางที่ให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจที่คุ้มค่ากว่า

Table 31 Cost/tree from fertilizer application in cashew

Costs	Baht/tree
Fertilizer cost	36.75
Labor cost	30
Cost of applying fertilizer per tree	66.75
Cost of applying fertilizer per kg	19.40

4.15 วิจารณ์ผลการทดลอง

การปรับปรุงคุณภาพและปริมาณผลผลิตมะม่วงหิมพานต์ สำหรับมะม่วงหิมพานต์ อายุ 12-13 ปี ในพื้นที่เขตการศึกษาสุราษฎร์ธานี มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ณ อำเภอไชยา จังหวัดสุราษฎร์ธานี ผลการทดลองส่วนใหญ่ให้ผลที่ไม่แตกต่างกันทางสถิติระหว่างตัวแปรทั้งหลายที่ทำการศึกษาทั้งในด้านสมบัติของดินหลังจากการให้ปุ๋ยในอัตราต่าง ๆ ปริมาณธาตุอาหารในใบ การออกดอกและติดผล ตลอดจนถึงคุณภาพของผลิตและปริมาณผลผลิต มะม่วงหิมพานต์เป็นพืชที่น่าสนใจสำหรับปลูกในดินที่ไม่อุดมสมบูรณ์ เนื่องจากเป็นพืชที่มีความสามารถในการดูดธาตุอาหารในดินได้ดีแม้ว่าดินนั้นมีธาตุอาหารในปริมาณที่ต่ำ แต่มะม่วงหิมพานต์ยังสามารถดูดธาตุอาหารไปสะสมที่ใบจนมีปริมาณที่เพียงพอต่อความต้องการของพืช และอาจเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ผลการทดลองให้ปุ๋ยไม่มีความแตกต่างทางสถิติ แสดงว่าการให้ปุ๋ยในอัตราเพียง 70% ของอัตราแนะนำแล้วให้ผลผลิตไม่แตกต่างจากอัตราที่สูงกว่าโดยมีต้นทุนที่ต่ำจึงมีความเหมาะสม นอกจากนี้ผลการศึกษาได้ช่วยให้พบแนวทางที่จะนำไปใช้ปรับปรุงวิธีการวิจัยทดลองในไม้ผลพื้นเมืองให้มีความแม่นยำขึ้นได้ อาทิเช่น การคัดเลือกต้นพืชพื้นเมืองเพื่อศึกษาผลผลิตนั้น การพิจารณาลักษณะทางกายภาพ เช่นขนาดลำต้นและขนาดทรงพุ่ม ไม่เพียงพอที่จะทำให้ได้ต้นพืชมีความสม่ำเสมอในการให้ผลผลิต เหมาะสมต่อการใช้เป็นพืชทดลอง จำเป็นต้องเก็บผลผลิตเบื้องต้น เพื่อใช้เป็นฐานในการคัดเลือกก่อนทำการทดลองจริง เนื่องจากพืชพื้นเมืองมีความแปรปรวนทางพันธุกรรมสูงมาก ส่งผลให้มีความแตกต่างในการให้ผลผลิตซึ่งอาจไม่ใช่เป็นผลจากการทดลอง แต่เป็นผลจากพันธุกรรมของพืชเอง ลักษณะสำคัญอีกประการหนึ่งของไม้ผลคือ การให้ผลไม่สม่ำเสมอในแต่ละปีภายในต้นเดียวกัน เช่น ภายในปีนี้ถ้าพืชต้นนี้ให้ผลดก ในปีหน้ามีแนวโน้มที่จะทำให้ผลผลิตลดลง ดังนั้นการคิดผลผลิตรวมเป็นเวลา 2-4 ปี และควรใช้จำนวนต้นเก็บข้อมูลมากกว่านี้จะช่วยเพิ่มความถูกต้องแม่นยำของผลการทดลอง

