

การถ่ายทอดเทคโนโลยี:เทคโนโลยีที่เหมาะสมในการ
แปรรูปข้าวที่มีคุณภาพของจังหวัดลำปาง
วันที่ 22 พฤศจิกายน 2566



มีการบันทึกภาพ บันทึกเสียง เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการดำเนินงาน
และเผยแพร่ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ ผ่านช่องทางสื่อออนไลน์ของชุดโครงการวิจัย บพท. App. Technology 2566 และ SRA ลำปาง มทร.ล้านนา
ได้รับการสนับสนุนจากกองทุนส่งเสริม ววน. และหน่วยบพท.



https://www.facebook.com/ATRIPMU2020?_rdc=1&_rdr



<https://atri.rmutl.ac.th/>

ตารางการบ่มเพาะและถ่ายทอดเทคโนโลยีเชิงปฏิบัติการ
โครงการ “กระบวนการมีส่วนร่วมยกระดับสินค้าเกษตรมูลค่าสูงด้วยเทคโนโลยีที่เหมาะสม เพื่อ
สร้างโอกาสและคุณค่าร่วมทางสังคมของคนจนเป้าหมายพื้นที่วิจัยจังหวัดลำปาง”
และ “การขยายผลวิจัยเทคโนโลยีการจัดการประสิทธิภาพการผลิต วัสดุดีบและการทำแห้งที่
เหมาะสมเพื่อยกระดับสินค้าเกษตรแปรรูปเครือข่ายเกษตรแปลงใหญ่จังหวัดลำปาง”

เรื่อง เทคโนโลยีที่เหมาะสมในการแปรรูปข้าวที่มีคุณภาพของจังหวัดลำปาง

ณ สถาบันวิจัยเทคโนโลยีเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา

วันพุธที่ 22 พฤศจิกายน 2566

วัน, เวลา	รายการ	ผู้ดำเนินงาน/วิทยากร
22 พฤศจิกายน 2566 08.00 – 09.00 น.	ลงทะเบียน และเปิดการถ่ายทอดเทคโนโลยีฯ ชี้แจงรายละเอียดการฝึกอบรมและทำแบบทดสอบก่อนการ ฝึกอบรม	ดร.ภัทรภรณ์ ศรีสมรรถการ ดร.พยุงค์ดี มะโนชัย ดร.สุภาวดี แซ่ม ผศ.ดร.นิอร โฉมศรี
09.00 – 12.00 น.	บรรยายและฝึกปฏิบัติ: - เทคโนโลยีในการทำแห้งพืชผักและข้าว และการพัฒนา ผลิตภัณฑ์ข้าวต้มเกร็ด/โจ๊กผสมผักกึ่งสำเร็จรูปที่มีคุณภาพ	ผศ.ดร.จิรภา พงษ์จันทา ดร.รัตนพล พนมวัน ณ อยุธยา นางสาวศิริพร ทองภู
12.00 - 13.00 น.	พักรับประทานอาหารกลางวัน	นางสาวแพรพลอย อนุกุล
13.00 - 16.30 น.	บรรยายและฝึกปฏิบัติ: - เทคโนโลยีที่เหมาะสมในการเตรียมวัสดุดีบและแปรรูป ข้าวแต่น สมุนไพรที่มีคุณภาพ (เช่น ข้าวแต่นขม/อัญชัน/ ใบเตย ฯลฯ)	นายศราวุธ อ้วนมาก นางปรารธนา จักจุ่ม
16.30 – 17.00 น.	ซักถามปัญหา แลกเปลี่ยนความคิดเห็น และประเมินผล ถ่ายทอดเทคโนโลยี	

หมายเหตุ: 1) เวลา 10.00-10.15 น. และเวลา 15.00-15.15 น. เวลารับประทานอาหารว่าง

2) การฝึกปฏิบัติ แบ่งผู้เข้าอบรมเป็น 4-5 กลุ่ม

การแปรรูปเพิ่มมูลค่าข้าว

งานวิทยาศาสตร์การอาหาร สถาบันเทคโนโลยีเกษตร
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา

ข้าว (Rice) เป็นพืชเศรษฐกิจที่มีความสำคัญ และเป็นอาหารหลักของประชากรภายในประเทศ ส่วนใหญ่ใช้สำหรับบริโภค โดยการหุงต้มและเพื่อเป็นการเพิ่มมูลค่าข้าวให้สูงขึ้น เมล็ดข้าวสามารถนำไปแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ ได้อย่างหลากหลายการแปรรูปข้าวนั้นคุณภาพเมล็ดข้าวในการหุงต้มทำให้สุกและการทำเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ จะต้องเป็นที่ยอมรับ และเป็นที่ชอบของผู้บริโภคด้วย ซึ่งจะแตกต่างกันไปตามแต่ละท้องถิ่น เนื่องจากข้าวแต่ละพันธุ์มีคุณภาพเมล็ดทางกายภาพและเคมีที่แตกต่างกัน เมล็ดข้าวสามารถนำไปแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ ได้อย่างหลากหลาย การแปรรูปข้าวนี้คุณภาพเมล็ดข้าวในการหุงต้มทำให้สุกและการทำเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ จะต้องเป็นที่ยอมรับ และเป็นที่ชอบของผู้บริโภคด้วย ซึ่งจะแตกต่างกันไปตามแต่ละท้องถิ่น เนื่องจากข้าวแต่ละพันธุ์ มีคุณภาพเมล็ดทางกายภาพและเคมี ที่แตกต่างกัน ผลิตภัณฑ์ที่ทำมาจากข้าว แบ่งออกเป็น 2 กลุ่มใหญ่

1. กลุ่มผลิตภัณฑ์ที่ใช้บริโภคเป็นอาหาร เช่น แป้งข้าว แป้งบริสุทธี แป้งตัดแปรร ก๋วยเตี๋ยว เส้นหมี่ ก๋วยจั๊บ ขนมจีนและแผ่นแป้ง ข้าวึ่ง (Parboiled rice) ข้าวหุงสุกเร็ว หรือข้าวกึ่งสำเร็จรูป (Quick cooking rice or Instant rice) ข้าวบรรจุกระป๋อง (Canned rice) ข้าวบรรจุภาชนะชนิดอ่อนตัว (Rice in retort pouch) ข้าวแช่เยือกแข็ง (Frozen rice) ข้าวเสริมโภชนาการหรือข้าวอนามัย (Enriched rice) และข้าวกล้องงอก (Germinated brown rice) ข้าวพองกรอบ ข้าวพองอัดแท่ง โจ๊กกึ่งสำเร็จรูป ข้าวต้มกึ่งสำเร็จรูป สาโท ไวน์ข้าว ข้าวหมาก เป็นต้น
2. กลุ่มผลิตภัณฑ์ผลพลอยได้จากข้าว เช่น ผลิตภัณฑ์จากรำข้าว ผลิตภัณฑ์จากแกลบ และผลิตภัณฑ์จากฟางข้าว (<https://thairicebuu.wordpress.com/คลังความรู้/ประโยชน์ทางโภชนาการ/ผลิตภัณฑ์จากข้าว>)

ประเภทของข้าวและผลิตภัณฑ์

1) ข้าวโภชนาการสูง (High nutritious rice)

ข้าวโภชนาการสูง (High nutritious rice) คือ ข้าวที่มีคุณค่าทางอาหารในปริมาณสูงกว่าข้าวทั่วไป มีสารที่เป็นประโยชน์ต่อร่างกาย เช่น สารต้านอนุมูลอิสระที่ช่วยชะลอการเสื่อมของเซลล์ และช่วยลดความเสี่ยงการเกิดมะเร็ง ได้แก่ แอนโทไซยานินส์ (Anthocyanins) แกมมาโอไรซานอล (Gamma oryzanol) วิตามินอีโทโคฟีรอล (Tocopherol) ฟลาโวนอยด์ (Flavonoids) และสารโพลีฟีนอล (Polyphenol) รวมทั้งมีแร่ธาตุต่างๆ ได้แก่ ธาตุเหล็ก สังกะสี และวิตามินบีหนึ่ง บีสอง บีสาม โอมะก้าสาม โอมะก้าหก และโอเมก้าเก้า และสารไกลโคไซด์ ASGs (Acylated steryl glucosides) ที่ช่วยในการทำงานของอินซูลิน และควบคุมระดับน้ำตาลในเลือด เป็นต้น

ข้าวโภชนาการสูง ส่วนใหญ่จะเป็นกลุ่มข้าวสีประเภท ข้าวกล้องที่มีสีแดง ม่วงเข้มและสีดำ สารที่มีคุณค่าทางอาหารจะพบที่บริเวณเยื่อหุ้มเมล็ดข้าว ข้าวโภชนาการสูงมีหลายชนิด ได้แก่

1. กลุ่มข้าวสีม่วง เป็นข้าวที่มีรงควัตถุสีม่วง สารแกมมาโทโคไตรอีนอล (Gamma-tocotrienol) และแกมมาออไรซานอล (Gamma oryzanol) ที่อุดมไปด้วยสารต้านอนุมูลอิสระที่ละลายในน้ำมัน และสารต้านอนุมูลอิสระที่ละลายในน้ำคือ “สารแอนโทไซยานินส์” และ “โปรแอนโทไซยานินดิน (Proanthocyanidin)” ซึ่งเป็นสารประกอบ

ที่ช่วยลดไขมันอุดตันในเส้นเลือด บำรุงสายตา ยับยั้งการเจริญเติบโตของเซลล์มะเร็งเต้านม ปวด ภาวะแพ้อาหาร เม็ดเลือดขาว และเป็นยาบำรุงโลหิต กลุ่มเมล็ดข้าวสาลีดำหรือม่วงประกอบด้วยข้าวเหนียวดำลิ้มผิว ข้าวเก่า ข้าวเหนียวดำข่อไม้ไผ่ ข้าวหอมนิล ข้าวมะลิชนิดสุรินทร์ และข้าวไรซ์เบอร์รี่ เป็นต้น

2. *กลุ่มข้าวสีแดง* เป็นข้าวที่มีลักษณะเด่น คือ ประกอบด้วยสารต้านอนุมูลอิสระ แอนโทไซยานินส์ซึ่งเป็นสารฟลาโวนอยด์ และสารโพลีฟีนอล ประโยชน์ของกลุ่มข้าวสีแดง ช่วยในการต้านการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชัน ต้านอนุมูลอิสระ ชะลอการเสื่อมของเซลล์ ช่วยการหมุนเวียนของกระแสโลหิต ลดอัตราเสี่ยงของการเป็นมะเร็ง ป้องกันโรคหัวใจ มีสาร GABA สูง มีประโยชน์ต่อระบบประสาทและสมอง ป้องกันโรคอัลไซเมอร์ มีกากใยอาหารสูง มีโปรตีนที่ช่วยชะลอความแก่ มีธาตุเหล็ก และฟอสฟอรัส ช่วยบำรุงโลหิต และป้องกันโรคความจำเสื่อม กลุ่มเมล็ดข้าวสีแดง ประกอบด้วยพันธุ์ข้าวทับทิมชุมแพ ข้าวสังข์หยด ข้าวหอมมะลิแดง ข้าวทับทิมโกเมน ข้าวหอมกุหลาบแดง และข้าวหอมกระดังงา

3. *กลุ่มข้าวสีครีม/น้ำตาล* เป็นข้าวที่มีสารอาหารที่เป็นประโยชน์ต่อร่างกายสูง เช่น วิตามินบีหนึ่ง วิตามินบีสอง ไนอาซิน วิตามินอี แร่ธาตุ ฟอสฟอรัส แคลเซียม เหล็ก ทองแดง สังกะสี เป็นต้น มีสารขัดขวางการดูดซึมธาตุเหล็กน้อย มีน้ำตาลต่ำ ลดภาวะการดื้อของอินซูลิน เพิ่มขบวนการทำงานของตับอ่อนและเพิ่มปริมาณฮีโมโกลบินในเลือด กลุ่มข้าวสีครีม/น้ำตาล เช่น ข้าวกล้องสีเหล็ก ข้าวฮาง (www.thairicedb.com/productintro-detail.php?id=11)

4. *ข้าวกล้องพันธุ์ข้าวดอกมะลิ* หรือที่เรียกกันว่า ข้าวหอมมือ เป็นข้าวที่สีเอาแต่เปลือกออกเท่านั้น เยื่อหุ้มเมล็ดข้าวที่มีสีน้ำตาลแกมแดง และจมูกข้าว ยังคงอยู่ครบ จึงเป็นข้าวที่อุดมไปด้วยคุณค่าทางอาหาร เกือบแร่ต่างๆ ที่มีอยู่ในข้าวกล้องประกอบด้วย แคลเซียม ฟอสฟอรัส เหล็ก ทองแดง แมงกานีส และอื่นๆ โปรตีนที่มีอยู่ในข้าวกล้องมีประมาณ 7-12% แล้วแต่พันธุ์ข้าว มีงานวิจัยรายงานว่า การขัดสีข้าวกล้องจนขาว จะทำให้โปรตีนสูญเสียไปประมาณ 30% ของโปรตีนในข้าว วิตามินที่มีอยู่มากในข้าวกล้องก็คือ วิตามินบีหนึ่ง วิตามินบีสอง และวิตามินบีรวม ข้าวกล้องมีวิตามินบีหนึ่งมากกว่าข้าวขาวประมาณ 4 เท่า ถ้ากินข้าวกล้องเป็นประจำจะป้องกันโรคเหน็บชา ซึ่งทำให้ผู้ป่วยมีอาการอ่อนเพลียเหนื่อยง่าย ปวดแสบ เสียว ชาในขา แขนขาไม่มีแรง และถ้ามีอาการร้ายแรงจะมีอาการบวมตามขา หรือตามตัว เดินไม่ได้และหัวใจล้มเหลวได้

ข้าวหอมมะลิที่นิยมปลูกและบริโภคกันอย่างแพร่หลายคือพันธุ์ ข้าวดอกมะลิ 105 ความหอมของข้าวหอมมะลิ เกิดจากสารระเหยชื่อ 2-acetyl-1-pyrroline ดังนั้นการรักษาความหอมของข้าวหอมที่ดีต้องเริ่มตั้งแต่ การเก็บเกี่ยว การเก็บรักษาข้าวเปลือกการสีข้าว ชื่อเรียกว่า “ข้าวหอมมะลิ” นั้นมีที่มาจากสีของข้าวที่ขาวเหมือนดอกมะลิ และมีกลิ่นหอมเหมือนใบเตย ลักษณะที่สำคัญของข้าวหอมมะลิ คือ เมื่อหุงหรือนึ่งสุกแล้วเมล็ดข้าวสุกจะอ่อนนุ่มมากกว่าข้าวเจ้าทั่วไป แต่ร่วนน้อยกว่าและมีกลิ่นหอมของใบเตยมาก คุณค่าทางโภชนาการ มีดังนี้

เส้นใยอาหาร*	3.310 กรัม/100 กรัม
เหล็ก*	9.910 มิลลิกรัม/กิโลกรัม
แคลเซียม*	85.910 มิลลิกรัม/กิโลกรัม
สังกะสี*	26.640 มิลลิกรัม/กิโลกรัม
วิตามินบี 1*	0.320 มิลลิกรัม/100 กรัม
วิตามินบี 2*	0.001 มิลลิกรัม/100 กรัม
วิตามินบี 6*	0.260 มิลลิกรัม/100 กรัม
วิตามินอี*	0.580 มิลลิกรัม/100 กรัม เทียบกับโทรลอกซ์ (วิตามินอีสังเคราะห์)
โปรตีน	7.060 กรัม/100 กรัม
สารประกอบโพลีฟีนอล**	0.421 มิลลิกรัม/100 กรัม เทียบกรดแกลลิก (GAE)
ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ**	0.617 มิลลิกรัม/กรัม เทียบกับโทรลอกซ์ (TEAC)

* บริษัท ห้องปฏิบัติการกลาง (ประเทศไทย) จำกัด สาขาเชียงใหม่ (Central Laboratory (Thailand) Co.,Ltd.) Chiangmai Branch, 2550.

** ห้องปฏิบัติการคณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (Pharmaceutical Department Laboratory, Chiangmai University), 2550..

5. ข้าวกล้องหอมมะลิแดง มีคุณสมบัติเด่นทางด้านค่าดัชนีน้ำตาลต่ำ จึงช่วยป้องกันและบรรเทาโรคเบาหวานได้ดี ข้าวหอมมะลิแดงที่หุงสุกแล้วทำให้เกิดการเพิ่มขึ้นของระดับน้ำตาลกลูโคสในช่วงเวลา 20 นาทีแรกช้ากว่าข้าวเจ้าทั่วไป คือ 10.60 กรัมต่อ 100 กรัม และปริมาณน้ำตาลกลูโคสหลังจากย่อยผ่านไป 120 นาที มีค่าเพียง 8.59 กรัมต่อ 100 กรัม ข้าวหอมมะลิแดงจึงเป็นข้าวที่มีดัชนีน้ำตาลที่เหมาะสมกับการส่งเสริมให้ผู้บริโภคที่อยู่ในภาวะปกติหรือผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2

ในข้าวกล้องทุกชนิดจะมีสารต้านอนุมูลอิสระสูง ได้แก่ ทองแดง ธาตุเหล็ก เบต้าแคโรทีน วิตามินอี ลูทีน สูง ซึ่งสารต้านอนุมูลอิสระ หรือ แอนติออกซิแดนท์ (Antioxidant) คือ เป็นสารที่สามารถจับอนุมูลอิสระออกจากร่างกาย ในข้าวกล้องหอมมะลิแดง มีสารทองแดง ธาตุเหล็ก เบต้าแคโรทีน วิตามินอี และลูทีนสูง ซึ่งการบริโภคอาหารที่มีสารต้านอนุมูลอิสระ จะช่วยลดอัตราการเกิดโรคมะเร็ง ลดอัตราเสี่ยงต่อการเป็นโรคหลอดเลือดและหัวใจ โรคความจำเสื่อม โรคไขข้ออักเสบ แก่เร็ว ข้าวกล้องมีสารอาหารจำพวกแป้ง ไขมันไม่อิ่มตัว ไม่มีโคเรสเตอรอล โปรตีน ช่วยซ่อมแซมส่วนที่สึกหรอของร่างกาย ฟอสฟอรัส ช่วยในการเจริญเติบโตของกระดูกและฟัน แคลเซียมช่วยลดอาการเป็นตะคริว วิตามินบีหนึ่ง ช่วยป้องกันโรคเหน็บชา วิตามินบีสอง ช่วยป้องกันโรคปากนกกระจอก ทองแดงช่วยในการสร้างเม็ดเลือด และเสริมใยอาหารป้องกันอาหารท้องผูก

ข้าวหอมมะลิแดงเป็นข้าวที่มีเยื่อหุ้มเมล็ดสีแดงเข้ม เมื่อบริโภคหุงสุกนุ่ม เหนียว และมีกลิ่นหอมเหมือนข้าวดอกมะลิ 105 ด้านทานเปลือกกระดกสีน้ำตาลในสภาพธรรมชาติได้ดี ค่อนข้างต้านทานโรคไหม้คุณภาพการขัดสีดี คุณภาพการหุงต้ม นุ่ม มีกลิ่นหอม ด้านทานโรคและแมลง ที่สำคัญเป็นข้าวที่เหมาะสมสำหรับการผลิตแบบอินทรีย์ คุณค่าทางโภชนาการที่สำคัญ มีดังนี้

เอกสารประกอบการ เรื่อง “เทคโนโลยีที่เหมาะสมในการแปรรูปข้าวที่มีคุณภาพของจังหวัดลำปาง”

วันที่ 22 พฤศจิกายน พ.ศ. 2566 ณ สถาบันวิจัยเทคโนโลยีเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา

ธาตุเหล็ก	12	มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
สังกะสี	3.8	มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
ทองแดง	4.3	มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
วิตามินอี	336.62	ไมโครกรัมต่อกรัม
เบต้าแคโรทีน	3.26	ไมโครกรัมต่อกรัม
ลูทีน	9.12	ไมโครกรัมต่อกรัม
โพลีฟีนอล	329.30	มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม

6. *ข้าวสาลีเหล็ก* ได้จากผสมข้ามพันธุ์ระหว่างข้าวเจ้าหอมนิล กับข้าวขาวดอกมะลิ 105 ข้าวสาลีเหล็กเป็นข้าวสีขาวยาวที่มีกลิ่นหอม รูปร่างเมล็ดเรียวยาว ใต้วงสาง แสงปลูกได้ตลอดทั้งปี มีความต้านทานต่อโรคไหม้ข้าวสาลีเหล็กในฐานะเป็นข้าวหอมนุ่มที่มีดัชนีน้ำตาลต่ำ-ปานกลาง เมื่อนำมาทดลองบริโภคในกลุ่มผู้ป่วยเบาหวาน พบว่าการบริโภคข้าวกล้องสาลีเหล็ก ช่วยแก้ปัญหาเบาหวานได้ ทำให้ภาวะคีโตนูตริชันลดลง และทำให้การทำงานของตับอ่อนดีขึ้น รวมทั้งช่วยทำให้ค่าเฉลี่ยของไตรกลีเซอไรด์ลดลง นอกจากนี้ข้าวสาลีเหล็กยังมีธาตุเหล็กในเมล็ดสูง ข้าวพันธุ์นี้ได้ผ่านการประเมินคุณสมบัติความเป็นประโยชน์ของธาตุเหล็ก ทั้งในระดับห้องปฏิบัติการและในมนุษย์ โดยพบว่าการส่งเสริมการบริโภคข้าวสาลีเหล็กในเด็กนักเรียนที่มีภาวะพร่องธาตุเหล็กทำให้ระดับฮีโมโกลบินในเลือดมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น

คุณสมบัติทางโภชนาการในข้าวกล้อง (<http://dna.kps.ku.ac.th/>)

เหล็ก	15-21	มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
สังกะสี	26.9	มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
โอเมก้า 3 (Omega-3)	22.4	มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม
แกมมาโอไรซานอล (Gamma oryzanol)	372	ไมโครกรัมต่อกรัม
วิตามินอี	680	ไมโครกรัมต่อ 100 กรัม
โฟเลต	20.35	ไมโครกรัมต่อ 100 กรัม
ค่าดัชนีน้ำตาล	58	

7. *ข้าวหอมนิล* เป็นข้าวที่ได้รับการคัดเลือกและพัฒนาจนได้ข้าวที่มีเมล็ดข้าวกล้องเรียวยาวสีม่วงเข้ม ข้าวกล้องจากข้าวหอมนิลเมื่อหุงสุกจะนุ่ม เหนียว หอม ข้าวสารหุงสุกมีสีม่วงอ่อน นุ่ม และมีกลิ่นหอมเช่นกัน คุณสมบัติที่สำคัญของข้าวเจ้าหอมนิลคือ ข้าวกล้องมีโปรตีนสูงถึงร้อยละ 12.5 คาร์โบไฮเดรตร้อยละ 70 อะมิโลส (Amylose) ร้อยละ 16 และยังประกอบด้วยธาตุเหล็ก สังกะสี ทองแดง แคลเซียม และโพแทสเซียม สูงกว่าข้าวขาวดอกมะลิ ข้าวหอมนิลมีเยื่อหุ้มเมล็ดที่มีสีม่วงเข้มประกอบด้วยสารแอนโทไซยานินส์ โพรแอนโทไซยานินส์ โบโอฟลาโวนอยด์ และวิตามินอี ซึ่งเป็นสารต้านอนุมูลอิสระ รำและจมูกข้าวมีวิตามินอี วิตามินบี กรดไขมันไม่อิ่มตัวสูง สารแอนโทไซยานินที่มีจะช่วยลดการอักเสบของเนื้อเยื่อ ช่วยลดไขมันอุดตันในเส้นเลือดที่หัวใจและสมอง ช่วยบำรุงสายตาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการมองเห็นเวลามองตอนกลางคืน

คุณค่าทางโภชนาการที่สำคัญ (www.thairicedb.com/rice-detail.php?id=16)

โปรตีน	12.56	มิลลิกรัม
คาร์โบไฮเดรต	70	มิลลิกรัม
เหล็ก	3.26	มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม
สังกะสี	2.9	มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม
แคลเซียม	4.2	มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม
โพแทสเซียม	339.4	มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม
ทองแดง	0.1	มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม

2) ข้าวพร้อมรับประทาน

ข้าวพร้อมรับประทาน เป็นผลิตภัณฑ์อาหารกึ่งสำเร็จรูปชนิดหนึ่ง ตามมาตรฐานสินค้าอุตสาหกรรม มอก. 393-2524 ระบุว่า อาหารกึ่งสำเร็จรูปคือ อาหารที่ผลิตตามกรรมวิธีและผ่านการปรุงแต่งมาบ้างแล้ว สามารถรับประทานได้หลังจากผ่านวิธีการเตรียมอย่างง่าย โดยใช้เวลานึ่ง ลักษณะข้าวพร้อมรับประทานควรมีลักษณะ ดังนี้

1. เมล็ดข้าวมีความชื้นต่ำ แยกตัวจากกัน ไม่เกาะกันเป็นก้อน
2. ผลิตภัณฑ์แห้งมีความหนาแน่น (Bulk Density) ประมาณ 0.40–0.42 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร ความหนาแน่นเกี่ยวข้องกับความพรุนของเมล็ดข้าว ซึ่งมีผลต่อระยะเวลาการคั้นรูป
3. ข้าวพร้อมรับประทานที่มีค่าความหนาแน่นเหมาะสมสามารถคั้นรูปได้อย่างรวดเร็ว เนื่องจากน้ำสามารถแทรกตัวเข้าในรูพรุนของเมล็ดข้าวได้ง่าย พิจารณาได้จากอัตราการดูดน้ำกลับ และเมื่อคั้นรูปแล้ว มีค่าการดูดน้ำ (Bulk volume) เป็น 1.5–3.0 เท่าของผลิตภัณฑ์ก่อนคั้นรูป
4. ผลิตภัณฑ์แห้งมีลักษณะปรากฏที่ใกล้เคียงกับข้าวสาร ขนาดเมล็ดไม่แตกต่างจากข้าวสาร เมล็ดสมบูรณ์ ไม่แตกหักจนไม่เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค
5. สี กลิ่น เนื้อสัมผัสและรสชาติของผลิตภัณฑ์คั้นรูปใกล้เคียงกับข้าวสุกที่หุงด้วยวิธีธรรมดา ไม่มีแป้งดิบหรือจุดแข็งภายในเมล็ด

กระบวนการผลิตข้าวพร้อมรับประทานประกอบด้วย 3 ขั้นตอนหลัก คือ

1. การเตรียมเมล็ดข้าว โดยการแช่ข้าวเพื่อให้ความชื้นเพิ่มขึ้น ขั้นตอนนี้จะทำให้ข้าวสุกอย่างทั่วถึงทั้งเมล็ดในขั้นตอนการทำให้สุก ความชื้นประมาณ 40-45% เพียงพอสำหรับการทำให้สุกด้วยไอน้ำ หากเมล็ดข้าวดูดน้ำไม่ถึง 30% โดยน้ำหนักจะทำให้เกิดเจลหรือเจลาทีไนซ์ (Gelatinization) ที่ไม่สมบูรณ์ในขั้นตอนการทำให้สุก ส่งผลให้ผลิตภัณฑ์สุดท้ายมีเนื้อสัมผัสที่ไม่สม่ำเสมอเมื่อทำการคั้นรูป เนื่องจากการแช่ข้าวใช้เวลานาน ขึ้นอยู่กับการแพร่ของน้ำเข้าสู่เมล็ดข้าว น้ำที่ใช้ในการแช่ข้าวควรมีอุณหภูมิใกล้เคียงกับอุณหภูมิการเกิดเจลาทีไนซ์ของข้าวแต่ละชนิด การแช่ข้าว 5 นาทีแรก ความชื้นจะเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว เนื่องจากเกิดการแตกที่ผิวเมล็ดข้าวและเกิดรอยแยกภายในเมล็ด การแช่ข้าวอาจใช้สารเคมี เช่น กรดหรือด่างร่วมด้วย เพื่อให้ข้าวมีอัตราการดูดน้ำเพิ่มขึ้นและเร็วขึ้น ช่วยลดระยะเวลาในการแช่ลง นอกจากนี้ลักษณะของเมล็ดข้าวยังมีผลต่อการดูดน้ำของข้าว เช่น ข้าวกล้องจะใช้เวลาในการดูดน้ำนานกว่าเนื่องจากชั้นของรำจะขัดขวางการดูดน้ำ

2. การทำให้สุก เป็นการให้ความร้อนแก่เมล็ดข้าว เม็ดสตาร์ช (Starch) ในเอนโดสเปิร์มดูดน้ำเพิ่มมากขึ้น และเกิดเจลาทีโนส เมล็ดข้าวขยายตัวประมาณ 2.5 เท่า ความชื้นเพิ่มเป็น 65-75% โดยทั่วไปมักใช้วิธีเพิ่มอุณหภูมิให้เท่ากับหรือสูงกว่าอุณหภูมิแป้งสุก ทำให้แป้งเจลาทีโนสบางส่วน (Partial gelatinized starch) ประมาณ 80% หรือเจลาทีโนสอย่างสมบูรณ์ วิธีการทำให้สุกทำได้หลายวิธี เช่น การต้มและการนึ่ง เป็นต้น

การทำให้สุกด้วยไอน้ำภายใต้ความดันจะทำให้เมล็ดข้าวดูดน้ำบางส่วนและเกิดการกระจายความชื้นอย่างสม่ำเสมอ ส่งผลให้เกิดเจลาทีโนสอย่างทั่วถึง ผลิตภัณฑ์ที่ได้มีลักษณะเนื้อสัมผัสที่ดี หากเกิดเจลาทีโนสไม่สม่ำเสมอแล้วจะเป็นสาเหตุให้ลักษณะเนื้อสัมผัสของตัวอย่างไม่สม่ำเสมอ ผิวหน้าเหนียว และ หลังให้ความร้อนภายใต้ความดันสูงต้องมีการลดความดันลงอย่างรวดเร็ว ทำให้เกิดการพองตัว (Puffing) ของเมล็ด ทำให้เกิดโครงสร้างที่เป็นรูพรุน กระบวนการที่ใช้ความร้อนร่วมกับความชื้นในการผลิตข้าวหนึ่ง มีวัตถุประสงค์เพื่อให้สตาร์ชในข้าวเปลือกเจลาทีโนสด้วยไอน้ำร้อน ความร้อนอาจเป็นความร้อนที่ความดันบรรยากาศหรือสูงกว่าความดันบรรยากาศ กรณีการใช้ความร้อนที่ความดันบรรยากาศอาจเป็นการพ่นไอน้ำร้อนลงบนข้าวที่อยู่ในท่อ หรือในกรณีใช้ความดันอาจเป็นการนึ่งในหม้อนึ่งอัตโนมัติภายใต้ความดันบรรยากาศหรือการฉีดไอน้ำอย่างต่อเนื่อง ส่วนใหญ่แล้วอุณหภูมิไอน้ำร้อนของระบบความดันมักสูงกว่าอุณหภูมิเจลาทีโนส

3. การทำให้แห้ง เป็นการลดความชื้นในเมล็ดข้าวให้เหลือ 9-14% การทำให้แห้งทำให้ความชื้นบริเวณผิวระเหยไปเร็วกว่าน้ำที่แพร่จากใจกลางเมล็ดสู่ผิวของเมล็ด ความแตกต่างของความเร็วในการระเหยและการแพร่ของน้ำทำให้เกิดการพองตัว (Puffing) และเกิดโครงสร้างที่เป็นรูพรุน เมล็ดข้าวที่มีความพรุนทำให้สามารถดูดน้ำได้เร็วเวลาคั้นรูป การทำให้แห้งอาจเป็นการทำให้แห้งตอนเดียวโดยใช้อุณหภูมิไม่สูงมากเช่น การอบในตู้อบลมร้อนที่ 70 °ซ. นาน 2-3 ชั่วโมง หรือการทำให้แห้งหลายขั้นตอน โดยใช้อุณหภูมิสูงเวลาสั้นในขั้นแรก ทำให้น้ำระเหยจากผิวนอกของเมล็ดข้าวเร็วกว่าน้ำที่แพร่ออกจากภายในเมล็ด ทำให้ผิวนอกของเมล็ดข้าวเกิดโครงสร้างที่คงตัวอย่างรวดเร็ว หรือเกิดขอบแข็ง (case hardening) ป้องกันการหดตัวของเมล็ด อุณหภูมิที่เหมาะสมคือ 120-240 °ซ.

3) ผลลัพธ์อาหารกึ่งสำเร็จรูป

อาหารกึ่งสำเร็จรูปเข้ามามีบทบาทในชีวิตประจำวันของคนเรามากขึ้น เนื่องจากสภาพการดำรงชีวิตในปัจจุบันตกอยู่ในภาวะที่ต้องเร่งรีบแข่งกับเวลา ทำให้ไม่มีเวลาในการเตรียมอาหารเพื่อรับประทาน ผลิตภัณฑ์อาหารกึ่งสำเร็จรูปจึงเป็นทางเลือกหนึ่งที่ได้รับคามนิยมอย่างมาก เพราะใช้เวลาในการเตรียมไม่นาน และกรรมวิธีในการปรุงก็ไม่ยุ่งยาก

ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 210 พ.ศ. 2543 เรื่อง อาหารกึ่งสำเร็จรูป กำหนดให้ อาหารกึ่งสำเร็จรูป หมายถึง อาหารที่ผ่านกรรมวิธี และปรุงแต่งมาบ้างแล้ว รับประทานหลังจากผ่านวิธีการอย่างง่าย ๆ และใช้เวลาสั้น โดยการเติมน้ำร้อน การต้ม หรือการเติมอาหารอื่นลงไป

อาหารกึ่งสำเร็จรูปสามารถแบ่งออกได้ 4 ชนิด ดังนี้

1. ก๋วยเตี๋ยว ก๋วยจั๊บ บะหมี่ เส้นหมี่ และวุ้นเส้นที่ปรุงแต่ง
2. ข้าวต้ม และโจ๊กที่ปรุงแต่ง
3. แกงจืด และซूपชนิดเข้มข้น ชนิดก้อน ชนิดผง หรือชนิดแห้ง
4. แกง และน้ำพริกแกงต่างๆ

4) ผลิตภัณฑ์ข้าวแตน หรือนางเล็ด

ข้าวแตน หรือข้าวแตน เป็นขนมพื้นบ้านทางภาคเหนือที่นำเอาข้าวเหนียววัตถุดิบหลักในพื้นที่มาผลิตและแปรรูป ซึ่งเป็นการถนอมอาหารวิธีหนึ่ง ข้าวแตน เป็นขนมที่นิยมทำกันในเทศกาลปีใหม่เมือง หรือสงกรานต์ งานปอยลูกแก้ว และงานปอยหลวง ปัจจุบัน นิยมผสมน้ำแดงโมลงในข้าวเหนียวที่นึ่งแล้ว ก่อนนำมากดลงพิมพ์ เพื่อเพิ่มกลิ่นหอมและความหวานอร่อย

ข้าวแตน หรือข้าวแตน หรือรังแตน หมายถึง อาหารว่างที่ทำจากข้าวเหนียวเป็นส่วนประกอบหลัก โดยนำข้าวเหนียวมาแช่น้ำนึ่งสุก คลุก อาจผสมกับส่วนประกอบอื่น เช่น น้ำแดงโม หรือน้ำผลไม้อื่น เกลือ น้ำอ้อย กล้วยน้ำว้า กะทิ แล้วทำให้เป็นแผ่นหรือรูปแบบอื่น ทำให้แห้งโดยใช้ความร้อนจากแสงอาทิตย์ หรือจากแหล่งพลังงานอื่น เช่น อบในตู้อบแบบลมร้อน (Hot air oven) ตู้อบพลังแสงอาทิตย์ เป็นต้น เมื่อข้าวแห้งแล้ว นำไปทอดให้พอง อาจปรุงแต่งหน้าด้วยเครื่องปรุงต่างๆ เช่น น้ำตาลมะพร้าวเคี้ยว หมูหยอง น้ำพริกเผา ในกรณีที่แผ่นข้าวทำจากข้าวเหนียวโดยไม่มีส่วนประกอบอื่นเป็นส่วนผสม และมีน้ำตาลเคี้ยวเป็นเครื่องปรุงแต่งหน้า เรียกว่า "นางเล็ด"

ลักษณะที่ดีทั่วไปของข้าวแตน คือต้องเป็นแผ่นหรือรูปแบบอื่น กรอบร่วน อาจแตกหักได้เล็กน้อย เม็ดข้าวมีการพองตัวดีและสม่ำเสมอ มีสีสม่ำเสมอ และมีลักษณะเป็นไปตามธรรมชาติของส่วนประกอบที่ใช้ ถ้ามีการแต่งหน้าข้าวแตน เครื่องปรุงแต่งหน้าต้องเกาะติดแผ่นข้าวแตน และกระจายตัวค่อนข้างสม่ำเสมอ ผลิตภัณฑ์ข้าวแตนควรมีกลิ่นรสเฉพาะของส่วนประกอบที่ใช้ และปราศจากกลิ่นรสอื่นที่ไม่พึงประสงค์ เช่น กลิ่นอับ กลิ่นหืน และต้องไม่พบสิ่งแปลกปลอมที่ไม่ใช่ส่วนประกอบในการทำข้าวแตน เช่น เส้นผม แมลง หรือชิ้นส่วนของแมลง (มผช. 36/2554: ผลิตภัณฑ์ข้าวแตน)

เทคโนโลยีการแปรรูปข้าวต้มเกล็ดอบแห้ง (ข้าวขาวดอกมะลิ)

นำข้าวขาวที่ไม่เต็มเมล็ด (เมล็ดข้าวหัก ปลายข้าว) ทำความสะอาดคัดแยกข้าวหัก เศษหิน และสิ่งสกปรกออก

นำข้าวมาแช่น้ำ โดยเติมน้ำสะอาดลงไป 10 เท่าของน้ำหนักข้าว แช่นาน 4 - 6 ชั่วโมง

ซาวข้าวและล้างให้สะอาดอีกครั้ง เติมน้ำสะอาดประมาณ 5 เท่าของน้ำหนักข้าวที่แช่น้ำแล้ว

นำข้าวที่แช่แล้วไปต้มให้สุก นานประมาณ 10 - 20 นาที (สังเกตไม่ให้เมล็ดข้าวเป็นไต)

นำข้าวต้มสุกไปรีดให้เป็นแผ่นบางๆ บนพลาสติกทนร้อน และวางบนถาดอบ
อบในตู้อบลมร้อน ที่อุณหภูมิ 55-60 °ซ. ประมาณ 4-5 ชั่วโมง จนกระทั่งแห้ง

เก็บข้าวต้มต้มเกล็ดอบแห้งใส่ถุงพลาสติกกันความชื้น
บรรจุในถุงฟอยล์อีกชั้น เพื่อป้องกันแสง

ข้าวต้มเกล็ดอบแห้ง

การแปรรูปผักอบแห้ง

1. ต้นหอมอบแห้ง

1.1 นำต้นหอมไปล้างน้ำสะอาด และทิ้งไว้ให้สะเด็ดน้ำ

1.2 หั่นต้นหอมเป็นท่อน ขนาด 2-3 มิลลิเมตร โดยแยกเป็น 3 ส่วน คือ ปลายใบ โคนขาว โคนเขียว



1.3 นำต้นหอมหั่นไปลวกในน้ำร้อนอุณหภูมิ 90-95 °ซ. นาน 1 นาที แช่น้ำเย็นทันที และสะเด็ดน้ำให้แห้ง

1.4 นำไปอบแห้งในตู้อบลมร้อนอุณหภูมิ 55-60 °ซ. ประมาณ 4-5 ชั่วโมง จนกระทั่งแห้ง เก็บใส่ถุงพลาสติก และใส่ในถุงฟอยล์อีกชั้นเพื่อป้องกันแสง

2. แครอทอบแห้ง

2.1 นำแครอทไปล้างน้ำสะอาด และปอกเปลือก

2.2 หั่นเป็นชิ้นลูกเต๋าเล็กๆ ขนาด 2-3 มิลลิเมตร

2.3 นำต้นหอมหั่นไปลวกในน้ำร้อนอุณหภูมิ 90-95 °ซ. นาน 5 นาที แช่น้ำเย็นทันที และสะเด็ดน้ำให้แห้ง

2.4 นำไปอบแห้งในตู้อบลมร้อนอุณหภูมิ 55-60 °ซ. ประมาณ 4-5 ชั่วโมง จนกระทั่งแห้ง เก็บใส่ถุงพลาสติก และใส่ในถุงฟอยล์อีกชั้นเพื่อป้องกันแสง

3. ฟักทองอบแห้ง

- 3.1 นำผลฟักทองมาล้างทำความสะอาด หั่นเป็นชิ้น นำไปนึ่งให้สุกด้วยไอน้ำประมาณ 40 - 45 นาที
- 3.2 ใช้ช้อนตักเอาเฉพาะเนื้อฟักทอง นำไปยิบบนกระชอน แล้วนำไปรีดให้เป็นแผ่นบางบนแผ่นพลาสติกทนร้อน และวางบนถาดอบ อบในตู้อบลมร้อนที่อุณหภูมิ 55-60 °ซ. ประมาณ 4-5 ชั่วโมง จนกระทั่งแห้ง



การเตรียมผสม และการคืนรูปผลิตภัณฑ์ซूप/โจ๊กข้าวหอมมะลิชั้นอบแห้งสำเร็จรูป

1. การเตรียมส่วนผสม

นำข้าวต้มเกล็ดบดละเอียดผ่านตะแกรง 100 เมช ผสมส่วนประกอบต่างๆ มาเติมส่วนประกอบต่างๆ ดังนี้

- 1.1 ส่วนประกอบของผักอบแห้ง ได้แก่ ฟักทอง 2% แครอท 1% และต้นหอม 0.5%
- 1.2 ส่วนประกอบของการปรุงแต่งรสชาติ ด้วย ผงซूप เกลือ และน้ำตาล
2. บรรจุซองโดย 1 ซอง (1 หน่วยบริโภค) ประกอบด้วยข้าวต้มเกล็ดบดละเอียด 25 กรัม และมีส่วนประกอบผักตามสูตร บรรจุใส่ในซอง ซีลถุง และปิดฉลาก

ข้าวต้มเกล็ด	ปริมาณผักแห้ง (% ของปริมาณข้าวต้มเกล็ด)			เครื่องปรุงรส (% ของปริมาณข้าวต้มเกล็ด)			พริกไทย
	ฟักทอง	แครอท	ต้นหอม	เกลือ	ผงซूप	น้ำตาล	
100	2	1	0.48	5.8	3.0	3	1
การเตรียมส่วนผสมประกอบผลิตภัณฑ์ 1 ซอง ปริมาณข้าวต้มเกล็ด 25 กรัม							
25 g.	0.5	0.25	0.12	1.45	0.9	0.75	0.25
75 g.	1.5	0.75	0.36	4.35	2.7	2.25	0.75

3. การคืนรูปผลิตภัณฑ์ซूपข้าวหอมมะลิสำเร็จรูปเพื่อสุขภาพ โดยเติมน้ำร้อนประมาณ 250 มิลลิลิตร ในถ้วยแล้วปิดฝาภาชนะ ปิดฝา ตั้งทิ้งไว้นาน 3-5 นาที จะได้ผลิตภัณฑ์ซूपข้าวหอมมะลิชั้นคืนรูปตามต้องการ

เทคโนโลยีการแปรรูปข้าวต้มเกล็ดอบแห้ง (ข้าวหอมนิล หรือข้าวสีต่างๆ)

นำข้าวขาวที่ไม่เต็มเมล็ด (เมล็ดข้าวหัก ปลายข้าว) ทำความสะอาดคัดแยกข้าวหัก เศษหิน และสิ่งสกปรกออก

นำข้าวมาแช่น้ำ โดยเติมน้ำสะอาดลงไป 10 เท่าของน้ำหนักข้าว แช่นาน 4 - 6 ชั่วโมง

ข้าวขาวและล้างให้สะอาดอีกครั้ง เติมน้ำสะอาดประมาณ 5 เท่าของน้ำหนักข้าวที่แช่น้ำแล้ว

นำข้าวที่แช่แล้วไปต้มให้สุก นานประมาณ 20 - 25 นาที (สังเกตไม่ให้เมล็ดข้าวเป็นไต)

นำข้าวต้มสุกไปรีดให้เป็นแผ่นบางๆ บนพลาสติกทนร้อน และวางบนถาดอบ
อบในตู้อบลมร้อน ที่อุณหภูมิ 55-60 °ซ. ประมาณ 4-5 ชั่วโมง จนกระทั่งแห้ง

เก็บข้าวต้มต้มเกล็ดอบแห้งใส่ถุงพลาสติกกันความชื้น
บรรจุในถุงฟอยล์อีกชั้น เพื่อป้องกันแสง

ข้าวต้มเกล็ดอบแห้ง (ข้าวหอมนิล หรือข้าวสีต่างๆ)

การแปรรูปฝักอบแห้ง

1. ต้นหอมอบแห้ง

- 1.1 นำต้นหอมไปล้างน้ำสะอาด และทิ้งไว้ให้สะเด็ดน้ำ
- 1.2 หั่นต้นหอมเป็นท่อน ขนาด 2-3 มิลลิเมตร โดยแยกเป็น 3 ส่วน คือ ปลายใบ โคนขาว โคนเขียว
- 1.3 นำต้นหอมหั่นไปลวกในน้ำร้อนอุณหภูมิ 90-95 °ซ. นาน 1 นาที แช่น้ำเย็นทันที และสะเด็ดน้ำให้แห้ง
- 1.4 นำไปอบแห้งในตู้อบลมร้อนอุณหภูมิ 55-60 °ซ. ประมาณ 4-5 ชั่วโมง จนกระทั่งแห้ง เก็บใส่ถุงพลาสติก และใส่ในถุงฟอยล์อีกชั้นเพื่อป้องกันแสง

2. แครอทอบแห้ง

- 2.1 นำแครอทไปล้างน้ำสะอาด และปอกเปลือก
- 2.2 หั่นเป็นชิ้นลูกเต๋าเล็กๆ ขนาด 2-3 มิลลิเมตร
- 2.3 นำต้นหอมหั่นไปลวกในน้ำร้อนอุณหภูมิ 90-95 °ซ. นาน 5 นาที แช่น้ำเย็นทันที และสะเด็ดน้ำให้แห้ง
- 2.4 นำไปอบแห้งในตู้อบลมร้อนอุณหภูมิ 55-60 °ซ. ประมาณ 4-5 ชั่วโมง จนกระทั่งแห้ง เก็บใส่ถุงพลาสติก และใส่ในถุงฟอยล์อีกชั้นเพื่อป้องกันแสง

3. ฟักทองอบแห้ง

- 3.1 นำผลฟักทองมาล้างทำความสะอาด หั่นเป็นชิ้น นำไปนึ่งให้สุกด้วยไอน้ำประมาณ 40 - 45 นาที
- 3.2 ใช้ช้อนตักเอาเฉพาะเนื้อฟักทอง นำไปยีบนกระชอน แล้วนำไปรีดให้เป็นแผ่นบางบนแผ่นพลาสติกทนร้อน และวางบนถาดอบ อบในตู้อบลมร้อนที่อุณหภูมิ 55-60 °ซ. ประมาณ 4-5 ชั่วโมง จนกระทั่งแห้ง

การเตรียมผสม และการคั้นรูปผลิตภัณฑ์ซूप/โจ๊กข้าวหอมนิล/ข้าวสีต่างๆ อบแห้งกึ่งสำเร็จรูป สูตรลดเกลือ/พริกไทย

1. การเตรียมส่วนผสม

นำข้าวต้มเกล็ดบดละเอียดผ่านตะแกรง 100 เมช ผสมส่วนประกอบต่างๆ มาเติมส่วนประกอบต่างๆ ดังนี้

- 1.1 ส่วนประกอบของผักอบแห้ง ได้แก่ ฟักทอง 2% แครอท 1% และต้นหอม 0.5%
- 1.2 ส่วนประกอบของการปรุงแต่งรสชาติ ด้วย ผงซूप เกลือ และน้ำตาล

2. บรรจุซองโดย 1 ซอง (1 หน่วยบริโภค) ประกอบด้วยข้าวต้มเกล็ดบดละเอียด 25 กรัม และมีส่วนประกอบผักตามสูตร บรรจุใส่ในซอง ซีลถุง และปิดฉลาก

ข้าวต้มเกล็ด	ปริมาณผักแห้ง (% ของปริมาณข้าวต้มเกล็ด)			เครื่องปรุงรส (% ของปริมาณข้าวต้มเกล็ด)			พริกไทย
	ฟักทอง	แครอท	ต้นหอม	เกลือ	ผงซूप	น้ำตาล	
100	2	1	0.4	1.8	4.0	3	0.6
การเตรียมส่วนประกอบผลิตภัณฑ์ 1 ซอง ปริมาณข้าวต้มเกล็ด 25 กรัม							
25 g.	0.50	0.25	0.10	0.45	1.0	0.75	0.15
75 g.	1.5	0.75	0.30	1.35	3.0	2.25	0.45

3. การคั้นรูปผลิตภัณฑ์ซूपข้าวหอมนิล/ข้าวสีต่างๆ กึ่งสำเร็จรูปเพื่อสุขภาพ โดยเติมน้ำร้อนประมาณ 250 มิลลิลิตร ในถ้วยแล้วปิดฝาภาชนะ ปิดฝา ตั้งทิ้งไว้นาน 3-5 นาที จะได้ซूपข้าวหอมนิล/ข้าวสีต่างๆ คั้นรูปตามต้องการ

การแปรรูปข้าวแต๋นชนิดต่างๆ

ส่วนผสม

- | | | |
|--|-------|------|
| 1. ข้าวสารเหนียวพันธุ์ กข.6 หรือข้าวเหนียวสันป่าตอง หรือข้าวแม่จัน | 500 | กรัม |
| 2. น้ำ/น้ำแต่งโม/น้ำผัก-ผลไม้อื่นๆ เช่น อัญชัน ขมิ้น แก้วมังกร (สีชมพู) | 113 | กรัม |
| เป็นต้น (ให้สีและกลิ่นในตัวข้าว) | | |
| 3. น้ำตาลปี๊บ | 75 | กรัม |
| 4. เกลือป่น | 5 | กรัม |
| 5. งาดำ หรืองาขาว หรือเมล็ดถั่วต่างๆ | 20-25 | กรัม |
| 6. วัตถุดิบที่ใช้แต่งหน้าข้าวแต๋น เช่น พริกเผา หมูหยอง ธัญพืชชนิดต่างๆ น้ำตาลปี๊บ แปะแซ่ สำหรับย่น เป็นต้น | | |

ข้าวสารเหนียว (พันธุ์ กข. 6 หรือข้าวแม่จันข้าวเหนียว หรือสันป่าตอง) ปริมาณ 500 กรัม

↓
ซังน้ำหนัก และล้างน้ำสะอาด 1-2 ครั้ง

↓
แช่ข้าวในน้ำ 8 ชั่วโมง (หรือแช่น้ำน้ำแต่งโม/น้ำผัก-ผลไม้ต่างๆ/ชนิดอื่นๆ ตามต้องการ)

↓
ล้างน้ำสะอาด 2-3 ครั้ง

↓
นึ่งข้าวให้สุกนานประมาณ 30 นาที ยกลงพักไว้พออุ่น

↓
ผสมกับส่วนผสมอื่นๆ คลุกให้ข้าวกระจายตัว

↓
นำไปกดลงพิมพ์กลม

↓
ผึ่งแดดหรือตากแดด นาน 1 วัน

↓
หรืออบในตู้อบลมร้อน (Tray dryer) ที่อุณหภูมิ 50-55 องศาเซลเซียส นาน 6 ชั่วโมง

↓
นำข้าวแต๋นไปทอดในน้ำมันที่ร้อนปานกลาง

↓
ราดหน้าข้าวแต๋นตามต้องการ

↓
บรรจุข้าวแต๋นในถุงหรือภาชนะบรรจุ

↓
ข้าวแต๋นชนิดต่างๆ

หมายเหตุ หากตัวข้าวแต๋นใช้ น้ำแต่งโม อัญชัน หรือแก้วมังกร (สีชมพู) เพื่อให้ สีและกลิ่นที่ดี ควรใช้วิธีแช่ข้าวในน้ำจาก วัตถุดิบผัก-ผลไม้ดังกล่าว

เอกสารประกอบการ เรื่อง “เทคโนโลยีที่เหมาะสมในการแปรรูปข้าวที่มีคุณภาพของจังหวัดลำปาง”

วันที่ 22 พฤศจิกายน พ.ศ. 2566 ณ สถาบันวิจัยเทคโนโลยีเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา

ส่วนผสมราดหน้าข้าวแต๋น

1. น้ำเชื่อมสำหรับยึดติดข้าวแต๋นกับผลไม้แห้ง ถั่ว งา หรือหมูหยองที่ ใช้แต่งหน้าข้าวแต๋น

ส่วนผสมและวิธีการทำน้ำเชื่อม

วัตถุดิบ	จำนวนที่ใช้ (กรัม)
1. น้ำสะอาด	375
2. น้ำเชื่อมฟรุ๊กโตส (หรือน้ำเชื่อมฟรุ๊กโตสผสมน้ำอ้อย 1:1)	680
3. แปะแซ	285
4. น้ำตาลทราย	340
รวมน้ำหนัก	1,680

2. เทคนิคและวิธีการเตรียมส่วนผสมและน้ำเชื่อมที่ใช้ยึดติด

2.1) ผสมวัตถุดิบทั้งหมดรวมกัน ในหม้อสแตนเลส แล้วตั้งไฟปานกลาง ไม่ให้น้ำเชื่อมเดือดมาก เนื่องจากน้ำเชื่อมจะตกผลึก

2.2) เคี่ยวต้มน้ำเชื่อมโดยใช้ไฟความร้อนปานกลาง เป็นเวลานาน 1 ชั่วโมง จากนั้นให้สังเกตฟองอากาศ ควรมีขนาดเล็กถึงปานกลาง ขนาดสม่ำเสมอกัน จะได้น้ำเชื่อมที่เหนียวหนืดข้น สีขาวใส มันเงา

2.3) พักให้เย็นแล้วใช้เป็นตัวประสานในการแต่งหน้าข้าวแต๋น ด้วยถั่ว งา หรือหมูหยอง-น้ำพริกเผา

3. เทคนิคการเตรียมผลไม้แห้ง ถั่ว และงา สำหรับใช้โรยแต่งหน้าข้าวแต๋น

เตรียมผลไม้แห้ง ถั่วและงา ให้นำผลไม้แห้ง ถั่วและงา ไปล้างน้ำสะอาด แล้วอบให้แห้งกรอบที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส แล้วทำให้เย็น ก่อนบรรจุกล่องพลาสติก ปิดผนึกและเก็บที่อุณหภูมิห้อง ก่อนใช้โดยแต่งหน้าข้าวแต๋น

เอกสารอ้างอิง

- จานุลักษณะ ขนบตี และพัชราวดี วัฒนวิทย์กิจ. 2558. เปรียบเทียบคุณภาพทางเคมี-กายภาพ และคุณสมบัติการต้านอนุมูลอิสระของฟักทองพันธุ์พื้นเมือง พันธุ์โอโตะ และพันธุ์ทางการค้า. วารสารเกษตรพระจอมเกล้า (ในการประชุมวิชาการพืชสวนแห่งชาติ ครั้งที่ 14), ปีที่ 33 ฉบับพิเศษ 1: 504-512.
- ปรรัตน์ ศุภมิตรโยธิน. 2556. เทคโนโลยีผักและผลไม้. สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์. กรุงเทพฯ. 280 น.
- พิมพ์เพ็ญ พรเฉลิมพงศ์ และนิธิยา รัตนาปนนท์. 2559. Dehydration/การทำแห้ง. [ออนไลน์] เข้าถึงข้อมูลได้ที่: <http://www.foodnetworksolution.com/wiki/word/0277/dehydration>การทำแห้ง, สืบค้นข้อมูล 4 กรกฎาคม 2559.
- ภัทรารมณ์ ศรีสมรรถการ สุภาวดี แซ่ม และปาริชาติ ณ น่าน. 2563 ข. รายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการหมู่บ้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 2563 หมู่บ้าน “เกษตรอินทรีย์และอาหารสุขภาพสู่การท่องเที่ยววิถีวิทย์ ซ้อป ชิม ชม”. สถาบันวิจัยเทคโนโลยีเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา.
- ภัทรารมณ์ ศรีสมรรถการ จานุลักษณะ ขนบตี รัตนพล พนมวัน ณ อยุธยา นีอร โฉมศรี สุภาวดี แซ่ม วรรณ อัมมวรรณ ญัฐินี ทรายแก้ว ไพโรจน์ วงศ์พุทธิสิน ชัยวัฒน์ พงศ์สุขุมาลกุล และปาริชาติ ณ น่าน. 2562. การสร้างมูลค่าฟักทอง (*Cucurbita* spp.) ด้วยการพัฒนาสายพันธุ์ที่มีน้ำมันในเมล็ดสูง และผลิตภัณฑ์นวัตกรรมอาหารต้านอนุมูลอิสระ. รายงานฉบับสมบูรณ์. สถาบันวิจัยเทคโนโลยีเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา. 195 น.
- ภัทรารมณ์ ศรีสมรรถการ วรรณ อัมมวรรณ สุภาวดี แซ่ม จานุลักษณะ ขนบตี และปาริชาติ ณ น่าน. 2562. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ นวัตกรรมอาหารต้านอนุมูลอิสระจากฟักทอง (*Cucurbita* spp.) สายพันธุ์ที่มีน้ำมันสูง. สถาบันวิจัยเทคโนโลยีเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา.
- ภัทรารมณ์ ศรีสมรรถการ สุภาวดี แซ่ม จิรภา พงษ์จันตา นีอร โฉมศรี รัตนพล พนมวัน ณ อยุธยา และพยุง ศักดิ์ มะโนชัย. 2564. รายงานฉบับสมบูรณ์ การสร้างมูลค่าเพิ่มและยกระดับคุณภาพมาตรฐานสินค้าเกษตรสู่การพัฒนาชุมชนนวัตกรรมอย่างยั่งยืน สนับสนุนโดยกองทุนส่งเสริม ววน. และหน่วย บพท. สถาบันวิจัยเทคโนโลยีเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา.
- Appendino G, J. Jakupovic, E. Belloro, Marchesini A. 1999. Multiflorane triterpenoid esters from pumpkin. An unexpected extrafoliar source of PABA. *Phytochemistry* 51: 1021–1026.
- El-Adawy, T.A., and Taha, K.M. 2001 Characteristics and Composition of Watermelon, Pumpkin, and Paprika Seed Oils and Flours. *J. Agric. Food Chem.*, 49:1253-1259
- Murkovic, M., U. Mulleder, and Neunteufl, H. 2002. Carotenoid content in different varieties of pumpkins. *Journal of Food Composition Analysis*, 15: 633–638.
- http://app.tisi.go.th/otop/pdf_file/tcps36_54.pdf (มพช.36/2554: ผลิตภัณฑ์ข้าวแตง).
- <http://dna.kps.ku.ac.th/>
- <https://thairicebuu.wordpress.com/คลังความรู้/ประโยชน์ทางโภชนาการ/ผลิตภัณฑ์จากข้าว>
- www.thairicedb.com/productintro-detail.php?id=11
- www.thairicedb.com/rice-detail.php?id=16