โปรตีนไฮโดรไลเซทจากโครงปลานิล และปลากะพง :
สมบัติการต้านอนุมูลอิสระ และยับยั้งการทำงานของเอซีอี
Protein hydrolysate from tilapia and perch frame :
antioxidant and ace - inhibitor properties

1399184689
BETA iThesis 5873010124 thesis / recv: 26062560 13:57:15 / seq: 19

โปรตีนไฮโดรไลเซทจากโครงปลานิล และปลากะพง : สมบัติการต้านอนุมูลอิสระ และยับยั้งการทำงานของเอซีอี

Protein hydrolysate from tilapia and perch frame : antioxidant and ace - inhibitor properties

1399184689
BETA iThesis 5873010124 thesis / recv: 26062560 13:57:15 / seq: 19

เชษฐา วงศ์พรนิมิตร

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
วิทยาศาสตรดุษฎีบัณฑิต
สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา
ปีการศึกษา 2560

1399184689
BETA iThesis 5873010124 thesis / recv: 26062560 13:57:15 / seq: 19

© 2560

เชษฐา วงศ์พรนิมิตร

สงวนลิขสิทธิ์ของสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา

บัณฑิตวิทยาลัย สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา
อนุมัติให้วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
วิทยาศาสตรดุษฎีบัณฑิต

เรื่อง โปรตีนไฮโดรไลเซทจากโครงปลานิล และปลากะพง :
สมบัติการต้านอนุมูลอิสระ และยับยั้งการทำงานของเอซีอี

ผู้วิจัย เชษฐา วงศ์พรนิมิตร

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

อาจารย์ที่ปรึกษา .....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ธนกร ท้าวสันต์)

กรรมการ .....
(ดร.ชลวิทย์ ทองทิพย์)

ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก .....
(ดร. วัลลภ เจ้าหน้าที่บัณฑิต

.....
(ศาสตราจารย์ ดร. ตระกล พุทธพัฒศ์)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

1399184689
BETA iThesis 5873010124 thesis / recv: 26062560 13:57:15 / seq: 19

เชษฐา วงศ์พรนิมิตร. ปริญญาวิทยาศาสตรดุษฎีบัณฑิต, 2560, บัณฑิตวิทยาลัย, สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา.

<u>โปรตีนไฮโดรไลเซทจากโครงปลานิล และปลากะพง :</u>
<u>สมบัติการต้านอนุมูลอิสระ และยับยั้งการทำงานของเอซีอี</u>

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ธนกร ท้าวสันต์

1399184689
BETA iThesis 5873010124 thesis / recv: 26062560 13:57:15 / seq: 19

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสภาวะที่เหมาะสมในการผลิตโปรตีนไฮโดรไลเซทจากโครง ปลานิล และโครงปลากะพง ให้มีสมบัติในการเป็นสารต้านอนุมูลอิสระ (วิเคราะห์ โดยวิธี DPPH, metal chelating activity และวิธี TBA) และยับยั้งการทำงานของ ACE (% ACE inhibition) โดยย่อยสลายโปรตีนจากโครงปลานิล และโครงปลากะพงบด ด้วยเอนไซม์ Flavourzyme 1000 L ในปริมาณ 0, 1, 2 และ 3 เปอร์เซ็นต์ต่อน้ำหนักตัวอย่าง เป็นเวลา 0, 1, 2 และ 3 ชั่วโมงตามลำดับ ผลการทดลองพบว่า การเพิ่มปริมาณเอนไซม์ และเวลาในการย่อยส่งผลให้ % DPPH radical scavenging, % metal chelating activity, % TBA activity ratio และ % ACE inhibition ของโปรตีนไฮโดรไลเซทมีค่าเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$) จากสภาวะที่ไม่ผ่านการย่อยสลายด้วยเอนไซม์ โดยสภาวะที่เหมาะสมสำหรับการผลิตโปรตีนไฮโดรไลเซทจากโครงปลานิล คือ สภาวะที่ย่อยสลายด้วยเอนไซม์ ปริมาณ 2 เปอร์เซ็นต์ต่อน้ำหนักตัวอย่าง เป็นเวลา 1 ชั่วโมง โปรตีนไฮโดรไลเซทที่ได้มีค่า % DPPH radical scavenging, % metal chelating activity, % TBA activity ratio และ % ACE inhibition เท่ากับ 90.38, 91.80, 70.54 และ 81.90 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ในขณะที่สภาวะที่เหมาะสมสำหรับการผลิตโปรตีนไฮโดรไลเซทจากโครงปลากะพง คือสภาวะที่ย่อยสลายโดยใช้ปริมาณเอนไซม์ 3 เปอร์เซ็นต์ต่อน้ำหนักตัวอย่าง เป็นเวลา 2 ชั่วโมง มีค่า % DPPH radical scavenging, % metal chelating activity, % TBA activity ratio และ % ACE inhibition เท่ากับ 96.80, 92.54, 90.12 และ 92.59 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

อนุมัติ: _____

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

Chettha Vongpornnimit. Doctor of Philosophy, 2017, Graduate School, Integrated Thesis and Research Management System.

Protein hydrolysate from tilapia and perch frame :
antioxidant and ace - inhibitor properties

Advisor of Thesis: Asst. Prof. Thanakorn Tawsan, Ph.D.

1399184689
BETA iThesis 5873010124 thesis / recv: 26062560 13:57:15 / seq: 19

ABSTRACT

The optimum condition to produce protein hydrolysate from tilapia and perch frame with antioxidant (analyzed by DPPH method, metal chelating activity method and TBA assay) and ACE inhibitory properties were investigated. Minced fish frame was enzymatically hydrolyzed by using Flavourzyme 1000 L at different concentration (0, 1, 2 and 3 % w/w) and hydrolysis time (0, 1, 2 and 3 hrs). The results showed that enzyme concentration and hydrolysis time affected the % DPPH radical scavenging, % metal chelating activity, % TBA activity ratio and % ACE inhibition significantly ($P \leq 0.05$). Tilapia frame protein hydrolysate obtained by using 2 % Flavourzyme 1000 L hydrolyzed for 1 hour and perch frame protein hydrolysate obtained by using 3 % Flavourzyme 1000 L for 2 hours were the selected conditions due to the high value of % DPPH radical scavenging, % metal chelating activity, % TBA activity ratio and % ACE inhibition which were 90.38, 91.80, 70.54 and 81.90 % for the selected tilapia frame protein hydrolysate, respectively. And % DPPH radical scavenging, % metal chelating activity, % TBA activity ratio and % ACE inhibition were 96.80, 92.54, 90.12 and 92.59 % for the selected perch frame protein hydrolysate, respectively. Spray-dried of the selected protein hydrolysates from tilapia and perch frame were made.

Approved: _____

Signature of Advisor

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยดี เนื่องจากได้รับความกรุณาอย่างสูงจาก ดร. ธนกร ท้าวสันต์ อาจารย์ที่ปรึกษางานวิจัยที่กรุณาให้คำแนะนำปรึกษาตลอดจนปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ด้วยความเอาใจใส่อย่างดียิ่ง ผู้วิจัยตระหนักถึงความตั้งใจจริงและความทุ่มเทของอาจารย์และขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

เชษฐา วงศ์พรนิมิตร

1399184689
BETA iThesis 5873010124 thesis / recv: 26062560 13:57:15 / seq: 19

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....ง

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....จ

กิตติกรรมประกาศ.....ฉ

สารบัญ.....ช

บทที่ 1 บทนำ.....1

บรรณานุกรม.....3

ประวัติผู้เขียน.....5

1399184689
BETA iThesis 5873010124 thesis / recv: 26062560 13:57:15 / seq: 19

บทที่ 1
บทนำ

ผลิตภัณฑ์จากปลานิลและปลากะพงเป็นผลิตผลทางการเกษตรที่มีปริมาณการผลิตเพิ่มขึ้นในประเทศแถบทวีปเอเชีย อาทิเช่น ประเทศจีน อินโดนีเซีย ฟิลิปปินส์ ไต้หวัน และประเทศไทย โดยมีอัตราการผลิตเพิ่มขึ้นจาก 383,654 เมตริกตันในปี ค.ศ. 1990 เป็น 1,505,804 เมตริกตันในปี ค.ศ. 2002 (Yang และคณะ, 2009)เนื่องจากเป็นอาหารที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูง และสามารถหาได้ง่ายภายในท้องถิ่นของประเทศไทย แต่เนื่องจากโรงงานอุตสาหกรรมต่างๆจะรับซื้อปลานิลและปลากะพงคุณภาพดีที่มีน้ำหนักและมาตรฐานตามที่กำหนดเพื่อนำมาผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีมูลค่าสูง แต่สำหรับส่วนของปลานิลและปลากะพงที่เหลือจากการตัดแต่งในโรงงานอุตสาหกรรมนั้นจะถูกนำมาขายในราคาถูกหรือนำมาขายเป็นอาหารสัตว์ทั้งที่ยังคงมีสารอาหารจำพวกโปรตีนเป็นองค์ประกอบในปริมาณมาก (Je และคณะ, 2009) ดังนั้นเพื่อเป็นการเพิ่มมูลค่าให้กับวัตถุดิบ จึงน่าจะนำส่วนที่เหลือจากการตัดแต่งเหล่านี้มาใช้ประโยชน์ในการผลิตผลิตภัณฑ์อาหารทางเลือก[1] และ อาหารเพื่อสุขภาพที่มีคุณค่าทางโภชนาการ มีคุณสมบัติเชิงหน้าที่ และช่วยเพิ่มหรือปรับปรุงกลิ่นรสในผลิตภัณฑ์อาหารต่างๆ (Je และคณะ, 2009)

โปรตีนไฮโดรไลเซทจากปลาเป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตได้จากการย่อยสลายโปรตีนในระดับที่เหมาะสม เกิดเป็นกรดอะมิโน และเปปไทด์ที่มีคุณสมบัติเชิงหน้าที่ในด้านของการเป็นสารต้านอนุมูลอิสระ ต้านการเจริญของจุลินทรีย์ และมีส่วนช่วยในการควบคุมความดันโลหิต การผลิตโปรตีนไฮโดรไลเซทจากปลาเพื่อให้ได้กรดอะมิโนที่มีคุณสมบัติดังกล่าวนั้น ขึ้นอยู่กับปัจจัยต่างๆเช่น แหล่งของโปรตีนตั้งต้นเพื่อเตรียมทำโปรตีนไฮโดรไลเซท ชนิดและภาวะการทำงานของเอนไซม์ที่ใช้ในการย่อยสลาย และระดับของการย่อยสลาย เป็นต้น[2]

จากปัจจัยดังกล่าวทำให้มีความสนใจศึกษาการเตรียมโปรตีนไฮโดรไลเซทจากโครงปลาเพื่อเป็นการเพิ่มคุณค่าของวัตถุดิบที่มีอยู่ภายในประเทศให้เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีประโยชน์และสามารถตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคได้เป็นอย่างดี โดยมีแนวคิดในการศึกษาสภาวะที่เหมาะสมในการใช้เอนไซม์ย่อยสลายโปรตีนจากโครงปลาเพื่อเตรียมโปรตีนไฮโดรไลเซทที่มีคุณสมบัติในการเป็นสารต้านอนุมูลอิสระ และ การเป็นสารยับยั้งการทำงานของ Angiotensin I-converting enzyme (ACE) เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ในผลิตภัณฑ์อาหารอื่นๆ[3]

1399184689
BETA iThesis 5873010124 thesis / recv: 26062560 13:57:15 / seq: 19

สมมติฐานงานวิจัย

โปรตีนไฮโดรไลเซทจากโครงปลา เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการย่อยสลายโปรตีนในโครงปลาให้เป็นกรดอะมิโน และ[4] เปปไทด์ ซึ่งมีสมบัติในการเป็นสารต้านอนุมูลอิสระ และยับยั้งการทำงานของ ACE

