

ผลิตภัณฑ์ธัญชาติ

ธัญชาติ หมายถึง คำรวมที่เรียกข้าวชนิดต่างๆ เช่น ข้าวเปลือก ข้าวสาลี ข้าวโพด ลูกเดือย และถั่วต่างๆ ซึ่งต่างจาก ธัญพืช ที่หมายถึง ข้าวกล้า พืชล้มลุกหลายชนิด หลายสกุลในวงศ์ Gramineae เช่น ข้าว ข้าวสาลี ข้าวโพด ให้เมล็ดเป็นอาหารหลัก (พจนานุกรม ฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2525) ดังนั้นเพื่อให้ถูกต้องตามพจนานุกรม ฉบับราชบัณฑิตยสถาน จึงควรเรียกผลิตภัณฑ์จากเมล็ดธัญพืชว่า ผลิตภัณฑ์ธัญชาติ

ในยุคปัจจุบัน ผู้บริโภคส่วนใหญ่หันมานิยมบริโภคธัญชาติมากขึ้น เนื่องจากธัญชาติเป็นแหล่งคาร์โบไฮเดรต โปรตีน โยอาหาร (dietary fiber) วิตามินบี 1 และมีกรดอะมิโนที่จำเป็นต่อร่างกายหลายชนิด ข้าวและข้าวกล้องเป็นธัญชาติสำคัญที่คนไทยบริโภคเป็นอาหารหลัก

ข้าวเจ้า มีคาร์โบไฮเดรตร้อยละ 80 โปรตีนร้อยละร้อยละ 6 วิตามินบี 1 ในอะซิน และกรดอะมิโนที่จำเป็นเช่น ไลซีน เมทไธโอนีน และทรีโอนีน

ข้าวกล้อง หรือข้าวซ้อมมือ คือข้าวที่ถูกขัดสีเพียงครั้งเดียวเพื่อแยกชั้นเปลือก (แกลบ) ออกโดยยังมีจมูกข้าวและเยื่อหุ้มเมล็ดข้าวอยู่ ซึ่งเป็นแหล่งรวมสารอาหารที่มีคุณค่าทางโภชนาการ ข้าวกล้องจึงอุดมไปด้วยวิตามินและเกลือแร่ เช่น วิตามินบี 1 วิตามินบี 2 วิตามินบีรวม เหล็ก ฟอสฟอรัส แคลเซียม ทองแดง และอื่นๆ

ข้าวสาลี มีโปรตีนระหว่างร้อยละ 8-12 ขึ้นกับสายพันธุ์ และสภาพการปลูก คาร์โบไฮเดรต ร้อยละ 71 ข้าวสาลีอุดมไปด้วย

วิตามินบี 1 และไนอะซิน มีแร่ธาตุ เช่น แคลเซียม ฟอสฟอรัส และเหล็ก กรดอะมิโนที่มีมาก ได้แก่ อาร์จินีน ไกลซีน ลิวซีน เอนิลอะลานีน โปรลีน และซีรีน ข้าวสาลีชนิดอ่อน (soft wheat) มีโปรตีนในเนื้อเมล็ดค่อนข้างต่ำ (ร้อยละ 7) ส่วนข้าวสาลีชนิดแข็ง (hard wheat) จะมีโปรตีนสูง (ร้อยละ 12 ขึ้นไป)

ข้าวโพดมีคาร์โบไฮเดรตร้อยละ 72 โปรตีนร้อยละ 10 แร่ธาตุ เช่น แคลเซียม ฟอสฟอรัส และเหล็ก นอกจากนี้ยังมี วิตามินบี 1 วิตามินบี 2 และไนอะซิน