ปัจจัยอย่างหนึ่งที่ส่งผลให้การจัดการปรับปรุงคุณภาพและปริมาณผลผลิตมะม่วงหิมพานต์ ที่อำเภอไชยา จังหวัดสุราษฎร์ธานีเป็นไปได้ยาก เนื่องจากสมบัติของดิน ซึ่งเป็นดินชุดบ้านทอน (Bh) ซึ่งมีลักษณะเป็นทรายจัด ดินบนส่วนใหญ่ลึกน้อยกว่า 30 ซม. มีปริมาณอนุภาคดินเหนียวต่ำมาก ทำให้มีความจุในการอุ้มน้ำและการดูดยึดแลกเปลี่ยนธาตุอาหารต่ำไปด้วย ซึ่งจากการวิเคราะห์เนื้อดินจะพบลักษณะดังที่กล่าวมา นอกจากนี้จากการวิเคราะห์สมบัติทางเคมี พบว่า ดินในบริเวณทดลองเป็นดินที่ขาดความอุดมสมบูรณ์ มีปฏิกิริยาเป็นกรดปานกลาง มีอินทรียวัตถุในดินบนมากกว่าร้อยละ 1 และอินทรียวัตถุต่ำลงในดินชั้นล่าง ดินชุดบ้านทอนนี้มีสมบัติทั่ว ๆ ไป ไม่เหมาะสมในการใช้เพื่อการเกษตร เนื่องจากเป็นทรายจัดมีการชะล้างสูง มีธาตุอาหารพืชที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืชน้อย แม้จะมีอินทรียวัตถุมากกว่าร้อยละ 1 แต่มีความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวกต่ำ (เอิบ, 2533) การที่จะปรับปรุงดินชุดนี้ให้มีศักยภาพในการเกษตรจำเป็นต้องใช้เวลานาน เนื่องจากเป็นดินที่มีปัญหาในทุกกรณี การจัดการต้องเป็นไปอย่างจริงจังและต่อเนื่อง ซึ่งจะดีกว่าการมีพืชที่ปลูกไว้แล้วแต่ไม่ได้ผลผลิต และในสภาพที่เป็นอยู่ในปัจจุบันทรัพยากรที่ดินของประเทศไทยมีจำกัดมาก จำเป็นที่ต้องศึกษารายละเอียดของดินที่มีปัญหานี้ให้มากยิ่งขึ้น เพื่อหาแนวทางในการจัดการดิน ให้มีประสิทธิภาพเพียงพอต่อการเกษตร

ความแปรปรวนของดินฟ้าอากาศในช่วงปี พ.ศ. 2 546-2548 เป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่ส่งผลต่อการสร้างผลผลิตของมะม่วงหิมพานต์ โดยเฉพาะเมื่อเกิดภาวะฝนแล้งเป็นเวลานาน ดังแสดงให้เห็นจากการที่ปริมาณธาตุอาหารในใบในการทดลองปีที่ 2 ต่ำกว่าปริมาณธาตุอาหารในใบในการทดลองปีที่ 1 เนื่องจากฝนแล้งในปีที่ 2 นอกจากจะทำให้พืชไม่สามารถสังเคราะห์แสงเพื่อนำธาตุอาหารไปเก็บสะสมที่ใบได้อย่างเต็มที่แล้วยังมีผลต่อการติดผลอีกด้วย เนื่องจากความชื้นในบรรยากาศลดต่ำลงมากทำให้ละอองเกสรมีชีวิตอยู่ได้ไม่นาน โอกาสประสบผลสำเร็จในการผสมเกสรของดอกสมบูรณ์เพศจึงต่ำลง (วิจิตต์, 2529) ในช่วงของการทดลองตั้งแต่เดือนพฤษภาคม 2546 ถึงเดือนกรกฎาคม 2548 นั้น พบว่าปริมาณฝนต่ำกว่าค่าเฉลี่ยของพื้นที่ประมาณ 2,000 มม.มาก ในปี 2547 ที่มีฝนทิ้งช่วงตั้งแต่เดือนธันวาคมถึงเมษายน 2548 มีปริมาณความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศต่ำ โดยเฉพาะในช่วงมกราคมถึงเมษายน ซึ่งเป็นช่วงพัฒนาการของดอกและติดผล มีความชื้นสัมพัทธ์ อยู่ระหว่าง 70.50 ถึง 75.82 % เท่านั้น เมื่อเทียบกับช่วงเวลาเดียวกันของปี 2546-2547 ที่มีความชื้นสัมพัทธ์อยู่ระหว่าง 76.68-81.45 %

