



รายวิชาการศึกษาค้นคว้าอิสระด้วยตัวเอง (Independent study : IS)

โครงการ

เรื่อง ชวิงค์ เทมเป้ แปลงร่าง

จัดทำโดย

นายกรกฏ สดแสงจันทร์

นายศิวัช บุญสำลี

นายวรากร ภูประสงค์

นางสาวกรปภา บุญมะหันต์

นางสาวพรปวีณ์ เลิศถิรานนท์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/2

ครูที่ปรึกษา

นางสาวนฤมล ชักนำ

โรงเรียนสตรีอ่างทอง

คำนำ

โครงการฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของรายวิชาการศึกษาค้นคว้าอิสระด้วยตัวเอง (Independent study : IS) โดยมีจุดประสงค์เพื่อศึกษาหาผลประโยชน์และขั้นตอนวิธีการทำเหมืองแร่เพื่อสุขภาพให้มีความน่ารับประทานและรับประทานง่ายมากขึ้น แต่ยังคงคุณค่าทางโภชนาการอย่างครบถ้วน สำหรับผู้ที่รับประทานมังสวิรัต ผู้ที่ควบคุมน้ำหนักหรือผู้ที่รักสุขภาพ

คณะผู้จัดทำหวังว่าโครงการฉบับนี้จะมีข้อมูลที่เป็นประโยชน์แก่ผู้อ่านหรือผู้ที่สนใจศึกษาข้อมูลนี้ไม่มากนักน้อย หากมีข้อมูลที่ผิดพลาดประการใด คณะผู้จัดทำต้องขออภัยมา ณ ที่นี้ด้วย

คณะผู้จัดทำ

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทที่ 1 บทนำ	
1) ที่มาและความสำคัญ	1 - 2
2) วัตถุประสงค์	2
3) ขอบเขตงานวิจัย	2
4) ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	
1) งานวิจัยเทมเป้ในประเทศไทย	3 - 5
2) ประโยชน์ของเทมเป้	5 - 7
3) การรับประทาน	7
4) ข้อควรระวังในการรับประทาน	7
บทที่ 3 การดำเนินการ	
1) วัตถุประสงค์	8
2) อุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิต	8
3) ขั้นตอนการผลิต	8 - 10
4) ประชากรกลุ่มตัวอย่าง	10
5) การสรุปผลการดำเนินการ	10
บทที่ 4 ผลการดำเนินการ	11 - 14
บทที่ 5 การสรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	
1) สรุปผลการวิจัย	15
2) อภิปรายผลการวิจัย	15 - 16
3) ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งถัดไป	16
บรรณานุกรม	17

บทที่ 1

บทนำ

ที่มาและความสำคัญ

เทมเป้ คืออาหารพื้นเมืองของชาวอินโดนีเซียที่ทำมาจากการหมักถั่วเหลืองและเชื้อรา *Rhizopus oligosporus* (ไรโซปัส โอลิโกสปอรัส) เชื้อราดังกล่าวเป็นเชื้อราที่มีประโยชน์จะให้เส้นใยที่มีสีขาวยึดถั่วเหลืองให้ติดกันแน่นจนเป็นก้อนคล้ายเต้าหู้ จะสามารถนำไปปรุงอาหาร เช่น ทอด ผัด นึ่ง อบ เป็นต้น จากหลักฐานทางประวัติศาสตร์พบว่าในศตวรรษที่ 16 หนังสือชื่อ *Serat Centhini* ระบุว่ามีการผลิตและจำหน่ายเทมเป้แล้ว มีการคาดคะเนว่าเทมเป้อาจมาจากการเลียนแบบถั่วหมักของคนจีนที่ใช้เชื้อรา *Aspergillus* แต่เนื่องจากสภาพภูมิอากาศของอินโดนีเซียอาจไม่เหมาะที่จะใช้เชื้อราดังกล่าว จึงมีการใช้เชื้อรา *Rhizopus* เป็นหัวเชื้อในการหมักถั่วเหลือง ในปีค.ศ. 1875 ชาวยุโรปที่อยู่ในอินโดนีเซียรู้จักเทมเป้เพราะมีปรากฏในพจนานุกรมภาษา *Javanese-Dutch* ใน ตอนแรกเทมเป้มีรับประทานบนเกาะชวา หลังจากนั้นแพร่หลายไปทั่วประเทศ และทั่วโลกในศตวรรษที่ 20 และเทมเป้เดิมใช้หมักในใบตองก็เริ่มใช้ถุงพลาสติกแทนตั้งแต่ปีค.ศ. 1970 ประเทศทางยุโรปรู้จักเทมเป้จากชาวเนเธอร์แลนด์ที่เคยอาศัยอยู่ในอินโดนีเซียปีค.ศ. 1895 นักชีววิทยาและนักเคมีชาวเนเธอร์แลนด์ชื่อ *Prinsen Geerligs* ได้ แยกเชื้อและค้นพบเอกลักษณ์ของเชื้อราที่ใช้หมักเทมเป้ ร้านค้าที่จำหน่ายเทมเป้ในตอนแรกจะเป็นชาวอินโดนีเซียที่อพยพไปอยู่ที่ประเทศเนเธอร์แลนด์ ในปีค.ศ. 1931 *J.J. Ochse* เขียนหนังสือชื่อ “*Vegeables of the Dutch East Indies*” ซึ่งเป็นหนังสือเกี่ยวกับเทมเป้ในภาษาอังกฤษเล่มแรก และต่อมาบทความเกี่ยวกับเทมเป้ 7 หน้ากระดาษที่เป็นที่นิยมมากในปีค.ศ. 1982 เขียนโดย *Le Compas* ในประเทศสหรัฐอเมริการู้จักเทมเป้ตั้งแต่ค.ศ. 1946 บทความ “*Possible Sources of Proteins for Child Feeding in Underdeveloped Countries*” ตีพิมพ์ในวารสาร *American journal of clinical nutrition* ต่อมาในปีค.ศ.1960 นักวิจัยในมหาวิทยาลัย *Cornell (New York)* และ *USDA Northern regional research center (Illinois)* สนใจทำวิจัยเกี่ยวกับเทมเป้หลายเรื่อง และปีค.ศ.1961 *Mary Otten* เริ่มผลิตเทมเป้ มีการแนะนำเทมเป้ในกลุ่มเกษตรกรในชุมชนต่างๆ เช่น ในรัฐ *Tennessee* เมือง *Summertown* มีการจำหน่ายเทมเป้ในเชิงพาณิชย์ในปีค.ศ. 1975 โดย *Mr. Gale Randell* ที่เมือง *Unadilla* รัฐ *Nebraska* ปีค.ศ. 1977 มีบทความเรื่อง *Prevention* เขียนโดย *R. Rodale* ทำให้ผลิตภัณฑ์ของเขาเป็นที่แพร่หลายมากขึ้น และปีค.ศ. 1980 เริ่มมีการผลิตเทมเป้ในระดับอุตสาหกรรม และมีการตีพิมพ์งานวิจัยเกี่ยวกับเทมเป้ต่อเนื่องมาจนถึงปีค.ศ. 1983 มีการผลิตเทมเป้เพื่อการค้ามากถึง 1 ล้านก้อน สำหรับประเทศที่กำลังพัฒนา เช่น ประเทศ *ซิมบับเว* ในปีค.ศ. 1940 *Van Veen* พยายาม แนะนำเทมเป้กับพลเมืองประเทศนี้เพื่อเป็นทางเลือกในการได้รับอาหารโปรตีน ราคาถูก แต่ประเทศต่างๆทั้งในแอฟริกาและอเมริกาใต้ การบริโภคเทมเป้อาจไม่เป็นที่แพร่หลายนักเพราะคนท้องถิ่นไม่คุ้นเคยกับอาหาร ที่ทำจากเทมเป้

