



ภาคผนวก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright © by Chiang Mai University

All rights reserved

## ภาคผนวก ก.

## แบบสอบถามข้อมูลการปลูกชา

## 1. ข้อมูลเกษตรกรผู้ปลูก

สถานที่	ชื่อ - นามสกุล	ที่อยู่
อ. ฝาง	ศูนย์บริการวิชาการด้านพืชและปัจจัยการผลิต เชียงใหม่ 3	ต.ม่อนปิ่น อ.ฝาง จ.เชียงใหม่
แม่สลอง	นายทินกฤต ชีวินาสกุล	บ้านเลขที่ 32/6 หมู่ 1 ต.แม่สลองนอก อ.แม่ ฟ้าหลวง จ.เชียงราย
แม่จอนหลวง	นายลิตร ทิพย์มณี	ต.แม่นาจอน อ.แม่จอน จ.เชียงใหม่
อ่าขาง	สถานีเกษตรหลวงอ่าขาง	ต.แม่จอน อ.ฝาง จ.เชียงใหม่

## 2. พื้นที่ปลูกชา

สถานที่ พื้นที่	เนื้อที่ (ไร่)		
	อัสสัม	ห้วยน้ำจืดอุหลง	ชิงชัง เบอร์ 12
ฝาง	10	10	10
แม่สลอง	10	20	40
แม่จอนหลวง	35	2	12
อ่าขาง	10	25	10

## 3. ระยะปลูก

สถานที่ พื้นที่	ระยะระหว่างต้น (ม.)			ระยะระหว่างแถว (ม.)			ได้จำนวนต้น (ต้น/ไร่)		
	อัสสัม	ห้วยน้ำจืด อุหลง	ชิงชัง เบอร์ 12	อัสสัม	ห้วยน้ำจืด อุหลง	ชิงชัง เบอร์ 12	อัสสัม	ห้วยน้ำจืด อุหลง	ชิงชัง เบอร์ 12
ฝาง	1.00	0.80	0.80	2.00	1.20	1.20	800	1,000	1,000
แม่สลอง	0.45	0.45	0.45	1.20	1.20	1.20	22,000	22,000	22,000
จอนหลวง	0.75	0.40	0.40	2.00	1.80	1.80	2,600	2,200	2,200
อ่าขาง	0.50	0.50	0.50	1.50	1.50	1.50	2,133	2,133	2,133

#### 4.การใส่ปุ๋ย

สถานที่ พันธุ์	ช่วงเวลาการใส่ปุ๋ย			ปริมาณปุ๋ยที่ใช้ (กก./ครั้ง/พท.ทั้งหมด)			ชนิดของปุ๋ย			วิธีการใส่		
	อัสสัม	ห้วยจ้อ อุหลง	ชิงชิง เบอร์ 12	อัสสัม	ห้วยจ้อ อุหลง	ชิงชิง เบอร์ 12	อัสสัม	ห้วยจ้อ อุหลง	ชิงชิง เบอร์ 12	อัสสัม	ห้วยจ้อ อุหลง	ชิงชิง เบอร์ 12
ฝาง	เม.ย. ศ.ค. 2 ครั้ง/ปี	เม.ย. ศ.ค. 2 ครั้ง/ปี	เม.ย. ศ.ค. 2 ครั้ง/ปี	400 1,000	400 1,000	400 1,000	15-15-15 ปุ๋ยคอก	15-15-15 ปุ๋ยคอก	15-15-15 ปุ๋ยคอก	โรยรอบ ทรงพุ่ม	โรยรอบ ทรงพุ่ม	โรยรอบ ทรงพุ่ม
แม่สลอง	มี.ค.	มี.ค.	มี.ค.	1,500	3,000	6,000	ปุ๋ยคอก ตามด้วย ปุ๋ยเคมี	ปุ๋ยคอก ตามด้วย ปุ๋ยเคมี	46-0-0 15-15-15	หว่านโคน ดิน 50 ซม.	หว่านโคน ดิน 50 ซม.	หว่านโคน ดิน 50 ซม.
แม่จอน หลวง	พ.ค. ก.ค. ปลาย ก.ย.	พ.ค. ก.ค. ปลาย ก.ย.	พ.ค. ก.ค. ปลาย ก.ย.	933.33N 280P 420K	53.33N 16P 24K	320N 96P 144K	- เคมี - ปุ๋ยคอก	- เคมี - ปุ๋ยคอก	- เคมี - ปุ๋ยคอก	โรยรอบ ทรงพุ่ม	โรยรอบ ทรงพุ่ม	โรยรอบ ทรงพุ่ม
อ่าขาง	หลังการ เก็บเกี่ยว (7-8 ครั้ง/ ปี)	หลังการ เก็บเกี่ยว (7-8 ครั้ง/ ปี)	หลังการ เก็บเกี่ยว (4-5 ครั้ง/ ปี)	500	50	1,250	15-15-15 46-0-0	15-15-15 46-0-0	15-15-15 46-0-0	โรยรอบ ทรงพุ่ม	โรยรอบ ทรงพุ่ม	โรยรอบ ทรงพุ่ม

