

### การจัดการปุ๋ยและสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชในสวนส้ม

ในการผลิตส้มให้มีคุณภาพและได้ปริมาณมาก จะต้องมีความเข้าใจในข้อจำกัดของกระบวนการออกดอกและการติดผลของส้ม เพื่อใช้เป็นแนวทางในการจัดการปัจจัยการผลิตให้เหมาะสมกับระยะต่างๆของพัฒนาการของส้ม โดยในรอบ 1 ปี สามารถแบ่งพัฒนาการของส้มได้เป็น 5 ช่วงตามปฏิทิน คือ (รูปที่ 3.1)

ช่วงที่ 1 เดือนกุมภาพันธ์ เป็นช่วงที่ส้มเริ่มมีการออกดอกและเริ่มติดผลอ่อน การพัฒนาการของเนื้อเยื่อและอวัยวะต่างๆภายในผลแต่ละผลเป็นไปอย่างช้าๆ

ช่วงที่ 2 เดือนมีนาคม-เดือนเมษายน เป็นช่วงที่ติดผลอ่อนการพัฒนาการของเนื้อเยื่อและอวัยวะต่างๆภายในผลแต่ละผลจะเริ่มเร็วขึ้น โดยเฉพาะส่วนของเปลือก

ช่วงที่ 3 เดือนพฤษภาคม-เดือนสิงหาคม เป็นช่วงที่มีการพัฒนาการของผลแต่ละผลเป็นไปอย่างรวดเร็วมาก ในระยะนี้มีการสร้างเปลือกเมล็ดและเนื้อเยื่อ ผลส้มจึงต้องการธาตุอาหารอย่างครบถ้วนในปริมาณที่มาก เกษตรกรสวนส้มต้องเลือกใช้ธาตุอาหารที่ครบถ้วน และพ่นบ่อยครั้งขึ้นเพื่อเร่งการสร้างคาร์โบไฮเดรต (แป้งและน้ำตาล) ให้ผลส้มมีขนาดโตเต็มที่ที่มีการสร้างเปลือกที่แข็งแรงเพื่อลดการแตกของผล

ช่วงที่ 4 เดือนกันยายน- เดือนพฤศจิกายน ในช่วงนี้ส้มจะเริ่มสะสมอาหารในผลอย่างรวดเร็ว มีการเคลื่อนย้ายแป้งและน้ำตาลเข้าสู่ผลในปริมาณมาก การใช้ธาตุอาหารที่เหมาะสม เช่น โพแทสเซียมในอัตราสูงพร้อมทั้งธาตุอาหารเสริมรวมถึงกรดอะมิโน ก็จะช่วยให้การสร้างและการเคลื่อนย้ายได้ดีขึ้น ทำให้ผิวส้มเริ่มเปลี่ยนสีส่งผลให้ผลส้มมีคุณภาพ สีผลสวย เนื้อแน่น ใสไม่กลวง กากน้อยรสชาติหวาน และสามารถเก็บไว้ได้นานหลังจากการเก็บเกี่ยวแล้ว

ช่วงที่ 5 เดือนธันวาคม-มกราคม เป็นช่วงที่เกษตรกรเริ่มเก็บเกี่ยวผลผลิต สีเปลือกผลส้มจะเปลี่ยนสีเป็นสีเหลืองอมส้มจนถึงแดงอมส้ม มีรสชาติหวานอมเปรี้ยวและมีคุณภาพเป็นที่ต้องการของตลาด



รูปที่ 3.1 ปฏิทินพัฒนาการส้มในรอบ 1 ปี

การศึกษาการจัดการลดต้นทุนการผลิตสำหรับส้มสายน้ำผึ้งในแปลงทดลองของเกษตรกร มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาต้นทุนการจัดการสวนส้มในรูปแบบต่างๆ เพื่อหาแนวทางในการลดต้นทุนการผลิตด้านการจัดการปุ๋ย และสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช ซึ่งถือว่าเป็นต้นทุนส่วนใหญ่ในการผลิตส้ม บทนี้จะทำการอธิบายผลการศึกษาในส่วนของเปรียบเทียบความแตกต่างของปริมาณและคุณภาพผลผลิตเมื่อใช้วิธีการควบคุมโรคและจัดการปุ๋ยที่แตกต่างกัน

