ภาคผนวก

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ภาคผนวก ก

อาหารเลี้ยงเชื้อและสารเคมี

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

อาหารเลี้ยงเชื้อและสารเคมี

1. Mineral Salt Medium (MSM) broth

K_2HPO_4	1.8	กรัม
KH_2PO_4	1.2	กรัม
NH_4Cl	4.0	กรัม
$MgSO_4.7H_2O$	0.2	กรัม
NaCl	0.1	กรัม
$FeSO_4.7H_2O$	0.01	กรัม

2. Mineral Salt medium (MSM) agar

K_2HPO_4	1.8	กรัม
KH_2PO_4	1.2	กรัม
NH_4Cl	4.0	กรัม
$MgSO_4.7H_2O$	0.2	กรัม
NaCl	0.1	กรัม
$FeSO_4.7H_2O$	0.01	กรัม
Agar	15.0	กรัม

3. Mineral Salt Medium (MSM) สำหรับทดสอบการใช้ไกลโฟเสทเป็นแหล่งคาร์บอน

K_2HPO_4	1.8	กรัม
KH_2PO_4	1.2	กรัม
NH_4Cl	4.0	กรัม
$MgSO_4.7H_2O$	0.2	กรัม
NaCl	0.1	กรัม
$FeSO_4.7H_2O$	0.01	กรัม

4. Mineral Salt Medium (MSM) สำหรับทดสอบการใช้ไกลโฟเสทเป็นฟอสฟอรัส

NH_4Cl	4.0	กรัม
$MgSO_4.7H_2O$	0.2	กรัม
NaCl	0.1	กรัม

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

$FeSO_4.7H_2O$	0.01	กรัม
Glucose	10.0	กรัม
Tris buffer	6.05	กรัม

5. Mineral Salt Medium (MSM) สำหรับทดสอบการใช้ไกลโฟเสทเป็นคาร์บอนหรือฟอสฟอรัส

NH_4Cl	4.0	กรัม
$MgSO_4.7H_2O$	0.2	กรัม
NaCl	0.1	กรัม
$FeSO_4.7H_2O$	0.01	กรัม
Tris buffer	6.05	กรัม

6. 30% Luria Bertani Agar (30% LA)

Yeast extract	3.0	กรัม
Tryptone	3.0	กรัม
NaCl	1.5	กรัม
Agar	15.0	กรัม

7. Pikovskayaง's Agar (PVK)

Yeast extract	0.5	กรัม
Glucose	10.0	กรัม
$Ca_3(PO_4)_2$	5.0	กรัม
$(NH_4)_2SO_4$	0.5	กรัม
$MgSO_4.7H_2O$	0.1	กรัม
$MnSO_4.7H_2O$	0.002	กรัม
$FeSO_4.7H_2O$	0.002	กรัม
Nacl	0.2	กรัม
KCl	0.2	กรัม
Agar	15.0	กรัม

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

8. N-Free Agar (NFA)

$MgSO_4.7H_2O$	0.2	กรัม
K_2HPO_4	0.8	กรัม
KH_2PO_4	0.2	กรัม
$CaSO_4$	0.13	กรัม
$FeCl_3$	0.00145	กรัม
Na_2MoO_4	0.000253	กรัม
Sucrose	20.0	กรัม
Bromthymol blue	2.0	มิลลิลิตร
Agar	15.0	กรัม

9. Tryptone water

Casein enzymic hydrolysate	10.0	กรัม
NaCl	5.0	กรัม

10. Nutrient Agar (NA)

Beef extract	3.0	กรัม
Peptone	5.0	กรัม
Agar	15	กรัม

11. อาหารทดสอบ Citrate utilization test

Magnesium sulfate	0.2	กรัม
Ammonium dihydrogen phosphate	1.0	กรัม
Dipotassium phosphate	1.0	กรัม
Sodium citrate	2.0	กรัม
Sodium chloride	5.0	กรัม
Bromthymol blue	0.08	กรัม
Agar	15.0	กรัม

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

12. Urease test

Urea	20.0	กรัม
Sodium chloride	5.0	กรัม
Monopotassium phosphate	2.0	กรัม
Peptone	1.0	กรัม
Dextrose	1.0	กรัม
Phenol red	0.012	กรัม
Agar	15.0	กรัม

