

ห้องสมุดงานวิจัย สำนักงานคณะกรรมการการวิจัยแห่งชาติ



250368

รหัสโครงการ SUT7-712-53-12-12



รายงานการวิจัย

การศึกษาห่วงโซ่อุปทานในกระบวนการผลิตและส่งออกสินค้าการเกษตร

(Study of Supply Chain Management in Agriculture Production and

Export Processing)

ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจาก  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ผลงานวิจัยเป็นความรับผิดชอบของหัวหน้าโครงการวิจัยแต่เพียงผู้เดียว

500256316



250368

รหัสโครงการ SUT7-712-55-12-12



รายงานการวิจัย



**การศึกษาห่วงโซ่อุปทานในกระบวนการผลิตและส่งออกสินค้าการเกษตร**  
(Study of Supply Chain Management in Agriculture Production and Export Processing)

**คณะผู้วิจัย**

**หัวหน้าโครงการ**

**ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ศาสตราจารย์ สุขประเสริฐ**

สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา

สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

**ผู้ร่วมวิจัย**

นางกาญจน์กรรณ สุอังคะ

นางสาวรุ่งอรุณ บุญถ่าน

นางสาวมัตติกา บุญถ่าน

ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ปีงบประมาณ พ.ศ. 2553

ผลงานวิจัยเป็นความรับผิดชอบของหัวหน้าโครงการวิจัยแต่เพียงผู้เดียว

กุมภาพันธ์ 2554

## กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยใคร่ขอขอบคุณ สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี อย่างมากในการทำงานวิจัย และการวิจัยครั้งนี้ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ปีงบประมาณ 2553

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณ บริษัทสงวนวงษ์ อุตสาหกรรมจำกัดที่ให้ความอนุเคราะห์ คณะผู้วิจัยในการเข้าเยี่ยมชมการผลิตแป้งมันสำปะหลัง บริษัท ตั้งยงจ้วนพีชไร้จำกัด ที่ให้ความอนุเคราะห์คณะผู้วิจัยในการถ่ายภาพขั้นตอนการซื้อขายข้าวโพด ห้างหุ้นส่วนจำกัดนครทองจอหอ ที่ให้ความอนุเคราะห์เข้าเยี่ยมชมการสีข้าว รวมถึงพนักงานในสถานประกอบการทุกท่านที่ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดีในการให้ข้อมูล ตอบคำถาม และให้ความร่วมมือเป็นอย่างดีในการประสานงาน เกษตรกรผู้ปลูกในเขตจังหวัดนครราชสีมา ที่ให้ความอนุเคราะห์ให้คณะผู้วิจัยเข้าเยี่ยมชมพื้นที่ปลูกมันสำปะหลัง พื้นที่เพาะปลูกข้าว และพื้นที่เพาะปลูกข้าวโพดผู้ร่วมวิจัยทุกท่านที่มีส่วนร่วมในการทำงานวิจัยเป็นผู้ร่วมงานที่ได้ให้การช่วยเหลือและให้ความร่วมมือเป็นอย่างดีในการทำวิจัยช่วยค้นคว้าข้อมูลวิจัย พร้อมทั้งช่วยจัดพิมพ์รายงานวิจัยจนเสร็จสมบูรณ์

สุดท้ายขอขอบคุณคณาจารย์ทุกท่านที่ประสาทวิชาความรู้ ข้อคิดของหนังสือเล่มนี้ขออุทิศให้คณาจารย์ทุกท่าน ที่จะลืมไม่ได้คือครอบครัวที่อบอุ่น ที่มีส่วนร่วมในการเป็นกำลังใจในการทำงานตลอดมา หากมีข้อผิดพลาดประการใด ต้องขออภัย ณ ที่นี้ด้วย และหากมีข้อเสนอแนะเพิ่มเติมประการใด สามารถแจ้งได้ที่ E-mail : [sart@sut.ac.th](mailto:sart@sut.ac.th)

คณะผู้วิจัย

กุมภาพันธ์ 2554

## บทคัดย่อภาษาไทย

250368

จังหวัดนครราชสีมา มีสินค้าการเกษตรที่สำคัญ ได้แก่ ข้าว มันสำปะหลัง และข้าวโพด ซึ่งเป็นจุดเริ่มต้นของการเคลื่อนย้ายวัตถุดิบในห่วงโซ่อุปทาน ซึ่งจะเกิดการขนส่งต่อเนื่องไปยังอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องเพื่อผลิตเป็นสินค้าต่าง ๆ จำหน่ายยังผู้บริโภค การศึกษาห่วงโซ่อุปทานในกระบวนการผลิตและส่งออกสินค้าการเกษตรนั้น มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาห่วงโซ่อุปทานของสินค้าทางการเกษตร ตลอดทั้งกระบวนการ ตั้งแต่ กระบวนการผลิต การจำหน่าย การขนส่ง สินค้าการเกษตร รวมถึงผลิตภัณฑ์จากสินค้าทางการเกษตร การวิเคราะห์เทคโนโลยีการขนส่ง ระบบ ขั้นตอนการขนส่งที่เหมาะสม สสำรวจการเคลื่อนย้ายสินค้าเพื่อให้ทราบทิศทางรูปแบบ และปริมาณการเคลื่อนย้ายสินค้า โดยเริ่มจากแหล่งผลิตไปสู่ผู้บริโภค พร้อมทั้งศึกษาการเชื่อมต่อระหว่างรูปแบบ (Mode) ของการขนส่งสินค้าการเกษตร ซึ่งเป็นกิจกรรมหลักที่สำคัญในห่วงโซ่อุปทาน

การพัฒนากระบวนการขนส่งและจุดกระจายสินค้า เป็นสิ่งสำคัญในการลดต้นทุน โลจิสติกส์ โดยเฉพาะสำหรับประเทศไทยซึ่งมีต้นทุนการขนส่งอยู่ในระดับสูง เมื่อเทียบกับประเทศที่พัฒนาแล้ว เหตุผลสำคัญอยู่ตรงที่ภาคการขนส่งส่วนใหญ่พึ่งพาการขนส่งทางถนนกว่าร้อยละ 88 ของปริมาณการขนส่งทั้งหมด ดังนั้นในส่วนของภาครัฐต้องสนับสนุนให้ภาคการขนส่งของไทยปรับเปลี่ยนไปใช้ประเภทขนส่งที่มีต้นทุนต่ำ โดยประเทศที่พัฒนาแล้วระบบ โลจิสติกส์ ล้วนแต่ให้ความสำคัญกับการขนส่งทางน้ำ และการขนส่งทางราง ซึ่งมีต้นทุนการขนส่งที่ถูกกว่าการขนส่งทางถนน สำหรับจังหวัดนครราชสีมา มีเส้นทางรถไฟสายภาคตะวันออกเฉียงเหนือจะเป็นจุดเด่นที่สามารถพัฒนาการขนส่งทางราง โดยมีการการจัดตั้งศูนย์บริการขนส่งสินค้าด้วยตู้คอนเทนเนอร์ (Inland container Depo; ICD) เพื่อสนับสนุนให้เกิดการพัฒนาการขนส่งทางราง ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับระบบการขนส่งอื่นแล้ว นับได้ว่ารถไฟมีระดับการพัฒนาที่ต่ำมาก

โดยในการวิจัยได้ศึกษาถึงความเหมาะสมของตำแหน่งที่ตั้งศูนย์บริการขนส่งสินค้าด้วยตู้คอนเทนเนอร์ (Inland container Depo; ICD) จำนวน 2 แห่งด้วยกัน คือ บริเวณข้างท่าอากาศยาน นครราชสีมา บนทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 226 บริเวณ กิโลเมตรที่ 23 ถึง กิโลเมตรที่ 25 บริเวณ กิโลเมตรที่ 17+900 (00020502) ถนนมิตรภาพ (ข้างบริษัทเจียเม็งจำกัด) โดยใช้กระบวนการวิเคราะห์ของระบบภูมิศาสตร์สารสนเทศในการวิเคราะห์เชิงพื้นที่ (Spatial Analysis) รวมถึงการวิเคราะห์ความเหมาะสมของลักษณะพื้นที่ ระบบสาธารณูปโภคพื้นฐาน การเข้าถึงได้ของถนน ความสะดวกในการเข้าถึงได้ของทางรถไฟ สภาพการจราจร ลักษณะการใช้ที่ดิน พร้อมทั้งการประเมินผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น

## Abstract

250368

Rice, Cassava, and Corn are most important crop for Nakorn Ratchasima. These crops contribute as an original of transportation in the supply chain in the industry. The connection will be on ward and concerned production and ended at the customers. This study of this supply chain of crops starts from field production processing, and up to the export of those post products. And with the main objectives of seeking into the detail of supply chain, crop production, crop used as resources ,wholesales, and retail of their products. The analysis of transportation systems required in those processes will be taken to find the optimum solution system for the better movements and directions. The study will be highlight on the modes of transport for all linkage which are the most important categories in the supply chain.

The developments of transportation systems and distribution depot are significant in cost reduction in the logistic system. In Thailand, the logistic cost is comparatively higher than what is happening in developing countries. The main reason is that, the 88 percent of major transport is depended upon the road system. Therefore, Thai government should encourage more other system which provide the lower logistic cost. Such as happening in other countries, the waterway system or even rail system will provide less transport cost. In Nakorn Ratchasima, there is a main rail system, which can be used as a major start for the rail transport development. The idea of setting up the inland container depot, link with the rail system should be supported and funded. The existing situation of the rail at Nakorn Ratchasima is relatively inadequate.

The two possible locations have been pinpointed for the Inland container depot. The first location is near new airport, on the road number 226 between Km23 and Km25. The other location is on Highway Number 2(section 00020502), at Km 17+900 next to Jia Meng Rice mill. At both feasible locations have been investigated using Spatial Analysis Technique in order that, these locations have been equipped with basic important facilities, such as, road, railroad, traffic condition, land-uses. The further study on environment impact assessment could be carried out prior to further deeply investigation.

## สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อภาษาไทย	ข
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ค
สารบัญ	ง
<b>บทที่ 1 บทนำ</b>	<b>1</b>
1.1 ความสำคัญ และที่มาของปัญหาที่ทำการวิจัย	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย	2
1.3 ขอบเขตของโครงการวิจัย	2
1.4 ทฤษฎี สมมติฐาน	4
1.5 วิธีดำเนินการวิจัยและสถานที่ทำการทดลอง / เก็บข้อมูล	8
<b>บทที่ 2 ข้อมูลพื้นฐานของจังหวัดนครราชสีมา</b>	<b>11</b>
2.1 ประวัติศาสตร์ความเป็นมาด้านการปกครอง	11
2.2 ข้อมูลสภาพทั่วไป	11
2.2.1 ที่ตั้งและอาณาเขต	11
2.2.2 สภาพภูมิประเทศ	13
2.2.3 ลักษณะภูมิอากาศ	14
2.2.3 ทรัพยากรธรรมชาติ	15
2.3 การบริหารการปกครอง	17
2.4 โครงสร้างประชากรและการจ้างงาน	18
2.4.1 โครงสร้างประชากร	18
2.4.2 ด้านแรงงาน	20
2.5 ข้อมูลด้านสังคม	20
2.6 ข้อมูลด้าน การคมนาคมขนส่ง	21
2.7 สภาพเศรษฐกิจจังหวัดนครราชสีมา	22
2.8 พืชเศรษฐกิจที่สำคัญ	24
<b>บทที่ 3 ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับปลุกข้าว</b>	<b>25</b>
3.1 วิธีการปลุกข้าว	26
3.1.1 การปลุกข้าวไร่	26
3.1.2 การปลุกข้าวนาดำ	28

	หน้า
3.1.3 การปลูกข้าวนาหว่าน	30
3.1.4 การปลูกข้าวโดยวิธีการโยนกล้า	31
3.2 การเก็บเกี่ยวและการเก็บรักษา	33
3.3 ผลที่ได้จากการสีข้าวและผลิตภัณฑ์จากข้าว	36
3.4 สถิติที่เกี่ยวข้องกับการปลูกข้าว	42
<b>บทที่ 4 ข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับมันสำปะหลัง</b>	<b>48</b>
4.1 การปลูกมันสำปะหลัง	48
4.2 การพัฒนามันสำปะหลังในประเทศไทย	54
4.3 การใช้ประโยชน์ของมันสำปะหลัง	55
4.3.1 การบริโภคตรง	55
4.3.2 อุตสาหกรรมมันเส้น (Chip)	56
4.3.3 อุตสาหกรรมมันอัดเม็ด (Pellets)	56
4.3.4 อุตสาหกรรมแป้งมันสำปะหลัง	57
4.3.5 การใช้แป้งมันสำปะหลังเป็นวัตถุดิบหลักในการแปรรูป	57
4.3.6 การใช้แป้งมันสำปะหลังเป็นวัตถุดิบประกอบในอุตสาหกรรมอื่น	58
4.3.7 ผลิตภัณฑ์ใหม่จากแป้งมันสำปะหลัง	59
4.4 สถิติที่เกี่ยวข้องกับมันสำปะหลัง	62
<b>บทที่ 5 ข้อมูลพื้นฐานของการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์</b>	<b>67</b>
5.1 การปลูกข้าวโพด	67
5.2 การใช้ประโยชน์จากข้าวโพด	70
5.3 สถิติที่เกี่ยวข้องกับข้าวโพด	74
<b>บทที่ 6 แผนงาน นโยบายและยุทธศาสตร์</b>	<b>79</b>
6.1 ยุทธศาสตร์การพัฒนาจังหวัดนครราชสีมา	79
6.1.1 ยุทธศาสตร์การพัฒนากาเกษตร	79
6.1.2 ยุทธศาสตร์การพัฒนาคุณภาพผลิตภัณฑ์ใหม่	80
6.1.3 ยุทธศาสตร์การพัฒนาศักยภาพการท่องเที่ยว	81
6.1.4 ยุทธศาสตร์การพัฒนาสังคมและการแก้ไขปัญหา ความเดือดร้อนของประชาชน	82
6.1.5 ยุทธศาสตร์การบริหารจัดการอย่างมีคุณภาพและประสิทธิภาพ	82
6.2 ยุทธศาสตร์การพัฒนาจังหวัดที่สอดคล้องกับพื้นที่ศึกษา	83

	หน้า
6.2.1 ยุทธศาสตร์การพัฒนาขีดความสามารถในการแข่งขัน ของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	83
6.2.2 นโยบายการพัฒนากลุ่มจังหวัดแบบบูรณาการ	86
6.2.3 แผนงาน/โครงการที่เกี่ยวข้อง	87
6.3 ศักยภาพของพื้นที่	95
6.3.1 จุดแข็ง	95
6.3.2 จุดอ่อน	96
6.3.3 โอกาส	97
6.3.4 ข้อจำกัด	97
<b>บทที่ 7 การวิเคราะห์ห่วงโซ่อุปทานสินค้าทางการเกษตร และการพัฒนารูปแบบการขนส่ง จังหวัดนครราชสีมา</b>	<b>98</b>
7.1 โครงสร้างของตลาดและศูนย์กลางตลาดที่สำคัญของจังหวัดนครราชสีมา	96
7.2 การวิเคราะห์และแนวทางพัฒนาโครงข่ายห่วงโซ่อุปทานสินค้าการเกษตร	99
7.3 โครงสร้างพื้นฐานด้านคมนาคมขนส่งจังหวัดนครราชสีมา	102
7.3.1 โครงข่ายการขนส่งทางถนน	102
7.3.2 โครงข่ายการขนส่งทางรถไฟ	104
7.3.3 สิ่งอำนวยความสะดวก	108
7.4 ปริมาณการขนส่งสินค้าของจังหวัดนครราชสีมา	110
7.4.1 ขนส่งสินค้าทางถนน	110
7.4.2 ขนส่งสินค้าทางรถไฟ	112
7.5 หลักเกณฑ์การพิจารณาความเหมาะสมของพื้นที่ก่อสร้าง สถานีขนส่งสินค้าทางบก นครราชสีมา	115
7.6 การพิจารณาความเหมาะสมของพื้นที่ก่อสร้างสถานีขนส่งสินค้า	118
7.7 พื้นที่ที่ 1 : บนทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 226 บริเวณข้างท่าอากาศยานนครราชสีมา	119
7.7.1 ลักษณะที่ตั้งและจุดต้นทาง-จุดปลายทางของสินค้า	121
7.7.2 การเข้าถึงโครงข่ายระบบขนส่ง	122
7.7.3 สภาพการจราจร	123
7.7.4 ลักษณะการใช้ที่ดิน	125
7.7.5 ระบบสาธารณูปโภค	125

	หน้า
7.8 พื้นที่ที่ 2 : บริเวณกิโลเมตรที่ 17+900 (00020502) ถนนมิตรภาพ (ข้างบริษัท เจียเม็ง จำกัด)	126
7.8.1 ลักษณะที่ตั้งและจุดต้นทาง-จุดปลายทางของสินค้า	127
7.8.2 การเข้าถึงโครงข่ายระบบขนส่ง	128
7.8.3 สภาพการจราจร	128
7.8.4 ลักษณะการใช้ที่ดิน	130
7.8.5 ระบบสาธารณูปโภค	130
7.9 การประเมินผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น	132
 บรรณานุกรม	 138
ประวัติผู้วิจัย	140

## สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 2.1 แสดงข้อมูลจำนวนประชากรจากการจดทะเบียนแยกรายอำเภอ พ.ศ. 2552	19
ตารางที่ 2.2 แสดงจำนวนประชากรจำแนกตามสถานภาพแรงงานและเพศ พ.ศ.2552	20
ตารางที่ 2.3 แสดงมูลค่าผลิตภัณฑ์รวมของจังหวัดนครราชสีมา ปี 2552	23
ตารางที่ 2.4 แสดงดัชนีราคาผู้บริโภคจังหวัดนครราชสีมา ปี 2552	24
ตารางที่ 3.1 สถิติการผลิตข้าวนาปี เนื้อที่เพาะปลูก เนื้อที่เก็บเกี่ยว ผลผลิต และผลผลิตต่อไร่ ปี 2551	44
ตารางที่ 3.2 สถิติการปลูกข้าวนาปรัง : เนื้อที่เพาะปลูก เนื้อที่เก็บเกี่ยว ผลผลิต และผลผลิตต่อไร่ ปี 2551	45
ตารางที่ 3.2 แสดงต้นทุนในการปลูกข้าวแต่ละวิธี	47
ตารางที่ 4.1 สถิติการปลูกมันสำปะหลัง : เนื้อที่เพาะปลูก เนื้อที่เก็บเกี่ยว ผลผลิต และผลผลิตต่อไร่ ปี 2551	64
ตารางที่ 4.2 สถิติการปลูกมันสำปะหลัง : เนื้อที่เพาะปลูก เนื้อที่เก็บเกี่ยว ผลผลิต และผลผลิตต่อไร่ ปี 2552	65
ตารางที่ 4.3 ต้นทุนในการปลูกมันสำปะหลังรายจังหวัดเขต 5 ในปีเพาะปลูก 2548/2549	66
ตารางที่ 5.1 สถิติการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ : เนื้อที่เพาะปลูก เนื้อที่เก็บเกี่ยว ผลผลิต และผลผลิตต่อไร่ ปี 2551	76
ตารางที่ 5.2 แสดงต้นทุนการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์	78
ตารางที่ 7.1 สถิติปริมาณสินค้าที่บรรทุกทางรถไฟ จำแนกเป็นรายสถานีและอำเภอ ปีงบประมาณ 2546-2550	112
ตารางที่ 7.2 สถิติรายได้จากการบรรทุกสินค้าทางรถไฟ จำแนกเป็นรายสถานีและอำเภอ ปีงบประมาณ 2546-2550	113
ตารางที่ 7.3 การประเมินเบื้องต้นในการพิจารณาความเหมาะสม ของพื้นที่ก่อสร้างสถานีขนส่งสินค้าทางบก นครราชสีมา	116
ตารางที่ 7.4 แสดงปริมาณผู้โดยสารที่ใช้บริการท่าอากาศยานนครราชสีมา	119
ตารางที่ 7.5 แสดงปริมาณจราจร เฉลี่ย บนทางหลวงหมายเลข 226 ตั้งแต่ พ.ศ. 2549-พ.ศ. 2550	123
ตารางที่ 7.6 แสดงสถิติการเกิดอุบัติเหตุทางถนนบนทางหลวงหมายเลข 226	125
ตารางที่ 7.7 แสดงปริมาณจราจร เฉลี่ย บนทางหลวงหมายเลข 2 ตั้งแต่ พ.ศ. 2549-พ.ศ. 2550	128
ตารางที่ 7.8 แสดงสถิติการเกิดอุบัติเหตุทางถนนบนทางหลวงหมายเลข 2 ตอนควนคูมที่ 502	130

	หน้า
ตารางที่ 7.9 คำนวณน้ำหนักและเกณฑ์การพิจารณาให้ค่าคะแนนการพิจารณาความเหมาะสม ของพื้นที่ก่อสร้างสถานีขนส่งสินค้าทางบก นครราชสีมา	131
ตารางที่ 7.10 แสดงการประเมินผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น ด้วยวิธี Scaling Matrix	137

## สารบัญรูปภาพ

	หน้า
รูปที่ 1.1 การเชื่อมโยงกันระหว่างโลจิสติกส์กับการจัดการห่วงโซ่อุปทาน	4
รูปที่ 1.2 องค์ประกอบโดยรวมของการจัดการห่วงโซ่อุปทาน	4
รูปที่ 1.3 แสดงโครงข่ายของห่วงโซ่อุปทาน	7
รูปที่ 2.1 แสดงแผนที่จังหวัดนครราชสีมา และอาณาเขตติดต่อกับจังหวัดต่าง ๆ	12
รูปที่ 3.1 แสดงวิธีการปลูกข้าวไร่	27
รูปที่ 3.3 แสดงวิธีการไถนา ซึ่งเป็นวิธีการเตรียมดินก่อนปลูกข้าว	29
รูปที่ 3.4 แสดงการถอนต้นกล้าเพื่อนำไปปักดำในนาข้าว	29
รูปที่ 3.5 แสดงวิธีการปลูกข้าวโดยการดำ	29
รูปที่ 3.6 แสดงการทำนาหว่าน	31
รูปที่ 3.7 แสดงการปลูกข้าวโดยวิธีโยนกล้า (Parachute)	32
รูปที่ 3.8 แสดงวิธีการเกี่ยวข้าวโดยใช้แรงงานคนเป็นหลัก	34
รูปที่ 3.9 แสดงขั้นตอนการเกี่ยวข้าวโดยรถเกี่ยวข้าว	35
รูปที่ 3.10 แสดงลักษณะของข้าวสาร	38
รูปที่ 3.11 แสดงลักษณะการบรรจุข้าวสารขนาดต่าง ๆ	38
รูปที่ 3.12 แสดงขั้นตอนของกระบวนการสีข้าว	39
รูปที่ 3.13 แสดงแผนผังกระบวนการขัดมัน	40
รูปที่ 3.14 แสดงขั้นตอนของกระบวนการยิงสี	40
รูปที่ 3.15 แสดงผลที่ได้จากการสีข้าวและผลิตภัณฑ์จากส่วนต่าง ๆ ของข้าว	41
รูปที่ 3.16 แสดงแหล่งเพาะปลูกข้าวของประเทศไทย	43
รูปที่ 4.1 แสดงลักษณะของคั้นมันสำปะหลัง	48
รูปที่ 4.2 แสดงลักษณะของหัวมันสำปะหลัง	49
รูปที่ 4.3 แสดงลักษณะลำต้นของมันสำปะหลังและการปลูก โดยใช้ลำต้นเป็นท่อนพันธุ์	50
รูปที่ 4.4 แสดงการเก็บเกี่ยวมันสำปะหลัง	50
รูปที่ 4.5 แสดงรูปแบบการจัดซื้อและขนส่งมันสำปะหลัง เข้าสู่โรงงานผลิตแป้งมันสำปะหลัง	51
รูปที่ 4.6 การขนส่งหัวมันสดเข้าสู่โรงงาน	52
รูปที่ 4.7 แสดงเครื่องมือตรวจวัดความหนาแน่น แบบ Riemann scale	52

รูปที่ 4.8 แสดงการใช้ประโยชน์จากมันสำปะหลังและอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้อง	60
	หน้า
รูปที่ 4.9 แสดงแหล่งเพาะปลูกมันสำปะหลังในประเทศไทย	62
รูปที่ 5.1 แสดงการไถพรวนดินให้ดินมีความร่วนซุยเพื่อให้เหมาะแก่การปลูกข้าวโพด	67
รูปที่ 5.2 แสดงการกำจัดวัชพืชในแปลงข้าวโพด	68
รูปที่ 5.3 แสดงแปลงปลูกข้าวโพดที่มีการจัดระยะห่างที่เหมาะสม	68
รูปที่ 5.3 แสดงแปลงปลูกข้าวโพดที่มีการจัดระยะห่างที่เหมาะสม	68
รูปที่ 5.4 แสดงการเก็บเกี่ยวข้าวโพดและขนส่งไปขายให้กับพ่อค้าคนกลาง	69
รูปที่ 5.5 แผนภาพแสดงลักษณะการใช้ประโยชน์จากข้าวโพด	74
รูปที่ 5.6 แสดงแหล่งเพาะปลูกข้าวโพดในประเทศไทย	65
รูปที่ 6.1 แนวเส้นทางโครงการทางหลวงพิเศษระหว่างเมือง สายบางปะอิน-นครราชสีมา	89
รูปที่ 6.2 รูปแบบแนวเส้นทางโครงการ (ซ้อนทับกับแนวดนน มิตรภาพ)	90
รูปที่ 6.3 รูปแบบแนวเส้นทางถนนมิตรภาพในสภาพปัจจุบัน	90
รูปที่ 6.4 รูปแบบแนวเส้นทางถนนมิตรภาพเมื่อมีโครงการทางหลวงพิเศษระหว่างเมือง	90
รูปที่ 6.5 แนวเส้นทางโครงการก่อสร้างถนนตามผังเมืองรวมถนนสาย ฉ	92
รูปที่ 6.6 แนวเส้นทางโครงการถนนวงแหวนรอบเมืองนครราชสีมา	93
รูปที่ 7.1 แสดงแผนภาพส่วนประกอบของห่วงโซ่อุปทานของสินค้าการเกษตร	99
รูปที่ 7.2 แสดงรูปแบบการขนส่งสินค้าจากแหล่งผลิต	100
รูปที่ 7.3 โครงข่ายถนนที่เชื่อมต่อจังหวัดนครราชสีมา	102
รูปที่ 7.4 ปริมาณการจราจรบนโครงข่ายถนนจังหวัดนครราชสีมา	103
รูปที่ 7.5 แนวเส้นทางรถไฟสายเหนือ	104
รูปที่ 7.6 แนวเส้นทางรถไฟสายตะวันออกเฉียงเหนือ	105
รูปที่ 7.7 แนวเส้นทางรถไฟสายตะวันออก	106
รูปที่ 7.8 แนวเส้นทางรถไฟสายใต้	107
รูปที่ 7.9 แสดงสถานีกุดจิก จังหวัดนครราชสีมา	108
รูปที่ 7.10 แสดงสถานีชุมทางถนนจิระ จังหวัดนครราชสีมา	109
รูปที่ 7.11 แสดงสถานีชุมทางบัวใหญ่ จังหวัดนครราชสีมา	109
รูปที่ 7.12 แสดงสถานีบ้านเกาะ จังหวัดนครราชสีมา	110
รูปที่ 7.13 ปริมาณการขนส่งสินค้าจากจังหวัดนครราชสีมาไปยังภูมิภาคต่าง ๆ	111
รูปที่ 7.14 ปริมาณขบวนรถขนส่งสินค้าทางรถไฟ ปี 2550	114
จากจังหวัดนครราชสีมาไปยังภูมิภาค	

	หน้า
รูปที่ 7.15 แผนที่แสดงพื้นที่เหมาะสมในก่อสร้างสถานีขนส่งสินค้าทางบก จังหวัดนครราชสีมา	117
รูปที่ 7.16 แสดงตำแหน่งที่ตั้งและโครงข่ายคมนาคมของพื้นที่ ที่เสนอจัดสร้างสถานีขนส่งสินค้า	118
รูปที่ 7.17 แสดงตำแหน่งที่เสนอก่อสร้างสถานีขนส่งสินค้า นครราชสีมา ตำแหน่งที่ 1	120
รูปที่ 7.18 แสดงท่าอากาศยานนครราชสีมา	120
รูปที่ 7.19 แสดงลักษณะพื้นที่ที่เสนอก่อสร้างสถานีขนส่งสินค้า นครราชสีมา ตำแหน่งที่ 1	119
รูปที่ 7.20 แสดงลักษณะทางอุทกวิทยาที่ขนานกับทางรถไฟ บริเวณด้านหลังของพื้นที่ ที่ 1	122
รูปที่ 7.21 แสดงปริมาณจราจรปี 2550 บริเวณพื้นที่ที่ 1 และพื้นที่ใกล้เคียง	123
รูปที่ 7.22 แสดงสภาพการจราจรบนทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 226 ในช่วงเวลาปกติ	124
รูปที่ 7.23 แสดงตำแหน่งพื้นที่เสนอก่อสร้างสถานีขนส่งสินค้า นครราชสีมา ตำแหน่งที่ 2	126
รูปที่ 7.24 แสดงสภาพพื้นที่ ที่เสนอก่อสร้างสถานีขนส่งสินค้า นครราชสีมา ตำแหน่งที่ 2	127
รูปที่ 7.25 แสดงปริมาณจราจรปี 2550 บริเวณพื้นที่ที่ 2 และพื้นที่ใกล้เคียง	129
รูปที่ 7.26 แสดงสภาพการจราจรบนทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 2 บริเวณบริษัทเจียเม้ง	129
รูปที่ 7.27 แสดงสภาพโดยรวมของพื้นที่ศึกษา	133
รูปที่ 7.28 แสดงลักษณะสภาพแวดล้อมของ พื้นที่ ที่ 1 บริเวณข้างท่าอากาศยาน จังหวัดนครราชสีมา	134
รูปที่ 7.29 แสดงลักษณะสภาพแวดล้อมของ พื้นที่ ที่ 2 บริเวณข้างบริษัทเจียเม้ง	135