

## การอนุรักษ์และศึกษาเชื้อพันธุกรรมมะคาเดเมีย

นายอนุ สุวรรณโถม๑/ นางวิมล แก้วสีดา๒/ นางสาวจิตอาภา จิจุบาล๓/ นางสาวบุญปิยะธิดา คล่องแคล่ว๔/  
นางสาวฉัตรตัญญา ช่อมอาวุธ๑/ นางจันทร์เพ็ญ แสนพรหม๑/ นายเกษม ทองขาว๑/ นายสนอง จรินทร์๕/  
นายกำพล โคมเมืองพัสด๓/ นางเยาวภา เต้าชัยภูมิ๓/ นายประสงค์ มั่นสกุล๔/

### บทคัดย่อ

การทดสอบพันธุ์มะคาเดเมียในภาคอีสานตอนล่างและภาคเหนือตอนล่าง ดำเนินการทดลอง ๒ แห่ง ได้แก่ แปลงเกษตรกร จ.นครราชสีมา (อ.วังน้ำเขียว ความสูง ๔๐๐ เมตรจากระดับน้ำทะเล) และ แปลงเกษตรกร จ.ตาก (อ.แม่สอด ความสูง ๔๐๐ เมตรจากระดับน้ำทะเล) ในปี ๒๕๕๕-๒๕๕๘ วางแผนการทดลองแบบ RCB ๙ กรรมวิธี (พันธุ์) ๑๐ ซ้ำ ได้แก่ A๔, KK๒๗, KW๘๖, CR-๗, ๖๖๐, ๘๔๙, CR-๕, ๗๔๑ และ FNG๒๑ ดำเนินการปลูกมะคาเดเมียจำนวน ๙ พันธุ์ ๑๐ ซ้ำๆ ละ ๑ ต้นต่อกรรมวิธี ระยะปลูก ๘ x ๖ เมตร ผลการศึกษาพบว่าแปลงเกษตรกร อ.แม่สอด จ.ตาก (๔๐๐ เมตร) พันธุ์ CR-๕ มีการเจริญเติบโตในด้านเส้นรอบวงโคนต้นเฉลี่ย ความสูงของลำต้นเฉลี่ย และความกว้างทรงพุ่มเฉลี่ยที่ดีที่สุด สำหรับแปลงเกษตรกร อ.วังน้ำเขียว จ.นครราชสีมา (๔๐๐ เมตร) พบว่าการเจริญเติบโตของมะคาเดเมียสายพันธุ์ KW๘๖ มีการเจริญเติบโตในด้านเส้นรอบวงโคนต้นเฉลี่ย ความสูงของลำต้นเฉลี่ย และความกว้างทรงพุ่มเฉลี่ยที่ดีที่สุด

Varietal test of Macadamia nut at Farmer orchard at lower north-east region (Nokornrachasima Province) ๔๐๐ m.asl. (Tak province) ๔๐๐ m.asl. RCB design consist ๙ treatment : A๔, KK๒๗, KW๘๖, CR๗, CR๕, FNG๒๑, HAES ๘๔๙, HAES ๗๔๑ and HAES ๖๖๐ ๑๐ replications on ๒๐๑๒-๒๐๑๕. Show that at Tak province CR๕ had highest vegetative growth and at Nakornrachasima province, KW๘๖ had highest vegetative growth

---

๑/ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่

๒/ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย

๓/ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบูรณ์

๔/ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรที่สูงเชียงราย

๕/ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย

## คำนำ

มะคาเดเมีย เป็นพืชที่มีศักยภาพทางเศรษฐกิจ มีราคาสูง ใช้บริโภค และแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ได้หลายชนิด พื้นที่ปลูกส่วนใหญ่ ได้แก่ จ.เชียงใหม่ (อ.แม่แตง, อ.แม่วัง, อ.จอมทอง, อ.แม่แจ่ม, อ.สะเมิง, อ.แม่วาง) จ.เชียงราย (อ.แม่สรวย, อ.แม่ฟ้าหลวง) จ.แม่ฮ่องสอน (อ.เมือง, อ.ปางมะผ้า) จ.เพชรบูรณ์ (อ.เขาค้อ, อ.หล่มสัก, อ.น้ำหนาว) จ.เลย (อ.ภูเรือ, อ.นาแห้ว) จ.พิษณุโลก (อ.วังทอง) จ.ตาก จ.น่าน จ.แพร่ และ จ.ลำปาง

