รายงานการวิจัย

ฤทธิ์ต้านเอนไซม์อะซิติลโคลีนเอสเตอเรสจากผักในครัวเรือน

Acetylcholinesterase inhibitory activity from home - grown vegetable

สุพัตร์ หลังยาหน่าย

รายงานวิจัยฉบับนี้ได้รับเงินอุดหนุนการวิจัยจากงบประมาณกองทุนวิจัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
พ.ศ. 2559

ชื่องานวิจัย : ฤทธิ์ต้านเอนไซม์อะซิติลโคลีนเอสเตอเรสจากผักในครัวเรือน
ผู้วิจัย : สุพัตร์ หลังยาหน่าย
คณะ : คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ปี : 2559

บทคัดย่อ

ศึกษาผักในครัวเรือน 25 ชนิด ที่มีฤทธิ์ต้านโรคอัลไซเมอร์ โดยอาศัยกลไกการต้านเอนไซม์อะซิติลโคลีนเอสเตอเรส (AChE) คัดเลือกพืชสมุนไพรมาทดสอบฤทธิ์ด้วยวิธีการของ Ellman และคณะ (1961) ดัดแปลงโดย Ingkaninan และคณะ (2003) คำนวณหาค่าเปอร์เซ็นต์ต้านการทำงานของเอนไซม์ AChE โดยใช้ Galantamine เป็นสารอ้างอิงมาตรฐาน ผลการวิจัยพบว่าสารสกัดด้วยเมทานอลที่ความเข้มข้น 0.1 mg/ml ของส่วนฝักของถั่วฝักยาว (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) และฝักของถั่วพู (*Psophocarpus tetragonolobus* (L.) DC.) แสดงค่าการต้านเอนไซม์ได้ดีที่สุด โดยมีฤทธิ์ต้านเอนไซม์ AChE ในระดับปานกลาง เท่ากับ 53.05 ± 1.78 และ 50.70 ± 0.30 ตามลำดับ ส่วนผักในครัวเรือนชนิด อื่นๆ มีค่าการต้านเอนไซม์ต่ำกว่า 40 เปอร์เซ็นต์ สามารถนำผลการศึกษาที่ได้นี้ไปใช้เป็นข้อมูลในการนำถั่วฝักยาว และถั่วพู ไปแยกหาสารบริสุทธิ์ที่ออกฤทธิ์ยังเอนไซม์ AChE ต่อไปเพื่อใช้เป็นข้อมูลที่เป็นประโยชน์ในการใช้สมุนไพรเป็นทางเลือกหนึ่งในการรักษาผู้ป่วยอัลไซเมอร์ อีกทั้งข้อมูลที่ได้ในครั้งนี้เป็นข้อมูลที่มีประโยชน์มากในการคัดเลือกพืชสมุนไพรชนิดอื่นๆ มาทำการทดสอบฤทธิ์ต่อไป

คำสำคัญ: ผักในครัวเรือน, อะซิติลโคลีน, ฤทธิ์ต้านเอนไซม์อะซิติลโคลีนเอสเตอเรส, โรคอัลไซเมอร์

SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

Research Title	:	Acetylcholinesterase inhibitory activity from home - grown vegetable
Researcher	:	Supat Langyanai
Faculty	:	Faculty of Science and Technology
Year	:	2016

Abstract

Twenty five vegetables were investigated for AChE inhibitory activity based on Ellman's colorimetric method. The results revealed that the methanol extracted from pods of *Vigna unguiculata* (L.) Walp. and *Psophocarpus tetragonolobus* (L.) DC. exhibited the strongest AChE inhibition with percent inhibition of 53.05 ± 1.78 and 50.70 ± 0.30 %. The extracts of other studied medicinal plants showed AChE inhibitory activity below 40%. This information will be useful for further research and development of dietary supplements from *Vigna unguiculata* (L.) Walp. and *Psophocarpus tetragonolobus* (L.) DC. with biological properties against AD. These results providea useful guidance for further studies to identify the active compounds responsible for these biological activities.

Keywords : home - grown vegetable, Acetylcholine, Acetylcholinesterase inhibitory activity, Alzheimer's disease

SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยชิ้นนี้ได้รับความอนุเคราะห์เป็นอย่างดีจากบุคคลหลายฝ่ายที่มีความสำคัญช่วยให้งานวิจัยชิ้นนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ขอขอบคุณ ทุนอุดหนุนการวิจัยจากงบประมาณกองทุนวิจัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลาในการเอื้อเฟื้องบประมาณสำหรับการทำวิจัย

ขอขอบคุณ คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ในการเอื้อเฟื้อสถานที่ อุปกรณ์ และเครื่องมือในการทำวิจัย

ขอขอบคุณ ผศ.ดร.จินดาพร ภูริพัฒนาวงษ์ ที่ปรึกษาโครงการวิจัย ซึ่งมีส่วนสำคัญในการช่วยให้การวิจัยนี้เสร็จสมบูรณ์ ขอบคุณสำหรับคำแนะนำ การตรวจแก้ไข การให้ข้อเสนอแนะในการทำวิจัย และปรับปรุงข้อบกพร่องต่างๆ จนทำให้งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ทางผู้วิจัยขอขอบพระคุณทุกส่วนงานเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

สุพัตร์ หลังยาหน่าย
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มีนาคม 2560

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	**ข**
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	**ค**
กิตติกรรมประกาศ	**ง**
สารบัญ	**จ**
สารบัญภาพ	ฉ
สารบัญ**ตาราง**	ช
บทที่ 1 บทนำ	**1**
1.1 บทนำ	1
1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย	1
1.3 ขอบเขตงานวิจัย	2
1.4 ทฤษฎี สมมุติฐานและกรอบแนวคิดของโครงการวิจัย	2
1.5 ความสำเร็จและความคุ้มค่าของการวิจัย	2
1.6 ระยะการดำเนินงาน	2
1.7 สถานที่การทำวิจัย	2
บทที่ 2 **ทฤษฎี**	**3**
2.1 โรคอัลไซเมอร์	3
2.2 พืชผักสวนครัว	5
บทที่ 3 การทดลอง	**16**
3.1 ค้นคว้าข้อมูล	16
3.2 การสกัดสารจากพืชสมุนไพรไทย	17
3.3 วัสดุ, อุปกรณ์ และเครื่องมือ	19
3.4 การทดสอบฤทธิ์ต้านเอนไซม์ AChE	19
3.4.1 สารเคมี	19
3.4.2 การทดสอบฤทธิ์ต้านเอนไซม์ AChE โดยผ่านเครื่อง Microplate reader	20
บทที่ 4 ผลการทดลองและวิจารณ์ผล	**21**
4.1 ผลการทดสอบฤทธิ์ต้านเอนไซม์ Acetylcholinesterase	21
4.2 วิจารณ์ผลการทดลอง	22
บทที่ 5 สรุปผลและข้อเสนอแนะ	**24**
บรรณานุกรม	**25**
ภาคผนวก	**27**
ประวัติผู้วิจัย	
การเผยแพร่หรือตีพิมพ์งานวิจัย	

สารบัญภาพ

ภาพที่ **หน้า**

1. พืชผักในครัวเรือนที่นำมาทำวิจัย 9
2. ขั้นตอนการเตรียมสารสกัดหยาบจากพืชสมุนไพร 18

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

สารบัญตาราง

ตารางที่ **หน้า**

1 ข้อมูลของพืชผักในครัวเรือนที่นำมาทำการวิจัย 16

2 แสดงผลการทดสอบฤทธิ์ในการต้านเอนไซม์ AChE จากพืชผักในครัวเรือน 21

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

บทที่ 1

บทนำ

ความก้าวหน้าของวิทยาการทางการแพทย์และสาธารณสุขทำให้มนุษย์มีชีวิตยืนยาวขึ้น สถิติจำนวนผู้สูงอายุในหลายประเทศรวมถึงประเทศไทยแสดงถึงแนวโน้มการเป็นสังคมผู้สูงอายุอย่างชัดเจน จากรายงาน สำรวจประชากรผู้สูงอายุในประเทศไทย พ.ศ. 2550 ของสำนักงานสถิติแห่งชาติ ระบุว่า “ปัจจุบันโครงสร้าง ประชากรของประเทศไทยได้เปลี่ยนแปลงจากเดิม โดยมีสัดส่วนผู้สูงอายุ (อายุ 60 ปีขึ้นไป) ในปี พ.ศ. 2550 สูงถึงประมาณร้อยละ 10.7 ซึ่งนับว่าประเทศไทยได้ก้าวเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุ โดยสิ่งที่หลีกเลี่ยงไม่ได้ในภาวะเช่นนี้ ก็คือ การเตรียมพร้อมเพื่อการป้องกันบำบัดรักษาโรคภัยไข้เจ็บต่างๆ ซึ่งจะตามมาพร้อม ๆ กับ อายุที่ยืนยาวขึ้น โดยหน้าที่ดังกล่าวนอกจากจะตกอยู่กับรัฐบาลแล้ว ลูกหลานที่มีหน้าที่ให้การดูแลผู้สูงอายุก็ควรเตรียมพร้อมไว้ด้วย เช่นกัน หนึ่งในโรคที่ผู้สูงอายุเป็นกันมากในอันดับต้นๆ ก็คือ สมองเสื่อม ซึ่งเป็นโรคที่มีความเกี่ยวข้องโดยตรงกับอายุที่มากขึ้น โครงการศึกษาภาวะโรคและการบาดเจ็บในประชากรไทย พ.ศ. 2545 พบว่า โรคสมองเสื่อมเป็นสาเหตุของการเจ็บป่วย พิการ และการเสียชีวิต ของผู้ที่มีอายุ 60 ปีขึ้นไปเป็นอันดับ 5 ในเพศหญิง และอันดับ 9 ในเพศชาย ในขณะที่ประเทศที่พัฒนาแล้ว โรคสมองเสื่อมเป็นโรคที่ เป็นสาเหตุของการเสียชีวิตเป็นอันดับ 4 ในผู้ที่มีอายุมากกว่า 65 ปี (สิริพร มีนะนันทน์, 2552) โรคสมองเสื่อมที่พบได้บ่อยที่สุดคือ โรคอัลไซเมอร์ ซึ่งสาเหตุสำคัญของโรคนี้ประการหนึ่งคือ เกิดจากการลดลงของสารสื่อประสาทอะซิติลโคลีน เกิดการย่อยสลายหรือถูกทำลายอย่างมากโดยเอนไซม์ที่มีชื่อว่า อะซิติลโคลีนเอสเตอเรส (AChE) จนทำให้สารสื่อประสาทและสมองส่วนหน้าถูกทำลายอย่างมาก ทำให้เกิดการสูญเสียความจำในที่สุด

ยาที่ใช้อยู่ในปัจจุบันก็เป็นยากลุ่มต้านเอนไซม์ AChE เช่น Galantamine เป็นยาที่สกัดได้จากธรรมชาติ แต่ยังพบว่าส่งผลข้างเคียงจากการใช้ยา คือ คลื่นไส้ อาเจียน เป็นต้น เนื่องจากโรคนี้ยังไม่สามารถรักษาให้หายขาดได้ การค้นหายาหรือสารสำคัญในพืชที่สามารถต้านการทำงานของเอนไซม์ชนิดนี้จึงมีความสำคัญ โดยเฉพาะจากพืช ผัก ที่เรารับประทานกันในชีวิตประจำวัน หากมีการค้นพบว่าสามารถต้านการทำงานของเอนไซม์ได้ นอกจากจะเป็นการรับประทานเพื่อสุขภาพแล้วยังเป็นการใช้ในการดูแลและป้องกันตัวเองให้ห่างไกลจากโรคอัลไซเมอร์แล้ว ยังเป็นผลดีต่อสุขภาพของผู้เป็นโรคและดีต่อสังคมและเศรษฐกิจของประเทศอีกด้วย

จากปัญหายาที่ใช้รักษาโรคอัลไซเมอร์มีน้อยและมีผลข้างเคียงสูง อีกทั้งยามีราคาแพง ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาหาพืชผักในครัวเรือนที่ออกฤทธิ์ต้านเอนไซม์ AChE ซึ่งเป็นสาเหตุหนึ่งที่ส่งผลให้เกิดโรคอัลไซเมอร์ เพื่อหาแนวทางป้องกันและนำไปเป็นข้อมูลผลิตเป็นอาหารเสริม หรือยาที่ใช้รักษาโรคอัลไซเมอร์ต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาหาพืชผักในครัวเรือนที่มีฤทธิ์ต้านเอนไซม์ AChE
2. เพื่อศึกษาการทดสอบฤทธิ์ต้านเอนไซม์ AChE โดยการใช้เครื่อง Microplate reader และหาค่า Percent inhibition ได้
3. คัดเลือกพืชตัวอย่างที่มีฤทธิ์ต้านเอนไซม์ AChE เป็นข้อมูลเพื่อศึกษาองค์ประกอบของสารสำคัญในพืชต่อไป

ขอบเขตการวิจัย

1. คัดเลือกพืชสมุนไพรไทยมาทำการเตรียมเป็นสารสกัดหยาบ
2. ทดสอบฤทธิ์ต้านเอนไซม์ AChE โดยการใช้ เครื่อง Microplate reader
3. หาค่า Percent inhibition ของพืชตัวอย่างที่มีฤทธิ์ต้านเอนไซม์ AChE
4. รายงาน/นำเสนอผลการวิจัยพืชที่มีฤทธิ์ต้านเอนไซม์ AChE ไว้เป็นข้อมูลในการศึกษาองค์ประกอบทางเคมีในพืชต่อไป

ทฤษฎี สมมุติฐาน และกรอบแนวคิดของโครงการวิจัย

พืชผักในครัวเรือนมีฤทธิ์ต้านเอนไซม์อะซิติลโคลีนเอสเตอเรส (AChE)

ความสำเร็จและความคุ้มค่าของการวิจัยท่านว่าจะได้รับ

สามารถค้นหาพืชผักในครัวเรือน ที่มีฤทธิ์ต้านเอนไซม์ AChE ทั้งยังสามารถนำมาทดสอบฤทธิ์ต้านเอ็นไซม์ AChE โดยการใช้เครื่อง Microplate reader และหาค่า Percent inhibition ได้ และได้พืชสมุนไพรที่มีฤทธิ์ต้านเอนไซม์ AChE สามารถเก็บเป็นข้อมูลเพื่อเผยแพร่, นำไปเขียนตีพิมพ์งานวิจัย หรือนำเสนองานวิจัยในระดับชาติหรือนานาชาติได้

ระยะเวลาดำเนินงาน

ระยะเวลา 12 เดือน ตั้งแต่ กันยายน 2559 ถึง สิงหาคม 2560

สถานที่ทำการวิจัย

สถานที่เก็บตัวอย่างวิจัย : อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา

สถานที่ทำการทดลอง : คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

บทที่ 2

ทฤษฎี

2.1 โรคอัลไซเมอร์ (Alzheimer's disease)

โรคสมองเสื่อมอัลไซเมอร์ (Alzheimer's disease : AD) เป็นสมองเสื่อมชนิดที่พบได้บ่อยที่สุดในผู้สูงอายุ (65 ปี ขึ้นไป) โรคนี้ถูกค้นพบ เมื่อปี พ.ศ. 2444 (ค.ศ. 1901) และได้ตั้งชื่อโรคตามจิตแพทย์ชาวเยอรมัน อาลอยส์ อัลไซเมอร์ (Alois Alzheimer) ซึ่งได้วินิจฉัยผู้ป่วยหญิงคนแรก ออกุสต์ เดเทอร์ (Auguste Deter) ในคลินิกที่เมืองแฟรงค์เฟิร์ตด้วย วัยเพียง 51 ปี โดยสามีของผู้ป่วยพบว่าผู้ป่วยมีปัญหาเรื่องการสูญเสีย ความทรงจำทั้งระยะสั้นและระยะยาวส่งผลกระทบต่อการใช้ชีวิตประจำวัน โดยมีอาการเหม่อลอยและทำสิ่งต่างๆ อย่างไม่มีจุดมุ่งหมาย รวมทั้ง มีอาการหวาดระแวงและบุคลิกภาพเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม ซึ่งเป็นข้อ พิสูจน์สำคัญ เนื่องจากปรากฏอาการตั้งแต่อายุยังน้อยแตกต่างจากผู้ป่วยสมองเสื่อมรายอื่นๆ (นันทิกา ทวิชาชาติ, ออนไลน์: เข้าถึงวันที่ 20 ตุลาคม 2558)

โรคอัลไซเมอร์เป็นภาวะหนึ่งของอาการโรคสมองเสื่อม (dementia) ลักษณะโดยทั่วไปของโรคนี้ คือมีการสูญเสียความจำ โดยเฉพาะผู้สูงอายุที่จำไม่ได้แม้กระทั่งลูกหลานตัวเอง ถึงแม้ว่าอาการส่วนหนึ่งคือการสูญเสียความจำระยะยาว แต่นั่นเป็นเพียงอาการของโรคสมองเสื่อมที่พัฒนาไปขั้นหนึ่งแล้วเท่านั้น อาการที่แสดงในขั้นต้น คือ มีสมาธิสั้น ความสามารถในการวางแผนล่วงหน้าลดลง เมื่ออาการเริ่ม พัฒนาต่อไปผู้ป่วยอาจจะเริ่มมีอารมณ์ก้าวร้าว หวาดระแวง ในขณะเดียวกัน ก็มีอารมณ์อ่อนไหว ซึมเศร้า ร้องไห้ได้ง่าย อาจมีอาการบกพร่องในการใช้ภาษา พูดไม่ได้ศัพท์ใช้คำสลับกัน หรือนึกคำศัพท์ไม่ออก บกพร่องในการประสานการเคลื่อนไหว ทำให้ดูเงอะงะงุ่มง่าม ในส่วนของความจำนั้นความจำชนิดแรกที่มักจะสูญหายไปได้ง่ายก่อนคือความจำระยะสั้นหรือที่คนไทยทั่วไปเข้าใจกันว่า “ หลง ๆ ลืม ๆ ” จนกระทั่งเมื่อ อาการสมองเสื่อมพัฒนาไปถึงระยะปานกลางถึงระยะสุดทายจึงจะเริ่มสูญเสียความทรงจำระยะยาว ทักษะทางภาษาอาจจะลดลงเหลือประโยค สั้นๆ หรือ วลี หรืออาจจะพูดไม่ได้เลย การเคลื่อนไหวกล้ามเนื้อเริ่มลดลงจนอาจจะเคลื่อนไหวไม่ได้เลย และสุดท้ายผู้ป่วยมักจะเสียชีวิตจากปัจจัยภายนอกอื่นๆ เช่น แผลกดทับ หรือปอดบวม แต่ไม่ใช่จากตัวโรคโดยตรง (สมาคมผู้ดูแลผู้ป่วยสมองเสื่อมแห่งประเทศไทย, 2555)

สาเหตุสำคัญประการหนึ่งของโรคอัลไซเมอร์ คือ เกิดจากสารอะซิติลโคลีน (Acetylcholine, ACh) ซึ่งเป็นสารสื่อประสาท (Neurotransmitter) ที่จะช่วยนำคำสั่งจากสมองไปยังอวัยวะเป้าหมาย เพื่อให้เกิดกระบวนการทำงานของอวัยวะต่าง ๆ และมีความสำคัญเป็นอย่างมากต่อระบบความจำโดยมีการเสื่อมของเซลล์ประสาทในสมองส่วนฮิปโปแคมปัส (Hippocampus) ซึ่งทำหน้าที่เกี่ยวกับความจำ (Memory) ร่วมกับการเรียนรู้ การคิด ที่ค่อย ๆ ลดลงอย่างต่อเนื่อง ทำให้เซลล์สมองถูกทำลายมากกว่าสมองของบุคคลทั่วไป การสั่งการของสมองเสื่อมลงเรื่อย ๆ ส่งผลทำให้ความสามารถของบุคคลลดลง มีความบกพร่องด้านความจำ การเรียนรู้ จนเริ่มมีพฤติกรรมและบุคลิกภาพเปลี่ยนไปจนส่งผลกระทบต่อกิจกรรมในชีวิตประจำวัน โดยการเสื่อมของเซลล์สมองจะรุนแรงต่อเนื่องจนทำให้การทำงานของสมองลดลงและหายไปภายในระยะเวลา 5-6 ปี (โรคอัลไซเมอร์, เข้าถึงได้จาก http://library.senate.go.th/ document/Ext7983/7983822_0009.PDF. สืบค้นวันที่ 10 มกราคม 2559)

Acetylcholine เป็นสารสื่อประสาทชนิดหนึ่งที่มีความจำเป็นต่อระบบประสาท cholinergic ถ้าปริมาณสารชนิดนี้ลดลงหรือไม่เพียงพอ จะส่งผลต่อระบบประสาท cholinergic รวมทั้งทำให้เกิดภาวะสมองเสื่อม สาร ACh สร้างมาจาก acetyl Coenzyme A (acetyl CoA) และ choline โดย ใช้เอนไซม์ choline acetyltransferase (CAT) และถูกกักเก็บไว้ใน vesicle ของ presynaptic neurons เมื่อเซลล์ประสาทชนิดนี้ถูกกระตุ้นจะเกิดการปลดปล่อย ACh ออกมาโดยกระบวนการ exocytosis สาร ACh จะไปจับกับ postsynaptic receptor ซึ่งอาจจะเป็น muscarinic หรือ nicotinic receptor จากนั้น ACh จะถูกทำลายไปด้วยเอนไซม์ acetylcholinesterase (AChE) ได้ choline และ acetate จากนั้น choline จะถูก uptake กลับเข้าสู่ presynaptic terminal เพื่อนำไปสร้าง ACh ใหม่ ACh มีหน้าที่สำคัญในการเรียนรู้และจดจำ ดังนั้นการรักษาที่เกี่ยวกับระบบประสาท cholinergic อาจทำได้ โดยการเพิ่มปริมาณสารตั้งต้นเพื่อใช้ในการสร้าง ACh ต้านการทำงานของเอนไซม์ AChE เพื่อลดการทำลาย ACh และเพิ่มปริมาณ muscarinic receptor เพื่อเพิ่มการส่งสัญญาณประสาทต่อไป (พันธ์ทิพย์ วัชรสินธุ และ ธีรพันธ์ สองพิมพ์, 2556)

จากการศึกษาทางพยาธิสรีรวิทยาของเนื้อสมองของผู้ป่วยอัลไซเมอร์ พบการเกิด senile plaque ที่เกิดจากการสะสมของ Aβ protein ที่มีการ folding อย่างผิดปกติ นอกจากนี้ยังมีการเกิด neurofibril tangle (NFT) ซึ่งเกิดจาก hyperphosphorylation ของ **T** protein เมื่อโรคมีการดำเนินต่อไปจะพบการตายของเซลล์ประสาท โดยเฉพาะอย่างยิ่ง cholinergic neuron และ synapse ในบริเวณสมองส่วนหน้าจะถูกทำลายอย่างมากทำให้ผู้ป่วยเกิดการสูญเสียความจำในที่สุด (ลือลักษณ์ ล้อมลิ้ม และ ธีรภัทร นวลน้อย, 2554)

การศึกษาเพื่อหายามาใช้ในโรคอัลไซเมอร์ ในระยะแรกมุ่งเน้นไปที่ การเพิ่มปริมาณ ACh โดยกระบวนการต่าง ๆ เช่น เพิ่มการ สังเคราะห์ ACh, ป้องกันการทำลาย ACh ที่ synapse โดยเอนไซม์ AChE รวมทั้งการกระตุ้น postsynaptic muscarinic receptor (M1 receptors) อีกด้วย แต่หลังจากที่มีการค้นพบว่า β-secretase เป็นเอนไซม์ที่ทำให้เกิดพยาธิสภาพของโรคอัลไซเมอร์ขึ้น จึงมีการหันมา พัฒนายาที่มีผลยับยั้งการทำงานของเอนไซม์นี้ เพื่อใช้ในการป้องกันการเกิดโรคอัลไซเมอร์ขึ้นซึ่งยังอยู่ในระหว่างการวิจัยและพัฒนา ดังนั้น ในปัจจุบันนี้ยาที่ใช้ลด cognitive decline ในผู้ป่วยโรคอัลไซเมอร์จะเป็นยาที่ต้านเอนไซม์ AChE เช่น donepezil, rivastigmine และ galantamine เป็นต้น (จุฑามณี สุทธิสีสังข์, ออนไลน์: เข้าถึงวันที่ 20 กุมภาพันธ์ 2558) และจากการศึกษาการทำงานของยาทั้ง 4 ชนิด พบว่าตัวยาแต่ละชนิดล้วนส่งผลแทรกซ้อนจากการใช้ยาทั้งสิ้น อาการคลื่นไส้ อาเจียน ท้องร่วง น้ำหนักลด และหมดความรู้สึกอยากกินอาหาร เป็นต้น (มานิตย์ วัชร์ชัยนันท์, ออนไลน์: เข้าถึงวันที่ 2 มีนาคม 2559)

พอจะสรุปได้ว่า โรคอัลไซเมอร์เป็นโรคที่เกี่ยวข้องกับระบบประสาท ทำให้เกิดความเสื่อมของเซลล์สมอง ทำให้จดจำสิ่งต่าง ๆ ได้น้อยลง สุดท้ายทำให้สมองเสื่อมได้ ยังเป็นโรคที่ไม่สามารถรักษาให้หายขาดได้ โดยสาเหตุสำคัญเกิดจากการลดลงของสารสื่อประสาท ACh ซึ่งถูกทำลายไปด้วยเอนไซม์ AChE การศึกษาสมุนไพรไทยที่มีฤทธิ์ต้านเอนไซม์ AChE จึงมีความสำคัญอย่างยิ่งที่ควรทำการศึกษาโดยเฉพาะพืชผักที่รับประทานในแต่ละวันเพราะนอกจากเป็นการดูแลสุขภาพตนเองแล้ว ยังเป็นการป้องกันการเกิดโรคอัลไซเมอร์ได้ นอกจากนี้หากมีการศึกษาอย่างจริงจังอาจมีการค้นพบสารสำคัญจากพืชตัวใหม่ที่มีฤทธิ์ต้านเอนไซม์ AChE ได้จะเป็นผลดี สามารถนำไปผลิตเป็นยาที่ช่วยบรรเทาอาการของโรคอัลไซเมอร์ได้ เป็นผลดีต่อสุขภาพของผู้เป็นโรคและดีต่อสังคมและเศรษฐกิจของประเทศอีกด้วย

2.2 พืชผักสวนครัว

พืชผัก หมายถึง พืชที่สามารถนำส่วนใดส่วนหนึ่งของต้นมาประกอบอาหารทั้งผล ดอก ลำต้น ใบ ราก และหัว เป็นทั้งไม้ยืนต้น และไม่ล้มลุกที่มีถิ่นกำเนิดในประเทศ และต่างประเทศ

ผักสามารถปลูกได้ในทุกครัวเรือน แต่ผักที่มีการปลูกเพื่อการจำหน่ายมักมาจากแปลงปลูกขนาดใหญ่ ส่วนมากพบในพื้นที่ภาคกลาง ภาคเหนือ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือบริเวณใกล้แหล่งน้ำ แม่น้ำ หรือพื้นที่ที่ชลประทานเข้าถึง

ชนิดพืชผัก

1. **ผักสวนครัว** เป็นกลุ่มของพืชผักล้มลุกที่มีอายุการเก็บเกี่ยวสั้น มักปลูกตามครัวเรือนหรือแปลงปลูกขนาดใหญ่เพื่อการค้า โดยมีการพัฒนาสายพันธุ์ให้มีผลผลิตตามต้องการ มักพบการผลิตเมล็ดพันธุ์ออกจำหน่ายในเชิงพาณิชย์ ทั้งนี้ ไม่รวมพืชผักท้องถิ่นหรือผักป่า พืชสมุนไพร และเครื่องเทศ รวมถึงไม้ผลบางชนิด ที่ปัจจุบันอาจพบการพัฒนา และปลูกเพื่อการค้า
2. **ผักสมุนไพร และเครื่องเทศ** เป็นกลุ่มของพืชผักที่สามารถใช้ทั้งในการประกอบอาหารเพื่อให้อาหารมีสี รสชาติ กลิ่นตามต้องการ รวมถึงการเพิ่มสรรพคุณทางยาของอาหาร มักเป็นพืชที่ให้กลิ่นแรง มีรสเผ็ดร้อน โดยส่วนมากจะใช้ส่วนผล หัว และรากมาใช้ประโยชน์ และเป็นพืชในท้องถิ่น
3. **ผักพื้นบ้านหรือผักป่า** เป็นกลุ่มของพืชผักที่ขึ้น และเติบโตได้เองตามธรรมชาติหรือนำมาปลูกในครัวเรือน มีการเก็บผลผลิตตามฤดูกาล มักเป็นพืชผักประจำท้องถิ่นที่เป็นทั้งไม้ยืนตัน และพืชล้มลุก (พืชผักสวนครัว: เข้าถึงได้จาก http://www.wikiidentity.com สืบค้นวันที่ 10 พฤศจิกายน 2559)

ผักสวนครัว คือ ผักที่ปลูกไว้ในบริเวณบ้านหรือที่ว่างต่าง ๆ ในชุมชนต่าง ๆ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อปลูกไว้สำหรับรับประทานเองภายในครอบครัวหรือชุมชน การปลูกผักสวนครัวไว้รับประทานจะทำให้ผู้ปลูกได้รับประทานผักสดที่อุดมด้วยวิตามินและเกลือแร่ต่าง ๆ มีความปลอดภัยจากสารเคมี ลดรายจ่ายในครัวเรือน และที่สำคัญทำให้สมาชิกในครอบครัวมีกิจกรรมร่วมกันในการปลูกผักเพื่อเกิดสัมพันธ์ที่ดีภายในครอบครัว โดยทั่วไปคนต้องมีการบริโภคผักอย่างน้อย วันละ 200 กรัม เพื่อให้ได้สารอาหารครบถ้วน (พืชผักสวนครัว: เข้าถึงได้จาก http://kanchanabunkaew.blogspot.com/2015/07/blog-post.html สืบค้นวันที่ 10 พฤศจิกายน 2559)

ความสำคัญของพืชผักสวนครัว

1. ความสำคัญทางด้านเศรษฐกิจและอาชีพการเกษตร การปลูกพืชผักเป็นอาชีพทางการเกษตรที่สำคัญอย่างหนึ่งของคนไทยเพราะประชากร ของประเทศส่วนใหญ่ประมาณร้อยละ 60 ประกอบอาชีพเกี่ยวกับเกษตรกรรมและมีพื้นที่ที่ทำสวนผัก ประมาณ 7 แสนไร่เศษ กระจายอยู่ทั่วทุกภาคของประเทศ มีการปลูกผักทั้งบริโภคในครัวเรือน ปลูก เพื่อจำหน่ายภายในตลาดในท้องถิ่นเป็นรายได้เสริมให้กับครอบครัวและปลูกเพื่อเป็นอาชีพหลัก ส่งจำหน่ายทั้งในตลาดท้องถิ่น และต่างจังหวัด สร้างรายได้เลี้ยงครอบครัวในบางท้องที่ปลูกเป็นจำนวน มากจนสามารถส่งไปจำหน่ายยังต่างประเทศสร้างรายได้ให้กับประเทศ

2. ความสำคัญทางด้านคุณค่าทางอาหารและโภชนาการ พืชผักจัดว่าเป็นอาหารเพื่อ สุขภาพที่ดีประเภทหนึ่งที่นิยมรับประทานกัน เป็นอาหารหลกักประเภทหนึ่งในอาหารหลัก 5 หมู่ เพราะผักแต่ละชนิดจะมีโปรตีน แป้ง ไขมัน และ แร่ธาตุต่าง ๆ อย่างครบถ้วน เพื่อใช้บำรุงส่วนต่างๆของร่างกายให้เจริญเติบโตแข็งแรง นอกจากนี้ พืชผักยังเป็นอาหารชูรส ใช้ปรุงแต่ง กลิ่น สีสัน รสชาติของอาหารให้น่ารับประทาน และยังช่วยให้ระบบขับถ่ายดีขึ้นอีกด้วย พืชผักจึงจัดเป็นอาหารที่มีความสำคัญและจำเป็นต่อมนุษย์ ดังนั้นเราจึงควร บริโภคเพื่อสุขภาพและอนามัยที่ดี ประเภทของพืชผักสวนครัว พืชผักสวนครัวที่ปลูกอยู่ โดยทั่วไปมีอยู่หลายประเภท ซึ่งสามารถจำแนกตามหลักการใช้ ประโยชน์ได้มี 4 ประเภท ดังนี้

1. ผักกินใบกินต้น เช่น คะน้าผักบุ้ง กะหล่ำปลี ผักกาดขาว หอมแบ่ง ผกกาดเขียวปลี กระเพรา สะระแหน่โหระพา ผักกวางตุ้ง เป็นต้น
2. ผักกินฝักกินผล เช่น พริก มะเขือ ถั่วฝักยาว ถั่วแขก ถั่วพู เป็นต้น
3. ผักกินหัวกินราก เช่น ผักกาดหัว กระเทียม กระชาย ขมิ้น เป็นต้น
4. ผักกินดอก เช่น กะหล่ำดอก ดอกแค เป็นต้น (วันประการณ์ กาญจันดา, 2551)

การจำแนกประเภทของผัก

การจำแนกประเภทของผัก ออกเป็นประเภทต่างๆนั้น มีเกณฑ์อยู่หลายอย่าง ที่สามารถใช้ในการจำแนก ประเภทของผักได้ แต่ที่นิยมกันหลักๆแล้ว ใช้เกณฑ์จำแนกตามลักษณะทางพฤกษศาสตร์, จำแนกส่วนที่ใช้ในการบริโภค และจำแนกตามฤดูปลูกที่เหมาะสม รายละเอียดของ เกณฑ์การจำแนกดังกล่าว

1. การจำแนกผักตามลักษณะทางพฤกษศาสตร์ การจำแนกประเภทนี้ เป็นที่นิยมใช้ในแวดวงการศึกษา การวิจัยต่างๆ และค่อนข้างจะเป็นเกณฑ์การจำแนกที่เป็นสากล โดยอาศัยความเกี่ยวข้องใกล้เคียงกันของผัก มีการเจริญเติบโต ในสภาพภูมิประเทศ และภูมิอากาศคล้าย คลึงกัน นอกจากนี้ผักประเภทเดียวกัน มักมีระบบการเจริญเติบโต ทางราก ลำต้น และใบ ระบบการสืบพันธุ์ ได้แก่ ดอก ผล และเมล็ด ที่คล้ายคลึงกัน และส่วนมาก นิยมจำแนกผัก ตามลักษณะ ทางพฤกษศาสตร์นี้ ถึงแค่ระดับตระกูล (Family) ยกตัวอย่าง เช่น

ตระกูลกะหล่ำ ได้แก่ กะหล่ำดาว กะหล่ำดอก กะหล่ำปลี กวางตุ้ง คะน้า ผักกาดขาวปลี ผักกาดเขียวปลี ผักกาดหัว บรอคคอลี

ตระกูลแตง ได้แก่ แตงกวา แตงเทศ แตงโม ตำลึง บวบเหลี่ยม บวบหอม น้ำเต้า ฟักทอง มะระ

ตระกูลถั่ว ได้แก่ กระถิน แค ชะอม ถั่วแขก ถั่วฝักยาว ถั่วลันเตา มันแกว โสน

ตระกูลมะเขือ ได้แก่ พริก พริกยักษ์ พริกหวาน มะเขือ มะเขือเทศ มะแว้ง

ตระกูลมะเขือ ได้แก่ กระเทียม หอมแดง หอมแบ่ง หอมหัวใหญ่

ตระกูล อื่นๆ ได้แก่ ข้าวโพดหวาน คื่นฉ่าย เครื่องเทศ ผักกาดหอม ผักชี ผักบุ้งจีน สมุนไพร

2. การจำแนกผักตามส่วนที่ใช้บริโภค

ส่วนของผักที่ใช้บริโภค ได้แก่ ใบ ลำต้น ราก ดอก ผล และเมล็ด การผลิตผัก เพื่อต้องการส่วนของใบ และลำต้น จึงจำเป็นต้องเพิ่ม ปริมาณปุ๋ยที่ธาตุไนโตรเจน ส่วนการผลิตผัก เพื่อบริโภคส่วนของดอก ผล เมล็ด และระบบราก ที่แข็งแรงต้องเพิ่มปริมาณ ปุ๋ยที่ให้ธาตุฟอสฟอรัส ส่วนความแข็งแรงและรสชาติหวานของผล ได้รับจากปุ๋ยที่ให้ธาตุโปแตสเซียมเป็นส่วนใหญ่ นอกจากนี้ การปลูกผัก ที่

ต้องการส่วนต่างๆ ในการบริโภค ยังเกี่ยวกับ การเขตกรรม เช่น ผักที่บริโภคส่วนของระบบราก จะไม่เพาะกล้าเพื่อทำการย้ายปลูก ส่วนที่ใช้บริโภคของผักจำแนกได้ดังนี้

ราก

– รากแก้ว ได้แก่ แครอท เทอร์นิพ ผักกาดหัว

– รากแขนง ได้แก่ มันเทศ

ลำต้น

– ลำต้นเหนือดิน ได้แก่ กะหล่ำปม หน่อไม้ฝรั่ง

– ลำต้นใต้ดิน ได้แก่ ขิง ข่า เผือก มันฝรั่ง มันมือเสือ หน่อไม้

ใบ

– ตระกูลหอม ได้แก่ กระเทียม กระเทียมต้น หอมแดง หอมแบ่ง หอมหัวใหญ่

– กลุ่มใบกว้าง ได้แก่ กะหล่ำปลี คะน้า ปวยเหร็ง ผักกาดขาวปลี ผักกาดหอม

ดอก

– ตาดอกอ่อน ได้แก่ กะหล่ำดอก บรอคอลี

– ดอกแก ได้แก่ แค โสน

ผล

– ผลอ่อน ได้แก่ กระเจี๊ยบเขียว ข้าวโพดฝักอ่อน แตงกวา ถั่วฝักยาว ถั่วลันเตา บวบเหลี่ยม มะเขือ มะระ

– ผลแก่ ได้แก่ ตระกูลแตง เช่น แตงเทศ แตงโม ฟักทอง ตระมะเขือ ได้แก่ พริก มะเขือเทศ

3. จำแนกตามฤดูปลูกที่เหมาะสม

การใช้เกณฑ์ฤดูปลูกที่เหมาะสมในการจำแนกผักนั้น จะขึ้นอยู่กับฤดูกาล อันมีผลเกี่ยวเนื่องจากลักษณะทางสภาพภูมิอากาศและภูมิประเทศของพื้นที่นั้นๆ สำหรับประเทศประเทศไทยนั้น อยู่ในเขนร้อนชื้น ตลอดปี มี 3 ฤดู ได้แก่

ฤดูฝน เดือน มิถุนายน-กันยายน

ฤดูหนาว เดือน ตุลาคม-มกราคม

ฤดูร้อน เดือน กุมภาพันธ์-พฤษภาคม

โดยทั่วไปพืชผัก สามารถปลูกได้ตลอดปี แต่ในปัจจุบัน มีการปรับปรุงพันธุ์ผัก ให้สามารถปลูกในแต่ละฤดู ได้อย่างเหมาะสม สามารถจำแนกผักที่เจริญเติบโต ได้อย่างปกติในสภาพอุณหภูมิต่างๆ ดังนี้

ผักฤดูหนาว สามารถเจริญเติบโต ได้ดีระหว่างอุณหภูมิ 18-28 องศาเซลเซียส ผักกลุ่มนี้สามารถเจริญเติบโต และให้ผลผลิตสูง ในฤดูหนาว หากต้องการปลูกในฤดูร้อน และฝนควร ควรเลือกปลูกพันธุ์ที่ทนร้อน และฝน หรือพันธุ์เบา สามารถเจริญเติบโต และให้ผลผลิตสูงเช่นกัน หากเลือกใช้พันธุ์ที่ไม่เหมาะสม อาจทำให้ผลผลิตต่ำ หรือเสียหาย ได้แก่ กระหล่ำดอก กะหล่ำปลี กระเทียม แครอท บรอคอลี ผักกาดเขียวปลี ผักกาดหัว ผักกาดหอม มันฝรั่ง และหอมหัวใหญ่

ผักฤดูร้อน สามารถเจริญเติบโต ได้ดีในสภาพอุณหภูมิระหว่าง 25-35 องศาเซลเซียส การปลูกในประเทศไทย สามารถเจริญเติบโต ให้ผลผลิตสูงตลอดปี ได้แก่ กระเจี๊ยบเขียว ข้าวโพดหวาน ผักตระกูลแตงทุกชนิด ผักตระกูลมะเขือทั้งหมด ยกเว้น พริกยักษ์ พริกหวาน สำหรับผักตระกูลถั่ว ยกเว้น ถั่วลันเตา

ผักฤดูฝน สามารถเจริญเติบโต ได้ดีในสภาพอุณหภูมิระหว่าง 25-35 องศาเซลเซียส และทนฝน ได้แก่ ผักตระกูลแตงทั้งหมด ยกเว้น แตงเทศ ผักตระกูลมะเขือ และถั่วฝักยาว ผักกลุ่มนี้เจริญเติบโตได้ผลดีในทุกฤดู (การจำแนกประเภทของผัก: เข้าถึงได้จาก http://www.vegetweb.com/ สืบค้นวันที่ 10 พฤศจิกายน 2559)

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

พืชผักในครัวเรือนที่นำมาทำวิจัย

ภาพที่ 1 ชะอม (Cha-om)
ที่มา อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา

ภาพที่ 2 ผักขม (Phak Kom)
ที่มา อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา

ภาพที่ 3 สะเดา (Sadao)
ที่มา อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา

ภาพที่ 4 บัวบก (Bua bok)
ที่มา อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา

ภาพที่ 5 มะกรูด (Makrut)
ที่มา อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา

ภาพที่ 6 ตำลึง (Tamlueng)
ที่มา อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา

ภาพที่ 7 ผักกูด (Phak kood)
ที่มา อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา

ภาพที่ 8 ชะมวง (Chamuang)
ที่มา อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา

ภาพที่ 9 ผักเหมียง (Phak miang)
ที่มา อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา

ภาพที่ 10 ผักบุ้ง (Phak bung)
ที่มา อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา

ภาพที่ 11 ผักหนาม (Phak nam)
ที่มา อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา

ภาพที่ 12 ผักพาย (Phak pai)
ที่มา อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา

ภาพที่ 13 สาระแหน่ (Sa ra nae)
ที่มา อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา

ภาพที่ 14 มะระขี้นก (Mara khinok)
ที่มา อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา

ภาพที่ 15 แมงลัก (Manglak)
ที่มา อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา

ภาพที่ 16 โหระพา (Horapa)
ที่มา อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา

ภาพที่ 17 ยี่หร่า (Yee rah)
ที่มา อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา

ภาพที่ 18 ผักชีล้อม (Phak chee lom)
ที่มา อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา

ภาพที่ 19 เตยหอม (Teay hom)
ที่มา อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา

ภาพที่ 20 ช้าพลู (Cha phlu)
ที่มา อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา

ภาพที่ 21 เล็บครุฑ (Lep krut)
ที่มา อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา

ภาพที่ 22 ถั่วพู (Tua pu)
ที่มา อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา

ภาพที่ 23 ผักหวานบ้าน (Phak wan ban)
ที่มา อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา

ภาพที่ 24 มะกอก (Makok)
ที่มา อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา

ภาพที่ 25 ถั่วฝักยาว (Tua fak yao)
ที่มา อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

บทที่ 3

การทดลอง

1. ค้นคว้าข้อมูล

โดยศึกษาข้อมูลของพืชผักในครัวเรือนและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยตัวอย่างพืชที่นำมาทำการวิจัย ดังแสดงในตาราง 1

ตารางที่ 1 ข้อมูลของผักในครัวเรือนที่เลือกมาทำการวิจัย

No.	Scientific name	Plants	Family	Part used
1	*Acacia pennata* (L.) Willd.	Cha-om	Leguminosae	Leaf
2	*Amaranthus lividus* L.	Phak Kom	Amaranthaceae	Arial part
3	*Azadirachta indica* A.Juss.	Sadao	Meliaceae	Leaf and flower
4	*Centella asiatica* (L.) Urb.	Bua bok	Apiaceae	Leaf
5	*Citrus hystrix* DC.	Makrut	Rutaceae	Leaf
6	*Coccinia grandis* (L.) Voigt.	Tamlueng	Cucurbitaceae	Leaf
7	*Diplazium esculentum* (Retz.) Sw.	Phak kood	Athyriaceae	Leaf
8	*Garcinia cowa* Roxb.	Chamuang	Guttiferae	Leaf
9	*Gnetum gnemon* L. var.*tenerum* Markgr.	Phak miang	Gentaceae	Leaf
10	*Ipomcea aquatica* Forsk.	Phak bung	Convolvulaceae	Leaf
11	*Lasia spinosa* (L.) Thwaites.	Phak nam	Araceae	Arial part
12	*Limnocharis flava* Buch.	Phak pai	Limnocharitaceae	Whole plant
13	*Mentha × villosa* Huds.	Sa ra nae	Labiatae	Arial part
14	*Momordica charantia* L.	Mara khinok	Cucurbitaceae	fruit
15	*Ocimum × africanum* Lour.	Manglak	Labiatae	Arial part
16	*Ocimum basilicum* L.	Horapha	Labiatae	Leaf
17	*Ocimum gratissimum* L.	Yee rah	Labiatae	Arial part
18	*Oenonthe stolonifera* Wall.	Phak chee lom	Apiaceae	Arial part
19	*Pandanus amaryllifolius* Roxb.	Teay hom	Pandanaceae	Leaf
20	*Piper sarmentosum* Roxb.	Cha phlu	Piperaceae	Whole plant
21	*Polyscias fruticosa* Harms.	Lep krut	Araliaceae	Leaf

No.	Scientific name	Plants	Family	Part used
22	*Psophocarpus tetragonolobus* (L.) DC.	Tua pu	Leguminosae	fruit
23	*Sauropus androgynus* (L.) Merr.	Phak wan ban	Euphorbiaceae	Leaf
24	*Spondias pinnata* (L.f.) Kurz.	Makok	Anacardiaceae	Leaf
25	*Vigna unguiculata* (L.) Walp.	Tua fuk yao	Leguminosae	Pod
26	**Galantamine (positive control)**			

2. การสกัดสารจากพืชสมุนไพรไทย

2.1 นำพืชผักในครัวเรือนมา 25 ชนิด (ประกอบด้วย ชะอม ผักขม สะเดา บัวบก มะกรูด ตำลึง ผักกูด ชะมวง ผักเหมียง ผักบุ้ง ผักหนาม ผักพาย สะระแหน่ มะระขี้นก แมงลัก โหระพา ยี่หร่า ผักชีล้อม เตยหอม ช้าพลู เล็บครุฑ ถั่วพู ผักหวานบ้าน มะกอก ถั่วฝักยาว) มาเตรียมเพื่อเป็นตัวอย่างสารสกัดหยาบ โดยเริ่มต้นนำพืชตัวอย่างมาล้างทำความสะอาด รอให้แห้งหลังจากนั้นนำไปหั่นไปชิ้นเล็กๆ ใส่ถาดแล้วนำไปอบในตู้อบที่อุณหภูมิ 55 °C เป็นเวลา 3 วัน

2.2 การบดหรือการย่อยขนาดให้เล็กด้วยเครื่องบดจนได้ขนาดที่เล็กพอสมควร หลังจากนั้นก็นำผงของพืชสมุนไพรที่บดได้ ไปเตรียมหมักในขั้นตอนต่อไป

2.3 นำผงพืชสมุนไพรทุกชนิด ที่ได้จากการบดมาหมักในเมทานอล 95% 2 ครั้ง เป็นเวลา 3 วัน และ 7 วัน ตามลำดับ เพื่อให้เนื้อเยื่อของสมุนไพรอ่อนนุ่มและสารละลายที่นำมาสกัดสามารถแทรกซึมเข้าไปละลายองค์ประกอบภายในผงสมุนไพรออกมาได้ จากนั้นนำไปกรองและนำไปประเหยให้แห้งภายใต้สุญญากาศ (Evaporated) ให้แห้ง (Ingkaninan *et al*., 2003) โดยวัตถุประสงค์ของการสกัดพืชสมุนไพร คือ

- เพื่อสกัดเอาสารสำคัญออกจากสมุนไพร
- เพื่อให้ได้สารสกัดที่มีความเข้มข้นของสาระสำคัญสูง
- เพื่อลดขนาดของการใช้สมุนไพรลงให้อยู่ในปริมาณที่เหมาะสม

ภาพที่ 26 แสดงขั้นตอนการเตรียมสารสกัดหยาบจากพืชสมุนไพร

3. วัสดุ,อุปกรณ์ และเครื่องมือ

วัสดุ, อุปกรณ์

- ขวดโหลสำหรับหมักตัวออย่างพืชสมุนไพร
- กระดาษกรอง
- Beaker ขนาด 50, 100, 250, 500, 1000 ml.
- Floyd
- Paraffin
- Appendorf
- มีด, เขียง
- Flask ขนาด 250, 500 ml.
- วัสดุสำนักงาน

เครื่องมือ

- Micro Pipettes 20 µl
- Micro Pipettes 200 µl
- Micro Pipettes 1000 µl
- Multi-micro Pipettes 200 µl
- Plates for reagent
- 96-well plate
- Vortex Mixer
- Microplate reader
- เครื่องปั่น (Blender)
- Evaporator
- ตู้อบสมุนไพร
- เครื่องชั่ง 5 ตำแหน่ง

4. การทดสอบฤทธิ์ต้านเอนไซม์ AChE (Ingkaninan *et al*., 2003)

4.1 สารเคมี

- Acetylthiocholine iodide (ATCI)
- AChE ที่ใช้ในการทดลองเป็นเอนไซม์จากปลาไหลไฟฟ้า (type VI-S lyophilized powder,480 U/mg solid, 530 U/mg protein) เอนไซม์ถูกเตรียมให้เป็น stock solution 1130 U/ml ในบัฟเฟอร์ และเก็บไว้ที่ประมาณ -20 °C เมื่อจะทำการทดลองให้ทำให้เจือจางในบัฟเฟอร์ที่มี 0.1% BSA สารละลาย DTNB เตรียมโดยในบัฟเฟอร์ที่มี 0.1 M NaCl และ 0.02M $MgCl_2$
- Bovin serum albumin (BSA)
- 5,5-dithiobis[2-nitrobenzoic acid] (DTNB)
- Galanthamine
- 50 mM Tris–HCl pH 8.0 เตรียมเป็นบัฟเฟอร์โดยละลายในน้ำกลั่น
- Absolute Ethanol

4.2 การทดสอบฤทธิ์ต้านเอนไซม์ AChE โดยผ่านเครื่อง Microplate reader

ในการทดสอบฤทธิ์ต้าน AChE นี้ สามารถทำได้โดยใช้ปฏิกิริยาเคมีและอ่านผลด้วยวิธีทาง Spectrometry โดย Ellman และ คณะ (1961) ได้ค้นพบวิธีตรวจหา Activity ของ AChE โดยใช้ Acetylthiocholine เป็นสารตั้งต้น สารจะเกิด ปฏิกิริยา hydrolysis เมื่อมีเอนไซม์ และได้ Thiocholine ออกมา สารนี้จะเกิดปฏิกิริยากับ 5,5-dithiobis [2-nitrobenzoic acid] (DTNB) ได้สารสีเหลือง ซึ่งสามารถตรวจวัดได้ที่ 405 nm

ก่อนจะมีการทดสอบฤทธิ์ต้านเอนไซม์ AChE ผ่านเครื่อง Microplate reader นั้น ต้องมีการเตรียมสารสกัดจากพืชก่อน เพื่อนำไปเติมลงใน 96-well เพื่อทดสอบ โดยเตรียมจาก

1.	ชั่งสารสกัดหยาบ ลงใน appendorf	1	mg
2.	เติมเอทานอล	100	µl
3.	เติมบัฟเฟอร์	900	µl

หลังจากที่เติมสารละลายครบถ้วนแล้ว นำ appendorf ไปผสมให้เข้ากันด้วย Vortex Mixer เพื่อให้สารสกัดจากพืชสมุนไพรและสารละลาย ละลายเข้าด้วยกัน จากนั้นนำมาทำการทดสอบฤทธิ์ต้านเอนไซม์ AchE โดยผ่านเครื่อง Microplate reader ซึ่งทำตามที่พัฒนาโดย Ellman และคณะ (1961) และที่ดัดแปลงโดย Ingkaninan และคณะ (2003) โดยการใส่สารละลายดังต่อไปนี้ลงใน well ของ 96-well plate ตามลำดับ ดังนี้

1.	บัฟเฟอร์	50	µl
2.	1.5 mM ATCI	25	µl
3.	Sample	25	µl
4.	3 mM DTNB	125	µl
5.	AChE	25	µl

เมื่อเติมสารละลายลงใน 96-well microplate ครบถ้วนแล้ว ให้นำไปใส่ในเครื่อง Microplate reader เพื่อนำไปวัดการดูดกลืนแสงที่ 405 nm ทุก 10 วินาที เป็นเวลา 2 นาที โดยใช้เครื่อง CERES UV 900C Microplate reader (Bio-Tek Instrument,USA). Enzyme activity คำนวณจากการเปลี่ยนแปลงการดูดกลืนแสงต่อเวลา คำนวณเป็นเปอร์เซ็นต์จาก Enzyme activity ของตัวอย่างเทียบกับ Blank (ซึ่งใช้บัฟเฟอร์แทนตัวอย่าง) ทุกตัวอย่างทดลองทำ 3 ครั้ง

การคำนวณ ค่า Percent inhibition คำนวณได้โดย

$$\frac{\text{Mean velocity of blank} - \text{mean velocity of sample}}{\text{Mean velocity of blank}} \times 100$$

บทที่ 4

ผลการทดลองและวิจารณ์ผล

4.1 ผลการทดสอบฤทธิ์ต้านเอนไซม์ Acetylcholinesterase

จากการนำพืชในครัวเรือน จำนวน 25 ชนิด ประกอบด้วย ชะอม ผักขม สะเดา บัวบก มะกรูด ตำลึง ผักกูด ชะมวง ผักเหมียง ผักบุ้ง ผักหนาม ผักพาย สะระแหน่ มะระขี้นก แมงลัก โหระพา ยี่หร่า ผักชีล้อม เตยหอม ช้าพลู เล็บครุฑ ถั่วพู ผักหวานบ้าน มะกอก ถั่วฝักยาวมาทำการทดสอบฤทธิ์ต้านเอนไซม์ Acetylcholinesterase (AChE) ผ่านเครื่อง Microplate reader ด้วยการวัดสีที่พัฒนาขึ้นจากวิธีของเอลแมน มาประยุกต์ใช้กับเครื่องอ่านไมโครเพลท พบว่า ค่าเปอร์เซ็นต์การต้านเอนไซม์จะมีความแตกต่างกัน (Percent inhibition) ตั้งแต่ระดับ ปานกลาง น้อย และไม่มีฤทธิ์เลย ดังค่า Percent inhibitory activity ที่แสดงใน ตารางที่ 2 พบว่า จาก Crude drug ที่ปริมาณ 0.1 mg ในพืชผักทุกชนิด พืชที่มีฤทธิ์ในการต้านเอนไซม์ AChE ปานกลาง คือ ถั่วฝักยาว และถั่วพู มีฤทธิ์ในการต้านเอนไซม์เท่ากับ 53.05 ± 1.78 และ 50.70 ± 0.30 ตามลำดับ ส่วนผลมะระขี้นก, ผักบุ้ง, ใบสะระแหน่, ยอดมะกอก, ใบช้าพลู, ตำลึง, บัวบก, ผัก ชีล้อม, เล็บครุฑ, ผักกูด, ใบมะกรูด, ผักเหมียง, ใบแมงลัก และยอดสะเดา มีเปอร์เซ็นต์การต้านเอนไซม์ในระดับค่อนข้างน้อย คือ 40-20 เปอร์เซ็นต์ ส่วนชะอม, เตยหอม, ผักพาย, ใบชะมวง, ผักหวานบ้าน, โหระพา, ผักขม, ผักหนาม และ ใบยี่หร่า มีฤทธิ์ในการต้านเอนไซม์น้อยว่า 20 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 2 ผลการทดสอบฤทธิ์ในการต้านเอนไซม์ AChE จากพืชผักในครัวเรือน

No.	Scientific name	Plants	Family	% inhibition
1	*Acacia pennata* (L.) Willd.	Cha-om	Leguminosae	18.73 ± 1.66
2	*Amaranthus lividus* L.	Phak Kom	Amaranthaceae	1.81 ± 1.99
3	*Azadirachta indica* A.Juss.	Sadao	Meliaceae	20.33 ± 3.03
4	*Centella asiatica* (L.) Urb.	Bua bok	Apiaceae	27.49 ± 4.48
5	*Citrus hystrix* DC.	Makrut	Rutaceae	23.23 ± 0.14
6	*Coccinia grandis* (L.) Voigt.	Tamlueng	Cucurbitaceae	29.47 ± 2.06
7	*Diplazium esculentum* (Retz.) Sw.	Phak kood	Athyriaceae	25.38 ± 4.51
8	*Garcinia cowa* Roxb.	Chamuang	Guttiferae	11.45 ± 1.94
9	*Gnetum gnemon* L. var. *tenerum* Markgr.	Phak miang	Gentaceae	22.29 ± 3.71
10	*Ipomcea aquatica* Forsk.	Phak bung	Convolvulaceae	39.73 ± 2.73

No.	Scientific name	Plants	Family	% inhibition
11	*Lasia spinosa* (L.) Thwaites.	Phak nam	Araceae	0.98 ± 4.20
12	*Limnocharis flava* Buch.	Phak pai	Limnocharitaceae	16.60 ± 1.47
13	*Mentha* × *villosa* Huds.	Sa ra nae	Labiatae	37.00 ± 3.98
14	*Momordica charantia* L.	Mara khinok	Cucurbitaceae	45.63 ± 1.83
15	*Ocimum* × *africanum* Lour.	Manglak	Labiatae	23.02 ± 0.87
16	*Ocimum basilicum* L.	Horapha	Labiatae	9.67 ± 4.22
17	*Ocimum gratissimum* L.	Yee rah	Labiatae	0.32 ± 5.13
18	*Oenonthe stolonifera* Wall.	Phak chee lom	Apiaceae	24.97 ± 2.47
19	*Pandanus amaryllifolius* Roxb.	Teay hom	Pandanaceae	17.22 ± 2.22
20	*Piper sarmentosum* Roxb.	Cha phlu	Piperaceae	31.42 ± 2.36
21	*Polyscias fruticosa* Harms.	Lep krut	Araliaceae	25.45 ± 2.41
22	*Psophocarpus tetragonolobus* (L.) DC.	Tua pu	Leguminosae	50.70 ± 0.30
23	*Sauropus androgynus* (L.) Merr.	Phak wan ban	Euphorbiaceae	10.15 ± 3.35
24	*Spondias pinnata* (L.f.) Kurz.	Makok	Anacardiaceae	36.04 ± 1.82
25	*Vigna unguiculata* (L.) Walp.	Tua fuk yao	Leguminosae	53.05 ± 1.78
26	**Galantamine (positive control)**			**95.91 ± 0.68**

4.2 วิจารณ์ผลการทดลอง

จากการศึกษาฤทธิ์ต้านเอนไซม์ Acetylcholinesterase (AChE) จากพืชผักในครัวเรือน จำนวน 25 ชนิด ซึ่งอยู่ในวงศ์ต่าง ๆ กันจำนวน 17 วงศ์ ประกอบด้วย ชะอม ผักขม สะเดา บัวบก มะกรูด ตำลึง ผักกูด ชะมวง ผักเหมียง ผักบุ้ง ผักหนาม ผักพาย สะระแหน่ มะระขี้นก แมงลัก โหระพา ยี่หร่า ผักชีล้อม เตยหอม ช้าพลู เล็บครุฑ ถั่วพู ผักหวานบ้าน มะกอก ถั่วฝักยาว มาเตรียม เป็นสารสกัด โดยใช้เมทานอล 95% หมักยุ่ย (maceration) เป็นเวลา 3 วัน แล้วนำไปประเหยให้แห้ง ภายใต้สุญญากาศ (Evaporated) นำส่วนกากที่เหลือไปหมักต่ออีกครั้ง โดยใช้เวลา 7 วัน เพื่อให้ ส่วนประกอบของสารสำคัญในพืชได้ถูกสกัดออกมาจากตัวทำละลาย สาเหตุที่เลือก เมทานอล 95% เป็นตัวทำละลายเนื่องจาก เป็นตัวทำละลายที่มีขั้วสูง สามารถสกัดสารที่เป็นสารสำคัญในพืชทั้งที่มีขั้ว และไม่มีขั้วออกมาได้ เนื่องจากการศึกษารายงานการวิจัยด้านฤทธิ์ต้านเอนไซม์ AChE พบว่า

สารสำคัญที่ออกฤทธิ์มักเป็นสารสกัดที่แยกได้จากพืชในส่วนของสารสกัดที่มีขั้วสูง เช่น สาร stepharanine, cyclanoline และ N-methyl stepholidine ก็เป็นสารในกลุ่มอัลคาลอยด์ ซึ่งแยกได้จากต้นบอระเพ็ดพุงช้าง (*Stephania venosa*) อยู่ในวงศ์ Menispermaceae (Ingkaninan et al, 2006) โดยจากการศึกษาก่อนหน้าที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาสารสัดจากธรรมชาติที่มีฤทธิ์ต้านเอนไซม์ AChE ของพืชในวงศ์ Amaryllidaceae, Apiaceae, Asteraceae, Fabaceae และ Fumariaceae พบว่าโดยส่วนมากสารสกัดบริสุทธิ์ที่แยกได้จากพืชที่มีฤทธิ์ต้านเอนไซม์ AChE จะเป็นสารที่มีไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบของโครงสร้างสาร ซึ่งสารที่มีไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบคือกลุ่มสารอัลคาลอยด์ (Barbosa-Filho et al, 2006) ทั้งนี้ยาที่ใช้ในการรักษาโรคอัลไซเมอร์ทั้งที่ได้จากการสังเคราะห์ เช่น tacrine, donezepil และ rivastigmine และยาจากผลิตภัณฑ์ทางธรรมชาติที่แยกสกัดได้ เช่น galanthamine, Huperzine A และ physostigmine ล้วนเป็นสารในกลุ่มสารอัลคาลอยด์ทั้งสิ้น ในการศึกษาพืชผักในครัวเรือน จำนวน 25 ชนิด ในครั้งนี้ได้คัดเลือกพืชที่ใช้รับประทานกันบ่อย ๆ ในครัวเรือนอาจเป็นผักสวนครัว และผักเหนาะ ที่ใช้รับประทานกับน้ำพริกหรือเครื่องเคียงประกอบในการรับประทานอาหาร โดยใช้ส่วนของผักที่เรานิยมนำมารับประทานมาทำการทดสอบฤทธิ์ต้านเอนไซม์ AChE ประกฏว่า ถั่วฝักยาว และถั่วพู ซึ่งอยู่ในวงศ์ Fabaceae (Leguminosae) มีฤทธิ์ยับยั้งเอนไซม์ AChE ได้ดีที่สุด มีค่าการต้านเอ็นไซม์อยู่ในระดับปานกลาง คือ 53.05 ± 1.78 และ 50.70 ± 0.30 ตามลำดับ จากการศึกษาฤทธิ์ต้านเอนไซม์ AChE ของพืชในวงศ์ Fabaceae (Leguminosae) พบว่าเคยมีการศึกษาในพืชบางชนิด เช่น โสนคางคก, *Amburana cearensis* (พืชในประเทศบลาซิล), หางนกยูงไทย, *Caragana chamlagu* (พืชในประเทศเกาหลีใต้), ชุมเห็ดเล็ก, ขี้เหล็ก, ปอเทือง, ถั่วเหลือง และ กระถิน เป็นต้น ล้วนมีฤทธิ์ต้านเอนไซม์ AChE (Barbosa-Filho et al, 2006) เป็นที่น่าสนใจที่จะมีการศึกษาทางพฤกษเคมีเพื่อหาสารสำคัญจากถั่วฝักยาว และถั่วพู ที่สามารถออกฤทธิ์ต้านเอนไซม์ AChE เหมือนกับพืชในวงศ์ Fabaceae ที่เคยรายงาน

ส่วนผลมะระขี้นก, ผักบุ้ง, ใบสะระแหน่, ยอดมะกอก, ใบช้าพลู, ตำลึง, บัวบก, ผักชีล้อม, เล็บครุฑ, ผักกูด, ใบมะกรูด, ผักเหมียง, ใบแมงลัก และยอดสะเดา มีเปอร์เซ็นต์การต้านเอนไซม์ในระดับค่อนข้างน้อย คือ 40-20 เปอร์เซ็นต์ ส่วนพืชที่เหลือแสดงผลน้อยกว่า 20 เปอร์เซ็นต์

จากผลการศึกษาซึ่งพบว่าสารสกัดเมทานอลจากฝักของถั่วฝักยาว มีฤทธิ์ต้านเอนไซม์ AChE ได้ดีที่สุด เป็นที่น่าสนใจที่จะนำผลการศึกษาที่ได้นี้ไปใช้เป็นข้อมูลในการนำถั่วฝักยาวไปแยกหาสารบริสุทธิ์ที่ออกฤทธิ์ยังเอนไซม์ AChE อันเนื่องจากว่าหากเราแยกสกัดหาสารบริสุทธิ์ที่มีในพืชเป็นสารเดี่ยว ๆ ได้ อาจจะทำให้ได้สารที่ออกฤทธิ์ต้านเอนไซม์ได้ดี เป็นข้อมูลที่เป็นประโยชน์ในการใช้สมุนไพรและเป็นทางเลือกหนึ่งในสนับสนุนให้มีการรับประทานพืชผักเพื่อป้องกันการเกิดอาการหลงลืม พัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์เสริมอาหารใช้สำหรับการป้องกันและรักษาผู้ป่วยอัลไซเมอร์ อีกทั้งข้อมูลที่ได้ในครั้งนี้เป็นข้อมูลที่มีประโยชน์มากในการคัดเลือกพืชสมุนไพรชนิดอื่น ๆ ในวงศ์เดียวกันมาทำการทดสอบฤทธิ์ต่อไป

บทที่ 5

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาฤทธิ์ต้านเอนไซม์ Acetylcholinesterase (AChE) จากพืชผักในครัวเรือน จำนวน 25 ชนิด ประกอบด้วย ชะอม ผักขม สะเดา บัวบก มะกรูด ตำลึง ผักกูด ชะมวง ผักเหมียง ผักบุ้ง ผักหนาม ผักพาย สะระแหน่ มะระขี้นก แมงลัก โหระพา ยี่หร่า ผักชีล้อม เตยหอม ช้าพลู เล็บครุฑ ถั่วพู ผักหวานบ้าน มะกอก ถั่วฝักยาว มาทำการทดสอบฤทธิ์ต้านเอนไซม์ AChE ผ่านเครื่อง microplate reader ด้วยการวัดสีที่พัฒนาขึ้นจากวิธีของเอลแมน มาประยุกต์ใช้กับเครื่องอ่านไมโคร-เพลท พบว่า ค่าเปอร์เซ็นต์การต้านเอนไซม์ (Percent inhibition) จะมีความแตกต่างกันตั้งแต่ระดับปานกลาง และน้อย โดยพบว่า จาก Crude drug ที่ปริมาณ 0.1 mg ในพืชทุกชนิด พืชที่มีฤทธิ์ในการต้านเอนไซม์ AChE สูงที่สุด ถั่วฝักยาว และถั่วพู มีฤทธิ์ในการต้านเอนไซม์ในระดับปานกลางเท่ากับ 53.05 ± 1.78 และ 50.70 ± 0.30 ตามลำดับ ส่วนผลมะระขี้นก, ผักบุ้ง, ใบสะระแหน่, ยอดมะกอก, ใบช้าพลู, ตำลึง, บัวบก, ผัก ชีล้อม, เล็บครุฑ, ผักกูด, ใบมะกรูด, ผักเหมียง, ใบแมงลัก และยอดสะเดา มีเปอร์เซ็นต์การต้านเอนไซม์ในระดับค่อนข้างน้อย คือ 40-20 เปอร์เซ็นต์ ส่วนชะอม, เตยหอม, ผักพาย , ใบชะมวง, ผักหวานบ้าน, โหระพา, ผักขม, ผักหนาม และ ใบยี่หร่า มีฤทธิ์ในการต้านเอนไซม์น้อยว่า 20 เปอร์เซ็นต์

ข้อเสนอแนะ

การศึกษาพืชผักในครัวเรือน ในครั้งนี้เป็นการศึกษาเบื้องต้นเกี่ยวกับการทดสอบฤทธิ์ต้านเอนไซม์ Acetylcholinesterase (AChE) ผ่านเครื่อง microplate reader แล้วนำมาหาค่าเปอร์เซ็นต์การต้านเอนไซม์ (Percent inhibition) จนสามารถหาพืชสมุนไพรที่สามารถต้านเอนไซม์ดังกล่าวได้ ขั้นต่อไปควรมีการนำไปพัฒนาต่อยอดในด้านการศึกษาทางพฤกษเคมี เพื่อศึกษาองค์ประกอบของสารสำคัญของพืชที่มีฤทธิ์ต้านเอนไซม์ คือ ถั่วฝักยาว และถั่วพู และศึกษาฤทธิ์ทางชีวภาพต่างๆ เพื่อนำไปใช้เป็นข้อมูลในสนับสนุนให้มีการรับประทานพืชผักเพื่อป้องกันการเกิดอาการหลงลืมและพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์เสริมอาหารสำหรับการป้องกันการเกิดโรคอัลไซเมอร์ อีกทั้งข้อมูลที่ได้ในครั้งนี้เป็นข้อมูลที่มีประโยชน์มากในการคัดเลือกพืชสมุนไพรชนิดอื่น ๆ ในวงศ์เดียวกันมาทำการทดสอบฤทธิ์ต่อไป

บรรณานุกรม

กรกนก อิงคนินันท์ และคณะ. 2009. **สมุนไพร "พรมมิ" ช่วยบำรุงความจำกันอัลไซเมอร์.** ผู้จัดการออนไลน์. เข้าถึง 20 กันยายน 2557

จุฑามณี สุทธิสีสังข์. มมป. **บทบาทของ Nicotinic receptors ใน Alzheimer disease (AD).** (ออนไลน์) เข้าถึงวันที่ 20 กุมภาพันธ์ 2559.

นันทิกา ทวิชาชาติ. 2556. 6 วิธีดูแลผู้ป่วยโรคอัลไซเมอร์. ASTV ผู้จัดการออนไลน์. (ออนไลน์) เข้าถึงวันที่ 10 กุมภาพันธ์ 2559.

นันทิกา ทวิชาชาติ. มมป. **ต้นแบบการป้องกันความเสี่ยงในการเกิดโรคสมองเสื่อมอัลไซเมอร์.** (ออนไลน์). เข้าถึงวันที่ 10 กุมภาพันธ์ 2559.

พันธ์ทิพย์ วัชรสินธุ และ ธีรพันธ์ สองพิมพ์. 2556. **สารธรรมชาติสำหรับภาวะสมองเสื่อม.** วารสารข่าวเกษตรชลประทาน. 17 (64): 2-15.

มานิตย์ วัชร์ชัยนันท์. มมป. **Medications in Alzheimer's disease.** คลินิกผู้สูงอายุ รพ.ขอนแก่น. (ออนไลน์) เข้าถึงวันที่ 10 กุมภาพันธ์ 2559.

ลือลักษณ์ ล้อมลิ้ม และ ธีรภัทร นวลน้อย. 2554. **แนวทางใหม่ในการพัฒนาสารยับยั้งอะเซติลโคลีนเอสเทอเรสเพื่อรักษาโรคอัลไซเมอร์.** วารสารไทยเภสัชศาสตร์และวิทยาการสุขภาพ. 6 (2):157-173

วันประการณ์ กาญจันดา. 2551. การปลูกพืชผักสวนครัวตามแนวเศรษฐกิจพอเพียง. เอกสารประกอบการสอน (ออนไลน์) รายวิชาการงานอาชีพพื้นฐาน. เข้าถึงวันที่ 10 พฤศจิกายน 2559

สมาคมผู้ดูแลผู้ป่วยสมองเสื่อมแห่งประเทศไทย. 2555. **โรคสมองเสื่อมไทยอยู่ตรงไหน?.** (ออนไลน์). เข้าถึงวันที่ 10 กุมภาพันธ์ 2559.

สิริพร มีนะนันทน์. 2009. **อัลไซเมอร์: ต้นทุนที่รัฐควรช่วยแบกรับ.** Health Interventionand Technology Assessment Program. ปีที่ 2 ฉบับที่ 6 กรกฎาคม-กันยายน 2552. 5-7.

Ellman, G.L., Courtney, K.D., Andres, V. and Featherstone, R.M.. 1961. A new and rapid colorimetric determination of acetylcholinesterase activity. *Biochemical Pharmacology,* 7: 88-95.

Barbosa-Filho J.M., Medeiros K.C.P., Diniz M.F., Batista L.M., Athayde-Filho P.F., Silva M.S., Cunha E.V.L., Almeida J.R.G.S., Quintans-Júnior L.J., 2006. Natural products inhibitors of the enzyme acetylcholinesterase. Rev. Bras. Farmacogn. 16, 258–285.

Ingkaninan K, Temkitthawon P, Chuenchom K, Yuyaem T and Thongnoi W. 2003. Screening for Acetylcholinesterase inhibitory activity in plants used in Thai traditional rejuvenating and neurotonic Remedies. *Ethnopharmacology*. 89: 261–264.

Ingkaninan K, Phengpa P, Yuenyongsawad S and Khorana N. 2006. Acetylcholinesterase inhibitions from *Stephania venosa* tuber. *Pharmacy and pharmacology,* 58: 695-700

http://library.senate.go.th/ โรคอัลไซเมอร์ (ออนไลน์) เข้าถึงวันที่ 10 มกราคม 2559

http://kanchanabunkaew.blogspot.com/2015/07/blog-post.html/ พืชผักสวนครัว (ออนไลน์) เข้าถึงวันที่ 10 พฤศจิกายน 2559)

http://www.vegetweb.com/ การจำแนกประเภทของผัก (ออนไลน์) เข้าถึงวันที่ 10 พฤศจิกายน 2559

http://www.wikiidentity.com/ พืชผักสวนครัว (ออนไลน์) เข้าถึงวันที่ 10 พฤศจิกายน 255

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

ภาคผนวก

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

ประวัติผู้วิจัย

ผู้วิจัยหลัก (สัดส่วนที่ทำการวิจัย 100 %)

ชื่อ-สกุล นายสุพัตร์ หลังยาหน่าย

ตำแหน่ง อาจารย์

วุฒิการศึกษา ปริญญาโท สาขาเภสัชศาสตร์

สังกัด โปรแกรมวิทยาศาสตร์สุขภาพ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

E-mail patric_dum@hotmail.com

โทรศัพท์ 089-0179699

ประสบการณ์ในงานวิจัย :

สุพัตร์ หลังยาหน่าย, คันธมาทน์ กาญจนภูมิ, เยาวลักษณ์ เตี้ยนวน และจินดาพร ภูริพัฒนาวงษ์. 2559. การศึกษาพืชสมุนไพรไทยที่มีฤทธิ์ต้านเอนไซม์อะซิติลโคลีนเอสเตอเรสในมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา. การประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลาครั้งที่ 6 การศึกษาและวัฒนธรรมเพื่อการพัฒนาท้องถิ่น. วันที่ 15-16 สิงหาคม 2559. อาคารศูนย์ภาษาและคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา, จังหวัดสงขลา.

สุพัตร์ หลังยาหน่าย, คันธมาทน์ กาญจนภูมิ, เยาวลักษณ์ เตี้ยนวน และจินดาพร ภูริพัฒนาวงษ์. การศึกษาฤทธิ์ต้านเอนไซม์อะซิติลโคลีนเอสเตอเรสจากพืชตระกูลชงโค. งานประชุมวิชาการระดับชาติ ลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลาครั้งที่ 3. วันที่ 28-29 พฤษภาคม 2558.

สุพัตร์ หลังยาหน่าย, นัธนันท์ สุทธิสังข์, เสถียรพงษ์ แกล้วชิต, สุกัญญา เดชอดิศัย และจินดาพร ภูริพัฒนาวงษ์. การศึกษาสมุนไพรไทยที่มีฤทธิ์ต้านโรคอัลไซเมอร์. การประชุมวิชาการและนิทรรศการ “ทรัพยากรไทย : ก้าวสู่โลกกว้างอย่างมั่นใจ”. 200 ต.หนองระเวียง อ.เมืองฯ จ.นครราชสีมา, 1 พฤศจิกายน, 2011.

Supat Langyanai, Prapaporn Chaniad and Jindaporn Puripattanavong. 2016. Acethylcholinesterase Inhibitory and Antioxidant Activities of Medicinal Plants in Acanthaceae and Euphorbiaceae families. 20th World Congress on Clinical Nutrition (WCCN), December 14-16, 2016: Rama Gardens Hotel, Bangkok, Thailand.

Supat Langyanai, Prapaporn Chaniad and Jindaporn Puripattanavong. 2016. Acetylcholinesterase inhibitory activity of the plants from Annonaceae and Myrtaceae families. URU International Conference on Science and Technology. 2016. “Celebrating 80 years of Uttaradit Rajabhat University”. Faculty of Science and Technology, Uttaradit Rajabhat University, Uttaradit, Thailand.

Supat Langyanai and Jindaporn Puripattanavong. 2016. Antioxidant activity of *Bauhinia aureifolia* K. & S.S. Larsen (stems) extract. The 4th Current Drug Development International Conference 2016. June 1-3, 2016. Phuket Graceland Resort & Spa, Patong Beach, Phuket, Thailand.

Supat Langyanai and Jindaporn Puripattanavong. 2016. Study on antioxidant activity of Thai medicinal plants in Songkhla Rajabhat University. The 4th Current Drug Development International Conference 2016. June 1-3, 2016. Phuket Graceland Resort & Spa, Patong Beach, Phuket, Thailand.

Supat Langyanai and Jindaporn Puripattanavong. 2014. Antioxidant activity from *Bauhinia integrifolia* Roxb. extract. Knowledge On The Run For Smart Physicians. Thammasat University (Rungsit Campus), PathumThani, Thailand.

Supat Langyanai and Jindaporn Puripattanavong. 2014. Acetylcholinesterase inhibitory activity from *Bauhinia integrifolia* Roxb. extract. The 3nd Current Drug Development International Conference. Pavilion Queen's Bay Krabi, Ao Nang Beach, Krabi, Thailand.

SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY