

การจัดการดินและปุ๋ยเพื่อเพิ่มศักยภาพการผลิตชาน้ำมัน

Soil and Chemical Fertilizer Management to Increase Camellia Oil Tea Yield

ศศิธร วรปดิรังสี^{1/} วีระ วรปดิรังสี^{1/} ปฏิพัทธ์ ใจปิ่น^{1/}
อรุณี ใจเถิง^{1/} สมชาย ไทยสมศรี^{1/} สมอง จรินทร์^{1/}
อาทิตยา พงษ์ชัยสิทธิ์^{2/} สิริพร มะเจี้ยว^{2/} สมพล นิลเวศน์^{3/}

บทคัดย่อ

การทดลองมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสัดส่วนและอัตราการใส่ปุ๋ยที่ถูกต้องเพื่อเพิ่มผลผลิตและคุณภาพชาน้ำมัน และลดต้นทุนการผลิตให้เกษตรกรในพื้นที่ ดำเนินการตั้งแต่ตุลาคม 2555 ถึงกันยายน 2558 ที่ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย ผลการทดลอง พบว่า ความต้องการปุ๋ยชาน้ำมันในรอบปีต้องการปุ๋ยไนโตรเจน 45 กิโลกรัม ปุ๋ยฟอสเฟต 4 กิโลกรัม และปุ๋ยโพแทส 12 กิโลกรัม/ไร่ โดยสัดส่วน N:P₂O₅:K₂O เท่ากับ 11:1:3 การทดสอบอัตราปุ๋ยไนโตรเจน (N) วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block (RCB) 4 ซ้ำ 6 กรรมวิธี คือ N 0, 10, 20, 30, 40 และ 50 กิโลกรัม/ไร่ พบว่า การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 10 กิโลกรัม/ไร่ ต้นชาน้ำมันมีการเจริญเติบโตด้านความสูงต้นสูงที่สุด 196.0 เซนติเมตรเมื่ออายุ 2 ปี 3 เดือน รองลงมาคือการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 30 กิโลกรัม/ไร่ มีความสูงต้น 165.5 เซนติเมตร แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการใส่ปุ๋ยอัตรา 40 และ 50 กิโลกรัม/ไร่ การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคนต้นสูงกว่าการไม่ใส่ปุ๋ยแต่ไม่มี ความแตกต่างกันทางสถิติ

รหัสการทดลอง 01-65-56-01-02-03-01-56

^{1/} ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย อ.เมือง จ.เชียงราย

^{2/} สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 1 เชียงใหม่

^{3/} ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรน่าน อ.เมือง จ.น่าน

คำนำ

ต้นชาน้ำมันตั้งแต่ปลูกจนถึงให้ผลผลิตมีอายุ 4-5 ปี ในช่วงแรกของการเจริญเติบโตนับเป็นช่วงเวลาที่สำคัญและเป็นการเตรียมความพร้อมของต้นก่อนการออกดอกและติดผล เกษตรกรผู้ปลูกใส่ปุ๋ยไม่ตรงตามความต้องการของพืช ทำให้ต้นทุนการผลิตค่าปุ๋ยสูงและต้นชาน้ำมันมีการเจริญเติบโตทางลำต้นมากเกินไป การศึกษาปริมาณความต้องการธาตุอาหารในต้นกับการวิเคราะห์ดินจะเป็นแนวทางหนึ่งในการจัดการปุ๋ยที่ถูกต้องและเหมาะสม โดยใส่ในรูปปุ๋ยเดี่ยวจะทำให้ลดต้นทุนการผลิต ในช่วง 10 ปีที่ผ่านมายังไม่มีการวิจัยและคำแนะนำการใส่ปุ๋ยกับชาน้ำมันทั้งช่วงการเจริญเติบโตทางลำต้นและต้นชาน้ำมันที่เริ่มให้ผลผลิต ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงรายจึงได้ทำการค้นคว้าวิจัยเพื่อให้ได้ข้อมูลด้านการจัดการปุ๋ยเพื่อต่อยอดงานวิจัยในด้านอื่น และเพื่อลดต้นทุนให้เกษตรกรลงทุนต่ำที่สุดแต่ให้มีผลตอบแทนสูงที่สุด สำหรับคำแนะนำการใส่ปุ๋ยในพืชสกุลชา (Tea) *Camellia sinensis* ให้ใช้ปุ๋ยผสมสูตร 80-24-26 โดยในปีที่ 1 ใส่อัตรา 20 กก./ไร่ ปีที่ 2 ใส่อัตรา 40 กก./ไร่ ปีที่ 3 ใส่อัตรา 60 กก./ไร่ หลังจากปีที่ 4 เป็นต้นไปใส่ 80 กก./ไร่ และทุกปีควรใส่ปุ๋ยคอกอย่างน้อยปีละ 2 ตัน โดยให้ใส่ช่วงปลายฤดูฝน (สมพล, 2547) สำหรับถั่วเหลืองได้มีการวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในใบที่เพียงพอต่อการให้ผลผลิตพบว่า ควรมีปริมาณ 4.5 % N 0.6% P และ 1.7 % K (Reuter and Robinson , 1986)