การทดลองนี้มีการเก็บผลผลิต 2 ครั้ง คือ วันที่ 10 ธันวาคม 2551 และวันที่ 22 มกราคม 2552 โดยเก็บข้อมูลจากส้ม 5 ต้น/แปลง/ซ้ำ ภายในแต่ละแถว ที่อยู่ถัดจากต้นส้มที่ใช้เป็น guard row พบว่า ผลผลิตส้มที่เก็บเกี่ยวได้ไม่มีส้มตกเกรดหรือส้มผิวดลายที่สีผิวเป็นสีคล้ำหรือสีน้ำตาลเลย เนื่องจาก ต้นส้มที่ทำการทดลองมีอายุน้อย (4-5 ปี) หรือที่เรียกกันว่า “ส้มสาว” ขนาดผลผลิตส้มที่

ได้จึงมีขนาดค่อนข้างใหญ่ และอีกปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่อความตายผิวส้มคือ มีการจัดการสารเคมีอย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชที่สร้างความเสียหายกับผิวส้ม อาทิ เพลี้ยไฟ ไรแดง

### 3.1 ผลของการฉีดพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชต่อปริมาณและคุณภาพส้มสายน้ำผึ้ง

#### 3.1.1. ผลของการฉีดพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชต่อปริมาณผลส้มแต่ละขนาด

อัตราการฉีดพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชตามอัตราแนะนำให้ผลผลิตส้มเบอร์ 4 และเบอร์ 7 มากกว่าอัตราเกษตรกรอย่างมีนัยสำคัญ เมื่อเปรียบเทียบกับอัตราการฉีดพ่นตามวิธีการของเกษตรกร สำหรับปริมาณผลผลิตส้มเบอร์ 2 3 5 และ 6 ไม่แตกต่างกัน เมื่อใช้อัตราฉีดพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชในอัตราที่ต่างกัน (ตารางที่ 3.1)

ตารางที่ 3.1 <sup>1)</sup> ผลของการฉีดพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชต่อปริมาณผลส้มแต่ละขนาดในผลผลิตส้ม 1 ตะกร้า

| ขนาดผลส้ม             | ปริมาณผลส้มแต่ละขนาดใน 1 ตะกร้า (กก.) <sup>2)</sup> |                       |              |          |
|-----------------------|---|-----------------------|--------------|----------|
|                       | อัตราแนะนำ  |                       | อัตราเกษตรกร |          |
| เบอร์ 2               | 0.12  | (0.55%) <sup>4)</sup> | 0.08         | (0.34%)  |
| เบอร์ 3               | 1.70  | (5.44%)               | 1.81         | (8.24%)  |
| เบอร์ 4 <sup>3)</sup> | 4.02a   | (18.29%)              | 3.56b        | (16.20%) |
| เบอร์ 5               | 11.78   | (53.60%)              | 12.26        | (55.78%) |
| เบอร์ 6               | 3.94  | (17.13%)              | 4.09         | (18.61%) |
| เบอร์ 7 <sup>3)</sup> | 0.37a   | (3.19%)               | 0.23b        | (1.00%)  |
| รวมทั้งหมด            | 22 (กก.)  | 100%                  | 22 (กก.)     | 100%     |

<sup>1)</sup> ค่าเฉลี่ยของ 5 ซ้ำ และ อัตราปุ๋ย 4 อัตรา

<sup>2)</sup> ส้มหนึ่งตะกร้ามีน้ำหนัก 22 กก.

<sup>3)</sup> ค่าเฉลี่ยแถวเดียวกันตามด้วยอักษรที่ต่างกัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่  $P < 0.05$

<sup>4)</sup> ปริมาณผลส้มแต่ละขนาดคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ โดยถือว่า ส้ม 1 ตะกร้า (22 กก.) เท่ากับ 100 %

#### 3.1.2. ผลของการฉีดพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชต่อปริมาณผลผลิตส้มและความหวาน

เมื่อพิจารณาปริมาณผลผลิตส้มต่อดัน (ตารางที่ 3.2) พบว่า ดันส้มที่ได้รับการฉีดพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช ตามอัตราของเกษตรกร ให้ผลผลิตผลส้มสดในการเก็บเกี่ยวครั้งแรก ประมาณ 27 กก./ตัน สำหรับตันส้มที่ใช้การฉีดพ่นสารเคมี ตามคำแนะนำ ก็ให้ผลผลิตในปริมาณ