## 5. การให้น้ำ

สถานที่ / พื้นที่	ช่วงเวลาการให้น้ำ			แหล่งน้ำ			วิธีการให้น้ำ		
	อัสสัม	หยวนจือ อุหลง	ชิงชิง เบอร์ 12	อัสสัม	หยวนจือ อุหลง	ชิงชิง เบอร์ 12	อัสสัม	หยวนจือ อุหลง	ชิงชิง เบอร์ 12
ฝาง	เข้า	เข้า	เข้า	ลำธาร ธรรมชาติ	ลำธาร ธรรมชาติ	ลำธาร ธรรมชาติ	sprinkle	sprinkle	sprinkle
แม่สลอง	เข้า	เข้า	เข้า	ภูเขา	ภูเขา	ภูเขา	sprinkle	sprinkle	sprinkle
แม่จอน หลวง	ตามความ เหมาะสม	ตามความ เหมาะสม	ตามความ เหมาะสม	ประปา ภูเขา	ประปา ภูเขา	ประปา ภูเขา	sprinkle	sprinkle	sprinkle
อ่าขาง	เข้า	เข้า	เข้า	อ่างเก็บน้ำ	อ่างเก็บน้ำ	อ่างเก็บน้ำ	sprinkle สายยาง	sprinkle สายยาง	sprinkle สายยาง

## 6. การเก็บเกี่ยวใบชา

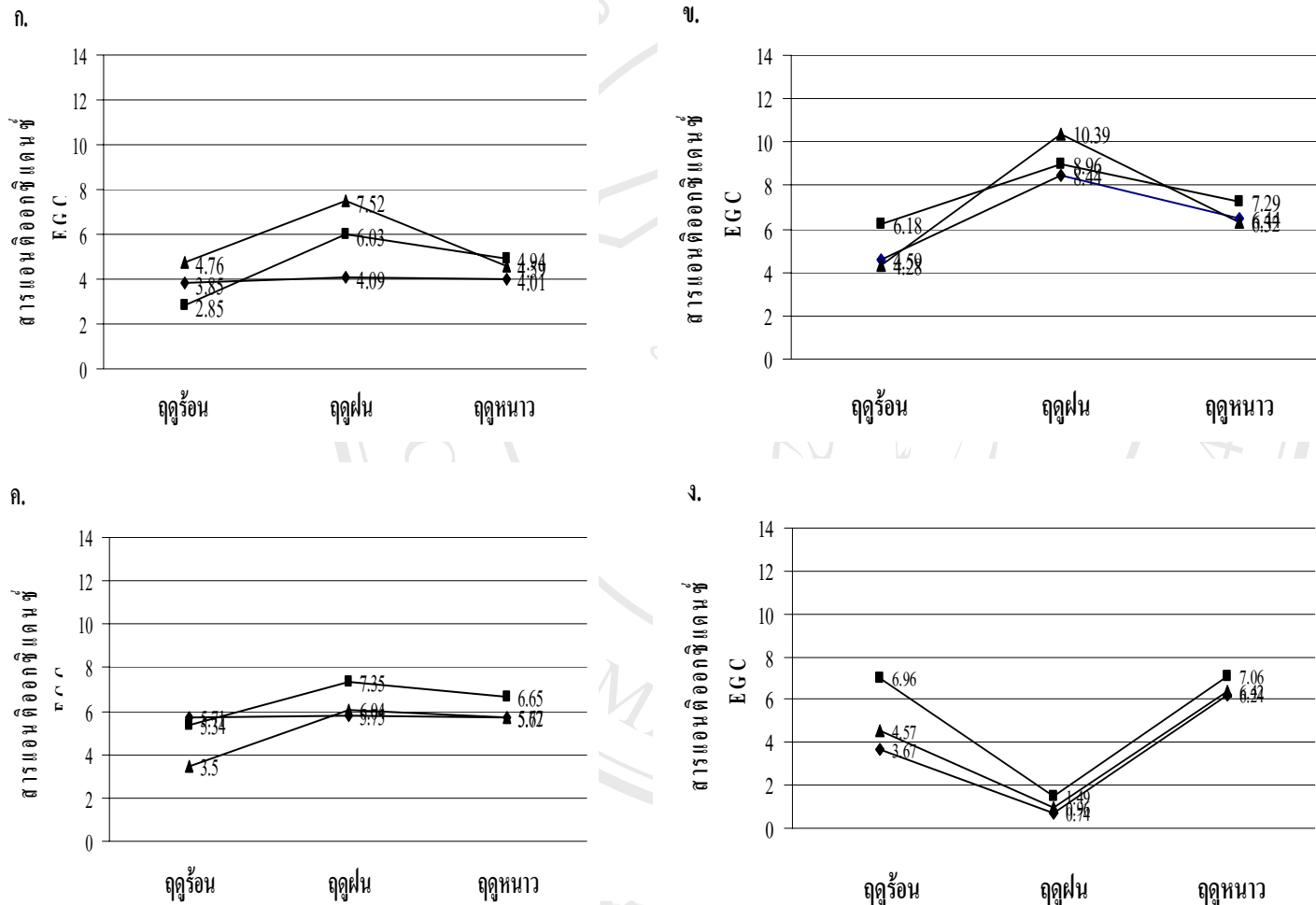
สถานที่ พันธุ์	ครั้ง/ปี			ช่วงระยะเวลาที่เก็บ			วิธีการเก็บ		
	อัสสัม	ห้วยน้ำจืดอุหลง	ชิงชิ่ง เบอร์ 12	อัสสัม	ห้วยน้ำจืดอุหลง	ชิงชิ่ง เบอร์ 12	อัสสัม	ห้วยน้ำจืดอุหลง	ชิงชิ่ง เบอร์ 12
ฝาง	8	8	8	ทุก 30 วัน	ทุก 45 วัน	ทุก 45 วัน	มือเก็บ	มือเก็บ	มือเก็บ
แม่สลอง	6	6	6	2 เดือนครั้ง	2 เดือนครั้ง	2 เดือนครั้ง	มือเก็บ	มือเก็บ	มือเก็บ
แม่จอนหลวง	6	4	6	2 เดือนครั้ง	ทุก 45 วัน	2 เดือนครั้ง	มือเก็บ	มือเก็บ	มือเก็บ
อ่าขาง	6	6	6	2 เดือนครั้ง	2 เดือนครั้ง	2 เดือนครั้ง	มือเก็บ	มือเก็บ	มือเก็บ