วิธีการดำเนินการ

อุปกรณ์

- ต้นชาน้ำมัน
- อุปกรณ์การเก็บตัวอย่างดินและพืช ได้แก่ พลั่วมือ ถังเก็บตัวอย่าง
- อุปกรณ์เครื่องแก้วและเครื่องมือวิทยาศาสตร์ในห้องปฏิบัติการและสารเคมีที่ใช้ในการวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในดินและพืช

แบบและวิธีการทดลอง แบ่งการดำเนินงานเป็น 2 ขั้นตอน

ขั้นตอนที่ 1 ความต้องการธาตุอาหารของชาน้ำมันในการเจริญเติบโตของต้นและการให้ผลผลิต (2556)

แบบและวิธีการทดลอง ไม่มีการวางแผนการทดลอง

วิธีดำเนินการ

1. เก็บตัวอย่างชาน้ำมันในแปลงปลูกชาน้ำมัน วิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารหลักไนโตรเจน(N) ฟอสฟอรัส (P) โพแทสเซียม (K) ธาตุอาหารรอง แคลเซียม (Ca) และแมกนีเซียม (Mg) และจุลธาตุ เหล็ก (Fe) แมงกานีส (Mn) ทองแดง (Cu) สังกะสี (Zn) และโบรอน (B) ในดิน และใบชา น้ำมัน
2. บันทึกน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของตัวอย่างใบก่อนส่งวิเคราะห์
3. บันทึกข้อมูลผลผลิตต่อพื้นที่ คำนวณปริมาณธาตุอาหารที่สูญเสียไปกับผลผลิต

การบันทึกข้อมูล

1. วันปฏิบัติการต่างๆ
2. ข้อมูลปริมาณธาตุอาหารในต้นและที่สูญเสียไปกับผลผลิต
3. คำนวณปริมาณปุ๋ยเพื่อกำหนดสูตรและอัตราปุ๋ยในขั้นตอนที่ 2

ขั้นตอนที่ 2 การจัดการดินและปุ๋ยที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของชาน้ำมัน (2557-2558)

วางแผนการทดลองแบบ RCB 5 กรรมวิธี 4 ซ้ำ

กรรมวิธี 1 ไม่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน (ไนโตรเจน 0 กก./ไร่)

