



รายงานฉบับสมบูรณ์ (Final Report)

โครงการวิจัยพันธุ์และการปลูกกระเทียมที่เหมาะสมกับพื้นที่สูง
Research for garlic cultivars and suitable of garlic
cultivation in highland areas

แผนงานวิจัย: บูรณาการวิจัยและพัฒนาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตทาง
การเกษตรบนพื้นที่สูง

โดย

จันทร์จิรา รุ่งเจริญ และคณะ

สนับสนุนทุนวิจัยโดย สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน)

ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2563

รายงานฉบับสมบูรณ์ (Final Report)

โครงการวิจัยพันธุ์และการปลูกกระเทียมที่เหมาะสมกับพื้นที่สูง
Research for garlic cultivars and suitable of garlic
cultivation in highland areas

แผนงานวิจัย: บำรุงการวิจัยและพัฒนาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตทาง
การเกษตรบนพื้นที่สูง

คณะผู้วิจัย

สังกัด

นางจันทร์จิรา

รุ่งเจริญ

สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน)

นางสาวณัฐยานันท์

สุริยวงศ์

สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน)

นายสาธิต

มิตรหาญ

สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน)

นายจตุพร

ปารมี

มูลนิธิโครงการหลวง

นายขวัญชัย

ดีบัว

มูลนิธิโครงการหลวง

สนับสนุนทุนวิจัยโดย สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน)

ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2563

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัย ขอขอบคุณสถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน) ที่ให้การสนับสนุนทุนวิจัยในปีงบประมาณ พ.ศ. 2563 และขอขอบคุณผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูงที่ได้ดูแลให้คำปรึกษาแนะนำในการทำวิจัยครั้งนี้

ขอขอบคุณหัวหน้าศูนย์ เจ้าหน้าที่ภาคสนาม เกษตรกรพื้นที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงเลอตอ อำเภอแม่ระมาด จังหวัดตาก ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงวัดจันทร์ อำเภอกัลยาณิวัฒนา จังหวัดเชียงใหม่ โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงเพื่อแก้ปัญหาพื้นที่เฉพาะบ้านป่าเกี๊ยะใหม่ อำเภอเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่ และโครงการขยายผลโครงการหลวงเพื่อแก้ปัญหาฝิ่นอย่างยั่งยืนบ้านขุนตั้นน้อย อำเภออมก๋อย จังหวัดเชียงใหม่ ที่ให้ความร่วมมือในการดำเนินงานวิจัยตลอดจนเอื้อเฟื้อสถานที่ดำเนินการวิจัย และขอขอบคุณความรู้เรื่องการปลูกกระเทียมปลอดภัยจากเกษตรกรมืออาชีพจาก บ้านป่าพลู อำเภอบ้านโฮ่ง จังหวัดลำพูน และบ้านห้วยเป้า อำเภอเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่ ที่ได้นำร่องปลูกทดสอบกระเทียมโดยลดใช้สารเคมีเพื่อผลิตหัวพันธุ์กระเทียมสำหรับฤดูถัดไป และขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ภาคสนามของแต่ละพื้นที่ที่คอยให้คำช่วยเหลือด้านภาษาการสื่อสารกับเกษตรกร ตลอดจนเจ้าหน้าที่ส่วนกลางสถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูงที่สนับสนุนข้อมูลต่างๆ ในการวิจัยจนสำเร็จลุล่วงด้วยดี