เทมเป้ เป็นอาหารที่เริ่มได้รับความนิยมในกลุ่มคนที่รักสุขภาพ ทำจากการนำถั่วเหลือง ไปต้มและหมักกับเชื้อราที่ช่วยย่อยโปรตีนในถั่ว จนเกิดเป็นเส้นใยสีขาวยืดเกาะเมื่อดำข้าวด้วยกันเป็นก้อน โดยเทมเป้เป็นแหล่งของโปรตีนที่สามารถใช้แทนเนื้อสัตว์ในเมนูต่าง ๆ จึงเหมาะกับคนที่รับประทานอาหารมังสวิรัตินและอาหารเจ

เทมเป้มีรสชาติจืดๆ คล้ายเต้าหู้หรือการกินถั่วต้มเป็นหลัก หากแต่เทมเป้จะผ่านกระบวนการบ่มด้วยเชื้อ *Rhizopus oligosporus* เป็นเวลา 1-2 คืน ผลที่ได้คือเทมเป้จะมีรสชาติและกลิ่นคล้ายเห็ดเข็มทอง เทมเป้ที่บ่มไม่นานจะมีสีอ่อน มีกลิ่นและรสชาติที่อ่อนคล้ายผลไม้ที่ยังไม่สุกเต็มที่ หากเทมเป้ที่บ่มนานขึ้นจะมีสีเหลืองที่เข้มขึ้น กลิ่นและรสชาติก็จะเข้มขึ้นตามไปด้วย สามารถนำเทมเป้ไปประกอบอาหารได้ทุกอย่างไม่ว่าจะเป็น ทอด ผัด สลัด แกง ของหวาน สมูทตี้ หรือแม้กระทั่งทานสดแนวสายคลีนเพื่อให้ได้รับ โพรไบโอติกส์สูงสุด แต่เทมเป้ก็ไม่ค่อยเป็นที่นิยมและรู้จักมากนัก ดังนั้นทางคณะผู้จัดทำจึงเล็งเห็นปัญหาและสนใจที่จะเสนอแนะแนวทางการแก้ปัญหาในรูปแบบหนึ่ง

วัตถุประสงค์

- 1) เพื่อทดลองการนำเทมเป้มาแปรรูป
- 2) เพื่อให้รู้ถึงประโยชน์ของเทมเป้
- 3) เพื่อให้มีประโยชน์แก่ผู้ที่ต้องการอาหารทานเล่นที่มีโปรตีนสูง
- 4) เพื่อให้รู้จักเกี่ยวกับเทมเป้มากขึ้น
- 5) เพื่อพกพาได้สะดวกและเก็บรักษาได้นานยิ่งขึ้น

ขอบเขตงานวิจัย

- 1) สถานที่ : โรงเรียนสตรีอ่างทอง
- 2) ระยะเวลา : ตั้งแต่ 1 สิงหาคม – 31 ตุลาคม ปี พ.ศ.2566
- 3) กลุ่มตัวอย่าง : นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 40 - 50 คน

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1) เพื่อให้เทมเป้สามารถรับประทานง่ายมากขึ้น
- 2) เพื่อให้เป็นอาหารทานเล่นแก่ผู้ที่ต้องการโปรตีน
- 3) เพื่อพกพาได้สะดวกและเก็บรักษาได้นานยิ่งขึ้น

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการทำโครงการ ชวิงค์ เหมแป้ แปลงร่าง คณะผู้จัดทำโครงการ ได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยจากเว็บไซต์ต่างๆที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้

- 1) งานวิจัยเหมแป้ในประเทศไทย
- 2) ประโยชน์ของเหมแป้
- 3) การรับประทาน
- 4) ข้อควรระวังในการรับประทาน

งานวิจัยเหมแป้ในประเทศไทย

ลาวัญย์ ไกรเดช ในปีพ.ศ. 2519 ทำ tempeh และ tempeh-like products มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
วารวดี ครุสงฆ์ ในปีพ.ศ. 2529 เรามารู้จักเหมแป้กันดีกว่า วารสารเกษตรพระจอมเกล้า4(3):68-73

ลาวัญย์ ไกรเดช ในปีพ.ศ. 2530 ผลิตภัณฑ์หมักจากถั่วลิสง วารสารอาหาร 17(1):1-6

สุจินดา สุวรรณกิจ ในปีพ.ศ. 2534 การผลิตเหมแป้ถั่วลิสงระดับอุตสาหกรรมในครัวเรือน วิทยานิพนธ์
สาขาพัฒนาผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเกษตร ภาควิชาผลิตภัณฑ์ คณะอุตสาหกรรมเกษตร
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

บุษบา ยงสมิทธิ์และวรนุช ครุสงฆ์ ในปีพ.ศ. 2534 Influence of Lactobacillus Casei in production Of
vitamin B12 tempeh

วิชัย หลุทัยชนาสนันต์, เพ็ญขวัญ ชมปริดา, สุจินดา สุวรรณกิจ ในปีพ.ศ. 2534 ผลของเวลาในการบ่มและ
รูปแบบของถั่วลิสงต่อคุณภาพของเหมแป้ถั่วลิสง

นภา โล่ทอง ในปีพ.ศ. 2534 ถั่วเหลืองอาหารหมักและเทคโนโลยีการผลิต หจก. พันนี้ พบพิชชิง กรุงเทพ
สุกัญญา เปลี่ยนทรัพย์ ในปีพ.ศ. 2536 ผลิตเหมแป้ถั่วลิสง ปัญหาพิเศษวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาชีววิทยา
คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

สุภาวค์ เรืองฉาย ในปีพ.ศ. 2538 ศึกษาการผลิตหัวเชื้อเหมแป้ระดับห้องปฏิบัติการเพื่อใช้ในการผลิตเหมแป้ ถั่ว
ลิสง ปัญหาพิเศษปริญญาโท มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

คุณิณี ธนะบริพัฒน์, พนอ รวยสูงเนิน, สายชล นุชน้อง, เหมือนหมาย จันทราพันธุกุล ในปีพ.ศ. 2539 ยับยั้ง
การสร้างสารพิษอะฟลาทอกซินในระหว่างการผลิตเหมแป้ วารสารวิทยาศาสตร์ มศว. ปีที่ 12 ฉบับที่ 2

สุภาวค์ เรืองฉาย ในปีพ.ศ. 2539 การผลิตหัวเชื้อเหมแป้ผงในระดับอุตสาหกรรมครัวเรือน
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

อรรณณ กิรตติสุทิสสาธร ในปีพ.ศ. 2539 คุณค่าทางโภชนาการของโปรตีนในกากถั่วเหลืองที่หมักด้วยเชื้อ *Rhizopus oligosporus* และ *Bacillus subtilis* จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Influence of *Lactobacillus casei* in production of high vitamin B12-tempeh บทความมหาวิทยาลัยเกษตร

อรรณณ กิรตติสุทิสสาธร ในปีพ.ศ. 1996(พ.ศ. 2539) คุณค่าทางโภชนาการของโปรตีนในกากถั่วเหลืองที่หมักด้วยเชื้อ *Rhizopus oligosporus* และ *Bacillus subtilis*

พจนีย์ พงศ์พັນ ในปีพ.ศ. 2541 การพัฒนาผลิตภัณฑ์จากเทมเป้ถั่วลิสงเกษตรศาสตร์ 50 ปัญหาพิเศษปริญญาตรี มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สุชาดา สังขพันธ์ ในปีพ.ศ. 2541 พัฒนาผลิตภัณฑ์ข้าวตังหน้าตั้งสำเร็จรูปจากเทมเป้ข้าว ถั่วลิสง และงา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

เพ็ญขวัญ ชมปริดา, วิชัย หฤทัยธนาสันต์, สุชาดา สังขพันธ์ ในปีพ.ศ. 2542 พัฒนาผลิตภัณฑ์ข้าวตังหน้าตั้งสำเร็จรูปจากเทมเป้ข้าว ถั่วลิสง และงา

สุจินดา ศรีวัฒนะ, อิศรพงษ์ พงษ์ศิริกุล ในปีพ.ศ. 2543 ใช้ *Rhizopus oligosporus* ในการผลิตเทมเป้ถั่วลิสง มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ชนิษฐา วรรณทวินทร์ ในปีพ.ศ. 2545 ศึกษาแอนติออกซิเดชั่นใน Okara เทมเป้ มหาวิทยาลัยมหิดล

วา ยูน พูลเพิ่ม ในปีพ.ศ. 2545 แบคทีเรียแลคติกในกระบวนการผลิตเทมเป้ ปัญหาพิเศษวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

พัชณี รัตนสมบัติ ในปีพ.ศ. 2545 พัฒนาผลิตภัณฑ์น้ำพริกเผาเสริมโปรตีนและวิตามินบี 12 จากถั่วเหลืองหมัก สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณลาดกระบัง

วนิดา โอศิริพันธ์ ในปีพ.ศ. 2546 ผลิตนมถั่วเหลืองที่มีปริมาณวิตามินและเกลือแร่สูงจากเทมเป้ วิทยาลัยนวัตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยรังสิต

ฉัตรชัย กิติพรชัย ในปีพ.ศ. 2549 อบรมเชิงปฏิบัติการเทคโนโลยีอาหารหมักระดับชุมชน คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ชฎา พร บัวชุม ในปีพ.ศ. 2550 ปรับสภาพความเป็นกรดของถั่วเหลืองสำหรับทำเทมเป้ ปัญหาพิเศษวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ศิริณภา วงษ์จำปา, รุ่งทิวา หนูเอี่ยม, พัชรินทร์ ธนัฐชนพร ในปีพ.ศ. 2550 พัฒนาผลิตภัณฑ์เทมเป้จากถั่วชนิดต่างๆ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม

วิจารณ์ ศรีนวล ในปีพ.ศ. 2551 พัฒนาเทมเป้สำหรับการผลิตอาหารมังสวิรัต มหาวิทยาลัยสยาม
วรรณภา สระพินครบุรี, อรรณพ ทศนอุดม ในปีพ.ศ. 2551 พัฒนาผลิตภัณฑ์เทมเป้ถั่วแดงเชิงการค้า มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา

ศิริเพ็ญ สิริโรจนพูลิ ในปีพ.ศ. 2552 แนวทางใหม่ในการผลิตและแปรรูปเทมเป้ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์

วิลาวัลย์ เสือทอง, นุสรรา ทันมาตย์ ในปีพ.ศ. 2555 ผลของปริมาณเชื้อเริ่มต้นและระยะเวลาในการหมักต่อคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์เทมเป้ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี

ผศ.ดร.สุรางค์ สุธีราวุธ, วันชัย พันธุ์ทวี, ปวิณรัตน์ ประโยชน์อมรกุล ในปีพ.ศ. 2559 ผลิตภัณฑ์เทมเป้ในห้องปฏิบัติการและอายุการเก็บรักษา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ผศ.ดร.สุรางค์ สุธีราวุธ, อรณุชศรีเดช ในปีพ.ศ. 2559 ผลของการเกิดกรดโดยธรรมชาติในการแช่ถั่วเหลืองต่อคุณภาพทางจุลชีววิทยาของเทมเป้ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ผศ.ดร.สุรางค์ สุธีราวุธ, วันชัย พันธุ์ทวี, ญวรา จำนงกิจ ในปีพ.ศ. 2559 ศึกษาชนิดของน้ำที่ใช้แช่ถั่วเหลืองและปริมาณหัวเชื้อต่อคุณภาพเทมเป้ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ผศ.ดร.สุรางค์ สุธีราวุธ, อรณุช ศรีเดช ในปีพ.ศ. 2561 ปัจจัยที่มีผลต่อผลของความเป็นกรดโดยธรรมชาติในขั้นตอนการแช่ถั่วเหลืองและผลต่อคุณภาพเทมเป้ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ประโยชน์ของเทมเป้

เทมเป้อุดมไปด้วยสารอาหารหลายชนิด และมีประโยชน์ต่อสุขภาพในด้านต่าง ๆ ดังนี้

อุดมไปด้วยโปรตีน

ปริมาณโปรตีนที่แนะนำให้ผู้ใหญ่ทั้งชายและหญิงบริโภคต่อวันคือ 1 กรัมต่อน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม สำหรับผู้ที่รับประทานมังสวิรัตินั้นได้รับโปรตีนจากถั่วเหลืองในสัดส่วนที่เหมาะสมเพื่อทดแทนการได้รับโปรตีนไม่เพียงพอจากการไม่รับประทานเนื้อสัตว์

เทมเป้ให้โปรตีนสูงกว่าอาหารที่ทำจากถั่วชนิดอื่น เช่น เต้าหู้ปริมาณ 84 กรัม ให้โปรตีนประมาณ 6 กรัม ขณะที่เทมเป้ที่มีปริมาณเท่ากันให้โปรตีนสูงถึง 15 กรัม จึงเหมาะสำหรับผู้ที่รับประทานมังสวิรัตินั้น และผู้ที่ออกกำลังกายเพราะการรับประทานโปรตีนอย่างเพียงพอจะช่วยเสริมมวลกล้ามเนื้อที่เสียไปจากการออกกำลังกาย

นอกจากนี้ เทมเป้ที่ทำจากถั่วเหลืองยังมีกรดอะมิโนจำเป็น (Essential Amino Acids) ที่ร่างกายไม่สามารถสร้างขึ้นได้เอง และจะได้รับจากการรับประทานอาหารที่มีโปรตีนอย่างเพียงพอเท่านั้น ซึ่งอาหารที่ทำจากถั่วเหลืองจะให้ครบทั้ง 9 ชนิด ต่างจากธัญพืชอื่น ๆ ที่อาจให้กรดอะมิโนจำเป็นได้ไม่ครบ

ดีต่อหัวใจและช่วยควบคุมน้ำหนัก

เทมเป้ 1 ถ้วยหรือ 166 กรัมประกอบด้วยไขมัน 18 กรัม โดยไขมันส่วนใหญ่ในเทมเป้จะเป็นไขมันไม่อิ่มตัว ทั้งไขมันไม่อิ่มตัวเชิงเดี่ยวและเชิงซ้อน ซึ่งเป็นไขมันดีที่มีประโยชน์ต่อร่างกาย อันมีส่วนช่วยลดระดับคอเลสเตอรอลชนิดไม่ดีและลดความเสี่ยงของการเกิดโรคหัวใจและโรคหลอดเลือดสมอง

นอกจากนี้ เทมเป้ 1 ถ้วยประกอบด้วยคาร์โบไฮเดรตเพียง 13 กรัม และมีโปรตีนสูงที่ช่วยให้รู้สึกอิ่มท้องและยับยั้งความรู้สึกอยากอาหาร ซึ่งอาจเป็นตัวเลือกที่ดีสำหรับผู้ที่กำลังควบคุมน้ำหนัก

เป็นแหล่งของวิตามินและแร่ธาตุ

นอกจากโปรตีนแล้ว การรับประทานเทมเป้ยังให้สารอาหารอื่น ๆ ที่มีประโยชน์ต่อร่างกาย ได้แก่

- วิตามินบี เช่น ไรโบฟลาวิน (Riboflavin) หรือวิตามินบี 2 ที่มีส่วนช่วยในการสร้างพลังงาน การมองเห็นและบำรุงผิวหนัง ไนอะซิน (Niacin) หรือวิตามินบี 3 ที่ช่วยเปลี่ยนสารอาหารให้เป็นพลังงาน เสริมการทำงานของสมอง ระบบย่อยอาหาร และผิวหนัง และวิตามินบี 12 ที่ช่วยมีบทบาทในการสร้างเม็ดเลือดแดง ซึ่งพบมากในเนื้อสัตว์และนม จึงเป็นทางเลือกของคนที่รับประทานมังสวิรัต
- แคลเซียม เทมเป้ 1 ถ้วย หรือ 166 กรัมประกอบด้วยโปรตีนประมาณ 2 ใน 3 ของนมวัวปริมาณ 244 มิลลิตร จึงเป็นแหล่งของแคลเซียมที่เหมาะสมกับคนที่ไม่ดื่มนมวัว
- แร่ธาตุต่าง ๆ เช่น สังกะสี ทองแดง ธาตุเหล็ก แมงกานีส และฟอสฟอรัส ซึ่งมีความสำคัญต่อการทำงานของระบบต่าง ๆ ในร่างกาย

มีส่วนประกอบของสารไอโซฟลาโวน (Isoflavones)

เทมเป้ประกอบด้วยสารไอโซฟลาโวน ซึ่งพบมากในถั่วเหลืองและอาหารที่ทำจากถั่วเหลือง โดยไอโซฟลาโวนมีส่วนช่วยในการลดระดับคอเลสเตอรอลโดยรวม คอเลสเตอรอลชนิดไม่ดี (LDL) และไตรกลีเซอไรด์ (Triglyceride) ในเลือด ซึ่งไขมันชนิดไม่ดีเหล่านี้อาจเป็นปัจจัยที่ทำให้เกิดโรคหลอดเลือดหัวใจ

ไอโซฟลาโวนจัดเป็นฮอร์โมนเอสโตรเจนจากพืช (Phytoestrogen) อาจช่วยบรรเทาอาการร้อนวูบวาบในหญิงวัยหมดประจำเดือนที่มีระดับฮอร์โมนในร่างกายแปรปรวน นอกจากนี้ยังมีคุณสมบัติในการต้านการอักเสบ ชะลอความเสื่อมของเซลล์จากอนุมูลอิสระ และอาจช่วยยับยั้งการเติบโตของเซลล์มะเร็งบางชนิด เช่น มะเร็งเต้านมและมะเร็งต่อมลูกหมาก

เสริมการทำงานของระบบย่อยอาหาร

การรับประทานถั่วและธัญพืชบางชนิดอาจทำให้เกิดแก๊สในกระเพาะอาหารและมีอาการท้องอืด แต่การรับประทานเทมเป้มักไม่ทำให้เกิดอาการเหล่านี้ จึงอาจเหมาะสำหรับผู้ที่มีปัญหาเกี่ยวกับระบบย่อยอาหาร เช่น โรคลำไส้แปรปรวน (Irritable Bowel Syndrome)

เทมเป้ได้จากการหมักถั่วกับเชื้อรา จึงมีโพรไบโอติกส์ (Probiotics) ซึ่งเป็นจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์ต่อร่างกาย เช่น ช่วยเสริมสร้างการทำงานของระบบทางเดินอาหาร และมีพรีไบโอติกส์ (Prebiotics) ซึ่งเป็นใยอาหารชนิดหนึ่งและเป็นแหล่งอาหารที่สำคัญของโพรไบโอติกส์ โดยเทมเป้ 85 กรัมมีใยอาหารสูงถึง 7 กรัม จึงมีส่วนช่วยให้การขับถ่ายเป็นปกติ

การรับประทาน

เทมเป้จะมีทั้งแบบที่ใช้ถั่วเหลืองอย่างเดียว หรือผสมถั่วและธัญพืชอื่น ๆ สามารถหาซื้อได้ทั่วไปตามห้างสรรพสินค้าหรือร้านขายอาหารเพื่อสุขภาพ มีทั้งรูปแบบกล่อง กระจับอง เป็นผลิตภัณฑ์แช่แข็ง หรือเลือกทำเทมเป้รับประทานเองที่บ้านก็ได้ เพียงใช้ถั่วหมักกับกล้าเชื้อที่เป็นผงสำหรับหมักเทมเป้สำเร็จรูป หมักไว้ประมาณ 3-4 วัน ก็สามารถนำมารับประทานได้

เทมเป้สามารถนำมาประกอบอาหารแทนเนื้อสัตว์ได้หลายเมนู เช่น นำมาหั่นเป็นชิ้นหมักซอสและย่างแทนสเต็ก นำมาสับแทนเนื้อสัตว์ในสปาเก็ตตี้และแฮมเบอร์เกอร์ หรือใช้ผัดกะเพรา ยำ และจิ้มน้ำพริก

เทมเป้ที่ยังไม่เปิดรับประทาน สามารถเก็บได้นาน 1 เดือนในตู้เย็นช่องธรรมดา และเก็บได้นานถึง 1 ปีในช่องแช่แข็ง แต่หากเปิดแล้วควรเก็บในถุงหรือกล่องที่ปิดมิดชิด ซึ่งจะเก็บได้ประมาณ 5 วัน

ข้อควรระวังในการรับประทาน

คนทั่วไปสามารถรับประทานเทมเป้ได้อย่างปลอดภัยและไม่ส่งผลเสียต่อสุขภาพ แต่คนที่มีภาวะสุขภาพบางอย่าง ไม่ควรรับประทานเทมเป้ เช่น

- แพ้ถั่วเหลือง เนื่องจากเทมเป้มีส่วนประกอบหลักคือ ถั่วเหลือง การรับประทานเทมเป้อาจทำให้คนที่แพ้ถั่วเหลืองมีอาการคัน เกิดผื่นลมพิษ ใบน้ำและลำคอบวม หายใจลำบาก หายใจมีเสียงหวีด ปวดท้อง ท้องร่วง คลื่นไส้ อาเจียน และบางคนอาจเกิดอาการแพ้อย่างรุนแรงที่เป็นอันตรายถึงชีวิต
- ภาวะผิดปกติเกี่ยวกับต่อมไทรอยด์ เพราะเทมเป้มีสารกอยโตรเจน (Goitrogens) ที่อาจยับยั้งการสังเคราะห์ไทรอยด์ฮอร์โมน และลดประสิทธิภาพการดูดซึมยารักษาไทรอยด์

เทมเป้เป็นอาหารที่อุดมไปด้วยโปรตีน วิตามิน แร่ธาตุ ใยอาหาร และสารอาหารอื่น ๆ ที่มีประโยชน์ต่อร่างกาย จึงจัดเป็นอาหารเพื่อสุขภาพที่คนทั่วไปรับประทานได้ และเป็นทางเลือกสำหรับคนที่ไม่รับประทานเนื้อสัตว์ แต่คนที่มีภาวะผิดปกติเกี่ยวกับต่อมไทรอยด์หรือแพ้อาหาร ควรปรึกษาแพทย์ก่อนรับประทานเทมเป้และผลิตภัณฑ์ที่ทำจากถั่วเหลืองเสมอ เพื่อความปลอดภัยต่อสุขภาพ

บทที่ 3

วิธีดำเนินการ

ในการทำโครงการ ชวีงค์ เเทมเป้ แปลงร่าง ผู้จัดทำได้มีการดำเนินการดังนี้

- 1) วัตถุดิบ
- 2) อุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิต
- 3) ขั้นตอนการผลิต
- 4) ประชากรกลุ่มตัวอย่าง
- 5) การสรุปผลการดำเนินการ

วัตถุดิบ

- 1) ถั่วเหลือง จำนวน 500 กรัม



- 2) หัวเชื้อเทมเป้ จำนวน 100 กรัม



อุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิต

- 1) ถุง



- 2) หม้อ



ขั้นตอนการผลิต

- 1) นำถั่วมาล้างด้วยน้ำสะอาดจนกว่าเปลือกเมล็ดหรือสิ่งสกปรกจะหมด



- 2) เทน้ำสกปรกออกแล้วจึงนำถั่วที่ล้างด้วยน้ำสะอาดแล้ว นำมาใส่น้ำสะอาดให้ท่วมความสูงเกินถั่ว ไปอีกเท่าหนึ่งแล้วแช่ไว้ 48 ชม.



- 3) เทน้ำเก่าทิ้ง แล้วนำมาแช่น้ำสะอาดใหม่เพิ่มอีก 12 ชม.



- 4) จากนั้นเทน้ำเก่าทิ้ง แล้วตั้งน้ำให้เดือดและจึงนำถั่วไปต้มเป็นเวลา 40 นาที



5) พอครบ 40 นาที แล้วจึงนำถั่วมาพักไว้ให้เย็น



6) พอถั่วเย็นลงแล้ว นำไปคลุกกับหัวเชื้อเทมเป้แล้วจึงนำไปสุกแล้วรออีก 36 ชม.