## 7. ผลผลิตเฉลี่ยใบชาสด

สถานที่ พันธุ์	ปริมาณการเก็บใบชา					
	กก. / ครั้ง			รวม กก./ปี		
	อัสสัม	ห้วยน้ำจืดอุหลง	ชิงชิ่ง เบอร์ 12	อัสสัม	ห้วยน้ำจืดอุหลง	ชิงชิ่ง เบอร์ 12
ฝาง	100	100	100	800	800	800
แม่สลอง	5,500	7,000	24,000	33,000	42,000	144,000
แม่จอนหลวง	3,500	120	360	21,000	480	2,160
อ่าขาง	2,000-4,000	2,000-4,000	4,000-10,000	12,000-24,000	12,000-24,000	24,000-60,000

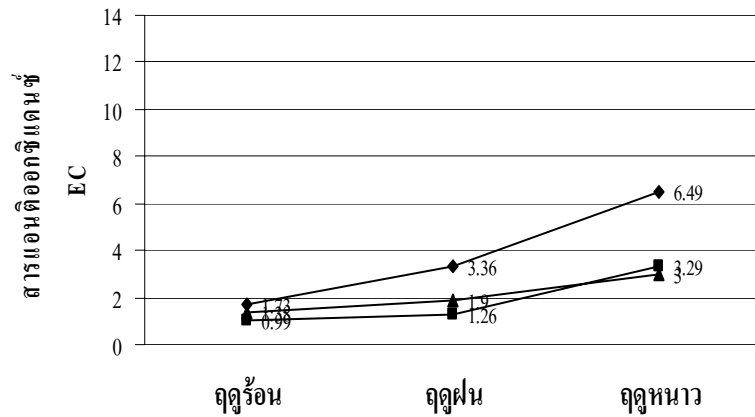
## ภาคผนวก ข.

ภาพและตารางแสดงค่าเฉลี่ยของสารแอนติออกซิแดนท์ในใบชาทั้ง 3 พันธุ์ จากการเก็บใน 3 จุดภาค บนพื้นที่ทั้ง 4 สถานที่

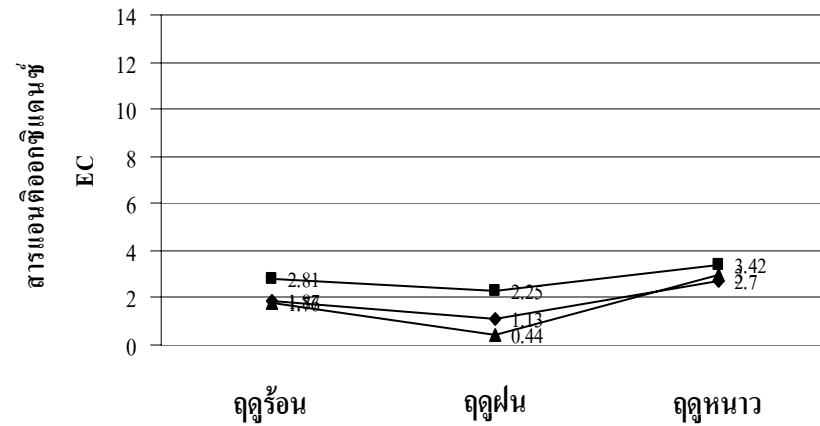


ภาพผนวกที่ 1 แสดงปริมาณสารแอนติออกซิแดนท์ คือ EGC ในใบชาทั้ง 3 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์อัสสัม (◆) พันธุ์อุหลง (▲) และพันธุ์ชิงชังเบอร์ 12 (●) จากการเก็บใน 3 จุด ได้แก่ ฤดูร้อน ฤดูฝน และฤดูหนาว บนพื้นที่ศูนย์บริการวิชาการเชียงใหม่ 3 อำเภอ (ก.) ดอยแม่สลอง (ข.) สถานีทดลองเกษตรที่สูงแม่จอนหลวง (ค.) และสถานีเกษตรหลวงอ่างขาง (ง.) ที่ระดับความสูง 500 1,000 1,200 และ 1,400 เมตรตามลำดับ

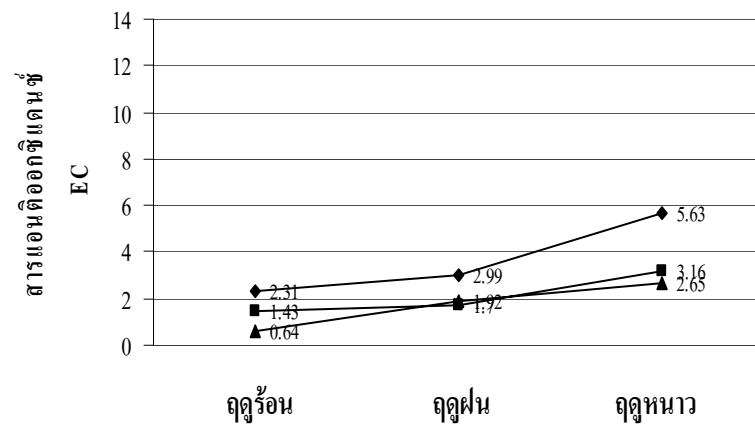
ก.



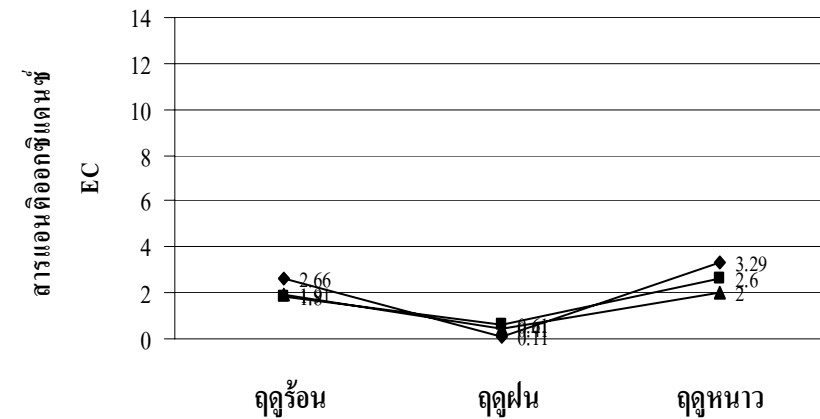
ข.



ค.

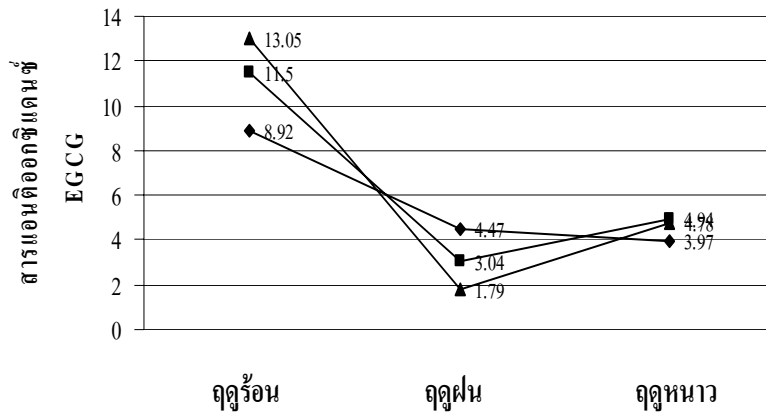


ง.

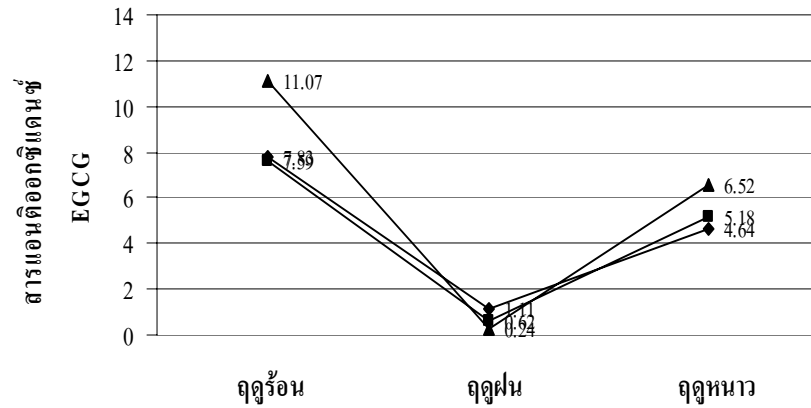


ภาพผนวกที่ 2 แสดงปริมาณสารแอนติออกซิแดนท์ คือ EC ในใบชาทั้ง 3 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์อัสสัม (◆) พันธุ์อุหลง (▲) และพันธุ์ชิงชัง เบอร์ 12 (●) จากการเก็บใบ 3 ฤดู ได้แก่ ฤดูร้อน ฤดูฝน และฤดูหนาว บนพื้นที่ศูนย์บริการวิชาการเชียงใหม่ 3 อำเภอฝาง (ก.) ดอยแม่สลอง (ข.) สถานีทดลองเกษตรที่สูงแม่จอนหลวง (ค.) และสถานีวิจัยเกษตรหลวงอ่างขาง (ง.) ที่ระดับความสูง 500 1,000 1,200 และ 1,400 เมตรตามลำดับ

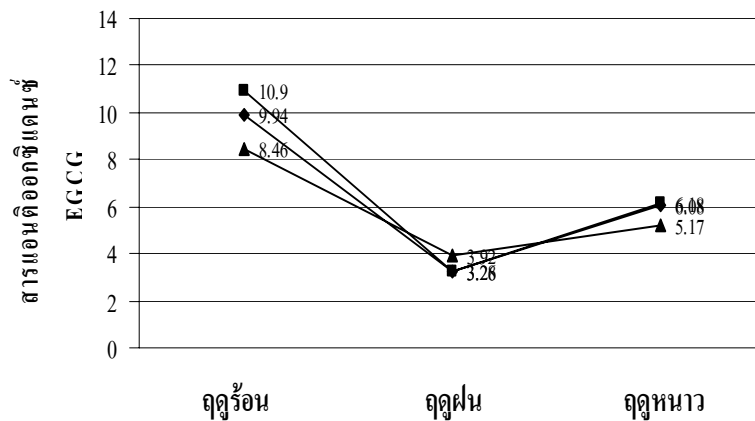
ก.



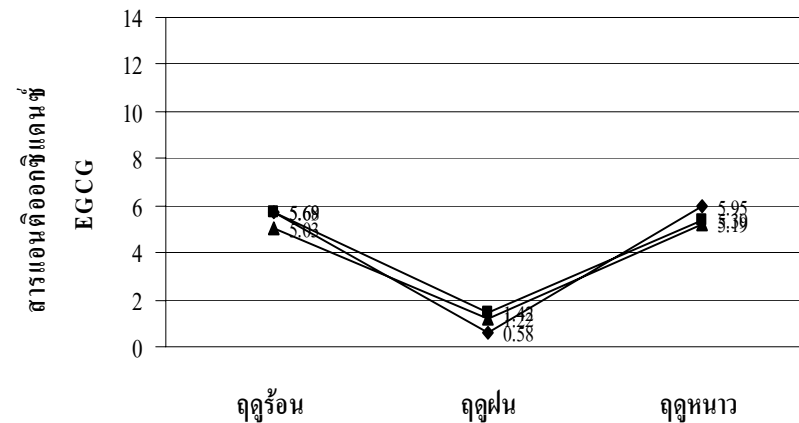
ข.



ค.

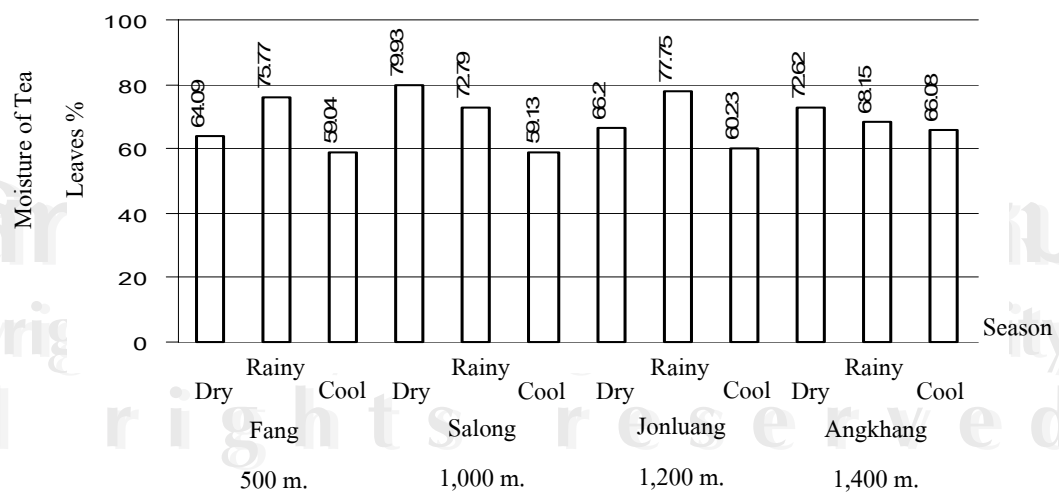
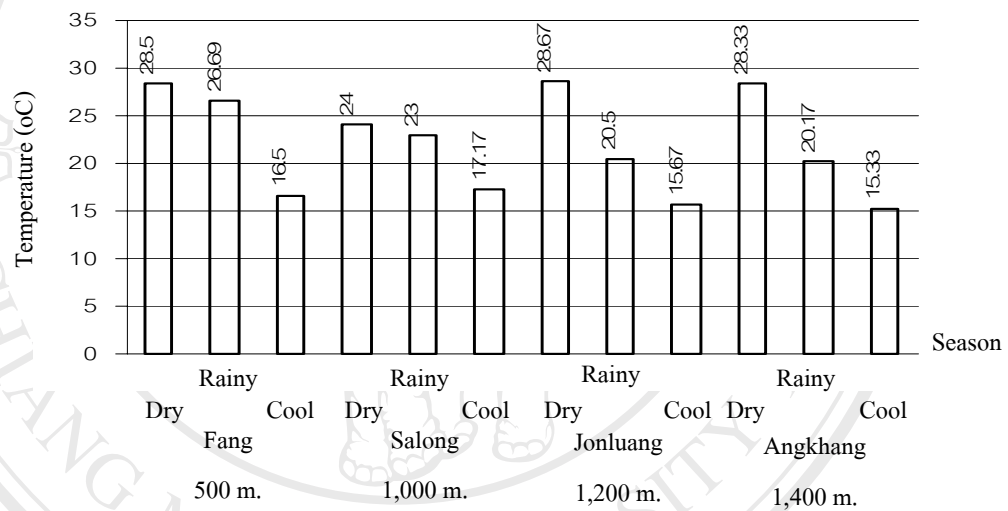
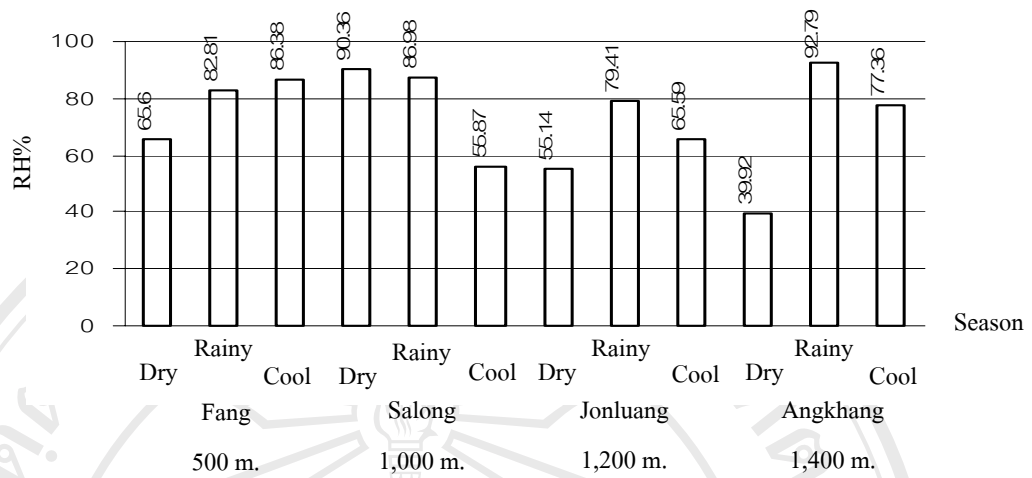


ง.

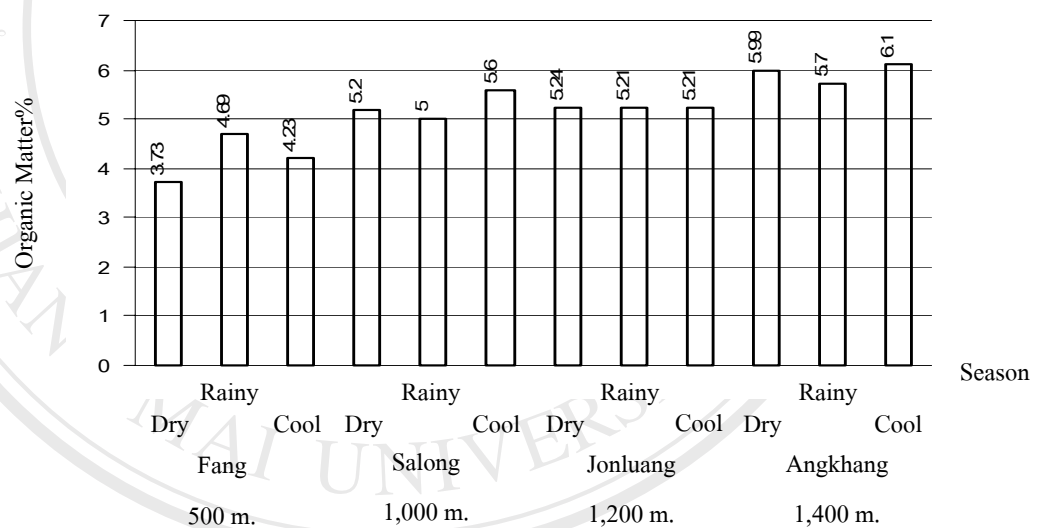
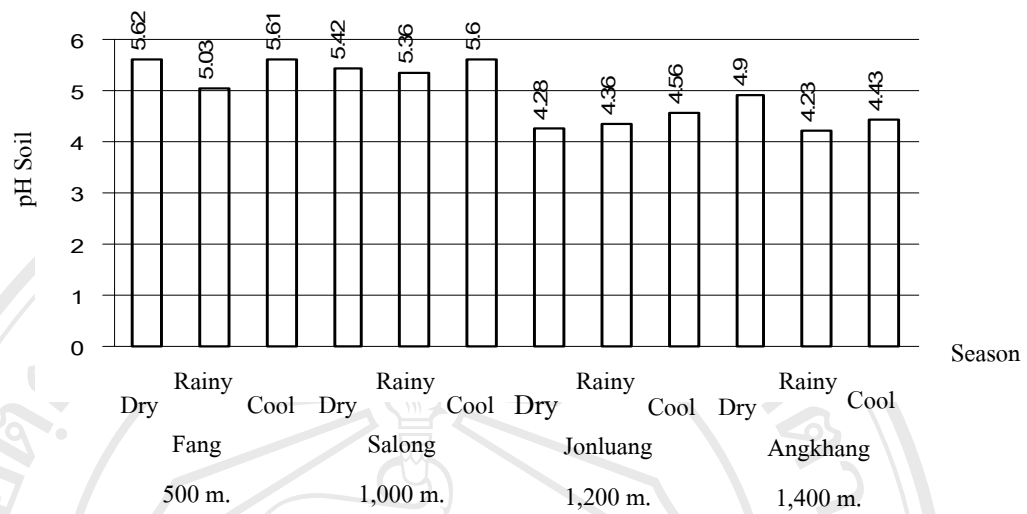


ภาพผนวกที่ 3 แสดงปริมาณสารแอนติออกซิแดนท์ คือ ECGG ในใบชาทั้ง 3 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์อัสสัม (◆) พันธุ์อุหลง (▲) และพันธุ์ชิงชิง เบอร์ 12 (●) จากการเก็บใน 3 ฤดู ได้แก่ ฤดูร้อน ฤดูฝน และฤดูหนาว บนพื้นที่ศูนย์บริการวิชาการเชิงใหม่ 3 อำเภอฝาง (ก.) ดอยแม่สลอง (ข.) สถานีทดลองเกษตรที่สูงแม่จอนหลวง (ค.) และสถานีวิจัยเกษตรหลวงอ่างขาง (ง.) ที่ระดับความสูง 500 1,000 1,200 และ 1,400 เมตรตามลำดับ

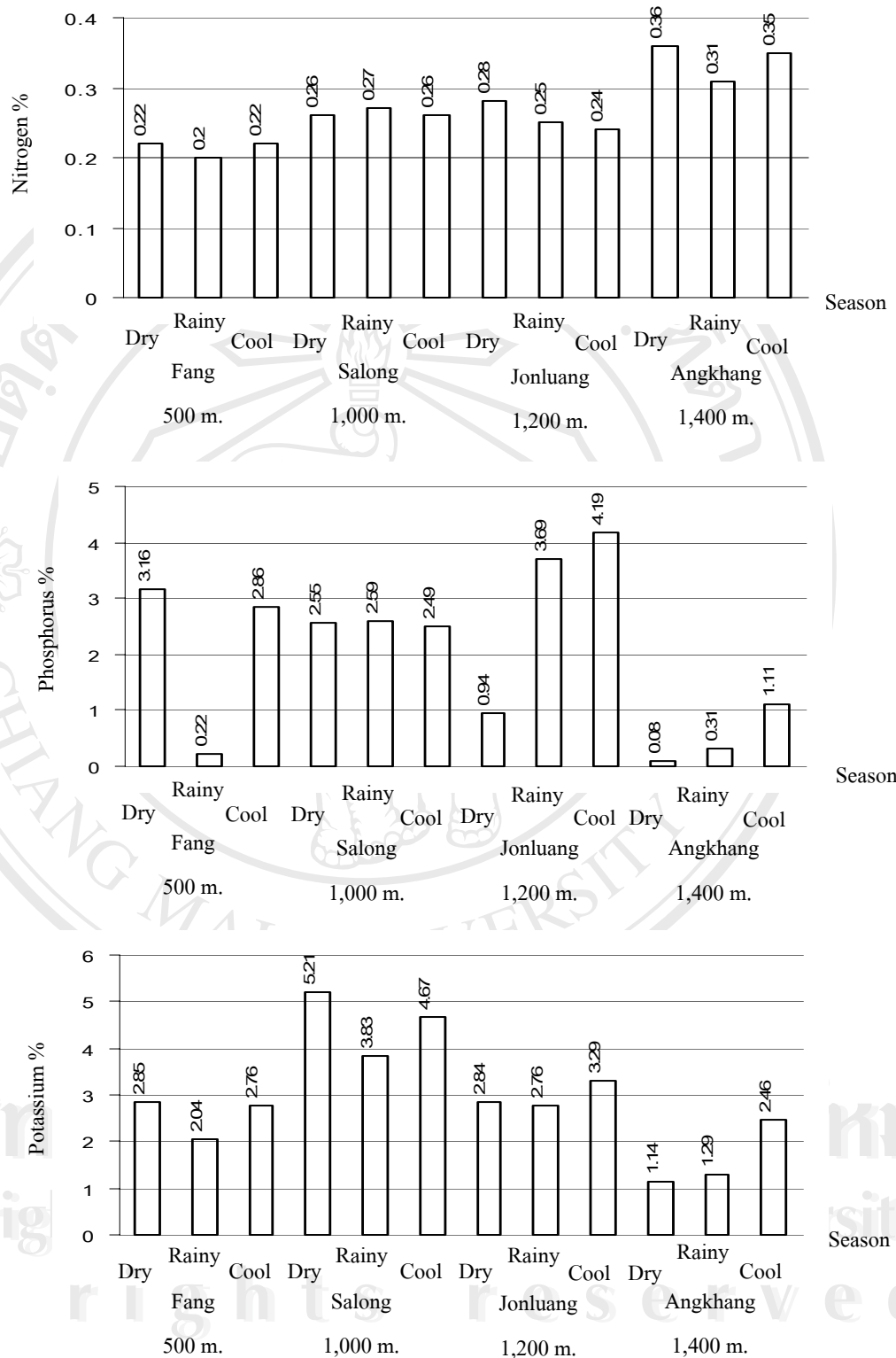




ภาพผนวกที่ 4 ค่าเฉลี่ยของความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศ อุณหภูมิ และความชื้นใบชา ภายใต้สภาพแวดล้อมใน 3 ฤดูกาล จากทั้ง 3 พื้นที่



ภาพผนวกที่ 5 ค่าเฉลี่ยของความเป็นกรดเป็นด่าง อินทรีย์วัตถุในดิน ภายใต้สภาพแวดล้อมใน 3 ฤดูกาล จากทั้ง 3 พื้นที่



ภาพผนวกที่ 6 ค่าเฉลี่ยของธาตุไนโตรเจน ธาตุฟอสฟอรัส และธาตุโพแทสเซียมในดิน ภายใต้สภาพแวดล้อมใน 3 ฤดูกาล จากทั้ง 3 พื้นที่

**ตารางผนวกที่ 1** ค่าเฉลี่ยของสารแอนติออกซิแดนซ์ในใบชา ได้แก่ สาร EGC EC และ EGCG และค่าเฉลี่ยสภาพแวดล้อมทางภูมิอากาศและดินในแต่ละฤดูกาล ได้แก่ ฤดูร้อน ฤดูฝน และฤดูหนาว จากชาทั้ง 3 พันธุ์ คือ ชาพันธุ์อัสสัม พันธุ์หลง และพันธุ์ชิงชิง เบอร์ 12 รวมทั้ง 4 สถานที่ ได้แก่ ศูนย์บริการวิชาการเชียงใหม่ 3 อำเภอฝาง คอยแม่สลอง สถานีทดลองเกษตรที่สูงแม่จอนหลวง และสถานีเกษตรหลวงอ่างขาง ที่ความสูงจากระดับน้ำทะเล 500 1,000 1,200 และ 1,400 เมตร ตามลำดับ

ฤดู กาล	ค่าเฉลี่ยสารแอนติออกซิแดนซ์ในใบชา (มก./ก. น้ำหนักแห้ง)			ค่าเฉลี่ยของสภาพแวดล้อมทางภูมิอากาศและดิน <sup>1/</sup>							
	EGC	EC	EGCG	ความชื้น สัมพัทธ์ (%)	อุณหภูมิ (°C)	ความชื้นใบชา (%)	pH ในดิน	อินทรีย์วัตถุ (%)	ธาตุ ไนโตรเจน (%)	ธาตุ ฟอสฟอรัส (%)	ธาตุ โพแทสเซียม (%)
ร้อน	5.00 ± 1.85	1.78 ± 0.42	8.32 ± 1.95	62.75 ± 21.21	27.38 ± 2.25	70.71 ± 7.14	5.06 ± 0.6	5.04 ± 0.95	0.28 ± 0.06	1.68 ± 1.42	3.01 ± 1.67
ฝน	6.06 ± 3.15	1.51 ± 0.87	2.08 ± 1.42	85.50 ± 5.76	22.59 ± 3.01	73.62 ± 4.17	4.75 ± 0.54	5.15 ± 0.42	0.26 ± 0.05	1.70 ± 1.72	2.48 ± 1.08
หนาว	6.44 ± 0.89	3.44 ± 0.74	5.33 ± 0.54	70.52 ± 13.81	16.17 ± 0.83	61.12 ± 3.35	5.03 ± 0.66	5.29 ± 0.79	0.27 ± 0.06	2.66 ± 1.27	3.30 ± 0.98

<sup>1/</sup> mean ± SD, n = 12

**ตารางผนวกที่ 2** ค่าเฉลี่ยของสารแอนติออกซิแดนซ์ในใบชา ได้แก่ สาร EGCG และค่าเฉลี่ยของสภาพแวดล้อมทางอากาศและดิน จากการวิเคราะห์โดยวิธีการจัดกลุ่มตัวอย่างใบชา (Cluster Analysis) รวมทั้ง 4 สถานที่ จากการวิเคราะห์ 9 ปัจจัย ใน 3 ฤดูกาล และ 3 พันธุ์ ต่อสารแอนติออกซิแดนซ์ในใบชา

กลุ่ม ที่	EGCG (มก./ก. น้ำหนักแห้ง)	ฤดูกาล	สภาพแวดล้อมทางภูมิอากาศและดิน							
			ความชื้น สัมพัทธ์ (%)	อุณหภูมิ (°C)	ความชื้นใบ ชา (%)	pH ในดิน	อินทรีย์วัตถุ (%)	ธาตุ ไนโตรเจน (%)	ธาตุ ฟอสฟอรัส (%)	ธาตุ โพแทสเซียม (%)
1	6.62	ร้อน ฝน หนาว	70.90	20.01	71.71	4.58	5.66	0.31	0.56	2.81
2	1.36	ฝน	84.68	25.53	74.29	4.88	4.16	0.22	1.04	2.92
3	4.86	ร้อน ฝน หนาว	68.40	17.7	66.17	4.78	4.62	0.22	4.65	2.94
4	9.33	ร้อน	88.04	24.0	80.36	5.85	5.28	0.27	3.78	6.43
5	11.16	ร้อน	65.60	28.5	64.09	5.62	3.73	0.22	3.16	2.85
6	1.07	ฝน	92.79	20.17	68.15	4.23	5.70	0.31	0.31	1.29
7	4.47	ฝน	81.36	26.5	77.24	5.80	6.3	0.21	0.11	1.17

## ประวัติผู้เขียน

ชื่อ

นางสาวปิยวรรณ มาตรา

วัน เดือน ปี เกิด

25 สิงหาคม 2522

ที่อยู่ที่สามารถติดต่อได้

1426 ถนนกำจัดภัย ตำบลธาตุเชิงชุม อำเภอเมือง

จังหวัดสกลนคร 47000

โทร 042712801, 042732427

โทรศัพท์มือถือ 061828425

วุฒิการศึกษา

สถานศึกษา

ปีที่จบการศึกษา

การศึกษาชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

โรงเรียนสกลราชวิทยานุกูล

พ.ศ. 2538

อำเภอเมือง จังหวัดสกลนคร

การศึกษาชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

โรงเรียนสกลราชวิทยานุกูล

พ.ศ. 2541

อำเภอเมือง จังหวัดสกลนคร

การศึกษาระดับปริญญาตรี

คณะเทคโนโลยี

พ.ศ. 2544

มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

จังหวัดมหาสารคาม

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright © by Chiang Mai University

All rights reserved