คณะผู้วิจัย

กันยายน 2563



คณะผู้วิจัย

1. ชื่อ-สกุล นางจันทร์จิรา รุ่งเจริญ
 Mrs. Janjira Rungcharoen
 คุณวุฒิ วิทยาศาสตร์ดุสิตบัณฑิต (พืชไร่)
 ตำแหน่ง นักวิจัย 5
 หน่วยงาน สำนักวิจัย สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน)
 ที่อยู่ 65 หมู่ 1 ถ.สุเทพ ต.สุเทพ อ.เมือง จ.เชียงใหม่ 50200
 โทรศัพท์ 8496-5332-0 ต่อ 3502
 โทรสาร 8494-5332-0
 E-mail puntase@hotmail.com
2. ชื่อ-สกุล นางสาวณัฐยาน์ สุริยวงศ์
 Miss Nuttaya Suriyawong
 คุณวุฒิ วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (ส่งเสริมการเกษตร)
 ตำแหน่ง เจ้าหน้าที่โครงการ
 หน่วยงาน สำนักวิจัย สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน)
 ที่อยู่ 65 หมู่ 1 ถ.สุเทพ ต.สุเทพ อ.เมือง จ.เชียงใหม่ 50200
 โทรศัพท์ 8496-5332-0 ต่อ 3505
 โทรสาร 8494-5332-0
 E-mail cuttallya_my@hotmail.com
3. ชื่อ-สกุล นายสาธิต มิตรหาญ
 Mr. Sathit Mitharn
 คุณวุฒิ วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (พืชไร่)
 ตำแหน่ง เจ้าหน้าที่โครงการ
 หน่วยงาน สำนักวิจัย สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน)
 ที่อยู่ 65 หมู่ 1 ถ.สุเทพ ต.สุเทพ อ.เมือง จ.เชียงใหม่ 50200
 โทรศัพท์ 8496-5332-0 ต่อ 3505
 โทรสาร 8494-5332-0
 E-mail sathit327@gmail.com
4. ชื่อ-สกุล นายจตุพร ปารมี
 Mr. Jatuporn Paramee
 คุณวุฒิ ปริญญาตรี
 ตำแหน่ง หัวหน้าสถานีเกษตรหลวงอินทนนท์
 หน่วยงาน มูลนิธิโครงการหลวง
 ที่อยู่ 202 หมู่ 7 ต.บ้านหลวง อ.จอมทอง จ.เชียงใหม่
 โทรศัพท์ 0 5328 6777, 0 5328 6778
 Email in7002rpf@gmail.com

5. ชื่อ- สกุล นายขวัญชัย ตี๋บุล
Mr. Khaunchai Tipmoon
- คุณวุฒิ ปริญญาตรี
- ตำแหน่ง หัวหน้าศูนย์พัฒนาโครงการหลวงวัดจันทร์
- หน่วยงาน มูลนิธิโครงการหลวง
- ที่อยู่ 58130 เชียงใหม่.กัลยาณิวัฒนา จ.บ้านจันทร์ อ.ต 7 บ้านเด่น หมู่
- Email vj7031rpf@gmail.com



สารบัญเรื่อง

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
คณะผู้วิจัย	ข
สารบัญเรื่อง	ง
สารบัญตาราง	จ
สารบัญภาพ	ฉ
บทคัดย่อ	ฅ
บทที่ 1 บทนำและวัตถุประสงค์	1
ความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์	2
บทที่ 2 การตรวจเอกสาร	3
บทที่ 3 วิธีการวิจัย	12
บทที่ 4 ผลการวิจัย	20
บทที่ 5 สรุปและวิจารณ์ผลการวิจัย	51
เอกสารอ้างอิง	57
ตารางสรุปเปรียบเทียบแผนงานวิจัยกับผลงานวิจัย	61

