HSCR
HEALTH SCIENCE CLINICAL RESEARCH

บทความฟื้นฟูวิชาการ

ซุปไก่สกัด: กลไกทางชีวภาพ หลักฐานคลินิกและการประยุกต์ใช้ในการดูแลสุขภาพ

เจนนิษฐ์ มีนวัฒนา*
*ภาควิชาเภสัชกรรม คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

บทคัดย่อ

ผลลัพธ์ทางการรักษาซุปไก่สกัดได้จากกระบวนการสกัดเนื้อไก่ภายใต้การควบคุมอุณหภูมิและแรงดันที่เหมาะสม ผลลัพธ์คือของเหลวเข้มข้นที่มีสารอาหารย่อยและดูดซึมได้ง่ายประกอบด้วยสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพที่สำคัญ ได้แก่ กรดอะมิโนจำเป็นและไม่จำเป็น เปปไทด์ คาร์โนซีน แอนเซอรีน วิตามิน และแร่ธาตุบางชนิด งานวิจัยทั้งในสัตว์ทดลองและมนุษย์เริ่มมีหลักฐานสนับสนุนถึงศักยภาพของซุปไก่สกัดในด้านต่าง ๆ ได้แก่ บทบาทในการเสริมสร้างสมรรถภาพทางร่างกายและจิตใจ ลดความเหนื่อยล้าทั้งทางร่างกายและจิตใจ ลดความเครียด และสนับสนุนการทำงานของสมอง ทั้งนี้ยังมีหลักฐานของงานวิจัยอภิมานที่ยังไม่สนับสนุนการเพิ่มผลลัพธ์ เช่น การรู้คิด (cognitive function) ด้านความสนใจและสมาธิ เนื่องจากการศึกษาปฐมภูมิยังมีข้อจำกัดและจุดอ่อน และแนะนำให้ทำการศึกษาเชิงทดลองแบบสุ่มขนาดใหญ่เพื่อยืนยันผลต่อไปในอนาคต กลไกการออกฤทธิ์ของซุปไก่สกัดยังไม่เป็นที่เข้าใจชัดเจน แต่มีสมมติฐานว่า กลไกดังกล่าวอาจเกี่ยวข้องกับการควบคุมสารสื่อประสาท การต้านอนุมูลอิสระ การเพิ่มประสิทธิภาพของกระบวนการเมตาบอลิซึมพลังงาน และการควบคุมสมดุลของระบบประสาทอัตโนมัติ โดยกลไกเหล่านี้อาจเกิดจากการออกฤทธิ์ร่วมกันของสารประกอบหลายชนิดมากกว่าการออกฤทธิ์แบบเดี่ยว อย่างไรก็ตาม การบริโภคซุปไก่สกัดควรคำนึงถึงข้อจำกัดในบางกลุ่มประชากร โดยเฉพาะผู้ที่มีประวัติแพ้โปรตีนจากสัตว์ปีก ผู้ป่วยโรคไต หรือผู้ที่ต้องควบคุมการบริโภคโซเดียม เนื่องจากผลิตภัณฑ์บางชนิดอาจมีระดับโปรตีนหรือโซเดียมที่สูง ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อสุขภาพได้ บทความนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อนำเสนอข้อมูลเชิงวิชาการเกี่ยวกับองค์ประกอบทางโภชนาการ กลไกการออกฤทธิ์ และผลต่อสุขภาพของซุปไก่สกัดในกลุ่มประชากรที่มีสุขภาพดี รวมถึงแนวทางสำหรับการบริโภคอย่างปลอดภัยและเหมาะสม เพื่อประโยชน์ต่อการส่งเสริมสุขภาพแบบองค์รวม

คำสำคัญ: ซุปไก่สกัด, การส่งเสริมสุขภาพ, คาร์โนซีน

ติดต่อ: เจนนิษฐ์ มีนวัฒนา
สถานที่ติดต่อ: ภาควิชาเภสัชกรรม คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล
อีเมล์: jennis.mea@mahidol.ac.th

รับบทความ: 4 มิถุนายน 2568
แก้ไขบทความ: 8 ธันวาคม 2568
ตอบรับบทความ: 16 ธันวาคม 2568

ISSN 2773-9589 (online)

HSCR
HEALTH SCIENCE CLINICAL RESEARCH

REVIEW ARTICLE

Essence of Chicken: Biological Mechanisms, Clinical Evidence, and Applications

Jennis Meanwatthana*
*Department of Pharmacy, Faculty of Pharmacy, Mahidol University

ABSTRACT

Essence of chicken is produced through a temperature and pressure controlled extraction process applied to chicken meat, resulting in a nutrient-dense liquid that is easily digested and rapidly absorbed. It contains several key bioactive components, including essential and non-essential amino acids, short-chain peptides, carnosine, anserine, as well as select vitamins and minerals. Emerging evidence from both animal and human studies suggests that essence of chicken may offer benefits across multiple domains, such as enhancing physical and mental performance, reducing physical and mental fatigue, alleviating stress, and supporting certain aspects of cognitive function. However, findings from meta-analyses indicate that improvements in cognitive outcomes particularly attention and concentration are not consistently demonstrated. These limitations stem largely from weaknesses in primary studies, including small sample sizes and methodological concerns, underscoring the need for larger, high-quality randomized controlled trials to confirm these effects.

Although the mechanisms of action of essence of chicken are not yet fully elucidated, several hypotheses have been proposed. These include modulation of neurotransmitter systems, antioxidative activity, enhancement of cellular energy metabolism, and regulation of autonomic nervous system balance. It is likely that these effects arise from the synergistic interaction of multiple constituents rather than a single active compound. Nevertheless, caution is warranted in certain populations, especially individuals with allergies to poultry proteins, those with chronic kidney disease, or those who must restrict sodium intake, as some commercial products may contain relatively high levels of protein or sodium that could pose health risks.

This article aims to provide a comprehensive scientific overview of the nutritional composition, potential mechanisms of action, and health effects of essence of chicken in healthy populations, as well as recommendations for safe and appropriate consumption to support holistic well-being.

Keywords: Essence of Chicken, Health Promotion, Carnosine

Contact: Jennis Meanwatthana
Address: Department of Pharmacy, Faculty of Pharmacy, Mahidol University
E-mail: jennis.mea@mahidol.ac.th

Received 4 June 2025
Revised 8 December 2025
Accepted 16 December 2025

บทนำ

ซุปไก่สกัด (essence of chicken) เป็นสารสกัดจากเนื้อไก่ในรูปแบบของสารละลายน้ำ ซึ่งมีประวัติการบริโภคมาอย่างยาวนาน โดยเฉพาะในประเทศจีนและภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ โดยมีการกล่าวถึงการเป็นภูมิปัญญาแพทย์แผนโบราณที่ใช้เพื่อบรรเทาหรือส่งเสริมภาวะต่าง ๆ ซุปไก่สกัดถูกจัดเป็นอาหารฟังก์ชัน (functional food) ซึ่งอาจนำมาบริโภคในหลากหลายวัตถุประสงค์ เช่น ช่วยให้ร่างกายฟื้นตัวจากความเหนื่อยล้าหรือการเจ็บป่วย เสริมความแข็งแรงให้แก่นักกีฬา ฟื้นฟูจากความเหนื่อยล้าทางจิตใจ และกระตุ้นและส่งเสริมการทำงานด้านสติปัญญา (cognitive function) แม้ว่ากลไกการออกฤทธิ์ของซุปไก่สกัดจะยังไม่เป็นที่เข้าใจอย่างชัดเจน แต่ก็เริ่มมีงานวิจัยบางส่วนที่ศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดชนิดนี้ต่อการทำงานด้านต่าง ๆ ของร่างกาย อย่างไรก็ตาม บทความนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาประสิทธิผลของซุปไก่สกัดต่อการทำงานด้านต่าง ๆ ในกลุ่มประชากรที่มีสุขภาพดี โดยผู้เขียนเน้นการรวบรวมหลักฐานทางคลินิกที่ผ่านการประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิ (peer-reviewed) พร้อมทั้งให้การวิพากษ์คุณภาพงานวิจัย ข้อจำกัด ความเสี่ยงต่ออคติ และระดับความน่าเชื่อถือของข้อมูลตามหลักฐานปัจจุบัน เพื่อนำเสนอภาพรวมที่รอบด้านและระมัดระวังมากขึ้นในการแปลผลบนพื้นฐานข้อมูลวิทยาศาสตร์เชิงประจักษ์

