

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	(3)
Abstract	(5)
กิตติกรรมประกาศ	(7)
สารบัญ	(8)
รายการตาราง	(12)
รายการรูป	(13)
บทที่	
1 บทนำ	1
ตรวจเอกสาร	2
1. แบคทีเรียสังเคราะห์แสง	2
2. การจำแนกแบคทีเรียสังเคราะห์แสง	5
2.1 การจำแนกระดับวงศ์	5
2.2 การจำแนกระดับสกุลและชนิด	6
3. วิธีในการสังเคราะห์กรด 5-อะมิโนในสัตว์โลก	7
3.1 วิธี C ₄ (Shemin pathway)	7
3.2 วิธี C ₅ (C ₅ pathway)	10
4. คุณสมบัติของเอนไซม์ในการสังเคราะห์กรด 5-อะมิโนในสัตว์โลก	11
4.1 Aminolevulinic acid synthetase (ALAS)	11
4.2 Aminolevulinic acid dehydratase (ALAD)	12
4.3 Glutamyl-t RNA synthetase (GluRS)	13
4.4 Glutamyl-t RNA reductase (GluTR)	14
4.5 Glutamate –1-semialdehyde 2, 1 aminomutase	15

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
5. ปัจจัยในการควบคุมการผลิตกรด 5-อะมิโนลิวูลินิก	15
5.1 แหล่งคาร์บอนและไนโตรเจน	15
5.2 สารตั้งต้น	16
5.3 แหล่งอาหารเสริม	17
5.4 โลหะไอออน	19
5.5 โคแฟคเตอร์	20
5.6 ตัวยับยั้งเอนไซม์ ALA dehydratase	21
5.7 ความเข้มข้นแสง	22
5.8 ออกซิเจน	23
5.9 พีเอช	23
6. การประยุกต์ใช้กรด 5-อะมิโนลิวูลินิก	25
6.1 สารกระตุ้นการเจริญ	25
6.2 สารกำจัดวัชพืช	27
6.3 สารกำจัดแมลง	28
6.4 สารยับยั้งการเกิดมะเร็ง	29
วัตถุประสงค์	30
ขอบเขตการวิจัย	30
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	30
2 วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการ	31
วัสดุ อุปกรณ์	32
วิธีการวิเคราะห์	32
วิธีการทดลอง	35

สารบาญ (ต่อ)

	หน้า
1. การคัดเลือกแบคทีเรียสังเคราะห์แสงทนเค็มที่ผลิตกรด 5-อะมิโนลิวูลินิกได้สูงสุดภายใต้สภาวะมีอากาศเล็กน้อย-มีแสง	35
2. การจำแนกชนิดของแบคทีเรียสังเคราะห์แสงทนเค็มที่คัดเลือกได้	36
3. ปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญและการผลิตกรด 5-อะมิโนลิวูลินิก	37
3 ผลการทดลองและวิจารณ์	40
1. การคัดเลือกแบคทีเรียสังเคราะห์แสงทนเค็มที่ผลิตกรด 5-อะมิโนลิวูลินิกได้สูงสุดภายใต้สภาวะมีอากาศเล็กน้อย-มีแสง	40
2. การจำแนกแบคทีเรียสังเคราะห์แสงทนเค็ม	45
3. ปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญและการผลิตกรด 5-อะมิโนลิวูลินิก	49
3.1 ผลของความเข้มข้นของกรดลิวูลินิก	49
3.2 ผลของจำนวนครั้งในการเติมกรดลิวูลินิก	51
3.3 ผลของสารตั้งต้นในวิถี C_5	54
3.3.1 ผลของกลูตาเมต	54
3.3.2 ผลของกรดมาลิก	58
3.4 ผลของสารตั้งต้นในวิถี C_4	60
3.4.1 ผลของไกลซีน	60
3.4.2 ผลของซัคซิเนต	62
3.5 ผลของชนิดและความเข้มข้นของกรดไขมันระเหย	64
3.6 ผลของแมกนีเซียมคลอไรด์	69
3.7 ผลของไฟริดอกซิลฟอสเฟต	72
3.8 ผลของพีเอชเริ่มต้น	71
3.9 ผลของการควบคุมพีเอช	74

สารบาญ (ต่อ)

	หน้า
4. บทสรุปและข้อเสนอแนะ	82
บทสรุป	82
ข้อเสนอแนะ	84
เอกสารอ้างอิง	85
ภาคผนวก	95
ภาคผนวก ก	95
ภาคผนวก ข	98
การเผยแพร่ผลงานวิชาการ	104
ประวัติผู้เขียน	105