สำหรับถั่วเมล็ดแห้งซึ่งเป็นแหล่งโปรตีน ได้แก่ ถั่วเหลือง มีโปรตีนร้อยละ 34-40 ไขมันร้อยละ 18-20 คาร์โบไฮเดรตร้อยละ 35 โดยเฉพาะคาร์โบไฮเดรตในถั่วเหลืองนั้นส่วนใหญ่เป็นใยอาหาร (dietary fiber) ถั่วเหลืองอุดมไปด้วยเกลือแร่ เช่น แคลเซียม ฟอสฟอรัส เหล็ก และโพแทสเซียม นอกจากนี้ยังมีวิตามินบี 1 ที อี และ เค และพบว่ามี วิตามินบี 2 ในปริมาณที่สูงกว่าพืชชนิดอื่นด้วย กล่าวกันว่า เป็นพืชที่ปลูกง่าย และจัดเป็นผลไม้ที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูง ให้ทั้งคาร์โบไฮเดรต วิตามินเอ และเกลือแร่ เช่น แคลเซียม ฟอสฟอรัส เหล็ก

แครอท (carrot) เป็นพืชหัวมีสีส้มแดง เนื่องจากมีปริมาณเบตา-แคโรทีนสูง จากการวิจัยพบว่า แคโรทีนในแครอทมีปริมาณ 0.12-9.60 มิลลิกรัม ต่อ 100 กรัม และมีวิตามินเอ 30-19,500 หน่วยสากล ต่อ 100 กรัม ขึ้นอยู่กับพันธุ์ นอกจากนี้ในแครอทยังมี คาร์โบไฮเดรต โปรตีน แคลเซียม ฟอสฟอรัส เหล็ก และกาก

ผักทองอุดมไปด้วยเบตา-แคโรทีน ที่ร่างกายสามารถนำไปสังเคราะห์เป็นวิตามินเอได้ นอกจากนี้ในผักทองยังมีคาร์โบไฮเดรต โปรตีน ไขมัน แคลเซียม ฟอสฟอรัส เหล็ก ไนอะซิน และวิตามินซี

ผลิตภัณฑ์จากธัญชาติ ซึ่งได้จากการนำธัญชาติชนิดต่างๆ มาแปรรูป สามารถแบ่งประเภทผลิตภัณฑ์ได้เป็น

1. ธัญชาติสำเร็จรูปพร้อมบริโภค ได้แก่ ผลิตภัณฑ์อาหารเช้าจากธัญชาติ หรือธัญชาติแผ่นกรอบ และอาหารขบเคี้ยวจากธัญชาติ ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีลักษณะพองกรอบ ผลิตโดยเครื่องเอ็กซ์ทรูเดอร์ หรือผลิตโดยการทำให้เป็นรูปร่างต่างๆ และผ่านกระบวนการทำให้สุก
2. ธัญชาติกึ่งสำเร็จรูป ได้แก่อาหารเสริมจากธัญชาติ เครื่องดื่มธัญชาติ

อาหารเช้าจากธัญชาติ ที่มีลักษณะเป็นแผ่นกรอบ ในยุคแรกนิยมผลิตจากข้าวสาลี หรือข้าวโพด กระบวนการผลิตเริ่มจาก นำเมล็ดข้าวสาลีมาปรับความชื้นให้เหมาะสมในการขบด้วยลูกกลิ้งผิวเรียบคู่ หรือขัดผิวเมล็ดข้าวสาลีเพื่อให้ความชื้นซึมผ่านเมล็ดได้เร็ว นำเมล็ดที่มีรอยแตกมาต้มให้สุกภายใต้ความดันเค็มสารให้กลิ่นรส เช่น มอลต์ เกลือ และน้ำตาล ผ่านเครื่องทำให้แห้ง มีความชื้นลดลงเหลือร้อยละ 15-20 และพักไว้ในถัง 24-72 ชั่วโมง จึงนำมาผ่านลูกกลิ้งผิวเรียบชนิดคู่ ได้ผลิตภัณฑ์เป็นแผ่นแบน ผ่านเข้าเครื่องทำให้แห้ง และนำเข้าอุโมงค์เตาที่ใช้บั้ง ทำให้อุ่นและบรรจุ หรือนำผลิตภัณฑ์นี้มาเคลือบน้ำเชื่อมก่อนบรรจุ ในปัจจุบันผลิตภัณฑ์ธัญชาติแผ่นกรอบ สามารถผลิตโดยใช้เครื่องเอ็กซ์ทรูเดอร์ (extruder cooker) หรือโดย