กรรมวิธี 2 ไนโตรเจน 10 กก./ไร่

กรรมวิธี 3 ไนโตรเจน 20 กก./ไร่

กรรมวิธี 4 ไนโตรเจน 30 กก./ไร่

กรรมวิธี 5 ไนโตรเจน 40 กก./ไร่

กรรมวิธี 6 ไนโตรเจน 50 กก./ไร่

ทุกกรรมวิธีใส่ปุ๋ยฟอสเฟต และโพแทส อัตรา 4 กก. และ 12 กก./ไร่

ขั้นตอนและวิธีดำเนินการ

1. เตรียมพื้นที่และเตรียมหลุมปลูก เก็บตัวอย่างดิน วิเคราะห์คุณสมบัติเบื้องต้น และปริมาณธาตุอาหารในดิน
2. ปลูกชาน้ำมัน *Camellia oleifera* พันธุ์จีนที่เพาะจากเมล็ดในแปลงทดลอง ระยะปลูก ระหว่างต้นxระหว่างแถว 2x3 เมตร ปลูก 5 ต้น/แปลงย่อย ต้นบันทึกข้อมูล 1 ต้น/แปลงย่อย (100 ต้น) พื้นที่ 0.5 ไร่
3. ดูแลรักษาเพื่อให้ต้นเจริญเติบโต เมื่ออายุ 3 เดือนหลังปลูก บันทึกขนาดต้นโดยวัดความสูงและขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคนต้นทุกกรรมวิธี
4. ใส่ปุ๋ยเคมีตามกรรมวิธี การใส่ปุ๋ยแบ่งใส่ 3 ครั้งต่อปีโดยใส่ช่วงที่ดินมีความชื้น
5. ให้น้ำ กำจัดวัชพืช และป้องกันกำจัดศัตรูพืชตามความจำเป็น
6. วัดการเจริญเติบโตของต้นหลังใส่ปุ๋ยทุกครั้งโดยวัดเส้นรอบวงโคนต้น และความสูงต้น

การบันทึกข้อมูล

1. วันปฏิบัติการต่างๆ
2. การเจริญเติบโตของต้นในแต่ละกรรมวิธีการใส่ปุ๋ย
3. ต้นทุนค่าปุ๋ย และผลตอบแทน
4. วิเคราะห์และสรุปผลการทดลอง

ระยะเวลา 3 ปี ตุลาคม 2555 – กันยายน 2558

สถานที่ทำการวิจัย

- ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย
- ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (โป่งน้อย) อ.แม่วาง จ.เชียงใหม่
- โครงการวิจัยและพัฒนาชาวน้ำมันมุลนิธิชัยพัฒนา อ.แม่ฟ้าหลวง จ.เชียงราย
- สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 1 เชียงใหม่

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ผลการศึกษาปริมาณธาตุอาหารไนโบซาน้ำมัน

จากการสุ่มเก็บตัวอย่างใบชา น้ำมันระยะผลแก่ใกล้เก็บเกี่ยวจากต้นอายุ 6 ปี จากแปลงเกษตรกรในพื้นที่ อ.แม่ฟ้าหลวง จ.เชียงรายเมื่อเดือนมกราคม 2556 จำนวน 3 แปลง 6 ตัวอย่าง และตัวอย่างดิน 3 แปลง ผลวิเคราะห์ใบพบว่า ปริมาณธาตุอาหารไนโตรเจนพบค่อนข้างสูง โดยมีค่าตั้งแต่ 1.56-3.14 % ธาตุโพแทสเซียม (K) สังกะสี (Zn) และทองแดง (Cu) มีค่าต่ำ ส่วนธาตุแมงกานีส (Mn) พบในใบสูงมากมีค่า 639-824 mg/kg (ตารางที่ 1) ผลวิเคราะห์ดินใต้ต้นชา น้ำมันในพื้นที่แปลงปลูกชา น้ำมันระยะก่อนเก็บเกี่ยวผลผลิต พบว่า ดินมีค่าความเป็นกรดเป็นด่าง 5.2-5.4 อินทรีย์วัตถุ 2.96-3.76% ปริมาณธาตุอาหารแคลเซียม (Ca) สังกะสี (Zn) ทองแดง (Cu) และโบรอน (B) มีค่าต่ำ (ตารางที่ 2)

คำนวณปริมาณความต้องการธาตุอาหารของต้นชา น้ำมันโดยใช้ค่าวิเคราะห์ใบเทียบกับผลผลิตชา น้ำมัน และผลวิเคราะห์ดินพบว่า ความต้องการปุ๋ยชา น้ำมันตลอดฤดูปลูกมีดังนี้ ปุ๋ยไนโตรเจน 45 กก. ปุ๋ยฟอสเฟต 4 กก. และปุ๋ยโพแทสเซ 12 กก./ไร่ สัดส่วนของ N:P₂O₅:K₂O เท่ากับ 11:1:3

