ผลของการเติมเถ้าลอยลิก ในต์ในพื้นที่คินเปรี้ยวจัคต่อผลผลิตและคุณภาพของข้าว พันธุ์ขาวตาแห้ง 17



นางสาวสุธีรา สุนทรารักษ์

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวคล้อม บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปีการศึกษา 2548 ISBN 974-14-2151-6 ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

EFFECT OF LIGNITE FLY ASH APPLIED IN ACID SULFATE SOIL ON YIELD AND QUALITY OF KHAO TAH HEANG 17 RICE VARIETY

Miss Suteera Suntararak

A thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of Master of Science Program in Environmental Science

(Inter-Department)

Graduate School

ChulalongKorn University

Academic Year 2005

ISBN 974-14-2151-6

ผลของการเติมเถ้าลอยลิกในต์ในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัดต่อผลผลิตและคุณภาพ ของข้าวพันธุ์ขาวตาแห้ง 17 นางสาวสุธีรา สุนทรารักษ์ โดย วิทยาศาสตร์สิ่งแวคล้อม สาขาวิชา อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ คร. อรวรรณ ศิริรัตน์พิริยะ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่ง ของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ คร. ม.ร.ว. กัลยา ติงศภัทิย์) คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ 🖚 🏳 ประชานกรรมการ (รองศาสตราจารย์ คร.สมใจ เพิ่งปรีชา) (รองศาสตราจารย์ คร. อรวรรณ ศิริรัตน์พิริยะ) (คร.สุรชัย หมื่นสังข์) (คร.อุทัย เซ็นภักดี)

หัวข้อวิทยานิพนธ์

สุธีรา สุนทรารักษ์ : ผลของการเติมเถ้าลอยลิกในต์ในพื้นที่คินเปรี้ยวจัดต่อผลผลิตและคุณภาพ ของข้าวพันธุ์ขาวตาแห้ง 17 (EFFECT OF LIGNITE FLY ASH APPLIED IN ACID SULFATE SOIL ON YIELD AND QUALITY OF KHAO TAH HEANG 17 RICE VARIETY) อ.ที่ปรึกษา : รองศาสตราจารย์ คร.อรวรรณ ศิริรัตน์พิริยะ, 140 หน้า ISBN 974-14-2151-6

การปลูกข้าวในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัดมักได้รับผลผลิตต่ำ เนื่องด้วยปฏิกิริยาดินกรดจัดส่งผล ให้ต้นข้าวขาดแคลนธาตุอาหารหลัก และดินละลายธาตุบางชนิดออกมามากจนอาจเป็นพิษต่อข้าว การปรับปรุงดินรวมถึงจัดหาธาตุอาหารเพื่อการเจริญเติบโตของข้าวจึงจำเป็น ทั้งนี้เถ้าลอยลิกในต์ซึ่งเป็น ผลพลอยได้จากการเผาถ่านหินเพื่อผลิตเป็นกระแสไฟฟ้า มืองค์ประกอบทางเคมีที่บ่งชี้ถึงโอกาสเป็น แหล่งธาตุอาหารข้าว และมีส่วนช่วยลดปริมาณอมิโลสทำให้ข้าวนุ่มขึ้นเมื่อหุงสุก ดังนั้น การศึกษาครั้งนี้ จึงมุ่งเน้นไปที่วิธีการปรับปรุงดินเปรี้ยวจัดด้วยการเติมปูนมาร์ลร่วมกับการใช้พันธุ์ข้าวทนดินเปรี้ยว แล้วศึกษาวิจัยผลของการเติมเถ้าลอยลิกไนต์ต่อผลผลิตตลอดจนคุณภาพทางกายภาพและ ทางเคมี เชิงพาณิชย์ของข้าวพันธุ์ขาวตาแห้ง 17 ซึ่งเป็นพันธุ์พื้นเมืองที่มีคุณภาพการหุงต้มค่อนข้างแข็ง โดยศึกษาในแปลงนาทดลองของพื้นที่มูลนิธิชัยพัฒนา ต.บ้านพริก อ.บ้านนา จ.นครนายก ด้วยวิธีปักดำ ใช้แผนการทดลองแบบ RCBD ทำ 3 ซ้ำ หนึ่งหน่วยทดลอง คือ แปลงทดลองขนาด 3x7 เมตร

