

สารบัญ

ชื่อ	หน้า
คำนำ	(1)
สารบัญ	(2)
สารบัญตาราง	(7)
สารบัญภาพ	(9)
บทที่ 1 ความสำคัญของอีสต์	1
ประวัติและความเป็นมา	1
ความหลากหลายของอีสต์	3
นิเวศวิทยาของอีสต์	3
ประโยชน์ของอีสต์	6
โทษที่เกิดจากอีสต์	9
บทสรุป	14
คำถามทบทวน	15
เอกสารอ้างอิง	16
บทที่ 2 การจำแนกประเภทของอีสต์	17
สมบัติที่ใช้ในการจำแนกประเภทของอีสต์	17
ประเภทของอีสต์	23
บทสรุป	41
คำถามทบทวน	42
เอกสารอ้างอิง	43
บทที่ 3 เชลล์วิทยาของอีสต์	44
ลักษณะทั่วไปของเชลล์อีสต์	44
การศึกษาเชลล์อีสต์	45
โครงสร้างภายในเชลล์อีสต์	46

	หน้า
บทสรุป	68
คำถามทบทวน	69
เอกสารอ้างอิง	70
บทที่ 4 พันธุศาสตร์ของยีสต์	
การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ	71
การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ	80
วงชีวิตของยีสต์	86
ข้อจำกัดในการใช้ยีสต์ในอุตสาหกรรม	90
บทสรุป	91
คำถามทบทวน	92
เอกสารอ้างอิง	93
บทที่ 5 การเจริญของยีสต์	
วัฏจักรเซลล์และการควบคุมการเจริญ	94
ปัจจัยทางกายภาพและเคมีที่มีผลต่อการเจริญ	100
ลักษณะการเจริญของยีสต์	103
เทคนิคการเพาะเลี้ยงยีสต์	114
บทสรุป	122
คำถามทบทวน	123
เอกสารอ้างอิง	124
บทที่ 6 โภชนาการของยีสต์	
ความต้องการสารอาหารของยีสต์	125
อาหารเพาะเลี้ยงยีสต์	131
การได้รับสารอาหารของยีสต์	134
การขนส่งสารอาหารเข้าสู่เซลล์ยีสต์	135
การใช้สารอาหาร	138
การแยกยีสต์จากธรรมชาติ	139

	หน้า
วิธีการแยกยีสต์ให้บริสุทธิ์	141
การศึกษาลักษณะยีสต์	142
การเก็บรักษาสายพันธุ์ยีสต์	146
บทสรุป	149
คำถามทบทวน	150
เอกสารอ้างอิง	151
บทที่ 7 เมแทบอลิซึมของยีสต์	152
แคแทบอลิซึมของน้ำตาล	153
กระบวนการหายใจของยีสต์	156
ปัจจัยควบคุมอัตราการหายใจและการหมักของยีสต์	160
การสังเคราะห์กลูโคส	164
การสังเคราะห์ไกลโคเจนและทรีฮาโลส	166
การสังเคราะห์สเตอรอล	168
เมแทบอลิซึมแหล่งคาร์บอนพิเศษ	169
เมแทบอลิซึมไนโตรเจน	179
เมแทบอลิซึมฟอสฟอรัส	184
เมแทบอลิซึมซัลเฟอร์	187
บทสรุป	190
คำถามทบทวน	191
เอกสารอ้างอิง	192
บทที่ 8 การปรับปรุงสายพันธุ์ยีสต์	193
เทคนิคการคัดแยกสายพันธุ์ยีสต์	193
เทคนิคก่อการกลาย	194
เทคนิคไฮบริโดเซชัน	196
เทคนิคหลอมรวมโพรโทพลาสต์	199
เทคนิคดีเอ็นเอรีคอมบินันชัน	202
บทสรุป	207

เลข	หัวข้อ	หน้า
	คำถามทบทวน	208
	เอกสารอ้างอิง	209
บทที่ 9 ผลิตภัณฑ์อาหารจากยีสต์		
	สารสกัดจากยีสต์	210
	สารสีจากยีสต์	214
	ยีสต์โพรไบโอติก	218
	ยีสต์ฟรีไบโอติก	225
	ยีสต์ซินไบโอติก	228
	บีตากลูแคนจากยีสต์	228
	การใช้ยีสต์เพื่อผลิตขนมปัง	234
	บทสรุป	248
	คำถามทบทวน	249
	เอกสารอ้างอิง	250
บทที่ 10 ผลิตภัณฑ์จากการหมักเอทานอล		
	การผลิตเครื่องดื่มแอลกอฮอล์	252
	การทำข้าวหมาก	273
	การผลิตเอทานอลเชื้อเพลิง	279
	บทสรุป	287
	คำถามทบทวน	288
	เอกสารอ้างอิง	289
บทที่ 11 เอนไซม์และโปรตีนจากยีสต์		
	เอนไซม์จากยีสต์	291
	โปรตีนจากยีสต์	312
	สารชีวโมเลกุลอื่นๆ จากยีสต์	314
	บทสรุป	317
	คำถามทบทวน	318

	หน้า
เอกสารอ้างอิง	319
บทที่ 12 การใช้ยีสต์ในเกษตรกรรม	321
การใช้ยีสต์ควบคุมโรคพืช	321
บทบาทของยีสต์ในดินต่อการเจริญเติบโตของพืช	331
บทสรุป	336
คำถามทบทวน	337
เอกสารอ้างอิง	338
บรรณานุกรม	341
ภาคผนวก	352
ภาคผนวก ก บทปฏิบัติการ เรื่อง การใช้สารสกัดข้าวหมากๆ	353
ภาคผนวก ข บทปฏิบัติการ เรื่อง การใช้ยีสต์ควบคุมราศัตรูพืช	361
ดัชนี	369
Index	374
ประวัติผู้เขียน	379

ยีสต์และเทคโนโลยีของยีสต์
(Yeast and Yeast Technology)

เลขหมู่ 579.56
๑399
เลขทะเบียน 2558
201๖๕
วันที่ - ๘ ก.ค. 2559

116250

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อรุณ ชาญชัยชาววิวัฒน์

ก

กรดนิวคลีอิก 7, 44, 125, 129, 184, 194, 212
 กระบวนการหมัก 2, 49, 125, 179, 216, 263, 281, 307
 การกลาย 68, 90, 146, 193-195, 200, 207-208
 การขนส่งแบบกัมมันต์ 136, 138, 149, 181
 การแตกหน่อ 17, 27, 38, 44, 65, 73, 82, 91, 107, 122
 การแพร่แบบฟาซิลิตेट 135, 137, 149
 การแพร่แบบอสิสระ 135-137
 การแพร่ผ่านช่องทางเฉพาะ 136-137
 การหมักแบบมาโลแลกติก 26, 265
 การหลอมรวมโพรโทพลาสต์ 52, 200-201, 206, 208
 กลิเซอรอล 2, 48, 146, 155, 176, 191, 295, 326
 กลูโคซิเดส 33, 170, 281, 284, 259
 กอลจิแอปพาราตัส 46, 49, 62, 64-66, 68
 ไกลออกซิโซม 59, 60-61, 69

ข

ข้าวบาร์เลย์ 234, 252-255, 257-260, 287
 ข้าวไรน์ 234, 236-237
 ข้าวสาลี 234, 236-237
 ข้าวหมาก 252, 273-279, 287-289, 353-360
 ข้าวเหนียว 273, 275-276, 353-355

ค

ความสัมพันธ์กันทางวิวัฒนาการ 20
 คริปโทคอกโคซิส 11

คิลเลอร์ทอกซิน 134, 322-323, 336
 คลูย์เวอโรมัยซิส 30, 55, 301
 เคโมออร์แกโนโทรป 3, 126
 คอนจูเกชัน 28, 33, 59, 80, 86, 91, 196, 259
 เครื่องไม้โครเมนิฟูเลเตอร์ 196, 197, 198, 208
 แคนดิโดซิส 11, 36, 56
 แคปซูล 47, 58, 69, 135
 แคนทาโบไลทีรีเพรสชัน 163
 โครงสร้างผลิตสปอร์ 40
 โคจิ 266-271, 287-288
 โคลนยีน 202-204, 208, 310-311
 ไลทิน 50, 50, 72, 73

จ

จีโนม 3, 7, 71, 203, 206
 จลนพลศาสตร์การเจริญ 104

ช

ชีโซแซคคาโรมายซิส 26, 55, 75, 140
 ชีวมวล 36, 194
 แชมเปญ 26

ซ

ซินไบโอติก 210, 228, 248, 249
 ซิมพอร์ต 137-138
 เซลล์ปกติ 19, 23, 26, 38-39, 59, 83, 86-88,
 99, 122, 143, 197-198

แซคคาไรมายซิส 17, 29, 31-32, 41-42, 90, 132, 332

แซคฟิงใจ 23

ไซเคอโรฟอรัส 322

ไซแลเนส 170, 255, 292, 298, 306, 308, 311

ไซโกมัยโคทีนา 23

ไซโครไฟล์ 100-101

ไซโทพลาสซึม 47

ไซโทสกีลิตัล 46, 59

ไซโทโคไนซิส 95

ไซโมเสทอโรล 48

ไซโมไลเอส 52

ไซโลส 17

ด

ดีพลอยด์ 44, 73, 79-81, 83-84, 87- 89, 90-91

ดีวเทอ โรมัยโคทีนา 23

ดีเอ็นเอ-ดีเอ็นเอ ไฮโมโลยี 32

ดีเอ็นเอไฮบริไดเซชัน 20, 21

ดี-ไซโลส 8, 33, 36

โดจ 8, 193

โดมอร์ฟิซึม 78, 79, 92

ต

แตกหน่อข้าวเดียว 73

แตกหน่อสองข้าว 28, 73

แตกหน่อหลายข้าว 29

ต้นไม้วัวฒนาการ 20, 22

ถ

ถังหมัก 56, 94, 107, 108, 118-120, 122

ท

ทบูลิน 45, 77

เทคนิคพันธุวิศวกรรม 44

เทคนิคอิเล็กโทรโฟรีติก 63

เทคนิคดีเอ็นเอรีคอมบิเนชัน 52, 202, 205, 207-208

เทคนิคก่อการกลาย 194, 195

เทคนิคหลอมรวมโพรโทพลาสต์ 199, 200, 207

เทคนิคไฮบริไดเซชัน 196, 199, 207- 208

เทลิโอสปอร์ 19

เทอร์โมไฟล์ 100-101

ทอปียิสต์ 55

ท่อเจริญ 78, 85, 87

ท่อเชื่อมต่อระหว่างเซลล์ 38

น

นิวโมไซโทซิส 11

ไนเจอร์ซีด 141, 147, 148

น้ำเวิร์ท 118

ไนโตรเจนเหลว 117

นิวเคลียส 46, 57, 62

บ

บัดดิงยีสต์ 77-78

บัดสการ์ 50

บลาสโทสปอร์ 36

บริวิง 2

บีตาไกลูแคน 8, 226, 228-231, 233-234, 248-249, 255

บีตา-กลูแคนเนส 255, 258-259, 324

บีตาแคโรทีน 35

บลาสโทไมโคซิส 11

บอททอมยีสต์ 54
 บอลลิสโทสปอร์ 38
 เบลีดีโอสปอร์ 37-41, 145, 149
 เบลีดีโอมีซีทิส 23, 335
 เบลีเดียม 34, 38-41, 85-86
 เบเกอร์ยีสต์ 10, 50, 59, 210, 234, 236-237,
 248, 249, 298-303, 308-309
 เบิร์ทสการ์ 53
 เบียร์ 1, 33, 49, 55, 68, 83, 91, 118, 128, 133,
 155, 187, 193, 227, 252, 260, 287, 309
 เบียร์อ่อน 33, 258
 ไบโอบีโอสแตท 252, 287-288