ใกล้เคียงกัน คือ ประมาณ 26.7 กก./ต้น ในการเก็บเกี่ยวครั้งที่ 2 ต้นส้มที่ได้รับการฉีดพ่นสารเคมีตามอัตราของเกษตรกร ให้ผลผลิตประมาณ 66.28 กก./ต้น ซึ่งมากกว่าต้นส้มที่ได้รับการฉีดพ่นสารเคมีตามคำแนะนำซึ่งให้ผลผลิตประมาณ 55.9 กก./ต้น อย่างมีนัยสำคัญ เมื่อรวมผลผลิตทั้งหมดพบว่า ต้นส้มที่ได้รับการฉีดพ่นสารเคมีตามอัตราของเกษตรกรให้ผลผลิตประมาณ 93.42 กก./ต้น ส่วนการฉีดพ่นสารเคมีตามคำแนะนำทำให้ต้นส้มให้ผลผลิตรวมประมาณ 82.62 ซึ่งการฉีดพ่นสารเคมีทั้งสองวิธีไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ

สำหรับความหวานของผลส้มนั้น การฉีดพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช ทั้ง 2 กรรมวิธี ไม่มีผลทำให้ส้มที่เก็บเกี่ยวครั้งแรก มีความหวานแตกต่างกันในทางสถิติ โดยความหวานโดยเฉลี่ยมีประมาณ 10.7 °brix สำหรับส้มที่เก็บเกี่ยวครั้งที่สองในเดือนมกราคม พบว่าต้นส้มที่ได้รับการฉีดพ่นสารเคมี ตามอัตราของเกษตรกร มีผลที่มีความหวานมากกว่า คือ มีความหวานประมาณ 11.22 °brix ในขณะที่ผลส้มจากต้นส้มที่ได้รับการฉีดพ่นสารเคมีตามคำแนะนำ มีความหวานประมาณ 12.18 °brix ซึ่งความแตกต่างของความหวานของผลส้มดังกล่าว มีนัยสำคัญในทางสถิติ (ตารางที่ 3.2)

**ตารางที่ 3.2**<sup>1)</sup> ผลของการฉีดพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช ต่อปริมาณผลผลิตส้ม (กก./ ต้น) และ ความหวานของผลส้ม (°brix)

| ข้อมูล   | การฉีดพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช |              |
|--|------------------------------------|--------------|
|  | อัตราแนะนำ                         | อัตราเกษตรกร |
| ปริมาณผลผลิตส้มเก็บเกี่ยวครั้งที่ 1                | 26.72                              | 27.13        |
| ปริมาณผลผลิตส้มเก็บเกี่ยวครั้งที่ 2                | 55.91                              | 66.28        |
| ปริมาณผลผลิตรวมทั้งหมด                             | 82.63                              | 93.41        |
| ความหวานของผลส้มเก็บเกี่ยวครั้งที่ 1               | 10.74                              | 10.755       |
| ความหวานของผลส้มเก็บเกี่ยวครั้งที่ 2 <sup>2)</sup> | 12.18 a                            | 11.22 b      |

<sup>1)</sup> ค่าเฉลี่ยของ 5 ซ้ำ และ อัตราการใส่ปุ๋ย 4 อัตรา

<sup>2)</sup> ค่าเฉลี่ยในแถวเดียวกันที่ตามด้วยอักษรที่ต่างกัน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่  $P < 0.05$

### 3.2 ผลของอัตราการใส่ปุ๋ยต่อปริมาณและคุณภาพส้มสายน้ำผึ้ง

#### 3.2.1. ผลของอัตราการใส่ปุ๋ยต่อปริมาณผลส้มแต่ละขนาด

การจัดการใส่ปุ๋ย P และ K ตลอดจนปุ๋ยทางใบ ไม่ทำให้ปริมาณผลผลิตส้มแต่ละขนาด แตกต่างจากการใส่ปุ๋ยตามอัตราของเกษตรกรในทางสถิติ (ตารางที่ 3.3) แม้จะใส่ปุ๋ย N ให้น้อยลง

ปริมาณผลผลิตส้มแต่ละขนาดก็ยังคงอยู่ในระดับเดียวกันกับการใส่ปุ๋ยตามอัตราของเกษตรกร คือ ผลผลิตส้มเบอร์ 5 มีมากที่สุด ประมาณ 52-56% รองลงมาคือ ส้มเบอร์ 6 ซึ่งมีประมาณ 18-19% ส่วนส้มเบอร์ 4 มีประมาณ 16-20% ที่เหลือเป็นส้มเบอร์ 2 เบอร์ 3 และ เบอร์ 7

ตารางที่ 3.3 ปริมาณผลผลิตส้ม (กก.) ต่อ 1 ตะกร้า จำแนกตามขนาดผลส้ม และอัตราการใส่ปุ๋ย

| ขนาดผลส้ม | ผลของอัตราการใส่ปุ๋ยแต่ละกรรมวิธี |          |              |          |            |          |            |          | CV%   |
|-----------|-----------------------------------|----------|--------------|----------|------------|----------|------------|----------|-------|
|           | Tr.1 (NPK+FL)                     |          | Tr.2.( N+FL) |          | Tr.3(N+fl) |          | Tr4.(n+fl) |          |       |
| เบอร์ 2   | 0.04                              | (0.18%)  | 0.10         | (0.46%)  | 0.15       | (0.68%)  | 0.1        | (0.46%)  |       |
| เบอร์ 3   | 1.78                              | (8.10%)  | 1.74         | (7.92%)  | 1.77       | (8.05%)  | 1.72       | (3.28%)  | 42.57 |
| เบอร์ 4   | 3.48                              | (15.83%) | 3.56         | (15.93%) | 4.4        | (20.02%) | 3.7        | (16.84%) | 26.03 |
| เบอร์ 5   | 12.19                             | (55.46%) | 12.08        | (54.96%) | 11.52      | (52.42%) | 12.29      | (55.92%) | 8.21  |
| เบอร์ 6   | 4.24                              | (19.29%) | 4.07         | (18.52%) | 3.78       | (19.20%) | 3.97       | (18.06%) | 22.55 |
| เบอร์ 7   | 0.27                              | (1.29%)  | 0.30         | (1.37%)  | 0.39       | (1.77%)  | 0.22       | (1.00%)  | 68.78 |
| รวม       |                                   | (100.00) |              | (100.00) |            | (100.00) |            | (100.00) |       |

\* ค่าเฉลี่ยของ 5 ซ้ำ และการฉีดพ่นสารเคมี 2 อัตรา

### 3.2.2. ผลของอัตราการใส่ปุ๋ยต่อผลผลิตส้มและความหวาน

ด้านของปริมาณผลผลิต พบว่า การใส่ปุ๋ยตามอัตราของเกษตรกร ทำให้ผลผลิตส้มทั้งหมดมีประมาณ 80 กก./ต้น การงดการใส่ปุ๋ย P K แต่ยังคงใส่ปุ๋ยทางใบให้ผลผลิตทั้งหมดประมาณ 88 กก./ต้น ซึ่งความแตกต่างนี้ไม่มีนัยสำคัญในทางสถิติ การงด P K และปุ๋ยทางใบ ไม่มีผลทำให้ผลผลิตรวมลดลง เมื่อเปรียบเทียบกับการใส่ปุ๋ยตามอัตราของเกษตรกร คือ ผลผลิตทั้งหมดมีประมาณ 90 กก./ต้น การลดอัตราการใส่ N รวมทั้งงดปุ๋ย P K และปุ๋ยทางใบ ก็ไม่มีผลต่อให้ผลผลิตลดลง แต่มีแนวโน้มทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นเล็กน้อย ประมาณ 94 กก./ต้น นอกจากอัตราการใส่ปุ๋ยที่ต่างกัน จะไม่มีผลต่อปริมาณผลผลิต แม้แต่ความหวานของผลส้มก็ไม่ต่างกัน คือ สำหรับส้มที่เก็บเกี่ยวครั้งแรก มีความหวานประมาณ 10.5-10.9 °brix ส่วนส้มที่เก็บเกี่ยวครั้งที่ 2 ให้ความหวานในช่วงตั้งแต่ 11.5-11.9 °brix (ตารางที่ 3.4)

ตารางที่ 3.4 ปริมาณผลผลิตส้ม (กก./ต้น) และความหวานของผลส้มจำแนกตามอัตราการใช้ปุ๋ย

| ข้อมูล                             | ผลของอัตราการใช้ปุ๋ยแต่ละกรรมวิธี |                 |                |                 | CV%   |
|------------------------------------|-----------------------------------|-----------------|----------------|-----------------|-------|
|                                    | Tr.1<br>(NPK+FL)                  | Tr.2.<br>(N+FL) | Tr.3<br>(N+fl) | Tr.4.<br>(n+fl) |       |
| ผลผลิตส้มครั้งที่ 1 (กก.)          | 24.85                             | 26.81           | 27.76          | 28.27           | 30.30 |
| ผลผลิตส้มครั้งที่ 2 (กก.)          | 55.23                             | 60.96           | 62.45          | 65.75           | 22.63 |
| ผลผลิตส้มรวม 2 ครั้ง (กก.)         | 80.08                             | 87.77           | 90.21          | 94.02           | 18.54 |
| ความหวานของส้มเก็บเกี่ยวครั้งที่ 1 | 10.87                             | 10.58           | 10.55          | 10.99           | 6.97  |
| ความหวานของส้มเก็บเกี่ยวครั้งที่ 2 | 11.49                             | 11.83           | 11.53          | 11.95           | 6.60  |