สารบัญตาราง

ตาราง		หน้า
1	ผลการวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในดินก่อนปลูกจากแปลงทดสอบพันธุ์กระเทียมที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูงสำหรับปลูกบนพื้นที่สูง 3 ระดับความสูงจากระดับน้ำทะเล	20
2	ข้อมูลขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นกระเทียมจำนวน 4 พันธุ์ ที่อายุ 90 วัน (3 เดือน) ปลูกทดสอบที่ 3 ระดับความสูงจากน้ำทะเล ได้แก่ บ้านป่าพลู (400 MSL) บ้านวัดจันทร์ (900 MSL) บ้านป่าเกี๊ยะใหม่ (1,100 MSL)	21
3	ข้อมูลลักษณะสัณฐานวิทยาของกระเทียม 4 พันธุ์ ปลูกทดสอบที่แตกต่างกัน 3 ระดับความสูงจากน้ำทะเล ได้แก่ บ้านป่าพลู (400 MSL) บ้านวัดจันทร์ (900 MSL) บ้านป่าเกี๊ยะใหม่ (1,100 MSL)	21
4	ข้อมูลปริมาณสารสำคัญทางเภสัชวิทยา Diallyl disulfide, Diallyl trisulfide และ Flavonoid ในกระเทียม 3 พันธุ์ ปลูกที่ระดับความสูงแตกต่างกัน 3 พื้นที่ ได้แก่ บ้านป่าพลู (400 MSL) บ้านวัดจันทร์ (900 MSL) และบ้านป่าเกี๊ยะใหม่ (1,100 MSL)	23
5	ข้อมูลทางเภสัชวิทยาในกระเทียม 3 พันธุ์ ทดสอบที่ระดับความสูงของพื้นที่แตกต่างกัน 3 พื้นที่ ได้แก่ บ้านป่าพลู (400 MSL) บ้านวัดจันทร์ (900 MSL) และบ้านป่าเกี๊ยะใหม่ (1,100 MSL)	23
6	ผลการวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในดินก่อนปลูก จากแปลงทดสอบอัตราปุ๋ยอินทรีย์และน้ำหมักชีวภาพจากไข่ที่เหมาะสมสำหรับผลิตหัวพันธุ์กระเทียมบนพื้นที่สูง	26
7	ข้อมูลการเจริญเติบโต (ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น) กระเทียมแปลงทดสอบอัตราปุ๋ยอินทรีย์และน้ำหมักชีวภาพจากไข่ที่เหมาะสมสำหรับผลิตหัวพันธุ์กระเทียมบนพื้นที่สูง อายุ 90 วัน (3 เดือน)	27
8	ข้อมูลน้ำหนักกระเทียมสด น้ำหนักกระเทียมแห้ง และเปอร์เซ็นต์การสูญเสีย น้ำหนักของกระเทียมแต่ละกรรมวิธีการทดสอบ พื้นที่ทดสอบบ้านวัดจันทร์ อ.กัลยาณิวัฒนา จ.เชียงใหม่	27
9	ข้อมูลน้ำหนักกระเทียมสดเฉลี่ยของแต่ละกรรมวิธีการทดสอบอัตราการใช้ปุ๋ยอินทรีย์และน้ำหมักชีวภาพจากไข่ พื้นที่ทดสอบบ้านวัดจันทร์ อ.กัลยาณิวัฒนา จ.เชียงใหม่	27

10	ข้อมูลน้ำหนักกระเทียมสด น้ำหนักกระเทียมแห้ง และเปอร์เซ็นต์การสูญเสีย น้ำหนักของกระเทียมแต่ละกรรมวิธีการทดสอบ พื้นที่ทดสอบบ้านป่าเกี๊ยะใหม่ อ.เชียงดาว จ.เชียงใหม่	28
11	ข้อมูลผลผลิตกระเทียมสดเฉลี่ยของแต่ละกรรมวิธีการทดสอบอัตราการใช้ปุ๋ย อินทรีย์และน้ำหมักชีวภาพจากไข่ พื้นที่ทดสอบบ้านป่าเกี๊ยะใหม่ อ.เชียงดาว จ.เชียงใหม่	28
12	ข้อมูลน้ำหนักแห้งกระเทียมมัดจุก และน้ำหนักแห้งกระเทียมแกะกลีบของแต่ละ กรรมวิธีทดสอบพื้นที่บ้านวัดจันทร์ระดับความสูง 900 MSL และบ้านป่าเกี๊ยะ ใหม่ระดับความสูง 1,100 MSL	28
13	ผลผลิตกระเทียมสดจากแปลงของเกษตรกร 5 พื้นที่ 10 ชุมชน จำนวน 53 ราย ที่ปลูกภายใต้การใช้ปัจจัยการผลิตอินทรีย์บนพื้นที่สูง	29
14	ข้อมูลรายละเอียดต้นทุนการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ (ปุ๋ยแฉะ) ของแต่ละกรรมวิธีการ ทดสอบ	32
15	ข้อมูลรายละเอียดต้นทุนการใช้น้ำหมักชีวภาพจากไข่ (ฮอร์โมนไข่) ของแต่ละ กรรมวิธีการทดสอบ	33
16	ข้อมูลสรุปต้นทุนการใช้ปุ๋ยอินทรีย์และน้ำหมักชีวภาพจากไข่ (ฮอร์โมนไข่) ของ แต่ละกรรมวิธีการทดสอบ	33
17	ข้อมูลเปอร์เซ็นต์ของจำนวนกลีบกระเทียมที่สมบูรณ์ กลีบฝ่อหรือเน่า ของกลีบ กระเทียม 3 ลักษณะ ได้แก่ กลีบชั้นนอก กลีบชั้นกลาง และกลีบชั้นใน ที่อายุ การเก็บรักษา 30, 60, 90, 120 และ 150 วัน ณ อุณหภูมิห้อง (ชุดควบคุม)	35
18	ข้อมูลเปอร์เซ็นต์ของจำนวนกลีบกระเทียมที่สมบูรณ์ กลีบฝ่อหรือเน่า ของกลีบ กระเทียม 3 ลักษณะ ได้แก่ กลีบชั้นนอก กลีบชั้นกลาง และกลีบชั้นใน ที่อายุ การเก็บรักษา 30, 60, 90, 120 และ 150 วัน ณ อุณหภูมิ 10 °C	35
19	ข้อมูลเปอร์เซ็นต์ของจำนวนกลีบกระเทียมที่สมบูรณ์ กลีบฝ่อหรือเน่า ของกลีบ กระเทียม 3 ลักษณะ ได้แก่ กลีบชั้นนอก กลีบชั้นกลาง และกลีบชั้นใน ที่อายุ การเก็บรักษา 30, 60, 90, 120 และ 150 วัน ณ อุณหภูมิ 5 °C	35
20	ตัวอย่างลักษณะทางกายภาพของน้ำมันกระเทียมทั่วไป (เคมี) และกระเทียม อินทรีย์	37
21	ปริมาณน้ำมันและร้อยละของน้ำมันที่ได้ (%yield) จากการสกัดกระเทียม	37

22	ค่าความเป็นกรด-ด่าง และค่าเพอร์ออกไซด์ของน้ำมันกระเทียม	39
23	ปริมาณของคุณค่าทางอาหาร คาร์โบไฮเดรต เยื่อใย เกล้า ความชื้น โปรตีน ไขมัน ของน้ำมันกระเทียม	40
24	ชนิดและปริมาณกรดไขมันในน้ำมันกระเทียม วิเคราะห์ด้วยวิธี GC-MS	41
25	ปริมาณฟีนอลิกรวม (total phenolic contents) ที่ตรวจพบในน้ำมันกระเทียม	42
26	ปริมาณสารอัลลิซินที่วิเคราะห์พบในตัวอย่างน้ำมันกระเทียมด้วย HPLC	44
27	ฤทธิ์การต้านออกซิเดชันของน้ำมันกระเทียมแสดงเป็นค่าร้อยละผลการยับยั้ง Lipid peroxidation (% inhibition) ค่า TEAC และค่า IC ₅₀	45
28	ค่า IC ₅₀ การยับยั้งกิจกรรมเอนไซม์ α -amylase และ α -glucosidase ของ น้ำมันกระเทียม	46
29	ค่า IC ₅₀ การยับยั้งกิจกรรมเอนไซม์ Angiotensin-I Converting Enzyme (ACE) ของน้ำมันกระเทียม	46
30	ค่าร้อยละการยับยั้ง (%Inhibition) เอนไซม์ 3-Hydroxy-3-methylglutaryl CoA (HMG-CoA) reductase ของน้ำมันกระเทียม	47
31	ค่าดัชนีฟรีไบโอติก (ความสามารถในการส่งเสริมการเจริญของแบคทีเรียที่มี ประโยชน์)	47
32	ปริมาณฟีนอลิกรวมและอัลลิซินในน้ำมันกระเทียมอินทรีย์ที่เก็บในภาชนะ ทึบแสง ภายใต้สภาวะทดสอบความคงตัวเป็นเวลา 2 เดือน	49
33	ปริมาณกรดไขมันในน้ำมันกระเทียมอินทรีย์ที่เก็บในภาชนะทึบแสงภายใต้ สภาวะทดสอบความคงตัวเป็นเวลา 2 เดือน	49

สารบัญภาพ

ภาพ		หน้า
1	ลักษณะสัณฐานวิทยาหัวพันธุ์กระเทียม 4 พันธุ์ ปลุกทดสอบที่ 3 ระดับความสูงจากระดับน้ำทะเล	22
2	แปลงทดสอบพื้นที่บ้านวัดจันทร์	25
3	แปลงทดสอบพื้นที่บ้านป่าเกี๊ยะใหม่	26
4	เก็บเกี่ยวผลผลิตกระเทียมทดสอบ ที่ระดับความสูง 900 MSL	29
5	เก็บเกี่ยวผลผลิตกระเทียมแปลงทดสอบที่ระดับความสูง 1,100 MSL	29
6	ตัวอย่างผลผลิตกระเทียม (พืชหลังนา) จากแปลงของเกษตรกรบนพื้นที่สูง	34
7	ลักษณะของกลีบกระเทียมที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิแตกต่างกันภายใต้สภาพอุณหภูมิอากาศ ที่อายุการเก็บรักษา 150 วัน (5 เดือน)	36
8	ปฏิกิริยาไฮโดรไลซิสของไตรกลีเซอไรด์ในน้ำมัน	38
9	โครมาโทแกรมการวิเคราะห์ GC-MS ของสารมาตรฐานกรดไขมันชนิดต่าง ๆ	40
10	โครมาโทแกรมการวิเคราะห์ GC-MS กรดไขมันชนิดต่าง ๆ ในน้ำมันกระเทียมเคมี	41
11	โครมาโทแกรมการวิเคราะห์ GC-MS กรดไขมันชนิดต่าง ๆ ในน้ำมันกระเทียมอินทรีย์	41
12	กราฟค่าความสัมพันธ์ของการดูดกลืนแสงของสารมาตรฐานกรดแกลลิก (gallic acid) ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ ที่ความยาวคลื่นสูงสุด 765 นาโนเมตร	42
13	โครมาโทแกรมของสารมาตรฐาน Allicin ที่ retention time ที่นาที่ที่ 9.2	43
14	โครมาโทแกรมของสาร Allicin ที่ retention time ที่นาที่ที่ 9.2 ในน้ำมันกระเทียมเค	43
15	โครมาโทแกรมของสาร Allicin ที่ retention time ที่นาที่ที่ 9.2 ในน้ำมันกระเทียมจากกระเทียมอินทรีย์	44
16	กราฟสารมาตรฐาน Allicin	44
17	กราฟมาตรฐานความสัมพันธ์ระหว่างร้อยละการยับยั้ง Lipid peroxidation กับความเข้มข้นของสารมาตรฐานไทโรลิกซ์	45
18	ลักษณะแคปซูลน้ำมันกระเทียมอินทรีย์	48