



PROCEEDINGS

การประชุมวิชาการระดับชาติและนานาชาติ ครั้งที่ 5 ประจำปี 2559
The 5th National and International Academic Conference 2016

สร้างสรรค์งานวิจัย จากคลังปัญญาท้องถิ่นสู่สากล

THINK GLOBALLY, ACT LOCALLY : PARADIGMS IN RESEARCH CREATIVITY

24-26 April 2016
Yala Rajabhat University



Proceedings

การประชุมวิชาการระดับชาติและนานาชาติ ครั้งที่ 5 The 5th National and International Academic Conference 2016



สร้างสรรค์งานวิจัย จากคลังปัญญาท้องถิ่นสู่สากล

THINK GLOBALLY, ACT LOCALLY : PARADIGMS IN RESEARCH CREATIVITY

24-26 April 2016
Yala Rajabhat University

จัดโดย

เครือข่ายความร่วมมือมหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา มหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์ และมหาวิทยาลัยฟาฏอนี
ร่วมกับ สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา ศูนย์อำนวยการบริหารจังหวัดชายแดนภาคใต้

Organized by

University Networks of Yala Rajabhat University, Princess of Naradhiwas University and Fatoni University
in Cooperation with Office of Higher Education Commission of Thailand
and Southern Border Provinces Administrative Centre of Thailand

คำนำ

ด้วยเครือข่ายความร่วมมือ 3 มหาวิทยาลัย ได้แก่ มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา มหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์ และ มหาวิทยาลัยฟาฏอนี ได้ทำความร่วมมือในการจัดงานประชุมวิชาการระดับชาติเป็นประจำทุกปี โดยหมุนเวียนกันเป็นเจ้าภาพ และในปี พ.ศ. 2559 นี้ มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลาได้รับมอบหมายให้เป็นเจ้าภาพหลักในการจัดงานประชุมวิชาการระดับชาติและนานาชาติ ครั้งที่ 5 ในหัวข้อ “สร้างสรรคงานวิจัย จากคลังปัญญาท้องถิ่นสู่สากล” (Think Globally, Act Locally: Paradigms in Research Creativity) ระหว่างวันที่ 24-26 เมษายน 2559 โดยเป็นการประชุมระดับนานาชาติครั้งแรกในรอบ 5 ปี เพื่อรองรับบทความระดับนานาชาติจากทั้งในประเทศและต่างประเทศ และยังเป็นการสร้างเครือข่ายจากต่างประเทศอีกด้วย สำหรับการประชุมครั้งนี้ ประกอบด้วยการบรรยายปาฐกถาพิเศษจาก ศาสตราจารย์ ดร. เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ นักวิชาการอาวุโส จากมหาวิทยาลัยฮาร์วาร์ด สหรัฐอเมริกา และการเสวนาโต๊ะกลมโดยนักวิชาการจากต่างประเทศ สำหรับในส่วนของ การนำเสนอผลงานทางวิชาการของนักวิจัยประกอบไปด้วยการนำเสนอภาคบรรยายและภาคโปสเตอร์ แบ่งออกเป็น 6 กลุ่ม คือ กลุ่มวิทยาศาสตร์และวิทยาศาสตร์ประยุกต์ กลุ่มเทคโนโลยีและนวัตกรรม กลุ่มมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ กลุ่มบริหารธุรกิจ เศรษฐศาสตร์และการท่องเที่ยว กลุ่มการศึกษาและศาสนา และกลุ่มอิสลามศึกษา นอกจากนี้ ยังมีการจัดแสดงนิทรรศการจากเครือข่ายความร่วมมือและมหาวิทยาลัยอื่นๆ ในภาคใต้อีกด้วย

ในนามตัวแทนเจ้าภาพหลักในการประชุมวิชาการระดับชาติและนานาชาติ ครั้งที่ 5 ขอขอบคุณสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา (สกอ.) ศูนย์อำนวยการบริหารจังหวัดชายแดนภาคใต้ (ศอ.บต.) และเครือข่ายความร่วมมือที่ได้มอบทุนสนับสนุนการจัดงานประชุมในครั้งนี้ ขอขอบคุณเจ้าของผลงานทุกท่านที่ให้ความไว้วางใจกับทางงานประชุมในการส่งผลงานเข้าร่วมนำเสนอในครั้งนี้ ขอขอบคุณผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านที่มีส่วนช่วยพิจารณาและคัดกรองคุณภาพบทความอย่างเข้มขัน เพื่อเป็นประโยชน์ต่อการนำบทความวิจัยไปต่อยอดหรือนำไปใช้ประโยชน์ต่อไปในอนาคต

สถาบันวิจัยและพัฒนาชายแดนภาคใต้

มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา

Preface

The 3 university network of Yala Rajabhat University, Princess Naradhiwas University and Fatoni University have collaborated in organizing the national academic conference by take turn hosting annually. In 2016, Yala Rajabhat University is assigned to host the 5th National and International Academic Conference under the theme of “Think Globally, Act Locally: Paradigms in Research Creativity” during 24-26 April 2016. This Conference is regarded as the first international conference of the 3 university network which was held to serve the international research journal presentation from within the country and overseas. It is also to act as the networking platform. This Conference comprised the keynote address from Professor Dr. Kriengsak Chareonwongsak, Senior Fellow from Howard University, USA and the plenary discussion by academicians from overseas. As for the research presentation, the process was done by oral and poster presentations under the 6 sub-themes of Sciences and Applied Sciences, Innovation and Technology, Humanities and Social Sciences, Business Administration, Economics and Tourism, Religion and Education, and Islamic Studies. Besides, the academic exhibitions from relevant organizations were also presented.

On behalf of the host, it is our pleasant duty to acknowledge the financial support from the Office of the Higher Education Commission (OHEC), the Southern Border Provinces Administration Centre (SBPAC) and the network. We would also like to thank all researchers, participants and experts who contributed to the success of this Conference. Hopefully, these proceedings will be fruitful and be applied for the future benefit.

Southern Border Research and Development Institute
Yala Rajabhat University

คณะกรรมการดำเนินงาน

Board Operations

เจ้าภาพหลัก สถาบันวิจัยและพัฒนาชายแดนภาคใต้ มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา
Host Southern Border Research and Development Institute, Yala Rajabhat University

ที่ปรึกษา Consultants

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สมบัติ โยธาทิพย์ Assistant Professor Dr. Sombat Yoathathip	อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา President of Yala Rajabhat University
อาจารย์ ดร. บุญสิทธิ์ ไชยชนะ Dr. Boonsit Chaichana	รองอธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา Vice President of Yala Rajabhat University
อาจารย์ ดร. รุ่งลาวัลย์ จันทร์ตนา Dr. Runglawan Chantarattana	ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนาชายแดนภาคใต้ Director of Southern Border Research and Development Institute

รายนามกองบรรณาธิการ Academic Editor

ศาสตราจารย์ ดร. พศิน แต่งจวง Professor Dr. Pasin Tangjuang	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ Chiang Mai University
Professor Dr. Pawan Raj Shakya	Padma Kanya Multiple Campus Tribhuvan University (Nepal)
Professor Dr. Jung Fa Fai	National Taipei University of Technology, Taiwan
Professor Dr. Vilas Adhav	University of Pune, India
รองศาสตราจารย์ ดร. วิชิต เรืองแป้น Associate Professor Dr. Vichit Rueangpan	มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา Yala Rajabhat University
รองศาสตราจารย์ ดร. अब्दুলนาเซร์ หะยีสาแมะ Associate Professor Dr. Abdunaser Hajisamoh	มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา Yala Rajabhat University
รองศาสตราจารย์ ดร. โยธิน แสงวงศ์ Associate Professor Dr. Yothin Sawangdee	มหาวิทยาลัยมหิดล Mahidol University
รองศาสตราจารย์ ดร. วันชัย ธรรมสังจักร Associate Professor Dr. Wanchai Dhammasaccakam	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ Prince of Songkla University
Associate Professor Dr. Fung King Fai, Mike	Hong Kong Polytechnic University, Hong Kong
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วิไลวัลย์ แก้วตาทิพย์ Assistant Professor Dr. Wilaiwan Kaewtathip	มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา Yala Rajabhat University
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ขวัญหทัย ใจเปี่ยม Assistant Professor Dr. Kwanhatai Jaipiem	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย Rajamangala University of Technology Srivijaya
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุบิน ยुरารัช Assistant Professor Dr. Subin Yurarach	มหาวิทยาลัยศรีปทุม Sripatum University

Assistant Professor Dr. Fouzia Perveen Malik National University of Science and Technology (Pakistan)

Assistant Professor Mohd Nur E Alam Siddique Dhaka Womens University College Uttata, Dhaka Bangladesh

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ Reader

ศาสตราจารย์ ดร. พศิน แต่งจวง	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Professor Dr. Pasin Tangjuang	Chiang Mai University
ศาสตราจารย์ ดร. สายัณห์ ทัดศรี	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
Professor Dr. Sayan Tudsri	Kasetsart University
ศาสตราจารย์ ดร. ทิรยุทธ วิลาวลัย	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Professor Dr. Tirayut Vilaivan	Chulalongkorn University
ศาสตราจารย์ ดร. สุจิตรา ยังมี	มหาวิทยาลัยขอนแก่น
Professor Dr. Sujitra Youngme	Khon Kaen University
รองศาสตราจารย์ ดร. อับดุลนาเซอร์ ฮายีสามะ	มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา
Associate Professor Dr. Abdulnaser Hajisamoh	Yala Rajabhat University
รองศาสตราจารย์ ดร. อุปถัมภ์ มีสวัสดิ์	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
Associate Professor Dr. Upatham Meesawat	Prince of Songkla University
รองศาสตราจารย์ ดร. วรนาท เทพานุดี	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
Associate Professor Dr. Wara Taparhudee	Kasetsart University
รองศาสตราจารย์ ดร. บุญมี ศรี	มหาวิทยาลัยขอนแก่น
Associate Professor Dr. Boonmee Siri	Khon Kaen University
รองศาสตราจารย์ ดร. ศักดิ์สิทธิ์ จันทร์ไทย	มหาวิทยาลัยขอนแก่น
Associate Professor Dr. Saksit Chanthai	Khon Kaen University
รองศาสตราจารย์ ดร. ยุทธนา ฐิระวณิชกุล	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
Associate Professor Dr. Yutthana Tirawanichakul	Prince of Songkla University
รองศาสตราจารย์ ดร. จำเริญ อ่อนทอง	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
Associate Professor Dr. Jumpen Onthong	Prince of Songkla University
รองศาสตราจารย์ ดร. สายัณห์ สดุดี	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
Associate Professor Dr. Sayan Sdoodee	Prince of Songkla University
รองศาสตราจารย์ ดร. วิทยา เงินแท้	มหาวิทยาลัยขอนแก่น
Associate Professor Dr. Wittaya Ngeontae	Khon Kaen University
รองศาสตราจารย์ ดร. สรรพสิทธิ์ กล่อมเกล้า	มหาวิทยาลัยทักษิณ
Associate Professor Dr. Sappasith Klomklao	Thaksin University
รองศาสตราจารย์ ดร. ปิ่น จันจุฬา	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
Associate Professor Dr. Pin Chanjula	Kasetsart University
รองศาสตราจารย์ ดร. กิติเชษฐ ศิริดิษฐ์	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
Associate Professor Dr. Kitichate Sridit	Prince of Songkla University
รองศาสตราจารย์ ดร. มานะ อมรกิจบำรุง	มหาวิทยาลัยขอนแก่น
Associate Professor Dr. Mana Amornkitbamrung	Khon Kaen University

