ภาคผนวก ก
อาหารเลี้ยงเชื้อ

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

องค์ประกอบของสูตรอาหารที่ 1, 2 และ 3 ตามที่รายงานโดย Keneni, Assefa และ Prabu (2010)

1. อาหาร Pikovskaya' agar

Yeast extract	0.5	กรัม
Glucose	10.0	กรัม
Tri-Calcium phosphate	5.0	กรัม
Ammonium sulfate	0.5	กรัม
Magnesium sulphate	0.1	กรัม
Manganese sulfate	0.002	กรัม
Ferrous sulphate	0.002	กรัม
Sodium chloride	0.2	กรัม
Potassium chloride	0.2	กรัม
Agar	15	กรัม
น้ำกลั่น	1,000	มิลลิลิตร

วิธีเตรียม นำส่วนประกอบทั้งหมดละลายในน้ำกลั่น 1,000 มิลลิลิตร ต้มจนส่วนประกอบทั้งหมดละลายเป็นเนื้อเดียวกัน ฆ่าเชื้อในหม้อนึ่งที่ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 นาที

2. อาหาร Pikovskaya' broth

Yeast extract	0.5	กรัม
Glucose	10.0	กรัม
Tri-Calcium phosphate	5.0	กรัม
Ammonium sulfate	0.5	กรัม
Magnesium sulphate	0.1	กรัม
Manganese sulfate	0.002	กรัม
Ferrous sulphate	0.002	กรัม
Sodium chloride	0.2	กรัม
Potassium chloride	0.2	กรัม
น้ำกลั่น	1,000	มิลลิลิตร

วิธีเตรียม นำส่วนประกอบทั้งหมดละลายในน้ำกลั่น 1,000 มิลลิลิตร ละลายเป็นเนื้อเดียวกัน ฆ่าเชื้อในหม้อนึ่งที่ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 นาที

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

3. อาหาร Pikovskaya' agar

Yeast extract	0.5	กรัม
Glucose	10.0	กรัม
Iron (III) phosphate	5.0	กรัม
Ammonium sulfate	0.5	กรัม
Magnesium sulphate	0.1	กรัม
Manganese sulfate	0.002	กรัม
Ferrous sulphate	0.002	กรัม
Sodium chloride	0.2	กรัม
Potassium chloride	0.2	กรัม
Agar	15	กรัม
น้ำกลั่น	1,000	มิลลิลิตร

วิธีเตรียม นำส่วนประกอบทั้งหมดละลายในน้ำกลั่น 1,000 มิลลิลิตร ละลายเป็นเนื้อเดียวกัน ฆ่าเชื้อในหม้อนึ่งที่ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 นาที

4. อาหาร Nutrient agar (NA)

Peptone	5.0	กรัม
Beef extract	3.0	กรัม
Agar	15	กรัม
น้ำกลั่น	1,000	มิลลิลิตร

วิธีเตรียม นำส่วนประกอบทั้งหมดละลายในน้ำกลั่น 1,000 มิลลิลิตร ต้มจนส่วนประกอบทั้งหมดละลายเป็นเนื้อเดียวกัน ฆ่าเชื้อในหม้อนึ่งที่ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 นาที ภายหลังการนึ่งฆ่าเชื้อวางหลอดอาหารแบบเอียง

5. อาหาร Nutrient broth (NB)

Peptone	5.0	กรัม
Beef extract	3.0	กรัม
น้ำกลั่น	1,000	มิลลิลิตร

วิธีเตรียม นำส่วนประกอบทั้งหมดละลายในน้ำกลั่น 1,000 มิลลิลิตร ละลายเป็นเนื้อเดียวกัน ฆ่าเชื้อในหม้อนึ่งที่ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 นาที

ภาคผนวก ข
การทดสอบชีวเคมี

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

การเตรียมสารเคมีสำหรับทดสอบชีวเคมีตามที่รายงานโดย สุบัณฑิต นิ่มรัตน์ (2552)