ผลการทดสอบอัตราปุ๋ยไนโตรเจนกับการเจริญเติบโตทางลำต้น

ความสูงต้น เมื่อเปรียบเทียบอัตราปุ๋ยไนโตรเจน 0-50 กิโลกรัม/ไร่ในแปลงทดลอง เมื่อต้นชา น้ำมันอายุ 3 เดือนก่อนการใส่ปุ๋ย ความสูงต้นไม่แตกต่างกันทางสถิติ ต้นชา น้ำมันมีความสูงเฉลี่ย 35.1-53.5 เซนติเมตร หลังใส่ปุ๋ยทุก 3 เดือนความสูงต้นเมื่ออายุ 1 ปี, 1 ปี 3 เดือน, 1 ปี 9 เดือน, 2 ปี และ 2 ปี 3 เดือนพบว่า การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 10 กก./ไร่ มีความสูงต้นสูงที่สุด 118 155 189.8 194.5 และ 196 เซนติเมตรตามลำดับ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตราอื่นๆ โดยเฉพาะการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 40 และ 50 กิโลกรัม/ไร่ความสูงต้นชา น้ำมันต่ำที่สุด 127.8 และ 131.0 เซนติเมตร (ตารางที่ 4, รูปที่ 1) ที่เป็นดังนี้เพราะเป็นการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนที่มากกว่าความต้องการปุ๋ยที่แท้จริงของต้นชา น้ำมัน

เส้นผ่าศูนย์กลางโคนต้น พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติไม่ว่าจะใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตราใด แต่มีแนวโน้มว่าการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 30 กก./ไร่ ต้นชา น้ำมันมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคนต้นสูงที่สุดเท่ากับ 1.89 2.27 และ 3.0 เซนติเมตร เมื่ออายุ 1 ปี 1 ปี 3 เดือน และ 1 ปี 9 เดือนตามลำดับ แต่เมื่อต้นชา น้ำมันอายุ 2 ปี 3 เดือน การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 10 กก./ไร่ ต้นชา น้ำมันมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคนต้นสูงที่สุดเท่ากับ 3.9 เซนติเมตร รองลงมาคือการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 30 และ 20 กก./ไร่มีเส้นผ่าศูนย์กลางโคนต้น 3.84 และ 3.77

เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนการใส่ปุ๋ย N อัตรา 40 และ 50 กก./ไร่ต้นขาน้ำมันมีเส้นผ่าศูนย์กลางโคนต้นเฉลี่ยต่ำที่สุด 2.69 และ 2.64 เซนติเมตร (ตารางที่ 5, รูปที่ 2)

ตารางที่ 1 ผลวิเคราะห์ใบขาน้ำมันจากกิ่งที่ติดผล ต้นอายุ 6 ปี อ.แม่ฟ้าหลวง จ.เชียงราย มกราคม 2556

แปลง	N	P	K	Ca	Mg	Fe	Mn	Zn	Cu	B
	-----%-----					-----mg/kg-----				
แปลงที่ 1/1	1.56	0.18	0.56	0.95	0.49	50.4	698	4.95	4.32	16.5
แปลงที่ 1/2	2.02	0.21	0.63	0.56	0.44	44.2	660	3.20	2.85	14.6
แปลงที่ 2/1	2.14	0.27	0.45	0.94	0.51	47.9	642	4.54	2.75	19.2
แปลงที่ 2/2	2.19	0.27	0.67	0.82	0.36	42.5	824	2.72	2.73	17.0
แปลงที่ 3/1	3.14	0.23	0.62	0.76	0.60	51.8	639	2.83	3.36	11.9
แปลงที่ 3/2	2.24	0.22	0.66	0.86	0.50	47.6	659	2.26	2.60	16.1

ตารางที่ 2 ผลวิเคราะห์ดินปลูกขาน้ำมันอายุ 6 ปี อ.แม่ฟ้าหลวง จ.เชียงราย มกราคม 2556