รายการตาราง

ตารางที่		หน้า
1	คุณสมบัติของเอนไซม์ glutamyl-tRNA reductase บริสุทธิ์	13
2	เปรียบเทียบการเจริญ ค่าพีเอช และการผลิตกรด 5-อะมิโนลิซีน จากแบคทีเรียสังเคราะห์แสงทนเค็ม 5 สายพันธุ์ในอาหารกลูตาเมต-มาเลต ที่มีเกลือ 3% ภายใต้สภาวะมีอากาศเล็กน้อย-มีแสง (3,000 ลักซ์) ที่ 37 ^o ซ	37
3	ลักษณะทางสัณฐานวิทยาและความต้องการวิตามินของเชื้อแบคทีเรียสังเคราะห์แสงทนเค็มสายพันธุ์ SS3	46
4	เปรียบเทียบการใช้สารอาหารของเชื้อแบคทีเรียสังเคราะห์แสงสายพันธุ์ SS3 ที่คัดเลือกได้กับเชื้อ <i>Rhodobacter capsulatus</i>	48
5	สรุปผลของปัจจัยต่างๆ ต่อการเจริญและการผลิตกรด 5-อะมิโนลิซีนจากเชื้อ <i>Rhodobacter capsulatus</i> SS3 ที่เลี้ยงในอาหารกลูตาเมต-มาเลตที่มีเกลือ 3% ภายใต้สภาวะมีอากาศเล็กน้อย-มีแสง (3,000 ลักซ์) อุณหภูมิ 37 ^o ซ	83

รายการรูป

รูปที่	หน้า	
1	การสังเคราะห์กรด 5-อะมิโนลิวูลินิกทางวิถี C ₄	8
2	การสังเคราะห์กรด 5-อะมิโนลิวูลินิกทางวิถี C ₅	9
3	ปฏิกิริยา Oxidative decarboxylation ของ α -keto acid	16
4	ขั้นตอนการเกิดปฏิกิริยา photodynamic herbicide	25
5	การเจริญ และพีเอช ระหว่างการเลี้ยงเชื้อสายพันธุ์ SS3 ในอาหารกลูตาเมต-มาเลตที่มีเกลือ 3% ภายใต้สภาวะมีอากาศเล็กน้อย-มีแสง(3,000 ลักซ์) อุณหภูมิ 37 °ซ	43
6	การผลิตกรด 5-อะมิโนลิวูลินิก, กิจกรรมของเอนไซม์ ALA synthetase (ALAS) และเอนไซม์ ALA dehydratase (ALAD) ระหว่างการเลี้ยงเชื้อสายพันธุ์ SS3 ในอาหารกลูตาเมต-มาเลตที่มีเกลือ 3% ภายใต้สภาวะมีอากาศเล็กน้อย-มีแสง(3,000 ลักซ์) อุณหภูมิ 37 °ซ	44
7	ค่าการดูดกลืนแสงสารละลายเซลล์ของเชื้อแบคทีเรียสังเคราะห์แสงทนเค็มสายพันธุ์ SS3	47
8	ผลของความเข้มข้นของกรดลิวูลินิกต่อการเจริญ ค่าพีเอช และการผลิตกรด 5-อะมิโนลิวูลินิกจากเชื้อ <i>Rhodobacter capsulatus</i> SS3 ภายใต้สภาวะมีอากาศเล็กน้อย-มีแสง (3,000 ลักซ์) อุณหภูมิ 37 °ซ	50
9	ผลของจำนวนครั้งในการเติมกรดลิวูลินิกต่อการเจริญ ค่าพีเอช และการผลิตกรด 5-อะมิโนลิวูลินิกจากเชื้อ <i>Rhodobacter capsulatus</i> SS3 ภายใต้สภาวะมีอากาศเล็กน้อย-มีแสง (3,000 ลักซ์) อุณหภูมิ 37 °ซ	53
10	ผลของกรดลิวูลินิกต่อกิจกรรมของเอนไซม์ ALAS และเอนไซม์ ALAD จากเชื้อ <i>Rhodobacter capsulatus</i> SS3 ภายใต้สภาวะมีอากาศเล็กน้อย-มีแสง (3,000 ลักซ์) อุณหภูมิ 37 °ซ	55

รายการรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
11	56
ผลของกลูตาเมตต่อการเจริญ ค่าพีเอช และการผลิตกรด	
5-อะมิโนลิวูลินิกจากเชื้อ <i>Rhodobacter capsulatus</i> SS3	
ภายใต้สภาวะมีอากาศเล็กน้อย-มีแสง (3,000 ลักซ์) อุณหภูมิ 37 °ซ	
12	59
ผลของกรดมาลิกต่อการเจริญ ค่าพีเอช และการผลิต	
กรด 5-อะมิโนลิวูลินิกจากเชื้อ <i>Rhodobacter capsulatus</i> SS3	
ภายใต้สภาวะมีอากาศเล็กน้อย-มีแสง (3,000 ลักซ์) อุณหภูมิ 37 °ซ	
13	61
ผลของไกลซีนต่อการเจริญ ค่าพีเอช และการผลิตกรด	
5-อะมิโนลิวูลินิกจากเชื้อ <i>Rhodobacter capsulatus</i> SS3	
ภายใต้สภาวะมีอากาศเล็กน้อย-มีแสง (3,000 ลักซ์) อุณหภูมิ 37 °ซ	
14	63
ผลของซัคซินเนตต่อการเจริญ ค่าพีเอช และการผลิตกรด	
5-อะมิโนลิวูลินิกจากเชื้อ <i>Rhodobacter capsulatus</i> SS3	
ภายใต้สภาวะมีอากาศเล็กน้อย-มีแสง (3,000 ลักซ์) อุณหภูมิ 37 °ซ	
15	65
ผลของกรดอะซิติก, กรดไพโรพิโอนิกและกรดบิวทิริกต่อการเจริญของเชื้อ	
<i>Rhodobacter capsulatus</i> SS3 ภายใต้สภาวะมีอากาศเล็กน้อย-มีแสง	
(3,000 ลักซ์) อุณหภูมิ 37 °ซ	
16	67
ผลของกรดอะซิติก, กรดไพโรพิโอนิกและกรดบิวทิริกต่อการเปลี่ยนแปลงพีเอช	
ของเชื้อ <i>Rhodobacter capsulatus</i> SS3 ภายใต้สภาวะมีอากาศเล็กน้อย-มีแสง	
(3,000 ลักซ์) อุณหภูมิ 37 °ซ	
17	68
ผลของกรดอะซิติก, กรดไพโรพิโอนิกและกรดบิวทิริกต่อการผลิตกรด	
5-อะมิโนลิวูลินิกของเชื้อ <i>Rhodobacter capsulatus</i> SS3 ภายใต้สภาวะ	
มีอากาศเล็กน้อย-มีแสง (3,000 ลักซ์) อุณหภูมิ 37 °ซ	

รายการรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
18	71
ผลของการเติมแมกนีเซียมคลอไรด์ต่อการเจริญ ค่าพีเอช และการผลิตกรด 5-อะมิโนลิวูลินิกจากเชื้อ <i>Rhodobacter capsulatus</i> SS3 ภายใต้สภาวะมีอากาศเล็กน้อย-มีแสง (3,000 ลักซ์) อุณหภูมิ 37 °ซ	
19	73
ผลของการเติมโพวิดอกซ์ลฟอสเฟตต่อการเจริญ ค่าพีเอช และการผลิตกรด 5-อะมิโนลิวูลินิกจากเชื้อ <i>Rhodobacter capsulatus</i> SS3 ภายใต้สภาวะมีอากาศเล็กน้อย-มีแสง (3,000 ลักซ์) อุณหภูมิ 37 °ซ	
20	75
ผลของพีเอชเริ่มต้นต่อการเจริญ ค่าพีเอช และการผลิตกรด 5-อะมิโนลิวูลินิกจากเชื้อ <i>Rhodobacter capsulatus</i> SS3 ภายใต้สภาวะมีอากาศเล็กน้อย-มีแสง (3,000 ลักซ์) อุณหภูมิ 37 °ซ	
21	79
ผลของการควบคุมและไม่ควบคุมพีเอชในการเลี้ยงเชื้อถึงหมักต่อการเจริญ ค่าพีเอช และการผลิตกรด 5-อะมิโนลิวูลินิกจากเชื้อ <i>Rhodobacter capsulatus</i> SS3 ภายใต้สภาวะมีอากาศเล็กน้อย-มีแสง (3,000 ลักซ์) อุณหภูมิ 37 °ซ	