1. Oxidase test

การเตรียม Reagent: N,N,N,N-tetramethyl- *p* - phenylenediamine dihydrochloride

($C_{10}H_{18}Cl_2N_2$)	1.0	กรัม
Distilled water	100	มิลลิลิตร

วิธีการเตรียม นำส่วนประกอบทั้งหมดผสมเข้าด้วยกันเก็บในขวดสีชา (ห้ามถูกแสง)

2. Motility test

อาหาร Lysine indole motile

Peptone	10.0	กรัม
Yeast extract	3.0	กรัม
Dextrose	1.0	กรัม
L-lysine dihydrochloride	10.0	กรัม
L-tryptophan	0.5	กรัม
Bromcresol purple	0.02	กรัม
agar	0.3	กรัม

วิธีการเตรียม ละลายส่วนผสมทั้งหมดให้เข้ากัน ในน้ำ 1,000 มิลลิลิตร ต้มให้ละลายเป็นเนื้อเดียวกันใส่อาหารในหลอดขนาด 13x100 มิลลิลิตร หลอดละ 3 มิลลิลิตร จากนั้นนำไปนึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เป็นเวลา 15 นาที ทิ้งอาหารให้เย็นในรูปของ Deeped medium

3. Urease test

มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

อาหาร Lysine indole motile

Peptone	1.0	กรัม
Dextrose	1.0	กรัม
Sodium chloride	5.0	กรัม
Monopotassium phosphate	2.0	กรัม
Urea	0.5	กรัม
Phenol red	0.012	กรัม

agar	15	กรัม
น้ำกลั่น	1,000	มิลลิลิตร

วิธีการเตรียม นำส่วนประกอบทั้งหมด (ยกเว้น Urea) ละลายในน้ำกลั่น 900 มิลลิลิตร ต้มจนส่วนประกอบทั้งหมดละลายเป็นเนื้อเดียวกัน ฆ่าเชื้อในหม้อนึ่งที่ความดัน 15 ปอนด์ ต่อตารางนิ้ว อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 นาที เมื่ออุณหภูมิอาหารเย็นลงที่ประมาณ 50 องศาเซลเซียส จึงนำ Urea ที่ละลายในน้ำกลั่น 100 มิลลิลิตรและทำให้ปราศจากเชื้อด้วยการกรองผ่าน Filter membrane ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.45 ไมโครเมตร แล้วเติมลงไป จากนั้นแบ่งใส่หลอดขนาด 13 x 100 มิลลิลิตร หลอดละประมาณ 3 มิลลิลิตร ตั้งทิ้งไว้ให้เย็นในรูปของ Slant medium

4. Nitrate and Nitrite test

Beef extract	3.0	กรัม
Peptone	5.0	กรัม
Potassium nitrate	1.0	กรัม
น้ำกลั่น	1,000	มิลลิตร

วิธีการเตรียม นำส่วนประกอบทั้งหมดละลายในน้ำกลั่น 1,000 มิลลิลิตร ฆ่าเชื้อในหม้อนึ่งที่ความดัน15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 นาที

การเตรียม Nitrate reagent :

Solution A

Sulfanilic acid	8.0	กรัม
Acetic acid, 5 N	1,000	มิลลิลิตร

Solution B

α - naphthylamine	5.0	กรัม
Acetic acid, 5 N	1,000	มิลลิกรัม

การทดสอบ : เพาะเชื้อที่ต้องการลงใน Nitrate broth บ่มเชื้อที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส นาน 18 – 24 ชั่วโมง จากนั้นเติม 0.5 เปอร์เซ็นต์ α – naphthylamine และ 0.8 เปอร์เซ็นต์ Sufanilic acid solution อย่างละ 5 หยด

5. Citrate utilization test

Magnesium sulfate	0.2	กรัม
Dipotassium phosphate	1.0	กรัม
Sodium citrate	2.0	กรัม

Sodium chloride	5.0	กรัม
Ammonium dihydrogen phosphate	1.0	กรัม
Bromthymol blue	0.08	กรัม
Agar	15	กรัม
น้ำกลั่น	1,000	มิลลิลิตร

วิธีการเตรียม นำส่วนประกอบทั้งหมดละลายในน้ำกลั่น 1,000 มิลลิลิตร ต้มจนส่วนประกอบทั้งหมดละลายเป็นเนื้อเดียวกัน ฆ่าเชื้อในหม้อนึ่งที่ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 นาที ภายหลังการนึ่งฆ่าเชื้อวางหลอดอาหารแบบเอียง

6. Triple sugar iron (TSI) Agar

Bacto beef extract	3.0	กรัม
Bacto yeast extract	3.0	กรัม
Bacto peptone	15.0	กรัม
Proteose peptone	5.0	กรัม
Bacto lactose	10.0	กรัม
Saccharose	1.0	กรัม
Bacto dextrose	1.0	กรัม
Bacto dextrose	5	กรัม
Ferrous sulfate	0.2	กรัม
Sodium chloride	0.3	กรัม
Bacto phenol red	0.024	กรัม
Agar	15	กรัม
น้ำกลั่น	1,000	มิลลิลิตร

วิธีการเตรียม นำส่วนประกอบทั้งหมดละลายในน้ำกลั่น 1,000 มิลลิลิตร ต้มจนส่วนประกอบทั้งหมดละลายเป็นเนื้อเดียวกัน ฆ่าเชื้อในหม้อนึ่งที่ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 นาที

7. MacConkey agar

Peptone	17.0	กรัม
Proteose peptone	3.0	กรัม

Lactose	10.0	กรัม
Bile salt NO. 3	1.5	กรัม
Sodium chloride	5.0	กรัม
Neutral red	0.03	กรัม
Crystal violet	0.001	กรัม
Agar	15	กรัม
น้ำกลั่น	1,000	มิลลิลิตร

วิธีการเตรียม นำส่วนประกอบทั้งหมดละลายในน้ำกลั่น 1,000 มิลลิลิตร ต้มจนสารประกอบละลายเป็นเนื้อเดียวกัน ฆ่าเชื้อในหม้อนึ่งที่ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 นาที เมื่ออุณหภูมิอาหารเย็นลงที่ประมาณ 45 – 50 องศาเซลเซียส จึงเทลงในจานเพาะเชื้อที่ปราศจากเชื้อ

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ภาคผนวก ค

สารละลายและสีย้อมแกรม

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

1. 0.5 Mcfarland standards

1.175 % Barium chloride dehydrate	0.5	มิลลิลิตร
1% Sulfuric acid	99.5	มิลลิลิตร

วิธีเตรียม นำ 1% Sulfuric 99.5 มิลลิลิตร ผสมกับ 1.175 % Barium chloride dehydrate 0.5 มิลลิลิตร จากนั้นใส่หลอดฝาเกลียว เก็บไว้ในที่มืด ในอุณหภูมิห้อง ซึ่ง 0.5 Mcfarland standard มีปริมาณเชื้อ 1.5×10^8 CFU/ml

2. Molybdenum blue method ประกอบด้วย

2.1. รีเอเจนต์ R1

3% Ammonium molybdate	10.0	มิลลิลิตร
0.1% antimony potassium tartrate	5.0	มิลลิลิตร
4M Sulfuric acid	25	มิลลิลิตร

วิธีการเตรียม R1 reagent 40 มิลลิลิตร นำสารละลายมาผสมให้เข้ากันแล้วเก็บไว้ในขวดสีชา

2.2. 1% ascorbic acid

ascorbic acid	1	กรัม
น้ำกลั่น	100	มิลลิลิตร

วิธีการเตรียม นำ Ascorbic มาละลายในน้ำกลั่นเก็บไว้ในขวดสีชา

3. การเตรียมน้ำเกลือความเข้มข้น 0.85 % (w/v)