ป

ปฏิกิริยา 321, 337
 โปรตีนเซลล์เดียว 8
 โปรตอนเกรเดียน 138

ผ

ผลกระทบคัสเตอร์ 162
 ผลกระทบคลูเออร์ 103, 163
 ผลกระทบแครบตรี 67, 103, 162

พ

พืชตระกูลส้ม 10, 328, 331
 ฟูรีไบโอดิก 8, 43, 210, 225-227
 พลังงานศักย์ของน้ำ 101, 102
 พลาสมีด 120, 202-206
 พลาสโมเดสมาตา 32
 เพกทินเนส 291, 303, 305-308, 311-312, 317-318

เพอร์มีเอส 48, 137-138, 302
 เพอร์ออกซิโซม 7, 60
 เพอร์พลาสซึม 46
 พอลิพลอยด์ 83, 90
 โพรทีโอโซม 59, 61
 โพรไบโอดิก 8, 210, 218-223, 225, 227-228,
 248, 249

ฟ

ฟงไจ 17, 41, 108
 ฟิชชันยีสต์ 26, 77-78, 84
 ฟิชชันสการ์ 53
 ฟิมเบรีย 47, 59
 ฟิโลเซทอรอล 48
 ฟิโรโมน 49
 ฟอสโฟลิพิด 48
 ฟอสฟาทีดิลโคลีน 48
 ฟอสฟาทีดิลเอทานอลามีน 48
 ฟอสฟาทีดิลเซอริน 48
 ฟอสฟาทีดิลกลีเซอรอล 48
 ไฟโคไมซีทิส 23

ม

มาสทีโกมัยโคทีนา 23
 มีโซไฟล์ 100-101
 เมทานอล 33, 141, 156, 173, 174, 304
 เมทิงฟีโรโมน 79, 82
 มอลท์ 2, 142, 197, 216, 243, 258, 288, 261
 แมนแนน 50
 แมนโนโปรตีน 49-50

โมลาส 14, 45, 133-134, 163, 178, 182, 236,
260, 287, 298, 301, 325
ไมคอร์ไรซา 333-336
ไมโครทูนูล 59, 61-62, 76-77
ไมโทซิส 7, 61, 63
ไมโทคอนเดรีย 7, 45-46, 62
ไมโอซิส 7, 57, 61, 90

ย

ยีสต์ชอบน้ำตาล 3
ยีสต์ทนเกลือ 3
ยีสต์ไบโอฟิล์ม 108
ยีสต์ปฏิปักษ์ 321, 323-331, 336-337
ยีสต์โฮมอทัลลิก 32, 81, 91
ยูกาเรียโอด 1, 17, 47, 60, 78, 94, 185, 203
ยูมัยโคตา 23

ร

ระบบคีโมสแตท 112
ระบบตรึงเซลล์ 94, 107, 108, 120-122
ระบบเทอร์ปีโดสแตท 113
ระบบเมทิงไทป์ 49, 61, 71, 80, 83, 91-92
รีคอมบินชัน 7
ไรโบโซม 46, 59, 59

ล

ลาเกอร์เบียร์ 8
ลำดับเบสอนุรักษษ์ 20
ลุยส์ พาสเตอร์ 1, 162
แลคเทส 50, 291, 301-302, 308, 310, 317

แลโนเสทอรอล 48
แลมบิกเบียร์ 34
ไลเพส 171, 176, 291, 295-298, 308, 310, 314, 317-318
ไลโอฟีไลเซชัน 116-117

ว

วัฏจักรกรดซิตริก 66, 156-159, 162, 164, 180
วิถีกลูโคเนโอจินิซิส 158, 164-165, 175
วิถีเพนโทสฟอสเฟต 155-156
วิถีไกลโคไลซิส 7, 59, 153, 155-156, 159,
162-166, 170
วิสที 1, 6, 155, 260-261, 267
เวซิกเคิล 49, 59, 64-65, 69, 72, 299, 334
แวกูโอล 7, 45-46, 49, 60, 62, 64-66, 68,
129, 136-138, 185, 299
ไวน์ 1, 26, 39, 90, 121, 155, 178, 187, 196,
252, 260-266, 276, 287-288, 308, 312

ส

สการ์ฟลัก 53
สปินเคิลโพลบอดี 57, 76
สปีชีส์ 21
สมุนไพรร 273, 275, 277, 279, 288-289
สปอร์จากการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ 23
สปอริเดีย 19, 85
สปอโรโทรโคซิส 11
สาเก 252, 266-272, 287, 288
สายพันธุ์กลาย 30
สารเคมีก่อการกลาย 53
สารชีวโมเลกุล 291, 314, 315, 316, 317

สารละลายไอโซโทนิค 52

สารสกัดจากมอลท์ 141, 145-147

สารสกัดจากยีสต์ 7

สารอนินทรีย์ฟอสเฟต 50

เสทอโรล 48

เส้นใยมีผนังกัน 45

ห

หลักการเคมีออสโมติก 137

หางนม 14

หลอมรวมนิวเคลียส 83, 85

อ

ออโทไลซิส 50, 211, 216, 227, 300

ออสโมฟิลิกยีสต์ 140

อนุกรมวิธาน 17

อัลเคน 36

อัลฟา-แอมิเลส 170, 243, 255, 258, 268,
291, 293, 294, 309, 314

อาร์โทสปอร์ 26

อาร์บัสคูลาร์ 333, 334

อาหารแข็งโกรอดโควา 144

อาหารลินดิเกรน 143, 144

อินเวอร์เทส 50, 64, 291, 293, 298,
299-301, 309, 317-318

อินคลูชันบอดี 45

อินซิทอล 28, 34, 35, 48, 131, 143

อิมเพอเฟลิกยีสต์ 34

อิริโมที่เซียม 9

เอกไซไซโทซิส 49

เอทานอล 1, 26, 36, 67, 100, 121, 148, 161,
178, 237, 260, 279, 285, 300, 311

เอทิลแอลกอฮอล์ 2

เอทีพีเอส 48

เอนโดโซม 49

เอนโดไซโทซิส 49

เอนโดพลาสมิกเรติคูลัม 46, 60, 62, 64-65, 66, 68

เอลเบียร์ 8, 44, 55

เอโกเสทอโรล 48, 127, 168-169

แอกทิน 45, 71, 73, 75, 76

แอนติบอดี 45, 231, 313

แอนติพอร์ท 138

แอนแทรคโนส 324, 328-329, 338, 363

แอลกอฮอล์ 2, 30, 60, 119, 137, 153, 174, 182,
194, 210, 252, 266, 292, 305

แอลกอฮอล์ออกซิเดส 33

แอสโคมายซีทิส 23, 335

แอสโคไมโคทินา 23

แอสโคสปอร์ 23, 71

แอสทาแซนทิน 8, 45, 214-217, 248-249

แอสปอโรจีนีสยีสต์ 32

ฮ

ฮีสโทพลาสโมซิส 11

เฮเทอโรเฟอร์เมนเตอร์ 238, 240-241

เฮพลอยด์ 33, 34, 40, 44, 71, 73, 74, 80-81, 83-88, 90, 91

โฮโมเฟอร์เมนเตอร์ 238, 240-241

ไฮโดรเจนเพอร์ออกไซด์ 33

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อรุณ ชาญชัยชาววิวัฒน์

ยีสต์และเทคโนโลยีของยีสต์

(Yeast and Yeast Technology)

เลขหมู่ 579.56
๑399
2558
เลขทะเบียน 201๖5
วันที่ - ๕ ก.ค. ๒๕๕9

116250

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อรุณ ชาญชัยชาววิวัฒน์