



“การประชุมวิชาการระดับชาติเชิงสร้างสรรค์ ราชมนคลกรุงเทพมหานครวิชาการ 2561”

ครั้งที่ 2 พ.ศ. 2561

เอกสารรวบรวมบทความวิจัย “การประชุมวิชาการระดับชาติเชิงสร้างสรรค์ ราชมนคลกรุงเทพมหานครวิชาการ 2561”

ครั้งที่ 2 ณ โรงแรมชลจันทร์ พัทยา จังหวัดชลบุรี

จัดพิมพ์โดย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมนคลกรุงเทพ เลขที่ 2 ถนนนางลันจี พุ่งมหาเมฆ สาทร
กรุงเทพฯ 10120

พิมพ์เมื่อ กรกฎาคม 2561



คำกล่าวต้อนรับ

ในฐานะประธานการประชุมวิชาการเทคโนโลยีเชิงสร้างสรรค์ระดับชาติครั้งที่ 2 (2nd National Conference on Creative Technology) ขอต้อนรับทุกท่าน นักวิจัย วิศวกร นักวิทยาศาสตร์ ผู้เชี่ยวชาญ และนักศึกษาจากองค์กรและมหาวิทยาลัยต่างๆ ที่ให้เกียรติมาร่วมงานนำเสนอ เผยแพร่งานวิจัย และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นมุมมองในด้านวิชาการ เทคโนโลยีสร้างสรรค์ รวมถึงการค้นพบนวัตกรรมทางการศึกษาการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี และการบูรณาการศาสตร์ ตามแนวคิด “สหวิทยาการสำหรับประเทศไทย 4.0” ด้วยความภาคภูมิใจและเป็นเกียรติอย่างยิ่งที่ได้จัดการประชุมวิชาการในปีนี้ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ ขอขอบคุณทุกท่านที่มีส่วนร่วมเสียสละทั้งแรงกายแรงใจและเวลาอันมีค่า เพื่อผลักดันให้เกิดการประชุมวิชาการครั้งนี้ขึ้น และหวังเป็นอย่างยิ่งว่า ด้วยความร่วมมือร่วมใจอย่างต่อเนื่องนี้ การประชุมวิชาการเทคโนโลยีเชิงสร้างสรรค์จะยกระดับและพัฒนาคุณภาพงานวิจัย ตลอดจนการสร้างเครือข่ายการวิจัยระดับชาติ จะเป็นแนวทางสำคัญในการสร้างประโยชน์แก่สังคม และพัฒนาเศรษฐกิจทั่วภูมิภาคของประเทศไทยต่อไป และขอขอบคุณ นายอภิสิทธิ์ เวชชาชีวะ Prof. Dr. Kenji Shinozaki และ Assoc. Prof. Dr. Motomichi Yamamoto ที่ให้เกียรติรับเชิญในวาระอันพิเศษ เป็นแขกผู้มีเกียรติคนสำคัญในการประชุมวิชาการครั้งนี้

ในโอกาสนี้ขอต้อนรับสู่การประชุมวิชาการ 2nd National Conference on Creative Technology (CreTech2018) และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าทุกท่านจะได้รับประโยชน์และความพึงพอใจจากความรู้และกิจกรรมมากมายที่จัดเตรียมไว้ในการประชุมวิชาการครั้งนี้

ดร.สุกิจ นิตินัย

อธิการบดีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

ประธานกรรมการกิตติมศักดิ์ การประชุมวิชาการเทคโนโลยีเชิงสร้างสรรค์ระดับชาติครั้งที่ 2



คณะกรรมการ

ประธานกิตติมศักดิ์

ดร.สุกิจ นิตินัย

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

ประธาน

ผู้ช่วยศาสตราจารย์อาภรณ์ บางเจริญพรพงศ์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

นางสาวสุรียรัตน์ ใจวัฒนา

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

ดร.พัยกร พันธุ์งาม

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์สวัสดิ์ ศรีเมืองธน

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ดวงฤทัย อารังโชติ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พิชัย จันทรมณี

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กิงแก้ว เอี่ยมแฉล้ม

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์อนุรักษ นวพรไพศาล

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จำนง แก้วเพ็ชร

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์เขมชาติ สุรกุล

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

นายสมพร ปิยะพันธ์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

ดร.ธวัชชัย สารวงษ์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

นางสมคิด รักษาทรัพย์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ



ประธานร่วม

นายพิษณุวัตร สุจิตพันธ์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

ดร.ปรารธนา ศรีสุข

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ธรรมา เจียรธรวานิช

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สายชล ชุตเจื้อจัน

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

ดร.ฤทธิชัย เกาเนียม

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

คณะกรรมการดำเนินงาน

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ทัศนีย์ ขาเจียมเจน

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์นพรัตน์ ภัยวิมุตติ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กนกวรรณ จ้าวสุวรรณ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

ดร.กฤษณ์ สงวนพวก

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

คณะกรรมการฝ่ายวิชาการ

Prof. Dr.Kenji Shinozaki

Hiroshima University, Japan

Assoc.Prof. Dr.Motomichi Yamamoto

Hiroshima University, Japan

Dr.Sabita Aryal

Kathmandu University, Nepal

Dr.Yabit bin Alas

University of Brunei Darussalam, Brunei Darussalam

รองศาสตราจารย์.ดร.นรเศรษฐ พัฒนเดช

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าลาดกระบัง

รองศาสตราจารย์.ดร.กรรณชัย กัลป์ยาศิริ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าลาดกระบัง

รองศาสตราจารย์.ดร.ศุภพงษ์ วงศ์แสง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รองศาสตราจารย์.ดร.บวรโชค ผู้พัฒน์



มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

รองศาสตราจารย์ทวีวัฒน์ สุภารส

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

ผู้ช่วยศาสตราจารย์.ดร.อิศรทัต พึ่งอัน

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

ผู้ช่วยศาสตราจารย์.ดร.ธภัทร ศิลาเลิศรักษา

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

ดร.ใหม่ น้อยพิทักษ์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

ผู้ช่วยศาสตราจารย์.ดร.ประยูร สุรินทร์

สถาบันเทคโนโลยีปทุมวัน

ผู้ช่วยศาสตราจารย์.ดร.ณัฐญา คุ่มทรัพย์

สถาบันเทคโนโลยีปทุมวัน

ผู้ช่วยศาสตราจารย์.ดร.ณาวดี ศรีศิริวัฒน์

สถาบันเทคโนโลยีปทุมวัน

ผู้ช่วยศาสตราจารย์.ดร.สรนาถ ไธภู

มหาวิทยาลัยมหิดล

ดร.เอกชัย วารินศิริรักษ์

มหาวิทยาลัยมหิดล

ดร.นพกร ภูระยา

มหาวิทยาลัยมหิดล

นายชัยพันธ์ ประการพันธ์

มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี

ดร.กนกกร สีมานนท์

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ดร.สุเทพ จอยเอกา

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

ดร.สุธี โอบารฤทธินันท์

ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์.ดร.บุญฤทธิ์ ประสาทแก้ว

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

ผู้ช่วยศาสตราจารย์.ดร.จิรพงษ์ จิตตะโคตร

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

ผู้ช่วยศาสตราจารย์.ดร.ชาญยุทธ์ กาญจนพิบูลย์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา

ผู้ช่วยศาสตราจารย์.ดร.คมกริช ละวรรณวงษ์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์

CreTech²⁰¹⁸

Rajamangala University of Technology Krungthep, Bangkok, Thailand.

6th International Conference on Creative Technology
2nd National Conference on Creative Technology

July 24-26, 2018



UTK
RAJAMANGALA
KRUNGTHAP

ดร.ณัฐดนัย พรณูเจริญวงศ์

มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์.ดร.วรพล เกียรติกิตติพงษ์

มหาวิทยาลัยศิลปากร



สารบัญ				
Track 1				
ลำดับ	รหัสบทความ	ชื่อบทความ	ผู้เขียน	หน้า
1	TR1107-06-1-1	การประเมินปริมาณของการเกิดคาร์บูไรเซชันในวัสดุ 25Cr-35Ni ด้วยเทคนิคการตรวจสอบด้วยกระแสไหลวน	พลากร หอมสวัสดิ์	1
2	TR1108-04-1-1	การออกแบบและสร้างเครื่องทดสอบทรานส์วาเรสเทนซ์	ฤทธิชัย เกาเนียม	11
3	TR1109-04-1-1	การศึกษาอิทธิพลของอัตราการเจือจางในเนื้อเชื่อมพอกผิวแข็ง MGS6-GZ-60 ต่อความไวในการแตกร้าวขณะแข็งตัว	เอกพร วรณประภา	18
4	TR1119-10-1-1	อิทธิพลของความดันไอน้ำที่มีต่อกำลังกลของกังหันไอน้ำ	เจษฎา แพรกนันทะ	25
5	TR1121-10-1-1	ผลของอุณหภูมิภายในห้องอัดอากาศต่อปริมาณการใช้พลังงานของระบบอัดอากาศ	ณัฐดนัย พรณูเจริญวงศ์	31
6	TR1122-02-1-1	การพัฒนาชุดขับเคลื่อนใบมีดตัดของเครื่องตัดใบข้าวเพื่อลดการสิ้นเปลือง	ณัฐดนัย พรณูเจริญวงศ์	37
7	TR1124-04-1-1	ผลกระทบของแก๊สปกคลุมผสมและแก๊สรองหลังต่อสมบัติการกัดกร่อนบริเวณโลหะเชื่อม ของเหล็กกล้าไร้สนิม เกรด 304 ด้วยกระบวนการเชื่อมอาร์กทั้งสแตน แก๊สคลุมแบบไม่ใช้โลหะเติม	ปริภาดา จิตรเอื้อตระกูล	45
8	TR1125-02-1-1	ผลของการเปลี่ยนแปลงตัวแปรนำเข้าต่อประสิทธิภาพการแลกเปลี่ยนความร้อนของเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนแบบเปลือกและท่อตันแบบ เพื่อใช้แทนหน่วยควบคุมไอน้ำมันเชื้อเพลิง	ณัฐดนัย พรณูเจริญวงศ์	53
9	TR1128-12-1-1	ม่านระเบียงกันฝนอัตโนมัติ	กิตติธัช เนตรเสมา	60
10	TR1129-01-1-1	การศึกษาและออกแบบการหลอมโลหะแบบเหนียวนำความถี่สูง	ไชยยันต์ ทองสองยอด	64
11	TR1130-11-1-1	การสกัดนิพจน์ระบุนามในโดเมนการท่องเที่ยวด้วยเทคนิคการเรียนรู้ของเครื่องจักร	อรรวรรณ อิมสมบัติ	70
12	TR1131-01-1-1	อินเวอร์เตอร์สามเฟสแบบสามระดับสำหรับสายส่งยาว	กฤษณ์ ทองขุนดำ	77
13	TR1132-10-1-1	ระบบผลิตไฟฟ้าโดยใช้กังหันวัฏจักรแรงดันอินทรีย์	สายชล ท่าประเสริฐ	81
14	TR1133-10-1-1	การศึกษาผลของก๊าซไฮโดรเจนต่อความหนืดของน้ำมันยางนา	กฤษฎางค์ เสนาวงษ์	89
15	TR1134-02-1-1	ผลกระทบของลักษณะของแผ่นกันที่มีผลต่อค่าประสิทธิภาพเชิงความร้อนและค่าความดันลดในระบบเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนชนิดเปลือกและท่อ	ณัฐดนัย พรณูเจริญวงศ์	97
16	TR1137-02-1-1	การศึกษาประสิทธิภาพของระบบปรับอากาศแบบแยกส่วนร่วมกับพลังงานความร้อนทิ้งเหลือใช้	ชนิดา ป้อมแสน	105
17	TR1138-05-1-1	เส้นลายนำไฟฟ้าโดยการพิมพ์สกรีนของของผสม	ปรเมษฐ์ สังวาลย์เพชร	110