Sodium chloride (NaCl)	0.85	กรัม
น้ำกลั่น	100	มิลลิลิตร

วิธีการเตรียม นำส่วนประกอบทั้งหมดละลายในน้ำกลั่น 100 มิลลิลิตร ผสมส่วนประกอบทั้งหมดละลายเป็นเนื้อเดียวกัน ฆ่าเชื้อในหม้อนึ่งที่ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 นาที

ชุดสีย้อมแกรม

Crystal violet solution

Crystal violet	5.0	กรัม

น้ำกลั่น	100	มิลลิลิตร

Gram iodine solution

Iodine	1	กรัม
Potassium iodine	2	กรัม
น้ำกลั่น	100	มิลลิลิตร

Decolorizer

Ethyl alcohol 95%	250	มิลลิลิตร
Acetone	250	มิลลิลิตร

Safranin O solution

Safranin O	2.5	กรัม
Ethyl alcohol 95%	100	มิลลิลิตร

เมื่อจะนำมาใช้ต้องเจือจาง 5 เท่า โดยใช้น้ำกลั่น

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ภาคผนวก ง
ข้อมูลผลการทดลอง

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ตัวอย่างดิน

จากการเก็บตัวอย่างดินสวนผลไม้บ้านโป่งแรด ตำบลพลับพลา อำเภอเมือง จังหวัดจันทบุรี สามารถเก็บได้ทั้งหมด 10 ตัวอย่าง ประกอบด้วยดินจาก หมู่ 1 บ้านแถวคลอง จำนวน 3 ตัวอย่าง หมู่ 2 บ้านทุ่งว่านเหลือง จำนวน 1 ตัวอย่าง หมู่ 3 บ้านตรอกกะทิ จำนวน 2 ตัวอย่าง หมู่ 4 บ้านโป่งล่าง จำนวน 3 ตัวอย่าง และหมู่ 5 บ้านบ่อลึก จำนวน 1 ตัวอย่าง แสดงข้อมูลและรหัสตัวอย่างดังตารางที่ ง.1 ลักษณะทางกายภาพของดินแบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่ม 1 ดินสีน้ำตาลร่วนปนกรวด มีอุณหภูมิ 26.0 องศาเซลเซียส และค่าพีเอชเท่ากับ 4.26 ประกอบด้วยรหัสตัวอย่าง I2 กลุ่ม 2 ดินสีน้ำตาลร่วนซุย อุณหภูมิดินอยู่ในช่วง 26.00 – 28.50 องศาเซลเซียส และค่าพีเอชอยู่ในช่วง 6.20 – 6.51 ประกอบด้วยรหัสตัวอย่าง I1 และ I5 กลุ่มที่ 3 ดินสีน้ำตาลร่วนปนทราย อุณหภูมิดินอยู่ในช่วง 26.00 – 29.50 องศาเซลเซียส และค่าพีเอชอยู่ในช่วง 4.04 – 4.48 ประกอบด้วยรหัสตัวอย่าง I4.1 และ I4.2 กลุ่มที่ 4 ดินสีน้ำตาลเข้มร่วนซุย อุณหภูมิดินอยู่ในช่วง 28.50 – 29.50 องศาเซลเซียส และค่าพีเอชอยู่ในช่วง 4.06 – 6.66 ประกอบด้วยรหัสตัวอย่าง O1.1, O1.2, O3 และ O4 แสดงข้อมูลดังตารางที่ ง.2

ตารางที่ ง.1 แหล่งเก็บตัวอย่างดิน

ตัวอย่างดิน	รหัสตัวอย่าง		จำนวนตัวอย่าง
	สวนผสมผสาน (Integrate)	สวนอินทรีย์ (Organic)	
หมู่ 1 บ้านแถวคลอง	I1	O1.1, O1.2	3
หมู่ 2 บ้านทุ่งว่านเหลือง	I2	-	1
หมู่ 3 บ้านตรอกกะทิ	I3	O3	2
หมู่ 4 บ้านโป่งล่าง	I4.1, I4.2	O4	3
หมู่ 5 บ้านบ่อลึก	I5	-	1
รวม		10	

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ตารางที่ ง.2 คุณสมบัติทางกายภาพของดินที่ใช้ในการคัดแยกแบคทีเรีย PSB

รหัสตัวอย่าง	ลักษณะของดิน	อุณหภูมิดิน (องศาเซลเซียส)	ค่าพีเอช
I2	ดินสีน้ำตาลร่วนปนกรวด	26.00	4.26
I1	ดินสีน้ำตาลร่วนซุย	28.50	6.51
I5		26.00	6.20
I4.1	ดินสีน้ำตาลร่วนปนทราย	26.00	4.48
I4.2		29.50	4.04
O1.1		29.00	6.66
O1.2	ดินสีน้ำตาลเข้มร่วนซุย	28.50	6.60
O3		28.50	5.57
O4		29.50	4.06

การคัดแยกแบคทีเรียละลายฟอสเฟตจากตัวอย่างดิน

จากการคัดแยกแบคทีเรียละลายฟอสเฟตจากดินทั้งหมด 10 ตัวอย่าง สามารถคัดแยกแบคทีเรีย PSB ที่ให้บริเวณวงใสบนอาหารแข็ง PVK ได้ทั้งหมด 13 ไอโซเลท ดังนี้ ตัวอย่างดินที่สามารถคัดแยกแบคทีเรีย PSB ได้ 1 ไอโซเลท คือ ตัวอย่างดินรหัส O1.2, I3, I4.2 และ O4 ได้แก่ รหัสไอโซเลทO1.2-1, I3-3, I4.2-1, O4-1 และ I5-1 ตัวอย่างที่สามารถคัดแยกแบคทีเรีย PSB ได้ 2 ไอโซเลท คือ ตัวอย่างดินรหัส O1.1 ได้แก่ รหัสไอโซเลท O1.1-1 และ O1.1-2 ตัวอย่างที่สามารถคัดแยกแบคทีเรีย PSB ได้ 3 ไอโซเลท คือ ตัวอย่างดินรหัส I1 และ I4.1 ได้แก่รหัสไอโซเลท I1-1, I1-2, I1-3, I4.1-1, I4.1-2 และ I4.1-3 ตามลำดับ ดังตารางที่ ง.3

ตารางที่ ง.3 รหัสไอโซเลทของแบคทีเรีย PSB ที่คัดแยกได้จากดินสวนผลไม้

รหัสตัวอย่าง	จำนวนไอโซเลท	รหัสไอโซเลท
O1.2	1	O1.2-1
I3	1	I3-3
I4.2	1	I4.2-1
O4	1	O4-1

ตารางที่ ง.3 (ต่อ)

รหัสตัวอย่าง	จำนวนไอโซเลท	รหัสไอโซเลท
I5	1	I5-1
O1.1	2	O1.1-1, O1.1-2
I1	3	I1-1, I1-2, I1-3
I4.1	3	I4.1-1, I4.1-2, I4.1-3
รวม	13	

การศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาของแบคทีเรีย PSB ที่คัดแยกได้

