



ภาคผนวก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาคผนวกที่ 1 การเตรียม reagent สำหรับการวิเคราะห์ปริมาณ TNC TS และ RS
โดยวิธี Nelson's reducing sugar procedure (A.O.A.C., 1990)

Nelson's reagent A

เตรียม anhydrous sodium carbonate (Na_2CO_3) 25 กรัม ผสมกับ sodium potassium tartrate 25 กรัม sodium bicarbonate (NaHCO_3) 25 กรัม และ anhydrous sodium Sulfate (Na_2SO_4) 200 กรัม ผสมกับน้ำกลั่น และปรับปริมาตรเป็น 1 ลิตร

Nelson's reagent B

เตรียม copper Sulfate ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) 15 กรัม ผสมน้ำ 100 มิลลิลิตร เติมกรดซัลฟูริกเข้มข้น 2 หยด คนให้ละลาย

Nelson's alkaline copper reagent

ผสม Nelson's reagent A ปริมาตร 20 มิลลิลิตร กับ Nelson's reagent B 0.8 มิลลิลิตร เขย่าให้เข้ากัน ในการใช้แต่ละครั้งควรเตรียมใหม่ให้พอดีสำหรับวิเคราะห์แต่ละครั้งและใช้ทันที

arsenomolybolic acid reagent

เตรียม ammoniummolybdate ($(\text{NH}_4)_6\text{Mo}_7\text{O}_{24} \cdot 4\text{H}_2\text{O}$) 25 กรัม ละลายในน้ำกลั่น 450 มิลลิลิตร เติมกรดซัลฟูริกเข้มข้น 21 มิลลิลิตร และเตรียม sodium dehydrogenarsenate ($\text{Na}_2\text{HASO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$) 3 กรัม ผสมกับน้ำ 25 มิลลิลิตร นำทั้งหมดมาผสมกันเก็บไว้ในขวดสีชาที่อุณหภูมิห้อง 2 วัน ก่อนนำมาใช้ สารละลายที่ใช้ได้ต้องมีสีเหลืองอ่อนเท่านั้น

การทำกราฟมาตรฐานด้วยสารละลายกลูโคสมาตรฐานเข้มข้น โดยการเปรียบเทียบเป็น ปริมาณน้ำตาล (มิลลิกรัมของ D-glucose) ความเข้มข้น 0 0.02 0.06 0.08 0.10 0.12 0.14 0.16 0.18 และ 0.20 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร โดยใช้ความสัมพันธ์ของ ความเข้มข้น glucose (แกน y) กับค่า absorbance (แกน x) ได้หน่วยเป็น มิลลิกรัมกลูโคส/กรัม น้ำหนักแห้งของพืช

ภาคผนวกที่ 2 การสกัดตัวอย่างการวิเคราะห์ปริมาณคาร์โบไฮเดรตที่ไม่ใช่โครงสร้าง

ทำการสกัดตัวอย่างจากส่วนต่าง ๆ ตามวิธีการของ Smith *et al.* (1964) โดยนำส่วนของยอด กิ่ง และใบล้างด้วยน้ำสะอาด 1 ครั้ง ผึ่งให้แห้ง ใช้ส่วนตัวอย่างยอดและตัวอย่างกิ่งแก่ยาวประมาณ 10 เซนติเมตร ใช้ตัวอย่างใบในส่วนกลางแผ่นใบของใบประกอบ อดที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง บดแล้วเก็บไว้ในตู้ดูดความชื้น เมื่อนำตัวอย่างที่หามาวิเคราะห์นำไปอบที่ 60 องศาเซลเซียส นาน 2 ชั่วโมง ชั่งตัวอย่างพืช 0.2 กรัม ใส่ลงในขวด erlenmeyer flask ขนาด 250 มิลลิลิตร เติม H_2SO_4 0.2 N 40 มิลลิลิตร ปิดด้วยแผ่นอะลูมิเนียมนำไปอบที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส นาน 60 นาที ทิ้งไว้ให้เย็น ปรับ pH ให้เป็นกลางด้วย NaOH ปรับปริมาตรเป็น 100 มิลลิลิตร ด้วยน้ำกลั่น กรองด้วยกระดาษกรอง Whatman เบอร์ 1 เก็บไว้ในขวด 100 มิลลิลิตร สำหรับการวิเคราะห์

