

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญภาพ	ช
<b>บทที่ 1 บทนำ</b>	<b>1</b>
ความสำคัญและที่มาของปัญหาที่ทำการวิจัย	1
วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย	2
ขอบเขตของโครงการวิจัย	3
คำจำกัดความที่ใช้ในงานวิจัย	3
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
<b>บทที่ 2 แนวคิด ทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง</b>	<b>4</b>
ชิลิคอน	4
ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับชิลิคอน	4
รูปแบบของชิลิคอนที่ปรากฏในธรรมชาติ	6
ชิลิคอนในดิน แหล่งที่มา และรูปที่พืชดูดใช้	7
การดูดซึมชิลิคอนในพืช	8
ประโยชน์ของชิลิคอนในพืช	9
ปัจจัยและหลักการในการพิจารณาการใช้สารประกอบ	
ชิลิคอนเพื่อเพิ่มความเป็นประโยชน์ของชิลิคอนในดินที่จะปลูกพืช	10
ผลการใช้ชิลิคอนในพืช	12
กระบวนการในการแยกซิลิกา	15
วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร	15
การทบทวนวรรณกรรม/สารสนเทศ (information) ที่เกี่ยวข้อง	17
กรอบแนวคิดในการวิจัย	19

<b>บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย</b>	<b>20</b>
การเก็บรวบรวมข้อมูล	20
เครื่องมือในการวิจัยและการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ	20
วิธีดำเนินการวิจัย	20
<b>บทที่ 4 ผลการวิจัย</b>	<b>23</b>
การประชุมกลุ่มของชุมชนในพื้นที่ศึกษา	23
การสำรวจวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรในท้องถิ่นโดยการสัมภาษณ์	
เกษตรกรและชุมชนแบบเจาะลึก	24
การคัดเลือกวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรที่มีความเหมาะสมที่จะนำมาพัฒนาเป็นปุ๋ยนาโนซิลิคอน	25
การแยกซิลิกาจากวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร	26
การสังเคราะห์นาโนซิลิคอน	32
การทดสอบปุ๋ยนาโนซิลิคอนในแปลงมันสำปะหลังของเกษตรกรอาสา	34
<b>บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ</b>	<b>39</b>
สรุปผลการวิจัย	36
อภิปรายผล	41
ข้อเสนอแนะ	43
<b>รายงานการเงิน</b>	<b>44</b>
<b>บรรณานุกรม</b>	<b>46</b>
<b>ประวัติผู้วิจัย</b>	<b>49</b>

## สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
2.1	สมบัติโดยทั่วไปของธาตุซิลิคอน	5
2.2	ผลการใช้แคลเซียมซิลิเกตและแกลบดินต่อการเติบโต ผลผลิต และการดูดใช้ธาตุอาหารหลักและธาตุซิลิคอนของข้าวพันธุ์สุวรรณบุรี 1 และข้าวโพดพันธุ์สุวรรณ 5 ที่ปลูกในดินเปรี้ยว ชุดดินองครักษ์	14
2.3	ปริมาณวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรของไทย ปี 2544 – 2545	16
4.1	พื้นที่สำรวจและชนิดของวัสดุเหลือใช้ในพื้นที่	25
4.2	ลำดับของวัสดุเหลือใช้ในพื้นที่ตำบลห้วยบง	25
4.3	น้ำหนักเก่าก่อนและหลังจากการเผาที่อุณหภูมิ 600 °C	28
4.4	ผลการวิเคราะห์ปริมาณธาตุในเก่าตัวอย่าง ด้วยเทคนิค EDX	31
4.5	ความสูง และผลผลิตมันสำปะหลังต้นฤดูฝน 2558	36
4.6	ผลผลิตมันและเปอร์เซ็นต์แป้งสำปะหลังต้นฤดูฝน 2558	37

## สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
2.1	วัฏจักรซิลิคอน	8
2.2	ขั้นตอนการดูดซึมซิลิคอนในพืช	9
4.1	การลงทะเบียนของชุมชนตำบล ห้วยบงเพื่อประชาคมร่วมกัน	23
4.2	บรรยากาศการลงทะเบียนของชุมชน ตำบลห้วยบง	24
4.3	การลงพื้นที่เพื่อสอบถามชุมชนในพื้นที่	25
4.4	การเตรียมวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตร เพื่อนำมาสกัดซิลิคอน	26
4.5	วัตถุดิบที่ผ่านการอบที่อุณหภูมิ 105 °C เป็นเวลา 24 ชั่วโมง นำไปชั่งน้ำหนักก่อนเผาที่อุณหภูมิ 600 °C เป็นเวลา 24 ชั่วโมง	27
4.6	วัตถุดิบที่ผ่านการเผาที่อุณหภูมิ 600 °C เป็นเวลา 24 ชั่วโมง	27
4.7	ลักษณะเก้าอี้ที่ได้จากการเผา เหมง้ำมันสำปะหลัง ชั่งข้าวโพด และฟางข้าว มีสีขาวเทา	28
4.8	การแยกซิลิกาให้บริสุทธิ์	29
4.9	ซิลิกาที่แยกได้มีลักษณะเป็นผงสีขาวขุ่น	30
4.10	FTIR สเปกตรัมของนาโนซิลิคอนจากตัวอย่างฟางข้าว	33
4.11	สัณฐานวิทยาของนาโนซิลิกาที่ได้จากฟางข้าว	34
4.12	การทดสอบปุ๋ยนาโนซิลิคอนในแปลงมันสำปะหลังของเกษตรกรอาสา	35