สถานที่	pH	OM. (%)	ปริมาณธาตุอาหาร (มก./กก.)								
			P	K	Ca	Mg	Fe	Mn	Zn	Cu	B
แปลงที่ 1	5.3	3.02	49	192	333	290	45.3	11.6	1.32	0.34	0.56
แปลงที่ 2	5.2	2.96	25	268	266	289	47.5	13.4	0.51	0.3	0.19
แปลงที่ 3	5.4	3.76	33	238	500	351	34.0	17.9	0.53	0.27	0.34

ตารางที่ 3 ผลวิเคราะห์ดินก่อนปลูกขาน้ำมัน ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย อ.เมือง จ.เชียงราย มีนาคม 2556

สถานที่	pH	OM. (%)	ปริมาณธาตุอาหาร (มก./กก.)								
			P	K	Ca	Mg	Fe	Mn	Zn	Cu	B
ศวส.ชร.	5.2	2.25	16	278	608	288	56.8	21.3	0.36	0.70	0.56

ตารางที่ 4 ความสูงต้นของขาน้ำมันเมื่ออายุ 3 เดือน ก่อนการใส่ปุ๋ยและอายุ 1 ปี ถึง 2 ปี 3 เดือน เมื่อได้รับปุ๋ย ไนโตรเจนอัตราต่างๆ ที่ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงรายตั้งแต่ มิถุนายน 2556-กันยายน 2558

กรรมวิธี	ความสูงต้น (เซนติเมตร)					
	3 เดือน	1 ปี	1 ปี 3 เดือน	1 ปี 9 เดือน	2 ปี	2 ปี 3 เดือน
ไนโตรเจน 0 กก./ไร่	53.5	78.5 b ^{1/}	123.8 abc	142.0 ab	143.3 ab	146.0 ab
ไนโตรเจน 10 กก./ไร่	43.5	118.0 a	155.0 a	189.8 a	194.5 a	196.0 a
ไนโตรเจน 20 กก./ไร่	49.1	94.5 ab	118.3 abc	138.0 ab	139.8 ab	158.8 ab
ไนโตรเจน 30 กก./ไร่	42.0	93.7 ab	135.3 ab	155.5 ab	165.5 ab	165.5 ab
ไนโตรเจน 40 กก./ไร่	35.1	86.3 ab	92.3 bc	102.0 b	103.5 b	127.8 b
ไนโตรเจน 50 กก./ไร่	36.9	72.0 b	86.0 c	106.8 b	110.8 b	131.0 b
F-test	ns	*	*	*	*	*
CV(%)	23.9	23.2	23.4	27.4	27.6	29.2

1/ ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันทางสมมุติ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ใช้ DMRT ที่ระดับเชื่อมั่น 95%

ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

* = แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 5 เส้นผ่าศูนย์กลางโคนต้นของขาน้ำมันเมื่ออายุ 3 เดือน ก่อนการใส่ปุ๋ยและอายุ 1 ปี ถึง 2 ปี 3 เดือน เมื่อได้รับปุ๋ยไนโตรเจนอัตราต่างๆ ที่ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงรายตั้งแต่ มิถุนายน 2556-กันยายน 2558

กรรมวิธี	เส้นผ่าศูนย์กลางโคนต้น (เซนติเมตร)					
	3 เดือน	1 ปี	1 ปี 3 เดือน	1 ปี 9 เดือน	2 ปี	2 ปี 3 เดือน
ไนโตรเจน 0 กก./ไร่	0.68	1.67	2.09	2.57	3.05	3.47
ไนโตรเจน 10 กก./ไร่	0.57	1.73	2.13	2.80	3.65	3.90
ไนโตรเจน 20 กก./ไร่	0.63	1.65	2.08	2.79	3.28	3.77
ไนโตรเจน 30 กก./ไร่	0.65	1.89	2.27	3.00	3.44	3.84
ไนโตรเจน 40 กก./ไร่	0.55	1.48	1.61	1.92	2.24	2.69
ไนโตรเจน 50 กก./ไร่	0.54	1.29	1.49	1.88	2.25	2.64
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns
CV(%)	13.3	27.4	26.6	31.5	29.1	32.1

- 1/ ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันทางสถิติ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ใช้ DMRT ที่ระดับเชื่อมั่น 95%
ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