ภาคผนวกที่ 3 การวิเคราะห์ปริมาณคาร์โบไฮเดรตที่ไม่ใช่โครงสร้าง

ทำการวิเคราะห์หาปริมาณคาร์โบไฮเดรตที่ไม่ใช่โครงสร้าง ด้วยวิธีการของ Nelson's reducing sugar procedure (A.O.A.C., 1990) การวิเคราะห์เริ่มจากดูดสารที่สกัดได้ 1 มิลลิลิตร และทำให้เจือจาง (dilute) โดยเติมน้ำกลั่น 9 มิลลิลิตร แล้วจึงใช้สารสกัดที่ทำให้เจือจางแล้ว 1 มิลลิลิตร ทำการวิเคราะห์ (blank ใช้ น้ำกลั่น) เติม Nelson's alkaline copper reagent หลอดละ 1 มิลลิลิตร เขย่าให้เข้ากันปิดด้วยแผ่นอะลูมิเนียมวางในน้ำเดือด 20 นาทีจากนั้นนำมาแช่ในน้ำเย็น เติม arsenomolybolic acid reagent หลอดละ 1 มิลลิลิตร เขย่าจนตะกอนละลายจนหมด แล้วเติมน้ำกลั่น หลอดละ 7 มิลลิลิตร เขย่าให้เข้ากัน นำไปวัดค่า absorbance (A) ด้วยเครื่อง spectrophotometer ที่ 540 nm นำค่า absorbance ของตัวอย่างเปรียบเทียบกับค่าจาก standard curve ของ D-glucose (ภาคผนวกที่ 6)

ภาคผนวกที่ 4 การวิเคราะห์ปริมาณน้ำตาล

การวิเคราะห์หาปริมาณน้ำตาลในยอด กิ่ง ใบ ด้วยการสกัดตามวิธีการของ Dubois *et al.* (1956) โดยดูดสารสกัดที่ทำให้เจือจางแล้วจากการสกัดตัวอย่างการวิเคราะห์ปริมาณคาร์โบไฮเดรตที่ไม่ใช่โครงสร้าง 1 มิลลิลิตร ใส่ 0.1 N HCl 0.5 มิลลิลิตร นำไปต้มใน water bath อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส นาน 15 นาที แล้วนำหลอดทดลองแช่ในน้ำเย็น จากนั้นเติม 0.1 NaOH 0.5 มิลลิลิตร ดูดสารผสมนั้น 1 มิลลิลิตร นำไปทำการวิเคราะห์ปริมาณน้ำตาลโดยใช้วิธีการของ Nelson's reducing sugar procedure (A.O.A.C., 1990) โดยเติม Nelson's alkaline copper reagent หลอดละ 1 มิลลิลิตร เขย่าให้เข้ากันปิดด้วยแผ่นอะลูมิเนียมวางในน้ำเดือด 20 นาที จากนั้นแช่ใน

