

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อภาษาไทย	ข
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ค
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 หลักการและเหตุผล	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	2
1.3 ความสำคัญของการวิจัย	2
1.4 ขอบเขตของการวิจัย	2
1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ	3
บทที่ 2 ปรีทัศน์เอกสารข้อมูล	
2.1 ความรู้เกี่ยวกับเห็ด	5
2.2 โพรไบโอติก	12
2.3 สารโพลีแซคคาไรด์	16
2.4 กรดไขมันสายสั้น (Short Chain Fatty Acid; SCFA)	18
2.5 เบต้า-กลูแคน (β -glucan)	20
2.6 โพรไบโอติก	22
2.7 สารอาหารและปัจจัยในการเจริญของจุลินทรีย์	30
2.8 กระบวนการแยก	38
2.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	42
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	
3.1 วัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือในการวิจัย	46
3.2 ขั้นตอนดำเนินงานวิจัย	47
3.3 สถิติที่ใช้ในการวิจัย	53
บทที่ 4 ผลการวิจัยและการอภิปราย	

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
4.1 การศึกษาองค์ประกอบทางเคมีของเห็ด	54
4.2 ผลการวิเคราะห์ปริมาณน้ำตาลและสารฟิโบริโบติกของสารสกัดจากเห็ด	59
4.3 ผลการทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดที่ได้	64
บทที่ 5 สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ	
5.1 สรุปผลการทดลอง	110
5.2 ข้อเสนอแนะ	113
บรรณานุกรม	114
ภาคผนวก	
ภาคผนวก ก สูตรอาหารเลี้ยงเชื้อ	143
ภาคผนวก ข วิธีการใช้ตู้อบระบายอากาศ (Hot Air Oven Method)	146
ภาคผนวก ค การวิเคราะห์ปริมาณน้ำตาลทั้งหมด ด้วยวิธี Total sugar assay	148
ภาคผนวก ง การวิเคราะห์ปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ ด้วยวิธีของ Samogi-Nelson	150
ภาคผนวก จ การวิเคราะห์หาชนิดและปริมาณน้ำตาล	153
ภาคผนวก ฉ องค์ประกอบทางเคมี	155
ประวัติย่อของผู้วิจัย	161

สารบัญตาราง

	หน้า	
2.1	เห็ดที่ใช้ในงานวิจัย	9
2.2	ประโยชน์ของโพรไบโอติกต่อสุขภาพ	23
2.3	ปริมาณของธาตุต่างๆ ที่เป็นองค์ประกอบของเซลล์จุลินทรีย์	31
2.4	บทบาทของธาตุชนิดต่างๆ ต่อเชื้อจุลินทรีย์	32
2.5	สารอาหารชนิดต่างๆ ในน้ำนมที่จุลินทรีย์ชนิดต่างๆ นำไปใช้ได้	36
2.6	หลักการและกระบวนการแยก	39
4.1	ปริมาณความชื้นของเห็ด	54
4.2	องค์ประกอบทางเคมีโดยประมาณของเห็ด (คิดโดยน้ำหนักแห้ง)	55
4.3	องค์ประกอบธาตุของเห็ด (คิดโดยน้ำหนักแห้ง)	57
4.4	Extraction Yield ของสารสกัดที่ละลายน้ำ (crude extract) จากเห็ดกินได้แต่ละชนิด	58
4.5	ปริมาณน้ำตาลและสารฟรีไบโอติกของสารสกัดจากเห็ด	60
4.6	ชนิดและปริมาณน้ำตาลในสารสกัดจากเห็ด	63
4.7	การเจริญเชื้อ <i>L. acidophilus</i> La -5 และ <i>B. lactis</i> BL-04 ในอาหาร MRS ที่เติมสารสกัดจากเห็ด 2 % และอาหาร MRS ไม่เติมสารสกัด (control) และการเจริญของเชื้อ <i>E. coli</i> ที่ชั่วโมงที่ 0 และ 24	71
4.8	ปริมาณกรดไขมันสายสั้นของเชื้อ <i>L. acidophilus</i> La -5 ที่ผลิตได้ เมื่อเจริญในอาหาร MRS ที่เติมสารสกัดจากเห็ดหอม 2 % และใช้อาหาร MRS สูตรพื้นฐานเป็นตัวอย่างควบคุม	74
4.9	ปริมาณกรดไขมันสายสั้นของเชื้อ <i>L. acidophilus</i> La -5 ที่ผลิตได้ เมื่อเจริญในอาหาร MRS ที่เติมสารสกัดจากเห็ดนางรม 2 % และใช้อาหาร MRS สูตรพื้นฐานเป็นตัวอย่างควบคุม	75
4.10	ปริมาณกรดไขมันสายสั้นของเชื้อ <i>L. acidophilus</i> La -5 ที่ผลิตได้ เมื่อเจริญในอาหาร MRS ที่เติมสารสกัดจากเห็ดขอนขาว 2 % และใช้อาหาร MRS สูตรพื้นฐานเป็นตัวอย่างควบคุม	76

สารบัญตาราง (ต่อ)

หน้า

4.11	ปริมาณกรดไขมันสายสั้นของเชื้อ <i>L. acidophilus</i> La -5 ที่ผลิตได้ เมื่อเจริญในอาหาร MRS ที่เติมสารสกัดจากเห็ดเข็มทอง 2 % และใช้อาหาร MRS สูตรพื้นฐานเป็นตัวอย่างควบคุม	77
4.12	ปริมาณกรดไขมันสายสั้น ของเชื้อ <i>L. acidophilus</i> La -5 ที่ผลิตได้ เมื่อเจริญในอาหาร MRS ที่เติมสารสกัดจากเห็ดฟาง 2 % และใช้อาหาร MRS สูตรพื้นฐานเป็นตัวอย่างควบคุม	78
4.13	ปริมาณกรดไขมันสายสั้น ของเชื้อ <i>L. acidophilus</i> La -5 ที่ผลิตได้ เมื่อเจริญในอาหาร MRS ที่เติมสารสกัดจากเห็ดนางรมหลวง 2 % และใช้อาหาร MRS สูตรพื้นฐานเป็นตัวอย่างควบคุม	79
4.14	ปริมาณกรดไขมันสายสั้น ของเชื้อ <i>L. acidophilus</i> La -5 ที่ผลิตได้ เมื่อเจริญในอาหาร MRS ที่เติมสารสกัดจากเห็ดบด 2 % และใช้อาหาร MRS สูตรพื้นฐานเป็นตัวอย่างควบคุม	80
4.15	ปริมาณกรดไขมันสายสั้น ของเชื้อ <i>L. acidophilus</i> La -5 ที่ผลิตได้ เมื่อเจริญในอาหาร MRS ที่เติมสารสกัดจากเห็ดนางฟ้า 2 % และใช้อาหาร MRS สูตรพื้นฐานเป็นตัวอย่างควบคุม	81
4.16	ปริมาณกรดไขมันสายสั้น ของเชื้อ <i>B. lactis</i> BL-04 ที่ผลิตได้ เมื่อเจริญในอาหาร MRS ที่เติมสารสกัดจากเห็ดหอม 2 % และใช้อาหาร MRS สูตรพื้นฐานเป็นตัวอย่างควบคุม	82
4.17	ปริมาณกรดไขมันสายสั้น ของเชื้อ <i>B. lactis</i> BL-04 ที่ผลิตได้เมื่อเจริญในอาหาร MRS ที่เติมสารสกัดจากเห็ดนางรม 2 % และใช้อาหาร MRS สูตรพื้นฐานเป็นตัวอย่างควบคุม	83
4.18	ปริมาณกรดไขมันสายสั้น ของเชื้อ <i>B. lactis</i> BL-04 ที่ผลิตได้ เมื่อเจริญในอาหาร MRS ที่เติมสารสกัดจากเห็ดขอนขาว 2 % และใช้อาหาร MRS สูตรพื้นฐานเป็นตัวอย่างควบคุม	84

สารบัญตาราง (ต่อ)

หน้า

4.19	ปริมาณกรดไขมันสายสั้นของเชื้อ <i>B. lactis</i> BL-04 ที่ผลิตได้ เมื่อเจริญในอาหาร MRS ที่เติมสารสกัดจากเห็ดขอนขาว 2 % และใช้อาหาร MRS สูตรพื้นฐานเป็นตัวอย่างควบคุม	85
4.20	ปริมาณกรดไขมันสายสั้นของเชื้อ <i>B. lactis</i> BL-04 ที่ผลิตได้ เมื่อเจริญในอาหาร MRS ที่เติมสารสกัดจากเห็ดฟาง 2 % และใช้อาหาร MRS สูตรพื้นฐานเป็นตัวอย่างควบคุม	86
4.21	ปริมาณกรดไขมันสายสั้นของเชื้อ <i>B. lactis</i> BL-04 ที่ผลิตได้ เมื่อเจริญในอาหาร MRS ที่เติมสารสกัดจากเห็ดนางรมหลวง 2 % และใช้อาหาร MRS สูตรพื้นฐานเป็นตัวอย่างควบคุม	87
4.22	ปริมาณกรดไขมันสายสั้นของเชื้อ <i>B. lactis</i> BL-04 ที่ผลิตได้ เมื่อเจริญในอาหาร MRS ที่เติมสารสกัดจากเห็ดบด 2 % และใช้อาหาร MRS สูตรพื้นฐานเป็นตัวอย่างควบคุม	88
4.23	ปริมาณกรดไขมันสายสั้นของเชื้อ <i>B. lactis</i> BL-04 ที่ผลิตได้ เมื่อเจริญในอาหาร MRS ที่เติมสารสกัดจากเห็ดนางฟ้า 2 % และใช้อาหาร MRS สูตรพื้นฐานเป็นตัวอย่างควบคุม	89
4.24	ปริมาณน้ำตาลหลังการเจริญของเชื้อ <i>L. acidophilus</i> La -5 ในอาหาร MRS ที่เติมสารสกัดจากเห็ดหอม 2 % และใช้อาหาร MRS สูตรพื้นฐานเป็นตัวอย่างควบคุม	93
4.25	ปริมาณน้ำตาลหลังการเจริญของเชื้อ <i>L. acidophilus</i> La -5 ในอาหาร MRS ที่เติมสารสกัดจากเห็ดนางรม 2 % และใช้อาหาร MRS สูตรพื้นฐานเป็นตัวอย่างควบคุม	94
4.26	ปริมาณน้ำตาลหลังการเจริญของเชื้อ <i>L. acidophilus</i> La -5 ในอาหาร MRS ที่เติมสารสกัดจากเห็ดขอนขาว 2 % และใช้อาหาร MRS สูตรพื้นฐานเป็นตัวอย่างควบคุม	95
4.27	ปริมาณน้ำตาลหลังการเจริญของเชื้อ <i>L. acidophilus</i> La -5 ในอาหาร MRS ที่เติมสารสกัดจากเห็ดเข็มทอง 2 % และใช้อาหาร MRS สูตรพื้นฐานเป็นตัวอย่างควบคุม	96

สารบัญตาราง (ต่อ)

	หน้า
4.28 ปริมาณน้ำตาลหลังการเจริญของเชื้อ <i>L. acidophilus</i> La -5 ในอาหาร MRS ที่เติมสารสกัดจากเห็ดนางรมหลวง 2 % และใช้อาหาร MRS สูตรพื้นฐานเป็นตัวอย่างควบคุม	97
4.29 ปริมาณน้ำตาลหลังการเจริญของเชื้อ <i>L. acidophilus</i> La -5 ในอาหาร MRS ที่เติมสารสกัดจากเห็ดฟาง 2 % และใช้อาหาร MRS สูตรพื้นฐานเป็นตัวอย่างควบคุม	98
4.30 ปริมาณน้ำตาลหลังการเจริญของเชื้อ <i>L. acidophilus</i> La -5 ในอาหาร MRS ที่เติมสารสกัดจากเห็ดบด 2 % และใช้อาหาร MRS สูตรพื้นฐานเป็นตัวอย่างควบคุม	99
4.31 ปริมาณน้ำตาลหลังการเจริญของเชื้อ <i>L. acidophilus</i> La -5 ในอาหาร MRS ที่เติมสารสกัดจากเห็ดนางฟ้า 2 % และใช้อาหาร MRS สูตรพื้นฐานเป็นตัวอย่างควบคุม	100
4.32 ปริมาณน้ำตาลหลังการเจริญของเชื้อ <i>B. lactis</i> BL-04 ในอาหาร MRS ที่เติมสารสกัดจากเห็ดหอม 2 % และใช้อาหาร MRS สูตรพื้นฐานเป็นตัวอย่างควบคุม	101
4.33 ปริมาณน้ำตาลหลังการเจริญของเชื้อ <i>B. lactis</i> BL-04 ในอาหาร MRS ที่เติมสารสกัดจากเห็ดนางรม 2 % และใช้อาหาร MRS สูตรพื้นฐานเป็นตัวอย่างควบคุม	102
4.34 ปริมาณน้ำตาลหลังการเจริญของเชื้อ <i>B. lactis</i> BL-04 ในอาหาร MRS ที่มีการเติมสารสกัดจากเห็ดขอนขาว 2 % และใช้อาหาร MRS สูตรพื้นฐานเป็นตัวอย่างควบคุม	103
4.35 ปริมาณน้ำตาลหลังการเจริญของเชื้อ <i>B. lactis</i> BL-04 ในอาหาร MRS ที่เติมสารสกัดจากเห็ดเข็มทอง 2 % และใช้อาหาร MRS สูตรพื้นฐานเป็นตัวอย่างควบคุม	104
4.36 ปริมาณน้ำตาลหลังการเจริญของเชื้อ <i>B. lactis</i> BL-04 ในอาหาร MRS ที่เติมสารสกัดจากเห็ดนางรมหลวง 2 % และใช้อาหาร MRS สูตรพื้นฐานเป็นตัวอย่างควบคุม	105
4.37 ปริมาณน้ำตาลหลังการเจริญของเชื้อ <i>B. lactis</i> BL-04 ในอาหาร MRS ที่เติมสารสกัดจากเห็ดฟาง 2 % และใช้อาหาร MRS สูตรพื้นฐานเป็นตัวอย่างควบคุม	106
4.38 ปริมาณน้ำตาลหลังการเจริญของเชื้อ <i>B. lactis</i> BL-04 ในอาหาร MRS ที่เติมสารสกัดจากเห็ดบด 2 % และใช้อาหาร MRS สูตรพื้นฐานเป็นตัวอย่างควบคุม	107
4.39 ปริมาณน้ำตาลหลังการเจริญของเชื้อ <i>B. lactis</i> BL-04 ในอาหาร MRS ที่เติมสารสกัดจากเห็ดนางฟ้า 2 % และใช้อาหาร MRS สูตรพื้นฐานเป็นตัวอย่างควบคุม	108

สารบัญภาพประกอบ

	หน้า
2.1 ลักษณะเส้นใยขั้นต้น (primary mycelium)	6
2.2 ลักษณะการเกิดเส้นใยขั้นที่สอง (secondary mycelium)	7
2.3 ลักษณะข้อยึดต่อระหว่างเซลล์ในเส้นใย (clamp connection)	7
2.4 เทคนิคต่างๆ ที่ใช้ในงานวิจัย	8
2.5 โครงสร้างของโอลิโกพรุคโตส	14
2.6 โครงสร้างของอินนูลิน	14
2.7 โครงสร้างของ β -glucan	20
4.1 การเจริญของเชื้อ <i>L. acidophilus</i> La -5 ที่เจริญในอาหาร MRS ที่เติมสารสกัด 2 % และใช้อาหาร MRS สูตรพื้นฐานเป็นตัวอย่างควบคุม	65
4.2 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าพีเอช กับเวลา (ชั่วโมง) ของเชื้อ <i>L. acidophilus</i> La -5 ที่เจริญในอาหาร MRS ที่เติมสารสกัดจากเห็ดแต่ละชนิด 2 % และใช้อาหาร MRS สูตรพื้นฐานเป็นตัวอย่างควบคุม	66
4.3 การเจริญของเชื้อ <i>B. lactis</i> BL-04 ที่เจริญในอาหาร MRS ที่เติมสารสกัด 2 % และใช้อาหาร MRS สูตรพื้นฐานเป็นตัวอย่างควบคุม	67
4.4 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าพีเอช กับเวลา (ชั่วโมง) ของเชื้อ <i>B. lactis</i> BL-04 ที่เจริญในอาหาร MRS ที่เติมสารสกัด 2 % และใช้อาหาร MRS สูตรพื้นฐานเป็นตัวอย่างควบคุม	69
4.5 เปรียบเทียบความสามารถของสารสกัดจากเห็ดต่อการส่งเสริมการเจริญของเชื้อ <i>L. acidophilus</i> La -5 และ <i>B. lactis</i> BL-04 ในชั่วโมงที่ 0 และ 24	72
ค-1 กราฟมาตรฐานน้ำตาลทั้งหมด	149
ง-1 กราฟมาตรฐานของสารละลายกลูโคส วิเคราะห์ด้วยวิธี Somogyi-Nelson	152