

ห้องสมุดงานวิจัย สำนักงานคณะกรรมการการวิจัยแห่งชาติ



190749

รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์

เรื่อง

ปัจจัยการเพิ่มผลผลิตการปลูกและการควบคุมคุณภาพพืชกัญชง

Factors affecting on productivity and quality control of Hemp

(*Cannabis sativa* L.var. sativa)

โดย

รองศาสตราจารย์ ดร.สุรพล นธการกิจกุล

รองศาสตราจารย์ ดร.พานี ศิริสะอาด

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุนีย์ จันทร์สกา

รองศาสตราจารย์ ดร.อาคม กาญจนประโชติ

นางประภัสสร ทิพย์รัตน์

นายพิภพ ขำนิวิกัยพงศ์

นายสิโรตม์ ชูติวัตร

ภาควิชาวิทยาศาสตร์เกษตรกรรม คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากงบประมาณเงินรายได้ ประจำปี 2553

คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

600255916



190749

รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์

เรื่อง

ปัจจัยการเพิ่มผลผลิตการปลูกและการควบคุมคุณภาพพืชกัญชง

Factors affecting on productivity and quality control of Hemp

(*Cannabis sativa* L.var. sativa)

โดย

รองศาสตราจารย์ ดร.สุรพล นธการกิจกุล
รองศาสตราจารย์ ดร.พานี ศิริสะอาด
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุนีย์ จันทร์สกา
รองศาสตราจารย์ ดร.อาคม กาญจนประโชติ
นางประภัสสร ทิพย์รัตน์
นายพิภพ ชำนิวิทย์พงศ์
นายสิโรตม์ ชูติวัตร



ภาควิชาวิทยาศาสตร์เกษตรกรรม คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากงบประมาณเงินรายได้ ประจำปี 2553

คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

คำนำ

พืชกัญชงถูกใช้ประโยชน์เป็นพืชให้เส้นใยในชาวเขาเผ่าต่างๆทางภาคเหนือ สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ฯ ได้ส่งเสริมเกษตรกรและชาวเขาในพื้นที่สูงปลูกและแปรรูปพืชกัญชง ภายใต้ดูแลของศูนย์ศิลปาชีพพิเศษ แต่เนื่องจากกระทรวงสาธารณสุขได้ออกประกาศ ฉบับที่ 135 (พ.ศ. 2539) แห่งพระราชบัญญัติยาเสพติดให้โทษ พ.ศ. 2522 ระบุว่าพืชกัญชงและพืชกัญชา (*Cannabis*) หมายความว่ารวมถึงทุกส่วนของพืชกัญชา (*Cannabis sativa* L. และ *Cannabis indica* Auth) เป็นยาเสพติดให้โทษประเภท 5 ตามพระราชบัญญัติยาเสพติดให้โทษ พ.ศ. 2522 ในวันที่ 1 มีนาคม 2548 คณะรัฐมนตรีได้มีมติมอบหมายให้สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจแห่งชาตินับสนุนให้มูลนิธิโครงการหลวง สถาบันพื้นที่สูง(องค์กรมมหาชน) มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์เชียงใหม่ สถาบันสำรวจและติดตามการปลูกพืชเสพติด สำนักงานคณะกรรมการป้องกันและปราบปรามยาเสพติด และสวนพฤกษศาสตร์สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ ศึกษาคัดเลือกพันธุ์กัญชงที่มีสารเสพติดต่ำ การเพิ่มผลผลิตแปรรูปเส้นใย และจัดทำร่างยุทธศาสตร์การส่งเสริมการปลูกกัญชงให้เป็นพืชเศรษฐกิจบนพื้นที่สูง ต่อมาในปี 2550 คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ร่วมกับศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์เชียงใหม่ สถาบันสำรวจและติดตามการปลูกพืชเสพติด สำนักงานคณะกรรมการป้องกันและปราบปรามยาเสพติด และสวนพฤกษศาสตร์สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ ได้ทำการสำรวจและรวบรวมข้อมูลการปลูก ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อปริมาณสารสำคัญ แต่เนื่องจากยังขาดข้อมูลการเปรียบเทียบด้านสภาพแวดล้อม การคัดเลือกพันธุ์ วิธีการปลูก จำนวนรุ่นที่ปลูกและการเก็บเกี่ยว ดังนั้นคณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ร่วมกับคณะผลิตภัณฑ์การเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์เชียงใหม่ สถาบันสำรวจและติดตามการปลูกพืชเสพติด สำนักงานคณะกรรมการป้องกันและปราบปรามยาเสพติด และสวนพฤกษศาสตร์สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ จึงร่วมกันจัดทำโครงการวิจัยเชิงบูรณาการเพื่อจัดทำองค์ความรู้ในการส่งเสริมการปลูกกัญชงเป็นพืชเส้นใยที่มีคุณภาพสูงในภาคเหนือของประเทศไทย รวมทั้งศึกษาการใช้ประโยชน์จากน้ำมันจากเมล็ดกัญชง การตรวจสอบคุณภาพน้ำมันจากเมล็ดกัญชง เพื่อใช้เป็นวัตถุดิบสำหรับผลิตภัณฑ์บำรุงสุขภาพและเครื่องสำอาง เป็นการส่งเสริมการปลูกกัญชงให้เป็นพืชเศรษฐกิจในอนาคต