13. Methyl Red และ Voges-Proskauer test (MR-VP) test

Peptone	9.0	กรัม
Glucose	5.0	กรัม
Dipotassium hydrogen phosphate	5.0	กรัม

14. Nitrate test

Beef extract	3.0	กรัม
Peptone	5.0	กรัม
Potassium nitrate	1.0	กรัม

15. Motility test

Tryptose	10.0	กรัม
Sodium chloride	5.0	กรัม
Agar	5.0	กรัม

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

16. Carbohydrate metabolism (O/F medium) test

Pancreatic digest of casein	2.0	กรัม
Sodium chloride	5.0	กรัม
Dipotassium phosphate	0.3	กรัม
Glucose	10.0	กรัม
Bromthymol blue	0.08	กรัม
Agar	2.0	กรัม

17. Triple sugar iron ager (TSI) slant

Beef extract	0.3	กรัม
Yeast extract	0.3	กรัม
Peptone	2.0	กรัม
Lactose	1.0	กรัม
Sucrose	1.0	กรัม
Glucose	0.1	กรัม
$FeSO_4$	0.02	กรัม
$Na_2S_2O_3$	0.03	กรัม
NaCl	0.5	กรัม
Agar	1.2	กรัม
Phenol red	0.0024	กรัม

18. Phenol red broth base

Peptone	1.0	กรัม
Beef extract	0.1	กรัม
NaCl	0.5	กรัม
Phenol red	0.0018	กรัม
Sugar	1.0	กรัม

19. 0.1% Peptone water

Peptone	0.1	กรัม
Sodium chloride (เติมตามความเข้มข้นที่ต้องการทดสอบ)		

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

วิธีเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อ

ชั่งส่วนประกอบทั้งหมดละลายในน้ำกลั่น (ปริมาตรน้ำตามสูตรอาหาร) นำไปฆ่าเชื้อด้วยหม้อนึ่งความดันไอที่ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 นาที กรณีของอาหารเลี้ยงเชื้อข้อ 1-5 รอให้อาหารเย็นลง จากนั้นเติมไกลโฟเสทความเข้มข้น 0.5 กรัมต่อลิตร เป็นแหล่งคาร์บอน

20. การทดสอบความสามารถในการเจริญของแบคทีเรียในอาหารที่เติมไกลโฟเสระดับความเข้มข้นต่าง ๆ

สูตรอาหาร Mineral salt medium

K_2HPO_4		1.8	กรัม
KH_2PO_4		1.2	กรัม
NH_4Cl		4.0	กรัม
$MgSO_4.7H_2O$		0.2	กรัม
NaCl		0.1	กรัม
$FeSO_4.7H_2O$		0.01	กรัม
Glutamate	(สำหรับ ไอโซเลท RB5-3-3)	1.0	กรัม
Yeast extract	(สำหรับ ไอโซเลท MuH01-4)	1.0	กรัม

วิธีเตรียม ส่วนประกอบทั้งหมดละลายในน้ำกลั่น 1,000 มิลลิลิตร จึงนำไปฆ่าเชื้อด้วยหม้อนึ่งความดันไอที่ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 นาที

ขั้นตอนการเพาะเลี้ยงแบคทีเรียใน 96-well plate

1. ปรับปริมาณแบคทีเรียให้เท่ากับ 2×10^5 CFU/มิลลิลิตร

2. ถ่ายอาหาร MSM ลงใน 96-well plate หลุมละ 100 ไมโครลิตร

3. เติมไกลโฟเสทความเข้มข้นที่แตกต่างกัน ได้แก่ 0.0625, 0.125, 0.25, 0.5, 1, 2, 4, 8 และ 16 กรัมต่อลิตร โดยการเจือจางแบบ 2-fold จากสารที่มีความเข้มข้นสูงสุด ดังภาพ ก.1

4. บ่มเพลทที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 24 ชั่วโมง จากนั้น วัดการเจริญของเชื้อที่ความยาวคลื่น 600 นาโนเมตร โดยเครื่อง Microplate Readers

21. 0.5 McFarland standards

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

วิธีการเตรียม นำ 1 % sulfuric acid 99.5 มิลลิลิตร ผสมกับ 1.175 % Barium chloride dehydrate 0.5 มิลลิลิตร จากนั้นหยดใส่หลอดฝาเกลียว เก็บไว้ในที่มืดที่อุณหภูมิห้อง ซึ่ง 0.5 McFarland standard มีเชื้อปริมาตร 1.5×10^8 CFU/ml