รองศาสตราจารย์ ดร. ธวัช ชิตตระการ Associate Professor Dr. Thawat Chittakarn	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ Prince of Songkla University
รองศาสตราจารย์ ดร. อติศา แซ่เตียว Associate Professor Dr. Adisa Teo	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ Prince of Songkla University
รองศาสตราจารย์ ดร. วันชัย ธรรมสังข์การ Associate Professor Dr. Wanchai Dhammasaccakarn	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ Prince of Songkla University
รองศาสตราจารย์ ดร. โยธิน แสงวงดี Associate Professor Dr. Yothin Sawangdee	มหาวิทยาลัยมหิดล Mahidol University
รองศาสตราจารย์ ดร. พูนสุข อุดม Associate Professor Dr. Poonsuk Udom	มหาวิทยาลัยทักษิณ Thaksin University
รองศาสตราจารย์ ดร. ชิดชนก เริงเขาว์ Associate Professor Dr. Chidchanok Churngchow	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ Prince of Songkla University
รองศาสตราจารย์ ดร. วินัย พุททกุล Associate Professor Dr. Winai Puttakul	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ Kasetsart University
รองศาสตราจารย์ ดร. ศศิวิมล สุขบท Associate Professor Dr. Sasivimol Sukhabot	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ Prince of Songkla University
รองศาสตราจารย์ ดร. สิริรัตน์ วิชาศิลป์ Associate Professor Dr. Sirirat Wipasilapa	มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ Srinakharinwirot University
รองศาสตราจารย์ ดร. เกษตรชัย และหีม Associate Professor Dr. Kasatchai Laeheem	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ Prince of Songkla University
รองศาสตราจารย์ ดร. วารินทร์ แก้วอุไร Associate Professor Dr. Wareerat Kaewurai	มหาวิทยาลัยนเรศวร Naresuan University
รองศาสตราจารย์ ดร. วิชิต เรืองแป้น Associate Professor Dr. Vichit Rueangpan	มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา Yala Rajabhat University
รองศาสตราจารย์ ดร. กนกอร สมปราชญ์ Associate Professor Dr. Kanokorn Somprach	มหาวิทยาลัยขอนแก่น Khon Kaen University
รองศาสตราจารย์ ดร. บุญศรี จงเสรีจิตต์ Associate Professor Dr. Boonsri Jongsareejit	มหาวิทยาลัยศิลปากร Silpakorn University
รองศาสตราจารย์ ดร. ศิริพร แย้มนิล Associate Professor Dr. Siriporn Yamnill	มหาวิทยาลัยมหิดล Mahidol University
รองศาสตราจารย์บุญเจริญ วงศ์กิตติศึกษา Associate Professor Booncharoen Wongkittisuksa	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ Prince of Songkla University
รองศาสตราจารย์จิราภักษ์ อัจฉิมังกูร Associate Professor Jirapast Adjimangkunl	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ Kasetsart University
รองศาสตราจารย์สุจิตรา หังสพฤกษ์ Associate Professor Sujitra Hungsapruke	มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช Sukhothai Thammathirat Open University
รองศาสตราจารย์กิตติ ต้นไทย Associate Professor Kitti Tanthai	มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา Songkhla Rajabhat University

รองศาสตราจารย์ดลมนรฉน์ บากา	ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก
Associate Professor Mr. Dolmanach Baka	External expert
รองศาสตราจารย์อาหวัง ล่านุ้ย	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
Associate Professor Awang Lanui	Prince of Songkla University
รองศาสตราจารย์จวีรัตน์ บัวแก้ว	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
Associate Professor Jureerat Buakeaw	Prince of Songkla University
รองศาสตราจารย์นงนุช อังยุเรกุล	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
Associate Professor Nongnuch Angyurekul	Kasetsart University
รองศาสตราจารย์เอกวิทย์ แก้วประดิษฐ์	มหาวิทยาลัยทักษิณ
Associate Professor Akawit Kaewpradit	Thaksin University
รองศาสตราจารย์ทวีศักดิ์ ทิพย์รอด	มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา
Associate Professor Taweesak Thiprod	Yala Rajabhat University
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เอก แสงวิเชียร	มหาวิทยาลัยรามคำแหง
Assistant Professor Dr. Ek Sangvichien	Ramkhamhaeng University
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. จิตรตรา เพ็ญเขียว	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Assistant Professor Dr. Jitra Piapukiew	Chulalongkorn University
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ดวงใจ สุขเฉลิม	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
Assistant Professor Dr. Duangchai Sookchaloem	Kasetsart University
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วনারักษ์ ไชพันธ์แก้ว	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Assistant Professor Dr. Wanaruk Saipunkeaw	Chiang Mai University
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ดรุณี โชติษฐียงกูร	มหาวิทยาลัยขอนแก่น
Assistant Professor Dr. Daranee Jothtyangkoon	Khon Kaen University
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อภิรดี ปิลันธนาภาคย์	มหาวิทยาลัยบูรพา
Assistant Professor Dr. Apiradee Piltanapak	Burapha University
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พุษดี ศิริแสงตระกูล	มหาวิทยาลัยขอนแก่น
Assistant Professor Dr. Pusadee Seresangtakul	Khon Kaen University
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สหัช จันทนาอรพินท์	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
Assistant Professor Dr. Sahut Chantanaorrapint	Prince of Songkla University
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ชูศักดิ์ พูนสวัสดิ์	มหาวิทยาลัยขอนแก่น
Assistant Professor Dr. Choosak Poonsawat	Khon Kaen University
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ปรียานุช บวรเรืองโรจน์	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
Assistant Professor Dr. Preeyanuch Borvornruengroj	Prince of Songkla University
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พัชรินทร์ ภัคดีฉนวน	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
Assistant Professor Dr. Patcharin Pakdeechanuan	Prince of Songkla University
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. นุชนภา ตั้งบริบูรณ์	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
Assistant Professor Dr. Nuchnapa Tangboriboon	Kasetsart University
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. มณี วิทยานนท์	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
Assistant Professor Dr. Manee Vittayanont	Prince of Songkla University

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วิษฐิดา จันทราพรชัย	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
Assistant Professor Dr. Withida Chantrapornchai	Kasetsart University
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. มลิวรรณ นาคขุนทด	มหาวิทยาลัยนครสวรรค์
Assistant Professor Dr. Maliwan Nakkuntod	Naresuan University
Assistant Professor Dr. Fouzia Perveen Malik	National University of Science and Technology (Pakistan)
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ปฐมเมศ ภาณิตพจมาน	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
Assistant Professor Dr. Pattamad Panedpojaman	Prince of Songkla University
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. นิเลาะ อุเซ็ง	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
Assistant Professor Dr. Niloh Wae-Useng	Prince of Songkla University
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. กาเดร์ สาอะ	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
Assistant Professor Dr. Kader Sa-ah	Prince of Songkla University
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พินดา วราสุนันท์	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
Assistant Professor Dr. Pinda Varasunun	Kasetsart University
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ธงพล พรหมสาขา ณ สกลนคร	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
Assistant Professor Dr. Thongphon Promsaka Na Sakolnakorn	Prince of Songkla University
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุบิน ยुरารัช	มหาวิทยาลัยศรีปทุม
Assistant Professor Dr. Subin Yurarach	Sripatum University
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เรวดี กระโหมวงศ์	มหาวิทยาลัยทักษิณ
Assistant Professor Dr. Rewadee Krahamwong	Thaksin University
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อาฟีฟี ลาเต๊ะ	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
Assistant Professor Dr. Afifi Lateh	Prince of Songkla University
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สามารถ ทองเผื่อ	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
Assistant Professor Dr. Samart Thongfhua	Prince of Songkla University
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อะห์หมัด ยี่สุนทรวง	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
Assistant Professor Dr. Ahmad Yeesunsong	Prince of Songkla University
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ฉัตรศิริ ปิยะพิมลสิทธิ์	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
Assistant Professor Dr. Chatsiri Piyapimonsit	Kasetsart University
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุนทร วรหาร	มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี
Assistant Professor Dr. Sunthorn Worahan	Ubon Ratchathani Rajabhat University
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุภา ทองคง	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
Assistant Professor Dr. Supa Tongkong	Rajamangala University of Technology Thanyaburi
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อนุวัติ สงสม	มหาวิทยาลัยทักษิณ
Assistant Professor Dr. Anuwat Songsom	Thaksin University
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ขวัญหทัย ใจเปี่ยม	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
Assistant Professor Dr. Kwanhatai Jaipiem	Rajamangala University of Technology Srivijaya
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ศรีสุนันท์ ประเสริฐสังข์	มหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด
Assistant Professor Dr. Srisunan Prasertsang	Roi Et Rajabhat University

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อนิววัช แก้วจ๋านงค์ Assistant Professor Dr. Aniwat Kaewjomnong	มหาวิทยาลัยทักษิณ Thaksin University
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. จุฑามาศ ทวีไพบูลย์วงษ์ Assistant Professor Dr. Jutamard Thaweepaiboonwong	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ Kasetsart University
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุภินา อาแล Assistant Professor Dr. Sukina Ar-Lae	มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา Yala Rajabhat University
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สิทธิกร สุมาลี Assistant Professor Dr. Sitthikorn Sumalee	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ Kasetsart University
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. มารศรี สอทิพย์ Assistant Professor Dr. Marasri Sorthip	มหาวิทยาลัยขอนแก่น Khon Kaen University
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วิภารัตน์ แสงจันทร์ Assistant Professor Dr. Wiparat Sangjun	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ Kasetsart University
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วสันต์ อติศัพท์ Assistant Professor Dr. Wasan Atisabda	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ Prince of Songkla University
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. รุสลัน อุทัย Assistant Professor Dr. Ruslan Uthai	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ Prince of Songkla University
อาจารย์ ดร. พัชรี คมจักรพันธ์ Assistant Professor Dr. Patcharee Komjakraphan	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ Prince of Songkla University
ผู้ช่วยศาสตราจารย์อุดมเดชา พลเยี่ยม Assistant Professor Udomdeja Polyium	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร Rajamangala University of Technology Phra Nakhon
ผู้ช่วยศาสตราจารย์สังเวย เสวกวิหारी Assistant Professor Sangwoei Sawekwiharee	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร Rajamangala University of Technology Phra Nakhon
ผู้ช่วยศาสตราจารย์นิตา ไกรรักษ์ Assistant Professor Nisa Krairak	มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศักดิ์ชาย เพชรช่วย Assistant Professor Sakchai Phetchuai	มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต Phuket Rajabhat University
ผู้ช่วยศาสตราจารย์เตือนใจ ใ้สกุล Assistant Professor Tuenchai Kosakul	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย Chulalongkorn University
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศิริลักษณ์ คัมภีรานนท์ Assistant Professor Siriluk Kumpiranont	มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา Yala Rajabhat University
ผู้ช่วยศาสตราจารย์อดิสา เบญจรัตน์านนท์ Assistant Professor Adisa Benjarattanon	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ Prince of Songkla University
ผู้ช่วยศาสตราจารย์จ๋านงค์ แรกพินิจ Assistant Professor Jamnong Rakpinit	มหาวิทยาลัยทักษิณ Thaksin University
ผู้ช่วยศาสตราจารย์เกื้อกุล สุนันท์เกษม Assistant Professor Kuerkoon Sunandhakasem	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ Prince of Songkla University
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ยุพาวดี สมบูรณ์กุล Assistant Professor Yupawadee Somboonkul	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ Prince of Songkla University

ผู้ช่วยศาสตราจารย์พิเชษ แซงทอง Assistant Professor Pichet Saengthong	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ Prince of Songkla University
ผู้ช่วยศาสตราจารย์รุ่งรัตน์ ทองสุข Assistant Professor Rungrat Thongsakul	มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต Phuket Rajabhat University
อาจารย์ ดร.ธีระยุทธ ทองเครือ Dr. Theerayut Thongkrau	มหาวิทยาลัยขอนแก่น Khon Kaen University
อาจารย์ ดร. ศรัณย์ โปษยะจินดา Dr. Saran Poshyachinda	สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี The Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology
อาจารย์ ดร. ณรงค์ อึ้งกิมบัว Dr. Narong Uengkimbuan	มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University
อาจารย์ ดร. ธรรมรัตน์ แก้วมณี Dr. Thammarat Kaewmanee	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ Prince of Songkla University
อาจารย์ ดร. รัชนีพร สุทธิภาศิลป์ Dr. Rachaneeporn Suthiphasa	มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ ChiangMai Rajabhat University
อาจารย์ ดร. อติศร บุรณวงค์ Dr. Adisorn Buranawong	มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University
อาจารย์ ดร. ปรียนุช ชัยก่องเกียรติ Dr. Preeyanuch Chaikongkiat	วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี Boromarajonani College of Nursing Yala
อาจารย์ ดร. ณัฐธิดา สุวรรณโณ Dr. Nuttida Suwanno	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ Prince of Songkla University
อาจารย์ ดร. จารุณี ดวงสุวรรณ Dr. Jarunee Duangsuwan	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ Prince of Songkla University
อาจารย์ ดร. ปรุฬห์ มะยะเฉี่ยว Dr. Paroon Mayachearw	มหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์ Princess of Naradhiwas University
อาจารย์ ดร. สุภาสินี บุญญาพิทักษ์ Dr. Suthasinee Boonyaphithak	มหาวิทยาลัยทักษิณ Thaksin University
อาจารย์ ดร. ชลิตา บัณษุวงศ์ Dr. Chalita Bundhuwong	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ Kasetsart University
อาจารย์ ดร. เลิศชัย ศิริชัย Dr. Lertchai Sirichai	มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ Walailak University
อาจารย์ ดร. มัยดี แวดรามะ Dr. Mahdee Waedramae	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ Prince of Songkla University
อาจารย์ ดร. ศุภศิริ หงส์ฤทธิพันธ์ Dr. Supasiri Hongrittipun	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ Prince of Songkla University
อาจารย์ ดร. มุหำมัดสุหมี เฮงยามา Dr. Muhammadsuhaimi Haengyama	มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา Yala Rajabhat University
อาจารย์ ดร. สุธินี ฤกษ์ขำ Dr. Suthinee Rurkkhum	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ Prince of Songkla University

อาจารย์ ดร. อิศรัฎฐ์ รินไธสง

Dr. Idsaratt Rinthaisong

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

Prince of Songkla University

อาจารย์ ดร. ยามีละห์ โต๊ะแม

Dr. Yameelah Tomae

มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา

Yala Rajabhat University

อาจารย์ ดร. ศรียา บินแสละ

Dr. Sariya Binsaela

มหาวิทยาลัยขอนแก่น

Khon Kaen University

รายนามบรรณาธิการจัดการ Managing Editor

อาจารย์ ดร. รุ่งลาวัลย์ จันทร์ตนา

Dr. Runglawan Chantarattana

มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา

Yala Rajabhat University

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วิไลวัลย์ แก้วตาทิพย์

Assistant Professot Dr. Wilaiwan Kaewtathip

มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา

Yala Rajabhat University

อาจารย์ ดร. นันทา จันทร์แก้ว

Dr. Nanata Chankeaw

มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา

Yala Rajabhat University

อาจารย์เวคิน วุฒิมวงศ์

Wakin Wuttiwong

มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา

Yala Rajabhat University

อาจารย์อารยา ชินวรโกมล

Araya Chinworakomal

มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา

Yala Rajabhat University

นางสาวมันทีราวรรณ อุทัยวรรณ

Montirawan U-thaiwan

มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา

Yala Rajabhat University

นางสาวรอฮานา ดาคาเฮง

Rohana Dakahang

มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา

Yala Rajabhat University

นางสาวริซมา สามเฝ้า

Risma Samoh

มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา

Yala Rajabhat University

นางสาวซอเฟียห์ ซูแป

Sofiyah Supae

มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา

Yala Rajabhat University

นางสาวfitriนา ดาราแม

Fitrina Daramae

มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา

Yala Rajabhat University

นางสาวพาตีเมาะ อาแยกาจิ

Patimoh Ayaekachi

มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา

Yala Rajabhat University

นางสาวนัสรี มะแน

Nasree Manae

มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา

Yala Rajabhat University

นางสาวบาดารีเยห์ แซะเซ็ง

Badareeyah Saehseng

มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา

Yala Rajabhat University

นางสาวทิพยา รอดภัย

Tippaya Rodpai

มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา

Yala Rajabhat University

นายมุฮัมมัดตายุดีน บาสะคีรี

Muhammdtayudin Bahakheeree

มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา

Yala Rajabhat University

นายชูบัติ โต๊ะโมะ

Subaidee Tohmoh

นายฮาซัน ยะเยริ

Hasan Yayeri

นางเพ็ญศรี สุขไชยะ

Pensri Suekehaiya

มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา

Yala Rajabhat University

มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา

Yala Rajabhat University

มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา

Yala Rajabhat University

สารบัญ

Contents

คำนำ Preface i

คณะกรรมการดำเนินงาน Board Operation iii

บทความวิจัยระดับชาติ ภาคบรรยาย

กลุ่ม 1 วิทยาศาสตร์และวิทยาศาสตร์ประยุกต์

ผลของสารพลาโคลบิวทราโซลต่อการเจริญเติบโตของดาหลา 1

(อรุณี ม่วงแก้วงาม)

ศึกษาปริมาณสารสกัดหยาบ สารระสำคัญทางพฤกษเคมีเบื้องต้นและทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ 8

จากยอดมะม่วงหิมพานต์

(รอปิยะ กือจ)

การประยุกต์ใช้ปุ๋ยซีโอไลต์ธรรมชาติ เพื่อสนับสนุนการเติบโตของกล้าปาล์มน้ำมัน 19

(ยะโก๊ะ ชาเริ่มดาเบะ)

ความหลากหลายทางชีวภาพของไลเคนบริเวณถนนสิโรธร เทศบาลนครยะลา จังหวัดยะลา 27

(อัสมะ ยูโซะ)

การแปรรูปและพัฒนาซอสสำเร็จรูปจากผลตำลึงสุผลผลิตภักซ์ชุมชน 37

(ชูไฮมิน เจ๊ะมะลี)

กลุ่ม 2 เทคโนโลยีและนวัตกรรม

ระบบบริหารจัดการกองทุนหมู่บ้าน กรณีศึกษาบ้านเนียงอำเภอเมืองยะลา จังหวัดยะลา 49

(ฟูไคละห์ ดือมอง)

ระบบสำรองที่ฟักออนไลน์สำหรับบังกะโลบ้านไม้ริมทะเล (ตะโละสะมีแล) อำเภอยะหริ่ง จังหวัดปัตตานี 60

(ฟูไคละห์ ดือมอง)

ระบบสารสนเทศการติดตามและประเมินผลการปฏิบัติราชการ ภาควิชาวิทยาศาสตร์ประยุกต์ 70

มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา

(พิมลพรรณ ลีลาภักษ์พันธุ์)

กลุ่ม 3 มนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์

บทบาทของผู้นำชุมชนในการมีส่วนร่วมแก้ไขปัญหาเสถียรของชุมชนในสามจังหวัดชายแดนภาคใต้ (มะพารี กะมูนิง)	83
การวิเคราะห์องค์ประกอบพฤติกรรมกรรมการหลงใหลนักร้องเกาหลีของนักศึกษามหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี (สุภานันท์ สงวนไถ)	92
การสร้างโปรแกรมการเรียนรู้คำศัพท์และการออกเสียงภาษาอังกฤษด้วยสื่อมัลติมีเดียของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 (ชญญาพัชญ์ จริงจิตเจริญชัย)	98
ปัญหาการใช้ภาษาไทยของนักเรียนนักศึกษาไทยเชื้อสายมลายูในสามจังหวัดชายแดนภาคใต้ (สุภา วัชรสุขุม)	108
แนวคิดอิสลามกับประชาธิปไตยของพรรคการเมืองมุสลิมในประเทศไทย (อิมรอน ชาเหาะ)	117
ความสามารถในการใช้ทักษะการคิดทางประวัติศาสตร์ของนักศึกษาชั้นปีที่ 4 หลักสูตรสังคมศึกษา คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา (มลิวรรณ รักษ์วงศ์)	127
แนวทางการต่อต้านการทุจริตและเสริมสร้างค่านิยมความซื่อตรงด้วยกระบวนการบูรณาการในสังคมมุสลิม สามจังหวัดชายแดนใต้ของประเทศไทย : กรณีศึกษา ทักษะของผู้เฝ้ามุสลิมจังหวัดนราธิวาส (สะสีอวี วาลี)	138
ความต้องการการรับบริการทางวิชาการจากคณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา ในพื้นที่ ตำบลท่าเรือ อำเภอโคกโพธิ์ จังหวัดปัตตานี (วัชรระ ชาวสังข์)	148
การจัดการป่าชุมชนขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นในสามจังหวัดชายแดนภาคใต้ในสถานการณ์ความไม่สงบ (ตายุติน อุดมาน)	158
การสืบทอดวัฒนธรรมการเล่นพื้นบ้าน กรณีศึกษา : การแสดงหนังตะลุงเทศบาลตำบลท่าสาป อำเภอเมือง จังหวัดยะลา (อับดุลรอมนัน แมเราะ)	167
การศึกษาภูมิปัญญาท้องถิ่นการทำข้าวเหนียวหม้อข้าวหม้อแกงลิง ตำบลท่าสาป อำเภอเมือง จังหวัดยะลา (รุสมิณี ตีอราแม)	178

ผลลัพธ์ของสังคม : วิฤติความร้าวฉานและการหย่าร้างในสังคมยุคใหม่ (ณัฐกร สีนดุกา)	187
การดำรงอยู่ของเพลงพื้นบ้าน : กรณีศึกษาเพลงเรือแหลมโพธิ์ (ฉวีรัตน์ พรหมวิเศษ)	195
การประเมินผลโครงการพัฒนาชุมชนสันติสุขตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง (พนพ.) ในจังหวัดชายแดนใต้ (เกศแก้ว ประดิษฐ์)	203

กลุ่ม 4 บริหารธุรกิจ เศรษฐศาสตร์ และการท่องเที่ยว

ส่วนประสมทางการตลาดและพฤติกรรมของผู้บริโภคอาหารไทยสำเร็จรูปในกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ประเทศมาเลเซีย (ฮันนาน กาหลง)	215
การจัดการเชิงกลยุทธ์และผลการตอบแทนการลงทุนของธุรกิจร้านจำหน่ายวัสดุก่อสร้าง ในเขตพื้นที่ 3 จังหวัดชายแดนภาคใต้ เพื่อรองรับประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน (AEC) (แอส สาเหาะ)	225
การพัฒนาวิสาหกิจขนาดย่อม “ศรีปตรี” จังหวัดยะลา ตามแนวทางเศรษฐกิจสร้างสรรค์ (อัปสร อีซอ)	235
ปัจจัยในการเลือกลงทุนประกอบธุรกิจเสื้อผ้ามือสองของผู้ประกอบการใน 3 จังหวัดชายแดนภาคใต้ เพื่อรองรับประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน (AEC) (ปิยะภพ สุชะพัฒน์)	245
การจัดอันดับความสำคัญของเกณฑ์ในการตัดสินใจเลือกใช้บริการธนาคารอิสลามแห่งประเทศไทยของลูกค้าชาวไทยมุสลิมสามจังหวัดชายแดนใต้โดยใช้กระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับชั้น (อัदनัน อัลฟารีตี)	257
ปัจจัยที่มีผลต่อความพึงพอใจของผู้ปฏิบัติงานด้านคอมพิวเตอร์ในธุรกิจภาคเอกชนจังหวัดยะลา เพื่อการเข้าสู่ประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน (AEC) (สุชนวีระชัย กาจ)	266
การจัดการเชิงกลยุทธ์กับผลตอบแทนจากการลงทุนของผู้ประกอบการหนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์ (OTOP) เพื่อเข้าสู่ประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน (AEC) ในพื้นที่ 3 จังหวัดชายแดนภาคใต้ (ยะลา ปัตตานี นราธิวาส) (นาซีรี เต๊ะกาแซ)	277
ประสิทธิภาพการจัดการโซ่อุปทานและโลจิสติกส์ของอุตสาหกรรมน้ำมันปาล์มในประเทศไทย (นันทรัตน์ นามบุรี)	286

ความคาดหวังและความพึงพอใจของนักท่องเที่ยวต่อการจัดสภาพแวดล้อมในแหล่งท่องเที่ยวหน้าตกทรายขาว (ทัศนาศาสตร์)	296
การจัดการเชิงกลยุทธ์กับผลตอบแทนจากการลงทุนของธุรกิจโรงเรียนกวดวิชา เพื่อเข้าสู่ประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน (AEC) ในเขตพื้นที่ 5 จังหวัดชายแดนภาคใต้ (สตูล สงขลา ยะลา ปัตตานี นราธิวาส) (ทัศนีย์วรรณ ภู่งศ์ไพบุลย์)	307
การเตรียมความพร้อมด้านการตลาดของผู้ประกอบการผลิตภัณฑ์เฟอร์นิเจอร์ เพื่อเข้าสู่ประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน (AEC) ในพื้นที่ห้าจังหวัดชายแดนภาคใต้ (อิทธิพร สมจิตต์)	317
การจัดการเชิงกลยุทธ์เพื่อรองรับประชาคมเศรษฐกิจอาเซียนกับผลตอบแทนจากการลงทุนของธุรกิจโรงแรมในพื้นที่ 5 จังหวัดชายแดนภาคใต้ (สตูล สงขลา ยะลา ปัตตานี นราธิวาส) (สุธาสิทธิ์ มาถนอม)	328
ต้นทุนและผลตอบแทนจากการผลิตนมถั่วเหลืองผสมนมแพะ กรณีศึกษา ธุรกิจขนาดกลางและขนาดย่อม แห่งหนึ่ง ตำบลท่าสาป อำเภอเมือง จังหวัดยะลา (อรุณวรรณ กมล)	336
การจัดการเชิงกลยุทธ์กับผลตอบแทนจากการลงทุนของธุรกิจสปาและนวดแผนไทยเพื่อเข้าสู่ประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน (AEC) ใน 4 จังหวัดชายแดนภาคใต้ (สตูล สงขลา ปัตตานี ยะลา) (ธัญรัตน์ ศรีสงค์)	345
การพัฒนาการจัดจำหน่ายข้าวซ้อมมือของกลุ่มแม่บ้าน อำเภอตากใบ จังหวัดนราธิวาส (เนตรวดี เพชรประดับ)	355
อัตลักษณ์หลักสูตรบริหารธุรกิจบัณฑิต สาขาวิชาการตลาด คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา (สุจิตา วัฒนยืนยง)	362

กลุ่ม 5 การศึกษาและศาสนา

การใช้วิธีสอนแบบโฟนิกส์เพื่อพัฒนาทักษะการอ่านคำภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 (ชูไรโฮม ฐูเช็ง)	373
ผลการสร้างหนังสือนิทานเพื่อส่งเสริมคุณธรรมจริยธรรมสำหรับเด็กเยาวชนมุสลิมในสามจังหวัดชายแดนใต้ (สุรัสวดี นราพงศ์เกษม)	382
การประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2557 ที่ได้รับการจัดการศึกษาแบบทวิภาษา (ภาษาไทย – ภาษามลายูถิ่น) ในโรงเรียนเขตพื้นที่สามจังหวัดชายแดนภาคใต้ (ปราณี หล้าเบญจนะ)	390

การศึกษาความสามารถในการอ่านภาษาไทยของนักเรียนที่ได้รับการจัดการศึกษาแบบทวิภาษา (ภาษาไทย-ภาษามลายูถิ่น) ในโรงเรียนเขตพื้นที่สามจังหวัดชายแดนภาคใต้ (พิมพ์วิวัฒน์ สุวรรณโณ)	400
ผลของการสอนบูรณาการอิสลามศึกษาและวิทยาศาสตร์แบบมีส่วนร่วมที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความพึงพอใจของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 (สุรศักดิ์ หมัดโต๊ะแหะ)	410
ผลการเรียนรู้โดยใช้สื่อสังคมออนไลน์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสตรียะลา (อาทิตยา แวแดง)	418
ปัจจัยที่มีผลต่อแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาคอมพิวเตอร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านสะบารัง จังหวัดปัตตานี (ชูชัยลา เจ๊ะฮะ)	426
การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยเทคนิคการแข่งขันด้วยเกมเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชา การทดสอบสมรรถภาพทางกาย คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา (ณัฏสกร คงชีวสกุล)	433
การใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยการแข่งขันด้วยเกมเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชาวอลเลย์บอล คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา (สุนิศา ธรรมบัญญัติ)	442
การประเมินหลักสูตรสังกัดคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา ปีการศึกษา 2556 (มูห์มัดสุไหมี เฮงยามา)	452
การศึกษาภาพลักษณ์ของอาชีวศึกษาตามการรับรู้ของนักเรียน นักศึกษา วิทยาลัยการอาชีพปัตตานี (โนซีลา สาลิม)	463
การประเมินความต้องการจำเป็นต่อการฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูผ่านมุมมองของครูพี่เลี้ยงในพื้นที่ 3 จังหวัดชายแดนภาคใต้ (นุรออาชีกีน ยีสมัน)	471
ความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมผู้นำกับประสิทธิผลการบริหารงานของผู้บริหารโรงเรียนเอกชนในสังกัด สำนักงานการศึกษาเอกชนจังหวัดยะลา (วิทยาศิลป์ สะอา)	483
แนวทางการเสริมสร้างภูมิคุ้มกันในการดำรงชีวิตของนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา (ศุภลักษณ์ สิ้นธนา)	491

ผลการใช้วิธีการสอนแบบย้อนกลับร่วมกับห้องเรียนกลับด้านด้วยสื่อบทเรียนออนไลน์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสตรียะลา (รุษย์อะห์ สาคอมะแซ)	500
--	-----

กลุ่ม 6 อิสลามศึกษา

แผนการจัดการเรียนรู้ในทัศนะอิสลาม (หวันส์รีหนา กะลูแป)	509
การวิเคราะห์ปรัชญาของเซตดาวูดอัลฟาฏอนีในการเปลี่ยนแปลงสังคมปัตตานีในอดีตสู่สังคมแห่งวิทยาการอิสลาม (แวยูโซะ สีเดะ)	518
ความรู้และทัศนะของนักศึกษาวิทยาลัยอิสลามศึกษา มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี เกี่ยวกับอากีตะฮุสละลัฟ (อับดุลฮาดี้ สะบูดิง)	524

บทความวิจัยระดับชาติ ภาคโปสเตอร์

กลุ่ม 1 วิทยาศาสตร์และวิทยาศาสตร์ประยุกต์

ความหลากหลายของไลเคนในพื้นที่หุบเขาลำพญา ตำบลลำพะยา อำเภอเมืองยะลา จังหวัดยะลา (มุฮัมมัดตายนุส บายะคีรี)	533
ผลของการปรับปรุงดินด้วยถ่านชีวภาพและถ่านธรรมชาติต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวโพดฝักอ่อน (อิสริยาภรณ์ ดำรงรักษ์)	545
ฤทธิ์ยับยั้งแบคทีเรียของสารสกัดจากเมล็ดค้ำแสด (อุบล ตันสม)	554
ความหลากหลายของพืชวงศ์บูกบอนในเส้นทางศึกษาธรรมชาติหุบเขาลำพญา จังหวัดยะลา (พาตีเมาะ อาแยกาจี)	561
การปรับปรุงคุณภาพน้ำทิ้งของโรงงานแปรรูปน้ำยางด้วยเถ้าจากโรงงานไฟฟ้าชีวมวลเพื่อผลิตแก๊สชีวภาพ (ประยูร ดำรงรักษ์)	571
การเปลี่ยนแปลงคาบการแปรแสงของระบบดาวคู่ CE Leonis (กฤษฏา บุญชม)	578
การหาระยะทางและอายุของกระจุกดาวเปิดจากภาพถ่าย (วิระภรณ์ ไหมทอง)	586

กลุ่ม 2 เทคโนโลยีและนวัตกรรม

การพัฒนา นวัตกรรมใต้อะไหล่ช่วยหายใจแบบโค้งสำหรับผู้ป่วยหัวใจล้มเหลว (พรทิวา คงคุณ)	596
---	-----

กลุ่ม 3 มนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์

ความพึงพอใจของผู้รับบริการต่อการรับบริการจากสถาบันวิจัยและพัฒนาชายแดนภาคใต้ มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา (พิตรินา ดาราแม)	608
สภาพปัญหาการบริหารจัดการงานบริการวิชาการ มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา (ริชมา สาเมื้อะ)	617
ปัจจัยที่มีผลต่อการบริการวิชาการแก่สังคมของอาจารย์ในมหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา (รอฮานา ดาคาเฮง)	629
ความพึงพอใจต่อหนังสือพรรณไม้ในเส้นทางศึกษารวมชาติหุบเขาลำพญา (ชูไพบดี โตะโมะ)	637
การศึกษาเชิงเปรียบเทียบการผจญภัยของสองตัวละครเอกจากนวนิยายเรื่อง ภัยพิบัติ ยักษ์ ยักษ์ และ โรบินสัน ครูโซ (ชาฮีฎีน นิตินาค)	644
ความเป็นจริงและความคาดหวังในการปฏิบัติงานของบุคลากร มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา (นันทา จันทร์แก้ว)	652
สภาพการขออนุญาตของบุคลากรมหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา (มันทีราวรรณ อุทัยวรรณ)	663
รูปแบบการดำเนินงานวิทยุสถานีวิจัยเพื่อศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา ของนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา (ปัทมา เนียมมบดี)	673
ความคาดหวังและสภาพความเป็นจริงในการดำเนินงานด้านประกันคุณภาพการศึกษา ของคณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา (จอมซี แต่มาสา)	684
ทัศนคติของนักศึกษาคณะวิทยาการจัดการที่มีต่อระบบอาจารย์ที่ปรึกษา คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา (อัสฮาร์ เละแม็ง)	692
การศึกษาความเสี่ยงด้านการปฏิบัติงานไม่เป็นไปตามกฎระเบียบ ข้อบังคับทางด้านการเงินและพัสดุ : สถาบันวิจัยและพัฒนาชายแดนภาคใต้ มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา (เพ็ญศรี สุขไชยะ)	702

กลุ่ม 4 บริหารธุรกิจ เศรษฐศาสตร์ และการท่องเที่ยว

ภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลงและค่านิยมร่วมในการดำเนินธุรกิจตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ของกลุ่มผู้ผลิตสินค้าหนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์ในพื้นที่สามจังหวัดชายแดนภาคใต้ (นัทที ขจรกิตติยา)	714
ปัจจัยที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพด้านการจัดการโลจิสติกส์ของอุตสาหกรรมปาล์มน้ำมันของไทย (เนนทร์รัตน์ นามบุรี)	723
ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการทำกำไรกับอัตราผลตอบแทนจากส่วนต่างราคาหุ้นของ ธนาคารที่จดทะเบียนในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย (ศุณิสา เจะแวมแจ)	734
ปัจจัยแห่งความสำเร็จของวิสาหกิจชุมชนจังหวัดยะลา (อรวรรณ กมล)	743
สถานภาพการบริหารความต่อเนื่องของธุรกิจวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม จังหวัดยะลา (ดุษฎี นาคเรือง)	751

กลุ่ม 5 การศึกษาและศาสนา

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง เอกภพและกาแล็กซี ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (วัชรวงศ์ วงศานุรักษ์)	759
ความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับอาเซียนของนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา (ฤทธิรงค์ จินดาตวง)	767
การศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความวิตกกังวลในการสอนวิชาคณิตศาสตร์เป็นภาษาอังกฤษเพื่อรองรับ การเข้าสู่ประชาคมอาเซียนของครูคณิตศาสตร์ใน 3 จังหวัดชายแดนภาคใต้ (ลิลลา อุดุลยศาสน์)	776
รูปแบบการจัดการความรู้เพื่อการประกันคุณภาพการศึกษาในมหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์ (ทิพย์วรรณ นิลทยา)	787
ความพร้อมของผู้สอนต่อการจัดการเรียนรู้ในระบบอีเลิร์นนิ่ง มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา (รัตนาภรณ์ ศรีหาพล)	797

International Oral Presentation

Theme 3 Humanities and Social Sciences

The use of Immediate Feedback and Error Correction in Improving University Students' Writing (A Tale of Two Methods) (Cecilia M Valdez)	811
Effectiveness of Communicative Language Teaching Approach to Enhance TOEIC Proficiency Test on Reading Skill for the 1 st year Industrial Students (Taksuriya Madsa)	817
Intention to Leave of Volunteer Rangers in the Fourth Royal Thai Army Area (Chompunuch Sriphong)	824
The Writing Difficulties Faced By EFL Students in Intermediate English Writing (Dale Amanda Lovett)	833
Marginalization from the Creation of Modern Nation-State: Viewing Common Features through the Experiences of Pattani and Okinawa (Tanapat Jundittawong)	840

Theme 5 Religion and Education

A Study of the Comparison of Learning Development in Reading Skills of Students from Grade 2 to 4 of Bilingual Education (Thai - Patani Malay) in the Four Southern Bordered Provinces of Thailand (Yapar Cheni)	849
An Investigation of English Teaching Problems in Secondary Schools from English Language Teachers' Perspective: A Case Study of the Three Southern Border Provinces of Thailand (Muslim Roka)	856
The Effectiveness of Demonstration Approach in Improving the Understanding and Practice of Tayammum among National School Pupils (Muhamad Zahiri Awang Mat)	864
The Use of Arts in Teaching and Learning and Preservice Teacher Self Efficacy in English (Chanyaphat Jingjitcharoenchai)	870

Theme 6 Islamic Studies

Peranan Pendidikan Islam dalam Membina Insan (Muhammadsuhaimi Haengyama)	879
Metodologi Dakwah Jamaah Tabligh Di Selatan Thailand (Muhammadhusnee Yanya)	885
Pendidikan Islam di Lingkungan Keluarga (Abdulhalim Ardae)	893
سياسة الخليفة عبد الملك بن مروان في إدارة الدولة الأموية Khalifah 'Abdulmâlik bin Marwan Policy in The Umayyad Dynasty Administration (Hamidah Masarakama)	902
تعليم اللغة العربية في جامعة راجابت جالا: مشكلاته وحلوله Teaching Arabic Language in Yala Rajabhat University: Problems and Solving (Romyi Morhi)	911
Analisis Kesalahan Penggunaan Imbuhan Awalan Bahasa Melayu Dalam Kalangan Mahasiswa Universiti Fatoni, Selatan Thai (Phaosan Jehwae)	916
Rekonsiliasi Masyarakat Selatan Thai Setelah Pemilihan Umum Organisasi Administrasi Tambon Tahun 2013: Studi Kasus Organisasi Administrasi Tambon Laem Pho, Yaring, Pattanii (Mahamadaree Waeno)	926
Mitos Dalam <i>Hikayat Hang Tuah</i> , Kajian KesStrukturalisme Levi-StraussMyth in Hikayat Hang Tuah a levi-strauss's Structuralism Study (Islahuddin)	935
Pegajian Pendidikan Islam di <i>Hhalawi Anharul-U-Loom</i> : Metod Merawati Penagihan Dadah (Abdulloh Salaeh)	945
Menangani Masalah Kedisiplinan Melalui Pendekatan AL-QURAN (Syed Mohammad Chaedar)	954
Menelusuri Jejak Rasuluuah Saw Dalam Mendidik Anak-Anak Para Sahabat (Hj Abdul Qadir Umar Usman Al-Hamidy)	963

Modul Darul Quran Jakim ke Arah Membantu Golongan Orang Kurang Upaya Masalah Penglihatan (OKUMP) (Adnan Mohamed Yusoff)	977
The Student Perspective on Using Graphic Assessment Management (GAM) in Learning <i>TASAWWUR ISLAM</i> (Azlina Mustaffa)	985
Individual Differences and Their Feeling towards Anti-Hadith Group (Mohd Al'Ikhsan Ghazali)	994
Determinants of Halal Food Choice among Muslim in Malaysia (Siti Salwa Md. Sawari)	1000
The Fast Track Project: The First Step towards Improving Divorce Cases in Shariah Courts, Malaysia (Farah Safura Binti Muhammad)	1005
Teaching of <i>Akhlaq</i> and Its Curriculum Components in Government Schools in Southern Thailand (Abdulhakam Hengpiya)	1011
The Development of Classroom Action Research Training Packages Using Video for Teachers in Basic Education Schools (Urairat Yamareng)	1020
Islamic Higher Education and Civilization Building in Southern Thailand: A Study of Fatoni University (Jameelah Tokmae)	1027
Enhancing the Islamic Microfinance to Overcome <i>Biba</i> Based Economy (Abdulsoma Thoarlim)	1035

International Poster Presentation

Theme 1 Sciences and Applied Sciences

Nanomaterial Modified Gold Electrode for DNA Hybridization Detection (Orawan Thipmanee)	1047
Mobilization of Arsenic with Other Elements in the Borehole Sediment of the Major River System of Bangladesh (Mohd Nur E Alam Siddique)	1056

Synthesis and characterization of a mesogenic schiff-base, N,N'-di-(4-pentadecyloxysalicylidene)-l', 3'-diaminopropane and Its Rare Earth Complexes (Pawan Raj Shakya)	1060
Investigation of Interaction between NSAID's and Antihypertensive Drugs Using Computational Techniques (Fouzia Perveen)	1073
Theme 3 Humanities and Social Sciences	
Assessment of Academic Service Project in Thasap Sub-district (Risma Samoh)	1081
Theme 6 Islamic Studies	
The Study on the Effects of Talaqi Musafahah Method towards Ikhfa' Reading Proficiency Level among National Primary School Pupils (Muhamad Zahiri Awang Mat)	1089

บทความวิจัยระดับชาติ
ภาคโปสเตอร์

บทความวิจัยระดับชาติ ภาคโปสเตอร์
กลุ่มที่ 1 วิทยาศาสตร์และวิทยาศาสตร์ประยุกต์

**ผลของการปรับปรุงดินด้วยถ่านชีวภาพ และถ่านธรรมชาติ
ต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวโพดฝักอ่อน**
**Effect of Soil Improvement by Biochar and Common Charcoal
on Growth and Yield of Baby Corn**

อิสริยาภรณ์ ดำรงรักษ์* มะรุติง มูซอ และ อาซุวัน เบ็ญมะ
Issariyaporn Damrongrak*, Maruding Mooso and Arzuwan Benma

สาขาวิชาเกษตรศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา
Agriculture Program, Science Technology and Agriculture Faculty, Yala Rajabhat University

*Corresponding Author, E-mail: issari_1965@yahoo.com

บทคัดย่อ

ถ่านชีวภาพผลิตโดยเผาวัสดุอินทรีย์ในสภาพอ็อกซิเจนต่ำ มีพูนสูง และมีการนำมาใช้เป็นวัสดุปรับปรุงดิน แต่กรรมวิธีผลิตยุ่งยากกว่าผลิตถ่านธรรมชาติ งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ เปรียบเทียบผลจากการใช้ถ่านชีวภาพและถ่านธรรมชาติ ร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยเคมี ในการปลูกข้าวโพดฝักอ่อน วางแผนการทดลอง CRD ประกอบด้วย 6 กรรมวิธี คือ ใส่ถ่านชีวภาพร่วมกับมูลไก่ (T1) ใส่ถ่านธรรมดาร่วมกับมูลไก่ (T2) ใส่มูลไก่ (T3) ใส่ปุ๋ยเคมี (T4) ใส่ถ่านชีวภาพร่วมกับปุ๋ยเคมี (T5) ใส่ถ่านธรรมดาร่วมกับปุ๋ยเคมี (T6) แต่ละกรรมวิธีมี 5 ซ้ำ พบว่า การใส่ถ่านธรรมดาร่วมกับมูลไก่ ทำให้การเจริญเติบโต และผลผลิตของข้าวโพดฝักอ่อน สูงที่สุด แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับการใส่ถ่านชีวภาพร่วมกับมูลไก่ และใส่มูลไก่เพียงอย่างเดียว ส่วนกรณีใส่ถ่านร่วมกับปุ๋ยเคมี พบว่า ให้การเจริญเติบโตและผลผลิตมากกว่าใส่ปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียวอย่างเด่นชัด ($p < 0.01$) แต่ไม่พบความแตกต่างทางสถิติระหว่างการใส่ถ่านธรรมชาติและถ่านชีวภาพ การใส่ถ่านทำให้ pH ดินสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.01$) การใส่ปุ๋ยเคมีให้ค่าสภาพนำไฟฟ้าของดินสูงกว่าใส่มูลไก่อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ไม่พบความแตกต่างทางสถิติระหว่างการใส่ถ่านธรรมชาติและถ่านชีวภาพ จึงสรุปได้ว่าสามารถใช้ถ่านธรรมชาติทดแทนถ่านชีวภาพได้ รวมทั้งแนะนำให้ใส่ถ่านปรับปรุงดินในกรณีใช้ปุ๋ยเคมี

คำสำคัญ : ถ่านชีวภาพ ถ่านธรรมชาติ การปรับปรุงดิน ข้าวโพดฝักอ่อน

Abstract

Biological charcoal (Biochar) produce by burning organic material in confined space. It has very high porous. Presently, it is used as soil amendment. However, the burning process is complicate compare to normal charcoal burning process. This research aimed to compare effect of using Bio-char and normal charcoal as soil amendment in organic fertilizer and chemical fertilizer based applications. Completely randomized design with 6 treatments: -Biochar+Chicken manure (T1), Normal charcoal+Chicken manure (T2), Chicken manure (T3), Chemical fertilizer (T4) Biochar+Chemical fertilizer (T5) and Normal charcoal+Chemical fertilizer (T6). Each treatment was done 5 replications. The results showed that normal charcoal+Chicken manure treatment gave the highest growth and yield, but it was not significant difference compared to the Biochar+Chicken manure and Chicken manure treatments. Charcoal application together with chemical fertilizer showed significantly higher growth and yield than the sole chemical fertilizer application ($p < 0.01$). However, it was not significant different results between using normal charcoal and Biochar. Charcoal application increased soil pH. Chemical fertilizer application gave significantly higher electrical conductivity in soil solution than chicken manure application. Non-significant difference of soil pH and EC in normal charcoal and Biochar application. Thus, it can conclude that normal charcoal can be used instead biological charcoal. And we recommend using charcoal as soil amendment in case of applying chemical fertilizer.

Keywords: Biochar, Normal charcoal, Soil improvement, Baby corn

บทนำ

การเพาะปลูกในอดีตม่งเน้นการเพิ่มผลผลิตตามความต้องการของตลาด มีการใช้สารเคมีทางการเกษตรหลายชนิด ทั้งเพื่อกำจัดศัตรูพืช และเพิ่มธาตุอาหารให้แก่ดินโดยใช้ปุ๋ยเคมี ซึ่งหากใช้ไม่เหมาะสมก็จะเร่งก่อให้เกิดผลเสียต่อดิน ทั้งสมบัติทางเคมีและกายภาพส่งผลต่อการให้ผลผลิตพืชต่ำ ถึงแม้จะมีการใส่ปุ๋ยอยู่อย่างต่อเนื่อง และสิ้นเปลืองค่าใช้จ่าย จึงมีการหันมาใช้ปุ๋ยอินทรีย์ รูปแบบต่างๆ กันมากขึ้น

ดินที่ทำการเพาะปลูกในเขตร้อนชื้น พบว่า เป็นกรด ความอุดมสมบูรณ์ รวมทั้งอินทรีย์วัตถุมีปริมาณต่ำ ส่วนใหญ่มีอินทรีย์วัตถุน้อยกว่าร้อยละ 2 เป็นที่ทราบกันแล้วว่า อินทรีย์วัตถุเป็นองค์ประกอบสำคัญในดินซึ่งมีผลต่อสมบัติของดินหลายประการ เช่น ทำให้ความจุแลกเปลี่ยนแคตไอออนสูงขึ้น ด้านทานการเปลี่ยนแปลงความเป็นกรดเป็นด่างของดิน ปลดปล่อยธาตุอาหารให้กับพืชโดยตรง ส่งเสริมการเกิดโครงสร้างของดิน ทำให้เม็ดดินเสถียรและช่วยในการอุ้มน้ำของดิน (Brady and Weil, 2002) การเพาะปลูกพืชเพื่อให้ได้ผลผลิตดีนอกจากคำนึงถึงความอุดมสมบูรณ์ของดินในด้านสัดส่วนของธาตุอาหารที่เหมาะสมแล้ว ยังต้องคำนึงถึงสมบัติทางกายของดินด้วย หากดินมีสมบัติระบายน้ำระบายอากาศดี ย่อมส่งเสริมการแพร่กระจายของรากและการดูดใช้ธาตุอาหารพืชได้ดี ดังนั้นดินที่มีปัญหาทางกายภาพเช่น แข็ง แน่นที่จำเป็นต้องใส่สารปรับปรุงดินชนิดต่าง ๆ ตามความเหมาะสม ส่วนดินที่เป็นกรดมักขาดแคลน แคตไอออนที่เป็นด่างเช่น โพแทสเซียม แคลเซียม แมกนีเซียม และแมกนีเซียม รวมทั้งขาดแคลนไนโตรเจน และฟอสฟอรัสด้วย แต่อาจมีจุลธาตุบางชนิดมากเช่น เหล็ก แมงกานีส และสังกะสี (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา, 2545)

ถ่านเป็นวัสดุที่ใช้ในการเพาะปลูกพืชมาเป็นเวลานาน ทั้งเพื่อปรับปรุงดินและเป็นวัสดุปลูกโดยตรงสำหรับไม้กระถางบางชนิด เช่น กัลลวยไม้ และหน้วว ถ่านมีความเป็นด่าง และมีธาตุอาหารพืชในปริมาณที่แตกต่างกันขึ้นอยู่กับวัสดุอินทรีย์ที่นำมาเผา

(ศิริลักษณ์ ศิริสิงห์ และอรสา สุขสว่าง, 2556) ปัจจุบันมีการใช้ถ่านที่เผาในสภาพอับอากาศ กันมากขึ้น รวมทั้งนำมาใช้ปรับปรุงดิน มีเกษตรกรบางกลุ่มเรียกว่าถ่านชีวภาพ และกล่าวกันว่า ถ่านดังกล่าว มีสมบัติที่ดีที่จะนำมาประยุกต์ใช้เพื่อการปลูกพืช เช่น มีธาตุที่จำเป็นต่อพืชหลายชนิด โดยเฉพาะ แคลเซียม โพแทสเซียม ฟอสฟอรัส และ แมงกานีส (Novak et al., 2009) มีความคงตัว มีพื้นที่ผิวภายในสูงประมาณ 10-400 ตารางเมตร/กรัม มีรูพรุนสูง ซึ่งขึ้นอยู่กับวัตถุดิบและอุณหภูมิในการเผา Kristiina et al. (2011) รายงานว่าถ่านชีวภาพสามารถอุ้มน้ำได้ร้อยละ 11 โดยน้ำหนัก คุณสมบัติต่าง ๆ เหล่านี้ล้วนเอื้อต่อการใช้ประโยชน์ทั้งในการปรับปรุงสภาพดินเพื่อการเพาะปลูก ลดการกัดเซาะของดิน เพิ่มความอุดมสมบูรณ์ ดูดซับธาตุอาหาร ลดการชะละลายของธาตุอาหารในดิน (Laird et al., 2010) ธาตุอาหารที่ดูดซับไว้จะปลดปล่อยให้กับพืชอย่างช้าๆ ทำให้การเจริญเติบโตและผลผลิตเพิ่มขึ้น ช่วยลดการใช้ปุ๋ยเคมีลง ประกอบกับปรากฏการณ์ของดินในบางพื้นที่ของโลกเช่น บริเวณที่ราบลุ่มแม่น้ำอะเมซอน ประเทศบราซิล พบดินสีดาเนื่องจากมีพวกถ่านเป็นองค์ประกอบเกิดจากการกระทำของชาวพื้นเมืองอินเดียนแดงโดยอาจจะเป็นผลจากการทำไร่เลื่อนลอยซึ่งมีการตัดฟันต้นไม้และเผาเศษพืชที่ปกคลุมพื้นที่เพื่อเตรียมดินเพาะปลูก หรือจากกิจกรรมการทำเตาเผาถ่านเมื่อประมาณ 500- 2,500 ปีมาแล้ว ดินดังกล่าวมีความอุดมสมบูรณ์สูงแม้ปลูกพืชมาเป็นเวลานานกว่า 40 ปี ก็ยังคงให้ผลผลิตสูงโดยไม่ต้องใส่ปุ๋ย (Steiner, 2007; อิศริยาภรณ์ ดำรงรักษ์, 2552) และพบว่าดินดังกล่าวมีคาร์บอน ไนโตรเจน แคลเซียม โพแทสเซียม ความจุแลกเปลี่ยนแคตไอออน และความเป็นกรดเป็นด่างสูง (Glaser et al., 2000; Limma et al., 2002) ปัจจุบันจึงมีการใช้ถ่านมาปรับปรุงดินกันมากขึ้น โดยเฉพาะถ่านที่เผาในสภาพอับอากาศ อย่างไรก็ตามการเผาถ่านดังกล่าว มีความยุ่งยากกว่าการเผาถ่านธรรมดาทุกประการ ทั้งในด้านการเตรียมวัสดุและเทคนิควิธีการเผา

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อเปรียบเทียบผลการใช้ถ่านที่เผาในสภาพอับอากาศหรือถ่านชีวภาพ และถ่านธรรมดา ในการปรับปรุงดินกรด สำหรับเพาะปลูกพืชโดยใช้ข้าวโพดฝักอ่อนเป็นพืชทดสอบ ซึ่งเป็นพืชผักที่ส่งเสริมให้ปลูกในภาคใต้ตอนล่าง รวมทั้งศึกษาความเป็นกรดเป็นด่าง และสภาพนำไฟฟ้าของดินซึ่งบ่งบอกปริมาณธาตุอาหารพืชโดยรวมที่ละลายอยู่ในสารละลายดิน เพื่อเป็นข้อมูลสำหรับการใช้ถ่านปรับปรุงดินอย่างเหมาะสมต่อไป

วิธีดำเนินการวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นการทดลองในกระถาง เปรียบเทียบการใช้ถ่านที่เผาในสภาพอับอากาศ (ถ่านชีวภาพ) และการใช้ถ่านไม้ธรรมดาในการปรับปรุงดินกรดที่มีสมบัติทางกายภาพไม่ดี คือ แน่นทึบเมื่อแห้งและเป็นเลนและเมื่อมีความชื้นสูง ซึ่งไม่เหมาะต่อการปลูกพืชผักและพืชไร่ โดยปรับปรุงความอุดมสมบูรณ์ของดินทั้งใส่ปุ๋ยเคมีและใส่ปุ๋ยคอก คือ มูลไก่ วางแผนการทดลองแบบ CRD ประกอบด้วย 6 กรรมวิธี 5 ซ้ำ แต่ละกรรมวิธีมีดังนี้ ใส่ถ่านชีวภาพ+มูลไก่ (T1) ใส่ถ่านธรรมดา+มูลไก่ (T2) ใส่มูลไก่อย่างเดียว (T3) ใส่ปุ๋ยเคมีอย่างเดียว (T4) ใส่ถ่านชีวภาพ+ปุ๋ยเคมี (T5) และ ใส่ถ่านธรรมดา+ ปุ๋ยเคมี (T6)

เตรียมดินปลูกโดยขุดดินบริเวณศูนย์แม่ลาน มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา อ.แม่ลาน จ.ปัตตานี ความ ลึก 0-15 เซนติเมตร นำมาผึ่งลมให้แห้ง ทุบให้ละเอียด ร่อนด้วยตะแกรงขนาดช่อง 1 เซนติเมตร นำหนักดิน/กระถางประมาณ 30 กิโลกรัม นำถ่านที่เผาในสภาพอับอากาศ และถ่านธรรมดาตามที่ทุบละเอียดให้มีขนาด 2-5 มิลลิเมตร ผสมในอัตราส่วน 8:2 ,ดิน:ถ่าน ใส่มูลไก่ในปริมาณที่ให้ไนโตรเจนเท่ากับการใส่ปุ๋ยเคมีแต่ละกระถาง โดยผสมตามกรรมวิธีที่ได้กำหนด รดน้ำในปริมาณใกล้เคียงกับระดับความจุความชื้นสนาม เท่าๆ กันทุกกระถางทิ้งไว้ประมาณ 2 สัปดาห์ ย้ายปลูกต้นกล้าข้าวโพดฝักอ่อนพันธุ์ลูกผสม อายุ 7 วัน ที่มีขนาดต้นสม่ำเสมอในกระถาง ๆ ละ 1 ต้น

การใส่ปุ๋ย กรรมวิธีที่ใส่มูลไก่ ใส่ตามปริมาณที่ให้ไนโตรเจนเท่ากับการใส่ปุ๋ยเคมีโดยจะใส่ครั้งเดียวก่อนย้ายปลูก ส่วนกรรมวิธีที่ใส่ปุ๋ยเคมี ใส่ปุ๋ยผสมสูตร 15-15-15 อัตรา 40 กรัม/กระถาง (100 กิโลกรัม/ไร่) แบ่งใส่ 2 ครั้ง ครั้งที่ 1 ใส่รองพื้นก่อนปลูก

ครั้งที่ 2 ใส่สับดาที่ 4-5 ส่วนปุ๋ยเรีย (46-0-0) ใส่ปริมาณ 8 กรัม/กระถาง (100 กิโลกรัม/ไร่) ใส่สับดาที่ 2 หลังย้ายปลูก ให้น้ำเท่า ๆ กันทุกกระถาง และเพิ่มปริมาณน้ำตามระยะการเจริญเติบโตของข้าวโพดโดยสังเกตความขึ้นดินเป็นหลัก

ศึกษาการเจริญเติบโตโดยวัดความสูงต้น จากข้อที่ติดกับผิวดินถึงปลายใบที่ยาวที่สุดทำการวัดสับดาห้ละครั้ง เป็นเวลา 4 สับดา วัดขนาดของใบโดยวัดความกว้าง และความยาวของใบที่สมบูรณ์ที่สุดในสับดาสุดท้ายของการวัด โดยความกว้างใบวัดส่วนที่กว้างที่สุด ส่วนความยาวใบวัดในส่วนแผ่นใบ สำหรับผลผลิตต้นจำนวนฝัก ซึ่งน้ำหนักฝักก่อนและหลังปอกเปลือก วัดความยาวฝักหลังปอกเปลือก วิเคราะห์ความเป็นกรดเป็นด่าง (1:2.5, ดิน:น้ำ) และสภาพนำไฟฟ้าของดิน (1:5, ดิน:น้ำ) หลังเก็บเกี่ยวผลผลิต (จำเป็น อ่อนทอง, 2547) นำข้อมูลการเจริญเติบโต ผลผลิต และสมบัติทางเคมีของดินในแต่กรรมวิธีมาวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance: ANOVA) และหากพบว่ามีอิทธิพลของกรรมวิธีก็ทำการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's New Multiple Test: DMRT โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป กำหนดระดับความเชื่อมั่นที่ 95 %

ผล

1. ผลของถ่านชีวภาพและถ่านธรรมชาติ ต่อการเจริญเติบโตของต้นข้าวโพดฝักอ่อน

1.1 ความสูงของต้นข้าวโพดฝักอ่อน

ต้นข้าวโพดฝักอ่อนที่ปลูกโดยใส่ถ่านร่วมกับมูลไก่ไม่ว่าจะเป็นใส่ถ่านธรรมชาติ หรือถ่านชีวภาพให้ความสูงไม่แตกต่างกันทางสถิติ ในสับดาที่ 2 ถึง สับดาที่ 4 หลังย้ายปลูก แต่ในสับดาแรกพบว่าการใส่ถ่านชีวภาพร่วมด้วยให้ความสูงมากที่สุด คือ 51.10 เซนติเมตร กรณีใส่ปุ๋ยเคมีนั้นการใส่ถ่านร่วมด้วยให้ความสูงมากกว่าไม่ใส่ถ่านอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.01$) การใส่ถ่านชีวภาพหรือถ่านธรรมชาติให้ความสูงใกล้เคียงกัน (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 ความสูงของต้นข้าวโพดฝักอ่อนในแต่ละสับดาหลังย้ายปลูก

กรรมวิธี	ความสูงของต้นข้าวโพดฝักอ่อน (เซนติเมตร)			
	สับดาที่ 1	สับดาที่ 2	สับดาที่ 3	สับดาที่ 4
ถ่านชีวภาพ + มูลไก่	51.10 ^a	68.98 ^a	106.40 ^a	146.90 ^a
ถ่านธรรมชาติ+มูลไก่	39.80 ^b	69.44 ^a	108.04 ^a	152.10 ^a
มูลไก่	36.40 ^{bc}	59.80 ^a	100.56 ^a	144.50 ^a
ปุ๋ยเคมี	23.40 ^d	37.86 ^c	61.44 ^c	77.86 ^c
ถ่านชีวภาพ+ปุ๋ยเคมี	28.34 ^{bc}	48.76 ^b	76.58 ^b	103.84 ^b
ถ่านธรรมชาติ+ปุ๋ยเคมี	25.04 ^d	46.00 ^{bc}	75.64 ^b	108.86 ^b
F-test	**	**	**	**
C.V. (%)	23.06	14.40	9.49	10.16

หมายเหตุ : ** แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.01$) อักษรที่ต่างกันในระดับเดียวกันแสดงว่าค่าเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

1.2 ความกว้าง และความยาวใบที่สมบูรณ์ที่สุดของต้นข้าวโพดฝักอ่อน

การใส่ถ่านชีวภาพร่วมกับมูลไก่ ให้ความกว้างใบมากที่สุด แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีอื่น ๆ การใส่ปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียวให้ความกว้างใบน้อยที่สุด เช่นเดียวกับความยาวใบ และพบว่าการใส่ถ่านร่วมกับปุ๋ยเคมี ให้ความกว้างใบและความยาวใบมากกว่าไม่ใส่ถ่าน (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 ความกว้างใบ และความยาวใบที่สมบูรณ์ที่สุดของข้าวโพดฝักอ่อนในสัปดาห์ที่ 4 หลังย้ายปลูก

กรรมวิธี	ความกว้างใบ (เซนติเมตร)	ความยาวใบ (เซนติเมตร)
ถ่านชีวภาพ+มูลไก่	10.32 ^a	77.96 ^{ab}
ถ่านธรรมชาติ+มูลไก่	8.72 ^b	84.28 ^a
มูลไก่	8.52 ^b	85.04 ^a
ปุ๋ยเคมี	5.52 ^b	52.80 ^c
ถ่านชีวภาพ+ปุ๋ยเคมี	8.28 ^b	67.74 ^b
ถ่านธรรมชาติ+ปุ๋ยเคมี	8.12 ^b	76.92 ^{ab}
F-test	**	**
C.V.(%)	7.21	10.63

หมายเหตุ : ** แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.01$) อักษรที่ต่างกันในระดับเดียวกันแสดงว่าค่าเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

2. ผลของถ่านชีวภาพ และถ่านธรรมชาติ ต่อผลผลิตของข้าวโพดฝักอ่อน

การใส่ถ่านชีวภาพร่วมกับมูลไก่ให้จำนวนฝักเฉลี่ยมากที่สุด คือ 3 ฝัก/ต้น แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับการใส่ถ่านธรรมชาติร่วมกับมูลไก่ และใส่มูลไก่เพียงอย่างเดียว แตกต่างจากการใส่ปุ๋ยเคมี พบว่า การใส่ปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียวให้จำนวนฝักเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ 0.40 ฝัก/ต้น แต่เมื่อใส่ถ่านร่วมด้วยทำให้จำนวนฝักเพิ่มขึ้น โดยเฉพาะเมื่อใส่ถ่านชีวภาพ เช่นเดียวกับน้ำหนักฝักก่อนปอกเปลือก น้ำหนักฝักหลังปอกเปลือก และความยาวฝัก พบว่า กรณีใส่มูลไก่ ไม่ว่าจะใส่ถ่านหรือไม่ และระหว่างใส่ถ่านชีวภาพและถ่านธรรมชาติให้ผลไม่แตกต่างทางสถิติ ส่วนการใส่ปุ๋ยเคมีร่วมกับถ่านให้ผลมากกว่าใส่ปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว โดยการใส่ถ่านชีวภาพหรือถ่านธรรมชาติให้ผลไม่แตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 ผลผลิตของข้าวโพดฝักอ่อนและองค์ประกอบผลผลิตจากการปรับปรุงดินด้วยวิธีต่างๆ

กรรมวิธี	จำนวนฝักต่อฝัก (ฝัก)	น้ำหนักฝักก่อนปอกเปลือก (กรัม/ฝัก)	น้ำหนักฝักหลังปอกเปลือก (กรัม/ฝัก)	ความยาวฝัก (เซนติเมตร)
ถ่านชีวภาพ+มูลไก่	3.00 ^a	72.54 ^a	20.02 ^a	11.56 ^a
ถ่านธรรมชาติ+มูลไก่	2.40 ^a	79.92 ^a	22.49 ^a	12.03 ^a
มูลไก่	2.80 ^a	72.81 ^a	19.66 ^a	10.81 ^a
ปุ๋ยเคมี	0.40 ^c	8.29 ^c	2.06 ^b	2.32 ^b
ถ่านชีวภาพ+ปุ๋ยเคมี	2.20 ^a	49.91 ^b	18.99 ^a	10.90 ^a
ถ่านธรรมชาติ+ปุ๋ยเคมี	1.80 ^b	60.86 ^{ab}	19.34 ^a	11.41 ^a
F-test	**	**	**	**
C.V.(%)	28.83	24.53	28.72	18.79

หมายเหตุ : ** แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.01$) อักษรที่ต่างกันในระดับเดียวกันแสดงว่าค่าเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

3. ผลของการใช้ถ่านชีวภาพ และถ่านธรรมชาติ ต่อความเป็นกรดเป็นด่าง และสภาพการนำไฟฟ้าของดิน

การใช้ถ่านทำให้ความเป็นกรดเป็นด่างของดินสูงขึ้น ทั้งในกรณีใส่ร่วมกับมูลไก่หรือใส่ร่วมกับปุ๋ยเคมี และพบว่า pH ดินในกรณีวิธีที่ใส่ปุ๋ยเคมีต่ำที่สุด การใช้ปุ๋ยเคมีทำให้ค่าสภาพนำไฟฟ้าของดินสูงกว่าใส่มูลไก่ และการใส่ถ่านร่วมด้วยทำให้ค่าสภาพนำไฟฟ้าของดินเพิ่มขึ้นเช่นเดียวกัน ระหว่างการใช้ถ่านชีวภาพและใส่ถ่านธรรมชาติในแต่ละสภาพของการใส่ปุ๋ยให้ผลไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 ความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) และสภาพนำไฟฟ้า (EC) ของดินหลังเก็บเกี่ยวผลผลิต

กรรมวิธี	pH	สภาพการนำไฟฟ้า (มิลลิซีเมน/เซนติเมตร)
ใส่ถ่านชีวภาพ+มูลไก่	5.52 ^a	147.20 ^c
ใส่ถ่านธรรมชาติ+มูลไก่	5.59 ^a	220.60 ^{bc}
ใส่มูลไก่	5.20 ^b	121.80 ^c
ใส่ปุ๋ยเคมี	4.08 ^c	319.20 ^{ab}
ใส่ถ่านชีวภาพ+ปุ๋ยเคมี	4.23 ^c	423.40 ^a
ใส่ถ่านธรรมชาติ+ปุ๋ยเคมี	4.22 ^c	384.00 ^a
F-test	**	**
C.V.(%)	4.98	35.07

หมายเหตุ : ** แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.01$) อักษรที่ต่างกันในระดับเดียวกันแสดงว่าค่าเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

อภิปรายผล

1. ผลของถ่านชีวภาพและถ่านธรรมชาติ ต่อการเจริญเติบโตของต้นข้าวโพดฝักอ่อน

ข้าวโพดฝักอ่อนที่ปลูกโดยใช้ถ่านร่วมกับปุ๋ยเคมี หรือ มูลไก่ มีการเจริญเติบโตสูงกว่าไม่ใส่ถ่าน ในสัปดาห์แรกหลังจากย้ายปลูก พบว่า การใช้ถ่านชีวภาพร่วมกับมูลไก่ ต้นข้าวโพด มีความสูงมากที่สุด แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.01$) กับกรรมวิธีอื่น ๆ การใช้ถ่านชีวภาพร่วมกับปุ๋ยเคมีให้ความสูงมากกว่าใส่ถ่านธรรมชาติร่วมกับปุ๋ยเคมีอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.01$) และกรณีใส่ปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียวให้ความสูงไม่แตกต่าง กับกรณีใส่ปุ๋ยเคมีร่วมกับใส่ถ่านธรรมชาติ

หลังจากการย้ายปลูกสัปดาห์ 2-4 สัปดาห์ ให้ผลทำนองเดียวกัน ขึ้นอยู่กับปุ๋ยที่ใช้ กรณีใส่มูลไก่ การใช้ถ่านชีวภาพ หรือ ถ่านธรรมชาติร่วมด้วยให้ความสูงไม่แตกต่างทางสถิติ พบว่า การใช้ถ่านร่วมด้วย ต้นข้าวโพดมีความสูงมากกว่าใส่ปุ๋ยเคมีอย่างเดียวยังมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.01$) ทั้งนี้อาจเป็นเพราะถ่านมีรูพรุนจะช่วยดูดซับธาตุอาหารพืชได้โดยเฉพาะที่ปลดปล่อยจากปุ๋ยเคมี จากการทดลองครั้งนี้มีการใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 และปุ๋ยยูเรีย 46-0-0 ซึ่งปกติธาตุอาหารในปุ๋ยเคมีจะละลายออกมาได้เร็วเมื่อมีการให้น้ำ และมีโอกาสชะล้างสู่ดินด้านล่างกระถางได้หากถูกชะเลยจากเขตรากพืชก็ทำให้พืชดูดไปใช้ประโยชน์ไม่ได้ แต่ในกรณีที่มีการเติมถ่านทำให้ธาตุอาหารถูกดูดซับ และค่อยๆ ปลดปล่อยให้เป็นประโยชน์ต่อต้นข้าวโพด อย่างไรก็ตามเมื่อเปรียบเทียบระหว่างการใส่ถ่านชีวภาพ และถ่านธรรมชาติร่วมด้วย พบว่า ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ซึ่งแตกต่างจากผลการทดลองของ สมชาย บุตรนันท์ และคณะ (2558) ที่รายงานว่า การใช้ถ่านที่เผาในสภาพอับอากาศ ทำให้มวลข้าวโพดสูงกว่าใส่ถ่านพื้นบ้านอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อเปรียบเทียบการใช้มูลไก่ และปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว พบว่า การใส่มูลไก่ต้นข้าวโพดมีความสูงมากกว่าใส่ปุ๋ยเคมีอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.01$) (ตารางที่ 1) เนื่องจากมูลไก่มีธาตุอาหารที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตครบถ้วนทั้งอาหารหลัก (N, P, K) ธาตุอาหารรอง (Ca, Mg, S) และธาตุอาหารจุลภาค (Fe, Cu, B, Mo, Cl) โดยเฉพาะธาตุอาหารจุลภาคซึ่งไม่มีในปุ๋ยเคมีที่ผลิตเพื่อมุ่งให้ธาตุอาหารหลัก (อิสรียาภรณ์ ดำรงรักษ์ และคณะ, 2554)

เมื่อพิจารณาด้านความยาวใบและความกว้างใบ พบว่า การใส่ถ่านชีวภาพร่วมกับมูลไก่ ให้ความกว้างใบมากกว่ากรรมวิธีอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.01$) ส่วนกรรมวิธีอื่นๆ ให้ความกว้างใบไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยกรณีใส่ปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียวให้ความกว้างใบน้อยที่สุด การใส่ถ่านปรับปรุงดินให้ผลดีกว่าการใส่ปุ๋ยเพียงอย่างเดียว

การใส่ถ่านชีวภาพร่วมกับมูลไก่ ความยาวใบไม่แตกต่างกันทางสถิติ กับการใส่ถ่านธรรมชาติร่วมกับมูลไก่ และใส่มูลไก่เพียงอย่างเดียว การใส่ถ่านร่วมกับปุ๋ยเคมีให้ความยาวใบมากกว่าใส่ปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.01$) แต่เมื่อเปรียบเทียบระหว่างการใส่ถ่านชีวภาพหรือ ใส่ถ่านธรรมชาติร่วมด้วย พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 2)

2. ผลของถ่านชีวภาพ และถ่านธรรมชาติ ต่อผลผลิตของข้าวโพดฝักอ่อน

การใส่ถ่านธรรมชาติ หรือ ถ่านชีวภาพร่วมกับมูลไก่ ทำให้จำนวนฝักไม่แตกต่างกันทางสถิติ กับการใส่มูลไก่เพียงอย่างเดียว ส่วนการใส่ปุ๋ยเคมีร่วมกับถ่าน ทำให้จำนวนฝักมากกว่าไม่ใส่ถ่านอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.01$) และพบว่าในกรณีใส่ปุ๋ยเคมีนั้น การใส่ถ่านชีวภาพร่วมด้วยทำให้จำนวนฝักสูงกว่าใส่ถ่านธรรมชาติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.01$)

น้ำหนักฝักก่อนเปลือก น้ำหนักฝักหลังเปลือก และความยาวฝัก ให้ผลในทำนองเดียวกัน คือ กรณีใส่มูลไก่ให้ผลไม่แตกต่างกันทางสถิติ กับการใส่ถ่านร่วมด้วย และไม่พบความแตกต่างทางสถิติระหว่างการใส่ถ่านชีวภาพและการใส่ถ่านธรรมชาติ แต่กรณีใส่ปุ๋ยเคมีหากใส่ถ่านร่วมด้วยทำให้ได้ผลดีกว่าไม่ใส่ถ่านอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.01$) และไม่พบความแตกต่างทางสถิติระหว่างการใส่ถ่านชีวภาพและถ่านธรรมชาติ (ตารางที่ 3)

การที่ใส่ปุ๋ยมูลไก่ให้ผลไม่แตกต่างกันไม่ว่าใส่ถ่านหรือไม่ก็ตาม เนื่องจากมูลไก่ที่ใช้ในการทดลองซึ่งมีเกลเป็นส่วนผสม ซึ่งมีคุณสมบัติช่วยปรับสภาพกายภาพของดิน และเพิ่มธาตุอาหารพืชให้กับดินมากอยู่แล้ว จึงทำให้ไม่พบอิทธิพลของถ่านเช่นเดียวกับผลการทดลองของศิริลักษณ์ ศิริสิงห์ และอรสา สุกสว่าง (2556) ได้ทดลองใส่ถ่านชีวภาพร่วมกับปุ๋ยหมักในการปลูกผักคะน้า พบว่า การผสมปุ๋ยหมักกับถ่านชีวภาพในอัตราส่วน 50:50 ให้ผลผลิตไม่แตกต่างกับการใส่ปุ๋ยหมักเพียงอย่างเดียว

จากผลการทดลองครั้งนี้ พบว่า การใส่ถ่านร่วมกับปุ๋ยเคมี ทำให้ต้นข้าวโพดเจริญเติบโต และให้ผลผลิตดีกว่าไม่ใส่ เนื่องจากถ่านไม่มีรุกรุนมากมาย เมื่อใส่ลงไปในดิน จะทำให้ดินร่วนซุย อุ้มน้ำ และถ่ายเทอากาศได้มากขึ้น ทำให้รากพืชกระจายตัวได้อย่างรวดเร็ว และอาจช่วยดูดซับปุ๋ยไนโตรเจนไม่ให้ระเหยสู่อากาศในรูปของแก๊สแอมโมเนียทำให้มีการใช้ปุ๋ยอย่างมีประสิทธิภาพ (วิชัย ลิ้มโพธิ์ทอง และคณะ, 2554) รวมทั้งถ่านมีแร่ธาตุต่าง ๆ เป็นองค์ประกอบ ดังเช่น Novak et al. (2009) รายงานว่าการใส่ถ่านทำให้ดินมี แคลเซียม โพแทสเซียม แมงกานีส และฟอสฟอรัส เพิ่มขึ้น และการที่ pH ดินสูงขึ้นจากการใส่ถ่านทำให้กรดที่แลกเปลี่ยนได้ และสังกะสีในดินลดลง ช่วยลดปริมาณธาตุบางชนิดที่ละลายออกมามากเกินไปในดินกรด เช่น เหล็ก แมงกานีส และอะลูมิเนียม (Brady and Weil, 2002) อย่างไรก็ตามปริมาณธาตุอาหารขึ้นอยู่กับวัสดุที่นำมาเผาและกระบวนการเผา เช่น ถ่านชีวภาพจากกิ่งไม้ มีธาตุอาหารพืชมากกว่าถ่านจากแกลบ แต่มีความเป็นด่างน้อยกว่า (ศิริลักษณ์ ศิริสิงห์ และ อรสา สุกสว่าง, 2556) ถ่านชีวภาพที่เผาโดยใช้อุณหภูมิสูงจะมีคาร์บอนสูง มีพื้นผิวสัมผัสและมีคุณสมบัติในการดูดซับสูง (Jindo et al., 2014)

3. ผลของการใส่ถ่านชีวภาพ และถ่านธรรมชาติ ต่อความเป็นกรดเป็นด่าง และสภาพการนำไฟฟ้าของดิน

การปรับปรุงดินด้วยถ่านทำให้ความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) ของดินสูงกว่า ใส่มูลไก่เพียงอย่างเดียวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.01$) สอดคล้องกับผลการทดลองของ เสาวคนธ์ เหมวงษ์ (2557) พบว่า การใส่ถ่านทำให้ pH ของดินเพิ่มจาก 4.77 เป็น 5.99 เมื่อพิจารณาชนิดของถ่าน พบว่าการใส่ถ่านชีวภาพ หรือถ่านธรรมชาติ ให้ค่า pH ดิน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ กรณีใส่ถ่าน

ร่วมกับปุ๋ยเคมี และการใส่ปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียวให้ผลไม่แตกต่างทางสถิติ

สภาพการนำไฟฟ้าของดิน (EC) พบว่า การใส่ถ่านร่วมกับมูลไก่ ให้ผลไม่แตกต่างทางสถิติ แต่มีแนวโน้มการใส่ถ่านชีวภาพให้ค่าสภาพนำไฟฟ้าของดินน้อยกว่าใส่ถ่านธรรมดา ทั้งนี้อาจเป็นเพราะในกรรมวิธีดังกล่าวพืชเจริญเติบโตได้ดี จึงดูดดึงธาตุอาหารออกไปมาก ประกอบกับมูลไก่เป็นปุ๋ยอินทรีย์ค่อยๆ ปลดปล่อยธาตุอาหารออกมาให้พืชดูดกิน

กรณีใส่ปุ๋ยเคมี ทำให้ค่า EC ของสารละลายดินมากกว่าใส่มูลไก่ เนื่องจากปุ๋ยเคมี มีธาตุ N, P, K ในรูปที่ละลายได้ทันที สูงกว่ามูลไก่มาก (อิสริยาภรณ์ ดำรงรักษ์, 2550) กรณีใส่ถ่านธรรมดาร่วมกับมูลไก่มีแนวโน้มให้ค่า EC สูงกว่าไม่ใส่ถ่านเนื่องจากถ่านเองมีธาตุอาหารพืชเป็นองค์ประกอบเช่นเดียวกัน แต่กรณีใส่ถ่านชีวภาพร่วมด้วยกลับพบว่าค่า EC ของดินต่ำกว่าไม่ใส่ถ่าน ทั้งนี้อาจเป็นเพราะกรรมวิธีดังกล่าวต้นข้าวโพดเจริญเติบโต และให้จำนวนฝักมาก จึงดูดธาตุอาหารไปใช้มาก

กรณีใส่ถ่านร่วมกับปุ๋ยเคมีมีแนวโน้มให้ค่า EC มากกว่าใส่ปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว อาจเนื่องจากนอกจากถ่านมีธาตุอาหารพืชเป็นองค์ประกอบแล้ว การที่ถ่านมีรูพรุนจึงช่วยดูดซับธาตุอาหารที่ละลายออกมาอย่างรวดเร็วจากปุ๋ยเคมี จึงทำให้ยังคงมีปริมาณธาตุอาหารสูงโดยเฉพาะในกรณีใส่ถ่านชีวภาพ (ตารางที่ 4) ซึ่ง Laird et al. (2010) รายงานว่าถ่านชีวภาพช่วยดูดซับไนโตรเจน และ ฟอสฟอรัส โดยช่วยลดการชะละลายธาตุดังกล่าวจากปุ๋ยลงร้อยละ 11 และ 69 ตามลำดับ

สรุป

กรณีใส่ปุ๋ยอินทรีย์ชนิดมูลไก่ซึ่งมีธาตุอาหารค่อนข้างมาก และหากเป็นมูลไก่เกลบยังช่วยเพิ่มช่องว่างในดินทำให้พืชเจริญเติบโตได้ดีจึงไม่จำเป็นต้องปรับปรุงดินด้วยถ่าน แต่หากใส่ปุ๋ยเคมีซึ่งมีธาตุอาหารที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืชไม่ครบ และไม่มีคุณสมบัติในการปรับปรุงสภาพทางกายภาพของดิน ควรใส่ถ่านร่วมด้วย การใส่ถ่านชีวภาพหรือถ่านธรรมดาให้ผลไม่แตกต่างกันทางสถิติ จึงสามารถใช้ถ่านธรรมดาในการปรับปรุงดิน

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากงบประมาณสาขาเกษตรศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2556

เอกสารอ้างอิง

- คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา. (2545). *ปฐพีวิทยาเบื้องต้น*. กรุงเทพฯ : ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน.
- จำเป็น อ่อนทอง. (2547). *คู่มือการวิเคราะห์ดินและพืช*. สงขลา : ภาควิชาธรณีศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- ศิริลักษณ์ ศิริสิงห์ และอรสา สุกสว่าง. (2556). การประยุกต์ถ่านชีวภาพในการปรับปรุงดินเพื่อการเกษตร. *วารสารสังคมศาสตร์ และมนุษยศาสตร์*, 39(2), 212-255.
- วิชัย ลิ้มโพธิ์ทอง สลิตา สุสิงห์ และชยันนาม ดิสถาพร. (2554). การศึกษาชนิดของดินและอัตราที่เหมาะสมของถ่านชีวภาพร่วมกับการใช้ปุ๋ยทางเคมีในการเพิ่มผลผลิตของข้าวปทุมธานี 1 ในสภาพดินทราย. กรุงเทพฯ : สำนักงานพัฒนาที่เขต 5 กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- เสาวคนธ์ เหมวงษ์. (2557). ผลของถ่านชีวภาพจากไม้ไผ่ และเกลบต่อผลผลิต และประสิทธิภาพการดูดใช้ในโตรเจนของข้าวพันธุ์ชัยนาท 1. *วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี*, 16(1), 69-75.

- สมชาย บุตรนันท์ บรรยง ทูมแสน และปัทมา วิตยากร. (2558). *คุณสมบัติถ่านที่มีอิทธิพลต่อการเจริญเติบโตของข้าวโพดในดินทรายของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ*. ขอนแก่น : สาขาทรัพยากรที่ดินและสิ่งแวดล้อม คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- อิสริยาภรณ์ ดำรงรักษ์. (2550). องค์ประกอบทางเคมีของอินทรีย์วัสดุเหลือใช้จากกระบวนการผลิตทางการเกษตรและอุตสาหกรรมในเขตจังหวัดยะลา ปัตตานี และนราธิวาส. 2550. *วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี* เนื่องในสัปดาห์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ, 9, 35-48.
- อิสริยาภรณ์ ดำรงรักษ์. (2552). การใช้ถ่านจากการเผาในสภาพอับอากาศในการปรับปรุงดิน. *วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา*, 4(1), 22-37
- อิสริยาภรณ์ ดำรงรักษ์ พัลลภ ไชโป ภูมิ จันทรอุทัย และเสน่ห์ พงศาปาน . (2554). ผลของถ่านและปุ๋ยต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตข้าวโพดฝักอ่อนในดินทรายจัด. *วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา*, 6(1), 36-49
- Brady, N. C. & Weil, R. R. (2002). *The Nature and Properties of Soils*. (13th eds.). New Jersey: Prentice Hall.
- Glaser, B., Haumaier, L., Guggenberger, G. & Zech, W. (2000). The Terra Preta phenomenon: a model for sustainable agriculture in the humid tropics. *Naturwissenschaften*, 88, 37-41.
- Jindo, K., Mizumoto, H., Sawada, y., Sanchez-Monedero, M.A. & Sonoki, T. (2014). Physical and chemical characterization of biochars derive from different agricultural residues. *Biogeosciences*, 11, 6613-6621.
- Kristiina, K., Tuomas, M., Irina, B. & Kristiina, R. (2011). Biochar addition to agricultural soil increased CH₄ uptake and water holding capacity-results from a short-term pilot field study. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 140, 309-313.
- Laird, D., Fleming, P., Wang, B., Horton, R. & Karlen, D. (2010). Biochar impact on nutrient leaching from a Midwestern agricultural soil. *Geoderma*, 158, 436-442.
- Limma, H.N., Schaefer, C.E.R., Mello, J.W.V., Gilkes, R.J.& Ker, J.C. (2002). Pedogenesis and Pre-Colombian and use of Terra Preta Anthrosols (Indian black earth) of Western Amazonia. *Geoderma*, 110, 1-17.
- Novak, J.M., Busscher, W.J., Laird, D.L., Ahmedna, M., Watts, D.W. & Niandou, M.A.S. (2009). Impact of biochar amendment on fertility of Southeastern Coastal Plain soil. *Soil Science*, 174, 105-112.
- Steiner, C. (2007). Soil charcoal amendments maintain soil fertility and establish a carbon sink-Research and prospects. In *Soil ecology research developments*. Tan-Xiao Liu (editor). Bayreuth: Nova Science.