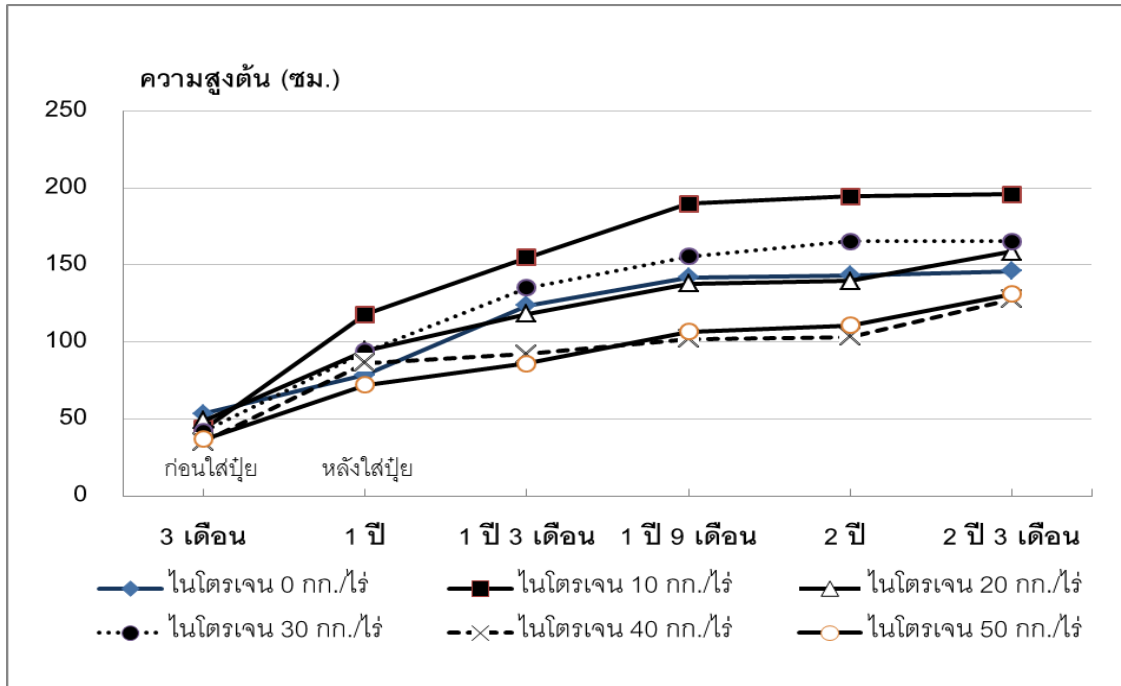
สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

1. สัดส่วนของ N:P₂O₅:K₂O ในใบชาน้ำมัน เท่ากับ 11:1:3
2. การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนแก่ต้นชาน้ำมันอัตรา 10 กก./ไร่ ต้นชาน้ำมันมีการเจริญเติบโตด้านความสูงต้นสูงที่สุด 196 เซนติเมตร เมื่อต้นชาน้ำมันอายุ 2 ปี 3 เดือน รองลงมาคือการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 30 กก./ไร่ ความสูงต้น 165.5 เซนติเมตร
3. การใช้ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 10-30 กก./ไร่ มีเส้นผ่าศูนย์กลางโคนต้นมากที่สุด 3.77-3.90 เซนติเมตร
4. คำแนะนำการใส่ปุ๋ยแก่ต้นชาน้ำมันที่มีอายุ 0-3 ปี ก่อนการให้ผลผลิตในปีที่ 1 และปีที่ 2 หลังปลูก ควรใส่ในอัตราของปุ๋ยไนโตรเจน 10 กก./ไร่ ปุ๋ยฟอสเฟต 4 กก. และปุ๋ยโปแทสเซียม 12 กก./ไร่ หรือ
ใส่ปุ๋ยยูเรีย หรือ 46-0-0 อัตรา 22 กิโลกรัม
ปุ๋ย 18-46-0 อัตรา 9 กิโลกรัม
ปุ๋ย 0-0-60 อัตรา 20 กิโลกรัม
แบ่งใส่ 3 ครั้งๆ ละเท่าๆ กันในเดือนพฤษภาคม กรกฎาคม และกันยายน
5. การจัดการปุ๋ยในระยะให้ผลผลิตควรมีการวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในผลชาน้ำมันเพื่อเป็นแนวทางในการประเมินอัตราปุ๋ยที่จะใส่ให้ต้นที่ให้ผลแล้ว ควรมีการศึกษาในระยะที่ 2 ต่อไป