		ระหว่างผองแดงและสารประกอบเชิงซ้อนคอปเปอร์ เอมีน		
18	TR1142-12-1-1	โรงเพาะถั่วงอกอัจฉริยะ	พรชัย เปลี่ยมทรัพย์	120
19	TR1145-10-1-1	การสังเคราะห์น้ำมันอากาศยานชีวภาพจากก๊าซ เชื้อเพลิงด้วยกระบวนการฟิชเชอร์-โทรปส์	ธีรวิทย์ เหล่าสมบัติ	127
20	TR1146-01-1-1	การพัฒนาเครื่องทึบออยส์อัตโนมัติ	อิสริ ศรีคุณ	134
21	TR1147-03-1-1	การพัฒนาผลิตภัณฑ์บล็อกปูพื้นจากเศษหินแอนไฮไดรต์ เพื่อชุมชนท้องถิ่น	ประชุม คำพุด	144
22	TR1148-01-1-1	ชุดควบคุมการเติมเครื่องตีแบบอัตโนมัติ	ทวิวงศ์ อัครเลิศเศรษฐ	150
23	TR1149-04-1-1	การศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อการล่อชิ้นงานเรซิน สำหรับ การตรวจวินิจฉัยรอยบกพร่องงานเชื่อมด้วยสายตา	วีระชัย คำมา	155
24	TR1151-01-1-1	การวิเคราะห์ขนาดเฟรมที่เหมาะสมสำหรับการส่งแพส ซิฟแท็กแบบเฟรมสล็อตอะไอฮา กรณีจำกัดสิทธิการ เลือกสล็อตในระบบอาร์เอฟไอดี	ทวิวงศ์ อัครเลิศเศรษฐ	162
25	TR1152-01-1-1	เทคนิคโครงสร้างกาวด์มีรอยสำหรับวงจรกรองผ่าน แถบความถี่กว้างบนไมโครสตริป	ณัฐพงศ์ บุตรธนู	170
26	TR1153-01-1-1	เตาผลิตขนมทองม้วนด้วยเทคนิคการเหนี่ยวนำความ ร้อน	เฉลิมยว เกตุแก้ว	175
27	TR1155-01-1-1	อินเวอร์เตอร์โร้ตแมกซ์แบบครึ่งบริดจ์ เพื่อให้ความร้อน เหนี่ยวนำโลหะที่มีการควบคุมกำลังการปรับความ หนาแน่นของพัลส์แบบวงเปิด	อภิศักดิ์ พลศรีพิมพ์	181
28	TR1156-02-1-1	หุ่นยนต์ย้อมสีแบบที่เรียบบอัตโนมัติ	ปองพล แสนสอน	186
29	TR1102-09-1-1	การพัฒนาศักยภาพของนักศึกษาของมหาวิทยาลัย เทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ หลักสูตรการบิน	จักรกริช เปี่ยมแสงจันทร์	192
Track 2				
30	TR2101-04-1-1	ผลของการใช้น้ำมันรำข้าวต่อคุณภาพผลิตภัณฑ์ปลา สวายยอ	สุริย์รัตน์ เอมพรหม	202
31	TR2102-07-1-1	การศึกษาความสัมพันธ์แบบการอยู่ร่วมกันของเมือง กรณีศึกษา เมืองศาลายา นครปฐม	จุฑามาศ ยิ้มพราย	208
32	TR2103-04-1-1	การพัฒนาตำรับน้ำพริกเผือกทองเสริมงา	ภาวนา ชลาภิรมย์	214
33	TR2105-04-1-1	การสกัดน้ำมันมะพร้าวสำหรับผลิตภัณฑ์สปา	จันทร์ฉาย พูนลาภเดชา	215
34	TR2106-07-1-1	ปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกซื้อสินค้าอินทรีย์ของ ผู้ประกอบการในเขตกรุงเทพมหานคร	กมลศรี ศรีวัฒน์	221
35	TR2109-06-1-1	ประสิทธิภาพของปุ๋ยชีวภาพในการส่งเสริมการ เจริญเติบโตและกระตุ้นความต้านทานข้าว	วิลาวรรณ เชื้อบุญ	232
36	TR2110-02-1-1	การพัฒนาสารเคลือบบริโภคได้จากโปรตีนถั่วเหลือง ร่วมกับเหง้าโพลีโนเมอว	สวรัภัส จันทเทพธิมกุล	240



37	TR2111-01-1-1	การพัฒนาความคงทนของสีย้อมผ้าฝ้ายที่ด้วยสีย้อมธรรมชาติจากเปลือก และใบโก่งกางพันธุ์ใบใหญ่	ณภัทร ยศยิ่งยง	245
38	TR2112-06-1-1	การศึกษาปริมาณน้ำตาลในหัวแค้นตะวันจากต่างพื้นที่เพาะปลูกในจังหวัดเพชรบูรณ์	น้ำฝน เบ้าทองคำ	251
39	TR2113-04-1-1	การผลิตเต้าหู้ไข่ขาวผสมผงใบเครือหมาน้อยพร้อมบริโภค	อริญญา อำไพจิตร	257
40	TR2115-02-1-1	การพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมชะครามทอดและซอสซัน	ปรวัธ นาคแสง	265
Track 3				
41	TR3101-02-1-1	การพัฒนาเครื่องมือปอกสายเคเบิลอากาศแรงสูงของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคจังหวัดเชียงราย	เกรียงศักดิ์ ดอนชัย	273
42	TR3102-02-1-1	ออกแบบเบาะนั่งจากฟางข้าว	วิชัย พรมาลัยรุ่งเรือง	279
43	TR3103-01-1-1	รูปแบบพื้นที่การเรียนรู้ที่สอดคล้องกับทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 กรณีศึกษา: ห้องเรียน วิชาศึกษาทั่วไป ศท.001 ทักษะการคิดเพื่อการเรียนรู้ มหาวิทยาลัยกรุงเทพ	ชิตทิพย์ เปรมสง่า	284
44	TR3105-06-1-1	การพัฒนารูปแบบการประชาสัมพันธ์หลักสูตรเชิงรุกด้วยสื่อหลายมิติ	Nareerat Sroisri	295
Track 4				
45	TR4101-01-1-1	ความท้าทายของก้าวสู่สังคมไร้เงินสดพร้อมสังคมผู้สูงอายุในไทย	บุญประเสริฐ สุรภัชรรัตนสกุล	302
46	TR4103-04-1-1	ปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกใช้บริการจองห้องพักผ่านทางแอปพลิเคชันมือถือ	อัญชลี ชัยศรี	308
47	TR4105-02-1-1	พฤติกรรมและความต้องการการบริโภคผลิตภัณฑ์อาหารฮาลาลของผู้บริโภคชาวไทยและชาวต่างชาติในพื้นที่กรุงเทพมหานคร	น้ำเพชร เพชรใหม่	313
48	TR4106-02-1-1	ปัจจัยในการตัดสินใจเลือกใช้บริการสถาบันสอนภาษาอังกฤษของนักศึกษา	อรอนงค์ สรรเสริญ	326
49	TR4107-06-1-1	ปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจของผู้บริโภคในการใช้บริการรถโดยสารแกร็บแท็กซี่	ผศ.ดร.นพพร รัตนบุรี	335
50	TR4109-06-1-1	การพัฒนาต้นแบบพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์เพื่อส่งเสริมธุรกิจชุมชนในกรุงเทพมหานคร	สงกรานต์ จรรจนานมิตร	342
51	TR4110-02-1-1	เข้าใจพฤติกรรมและความคาดหวังนักท่องเที่ยวทางออกการท่องเที่ยวชุมชนวิถีกาแฟ จังหวัดเชียงราย	สุดศิริ รุ่งเรือง	353
52	TR4111-02-1-1	ปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกซื้อผลิตภัณฑ์ชุดกีฬาของคนทำงานในเขตเมือง	พัชรินทร์ สังข์ขาว	364
53	TR4113-04-1-1	แนวทางการจัดการการท่องเที่ยวการท่องเที่ยวโดยชุมชนของไทยเพื่อเตรียมความพร้อมสู่มาตรฐานการ	นิภาพรณ์ แสงสว่าง	372