22. น้ำเกลือความเข้มข้น 0.85 %

Sodium chloride	0.85	กรัม

วิธีการเตรียม ส่วนประกอบทั้งหมดละลายในน้ำกลั่น 100 มิลลิลิตร จึงนำไปฆ่าเชื้อด้วยหม้อนึ่งความดันไอที่ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 นาที

23. Salkowski's reagent

0.5 M $FeCl_3$	1.0	มิลลิลิตร
35% perchloric acid	50.0	มิลลิลิตร

วิธีการเตรียม นำ 0.5 M $FeCl_3$ 1 มิลลิลิตร ผสมกับ 35% perchloric acid 50 มิลลิลิตร จะได้ Salkowski's reagent ปริมาณ 51 มิลลิตร เก็บใส่ขวดสีชา

24. Kovac's indole reagent

p-dimethyl-aminobenzaldehyde	5.0	กรัม
Amyl หรือ butayl alcohol	75.0	มิลลิลิตร
Hydrochloric acid	25 .0	มิลลิลิตร

วิธีการเตรียม ผสม *p*-dimethyl-aminobenzaldehyde กับ Amyl หรือ butayl alcohol ในอ่างน้ำควบคุมอุณหภูมิที่ 30-60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 5 นาที ขณะปล่อยให้เย็นเทกรดไฮโดรคลอริกเข้มข้นลงไป เขย่าให้เข้ากันในขวดสีชา เก็บไว้ในที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ภาคผนวก ข

ผลการทดลอง

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ตารางที่ ข.1 ผลการทดสอบการเจริญของแบคทีเรียพีจีพีอาร์ในอาหารเหลวที่เติมไกลโฟเสท

รหัสเชื้อ	OD_{660}			
	ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	เฉลี่ย	SD
KhH02-6	0.004	0.001	0.003	0.002
ThH02-3	0.021	0.014	0.018	0.005
NaH01-1	0.013	0.012	0.013	0.001
NaH02-2	0.013	0.026	0.020	0.009
NaH02-4	0.018	0.021	0.020	0.002
MaH01-1	0.022	0.021	0.022	0.001
MaH01-5	0.026	0.009	0.018	0.012
MaH02-3	0.018	0.008	0.013	0.007
MuH01-4	0.059	0.038	0.049	0.015
SoH01-1	0.006	0.015	0.011	0.006
LaH02-1	0.006	0.002	0.004	0.003
KaD02-1	0.013	0.011	0.012	0.001
KlD02-6	0.071	0.071	0.071	0.000
ThD01-4	0.025	0.009	0.017	0.011
MaD01-7	0.026	0.025	0.026	0.001
MaD02-7	0.016	0.023	0.020	0.005
SoD02-3	0.019	0.019	0.019	0.000
KlB01-7	0.015	0.016	0.016	0.001
ThB01-5	0.016	0.018	0.017	0.001
ThB02-2	0.022	0.012	0.017	0.007
NaB01-6	0.021	0.023	0.022	0.001
PoB02-5	0.019	0.020	0.020	0.001
MaB01-6	0.011	0.015	0.013	0.003
MaB02-1	0.014	0.007	0.011	0.005

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยบูรพา

ตารางที่ ข.1 ผลการทดสอบการเจริญของแบคทีเรียพีจีพีอาร์ในอาหารเหลวที่เติมไกลโฟเสท (ต่อ)

รหัสเชื้อ	OD_{660}			
	ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	เฉลี่ย	SD
MuB02-3	0.010	0.013	0.012	0.002
SoB01-7	0.018	0.013	0.016	0.004
SoB02-3	0.027	0.021	0.024	0.004
SoB02-4	0.016	0.010	0.013	0.004
RB5-3-3	0.017	0.016	0.017	0.001

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ตารางที่ ข.2 ผลการศึกษาความสามารถในการใช้ไกลโฟเสทในการเป็นแหล่งคาร์บอนหรือฟอสฟอรัส (ชุดควบคุม) ของไอโซเลท RB5-3-3 และ MuH01-4

รหัสเชื้อ	ช่วงเวลา (ชั่วโมง)	OD_{660}				
		ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3	เฉลี่ย	SD
RB5-3-3	0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	24	0.026	0.023	0.021	0.023	0.003
	48	0.034	0.032	0.023	0.030	0.006
	72	0.028	0.026	0.021	0.025	0.004
	96	0.033	0.032	0.023	0.029	0.006
	144	0.034	0.031	0.028	0.031	0.003
	168	0.027	0.034	0.025	0.029	0.005
MuH01-4	0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	24	0.012	0.010	0.018	0.013	0.004
	48	0.017	0.008	0.021	0.015	0.007
	72	0.014	0.007	0.024	0.015	0.009
	96	0.017	0.006	0.023	0.015	0.009
	144	0.018	0.012	0.025	0.018	0.007
	168	0.014	0.005	0.019	0.013	0.007

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ตารางที่ ข.3 ผลการศึกษาความสามารถในการใช้ไกลโฟเสทในการเป็นแหล่งคาร์บอน (C-S) ของแบคทีเรียไอโซเลท RB5-3-3 และ MuH01-4

รหัสเชื้อ	ช่วงเวลา (ชั่วโมง)	OD_{660}				
		ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3	เฉลี่ย	SD
RB5-3-3	0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	24	0.045	0.072	0.019	0.045	0.027
	48	0.045	0.075	0.019	0.046	0.028
	72	0.048	0.073	0.023	0.048	0.025
	96	0.05	0.075	0.025	0.05	0.025
	144	0.051	0.076	0.025	0.051	0.026
	168	0.057	0.083	0.027	0.056	0.028
MuH01-4	0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	24	0.034	0.037	0.031	0.034	0.003
	48	0.034	0.038	0.027	0.033	0.006
	72	0.031	0.037	0.032	0.033	0.003
	96	0.035	0.036	0.03	0.034	0.003
	144	0.032	0.034	0.036	0.034	0.002
	168	0.038	0.04	0.035	0.038	0.003

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ตารางที่ ข.4 ผลการศึกษาความสามารถในการใช้ไกลโฟเสทในการเป็นแหล่งฟอสฟอรัส (P-S) ของแบคทีเรียไอโซเลท RB5-3-3 และ MuH01-4

รหัสเชื้อ	ช่วงเวลา (ชั่วโมง)	OD_{660}				
		ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3	เฉลี่ย	SD
RB5-3-3	0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	24	0.041	0.042	0.015	0.033	0.014
	48	0.041	0.041	0.017	0.037	0.014
	72	0.047	0.042	0.021	0.034	0.013
	96	0.044	0.039	0.019	0.04	0.012
	144	-	0.039	0.027	0.033	0.008
	168	-	0.045	0.033	0.039	0.008
MuH01-4	0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	24	0.017	0.041	0.017	0.027	0.012
	48	0.017	0.041	0.023	0.027	0.012
	72	0.015	0.04	0.026	0.025	0.012
	96	0.013	0.037	0.025	0.026	0.012
	144	0.012	0.036	0.02	0.023	0.012
	168	0.012	0.038	0.023	0.024	0.013

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ตารางที่ ข.5 ผลการเจริญของแบคทีเรียไอโซเลท RB5-3-3 และ MuH01-4 ในสภาวะที่เติมกลูตาเมทเป็นแหล่งคาร์บอนร่วมกับไกลโฟเสท

รหัสเชื้อ	ช่วงเวลา (ชั่วโมง)	OD_{660}				
		ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3	เฉลี่ย	SD
RB5-3-3	0	0.012	0.01	0.014	0.012	0.002
	24	0.855	0.872	0.853	0.860	0.010
	48	0.749	0.768	0.757	0.758	0.010
	72	0.712	0.729	0.717	0.719	0.009
	96	0.678	0.684	0.687	0.683	0.005
	120	0.644	0.652	0.656	0.651	0.006
	144	0.610	0.62	0.615	0.615	0.005
	168	0.585	0.612	0.592	0.600	0.014
MuH01-4	0	0.009	0.015	0.015	0.013	0.003
	24	0.009	0.016	0.022	0.016	0.007
	48	0.010	0.012	0.020	0.014	0.005
	72	0.017	0.018	0.023	0.019	0.003
	96	0.014	0.014	0.018	0.015	0.002
	120	0.016	0.012	0.021	0.016	0.005
	144	-	0.012	0.021	0.017	0.006
	168	-	0.015	0.026	0.021	0.008

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ตารางที่ ข.6 ผลการเจริญของแบคทีเรียไอโซเลท RB5-3-3 และ MuH01-4 ในสภาวะที่เติมยีสต์สกัดเป็นแหล่งคาร์บอนร่วมกับไกลโฟเสท

รหัสเชื้อ	ช่วงเวลา (ชั่วโมง)	OD_{660}				
		ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3	เฉลี่ย	SD
RB5-3-3	0	0.015	0.014	0.020	0.016	0.003
	24	0.556	0.536	0.555	0.549	0.011
	48	0.513	0.493	0.516	0.507	0.013
	72	0.493	0.484	0.499	0.492	0.008
	96	0.484	0.472	0.483	0.480	0.007
	120	0.46	0.452	0.464	0.459	0.006
	144	0.443	0.436	0.475	0.451	0.021
	168	0.434	0.425	0.494	0.451	0.038
MuH01-4	0	0.130	0.005	0.005	0.047	0.072
	24	0.507	0.795	0.659	0.654	0.144
	48	0.774	0.855	0.792	0.807	0.043
	72	0.648	0.758	0.607	0.671	0.078
	96	0.624	0.748	0.520	0.631	0.114
	120	0.631	0.804	0.624	0.686	0.102
	144	0.624	0.741	0.656	0.674	0.060
	168	0.620	0.736	0.672	0.676	0.058

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ตารางที่ ข.7 ผลการเจริญของแบคทีเรียไอโซเลท RB5-3-3 และ MuH01-4 ในสภาวะที่เติมกลีเซอรอลเป็นแหล่งคาร์บอนร่วมกับไกลโฟเสท

รหัสเชื้อ	ช่วงเวลา (ชั่วโมง)	OD_{660}				
		ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3	เฉลี่ย	SD
RB5-3-3	0	0.011	0.009	0.013	0.011	0.002
	24	0.019	0.016	0.019	0.018	0.002
	48	0.024	0.023	0.024	0.024	0.001
	72	0.024	0.021	0.025	0.023	0.002
	96	0.029	0.027	0.024	0.027	0.003
	120	0.033	0.026	0.024	0.028	0.005
	144	0.027	0.024	0.020	0.024	0.004
	168	0.027	0.025	0.019	0.024	0.004
MuH01-4	0	0.014	0.011	0.016	0.014	0.003
	24	0.009	0.013	0.010	0.011	0.002
	48	0.013	0.018	0.013	0.015	0.003
	72	0.014	0.023	0.018	0.018	0.005
	96	0.011	0.022	0.016	0.016	0.005
	120	0.018	0.020	0.016	0.018	0.002
	144	0.010	0.019	0.015	0.015	0.005
	168	0.011	0.020	0.013	0.015	0.005

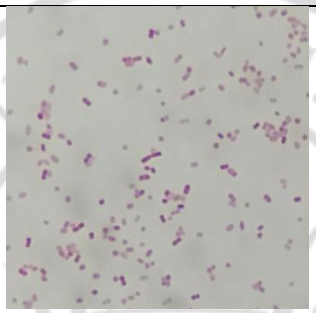
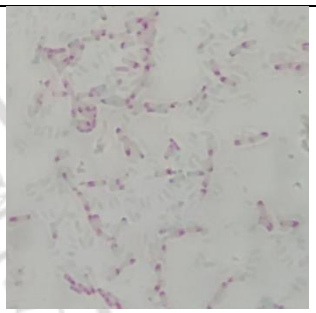
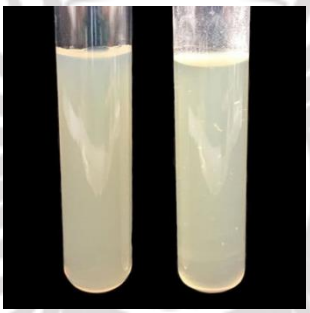
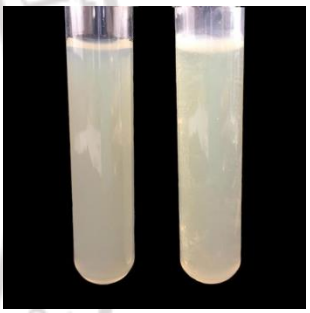
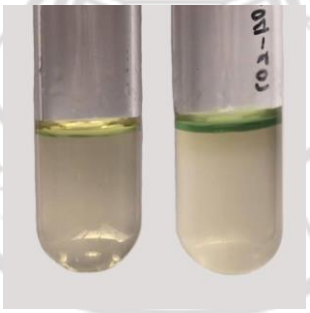
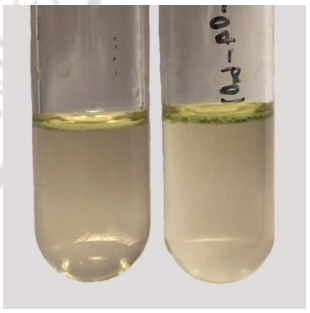
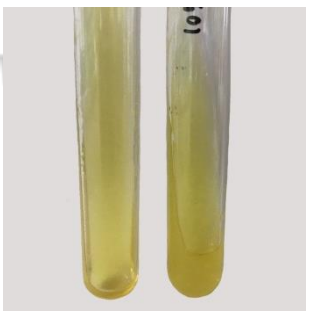
ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ตารางที่ ข.8 ผลการทดสอบความสามารถในการทนต่อไกลโฟเสทที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ ของไอโซเลท MuH01-4 และ RB5-3-3

รหัสเชื้อ	ความเข้มข้น (g/L)	OD_{600}				
		ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3	เฉลี่ย	SD
RB5-3-3	0.0625	0.722	0.735	0.718	0.725	0.009
	0.0125	0.701	0.708	0.608	0.672	0.056
	0.0250	0.511	0.527	0.521	0.520	0.008
	0.5000	0.322	0.327	0.359	0.336	0.020
	1.0000	0.227	0.226	0.227	0.227	0.001
	2.0000	0.160	0.167	0.175	0.167	0.008
	4.0000	0.108	0.130	0.105	0.114	0.014
	8.0000	0.099	0.099	0.099	0.099	0.000
	16.0000	0.091	0.092	0.1000	0.094	0.005
MuH01-4	0.0625	0.341	0.325	0.329	0.332	0.003
	0.0125	0.316	0.342	0.354	0.337	0.019
	0.0250	0.300	0.293	0.303	0.299	0.005
	0.5000	0.278	0.278	0.273	0.273	0.003
	1.0000	0.157	0.159	0.157	0.158	0.001
	2.0000	0.135	0.140	0.148	0.141	0.007
	4.0000	0.125	0.128	0.128	0.127	0.002
	8.0000	0.102	0.102	0.101	0.102	0.001
	16.0000	0.086	0.086	0.085	0.086	0.001

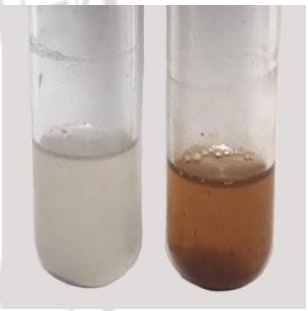
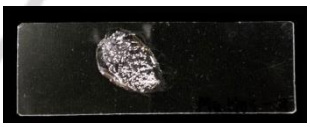
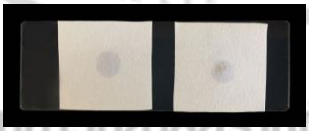
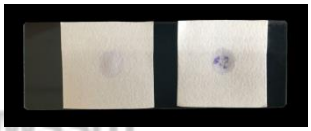
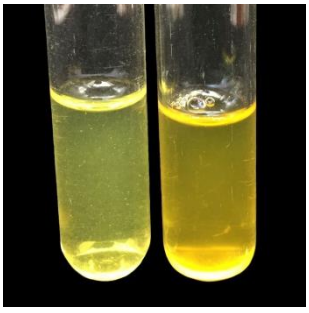
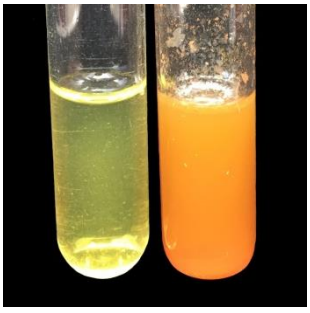
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ตารางที่ ข.9 การศึกษาคุณสมบัติทางชีวเคมีของไอโซเลทที่คัดเลือก

การทดสอบทางชีวเคมี	ผลการทดสอบ	
	RB5-3-3	MuH01-1
Endospore stain	- 	+ 
Strict aerobes	+	+
Facultative anaerobes	+ 	+ 
Strict anaerobes	-	-
Indole test	- 	- 
Urease test	-	- 

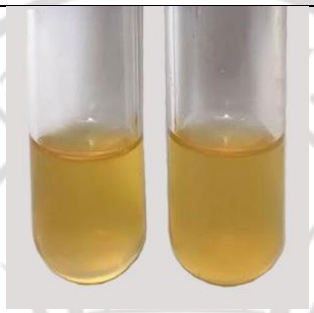
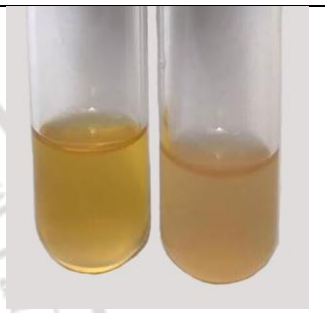
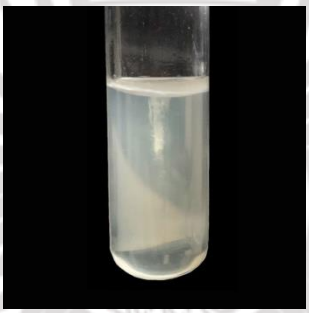
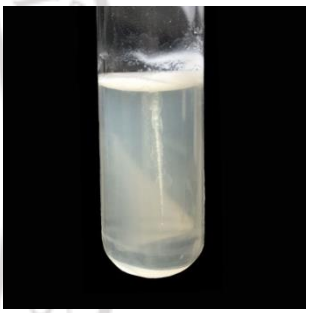
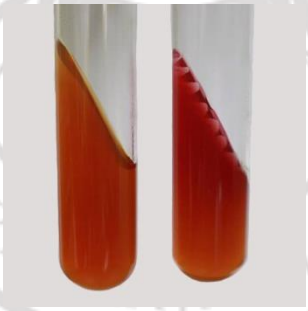
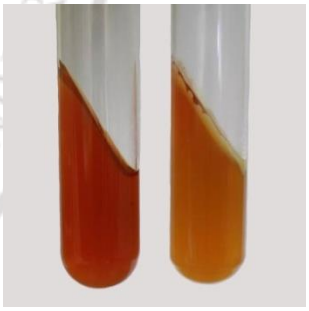
ลิขสิทธิ์ของ ภัฏรำไพ

ตารางที่ ข.9 การศึกษาคุณสมบัติทางชีวเคมีของไอโซเลทที่คัดเลือก (ต่อ)

การทดสอบทางชีวเคมี		ผลการทดสอบ		
		RB5-3-3		MuH01-1
Citrate utilization test	+		-	
Nitrate reduction test	-	เติมผงสังกะสี	+	 หลังเติม Sulfanilic acid และ α-naphthylamine
Catalase test	+		+	
Oxidase test	-		+	
Methyl red test (MR)	-		+	

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ตารางที่ ข.9 การศึกษาคุณสมบัติทางชีวเคมีของไอโซเลทที่คัดเลือก (ต่อ)

การทดสอบทางชีวเคมี	**ผลการทดสอบ**			
	RB5-3-3		**MuH01-1**	
Voges – Prokauer test (VP)	-		-	
Motility test	-		+	
Hydrogen sulfide test	+ (K/A)		+ (A/A)	
Glucose fermentation	+ (A)		+ (A)	

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ตารางที่ ข.9 การศึกษาคุณสมบัติทางชีวเคมีของไอโซเลทที่คัดเลือก (ต่อ)

การทดสอบทางชีวเคมี	ผลการทดสอบ	
	RB5-3-3	MuH01-1
Sucrose fermentation	-	+ (A)
Lactose fermentation	-	+ (A)
Carbohydrate metabolism (O/F) test	+ (F)	+ (O)
Requires NaCl for growth	3-6%	3-12%
Genus	*Acetobacter* sp.	*Bacillus* sp.

*** หมายเหตุ** ผลการทดสอบของแบคทีเรียที่คัดเลือก: (+) เกิดปฏิกิริยา, (-) ไม่เกิดปฏิกิริยา, K/A เกิดการหมักน้ำตาลเพียงชนิดเดียวคือกลูโคส, A/A แบคทีเรียสามารถใช้น้ำตาลได้ตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไป, A เกิดการสร้างกรด, F เกิด fermentation, O เกิด Oxidation