คณะผู้วิจัย

กิตติกรรมประกาศ

ในการวิจัยเรื่อง ปัจจัยการเพิ่มผลผลิตการปลูกและการควบคุมคุณภาพพืชกล้วยง สามารถทำการวิจัยให้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ทั้งนี้ก็ด้วยการได้รับการสนับสนุนจากสถาบันและบุคคลหลาย ๆ ฝ่ายด้วยกัน ผ่านโครงการความร่วมมือด้านวิชาการระหว่างศูนย์วิชาการสารเสพติด มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ และสำนักงานคณะกรรมการป้องกันและปราบปรามยาเสพติด ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์เชียงใหม่ สถาบันสำรวจและติดตามการปลูกพืชเสพติด และสวนพฤกษศาสตร์สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ โดยได้รับการสนับสนุนการศึกษาวิจัยจากงบประมาณเงินรายได้คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ประจำปี 2553 คณะผู้วิจัยจึงใคร่จะขอขอบคุณสถาบันและบุคคลจากฝ่ายต่าง ๆ ที่ให้ความช่วยเหลือไว้ ณ ที่นี้คือ

รองศาสตราจารย์ วรรณดี แต่โสติดิลกุล คณบดีคณะเภสัชศาสตร์ ที่ให้การสนับสนุนการทำวิจัยและคณะกรรมการวิจัยของคณะฯ ที่พิจารณาให้การสนับสนุนการดำเนินงานวิจัยแก่อาจารย์ของคณะฯ จากงบประมาณเงินรายได้ คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ประจำปี 2553

รองศาสตราจารย์ ปราโมทย์ ทิพย์ดวงตา หัวหน้าภาควิชาวิทยาศาสตร์เภสัชกรรมที่อนุญาตให้ใช้สถานที่ห้องปฏิบัติการ ให้ยืมอุปกรณ์ เครื่องมือ และเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการวิจัยของภาควิชา

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นพ.อภิรักษ์ อร่ามรัตน์ ผู้อำนวยการศูนย์วิชาการสารเสพติด มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ผู้บริหารและเจ้าหน้าที่สำนักงานคณะกรรมการป้องกันและปราบปรามยาเสพติด ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์เชียงใหม่ สถาบันสำรวจและติดตามการปลูกพืชเสพติด และสวนพฤกษศาสตร์สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ ที่ให้การสนับสนุนและมีส่วนร่วมในการวิจัยครั้งนี้