การใส่ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ซึ่งในที่นี้คือมูลโคนั้น มีวัตถุประสงค์หลักเพื่อเพิ่มทั้งปริมาณธาตุอาหารให้แก่ดินและปรับปรุงบำรุงดินด้วย แม้ว่าตามหลักการแล้วการใส่ปุ๋ยในดินทราย โดยการแบ่งใส่หลาย ๆ ครั้ง เป็นสิ่งที่ดีและสมควรกระทำ เนื่องจากดินทรายมีการสูญเสียปุ๋ยโดยการชะล้างมากกว่าดินเหนียว (ปิยะ, 2538) แต่มะม่วงหิมพานต์ไม่ใช่พืชหลักการที่จะให้เกษตรกรเพิ่มจำนวนครั้งในการใส่ปุ๋ยจะไม่เป็นที่ต้องการของเกษตรกรเพราะต้องใช้แรงงานและเวลาเพิ่ม อย่างไรก็ตามได้มีการปรับปรุงการทดลองในปีที่ 2 เพิ่มปริมาณปุ๋ยที่ให้จนคิดเป็นปริมาณปุ๋ยไนโตรเจน สูงกว่า 1,000 กรัม/ต้น/ปี ซึ่งเป็นปริมาณปุ๋ยไนโตรเจนที่ให้ในระดับสูงที่เคยมีการทดลอง (Reddy *et al.* 1982) แม้ว่าผลการทดลองจะไม่ส่งผลในทางบวกดังที่คาดหวังไว้ว่าเมื่อใส่ปุ๋ยในระดับที่สูงขึ้นน่าจะส่งผลให้ปริมาณผลผลิตของมะม่วงหิม

พานต์เพิ่มขึ้น และอาจเพิ่มคุณภาพของเมล็ด เช่น ขนาดของเมล็ด น้ำหนักเมล็ดและความหวานผลปลอม เป็นต้น

จำนวนช่อดอกและจำนวนช่อดอกที่ติดผลต่อตารางเมตร มีค่าไม่ต่างกันมากนักเมื่อเปรียบเทียบข้ามปี และมีค่าไม่ต่างกันทางสถิติเมื่อเทียบกับสิ่งทดลองที่ 1 ภายในการทดลองในปีเดียวกัน จำนวนผลต่อช่อในการทดลองปีที่ 1 ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ แต่จำนวนผลต่อช่อในการทดลองปีที่ 2 ซึ่งให้ปุ๋ยในอัตรา 70 % ของสิ่งทดลองที่ 1 และยังแตกต่างกับสิ่งทดลองที่ 6 ซึ่งให้ปุ๋ยในอัตรา 130 % ของสิ่งทดลองที่ 1 ร่วมกับมูลโค 60 กก./ต้น/ปี ซึ่งการที่จะอธิบายปรากฏการณ์เช่นนี้ทำได้ยาก อาจเนื่องจากความแปรปรวนทางพันธุกรรมของพันธุ์พืชพื้นเมืองซึ่งตรงกับที่ตั้งข้อสังเกตไว้โดยอาจารย์สัมฤทธิ์ เฟื่องจันทร์ (สมควร,2532) ว่า ยีนของมะม่วงหิมพานต์ไม่คงที่ แม้จะเป็นการผสมพันธุ์ในดอกต้นเดียวกัน ซึ่งอาจมีผลทำให้การตอบสนองต่อปุ๋ยในมะม่วงหิมพานต์พันธุ์พื้นเมืองไม่ดีนัก คือ ผลของการใส่ปุ๋ยในอัตราต่าง ๆ กันไม่แสดงออกอย่างชัดเจน เนื่องจากมะม่วงหิมพานต์พันธุ์พื้นเมืองอาจไม่ตอบสนองต่อปุ๋ยก็ได้ ดังนั้นจึงมีความจำเป็นต้องทำการทดลองต่อไปโดยการคัดเลือกมะม่วงหิมพานต์พันธุ์พื้นเมืองที่มีอัตราการให้ผลผลิตแต่ละต้นใกล้เคียงและสม่ำเสมอมาทำการทดสอบการตอบสนองต่อปุ๋ยเป็นการเฉพาะ สำหรับการที่มะม่วงหิมพานต์ที่จังหวัดสุราษฎร์ธานีมีจำนวนวันที่ออกดอกถึงวันที่ดอกบานเป็นเวลามากกว่ามะม่วงหิมพานต์ที่จังหวัดสงขลานั้น อาจเป็นเพราะอายุต่างกัน โดยมะม่วงหิมพานต์ในแปลงทดลองที่จังหวัดสุราษฎร์ธานีมีอายุ 12 ปี ในขณะที่มะม่วงหิมพานต์ที่นำมาเปรียบเทียบในจังหวัดสงขลามีอายุเพียง 5 ปี

การติดผลของมะม่วงหิมพานต์ในปีที่ 1 และ 2 มีช่อดอกที่ติดผลอยู่ระหว่าง 6.55 – 9.42 ช่อ/$ม^2$ ซึ่งนับว่าเป็นการเปลี่ยนแปลงจากช่อดอกเป็นช่อที่ติดผลสูงประมาณ 50% แต่จำนวนผลต่อช่อยังต่ำอยู่เพียง 2-3 ผล/ช่อ ในขณะที่มะม่วงหิมพานต์ โดยทั่วไปมีการติดผลเฉลี่ย 3-4 ผล/ช่อ จำนวนวันตั้งแต่เริ่มออกดอกถึงวันที่ดอกบานในปีแรก มีระยะเวลาที่ยาวนานกว่าปีที่ 2 เป็นเวลาตั้งแต่ 5-10 วัน ซึ่งการที่มะม่วงหิมพานต์ในการทดลองปีที่ 2 มีอายุของวันเริ่มออกดอกถึงวันที่ดอกบานน้อยลงนั้น อาจเป็นเพราะความแห้งแล้ง ในปี 2547 เมื่อพืชกระทบความแห้งแล้งจะปรับตัวโดยการเข้าสู่วงรอบของการเจริญเติบโตพัฒนาการและให้ดอก ออกผลเร็วขึ้น ซึ่งแสดงให้เห็นชัดเจนที่สุดจากระยะเวลาเก็บเกี่ยวที่ลดลงอย่างชัดเจนภายในการทดลองปีที่ 2

ในส่วนของคุณภาพผลผลิตของมะม่วงหิมพานต์นั้น พบว่าคุณภาพผลผลิต เช่น จำนวนเมล็ดต่อ กก. น้ำหนักต่อ 100 เมล็ด ขนาดเมล็ด ความหนาเมล็ด ความหนาเปลือกเมล็ด มีค่าใกล้เคียงกันทั้งสองปีที่ทำการทดลอง และไม่มีความแตกต่างทางสถิติระหว่างสิ่งทดลองภายในปีเดียวกัน ซึ่งหมายถึงว่า การใส่ปุ๋ย N, P, K และปุ๋ยอินทรีย์ในระดับต่าง ๆ ไม่สามารถปรับปรุงคุณภาพผลผลิตของมะม่วงหิมพานต์ได้ดังที่คาดหวังไว้ ถ้าจะมีการทดลองเพิ่มเติม จะต้องทำในระยะเวลาที่นานขึ้น และใช้คุณภาพและปริมาณผลผลิตของมะม่วงหิมพานต์ที่ได้จากการทดลองนี้มาใช้เป็นฐานข้อมูลในการคัดเลือกมะม่วงหิมพานต์ที่มีทั้งขนาดทางกายภาพ ศักยภาพในการให้ผลผลิตและคุณภาพผลผลิตที่ใกล้เคียงกันเป็นวัสดุทดลองต่อไป ผลที่ได้คาดว่าจะส่งผลที่ชัดเจนและมีความแตกต่างขึ้นกว่าเดิม