การศึกษาปริมาณน้ำตาลในหัวแก่้นตะวันจากต่างพื้นที่เพาะปลูกในจังหวัดเพชรบูรณ์

น้ำฝน น้าทองคำ

สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

namfon.wk@gmail.com

บทคัดย่อ

แก่้นตะวัน (*Helianthus tuberosus* L.) เป็นพืชที่เป็นแหล่งของคาร์โบไฮเดรตที่เป็นอินนูลิน และฟรุคโตโอลิโกแซคคาไรด์ที่มีน้ำตาลฟรุคโตสเชื่อมต่อกันด้วยพันธะไกลโคซิดิกตั้งแต่ 2-35 หน่วย ที่มีส่วนปลายสายเป็นน้ำตาลกลูโคส สารอินนูลินและฟรุคโตโอลิโกแซคคาไรด์มีสมบัติของการละลายน้ำที่ดี แต่ไม่ย่อยสลายด้วยเอนไซม์ในลำไส้เล็กซึ่งมีผลดีต่อสุขภาพ การวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ปริมาณของน้ำตาลรีดิวซ์และปริมาณน้ำตาลทั้งหมดของหัวแก่้นตะวันเพาะปลูกในพื้นที่ที่ต่างกัน 3 อำเภอเขาค้อ อำเภอหล่มสัก และอำเภอวิเชียรบุรี ของจังหวัดเพชรบูรณ์ เก็บเกี่ยวที่อายุ 90 และ 120 วัน เตรียมสารสกัดแก่้นตะวันผง ด้วยวิธีการสกัดด้วยน้ำร้อนที่อุณหภูมิ 85 °C และทำให้เป็นผงด้วยระบบแช่เยือกแข็งเพื่อหาละยะของน้ำหนักสารสกัด นำไปวิเคราะห์ปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์และปริมาณน้ำตาลทั้งหมดด้วยวิธี 3,5-Dinitrosalicylic acid (DNS) และวิธี Phenol Sulfuric ตามลำดับ พบว่าแก่้นตะวันเก็บเกี่ยวที่ 120 วัน มีร้อยละของน้ำหนักร้อยกว่า 90 วัน หัวแก่้นตะวันจากอำเภอเขาค้อมีปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์และปริมาณน้ำตาลทั้งหมดสูงสุดที่ปริมาณ 40.79±0.19 mg/L และ 202.00±0.89 mg/L ตามลำดับ

คำสำคัญ: แก่้นตะวัน น้ำตาลรีดิวซ์ น้ำตาลทั้งหมด อินนูลิน ฟรุคโตโอลิโกแซคคาไรด์

ABSTRACT

Jerusalem artichoke (*Helianthus tuberosus* L.) as a carbohydrate source containing inulin and Fructooligosaccharides (FOS) because of the configuration of their glycosidic bonds, which is a polymer of 2-35 fructose units with one glucose unit at the end of the molecule. The properties of this carbohydrate grate soluble but intestinal digestive enzymes in small intestine. Utilization using the health benefits. This study aimed to determine the reducing sugar and total sugar contain of Jerusalem artichoke (JA) tubers. Jerusalem artichoke tubers from different cultivars at the beginning of the harvest of 90 and 120 days. The JA tubers crop from a commercial farm were Kao Kho, Lom Sak, Wichian Buri District in Phetchabun province. The extraction of crude extract of Jerusalem artichoke tubers, JA tubers dry was mixed with hot water at 80 °C. The solution was freezing dry for powder and JA power determined percent yield. The reducing sugar and total sugar determined by 3,5- Dinitrosalicylic acid (DNS) method and Phenol Sulfuric method, respectively. Results showed that JA tubers harvest of 120 days highest percent of crude extract and JA tubers from Kao Kho District showed highest content of reducing sugar and total sugar at 40.79±0.19 mg/L and 202.00±0.89 mg/L, respectively.

Keyword: Jerusalem artichoke, reducing sugar, total sugar, Inulin, Fructooligosaccharides