7) แล้วนำมาแปรรูป โดยการนำไปทอด



ประชากรกลุ่มตัวอย่าง

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 40 - 50 คน

บทที่ 4

ผลการดำเนินการ

การศึกษาผลงานวิจัยครั้งนี้ เป็นงานวิจัยเชิงสำรวจ เพื่อศึกษารสชาติของเทมเป้ให้สามารถรับประทานได้ง่ายขึ้นในผู้ที่ต้องการอาหารทานเล่นที่มีโปรตีนสูงกรณีศึกษาในนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสตรีอ่างทอง จำนวน 45 คน ทั้งนี้ผู้วิจัยได้แบ่งการวิเคราะห์ออกเป็น 3 ส่วน โดยแต่ละส่วนมีรายละเอียด ดังนี้

ส่วนที่ 1 ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะทางประชากรศาสตร์ เป็นข้อมูลส่วนบุคคล

ส่วนที่ 2 ศึกษาถึงเทมเป้ในรสชาติต่างๆเมื่อนำมาแปรรูปแล้ว

ส่วนที่ 3 ศึกษาถึงความน่ารับประทานของเทมเป้เมื่อแปรรูปแล้วกับที่ยังไม่ได้แปรรูป ประกอบด้วยลักษณะรูปร่าง สี และกลิ่น

ส่วนที่ 1 ลักษณะทางประชากรศาสตร์ของผู้ตอบแบบสอบถาม

จากการศึกษาได้ข้อมูลลักษณะทางประชากรศาสตร์ ดังตารางที่แสดงดังต่อไปนี้

ตารางที่ 1 จำนวนร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามเพศ

เพศ	จำนวน	ร้อยละ
ชาย	14	31.1
หญิง	31	68.9
รวม	45	100.0

จากตารางที่ 1 สามารถสรุปได้ดังนี้

ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ คือเพศหญิง จำนวน 31 คน คิดเป็นร้อยละ 68.9 และรองลงมา คือเพศชาย จำนวน 14 คน คิดเป็นร้อยละ 31.1

ส่วนที่ 2 เหมเป็นรสชาติต่างๆเมื่อนำมาแปรรูปแล้ว

ตารางที่ 2 จำนวนร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามเหมเป็นในแต่ละรสชาติ

รสชาติ	จำนวน	ร้อยละ
ออริจินอล	6	13.3
เค็ม	7	15.6
บาร์บีคิว	19	42.2
ปาปริก้า	13	28.9
รวม	45	100.0

จากตารางที่ 2 สามารถสรุปได้ดังนี้

ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ชอบมากที่สุด คือรสชาติบาร์บีคิว จำนวน 19 คน คิดเป็นร้อยละ 42.2 รองลงมา คือรสชาติปาปริก้า จำนวน 13 คน คิดเป็นร้อยละ 28.9 ต่อมา คือรสชาติเค็ม จำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 15.6 และน้อยที่สุด คือรสชาติออริจินอล จำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 13.3

ส่วนที่ 3 ความน่ารับประทานของเทมเป้เมื่อแปรรูปแล้วกับที่ยังไม่ได้แปรรูป ประกอบด้วยลักษณะรูปร่าง สีส และกลิ่น

ตารางที่ 3.1 จำนวนร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามลักษณะรูปร่างของเทมเป้เมื่อแปรรูปแล้ว กับที่ยังไม่ได้แปรรูป

ลักษณะรูปร่าง	จำนวน	ร้อยละ
แปรรูป	35	77.8
ไม่ได้แปรรูป	10	22.2
รวม	45	100.0

จากตารางที่ 3.1 สามารถสรุปได้ดังนี้

ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ชอบมากที่สุด คือลักษณะรูปร่างของเทมเป้ที่แปรรูปแล้ว จำนวน 35 คน คิดเป็นร้อยละ 77.8 และรองลงมา คือลักษณะรูปร่างของเทมเป้ที่ยังไม่ได้แปรรูป จำนวน 10 คน คิดเป็นร้อยละ 22.2

ตารางที่ 3.2 จำนวนร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามสีของเทมเป้เมื่อแปรรูปแล้วกับที่ยังไม่ได้แปรรูป

สี	จำนวน	ร้อยละ
แปรรูป	20	44.4
ไม่ได้แปรรูป	25	55.6
รวม	45	100.0

จากตารางที่ 3.2 สามารถสรุปได้ดังนี้

ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ชอบมากที่สุด คือสีของเทมเบ้ที่ยังไม่ได้แปรรูป จำนวน 20 คน คิดเป็นร้อยละ 44.4 และรองลงมา คือสีของเทมเบ้ที่แปรรูปแล้ว จำนวน 25 คน คิดเป็นร้อยละ 55.6

ตารางที่ 3.3 จำนวนร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามกลิ่นของเทมเบ้เมื่อแปรรูปแล้วกับที่ยังไม่ได้แปรรูป

กลิ่น	จำนวน	ร้อยละ
แปรรูป	24	53.3
ไม่ได้แปรรูป	21	46.7
รวม	45	100.0

จากตารางที่ 3.3 สามารถสรุปได้ดังนี้

ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ชอบมากที่สุด คือกลิ่นของเทมเบ้ที่แปรรูปแล้ว จำนวน 24 คน คิดเป็นร้อยละ 53.3 และรองลงมา คือสีของเทมเบ้ที่แปรรูปแล้ว จำนวน 21 คน คิดเป็นร้อยละ 46.7

บทที่ 5

การสรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง ชวี้ง เหมเป้ แปลงร่าง มีวัตถุประสงค์เพื่อทดลองการนำเหมเป้มาแปรรูป เพื่อให้รู้ถึงประโยชน์ของเหมเป้ เพื่อให้มีประโยชน์แก่ผู้ที่ต้องการอาหารทานเล่นที่มีโปรตีนสูง เพื่อให้รู้จักเกี่ยวกับเหมเป้มากขึ้น และเพื่อพหุพาได้สะดวกและเก็บรักษาได้นานยิ่งขึ้น กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสตรีอ่างทอง จำนวน 45 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ แบบสอบถาม ลักษณะทางประชากรศาสตร์ของผู้ตอบแบบสอบถาม แบบสอบถามเหมเป้ในรสชาติต่างๆเมื่อนำมาแปรรูปแล้ว และแบบสอบถามความน่ารับประทานของเหมเป้เมื่อแปรรูปแล้วกับที่ยังไม่ได้แปรรูป ประกอบด้วยลักษณะรูปร่าง สี และกลิ่น หลังจากผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลเสร็จสิ้น จึงนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์และสรุปผลการวิจัยได้ ดังนี้

สรุปผลการวิจัย

- 1) ลักษณะทางประชากรศาสตร์ของผู้ตอบแบบสอบถาม ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ คือเพศหญิง จำนวน 31 คน
- 2) เหมเป้ในรสชาติต่างๆเมื่อนำมาแปรรูปแล้ว ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ชอบมากที่สุด คือ รสชาติบาร์บีคิว จำนวน 19 คน
- 3) ความน่ารับประทานของเหมเป้เมื่อแปรรูปแล้วกับที่ยังไม่ได้แปรรูป ประกอบด้วยลักษณะรูปร่าง สี และกลิ่น ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ชอบมากที่สุด คือลักษณะรูปร่างของเหมเป้ที่แปรรูปแล้ว จำนวน 35 คน ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ชอบมากที่สุด คือสีของเหมเป้ที่ยังไม่ได้แปรรูป จำนวน 20 คน คิดเป็นร้อยละ 44.4 และผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ชอบมากที่สุด คือกลิ่นของเหมเป้ที่แปรรูปแล้ว จำนวน 24 คน

อภิปรายผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ มีประเด็นสำคัญที่สามารถนำมาอภิปรายได้ ดังต่อไปนี้

- 1) ลักษณะทางประชากรศาสตร์ของผู้ตอบแบบสอบถาม ผู้ตอบแบบสอบถามลักษณะทางประชากรศาสตร์ส่วนใหญ่ คือเพศหญิง จำนวน 31 คน คิดเป็นร้อยละ 68.9 และรองลงมา คือเพศชาย จำนวน 14 คน คิดเป็นร้อยละ 31.1
- 2) เหมเป้ในรสชาติต่างๆเมื่อนำมาแปรรูปแล้ว ผู้ตอบแบบสอบถามเหมเป้ในรสชาติต่างๆเมื่อนำมาแปรรูปแล้วส่วนใหญ่ชอบมากที่สุด คือรสชาติบาร์บีคิว จำนวน 19 คน คิดเป็นร้อยละ 42.2

รองลงมา คือรสชาติปริก้า จำนวน 13 คน คิดเป็นร้อยละ 28.9 ต่อมา คือรสชาติเค็ม จำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 15.6 และน้อยที่สุด คือรสชาติออริจินอล จำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 13.3

- 3) ความน่ารับประทานของเทมเป้เมื่อแปรรูปแล้วกับที่ยังไม่ได้แปรรูป ประกอบด้วยลักษณะรูปร่าง สี และกลิ่น ผู้ตอบแบบสอบถามขณะรูปร่างส่วนใหญ่ชอบมากที่สุด คือลักษณะรูปร่างของเทมเป้ที่แปรรูปแล้ว จำนวน 35 คน คิดเป็นร้อยละ 77.8 และรองลงมา คือลักษณะรูปร่างของเทมเป้ที่ยังไม่ได้แปรรูป จำนวน 10 คน คิดเป็นร้อยละ 22.2 ผู้ตอบแบบสอบถามสีส่วนใหญ่ชอบมากที่สุด คือสีของเทมเป้ที่ยังไม่ได้แปรรูป จำนวน 20 คน คิดเป็นร้อยละ 44.4 และรองลงมา คือสีของเทมเป้ที่แปรรูปแล้ว จำนวน 25 คน คิดเป็นร้อยละ 55.6 และ ผู้ตอบแบบสอบถามกลิ่นส่วนใหญ่ชอบมากที่สุด คือกลิ่นของเทมเป้ที่แปรรูปแล้ว จำนวน 24 คน คิดเป็นร้อยละ 53.3 และรองลงมา คือสีของเทมเป้ที่แปรรูปแล้ว จำนวน 21 คน คิดเป็นร้อยละ 46.7

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งถัดไป

- 1) ควรมีการทำมาแปรรูปในวิธีที่หลากหลายมากขึ้น เช่นการนำไปต้ม การนำไปผัดประกอบเป็นเมนูอาหารต่างๆ เป็นต้น

บรรณานุกรม

1. <https://www.tempethai.com/%E0%B8%9B%E0%B8%A3%E0%B8%B0%E0%B8%A7%E0%B8%B1%E0%B8%95%E0%B8%B4%E0%B9%80%E0%B8%95%E0%B8%A1%E0%B9%80%E0%B8%9B/>
2. <https://www.happymatefood.com/th/articles/22426-%E0%B9%80%E0%B8%97%E0%B8%A1%E0%B9%80%E0%B8%9B%E0%B9%89%E0%B8%84%E0%B8%B7%E0%B8%AD%E0%B8%AD%E0%B8%B0%E0%B9%84%E0%B8%A3>
3. <https://www.pobpad.com/%E0%B9%80%E0%B8%97%E0%B8%A1%E0%B9%80%E0%B8%9B%E0%B9%89-%E0%B8%AD%E0%B8%B2%E0%B8%AB%E0%B8%B2%E0%B8%A3%E0%B9%80%E0%B8%9E%E0%B8%B7%E0%B9%88%E0%B8%AD%E0%B8%AA%E0%B8%B8%E0%B8%82%E0%B8%A0%E0%B8%B2%E0%B8%9E>

