

## สารบัญ

|   | หน้า |
|---|------|
| <b>ส่วนที่ 1: หลักการพื้นฐานของการทำแก๊งอาหาร</b> |      |
| <b>บทที่ 1 ทฤษฎีของการทำแก๊ง</b>                  | 1    |
| 1.1 ข้อดีของกระบวนการทำแก๊ง                       | 2    |
| 1.2 กระบวนการก่อนการทำแก๊ง                        | 3    |
| 1.3 ผลของกระบวนการทำแก๊งต่อคุณภาพของอาหาร         | 7    |
| 1.4 กลไกของการทำแก๊ง                              | 10   |
| 1.5 อัตราการทำแก๊งคงที่                           | 12   |
| 1.6 อัตราการทำแก๊งลดลง                            | 16   |
| 1.7 ซอร์พชันไอโซเทิร์ม                            | 19   |
| 1.8 แบบจำลองการทำแก๊ง                             | 23   |
| 1.9 การคำนวณปริมาณความชื้นของอาหาร                | 35   |
| <b>เอกสารอ้างอิง</b>                              | 37   |
| <b>บทที่ 2 ความเร็วความเร่งและการกระจัด</b>       | 43   |
| 2.1 ทฤษฎี   | 43   |
| 2.2 การวัดการกระจัด                               | 46   |
| 2.3 การวัดความเร็วรอบ                             | 49   |
| 2.4 การวัดความเร็วลม                              | 51   |
| 2.5 การวัดความเร่ง                                | 55   |
| <b>เอกสารอ้างอิง</b>                              | 57   |
| <b>บทที่ 3 ความชื้นสัมพัทธ์</b>                   | 59   |
| 3.1 ความดันไอน้ำอิ่มตัว                           | 59   |
| 3.2 พื้นฐานทางกายภาพของสมดุลไอของของเหลว          | 60   |
| 3.3 การวัดปริมาณความชื้นสัมพัทธ์                  | 64   |
| 3.4 การวัดค่าวอเตอร์แอกทิวิตี                     | 76   |
| <b>แบบฝึกหัด</b>                                  | 79   |
| <b>เอกสารอ้างอิง</b>                              | 80   |

## สารบัญ (ต่อ)

|   | หน้า |
|---|------|
| <b>บทที่ 4 เครื่องมือในการทำแห้ง</b>                      | 83   |
| 4.1 เครื่องทำแห้งแบบคิลน์                                 | 92   |
| 4.2 เครื่องทำแห้งแบบถาด                                   | 92   |
| 4.3 เครื่องทำแห้งแบบอุโมงค์                               | 94   |
| 4.4 เครื่องทำแห้งแบบถัง                                   | 96   |
| 4.5 เครื่องทำแห้งแบบฐานก่อด่างของไหล                      | 97   |
| 4.6 เครื่องทำแห้งแบบหมุน                                  | 99   |
| 4.7 เครื่องพ่นแห้ง  | 99   |
| 4.8 เครื่องทำแห้งแบบลูกกลิ้ง                              | 101  |
| 4.9 เครื่องทำแห้งแบบสุญญากาศ                              | 103  |
| 4.10 เครื่องทำแห้งแบบทำให้เกิดฟอง                         | 104  |
| 4.11 เครื่องทำแห้งแบบใช้ลม                                | 106  |
| 4.12 เครื่องทำแห้งแบบลดความชื้นโดยใช้เครื่องสูบลมความร้อน | 107  |
| 4.13 เครื่องทำแห้งโดยใช้ไอน้ำร้อนยวดยิ่ง                  | 110  |
| 4.14 เครื่องทำแห้งเยือกแข็ง                               | 117  |
| 4.15 เครื่องทำแห้งอินฟราเรด                               | 127  |
| 4.16 การทำแห้งด้วยวิธีออสโมซิส                            | 132  |
| 4.17 เครื่องทำแห้งไมโครเวฟสุญญากาศ                        | 135  |
| <b>เอกสารอ้างอิง</b>                                      | 137  |
| <b>บทที่ 5 การออกแบบเครื่องทำแห้ง</b>                     | 143  |
| 5.1 การออกแบบเครื่องทำแห้งแบบใช้อากาศร้อน                 | 143  |
| 5.2 การออกแบบเครื่องทำแห้งแบบลูกกลิ้ง                     | 149  |
| 5.3 การออกแบบเครื่องพ่นแห้ง                               | 150  |
| แบบฝีกัด  | 162  |
| <b>เอกสารอ้างอิง</b>                                      | 164  |

## สารบัญ (ต่อ)

|  | หน้า |
|--|------|
| ส่วนที่ 2 การแปรรูปอาหารด้วยการทำแห้ง  |      |
| บทที่ 6 กระบวนการทำแห้งอาหารบางชนิด  | 165  |
| 6.1 การทำแห้งลินจี่  | 166  |
| 6.2 การทำแห้งกล้วยน้ำว้า   | 167  |
| 6.3 การทำแห้งมะม่วงด้วยวิธีออสโมซิส  | 169  |
| 6.4 การทำแห้งถั่วลันเตา  | 171  |
| 6.5 การทำแห้งผักกาดหางหงส์ ผักกะหล่ำปลี และผักกาดแก้ว                                | 173  |
| 6.6 การทำแห้งหอมหัวใหญ่  | 174  |
| 6.7 การทำแห้งใบกะเพรา  | 176  |
| 6.8 การทำแห้งกระเทียม  | 179  |
| 6.9 การทำแห้งตะไคร้  | 184  |
| 6.10 การทำแห้งใบมะกรูด   | 189  |
| 6.11 การทำแห้งชาใบหม่อน  | 194  |
| 6.12 การทำแห้งจิง  | 199  |
| 6.13 การทำแห้งจิงแบบ 2 ระยะ  | 206  |
| 6.14 การทำจิงผงโดยการพ่นแห้ง   | 206  |
| 6.15 การทำแห้งแครอท  | 207  |
| 6.16 การทำแห้งใบคำลิ่ง   | 213  |
| 6.17 การทำแห้งใบโหระพา   | 218  |
| 6.18 การทำแห้งใบบัวบก  | 221  |
| 6.19 การแปรรูปผลิตภัณฑ์กึ่งสำเร็จรูปด้วยกระบวนการเอกซ์ทรูชัน                         | 225  |
| 6.20 การแปรรูปผลิตภัณฑ์พองตัวโดยใช้ข้าวเจ้าด้วยกระบวนการ<br>เอ็กซ์ทรูชัน             | 225  |
| 6.21 การแปรรูปผลิตภัณฑ์พองตัวโดยใช้แป้งธัญชาติชนิดต่างๆ ด้วย<br>กระบวนการเอกซ์ทรูชัน | 227  |

## สารบัญ (ต่อ)

|  | หน้า       |
|--|------------|
| เอกสารอ้างอิง  | 230        |
| <b>บทที่ 7 การประยุกต์ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการออกแบบกระบวนการแปรรูปอาหาร</b>   | <b>237</b> |
| 7.1 แบบจำลองจากข้อมูล  | 237        |
| 7.2 แบบจำลองทางทฤษฎี   | 238        |
| 7.3 แบบจำลองกึ่งทฤษฎี  | 240        |
| 7.4 แบบจำลองเอมพีริคัล   | 241        |
| 7.5 แบบจำลองซิมูเลชันด้วยคอมพิวเตอร์   | 243        |
| 7.6 การทดสอบเพื่อรับรองแบบจำลอง  | 244        |
| แบบฝึกหัด  | 272        |
| เอกสารอ้างอิง  | 273        |
| <b>บทที่ 8 หลักของการวางแผนและพัฒนาอุตสาหกรรมอาหารและปศุสัตว์เศรษฐกิจพอเพียง</b> | <b>277</b> |
| 8.1 วัตถุประสงค์ของการวางแผนและพัฒนาโรงงาน                                       | 277        |
| 8.2 การวางแผนและพัฒนาโรงงาน  | 279        |
| 8.3 การบริหารงานและการจัดการยุคใหม่  | 280        |
| 8.4 การจัดทำแผนหลักและแผนปฏิบัติการในการพัฒนา                                    | 283        |
| 8.5 การพัฒนากำลังคน  | 283        |
| 8.6 การจัดหาเทคโนโลยีที่เหมาะสม  | 284        |
| 8.7 การจัดทำฐานข้อมูล  | 285        |
| 8.8 การพัฒนาและการออกแบบผลิตภัณฑ์  | 285        |
| 8.9 ปศุสัตว์เศรษฐกิจพอเพียงกับการพัฒนาโรงงานอุตสาหกรรมอาหาร                      | 295        |
| ตามแนวพระราชดำริของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวภูมิพลอดุลยเดช                      |            |
| เอกสารอ้างอิง  | 302        |

## สารบัญ (ต่อ)

|  | หน้า |
|--|------|
| <b>บทที่ 9</b>                                     |      |
| <b>ดัชนีคุณภาพของอาหารแห้ง</b>                     | 303  |
| 9.1 อัตราส่วนการทำแห้ง                             | 304  |
| 9.2 อัตราส่วนการคุดน้ำกลับคืน                      | 304  |
| 9.3 ค่าสี  | 311  |
| 9.4 คุณค่าทางโภชนาการ                              | 316  |
| <b>เอกสารอ้างอิง</b>                               | 322  |
| <b>ภาคผนวกที่ 1</b>                                | 325  |
| ความหมายของค่า                                     | 327  |
| <b>ภาคผนวกที่ 2</b>                                | 337  |
| ดัชนีออร์พชั่นไอโซเทิร์มของอาหาร; $X_c = f(RH, T)$ | 339  |
| <b>ภาคผนวกที่ 3</b>                                | 347  |
| 3.1 Psychrometric chart                            | 349  |
| 3.2 ตารางไอน้ำ                                     | 350  |
| 3.3 หน่วยวัดแบบเดิม                                | 351  |
| <b>ภาคผนวกที่ 4</b>                                | 353  |
| วิธีการวิเคราะห์คุณภาพของอาหารแห้ง                 | 355  |
| <b>อักษรรย่อ</b>                                   | 379  |
| <b>ดัชนีคำภาษาไทย</b>                              | 380  |
| <b>ดัชนีคำภาษาอังกฤษ</b>                           | 389  |

สิงหนาท พวงจันทน์แดง

เทคโนโลยีการทำแห้งอาหาร / สิงหนาท พวงจันทน์แดง. --พิมพ์ครั้งที่ 1.

-- [ขอนแก่น]: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2555.

397 หน้า

1. อาหาร--การอบแห้ง. 2. อาหาร—การเก็บและรักษา. 3. การถนอมอาหาร.

(1). ชื่อเรื่อง.

TP363 ส717

ISBN 978-616-223-224-4



114437



พิมพ์ครั้งที่ 1

จำนวน 500 เล่ม

พิมพ์ที่โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยขอนแก่น พ.ศ.2555

ราคา 250 บาท

สงวนลิขสิทธิ์ โดยมหาวิทยาลัยขอนแก่น ตั้งแต่ปี พ.ศ.2555

## ดัชนีคำภาษาไทย

## ก

- กฎกำลัง (power law), 205
- กระเทียม (garlic), 155-159
- กระบวนการก่อนการทำแห้ง, 3
- กระเปาะเปียก (wet bulb), 61, 65
- กระเปาะแห้ง (dry bulb), 61, 65, 140
- กล้วยน้ำว้า (Namwa banana), 145-146
- กลูโคสเหลว (liquid glucose), 87
- กะเพรา (holy basil), 153
- กายภาพ (physical), 54
- การกระจัด (displacement), 43, 46
- การกระเจิง (scattering), 129
- การเกิดเปลือกแข็ง (case hardening), 6
- การขจัดน้ำ (dehydration), 2, 177
- การขยายส่วน (scale up), 284
- การคั่ว (roasting), 131
- การคาย (desorption), 16, 76
- การฆ่าเชื้อแบบพาสเตอร์, 244
- การจัดการ (management), 283
- การแช่ในสารละลายซัลไฟต์ (sulfiting), 4
- การซึมตามรูเล็ก (capillary action), 17
- การดูด (adsorption), 76
- การตลาด (marketing), 284-285
- การถ่ายโอนมวล (mass transfer), 120
- การทดสอบเพื่อรับรอง (validation), 211
- การทวนสอบ (verification), 244
- การทำแห้ง (drying), 2, 73, 76, 78, 143, 145, 148, 150, 151, 153, 155, 160, 163, 169, 174, 180, 181, 186, 190, 193
- การทำแห้งด้วยวิธีออสโมซิส (osmotic dehydration), 132-133
- การทำแห้งด้วยแสงอาทิตย์ (sun drying), 87
- การทำแห้งด้วยแสงอินฟราเรด (infrared drying), 77
- การทำแห้งด้วยอากาศร้อน (hot air drying), 89, 114
- การทำแห้งโดยใช้ไอน้ำร้อนยวดยิ่ง (superheated steam drying), 11
- การทำแห้งแบบชั้นบาง, 23
- การทำแห้งเยือกแข็ง (freeze drying), 117
- การทำให้เป็นมาตรฐาน (standardization), 294
- การนำ (conduction), 244
- การบริหารงานและการจัดการยุคใหม่, 280
- การเบน (deflection), 45
- การปฏิบัติที่ดีในการผลิต (Good Manufacturing Practice), 283
- การเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล (browning), 3
- การเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลเนื่องจากเอนไซม์ (enzymatic browning), 6
- การเปลี่ยนแปลงสภาพ (denaturation), 104
- การผสมของอากาศ (mixing of air), 145
- การแผ่รังสี (radiation), 127
- การพัฒนา, 276