1. บทนำ

แก่นตะวัน (*Helianthus tuberosus* L.) เนื่องจากเป็นพืชตระกูลเดียวกับทานตะวัน และมีดอกสีเหลืองคล้ายดอกบัวตองแต่มีขนาดเล็กกว่า มีหัว (tuber) คล้ายขิง เปลือกของหัวมีสีน้ำตาลอ่อน เนื้อในมีสีขาว และกรอบคล้ายแห้ว มีถิ่นกำเนิดอยู่ทางอเมริกาเหนือ และได้มีการนำมาปลูกอย่างแพร่หลายในยุโรป [1] เพื่อสำหรับการบริโภคของมนุษย์หรือใช้เป็นอาหารสัตว์ และในช่วงสองทศวรรษที่ผ่านมาได้มีการนำแก่นตะวันมาใช้เป็นวัตถุดิบสำหรับเป็นส่วนประกอบในอาหารเนื่องจากในแก่นตะวันมีน้ำตาลที่เป็นประโยชน์ โดยเฉพาะ น้ำตาลฟรุคโตส อินนูลินและโอลิโกฟรุคโตส ซึ่งใช้เป็นอาหารหรือสารเคมีต่างๆ การใช้งานทางเทคนิคและเภสัชกรรม [2] โดยพบว่าหัวแก่นตะวันจะประกอบด้วยสารอินนูลิน 16-20% และฟรุคโตโอลิโกแซคคาไรด์ 10-25% แต่ถ้าวผ่านการสกัดให้เป็นผง พบว่ามีปริมาณฟรุคโตโอลิโกแซคคาไรด์สูงถึง 70-80% และพบว่าสารฟรุคโตโอลิโกแซคคาไรด์จะไม่เกิดการย่อยด้วยเอนไซม์ที่ลำไส้เล็กของคน [3] มีคุณสมบัติการละลายน้ำได้ดี เนื่องจากฟรุคโตสต่อกันเป็นสายยาว 2-60 หน่วย (degree of polymerization, DP 2-60) ซึ่งอาจมีกลูโคสเชื่อมต่อที่ปลายสายด้วยพันธะ β (2-1) ส่วนฟรุคโตโอลิโกแซคคาไรด์ หรือที่เรียกกันทั่วไปว่า เอฟโอเอส(fructooligosaccharides, FOS) ประกอบด้วยฟรุคโตสต่อกันเป็นสายยาว 2-4 หน่วย (DP 2-4) ดังนั้นอินนูลินและฟรุคโตโอลิโกแซคคาไรด์ จึงจัดเป็นใยอาหารแบบละลายน้ำ (soluble dietary fiber) ซึ่งมีผลดีต่อสุขภาพหลายประการ เช่น ทำให้อุจจาระอ่อนนุ่มช่วยเพิ่มมวลอุจจาระ และเพิ่มความถี่ในการขับถ่าย จึงช่วยลดการเกิดมะเร็งลำไส้ ช่วยควบคุมน้ำหนัก ให้พลังงาน [4] แก่นตะวันเป็นหนึ่งในพืชที่มีปริมาณน้ำตาลต่ำ แต่จะประกอบไปด้วยเซลลูโลสและเฮมิเซลลูโลสในลำต้นและมี อินนูลินที่มีปริมาณสูงในหัวที่เก็บเกี่ยวเมื่อครบอายุ แก่นตะวันเป็นแหล่งที่ดีของน้ำตาลที่มีประโยชน์สำหรับการผลิต ปริมาณน้ำตาลทั้งหมดอาจสัมพันธ์กับลักษณะของดินที่แตกต่างกันในแต่ละพื้นที่ ความยาวของสายอินนูลินนั้นจะมี

ความสัมพันธ์กับระยะเวลาในการเก็บเกี่ยว [5] ในปัจจุบันการบริโภคอาหารเพื่อสุขภาพมีปริมาณเพิ่มสูงขึ้น เนื่องจากผู้บริโภคต้องการลดแป้งและน้ำตาลในอาหาร เพราะเป็นสาเหตุของการเจ็บป่วย หนึ่งในความเป็นไปได้ในการดูแลสุขภาพ คือการรับประทานอาหารที่มีการรวมกันระหว่างเส้นใยอาหารและน้ำตาลเข้าด้วยกัน ซึ่งในหัวแก่นตะวันเป็นอาหารที่อุดมด้วยเส้นใยรวมทั้ง Inulin เป็น polysaccharide ที่มีคุณสมบัติการทำงานเป็น prebiotic สำหรับควบคุมระดับคอเลสเตอรอลให้ปกติที่มีประสิทธิภาพดีต่อหลอดเลือด แก่นตะวันปลูกในประเทศไทยเพื่อการบริโภคของคนในท้องถิ่นและการส่งเสริมอาชีพ วัตถุประสงค์หลักเพื่อพัฒนากระบวนการเพาะปลูกและการบำรุงรักษาดินที่เหมาะสมสำหรับการเพาะปลูกแก่นตะวันและปลอดภัยสำหรับการบริโภค ในจังหวัดเพชรบูรณ์นั้นมีการเพาะปลูกแก่นตะวันในสถานีวิจัยเพชรบูรณ์เพื่อการศึกษาการเติบโตและผลผลิตแก่นตะวัน จำนวน 16 สายพันธุ์ พบว่าจำนวนหัวของแก่นตะวันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทั้ง 16 สายพันธุ์ [6]

ด้วยเหตุผลข้างต้นวัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้คือการศึกษาปริมาณของสารสกัดหยาบจากหัวแก่นตะวันแห้งในตัวอย่างละลายน้ำ และเพื่อวิเคราะห์ปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์และปริมาณน้ำตาลทั้งหมดในหัวแก่นตะวันจากพื้นที่เพาะปลูกที่ต่างกัน คือการเพาะปลูกในแปลงเกษตรกรรมอำเภอเขาค้อ อำเภอหล่มสัก และอำเภอวิเชียรบุรี เก็บตัวอย่างหัวแก่นตะวันพันธุ์ เบอร์ 2 จากพื้นที่เพาะปลูกที่อายุ 90 และ 120 วัน

2. วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการทดลอง

2.1 วัตถุดิบ

เก็บตัวอย่างหัวแก่นตะวันจากแปลงเพาะปลูกของเกษตรกรในอำเภอเขาค้อ อำเภอหล่มสัก และ อำเภอวิเชียรบุรี ในจังหวัดเพชรบูรณ์ ในช่วงเดือน สิงหาคม ถึง พฤศจิกายน พ.ศ. 2559 โดยทำการเก็บแก่นตะวันที่มีอายุ 90 วัน และ 120 วัน ตามระยะเวลาที่เกษตรกรเก็บเกี่ยวเชิง



การคั่ว เก็บโดยการชูด และเก็บตัวอย่างหัวแค้นตะวันตกในถุง
ซิปล เพื่อนำมาล้างน้ำให้สะอาดและเก็บในตู้เย็น

2.2 การเตรียมผงตะวันตก

นำตัวอย่างหัวแค้นตะวันตกที่เก็บไว้ในตู้เย็นมาหั่นเป็น
ชิ้นเล็ก ๆ ให้มีขนาดที่เท่ากันจากนั้นนำไปอบในตู้อบลมร้อน
ที่อุณหภูมิ $70 \pm 2^\circ\text{C}$ จนหัวแค้นตะวันตกแห้งคิดเป็นน้ำหนัก
แห้งร้อยละ 10 ของน้ำหนักสด นำไปบดให้ละเอียดเป็นผง
ในเครื่องบด ร้อนผ่านตะแกรงร่อนขนาด 60 mesh จากนั้น
นำไปเก็บใส่ถุงพลาสติกนำเข้าตู้ที่อุณหภูมิ $4 \pm 2^\circ\text{C}$ เพื่อรอ
การนำไปทดสอบน้ำตาล

2.3 การเตรียมสารสกัดจากหัวแค้นตะวันตก

นำตัวอย่างผงตะวันตกที่เตรียมไว้ โดยแบ่งแยกเป็น
อำเภอ และอายุของตะวันตกที่ปลูกคือ 90 วัน และ 120
วัน มาสกัดด้วยน้ำที่อัตราส่วน 1 : 5 (g/mL) ซึ่งผงตะวันตก
มา 10 g เติมน้ำกลั่น 50 mL เขย่าด้วยเครื่องเขย่าสาร
เป็นเวลา 15 นาที ที่อุณหภูมิ 80°C ในเครื่องเขย่าสาร
กรองเอาส่วนของสารละลายไประเหยด้วยการทำแห้งโดย
ระบบแช่เยือกแข็ง นำสารสกัดที่ได้ไปชั่งน้ำหนักเพื่อ
คำนวณหาร้อยละของสารสกัดต่อน้ำหนักสารตัวอย่างผง
ตะวันตก 10 กรัม

2.4 การวิเคราะห์ปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ ด้วยวิธี 3,5-Dinitrosalicylic acid (DNS)

นำสารสกัดที่ได้มาเจือจาง จากนั้นผสมสารสกัด
ปริมาตร 50 ไมโครลิตร กับสารละลาย DNS ปริมาตร 150
ไมโครลิตร ผสมให้เข้ากัน นำไปต้มที่ 95°C เป็นเวลา 10
นาที จะเห็นสารละลายเป็นสีเหลือง นำไปวัดค่าการดูดกลืน
แสงที่ความยาวคลื่น 550 นาโนเมตร คำนวณหาปริมาณของ
น้ำตาลรีดิวซ์ทั้งหมดเทียบกับกราฟมาตรฐานกลูโคสที่ความ
เข้มข้น 0, 10, 20, 50, 100, 150, 250, 300 mg/L มี
สมการ $y = 0.0038X - 0.0445$ และ $R^2 = 0.9905$

2.5 การวิเคราะห์น้ำตาลทั้งหมดด้วยวิธี Phenol Sulfuric

นำสารสกัดที่ได้เจือจาง 1:50 (v/v) จากนั้นผสมสาร
สกัดปริมาตร 1 mL กับสารละลายฟีนอล (phenol) 5

เปอร์เซ็นต์ ปริมาตร 1 mL เมื่อผสมเข้ากันแล้วเติมกรด
ซัลฟิวริก (sulfuric acid) ปริมาตร 5 mL ตั้งทิ้งไว้ 10 นาที
จะเห็นสารละลายเป็นสีส้ม-เหลือง นำไปวัดค่าการดูดกลืน
แสงที่ความยาวคลื่น 480 นาโนเมตร คำนวณหาปริมาณของ
น้ำตาลทั้งหมดเทียบกับกราฟมาตรฐานกลูโคสที่ความเข้มข้น
0, 10, 20, 50, 100, 150, 250, 300 mg/L มีสมการ $y = 0.0197X + 0.0165$ และ $R^2 = 0.9990$

2.6 สถิติที่ใช้ในการศึกษา

วิเคราะห์ข้อมูลจากโปรแกรม Microsoft Excel
2013 แสดงผลของเป็นค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
(Mean $\pm$ SD) โดยเปรียบเทียบข้อมูลที่ได้ด้วย t-test
Independent Samples

3. ผลการทดลองและอภิปรายผล

3.1 การศึกษาปริมาณของสารสกัดที่ได้จากหัวแค้นตะวันตก
พบว่าหัวแค้นตะวันตกที่เก็บจากอำเภอหล่มสักมีปริมาณมาก
ที่สุดทั้งอายุการเก็บที่ 90 วัน และ 120 วัน ที่ร้อยละ 74.50
และ 87.50 ตามลำดับ รองลงมาเป็นหัวแค้นตะวันตกที่
ปลูกในอำเภอวิเชียรบุรี และอำเภอเขาค้อ ตามลำดับ
นอกจากนี้ผลการศึกษาพบว่าหัวแค้นตะวันตกที่เก็บเกี่ยวที่
ระยะเวลา 120 วันมีปริมาณร้อยละของสารสกัดสูงกว่าที่
เก็บเกี่ยวที่อายุ 90 วัน ในทั้งหมด 3 พื้นที่

ตารางที่ 1. แสดงค่าร้อยละของน้ำหนักของสารสกัดจากหัว
แค้นตะวันตก

อำเภอที่ เพาะปลูก	อายุของแค้น ตะวันตก (วัน)	ร้อยละของน้ำหนัก สารสกัด (%)
เขาค้อ	90	71.50
	120	80.50
หล่มสัก	90	74.50
	120	87.50
วิเชียรบุรี	90	72.67
	120	80.00



การเจริญเติบโตของหัวแค้นตะวันขึ้นอยู่กับอุณหภูมิ ค่า pH ความเข้มข้น และคุณสมบัติของดินที่ใช้สำหรับการเพาะปลูก นอกจากนี้อายุการเก็บเกี่ยวหัวแค้นตะวันที่ให้ปริมาณน้ำหนักรวมของหัวแค้นตะวันปริมาณสูงคือ 125 วัน [7] เป็นที่รู้กันว่าปริมาณของ N, P, และ K ในดินเป็นสามธาตุหลักที่พืชต้องการสำหรับการเจริญเติบโต [8]