คณะผู้วิจัย

31 พฤษภาคม 2555

บทคัดย่อ

190749

กัญชงหรือเฮมพ์ (*Cannabis sativa* L.var. *sativa*) ได้รับการส่งเสริมเป็นพืชเศรษฐกิจบนพื้นที่สูง โดยสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (สศช.) ในแผนยุทธศาสตร์ พ.ศ. 2552-2556 กัญชงถูกจัดอยู่ในกลุ่มเดียวกับกัญชา (Marijuana) ซึ่งเป็นพืชสารเสพติดให้โทษประเภทที่ 5 ตามพระราชบัญญัติยาเสพติดให้โทษ พ.ศ. 2522

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาถึงปัจจัยต่างๆที่มีผลต่อปริมาณสารสำคัญในกัญชง เช่น สภาพภูมิประเทศ กรรมวิธีการปลูก การเก็บเกี่ยว จำนวนวันที่ปลูก รวมถึงการคัดเลือกพันธุ์ โดยการทดลองปลูกกัญชงสายพันธุ์ต่างๆ ในพื้นที่ที่มีลักษณะภูมิประเทศต่างๆกัน รวบรวมข้อมูลการเจริญเติบโต จากนั้นทำการตรวจวิเคราะห์หาปริมาณสารสำคัญได้แก่ THC, CBD และ CBN ในแต่ละช่วงอายุของกัญชง ศึกษาวิธีการสกัดน้ำมันจากเมล็ดกัญชง ทดสอบคุณสมบัติทางเคมีกายภาพ ฤทธิ์ด้านอนุมูลอิสระและวิเคราะห์ปริมาณสารสำคัญ เช่น กรดไขมันที่จำเป็นต่อร่างกาย และสารกลุ่มวิตามิน เพื่อเป็นการควบคุมคุณภาพน้ำมันจากเมล็ดกัญชงสำหรับใช้ทำเป็นวัตถุดิบในผลิตภัณฑ์บำรุงสุขภาพและเครื่องสำอาง

ผลการวิจัยพบว่า พืชกัญชงต่างสายพันธุ์และต่างแหล่งพื้นที่ปลูกมีลักษณะองค์ประกอบของสารสำคัญแตกต่างกัน และแตกต่างจากพืชกัญชามาก โดยกัญชาจะมีปริมาณ THC เฉลี่ยค่อนข้างสูงกว่ากัญชงมาก และค่าอัตราส่วน CBD:THC ต่ำกว่ามาก อย่างไรก็ตามปัจจัยอื่น ๆ เช่น วิธีการปลูก วิธีการและระยะเวลาที่เก็บเกี่ยว ความสูงจากระดับน้ำทะเล อุณหภูมิ แสงแดดและปริมาณน้ำฝน จะมีผลต่อผลผลิตและปริมาณ THC จากสภาพภูมิอากาศของประเทศไทยค่อนข้างร้อนทำให้ปริมาณ THC ของกัญชงที่ปลูกในประเทศไทยค่อนข้างสูง ได้สกัดน้ำมันเมล็ดกัญชงโดยวิธีหีบเย็นแล้วนำมาทดสอบคุณสมบัติทางเคมีกายภาพ และฤทธิ์ด้านอนุมูลอิสระ จากการตรวจสอบลักษณะภายนอกพบว่าน้ำมันจากเมล็ดกัญชงมีสีเหลืองทองอ่อน และมีกลิ่นติดจมูกคล้ายเมล็ดพืช ค่าความถ่วงจำเพาะของน้ำมันเมล็ดกัญชงมีความถ่วงจำเพาะน้อยกว่าน้ำ ค่าของกรดเท่ากับ 9.88 แสดงถึงมีปริมาณกรดไขมันอิสระที่เกิดขึ้นจากการสลายตัวของไตรกลีเซอไรด์ ค่าไอโอดีนเท่ากับ 155.53 แสดงถึงมีปริมาณกรดไขมันชนิดไม่อิ่มตัวเป็นส่วนประกอบมาก และค่าสะaponนิฟิเคชันเท่ากับ 190 แสดงว่ามีกรดไขมันอิสระและเอสเทอร์เป็นส่วนประกอบมาก

และทดสอบหาฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ โดยวิธี DPPH assay พบว่าน้ำมันเมล็ดกัญชงจะมีค่า $IC_{50} = 0.2125$ g/ml และมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระเทียบเท่ากับ trolox ที่เป็นสารมาตรฐานในช่วงความเข้มข้น 0.06 – 0.2 mM จากผลการวิเคราะห์หาปริมาณกรดไขมันชนิดไม่อิ่มตัวที่จำเป็นต่อร่างกาย ได้ปริมาณกรดแอลฟาไลโนเลนิก (โอเมก้า 3) เท่ากับ 17314.95 มก./100 ก กรดไลโนเลนิก (โอเมก้า 6) เท่ากับ 57155.26 มก./100 ก และ กรดและกรดโอเลอิก (โอเมก้า 9) เท่ากับ 12687.25 มก./100 ก ตามลำดับและวิตามินอี เท่ากับ 0.48 มก/100 ก ซึ่งสารอาหารเหล่านี้ใช้เป็นประโยชน์ต่อการป้องกันโรคหัวใจและหลอดเลือด ตลอดจนให้ความชุ่มชื้น บำรุงผิวแห้งได้ผลดี สรุปว่ากัญชงหรือเฮมพ์สามารถสร้างรายได้ให้กับเกษตรกรและชุมชนในพื้นที่ภาคเหนือ ควรส่งเสริมการปลูกกัญชงให้เป็นพืชเศรษฐกิจในอุตสาหกรรมเส้นใย น้ำมันจากเมล็ดกัญชง สำหรับอาหารสุขภาพและเครื่องสำอาง

ABSTRACT

190749

Kanchong or Hemp (*Cannabis sativa* L.var. *sativa*) has been promoted as an economic crop for the highland region by the Office of Economic and Social Development Board (NESDB) in the 2009 to 2013 strategic plan. Hemp is classified in the same group of Cannabis or Marijuana as a plant substance in the 5th categories of drug addictions under the Drugs Act 1979.

This research aims to study the factors that affect the amount of active substances in hemp, such as landscape, growth areas, harvesting, generations, and selective breeding by performing the experiments with hemp varieties and study grown collection on different topography in the North. Then, the analytical determination of cannabinoids profiles, including THC, CBD and CBN were studied in the growth aging of hemp. To study how to extract the oil from hemp seed, their physicochemical properties, and antioxidant activity. Then to determine amount of nutrients such as essential fatty acids and vitamins for control the quality of hemp seed oil as raw materials for health products and cosmetics.

The results showed that Hemp species and in different areas of the composition was substantially different to marijuana. The average THC content of marijuana or cannabis plant was much higher than hemp, and the ratio of CBD: THC was very low; however, other factors such as how to plant and harvest time, the height above sea level, temperature, sunlight and rainfall were affected the productivity. The result showed the amount of THC from the subtropical climate of the THC content of hemp grown in Thailand was quite high. Hemp seed oil was extracted by cold pressing and then tested for physical properties and antioxidant activity. Physical examination showed that the oil from hemp seeds was light golden brown with plant seed smells. Hemp seed oil had a specific gravity lower than water. Acid value of 9.88 was meaning the amount of free fatty acids formed by the decomposition of triglycerides. Iodine value of 155.53 indicated the amounts of unsaturated fatty acids component. Saponification number of 190 indicated the seed oil had a large component of the free fatty acids and ester. The experiment was performed for antioxidant activity by DPPH assay that showed hemp seed oil with $IC_{50} = 0.2125$ g/ml and an antioxidant activity comparable to trolox as a standard in the concentration range of 0.06 - 0.2 mM. Analytical nutrients determination of hemp seed oil showed the amounts of unsaturated essential fatty acids (EFAs) such as; a fatty acid essential alpha-linoleic acid (Omega 3) was

17314.95 mg/100g, linoleic acid (Omega 6) was 57,155.26 mg/100g and oleic acid (Omega 9) was 12687.25 mg/100g, and vitamin E (α -tocopherol) was 0.48 mg/100g respectively. These nutrients are beneficial for preventing heart disease and stroke and moisturizing dry skin. Hemp can generate income to farmers and communities in the Northern of Thailand. The Government should encourage growing hemp as a fiber crop and hemp seed oil for the industry of health foods and cosmetics.

สารบัญ

	หน้า
คำนำ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
บทคัดย่อภาษาไทย	ค
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
สารบัญ	ช
สารบัญตาราง	ซ
สารบัญภาพ	ฅ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและเหตุผล	1
1.2 วัตถุประสงค์	2
1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
บทที่ 2 การทบทวนเอกสาร	4
2.1 ประวัติความเป็นมาพืชกลุ่มถั่วซังและถั่วเขียว	4
2.2 การศึกษาลักษณะทางพฤกษศาสตร์	4
2.3 ความแตกต่างระหว่างถั่วเขียวและถั่วซัง	8
2.4 ถั่วเขียว พืชเศรษฐกิจในอนาคตของพื้นที่สูงภาคเหนือ	12
2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	16
บทที่ 3 ระเบียบวิธีการวิจัย	21
3.1 เครื่องมือและอุปกรณ์ สารเคมี	21
3.2 ขั้นตอนการทดลอง	23
3.3 การวิเคราะห์ข้อมูล	32
บทที่ 4 ผลการวิจัยและวิจารณ์ผล	33
บทที่ 5 สรุปผลและข้อเสนอแนะ	61
บรรณานุกรม	63
ภาคผนวก	65

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1 เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกัญชง – กัญชา	9
ตารางที่ 2 ส่วนประกอบของสารในน้ำมันกัญชง	10
ตารางที่ 3 Chemotypes of <i>Cannabis</i>	17
ตารางที่ 4 Ratio of THC and CBD	17
ตารางที่ 5 ข้อมูลการเจริญเติบโตของกัญชง ปลูกเดือนเมษายน ในช่วงอายุ 75 วัน	47
ตารางที่ 6 ข้อมูลการเจริญเติบโตของกัญชง ปลูกเดือนมิถุนายนและสิงหาคม ช่วงอายุ 90 วัน	48
ตารางที่ 7 ค่าความถ่วงจำเพาะ ของน้ำมันเมล็ดกัญชง	52
ตารางที่ 8 ค่า Acid value ของน้ำมันเมล็ดกัญชง	53
ตารางที่ 9 ค่า Iodine value ของน้ำมันเมล็ดกัญชง	53
ตารางที่ 10 ค่า Saponification number ของน้ำมันเมล็ดกัญชง	54
ตารางที่ 11 องค์ประกอบทางเคมีของน้ำมันจากเมล็ดกัญชง	56
ตารางที่ 12 ค่าการดูดกลืนแสงของฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระสารมาตรฐานTrolox โดย DPPH assay	58
ตารางที่ 13 ค่าการดูดกลืนแสงของฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระน้ำมันกัญชงโดยอาศัย % inhibition	59

สารบัญภาพ

	หน้า
รูปที่ 1 ภาพแสดงลักษณะพฤกษศาสตร์ของพืชกลุ่มกัญชงและกัญชา	5
รูปที่ 2 ส่วนประกอบของสารในน้ำมันกัญชง	6
รูปที่ 3 เปรียบเทียบลักษณะช่อดอกเพศผู้และช่อดอกเพศเมียของต้นกัญชง	7
รูปที่ 4 เมล็ดจากต้นกัญชง	7
รูปที่ 5 เปรียบเทียบลักษณะใบกัญชง-กัญชา	8
รูปที่ 6 กระบวนการชีวสังเคราะห์สารแคนนาบินอยด์	11
รูปที่ 7 สูตรโครงสร้างของ Tetrahydrocannabinol (THC) และ Cannabidiol (CBD)	11
รูปที่ 8 ผลึกภัณฑ์จากเส้นใยกัญชง	12
รูปที่ 9 ผลึกภัณฑ์จากน้ำมันจากเมล็ดกัญชง	14
รูปที่ 10 ผลึกภัณฑ์จากพืชกัญชงที่มีจำหน่ายในตลาดต่างประเทศ	15
รูปที่ 11 ชุดทดสอบใช้จำแนกกัญชากัญชงของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์	19
รูปที่ 12 ต้นกัญชงติดเมล็ดพันธุ์ห้วยแม่เกียง อายุ 120 วัน	34
รูปที่ 13 ผู้ปลูกวัดความสูงของต้นกัญชง	34
รูปที่ 14 แผนภูมิแสดงปริมาณ THC ของกัญชงสายพันธุ์ที่ปลูกจากแหล่งต่างๆ	37
รูปที่ 15 แผนภูมิเปรียบเทียบปริมาณร้อยละ CBD ของกัญชงในช่วงอายุต่างๆ	42
รูปที่ 16 แผนภูมิเปรียบเทียบปริมาณร้อยละ THC ของกัญชงอายุ 75 วัน	42
รูปที่ 17 แผนภูมิเปรียบเทียบปริมาณร้อยละ THC ของกัญชงอายุ 75 วัน ที่ปลูกในพื้นที่ต่างกัน ในช่วงเวลาต่างกัน	44
รูปที่ 18 แผนภูมิเปรียบเทียบปริมาณร้อยละ THC ของกัญชงอายุ 90 วัน ที่ปลูก ในพื้นที่ต่างกัน ในช่วงเวลาต่างกัน	44
รูปที่ 19 ต้นกัญชงติดเมล็ดพันธุ์ห้วยแม่เกียง อายุ 120 วัน	50
รูปที่ 20 เมล็ดกัญชงที่เก็บแห้ง	50
รูปที่ 21 เครื่องหีบน้ำมันแบบระบบไฮดรอลิก	50
รูปที่ 22 ผลึกภัณฑ์น้ำมันจากเมล็ดกัญชงของโครงการวิจัยพัฒนาน้ำมันที่สูง	51
รูปที่ 23 การหาค่าความถ่วงจำเพาะ ของน้ำมันเมล็ดกัญชงด้วย pycnometer	51
รูปที่ 24 โครมาโทแกรมของการวิเคราะห์กรดไขมันในน้ำมันเมล็ดกัญชงด้วยเทคนิค GC	57

สารบัญภาพ (ต่อ)

	หน้า
รูปที่ 25 โครมาโทแกรมของการวิเคราะห์วิตามินอีในน้ำมันเมล็ดกัญชงด้วยเทคนิค HPLC	57
รูปที่ 26 การหาฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ โดยวิธี DPPH Assay	58
รูปที่ 27 กราฟมาตรฐานของสารมาตรฐาน Trolox	59
รูปที่ 28 ต้นกัญชงพันธุ์ห้วยแม่เกียงอายุ 75 วัน ความสูง 200-300 ซม	65
รูปที่ 29 ผู้ปลูกวัดความยาวและชั่งน้ำหนักต้นกัญชงในระหว่างเก็บเกี่ยว	65
รูปที่ 30 ต้นกัญชงอายุ 75 วัน	66
รูปที่ 31 ลอกเอาส่วนที่เป็นแกนเส้นใย	66
รูปที่ 32 เส้นใยกัญชงมัดรวม	67
รูปที่ 33 เส้นใยกัญชงหรือเฮมพ์ที่ใช้สำหรับทอเป็นเสื้อผ้า	68