การสกัดซุปไก่

การสกัดซุปไก่ เป็นกระบวนการที่พัฒนาขึ้นเพื่อดึงสารอาหารและสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากเนื้อไก่ออกมาในรูปแบบของเหลวเข้มข้น ซึ่งบริโภคได้โดยตรงและได้รับความนิยมในหลายประเทศ โดยเฉพาะในแถบเอเชีย เช่น จีน สิงคโปร์ มาเลเซีย และไทย ด้วยความเชื่อว่ามีสรรพคุณในการฟื้นฟูร่างกาย ลดความเหนื่อยล้า เสริมสร้างความจำ และบำรุงสมอง กระบวนการสกัดซุปไก่นั้นต้องอาศัยความพิถีพิถันตั้งแต่ขั้นตอนการคัดเลือกวัตถุดิบไปจนถึงการบรรจุผลิตภัณฑ์ เพื่อให้ได้ซุปไก่สกัดที่มีคุณภาพปราศจากสิ่งเจือปน และคงไว้ซึ่งสารอาหารที่มีประโยชน์สูงสุด โดยเริ่มต้นจากการเลือกเนื้อไก่ที่มีคุณภาพสูง โดยส่วนใหญ่จะเลือกใช้เฉพาะเนื้อส่วนอกไก่ ที่มีไขมันต่ำไม่มีหนังหรือกระดูก และไม่ผ่านการปรุงแต่งใด ๆ ทั้งสิ้น การไม่ใส่เกลือ สารกันเสีย หรือเครื่องปรุงรสใด ๆ เป็นสิ่งสำคัญเพื่อให้ผลิตภัณฑ์สุดท้ายมีความบริสุทธิ์และเหมาะกับการบริโภคในเชิงสุขภาพ หลังจากนั้นจึงเข้าสู่ขั้นตอนการสกัด โดยการนำเนื้อไก่ไปผ่านกระบวนการตุ๋นหรือเคี่ยวภายใต้สภาวะที่ควบคุมความดันและอุณหภูมิอย่างเหมาะสม โดยทั่วไปจะใช้ความร้อนในช่วง 100 – 121 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลานานหลายชั่วโมง เพื่อให้โครงสร้างโปรตีนในเนื้อไก่แตกตัว[1] กลายเป็นเปปไทด์และกรดอะมิโนชนิดต่าง ๆ เช่น คาร์โนซีน (carnosine) และแอนเซอรีน (anserine) ซึ่งเชื่อว่ามีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระและส่งเสริมการทำงานของสมอง[1,2] หลังจากการสกัดด้วยความร้อน จะได้ของเหลวที่มีทั้งเนื้อไก่ที่เปื่อย ไขมัน และสารละลายที่ต้องผ่านการกรอง เพื่อแยกสิ่งเจือปนออก จากนั้นจะมีการแยกไขมันออกโดยใช้วิธีทางกายภาพ เช่น การทำให้เย็นเพื่อให้ไขมันจับตัวเป็นชั้นบนสุดแล้วตักออก หรือใช้เครื่องแยกไขมันโดยเฉพาะขั้นตอนนี้มีความสำคัญเพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่ใส ไม่มัน และดื่มง่าย เมื่อได้ซุปไก่ที่บริสุทธิ์แล้วจึงเข้าสู่กระบวนการฆ่าเชื้อด้วยความร้อนแบบพาสเจอไรซ์หรือสเตอริไลเซชัน เพื่อให้มั่นใจว่าผลิตภัณฑ์ปลอดจากเชื้อโรค และสามารถเก็บรักษาไว้ได้นานโดยไม่ต้องแช่เย็น จากนั้นจึงทำการบรรจุลงในภาชนะที่ปลอดเชื้อ เช่น ขวดแก้วหรือซองอลูมิเนียมสูญญากาศ แล้วปิดผนึกอย่างแน่นหนา[3,4]

ผลิตภัณฑ์ซุปไก่ที่ได้จากกระบวนการดังกล่าวจึงถือว่าเป็นอาหารเสริมสุขภาพที่พร้อมดื่ม ซึ่งให้พลังงานและสารอาหารพื้นฐาน อย่างไรก็ตามยังอาจมีฤทธิ์ทางชีวภาพที่ช่วยส่งเสริมการทำงานของระบบประสาท ลดความเครียด และเพิ่มสมาธิได้ในบางราย ปัจจุบันมีการศึกษาหลายฉบับที่พยายามทดสอบประสิทธิภาพของซุปไก่สกัดในด้านการบำรุงสมองและฟื้นฟูร่างกาย โดยเฉพาะในกลุ่มผู้ที่มีสุขภาพดี ซึ่งเป็นอีกก้าวหนึ่งที่ช่วยสนับสนุนความเชื่อดั้งเดิมด้วยหลักฐานเชิงวิทยาศาสตร์ที่ชัดเจนยิ่งขึ้น

ข้อมูลสารอาหารและกลไกการออกฤทธิ์ของซุปไก่สกัด (Essence of Chicken)[1-5]

ซุปไก่สกัด (essence of chicken) เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการสกัดเนื้อไก่ด้วยกระบวนการตุ๋นที่ควบคุมอุณหภูมิและแรงดัน ทำให้ได้ของเหลวที่มีสารอาหารเข้มข้นในรูปแบบที่ย่อยง่ายและดูดซึมได้รวดเร็ว การศึกษาทางโภชนศาสตร์และชีวเคมีพบว่าซุปไก่มีองค์ประกอบหลัก ได้แก่ กรดอะมิโนจำเป็นและกรดอะมิโนไม่จำเป็น เปปไทด์ชีวภาพ วิตามินบางชนิด และแร่ธาตุบางส่วนซึ่งอาจมีผลต่อสมรรถภาพร่างกาย ระบบประสาท และการทำงานของสมองโดยตรง ตลอดจนกลไกการชะลอความเสื่อมในระดับเซลล์

ISSN 2773-9589 (online)

องค์ประกอบทางโภชนาการ (ต่อขวดขนาด 70 มิลลิลิตร)[3,4]

ซุปไก่สกัดขนาดมาตรฐานทั่วไปให้พลังงานประมาณ 25 กิโลแคลอรี มีโปรตีนรวมราว 5.8 กรัม ในรูปของเปปไทด์สายสั้นและกรดอะมิโนอิสระ ซึ่งประกอบด้วย:

- กรดกลูตามิก ≈ 642 มิลลิกรัม
- ไกลซีน ≈ 541 มิลลิกรัม
- อาร์จินีน ≈ 407 มิลลิกรัม
- Branched-Chain Amino Acids เช่น ลิวซีน ไอโซลิวซีน วาลีน ในระดับที่มีนัยสำคัญ
- เปปไทด์ชีวภาพ เช่น คาร์โนซีน และแอนเซอรีน
- ไขมัน ≈ 0.4 กรัม, คาร์โบไฮเดรต ≈ 0 กรัม, โซเดียม ≈ 60 มิลลิกรัม
- ปริมาณวิตามินและแร่ธาตุอยู่ในระดับร่องรอย (trace levels) แต่รวมถึงวิตามิน B1, B6, B12, ฟอสฟอรัส แมกนีเซียม สังกะสี และซีลีเนียม

ตารางที่ 1 สรุปข้อมูลสารอาหารในซุปไก่สกัด[4,5]

หมวดหมู่	สารอาหาร / สารสำคัญ	ปริมาณโดยประมาณ
โปรตีน & เปปไทด์	โปรตีนรวม + เปปไทด์	โปรตีนรวม + เปปไทด์
กรดอะมิโน	Glutamic acid	Glutamic acid
	Glycine	Glycine
	Arginine	Arginine
	Leucine, Isoleucine, Valine	Leucine, Isoleucine, Valine
	(Branched-Chain Amino Acids: BCAAs)	(Branched-Chain Amino Acids: BCAAs)
เปปไทด์	Taurine	Taurine
	Carnosine	Carnosine
	Anserine	Anserine
วิตามิน	วิตามิน B2 (Riboflavin)	วิตามิน B2 (Riboflavin)
	วิตามิน B6 (Pyridoxine)	วิตามิน B6 (Pyridoxine)
	วิตามิน B12 (Cobalamin)	วิตามิน B12 (Cobalamin)
แร่ธาตุ	Niacin (วิตามิน B3), Folic acid, วิตามิน C	Niacin (วิตามิน B3), Folic acid, วิตามิน C
	เหล็ก (Iron)	เหล็ก (Iron)
	แคลเซียม (Calcium)	แคลเซียม (Calcium)
	โซเดียม (Sodium)	โซเดียม (Sodium)
พลังงาน & อื่นๆ	สังกะสี (Zinc), ฟอสฟอรัส, ซีลีเนียม	สังกะสี (Zinc), ฟอสฟอรัส, ซีลีเนียม
	พลังงานรวม	พลังงานรวม
	ไขมันรวม / คอเลสเตอรอล	ไขมันรวม / คอเลสเตอรอล
	คาร์โบไฮเดรต	คาร์โบไฮเดรต

ISSN 2773-9589 (online)

กรดอะมิโน (Amino Acids)[2,4,5]

กรดอะมิโนในซุปไก่สกัดมีทั้งชนิดจำเป็น (essential amino acids) และไม่จำเป็น (non-essential amino acids) โดยมีความเข้มข้นสูงในรูปแบบอิสระหรืออยู่ในสายเปปไทด์สั้น ทำให้ดูดซึมผ่านลำไส้ได้อย่างรวดเร็วเนื่องจากเป็นโปรตีนที่ย่อยเป็นหน่วยเล็ก ๆ แล้วจึงดูดซึมได้ง่าย โดยเฉลี่ยปริมาณโปรตีนประมาณ 5–8 กรัมต่อขวด (60–70 มิลลิกรัม) สารที่มีบทบาทสำคัญ ได้แก่

1. Branched-Chain Amino Acids (BCAAs):

มีบทบาทสำคัญในการสังเคราะห์โปรตีนภายในกล้ามเนื้อกระตุ้น mTOR pathway ซึ่งเกี่ยวข้องกับ anabolic signaling และช่วยลดอาการเหนื่อยล้าหลังออกแรง (central fatigue hypothesis)

2. Tyrosine และ Phenylalanine:

เป็นสารตั้งต้นของ catecholamines เช่น dopamine และ norepinephrine ซึ่งเกี่ยวข้องกับการตื่นตัว การมีสมาธิ และการตัดสินใจ การเสริม tyrosine จึงอาจช่วยเพิ่ม cognitive resilience ภายใต้ภาวะเครียด

3. Tryptophan:

เป็น precursor ของ serotonin และ melatonin ส่งผลต่อการนอนหลับ อารมณ์ และการผ่อนคลาย จึงอาจมีประโยชน์ในผู้ที่มีภาวะเครียดเรื้อรังหรือปัญหาการนอน

4. Glutamine และ Arginine:

ส่งเสริมการทำงานของระบบภูมิคุ้มกันและช่วยในการสมานแผล โดยเฉพาะในผู้ป่วยหลังการผ่าตัดหรือภาวะ catabolic state

เปปไทด์ชีวภาพ (Bioactive Peptides)[2,4,5]

กระบวนการผลิตโดยการให้ความร้อนสูงภายใต้แรงดันทำให้เกิดการย่อยโปรตีนบางส่วนในเนื้อไก่กลายเป็นเปปไทด์สายสั้น ซึ่งมีฤทธิ์ทางชีวภาพที่น่าสนใจ ได้แก่

1. Carnosine (β-alanyl-L-histidine):

มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระภายในเซลล์ โดยเฉพาะในระบบประสาทส่วนกลาง ช่วยลดความเสียหายจาก oxidative stress และอาจช่วยชะลอความเสื่อมของสมองในผู้สูงอายุ

2. Anserine:

เป็น dipeptide ที่พบมากในเนื้อสัตว์ปีก มีคุณสมบัติเหมือน carnosine แต่ทนต่อการถูกย่อยโดย carnosinase ในมนุษย์ได้ดีกว่า อาจมีบทบาทในการป้องกันภาวะ cognitive decline โดยลดการอักเสบระดับต่ำในสมอง

3. Peptides with ACE-inhibitory activity:

เปปไทด์บางชนิดในซุปไก่มีฤทธิ์ต้านเอนไซม์ angiotensin-converting enzyme (ACE) ซึ่งอาจช่วยลดความดันโลหิตระดับเล็กน้อยในผู้ป่วยกลุ่ม prehypertension ที่ไม่มีโรคร่วมอื่นๆ วิตามินและแร่ธาตุ (vitamins and minerals)[2,4,5]

ถึงแม้ซุปไก่สกัดจะไม่มีการเติมวิตามินหรือเกลือแร่เพิ่มเติม แต่การสกัดเนื้อไก่ทำให้มีการละลายของ micronutrients ตามธรรมชาติ ดังนี้:

1. Vitamin B complex (B1, B6, B12):

วิตามินกลุ่มบีมีบทบาทในการทำงานของระบบประสาท การเผาผลาญกลูโคสในสมอง และการสังเคราะห์สารสื่อประสาท โดยเฉพาะ B6 มีบทบาทสำคัญในการเปลี่ยน glutamate ให้เป็น GABA ซึ่งเป็นสารสื่อประสาทที่มีฤทธิ์ยับยั้งการทำงานในระบบประสาท

2. Phosphorus, Magnesium, Zinc, Selenium:

ฟอสฟอรัสเกี่ยวข้องกับการสร้าง ATP แมกนีเซียมช่วยควบคุม NMDA receptor และความเสถียรของเยื่อเซลล์ประสาท สังกะสีจำเป็นต่อการทำงานของเอนไซม์กว่า 300 ชนิด รวมถึง superoxide dismutase และซีลีเนียมมีบทบาทในการต้านอนุมูลอิสระในระบบประสาท

เมื่อพิจารณาถึงกลไกการออกฤทธิ์ในเชิงระบบ จะพบว่าซุปไก่สกัดมีผลต่อระบบประสาท สมอง กล้ามเนื้อ ภูมิคุ้มกัน และหัวใจหลอดเลือดอย่างครอบคลุม โดยในด้านการส่งเสริมระบบประสาทและการทำงานของสมองนั้น ไม่เพียงเพิ่มสมรรถภาพในการจดจำ แต่ยังมีส่วนช่วยในการลด mental fatigue และเสริม neuroplasticity ซึ่งเกี่ยวข้องกับ cognitive resilience และการฟื้นตัวของสมองจากภาวะเครียดหรือภาวะขาดการนอนหลับในระยะยาวได้อีกด้วย[5]

ในมิติของการชะลอวัย (anti-aging) ซุปไก่มีข้อมูลที่น่าสนใจใน 5 มิติหลัก ได้แก่ การลดความเครียดการออกซิเดชันผ่านกลไกการเพิ่มระดับกลูตาไธโอนในเซลล์ การยับยั้ง cytokine ที่เกี่ยวข้องกับ inflammaging เช่น interleukin 6 (IL-6) และ tumor necrosis factor-α (TNF-α) การส่งเสริมการซ่อมแซมระดับไมโตคอนเดรียและการลด apoptosis รวมถึงการสนับสนุนการทำงานของระบบภูมิคุ้มกันในวัยสูงอายุผ่านกลไกการเพิ่มปริมาณ lymphocytes และ macrophages ทั้งหมดนี้ชี้ให้เห็นว่าซุปไก่สกัดไม่ใช่เพียงอาหารเสริมที่เน้นพลังงาน แต่ยังเป็นแหล่งสารอาหาร

ISSN 2773-9589 (online)

ฟังก์ชัน และอาจมีบทบาทในการชะลอวัยผ่านหลายกลไกที่ได้รับการสนับสนุนจากข้อมูลเชิงชีวเคมีและโภชนศาสตร์อย่างเป็นระบบ ข้อมูลการวิจัยเกี่ยวกับซุปไก่สกัด[5]

ข้อเสนอแนะ

แม้ว่างานวิจัยจำนวนหนึ่งจะรายงานถึงผลเชิงบวกของซุปไก่สกัดต่อสมรรถภาพทางร่างกาย จิตใจ และการทำงานของสมองในบางมิติ แต่หลักฐานที่มีอยู่ในปัจจุบันยังมีความไม่สม่ำเสมอ และมีการรายงานผลที่ไม่พบความแตกต่างหรือให้ผลเป็นกลาง (negative or null effects) ในหลายการศึกษา โดยเฉพาะผลลัพธ์ด้านการรู้คิด เช่น ความสนใจ สมาธิ และการทำงานระดับสูงของสมอง ความไม่สอดคล้องดังกล่าวอาจสะท้อนถึงข้อจำกัดของการศึกษาปฐมภูมิ ได้แก่ ขนาดกลุ่มตัวอย่างที่ค่อนข้างน้อย ระยะเวลาการศึกษาไม่ยาวเพียงพอ ความหลากหลายของตัวชี้วัดผลลัพธ์ และความแตกต่างของรูปแบบการศึกษา ซึ่งล้วนส่งผลต่อความน่าเชื่อถือและความสามารถในการสรุปผลเชิงทั่วไป นอกจากนี้ งานวิจัยบางส่วนได้รับการสนับสนุนจากผู้ผลิตผลิตภัณฑ์ซุปไก่สกัด หรือมีความเกี่ยวข้องกับภาคอุตสาหกรรม ซึ่งอาจก่อให้เกิดความเสี่ยงต่ออคติ (conflict of interest) ในการออกแบบการศึกษา การรายงานผล หรือการตีความข้อมูล แม้ว่าการสนับสนุนจากภาคอุตสาหกรรมจะไม่ทำให้งานวิจัยขาดความน่าเชื่อถือโดยอัตโนมัติ แต่ประเด็นดังกล่าวจำเป็นต้องได้รับการพิจารณาอย่างรอบคอบในการแปลผลหลักฐานโดยรวม ดังนั้น บทความนี้จึงนำเสนอข้อมูลด้วยความระมัดระวัง โดยให้ความสำคัญกับการวิพากษ์ทั้งผลเชิงบวกและผลที่ไม่สนับสนุน พร้อมทั้งชี้ให้เห็นข้อจำกัดของหลักฐานที่มีอยู่ เพื่อหลีกเลี่ยงการสรุปเกินกว่าข้อมูลเชิงประจักษ์ และเน้นย้ำถึงความจำเป็นของการศึกษาทางคลินิกแบบสุ่มที่มีคุณภาพสูง ขนาดตัวอย่างเพียงพอ และมีความเป็นอิสระจากผู้ผลิต เพื่อยืนยันประสิทธิภาพและความปลอดภัยของซุปไก่สกัดในอนาคต

ข้อมูลเฉพาะของซุปไก่สกัด

Chicken Essence and Cognitive Function

จากการศึกษาการทบทวนแบบเป็นระบบและวิเคราะห์อภิมานเพื่อประเมินประสิทธิภาพของซุปไก่สกัดในการพัฒนาการทำงานของสมอง[6] ผู้วิจัยได้ทำการค้นหางานวิจัยแบบทดลองสุ่มปกปิดข้อมูลสองชั้น (randomized double-blind controlled trials; RCT) หรือแบบ cross-over ที่เปรียบเทียบซุปไก่สกัดกับยาหลอก (placebo) ในฐานข้อมูลภาษาอังกฤษจนถึงเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2557

จากงานวิจัยจำนวน 56 ชิ้นที่พบเบื้องต้น มี 4 งานวิจัยที่ผ่านเกณฑ์การคัดเลือกเพื่อรวมในการวิเคราะห์ โดย 3 ฉบับเป็นการศึกษาเกี่ยวกับผลกระทบต่อการทำงานของสมองโดยรวม และอีก 1 รายงาน เป็นการศึกษาผลหลังจากการทำงานที่ก่อให้เกิดความเหนื่อยล้าทางจิตใจ

ผลการวิเคราะห์อภิมานในแต่ละด้านของการทำงานของสมองพบว่า

- **ด้านการคำนวณ (Arithmetic):** มีงานวิจัย 2 ฉบับที่ให้ข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์อภิมาน ผลการวิเคราะห์รวมพบว่ากลุ่มที่รับประทานซุปไก่สกัดมีคะแนนด้านการคิดเลขดีกว่ากลุ่มยาหลอกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Standardized Mean Difference [SMD] = -1.23; 95% CI: -2.15 ถึง -0.31; p = 0.009) อย่างไรก็ตาม พบความแตกต่างของผลลัพธ์ระหว่างงานวิจัยทั้งสองชิ้นอย่างมีนัยสำคัญ (I^2 = 93%) ซึ่งสะท้อนถึงความไม่สม่ำเสมอของข้อมูล
- **ด้านความจำ (Memory):** มีงานวิจัย 2 ฉบับที่ศึกษาผลกระทบต่อความจำ งานวิจัยชิ้นจาก Azhar 2003 พบว่ากลุ่มที่ได้รับซุปไก่สกัดมีผลการทดสอบความจำระยะสั้น 3 นาที ที่ดีกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ (SMD = -3.94; 95% CI: -4.59 ถึง -3.29) แต่แบบทดสอบอื่นในงานเดียวกันไม่พบความแตกต่าง ขณะที่งานวิจัยอีกฉบับ (Azhar 2013) พบการพัฒนาอย่างมีนัยสำคัญในหลายส่วนของการทดสอบความจำโดย Rey Auditory Verbal Learning Test (RAVLT)
- **ด้านความสนใจและสมาธิ (Attention/Concentration):** มีงานวิจัย 3 ฉบับที่ประเมินผลด้านนี้ อย่างไรก็ตาม ผลลัพธ์ในแต่ละงานวิจัยมีความไม่สอดคล้องกัน บางการทดสอบพบการพัฒนาด้านความสนใจและสมาธิในกลุ่มที่รับประทานซุปไก่ แต่บางการทดสอบก็ไม่พบความแตกต่าง การวิเคราะห์อภิมานโดยรวมของคะแนน digit span จาก 2 งานวิจัยไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างกลุ่มรับประทานซุปไก่และกลุ่มควบคุม (SMD = -1.55; 95% CI: -4.77 ถึง 1.67; p > 0.05) โดยพบความไม่สม่ำเสมอของข้อมูลอย่างมีนัยสำคัญเช่นกัน
- **ประสิทธิภาพการทำงานของสมองหลังความเหนื่อยล้า (Cognitive performance after fatigue):** มีงานวิจัยเพียงชิ้นเดียวที่ศึกษาเรื่องนี้ พบว่ากลุ่มที่รับซุปไก่มีเวลาตอบสนองช้ากว่ากลุ่มควบคุม หลังการทำงานที่ก่อให้เกิดความเหนื่อยล้า แต่หลังจากพัก 60 นาที กลุ่มที่ได้รับซุปไก่สกัด

ISSN 2773-9589 (online)

มีการตอบสนองที่ดีขึ้นในบางการทดสอบ อย่างไรก็ตาม ผลวิเคราะห์เปรียบเทียบระหว่างกลุ่มไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ จึงไม่สามารถสรุปได้ว่าซุปไก่สกัดช่วยฟื้นฟูสมรรถภาพสมองหลังความเหนื่อยล้าได้ดีกว่ายาหลอก

อย่างไรก็ตามโดยภาพรวม ระดับคุณภาพของหลักฐาน (GRADE) สำหรับทุกด้านของการทำงานของสมองและผลการฟื้นฟูหลังความเหนื่อยล้าจัดอยู่ในระดับต่ำ เนื่องจากข้อจำกัดต่าง ๆ ได้แก่ ขนาดกลุ่มตัวอย่างที่น้อย ผลลัพธ์ที่ไม่สม่ำเสมอ และความเสี่ยงต่อความลำเอียงสูง เช่น ขาดข้อมูลที่ชัดเจนในกระบวนการสุ่มและการปกปิดการจัดสรรกลุ่ม การปกปิดตัวอย่างทำได้ยาก เนื่องจากลักษณะเฉพาะของซุปไก่ ข้อมูลผลลัพธ์ที่ไม่ครบถ้วน จึงแนะนำให้มีการศึกษาเพิ่มเติมในรูปแบบการศึกษาเชิงทดลองแบบมีการสุ่ม (randomized controlled trial: RCT ที่มีคุณภาพสูง เพื่อให้ได้ข้อสรุปที่ชัดเจนยิ่งขึ้น แม้ว่าหลักฐานที่มีอยู่ในปัจจุบันยังมีข้อจำกัดในด้านคุณภาพของการศึกษาและความไม่สม่ำเสมอของผลลัพธ์ การศึกษาวิเคราะห์อภิมานนี้ให้ภาพรวมที่น่าสนใจและมีแนวโน้มว่าซุปไก่อาจมีประโยชน์ต่อการทำงานของสมองในบางด้าน โดยเฉพาะในด้านการคำนวณและความจำระยะสั้นที่แสดงผลลัพธ์ที่ดีอย่างมีนัยสำคัญในบางการศึกษา ผลการศึกษาบางชิ้นยังบ่งชี้ว่าซุปไก่อาจมีศักยภาพในการส่งเสริมสมรรถภาพทางสมองในสถานการณ์ที่มีความเหนื่อยล้าทางจิตใจ อย่างไรก็ตาม แม้ว่าจะมีแนวโน้มเชิงบวกในบางการศึกษา แต่หลักฐานโดยรวมยังไม่เพียงพอสำหรับการแนะนำเชิงเวชปฏิบัติ ทบทวนอภิมานโดย Teoh et al. (2016) และ Charernboon et al. (2016) พบว่าแม้ซุปไก่สกัดอาจมีผลดีต่อคะแนนการคำนวณและความจำระยะสั้นบางด้าน แต่ความไม่สม่ำเสมอของข้อมูล ระเบียบวิธีที่มีความเสี่ยงต่ออคติ (high RoB) และขนาดตัวอย่างที่จำกัด ส่งผลให้ระดับความเชื่อมั่นของผลลัพธ์ยังอยู่ในระดับต่ำตามเกณฑ์ GRADE

ดังนั้น การใช้ซุปไก่สกัดเพื่อปรับปรุง cognitive function ยังต้องการการศึกษา RCT ที่มีคุณภาพสูงกว่าเดิม ก่อนที่จะสามารถสร้างข้อสรุปหรือคำแนะนำในการใช้งานได้อย่างชัดเจนก่อนที่จะมีการแนะนำให้ใช้ซุปไก่สกัดเพื่อผลลัพธ์ต่าง ๆ ที่กล่าวไปยังต้องการหลักฐานที่น่าเชื่อถือเพิ่มเติมเพื่อยืนยัน

ซุปไก่สกัดต่อความเครียดและความเหนื่อยล้า[9,10]

ในยุคปัจจุบันที่รูปแบบการดำเนินชีวิตมีการเปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่อง ความเหนื่อยล้าทางกายภาพมิได้เป็นปัจจัยหลักเพียงประการเดียวที่ก่อให้เกิดภาวะอ่อนล้า หากแต่ปัจจัยสำคัญรวมถึงความเครียดซึ่งเกิดจากการเปลี่ยนแปลงของสิ่งแวดล้อม พฤติกรรมการดำรงชีวิต ปัจจัยทางกายภาพและเคมี ตลอดจนความกดดันทางจิตใจ ด้วยเหตุนี้ โรคที่เกี่ยวข้องกับความเครียดจึงได้รับความสนใจเพิ่มขึ้น และการบรรเทาความเครียดถือเป็นองค์ประกอบสำคัญของการส่งเสริมสุขภาพในระยะยาว

ตามแนวคิดของการดูแลสุขภาพแบบดั้งเดิม มีการกล่าวถึงคุณสมบัติของน้ำต้มไก่ในการบรรเทาความเหนื่อยล้า โดยการศึกษาได้ประเมินผลของการบริโภคซุปไก่สกัดต่อความเหนื่อยล้าทางจิตใจในอาสาสมัครสุขภาพดี จำนวน 20 ราย ซึ่งเป็นนักศึกษาวัยหนุ่มสาว ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่า การบริโภคสารสกัดจากไก่ขนาด 140 มิลลิลิตรต่อวัน เป็นเวลา 7 วัน สามารถลดความผิดพลาดจากการทดสอบทางจิตสองรายการ ได้แก่ การคำนวณในใจ (mental arithmetic test) และการทดสอบความจำระยะสั้น (short-term memory test) ได้อย่างมีนัยสำคัญเมื่อเทียบกับกลุ่มที่ได้รับยาหลอก[7]

นอกจากนี้ ยังมีการประเมินระดับฮอร์โมน cortisol ในเลือด ซึ่งเป็นเครื่องหมายสำคัญของความเครียด พบว่าระดับ cortisol พื้นฐานของทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ แต่หลังจากการทดสอบทางจิตใจ ระดับ cortisol เพิ่มขึ้นอย่างชัดเจนในทั้งสองกลุ่ม สะท้อนภาวะความเครียดที่เกิดขึ้น อย่างไรก็ตาม กลุ่มที่ได้รับซุปไก่สกัดมีระดับ cortisol ลดลงอย่างรวดเร็วหลังการทดสอบ แสดงถึงการฟื้นตัวที่รวดเร็วกว่าเมื่อเทียบกับกลุ่มยาหลอก อีกทั้งกลุ่มดังกล่าวยังรายงานความรู้สึกกระฉับกระเฉงและความเหนื่อยน้อยลงในระหว่างการทำแบบทดสอบ ผลการศึกษาจึงสรุปว่าสารสกัดจากไก่อาจมีบทบาทในการส่งเสริมการเผาผลาญ cortisol และช่วยในการฟื้นตัวจากความเหนื่อยล้าทางจิตใจได้อย่างมีประสิทธิภาพ[9-11]

เป็นที่ทราบกันว่าเครื่องดื่มชาและกาแฟสามารถเพิ่มสมาธิ ขณะที่โกโก้มีฤทธิ์บรรเทาความเหนื่อยล้า กลไกของสารเหล่านี้เกี่ยวข้องกับการยับยั้งตัวรับ Adenosine โดย Caffeine และ Theobromine อย่างไรก็ตาม กลไกของซุปไก่ในการลดความเครียดและอ่อนล้าจะมีลักษณะแตกต่างจากเครื่องดื่มชาและกาแฟ เนื่องจากซุปไก่อาจเกี่ยวข้องกับการกระตุ้นระบบประสาทกลางผ่าน Histaminergic System[9,10]

จากการศึกษาหลายฉบับ พบว่าสารสำคัญในซุปไก่สกัด เช่น Carnosine และ Anserine ซึ่งเป็น Dipeptides ของ Histidine และมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ อาจมีบทบาทในการกระตุ้นการสังเคราะห์ histamine และช่วยควบคุมระดับของ serotonin

ISSN 2773-9589 (online)

(5-HT) ในระบบประสาทกลาง ส่งผลให้ระดับของ cortisol และสารที่เกี่ยวข้องกับความเครียดลดลงในภาวะเหนื่อยล้าอีกทั้งยังส่งผลต่อกระบวนการทางสรีรวิทยาที่ควบคุมโดย 5-HT เช่น การนอนหลับ คุณภาพการนอน ความจูงใจ และการรักษาจังหวะชีวภาพของร่างกาย (biological rhythm) นอกจากนี้ Lo et al. (2005) ยังเสนอว่า กลไกการลดความเหนื่อยล้าของสารสกัดจากไก่อาจเกี่ยวข้องกับการควบคุมระดับ lactic acid และ ammonia ในพลาสมาอีกด้วย[13]

งานวิจัยที่ประเมินผลของซุปไก่สกัดต่อความเหนื่อยล้าและความเครียดพบว่าอาจช่วยให้ร่างกายฟื้นตัวจากภาวะ mental fatigue ได้เร็วขึ้น โดยเฉพาะการลดระดับ cortisol หลังสัมผัสกับภาวะกดดันทางจิตใจ อย่างไรก็ตาม งานวิจัยที่มีอยู่ส่วนใหญ่เป็นการศึกษาในอาสาสมัครสุขภาพดีจำนวนไม่มาก เช่น การศึกษาแบบสุ่มควบคุมที่มีเพียง 20 คน ซึ่งเป็นขนาดตัวอย่างที่จำกัดและอาจส่งผลให้ความแม่นยำของผลลดลง อีกทั้งการปกปิดข้อมูลอาจทำได้ไม่สมบูรณ์เนื่องจากลักษณะเฉพาะของผลิตภัณฑ์ เช่น กลิ่นและรส ทำให้มีความเสี่ยงต่อ Unblinding นอกจากนี้การสนับสนุนโดยผู้ผลิตหรือความเกี่ยวข้องของสถาบันวิจัยยังเพิ่มความเป็นไปได้ของ Conflict of Interest แม้ว่าผลลัพธ์จะชี้ว่าอาจมีประโยชน์ในการลดความเครียด แต่ระดับหลักฐานยังไม่เพียงพอสำหรับข้อสรุปที่ใช้ในเชิงนโยบายหรือคำแนะนำทางคลินิก การศึกษาเพิ่มเติมที่มีระเบียบวิธีเข้มแข็งขึ้นจึงเป็นสิ่งที่จำเป็น

ซุปไก่ต่อภาวะวิตกกังวล

ภาวะวิตกกังวลเป็นหนึ่งในความผิดปกติทางอารมณ์ที่พบบ่อย โดยมีรายงานว่าประมาณร้อยละ 5 ของประชากรทั่วโลกเคยประสบกับอาการวิตกกังวลในระดับต่าง ๆ แม้ว่าการรักษาด้วยยาอาจช่วยบรรเทาอาการได้ในบางราย แต่ก็มักมีผลข้างเคียง จึงมีแนวโน้มที่จะนำแนวทางแบบผสมผสาน เช่น จิตบำบัด การใช้ยา การออกกำลังกาย และโภชนบำบัดเข้ามาร่วมด้วย

มีการศึกษาประเมินผลของการเสริมซุปไก่ร่วมกับจิตบำบัดในผู้ป่วย 22 รายที่มีภาวะวิตกกังวล พบว่าซุปไก่อาจช่วยเพิ่มความสามารถในการรับรู้ ซึ่งสะท้อนถึงผลบวกต่อภาวะวิตกกังวล

กลไกของซุปไก่ต่อการลดความวิตกกังวลอาจเกี่ยวข้องกับระบบ Neurotransmitters โดยเฉพาะ Histamine และ Serotonin (5-HT) รวมถึงสารอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ตั้งแต่ปี ค.ศ. 1984 เป็นต้นมา Watanabe et al. ได้รายงานการกระจายของระบบประสาทที่ใช้ histamine เป็นสื่อกลางในสมองของสัตว์ทดลอง โดยพบว่าระบบดังกล่าวมีบทบาทสำคัญต่อการควบคุมการเคลื่อนไหว การตื่นตัว การนอน ความอยากอาหาร การเรียนรู้ ความจำ และอารมณ์[12] มีการศึกษารายงานว่า ระบบ histaminergic มีส่วนสำคัญในการตอบสนองต่อความเครียด โดยเฉพาะความเครียดจากการขาดอาหาร นอกจากนี้มีสมมติฐานว่าสาร carnosine ซึ่งพบในสารสกัดจากไก่เป็นสารตั้งต้นในการสร้าง histamine และอาจมีบทบาทสำคัญต่อระบบประสาทกลาง อีกทั้งยังมีหลักฐานว่า สารสกัดจากไก่อาจมีอิทธิพลต่อระดับของ 5-hydroxytryptamine (5-HT) ซึ่งพบว่าการบริโภคสารสกัดจากไก่สามารถเพิ่มระดับ 5-hydroxyindoleacetic acid (5-HIAA) ซึ่งเป็นเมตาบอไลต์หลักของ 5-HT ใน Cerebrospinal fluid (CSF) สะท้อนถึงการเร่งกระบวนการเมแทบอลิซึมของ 5-HT ในสมอง อย่างไรก็ตาม ยังต้องมีการศึกษาเพิ่มเติมว่า กรดอะมิโนในสารสกัดจากไก่ เช่น taurine, aspartate, glutamate และ glycine มีบทบาทในการเปลี่ยนแปลงระดับ 5-HIAA โดยตรงหรือไม่[13,14]

หลักฐานเบื้องต้นเกี่ยวกับผลของซุปไก่สกัดต่อภาวะวิตกกังวลยังอยู่ในขั้นเริ่มต้นและจำกัดอยู่ในงานศึกษาแบบ pilot ซึ่งมีจำนวนผู้เข้าร่วมน้อยและส่วนใหญ่เป็นการประเมินร่วมกับการบำบัดรูปแบบอื่น เช่น จิตบำบัด อีกทั้งลักษณะการวิจัยหลายชิ้นเป็นแบบ open-label ที่ไม่สามารถควบคุม placebo effect ได้ ส่งผลให้ความน่าเชื่อถือของผลลัพธ์ลดลง แม้ว่าจะมีสมมติฐานเชิงกลไกที่น่าสนใจเกี่ยวกับบทบาทของระบบ histaminergic และ serotoninergic ในการควบคุมอารมณ์ และมีข้อมูลระดับชีวเคมีที่สนับสนุนความเป็นไปได้ของฤทธิ์ต้านความกังวล แต่หลักฐานเชิงคลินิกในมนุษย์ยังไม่เพียงพอและไม่สามารถสรุปประสิทธิภาพของซุปไก่สกัดในด้านการลดความวิตกกังวลได้อย่างเด็ดขาด จึงควรตีความด้วยความระมัดระวังและต้องการการศึกษา RCT ที่มีคุณภาพสูงขึ้น

ซุปไก่สมุนไพร (Herbal Chicken Essence) ในการชะลอกระบวนการเสื่อมชรา[17,18]

รายงานวิจัยในสัตว์ทดลอง

งานวิจัยต้นฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาส่วนประกอบทางเคมีและกลไกระดับชีวโมเลกุลของซุปไก่สมุนไพรสูตรมาตรฐาน (herbal chicken essence: HCE) ที่อาจเกี่ยวข้องกับฤทธิ์ต้านความชรา โดยใช้แบบจำลองความชราในหนูทดลองซึ่งเหนี่ยวนำด้วย D-galactose (D-Gal) สารนี้เป็นน้ำตาลชนิดหนึ่งที่เมื่อให้ในปริมาณสูงและต่อเนื่อง จะกระตุ้นให้เกิดภาวะเครียดออกซิเดชันและการอักเสบในระดับเซลล์ ซึ่งเลียนแบบลักษณะความเสื่อมตามวัยได้อย่างใกล้เคียงกับมนุษย์ ซุปไก่สมุนไพร HCE ที่ใช้ในการ

ISSN 2773-9589 (online)

ศึกษานี้ผลิตจากสารสกัดไก่ทั้งตัว ร่วมกับสมุนไพร 3 ชนิด ได้แก่ งาดำ (sesamum indicum) ตังกุย (angelica acutiloba) และขิง (zingiber officinale) ซึ่งเป็นพืชสมุนไพรที่มีข้อมูลสนับสนุนในด้านฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ ต้านการอักเสบ และมีศักยภาพในการชะลอความชรา

เมื่อเปรียบเทียบองค์ประกอบทางเคมีระหว่าง HCE กับซุปไก่ธรรมดา (CE) ซึ่งไม่มีสมุนไพรผสม พบว่า HCE มีพลังงาน โปรตีน ปริมาณแร่ธาตุ (ash) โซเดียม กรดอะมิโนวาลีน (valine) และสารประกอบฟีนอลรวม (total phenols) สูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญ นอกจากนี้ HCE ยังตรวจพบสารไฟโตเคมีที่สำคัญ ได้แก่ ferulic acid, sesamin และ sesamolin ซึ่งไม่พบใน CE โดยสารเหล่านี้เป็นสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพที่มาจากสมุนไพรที่เติมเข้าไป และเป็นที่รู้จักในด้านฤทธิ์ต้านออกซิเดชันและต้านการอักเสบ

ในการทดลองกับสัตว์ หนูที่ได้รับ D-Gal เพื่อจำลองภาวะชรา จะมีระดับ malondialdehyde (MDA) และ nitric oxide (NO) ในซีรั่มและเนื้อตับเพิ่มขึ้น และมีระดับ glutathione (GSH) ในตับลดลง ซึ่งเป็นลักษณะของความเครียดออกซิเดชัน (oxidation stress) โดย HCE สามารถลดระดับ MDA และ NO พร้อมทั้งเพิ่มระดับ GSH ในตับได้อย่างมีนัยสำคัญ นอกจากนี้ HCE ยังช่วยเพิ่มฤทธิ์ของเอนไซม์ต้านอนุมูลอิสระที่สำคัญ ได้แก่ superoxide dismutase (SOD), catalase (CAT) และ glutathione peroxidase (GPx) ทั้งในซีรั่มและเนื้อตับ ซึ่งล้วนเป็นเอนไซม์ที่ถูกยับยั้งโดยผลของ D-Gal

ในด้านการอักเสบ หนูที่ได้รับ D-Gal มีระดับของไซโตไคน์ก่อการอักเสบ ได้แก่ TNF-α, IL-1β และ IL-6 เพิ่มขึ้น รวมทั้งมีการแสดงออกของ iNOS และ COX-2 เพิ่มขึ้นในเนื้อตับ HCE ช่วยลดการแสดงออกและระดับของตัวบ่งชี้การอักเสบเหล่านี้ลงอย่างชัดเจน สะท้อนถึงศักยภาพในการต้านการอักเสบได้

ที่สำคัญคือการวิเคราะห์การแสดงออกของยีนที่เกี่ยวข้องกับความชราในเนื้อตับ พบว่า D-Gal เพิ่มการแสดงออกของ MCP-1 ซึ่งเป็นตัวบ่งชี้ภาวะเปราะบางและความชรา และลดการแสดงออกของ SIRT1 ซึ่งเป็นยีนสำคัญที่เกี่ยวข้องกับการส่งเสริมความยืนยาวของชีวิตและการป้องกันโรคจากความชรา ซึ่ง HCE สามารถลด MCP-1 และเพิ่ม SIRT1 ได้ในลักษณะที่ขึ้นกับขนาดการรับประทาน โดยเฉพาะการเพิ่ม SIRT1 ซึ่งถือเป็นเป้าหมายทางชีววิทยาที่มีศักยภาพในการต้านความเสื่อมตามวัย

ผู้วิจัยสรุปว่าซุปไก่สมุนไพร HCE ที่มีการเติมสมุนไพรอย่างมีระบบสามารถลดผลของการเสื่อมตามวัยที่ถูกเหนี่ยวนำด้วย D-Gal ได้อย่างมีประสิทธิภาพ กลไกที่เป็นไปได้คือการส่งเสริมระบบต้านอนุมูลอิสระของร่างกาย การยับยั้งการอักเสบระดับเซลล์ และการปรับสมดุลของยีนที่เกี่ยวข้องกับความชรา โดยเฉพาะการเพิ่มการแสดงออกของ SIRT1 และลด MCP-1 การศึกษานี้นับเป็นงานวิจัยชิ้นแรกที่รายงานถึงผลของ HCE ต่อภาวะเครียดออกซิเดชันและการแสดงออกของยีนที่เกี่ยวข้องกับความชราในแบบจำลองสัตว์ ทั้งนี้ยังจำเป็นต้องมีการศึกษาทางคลินิกในมนุษย์เพิ่มเติมเพื่อยืนยันผลลัพธ์และความปลอดภัยในระยะยาวก่อนนำไปใช้ในกลุ่มประชากรทั่วไป

อย่างไรก็ตาม ข้อมูลทั้งหมดในส่วนนี้เป็น preclinical evidence ในสัตว์ทดลอง ซึ่งไม่สามารถแปลผลไปสู่มนุษย์ได้โดยตรง เนื่องจากความแตกต่างด้านเภสัชจลนศาสตร์ ชีววิทยาระดับโมเลกุล และกลไกการตอบสนองของระบบประสาทและเมตาบอลิซึม จึงจำเป็นต้องมีการศึกษาในมนุษย์เพิ่มเติมก่อนพิจารณาความเหมาะสมของการใช้จริง

ซุปไก่สกัดต่อเมตาบอลิซึมของกลูโคสและไขมัน[19]

อาการเหนื่อยล้านอกจากจะส่งผลต่อสารสื่อประสาทส่วนกลางจนทำให้เกิดความอ่อนล้าทางจิตใจแล้วยังส่งผลต่อความอยากอาหารที่ลดลง ซึ่งอาจเกี่ยวข้องกับความผิดปกติในการเผาผลาญพลังงาน เพื่อรักษาการทำงานของร่างกายให้อยู่ในภาวะปกติ จำเป็นต้องได้รับพลังงานจากกลูโคสและไขมันที่มาจากอาหาร พบว่าสภาวะความเครียดส่งผลกระทบต่อเมตาบอลิซึมของพลังงาน ลดการดูดซึมพลังงานของเนื้อเยื่อและอวัยวะ รบกวนการทำงานทางสรีรวิทยา และนำไปสู่อาการเหนื่อยล้า มีรายงานว่า ฮอร์โมนที่มีบทบาทในการควบคุมเมตาบอลิซึมของกลูโคสและไขมันสองชนิด คือ คอร์ติโซล และดีไฮโดรเอพีแอนโดรสเตอโรน (DHEA) มีการควบคุมแบบสองทิศทางและมีบทบาทควบคุมการเกิดอาการเหนื่อยล้าได้ ในการศึกษาก่อนหน้านี้ พบว่าระดับคอร์ติโซลในเลือดเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญในผู้ใหญ่ที่ทำงานตลอดคืน และพบว่าซุปไก่สกัดช่วยลดระดับคอร์ติโซลหลังจากได้รับความเครียด นอกจากนี้ยังพบว่า ความเครียดชนิด restraint stress ลดระดับอินซูลินในเลือดและลดการสังเคราะห์ไกลโคเจนในตับของหนูทดลองได้ นอกจากนี้ ความเครียดยังเพิ่มระดับคีโตนบอดี้ในเลือด และลดการกำจัดกลูโคสในเลือดในหนูที่ได้รับน้ำตาลซูโครส ความเครียดแบบนี้ยังยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ไลโปโปรตีนไลเปสในเนื้อเยื่อไขมัน และลดการกำจัดไขมันในเลือดในหนูที่ได้รับ Intralipid อย่างไรก็ตาม ซุปไก่มีผลเพิ่มการทำงานของเอนไซม์ไลโปโปรตีนไลเปสในเนื้อเยื่อไขมันและช่วยเพิ่มการเผาผลาญไขมันในเลือดในหนูที่ได้รับความเครียด นอกจากผลต่อเมตาบอไลซึมของไขมัน

ISSN 2773-9589 (online)

ยังช่วยเพิ่มระดับอินซูลิน กระตุ้นการสังเคราะห์ไกลโคเจนในตับ และเพิ่มการใช้กลูโคสในเลือดในหนูที่ได้รับความเครียด สิ่งเหล่านี้ชี้ให้เห็นว่าซุปไก่อาจสามารถปกป้องความผิดปกติของเมตาบอลิซึมของกลูโคสและไขมันที่เกิดจากความเครียด ซึ่งอาจเป็นประโยชน์ต่อการบรรเทาอาการเหนื่อยล้า การนำผลจากงาน preclinical มาใช้ในเชิงปฏิบัติจึงต้องใช้ความระมัดระวัง และจำเป็นต้องมีงานวิจัยทางคลินิกเพิ่มเติมก่อนที่จะสามารถนำไปแนะนำแก่ประชากรทั่วไปได้อย่างเหมาะสม

ซุปไก่ต่อเมตาบอลิซึมของพลังงาน[19,20]

การศึกษาผลของซุปไก่ต่ออัตราการเผาผลาญขณะพัก พบว่าอัตราการใช้พลังงานขณะพัก (resting energy expenditure: REE) หลังจากรับประทานน้ำสกัดจากไก่ในรูปแบบเม็ด เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเทียบกับการรับประทานเม็ดโปรตีนจากนมที่ไม่มีไขมัน (กลุ่มควบคุม) ผลของการเพิ่มอัตราการเผาผลาญของร่างกายนี้ดำเนินไปอย่างน้อย 1 ชั่วโมง ก่อนจะลดลงกลับสู่ระดับปกติ ส่วนกลุ่มควบคุมไม่แสดงการตอบสนองดังกล่าว นอกจากนี้มีทดสอบการตอบสนองหลังรับประทานซุปไก่สกัดในกลุ่มตัวอย่างชายและหญิงอายุหนุ่มสาว จำนวน 20 คน ผลการศึกษาพบว่าอัตราการเผาผลาญพลังงานเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญร้อยละ 10-12 หลังรับประทานน้ำสกัดจากไก่ขนาด 70 มิลลิลิตรเป็นเวลา 2 ชั่วโมง ซึ่งอาจเป็นเพราะองค์ประกอบของกรดอะมิโนเฉพาะ หรือส่วนประกอบอื่นๆ รวมถึงปฏิกิริยาตอบสนองทางสมองจากการรับรส พบว่าผลรวมของการเผาผลาญพลังงานจากสาร capsaicin, สารสกัดชาเขียว และซุปไก่ อาจส่งผลทางคลินิกในแง่ของการลดน้ำหนักได้ประมาณ 460 กรัม หลังจากรับประทานติดต่อกัน 2 สัปดาห์

งานวิจัยที่รายงานว่าซุปไก่สกัดสามารถเพิ่มอัตราการเผาผลาญพลังงานขณะพักได้มีข้อจำกัดหลายประการ ได้แก่ การใช้กลุ่มตัวอย่างขนาดเล็ก การติดตามผลในระยะสั้น และการขาดการควบคุมปัจจัยด้านอาหารและพฤติกรรมที่อาจส่งผลต่อค่า REE นอกจากนี้ ยังไม่มีข้อมูลระยะยาวที่ประเมินว่า การเพิ่มขึ้นของ REE ในระดับร้อยละ 10–12 ที่รายงานนั้นมีความหมายเชิงคลินิกต่อการควบคุมตัวน้ำหนักหรือเมตาบอลิซึมจริงหรือไม่ อีกทั้งยังเป็นไปได้ว่ารายงานเหล่านี้อาจมีความเกี่ยวข้องกับผู้ผลิตผลิตภัณฑ์ จึงมีโอกาสเกิด bias สูง ทำให้หลักฐานในส่วนนี้ยังไม่สามารถนำไปใช้เพื่อแนะนำการบริโภคซุปไก่เพื่อควบคุมน้ำหนักได้อย่างชัดเจน

ซุปไก่ต่อภาวะน้ำตาลในเลือดสูง[18,19]

การดูแลสุขภาพแบบดั้งเดิม เชื่อว่าการบริโภคซุปไก่เป็นประจำในผู้ป่วยเบาหวานมีประโยชน์ต่อสุขภาพ พบการศึกษาผลของซุปไก่สกัดและสารออกฤทธิ์คาร์โนซีน ต่อภาวะน้ำตาลในเลือดสูงที่เกิดจาก 2-deoxy-D-glucose (2DG) โดยการฉีดสารเข้าสมองของหนูทดลอง พบว่าระดับน้ำตาลในเลือดที่สูงขึ้นจาก 2DG ลดลงอย่างชัดเจนหลังจากให้รับประทานน้ำสกัดจากไก่ ร้อยละ 5 ติดต่อกัน 7 วัน นอกจากนี้คาร์โนซีนซึ่งได้รับในรูปแบบฉีดเข้าสู่ช่องท้อง ช่องสมอง หรือทางปาก ก็มีประสิทธิภาพลดภาวะน้ำตาลในเลือดสูงที่เกิดจาก 2DG เช่นกัน และพบว่าผลลดน้ำตาลนี้สัมพันธ์กับการเพิ่มระดับอินซูลินและลดระดับกลูคากอนในการทดลองนี้ Yamano และคณะ ยังพบว่าการฉีดคาร์โนซีนในขนาดที่เหมาะสมเข้าสู่กระแสเลือดสามารถยับยั้งระบบประสาทซิมพาเทติกที่ควบคุมต่อมหมวกไตและตับอ่อน และพบว่าสารฮิสตามีนในขนาดที่เหมาะสมก็สามารถยับยั้งภาวะน้ำตาลในเลือดสูงจาก 2DG ได้เช่นกัน การทดลองยังชี้ให้เห็นว่าผลยับยั้งภาวะน้ำตาลในเลือดสูงนี้สามารถถูกขัดขวางโดย thioperamide ซึ่งเป็นสารต้านตัวรับฮิสตามีน H3 นักวิจัยจึงเสนอว่า คาร์โนซีนซึ่งเป็นสารตั้งต้นของฮิสตามีนและมีมากในกล้ามเนื้อโครงร่างของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม อาจออกฤทธิ์ต่อระบบประสาทอัตโนมัติผ่านตัวรับ H3 เพื่อช่วยลดระดับน้ำตาลในเลือด แต่ยังต้องมีการยืนยันเพิ่มเติมเกี่ยวกับกลไกและเส้นทางการนำสัญญาณนี้โดยเฉพาะในมนุษย์

นอกจากนี้ ยังพบว่า carnosine สามารถเร่งอัตราการกำจัดน้ำตาลในเลือด ปรับปรุงการแสดงออกของยีน glycogen synthase และเพิ่มความสามารถในการสังเคราะห์ glycogen ในหนูที่ได้รับความเครียดแบบจำกัด กลไกนี้เกี่ยวข้องกับการปรับระดับ glucocorticoid ให้ดีขึ้น และการกระตุ้น glycogen synthase kinase โดย carnosine ซึ่งส่งผลให้ glycogen synthase ถูก dephosphorylation เป็นที่ทราบกันดีว่า ระบบ sympathetic-adrenal medullary จะถูกกระตุ้นเป็นการตอบสนองต่อความเครียด โดยจะมีการปล่อย catecholamine และ excitatory amino acids ในปริมาณมาก ซึ่งส่งผลให้ HPA axis ถูกกระตุ้นมากเกินไปและระดับ corticosteroid ในเลือดเพิ่มขึ้น การเพิ่มขึ้นของ glucocorticoid นี้ไม่เพียงแต่กระตุ้นการสลาย glycogen และกระบวนการ gluconeogenesis เท่านั้น แต่ยังยับยั้งการขนส่งและการใช้กลูโคสในเนื้อเยื่อส่วนปลาย ส่งผลให้ระดับน้ำตาลในเลือดเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วภายใต้สภาวะนี้ การให้ carnosine สามารถลดระดับน้ำตาลในเลือดของหนูที่ได้รับความเครียด เพิ่มการใช้กลูโคสในเลือด และ carnosine ยังช่วยแก้ไขภาวะขาดพลังงานที่เกิดจากความเครียด โดยลดระดับ corticosterone ในพลาสมา ส่งเสริมการสังเคราะห์ glycogen ลดระดับ glucocorticoid และเพิ่มการสะสมกลูโคสในหนูที่ได้รับความเครียด อย่างไรก็ตาม หลักฐานปัจจุบันยังไม่เพียงพอสำหรับการสรุปหรือแนะนำการใช้ซุปไก่สกัดเพื่อพัฒนาการทำงานของสมองในประชากรทั่วไป

ISSN 2773-9589 (online)

ตารางที่ 2 สรุปข้อมูล Bioactivities และ กลไกของซุปไก่สกัด[1,2,20]

สารออกฤทธิ์ที่เป็นไปได้	ฤทธิ์ทางชีวภาพ	กลไกการออกฤทธิ์
คาร์โนซีน (Carnosine), แอนเซอรีน (Anserine)	ต้านความเครียด, ลดความเมื่อยล้า	- กระตุ้นระบบฮิสตามีนในสมองส่วนกลาง - ควบคุมระดับกรดแลคติกและแอมโมเนียในพลาสมา
คาร์โนซีน	ต้านความวิตกกังวล	- ควบคุมระดับฮิสตามีน, ซีโรโทนิน (5-HT) หรือสารสื่อประสาทอื่น ๆ
คาร์โนซีน (Carnosine)	ลดระดับน้ำตาลในเลือด	- เพิ่มอัตราการกำจัดกลูโคสในเลือด - กระตุ้นเอนไซม์ glycogen synthase kinase ผ่านการเพิ่มระดับกลูโคคอร์ติคอยด์
เปปไทด์ต้าน ACE และ คาร์โนซีน	ลดความดันโลหิต	- ยับยั้งเอนไซม์ ACE - ลดความหนาผนังหลอดเลือดแดงใหญ่ผ่านฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระและการกำจัดอนุมูลอิสระของคาร์โนซีน
วิตามิน, กรดอะมิโน, คาร์โนซีน, แอนเซอรีน, แร่ธาตุ (รวมกัน)	บำรุงภาวะโลหิตจาง	- เพิ่มความอยากอาหาร - เพิ่มการดูดซึมธาตุเหล็กจากอาหาร - กลไกยังไม่ชัดเจน (อาจเกิดจากการทำงานร่วมกันของหลายองค์ประกอบ)

การบริโภคซุปไก่ควรคำนึงถึงภาวะแพ้โปรตีนจากสัตว์ปีก โดยเฉพาะในผู้ที่มีประวัติแพ้เนื้อไก่หรือผลิตภัณฑ์จากสัตว์ปีก ซึ่งควรหลีกเลี่ยงการรับประทานผลิตภัณฑ์ชนิดนี้ เนื่องจากอาจก่อให้เกิดปฏิกิริยาภูมิแพ้ที่รุนแรงได้ นอกจากนี้ ในผู้ป่วยโรคไตหรือผู้ที่ได้รับคำแนะนำให้จำกัดปริมาณโปรตีน ควรใช้ความระมัดระวังเป็นพิเศษ เนื่องจากน้ำสกัดซุปไก่มีปริมาณโปรตีนและกรดอะมิโนที่อาจส่งผลต่อการควบคุมสมดุลไนโตรเจนในร่างกายและเพิ่มภาระการทำงานของไต สำหรับผู้ที่อยู่ระหว่างการควบคุมปริมาณโซเดียม เช่น ผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูง ควรตรวจสอบปริมาณโซเดียมบนฉลากโภชนาการก่อนบริโภค เนื่องจากผลิตภัณฑ์บางยี่ห้ออาจมีปริมาณโซเดียมสูง ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อการควบคุมภาวะความดันโลหิตได้[18]

สรุป

ซุปไก่สกัดเป็นผลิตภัณฑ์จากธรรมชาติที่ประกอบไปด้วยสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพหลายชนิด อาทิ คาร์โนซีน (Carnosine), แอนเซอรีน (Anserine), เปปไทด์, กรดอะมิโนจำเป็น, วิตามิน และแร่ธาตุ ซึ่งมีบทบาทสำคัญในการส่งเสริมสมรรถภาพทางกายและจิตใจ งานวิจัยในสัตว์ทดลองและมนุษย์ชี้ให้เห็นว่าน้ำสกัดซุปไก่อาจมีคุณสมบัติในการลดความเครียด ลดความเหนื่อยล้า ลดความวิตกกังวล ช่วยควบคุมระดับน้ำตาลในเลือด ลดความดันโลหิตได้ กลไกของฤทธิ์ทางชีวภาพเหล่านี้มีความหลากหลายและซับซ้อน เช่น การกระตุ้นระบบประสาทผ่านการควบคุมสารสื่อประสาท การลดอนุมูลอิสระ การยับยั้งเอนไซม์ที่เกี่ยวข้องกับความดันโลหิต การเพิ่มประสิทธิภาพของการใช้พลังงาน และการส่งเสริมการดูดซึมธาตุเหล็ก โดยกลไกส่วนใหญ่เกิดจากการทำงานร่วมกันของสารออกฤทธิ์

ISSN 2773-9589 (online)

หลายชนิดในซุปไก่ มากกว่าการออกฤทธิ์ของสารใดสารหนึ่งเพียงลำพัง ดังนั้น จึงอาจเป็นอีกหนึ่งทางเลือกของอาหารเสริมในการส่งเสริมสุขภาพแบบองค์รวม แต่การบริโภคควรอยู่ในขอบเขตที่เหมาะสม และควรเป็นส่วนหนึ่งของการดำเนินชีวิตที่สมดุล โดยไม่ใช้แทนการรักษาทางการแพทย์ อย่างไรก็ตาม ยังจำเป็นต้องมีการศึกษาทางคลินิกเพิ่มเติมเพื่อยืนยันประสิทธิภาพและความปลอดภัย และขนาดบริโภคที่เหมาะสมในกลุ่มประชากรที่แตกต่างกัน นอกจากนี้ยังขาดงานวิจัยต้นทุน ประสิทธิผลของการรับประทานซุปไก่สกัด ที่ต้องการหลักฐานเชิงประจักษ์ถึงความคุ้มค่าคุ้มทุนในทางเศรษฐศาสตร์ต่อไป

เอกสารอ้างอิง

1. Wu HC, Shiau CY. Proximate composition, free amino acids and peptides contents in commercial chicken and other meat essences. J Food Drug Anal. 2002;10(3):Article 8. doi:10.38212/2224-6614.2753

2. Eu Yan Sang. What nutrients can you get from consuming chicken essence? [Internet]. Singapore: Eu Yan Sang; [cited 2025 Dec 29]. https://www.euyansang.com.sg/en/traditional-essence-of-chicken-888842543148.html

3. BRAND'S®. BRAND'S Essence of Chicken with Vitamin B Complex and Iron [Internet]. Singapore: Cerebos Pacific Ltd; [cited 2025 May 23]. https://www.brandsworld.com.sg

4. Carb Manager. Carbs in Brand's Essence Of Chicken [Internet]. Carb Manager; [cited 2025 May 23]. https://www.carbmanager.com/food-detail/md%3A0596e7481b5284c336825f154f96c538/essence-of-chicken

5. Li YF, He RR, Tsoi B, Kurihara H. Bioactivities of chicken essence. J Food Sci. 2012;77(5):R105–10.

6. Charernboon T, Jaisin K, Pattanaseri K. Chicken essence and cognitive function: A systematic review and meta-analysis. J Med Assoc Thai. 2016;99:S93-101.

7. Chua AY, Lee YY, Tan S, Liong ML. Effects of chicken essence on cognitive performance and mood: a randomized controlled trial. Nutr J. 2012;11:70. doi:10.1186/1475-2891-11-70

8. Suttiwan P, Yuktanandana P, Ngamake S. Effectiveness of essence of chicken on cognitive function improvement: a randomized controlled clinical trial. Nutrients. 2018;10(7):845. doi:10.3390/nu10070845

9. Tan S, Lim CL, Yeo WK, Tay JW, Lee JK. Effects of essence of chicken supplementation on exercise performance and recovery in male recreational athletes: a randomized controlled trial. J Int Soc Sports Nutr. 2014;11:20. doi:10.1186/1550-2783-11-20

10. JYNNS. Genki Traditional Essence of Chicken [Internet]. Malaysia: JYNNS; [cited 2025 Dec 29]. https://jynns.com/product/ec01-jynns-genki-traditional-essence-of-chicken-70mlx6/

11. Huang SW, Lin HS, Lin MC, et al. In vitro and in vivo functional characterization of essence of chicken. Nutrients. 2019;11(1):1–15.

12.Benton D, Young HA. The effect of chicken essence on cognition and mood: a randomized controlled trial. Curr Top Nutraceutical Res. 2015;13(2):61–8.

13. Zain AM, Syedsahiljamalulail S. Effect of taking chicken essence on stress and cognition of human volunteers. Malays J Nutr. 2003;9(1):19-29.

14. Konagai C, Watanabe H, Abe K, et al. Effects of essence of chicken on cognitive brain function: a near-infrared spectroscopy study. Biosci Biotechnol Biochem. 2013;77(1):178–81.

15. Ni Y, Zhou K, Zhang L, Nan S, Fu Z. Hydrolyzed chicken meat extract boosts the immunoregulatory effect by regulating M1/M2 macrophage polarization. J Funct Foods. 2022;95:105194. doi:10.1016/j.jff.2022.105194

ISSN 2773-9589 (online)

เอกสารอ้างอิง (ต่อ)

16. Wu SJ, Tung YJ, Yen MH, Ng LT. Chemical composition and anti-aging effects of standardized herbal chicken essence on D-galactose- induced senescent mice. Front Nutr. 2022;9:989067. doi:10.3389/fnut.2022.989067

17. Sun L, Tan KWJ, Henry CJ. Co-ingestion of essence of chicken to moderate glycaemic response of bread. Int J Food Sci Nutr. 2015;66(8):931–5.

18. Wu G. Important roles of dietary taurine, creatine, carnosine, anserine and 4-hydroxyproline in human nutrition and health. Amino Acids. 2020;52(3):329–60.

ISSN 2773-9589 (online)