3.2 การศึกษาศึกษาปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ในสารสกัดจากหัวแค้นตะวันแห้งด้วยวิธีการ 3,5- Dinitrosalicylic acid (DNS) พบว่าปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ที่เพาะปลูกในพื้นที่แตกต่างกันจะมีปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ในหัวแค้นตะวันที่แตกต่างกัน โดยหัวแค้นตะวันที่ปลูกในอำเภอเขาค้อมีปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ที่เก็บเกี่ยวเมื่ออายุครบ 90 วันหลังการเพาะปลูกที่ 18.55 ± 0.04 mg/L และเก็บเกี่ยวเมื่ออายุครบ 120 วันมีปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ 40.79 ± 0.19 mg/L หัวแค้นตะวันที่ปลูกในอำเภอหล่มสัก อายุการเก็บเกี่ยว 90 วัน มีปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ 23.90 ± 0.15 mg/L และ 120 วัน มีปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ 28.42 ± 0.93 mg/L และในอำเภอวิเชียรบุรี อายุการเก็บเกี่ยว 90 วัน มีปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ 19.78 ± 0.76 mg/L และ 120 วัน มีปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ 24.96 ± 0.15 mg/L ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2. แสดงปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ในสารสกัดจากหัวแค้นตะวันที่อายุ 90 และ 120 วัน

อำเภอที่ เพาะปลูก	อายุของแค้น ตะวัน (วัน)	ปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ (mg/L)
เขาค้อ	90	18.55 ± 0.04
	120	40.79 ± 0.19
หล่มสัก	90	23.90 ± 0.15
	120	28.42 ± 0.93
วิเชียรบุรี	90	19.78 ± 0.76
	120	24.96 ± 0.15

หัวแค้นตะวันมีองค์ประกอบเป็นคาร์โบไฮเดรตและปริมาณของอินนูลินและน้ำตาลฟรุกโตสที่มีความหวานมากกว่า

น้ำตาลซูโคส มีรายงานในปี 1997 อินนูลินเป็นคาร์โบไฮเดรตที่สามารถละลายน้ำได้และเมื่อละลายน้ำสามารถคำนวณหาได้ในรูปแบบของปริมาณน้ำตาลทั้งหมดโดยอัตราส่วนปริมาณของกลูโคสต่อฟรุกโตส ปริมาณของน้ำตาลทั้งหมดจะขึ้นอยู่กับปริมาณการเจริญเติบโตของแค้นตะวันในพื้นที่เพาะปลูกที่แตกต่างกัน ทำให้ปริมาณของน้ำหนักรวมของหัวแค้นตะวันต่างกัน [9] Baldini M. et. al. (2004) รายงานว่าความแตกต่างของพื้นที่เพาะปลูกและวิธีการเก็บเกี่ยวหัวแค้นตะวันมีผลต่อปริมาณน้ำตาลทั้งหมด (กลูโคส + ฟรุกโตส) ปริมาณอินนูลิน และน้ำหนักรวมของหัวแค้นตะวัน [10]

3.3 การศึกษาศึกษาปริมาณน้ำตาลทั้งหมดด้วยวิธี Phenol Sulfuric พบว่าปริมาณน้ำตาลทั้งหมดที่เพาะปลูกในพื้นที่แตกต่างกันจะมีปริมาณน้ำตาลทั้งหมดในหัวแค้นตะวันที่แตกต่างกัน โดยหัวแค้นตะวันที่ปลูกในอำเภอเขาค้อมีปริมาณน้ำตาลทั้งหมดที่เก็บเกี่ยวเมื่ออายุครบ 90 วันหลังการเพาะปลูกที่ 20.84 ± 0.44 mg/L และที่ 120 วันมีปริมาณน้ำตาลทั้งหมด 202.00 ± 0.89 mg/L หัวแค้นตะวันที่ปลูกในอำเภอหล่มสัก อายุการเก็บเกี่ยว 90 วัน มีปริมาณน้ำตาลทั้งหมด 93.73 ± 0.86 mg/L และ 120 วัน มีปริมาณน้ำตาลทั้งหมด 109.92 ± 0.51 mg/L และในอำเภอวิเชียรบุรี อายุการเก็บเกี่ยว 90 วัน มีปริมาณน้ำตาลทั้งหมด 95.33 ± 0.75 mg/L และ 120 วัน มีปริมาณน้ำตาลทั้งหมด 120.38 ± 0.81 mg/L ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3. แสดงปริมาณน้ำตาลทั้งหมดในสารสกัดจากหัวแค้นตะวันที่อายุ 90 และ 120 วัน

อำเภอที่ เพาะปลูก	อายุของแค้น ตะวัน (วัน)	ปริมาณน้ำตาล ทั้งหมด (mg/L)
เขาค้อ	90	20.84 ± 0.44
	120	202.00 ± 0.89
หล่มสัก	90	93.73 ± 0.86
	120	109.92 ± 0.51
วิเชียรบุรี	90	95.33 ± 0.75
	120	120.38 ± 0.81



ปริมาณน้ำตาลทั้งหมดในหัวแก่แค้นตะวัน คือ ปริมาณของสารอินนูลิน น้ำตาลซูโคส น้ำตาลกลูโคส และน้ำตาลฟรุกโตส ซึ่งปริมาณของอินนูลิน และปริมาณน้ำตาลทั้งหมดในหัวแก่แค้นตะวันขึ้นอยู่กับพื้นที่ที่ใช้เพาะปลูก [11] สารอินนูลินเป็นคาร์โบไฮเดรตที่มีโครงสร้างโมเลกุลแบบ β (2, 1) ของสายพอลิเมอร์ของน้ำตาล ฟรุกโตส และมีสายพอลิเมอร์เป็นน้ำตาลกลูโคส [12] และอินนูลินมีคุณสมบัติหลักเป็นพรีไบโอติก ซึ่งสามารถพบได้ในผัก ราก และหัวของพืช [13]

4 สรุปผลการทดลอง

จากการวิเคราะห์ปริมาณของสารสกัดของหัวแก่แค้นตะวันพบว่าหัวแก่แค้นตะวันที่มีอายุการเก็บเกี่ยวที่ 120 วันจะมีปริมาณร้อยละของสารสกัดสูงกว่าที่อายุการเก็บเกี่ยว 90 เพราะระยะเวลาของการเก็บเกี่ยวมีผลต่อความยาวของสายโพลีแซคคาไรด์ในหัวแก่แค้นตะวันจะสูงขึ้นเมื่อระยะเวลาของการเก็บเกี่ยวเพิ่มสูงขึ้นเนื่องจากเมื่ออายุการเก็บเกี่ยวมากขึ้นจะมีผลทำให้สายอินนูลินและสารฟรุกโตโอลิโกแซคคาไรด์มีความยาวของสายโพลีเมอร์เพิ่มมากขึ้น ซึ่งเมื่อนำไปสกัดด้วยน้ำที่อุณหภูมิ 85 °C ความร้อนจะทำให้การละลายพันธะไกลโคซิดิกของอินนูลินและสารฟรุกโตโอลิโกแซคคาไรด์เกิดได้ดียิ่งขึ้นมีผลต่อปริมาณร้อยละของสารสกัดของหัวแก่แค้นตะวัน และในพื้นที่เพาะปลูกที่แตกต่างกันปริมาณของอินทรีวิต และองค์ประกอบของแร่ธาตุต่าง ๆ ในดินนั้นจะมีผลต่อการเจริญเติบโตของพืชทั้งทางด้านความสูงของลำต้น ขนาดของพุ่ม และปริมาณสารเคมีต่าง ๆ ที่อยู่ในพืช [14] และมีการศึกษาปริมาณสารอินนูลินของ Chicoly และหัวแก่แค้นตะวันในพื้นที่เพาะปลูกที่แตกต่างกันสองเมืองของประเทศอิตาลี พบว่าทั้งสองพื้นที่ที่ทำการศึกษาให้ผลของปริมาณน้ำตาลและอินนูลินที่แตกต่างกัน [15] การเจริญเติบโตของแก่แค้นตะวันและความชื้นของดินที่ใช้เพาะปลูกแก่แค้นตะวันมีผลต่อปริมาณคาร์โบไฮเดรตที่เป็นอินนูลินของโพลีเมอร์น้ำตาลฟรุกโตสตั้งแต่ 2-35 หน่วย มี

ปลายสายเป็นน้ำตาลกลูโคสซึ่งเป็นคาร์โบไฮเดรตที่สามารถละลายน้ำได้ดี [16]

5 กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ที่ให้ทุนสนับสนุนการวิจัย

6 อ้างอิง

- [1] ประภาส ช่างเหล็ก สนั่น จอกลอย โอฟาร ตันทวีรุฬห์ และคณะ การเติบโตและผลผลิต Jerusalem Artichoke บนพื้นที่สูง ณ สถานีวิจัยเพชรบูรณ์ การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 48 กรุงเทพมหานคร 3-5 ก.พ. 2553; 200-206
- [2] เอกภพ สีนงาม การศึกษาคุณสมบัติความเป็นพรีไบโอติกของฟรุกโตโอลิโกแซคคาไรด์ ที่ได้จากแก่แค้นตะวัน ปริญาโท (วิทยานิพนธ์) วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต วิชาเทคโนโลยีชีวภาพ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2555
- [3] Tanjor S. Judprasong K. Chaito C. Jogloy S. "Inulin and Fructooligosaccharides in Different Varieties of Jerusalem Artichoke (*Helianthus tuberosus* L.)" KRU Research Journal of Humanities and Social Sciences. 17(11) (2012) : 25-34
- [4] NakaMura T., Ogata Y., Hamada S. & Ohta K. Ethanol Production from Jerusalem artichoke tubers by *Asperillus niger* and *Saccharomyces cerevisiae*. Journal of Fermentation and Bioengineering, 81(6), (1996): 564-566.
- [5] Batanical-Online. (2014). Jerusalem artichoke plant. Retrieved on from: http://www.botanical-online.com/english/jerusalem_artichoke.htm.
- [6] ประภาส ช่างเหล็ก สนั่น จอกลอย โอฟาร ตันทวีรุฬห์ และคณะ การปลูก Jerusalem Artichoke (แก่แค้นตะวัน) บนพื้นที่สูง ณ สถานีวิจัยเพชรบูรณ์.



มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 2553 [online 22 สิงหาคม 2559] ค้นจาก:

<http://www.rdi.ku.ac.th/kasetresearch53/group06/papas/jerusalem.html>.

- [7] Yang L., He Q. S., Corscadden K., and Udenigwe C. C. The prospects of Jerusalem artichoke in functional food ingredients and bioenergy production. *Biotechnology Reports*. 5 (2015): 77-88
- [8] Samuel A. L., and Ebenezer A. O. Mineralization rates of soil forms of Nitrogen, Phosphorus, and Potassium as affected by organomineral fertilizer in Sandy Loam. Hindawi Publishing Corporation *Advances in Agriculture*. (2014): 1-5
- [9] Gchorr-Galindo S. and Guiraud J. P. Sugar potential of different Jerusalem artichoke cultivars according to harvest. *Bioresource Technology*. 60 (1997): 15-20
- [10] Baldini M., Danuso F., Turi M., and Vannozzi G. P. Evaluation of new clones of Jerusalem artichoke (*Helianthus tuberosus* L.) for inulin and sugar yield from stalks and tubers. *Industrial Crops and Products*. 19 (2004): 25-40
- [11] Dias S. N., Ferreira F.S. J., Xuan L., and Suarez L. D. Jerusalem artichoke (*Helianthus tuberosus*, L.) maintains high inulin, tuber yield, and antioxidant capacity under moderately-saline irrigation waters. *Industrial crops and products*. 94 (2016): 1009-1024
- [12] Meyer D., Bayarri S., Tarrega A., and Costell E. Inulin as Texture modifier in dairy products. *Food hydrocolloids*. 25 (2011): 1881-1890
- [13] Dwivedi S., Sahrawat K., Puppala N., and Ortiz R. Plant prebiotics and human health: Biotechnology to breed prebiotic-rich nutritious

food crops. *Electronic Journal of Biotechnology*. 17 (2014): 238-245

- [14] Chuaysanoi P., Chittaladakorn A., Yampracha S. Effects of Organic Soil Amendment Materials on Growth and Yield of Jerusalem artichoke (*Helianthus tuberosus*) L. The 3rd STOU Graduate Research Conference. Bangkok, 2013
- [15] Baldini M., Danuso F., Monti A., Amaducci T. M., and et al. Chicory and Jerusalem Artichoke Productivity in Different Areas of Italy, In Relation to Water Availability and Time of Harvest. *Italian journal of agronomy: an international journal of agroecosystem management ; the official journal of the Italian Society of Agronomy*. 2 (2006): 291-307
- [16] Margaritis A., and Bajpai P. Effect of sugar concentration in Jerusalem Artichoke extract on *Kluyvermyces marxianus* growth and ethanol production. *Applied and Environmental Microbiology*. (1983): 723-725