มะคาเดเมียเป็นพืชที่ต้องการอุณหภูมิต่ำกว่า ๑๘-๒๐ องศาเซลเซียส นานประมาณ ๑ เดือน ในการพัฒนาเป็นตาดอกและต้องการปริมาณความชื้นที่เหมาะสม กรมวิชาการเกษตรได้เริ่มดำเนินการศึกษาและวิจัยในปี ๒๕๒๗ จนได้มะคาเดเมียพันธุ์แนะนำ ๓ พันธุ์ ในปี ๒๕๓๙ ได้แก่ พันธุ์เชียงใหม่ ๔๐๐ (Keaau หรือ HAES ๖๖๐ ) พันธุ์เชียงใหม่ ๗๐๐ (Mauka หรือ HAES ๗๔๑) พันธุ์เชียงใหม่ ๑๐๐๐ (Makea หรือ HAES ๕๐๘) ซึ่งพันธุ์แนะนำทั้ง ๓ ได้จากการคัดเลือกต้นที่ปลูกจากเมล็ด และผสมเปิดตามธรรมชาติที่รัฐฮาวาย ประเทศสหรัฐอเมริกา อย่างไรก็ตามพันธุ์แนะนำดังกล่าวยังต้องการอากาศหนาวเย็นพอสมควรในการเจริญเติบโต การพัฒนาตาดอกและผลที่มีคุณภาพ ซึ่งพื้นที่ดังกล่าวมีน้อย ดังนั้นจึงมีโครงการวิจัยนี้เกิดขึ้นเพื่อให้ได้พันธุ์ที่ไม่ต้องการอากาศหนาวเย็นมากนัก จะทำให้สามารถขยายพื้นที่ปลูกได้มากขึ้น รวมทั้งหาพันธุ์เพื่อทดแทนพันธุ์แนะนำเดิมที่มาจากต่างประเทศ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องที่จะต้องศึกษาหาพันธุ์ที่เหมาะสม โดยเฉพาะพื้นที่ระดับต่ำลงมา (ระดับ ๗๐๐ เมตร จากระดับน้ำทะเล) จะทำให้มีการขยายพื้นที่ปลูกได้มากขึ้น เป็นการเพิ่มมูลค่าให้ป่าบนที่สูงภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ลดปริมาณการนำเข้าและพัฒนาเป็นอุตสาหกรรมส่งออกต่อไป

### ๑. วิธีดำเนินการ

- อุปกรณ์

๑. วัสดุการเกษตร ได้แก่ ปุ๋ยคอก ปุ๋ยเคมีสูตร ๑๕-๑๕-๑๕, ๔๖-๐-๐ มะคาเดเมียพันธุ์ ๖๖๐, ๗๔๑, A๔ , ๘๔๙, KW๘๑, KK๒๗, CR๕, CR๗ และ FNG๒๑
๒. วัสดุสำนักงาน ได้แก่ กระดาษ ปากกาเมจิก ปากกา ดินสอ
๓. วัสดุคอมพิวเตอร์ ได้แก่ หมึกพิมพ์
๔. วัสดุโฆษณา เผยแพร่ ได้แก่ กล้องถ่ายรูปดิจิทัล

- วิธีการ

วางแผนการทดลองแบบ RCB มี ๙ กรรมวิธี (พันธุ์) ๑๐ ซ้ำๆ ละ ๑ ต้น ๒ สถานที่ ตามระดับความสูงจากระดับน้ำทะเลดังนี้ ๕๐๐ และ ๗๐๐ ม.

ใช้พันธุ์มะคาเดเมียพันธุ์การค้าจำนวน ๒ พันธุ์ (๖๖๐,๗๔๑) และพันธุ์ที่ได้จากงานวิจัยการทดสอบพันธุ์มะคาเดเมียพันธุ์ที่คัดเลือกในประเทศไทย จำนวน ๗ พันธุ์ (A๔ , ๘๔๙, KW๘๖, KK๒๗, CR๕, CR๗ และ FNG๒๑) โดยปลูกในระยะ ๘x๕ ม.