การพัฒนาผลิตภัณฑ์, 285

การพาแบบมีการบังคับ (forced convection), 62

การแพร่ (diffusion), 17

การแพร่กระจายอุณหภูมิ (temperature distribution), 219

การทดสอบเบื้องต้นตามคุณภาพ (qualitative screening), 253

การทดสอบเบื้องต้นตามปริมาณ (quantitative screening), 252

การมีภูมิคุ้มกัน (immunity), 298

การแยกสลายด้วยน้ำ (hydrolysis), 215

การรมซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (sulfuring), 4

การระเหิด (sublimation), 102, 107

การลวก (blanching), 3, 304

การวางแผน (planning), 240

การวิเคราะห์คุณค่า (value analysis), 294

การวิจัยประยุกต์ (applied research), 291

การวิจัยพื้นฐาน (basic research), 290

การไหลเชิงปริมาตร (bulk flow), 134

การไหลแบบขนาน (parallel flow), 101

การไหลแบบปั่นป่วน (turbulent), 114

การไหลแบบผสม (mixed flow type), 101

การอบ (baking), 132

การออกแบบ (design), 284

การออกแบบผลิตภัณฑ์, 285, 290

การอัดไอด้วยความร้อน (thermo-compression), 97

## ข

ขิง (ginger), 199-207

## ค

คลอโรฟิลล์ (chlorophyll), 215

คลื่นยาว (long wave), 263

ความคงทน (durability), 255

ความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับ (tolerant), 294

ความจุความร้อน (thermal capacity), 244

ความชื้นจำเพาะ (specific humidity), 86, 143

ความชื้นวิกฤติ (critical moisture content), 12

ความชื้นสมดุล (equilibrium moisture content), 16-17

ความชื้นสัมบูรณ์ (absolute humidity), 86

ความชื้นสัมพัทธ์ (relative humidity), 59, 86

ความชื้นสัมพัทธ์สมดุล (equilibrium relative humidity), 20

ความดันไอน้ำอิ่มตัว (saturation vapor pressure), 59

ความต่างศักย์ (voltage), 47

ความต้านทาน (resistance), 46

ความถี่, 43

ความพอประมาณ (moderation), 296

ความมีเหตุผล (reasonableness), 298

ความแม่นยำ (accuracy), 244

ความร้อนแฝง (latent heat), 73, 157

ความร้อนสัมผัส (sensible heat), 73

ความเร่ง (acceleration), 55



- ความเร่งเชิงมุม (angular acceleration), 44
- ความเร็ว (velocity), 43
- ความเร็วเชิงมุม (angular velocity), 44
- ความเร็วรอบ, 49
- ความเร็วลม, 51
- ความวางใจได้ (reliability), 255
- ความสวยงาม (aesthetic aspect), 293
- ความสามารถในการเทียบข้อมูล (goodness of fitting), 209
- ความเสี่ยง (risk), 281
- ความหนาแน่นเชิงปริมาตร (bulk density), 95
- คอมเพรสเซอร์ (compressor), 109
- ค่าการทำไรซ์เชื้อ (sterilizing value), 251
- ค่าคงที่ N (drying exponent), 25
- ค่าคงที่การทำแห้ง (drying constant), 25, 259
- ค่าเบี่ยงเบน (deviation), 222
- เครื่องกะเพาะเปลือกถั่วลิสง (vining machine), 149
- เครื่องควบแน่น (condenser), 107
- เครื่องคั้นไฮดรอลิก, 206
- เครื่องตัด ( slicer), 211
- เครื่องทำความร้อนเสริม (auxiliary heater), 109
- เครื่องทำละอองแบบโรตารี (rotary atomizer), 134
- เครื่องทำละออง (atomizer), 150
- เครื่องทำแห้งโดยใช้ไอน้ำร้อนยวดยิ่ง (superheated steam dryer), 110
- เครื่องทำแห้งแบบคิลน (kiln dryer), 92
- เครื่องทำแห้งแบบใช้ลม (pneumatic dryer), 106
- เครื่องทำแห้งแบบฐานก่อกองของไหล (fluidized bed dryer), 97
- เครื่องทำแห้งแบบถัง (bin dryer), 96
- เครื่องทำแห้งแบบถาด (tray dryer), 92, 131
- เครื่องทำแห้งแบบทำให้เกิดฟอง (foam-mat dryer), 104
- เครื่องทำแห้งแบบลดความชื้นโดยใช้เครื่องสูบความร้อน (heat pump dehumidified dryer), 107
- เครื่องทำแห้งแบบลูกกลิ้ง (drum dryer), 88, 101, 149
- เครื่องทำแห้งแบบสุญญากาศ (vacuum shelf dryer), 103
- เครื่องทำแห้งแบบหมุน (rotary dryer), 99
- เครื่องทำแห้งแบบอุโมงค์ (tunnel dryer), 94
- เครื่องทำแห้งพลังงานแสงอาทิตย์แบบรับพลังงานแสงอาทิตย์ทางอ้อม (indirect mode solar dryer), 76
- เครื่องทำแห้งพลังงานแสงอาทิตย์แบบรับพลังงานแสงอาทิตย์แบบผสม (mixed mode solar dryer), 76, 278
- เครื่องทำแห้งพลังงานแสงอาทิตย์แบบรับพลังงานแสงอาทิตย์โดยตรง (direct mode solar dryer), 76
- เครื่องทำแห้งพลังงานแสงอาทิตย์แบบรับพลังงานแสงอาทิตย์แบบไฮบริด (hybrid mode solar dryer), 76

เครื่องทำแห้งอินฟราเรด (infrared dryer), 109

เครื่องทำแห้งไมโครเวฟสุญญากาศ  
(microwave vacuum dryer), 135

เครื่องทำแห้งแบบพ่นแห้ง (spray dryer), 107

เครื่องระเหย (evaporator), 107

เครื่องรับรู้แบบความจุ (capacitance sensor),  
76

เครื่องวัดความเร็วลม (anemometer), 46

เคลื่อนที่จวบกัน (concurrent), 95

เคลื่อนที่สวนทางกัน (counter current), 95

แคทาเลส (catalase) , 3

แครอท (carrot), 207-212

## จ

6-จิงเจอร์อล (6-gingerol), 7, 87, 90, 91, 95,  
177, 178, 180, 272, 275, 278

จำนวนหน่วยถ่ายโอน (number of transfer  
unit), 212

จุดน้ำค้าง (dew point), 64, 75, 77

ฉีกกระป๋อง, 251

## ช

ชั้นโมเลกุลเชิงเดี่ยว (monomolecular layer),  
21

โชกาออล (shogaol), 177-178

โชคอนันต์, 132-134

## ซ

ซอร์พชันไอโซเทิร์ม (sorption isotherm), 19

ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (sulfur dioxide), 5

ซิกมอยด์ (sigmoid), 20

ซิงเจอโรน (zingerone), 203

ซิทรัล (citral), 186-187, 303

ซิโตรเนลลาล (citronellal), 189-190, 303

ซิมูเลชัน (simulation), 243, 260

ซูโครส, 6, 132-133, 170

โซเดียมคาร์บอเนต, 173

โซเดียมเมแทไบซัลไฟท์, 149, 150

โซเดียมไฮดรอกไซด์, 166, 321

โซเดียมไฮโดรเจนคาร์บอเนต ( $\text{NaHCO}_3$ ), 172

## ด

ดีซอร์พชันไอโซเทิร์ม (desorption isotherm),  
20

ดูดความชื้น (hygroscopic), 16

## ด

ตะไคร้ (lemon grass), 184-187

ตัวดูดกลืน (absorber), 110

ตัวต้านออกซิเดชัน (antioxidant), 197, 215

ตัวแปรตาม (dependence variable), 225

ตัวแปรอิสระ (independence variable), 237

ตัวละลาย (solute), 7

ตัวออกซิไดส์ (oxidizing agent), 159

ตำลึง (ivy gourd), 213

## ถ

ถั่วลันเตา (green pea), 171-172

## ท

ทรงกลม (sphere), 18

ทอร์ก (torque), 44

ทาโคมิเตอร์ (tachometer), 49

ทางสายกลาง (middle path), 296

เทคโนโลยีที่เหมาะสม (appropriate technology), 284

แท่ง (stick), 135

## น

น้ำที่ยึดเหนี่ยว (bound water), 83

น้ำหนักเปียก (wet basis), 118

น้ำหนักแห้ง (dry basis), 33

น้ำอิสระ (free water), 83

## บ

บีต้า-แคโรทีน (beta-carotene), 7, 164-165,

183-185, 187-188, 192, 264, 269

แบบจำลอง (model), 237

แบบจำลองกระบวนการ (process modeling),

284

แบบจำลองการทำแห้ง (drying model), 23

แบบจำลองกึ่งทฤษฎี (semi-theoretical model), 237

แบบจำลองเชิงเส้น (linearization model), 237

แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ (mathematical model), 225

แบบจำลองทางทฤษฎี (theoretical model),

238

แบบจำลองเอมพิริคัล (empirical model), 208

ใบกะเพรา (holy basil leaves), 176-178

ใบตำลึง (ivy gourd leaves), 213, 216

ใบบัวบก (*Centella asiatica* leaves), 189-192

ใบมะกรูด (kaffir lime leaves), 163-168

ใบหม่อน (mulberry leaves), 194, 196-197

ใบโหระพา (sweet basil leaves), 218, 220

## ป

ประสิทธิผล (effectiveness), 245

ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง (sufficient

economy), 277, 295

ปริมาณความชื้น (moisture content), 63, 100, 226

ปริมาณฟีนอลทั้งหมด (total phenolics), 220, 222

ปริมาตรจำเพาะ (specific volume), 124

ปลาย่าง (tip), 49

เปอร์ออกซิเดส (peroxidase), 3

โปรแกรมคอมพิวเตอร์ (computer program), 205

## ผ

ผลได้ (yield), 255, 258

ผักกะหล่ำปลี (cabbage), 173

ผักกาดเขียว (mustard green), 173

ผักกาดหางหงส์ (chinese cabbage), 173

แผ่น (slice), 130

แผ่นบาง (slab), 18

แผ่นแบน (flat plate), 45

แผนภาพการดำเนินงานของกระบวนการ

(operation process chart), 256

แผนภูมิไซโครเมตริก (psychromatic chart),

145, 148

## พ

พลวัต (dynamic), 43, 76-77

พอลิฟีนอลออกซิเดส (polyphenol oxidase), 9

พลังงานกระตุ้น (activation energy), 19, 168

พลังงานทดแทน, 263

พารามิเตอร์ (parameter), 242

โพเทนชิโอมิเตอร์ (potentiometer), 46

ไพโซอิเล็กทริก (piezoelectric), 55

## ฟ

ฟีโอไฟทิน (pheophytin), 4

ไฟไนต์ดิฟเฟอเรนซ์ (finite difference), 248

## ม

มวล (mass), 44

มอลโทเด็กซ์ทริน (maltodextrin), 100, 103,

104, 313

มะกรูด (kaffir lime), 189

มัลติมิเตอร์ (multimeter), 76

มาตรความชื้นสัมพัทธ์ (hygrometer), 57, 60

แมกนีเซียมออกไซด์ (MgO), 3, 172,

ไมโครเวฟ (microwave), 118

ไม่มีมิติ (dimensionless), 297

## ย

เยือกึ่งซึมผ่านได้ (semi-permeable

membrane), 62, 133

## ร

ระดับขั้นความเสรี (degree of freedom), 23,

243

ระบบเบ็ดเสร็จ (integrated system), 258

รัศมี (radius), 44

รูติน (rutin), 195

แรงขับ (driving force), 10

แรงซึมตามรูเล็ก (capillary force), 17

แรงตึงผิว (surface tension), 152

โรงงานต้นแบบ (pilot plant), 284

## ล

ลitchi (litchi), 166-167

ลูกกลิ้งเดี่ยว (single drum), 102

ลูกกลิ้งแฝด (twin drum), 102

ลูกเต๋า (cube), 135

เลขการไหล (flow number), 152, 154

เลขเซอร์วูด (Sherwood number), 70

เลขนัสเซลต์ (Nusselt number), 70, 246

เลขเพลนดท์ (Prandtl number), 246

เลขเรย์โนลด์ (Reynold number), 70, 246

## ว

วอเตอร์แอคทิวิตี้ (water activity), 1, 76

วาล์วขยายตัว (expansion valve), 107

วิธีเชิงตัวเลข (numerical method), 244, 251

วิธีวิเคราะห์กริด (grid analysis), 288

วิธีวิเคราะห์สเปกตรัม (spectrum analysis),  
287

วิธีอัตราส่วน (ratio profile technique), 289

## ส

สตโรโบสโคป (stroboscope), 50

สถิต (static), 43, 76

สภาพเคลื่อนที่ได้ (mobility), 17

สภาพดูดกลืน (absorptivity), 128, 264

สภาพต้านทาน (resistivity), 47

สภาพนำความร้อน (thermal conductivity),  
112

สภาพเปล่งรังสี (emissivity), 128, 265

สภาพไว (sensitivity), 55

สภาพสะท้อน (reflectivity), 129

สภาพให้ซึมผ่านได้ (permeability), 8

ส่วนแบ่งการตลาด (market share), 285

สัญกรณ์ (notation), 248

สัมประสิทธิ์การถ่ายโอนความร้อนโดยการพา  
(convective heat transfer coefficient), 113

สัมประสิทธิ์การถ่ายโอนความร้อนรวม  
(overall heat transfer coefficient), 149

สัมประสิทธิ์การปล่อย (discharge  
coefficient), 152-153

สัมประสิทธิ์การแพร่ความชื้น (effective  
moisture diffusivity), 17

สารเคลือบหุ้ม, 103

สารช่วยทำแห้ง, 100, 103, 210

สารสี (pigment), 215

สารสำคัญ (active ingredient), 3

เส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ยจำนวนของหยดอาหาร  
(count or number mean diameter), 151

เส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ยเชิงปริมาตร (volume  
mean diameter), 156

เส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ยเชิงปริมาตร-พื้นที่ผิว  
(sauter or volume-surface mean  
diameter), 152

เส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ยเชิงมวล (mass mean  
diameter), 151

เส้นผ่านศูนย์กลางไฮดรอลิก (hydraulic  
diameter), 245

## ท

หน้าที่ (function), 294

หม่อน (mulberry), 194

ห้องทำแห้ง (drying chamber), 101, 204

หอมฝรั่ง (onion), 151

หอมหัวใหญ่ (onion), 151-153

หัวฉีดแบบแผ่นหมุนเหวี่ยงด้วยความดัน  
(swirl-plate centrifugal pressure nozzle),  
154

หัวฉีดแบบพัดลม (fan-spray nozzle), 131

หัวฉีดแบบโรตารี (rotary atomizer), 134

โหระพา (sweet basil), 218

## อ

ออสโมซิส (osmosis), 62

อัตราการทำแห้งคงที่ (constant rate drying),  
12

อัตราการทำแห้งลดลง (falling rate drying),  
16

อัตราส่วนการดูดน้ำกลับคืน (rehydration  
ratio), 303-304

อัตราการทำแห้ง (drying ratio), 240, 243, 321

อัตราส่วนการผลิต (production ratio), 256

อัตราส่วนความชื้น (moisture ratio), 18, 240

อัลลิซิน (allicin), 182-183

อัลลิอิน (alliin), 182-183

อายุการเก็บรักษา, 167

อินฟราเรด (infrared), 127

อุณหภูมิกระเปาะเปียก (wet bulb  
temperature), 68-69

อุณหภูมิกระเปาะแห้ง (dry bulb temperature),  
68, 144

อุณหภูมิการผกผัน (inversion temperature),  
112

อุณหภูมิทรานซิชันของแก้ว (glass transition  
temperature, 226

อุณหภูมิวิกฤต (critical temperature), 121

อุณหภูมิห้อง (ambient air temperature), 243

อุตสาหกรรมการเกษตร, 299

เอกซ์โปเนนเชียล (exponential), 193, 208

เอนทัลปี (enthalpy), 148

แอดิแอบติก (adiabatic), 83-84

แอมพลิจูด (amplitude), 43

## ฮ

ฮาร์มอนิก (harmonic), 43

ฮิสเทอรีซิส (hysteresis), 20

ไฮโกรเมตรี (hygrometry), 64

ไฮเพอร์โทนิก (hypertonic), 132

## ดัชนีคำภาษาอังกฤษ

- A**
- absolute humidity (ความชื้นสัมบูรณ์), 86
  - absorber (ตัวดูดกลืน), 128
  - absorptivity (สภาพดูดกลืน), 128, 264
  - acceleration (ความเร่ง), 43
  - accuracy (ความแม่นยำ), 244
  - activation energy (พลังงานกระตุ้น), 19, 168
  - active ingredient (สารสำคัญ), 3
  - adiabatic (แอดิเอบติก), 83, 86, 147
  - adsorption (การดูด), 76
  - aesthetic aspect (ความสวยงาม), 293
  - alcohol-insoluble solid (AIS), 171
  - allicin (อัลลิซิน), 109, 175, 182, 183
  - alliin (อัลลิอิน), 175, 182
  - ambient air temperature (อุณหภูมิห้อง), 243
  - amplitude (แอมพลิจูด), 43
  - angular acceleration (ความเร่งเชิงมุม), 44
  - angular velocity (ความเร็วเชิงมุม), 44
  - anemometer (เครื่องวัดความเร็วลม), 51
  - antioxidant (ตัวต้านออกซิเดชัน), 197
  - applied research (การวิจัยประยุกต์), 290
  - appropriate technology (เทคโนโลยีที่เหมาะสม), 280
  - atomizer (เครื่องทำละออง), 150
  - $a_w$  (วอเตอร์แอกทิวิตี), 8, 77, 78, 100, 168, 170
  - auxiliary heater (เครื่องทำความร้อนเสริม), 109
- B**
- baking (การอบ), 131
  - basic research (การวิจัยพื้นฐาน), 290
  - beta carotene (บีต้า-แคโรทีน), 9, 190, 210-211, 214-215, 220, 309
  - bin dryer (เครื่องทำแห้งแบบถัง), 96, 166
  - blanching (การลวก), 3, 308
  - bound water (น้ำที่ยึดเหนี่ยว), 83
  - brain storming (การระดมความคิด), 294
  - brick (รูปร่างคล้ายอิฐ), 19
  - browning (การเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล), 3
  - bulk density (ความหนาแน่นเชิงปริมาตร), 95
  - bulk flow (การไหลเชิงปริมาตร), 134
- C**
- cabbage (ผักกะหล่ำปลี), 173
  - capacitance sensor (เครื่องรับรู้แบบความจุ), 76
  - capillary action (การซึมตามรูเล็ก), 17
  - capillary force (แรงซึมตามรูเล็ก), 17
  - carrot (แครอท), 207-212
  - case hardening (การเกิดเปลือกแข็ง), 8
  - catalase (แคทาเลส), 3
  - Centella asiatica* leaves (ใบบัวบก), 221-225
  - chinese cabbage (ผักกาดหางหงส์), 173
  - chlorophyll (คลอโรฟิลล์), 215, 308

citral (ซีทราล), 177, 186, 187, 202  
 citronellal (ซีโทรเนลลาล), 110, 191, 192, 319  
 compressor (คอมเพรสเซอร์), 107  
 computer program (โปรแกรมคอมพิวเตอร์),

237

concurrent (เครื่องที่ขยับกัน), 95

condenser (เครื่องควบแน่น), 107

conduction (การนำ), 248

conduction drying (การทำแห้งด้วยการนำ  
 ความร้อน), 88

constant rate drying (อัตราการทำแห้งคงที่),

12

convective heat transfer coefficient

(สัมประสิทธิ์การถ่ายโอนความร้อนโดย  
 การพา), 114

count or number mean diameter

(เส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ยจำนวนของ  
 หยอดอาหาร), 151

counter current (เคลื่อนที่สวนทางกัน), 95

critical moisture content (ความชื้นวิกฤติ), 12,

114

critical temperature (อุณหภูมิวิกฤติ), 121

cube (ลูกเต๋า), 135

## D

deflection (การเบน), 45

degree of freedom (ระดับขั้นความเสรี), 23,

243

dehydration (การขจัดน้ำ), 2, 203

denaturation (การแปลงสภาพ), 120

dependence variable (ตัวแปรตาม), 237

design (การออกแบบ), 143, 149, 150

desorption (การคาย), 16, 76

desorption isotherm (ดิซอร์พชันไอโซเทิร์ม),  
 26-28

deviation (ค่าเบี่ยงเบน), 256

dew point (จุดน้ำค้าง), 64, 75, 77

diffusion (การแพร่), 17

dimensionless (ไม่มีมิติ), 245

direct mode solar dryer (เครื่องทำแห้งพลัง  
 แสงอาทิตย์แบบรับพลังงานแสงอาทิตย์  
 โดยตรง), 87

discharge coefficient (สัมประสิทธิ์การปล่อย),  
 152, 153

displacement (การกระจัด), 43, 46

double drum (ลูกกลิ้งคู่), 102

driving force (แรงขับ), 10

drum dryer (เครื่องทำแห้งแบบลูกกลิ้ง), 101,  
 149

dry basis (น้ำหนักแห้ง), 35

dry bulb (กระเปาะแห้ง), 69, 73

dry bulb temperature (อุณหภูมิกระเปาะแห้ง),  
 69

drying (การทำแห้ง), 2, 83, 87, 89, 165, 167,  
 171, 173, 174, 176, 179, 184, 189, 194,  
 199, 206, 207, 213, 218, 221



drying chamber (ห้องทำแห้ง), 101, 204  
 drying constant (ค่าคงที่การทำแห้ง), 25, 240  
 drying exponent (ค่าคงที่ N), 25, 241  
 drying model (แบบจำลองการทำแห้ง), 23  
 drying ratio (อัตราส่วนการทำแห้ง), 256, 257,  
 303

durability (ความคงทน), 293

dynamic (พลวัต), 43, 76

## E

effective moisture diffusivity (สัมประสิทธิ์การแพร่ความชื้น), 17

effectiveness (ประสิทธิผล), 245

emissivity (สภาพเปล่งรังสี), 128, 265

empirical model (แบบจำลองเอมพิริคัล), 241

enthalpy (เอนทัลปี), 105, 106

enzymatic browning (การเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลเนื่องจากเอนไซม์), 7, 9

equilibrium relative humidity (ความชื้นสัมพัทธ์สมดุล), 20, 77

equilibrium moisture content (ความชื้นสมดุล), 20

evaporator (เครื่องระเหย), 107

expansion valve (วาล์วขยายตัว), 107

exponential (เอกซ์โปเนนเชียล), 221, 240

eugenol (ยูจีนอล), 95, 153, 154, 192

## F

falling rate drying (อัตราการทำแห้งลดลง), 16

fan-spray nozzle (หัวฉีดแบบพัดลม), 152

finite difference (ไฟไนต์ดิฟเฟอเรนซ์), 248

flat plate (แผ่นแบน), 45

flow number (เลขการไหล), 152, 155

fluidized bed dryer (เครื่องทำแห้งแบบฐานก่อสภาพของไหล), 98

foam-mat dryer (เครื่องทำแห้งแบบทำให้เกิดฟอง), 104

forced convection (การพาแบบมีการบังคับ), 70

Fourier number, 250

free water (น้ำอิสระ), 83

freeze dryer (เครื่องทำแห้งเยือกแข็ง), 117

function (หน้าที่), 294

## G

6-gingerol (6-จิงเจอร์อล), 8, 101, 103, 105, 110, 203, 204, 206, 312, 319

garlic (กระเทียม), 179-184

gelatinization, 116

ginger (ขิง), 199-206

glass transition temperature (อุณหภูมิทรานซิชันของแก้ว), 226

Good Manufacturing Practice (การปฏิบัติที่ดีในการผลิต), 283

goodness of fitting (ความสามารถในการเทียบ  
ข้อมูล), 242  
green pea (ถั่วลันเตา), 171-172  
grid analysis (วิธีวิเคราะห์กริด), 288

## H

harmonic (ฮาร์มอนิก), 43  
heat pump dehumidified dryer (เครื่องทำแห้ง  
แบบลดความชื้นโดยใช้เครื่องสูบ  
ความร้อน), 107  
hot air drying (การทำแห้งด้วยอากาศร้อน),  
89, 143  
holy basil (กะเพรา), 176  
holy basil leaves (ใบกะเพรา), 176-178  
hot brake (การใช้ความร้อนทำลายเอนไซม์),  
301  
Hue angle (มุมสีหลัก), 105, 192, 314  
hybrid mode solar dryer (เครื่องทำแห้ง  
พลังงานแสงอาทิตย์แบบรับพลังงาน  
แสงอาทิตย์แบบไฮบริด), 87  
hydraulic diameter (เส้นผ่าศูนย์กลาง  
ไฮดรอลิก), 245  
hydrolysis (การแยกสลายด้วยน้ำ), 215  
hygrometer (มาตรการความชื้นสัมพัทธ์), 64, 68  
hygrometry (ไฮโกรเมทรี), 64  
hygroscopic (ดูดความชื้น), 16  
hypertonic (ไฮเพอร์โทนิก), 132  
hysteresis (ฮิสเทอรีซิส), 20

Isotherm (ไอโซเทิร์ม), 76  
immunity (การมีภูมิคุ้มกัน), 298  
independence variable (ตัวแปรอิสระ), 237

indirect mode solar dryer (เครื่องทำแห้ง  
พลังงานแสงอาทิตย์แบบรับพลังงาน  
แสงอาทิตย์ทางอ้อม), 87

infrared (อินฟราเรด), 127  
infrared dryer (เครื่องทำแห้งอินฟราเรด), 127  
infrared drying (การทำแห้งด้วยแสง  
อินฟราเรด), 88

inhibition (การยับยั้ง), 220, 224, 310  
integrated system (ระบบเบ็ดเสร็จ), 297  
inversion temperature (อุณหภูมิการผกผัน),  
112

ivy gourd (ตำลึง), 213  
ivy gourd leaves (ใบตำลึง), 213-217

K  
kaffir lime (มะกรูด), 189  
kaffir lime leaf (ใบมะกรูด), 189-193  
kiln dryer (เครื่องทำแห้งแบบคิลน), 92

L  
latent heat (ความร้อนแฝง), 73, 123  
lemon grass (ตะไคร้), 184-187  
linearization model (แบบจำลองเชิงเส้น), 237  
liquid glucose (กลูโคสเหลว), 100

litchi (ลิ้นจี่), 166-167

long wave (คลื่นยาว), 263

## M

maltodextrin (มอลโทเด็กทรีน), 100, 105, 315

management (การจัดการ), 283

marketing (การตลาด), 283, 286

market share (ส่วนแบ่งการตลาด), 287

mass (มวล), 44

mass mean diameter (เส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ย  
เชิงมวล), 151

mass transfer (การถ่ายโอนมวล), 114, 120

mathematical model (แบบจำลองทาง  
คณิตศาสตร์), 237

maturity (ความอ่อน-แก่), 3

methyl eugenol, 109, 177, 178

microwave (ไมโครเวฟ), 120

microwave vacuum dryer (เครื่องทำแห้ง  
ไมโครเวฟสุญญากาศ), 135

middle path (ทางสายกลาง), 296

mixed flow type (การไหลแบบผสม), 101

mixed mode solar dryer (เครื่องทำแห้ง  
พลังงานแสงอาทิตย์แบบรับพลังงาน  
แสงอาทิตย์แบบผสม), 86, 319

mixing of air (การผสมของอากาศ), 145

mobility (สภาพเคลื่อนที่ได้), 17

model (แบบจำลอง), 237

moderation (ความพอประมาณ), 297

moisture content (ปริมาณความชื้น), 35, 105,  
257

moisture ratio (อัตราส่วนความชื้น), 17, 240

monomolecular layer (ชั้นโมเลกุลเชิงเดี่ยว),  
21

mulberry (หม่อน), 194

mulberry leaves (ใบหม่อน), 194-197

mustard green (ผักกาดเขียว), 173

mutimeter (มัลติมิเตอร์), 76

## N

namwa banana (กล้วยน้ำว้า), 167-169

notation (สัญกรณ์), 249

number of transfer unit (จำนวนหน่วย  
ถ่ายโอน), 245

numerical method (วิธีเชิงตัวเลข), 244, 248

Nusselt number (เลขนัสเซลต์), 70, 246

## O

onion (หอมหัวใหญ่), 174-176

operation process chart (แผนภาพการ  
ดำเนินงานของกระบวนการ), 256

osmosis (ออสโมซิส), 62

osmotic dehydration (การทำแห้งด้วยวิธี  
ออสโมซิส), 114-116, 169

overall heat transfer coefficient (สัมประสิทธิ์  
การถ่ายโอนความร้อนรวม), 103

oxidizing agent (ตัวออกซิไดส์), 183

**P**

- parallel flow (การไหลแบบขนาน), 101
- parameter (พารามิเตอร์), 242
- permeability (สภาพให้ซึมผ่านได้), 4
- peroxidase (เปอร์ออกซิเดส), 3
- pheophytin (ฟีโอไฟทิน), 4
- physical (กายภาพ), 60
- piezoelectric (ไพเอโซอิเล็กทริก), 55
- pigment (สารสี), 215
- pilot plant (โรงงานต้นแบบ), 284
- planning (การวางแผน), 277
- pneumatic dryer (เครื่องทำแห้งแบบใช้ลม), 106
- polyphenol oxidase (พอลิฟีนอลออกซิเดส), 7
- potentiometer (โพเทนชิออมิเตอร์), 46
- power law (กฎกำลัง), 238
- Prandtl number (เลขพแลนด์), 246
- process modeling (แบบจำลองกระบวนการ),  
284
- production ratio (อัตราส่วนการผลิต), 256,  
257
- psychometric chart (แผนภูมิไซโครเมตริก),  
68, 71

**Q**

- qualitative screening (การทดสอบคัดเลือก  
เบื้องต้นตามคุณภาพ), 290
- quality index (ดัชนีคุณภาพ), 303

quantitative screening (การทดสอบเบื้องต้น  
ตามปริมาณ), 290

**R**

- radiation (การแผ่รังสี), 127
- radius (รัศมี), 44
- ratio profile technique (วิธีอัตราส่วน), 289
- reasonableness (ความมีเหตุผล), 298
- reflectivity (สภาพสะท้อน), 129
- rehydration ratio (อัตราส่วนการดูดน้ำ  
กลับคืน), 303, 306, 308, 309, 310, 312,  
320
- relative humidity (ความชื้นสัมพัทธ์), 59, 86
- reliability (ความวางใจได้), 293
- residual sum of square (RSS), 23, 242
- resistance (ความต้านทาน), 47
- resistivity (สภาพต้านทาน), 47
- Reynold number (เลขเรย์โนลด์), 70, 246
- ring (วงแหวน), 135
- risk (ความเสี่ยง), 280
- roasting (การคั่ว), 131
- root mean square error (RMSE), 242
- rotary atomizer (เครื่องทำละอองแบบ โรตารี),  
155
- rotary dryer (เครื่องทำแห้งแบบหมุน), 99
- rutin (รูติน), 110, 197, 314

- S
- saturation vapor pressure (ความดันไอน้ำอิ่มตัว), 59
- sauter or volume surface mean diameter (เส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ยเชิงปริมาตร-พื้นที่ผิว), 151
- scale up (การขยายส่วน), 284
- scattering (การกระเจิง), 129
- semi-permeable membrane (เยื่อกึ่งซึมผ่านได้), 62, 133
- semi-theoretical model (แบบจำลองกึ่งทฤษฎี), 240
- sensible heat (ความร้อนสัมผัส), 73
- sensitivity (สภาพไว), 55, 244
- Sherwood number (เลขเซอร์วูด), 70
- shogaol (โชกาออล), 203-204
- sigmoid (ซิกมอยด์), 20
- simulation (ซิมเลชัน), 243
- single drum (ลูกกลิ้งเดี่ยว), 102
- slab (แผ่นบาง), 18
- slice (แผ่น), 135
- slicer (เครื่องตัด), 211
- sorption isotherms (ซอร์พชันไอโซเทิร์ม), 19
- solar drying (การทำแห้งพลังงานแสงอาทิตย์), 167
- solute (ตัวละลาย), 7
- specific humidity (ความชื้นจำเพาะ), 86, 143
- specific volume (ปริมาตรจำเพาะ), 144
- spectrum analysis (วิธีวิเคราะห์สเปกตรัม), 287
- sphere (ทรงกลม), 18
- spray dryer (เครื่องพ่นแห้ง), 99, 150
- static (สถิต), 43, 76
- sterilizing value (ค่าการทำไร้เชื้อ), 251
- stick (แท่ง), 135
- stroboscope (สตโรโบสโคป), 50
- sublimation (การระเหิด), 118, 123
- sufficient economy (ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง), 277, 295
- sulfiting (การแช่ในสารละลายซัลไฟต์), 4
- sulfurdioxide (ซัลเฟอร์ไดออกไซด์), 6
- sulfuring (การรมซัลเฟอร์ไดออกไซด์), 4
- sun drying (การทำแห้งด้วยแสงอาทิตย์), 87
- superheated steam dryer (เครื่องทำแห้งโดยใช้ไอน้ำร้อนยวดยิ่ง), 110
- surface tension (แรงดึงผิว), 152
- sweet basil (โหระพา), 218
- sweet basil leaves (ใบโหระพา), 218, -221
- swirl-plate centrifugal pressure nozzle (หัวฉีดแบบแผ่นหมุนเหวี่ยงด้วยความดัน), 154
- T
- tachometer (ทาโคมิเตอร์), 49
- temperature distribution (การแพร่กระจายอุณหภูมิ), 253
- Tenderometer reading, 171
- theoretical model (แบบจำลองทางทฤษฎี), 238

thermal capacity (ความจุความร้อน), 244  
 thermal conductivity (สภาพนำความร้อน),  
 112, 248  
 thermo-compression (การอัดไอดีด้วย  
 ความร้อน), 111  
 tip (ปลายยาง), 49  
 tolerant (ความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับ), 294  
 torque (ทอร์ก), 44  
 total phenolics (ปริมาณฟีนอลทั้งหมด), 310,  
 320  
 total thiosulfinate, 184  
 tray dryer (เครื่องทำแห้งแบบถาด), 92, 131  
 tunnel dryer (เครื่องทำแห้งแบบอุโมงค์), 94  
 turbulent flow (การไหลแบบปั่นป่วน), 114,  
 245  
 twin drum (ลูกกลิ้งแฝด), 102  
 two stage (2 ระยะ), 206

**V**

vacuum shelf dryer (เครื่องทำแห้ง  
 แบบสุญญากาศ), 103  
 validation (การทดสอบเพื่อรับรอง), 244

value analysis (การวิเคราะห์คุณค่า), 294  
 velocity (ความเร็ว), 43  
 verification (การทวนสอบ), 244  
 vining machine (เครื่องกะเทาะเปลือก  
 ถั่วลิสง), 172  
 voltage (ความต่างศักย์), 47  
 volume mean diameter (เส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ย  
 เชิงปริมาตร), 156

**W**

water activity (วอเตอร์แอกทิวิตี), 1, 76  
 wet basis (น้ำหนักเปียก), 35  
 wet bulb, 69, 73  
 wet bulb temperature (อุณหภูมิกระเปาะ  
 เปียก), 69, 73

**Y**

yield (ผลได้), 255, 264

**Z**

zingerone (ซิงเจอโรน), 203

สิงหนาท พวงจันทน์แดง

เทคโนโลยีการทำแกงอาหาร / สิงหนาท พวงจันทน์แดง. --พิมพ์ครั้งที่ 1.

-- [ขอนแก่น]: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2555.

397 หน้า

1. อาหาร--การอบแห้ง. 2. อาหาร—การเก็บและรักษา. 3. การถนอมอาหาร.

(1). ชื่อเรื่อง.

TP363 ส717

ISBN 978-616-223-224-4



114437



พิมพ์ครั้งที่ 1

จำนวน 500 เล่ม

พิมพ์ที่ โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยขอนแก่น พ.ศ.2555

ราคา 250 บาท

สงวนลิขสิทธิ์ โดยมหาวิทยาลัยขอนแก่น ตั้งแต่ปี พ.ศ.2555