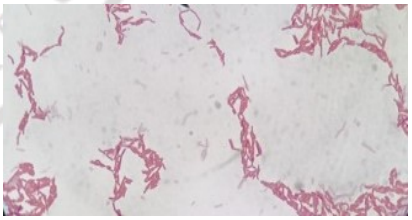
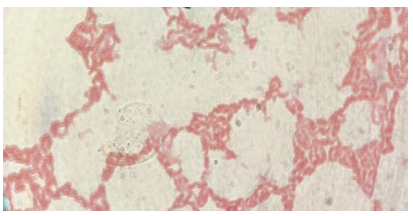
จากการศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาของแบคทีเรีย PSB แต่ละไอโซเลทที่คัดแยกได้โดยการเพาะเลี้ยงบนอาหารแข็ง PVK เป็นเวลา 24 - 48 ชั่วโมง ศึกษาลักษณะโคโลนีภายใต้กล้องสเตอริโอ พบว่าแบคทีเรีย PSB มีลักษณะที่แตกต่างกันแบ่งเป็น 7 กลุ่ม ดังนี้ กลุ่มที่ 1 โคโลนีสีเหลืองมันวาว ขอบเรียบ กลมนูน ได้แก่ ไอโซเลท I1-1 กลุ่มที่ 2 โคโลนีสีเหลือง ขอบเรียบ กลมนูน ได้แก่ ไอโซเลท I1-3 กลุ่มที่ 3 โคโลนีสีขาว ขอบเรียบ กลมนูน ได้แก่ ไอโซเลท I1-2, I4.1-2, I4.1-3, I4.2-1 และ O1.2-1 กลุ่มที่ 4 โคโลนีสีขาว ขอบหยัก กลมนูน ได้แก่ ไอโซเลท I4.1-1 กลุ่มที่ 5 โคโลนีสีขาว ขอบหยัก กลมเรียบ ได้แก่ ไอโซเลท I5-1 กลุ่มที่ 6 โคโลนีสีขาว มันวาว ขอบเรียบ กลมนูน ได้แก่ ไอโซเลท O1.1-1 และกลุ่มที่ 7 คือ โคโลนีสีขาว ขอบหยัก โคโลนีนูน ได้แก่ ไอโซเลท O4-1 แสดงดังตารางที่ ง.4

การศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาภายใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยาย 1000 เท่า พบว่า ทุกไอโซเลทจัดอยู่ในกลุ่มแบคทีเรียแกรมลบ มีลักษณะรูปร่างและการเรียงตัวของเซลล์ที่แตกต่างกันแบ่งเป็น 4 กลุ่ม ดังนี้ กลุ่มที่ 1 รูปร่างท่อน เซลล์มีการเรียงตัวต่อกันเป็นสายสั้น ได้แก่ ไอโซเลท I1-1, I1-2, I3-3, I4.1-3, I5-1, O1.1-1, O1.2-2 และ O4-1 กลุ่มที่ 2 รูปร่างท่อน การเรียงตัวต่อกันเป็นสายยาว ได้แก่ ไอโซเลท I4.1-2 และ I4.2-1 กลุ่มที่ 3 รูปร่างท่อนสั้น การเรียงตัวต่อกันเป็นสายสั้น ได้แก่ ไอโซเลท I1-3 กลุ่มที่ 4 รูปร่างกลม การเรียงตัวต่อกันเป็นสายยาว ได้แก่ ไอโซเลท I4.1-1 ดังตารางที่ ง.5

ตารางที่ ง.4 ลักษณะโคโลนีของแบคทีเรีย PSB ที่คัดแยกจากดินสวนผลไม้

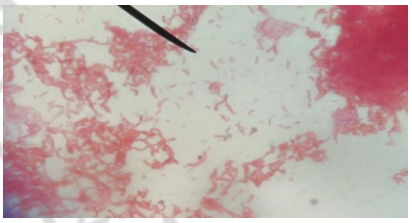
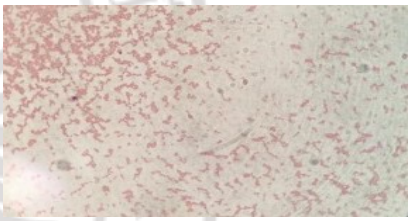
รหัสไอโซเลท	ลักษณะโคโลนี
I1-1	โคโลนีสีเหลือง มันวาว ขอบเรียบ กลมนูน
I1-3	โคโลนีสีเหลือง ขอบเรียบ กลมนูน
I1-2, I4.1-2, I4.1-3, I4.2-1, O1.2-1	โคโลนีสีขาว ขอบเรียบ กลมนูน
I4.1-1	โคโลนีสีขาว ขอบหยัก กลมนูน
I5.1	โคโลนีสีขาว ขอบหยัก กลมเรียบ
O1.1-1	โคโลนีสีขาว มันวาว ขอบเรียบ กลมนูน
O4-1	โคโลนีสีขาว ขอบหยัก โคโลนีนูน

ตารางที่ ง.5 ลักษณะรูปร่างและการเรียงตัวของเซลล์แบคทีเรีย PSB ที่คัดแยกจากดินสวนผลไม้

รหัสไอโซเลท	ลักษณะเซลล์แบคทีเรีย PSB	ภาพลักษณะเซลล์แบคทีเรีย PSB
I1-1, I1-2, I3-3, I4.1-3, I5-1, O1.1-1, O1.2-2, O4-1	รูปร่างท่อน เซลล์เรียงตัวต่อกันเป็นสายสั้น	
I4.1-2, I4.2-1	รูปร่างท่อน เซลล์เรียงตัวต่อกันเป็นสายยาว	

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ตารางที่ ง.5 (ต่อ)

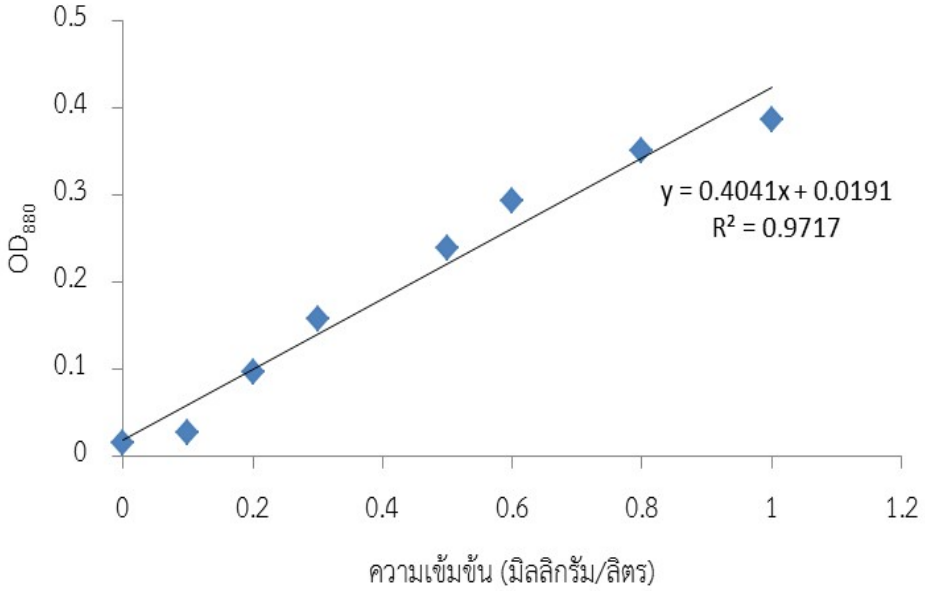
รหัสไอโซเลท	**ลักษณะเซลล์แบคทีเรีย PSB**	**ภาพลักษณะเซลล์แบคทีเรีย PSB**
I1-3	รูปร่างท่อนสั้น เซลล์เรียงตัวต่อกันเป็นสายสั้น	
I4.1-1	รูปร่างกลม เซลล์เรียงตัวต่อกันเป็นสายยาว	

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ภาคผนวก จ

กราฟมาตรฐานของฟอสฟอรัส

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี



ภาพที่ จ. 1 กราฟมาตรฐานของฟอสฟอรัสแสดงในรูปสารละลายโพแทสเซียมไฮโดรเจนฟอสเฟต ค่าที่แสดงเป็นแบบ Mean ± SD

ตารางที่ จ. 1 การละลายโพแทสเซียมไฮโดรเจนฟอสเฟต ที่ความยาวคลื่น 880 นาโนเมตร

ความเข้มข้น (มิลลิกรัม/ลิตร)	ความยาวคลื่น 880 นาโนเมตร
0	0.015
0.1	0.027
0.2	0.097
0.3	0.158
0.5	0.239
0.6	0.293
0.8	0.351
1	0.387

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี