

**ภาคผนวก**

ภาคผนวก ก

อาหารเลี้ยงเชื้อ อาหารที่ใช้ทดสอบทางชีวเคมี  
สารเคมีสำหรับการสกัดดีเอ็นเอ และสารเคมีสำหรับ Electrophoresis

## อาหารเลี้ยงเชื้อ

### 1. D2 Medium (Atlas, 1995)

Glucose	10.0	กรัม
LiCl	5.0	กรัม
Pancreatic digest of casein	4.0	กรัม
Yeast extract	2.0	กรัม
Tris (hydroxymethyl) amino-methane-HCl buffer	1.2	กรัม
NH <sub>4</sub> Cl	1.0	กรัม
MgSO <sub>4</sub> ·7H <sub>2</sub> O	0.3	กรัม
น้ำกลั่น	1.0	ลิตร

ปรับ pH เป็น 6.9 ด้วยเครื่องวัด pH (testo 221 photometer) นำไปนึ่งฆ่าเชื้อที่ 121 องศาเซลเซียส 15 นาทีด้วยหม้อนึ่งความดันไอน้ำ (Sanyo รุ่น MLS 3020) ทิ้งให้เย็นประมาณ 40-50 องศาเซลเซียส เติมสารละลาย 10 mg/ml nalidixic acid และ 2 mg/ml sodium azide อย่างละ 1 มิลลิลิตรต่ออาหารเลี้ยงเชื้อ 1 ลิตร เขย่าให้เข้ากัน

เตรียม 10 mg/ml nalidixic acid โดยชั่ง nalidixic acid 100 มิลลิกรัมละลายในน้ำกลั่น 10 มิลลิลิตร ฆ่าเชื้อด้วยการกรองผ่านเมมเบรน 0.2 ไมครอน และ 2 mg/ml sodium azide โดยชั่ง sodium azide 20 มิลลิกรัมละลายในน้ำกลั่น 10 มิลลิลิตร ฆ่าเชื้อด้วยการกรองผ่านเมมเบรน 0.2 ไมครอน เก็บไว้ที่ -4 องศาเซลเซียส

สำหรับอาหารแข็ง D2 ที่เติม nalidixic acid และ sodium azide เตรียมเช่นเดียวกับข้างต้น และเติม agar 15 กรัมก่อนนำไปนึ่งฆ่าเชื้อ

### 2. A1 medium

Glucose	0.5	กรัม
Yeast extract	1.0	กรัม

Peptone	1.0	กรัม
NaCl	0.1	กรัม
Tap water	100	มิลลิลิตร

ปรับ pH เป็น 7.2 โดย 0.1 N NaOH นำไปนึ่งฆ่าเชื้อที่ 121 องศาเซลเซียส 15 นาที

### 3. A2 medium

Glucose	25.0	กรัม
MgSO <sub>4</sub>	0.25	กรัม
Yeast extract	0.25	กรัม
Urea	2.0	กรัม
KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>	0.25	กรัม
น้ำกลั่น	250	มิลลิลิตร

ส่วนที่ 1 เตรียม glucose 25 กรัม ละลายในน้ำกลั่น 187.5 มิลลิลิตร นึ่งฆ่าเชื้อที่ 115 องศาเซลเซียส 15 นาที

ส่วนที่ 2 เตรียม MgSO<sub>4</sub> และ yeast extract อย่างละ 0.25 กรัม ละลายในน้ำกลั่น 50 มิลลิลิตร ปรับ pH เป็น 7.2 นึ่งฆ่าเชื้อที่ 121 องศาเซลเซียส 15 นาที

ส่วนที่ 3 เตรียมยูเรีย และ KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> (stock solution) โดยชั่งยูเรีย 16 กรัม และ KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> 2 กรัม ละลายในน้ำกลั่น 100 มิลลิลิตร ปรับ pH เป็น 8.0 ฆ่าเชื้อโดยการกรองผ่านเมมเบรน 0.2 ไมครอน ใส่หลอดที่นึ่งฆ่าเชื้อแล้วในปริมาณหลอดละ 12.5 มิลลิลิตร

ผสมทั้ง 3 ส่วนให้เข้ากัน pH สุดท้ายเท่ากับ 7.4 ทิ้งไว้ 2 คืนเพื่อทดสอบการปนเปื้อน

## อาหารที่ใช้ทดสอบทางชีวเคมี

### 1. Nitrate broth

Beef extract	3.0	กรัม
Peptone	5.0	กรัม
Potassium nitrate	1.0	กรัม
น้ำกลั่น	1.0	ลิตร

นำไปนึ่งฆ่าเชื้อที่ 121 องศาเซลเซียส 15 นาที

### 2. Christensen's urea medium

Basal medium ประกอบด้วย

Peptone	1.0	กรัม
Glucose	1.0	กรัม
KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>	2.0	กรัม
NaCl	5.0	กรัม
Agar	20.0	กรัม
น้ำกลั่น	1.0	ลิตร

ปรับ pH เป็น 6.8-6.9 เติม phenol red 0.04 เปอร์เซ็นต์ ปริมาตร 20 มิลลิลิตร นำไปนึ่งฆ่าเชื้อที่ 121 องศาเซลเซียส 15 นาที ทิ้งให้เย็นประมาณ 52 องศาเซลเซียส แล้วเติมสารละลายยูเรียเข้มข้น 20 เปอร์เซ็นต์ ที่ทำให้ปราศจากเชื้อ โดยการกรองปริมาตร 10 มิลลิลิตร เขย่าให้เข้ากันแล้ว คูลใส่หลอดทดลองที่ฆ่าเชื้อแล้วนำไปวางเป็น slant

### 3. Nutrient gelatin medium

Beef extract	3.0	กรัม
Peptone	5.0	กรัม

Gelatin	120.0	กรัม
น้ำกลั่น	1.0	ลิตร

นำไปนึ่งฆ่าเชื้อที่ 121 องศาเซลเซียส 15 นาที

#### 4. MR-VP medium

Peptone	7.0	กรัม
K <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub>	5.0	กรัม
Glucose	5.0	กรัม
น้ำกลั่น	1.0	ลิตร

ปรับ pH เป็น 6.9 นำไปนึ่งฆ่าเชื้อที่ 121 องศาเซลเซียส 15 นาที

#### 5. Sodium caseinate (casein) agar

Sodium caseinate	2.0	กรัม
Glucose	1.0	กรัม
K <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub>	0.2	กรัม
MgSO <sub>4</sub>	0.2	กรัม
FeSO <sub>4</sub>	trace	
Agar	15.0	กรัม
น้ำกลั่น	1.0	ลิตร

นำไปนึ่งฆ่าเชื้อที่ 121 องศาเซลเซียส 15 นาที

#### 6. Fermentation carbohydrate medium

Beef extract	3.0	กรัม
Peptone	5.0	กรัม

น้ำตาล	10.0	กรัม
Bromthymol blue 1.6%	4.0	มิลลิลิตร
น้ำกลั่น	1.0	ลิตร

ปรับ pH เป็น 6.8-7.0 นำไปนึ่งฆ่าเชื้อ 110 องศาเซลเซียส 10 นาที ระบายออกมาแช่น้ำเย็น เพื่อป้องกันน้ำตาลแตกตัว เพราะจะเสียคุณสมบัติของน้ำตาลแต่ละชนิดไป

### 7. Esculin hydrolysis

Esculin	10.0	กรัม
Glucose	2.5	กรัม
Ferric citrate	0.5	กรัม
Beef extract	0.2	กรัม
MnSO <sub>4</sub> ·4H <sub>2</sub> O	0.1	กรัม
Tween 80	1.0	มิลลิลิตร
Yeast extract	5.0	กรัม
Agar	15.0	กรัม
น้ำกลั่น	1.0	ลิตร

ละลายส่วนผสมทั้งหมดแล้วคูลใส่หลอด นำไปนึ่งฆ่าเชื้อ 121 องศาเซลเซียส 15 นาที นำไปวางเป็น slant

### 8. อาหาร Minimal salts medium

กรดแลคติกหรือกรดซัคซินิก	5.0	มิลลิลิตร
KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>	1.0	กรัม
K <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub>	1.0	กรัม
NaCl	1.0	กรัม
MgSO <sub>4</sub> ·7H <sub>2</sub> O	0.7	กรัม
(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	4.0	กรัม

Na-citrate.2H <sub>2</sub> O	0.5	กรัม
น้ำกลั่น	1	ลิตร

ปรับ pH 6.0-8.0 นิ่งมาเชื้อ 121 องศาเซลเซียส 15 นาที

### สารเคมีสำหรับการสกัดดีเอ็นเอ

#### **1. TE buffer (10 mM Tris-HCl (pH 8.0), 1 mM EDTA (pH 8.0))**

เตรียม stock 1 M Tris-HCl (pH 8.0) โดยชั่ง Tris (MW. 121.1) 31.25 กรัม ละลายด้วยน้ำกลั่นปริมาตร 200 มิลลิลิตร ปรับ pH ด้วย 37% HCl นำไปนึ่งมาเชื้อที่ 121 องศาเซลเซียส 15 นาที

เตรียม stock 0.5 M EDTA (pH 8.0) โดยชั่ง EDTA (MW. 372.2) 37.22 กรัม ละลายด้วยน้ำกลั่น ปริมาตร 200 มิลลิลิตร ปรับ pH ด้วย NaOH นำไปนึ่งมาเชื้อที่ 121 องศาเซลเซียส 15 นาที

แบ่ง 1 M Tris-HCl (pH 8.0) ปริมาตร 0.5 มิลลิลิตร ผสมเข้ากับ 0.5 M EDTA (pH 8.0) ปริมาตร 0.1 มิลลิลิตร ปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่นที่นึ่งมาเชื้อให้ได้ 50 มิลลิลิตร

#### **2. 5 M NaCl**

ชั่ง NaCl (MW. 58.44) 14.61 กรัม เติมน้ำกลั่น ปรับปริมาตรให้ได้ 50 มิลลิลิตร นำไปนึ่งมาเชื้อที่ 121 องศาเซลเซียส 15 นาที

#### **3. 10% CTAB/0.7 M NaCl**

ชั่ง CTAB (hexadecyltrimethyl ammonium bromide, C<sub>19</sub>H<sub>42</sub>NBr) (SIGMA) 5 กรัม เติม 5 M NaCl 7 มิลลิลิตร ปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่นที่นึ่งมาเชื้อให้ได้ปริมาตร 50 มิลลิลิตร

## สารเคมีสำหรับการทำ Electrophoresis

### 1. 0.5x TBE buffer (Tris-Boric acid-EDTA)

เตรียม stock 10x TBE buffer

Tris	54	กรัม
EDTA.Na <sub>2</sub> .salt	3.7	กรัม
Boric acid	27.5	กรัม

ปรับ pH ให้เป็น 8.0 และปรับปริมาตรให้ได้ 1.5 ลิตร

เตรียม 0.5x TBE buffer โดย ใช้ 10x TBE buffer ปริมาตร 50 มิลลิลิตร ปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่นให้ได้ 1 ลิตร

### 2. 1x TAE buffer (Tris-Acetate-EDTA)

เตรียม stock 50x TAE buffer

Tris base (Tris [hydroxymethyl] aminomethane)	121	กรัม
EDTA.Na <sub>2</sub>	18.6	กรัม
Glacial acetic acid	28.55	กรัม

ละลายด้วยน้ำกลั่น ปริมาตร 500 มิลลิลิตร นำไปนึ่งฆ่าเชื้อที่ 121 องศาเซลเซียส 15 นาที

เตรียม 1x TAE buffer โดยใช้ 50x TAE buffer ปริมาตร 4 มิลลิลิตร ปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่นให้ได้ 200 มิลลิลิตร

### 3. Ethidium Bromide 0.5 µg/ml

เติมสารละลาย ethidium bromide 10 mg/ml (Nacalai Tesque) ปริมาตร 5 ไมโครลิตร ลงใน 1x TAE buffer 100 มิลลิลิตร ผสมให้เข้ากัน ไม่ให้ถูกแสง

ชุดสำเร็จสำหรับการทำ PCR ให้บริสุทธิ์

MiniElute PCR purification kit (QIAGEN)

ประกอบด้วย PB buffer PE buffer และ EB buffer

ภาคผนวก ข

วิธีวิเคราะห์

## วิธีวิเคราะห์

### การวิเคราะห์การสร้างกรดกลูตามิกโดยวิธี paper chromatography

#### 1. การทำให้ตัวอย่างเข้มข้นขึ้น

นำตัวอย่าง คือ ส่วนใส่ที่ได้จากการเลี้ยงเชื้อ และอาหารเหลว A2 (negative control) ปริมาตร 1,000 ไมโครลิตร มาระเหยให้เหลือ 200 ไมโครลิตร (เข้มข้นขึ้น 5 เท่า) ด้วยเครื่อง Evaporator centrifugal concentrator (TOMY รุ่น CC-105)

#### 2. สารเคมี

##### 2.1 สารละลายผสม n-butanol: acetic acid: water

เตรียมอัตราส่วน 4: 1: 1 ใน chamber ปล่อยให้แห้งเป็นเวลา 3 ชั่วโมงใน chamber

##### 2.2 สารละลายนินไฮดริน

ละลายนินไฮดริน 0.2 กรัม ใน acetone 100 มิลลิลิตร เก็บในขวดสีชา และเตรียมก่อนใช้ทุกครั้ง

##### 2.3 สารละลายผสมกรดกลูตามิก และไลซีน

ละลายกรดกลูตามิก และไลซีนอย่างละ 0.05 กรัม ในน้ำกลั่น 10 มิลลิลิตร นำมาเจือจาง 10 เท่า ด้วยน้ำกลั่น

#### 3. วิธีการวิเคราะห์การสร้างกรดกลูตามิก (ดัดแปลงจากองอาจ 2541)

3.1 ตัดกระดาษ chromatography ขนาด 20x20 เซนติเมตร ชีดเส้นด้วยดินสอดสูงจากขอบกระดาษ 1.5 เซนติเมตร ทำตำแหน่งที่จะ spot บนแนวเส้น โดยให้แต่ละตำแหน่งห่างกันประมาณ 1.5 เซนติเมตร และห่างจากขอบด้านข้าง 1 เซนติเมตร

3.2 นำตัวอย่างที่ได้จากข้อ 1 เจือจางด้วยน้ำกลั่นในอัตราส่วน 1:1 และ spot ในปริมาตร 1 ไมโครลิตร บนกระดาษที่เตรียมไว้ ค่อยๆ spot และเป่าให้แห้งด้วยไดร์เป่าผม

3.3 spot สารละลายผสมของกรดกลูตามิก และไลซีน ซึ่งใช้เป็นตัวเปรียบเทียบค่า Rf ปริมาตร 1 ไมโครลิตร บนกระดาษที่เตรียมไว้ ค่อยๆ spot และเป่าให้แห้งด้วยไดร์เป่าผม

3.4 ใส่กระดาษลงใน chamber ที่มีสารละลายผสม n-butanol: acetic acid: water ในอัตราส่วน 4: 1: 1 ซึ่งถูกทำให้อิ่มตัวเป็นเวลา 3 ชั่วโมง (ครั้งที่ 1)

3.5 นำกระดาษออกมา เมื่อสารละลายเคลื่อนที่ใกล้ถึงขอบกระดาษประมาณ 1 เซนติเมตร ชีดเส้นตามรอยการเคลื่อนที่ของสาร ทิ้งไว้ให้สารละลายระเหยหมด

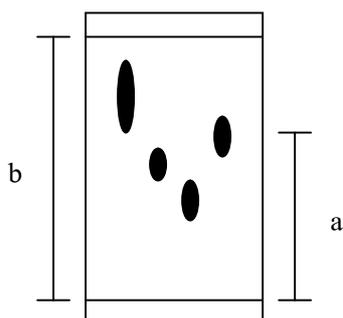
3.6 ใส่กระดาษลงใน chamber ที่มีสารละลาย n-butanol: acetic acid: water ในอัตราส่วน 4: 1: 1 ซึ่งถูกทำให้อิ่มตัวเป็นเวลา 3 ชั่วโมง (ครั้งที่ 2)

3.7 นำกระดาษออก เมื่อสารละลายเคลื่อนที่ถึงเส้นที่ขีดไว้ ทิ้งให้สารละลายระเหยหมด

3.8 ฟ่นกระดาษด้วยสารละลายนินไฮดรินให้ทั่วแผ่น

3.9 อบที่อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2-3 นาที หรือจนกว่าจะเห็นสีม่วงของกรดอะมิโน วัดระยะทางการเคลื่อนที่ของจุดสีม่วง และสารละลายผสม (เซนติเมตร) โดยเริ่มจากแนวเส้นเริ่มต้นถึงจุดสีม่วง และแนวที่สารละลายผสมเคลื่อนที่ไปถึง

4. การคำนวณค่า Rf (retention factor) สามารถคำนวณได้จาก



$$R_f = \frac{\text{ระยะทางการเคลื่อนที่ของตัวละลาย (a)}}{\text{ระยะทางการเคลื่อนที่ของตัวทำละลาย (b)}}$$

### ภาคผนวก ค

ลักษณะของตัวอย่างชนิดต่างๆ ที่เก็บเพื่อแยกแบคทีเรีย *Corynebacterium*

ตารางผนวกที่ ค วัน สถานที่ ชนิด และลักษณะของตัวอย่างที่เก็บ

วันที่เก็บ	ชนิดของตัวอย่าง	สถานที่เก็บ	ลักษณะตัวอย่าง
	<b>มูลนก (B)</b>		<b>78 ตัวอย่าง</b>
2/5/45	มูลค้างคาว	กรุงเทพฯ	รวน แห่ง สีนํ้าตาล เบา เป็น เม็ดๆทำเม็ดสีขาว
7/5/45	มูลนกกระเจิบ	กรุงเทพฯ	แห้ง สีขาวปนดำ
13/5/45	มูลนกกระทา*	ฟาร์มไก่หลวง	แห้ง เป็นก้อนไม่แข็ง สีนํ้าตาล
		สุวรรณวาจก**	อ่อน
16/5/45	มูลนก	นครสวรรค์	ไม่มีการบันทึก
23/7/46	มูลนกยูง	ไม่มีการบันทึก	รวน แห่ง สีนํ้าตาลอ่อน
23/10/46	มูลนกหลุมพู และนก ตะขาบทุ่ง	สวนสัตว์ดุสิต	ไม่มีการบันทึก
23/10/46	มูลนกเงือกสีนํ้าตาล	สวนสัตว์ดุสิต	ไม่มีการบันทึก
23/10/46	มูลนกเงือกกรมช้าง	สวนสัตว์ดุสิต	ไม่มีการบันทึก
23/10/46	มูลนกเขกเต้า	สวนสัตว์ดุสิต	ไม่มีการบันทึก
23/10/46	มูลนกแก้วนิวกินี	สวนสัตว์ดุสิต	ไม่มีการบันทึก
23/10/46	มูลนกกระตั่วดำ	สวนสัตว์ดุสิต	ไม่มีการบันทึก
23/10/46	มูลนกแก้วโรสลิงค์	สวนสัตว์ดุสิต	ไม่มีการบันทึก
23/10/46	มูลนกแก้วหัวเพชร	สวนสัตว์ดุสิต	ไม่มีการบันทึก
23/10/46	มูลนกแก้วมาคอร์	สวนสัตว์ดุสิต	ไม่มีการบันทึก
	คอเหลือง		
23/10/46	มูลนกแก้วมาคอร์	สวนสัตว์ดุสิต	ไม่มีการบันทึก
	หน้าผากนํ้าตาล		
23/10/46	มูลนกแก้วโม่ง	สวนสัตว์ดุสิต	ไม่มีการบันทึก
23/10/46	มูลนกแก้วมาคอร์	สวนสัตว์ดุสิต	ไม่มีการบันทึก
	หัวปีกแดง		
23/10/46	มูลนกแก้วอเล็กต์ส	สวนสัตว์ดุสิต	ไม่มีการบันทึก
23/10/46	มูลนกแก้วเทา	สวนสัตว์ดุสิต	ไม่มีการบันทึก
	แอฟริกันพันธุ์ใหญ่		

## ตารางผนวกที่ ค (ต่อ)

วันที่เก็บ	ชนิดของตัวอย่าง	สถานที่เก็บ	ลักษณะตัวอย่าง
23/10/46	มูลนกแก้วเทา แอฟริกันพันธุ์เล็ก	สวนสัตว์ดุสิต	ไม่มีการบันทึก
23/10/46	มูลนกเงือกปากดำ	สวนสัตว์ดุสิต	ไม่มีการบันทึก
23/10/46	มูลค้างคาว	สวนสัตว์ดุสิต	ไม่มีการบันทึก
25/10/46	มูลนกเงือกปากดำ	สวนสัตว์ดุสิต	ไม่มีการบันทึก
25/10/46	มูลนกเงือกสีน้ำตาล	สวนสัตว์ดุสิต	ไม่มีการบันทึก
25/10/46	มูลนกแขกเต้า	สวนสัตว์ดุสิต	ไม่มีการบันทึก
25/10/46	มูลนกกระทาค้างคาว	สวนสัตว์ดุสิต	ไม่มีการบันทึก
25/10/46	มูลนกแก้วโรสรังค์	สวนสัตว์ดุสิต	ไม่มีการบันทึก
25/10/46	มูลนกแก้วหัวแพร	สวนสัตว์ดุสิต	ไม่มีการบันทึก
25/10/46	มูลนกมาคอร์ดเหลือง	สวนสัตว์ดุสิต	ไม่มีการบันทึก
25/10/46	มูลนกมาคอร์ดหน้าผาก น้ำตาล	สวนสัตว์ดุสิต	ไม่มีการบันทึก
25/10/46	มูลนกมาคอร์ดหัวปีกแดง	สวนสัตว์ดุสิต	ไม่มีการบันทึก
25/10/46	มูลนกแก้วอิลคัส	สวนสัตว์ดุสิต	ไม่มีการบันทึก
25/10/46	มูลนกแก้วเทา แอฟริกัน	สวนสัตว์ดุสิต	ไม่มีการบันทึก
25/10/46	มูลนกแก้วกาล่า	สวนสัตว์ดุสิต	ไม่มีการบันทึก
25/10/46	มูลนกบริเวณโขดหิน ขนาดใหญ่	สวนสัตว์ดุสิต	ไม่มีการบันทึก
25/10/46	มูลนกบริเวณโขดหิน	สวนสัตว์ดุสิต	ไม่มีการบันทึก
25/10/46	มูลนกพิราบหงอน วิกตอเรีย	สวนสัตว์ดุสิต	ไม่มีการบันทึก
25/10/46	มูลนกกะลิง*	สวนสัตว์ดุสิต	ก้อนแห้ง สีดำปนขาว แข็งมาก
25/10/46	มูลนกแก้วมิง	สวนสัตว์ดุสิต	เป็นก้อนแข็ง เล็กๆ สีดำ, น้ำตาล, ขาวปนกันแห้ง มีพวก เมล็ดธัญพืชปนมาก

ตารางผนวกที่ ค (ต่อ)

วันที่เก็บ	ชนิดของตัวอย่าง	สถานที่เก็บ	ลักษณะตัวอย่าง
25/10/46	มูลนกออก	สวนสัตว์คูสิต	เป็นก้อนแข็ง สีเขียวคล้ำๆ ปนขาวแห้ง
25/10/46	มูลนกเหยี่ยวแดง	สวนสัตว์คูสิต	เป็นก้อนค่อนข้างนุ่ม สีเขียว ปนน้ำตาลแห้ง
25/10/46	มูลนกเหยี่ยวดำ	สวนสัตว์คูสิต	เป็นก้อนเล็กมาก สีครีม น้ำตาลปนน้ำตาลเข้ม ปนเศษ เมล็ดธัญพืช
25/10/46	มูลนกที่ติดที่อมลาญ	สวนสัตว์คูสิต	เป็นก้อนเล็กๆ สีน้ำตาลเกือบ ดำปนขาวแห้ง
25/10/46	มูลนกเหยี่ยวดำท้องขาว	สวนสัตว์คูสิต	เป็นก้อนสีชาครีม ร่วนแห้ง
25/10/46	มูลนกเหยี่ยวปลาเล็ก หัวเทา	สวนสัตว์คูสิต	เป็นก้อนเล็ก สีดำค่อนข้าง แห้ง
25/10/46	มูลนกเหยี่ยวรุ้ง	สวนสัตว์คูสิต	เป็นก้อนแห้ง ร่วน สีชา ครีม
7/11/46	มูลนกพิราบ	นครปฐม	ร่วน สีน้ำตาลอ่อน มีเศษ ใบไม้ปน
17/11/46	มูลนกเงือกกรมช้าง*	สวนสัตว์ สมุทรปราการ	ไม่มีการบันทึก
17/11/46	มูลนกแก้วมาคอร์สีแดง	สวนสัตว์ สมุทรปราการ	ไม่มีการบันทึก
17/11/46	มูลพญาแร้งและเหยี่ยว	สวนสัตว์ สมุทรปราการ	ไม่มีการบันทึก
17/11/46	มูลนกกระสานวล และ นกเขวก	สวนสัตว์ สมุทรปราการ	ไม่มีการบันทึก
17/11/46	มูลนกยูงอินเดีย	สวนสัตว์ สมุทรปราการ	ไม่มีการบันทึก
17/11/46	มูลนกกระจอก	สวนสัตว์ สมุทรปราการ	ไม่มีการบันทึก
17/11/46	มูลนกคาสโซวารี	สวนสัตว์ สมุทรปราการ	ไม่มีการบันทึก
17/11/46	มูลนกคิตออยู่บนใบไม้	กรุงเทพฯ	ไม่มีการบันทึก
21/11/46	มูลนกพิราบ	ปราจีนบุรี	ก้อนเล็กๆ สีน้ำตาลอ่อน มี เศษใบไม้ปน

## ตารางผนวกที่ ค (ต่อ)

วันที่เก็บ	ชนิดของตัวอย่าง	สถานที่เก็บ	ลักษณะตัวอย่าง
6/1/47	มูลนก	ไม่มีการบันทึก	เป็นก้อนค่อนข้างแข็ง สีดำปนขาวและเขียว
6/1/47	มูลนกเขาชวา	พิจิตร	เป็นก้อนไม่แข็งมาก สีเขียวปนขาว
6/1/47	มูลนกระจาย	พิจิตร	เป็นก้อนเล็กๆ สีดำออกน้ำตาลและขาว มีเศษใบไม้ปน
6/1/47	มูลนกระยาง*	พิจิตร	เป็นก้อนแข็ง สีคล้ายโคลน
6/1/47	มูลนกพิราบ	อ่างทอง	เป็นก้อนเล็กๆ สีเหลืองออกน้ำตาล ปนขาวและเขียว มีเปลือกปน
6/1/47	มูลนกพิราบ	พิจิตร	เป็นก้อนเล็กๆ ไม่แข็งมาก มีทั้งสีเหลืองและน้ำตาลปนสีขาว
26/1/47	มูลนกหงษ์หยก	ชัยนาท	เป็นก้อนเล็กๆ แห้ง มีเศษไม้ ขี้มูลปน
26/1/47	มูลนก lovebird	ชัยนาท	แห้ง เป็นก้อนขาว เขียวปนดำ
7/2/47	มูลนกระจอก#3	บุรีรัมย์	เป็นก้อนแข็งเล็กๆ แห้ง สีน้ำตาลออกแดงปนขาว
7/2/47	มูลนกเอี้ยงโม่ง#6	บุรีรัมย์	เป็นก้อนนิ่มๆ ค่อนข้างใหม่ สีน้ำตาลปนขาว เขียว
20/8/47	มูลนกแก้ว#4	กรุงเทพฯ	มีความชื้นเล็กน้อย เป็นก้อนค่อนข้างนิ่ม สีน้ำตาลดำปนเหลือง
20/8/47	มูลนกเอี้ยง#6	กรุงเทพฯ	เป็นก้อนเล็กๆ ค่อนข้างแห้ง
ไม่มีการบันทึก	มูลนกแก้วโม่ง	กรุงเทพฯ	ไม่มีการบันทึก
ไม่มีการบันทึก	มูลนกเขา	ปราจีนบุรี	เป็นก้อน สีขาว, น้ำตาล, เขียวปนกัน แห้ง มีเศษหินก้อนเล็ก, หินก้อนใหญ่, หญ้า, ใบไม้และข้าวเปลือกปะปน
ไม่มีการบันทึก	มูลนกระยางโทน	ปราจีนบุรี	เป็นก้อนสีขาว-เทา แห้ง ปนอยู่กับข้าวเปลือก, ดินและก้อนหิน
ไม่มีการบันทึก	มูลค้างคาว	ปราจีนบุรี	ลักษณะเป็นก้อนสีน้ำตาล-ดำ แห้ง มีเชื้อราขึ้น ปะปนกับเศษหญ้าและก้อนหิน

ตารางผนวกที่ ค (ต่อ)

วันที่เก็บ	ชนิดของตัวอย่าง	สถานที่เก็บ	ลักษณะตัวอย่าง
ไม่มีการบันทึก	มูลนกหงษ์หยก	กรุงเทพฯ	เป็นก้อนเล็กๆ ไม่แข็งมาก แห่ง มีหลายสี สีขาว, เขียว, ดำ, น้ำตาล, เทาปนกัน ปน ข้าวเปลือกและเศษเมล็ดธัญพืช
ไม่มีการบันทึก	มูลนกแก้วเหลือง	กรุงเทพฯ	เป็นก้อนเล็กๆ แห่ง สีขาว, เขียว, ดำปนกัน ปนเศษเมล็ดธัญพืช
ไม่มีการบันทึก	มูลนกชอู้	กรุงเทพฯ	เป็นก้อน แข็ง แห่ง สีขาว, ดำ, เขียวอ่อน
ไม่มีการบันทึก	มูลนกนางแอ่น	กรุงเทพฯ	เป็นก้อนเล็กๆ แข็ง แห่ง สีขาวปนน้ำตาล ถึงเหลือง
ไม่มีการบันทึก	มูลนก Kokatail	กรุงเทพฯ	เป็นก้อนเล็กมากๆ ค่อนข้างละเอียด แห่ง สีดำปนขาวและเขียวเข้ม
ไม่มีการบันทึก	มูลนกเขียวละออง	กรุงเทพฯ	ลักษณะเป็นก้อน ไม่แข็งมาก แห่ง สีขาวปนน้ำตาล, เหลือง, เขียว
	<b>มูลนกป่นดิน (BS)</b>		<b>10 ตัวอย่าง</b>
8/10/46	มูลนกกระทाप่นดิน*	ฟาร์มไก่หลวง สุวรรณวาจก**	ร่วน แห่ง สีน้ำตาลเข้ม กลิ่นแรง
21/11/46	มูลนกขุนทองป่นดิน	ปราจีนบุรี	ร่วน แห่ง ก้อนใหญ่ สีน้ำตาล มีเศษใบไม้ปน
21/11/46	มูลนกนางแอ่นป่นดิน	ปราจีนบุรี	เป็นเม็ดๆ สีน้ำตาลอ่อน
6/7/47	มูลนกกระทाप่นดิน#9	กรุงเทพฯ	แห่ง ร่วน สีน้ำตาลออกเหลืองปนขาว มีเศษขนปน
6/7/47	มูลนกกระทाप่นดิน#12	กรุงเทพฯ	แห่ง ร่วน สีน้ำตาลปนเหลืองซีด มีเศษข้าวเปลือกปน
6/7/47	มูลนกกระทाप่นดิน#14	กรุงเทพฯ	แห่ง ค่อนข้างแข็ง สีน้ำตาลเข้มปนขาว มีเศษขนปน
20/8/47	มูลนกเขาป่นดิน#3	กรุงเทพฯ	มีความชื้นเล็กน้อย ค่อนข้างร่วน สีดำ มีเศษใบไม้ปน

## ตารางผนวกที่ ค (ต่อ)

วันที่เก็บ	ชนิดของตัวอย่าง	สถานที่เก็บ	ลักษณะตัวอย่าง
20/8/47	มูลนกพิราบปนดิน#7	กรุงเทพฯ	มีความชื้นมาก
ไม่มีการบันทึก	มูลนกขุนทองผสมดิน	กรุงเทพฯ	เป็นก้อน ไม่แข็งมาก แห่ง สีนํ้าตาล เหลืองปนขาว ปนเศษข้าว, ดิน
ไม่มีการบันทึก	มูลนกแก้วผสมดิน	กรุงเทพฯ	เป็นก้อนใหญ่ แห่ง สีขาว, เขียว, ดำ ปนกัน ปนข้าวเปลือก, เมล็ดธัญพืช
	<b>มูลไก่ (C)</b>		<b>77 ตัวอย่าง</b>
23/4/45	มูลไก่	สระบุรี	แห่ง ร่วน สีนํ้าตาลเข้ม มีเปลือก อาหารปน
17/11/46	มูลไก่แจ้*	สวนสัตว์ สมุทรปราการ	ไม่มีการบันทึก
17/11/46	มูลไก่ฟ้าหลังขาว	สวนสัตว์ สมุทรปราการ	ไม่มีการบันทึก
21/11/46	มูลไก่	ปราจีนบุรี	แห่ง แข็งเป็นก้อน มีเศษข้าวเปลือก ปน
2/12/46	มูลไก่ชน	กรุงเทพฯ	ชื้น สีดำเข้มปนสีเขียวและขาว
4/12/46	มูลไก่ชน	สุพรรณบุรี	แห่ง เป็นก้อนแข็ง สีนํ้าตาลเข้มปน เขียว มีเศษเปลือกไม้ปน
9/12/46	มูลไก่ป่าหูขาว	นครปฐม	เป็นก้อน สีนํ้าตาลปนขาว มีเศษขน ปน
6/1/47	มูลไก่อุ *	ไม่มีการบันทึก	แข็งเป็นก้อน สีขาว เขียว ปนน้ำตาล มีเศษใบไม้ปน
6/1/47	มูลไก่แจ้*	ราชบุรี	เป็นก้อนแต่ค่อนข้างร่วน สีนํ้าตาล เข้มปนขาว มีเศษหิน ใบไม้ปน
6/1/47	มูลไก่ชน*	พิจิตร	เป็นก้อนค่อนข้างร่วน สีนํ้าตาล มี เศษเปลือกอาหารปนเล็กน้อย
6/1/47	มูลไก่บ้าน*	ราชบุรี	เป็นก้อนแข็ง สีออกดำปนขาว และ เขียว มีเศษใบไม้ เปลือกปน

ตารางผนวกที่ ค (ต่อ)

วันที่เก็บ	ชนิดของตัวอย่าง	สถานที่เก็บ	ลักษณะตัวอย่าง
6/1/47	มูลไก่ชน	อ่างทอง	เป็นก้อนไม่แข็งมาก สีน้ำตาลปนเขียวและขาว
6/1/47	มูลไก่พื้นทาง	อ่างทอง	เป็นก้อนแข็ง สีออกเหลืองอ่อน มีเศษใบไม้ อาหารปน
26/1/47	มูลไก่พันธุ์อหริบ(ขาว)	ฟาร์มไก่หลวง สุวรรณจาก**	แห้ง แข็ง เป็นก้อน สีน้ำตาลปนขาวและดำ มีเศษอาหารปน
26/1/47	มูลไก่พันธุ์อหริบ(ดำ)	ฟาร์มไก่หลวง สุวรรณจาก**	แห้ง แข็ง เป็นก้อน สีน้ำตาลอ่อนปนขาวและดำ มีเศษอาหารปน
26/1/47	มูลไก่พันธุ์เล็กฮอร์น	ฟาร์มไก่หลวง สุวรรณจาก**	แห้ง ไม่แข็งมาก เป็นก้อน สีน้ำตาลเทาปนขาวเหลือง และเขียวอ่อน
26/1/47	มูลไก่พันธุ์สามเหลือง	ฟาร์มไก่หลวง สุวรรณจาก**	แห้ง เป็นก้อนไม่แข็งมาก สีน้ำตาลปนเขียว ขาว และดำ
26/1/47	มูลไก่พันธุ์ โรดไอร์แลนด์	ฟาร์มไก่หลวง สุวรรณจาก**	แห้ง เป็นก้อนไม่แข็งมาก สีน้ำตาลปนเขียว มีเศษขนสีแดงปน
26/1/47	มูลไก่พันธุ์ไทยบาร์	ฟาร์มไก่หลวง สุวรรณจาก**	แห้ง เป็นก้อนไม่แข็งมาก สีน้ำตาลปนดำ มีเศษขนปน
26/1/47	มูลไก่พันธุ์บาร์ลายน	ฟาร์มไก่หลวง สุวรรณจาก**	แห้ง เป็นก้อนไม่แข็งมาก สีน้ำตาลปนเขียว ขาว มีเศษขนปน
26/1/47	มูลไก่พันธุ์คอร์นิช	ฟาร์มไก่หลวง สุวรรณจาก**	แห้ง เป็นก้อนไม่แข็ง สีน้ำตาลเข้มปนเขียว มีเศษขนปน
3/2/47	มูลไก่พื้นบ้าน#1	อุบลราชธานี	เป็นก้อน ไม่แข็งมาก แห้ง สีน้ำตาลออกเหลือง มีเศษอาหารปน
3/2/47	มูลไก่พันธุ์#2*	อุบลราชธานี	เป็นก้อนแห้ง สีน้ำตาลเข้มปนขาว มีเศษข้าวเปลือกปน
3/2/47	มูลไก่พื้นบ้าน#3	อุบลราชธานี	เป็นก้อนแห้ง สีน้ำตาล และดำปนขาว

ตารางผนวกที่ ค (ต่อ)

วันที่เก็บ	ชนิดของตัวอย่าง	สถานที่เก็บ	ลักษณะตัวอย่าง
3/2/47	มูลไก่พื้นบ้าน#4	อุบลราชธานี	เป็นก้อนแข็งมาก สีเทาออกขาว
3/2/47	มูลไก่พื้นบ้าน#5	อุบลราชธานี	เป็นก้อนแข็งมาก สีน้ำตาลเข้มปนขาว มีเศษใบไม้ปน
3/2/47	มูลไก่พื้นบ้าน#6	อุบลราชธานี	เป็นก้อนแข็งแห้ง สีน้ำตาลดำปนขาว มีเศษขนติด
3/2/47	มูลไก่พื้นบ้าน#7	อุบลราชธานี	เป็นก้อนแข็ง สีน้ำตาลปนเทา มีเศษใบไม้ปน
3/2/47	มูลไก่พื้นบ้าน#8	อุบลราชธานี	เป็นก้อนแข็ง แห้ง สีน้ำตาลออกเหลือง และสีดำปนขาว
3/2/47	มูลไก่พื้นบ้าน#9	อุบลราชธานี	เป็นก้อนแข็ง สีน้ำตาลเข้มปนดำขาว มีเศษเปลือกข้าวปน
3/2/47	มูลไก่พื้นบ้าน#10	อุบลราชธานี	เป็นก้อนแข็ง แห้ง สีดำปนน้ำตาลขาว มีเปลือกปน
3/2/47	มูลไก่พื้นบ้าน#11	อุบลราชธานี	เป็นก้อนแข็งสีน้ำตาลดำ ปนน้ำตาลขาว
3/2/47	มูลไก่พื้นบ้าน#12	อุบลราชธานี	เป็นก้อน ไม่แข็งมาก สีน้ำตาลเข้ม
3/2/47	มูลไก่พื้นบ้าน#16	อุบลราชธานี	เป็นก้อนเล็กๆ ร่วน สีดำปนขาว
3/2/47	มูลไก่พื้นบ้าน#17	อุบลราชธานี	ร่วน แห้ง สีน้ำตาลดำออกเขียว
3/2/47	มูลไก่พื้นบ้าน#18	อุบลราชธานี	แห้ง ไม่แข็งมาก สีน้ำตาลเขียวปนขาว
3/2/47	มูลไก่พื้นบ้าน#19	อุบลราชธานี	แห้ง แข็งเป็นก้อน สีน้ำตาลเข้มปนขาวเขียว
7/2/47	มูลไก่พันธุ์พื้นบ้านสี ลาย#1	บุรีรัมย์	แห้ง ก้อนสีน้ำตาลเข้ม มีราขาวๆ
7/2/47	มูลไก่พันธุ์สามสาย พันธุ์สีขาว#2	บุรีรัมย์	แห้ง แข็ง เป็นแผ่นสีน้ำตาลออกแดงเข้มปนขาว

ตารางผนวกที่ ค (ต่อ)

วันที่เก็บ	ชนิดของตัวอย่าง	สถานที่เก็บ	ลักษณะตัวอย่าง
7/2/47	มูลไก่พันธุ์ไทยพื้นบ้าน สีด้า#4	บุรีรัมย์	เป็นก้อนแข็งเล็กๆ แห่ง สีเหลือง ออกขาว มีเศษอาหารปน
7/2/47	มูลไก่พันธุ์พื้นบ้านสี ด้า#7	บุรีรัมย์	เป็นก้อนแห้ง สีออกเหลือง
7/2/47	มูลไก่#8	บุรีรัมย์	แห้ง แข็งเป็นก้อน สีน้ำตาลออกส้ม
7/2/47	มูลไก่#9	บุรีรัมย์	แห้ง เป็นก้อนแข็ง สีน้ำตาลออก เหลือง มีขนสีด้า
7/2/47	มูลไก่#10	บุรีรัมย์	แห้ง แข็งเป็นก้อน สีออกน้ำตาล มี ขนสีน้ำตาลสลับด้า
7/2/47	มูลไก่#11	บุรีรัมย์	แห้ง เป็นก้อนยาวๆ สีด้าและน้ำตาล มีขนสีน้ำตาลสลับขาว
7/2/47	มูลไก่#12	บุรีรัมย์	เป็นก้อนไม่แข็งมาก สีน้ำตาล มีขน สีด้าปลายขาว
7/2/47	มูลไก่#13	บุรีรัมย์	เป็นก้อน แห่งแข็งสีด้าปนน้ำตาล มี เศษใบไม้ปน
7/2/47	มูลไก่#14	บุรีรัมย์	เป็นก้อนแข็ง สีเหลืองขาว มีขนสี ด้า
7/2/47	มูลไก่#15	บุรีรัมย์	เป็นก้อนแข็ง สีน้ำตาลออกส้ม ขาว
7/2/47	มูลไก่#16	บุรีรัมย์	แห้งเป็นก้อนแข็ง สีน้ำตาล เหลือง ขาว มีเศษใบไม้ปน
23/3/47	มูลไก่บ้าน#1	อุบลราชธานี	แห้งเป็นก้อนแข็ง สีน้ำตาลปนขาว มีเศษข้าวเปลือกติด
23/3/47	มูลไก่บ้าน#2	อุบลราชธานี	แห้ง เป็นก้อนแข็ง สีน้ำตาลเข้มปน ขาว มีเศษข้าวเปลือกปน
23/3/47	มูลไก่บ้าน#3	อุบลราชธานี	แห้ง เป็นก้อนแข็ง สีน้ำตาลอ่อน ปนขาว

ตารางผนวกที่ ค (ต่อ)

วันที่เก็บ	ชนิดของตัวอย่าง	สถานที่เก็บ	ลักษณะตัวอย่าง
23/3/47	มูลไก่บ้าน#4	อุบลราชธานี	แห้ง เป็นก้อนแข็ง สีน้ำตาลอ่อนปนขาว มีเศษขนปน
23/3/47	มูลไก่บ้าน#5	อุบลราชธานี	แห้ง เป็นก้อนแข็ง สีดำปนขาว
23/3/47	มูลไก่บ้าน#6	อุบลราชธานี	แห้ง เป็นก้อนแข็ง สีน้ำตาลออกเทาปนขาว
23/3/47	มูลไก่บ้าน#7	อุบลราชธานี	แห้ง เป็นก้อนแข็งค่อนข้างเล็ก สีน้ำตาลเข้มปนขาวเหลือง
23/3/47	มูลไก่บ้าน#8	อุบลราชธานี	แห้ง เป็นก้อนไม่แข็งมาก สีน้ำตาลอ่อนปนขาว มีเศษอาหารปน
23/3/47	มูลไก่บ้าน#9	อุบลราชธานี	แห้ง เป็นก้อนแข็ง สีน้ำตาลปนขาวเหลือง
23/3/47	มูลไก่บ้าน#10	อุบลราชธานี	แห้ง เป็นก้อนแข็ง สีน้ำตาลปนดำขาว มีเศษหญ้าปน
23/3/47	มูลไก่บ้าน#11	อุบลราชธานี	แห้ง เป็นก้อนแข็ง สีดำน้ำตาลปนขาวเหลือง
23/3/47	มูลไก่บ้าน#12	อุบลราชธานี	แห้ง เป็นก้อนไม่แข็งมาก สีออกเหลืองปนขาว
23/3/47	มูลไก่บ้าน#13	อุบลราชธานี	แห้ง เป็นก้อนแข็ง สีน้ำตาลเข้มปนขาว มีเศษเปลือกปน
23/3/47	มูลไก่บ้าน#14	อุบลราชธานี	แห้ง เป็นก้อนแข็ง สีน้ำตาลปนขาว
23/3/47	มูลไก่บ้าน#15	อุบลราชธานี	แห้ง เป็นก้อนแข็ง สีน้ำตาลเขียวปนขาว
23/3/47	มูลไก่บ้าน#16	อุบลราชธานี	แห้ง เป็นก้อนแข็ง ค่อนข้างเล็ก สีเทาออกน้ำตาลปนขาว
23/3/47	มูลไก่บ้าน#17	อุบลราชธานี	แห้ง เป็นก้อนแข็ง สีดำน้ำตาลปนเหลือง

## ตารางผนวกที่ ค (ต่อ)

วันที่เก็บ	ชนิดของตัวอย่าง	สถานที่เก็บ	ลักษณะตัวอย่าง
23/3/47	มูลไก่บ้าน#18	อุบลราชธานี	แห้ง เป็นก้อนแข็ง สีน้ำตาลปนขาวเหลือง
23/3/47	มูลไก่บ้าน#19	อุบลราชธานี	แห้ง เป็นก้อนแข็ง สีน้ำตาลปนขาว มีเศษอาหารปน
23/3/47	มูลไก่บ้าน#20	อุบลราชธานี	แห้ง เป็นก้อนแข็ง สีน้ำตาลออกเหลืองสัมนขาว
11/8/47	มูลไก่ชน#2	กรุงเทพฯ	ค่อนข้างแห้ง เป็นก้อนๆ สีขาวปนดำ มีราสีขาวยื่น
20/8/47	มูลไก่ชน #5	กรุงเทพฯ	มีความชื้นมาก เหมือนดินเปียกๆ สีน้ำตาลดำ
ไม่มีการบันทึก	มูลไก่บ้านผสมเกลบ	ปราจีนบุรี	เป็นก้อนสีน้ำตาล, เขียว, ขาว และดำปนกัน แห้ง ผสมอยู่กับเกลบขน และฟาง
ไม่มีการบันทึก	มูลไก่บ้าน	สมุทรปราการ	เป็นก้อนนิ่ม ยุ่ยๆ แห้ง สีน้ำตาล ค่อนข้างเข้มนขาว มีเศษธัญพืช ข้าวเปลือกปนอยู่
ไม่มีการบันทึก	มูลไก่บ้าน	สมุทรปราการ	เป็นก้อนค่อนข้างแข็ง สีน้ำตาล เข้ม, ดำ, ขาวปนกัน แห้ง มีเศษข้าวเปลือกปน
ไม่มีการบันทึก	มูลลูกไก่ตอก	ปราจีนบุรี	เป็นก้อน แข็ง และเหนียว สีน้ำตาล-ดำ ชื้นเล็กน้อย ปนอยู่กับเมล็ดธัญพืชและข้าวเปลือก
ไม่มีการบันทึก	มูลไก่ชน	ปราจีนบุรี	เป็นก้อนยาวๆ สีน้ำตาลเข้มนขาว แห้ง
	<b>มูลไก่ป่นดิน (CS)</b>		<b>47 ตัวอย่าง</b>
25/4/45	มูลไก่พันธุ์เรดป่นดิน	ฟาร์มไก่หลวง สุวรรณวาจก**	เป็นก้อน แห้ง สีน้ำตาลอ่อน

## ตารางผนวกที่ ค (ต่อ)

วันที่เก็บ	ชนิดของตัวอย่าง	สถานที่เก็บ	ลักษณะตัวอย่าง
13/5/45	มูลไก่พันธุ์ไข่ปนดิน	ฟาร์มไก่หลวง สุวรรณวาท**	แห้ง เป็นก้อนๆ สีน้ำตาลอ่อน
27/5/46	มูลไก่ปนดิน#1*	ฟาร์มไก่หลวง สุวรรณวาท**	แห้ง แข็งเป็นก้อน สีน้ำตาลอ่อน
22/8/46	มูลไก่ปนดิน	ฟาร์มไก่หลวง สุวรรณวาท**	ร่วนซุย สีน้ำตาลเข้มออกดำ
8/10/46	มูลไก่พันธุ์เบตงปนดิน*	ฟาร์มไก่หลวง สุวรรณวาท**	ร่วน แห้ง สีน้ำตาลอ่อน มีเศษ เปลือกอาหารปน
8/10/46	มูลไก่พันธุ์สามเหลียงปน ดิน*	ฟาร์มไก่หลวง สุวรรณวาท**	ร่วน แห้ง สีน้ำตาลออกเหลือง มีเศษ เปลือกอาหารปน
8/10/46	มูลไก่พันธุ์ไทยบาร์ ปนดิน*	ฟาร์มไก่หลวง สุวรรณวาท**	ร่วน แห้ง สีน้ำตาลออกเหลือง
8/10/46	มูลไก่ดำใต้หวันปนดิน	ฟาร์มไก่หลวง สุวรรณวาท**	สีน้ำตาลดำ ค่อนข้างชื้น
8/10/46	มูลไก่พันธุ์ไข่ปนดิน	ฟาร์มไก่หลวง สุวรรณวาท**	ร่วน แห้ง เป็นก้อน สีค่อนข้างดำปน น้ำตาล
8/10/46	มูลไก่พันธุ์ไข่ปนดิน (ตัวผู้)	ฟาร์มไก่หลวง สุวรรณวาท**	แห้ง แข็ง เป็นก้อนใหญ่ สีน้ำตาล อ่อนถึงเทา
21/11/46	มูลลูกไก่ปนดิน	ปราจีนบุรี	เป็นก้อนๆ สีดำ
2/12/46	มูลไก่พันธุ์ไข่ปนดิน*	กรุงเทพฯ	แห้ง ร่วน สีน้ำตาล
2/12/46	มูลไก่ระยะขุนปนดิน	กรุงเทพฯ	แห้งเป็นก้อน สีน้ำตาลเข้มปนขาว
2/12/46	มูลไก่พันธุ์อหรับ ปนดิน	กรุงเทพฯ	ร่วน สีออกเหลือง มีเศษเปลือก อาหารปน
8/12/46	มูลไก่ชนปนดิน	สระบุรี	ร่วนบ้าง แข็งบาง แห้ง สีน้ำตาล อ่อน มีเศษใบไม้ปน
9/12/46	มูลไก่ปนดิน	นครปฐม	ร่วน เป็นก้อนไม่แข็งมาก สีน้ำตาล เข้ม มีเศษใบไม้ปน

## ตารางผนวกที่ ค (ต่อ)

วันที่เก็บ	ชนิดของตัวอย่าง	สถานที่เก็บ	ลักษณะตัวอย่าง
9/12/46	มูลไก่ปนดิน	นครปฐม	ค่อนข้างแข็ง สีน้ำตาลอ่อน มีเศษใบไม้ปน
6/7/47	มูลไก่ชนพันธุ์ไทย ปนดิน#1*	กรุงเทพฯ	แห้ง เป็นแผ่นๆ สีน้ำตาลดำ ไม่แข็งมาก บางก้อนสีขาวปนเขียว
6/7/47	มูลไก่พื้นบ้านปนดิน#2	กรุงเทพฯ	แห้ง เป็นแผ่นๆ สีน้ำตาล ไม่แข็งมาก ก้อนเล็กๆ สีขาวมีเศษข้าวเปลือกปน
6/7/47	มูลไก่พื้นบ้านปนดิน#3	กรุงเทพฯ	แห้ง เป็นแผ่นๆ สีน้ำตาล มีสีขาวและเขียว มีเศษข้าวเปลือกปน
6/7/47	มูลไก่ชนพันธุ์ไทย ปนดิน#4	กรุงเทพฯ	แห้ง เป็นแผ่นๆ สีน้ำตาลปนดำ ค่อนข้างแข็ง มีเศษขน ข้าวเปลือกปน
6/7/47	มูลไก่ชนพันธุ์ไทย ปนดิน#6	กรุงเทพฯ	แห้ง เป็นแผ่นๆ สีน้ำตาลเหลืองปนขาว ไม่แข็งมาก มีเศษใบไม้ ข้าวเปลือกปน
6/7/47	มูลไก่แจ้ปนดิน#8	กรุงเทพฯ	แห้ง เป็นแผ่นๆ สีน้ำตาลเข้ม ค่อนข้างร่วน มีเศษข้าวเปลือกปน
6/7/47	มูลไก่พื้นบ้าน ปนดิน#10	กรุงเทพฯ	แห้ง ไม่แข็งมาก สีน้ำตาลเข้มปนขาว มีเศษขนสีดำ ใบไม้ปน
6/7/47	มูลไก่พื้นบ้าน ปนดิน#11	กรุงเทพฯ	ค่อนข้างแห้ง ร่วน สีน้ำตาล มีเศษเปลือกใบไม้ปน มูลสีเขียวปนขาว
6/7/47	มูลไก่แจ้ปนดิน#13	กรุงเทพฯ	แห้ง ไม่แข็งมาก สีน้ำตาลอ่อนถึงดำ เป็นแผ่นๆ มีเศษใบไม้ปน
6/7/47	มูลไก่ชนพันธุ์ไทย ปนดิน#15	กรุงเทพฯ	ค่อนข้างแห้ง สีน้ำตาลเข้ม ค่อนข้างร่วน เป็นแผ่นเล็กๆ มีเศษข้าวเปลือก
20/7/47	มูลไก่ชนปนดิน	อยุธยา	ร่วน แห้ง สีน้ำตาลออกเหลือง มีเศษใบไม้ ข้าวเปลือก และเศษขนสีดำ

ตารางผนวกที่ ค (ต่อ)

วันที่เก็บ	ชนิดของตัวอย่าง	สถานที่เก็บ	ลักษณะตัวอย่าง
11/8/47	มูลไก่ชนปนดิน#1	กรุงเทพฯ	ร่วนแห้ง สีน้ำตาลออกเหลือง มีเศษใบไม้ปนค่อนข้างมาก
11/8/47	มูลไก่พื้นบ้านปนดิน#3	กรุงเทพฯ	มีความชื้นบ้าง มูลสีดำแข็งเล็กน้อย มีเศษกิ่งไม้ปน
11/8/47	มูลไก่ชนปนดิน#4	กรุงเทพฯ	ร่วน ค่อนข้างแห้งสีเหลือง มูลสีน้ำตาลออกเหลือง
11/8/47	มูลไก่พื้นบ้านปนดิน#5	กรุงเทพฯ	แห้ง ค่อนข้างแข็ง สีเขียวจี้มีใบปนขาวเหลือง มีเศษใบไม้ปน
11/8/47	มูลไก่ชนปนดิน#6	กรุงเทพฯ	แห้ง ค่อนข้างแข็ง มูลสีเขียวปนขาวเหลือง ดินสีน้ำตาล
11/8/47	มูลไก่พื้นบ้านปนดิน#7	กรุงเทพฯ	แห้งร่วน มูลเป็นก้อนๆแข็ง สีเหลืองน้ำตาล ขาว มีเศษใบไม้ปน
11/8/47	มูลไก่ชนปนดิน#8	กรุงเทพฯ	แห้ง ร่วน มูลเป็นก้อนๆแข็ง สีเหลืองน้ำตาล ขาว มีเศษใบไม้ ข้าวเปลือกปน
11/8/47	มูลไก่ชนปนดิน#9	กรุงเทพฯ	มีความชื้นบ้าง มูลเป็นก้อนไม่แข็งมาก สีขาว เขียว น้ำตาลเข้ม
11/8/47	มูลไก่ชนปนดิน#10	กรุงเทพฯ	แห้ง มูลสีขาว เขียว ค่อนข้างแข็ง มีเศษข้าวเปลือกปน
11/8/47	มูลไก่ชนปนดิน#11	กรุงเทพฯ	แห้ง ร่วน มูลเป็นก้อนเล็กๆสีน้ำตาลออกส้มเล็กน้อย มีเศษใบไม้ปน
16/8/47	มูลไก่บ้านปนดิน#1	ระยอง	แห้ง เป็นก้อนๆแข็ง สีน้ำตาลถึงดำ มีเศษใบไม้ปน
16/8/47	มูลไก่พื้นบ้านปนดิน#2	ระยอง	ค่อนข้างชื้น เป็นก้อนๆ สีดำปนเหลืองเขียว
16/8/47	มูลไก่พื้นบ้านปนดิน#3	ระยอง	แห้งแข็ง เป็นก้อน สีดำปนน้ำตาล

## ตารางผนวกที่ ค (ต่อ)

วันที่เก็บ	ชนิดของตัวอย่าง	สถานที่เก็บ	ลักษณะตัวอย่าง
16/8/47	มูลไก่พื้นบ้านปนดิน#6	ระยอง	แห้ง เป็นก้อนค่อนข้างแข็ง สีน้ำตาลเทาถึงดำ มีเศษกรวดปน
16/8/47	มูลไก่ชนปนดิน#7	ระยอง	แห้ง เป็นก้อนๆ สีน้ำตาลดำ มีเศษกรวดใบไม้ปน
16/8/47	มูลไก่พื้นบ้านปนดิน#8	ระยอง	แห้ง เป็นก้อนแข็ง สีดำปนน้ำตาล
16/8/47	มูลไก่พื้นบ้านปนดิน#9	ระยอง	แห้ง เป็นก้อนแข็ง สีดำปนเหลืองอ่อน มีเศษใบไม้ปน
16/8/47	มูลไก่พื้นบ้านปนดิน#10	ระยอง	แห้ง เป็นก้อนแบนๆ สีดำปนเหลือง มีเศษใบไม้ปน
20/8/47	มูลไก่แจ้ปนดิน#1 มูลเป็ด (D)	กรุงเทพฯ	บางส่วนยังสด บางส่วนแห้ง ค่อนข้างแข็ง 7 ตัวอย่าง
6/1/47	มูลเป็ดเทศ	พิจิตร	เป็นก้อน ไม่แข็งมาก สีน้ำตาลอ่อน มีเศษเปลือกอาหารปน
6/1/47	มูลเป็ดเทศ	อ่างทอง	เป็นก้อน ไม่แข็งมาก สีเขียวจี้ม้าปนขาว มีเศษใบไม้ปน
6/1/47	มูลเป็ด	อ่างทอง	เป็นก้อน ไม่แข็งมาก สีน้ำตาลออกเหลือง มีเศษใบไม้ปน
3/2/47	มูลเป็ด#13	อุบลราชธานี	ร่วน แห้ง สีเหลือง
3/2/47	มูลเป็ดเทศ#14	อุบลราชธานี	ร่วน แห้ง สีออกเหลือง
3/2/47	มูลเป็ดเทศ#15	อุบลราชธานี	ร่วน แห้ง เป็นก้อนเล็กๆ สีออกเหลืองๆ
7/2/47	มูลเป็ดพันธุ์เซอร์#5  มูลเป็ดปนดิน (DS)	บุรีรัมย์	เป็นแผ่นๆแห้ง ไม่แข็งมากสีเหลืองออกขาว มีเศษอาหารปน 7 ตัวอย่าง
21/11/46	มูลเป็ดเทศปนดิน*	ปราจีนบุรี	ค่อนข้างละเอียด สีน้ำตาลปนดำ มีเศษใบไม้ ข้าวเปลือกปน
6/7/47	มูลเป็ดเทศปนดิน#5*	กรุงเทพฯ	แห้งค่อนข้างร่วน สีน้ำตาลเหลือง มีผงขาวๆและเศษขน ข้าวเปลือกปน

ตารางผนวกที่ ค (ต่อ)

วันที่เก็บ	ชนิดของตัวอย่าง	สถานที่เก็บ	ลักษณะตัวอย่าง
6/7/47	มูลเป็ดเทศปนดิน#7	กรุงเทพฯ	แห้ง เป็นแผ่นๆ ไม่แข็งมากสีน้ำตาลอ่อนปนขาวเหลือง มีเศษข้าวเปลือกปน
16/8/47	มูลเป็ดเทศปนดิน#4	ระยอง	แห้ง ค่อนข้างร่วน สีน้ำตาลออกดำ
16/8/47	มูลเป็ดเทศปนดิน#5	ระยอง	แห้ง เป็นก้อนแบนๆ สีดำ มีราสีขาวขึ้น มีเศษใบไม้ปน
16/8/47	มูลเป็ดเทศปนดิน#11	ระยอง	แห้ง เป็นก้อนแบนๆ สีน้ำตาลปนขาว มีเศษใบไม้ปน
20/8/47	มูลเป็ดปนดิน#2	กรุงเทพฯ	มีความชื้นเล็กน้อย ค่อนข้างร่วน บางส่วนเป็นแผ่นบางๆ สีเหลืองน้ำตาล
	<b>อื่นๆ (O)</b>		<b>11 ตัวอย่าง</b>
29/4/45	กะปิ	จันทบุรี	ไม่มีการบันทึก
4/5/45	activated sludge	เพชรบุรี	ร่วน แห้ง สีเทาๆ
17/5/45	กะปิ	พิษณุโลก	ไม่มีการบันทึก
24/8/46	Camembert cheese	ไม่มีการบันทึก	สีเหลือง เข้ม เหนียว
24/8/46	Bassstart blue cheese	ไม่มีการบันทึก	สีเหลืองอ่อน และ มีสีดำเป็นจุดๆ
19/1/47	เปลือกและเนื้อมะเขือเทศน้ำ	สามแยกเกษตร	ไม่มีการบันทึก
19/1/47	เปลือกกล้วยน้ำว้าน้ำ	สามแยกเกษตร	ไม่มีการบันทึก
19/1/47	ต้นกระเทียม	สามแยกเกษตร	ไม่มีการบันทึก
19/1/47	ต้นหอมญี่ปุ่น	สามแยกเกษตร	ไม่มีการบันทึก
24/1/47	รากผักบุ้งตัดดิน	สามแยกเกษตร	ไม่มีการบันทึก
23/2/47	บล็อก โคลี่	สามแยกเกษตร	ไม่มีการบันทึก
	<b>ปุ๋ย (P)</b>		<b>3 ตัวอย่าง</b>
7/7/46	ปุ๋ยหมัก	ไม่มีการบันทึก	ร่วนซุย แห้ง สีดำ

ตารางผนวกที่ ค (ต่อ)

วันที่เก็บ	ชนิดของตัวอย่าง	สถานที่เก็บ	ลักษณะตัวอย่าง
23/1/47	ปุยหมักชีวภาพ	กรุงเทพฯ	ร่วนแห้ง ค่อนข้างเบา สีน้ำตาลออกแดง
23/3/47	ปุยคอก	กรุงเทพฯ	ร่วนแห้ง สีน้ำตาลอ่อน มีเศษหญ้าแห้ง และใบไม้ปน
	<b>ดิน (S)</b>		<b>39 ตัวอย่าง</b>
20/11/45	ดิน #1	กรุงเทพฯ	เป็นก้อนแข็ง สีออกเทา
20/11/45	ดิน#2	กรุงเทพฯ	ค่อนข้างแข็งสีน้ำตาลออกแดง
26/6/46	ดินจอมปลวก	สกลนคร	ไม่มีการบันทึก
23/7/46	ดิน	กาญจนบุรี	ร่วนแห้ง สีน้ำตาลอ่อนถึงเทา
29/7/46	ดินจอมปลวก	พิษณุโลก	ร่วนแห้ง สีน้ำตาลอ่อนถึงเทา
15/9/46	ดิน	สกลนคร	ร่วน สีดำ เนื้อหยาบ
15/9/46	ดิน	สกลนคร	เนื้อหยาบ เหนียว สีน้ำตาลออกแดง
15/9/46	ดินจอมปลวก	สกลนคร	สีแดง มีเปลือกไม้ๆ
25/10/46	ดินบริเวณที่มีนกกุ่มพู่, นกตะขาบทุ่ง อาศัยอยู่	สวนสัตว์ดุสิต	ไม่มีการบันทึก
25/10/46	ดินที่มีซากเน่าเปื่อยศพพัง บริเวณใต้ต้นหางนกยูง	สวนสัตว์ดุสิต	ไม่มีการบันทึก
25/10/46	ดินที่มีมูลนก และขอนไม้ ที่มีมูลนกตกอยู่	สวนสัตว์ดุสิต	ไม่มีการบันทึก
25/10/46	ดินที่มีซากพืชทับถม	สวนสัตว์ดุสิต	ไม่มีการบันทึก
25/10/46	ดินที่มีซากพืชผุพังปนกับ มูลนก#1	สวนสัตว์ดุสิต	ไม่มีการบันทึก
25/10/46	ดินที่มีซากพืชผุพังปนกับ มูลนก#2	สวนสัตว์ดุสิต	ไม่มีการบันทึก
25/10/46	ดินที่มีซากพืชผุพังปนกับ มูลนก#3	สวนสัตว์ดุสิต	ไม่มีการบันทึก

## ตารางผนวกที่ ค (ต่อ)

วันที่เก็บ	ชนิดของตัวอย่าง	สถานที่เก็บ	ลักษณะตัวอย่าง
17/11/46	ดินในกรงนก คาสโซวารี	สวนสัตว์สมุทรปราการ	ไม่มีการบันทึก
17/11/46	ดินที่มีมูลนกในกรง นกเขานกเอี้ยงและไก่	สวนสัตว์สมุทรปราการ	ไม่มีการบันทึก
17/11/46	ดินที่มีมูลนกในกรงไก่ แจ้และนกยูง	สวนสัตว์สมุทรปราการ	ไม่มีการบันทึก
17/11/46	ดินค้ำข้างกรงแพะ	สวนสัตว์สมุทรปราการ	ไม่มีการบันทึก
17/11/46	ดินค้ำในกรงนกยูงขาว	สวนสัตว์สมุทรปราการ	ไม่มีการบันทึก
23/1/47	ดิน	กรุงเทพฯ	ร่วนแห้ง สีดำ มีคล้ายๆ เส้นใย
3/2/47	ดินใต้ต้นชมพู	พิษณุโลก	ค่อนข้างร่วน สีน้ำตาลเข้ม มีกิ่ง ไม้ปน
3/2/47	ดินใต้ต้นมะกรูด	พิษณุโลก	เป็นก้อนแห้ง แข็งมาก สีน้ำตาล
27/4/47	ดิน	นครราชสีมา	สีแดงเข้ม ค่อนข้างร่วนไม่แห้ง มาก มีเศษราก
27/4/47	ดิน	นครราชสีมา	เป็นก้อนแข็งขนาดใหญ่ สีน้ำตาล มีเศษราก และในเนื้อดินมีเศษหิน ก้อนเล็กๆ
27/4/47	ดิน	กรุงเทพฯ	สีดำเข้ม ร่วน เป็นก้อน ไม่แข็ง มาก
27/4/47	ดิน	ราชบุรี	สีออกเทาๆ เป็นก้อนแข็งบ้าง ร่วน บ้าง มีเศษใบไม้ เปลือกหอยปน
10/5/47	ดิน#1	ตรัง	สีน้ำตาลค่อนข้างอ่อน เป็นก้อน ไม่แข็ง มีความชื้นเล็กน้อย มีเศษ ไม้ รากปน
10/5/47	ดิน#2	ตรัง	แข็งไม่มาก สีออกเหลือง มีเศษ ราก ใบไม้ปน

## ตารางผนวกที่ ค (ต่อ)

วันที่เก็บ	ชนิดของตัวอย่าง	สถานที่เก็บ	ลักษณะตัวอย่าง
10/5/47	ดิน#3	ตรัง	สีน้ำตาลค่อนข้างร่วน มีเศษใบไม้ และรากปน
10/5/47	ดิน#4	ตรัง	สีน้ำตาลออกเหลือง มีความชื้นเล็กน้อย เนื้อค่อนข้างเป็นทราย มีเศษราก ใบไม้ปน
ไม่มีการบันทึก	ดินจากสวนมะม่วง #1	ปราจีนบุรี	ร่วนซุย ชื้นเล็กน้อย สีน้ำตาลเข้ม ปนเศษหญ้า, ใบไม้
ไม่มีการบันทึก	ดินจากสวนมะม่วง #2	ปราจีนบุรี	ร่วนซุย ชื้นเล็กน้อย สีน้ำตาลเข้ม ปนเศษหญ้า, ใบไม้
ไม่มีการบันทึก	ดินจากสวนมะม่วง #3	ปราจีนบุรี	ร่วนซุย ชื้นเล็กน้อย สีน้ำตาลเข้ม ปนเศษหญ้า, ใบไม้
ไม่มีการบันทึก	ดินจากสวนกล้วย #1	ปราจีนบุรี	ร่วน แห้ง ปนเศษใบไม้ สีน้ำตาลถึงดำ
ไม่มีการบันทึก	ดินจากสวนกล้วย #2	ปราจีนบุรี	ร่วน แห้ง ปนเศษใบไม้ สีน้ำตาลถึงดำ
ไม่มีการบันทึก	ดินจากสวนสาธารณะ #1	ปราจีนบุรี	ร่วน ชื้นเล็กน้อย ปนเศษหญ้า, ใบไม้กิ่งไม้เล็กๆ สีน้ำตาลถึงดำ
ไม่มีการบันทึก	ดินจากสวนสาธารณะ #2	ปราจีนบุรี	ร่วน แห้ง ปนเศษหญ้า, ใบไม้, กิ่งไม้เล็กๆ สีค่อนข้างดำ
ไม่มีการบันทึก	ดินใต้ต้นมะกรูดผสมมูลนก	กรุงเทพฯ	มูลนกมีลักษณะเป็นก้อนเล็กๆ ยาว แห้ง สีขาวปนดำเล็กน้อย อยู่ในดิน สีน้ำตาลเข้ม ปนเศษใบไม้ และเศษไม้ชื้นเล็กๆ

หมายเหตุ: \* = ตัวอย่างที่สามารถแยกแบคทีเรีย *Corynebacterium* กลุ่มที่ผลิตกรดกลูตามิก, \*\* = มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน

ภาคผนวก ง

สูตรคำนวณ

### สูตรคำนวณ

#### 1. การหาปริมาณเชื้อเริ่มต้น

$$\text{คำนวณจากสูตร } V_1 = (N_2 \times V_2) / N_1$$

เมื่อ  $V_1$  = ปริมาณกล้าเชื้อที่ต้องใช้

$V_2$  = ปริมาตรอาหารเลี้ยงเชื้อ

$N_1$  = ค่า OD<sub>600</sub> ของเชื้อ inoculum

$N_2$  = ค่า OD<sub>600</sub> ของเชื้อเริ่มต้นในอาหารเลี้ยงเชื้อ

#### 2. การหาค่าอัตราการเจริญจำเพาะ ( $\mu$ )

$$\text{คำนวณจากสูตร } \mu = (\ln X_t - \ln X_0) / t$$

เมื่อ  $\mu$  = อัตราการเจริญจำเพาะ

$X_t$  = ค่า OD<sub>600</sub> ที่เวลา t

$X_0$  = ค่า OD<sub>600</sub> ที่เวลาเริ่มต้น

t = ระยะเวลาการเพาะเลี้ยง

**ภาคผนวก จ**

**ผลการทดลอง**