การบันทึกข้อมูล

๑. การเจริญเติบโต ได้แก่ ความสูงของลำต้น (เซนติเมตร), เส้นรอบวงโคนต้น (เซนติเมตร), ความกว้างทรงพุ่มเฉลี่ย (เซนติเมตร)

๒. ปริมาณผลผลิต สภาพแวดล้อม ความสัมพันธ์ของพันธุ์ปลูกต่อสภาพแวดล้อม คุณภาพ  
จากการประเมิน คะแนนเนื้อในทางประสาทสัมผัส คุณค่าทางอาหาร  
- เวลาและสถานที่

ระยะเวลา

เริ่มต้น ตุลาคม ๒๕๕๕ สิ้นสุด กันยายน ๒๕๕๘

สถานที่ดำเนินการ

แปลงเกษตรกร จ.นครราชสีมา

แปลงเกษตรกร จ.ตาก

**๒. ผลการทดลองและวิจารณ์**

**ปี ๒๕๕๖**

**แปลงเกษตรกร จ.ตาก (แม่สอด) (๔๐๐ เมตร)**

การศึกษาการเจริญเติบโตของมะคาเดเมีย ๙ สายพันธุ์ ในปี ๒๕๕๖ พบว่าสายพันธุ์ที่มีเส้นรอบวงโคนต้นเฉลี่ยมากที่สุดและความสูงเฉลี่ย คือ พันธุ์ CR๗ และสายพันธุ์ KK-๒๗ มีการเจริญเติบโตน้อยที่สุดในด้านเส้นรอบวงโคนต้นเฉลี่ยและความสูงของลำต้นเฉลี่ย (ตารางที่ ๑)

**ตารางที่ ๑** เส้นรอบวงโคนต้นเฉลี่ย และความสูงของลำต้นเฉลี่ยของมะคาเดเมีย ๙ สายพันธุ์ ณ แปลงเกษตรกร จ.ตาก (แม่สอด) ปี ๒๕๕๖

| พันธุ์ | เส้นรอบวงโคนต้นเฉลี่ย<br>(เซนติเมตร) | ความสูงของลำต้นเฉลี่ย<br>(เซนติเมตร) |
|--------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| A๔     | ๓.๐๐                                 | ๗๐.๙๓                                |
| KK-๒๗  | ๒.๘๖                                 | ๖๙.๕๖                                |
| KW๘๖   | ๓.๖๓                                 | ๙๑.๐๕                                |
| CR-๗   | ๔.๓๕                                 | ๙๒.๓๑                                |
| ๖๖๐    | ๓.๓๔                                 | ๗๓.๐๐                                |
| ๘๔๙    | ๓.๒๖                                 | ๘๑.๗๘                                |
| CR-๕   | ๓.๘๒                                 | ๙๐.๘๓                                |
| ๗๔๑    | ๓.๒๕                                 | ๗๓.๑๑                                |
| FNG๒๑  | ๓.๗๗                                 | ๘๙.๙๔                                |

**แปลงเกษตรกร จ.นครราชสีมา (วังน้ำเขียว) (๔๐๐ เมตร)**

การศึกษาการเจริญเติบโตของมะคาเดเมีย ๙ พันธุ์ ในปี ๒๕๕๖ ในด้านเส้นรอบวงโคนต้นเฉลี่ยพบว่าสายพันธุ์ที่มีเส้นรอบวงโคนต้นเฉลี่ยมากที่สุด ได้แก่ พันธุ์ CR๗ และสายพันธุ์ A๔ มีการเจริญเติบโตด้านเส้นรอบวงโคนต้นน้อยที่สุด (ตารางที่ ๒)

ตารางที่ ๒ เส้นรอบวงโคนต้นเฉลี่ยของมะคาเดเมีย ๙ สายพันธุ์ ณ แปลงแปลงเกษตรกร จ.นครราชสีมา (วังน้ำเขียว) ปี ๒๕๕๖

| พันธุ์ | เส้นรอบวงโคนต้นเฉลี่ย<br>(เซนติเมตร) |
|--------|--------------------------------------|
| A๔     | ๒.๖๘                                 |
| KK-๒๗  | ๒.๙๗                                 |
| KW๘๖   | ๓.๖๕                                 |
| CR-๗   | ๓.๙๐                                 |
| ๖๖๐    | ๓.๑๗                                 |
| ๘๔๙    | ๓.๒๘                                 |
| CR-๕   | ๓.๔๕                                 |
| ๗๔๑    | ๓.๑๐                                 |
| FNG๒๑  | ๓.๑๔                                 |

### ปี ๒๕๕๗

#### แปลงเกษตรกร จ.ตาก (แม่สอด) (๔๐๐ เมตร)

การศึกษาการเจริญเติบโตในปี ๒๕๕๗ ของมะคาเดเมีย ๙ สายพันธุ์ ปี ๒๕๕๗ พบว่าเส้นรอบวงโคนต้นเฉลี่ยมีความแตกต่างทางสถิติ โดยมะคาเดเมียสายพันธุ์ CR-๕ มีเส้นรอบวงโคนต้นมากที่สุดแต่ไม่แตกต่างกับสายพันธุ์อื่นๆ แต่แตกต่างจากสายพันธุ์ A๔ และ KK-๒๗ สำหรับความสูงเฉลี่ยของลำต้นไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยพันธุ์ CR-๕ มีความสูงเฉลี่ยของลำต้นมากที่สุด และสายพันธุ์ A๔ มีความสูงของลำต้นเฉลี่ยน้อยที่สุด (ตารางที่ ๓)

ตารางที่ ๓ เส้นรอบวงโคนต้นเฉลี่ย และความสูงของลำต้นเฉลี่ยของมะคาเดเมีย ๙ สายพันธุ์ ณ แปลงเกษตรกร จ.ตาก (แม่สอด) ปี ๒๕๕๗

| พันธุ์ | เส้นรอบวงโคนต้นเฉลี่ย<br>(เซนติเมตร) | ความสูงของลำต้นเฉลี่ย<br>(เซนติเมตร) |
|--------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| A๔     | ๒.๒๑ b                               | ๕๖.๗                                 |
| KK-๒๗  | ๒.๒๓ b                               | ๖๓.๕                                 |
| KW๘๖   | ๔.๕๘ ab                              | ๑๐๙                                  |
| CR-๗   | ๒.๖๘ ab                              | ๖๒.๗                                 |
| ๖๖๐    | ๓.๗๐ ab                              | ๘๐.๖                                 |
| ๘๔๙    | ๔.๕๙ ab                              | ๙๐.๖                                 |
| CR-๕   | ๔.๙๒ a                               | ๑๐๕                                  |
| ๗๔๑    | ๒.๙๙ ab                              | ๖๘.๗                                 |
| FNG๒๑  | ๔.๖๐ ab                              | ๑๑๕                                  |

|          |      |      |
|----------|------|------|
| F-test   | *    | ns   |
| C.V. (%) | ๗๑.๔ | ๖๙.๖ |

\* ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในสดมภ์เดียวกันไม่แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น ๙๕% โดยวิธี DMRT

### แปลงเกษตรกร จ.นครราชสีมา (วังน้ำเขียว) (๔๐๐ เมตร)

การศึกษาการเจริญเติบโตในปี ๒๕๕๗ ของมะคาเดเมีย ๙ สายพันธุ์ ปี ๒๕๕๗ พบว่าเส้นรอบวงโคนต้นเฉลี่ยและความสูงเฉลี่ยของลำต้นไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยมะคาเดเมียสายพันธุ์ มีการเจริญเติบโตทั้งในด้านเส้นรอบวงโคนต้นเฉลี่ยและความสูงของลำต้นเฉลี่ยมากที่สุด (ตารางที่ ๔)

ตารางที่ ๔ เส้นรอบวงโคนต้นเฉลี่ย และความสูงของลำต้นเฉลี่ยของมะคาเดเมีย ๙ สายพันธุ์ ณ แปลงเกษตรกร จ.นครราชสีมา (วังน้ำเขียว) ปี ๒๕๕๗

| พันธุ์   | เส้นรอบวงโคนต้นเฉลี่ย<br>(เซนติเมตร) | ความสูงของลำต้นเฉลี่ย<br>(เซนติเมตร) |
|----------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| A๔       | ๒.๘๐                                 | ๕๖.๕                                 |
| KK-๒๗    | ๑.๗๘                                 | ๓๔.๙                                 |
| KW๘๖     | ๑.๕๑                                 | ๓๒.๖                                 |
| CR-๗     | ๑.๑๖                                 | ๑๓.๙                                 |
| ๖๖๐      | ๒.๕๑                                 | ๖๒.๙                                 |
| ๘๔๙      | ๑.๕๕                                 | ๓๐.๑                                 |
| CR-๕     | ๑.๔๑                                 | ๓๐.๔                                 |
| ๗๔๑      | ๒.๙๐                                 | ๕๙.๙                                 |
| FNG๒๑    | ๑.๔๓                                 | ๒๕.๐                                 |
| F-test   | ns                                   | ns                                   |
| C.V. (%) | ๑๑๘.๒                                | ๑๑๖.๐                                |

### ปี ๒๕๕๘

#### แปลงเกษตรกร จ.ตาก (แม่สอด) (๔๐๐ เมตร)

การศึกษาการเจริญเติบโตในปี ๒๕๕๗ ของมะคาเดเมีย ๙ สายพันธุ์ ปี ๒๕๕๘ พบว่าเส้นรอบวงโคนต้นเฉลี่ยมีความแตกต่างทางสถิติ โดยมะคาเดเมียพันธุ์ CR-๕ มีเส้นรอบวงโคนต้นมากที่สุดแต่ไม่แตกต่างกับสายพันธุ์ KW๘๖, ๘๔๙, #๖๖๐, #๗๔๑ และ CR-๗ และพันธุ์ KK-๒๗ มีเส้นรอบวงโคนต้นน้อยที่สุด สำหรับความสูงของลำต้นเฉลี่ยพบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยสายพันธุ์ CR-๕ มีความสูงของลำต้นเฉลี่ยมากที่สุด และสายพันธุ์ A๔ มีความสูงของลำต้นเฉลี่ยน้อยที่สุด (ตารางที่ ๕)

ตารางที่ ๕ เส้นรอบวงโคนต้นเฉลี่ย และความสูงของลำต้นเฉลี่ยของมะคาเดเมีย ๙ สายพันธุ์ ณ แปลงเกษตรกร จ.ตาก (แม่สอด) ปี ๒๕๕๘

| พันธุ์   | เส้นรอบวงโคนต้นเฉลี่ย<br>(เซนติเมตร) | ความสูงของลำต้นเฉลี่ย<br>(เซนติเมตร) |
|----------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| A๔       | ๒.๓๓ b                               | ๖๐.๖                                 |
| KK-๒๗    | ๒.๑๙ b                               | ๖๗.๘                                 |
| KW๘๖     | ๔.๗๔ ab                              | ๑๑๙                                  |
| CR-๗     | ๒.๗๒ ab                              | ๖๖.๘                                 |
| ๖๖๐      | ๓.๗๖ ab                              | ๘๘.๘                                 |
| ๘๔๙      | ๓.๙๒ ab                              | ๙๘.๗                                 |
| CR-๕     | ๔.๙๙ a                               | ๑๑๓                                  |
| ๗๔๑      | ๒.๙๒ ab                              | ๗๓.๑                                 |
| FNG๒๑    | ๕.๓๕ a                               | ๑๒๔                                  |
| F-test   | *                                    | ns                                   |
| C.V. (%) | ๗๐.๙                                 | ๖๘.๔                                 |

\* ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในสดมภ์เดียวกันไม่แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น ๙๕% โดยวิธี DMRT

### ๓. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

#### แปลงเกษตรกร อ.แม่สอด จ.ตาก (๔๐๐ เมตร)

จากการศึกษาด้านการเจริญเติบโตในปี ๒๕๕๖-๒๕๕๗ ของมะคาเดเมีย ๙ สายพันธุ์ พบว่าพันธุ์ CR-๕ มีการเจริญเติบโตดีที่สุด

#### แปลงเกษตรกร จ.นครราชสีมา (วังน้ำเขียว) (๔๐๐ เมตร)

จากการศึกษาด้านการเจริญเติบโตปี ๒๕๕๖-๒๕๕๗ ของมะคาเดเมีย ๙ สายพันธุ์ พบว่าการเจริญเติบโตของมะคาเดเมียสายพันธุ์ KW๘๖ มีการเจริญเติบโตดีที่สุด แต่เป็นการทดลองได้ ๒ ปี เนื่องจากมะคาเดเมียทั้งแปลงทดลองได้ถูกเป็นเป็นพืชเศรษฐกิจชนิดอื่น จึงดำเนินการย้ายที่ทำการทดลองเป็นแปลงเกษตรกร อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา ซึ่งใน ปี ๒๕๕๘ อยู่ในช่วงดำเนินการเตรียมหลุมปลูกและต้นพันธุ์มะคาเดเมีย

### ๔. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

การทดสอบพันธุ์มะคาเดเมียในภาคอีสานตอนล่างและภาคเหนือตอนล่างนั้น เป็นการนำเอาพันธุ์มะคาเดเมียที่คัดเลือกไว้ เพื่อปลูกทดสอบการเจริญเติบโต ผลผลิต คุณภาพผลผลิตในพื้นที่แปลงเกษตรกรจำนวน ๒ สถานที่ดำเนินการทดลอง แต่การทดลองนี้ (ปี ๒๕๕๕-๒๕๕๘) ได้ผลการทดลองในด้านการเจริญเติบโตทางลำต้น ทำให้ยังไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ จึงต้องมีการศึกษาในด้านการให้ผลผลิตต่อไป

### ๕. คำขอบคุณ (ถ้ามี)

: -

## ๖. เอกสารอ้างอิง

กรมศุลกากร. ๒๕๕๒. สถิติการนำเข้าส่งออก. (ระบบออนไลน์).

<http://www.customs.go.th/Statistic/Index.jsp>.

Anonymous๑. ๒๐๑๐. World macadamia production projections. Available :

<http://www.samac.org.za/docs/Projections.pdf>. (๒๕ October ๒๐๑๐).

Anonymous๒. ๒๐๑๐. Macadamia Annual Investment Plan – ๒๐๑๐/๒๐๑๑. Available :

<http://www.horticulture.com.au/librarymanager/libs/๑๗๖/Annual%๒๐Investment%๒๐Plan%๒๐-%๒๐Macadamia%๒๐Industry%๒๐-%๒๐๒๐๑๐.PDF>.

(๒๕ October ๒๐๑๐).

Anonymous๓. ๒๐๐๗. Macadamia. Available : <http://data.gbif.org/search/macadamia>. (๒๗

October ๒๐๐๗).

Australian Team Leader CARD Project ๐๓๗/๐๕ VIE. ๒๐๐๙. In Macadamia Workshop On August ๔-๕, ๒๐๐๙ Dak Lak Vietnam.

Bell H.F.D., D.J.D. Bell, C.W. Winks and E.C. Gallagher. ๑๙๘๗. Macadamia tree breeding and selection program update ๑๙๘๗. Second Australian Macadamia Research Workshop at Bangalow Palm Resort, Bangalow, N.S.W Australia ๑๕<sup>th</sup>-๑๙<sup>th</sup> September, ๑๙๘๗. ๑๒ p.

Hamilton, R.A. and P.J. Ito. ๑๙๘๔. Macadamia nut cultivars recommended for Hawaii.

Information textseries ๐๒๓. Hawaii Institute of Tropical Agriculture and Human Resources, University of Hawaii.

Peter Allan. ๒๐๐๑. Illustrated guide to identification of macadamia cultivars in South Africa. Horticultural Science university of Natal Pietermaritzburg. Private Bag X๐๑, Scottsville, ๓๒๐๙ Pietermaritzburg, South Africa.

## ๗. ภาคผนวก

: -