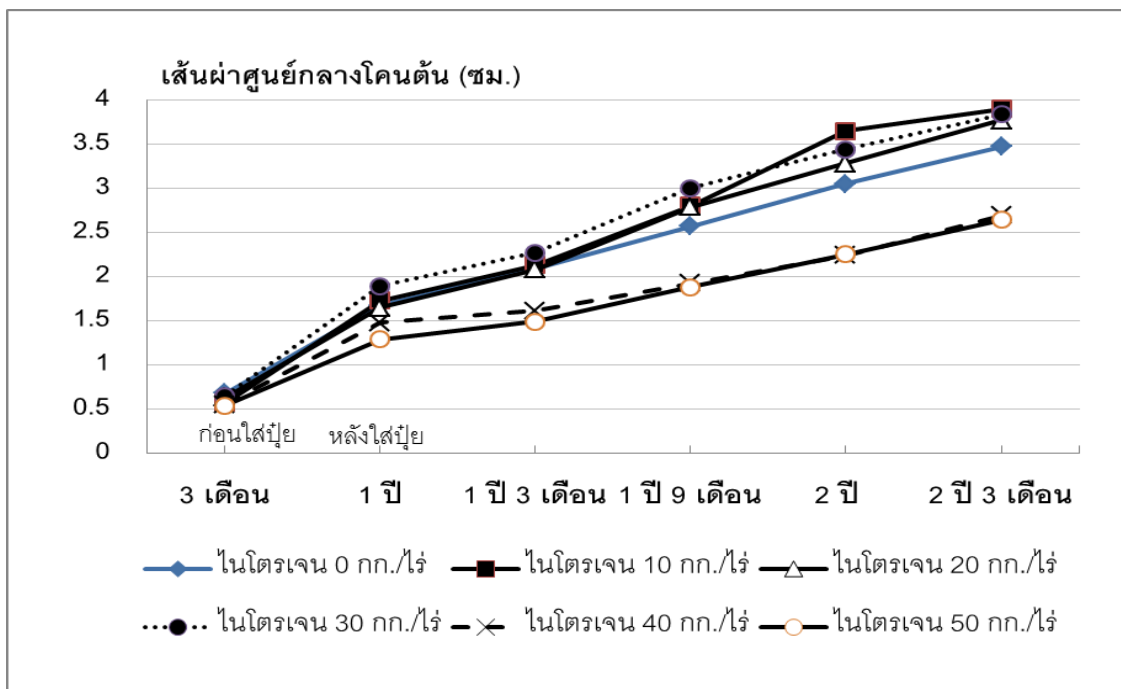
เอกสารอ้างอิง

สมพล นิลเวศน์ และอุทัย นพคุณวงศ์. 2547. ชา. เอกสารเผยแพร่ (แผ่นพับ). กรมวิชาการเกษตร .กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

Reuter, D.J. and J.B. Robinson. 1986. Plant Analysis. An Interpretation Manual. Inkata Press, Melbourne. Sydney. Australia. 218 pps.



รูปที่ 1 ความสูงต้นของขาน้ำมันก่อนและหลังการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตราต่างๆ ที่ศูนย์วิจัยพืชสวน เชียงราย ตั้งแต่ มิถุนายน 2556-กันยายน 2558



รูปที่ 2 เส้นผ่าศูนย์กลางโคนต้นของชาน้ำมันก่อนและหลังการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตราต่างๆ
ที่ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย ตั้งแต่ มิถุนายน 2556-กันยายน 2558



รูปที่ 3 ต้นชาน้ำมันอายุ 2 ปี (ก) ดอกตูม (ข) และดอกที่บานเต็มที่พร้อมผสมเกสร (ค)



รูปที่ 4 ผลชาน้ำมันอายุ 2-3 เดือน (ก) และผลแก่อายุ 8 เดือน (ข)