ใช้เครื่องอบอาหารแห้งแบบลูกกลิ้ง ซึ่งการใช้เครื่องมือทั้งสองชนิดนี้มีข้อดี คือ สามารถใช้วัตถุดิบธัญชาติหลายชนิดผสมกัน ทำให้เกิดความหลากหลายของผลิตภัณฑ์

กลุ่มงานเทคโนโลยีอาหาร 1 กองวิทยาศาสตร์ชีวภาพ กรมวิทยาศาสตร์บริการ ได้เล็งเห็นความสำคัญของอาหารประเภทธัญชาติ จึงได้ศึกษาทดลองแปรรูปผลิตภัณฑ์จากธัญชาติซึ่งมีผลิตภัณฑ์ต่างๆ ดังนี้

- ธัญชาติแผ่นกรอบ
- ธัญชาติแผ่นกรอบ สูตรเสริมโปรตีนจากไข่ผง
- ธัญชาติแผ่นกรอบ ผสมกล้วยน้ำว้าและแครอท
- ธัญชาติแผ่นกรอบ ผสมกล้วยน้ำว้าฟักทองและแครอท
- เครื่องดื่มธัญชาติ
- เครื่องดื่มธัญชาติผง
- อาหารว่างจากธัญชาติโดยเครื่องเอ็กซ์ทรูเดอร์

ธัญชาติแผ่นกรอบ

ส่วนประกอบ	ร้อยละ	กรัม
ธัญชาติผง ประกอบด้วย :		
ข้าวเจ้า	40	800
ข้าวสาลี	10	200
ถั่วเหลือง	5	100
ข้าวโพด	5	100
ลูกเดือย	3	60
น้ำตาลทรายขาว	20	400
กลูโคสซีรัป	11	220
มอลต์สก็ด	6	120

ธัญชาติแผ่นกรอบสูตรเสริมโปรตีนจากไข่ผง

ส่วนประกอบ	ร้อยละ	กรัม
ธัญชาติผง ประกอบด้วย :		
ข้าวเจ้า	24	480
ข้าวสาลี	18	360
ถั่วเหลือง	6	120
ข้าวโพด	6	120
ลูกเดือย	6	120
น้ำตาลทรายขาว	16	320
กลูโคสซีรัป	13	260
มอลต์สก็ด	3	60

ไข่ผง	3	60
น้ำผึ้ง	5	100
โกโก้ผง	0.8	9.6

กรรมวิธี

1. นำธัญชาติแต่ละชนิด มาบดให้ละเอียดโดยเครื่องบดละเอียด (ultra cantrifugal mill) ใช้ตะแกรงขนาด 1.0 และ 0.75 มิลลิเมตรตามลำดับ และร่อนผ่านตะแกรงเบอร์ 25
2. นำธัญชาติผง ร้อยละ 60-63 ผสมน้ำตาลทรายขาว ร้อยละ 16-20 กลูโคสซีรัป ร้อยละ 11-13 และเติมมอลต์สก็ด หรือเพิ่มไข่ผง น้ำผึ้งและโกโก้ผง ตามสูตร
3. เติมน้ำสะอาดประมาณ 1.5 เท่า ให้ความร้อนเพื่อให้ได้ลักษณะชั้นเหนียว
4. นำเข้าเครื่องอบอาหารแห้งแบบลูกกลิ้ง (double drum dryer) ใช้ความดันไอน้ำเดือดที่ 60-65 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว

ธัญชาติแผ่นกรอบ ผสมกล้วยน้ำว้าและแครอท

ส่วนประกอบ	ร้อยละ	กรัม
ธัญชาติผง ประกอบด้วย :		
ข้าวกล้อง	20	400
ถั่วดำ	5	100
ถั่วแดง	5	100
ถั่วเหลือง	5	100
ลูกเดือย	3.5	70
กล้วยน้ำว้า	30	600
แครอท	10	200
งา	1	20
น้ำตาลทรายขาว	6	120
กลูโคสซีรัป	11	220
น้ำผึ้ง	3.5	70

ธัญชาติแผ่นกรอบ ผสมกล้วยน้ำว้าฟักทองและแครอท

ส่วนประกอบ	ร้อยละ	กรัม
ธัญชาติผง ประกอบด้วย :		
ข้าวกล้อง	12	240
ข้าวมันปู	12	240
ถั่วเหลือง	8	160
ลูกเดือย	8	160
กล้วยน้ำว้า	20	400
ฟักทอง	10	200

แครอท	10	200
น้ำตาลทรายขาว	7	140
กลูโคสซีรัป	10	200
น้ำผึ้ง	3	60

กรรมวิธี

1. นำธัญชาติแต่ละชนิดมาบดให้ละเอียด ปอกเปลือก ฟักทอง และ แครอท แล้วหั่นเป็นชิ้นใหญ่ และนึ่ง 10 นาที
2. บดกล้วยน้ำว้าผสมกับแครอท หรือเติมฟักทอง ตามสูตรโดยเติมน้ำสะอาดเล็กน้อย
3. ผสมส่วนประกอบทั้งหมดตามสูตร เติมน้ำสะอาด ประมาณ 1 เท่า ให้ความร้อนเพื่อให้ได้ลักษณะชั้นเหนียว
4. นำเข้าเครื่องอบอาหารแห้งแบบลูกกลิ้ง (double drum dryer) ใช้ความดันไอน้ำเดือดที่ 60-65 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว

เครื่องดื่มธัญชาติ

ส่วนประกอบ	สูตร 1 (กรัม)	สูตร 2 (กรัม)
ธัญชาติแผ่นกรอบ	12	10
น้ำตาลทรายขาว	8	8
ครีมเทียมผง	10	-
นมผง	-	12

กรรมวิธี

1. นำธัญชาติแผ่นกรอบมาบดหยาบ ให้ได้ธัญชาติแผ่นกรอบชิ้นเล็ก
2. แล้วบรรจุลงโพลีเอทธีลีนชนิดหนา หรือถุงอะลูมิเนียมลามิเนต ขนาดบรรจุ 30 กรัม โดยผสมกับน้ำตาลทรายขาว ครีมเทียมชนิดผง หรือนมผงตามสูตร
3. ปิดผนึกปากถุงด้วยเครื่อง

หมายเหตุ

1. ธัญชาติแผ่นกรอบเป็นผลิตภัณฑ์ที่บริโภคได้โดยตรง หรือเติมนมสด หรือเครื่องดื่มร้อนเช่น โอวัลติน หรือไมโลร้อน
2. เครื่องดื่มธัญชาติขนาดบรรจุ 30 กรัมบริโภคโดยเติมน้ำร้อนประมาณ 140 ลูกบาศก์เซนติเมตร

เครื่องดื่มธัญชาติชนิดผง

โดยเครื่องอบอาหารแห้งแบบพ่นฝอยเตรียมธัญชาติชนิดผง โดยใช้วัตถุดิบ ดังนี้		
ข้าวกล้อง	1	กิโกลกรัม
ข้าวสาลี	1	กิโกลกรัม

ถั่วแดงหลวง	1	กิโลกรัม
ถั่วเหลือง	1	กิโลกรัม
ลูกเดือย	1	กิโลกรัม

การเตรียมข้าวกล้องผง

1. นำข้าวกล้องมาคัดเลือก แร้ง และล้างน้ำเพื่อขจัดฝุ่น แล้วเติมน้ำสะอาด 2 เท่า ให้ความร้อนภายใต้ความดันที่ 15 ปอนด์ ต่อตารางนิ้ว นาน 30 นาที เติมน้ำสะอาดเพิ่มอีก 3 เท่า บดด้วยเครื่องบดไฟฟ้า กรองผ่านตะแกรง ขนาด 25 เมช (mesh) เติมน้ำสะอาดจนได้ความชื้น 5 องศาบริกซ์

2. เติมน้ำตาลทรายขาว	290	กรัม
นมถั่วเหลืองผง	48	กรัม
GMS (Glycerol monostearate)	6	กรัม
เกลือ	10	กรัม
น้ำผึ้ง	4	ช้อนโต๊ะ
น้ำสะอาด	1000	ลูกบาศก์เซนติเมตร

3. อุ้มน้ำร้อนอุณหภูมิถึง 60 องศาเซลเซียส ผ่านเครื่องบดอาหารเหลว (colloid mill) เพื่อผสมให้เป็นเนื้อเดียวกัน วัดความชื้นได้ 9 องศาบริกซ์
4. นำเข้าเครื่องทำอาหารแห้งแบบพ่นฝอย โดยปรับสภาวะอุณหภูมิกระแสลมร้อนเข้า (inlet air temperature) 120 - 125 องศาเซลเซียส อุณหภูมิกระแสลมร้อนออก (outlet air temperature) 70 - 75 องศาเซลเซียส ความดันลมที่หัวหมุนเหวี่ยง 3.5 - 4 กิโลกรัม / ตารางเซนติเมตร จะได้ข้าวกล้องผง 580 กรัม

การเตรียมข้าวสาทิ้งผง

1. ข้าวสาทิ้ง คัดเลือก แร้ง และล้างน้ำเพื่อขจัดฝุ่น เติมน้ำสะอาด 3 เท่า ให้ความร้อนภายใต้ความดันที่ 15 ปอนด์ ต่อตารางนิ้ว นาน 30 นาที เติมน้ำสะอาดเพิ่มอีก 4 เท่า บดด้วยเครื่องบดไฟฟ้า กรองผ่านตะแกรงขนาด 25 เมช 40 เมช 60 เมช และ 100 เมช ตามลำดับเติมน้ำสะอาด ปรับได้ความชื้น 5 องศาบริกซ์
- | | | |
|-----------------------------|-----|------|
| 2. เติมน้ำตาลทรายขาว | 300 | กรัม |
| นมถั่วเหลือง | 50 | กรัม |
| GMS (Glycerol monostearate) | 4 | กรัม |
| Malto - dextrin | 40 | กรัม |

- | | | |
|----------|------|-------------------|
| น้ำสะอาด | 1000 | ลูกบาศก์เซนติเมตร |
|----------|------|-------------------|
3. อุ้มน้ำร้อนอุณหภูมิถึง 60 องศาเซลเซียส ผ่านเครื่องบดอาหารเหลว (colloid mill) เพื่อผสมให้เป็นเนื้อเดียวกัน วัดความชื้นได้ 9 องศาบริกซ์
4. นำเข้าเครื่องทำอาหารแห้งแบบพ่นฝอย โดยปรับสภาวะอุณหภูมิกระแสลมร้อนเข้า (inlet air temperature) 120 - 125 องศาเซลเซียส อุณหภูมิกระแสลมร้อนออก (outlet air temperature) 70 - 75 องศาเซลเซียส ความดันลมที่หัวหมุนเหวี่ยง 3.5 - 4 กิโลกรัม / ตารางเซนติเมตร จะได้ข้าวสาทิ้ง 580 กรัม

การเตรียมถั่วแดงหลวงผง

1. ถั่วแดงหลวงทั้งเมล็ด คัดเลือก ล้างน้ำ แช่น้ำอุณหภูมิ 3 เท่า นาน 1.5 ชั่วโมง และต้ม 30 นาที แยกน้ำเก็บไว้ เติมน้ำอีก 1.5 เท่า ต้มเดือด 15 นาที แช่ไว้อีก 1 ชั่วโมง น้ำที่สกัดได้ 2 ครั้ง นำมาบดกับถั่วที่แยกเปลือกออกแล้วด้วยเครื่องตีปั่นไฟฟ้า กรองผ่านตะแกรงขนาด 40 เมช และ ขนาด 60 เมช ตามลำดับ ได้ความชื้น 6 องศาบริกซ์
- | | | |
|-----------------------------|-----|-------------------|
| 2. เติมน้ำตาลทรายขาว | 200 | กรัม |
| GMS (Glycerol monostearate) | 6 | กรัม |
| Malto - dextrin | 40 | กรัม |
| น้ำสะอาด | 600 | ลูกบาศก์เซนติเมตร |
3. อุ้มน้ำร้อนอุณหภูมิถึง 60 องศาเซลเซียส ผ่านเครื่องบดอาหารเหลว (Colloid mill) เพื่อผสมให้เป็นเนื้อเดียวกัน วัดความชื้นได้ 12 องศาบริกซ์
4. นำเข้าเครื่องทำอาหารแห้งแบบพ่นฝอย จะได้ถั่วแดงหลวงผง 580 กรัม

การเตรียมนมถั่วเหลืองผง

1. ถั่วเหลืองทั้งเมล็ด คัดเลือก ล้างน้ำ แช่น้ำ 1 คืน ล้างเปลือกออก ลวกถั่วในสารละลายโซเดียมคาร์บอเนต เข้มข้นร้อยละ 0.1 ที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส นาน 10 นาที ล้างน้ำสะอาด เติมน้ำสะอาด 4 เท่า บด และกรองผ่าน ผ้ากรอง ได้น้ำนมถั่วเหลือง นำไประเหยบน อ่างน้ำควบคุมอุณหภูมิที่ 60 - 70 องศาเซลเซียส

- | | | |
|-----------------------------|--|--|
| ได้ความชื้น 14 องศาเซลเซียส | | |
|-----------------------------|--|--|
2. เติมน้ำตาลทรายขาว 30 กรัม
- | | | |
|--------------------|-----|------|
| เลซิธิน (Lecithin) | 2.4 | กรัม |
| Malto - dextrin | 20 | กรัม |
3. อุ้มน้ำร้อนอุณหภูมิถึง 60 องศาเซลเซียส ผ่านเครื่องบดอาหารเหลว (Colloid mill) เพื่อผสมให้เป็นเนื้อเดียวกัน วัดความชื้นได้ 14 องศาบริกซ์
4. นำเข้าเครื่องทำอาหารแห้งแบบพ่นฝอย จะได้นมถั่วเหลืองผง 360 กรัม

การเตรียมลูกเดือยผง

1. ลูกเดือยทั้งเมล็ด คัดเลือก ล้างน้ำ เติมน้ำสะอาด 3 เท่า ให้ความร้อนภายใต้ความดันที่ 15 ปอนด์ ต่อตารางนิ้ว นาน 30 นาที เติมน้ำสะอาดเพิ่มอีก 4 เท่า บดด้วยเครื่องบดไฟฟ้า กรองผ่านตะแกรง ขนาด 0.71 มิลลิเมตร และขนาด 60 เมช ตามลำดับเติมน้ำสะอาดปรับได้ความชื้น 6 องศาบริกซ์
- | | | |
|-----------------------------|-----|------|
| 2. เติมน้ำตาลทรายขาว | 300 | กรัม |
| นมถั่วเหลืองผง | 30 | กรัม |
| GMS (Glycerol monostearate) | 3 | กรัม |
| Malto - dextrin | 40 | กรัม |
3. อุ้มน้ำร้อนอุณหภูมิถึง 60 องศาเซลเซียส ผ่านเครื่องบดอาหารเหลว (Colloid mill) เพื่อผสมให้เป็นเนื้อเดียวกัน วัดความชื้นได้ 9 องศาบริกซ์
4. นำเข้าเครื่องทำอาหารแห้งแบบพ่นฝอย จะได้ลูกเดือยผง 620 กรัม

เครื่องตีธัญชาติผง

ส่วนประกอบ	ร้อยละ	กรัม
ธัญชาติผง	41	12.3
นมถั่วเหลืองผง	16.5	4.95
ครีมเทียมผง	9.5	2.85
น้ำตาลทรายขาว	28	8.4
โกโก้ผง	5	1.5
กลิ่นวานิลาผง		0.005

การเตรียมเครื่องตีธัญชาติผง

1. เครื่องตีธัญชาติผง เตรียมโดยผสมส่วนประกอบตามสูตร และบรรจุในถุงโพลีเอทิลีนชนิดหนา หรือ ถุงอะลูมิเนียมลามิเนต ขนาดบรรจุ 30 กรัม (ธัญชาติผง ประกอบด้วยข้าวกล้อง ข้าวสาทิ้ง

ถั่วแดงหลวง และลูกเดือย ในอัตราส่วน 100 : 100 : 200 : 100 โดยน้ำหนัก)

2. ฝึกปากถุงด้วยเครื่อง

หมายเหตุ

- การเตรียมบริโภคน เครื่องต้มธัญชาติผง ขนาดบรรจุ 30 กรัม เติมน้ำอุ่นประมาณ 140 ลูกบาศก์เซนติเมตร และเครื่องต้มธัญชาติ ผงนี้มีการละลายได้ไม่สมบูรณ์ ทั้งหมดทั้งนี้ เป็นเพราะลักษณะตามธรรมชาติที่ธัญชาติมี องค์ประกอบที่เป็น แป้ง (คาร์โบไฮเดรต) และโปรตีน ซึ่งเมื่อผ่านความร้อนในระหว่าง กระบวนการผลิตจะมีการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างทำให้ สูญเสียลักษณะธรรมชาติ และ อีกเหตุผลหนึ่งคือ แป้ง เมื่อได้รับความร้อน

ที่อุณหภูมิระดับหนึ่งจะเกิดลักษณะเป็นเจล (gelatinized) ซึ่งสภาพนี้จะสูญเสียการละลายได้

- เครื่องต้มธัญชาติผง สามารถพัฒนาสูตรต่อไปเพื่อให้เป็นอาหารเสริมสำหรับผู้สูงอายุได้

อาหารว่างจากธัญชาติโดยเครื่อง เอ็กซ์ทราเคอร์

ส่วนประกอบ	สูตร 1	สูตร 2
	ร้อยละ	ร้อยละ
ข้าวเจ้าหักบด	70	10
ข้าวโพดบด	20	80
ถั่วเหลืองบด	10	10

กรรมวิธี

1. ข้าวเจ้าหัก ข้าวโพด ถั่วเหลือง ผ่านการบดด้วยเครื่อง และแรงผ่านตะแกรงขนาด 16 เมช
2. ส่วนผสมทั้งหมดตามสูตรนำมาปรับให้มีความชื้น ร้อยละ 14 - 16 เก็บในภาชนะปิดสนิทนานประมาณ 24 ชั่วโมง
3. นำเข้าเครื่องเอ็กซ์ทราเคอร์ ปรับสภาวะของเครื่องให้เหมาะสม โดยใช้อุณหภูมิของกระบอกสกรู เป็น 100, 180 และ 180 องศาเซลเซียส ตามลำดับ
4. ผลิตภัณฑ์ที่ออกจากเครื่องมีลักษณะพองกรอบ และนำไปเคลือบสารปรุงแต่งรสต่างๆ เช่น เนย น้ำเชื่อม หรือเติมโกโก้ผงตามชอบ