

รายงานผลการทดสอบเปรียบเทียบ ระหว่างห้องปฏิบัติการ

โปรแกรมการตรวจวิเคราะห์สารตกค้างยาสัตว์ โดยวิธีจุลินทรีย์วิเคราะห์
(Microbiological Assay) : FM_1/2569

งานสุขศาสตร์และจุลชีววิทยา กลุ่มตรวจสอบคุณภาพเนื้อสัตว์และผลผลิตจากสัตว์
สำนักตรวจสอบคุณภาพสินค้าปศุสัตว์ กรมปศุสัตว์
โทรศัพท์ 02-9679700 ต่อ 1138-1139

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
รายงานสรุป.....	1
บทนำ.....	2
ตัวอย่างทดสอบ	
การเตรียมตัวอย่างทดสอบ.....	3
การทดสอบความเป็นเนื้อเดียวกัน.....	3
การทดสอบความเสถียร.....	4
การแจกจ่ายและจำหน่ายตัวอย่าง.....	4
การรายงานผลการทดสอบ.....	4
การประเมินผลและค่ากำหนด.....	5
ผลการทดสอบของห้องปฏิบัติการ.....	6
ข้อคิดเห็นทางเทคนิค.....	9
ภาคผนวก	
ภาคผนวกที่ 1 การสลับหมายเลขตัวอย่างทดสอบ.....	10
ภาคผนวกที่ 2 การทดสอบความเป็นเนื้อเดียวกัน.....	13
ภาคผนวกที่ 3 การทดสอบความเสถียร.....	14
คณะดำเนินงาน.....	16

รายงานสรุป

รายงานฉบับนี้เป็นผลสรุปการดำเนินการทดสอบเปรียบเทียบระหว่างห้องปฏิบัติการ (Inter-laboratory comparison) โปรแกรมการตรวจวิเคราะห์สารตกค้างยาสัตว์โดยวิธีจุลินทรีย์วิเคราะห์ (Microbiological Assay) : FM_1/2569 มีห้องปฏิบัติการเข้าร่วมจำนวนทั้งสิ้น 31 ห้องปฏิบัติการ โดยตัวอย่างทดสอบสำหรับโปรแกรมนี้ได้ทำการศึกษาความเป็นเนื้อเดียวกันและความเสถียรตลอดช่วงระยะเวลาที่กำหนดให้ห้องปฏิบัติการทำการทดสอบ

การประเมินผลการเปรียบเทียบระหว่างห้องปฏิบัติการนี้เป็นการทดสอบเชิงคุณภาพ ซึ่งต้องรายงานผลการทดสอบถูกต้องตรงกับค่ากำหนดทุกตัวอย่าง โดยผู้จัดทำรายงานผลการทดสอบรวมทั้งสิ้น 31 ห้องปฏิบัติการ ผลการประเมินประสิทธิภาพห้องปฏิบัติการตามตาราง

ผลการประเมิน	จำนวนห้องปฏิบัติการที่ส่งผลการทดสอบ	ร้อยละ
Satisfactory	31	100
Unsatisfactory	0	0
รวม	31	100

1. บทนำ

1.1. การทดสอบเปรียบเทียบระหว่างปฏิบัติการ

การเปรียบเทียบระหว่างห้องปฏิบัติการเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการประเมินความสามารถในการทดสอบของเจ้าหน้าที่ทดสอบและเป็นการควบคุมคุณภาพภายในของห้องปฏิบัติการ โดยการเข้าร่วมในโปรแกรมนี้เป็นการตรวจสอบประสิทธิภาพ คุณภาพการปฏิบัติงาน ระบบการควบคุมคุณภาพและระบบประกันคุณภาพของห้องปฏิบัติการที่กรมปศุสัตว์ใช้ผลการวิเคราะห์ รวมถึงห้องปฏิบัติการที่มีความประสงค์ขอให้กรมปศุสัตว์ใช้ผลการวิเคราะห์ อีกทั้งยังใช้ทดสอบความสามารถบุคลากรของกรมปศุสัตว์ที่ปฏิบัติหน้าที่ในการตรวจวิเคราะห์ซึ่งบ่งชี้ถึงความน่าเชื่อถือของผลการทดสอบของห้องปฏิบัติการ รวมทั้งยังสะท้อนให้เห็นว่าห้องปฏิบัติการทดสอบมีการปรับปรุงการปฏิบัติงาน วิธีทดสอบ และการควบคุมการปฏิบัติงานอย่างต่อเนื่องได้ในระดับหนึ่ง เพื่อเป็นการพัฒนาศักยภาพของห้องปฏิบัติการในการตรวจวิเคราะห์สารตกค้างยาสัตว์โดยวิธีจุลินทรีย์วิเคราะห์ (Microbiological Assay MA)

สำนักตรวจสอบคุณภาพสินค้าปศุสัตว์จึงทำแผนการทดสอบเปรียบเทียบระหว่างห้องปฏิบัติการประจำปี 2569 ให้แก่ห้องปฏิบัติการทั้งภาครัฐและเอกชนรวม 31 ห้องปฏิบัติการ และเจ้าหน้าที่ทดสอบภายในห้องปฏิบัติการจำนวน 3 คน โดยการเตรียมตัวอย่างที่เดิมสารต้านจุลชีพที่ทราบความเข้มข้นที่ใส่ลงไปในรูปแบบสารละลายแล้วแบ่งบรรจุในขวดแก้วสีขาปิดสนิทและเก็บที่อุณหภูมิเหมาะสม จากนั้นทดสอบความเป็นเนื้อเดียวกันและความเสถียรของตัวอย่าง

การทดสอบในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินความสามารถของเจ้าหน้าที่ทดสอบในการตรวจวิเคราะห์สารตกค้างยาสัตว์โดยวิธีจุลินทรีย์วิเคราะห์

1.2 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับการตรวจวิเคราะห์สารตกค้างยาสัตว์โดยวิธีจุลินทรีย์วิเคราะห์

การตรวจวิเคราะห์สารตกค้างยาสัตว์โดยวิธีจุลินทรีย์วิเคราะห์ของงานสุขศาสตร์และจุลชีววิทยา กลุ่มตรวจสอบคุณภาพเนื้อสัตว์และผลผลิตจากสัตว์ สำนักตรวจสอบคุณภาพสินค้าปศุสัตว์ มุ่งหาสารตกค้างของสารต้านจุลชีพตกค้างในเนื้อเยื่อสัตว์โดยวิธีทางคุณภาพ โดยอาศัยหลักการ Agar diffusion ซึ่งใช้สายพันธุ์ของเชื้อแบคทีเรียและอาหารเลี้ยงเชื้อชนิดต่างๆ จำนวน 6 เพลท (Modified six plate test) และแต่ละสายพันธุ์ของเชื้อจุลินทรีย์ที่ศึกษา มีความจำเพาะต่อการตรวจหากกลุ่มยาด้านจุลชีพแตกต่างกันตามตารางที่ 1

ตารางที่ 1 อาหารเลี้ยงเชื้อและเชื้อแบคทีเรียที่ใช้ในการทดสอบของ Modified six plate test

Test agar	Organisms	Symbol
pH 6.0	<i>Bacillus subtilis</i> BGA strain (Merck)	BS6
pH 7.2	<i>Bacillus subtilis</i> BGA strain (Merck) + Trimethoprim	BS7.2
pH 8.0	<i>Bacillus subtilis</i> BGA strain (Merck)	BS8
pH 8.0	<i>Kocuria rhizophila</i> ATCC 9341	KR8
pH 6.0	<i>Bacillus cereus</i> ATCC 11778	BC6
pH 8.0	<i>Escherichia coli</i> ATCC 11303	EC8

วิธีทางจุลชีววิทยา (Microbiological method) เป็นวิธีหนึ่งที่ถูกนำมาใช้ในการตรวจสอบการตกค้างของสารต้านจุลชีพแบบคัดกรอง (Screening) ในตัวอย่างกล้ามเนื้อสัตว์ที่ยังนำมาใช้อยู่ เนื่องจากราคาถูกง่าย สามารถดำเนินการตรวจได้หลายตัวอย่างในครั้งเดียว และใช้เครื่องมือราคาไม่แพง โดยวิธีนี้สามารถระบุเป็นกลุ่มยาต้านจุลชีพเบื้องต้นถ้าแต่ละห้องปฏิบัติการได้มีการทำทดสอบความใช้ได้ของวิธีดังกล่าวแล้ว อย่างไรก็ตามถ้าตัวอย่างให้ผลบวกด้วยวิธีนี้ควรยืนยันผลการทดสอบด้วยวิธีทางเคมีขั้นสูงต่อไป เช่น GC, HPLC และ LC-MS-MS เป็นต้น รวมทั้งจำเป็นต้องสืบสวนการใช้สารต้านจุลชีพในฟาร์มเพื่อเป็นการเฝ้าระวังต่อไป

1.3 วิธีอ้างอิงของการทดสอบ

วิธีที่ใช้ในการตรวจวิเคราะห์ Modified six plate test ของกรมปศุสัตว์นั้นได้พัฒนามาจากวิธีของ Veterinary science division, Belfast, Northern Ireland (SOP CSD 222 v1, 2004) ซึ่งงานสุขาสูตรและจุลชีววิทยา กลุ่มตรวจสอบคุณภาพเนื้อสัตว์และผลผลิตจากสัตว์ จัดทำวิธีทดสอบในรูปแบบเอกสารเรื่อง Detection of Anti-Bacterial Substance Residues (BQCLP_VPHL_FM_T09_05) ฉบับปัจจุบันออกครั้งที่ 3 แก้ไขครั้งที่ 1 ลงวันที่ 21/11/67 โดยสามารถดาวน์โหลดเอกสารดังกล่าวได้จากทางเว็บไซต์ของสำนักตรวจสอบคุณภาพสินค้าปศุสัตว์

2. ตัวอย่างทดสอบ

2.1 การเตรียมตัวอย่างทดสอบ

ตัวอย่างที่ใช้ในการเปรียบเทียบระหว่างห้องปฏิบัติการของโปรแกรมนี้เป็นตัวอย่างสารละลายของสารต้านจุลชีพที่ทราบความเข้มข้นที่แน่นอนที่บรรจุในขวดแก้วสีชา ตามตารางที่ 2

ตัวอย่างเตรียมในลักษณะสารละลายโดยใช้สารต้านจุลชีพละลายในน้ำซึ่งปราศจากไอออนที่ทำการนึ่งฆ่าเชื้อแล้ว (Sterile deionized water) และมีค่า Conductivity น้อยกว่า 2 microsemen ทั้งนี้ตัวอย่างจะมีการใส่สารต่างชนิดกันและความเข้มข้นต่างกัน ดังรายละเอียดตามตารางที่ 2 โดยมีจุดประสงค์ให้การทดสอบได้ทั้งผลบวกและผลลบ แล้วบรรจุแต่ละตัวอย่างลงในขวดแก้วสีชาขวดละ 3 มิลลิลิตร ทำการติดสลากของรหัสตัวอย่าง และให้รหัสห้องปฏิบัติการก่อนส่งตัวอย่างให้ผู้เข้าร่วมการทดสอบ ทั้งนี้ตัวอย่างที่ส่งให้ผู้เข้าร่วมทดสอบจะทำการสลับหมายเลขตัวอย่างตามภาคผนวกที่ 1 เมื่อจัดเตรียมตัวอย่างเรียบร้อยแล้วเก็บตัวอย่างที่อุณหภูมิ 2-8 องศาเซลเซียส โดยกำหนดให้ผู้เข้าร่วมทดสอบนำภาชนะเก็บความเย็นได้มารับตัวอย่างในวันที่เตรียมตัวอย่าง (กรณีมารับตัวอย่างเอง) ทั้งนี้การทดสอบความเป็นเนื้อเดียวกัน (Homogeneity) ดำเนินการพร้อมกับวันที่ส่งตัวอย่างให้ผู้เข้าร่วมทดสอบ

ตารางที่ 2 สารต้านจุลชีพที่ใส่ในตัวอย่าง

Sample number	Antimicrobial agent	Concentration (µg/ml)
1	Streptomycin	5
2	Water	-

2.2 การทดสอบความเป็นเนื้อเดียวกัน

ข้อมูลการทดสอบความเป็นเนื้อเดียวกันของตัวอย่างที่นำมาใช้ในการทดสอบเป็นขั้นตอนที่สำคัญ เพื่อให้มั่นใจว่าตัวอย่างที่เตรียมให้ผลการทดสอบเดียวกัน โดยนำผลการวัดของขนาดโซนบนเพลทมาวิเคราะห์โดยใช้สถิติ ANOVA: Single factor แล้วนำ F ที่ได้เปรียบเทียบกับ F_{crit} ที่ระดับความเชื่อมั่น 99% ตามภาคผนวกที่ 2

2.3 การทดสอบความเสถียร

ผู้ดำเนินการทดสอบสุ่มตัวอย่างเมื่อวันที่ 2 กรกฎาคม 2569 เพื่อทดสอบความเสถียรชุดตัวอย่างละ 5 ตัวอย่าง โดยเก็บตัวอย่างเป็นระยะเวลา 8 วัน ที่อุณหภูมิ 2-8 องศาเซลเซียส แล้วทดสอบความเสถียรในวันที่ 9 กรกฎาคม 2569 ผลการทดสอบตามภาคผนวกที่ 3

2.4 การแจกจ่ายและจำหน่ายตัวอย่าง

ผู้ดำเนินการทดสอบกำหนดให้มีการแจกจ่ายและจำหน่ายตัวอย่างในวันที่ 6 กรกฎาคม 2569 ณ งานสุขศาสตร์และจุลชีววิทยา กลุ่มตรวจสอบคุณภาพเนื้อสัตว์และผลผลิตจากสัตว์ มีขั้นตอนดำเนินการดังนี้

2.4.1 การแจกจ่ายตัวอย่างให้กับหน่วยงานในสังกัดกรมปศุสัตว์ ได้แก่ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการสัตวแพทย์ (ศวพ.) ดำเนินการจัดส่งโดยบริษัทผู้รับจ้าง ทั้งนี้บริษัทผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รายงานการรับตัวอย่างของผู้รับให้กับห้องปฏิบัติการงานสุขศาสตร์และจุลชีววิทยา ซึ่งการจัดส่งจะประกอบด้วยตัวอย่างทดสอบพร้อมเอกสารแนบในรูปแบบ QR code ดังนี้

1. ข้อเสนอแนะการวิเคราะห์ตัวอย่างทดสอบสารตกค้างยาสัตว์โดยวิธีจุลินทรีย์วิเคราะห์ (PT-F-FM-09-02/12.1/.2025)
2. แบบตอบรับตัวอย่างโปรแกรมการทดสอบสารตกค้างยาสัตว์โดยวิธีจุลินทรีย์วิเคราะห์ (PT-F-FM-09-05/05.01.2023)
3. แบบฟอร์มรายงานผลการวิเคราะห์ตัวอย่างทดสอบสารตกค้างยาสัตว์โดยวิธีจุลินทรีย์วิเคราะห์ (PT-F-FM-08-01/7.11.2024)

2.4.2 การแจกจ่ายตัวอย่างให้กับหน่วยงานที่ไม่อยู่ในสังกัดกรมปศุสัตว์

การจำหน่ายตัวอย่างให้กับหน่วยงานที่ไม่อยู่ในสังกัดกรมปศุสัตว์ สามารถดำเนินการได้โดยติดต่อชำระเงินค่าธรรมเนียมที่ห้องชำระเงินของสำนักตรวจสอบคุณภาพสินค้าปศุสัตว์ตามจำนวนเงินที่ระบุในแบบฟอร์มคำร้องขอรับบริการทดสอบทางห้องปฏิบัติการ (BQCLP_LMSI_SR_FORM08_01) แล้วนำไปเสร็จรับเงินมาแสดงต่อเจ้าหน้าที่จำหน่ายตัวอย่างเพื่อขอรับตัวอย่างภายในระยะเวลาที่กำหนดพร้อมทั้งลงลายมือชื่อผู้รับตัวอย่างลงในแบบฟอร์มรายชื่อผู้เข้าร่วมโปรแกรมการทดสอบด้านสารตกค้างยาสัตว์โดยวิธีจุลินทรีย์วิเคราะห์ (Microbiological Assay) ประจำปี 2569 ของงานสุขศาสตร์และจุลชีววิทยา กลุ่มตรวจสอบคุณภาพเนื้อสัตว์และผลผลิตจากสัตว์ สำนักตรวจสอบคุณภาพสินค้าปศุสัตว์ (PT-F-FM-09-06/08.03.2024) และเก็บรักษาตัวอย่างที่อุณหภูมิ 2-8 องศาเซลเซียส ส่วนเอกสารได้ส่งในรูปแบบ QR code หรือดาวน์โหลดเอกสารดังกล่าวได้จากทางเว็บไซต์ของสำนักตรวจสอบคุณภาพสินค้าปศุสัตว์ ดังนี้

1. ข้อเสนอแนะการวิเคราะห์ตัวอย่างทดสอบสารตกค้างยาสัตว์โดยวิธีจุลินทรีย์วิเคราะห์ (PT-F-FM-09-02/12.1/.2025)
2. แบบฟอร์มรายงานผลการวิเคราะห์ตัวอย่างทดสอบสารตกค้างยาสัตว์โดยวิธีจุลินทรีย์วิเคราะห์ (PT-F-FM-08-01/7.11.2024)

3. การรายงานผลการทดสอบ

การรายงานผลการเปรียบเทียบระหว่างห้องปฏิบัติการ โปรแกรมการตรวจวิเคราะห์สารตกค้างยาสัตว์โดยวิธีจุลินทรีย์วิเคราะห์ (Microbiological Assay) : FM_1/2569 รายงานโดยใช้รหัสห้องปฏิบัติการ (Laboratory number) ซึ่งผลการทดสอบของแต่ละห้องปฏิบัติการตามตารางที่ 3

4. การประเมินผลและค่ากำหนด

โปรแกรมการทดสอบนี้เป็นการทดสอบเชิงคุณภาพ โดยผลการทดสอบมีสองแบบคือ น่าพึงพอใจ (Satisfactory) หรือไม่น่าพึงพอใจ (Unsatisfactory) โดยห้องปฏิบัติการที่มีผลการทดสอบเป็นน่าพึงพอใจ คือ ต้องตรงกับการให้ค่ากำหนดที่ตั้งไว้

ค่ากำหนด :

- ค่ากำหนดสำหรับตัวอย่างที่ใส่ streptomycin คือ ตรวจพบ clear zone > 10 มิลลิเมตร อย่างน้อย 1 เฟลท
- ค่ากำหนดสำหรับตัวอย่างที่ใส่ water คือ ตรวจพบ clear zone ≤ 10 มิลลิเมตร ทุกเฟลททดสอบ

เกณฑ์การประเมินผล :

- ผลการทดสอบน่าพึงพอใจ (Satisfactory) เมื่อห้องปฏิบัติการรายงานผลการทดสอบถูกต้องตรงกับค่ากำหนดทุกตัวอย่าง
- ผลการทดสอบไม่น่าพึงพอใจ (Unsatisfactory) เมื่อห้องปฏิบัติการรายงานผลการทดสอบไม่ถูกต้องกับค่ากำหนด

5. ผลการทดสอบของห้องปฏิบัติการ

ตารางที่ 3 ผลการทดสอบของห้องปฏิบัติการ

รหัสห้องปฏิบัติการ	รหัสตัวอย่าง	ค่ากำหนด (Assigned value)	ผลการทดสอบ	การประเมิน (Satisfactory/Unsatisfactory)
MA01	X44	Not detected	Not detected	Satisfactory
	X1	Detected	Detected	
MA02	Y42	Not detected	Not detected	Satisfactory
	X4	Detected	Detected	
MA03	X51	Not detected	Not detected	Satisfactory
	X13	Detected	Detected	
MA04	Y47	Not detected	Not detected	Satisfactory
	Y27	Detected	Detected	
MA05	X60	Not detected	Not detected	Satisfactory
	X16	Detected	Detected	
MA06	Z3	Not detected	Not detected	Satisfactory
	Y32	Detected	Detected	
MA07	Y54	Not detected	Not detected	Satisfactory
	Y36	Detected	Detected	
MA08	Z2	Not detected	Not detected	Satisfactory
	Z28	Detected	Detected	
MA09	W27	Not detected	Not detected	Satisfactory
	W55	Detected	Detected	
MA10	X48	Not detected	Not detected	Satisfactory
	Z30	Detected	Detected	
MA11	Z5	Not detected	Not detected	Satisfactory
	Y38	Detected	Detected	
MA12	X53	Not detected	Not detected	Satisfactory
	X19	Detected	Detected	
MA13	Z8	Not detected	Not detected	Satisfactory
	W41	Detected	Detected	

ตารางที่ 3 ผลการทดสอบของห้องปฏิบัติการ (ต่อ)

รหัสห้องปฏิบัติการ	รหัสตัวอย่าง	ค่ากำหนด (Assigned value)	ผลการทดสอบ	การประเมิน (Satisfactory/Unsatisfactory)
MA14	Y57	Not detected	Not detected	Satisfactory
	Z33	Detected	Detected	
MA15	X57	Not detected	Not detected	Satisfactory
	X7	Detected	Detected	
MA16	Y43	Not detected	Not detected	Satisfactory
	Y23	Detected	Detected	
MA17	Z4	Not detected	Not detected	Satisfactory
	X8	Detected	Detected	
MA18	Y50	Not detected	Not detected	Satisfactory
	X18	Detected	Detected	
MA19	X46	Not detected	Not detected	Satisfactory
	Y25	Detected	Detected	
MA20	X55	Not detected	Not detected	Satisfactory
	X15	Detected	Detected	
MA21	X49	Not detected	Not detected	Satisfactory
	X5	Detected	Detected	
MA22	Y55	Not detected	Not detected	Satisfactory
	X10	Detected	Detected	
MA23	Y44	Not detected	Not detected	Satisfactory
	Z24	Detected	Detected	
MA24	W22	Not detected	Not detected	Satisfactory
	Y22	Detected	Detected	
MA25	Z7	Not detected	Not detected	Satisfactory
	Y26	Detected	Detected	
MA26	X43	Not detected	Not detected	Satisfactory
	X3	Detected	Detected	

ตารางที่ 3 ผลการทดสอบของห้องปฏิบัติการ (ต่อ)

รหัสห้องปฏิบัติการ	รหัสตัวอย่าง	ค่ากำหนด (Assigned value)	ผลการทดสอบ	การประเมิน (Satisfactory/Unsatisfactory)
MA27	X58	Not detected	Not detected	Satisfactory
	Y30	Detected	Detected	
MA28	Z12	Not detected	Not detected	Satisfactory
	X11	Detected	Detected	
MA29	X42	Not detected	Not detected	Satisfactory
	X9	Detected	Detected	
MA30	Y56	Not detected	Not detected	Satisfactory
	Z32	Detected	Detected	
MA31	W23	Not detected	Not detected	Satisfactory
	X12	Detected	Detected	
MA32	Y58	Not detected	Not detected	Satisfactory
	W51	Detected	Detected	
MA33	Y48	Not detected	Not detected	Satisfactory
	Y31	Detected	Detected	
MA34	X52	Not detected	Not detected	Satisfactory
	W42	Detected	Detected	

6. ข้อคิดเห็นทางเทคนิค

ยาต้านจุลชีพกลุ่ม aminoglycoside ส่วนมากออกฤทธิ์ครอบคลุมเชื้อแบคทีเรียเพียงบางกลุ่ม (narrow spectrum) แต่ยาต้านจุลชีพบางตัวมีฤทธิ์ครอบคลุมเชื้อแบคทีเรียหลายกลุ่ม (broad spectrum) ซึ่งขึ้นกับชนิดของยาต้านจุลชีพ โครงสร้างหลักของยาต้านจุลชีพกลุ่มนี้มีส่วนประกอบของ amino sugar ยึดเกาะ aminocyclitol ring ด้วย glycosidic linkage ซึ่งแบ่งได้เป็นหลายชนิด เช่น gentamicin, kanamycin, neomycin, spectinomycin และ streptomycin เป็นต้น โดยยับยั้งกระบวนการสร้างโปรตีนของแบคทีเรีย เพราะยาต้านจุลชีพกลุ่มนี้เข้าไปจับกับ 30S ribosomal subunit ของแบคทีเรีย เป็นผลทำให้ยับยั้งการสลับตำแหน่งของ peptidyl-tRNA จาก A site เป็น P site จึงทำให้สร้างโปรตีนผิดหรือหยุดการสร้างโปรตีนขึ้น (กมลชัย, 2548 และ Melissa, 2022)

streptomycin มีฤทธิ์ครอบคลุมเชื้อแบคทีเรียเพียงบางกลุ่ม เพราะมีผลต่อแบคทีเรียแกรมลบเป็นหลัก รวมถึงยังออกฤทธิ์ได้ดีต่อเชื้อ *Mycobacterium tuberculosis* โดยจัดเป็นยาต้านจุลชีพที่ฆ่าเชื้อแบคทีเรีย (bactericidal agent) เพราะขัดขวางการสร้างโปรตีนของแบคทีเรีย (Engeline et al., 2019) นอกจากนี้ยังพบว่า ยาต้านจุลชีพนี้จะออกฤทธิ์ได้ดีในสารละลายที่เป็นด่างเล็กน้อย (กมลชัย, 2548) ส่วนการวิเคราะห์ยาต้านจุลชีพ streptomycin ด้วยวิธี Modified six plate พบการยับยั้งการเจริญของเชื้อ *Bacillus subtilis* BGA strain (Merck) ทำให้เกิด clear zone บนเพลท BS8 เป็นหลัก

ผลการทดสอบในครั้งนี้เป็นไปตามเกณฑ์ทุกห้องปฏิบัติการที่ส่งผลทดสอบ โดยผลที่ได้ควรตรวจพบ clear zone ขนาดใหญ่บนเพลท BS8 อย่างไรก็ตามอาจพบที่เพลท BS7.2 ร่วมด้วย โดยเพลท BS7.2 ที่พบขนาด clear zone ใกล้เคียงกับเพลท BS8 เนื่องมาจากใช้เพลทที่เตรียมไว้เป็นเวลา 5 วัน ส่วนเพลทอื่นไม่ควรตรวจพบ clear zone ดังนั้นผู้จัดจึงมีข้อสังเกตจากผลที่ได้รับของแต่ละห้องปฏิบัติการที่ผลไม่สอดคล้องกับตามที่กล่าวมา เบื้องต้น ควรมีการตรวจสอบและทวนสอบระบบ ตั้งแต่คุณภาพของเชื้อ คุณภาพน้ำ คุณภาพของอาหารเลี้ยงเชื้อ และเวลาที่ใช้ในการเก็บเพลทก่อนนำมาใช้ทดสอบ เพื่อเป็นการเฝ้าระวังและลดความเสี่ยงของระบบการปฏิบัติงาน ทำให้มั่นใจว่าผลการทดสอบยังเป็นปกติ

เอกสารอ้างอิง

1. กมลชัย ตรงวานิชนาม. 2548. การใช้ยาต้านจุลชีพในสัตว์. พิมพ์ครั้งที่ 5. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
2. สัตวแพทย์สภา. 2565. หนังสือการใช้ยาต้านจุลชีพในสัตว์ปีกเพื่อการบริโภค. Available website: vetcouncil.or.th
3. Engeline, D., C. Schwarz, D. Bouchard, B. Catry, C. Pomba, K.E. Baptiste, M.A. Moreno, M. Rantala, M. Ruzauskas, P. Sanders, C. Teale, A.L. Wester, K. Ignate, Z. Kunsagi, and H. Jukes. 2019. The use of aminoglycosides in animals within the EU: development of resistance in animals and possible impact on human and animal health: a review. *J Antimicrob Chemother.* 74: 2480–2496.
4. Melissa A. M. 2022. Aminoglycosides use in animal (Aminocyclitol). MSD Veterinary Manual. Available website: msdvetmanual.com.

ภาคผนวก

ภาคผนวกที่ 1 การสลับหมายเลขตัวอย่างทดสอบ

รหัสห้องปฏิบัติการ	รหัสตัวอย่าง	
	ตัวอย่างที่ 1	ตัวอย่างที่ 2
MA01	X44	X1
MA02	Y42	X4
MA03	X51	X13
MA04	Y47	Y27
MA05	X60	X16
MA06	Z3	Y32
MA07	Y54	Y36
MA08	Z2	Z28
MA09	W27	W55
MA10	X48	Z30
MA11	Z5	Y38
MA12	X53	X19
MA13	Z8	W41
MA14	Y57	Z33
MA15	X57	X7
MA16	Y43	Y23
MA17	Z4	X8
MA18	Y50	X18
MA19	X46	Y25
MA20	X55	X15
MA21	X49	X5
MA22	Y55	X10
MA23	Y44	Z24
MA24	W22	Y22

ภาคผนวกที่ 1 การสับหมายเลขตัวอย่างทดสอบ (ต่อ)

รหัสห้องปฏิบัติการ	รหัสตัวอย่าง	
	ตัวอย่างที่ 1	ตัวอย่างที่ 2
MA25	Z7	Y26
MA26	X43	X3
MA27	X58	Y30
MA28	Z12	X11
MA29	X42	X9
MA30	Y56	Z32
MA31	W23	X12
MA32	Y58	W51
MA33	Y48	Y31
MA34	X52	W42

ภาคผนวกที่ 2 การทดสอบความเป็นเนื้อเดียวกัน (Homogeneity) โดยใช้ ANOVA: single factor

การทดสอบความเป็นเนื้อเดียวกัน จำนวนชุดตัวอย่าง 10 ชุดการทดสอบ โดยทำตัวอย่างละ 2 ซ้ำ ซึ่งการทดสอบความเป็นเนื้อเดียวกันกำหนดในวันที่ 2 กรกฎาคม 2569 ทั้งนี้ผลการทดสอบมีการเกิด clear zone ขึ้นเฉพาะตัวอย่างที่ 2 โดยเลือกเฉพาะเพลทที่เกิด clear zone ชัดเจนที่สุดคือเพลท BS8 และเพลท BS7.2 ตามลำดับ
Plate: BS8

Anova: Single Factor

SUMMARY

<i>Groups</i>	<i>Count</i>	<i>Sum</i>	<i>Average</i>	<i>Variance</i>
Row 1	2	36.4	18.2	0.3528
Row 2	2	37.47	18.735	0.05445
Row 3	2	36.48	18.24	0.0072
Row 4	2	37.49	18.745	0.02645
Row 5	2	37.62	18.81	0.0008
Row 6	2	37.3	18.65	0.0018
Row 7	2	36.55	18.275	0.01445
Row 8	2	36.39	18.195	5E-05
Row 9	2	37.1	18.55	0.0018
Row 10	2	37.17	18.585	0.01805

ANOVA

<i>Source of Variation</i>	<i>SS</i>	<i>Df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>P-value</i>	<i>F crit</i>
Between Groups	1.089605	9	0.121067	2.533582	0.081889	3.020383
Within Groups	0.47785	10	0.047785			
Total	1.567455	19				

ภาคผนวกที่ 2 การทดสอบความเป็นเนื้อเดียวกัน (Homogeneity) โดยใช้ ANOVA: single factor (ต่อ)

Plate: BS7.2

Anova: Single Factor

SUMMARY

<i>Groups</i>	<i>Count</i>	<i>Sum</i>	<i>Average</i>	<i>Variance</i>
Row 1	2	22.58	11.29	0.0008
Row 2	2	22.49	11.245	0.00405
Row 3	2	22.54	11.27	0.0018
Row 4	2	22.6	11.3	0.0018
Row 5	2	22.56	11.28	0.0008
Row 6	2	22.19	11.095	5E-05
Row 7	2	22.49	11.245	0.00845
Row 8	2	22.25	11.125	0.01805
Row 9	2	21.82	10.91	0.0968
Row 10	2	22.54	11.27	0.0008

ANOVA

<i>Source of Variation</i>	<i>SS</i>	<i>Df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>P-value</i>	<i>F crit</i>
Between Groups	0.27802	9	0.030891	2.315675	0.103515	3.020383
Within Groups	0.1334	10	0.01334			
Total	0.41142	19				

สรุปการทดสอบความเป็นเนื้อเดียวกันของโปรแกรมการทดสอบ

ผลการทดสอบพบว่าเป็นไปตามที่กำหนด

ภาคผนวกที่ 3 การทดสอบความเสถียร (Stability)

การทดสอบความเสถียรจำนวนชุดตัวอย่าง 5 ชุดการทดสอบ โดยทำตัวอย่างละ 2 ซ้ำ ซึ่งการทดสอบความเสถียรกำหนดในวันที่ 9 กรกฎาคม 2569

ตัวอย่างที่ 1

รหัส ตัวอย่าง	ซ้ำที่	ผลการทดสอบบนเพลท (เส้นผ่านศูนย์กลาง, มม.)						ผลทดสอบ (Detected/ND)
		BC6	BS6	BS7.2	BS8	KR8	EC8	
X50	1	6	6	6	6	6	6	ND
	2	6	6	6	6	6	6	
	เฉลี่ย	6	6	6	6	6	6	
W21	1	6	6	6	6	6	6	ND
	2	6	6	6	6	6	6	
	เฉลี่ย	6	6	6	6	6	6	
W29	1	6	6	6	6	6	6	ND
	2	6	6	6	6	6	6	
	เฉลี่ย	6	6	6	6	6	6	
Z11	1	6	6	6	6	6	6	ND
	2	6	6	6	6	6	6	
	เฉลี่ย	6	6	6	6	6	6	
Z15	1	6	6	6	6	6	6	ND
	2	6	6	6	6	6	6	
	เฉลี่ย	6	6	6	6	6	6	

ภาคผนวกที่ 3 การทดสอบความเสถียร (Stability) (ต่อ)

ตัวอย่างที่ 2

รหัส ตัวอย่าง	ซ้ำที่	ผลการทดสอบบนเพลท (เส้นผ่านศูนย์กลาง, มม.)						ผลทดสอบ (Detected/ND)
		BC6	BS6	BS7.2	BS8	KR8	EC8	
W47	1	6	6	15.54	17.17	6	6	Detected
	2	6	6	15.90	16.60	6	6	
	เฉลี่ย	6	6	15.72	16.88	6	6	
W53	1	6	6	15.24	16.36	6	6	Detected
	2	6	6	15.41	16.27	6	6	
	เฉลี่ย	6	6	15.33	16.32	6	6	
Y21	1	6	6	15.16	16.79	6	6	Detected
	2	6	6	15.13	16.71	6	6	
	เฉลี่ย	6	6	15.15	16.75	6	6	
Y39	1	6	6	14.98	16.61	6	6	Detected
	2	6	6	15.21	16.56	6	6	
	เฉลี่ย	6	6	15.10	16.59	6	6	
Z37	1	6	6	15.72	15.92	6	6	Detected
	2	6	6	15.58	16.34	6	6	
	เฉลี่ย	6	6	15.65	16.13	6	6	

คณะดำเนินงาน

ที่ปรึกษาด้านวิชาการ

นายพิเชษฐ์ กุมภาว์
นางสาวสุภาพร วงศ์ศรีไชย

ผู้เชี่ยวชาญด้านตรวจสอบคุณภาพเนื้อสัตว์และผลิตภัณฑ์จากเนื้อสัตว์
หัวหน้ากลุ่มตรวจสอบคุณภาพเนื้อสัตว์และผลผลิตจากสัตว์

ผู้ดำเนินงานด้านวิชาการ

นางสาวจณัญญา สุขเพสน์
นางสาวกิตติลักษณ์ ไม้เลี้ยง

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการพิเศษ
นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ปฏิบัติการ

ผู้ประสานงาน

นางสาวจณัญญา สุขเพสน์
นางสาวนิชาภัทร เต็มปรีชา

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการพิเศษ
นักจัดการงานทั่วไป

งานสุขศาสตร์และจุลชีววิทยา กลุ่มตรวจสอบคุณภาพเนื้อสัตว์และผลผลิตจากสัตว์

สำนักตรวจสอบคุณภาพสินค้าปศุสัตว์ กรมปศุสัตว์

โทรศัพท์: 02-9679700 กด 1 ต่อ 1138-1139