\* ค่าเฉลี่ยของ 5 ซ้ำ และ การฉีดพ่นสารเคมี 2 อัตรา

จากผลการทดลองพบว่า สวนส้มซึ่งมีฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ได้ในดินอยู่ในระดับที่สูงมาก (>100 มก./กก.ดิน) และโพแทสเซียมที่สามารถแลกเปลี่ยนได้มีอยู่ในระดับสูง(>100 มก./กก.ดิน) ซึ่งเมื่อเทียบกับค่าที่เหมาะสมสำหรับการปลูกส้ม (นันทรัตน์, 2548) การงดใช้ปุ๋ย P และ K ไม่ทำให้ต้นส้มมีผลผลิตลดลง รวมทั้งขนาดและความหวานของส้มซึ่งพบว่ามีค่าแตกต่างจากการใช้ปุ๋ยตามอัตราของเกษตรกรซึ่งมีการใช้ปุ๋ยที่ให้ธาตุอาหารหลักอย่างเต็มที่อย่างมีนัยสำคัญ ( $P < 0.05$ ) ซึ่งผลการศึกษานี้สอดคล้องกับรายงานของนันทรัตน์ (2548) ซึ่งอ้างโดยนักวิชาการโครงการ ATRACT คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (2550), ภาวินี และคณะ (2009), ชูชาติและคณะ (2553) และยังคงสอดคล้องกับรายงานของภิญโญ (2539) อีกด้วย

### 3.3 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของปริมาณและคุณภาพผลผลิตส้มสายน้ำผึ้งในฤดู

ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูลด้านต่างๆ พบว่า การฉีดพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชมีอิทธิพลต่อปริมาณผลผลิต ส้มเบอร์ 4 และ 7 อีกทั้งปริมาณผลผลิตส้มที่เก็บเกี่ยวครั้งที่ 2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) ส่วนอัตราการใช้ปุ๋ย ตลอดจนปฏิสัมพันธ์ระหว่าง อัตราการใช้ปุ๋ยกับการฉีดพ่นสารเคมี ป้องกันกำจัดโรคพืชไม่มีอิทธิพลต่อปริมาณผลผลิตที่เก็บได้ในครั้งที่ 1 และ 2 และผลผลิตทั้งหมดตลอดฤดูกาลผลิต ปริมาณส้มแต่ละขนาด ผลผลิตส้ม/ต้นและความหวานของส้มอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่ 3.5)

ตารางที่ 3.5 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (analysis of variance) ของผลผลิตและความหวานของส้มจำแนกตามขนาดผล และผลผลิตรวมตลอดฤดูกาลผลิตส้มในฤดู

| ANOVA             | df | การเก็บเกี่ยวครั้งที่ |          |        |          | ผลผลิตรวม | ขนาดของผลผลิต (เบอร์) |    |    |    |    |    |
|-------------------|----|-----------------------|----------|--------|----------|-----------|-----------------------|----|----|----|----|----|
|                   |    | 1                     |          | 2      |          |           | 2                     | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  |
|                   |    | ผลผลิต                | ความหวาน | ผลผลิต | ความหวาน |           |                       |    |    |    |    |    |
| ซ้ำ               | 4  | ns                    | ns       | **     | ns       | ns        | ns                    | ** | *  | ns | *  | *  |
| การควบคุมโรค (SP) | 1  | ns                    | ns       | **     | ns       | ns        | ns                    | ns | ** | ns | ns | *  |
| error A           | 4  |                       |          |        |          |           |                       |    |    |    |    |    |
| อัตราปุ๋ย (F)     | 3  | ns                    | ns       | ns     | ns       | ns        | ns                    | ns | ns | ns | ns | ns |
| Fx SP             | 3  | ns                    | ns       | ns     | ns       | ns        | ns                    | ns | ns | ns | ns | ns |
| error B           | 24 |                       |          |        |          |           |                       |    |    |    |    |    |

ns = non significant , \*\* = significant ที่ ระดับ P<0.01, \* = significant ที่ ระดับ P<0.05

Fx SP = ปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัย 2 ปัจจัยที่ใช้ทดลอง