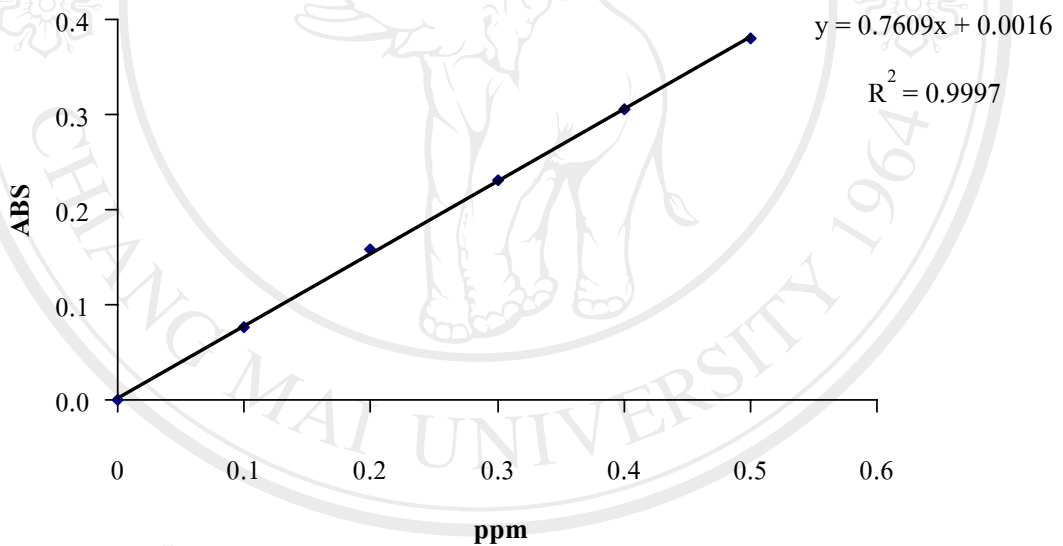
น้ำเย็น เติม arsenomolybolic acid reagent หลอดละ 1 มิลลิลิตร เขย่าจนตะกอนละลายจนหมด แล้วเติมน้ำกลั่นหลอดละ 7 มิลลิลิตร เขย่าให้เข้ากัน นำไปวัดค่า absorbance (A) ด้วยเครื่อง spectrophotometer ที่ 540 nm นำค่า absorbance ของตัวอย่างเปรียบเทียบกับค่าจาก standard curve ของ D-glucose (ภาคผนวกที่ 6)

ภาคผนวกที่ 5 การวิเคราะห์ปริมาณน้ำตาลรีดิวซิง

การวิเคราะห์หาปริมาณน้ำตาลรีดิวซิงในยอด กิ่ง ใบ ด้วยการสกัดตามวิธีการของ Yemm (1935) โดยชั่งตัวอย่างที่บดและอบแห้งสนิทแล้วหนัก 0.2 กรัม ใส่ erlenmeyer flask ขนาด 250 มิลลิลิตร เติม ethanol 85 เปอร์เซ็นต์ 20 มิลลิลิตร แล้วปิดฝาด้วยอลูมิเนียมที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส นาน 2 ชั่วโมง เขย่า flask ทุกครึ่งชั่วโมงเพื่อให้เกิดปฏิกิริยาสมบูรณ์ จากนั้นวางไว้ในอุณหภูมิห้อง ปรับปริมาตรเป็น 50 มิลลิลิตรด้วยน้ำกลั่น แล้วกรองด้วยกระดาษกรอง Whatman เบอร์ 1 เก็บไว้ในขวดพลาสติกขนาด 100 มิลลิลิตร และทำการหาปริมาณน้ำตาลรีดิวซิง โดยใช้วิธี Nelson's reducing sugar procedure (A.O.A.C., 1990) โดยเริ่มจากดูดสารที่สกัดได้ 1 มิลลิลิตร และทำให้เจือจาง (dilute) โดยเติมน้ำกลั่น 9 มิลลิลิตร แล้วจึงใช้สารสกัดที่ทำให้เจือจางแล้ว 1 มิลลิลิตร ทำการวิเคราะห์ (blank ใช้ น้ำกลั่น) เติม Nelson's alkaline copper reagent หลอดละ 1 มิลลิลิตร เขย่าให้เข้ากันปิดด้วยแผ่นอะลูมิเนียมวางในน้ำเดือด 20 นาที จากนั้นนำมาแช่ในน้ำเย็น เติม arsenomolybolic acid reagent หลอดละ 1 มิลลิลิตร เขย่าจนตะกอนละลายจนหมด แล้วเติมน้ำกลั่นหลอดละ 7 มิลลิลิตร เขย่าให้เข้ากัน นำไปวัดค่า absorbance (A) ด้วยเครื่อง spectrophotometer ที่ 540 nm นำค่า absorbance ของตัวอย่างเปรียบเทียบกับค่าจาก standard curve ของ D-glucose (ภาคผนวกที่ 6)

ภาคผนวกที่ 6 การคำนวณการวิเคราะห์ปริมาณ TNC TS และ RS

$$\text{TNC, TS, RS} = \frac{\text{mg glucose equivalent} \times \text{volume make}}{\text{น้ำหนักของตัวอย่าง} \times \text{volume take}}$$



ภาพภาคผนวกที่ 1 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าดูดกลืนแสงที่ 540 นาโนเมตร กับปริมาณกลูโคส
มาตรฐานเพื่อหาค่า TNC TS และ RS ของลำไยพันธุ์คอในช่วงก่อนการออกดอก

ตารางภาคผนวกที่ 1 ราคาซื้อขายปี 2549

เกรดผล	ราคา บาท/กิโลกรัม
AA	10
A	5
B	3.5
C	1.25

ที่มา : สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2549

ตารางภาคผนวกที่ 2 ความเข้มแสงภายในทรงพุ่มของต้นที่ได้รับการจัดทรงต้นแบบต่าง ๆ

กรรมวิธี	ความเข้มแสงในทรงพุ่ม ^{1/} เปอร์เซ็นต์
แบบวิธีทั่วไป	17.91
แบบทรงแจกัน	31.82
แบบระบบซิด	40.62
ต้นรอบทรงพุ่ม	24.83

^{1/} ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความเข้มแสงในทรงพุ่มหลังตัดแต่งกิ่ง ก่อนติดผล และในช่วงติดผล
เมื่อเทียบกับความเข้มแสงกลางแจ้ง

ตารางภาคผนวกที่ 3 ค่าตอบแทนการผลิตของลำไยที่ได้รับการจัดทรงต้นแบบต่าง ๆ

กรรมวิธี	น้ำหนักผล ตามขนาด (กิโลกรัม) ^{1/}				ค่าตอบแทน ^{2/} บาท/ไร่
	AA	A	B	C	
แบบวิธีทั่วไป	2,274	310	280	209	5,069
แบบทรงแจกัน	1,526	193	153	80	3,133
แบบระบบชิด	10,820	1,082	722	470	19,344
สั้นรอบทรงพุ่ม	5,320	665	509	288	10,788

^{1/} ราคา AA = 10 บาท/กิโลกรัม A = 5 บาท/กิโลกรัม B = 3.5 บาท/กิโลกรัม C = 1.25 บาท/กิโลกรัม

^{2/} ค่าตอบแทน = กิโลกรัม x ราคา

ตารางภาคผนวกที่ 4 ค่าตอบแทนการผลิตของต้นลำไยที่ได้รับโพแทสเซียมคลอไรด์ในต้นที่มีการจัดทรงต้นแบบระบบชิด

กรรมวิธี	น้ำหนักผล ตามขนาด (กิโลกรัม) ^{1/}				ค่าตอบแทน ^{2/} บาท/ไร่
	AA	A	B	C	
ไม่ให้ KClO ₃	250	414	336	228	6,031
25 ก/ต้น*	1,014	910	842	382	18,114
50 ก/ต้น*	1,470	1,134	780	500	23,725
75 ก/ต้น*	1,258	1,138	838	500	21,828
100 ก/ต้น*	1,082	1,082	722	470	19,344
500 มก/ล**	950	850	642	422	16,524
1000 มก/ล**	1,388	1,110	858	506	23,065

^{1/} ราคา AA = 10 บาท/กิโลกรัม A = 5 บาท/กิโลกรัม B = 3.5 บาท/กิโลกรัม C = 1.25 บาท/กิโลกรัม

^{2/} ค่าตอบแทน = กิโลกรัม x ราคา

* วิธีการรดให้ทางดิน

** วิธีการพ่นให้ทางใบ

ตารางภาคผนวกที่ 5 อุณหภูมิของอากาศ ความชื้นสัมพัทธ์ และปริมาณน้ำฝน ณ ศูนย์ศึกษา
และพัฒนาลำไยหรือฤๅษี ต.เหล่ายาว อ.บ้านโฮ้ง จ.ลำพูน ปี 2548

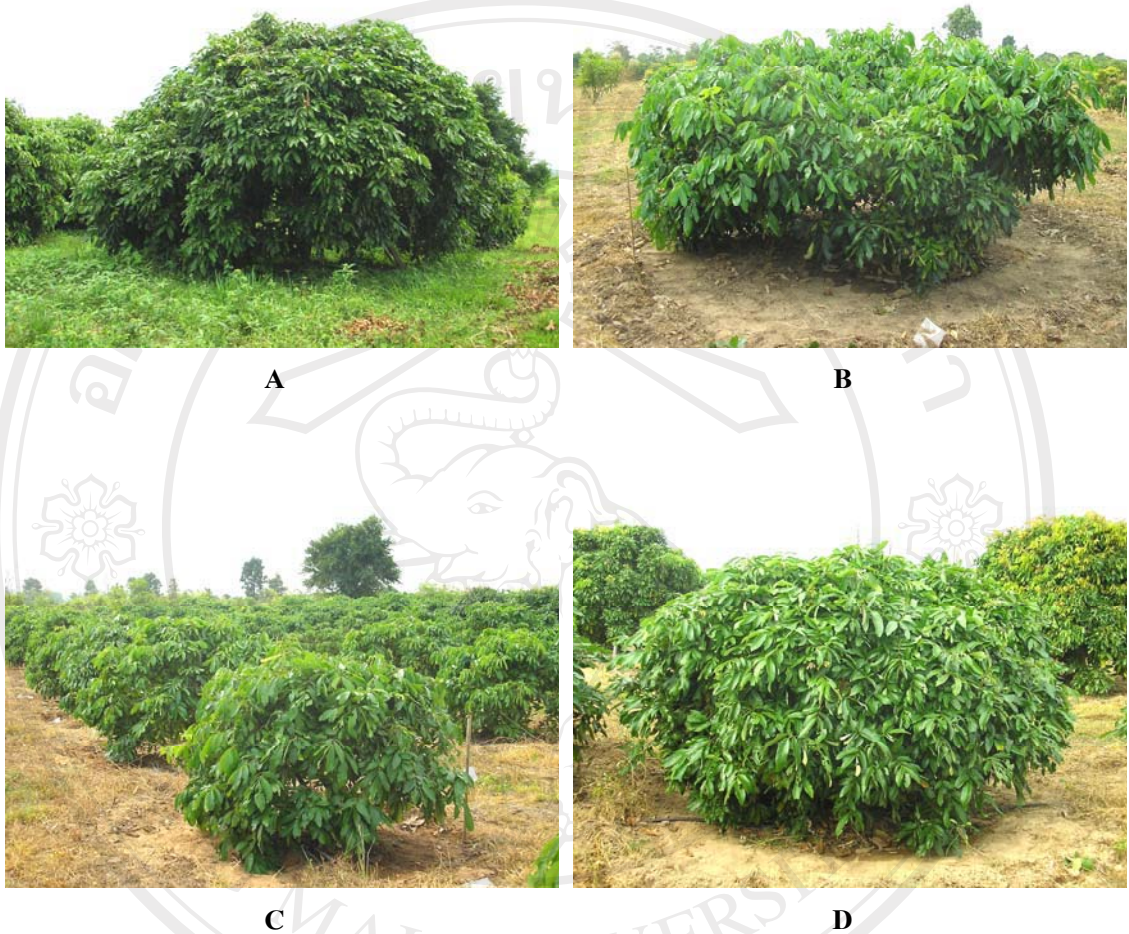
เดือน	อุณหภูมิของอากาศ (°ซ)			ความชื้นสัมพัทธ์ (%)			ปริมาณน้ำฝน (มิลลิเมตร)
	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย	
มกราคม	32.3	13.1	21.3	88.1	54.0	71.1	0.0
กุมภาพันธ์	36.5	14.3	23.8	83.6	38.1	60.8	0.0
มีนาคม	37.3	18.4	26.5	83.9	47.1	65.5	11.0
เมษายน	38.2	21.5	28.6	75.0	62.1	68.6	5.0
พฤษภาคม	35.1	18.9	25.8	88.1	54.0	71.1	114.0
มิถุนายน	33.8	24.2	28.3	88.5	73.0	80.8	86.5
กรกฎาคม	34.0	23.9	28.2	86.4	57.1	71.7	97.5
สิงหาคม	32.8	23.4	27.4	85.8	67.3	76.6	81.5
กันยายน	32.7	22.3	26.8	91.2	75.7	83.4	260.0
ตุลาคม	32.6	21.3	26.1	91.7	75.7	83.7	82.5
พฤศจิกายน	31.3	19.7	24.7	92.3	77.3	84.8	21.5
ธันวาคม	27.7	15.8	20.9	92.8	36.3	64.6	19.5