วัตถุประสงค์งานวิจัย

1. ศึกษาสภาวะที่เหมาะสมในการผลิตโปรตีนไฮโดรไลเซทจากโครงปลานิล และ โครงปลากะพง ให้มีสมบัติในการเป็นสารต้านอนุมูลอิสระ และยับยั้งการทำงานของ ACE[2]
2. ศึกษาการเปลี่ยนแปลงสมบัติในการเป็นสารต้านอนุมูลอิสระ และยับยั้งการทำงานของ ACE ของผงโปรตีนไฮโดรไลเซทจากโครงปลานิล และโครงปลากะพง (จากสภาวะที่ถูกคัดเลือก)

ขอบเขตงานวิจัย

1. ผลิตโปรตีนไฮโดรไลเซทจากโครงปลานิล และโครงปลากะพง ด้วยเอนไซม์ Flavourzyme® 1000 L ในปริมาณ และเวลาในการย่อยที่แตกต่างกัน โดยวิเคราะห์สมบัติในการเป็นสารต้านอนุมูลอิสระ 3 วิธี คือ วิธี DPPH, วิธี metal chelating activity และ วิธี TBA ตามลำดับ และวิเคราะห์ความสามารถในการเป็นสารยับยั้ง การทำงานของ ACE ในรูปของ % ACE inhibition
2. ติดตามการเปลี่ยนแปลงสมบัติในการเป็นสารต้านอนุมูลอิสระ และยับยั้งการทำงานของ ACE ของผงโปรตีนไฮโดรไลเซทจากโครงปลานิล และโครงปลากะพง ที่ผ่านกระบวนการทำแห้งแบบ spray dry ซึ่งบรรจุใน laminated aluminium foil ปิดสนิท ที่อุณหภูมิห้อง ทุกๆ 15 วัน เป็นเวลา 90 วัน

1399184689
BETA iThesis 5873010124 thesis / recv: 26062560 13:57:15 / seq: 19

บรรณานุกรม

1. Saengsookwaow, C., et al., *Nitrogen-doped graphene-polyvinylpyrrolidone/gold nanoparticles modified electrode as a novel hydrazine sensor.* Sensors and Actuators, B: Chemical, 2016. **227**: p. 524-532.
2. Maurya, P.K., et al., *The role of oxidative and nitrosative stress in accelerated aging and major depressive disorder*, in *Progress in Neuro-Psychopharmacology and Biological Psychiatry*. 2016. p. 134-144.
3. Richardson, P.G., et al., *Panobinostat plus bortezomib and dexamethasone in previously treated multiple myeloma: Outcomes by prior treatment.* Blood, 2016. **127**: p. 713-721.
4. Batard, T., et al., *Patterns of IgE sensitization in house dust mite-allergic patients: Implications for allergen immunotherapy.* Allergy: European Journal of Allergy and Clinical Immunology, 2016. **71**: p. 220-229.

1399184689
BETA iThesis 5873010124 thesis / recv: 26062560 13:57:15 / seq: 19

1399184689
BETA iThesis 5873010124 thesis / recv: 26062560 13:57:15 / seq: 19

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	นายเชษฐา วงศ์พรนิมิตร
วัน เดือน ปี เกิด	18 พฤษภาคม 2531
สถานที่เกิด	กรุงเทพมหานคร
วุฒิการศึกษา	วิศวกรรมศาสตร์บัณฑิต มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
ที่อยู่ปัจจุบัน	55/1 ซอยบ้านน่าอยู่ แขวงสวนหลวง เขตสวนหลวง กรุงเทพฯ
ผลงานตีพิมพ์	Piyanan, C., & Romanee, S. (2014). Protein hydrolysate from tilapia frame: antioxidant and angiotensin I converting enzyme inhibitor properties. International Journal of Food Science and Technology 2015, 50, 1436-1444. doi: 10.1111

1399184689
BETA iThesis 5873010124 thesis / recv: 26062560 13:57:15 / seq: 19