จำนวนของผลปลอม ขนาดผลปลอม น้ำหนักผลปลอมต่อต้น และเปอร์เซ็นต์ความหวานของผลปลอม ในการทดลองทั้งสองปีไม่มีความแตกต่างระหว่างสิ่งทดลอง ยกเว้นน้ำหนักผลปลอมต่อต้นในสิ่งทดลองที่ 5 ที่ต่างจากสิ่งทดลองที่ 1 อย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการใช้ปุ๋ย N, P, K และปุ๋ยอินทรีย์ในระดับต่าง ๆ ไม่สามารถสร้างความแตกต่างให้แก่คุณสมบัติต่าง ๆ ข้างต้นได้ ยกเว้นในสิ่งทดลองที่ 5

ปริมาณผลผลิตมะม่วงหิมพานต์ทั้งสองปี ทั้งในส่วนของเมล็ดที่ยังไม่ได้กระเทาะเปลือกและเมล็ดเนื้อในนั้น ไม่มีความแตกต่างทางสถิติระหว่างสิ่งทดลอง แสดงว่าในทางสถิติแล้วการให้ปุ๋ย N , P , K และปุ๋ยอินทรีย์ในระดับต่าง ๆ ไม่ได้ช่วยปรับปรุงปริมาณผลผลิตมะม่วงหิมพานต์เลย แม้ว่าตัวเลขปริมาณผลผลิตจะมีความแตกต่างกัน ทั้งนี้เนื่องจากมีความแปรปรวนของการให้ผลผลิตมะม่วงหิมพานต์สูงมาก ทำให้ค่า CV หรือ Coefficient of Variation มีค่าสูงระหว่าง 35.25-58.50%

ในส่วนของผลตอบแทนทางเศรษฐกิจนั้น เมื่อผลของการเปรียบเทียบปริมาณผลผลิตของมะม่วงหิมพานต์ไม่มีความแตกต่างทางสถิติระหว่างสิ่งทดลอง ดังนั้นผลตอบแทนทางเศรษฐกิจจากการใช้ปุ๋ย N, P, K และปุ๋ยอินทรีย์ในระดับต่าง ๆ จึงไม่แตกต่างกันด้วย และเนื่องจากไม่มีการทดลองเปรียบเทียบผลผลิตระหว่างการให้ปุ๋ยกับการไม่ให้ปุ๋ย ดังนั้นถ้าจำให้คำแนะนำ จะสามารถให้คำแนะนำได้เพียงว่า ถ้าจะใส่ปุ๋ยมะม่วงหิมพานต์ในดินทรายชายทะเลบริเวณนี้ ให้ใส่ปุ๋ย N, P, K ในระดับ 70% ของอัตราแนะนำก็จะให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ ไม่แตกต่างจากการให้ปุ๋ยในอัตราที่สูงกว่านี้แต่อย่างใด ทั้งนี้จะมีต้นทุนค่าปุ๋ยต่ำสุดที่ 403.2 บาทต่อไร่ เมื่อใช้ปุ๋ย 13-13-21 และจะมีต้นทุนค่าปุ๋ยต่ำสุดเมื่อใช้ปุ๋ย 15-15-15 เท่ากับ 772 บาทต่อไร่ ในขณะที่การให้ปุ๋ยในอัตราแนะนำมีต้นทุนค่าปุ๋ยเท่ากับ 576 และ 1,104 บาท เมื่อใช้ปุ๋ย 13-13-21 และ 15-15-15 ตามลำดับ นอกจากนี้การให้ปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียวจะให้ผลตอบแทนที่ดีกว่าการให้ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ แต่เพื่อรักษาและปรับปรุงโครงสร้างและสมบัติของดินให้ดีขึ้น ควรมีการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ด้วย