ที่มา : สิทธิพร และกนิษฐา, 2548

ตารางภาคผนวกที่ 6 อุณหภูมิของอากาศ ความชื้นสัมพัทธ์ และปริมาณน้ำฝน ณ ศูนย์ศึกษา
และพัฒนาลำไยหรือฤๅษี ต.เหล่ายาว อ.บ้านโฮ้ง จ.ลำพูน ปี 2549

เดือน	อุณหภูมิของอากาศ (°ซ)			ความชื้นสัมพัทธ์ (%)			ปริมาณน้ำฝน (มิลลิเมตร)
	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย	
มกราคม	31.1	12.3	20.3	93.9	15.1	54.5	0.0
กุมภาพันธ์	34.6	15.0	23.4	91.4	50.0	70.7	0.0
มีนาคม	38.4	19.2	27.4	86.8	67.0	76.9	0.0
เมษายน	38.2	22.5	29.2	90.2	79.1	84.7	140.0
พฤษภาคม	33.3	22.6	27.2	91.8	80.5	86.1	239.0
มิถุนายน	34.6	23.5	28.2	87.8	64.8	76.3	123.0
กรกฎาคม	33.2	22.9	27.3	92.7	82.6	87.6	103.0
สิงหาคม	32.3	22.2	26.5	90.7	83.2	87.0	250.0
กันยายน	32.7	22.1	26.6	91.9	76.3	84.1	287.5
ตุลาคม	32.6	21.2	26.1	92.6	76.0	84.3	131.5
พฤศจิกายน	31.7	16.8	23.2	95.1	63.5	79.3	0.0
ธันวาคม	30.5	13.4	20.7	92.9	60.7	76.8	0.0

ที่มา : สิทธิพร และกนิษฐา, 2549



ภาพภาคผนวกที่ 2 รูปแบบการจัดทรงต้นลำไยพันธุ์ดอแบบต่าง ๆ

- A การจัดทรงต้นแบบวิธีทั่วไปทำโดยตัดกิ่งภายในทรงพุ่มออกบางส่วน
- B การจัดทรงต้นแบบทรงแจกันทำโดย ตัดยอดกลางให้แสงส่องผ่านเข้าถึงกลางทรงพุ่ม
- C การจัดทรงต้นแบบระบบซิดทำโดยตัดยอดทรงพุ่ม ยอดกลางให้เสมอกันและตัดด้านข้างระหว่างแถว
- D การจัดทรงต้นแบบตัดกิ่งสั้นรอบทรงพุ่มทำโดยการตัดส่วนปลายกิ่งถึงครึ่งกิ่งโดยรอบทรงพุ่ม



ภาพภาคผนวกที่ 3 การตัดกิ่งจากกิ่งเก่า และลักษณะข้อผลในต้นที่ได้รับการจัดทรงต้นแบบระบบชิด



ภาพภาคผนวกที่ 4 ลักษณะข้อผลในทรงพุ่มของต้นที่ได้รับการจัดทรงต้นแบบระบบชิด



ภาพภาคผนวกที่ 5 การเก็บเกี่ยวผลผลิตของต้นที่จัดทรงต้นแบบระบบชิด

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ นางสาวรวงคณา จักรสาร

วัน เดือน ปี เกิด 27 สิงหาคม 2524

ประวัติการศึกษา
 สำเร็จการศึกษามัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนสามัคคีวิทยาคม
 อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย ปีการศึกษา 2539
 สำเร็จการศึกษามัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนสามัคคีวิทยาคม
 อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย ปีการศึกษา 2542
 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาพืชศาสตร์ (พืชสวนประดับ)
 มหาวิทยาลัยแม่โจ้ อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่ ปีการศึกษา 2547

ที่อยู่ที่สามารถติดต่อได้
 16/1 หมู่ 2 ตำบลแม่จัน อำเภอแม่จัน จังหวัดเชียงราย 57110
 โทรศัพท์ 053-771204

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 Copyright© by Chiang Mai University
 All rights reserved