

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาเรื่องปริมาณแร่ธาตุในไข่ไก่ที่ต้มด้วยน้ำพุร้อนกับต้มด้วยน้ำธรรมดาครั้งนี้ ผู้ศึกษาได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อนำมาใช้เป็นข้อมูลการศึกษาซึ่งครอบคลุมหัวข้อดังต่อไปนี้

1. แร่ธาตุที่ร่างกายต้องการในแต่ละวัน
 - 1.1 แร่ธาตุที่ร่างกายต้องการปริมาณมาก
 - 1.2 แร่ธาตุที่ร่างกายต้องการปริมาณน้อย
2. หน้าที่ ประโยชน์และโทษของแร่ธาตุต่างๆ ต่อร่างกาย
3. ความรู้เกี่ยวกับไข่ไก่
4. แร่ธาตุที่พบในไข่ไก่ดิบและสุก
5. ความรู้เกี่ยวกับน้ำพุร้อน
6. น้ำพุร้อนบ้านโป่งกุ่มและคุณสมบัติเฉพาะด้านแร่ธาตุ
7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

แร่ธาตุที่ร่างกายต้องการในแต่ละวัน

ธิดากานต์ รุจิพัฒนกุล (2553) ได้สรุปเกี่ยวกับแร่ธาตุที่ร่างกายต้องการในแต่ละวันไว้ดังนี้

1. แร่ธาตุที่ร่างกายต้องการปริมาณมาก แร่ธาตุที่ร่างกายต้องการมากกว่า 100 มิลลิกรัมต่อวันเรียกว่าแร่ธาตุที่ร่างกายต้องการปริมาณมาก (Major minerals) ประกอบด้วย แคลเซียม (Calcium) ฟอสฟอรัส (phosphorus) แมกนีเซียม (Magnesium) โซเดียม (Sodium) โพแทสเซียม (Potassium) คลอไรด์ (Chloride) และกำมะถัน (Sulfur)

2. แร่ธาตุที่ร่างกายต้องการปริมาณน้อย แบ่งเป็น 2 ส่วนคือ

2.1 แร่ธาตุที่ร่างกายต้องการน้อยกว่า 100 มิลลิกรัมต่อวันเรียกว่าแร่ธาตุที่ร่างกายต้องการปริมาณน้อย (Trace elements) ประกอบด้วย เหล็ก (Iron) ไอโอดีน (Iodine) สังกะสี (Zinc) ทองแดง (Copper) แมงกานีส (Manganese) โครเมียม (Chromium) โคบอลต์ (Cobalt) ซีลีเนียม (Selenium) โมลิบดีนัม (Molybdenum) และฟลูออไรด์ (Fluoride)

2.2 แร่ธาตุที่ยังไม่ทราบหน้าที่ชัดเจน (Essentiality unclear) ประกอบด้วย ซิลิคอน (Silicon) วาเนเดียม (Vanadium) นิกเกิล (Nickel) ดีบุก (Tin) แคดเมียม (Cadmium) สารหนู (Arsenic) อะลูมิเนียม (Aluminum) โบรอน (Boron) แม้ว่าจะยังไม่ทราบหน้าที่ที่ชัดเจนของแร่ธาตุเหล่านี้ และร่างกายต้องการปริมาณน้อยเช่นกันร่างกายจึงจำเป็นต้องได้รับ

หน้าที่ ประโยชน์และโทษของแร่ธาตุต่างๆ ต่อร่างกาย

ธิดากานต์ รุจิพัฒนกุล (2553) ได้สรุปหน้าที่ ประโยชน์และโทษของแร่ธาตุที่ร่างกายควรได้รับดังต่อไปนี้

1. โซเดียม ช่วยป้องกันอาการอ่อนเพลียจากความร้อนหรือการเป็นลมแดด ช่วยให้เส้นประสาทและกล้ามเนื้อทำงานได้เป็นปกติ ส่วนโทษของการบริโภคโซเดียมในปริมาณสูงอาจเป็นความดันโลหิตสูงและส่งผลให้ร่างกายสูญเสียโพแทสเซียมทำให้เกิดการเสียสมดุลของน้ำในร่างกาย บวม หัวใจเต้นผิดปกติ ภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ

2. โพแทสเซียม ช่วยให้สติปัญญาแจ่มใสโดยการส่งออกซิเจนไปเลี้ยงสมอง ช่วยกำจัดของเสียในร่างกาย ช่วยลดความดันโลหิต ช่วยรักษากฎมีแพ้ ส่วนโทษของการบริโภคโพแทสเซียมมากเกินไปทำให้มีการเสียสมดุลของกรดเบสและอิเล็กโทรไลต์ ที่อวัยวะ

3. แคลเซียม ช่วยให้กระดูกแข็งแรงและฟันมีสุขภาพดี ลดความเสี่ยงต่อการเป็นโรคกระดูกเสื่อมและกระดูกหัก ลดความเสี่ยงของมะเร็งลำไส้ใหญ่ มีส่วนช่วยให้จังหวะการเต้นของหัวใจเป็นปกติ บรรเทาอาการนอนไม่หลับ ช่วยในการเผาผลาญธาตุเหล็กของร่างกาย ช่วยระบบประสาท โดยเฉพาะการส่งต่อสัญญาณประสาท ช่วยในการควบคุมน้ำหนัก ส่วนโทษของการรับประทานแคลเซียมมากกว่า 2,500 มิลลิกรัมอาจก่อให้เกิดภาวะแคลเซียมในเลือดสูง ท้องผูก นิ่วในไต การติดเชื้อของทางเดินปัสสาวะ

4. แมกนีเซียม ช่วยเผาผลาญไขมันและเปลี่ยนเป็นพลังงาน ช่วยต่อสู้กับอาการซึมเศร้า ช่วยให้หลอดเลือดและหัวใจแข็งแรงและป้องกันโรคหัวใจวายเฉียบพลัน ช่วยควบคุมระดับโคเลสเตอรอล ป้องกันกล้ามเนื้อหดเกร็ง ช่วยลดความรุนแรงของอาการเจ็บจากกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือด ป้องกันการคลอดก่อนกำหนด ช่วยให้ฟันแข็งแรง ช่วยป้องกันการสะสมของแคลเซียม นิ่วในไต และนิ่วในถุงน้ำดี บรรเทาอาการอาหารไม่ย่อยและเมื่อทำงานร่วมกับแคลเซียมทำงานคล้ายเป็นยาสงบประสาทจากธรรมชาติ บรรเทาอาการก่อนมีประจำเดือน ส่วนโทษของแมกนีเซียมที่ได้รับมากเกินไปเป็นอันตรายต่อไตในผู้ที่ไตทำงานผิดปกติ

5. ทองแดง เป็นส่วนประกอบในเอนไซม์หลายตัวในร่างกาย เช่น การสร้างพลังงาน ให้แก่ร่างกาย การกำจัดอนุมูลอิสระ การสร้างความยืดหยุ่นกับผิวหนัง (Collagen and Elastin) การสร้าง

สีผิวให้คล้ำเพื่อป้องกันแสงแดด การสร้างสีและสีผม มีความสำคัญต่อเมแทบอลิซึมของเหล็กโดยทำหน้าที่ขนถ่ายเหล็กในร่างกาย และเป็นส่วนหนึ่งของน้ำย่อยไทโรซิเนส (tyrosinase) ซึ่งจำเป็นต่อการเปลี่ยนแปลง ไทโรซีนไปเป็นเมลานิน (melanin) ซึ่งเป็นสีคล้ำของผมและผิวหนัง เป็นส่วนประกอบในน้ำย่อยไซโตโครม ซี ออกซิเดส (cytochrome c oxidase) น้ำย่อยแคแทเลส (catalase) ซึ่งเกี่ยวข้องกับระบบหายใจ และการปล่อยพลังงานในเซลล์

ทองแดงเป็นสิ่งจำเป็นในการเผาผลาญโปรตีนและผลิต RNA (RIBONUCLEIC ACID) ซึ่งควบคุมการสร้างเซลล์ต่างๆ ให้เป็นไปอย่างปกติและถูกต้อง และมีความสำคัญเกี่ยวกับระบบโครงสร้างเนื้อเยื่อ รวมทั้งการผลิต ฟอสโฟไลปิด (PHOSPHOLIPID) เป็นสารสำคัญในการสร้างแผ่นหุ้มรอบเส้นประสาท ช่วยในการใช้กรดอะมิโน และไทโรซีน (โปรตีน) ให้มีประสิทธิภาพ และช่วยในการเกิดสีของผม และสีของผิวหนัง ทองแดงและวิตามินซีจะร่วมกันในการสร้าง คอลลาเจนและอีลาสติน ซึ่งเป็นส่วนประกอบที่สำคัญของร่างกายที่ช่วยบำรุงรักษาผิวหนังและทำให้ผิวหนังเกิดความยืดหยุ่น ช่วยในกระบวนการสร้างเนื้อหนังขึ้นใหม่ในรอยที่เป็นแผล ช่วยในการสร้างฮีโมโกลบินและเม็ดโลหิตแดง เป็นตัวสำคัญในการสร้างกระดูกให้เป็นไปตามปกติ และรักษาให้อยู่ในสภาพที่สมบูรณ์

ผลของการขาดทองแดงไม่ค่อยพบ ถ้าพบมักพบในเด็กทารกที่คลอดก่อนกำหนดมีน้ำหนักแรกคลอดต่ำกว่า 1,500 กรัม และเลี้ยงด้วยนมวัวอย่างเดียว อาการที่พบคือ ระดับทองแดงในเลือดต่ำ (hypocupremia) ควบคู่ไปกับโลหิตจาง เนื่องจากขาดเหล็ก (iron-deficiency anemia) ผมมีลักษณะแข็งและขดเป็นเกลียว สีผมและสีผิวจาง บวม น้ำ อาการของการขาดจะรวมทั้ง การอ่อนเพลีย การหายใจผิดปกติเป็นแผลที่ผิวหนัง เนื่องจากมีความผิดปกติในการสร้างเนื้อเยื่อตามผิวหนัง มีการสลายตัวของกระดูกและความเสื่อมโทรมของระบบประสาทควบคุม

ผลของการได้รับมากเกินไปไม่ค่อยพบ เนื่องจากการดูดซึมและการเก็บของทองแดงในร่างกายน้อยมาก ในขณะที่ส่วนใหญ่ถูกขับออกจากร่างกาย แต่อย่างไรก็ตามพิษของการมีทองแดงอยู่มาก ก็อาจปรากฏขึ้นได้ถ้าบริโภคมากกว่า 30 เท่าของปริมาณที่แนะนำให้บริโภคเป็นระยะเวลาาน และอาจพบได้ในโรค wilson's disease ซึ่งเป็นโรคที่เกิดจากพันธุกรรมที่ไม่ค่อยพบบ่อยนัก เนื่องจากความผิดปกติของทองแดงเมแทบอลิซึมทำให้มีปริมาณของทองแดงอยู่ในตับ สมองและกระจกตา มาก ซึ่งอาจวิเคราะห์ได้จาก การมองเห็นเป็นวงแหวนสีน้ำตาล หรือเขียวที่กระจกตา สมองโตเป็นแผล ตับโต ทรงตัวไม่ได้ ควบคุมกล้ามเนื้อไม่ได้ การควบคุมโรคก็โดยการลดอาหารทองแดงหรืออาจใช้พวกเพนนิซิลามิน (penicillamine) ช่วยขับถ่ายทองแดงออกไป

6. สังกะสี มีความสำคัญต่อการดูดซึม และการปฏิบัติหน้าที่ของวิตามิน โดยเฉพาะวิตามินบีรวม เป็นส่วนประกอบของน้ำย่อย ไม่น้อยกว่า 25 ชนิด ซึ่งช่วยในการย่อยและการเผาผลาญ โดยเฉพาะการย่อยคาร์โบไฮเดรต และการเผาผลาญฟอสฟอรัส ช่วยในการสังเคราะห์ RNA และ DNA

ซึ่งเป็นตัวควบคุมการสร้างเซลล์ การทำงานของเซลล์ต่างๆ ในร่างกาย และเป็นตัวนำถ่ายทอดพันธุกรรม ชะลอความแก่ หรือยืดอายุความเป็นหนุ่มสาวให้ยาวขึ้นได้ โดยสังกะสี จะช่วยชะลอความแก่ตายของเซลล์ตามธรรมชาติให้ช้าลง ถ้าเซลล์สมองถูกทำลายความคิด และความจำ ความคล่องแคล่วจะลดลง ช่วยในการปฏิบัติงานของอินซูลิน ถึงแม้ว่า สังกะสี ไม่เป็นส่วนประกอบของอินซูลิน แต่อินซูลินจะทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพต้องอาศัยสังกะสี

ผลของการขาดทำให้เสื่อมสมรรถภาพทางเพศ ถิ่นจะขาดการรู้รสอาหาร (อโรยหวาน เบรีขิว มัน เค็ม) ต่อมลูกหมากโต มีจุดขาวๆที่เล็บ เชื้องซึม เหนื่อยง่าย ผมร่วง มีจี้รังแคมาก โลหิตจาง การไหลเวียนของเลือดไม่ดี หลอดเลือดแข็ง กระดูกพรุน เด็กมีร่างกายเตี้ยแคระ

ผลของการได้รับมากเกินไป ถ้าบริโภคสังกะสีซัลเฟต (ZINC SULFATE) ประมาณ 2 กรัมหรือมากกว่า ทำให้เกิดพิษอย่างเฉียบพลัน มีอาการผิดปกติในระบบทางเดินอาหาร อาเจียน ถ้าได้รับวันละ 18.5 - 25 มิลลิกรัม ทำให้ระดับทองแดงในเลือดต่ำ (HYPOCUPREMIA) เม็ดเลือดแดงมีขนาดเล็กกว่าปกติ (MICROCYTOSIS) และเม็ดเลือดขาวชนิด NEUTROPHIL น้อยกว่าปกติ (NEUTROPENIA)

7. เหล็ก มีความสำคัญในการผลิตฮีโมโกลบินซึ่งเป็นส่วนประกอบของเม็ดเลือดแดง ไมโอโกลบินซึ่งเป็นเม็ดสีแดงในกล้ามเนื้อและเอนไซม์บางชนิด มีความจำเป็นต่อกระบวนการเผาผลาญของวิตามินบี ช่วยในการเจริญเติบโต ส่งเสริมความต้านทานต่อการเจ็บป่วย ป้องกันการอ่อนเพลีย รักษาและป้องกันภาวะ โลหิตจางจากการขาดธาตุเหล็ก ช่วยฟื้นคืนความเนียนของผิวหนัง ส่วนโทษของการบริโภคธาตุเหล็กมากเกินไปทำให้มีธาตุเหล็กในกระแสเลือดมากเกินไปกระตุ้นการก่อตัวของอนุมูลอิสระและเพิ่มความเสี่ยงต่อการเป็นโรคหัวใจได้โดยเฉพาะในผู้ชาย

8. ตะกั่ว เป็นพิษจะพบในโรคที่เกิดจากสิ่งแวดล้อมมักจะเกิดในเด็กอายุตั้งแต่ 6 เดือน-6 ปีโดยมากมักเกิดในเด็กที่พ่อแม่มีฐานะไม่ดี โดยได้สารนี้จากเศษสีที่หล่น หรือจากอากาศ น้ำ หรืออาหาร อาการเป็นพิษจะเกิดเมื่อมีการสะสมของตะกั่วในร่างกายสูงพอ สารตะกั่วจะมีผลเสียต่อสมองและการติดต่อของเซลล์ประสาท โดยสารตะกั่วจะไปจับกับเซลล์แทนที่แคลเซียม พบว่าหากมีสารตะกั่วในเลือดเพิ่มขึ้นทุก 10 mcg/dLจะทำให้ IQ ลดลง 1-3 จุด ผลต่อเม็ดเลือดแดงจะทำให้เม็ดเลือดแดงแตกง่ายเป็นโรค โลหิตจาง และมีผลต่อการทำงานของไต ผลต่อการตั้งครรภ์และทารก สารตะกั่วสามารถก่อปัญหาให้แก่ทารกในครรภ์หากมีสารตะกั่วเป็นปริมาณมากอาจจะทำให้เกิดแท้ง คลอดก่อนกำหนด เด็กที่เกิดมาจะมีน้ำหนักตัวน้อยกว่าปกติ การทำงานของสมองจะพัฒนาช้า ปัญญาอ่อน ซัก

9. ซีลีคอน เป็นเกลือแร่ที่ร่างกายต้องการในปริมาณน้อยจะพบอยู่ตามเนื้อหนัง เนื้อเยื่อ เอ็น กระดูกอ่อน และหลอดเลือด มีความสำคัญเกี่ยวกับการเจริญเติบโตเกี่ยวกับการยืดหยุ่นและความแข็งแรงของร่างกาย นอกจากนั้นซีลีคอนยังทำงานร่วมกับแคลเซียมอีกโดยซีลีคอนจะพบได้

น้อยในอาหารแต่พบในน้ำกระด้าง และใยอาหารจากกะหล่ำปลี ผักโขม หรือแตงกวา โดยเฉพาะจะพบที่บริเวณเปลือก เป็นต้น ประโยชน์ต่อร่างกายส่งเสริมการทำงานของกระดูกและฟัน เล็บ ผม โดยทำงานร่วมกับแคลเซียม ทำให้ร่างกายเจริญเติบโต มีความยืดหยุ่น รักษาผนังของหลอดเลือด ส่งผลต่อความดันโลหิตให้สมดุล ผลของการขาด มีความผิดปกติกับกระดูก ความยืดหยุ่นของหลอดเลือด เอ็น หรือแม้กระทั่งกระดูกอ่อนและกล้ามเนื้อผิดปกติ ร่วมกับอาจเกิดภาวะกระดูกพรุนได้

ความรู้เกี่ยวกับไข่ไก่

ธรรมชาติสร้างให้ไก่ทำหน้าที่ผลิตไข่ออกมาเพื่อสืบทอดพันธุ์กรรมต่อไป ไข่เป็นอาหารพื้นบ้านมาแต่ครั้งดึกดำบรรพ์มาแล้ว ประชากรทุกประเทศทั่วโลกต่างบริโภคไข่ ไข่จึงเป็นอาหารสร้างเสริมสุขภาพของทุกคนทั่วโลกซึ่งในไข่มีโปรตีนเป็นสารอาหารชนิดหนึ่งที่สำคัญต่อร่างกาย ความต้องการโปรตีนของร่างกายในแต่ละคนจะแตกต่างกันขึ้นอยู่กับอายุและสภาวะของร่างกาย คนปกติควรได้รับโปรตีนเฉลี่ยวันละประมาณ 0.8 กรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักตัว ในขณะที่เด็กทารกต้องการโปรตีนสูงมากกว่าช่วงวัยอื่นๆ โดยเฉพาะเด็กเล็กช่วงวัย 4 เดือนขึ้นไป ซึ่งเป็นช่วงวัยที่ร่างกายกำลังเจริญเติบโตและต้องการสารอาหารต่างๆ ในปริมาณที่เพียงพอต่อความต้องการของร่างกาย ดังนั้นควรเริ่มให้ไข่แดงต้มสุกผสมลงไปนข้าวบด โดยเริ่มจากประมาณ 1 ช้อนชา หลังจากนั้นจึงเพิ่มปริมาณมากขึ้นเรื่อยๆ จนสามารถให้ไข่แดงได้วันละ 1 ฟอง เด็กก่อนวัยเรียนควรได้รับโปรตีนวันละ 20-25 กรัมหรือประมาณ 1.8 กรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนัก โดยเฉพาะอย่างยิ่งแหล่งอาหารที่จะได้รับมากที่สุดคือในไข่ขาว เด็กวัยนี้ควรรับประทานไข่วันละ 1 ฟองหรืออย่างน้อยสัปดาห์ละ 4 ฟอง เนื่องจากเด็กวัยนี้เป็นวัยที่ต้องการโปรตีนมากกว่าทุกช่วงวัยสำหรับใช้ในการพัฒนาสมองและร่างกายให้แข็งแรงขึ้น อย่างไรก็ตามปริมาณโปรตีนที่ร่างกายควรได้รับยังขึ้นอยู่กับสภาวะของร่างกายในขณะนั้นด้วย เช่น หญิงมีครรภ์ หญิงให้นมบุตร ผู้ป่วย และผู้ป่วยพักฟื้นหลังการผ่าตัดต้องการอาหารที่มีโปรตีนสูง ผู้สูงอายุควรได้รับวันละประมาณ 1 กรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักตัว และควรเป็นโปรตีนที่ย่อยง่ายซึ่งได้จากไข่ขาว

โปรตีนที่มีคุณภาพดีที่สุดคือโปรตีนที่มีกรดอะมิโนจำเป็นครบทุกชนิดในปริมาณที่เพียงพอต่อความต้องการของร่างกาย และสามารถถูกย่อยและดูดซึมเข้าสู่ร่างกายได้ง่าย เช่น โปรตีนที่ได้จากไข่ขาว จะมีส่วนประกอบด้วยกรดอะมิโนที่จำเป็นครบทุกชนิดและมีปริมาณเพียงพอต่อความต้องการของร่างกาย ไข่แดงเป็นอาหารที่มีวิตามินเอสูงซึ่งเป็นวิตามินที่มีความจำเป็นต่อการเจริญเติบโต พัฒนาและการเปลี่ยนแปลงของร่างกายตั้งแต่วัยเป็นทารก โดยวิตามินเอจะทำหน้าที่ในการช่วยสร้างอวัยวะให้เจริญเติบโตอย่างเต็มที่ ถ้าเด็กขาดวิตามินเอจะทำให้ร่างกายโครงสร้างกระดูกและฟันไม่แข็งแรงส่งผลทำให้ขนาดของร่างกายเล็กกว่าปกติ

การรับประทานอาหารที่ส่งผลดีต่อสุขภาพทำให้สุขภาพแข็งแรงควรบริโภคอาหารที่หลากหลายและให้ครบทั้ง 5 หมู่ในปริมาณที่เหมาะสมกับความต้องการของร่างกาย เน้นการรับประทานผักผลไม้ในปริมาณที่มากเป็นประจำ หลีกเลี่ยงอาหารหวานจัด มันจัด และเค็มจัด อย่างไรก็ตามไข่ยังจัดเป็นอาหารที่มีคุณค่าทางโภชนาการค่อนข้างครบถ้วน ซึ่งแพทย์และนักโภชนาการแนะนำให้สตรีมีครรภ์ หญิงหลังการคลอดบุตร ทารกและเด็กรับประทานไข่ รวมทั้งผู้ป่วยที่กำลังได้รับการพักฟื้น ควรรับประทานไข่เป็นอาหารบำบัดโรค (วนุศา, 2553)

แร่ธาตุที่พบในไข่ไก่ดิบและสุก

แร่ธาตุที่พบในไข่ไก่ดิบและสุกที่สำคัญประกอบด้วย

1. แคลเซียม มีบทบาทในการผลิตฮอร์โมนและเอนไซม์ที่ควบคุมการย่อยอาหารและเผาผลาญพลังงาน แคลเซียมจำเป็นต่อการสื่อสารระหว่างเซลล์ประสาท การแข็งตัวของเลือด การรักษาบาดแผล และการหดตัวของกล้ามเนื้อ แคลเซียมที่สะสมอยู่ในกระดูกและฟันทำให้แข็งแรง ช่วยนำพาสารอาหารผ่านผนังเซลล์

2. ฟอสฟอรัส พบมากในไข่แดงทำหน้าที่ในการรักษาความสมดุลของกรดและด่างในร่างกายและเป็นส่วนประกอบสารอินทรีย์ที่สำคัญได้แก่ กรดนิวคลีอิก ที่ทำหน้าที่ในการควบคุมการถ่ายทอดพันธุกรรม การสร้างโปรตีน และเป็นองค์ประกอบที่สำคัญในการเสริมสร้างกระดูกและฟันให้แข็งแรงและยังทำงานร่วมกับไขมันในเลือดเพื่อสร้างสารประกอบฟอสโฟไลปิดที่มีบทบาทในโครงสร้างและการเผาผลาญพลังงานภายในเยื่อหุ้มเซลล์ทั่วร่างกาย ถ้าร่างกายขาดฟอสฟอรัสจะไม่สามารถเปลี่ยน โปรตีน คาร์โบไฮเดรต และไขมันจากอาหารให้เป็นพลังงานได้

3. เหล็ก ทำหน้าที่เพิ่มพลังงานให้เซลล์ทุกเซลล์ในร่างกายโดยส่งออกซิเจนให้กับเลือดและกล้ามเนื้อ ช่วยให้ภูมิคุ้มกันทำงานเต็มที่และความคิดเฉียบคม ช่วยป้องกันและต่อต้านอนุมูลอิสระบางชนิดและจำเป็นต่อการผลิตฮีโมโกลบิน เอนไซม์บางชนิด (กิจจา ฤดีขจร, 2548)

4. สังกะสี เป็นแร่ธาตุอีกประเภทหนึ่งที่พบในไข่ไก่จำเป็นต่อภูมิคุ้มกัน ช่วยต้านหวัด ไข้หวัดใหญ่ เยื่อตาอักเสบ และเชื้อโรคอื่นๆ ถ้าหากร่างกายเด็กขาดรุนแรงจะทำให้เจริญเติบโตช้า เบื่ออาหาร ต่อมไร้ท่อของระบบสืบพันธุ์ทำงานน้อยลง ต่อมลูกหมากโต เป็นมะเร็งที่ต่อมลูกหมากได้ ทำให้เกิดปัญหาทางอารมณ์ เช่น ซึมเศร้า แผลหายช้า ผิวหนังเสื่อมและอาจเสี่ยงต่อการติดเชื้อได้ง่าย

ไข่ไก่ดิบทั้งฟองประกอบด้วยแร่ธาตุแคลเซียม 38 มิลลิกรัม ฟอสฟอรัส 230 มิลลิกรัม เหล็ก 3.1 มิลลิกรัม ไข่แดงมีแคลเซียม 106 มิลลิกรัม ฟอสฟอรัส 517 มิลลิกรัม เหล็ก 6.3 มิลลิกรัมและไข่ขาวมีแคลเซียม 5 มิลลิกรัม ฟอสฟอรัส 11 มิลลิกรัม เหล็ก 0.5 มิลลิกรัม ส่วนไข่ไก่สุกทั้งฟอง

ประกอบด้วยแร่ธาตุแคลเซียม 61 มิลลิกรัม ฟอสฟอรัส 222 มิลลิกรัมและเหล็ก 3.2 มิลลิกรัม (วนุดา, 2553) ไข่ไก่ดิบที่มาจากพื้นที่ต่างกันก็อาจมีคุณค่าทางโภชนาการที่แตกต่างกันดังแสดงในตาราง 2.1

ตาราง 2.1 คุณค่าทางโภชนาการของไข่ไก่ดิบทั้งฟองของกองโภชนาการ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุขและสถาบันวิจัยโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล

แร่ธาตุ	ไข่ไก่ดิบทั้งฟอง (มิลลิกรัม) ¹	ไข่ไก่ดิบทั้งฟอง (มิลลิกรัม) ²
แคลเซียม [Ca]	126	38
ฟอสฟอรัส [P]	204	230
เหล็ก [Fe]	1.6	3.1
โซเดียม [Na]	-	178
โพแทสเซียม [K] -		111
ทองแดง [Cu]	-	0.17
สังกะสี [Zn]	-	1.1

ที่มา : 1 กองโภชนาการ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข (2550)

2 สถาบันวิจัยโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล (2542)

ความรู้เกี่ยวกับน้ำพุร้อน

น้ำพุร้อน คือแหล่งน้ำที่มีอุณหภูมิสูงกว่าร่างกายมนุษย์ซึ่งเป็นน้ำไหลขึ้นมาจากใต้ดิน น้ำพุที่ขึ้นมาอาจจะอุ่นๆ จนถึงเดือดพล่านและอาจมีแร่ธาตุรวมทั้งก๊าซละลายอยู่ทำให้มีรสและกลิ่นต่างๆ กัน ปริมาณน้ำที่ไหลออกมาจากแต่ละบ่อต่างกัน น้ำพุร้อนมีทางเดินน้ำใต้ดินใหญ่ทำให้สามารถไหลเวียนอย่างรวดเร็วได้ น้ำร้อนที่ไหลขึ้นมาจะไหลไปจากแหล่งหรือกลายเป็นไอเพื่อปล่อยพลังงานความร้อน เมื่อน้ำร้อนเย็นลงแล้วจะไหลกลับสู่ระบบน้ำใต้ดิน สิ่งมีชีวิตขนาดเล็กที่อยู่ในน้ำพุร้อนและบริเวณโดยรอบมักจะทำให้บ่อมีสีส้มหลากหลาย น้ำพุร้อนในประเทศไทยอาจเกิดจากความร้อนของหินหนืดหรือความร้อน จากการสลายตัวของธาตุกัมมันตรังสี น้ำในน้ำพุร้อนส่วนใหญ่มีส่วนประกอบของแร่ธาตุ และสารละลายเจือปนอยู่ในจำนวนที่ไม่เป็นปัญหาเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม แร่ธาตุเหล่านี้ประกอบด้วยโบรคาร์บอนเนต ซัลเฟต คาร์บอนเนต คลอไรด์ ฟลูออไรด์ ซิลิโคน โซเดียม แคลเซียม ตะกั่ว แมกนีเซียมและโพแทสเซียม อุณหภูมิของน้ำร้อนในแหล่งกักเก็บอยู่ระหว่าง 100-200 องศาเซลเซียส น้ำพุร้อนบางแห่งมีน้ำฝนเป็นส่วนประกอบเนื่องจากมีโบรคาร์บอนเนต ซัลเฟตและคาร์บอนเนต น้ำบางส่วนมาจากน้ำตกค้าง

ในช่องว่างระหว่างเม็ดหินตะกอนที่เกิดขึ้นในทะเลเพราะมีเกลือคลอไรด์ ปริมาณซิลิกาในน้ำร้อนเป็นต้น น้ำร้อนตามธรรมชาติที่อยู่ลึกลงไปใต้พื้นดินบ่อยๆ ซึมเอ่อขึ้นมาบนพื้นผิวโลกเรียกว่า บ่อน้ำร้อน แต่ส่วนที่ปะทุพวยพุ่งสูงขึ้นไปในอากาศเรียกว่า น้ำพุร้อน (geyser) (ศศิธร รุ่งกิจเลิศสกุลและคณะ, 2550)

1. ต้นกำเนิดน้ำพุร้อน แบ่งย่อยออกได้ 5 ประเภท

- 1) น้ำพุร้อนที่พบบริเวณหินอัคนี น้ำใต้ดินได้รับการถ่ายเทความร้อนจากหินอัคนีที่ร้อนในระดับลึกและไหลย้อนกลับขึ้นสู่ผิวดิน
- 2) น้ำพุที่เกิดอยู่ใกล้หรือเกิดอยู่ในหินแกรนิต โดยน้ำฝนและน้ำผิวดินไหลลงสู่ใต้ดินตามรอยเลื่อนและรอยแตกของหินจนถึงระดับความลึกระดับหนึ่ง เมื่อได้รับการถ่ายเทความร้อนแล้วจึงไหลกลับสู่ผิวดินตามรอยเลื่อนและรอยแตกของหินเกิดเป็นน้ำพุร้อนที่มีอุณหภูมิใกล้เดือด
- 3) น้ำพุร้อนที่เกิดสอยู่บริเวณรอยเลื่อนของเปลือกโลก เป็นน้ำพุร้อนที่เกิดในหินชนิดอื่นที่ปิดทับหินแกรนิต โดยน้ำฝนและน้ำผิวดินไหลลงสู่ใต้ดินตามรอยเลื่อน รอยแตกและรูพรุนของหินจนถึงระดับความลึกระดับหนึ่ง เมื่อได้รับการถ่ายเทความร้อนแล้วจึงไหลกลับสู่ผิวดินตามรอยเลื่อนและรอยแตกของหินเกิดเป็นน้ำพุร้อนหรือบ่อน้ำอุ่น
- 4) รอยเลื่อนปกติในทิศทางเหนือ-ใต้ ที่เกิดทั่วไปในช่วงเวลาไม่เกิน 1.8 ล้านปีหลังยุคเทอร์เชียรี เป็นตัวให้ความร้อนเพิ่มขึ้น
- 5) น้ำพุร้อนในประเทศไทยมีค่าการไหลถ่ายความร้อนสูงซึ่งเป็นผลมาจากชั้นเปลือกโลกและชั้นแมนเทิลบางหรืออยู่ตื้นกว่าปกติ

2. ประเภทน้ำพุร้อน ศศิธร รุ่งกิจเลิศสกุลและคณะ (2550) ได้แบ่งประเภทของน้ำพุร้อนไว้ดังต่อไปนี้

- 1) น้ำพุร้อนทั่วไป อุณหภูมิสูงกว่า 25 องศาเซลเซียสประกอบด้วย แร่ธาตุคาร์บอนไดออกไซด์และแร่อื่นๆ น้อยกว่า 1 กรัม ช่วยรักษาโรคปวดวิถีประสาท โรคปวดข้อ การอาบน้ำพุร้อนเป็นประจำช่วยฟื้นฟูสมรรถภาพ
- 2) น้ำพุคาร์บอเนต ประกอบด้วยแร่ธาตุคาร์บอนและแร่อื่นๆ น้อยกว่า 1 กรัม/ลิตร ลักษณะทั่วไปคล้ายกับน้ำพุร้อนทั่วไปแต่มีปริมาณของคาร์บอนไดออกไซด์สูงกว่า อุณหภูมิค่อนข้างต่ำหรือเป็นน้ำพุเย็น ช่วยรักษาโรคเกี่ยวกับหัวใจช่วย โรคประสาท ความผิดปกติของเพศหญิงและการไหลเวียนของโลหิตดีขึ้น
- 3) น้ำพุร้อนดินคาร์บอนหนัก ประกอบด้วยแร่ธาตุคาร์บอน และแร่อื่นๆ มากกว่า 1 กรัม/ลิตร ช่วยรักษาโรคปวดข้อ โรคปวดวิถีประสาทและโรคผิดปกติของผิวหนังเรื้อรัง การดื่มน้ำพุร้อนช่วยผ่อนคลายปัญหาเกี่ยวกับระบบย่อยอาหารและอาการบวมหรืออักเสบของกระเพาะอาหาร

4) น้ำพุร้อนเกลือ ประกอบด้วยสารเคมีมากกว่าน้ำพุร้อนทั่วไป มีแร่ธาตุต่างๆ มากกว่า 1 กรัม/ลิตร ในกรณีที่น้ำประกอบด้วยเกลือระหว่าง 1-5 กรัม/ลิตรเรียกว่า น้ำพุเกลืออ่อน เกลือระหว่าง 5-10 กรัม/ลิตรเรียกว่าน้ำพุเกลือและเกลือมากกว่า 10 กรัม/ลิตรเรียกว่า น้ำพุเกลือเข้มข้น มีคุณสมบัติเก็บรักษาอุณหภูมิและความร้อนได้ดี ช่วยรักษาโรคปวดข้อ โรคปวดวิถีประสาท และโรคผิดปกติของผิวหนังเรื้อรัง การดื่มน้ำพุร้อนช่วยผ่อนคลายปัญหาเกี่ยวกับระบบย่อยอาหารและอาการบวมหรืออักเสบของกระเพาะอาหาร

5) น้ำพุร้อนเกลือ โซเดียม ไฮโดรเจนคาร์บอเนตซึ่งเป็นน้ำพุเกลือที่มีส่วนประกอบของโซเดียม ไฮโดรเจนคาร์บอเนตและอัลคาไลน์เบส ช่วยรักษาโรคปวดข้อ โรคปวดวิถีประสาทและโรคผิดปกติของผิวหนังเรื้อรัง การดื่มน้ำพุร้อนช่วยผ่อนคลายปัญหาเกี่ยวกับระบบย่อยอาหารและอาการบวมหรืออักเสบของกระเพาะอาหาร

น้ำพุร้อนบ้านโป่งกุ่มและคุณสมบัติเฉพาะด้านแร่ธาตุ

ปริมาณแร่ธาตุที่ละลายอยู่ในน้ำพุร้อนบ้านโป่งกุ่ม ตำบลป่าเมี่ยง อำเภอดอยสะเก็ด จังหวัดเชียงใหม่

ตาราง 2.2 ปริมาณแร่ธาตุที่ละลายอยู่ในน้ำพุร้อนบ้านโป่งกุ่ม ตำบลป่าเมี่ยง อำเภอดอยสะเก็ด จังหวัดเชียงใหม่

	แร่ธาตุ	ปริมาณ (ส่วน/ล้าน)
ไบคาร์บอเนต	[HCO ₃]	233.00
คาร์บอเนต	[CO ₃]	1.75
ซัลเฟต	[SO ₄]	17.56
คลอไรด์	[Cl]	1.33
ฟลูออไรด์	[F]	8.00
โซเดียม	[Na]	13.50
โพแทสเซียม	[K]	0.65
แคลเซียม	[Ca]	6.34
แมกนีเซียม	[Mg]	2.60
ซิลิคอน	[Si]	88.40

ตาราง 2.2 (ต่อ)

	แร่ธาตุ	ปริมาณ (ส่วน/ล้าน)
เหล็ก	[Fe]	0.33
ตะกั่ว	[Pb]	7.33

ที่มา : สุจิตร์ พิตรากุลและพินิจ กุลสิงห์ (2522)

น้ำพุร้อนจากแหล่งบ้านโป่งกุ่มมีส่วนประกอบที่สำคัญคือ เกลือของไบคาร์บอเนตซึ่งมีในปริมาณมาก ซัลเฟต ฟลูออไรด์ คาร์บอเนต คลอไรด์ ซิลิโคน โซเดียม แคลเซียม ตะกั่ว แมกนีเซียม และโพแทสเซียมซึ่งสารละลายเหล่านี้มีค่าความเป็นด่าง pH 7.0-9.5 ปริมาณแร่ธาตุที่ละลายในน้ำพุร้อนบ้านโป่งกุ่มมีความเข้มข้นแตกต่างกันตามระยะเวลาในรอบปีตามฤดูกาล ส่วนประกอบทางเคมีของน้ำพุร้อนจากแหล่งบ้านโป่งกุ่มมีสารประกอบพบปริมาณน้อยมากของเกลือไนเตรท ฟอสเฟต ซัลไฟด์ แมงกานีสและสังกะสี เป็นต้น(สุจิตร์ พิตรากุลและ พินิจ กุลสิงห์, 2522)

ส่วนประกอบที่กล่าวข้างต้นชี้บ่งว่าน้ำพุร้อนมีต้นกำเนิดจากน้ำฝนเป็นส่วนใหญ่นั้นคือมีเกลือไบคาร์บอเนต คาร์บอเนตและซัลเฟต และน้ำพุร้อนส่วนน้อยมีต้นกำเนิดมาจากน้ำตกค้างในช่องว่างระหว่างเม็ดหินตะกอนที่เกิดในทะเลนั้นคือมีเกลือของคลอไรด์ (สุจิตร์ พิตรากุลและพินิจ กุลสิงห์, 2522)

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

วิยะดา เจริญศิริวัฒนา และคณะ (2553) ได้ทำการศึกษา ไอโอดีนบริโภคมเติมเข้าไปในไข่ไก่ เพื่อแก้ปัญหาภาวะขาดไอโอดีนในพื้นที่ห่างไกลในประเทศไทย วัตถุประสงค์เพื่อแก้ปัญหาภาวะขาดไอโอดีนในพื้นที่ห่างไกล โดยการเลือกพื้นที่ฟาร์มไก่ตัวอย่างของชุมชนในพื้นที่ที่มีสภาวะขาดไอโอดีนในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย จัดกระบวนการเตรียม การเพิ่มปริมาณ ของไอโอดีนในปริมาณสูงในอาหารไก่ และ ทำการสาธิตเทคนิคในการถ่ายทอดให้ชุมชน เพื่อที่จะให้มีความมั่นคงที่ยั่งยืนในระยะยาวของชุมชน นำไข่ไก่จากไก่ที่ให้อาหารที่มีปริมาณไอโอดีนสูงไปให้อาสาสมัครบริโภค โดยมีการตรวจไอโอดีนในปัสสาวะก่อนและ หลังจากบริโภคไข่ ผลการศึกษาพบว่า ค่ามัธยฐานระดับไอโอดีนในปัสสาวะของอาสาสมัครทั้ง 2 หมู่บ้าน ก่อนบริโภคไข่ไก่พบว่ามี 7.00 mcg/dL และ 7.04 mcg/dL ตามลำดับ ค่ามัธยฐานระดับไอโอดีนในปัสสาวะของอาสาสมัครทั้ง 2 หมู่บ้าน หลังบริโภคไข่ไก่พบว่ามีเพิ่มขึ้นสูงสุด 20.76 mcg/dL ในหมู่บ้านบ้านแก้ว และ 13.95 mcg/dL

ในหมู่บ้านหนองนกเคียนโปรแกรมลยุทธการเติมไอโอดีนลงไปในการซึ่งเป็นการประกอบไอโอดีนทรีซึ่งเป็นการแก้ปัญหาจากจุดกำเนิดของสัตว์สามารถเป็นกรรมวิธีทำให้มีการเปลี่ยนแปลงในการเติมไอโอดีนลงไปในการในพื้นที่ที่มีภาวะขาดไอโอดีนในระดับชุมชนของประเทศไทย

A. Memon and others (2009) ได้ศึกษา การบริโภคน้ำเกลือในอำเภอ Hyderabad ภาควิชาสัตวแพทย์ มหาวิทยาลัยเกษตรSindh วิทยาเขต Tandojam ประเทศปากีสถาน ภาควิชาชีวเคมี มหาวิทยาลัยแห่ง Liaquat วิทยาศาสตร์การแพทย์และสุขภาพ วิทยาเขต Jamshoro ประเทศปากีสถานและภาควิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์สัตว์ มหาวิทยาลัยเกษตร Sindh วิทยาเขต Tandojam ประเทศปากีสถาน วัตถุประสงค์ของการศึกษาคือเพื่อทราบถึงการบริโภคและรูปแบบของการปรุงอาหาร การศึกษาโดยให้ผู้ตอบแบบสอบถามทำแบบสอบถามระหว่างปี 2006-2007 จำนวนเป้าหมาย 200 รายโดยผู้ตอบแบบสอบถามถูกสัมภาษณ์และผู้ตอบแบบสอบถามเป็นบุคคลที่มีการศึกษา แต่งงานและมีรายได้ประจำเดือน 1,000-10,000 รูปี ผลการศึกษาพบว่าเป็นกลุ่มศาสนาส่วนใหญ่ ผู้บริโภคน้ำเกลือ 86% และ ผู้บริโภคอื่น 14% เป็นลูกจ้างของทางราชการ 40% เป็นธุรกิจภาคเอกชน 60% ผู้บริโภคส่วนใหญ่ชอบบริโภคที่จำหน่ายและมีรับรู้ว่าการกินน้ำเกลือเป็นการบำรุงร่างกาย จุดด้อยของความถี่ในการซื้อน้ำเกลือถูกมองเห็นอย่างชัดเจน ผู้บริโภคส่วนใหญ่ 51% ซื้อและบริโภคน้ำเกลือทุกวัน ผู้บริโภคส่วนใหญ่ชอบบริโภคที่จำหน่ายกว่าน้ำเกลือ desi ซึ่งขายในประเทศปากีสถาน น้ำเกลือเป็นรายการอาหารที่คนส่วนใหญ่ชอบซึ่งปรุงโดยภรรยาของผู้บริโภค มีการบริโภคน้ำเกลือเพิ่มขึ้นในช่วงหน้าหนาวมากกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับฤดูอื่นๆ ความสามารถของจำนวนในการซื้อน้ำเกลือของผู้บริโภคมีน้อยมากซื้อได้ 1-3 ฟองซึ่งมี 73% ภายในครอบครัวที่ไม่ชอบสัตว์ปีกมีการจับตามองอีกด้วย แต่ถึงอย่างไรมีจำนวนความถี่สูง 71% ที่ชอบกินน้ำทั้งฟองกว่ากินน้ำแดงหรือน้ำขาว น้ำเกลือเป็นรายการอาหารโปรดเมื่อเข้ากว่ารายการอาหารอื่นๆ ในกรณีมีการระบาดของโรคในเด็ก ผู้บริโภค 54% บริโภคน้ำเกลือและใช้น้ำเกลือเพื่อเพิ่มราคาในตลาดด้วย ผู้บริโภคใช้น้ำเกลือชายัญในภาวะที่เป็นโรคในตำนานโบราณด้วย

A. Gepter, H. Kristmannsdottir, J. Krisjansson and V. Marteinson (2010) ได้ทำการศึกษาแร่ธาตุ saponite ในทางชีวภาพจากน้ำพุร้อนภูเขาไฟที่ยังคุกรุ่น สถาบันธรณีวิทยา Russia Academy of Science, Pyzhevsky กรุงมอสโก ประเทศรัสเซีย มหาวิทยาลัย Akureyri วิทยาเขต Nordurslod เมือง Akureyri ประเทศไอซ์แลนด์และ Prokaria, Gylfajot, Reykjavik ประเทศไอซ์แลนด์ วัตถุประสงค์เพื่อศึกษาคูโครงสร้างและส่วนประกอบทางเคมีของแร่ธาตุผลึกไอ saponite ที่ตกตะกอนจากน้ำพุร้อนภูเขาไฟใน Eyjafjorur ทางประเทศไอซ์แลนด์ตอนเหนือ ผลการศึกษาพบว่าโครงสร้างเล็กๆ ของแร่ธาตุชนิดนี้มีลักษณะเฉพาะเหมือนแร่ธาตุดินเหนียวที่ตกตะกอนจากช่องระบายอากาศของความร้อนใต้ดินในบริเวณรอยแยกใต้ทะเล ส่วนประกอบของแร่ธาตุพบว่ามีรูปร่างลักษณะเหมือนเกล็ดแมกนีเซียมซิลิเกตในชั้นความร้อนใต้ดินในประเทศไอซ์แลนด์ซึ่งน้ำร้อนจากใต้ดินมีการผสมระหว่าง

น้ำที่เย็นซึ่งมีปริมาณสูงของอินทรีย์สารพบในตัวอย่างของแร่ธาตุดินเหนียวเมื่อเปรียบเทียบกับตะกอนความร้อนใต้ดินจากบริเวณอื่นๆ ลักษณะเนื้อโครงสร้างเล็กๆ ของชั้นซิลิเคทในหนึ่งตัวอย่างมีลักษณะเป็นสารเคมีเหนียวหนืดซึ่งเป็นตัวตั้งต้นของดินเหนียว saponite ปริมาณอินทรีย์สารที่พบเห็นจะมีลักษณะที่ใหญ่กว่าเมื่อมีการตกตะกอนของผลึกใสในหลายๆ ครั้ง

Arik Azoulay, Philippe Garzon and Mark J Einsenberg (2010) ได้ทำการศึกษา เปรียบเทียบปริมาณแร่ธาตุในน้ำจากก๊อกและน้ำจากขวดบรรจุภัณฑ์ ภาควิชาอายุรศาสตร์ โรงพยาบาล Jewish General คณะแพทยศาสตร์ McGill Montreal Quebec และภาควิชาาระบาดวิทยาและสถิติ มหาวิทยาลัย McGill Montreal Quebec ประเทศแคนาดา วัตถุประสงค์เพื่อตรวจหาระดับแคลเซียม แมกนีเซียม และโซเดียมจากน้ำก๊อกในกลุ่มชาวอเมริกาเหนือและหาความแตกต่างของปริมาณแร่ธาตุในน้ำจากก๊อกกับปริมาณแร่ธาตุจากน้ำขวดบรรจุภัณฑ์ที่มีความสำคัญแตกต่างในทางคลินิก โดยการรายงานวิเคราะห์แร่ธาตุจากเทศบาลประปา 21 แห่งในอเมริกาเหนือเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานปริมาณแร่ธาตุในน้ำขวดบรรจุภัณฑ์ที่พึงให้มีกับปริมาณแร่ธาตุที่ควรบริโภคในแต่ละวัน ผลการศึกษาพบว่าปริมาณแร่ธาตุมีความแตกต่างจากน้ำก๊อกและน้ำขวดบรรจุภัณฑ์ในแต่ละพื้นที่ของอเมริกาเหนือ น้ำขวดบรรจุภัณฑ์จากยุโรปมีปริมาณแร่ธาตุสูงกว่าจากแหล่งน้ำก๊อกและน้ำขวดบรรจุภัณฑ์จากอเมริกาเหนือ ผู้ใหญ่มีความพึงพอใจในการบริโภคน้ำจากก๊อกที่มีปริมาณของแคลเซียมอยู่ระหว่าง 8% และ 16% และมีความพึงพอใจในการบริโภคน้ำจากก๊อกที่มีปริมาณแมกนีเซียมอยู่ระหว่าง 6% และ 31% โดยดื่ม 2 ลิตรต่อวันอ้างอิงจาก Dietary Reference Intakes ส่วนน้ำขวดบรรจุภัณฑ์ที่ผ่านการเติมแร่ธาตุของยุโรป 1 ลิตรมีปริมาณแคลเซียม 20% และ 58% มีปริมาณแมกนีเซียม 16% และ 41% และน้ำขวดบรรจุภัณฑ์ที่ผ่านการเติมแร่ธาตุของยุโรปมีปริมาณแร่ธาตุสูงกว่าครึ่งหนึ่งของค่าสูงสุดของการบริโภคโซเดียมตามที่ RDI ได้กำหนดเอาไว้

Chamila Nimalaratne, Daise Lopes-Lutz, Andreas Schieber and Iianping Wu (2011) ได้ศึกษากรดอะมิโนในกลุ่ม aromatic ในไข่แดงแสดงคุณสมบัติต้านอนุมูลอิสระ ภาควิชาเกษตรวิทยา วิทยาศาสตร์การอาหารและโภชนาการ มหาวิทยาลัยแห่ง Alberta Edmonton ประเทศแคนาดา วัตถุประสงค์ของการศึกษาค้นคว้าเพื่อคุณลักษณะของสารประกอบ phenolic ในไข่แดงและตรวจหาผลกระทบของสารเหล่านี้ที่มีต่อวิธีการปรุงอาหารในบริบทต่างๆ ผลการศึกษาพบว่า ปริมาณ phenolic รวมทั้งหมดของไข่แดงสกัดมี 3.83 mcmol และ 3.49 mcmol เท่ากับ gallic acid ไข่แดงแห้งสำหรับไข่แดงที่มีการให้ข้าวสาลีและข้าวโพดตามลำดับ คุณสมบัติต้านอนุมูลอิสระของไข่แดงที่มีข้าวสาลีและไข่แดงที่มีข้าวโพดทำการวัดโดยวิธี ORAC DPPH และ ABTS assay ค่า ORAC มี 151 26.1 และ 155.9 9.5 mcmol TE/g ในไข่แดงที่มีข้าวสาลีและข้าวโพดตามลำดับ การปรุงอาหารทำให้ค่าต้านอนุมูลอิสระลดลงอย่างมีนัยสำคัญ Ferulic acid ถูกตรวจพบได้เป็นจำนวนน้อยและไม่พบสารประกอบ phenolic แต่

อย่างไรก็ตาม tryptophan และ tyrosine ถูกพบในไข่แดงที่มีข้าวสาลีและไข่แดงที่มีข้าวโพด ปริมาณกรดอะมิโนกลุ่ม aromatic รวมทั้งหมดมี 10081.0 และ 10009.5 mcg/g ในไข่แดงที่มีข้าวสาลีและไข่แดงที่มีข้าวโพดตามลำดับ การปรุงอาหารถูกพบว่าทำให้มีการลดลงของจำนวนกรดอะมิโนอิสระอย่างมีนัยสำคัญ

Fernandes Jim and others (2010) ได้ทำการศึกษา ผลกระทบของอาหารเสริมแร่ธาตุอินทรีย์ในผลิตภัณฑ์แสดงกลุ่มตัวอย่างและคุณภาพของไข่ไก่ของชั้นไข่ขาว ภาควิชาสัตววิทยา มหาวิทยาลัย UFPR วิทยาเขต Palotina ประเทศบราซิล ภาควิชาสัตววิทยา มหาวิทยาลัย PPZ/UEM วิทยาเขต Maringa ประเทศบราซิลและภาควิชาสัตววิทยา มหาวิทยาลัย FZEA/USP วิทยาเขต Pirassununga ประเทศบราซิล วัตถุประสงค์เพื่อทำการประเมินผลผลกระทบของอาหารเสริมแร่ธาตุอินทรีย์ที่จำหน่ายในผลิตภัณฑ์แสดงกลุ่มตัวอย่างและคุณภาพของไข่ทำการทดลองโดยมีชั้น 100 ชั้นและชั้น 92 ชั้นซึ่งเป็นแบบ 67-w old Hyline W36 จัดวางอยู่ในกรง battery โลหะจำนวน 24 กรง กว้าง 30 เซนติเมตร ลึก 45 เซนติเมตรแบ่งเป็น 4 คอกสำหรับนกแต่ละ 2 ตัวและนก 8 ตัวให้อยู่ในกรงต่อ 1 กรง รูปแบบการทดลองสุ่มเลือกแบบสมบูรณ์และรูปแบบจำลอง 8 รูปแบบจำลองของนกแต่ละ 8 ตัวได้มีการนำมาประยุกต์ในการทดลอง ในช่วง 14 วันไข่ไปสำหรับการปรับตัวของนกในการทดลองเรื่องอาหารซึ่งตามมาในช่วงของการทดลองอีก 16 สัปดาห์หรือช่วงของการฟักไข่ในช่วง 24-28 วัน การทดลองประกอบไปด้วยอาหารพื้นฐาน อาหารเสริมแร่ธาตุที่เป็นอินทรีย์สาร(R1)และการทดลองให้อาหารเลี้ยงอีกสองกลุ่มเป็นแร่ธาตุอินทรีย์สารผสมระหว่างสังกะสี แมงกานีสและเซลีเนียมในปริมาณ 0.250 ppm(R2) และ 0.500 ppm(R3) อาหารทดลองข้าวโพดถั่วเหลืองเป็นสูตรที่ให้คุณค่าทางโภชนาการของชั้นไข่ขาว 67-to-83-w-old white layer ได้มาจาก Hy-Line Breeder Company ข้อมูลการให้อาหาร อัตราส่วนการให้อาหาร น้ำหนักไข่ ผลิตภัณฑ์ไข่ที่ได้ออกมา ความบางและการแตกร้าวของเปลือกไข่ ความถ่วงจำเพาะ Haugh Units ความแข็งของไข่ทั้งหมด การให้ไข่แดง การให้ไข่ขาวและเปลือก ความหนาของเปลือกไข่และปริมาณเซลีเนียมในไข่ รายการทั้งหมดถูกนำมาประเมินผลโดยการวิเคราะห์ด้วย Turkey's test ค่าเฉลี่ยความเป็นไปได้อยู่ที่ 5% ซึ่งใช้ PROC GLM ใน SAS(2000) ผลของการศึกษาพบว่าไม่มีนัยสำคัญเมื่อนำมาเปรียบเทียบกับที่ไม่ได้ให้อาหารเสริม การปรับปรุงคุณภาพของความสัมพันธ์กับการแตกของเปลือกไข่ที่บางมีการสังเกตในการใช้ส่วนผสมแร่ธาตุอินทรีย์สาร การให้ส่วนผสมที่เป็นอินทรีย์สารซึ่งให้อาหารในปริมาณ 0.250 kg/ton ทำให้ความแข็งของไข่มีจำนวนรวมทั้งหมดสูงกว่าและเมื่อเปรียบเทียบกับไข่ที่เป็นกลุ่มควบคุมด้วยแล้ว ความสดและไข่แดงแห้งผกให้ความแข็งของไข่จำนวนรวมทั้งหมดสูงกว่าในส่วนผสมที่เป็นอินทรีย์สารปริมาณ 0.250 kg/ton และ 0.500 kg/ton

Gravena and others (2011) ได้ศึกษาเรื่อง คุณภาพของไข่ระหว่างการเก็บและปริมาณแร่ธาตุที่มีในไข่จากนกที่เลี้ยงด้วยอาหารเสริมซึ่งประกอบด้วยเซลีเนียม สังกะสีและแมงกานีส ภาควิชาเทคโนโลยีสัตววิทยา มหาวิทยาลัย Federal de Vicosa ประเทศบราซิล วัตถุประสงค์เพื่อวัดประเมินอาหารเสริมที่มีแร่ธาตุที่อยู่ในรูปอินทรีย์สารในเรื่องคุณภาพของไข่ระหว่างการเก็บและปริมาณแร่ธาตุที่มีในไข่ การวัดประเมินแต่ละการทดลองมีความสัมพันธ์กับแร่ธาตุบางตัว การทดลองที่หนึ่งวัดประเมินอาหารเสริมกับเซลีเนียมในระดับอาหารเลี้ยงจำนวน 0.35, 0.70 และ 1.05 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม การทดลองที่สองวัดประเมินอาหารเสริมกับสังกะสีในระดับอาหารเลี้ยงจำนวน 50, 100 และ 150 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมและการทดลองที่สามวัดประเมินอาหารเสริมกับแมงกานีสในระดับอาหารเลี้ยงจำนวน 60, 120 และ 180 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม อาหารทั้งหมดทำการประเมินผลเปรียบเทียบกับอาหารควบคุมโดยปราศจากอาหารเสริมแร่ธาตุ นกถูกนำไปในการออกแบบบัตชีนทดลองการเลือกแบบสุ่มอย่างสมบูรณ์ด้วยนกจำนวน 8 ตัวซึ่งถูกนำไปวางแผนเรื่องราว ส่วนนกกอีกหกตัวนำไปทำซ้ำในการเข้าร่วมกลุ่มการทดลอง 55 วันหลังจากเริ่มต้นให้อาหาร ไข่แดงของไข่สามฟองจากแต่ละ plot ถูกเก็บรวบรวมสำหรับในเรื่องของปริมาณแร่ธาตุเซลีเนียม สังกะสีและแมงกานีส แต่ในทางตรงกันข้ามอัลบูมินของไข่สามฟองจากแต่ละกลุ่มถูกเก็บรวบรวมสำหรับการวิเคราะห์ความเข้มข้นของเซลีเนียม ไข่ถูกเก็บรวบรวมในวันสุดท้ายในช่วงเวลาการทดลองจากแต่ละการทดลองเก็บที่อุณหภูมิห้อง ($28 \pm 2^{\circ} \text{C}$) และในตู้เย็น (4°C) ระหว่างช่วงเวลาที่แตกต่างกัน (0, 10, 20 และ 30 วัน) ยกเว้นสำหรับการทดลองที่ 3 ซึ่งไข่ถูกเก็บในระยะเวลา 0, 10 และ 20 วัน เฟอร์เซ็นของอัลบูมินและไข่แดง ดัชนีไข่แดง Haugh unit และการสูญเสียความชื้นของไข่ถูกประเมินผล อาหารเสริมที่มีเซลีเนียมสามารถรักษาดัชนีไข่แดงของไข่ไม่ให้มีการเปลี่ยนแปลงในช่วงระหว่างการเก็บ แต่ถึงอย่างไรอาหารเสริมที่มีสังกะสีและแมงกานีสไม่มีผลในการเก็บรักษาคุณภาพของไข่ อาหารเสริมที่มีเซลีเนียมและแมงกานีสมีผลเพิ่มความเข้มข้นของแร่ธาตุเหล่านี้ 328.66 % ในอัลบูมินและ 74.74 % ในไข่แดงตามลำดับ ระดับความแตกต่างของสังกะสีไม่เปลี่ยนแปลงส่วนประกอบของไข่

Inal F, Coskun B, Gulsen N and Kurtiglu V (2009) ได้ศึกษาเรื่อง อาหารเสริมวิตามินและอาหารเสริมแร่ธาตุต่อคุณภาพชั้นไข่ที่มีผลกระทบต่อการใช้ไข่และส่วนประกอบของแร่ธาตุที่ต้องการปริมาณน้อย ภาควิชาโภชนาการสัตว์ มหาวิทยาลัยแห่ง Selcuk คณะสัตวแพทยศาสตร์ ประเทศตุรกี วัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลกระทบของอาหารเสริมวิตามินและแร่ธาตุจากอาหารเลี้ยงคุณภาพชั้นไข่ การทดลองที่หนึ่ง ปริมาณความเข้มข้นของสังกะสี แมงกานีส ทองแดงตรวจวิเคราะห์ในวัตถุดิบอาหารซึ่งรวบรวมมาจากหลายเขตของประเทศตุรกี การทดลองที่สองไก่ไข่พันธุ์ 200 Hisex Brown อายุ 30 สัปดาห์แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มแรกเป็นกลุ่มควบคุมและเลี้ยงด้วยอาหารคุณภาพชั้นไข่มาตรฐาน กลุ่มที่สองเลี้ยงด้วยอาหารคุณภาพชั้นไข่มาตรฐานแต่ไม่ได้ให้อาหารเสริมแร่ธาตุและวิตามิน ผลิตภัณฑ์ไข่

น้ำหนักไข่ ความถ่วงจำเพาะ การบริโภคอาหารและประสิทธิภาพของอาหารของนกแต่ละกลุ่มถูกทำการวิเคราะห์ ในกลุ่มที่ไม่ได้ให้อาหารเสริม ผลผลิตไข่(0.75 vs 0.83) และการให้อาหาร(114 vs 122) มีค่าต่ำกว่ากลุ่มควบคุม($p < 0.05$) ประสิทธิภาพอาหาร 2.42 กิโลกรัมอาหารต่อกิโลกรัมได้รับในกลุ่มบริโภคที่ไม่ได้ให้อาหารเสริมและ 2.36 ในกลุ่มควบคุม การทดลองที่สามไก่ไข่พันธุ์ 200 Hisex Brown อายุ 62 สัปดาห์ในกลุ่มที่ไม่ได้ให้อาหารเสริม น้ำหนักไข่เฉลี่ยมีนัยสำคัญต่ำกว่ากลุ่มควบคุม (68.0 vs 69.6 กรัม) ($p < 0.01$) ในสุดท้ายการทดลองที่สองและสามตัวอย่างไข่ถูกเก็บจากกลุ่มทดลองซึ่งเป็นไข่ต้มสุก ระดับของสังกะสี แมงกานีส ทองแดงและเหล็กในไข่แดงถูกวิเคราะห์ ระดับสังกะสีในไข่แดงจากกลุ่มควบคุมการทดลองที่สองมีสูงกว่า(23.5 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) กลุ่มที่ไม่ได้ให้อาหารเสริม (13.6 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)

Saldanha and others (2009) ได้ศึกษาเรื่อง ผลของอาหารเสริมแร่ธาตุอินทรีย์สารคุณภาพของไข่ของชั้น semi-heavy ในวงจรที่สองของการวางไข่ ภาควิชาเทคโนโลยีสัตววิทยา มหาวิทยาลัย Federal de Vicosa ประเทศบราซิล วัตถุประสงค์เพื่อประเมินผลที่มีผลต่อระดับ trace minerals ในอาหารและแหล่งค่า parameter คุณภาพไข่ของชั้น semi-heavy ในวงจรที่สองของการวางไข่ นกถูกนำไปในการออกแบบดีไซน์ทดลองการเลือกแบบสุ่มอย่างสมบูรณ์ด้วยการทดลองหกวิธีและทำซ้ำหกซ้ำด้วยนกแต่ละตัว 10 ตัว การทดลองควบคุมประกอบไปด้วยอาหารเสริม 0.10% ซึ่งประกอบไปด้วย trace minerals จากแหล่งอินทรีย์สารตามสัดส่วนมีห้าระดับ (110, 100, 90, 80, 70%) ของอาหารเสริม trace minerals อินทรีย์สารที่มี 30, 30, 40, 6, 0.61 และ 0.3 กรัมต่อกิโลกรัมของสังกะสี เหล็ก แมงกานีส ทองแดง ไอโอดีนและซีลีเนียม ตามลำดับ อาหารทั้งหมดประกอบไปด้วยระดับโปรตีน พลังงาน และกรดอะมิโนมีจำนวนเท่ากัน ทุก ๆ 28 วันของการทดลองมีการทำซ้ำไข่สี่ฟองถูกเก็บรวบรวมเพื่อประเมินผลคุณภาพไข่ ค่า parameter ของไข่ถูกประเมินผลซึ่งประกอบด้วยความถ่วงจำเพาะ ไข่แดง เฟอร์เซนต์อัลบูมินและเปลือกไข่ ดัชนีไข่แดง Haugh unit ความหนาของเปลือกไข่และความแข็งแรงในการแตกร้าว หนึ่งในตัวอย่างทำซ้ำประกอบด้วยจำนวนไข่แดงของไข่สามฟองถูกเก็บในช่วงของการทดลองครั้งสุดท้ายในแต่ละครั้งเพื่อวัดค่าโปรตีนและปริมาณแร่ธาตุ(แคลเซียม ฟอสฟอรัส ทองแดง เหล็ก แมงกานีสและสังกะสี) ใช้ ANOVA และค่าเฉลี่ย Tukey's test ที่ระดับความเชื่อมั่น 5% ผลการศึกษาพบว่าระดับ trace minerals ที่ทำการประเมินผลและแหล่งที่มาไม่มีอิทธิพลต่อการศึกษาค่า parameter คุณภาพไข่ มีลดลงของอาหารเสริม organic trace mineral เพิ่มขึ้นไป 70% สัมพันธ์กับ 100% ของอาหารเสริม inorganic trace minerals ซึ่งไม่มีผลกระทบต่อค่า parameter ของไข่

Schihiro Taguchi, Ryuichi Itoi and Yuki Yusa (2011) ได้ศึกษา น้ำพุร้อน Beppu คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัย Fukuoka ร่วมกับศูนย์วิจัยภูมิศาสตร์แห่งความร้อนและสถานีวิจัยภูมิศาสตร์กายภาพ มหาวิทยาลัยเกียวโต ประเทศญี่ปุ่น วัตถุประสงค์ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เพื่อใช้น้ำจากบ่อน้ำพุร้อน

ในการวิจัยทางเกษตรกรรม การบำบัดทางด้านกายภาพและการใช้น้ำในกิจกรรมสันตนาการโดยการแปลผลใช้ interpreted using a simple model ผลการศึกษาพบว่ามีส่วนประกอบทางเคมีของโซเดียม โปแทสเซียม แมกนีเซียม แคลเซียม อลูมิเนียม แมงกานีส คลอไรด์ ซัลเฟต ไฮโดรเจนซัลเฟต ไบคาร์บอเนต โซดาไนต์ โปแทสเซียมก๊าชไฮโดรเจน โลหะซัลไฟด์ กรดออกโซโบโรนิก ซัลเฟตมีเป็นจำนวนมากในน้ำร้อนที่เป็นลำธารที่ Myoban คลอไรด์มีเป็นจำนวนมากในบริเวณน้ำลึกที่ Kannawa และมีไบคาร์บอเนตเป็นจำนวนมากที่ Old Beppu มีไบคาร์บอเนตปานกลางที่ Kamegawa Hotta และ Kankaiji บริเวณที่มีอุณหภูมิสูง 200 องศาเซลเซียส น้ำพุร้อนมีองค์ประกอบทางเคมีของซัลเฟต 604 มิลลิกรัมต่อลิตร คลอไรด์ที่บริเวณน้ำลึก 1,002 มิลลิกรัมต่อลิตร ส่วนน้ำสีแดงที่ตกตะกอนประกอบไปด้วยโลหะหนักมีทอง 23 ppm เงิน 383 ppm อาเซนิก 4,440 ppm พลวง 180 ppm ตะกั่ว 442 ppm สังกะสี 104 ppm และทองแดง 57 ppm และยังมีส่วนประกอบของแร่ cristobalite แร่ tridimite แร่ kaolin แร่ hematite และแร่ montmorillonite

Solomon Gebresilassie and others (2011) ได้ศึกษา ภูมิศาสตร์ชั้นพื้นฐานของสภาพแร่ธาตุและลักษณะของน้ำพุร้อนในเขต Dallol, Afar rift เอธิโอเปียตะวันออกเฉียงเหนือร่วมกับภาควิชาวิทยาศาสตร์พื้นโลก ภาควิชาฟิสิกส์ ภาควิชาเคมีและภาควิชาการจัดการทรัพยากรดินและปกป้องสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัย Mekelle ประเทศเอธิโอเปีย วัตถุประสงค์เพื่อศึกษาส่วนประกอบของน้ำพุร้อนและทดสอบจำนวนไฮโดรคาร์บอนเหลว โดยการนำน้ำพุร้อน 8 ตัวอย่างนำมาวิเคราะห์แร่ธาตุหลัก ซัลไฟด์ ซัลเฟตและจำนวนรวมคาร์บอนอินทรีย์ การตรวจวิเคราะห์โดยใช้เครื่อง HACH DR2800 spectrophotometer with HACH LT200 Digester คาร์บอนอินทรีย์รวมวิเคราะห์โดยวิธี LCK 381 kit ส่วนคาร์บอนรวมและคาร์บอนอินทรีย์รวมตรวจวิเคราะห์เปลี่ยนเป็นคาร์บอนไดออกไซด์โดยการออกซิเดชันและการเติมกรดลงไปตามลำดับ ผลการศึกษาพบว่าค่าของคาร์บอนอินทรีย์รวมต่ำปานกลาง ความเข้มข้นของซัลเฟตและซัลไฟด์ต่ำยกเว้นตัวอย่างที่หนึ่งมีความเข้มข้นสูงกว่าสำหรับทั้งสองตัวอย่าง มีซัลไฟด์และซัลเฟตต่ำเนื่องจากสารประกอบได้เปลี่ยนไปเป็นซัลเฟอร์หรือซัลไฟด์โดยแบคทีเรียในปฏิกิริยารีดักชันในชั้นแมกมาหรือเปลี่ยนไปเป็นซัลเฟอร์ไดออกไซด์ในน้ำทะเลหรือเปลี่ยนไปเป็นซัลเฟต ดังนั้นน้ำพุร้อน Dallol มาจากน้ำร้อนใต้ดินผสมกับซัลไฟด์หรือซัลเฟตของชั้นแมกมาหรือมาจากน้ำทะเล ถึงแม้ว่าค่าความเข้มข้นของคาร์บอนอินทรีย์รวมต่ำจนถึง 902 ppm ใน hydrothermal fluids มีจำพวก hydrocarbon ที่ประกอบด้วยหินที่อยู่ในบริเวณลึกและหรือมีของเหลวผสมกับ hydrocarbon fluids ที่อยู่บริเวณข้างข้างหรือด้านบนลงมาผสม โดยทั่วไปแล้วพื้นที่ Dallol มีทรัพยากรโลหะและอโลหะซึ่งอ้างอิงได้จากการสำรวจและการศึกษาทางวิทยาศาสตร์ในข้างหน้าต่อไป