ผลการศึกษาพบว่า การเติมเถ้าลอยลิกในด์อัตรา 2 ตัน/ไร่ เพียงอย่างเดียวไม่ส่งผลต่อการเพิ่มขึ้น ของผลผลิตเมล็ดข้าวเปลือกอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเทียบดินเดิม แต่การเติมปูนมาร์ลร่วมด้วยใน อัตราเติม 3 ตัน/ไร่ และ 5 ตัน/ไร่ ส่งผลให้ผลผลิตเมล็ดข้าวเปลือกเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญจาก 49.76 กก./ไร่ เป็น 106.24 กก./ไร่ และ 126.41 กก./ไร่ ตามลำดับ ส่วนคุณภาพทางกายภาพเชิงพาณิชย์นั้น พบว่า การเติมเถ้าลอยลิกในต์ร่วมกับปูนมาร์ลในอัตราเติม 3 ตัน/ไร่ และ 5 ตัน/ไร่ ก่อให้เกิดความ เปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญของความยาว ความกว้างและอัตราส่วนความยาวต่อความกว้างของเมล็ดข้าว กล้องเมื่อเทียบกับดินเดิมหรือการเติมเถ้าลอยลิกในต์เพียงอย่างเดียว โดยส่งผลให้มีความยาวเมล็ด ตลอดจนรูปร่างถ้วนอยู่ในมาตรฐานข้าวซึ่งจัดว่าเป็นข้าวคุณภาพดีตามมาตรฐานข้าวไทย ทั้งนี้การเติม เถ้าลอยลิกในต์เพียงอย่างเดียวหรือเติมร่วมกับปูนมาร์ลทั้งในอัตราเติม 3 ตัน/ไร่ และ 5 ตัน/ไร่ ส่งผลต่อ การเปลี่ยนแปลงคุณภาพทางเคมีเชิงพาณิชย์ของข้าวสารอย่างมีนัยสำคัญ ทั้งในด้านของการยืดตัว ของเมล็ดข้าวสุก ปริมาณอมิโลส ค่าความคงตัวแป้งสุก และค่าการสลายตัวในด่าง ทำให้เมล็ดข้าวสาร มีความอ่อนนุ่มยิ่งขึ้นเมื่อหุงสุก และใช้ระยะเวลาในการหุงต้มที่ลดลง

กล่าวได้ว่า การเติมเถ้าลอยลิกในต์อัตรา 2 ตัน/ไร่ เพียงอย่างเคียวหรือเติมร่วมกับปูนมาร์ล ในอัตราเติม 3 ตัน/ไร่ และ 5 ตัน/ไร่ ล้วนมีผลทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของคุณภาพทั้งทางกายภาพและ ทางเคมีเชิงพาณิชย์ของข้าวไปในทิศทางที่ดีขึ้น แม้ว่าการเติมเฉพาะเถ้าลอยลิกในต์จะไม่มีผลต่อการเพิ่ม ผลผลิตอย่างมีนัยสำคัญก็ตาม จึงน่าจะเป็นทางเลือกหนึ่งในการปรับปรุงคินเปรี้ยว

สาขาวิชา วิทยาศาสตร์สิ่	งแวคล้อม (สหสาขาวิชา)	ลายมือชื่อนิสิต	<i>ชุดเพราชก</i> ช
ปีการศึกษา	2548	้ ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา 🔾 🗽 🗥	1 20

##4589179020: MAJOR ENVIRONMENTAL SCIENCE

KEY WORD: LIGNITE FLY ASH / KHAO TAH HEANG 17 RICE VARIETY / ACID SULFATE SOIL / PHYSICAL GRAIN CHARACTERISTIC / CHEMICAL GRAIN CHARACTERISTIC

SUTEERA SUNTARARAK : EFFECT OF LIGNITE FLY ASH APPLIED IN ACID SULFATE SOIL ON YIELD AND QUALITY OF KHAO THA HEANG 17 RICE VARIETY. THESIS ADVISOR : ASSOC. PROF. ORAWAN SIRIRATPIRIYA. D.Sc., 140 pp. ISBN 974-14-2151-6

In general, acid sulfate soil give low rice yield due to high acidity associated with negative effect on growth of rice. Therefore, it is necessary to improve the soil before cultivation and supply adequate nutrient. One of interesting nutrient source is lignite fly ash, a by – product of pulverized coal burning. Its chemical composition consists of nutrients and induce reduction of apparent amylose resulted in soft after cooking. Thence, this study focused on the effect of lignite fly ash on yield and quality of Khao Tah Heang 17 rice variety after improvement the acid sulfate soil with marl. The test rice is acid-tolerant native variety with hard cooking. The field study was carried out at The Chaipattna Foundation, tambon Banprik, Banna district, Nakorn Nayok province. The cultivated method was transplant. The experimental design was randomized complete block with 3 replications. Each experimental unit was 3x7 m.

The results indicated that application of lignite fly ash 2 tonnes/rai did not increase grain yield significantly. While adding marl 3 tonnes/rai and 5 tonnes/rai together with the ash resulted in significant increased of grain yield from 49.76 kg./rai to 106.24 kg./rai and 126.41 kg./rai respectively (1 ha = 6.25 rai). Physical grain characteristic after added lignite fly ash cum marl, 3 tonnes/rai or 5 tonnes/rai showed significant change of length, width and ratio of length/width of half-milled. In accordance with extra length of half-milled rice, upgrading the rice to the first class of Thai rice standard. Moreover, chemical grain characteristic (elongation ratio during cooking, apparent amylase, gel consistency and alkali test) were improved in soft and reduce time for cooking significantly when applied lignite fly ash only or added with marl, 3 tonnes/rai and 5 tonnes/rai.

In conclusion, applying lignite fly ash 2 tonnes/rai or added with marl, 3 tonnes/rai and 5 tonnes/rai resulted in significant change of physical and chemical grain characteristic. Although, lignite fly ash could not increased grain yield significant, it can be an interesting option at low cost for improvement acid sulfate soil.

Field of Study Environn	nental Science (Inter-Depa	artmental) Student's Signature	1663	ลษทราชาร
J			1	3
Academic year	2005	Advisor's Signature	THEM	SiriraL

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของโครงการวิจัยเรื่อง "ขีดจำกัดและผลกระทบจากการใช้ประโยชน์ เก้าลอยคิกในต์ทางการเกบตร" ของสถาบันวิจัยสภาวะแวคล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในโครงการ พัฒนาด้านสิ่งแวคล้อมอันเนื่องมาจากพระราชดำริ โครงการศึกษาทคลองการใช้เถ้าลอย ลิกในต์เพื่อ แก้ปัญหาดินเปรี้ยวโดยมีรองศาสตราจารย์ คร. อรวรรณ ศิริรัตน์พิริยะ เป็นหัวหน้าโครงการ ได้รับ ทุนอุดหนุนการวิจัยจากสำนักงานคณะกรรมการพิเศษเพื่อประสานงานโครงการอันเนื่องมาจาก พระราชดำริ (กปร.)

วิทยานิพนธ์เล่มนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี จากความเอาใจใส่ ความเมตตากรุณาของ รองศาสตราจารย์ คร. อรวรรณ ศิริรัตน์พิริยะ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่ได้กรุณาเสียสละเวลาให้ คำปรึกษาที่เป็นประโยชน์ในการทำวิทยานิพนธ์อย่างใกล้ชิด ให้กำลังใจ ข้อแนะนำ รวมทั้งแง่คิดเตือนใจ และทักษะต่าง ๆ ในการทำงานและการดำเนินชีวิต

ขอกราบขอบพระคุณรองศาสตราจารย์ คร.สมใจ เพ็งปรีชา ที่ได้กรุณาให้การอนุเคราะห์ เป็นประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ และให้คำแนะนำในการแก้ไขวิทยานิพนธ์ให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอกราบขอบพระกุณ ดร.สุรชัย หมื่นสังข์ และคร.อุทัย เช็นภักดี ที่ได้ให้การอนุเคราะห์ร่วม เป็นกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ตลอดจนให้คำแนะนำและข้อเสนอแนะ ตลอดจนช่วยตรวจรายละเอียด ต่าง ๆ อันเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อความสมบูรณ์ของวิทยานิพนธ์

ขอกราบขอบพระกุณผู้ที่ได้กรุณาให้ความอนุเคราะห์ และหน่วยงานต่าง ๆ ที่ได้อำนวย กวามสะควกในการทำวิทยานิพนธ์ ได้แก่ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ให้ เงินอุดหนุนเพื่อการวิจัยบางส่วน สถาบันวิจัยสภาวะแวคล้อม สหสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ สภาวะแวคล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และสูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี ที่อนุญาตให้ใช้เครื่องมือและ ห้องปฏิบัติการ พันเอกทด พินัยนิติศาสตร์ ที่ได้กรุณาเอื้อเฟื้อสถานที่ ตลอดจนให้คำแนะนำ และการดูแล ขณะทำงานในภากสนามจนสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี กุณปรีคา แข้มสะโส ได้กรุณาเอื้อเฟื้อสถานที่ในการ ทำการทคลองภาคสนามที่มูลนิธิชัยพัฒนา จ.นครนายก จนสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี กุณตวงสรวง สกุลกลจักร กุณรุจิเรจ ราชบุรี กุณวิภาพรรณ สีเขียว กุณสาวเดือน ทาวะรมย์ กุณสุชาดา แก้วสนธิ กุณวิโล พันธุ์จงหาญ กุณกรรณ จินดาประเสริฐ กุณพิสุทธิ์ อนุรัตน์ กุณสุเมธ เลาคำ ตลอดจนพี่ ๆ เพื่อน ๆ น้อง ๆ และเจ้าหน้าที่ของภาควิชาสหสาขาวิชาวิทยาสาสตร์สิ่งแวดล้อม ที่ให้ความช่วยเหลือและ ให้กำลังใจมาโดยตลอด

ท้ายสุดนี้ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อทวีศักดิ์ สุนทรารักษ์ คุณแม่วรรณีย์ สุนทรารักษ์ และ พี่สาวปวีณา สุนทรารักษ์ ที่กรุณาให้การสนับสนุนเตรียมความพร้อมด้านการเรียนและเป็นกำลังใจอย่าง ดียิ่งเสมอมา

สารขั้ญ

		หน้า
บทคัดย่อภา	าษาไทย	1
บทคัดย่อภา	าษาอังกฤษ	ข
กิตติกรรมบ	ไระกาศ	ฉ
		ช
สารบัญตาร	าง	ฌ
สารบัญรูป.		ฎ
บทที่		
1.	บทนำ	1
	1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
	1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	
2.	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	4
	2.1 การปลูกข้าวในคินเปรี้ยวจัด	4
	2.2 พันธุ์ข้าวทนดินเปรี่ยว	
	2.3 คุณภาพข้าว	18
	2.4 การใช้ประโยชน์จากเถ้าลอยลิกในต์ทางการเกษตร	23
3.	วัสคุ อุปกรณ์ และวิธีดำเนินการทดลอง	30
	3.1 สถานที่ดำเนินการทดลองและวิเคราะห์	30
	3.2 วัสคุอุปกรณ์	30
	3.3 วิธีดำเนินการทดลอง	
4.	ผลการทคลอง	38
	4.1 ลักษณะสมบัติทางเคมีของดินและเถ้าลอยลิกในต์	. 38
	4.2 ผลผิตเมล็ดข้าวเปลือกของข้าวพันธุ์ขาวตาแห้ง 17 ที่ระคับความชื้น 14%	61
	4.3 คุณภาพเชิงพาณิชย์ของข้าวพันธุ์ขาวตาแห้ง 17	
5.	วิจารณ์ผลการทดลอง	74
	5.1 ลักษณะสมบัติทางเคมีของเถ้าลอยลิกในต์และคินก่อนทคลอง	74
	5 2 ผลของการเติบเก้าลอยลิกไบต์ต่อลักษณะสบบัติทางเคบีของดิบ	

5.3 ผลของการเติมเถ้าลอบลิกในต์ต่อผลผลิตเมล็ดข้าวเปลือกของข้าวพันธุ์ขาวตาแห้ง			
17 ที่ระดับกวามชื้น 14 %			
5.4 ผลของการเติมเถ้าลอยลิกในต์ต่อกุณภาพเชิงพาณิชย์ของข้าวพันธุ์ขาวตาแห้ง 17 ที่ระดับความชื้น 14 %			
6. สรุปผลการทคลองและข้อเสนอแนะ116			
6.1 สรุปผลการทคลอง116			
6.2 ข้อเสนอแนะ119			
รายการอ้างอิง 120			
ภาคผนวก			
ภาคผนวก - ก129			
ภาคผนวก - ข134			
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์			

สารบัญตาราง

ตาร	างที่	หน้า
2.1	ปริมาณธาตุนิกเกิล และแคดเมียมในคินและพืช และระคับความเป็นพิษในข้าว (ppm)	. 9
2.2	รายชื่อข้าวพันธุ์ดี ปลูกได้เฉพาะฤดูนาปี สำหรับพื้นที่ภาคกลาง	17
2.3	ปริมาณการส่งออกข้าวสารและมูลค่าการส่งออก ในช่วงปี พ.ศ. 2540 - พ.ศ. 2545	18
2.4	การแบ่งเกรคข้าวตามความยาวของเมล็คข้าว	19
2.5	การแบ่งเกรดของต้นข้าวและข้าวหัก	19
2.6	มาตรฐานกุณภาพข้าวทางกายภาพตามประกาศกระทรวงพาณิชย์ ปี พ.ศ. 2540	20
2.7	การจำแนกประเภทข้าวตามปริมาณอมิโลส	21
2.8	การแบ่งประเภทข้าวตามความคงตัวของแป้ง	22
2.9	การประมาณระคับอุณหภูมิแป้งสุกโดยใช้ค่าการสถายตัวในค่าง	23
2.10	ว ปริมาณจุลธาตุอาหารและธาตุพิษในคินที่ระคับปกติ และระคับที่ก่อให้เกิดความ	
เป็น	พิษในพืช	27
2.11	เ ปริมาณจุลธาตุอาหารและธาตุพิษในพืชที่ระดับปกติ ระดับที่ก่อให้เกิดความเป็นพิษ	
	ในพืช และค่าที่ทำให้ผลผลิตลคลง 10%	28
3.1	ตำรับการทคลองในการศึกษาวิจัย	33
3.2	การเติมสิ่งทดลองลงในแปลงทดลอง	33
3.3	แผนการปฏิบัติงานในภาคสนาม	35
3.4	พารามิเตอร์และเครื่องมือ/วิธีวิเคราะห์ดิน เถ้าลอยลิกในต์	
	เมล็ดข้าวกล้องและเมล็ดข้าวสาร	7
4.1	ลักษณะสมบัติทางเกมีของเถ้าลอยลิกในต์ก่อนทำการทคลอง	8
4.2	ค่าความเป็นกรดเป็นค่างและปริมาณธาตุอาหารหลักของคินก่อนทำการทคลอง 39)
4.3	ค่าความเป็นกรคเป็นค่างและปริมาณธาตุอาหารหลักของคินที่ระยะ 14 วัน	
	หลังเติมสิ่งทคลอง	,
4.4	ค่าความเป็นกรดเป็นค่าง (pH) ของคินที่ระยะทุก ๆ 2 อาทิตย์หลังเติมสิ่งทดลอง 14 วัน	
	จนถึงระยะก่อนสิ้นสุดการทคลอง55	5
4.5	ปริมาณในโตรเจนทั้งหมด (%) ของดินที่ระยะทุก ๆ 2 อาทิตย์หลังเติมสิ่งทดลอง	
	14 วันจนถึงระยะก่อนสิ้นสุคการทคลอง	5
4.6	ค่าความเป็นกรคเป็นค่างและปริมาณธาตุอาหารหลักของคินในช่วงสิ้นสุคการทคลอง60)
4.7	องค์ประกอบผลผลิต (Component yield) เมล็ดข้าวเปลือกพันธุ์ขาวตาแห้ง 17	2

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารา	งที่	หน้า
4.8	ผลผลิตเมล็ดข้าวเปลือกในช่วงเวลาเก็บเกี่ยวของข้าวพันธุ์ขาวตาแห้ง 17	64
4.9	คุณภาพทางกายภาพเชิงพาณิชย์ของข้าวกล้องพันธุ์ขาวตาแห้ง 17	68
4.10	การยึดตัวของเมล็ดข้าวสุก ปริมาณอมิโลส ค่าความคงตัวแป้งสุก	
ແລະ	ค่าการสลายตัวในค่าง (เมล็คข้าวสาร) ในช่วงเวลาเก็บเกี่ยว	73

สารขัญรูป

	รูปร์		หน้า
	2.1	ส่วนต่าง ๆ ของต้นข้าว	. 16
	3.1	ขั้นตอนการปลูกข้าวและการดูแลรักษาข้าวพันธุ์ขาวตาแห้ง 17	34
	4.1	วงจรชีวิต (life cycle) ของข้าว	45
	5.1	ลักษณะสมบัติทางเคมีของเถ้าลอยลิกในต์และดินก่อนทำการทคลอง	80
	5.2	ปริมาณในโตรเจนทั้งหมด (N) ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (P ₂ O ₅)	
		และปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (${ m K}_{\! 2}$ 0) ของคินก่อนทำการทคลอง	
		ระยะ 14 วันหลังเติมสิ่งทคลองและระยะสิ้นสุคการทคลอง	. 95
	5.3	แสคงค่าความเป็นกรคเป็นค่าง (pH) ของคินตลอคช่วงระยะเวลาการเจริญเติบ โต	
		ของค้นข้าวพันธุ์ขาวตาแห้ง 17 ซึ่งมีการเก็บตัวอย่างคินรวมทั้งสิ้น 10 ครั้งตั้งแต่	
		ก่อนการทคลองจนกระทั่งสิ้นสุคการทคลอง	. 96
	5.4	แสคงปริมาณ ใน โตรเจนทั้งหมดในคินตลอดช่วงระยะเวลาการเจริญเติบ โต	
		ของต้นข้าวพันธุ์ขาวตาแห้ง 17 ซึ่งมีการเก็บตัวอย่างคินรวมทั้งสิ้น 10 ครั้งตั้งแต่	
		ก่อนการทดลองจนกระทั่งสิ้นสุดการทดลอง	97
	5.5	ปริมาณในโตรเจนทั้งหมดเทียบกับค่าความเป็นกรดเป็นค่าง (pH)	
		ตลอคระยะเวลาการเจริญเติบโตของต้นข้าว	98
	5.6	ปริมาณในโตรเจนทั้งหมดเทียบกับค่าความเป็นกรดเป็นค่าง (pH)	
4		ตลอดระยะเวลาการเจริญเติบ โตของต้นข้าว	99
	5.7	ปริมาณ ใน โตรเจนทั้งหมคเทียบกับค่าความเป็นกรคเป็นค่าง (pH)	
		ตลอคระยะเวลาการเจริญเติบโตของต้นข้าว	100
	5.8	ผลผลิตเมล็คข้าวเปลือกพันธุ์ขาวตาแห้ง 17 (กก./ไร่) จากพื้นที่เก็บเกี่ยวจริง (actual yield	d)
		และจากการประเมินด้วยองค์ประกอบผลผลิต (yield components)	
	5.9	คุณภาพทางกายภาพเชิงพาณิชย์ของข้าวพันธุ์ขาวตาแห้ง 17	
		้ (ความยาว, ความกว้าง และอัตราส่วน ความยาว/ความกว้างของเมล็ดข้าวกล้อง)	113
	5.10	คุณภาพทางเคมีเชิงพาณิชย์ของข้าวพันธุ์ขาวตาแห้ง 17	
		้ [การยึคตัวของเมล็คข้าวสุก(เท่า) และปริมาณอมิโลส (%)]	. 114
	5.11	กุณภาพทางเคมีเชิงพาณิชย์ของข้าวพันธุ์ขาวตาแห้ง 17	
		ุ [ความคงตัวของแป้งสุก (มม.) และค่าการสลายเมล็คในค่าง]	115

สารบัญตารางภาคผนวก

ตาร	างภาคผนวกที่	หน้า
N.1	ระดับขั้นของสภาพกรคหรือค่างของคินตามปทานุกรมปฐพีวิทยา	
	(คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา, 2544)	130
พ.2	ระดับความเป็นกรดเป็นค่างตามการวินิจฉัยความอุดมสมบูรณ์ของคินนา	
	(จิรพงษ์ ประสิทธิเขตร และคณะ, 2534;	
	FAO Project Staff and Land Classification Division, 1973)	131
พ.3	ระดับของปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ตามการวินิจฉัยความอุคมสมบูรณ์ของดินนา	
	FAO Project Staff and Land Classification Division, 1973)	132
พ.4	ระดับของปริมาณ โพแทสเซียมที่สกัดได้ตามการวินิจฉัยความอุดมสมบูรณ์ของดินนา	
	(จิรพงษ์ ประสิทธิเขตร และคณะ, 2534;	
	FAO Project Staff and Land Classification Division, 1973)	132
พ.5	แผนที่ดินที่มีปัญหาต่อการใช้ประโยชน์ทางค้านการเกษตร	133