



ไส้กรอกอิมัลชันเสริมใยอาหารจากเปลือกในส้มโอ (Emulsion Sausage Adding with Fiber from Pomelo Albedo)



วันเพ็ญ แสงทองพินิจ^๑, สิริวิดี บุญเรือน, สุชาดา สอสะอาด และเพ็ญขวัญ กรประเสริฐ

โปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม

*Email: wpetchson@yahoo.com

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้เป็นการศึกษาคุณภาพของไส้กรอกอิมัลชันที่มีการเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการโดยการเสริมใยอาหารจากเปลือกในส้มโอดิบและต้มลงในไส้กรอกปริมาณร้อยละ 3, 5, 7 และ 10 ทำการวิเคราะห์คุณภาพทางด้านเคมี พบว่าไส้กรอกมีปริมาณเส้นใยเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.26 ถึง 1.80 ตามปริมาณเปลือกในส้มโอที่เติมลงไป ปริมาณความชื้น โปรตีน และเส้นใยเพิ่มขึ้น ปริมาณไขมันลดลง เปลือกในส้มโอดิบช่วยลดปริมาณไนโตรเจนและคลอโรฟิลล์ของไขมันในไส้กรอกได้มากกว่าเปลือกในส้มโอต้ม การเติมเปลือกในส้มโอช่วยลดการสูญเสียสารอาหารที่ติดไปกับน้ำ (cooking loss) ไส้กรอกที่เติมเปลือกในส้มโอพบว่าความแข็ง การคืนตัว และแรงที่ใช้ในการเคี้ยวลดลงเมื่อเติมเปลือกมากขึ้น การเติมเปลือกในส้มโอทำให้ไส้กรอกมีสีซีดจาง ผู้บริโภคให้การยอมรับไส้กรอกที่เติมเปลือกในส้มโอดิบร้อยละ 3 และเปลือกในส้มโอต้มร้อยละ 7

บทนำ



ส้มโอเป็นผลไม้ที่นิยมบริโภคส่วนเนื้อ เปลือกพืชตระกูลส้มเป็นแหล่งใยอาหารที่มีคุณภาพดีเหมาะสำหรับนำมาใช้ในผลิตภัณฑ์อาหาร เนื่องจากมีสัดส่วนของใยอาหารที่ละลายน้ำ และใยอาหารที่ไม่ละลายน้ำใกล้เคียงกับ 1:2 มีสาร bioactive compounds เช่น ฟลาโวนอยด์และวิตามินซี ที่มีคุณสมบัติเป็นสาร antioxidant ใยอาหารช่วยลด cooking loss และ ช่วยปรับปรุงเนื้อสัมผัส เนื่องจากใยอาหารสามารถอุ้มน้ำและจับไขมัน (Garau et al., 2007; Marin et al., 2007)

การบริโภคอาหารที่มีไขมันสูง และอาหารที่มีไขมันอิ่มตัวกับภาวะโรคเรื้อรัง เช่น โรคเมตาบอลิซึม โรคอ้วน โรคเส้นเลือดอุดตัน เป็นต้น องค์การอนามัยโลก (WHO) คาดว่าในปี 2558 จะมีคนไทยอายุ 30 ปีขึ้นไป เป็นโรคอ้วนเพิ่มขึ้นร้อยละ 46 หรือเกือบกว่า 71 ล้านคน ข้อมูลจากกระทรวงสาธารณสุขปี 2550 พบว่าคนไทยเสียชีวิตจากโรคเรื้อรังถึงปีละกว่า 50,000 ราย โดยที่เมตาบอลิซึมเป็นอันดับ 3

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มปริมาณใยอาหารในไส้กรอกอิมัลชันด้วยเปลือกในส้มโอ และศึกษาผลของการเติมเปลือกในส้มโอดิบและต้มต่อคุณภาพของไส้กรอก

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง



1. การเตรียมเปลือกส้มโอ

ใช้เปลือกในส้มโอส่วนสีขาว (albedo) เตรียมเปลือก 2 ประเภทคือ เปลือกดิบ และเปลือกต้ม โดยต้มในน้ำเดือด 5 นาที วิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีและกายภาพ

2. การทำไส้กรอก

สูตรไส้กรอกประกอบด้วยเนื้อแดง 84% ไขมัน 16 % และส่วนผสมอื่นๆ คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของเนื้อสัตว์ได้แก่ เกลือ พริกไทยป่น น้ำตาล อย่างละ 1.23 % น้ำมันพืช 7.69 % ฟอสเฟต ผงหมัก และ ดอกจันทร์ป่นอย่างละ 0.1 % น้ำปลา 1.54 % ลูกกัทซ์ป่น อบเชยป่นและ ผงปาปริก้า อย่างละ 0.2 % และแป้งมัน 3.08 % เติมเปลือกในส้มโอดิบและต้ม 3 5 7 และ 10 %

3. การวิเคราะห์คุณภาพไส้กรอกเสริมใยอาหารจากเปลือกในส้มโอ

วิเคราะห์คุณภาพทางเคมี ได้แก่ ปริมาณความชื้น เถ้า โปรตีน ไขมัน เส้นใย ความเป็นกรดค้าง และไนโตรเจนรวมวิธี AOAC (2000) และ TBA ตามวิธีของ Pearson (1976)

วิเคราะห์ทางกายภาพ ได้แก่ cooking loss ตามวิธีของ Hughes et al. (1997) วิเคราะห์เนื้อสัมผัสแบบ TPA

4. การทดสอบทางประสาทสัมผัสไส้กรอกเสริมใยอาหารจากเปลือกในส้มโอ

ผลและการวิจารณ์การทดลอง

1. คุณสมบัติน้ำหนักเคมี และกายภาพของเปลือกในส้มโอ

เปลือกส้มโอมีความชื้นและเถ้าสูงกว่าเปลือกดิบ ปริมาณเส้นใยและเส้นใยของเปลือกดิบมีปริมาณสูงกว่าเปลือกส้ม วันเพ็ญ (2551) พบว่าเปลือกส้มโอต้มมีใยอาหารที่ละลายน้ำลดลงและมีใยอาหารที่ไม่ละลายน้ำเพิ่มมากขึ้น เปลือกส้มโอต้มมีค่าความสว่าง (L*) เพิ่มขึ้น การเติมเปลือกในส้มโอช่วยลด cooking loss

2. คุณภาพของไส้กรอกเสริมใยอาหารจากเปลือกในส้มโอ

องค์ประกอบทางเคมีของไส้กรอก (ตารางที่ 1) ความชื้น และโปรตีนของไส้กรอกที่เติมเปลือกดิบสูงกว่าไส้กรอกที่เติมเปลือกในส้มโอต้ม ปริมาณไขมันลดโดยปริมาณไขมันในไส้กรอกที่เติมเปลือกดิบต่ำกว่าไส้กรอกที่เติมเปลือกส้ม วันเพ็ญ (2551) พบว่าเปลือกส้มโอสามารถลดไขมันในไส้กรอกได้มากกว่าเปลือกดิบ ปริมาณเถ้า เส้นใยและโปรตีนเพิ่มขึ้นตามปริมาณของเปลือกส้มโอที่เติม ปริมาณไนโตรเจน และค่า TBA (ภาพที่ 1) ในไส้กรอกที่เติมเปลือกดิบมีปริมาณต่ำกว่าในไส้กรอกที่เติมเปลือกส้ม และสูตรควบคุม ตามลำดับ เนื่องจากในเปลือกส้มโอดิบมีสาร active biocompounds การต้มทำให้สารเหล่านี้ถูกทำลาย มีผลให้ประสิทธิภาพการต้านการเกิดออกซิเดชัน (Garau et al., 2007; Marin et al., 2007 และ วันเพ็ญ, 2551) ค่าสีแดงของไส้กรอกมีความสัมพันธ์กับค่า TBA กรอกที่เติมเปลือกดิบมีค่าสีแดงสูง ส่วนไส้กรอกที่เติมเปลือกส้มไส้กรอกจะมีสีซีดจาง

ตารางที่ 1 องค์ประกอบทางเคมีของไส้กรอกเสริมใยอาหารจากเปลือกในส้มโอ

ตัวอย่าง	ความชื้น (%)	ไขมัน (%)	โปรตีน (%)	เส้นใย (%)	เถ้า (%)	ทีเอช	ไนโตรเจน (ppm)
Control	60.30±0.80 ^{bc}	13.14±0.06 ^a	12.81±0.18 ^a	0.02±0.01 ^a	1.93±0.04 ^a	5.68±0.01 ^a	0.21±0.01 ^a
R 3	60.62±1.05 ^{ab}	10.34±0.03 ^b	13.58±0.08 ^a	0.26±0.02 ^a	2.07±0.04 ^{ab}	5.67±0.01 ^b	0.15±0.01 ^{ab}
R 5	60.92±0.68 ^{ab}	10.10±0.04 ^b	14.14±0.05 ^a	0.44±0.03 ^a	2.09±0.02 ^a	5.66±0.01 ^{bc}	0.07±0.01 ^c
R 7	61.14±1.01 ^a	9.94±0.05 ^b	14.31±0.04 ^b	1.24±0.03 ^b	2.14±0.02 ^a	5.65±0.01 ^{cd}	0.06±0.05 ^c
R 10	60.58±0.51 ^{ab}	9.26±0.03 ^b	14.67±0.09 ^a	1.80±0.04 ^b	2.19±0.01 ^a	5.64±0.01 ^d	0.08±0.01 ^c
C 3	59.66±0.71 ^c	11.80±0.03 ^b	13.27±0.05 ^b	0.26±0.02 ^a	2.04±0.04 ^a	5.67±0.01 ^b	0.19±0.02 ^b
C 5	59.76±0.49 ^c	11.47±0.03 ^b	13.66±0.10 ^b	0.37±0.06 ^a	2.07±0.02 ^{ab}	5.67±0.01 ^b	0.18±0.01 ^b
C 7	60.25±0.53 ^{bc}	11.23±0.04 ^d	14.15±0.06 ^b	1.23±0.05 ^b	2.13±0.02 ^a	5.67±0.01 ^b	0.18±0.15 ^b
C 10	61.29±1.00 ^a	10.95±0.12 ^c	14.38±0.03 ^b	1.74±0.03 ^b	2.17±0.02 ^{ab}	5.66±0.01 ^{bc}	0.20±0.01 ^a

อักษร * ** ที่แตกต่างกันในแนวตั้งแสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P < 0.05)

Control คือ ตัวอย่างควบคุม R3 R5 R7 และ R10 คือ ไส้กรอกที่เติมเปลือกในส้มโอส่วนขาวดิบร้อยละ 3 5 7 และ 10 C3 C5 C7 และ C10 คือ ไส้กรอกที่เติมเปลือกในส้มโอส่วนขาวต้มร้อยละ 3 5 7 และ 10



เอกสารอ้างอิง

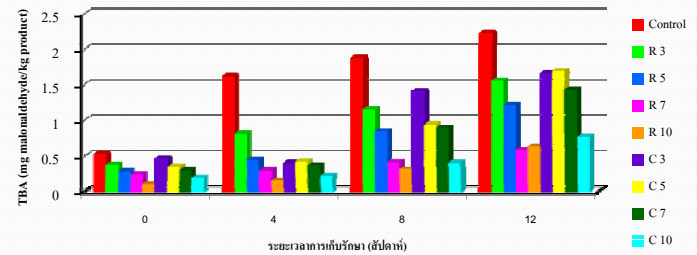
วันเพ็ญ แสงทองพินิจ, 2551. การผลิตและคุณสมบัติของไส้กรอกเสริมใยอาหารจากเปลือกส้มโอเพื่อนำมาใช้ในผลิตภัณฑ์อาหาร. เอกสารการประชุมวิชาการมหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐมครั้งที่ 1 (บทคัดย่อ). มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม 23-24 ตุลาคม 2551 หน้า 8.
Marin, F.R., C. Soler-Rivas, O. Benavente-Garcia, and et al. 2007. By-products from different citrus processes as a source of customized functional fibres. Food Chem., 100(2), 736-741.
Garau, M.C., S. Simal, C. Rosselló and A. Femenia. 2007. Effect of air-drying temperature on physico-chemical properties of dietary fiber and antioxidant capacity of orange (*Citrus aurantium* v. *Canaleta*) by-products. Food Chem., 104,1014-1024.

ตารางที่ 2 ลักษณะเนื้อสัมผัสของไส้กรอกอิมัลชันเสริมใยอาหารจากเปลือกในส้มโอ

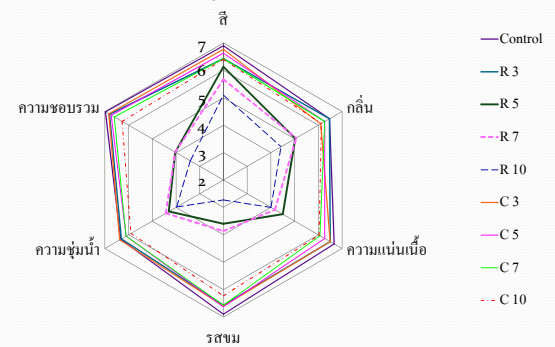
ตัวอย่าง	ความแข็ง (N)	การคืนตัว	การเกาะตัว	การเคี้ยว (N.mm)
Control	12388±1140 ^a	0.87±0.06 ^{ab}	0.73±0.01 ^{ab}	7849±998 ^{ab}
R 3	11091±1291 ^{bc}	0.92±0.03 ^{ab}	0.75±0.06 ^{ab}	7649±877 ^{abc}
R 5	10779±432 ^{bcd}	0.90±0.01 ^{ab}	0.70±0.02 ^{bc}	6813±270 ^{bcde}
R 7	10676±884 ^{cd}	0.90±0.01 ^{ab}	0.67±0.01 ^{bc}	6478±593 ^{de}
R 10	9796±414 ^d	0.85±0.07 ^b	0.67±0.04 ^{bc}	5571±473 ^e
C 3	12533±830 ^a	0.89±0.02 ^{ab}	0.72±0.01 ^{ab}	7997±424 ^a
C 5	11855±1408 ^{ab}	0.88±0.05 ^{ab}	0.71±0.01 ^{abc}	7434±1113 ^{abcd}
C 7	10878±665 ^{cd}	1.02±0.21 ^a	0.66±0.01 ^c	7124±390 ^{bcd}
C 10	10286±427 ^{cd}	0.86±0.01 ^b	0.72±0.10 ^{ab}	6388±262 ^{de}

อักษร * ** ที่แตกต่างกันในแนวตั้งแสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P < 0.05)

ลักษณะเนื้อสัมผัสของไส้กรอก (ตารางที่ 2) พบว่าความแข็ง (hardness) ของไส้กรอกสูตรควบคุมมีความแข็งไม่แตกต่างจากสูตรที่เติมเปลือกในส้มโอต้มร้อยละ 3 ไส้กรอกที่เติมเปลือกส้มโอไม่มีความแข็งลดลง ค่าความคืนตัวและการเกาะตัว และแรงที่ใช้ในการเคี้ยว มีแนวโน้มลดลง เมื่อเติมเปลือกในปริมาณที่มากขึ้น



ภาพที่ 1 ค่าการหืนของไส้กรอกที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 12 สัปดาห์



ภาพที่ 2 คุณลักษณะทางประสาทสัมผัสของไส้กรอกเสริมใยอาหารจากเปลือกในส้มโอ

คะแนนความชอบด้านกลิ่น ความนุ่มนวล รสชาติ ความชุ่มน้ำ และความชอบรวมของไส้กรอกที่เติมเปลือกในส้มโอดิบร้อยละ 3 และเปลือกในส้มโอต้มร้อยละ 3 5 และ 7 ไม่แตกต่างจากสูตรควบคุม ไส้กรอกที่เติมเปลือกในส้มโอดิบร้อยละ 5 7 และ 10 ผู้บริโภคสามารถรู้สึกถึงรสสัมผัสที่เกิดขึ้นจึงทำให้มีคะแนนความชอบโดยรวมต่ำไม่เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

การเติมเปลือกในส้มโอทำให้ไส้กรอกมีปริมาณความชื้นเพิ่มขึ้น ส่วนปริมาณเส้นใย เถ้า และโปรตีนจะเพิ่มขึ้นตามปริมาณของเปลือกในส้มโอที่เติมลงไป การเติมเปลือกในส้มโอในไส้กรอกช่วยลดการสูญเสียสารอาหารที่ติดไปกับน้ำหลังการต้ม ไส้กรอกที่เติมเปลือกในส้มโอจะมีปริมาณไนโตรเจนที่ลดลง ขณะที่ค่าสีแดงของไส้กรอกที่เติมเปลือกส้มโอดิบ ซึ่งการเติมทำให้ไส้กรอกมีสีซีดจางลง ความแข็ง การคืนตัว และแรงที่ใช้ในการเคี้ยว ของไส้กรอกจะลดลงตามปริมาณของเปลือกในส้มโอที่เพิ่มขึ้น การใส่เปลือกในส้มโอในไส้กรอกพบว่าเปลือกดิบจะให้ร้อยละ 3 คมใช้ให้ร้อยละ 7

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณบริษัท วิกโก้ เอนเตอร์ไพรซ์ จำกัด ที่ให้ความอนุเคราะห์ผงพรกและเครื่องเทศ บริษัทกำแพงแสน คอมเมอร์เชียล จำกัด ที่ให้ความอนุเคราะห์เปลือกส้มโอ และสำนักวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม