

รายงานผลการทดสอบความชำนาญ

สารตกค้างยาสัตว์โดยวิธีจุลินทรีย์วิเคราะห์

(Microbiological Assay)

โปรแกรมทดสอบความชำนาญด้านจุลชีววิทยา FM_1/2568

งานสุขศาสตร์และจุลชีววิทยา กลุ่มตรวจสอบคุณภาพเนื้อสัตว์และผลผลิตจากสัตว์

สำนักตรวจสอบคุณภาพสินค้าปศุสัตว์ กรมปศุสัตว์

โทรศัพท์ 02-9679700 ต่อ 1138-1139

รายงานสรุป

รายงานฉบับนี้เป็นผลสรุปการดำเนินการทดสอบความชำนาญ โปรแกรมทดสอบความชำนาญด้านจุลชีววิทยา FM_1/2568: Microbiological Assay มีห้องปฏิบัติการเข้าร่วมการทดสอบความชำนาญจำนวนทั้งสิ้น 30 ห้องปฏิบัติการ โดยตัวอย่างทดสอบสำหรับโปรแกรมนี้ได้ทำการศึกษาความเป็นเนื้อเดียวกันและความเสถียรตลอดช่วงระยะเวลาที่กำหนดให้ห้องปฏิบัติการทำการทดสอบ

การประเมินผลการทดสอบความชำนาญเป็นการทดสอบเชิงคุณภาพ ซึ่งต้องรายงานผลการทดสอบถูกต้องตรงกับค่ากำหนดทุกตัวอย่าง โดยผู้จัดทำรายงานผลการทดสอบรวมทั้งสิ้น 30 ห้องปฏิบัติการ ผลการประเมินประสิทธิภาพห้องปฏิบัติการตามตาราง

ผลการประเมิน	จำนวนห้องปฏิบัติการที่ส่งผลการทดสอบ	ร้อยละ
Satisfactory	30	100
Unsatisfactory	0	0
รวม	30	100

1. บทนำ

1.1 การทดสอบความชำนาญ

การทดสอบความชำนาญเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการประเมินความสามารถในการทดสอบของเจ้าหน้าที่ทดสอบและเป็นการควบคุมคุณภาพภายในของห้องปฏิบัติการ โดยการเข้าร่วมในโปรแกรมการทดสอบความชำนาญเป็นการตรวจสอบประสิทธิภาพ คุณภาพการปฏิบัติงาน ระบบการควบคุมคุณภาพและระบบประกันคุณภาพของห้องปฏิบัติการที่กรมปศุสัตว์ใช้ผลการวิเคราะห์ รวมถึงห้องปฏิบัติการที่มีความประสงค์ขอให้กรมปศุสัตว์ใช้ผลการวิเคราะห์อีกทั้งยังใช้ทดสอบความสามารถบุคลากรของกรมปศุสัตว์ที่ปฏิบัติหน้าที่ในการตรวจวิเคราะห์ซึ่งส่งผลถึงความน่าเชื่อถือของผลการทดสอบของห้องปฏิบัติการ รวมทั้งยังสะท้อนให้เห็นว่าห้องปฏิบัติการทดสอบมีการปรับปรุงการปฏิบัติงาน วิธีทดสอบ และการควบคุมการปฏิบัติงานอย่างต่อเนื่องได้ในระดับหนึ่ง เพื่อเป็นการพัฒนาศักยภาพของห้องปฏิบัติการในการตรวจวิเคราะห์สารตกค้างยาสัตว์โดยวิธีจุลินทรีย์วิเคราะห์ (Microbiological Assay, MA)

สำนักตรวจสอบคุณภาพสินค้าปศุสัตว์จึงทำแผนการทดสอบความชำนาญประจำปี 2568 ให้แก่ห้องปฏิบัติการทั้งภาครัฐและเอกชนรวม 30 ห้องปฏิบัติการ โดยการเตรียมตัวอย่างที่เดิมสารต้านจุลชีพที่ทราบความเข้มข้นที่ใส่ลงไปในรูปแบบสารละลายแล้วแบ่งบรรจุในขวดแก้วสีขาปิติกส์และเก็บที่อุณหภูมิเหมาะสม จากนั้นทดสอบความเป็นเนื้อเดียวกันและความเสถียรของตัวอย่าง

การทดสอบความชำนาญในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินความสามารถของเจ้าหน้าที่ทดสอบในการตรวจวิเคราะห์สารตกค้างยาสัตว์โดยวิธีจุลินทรีย์วิเคราะห์

1.2 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับการตรวจวิเคราะห์สารตกค้างยาสัตว์โดยวิธีจุลินทรีย์วิเคราะห์

การตรวจวิเคราะห์สารตกค้างยาสัตว์โดยวิธีจุลินทรีย์วิเคราะห์ของงานสุขาสุเคราะห์และจุลชีววิทยา กลุ่มตรวจสอบคุณภาพเนื้อสัตว์และผลผลิตจากสัตว์ สำนักตรวจสอบคุณภาพสินค้าปศุสัตว์ มุ่งหาสารตกค้างของสารต้านจุลชีพตกค้างในเนื้อเยื่อสัตว์โดยวิธีทางคุณภาพ โดยอาศัยหลักการ Agar diffusion ซึ่งใช้สายพันธุ์ของเชื้อแบคทีเรียและอาหารเลี้ยงเชื้อชนิดต่างๆ จำนวน 6 เพลท (Modified six plate test) และแต่ละสายพันธุ์ของเชื้อจุลินทรีย์ที่ศึกษามีความจำเพาะต่อการตรวจหาในกลุ่มยาต้านจุลชีพแตกต่างกันตามตารางที่ 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) ที่ยังนำมาใช้อยู่ เนื่องจากราคาถูก ง่าย สามารถดำเนินการตรวจได้หลายตัวอย่างในครั้งเดียว และใช้เครื่องมือราคาไม่แพง โดยวิธีนี้สามารถระบุเป็นกลุ่มยาต้านจุลชีพเบื้องต้นสำหรับตัวอย่างกล้ามเนื้อและเครื่องในสัตว์ถ้าแต่ละห้องปฏิบัติการได้มีการทำทดสอบความใช้ได้ของวิธีดังกล่าวแล้ว 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) ซึ่งงานสุขศาสตร์และจุลชีววิทยา 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

ตัวอย่างที่ใช้ในการทดสอบความชำนาญของโปรแกรมนี้เป็นตัวอย่างสารละลายของสารต้านจุลชีพที่ทราบความเข้มข้นที่แน่นอนที่บรรจุในขวดแก้วสีชา ตามตารางที่ 2

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

ตารางที่ 2 สารต้านจุลชีพที่ใส่ในตัวอย่าง

Sample number	Antimicrobial agent	Concentration (µg/ml)
1	chlortetracycline	0.50
2.	Water	-

2.2 การทดสอบความเป็นเนื้อเดียวกัน

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

2.3 การทดสอบความเสถียร

ผู้ดำเนินการทดสอบสุ่มตัวอย่างเมื่อวันที่ 4 มิถุนายน 2568 เพื่อทดสอบความเสถียรชุดตัวอย่างละ 5 ตัวอย่าง โดยเก็บตัวอย่างเป็นระยะเวลา 9 วัน ที่อุณหภูมิ 2-8 องศาเซลเซียส แล้วทดสอบความเสถียรในวันที่ 12 มิถุนายน 2568 ผลการทดสอบตามภาคผนวกที่ 3

2.4 การแจกจ่ายและจำหน่ายตัวอย่าง

ผู้ดำเนินการทดสอบกำหนดให้มีการแจกจ่ายและจำหน่ายตัวอย่างในวันที่ 9 มิถุนายน 2568 ณ งานสุขศาสตร์และจุลชีววิทยา กลุ่มตรวจสอบคุณภาพเนื้อสัตว์และผลผลิตจากสัตว์ มีขั้นตอนดำเนินการดังนี้

2.4.1 การแจกจ่ายตัวอย่างให้กับหน่วยงานในสังกัดกรมปศุสัตว์ ได้แก่ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการสัตวแพทย์ (ศวพ.)

ดำเนินการจัดส่งโดยบริษัทผู้รับจ้าง ทั้งนี้บริษัทผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รายงานการรับตัวอย่างของผู้รับให้กับห้องปฏิบัติการงานสุขศาสตร์และจุลชีววิทยา ซึ่งการจัดส่งจะประกอบด้วยตัวอย่างทดสอบพร้อมเอกสารแนบในรูปแบบ QR code ดังนี้

1. ชื่อนำการวิเคราะห์ตัวอย่างทดสอบสารตกค้างยาสัตว์โดยวิธีจุลินทรีย์วิเคราะห์ (PT-F-FM-09-02/11.11.2024)
2. แบบตอบรับตัวอย่างโปรแกรมการทดสอบความชำนาญสารตกค้างยาสัตว์โดยวิธีจุลินทรีย์วิเคราะห์ (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) แล้วนำไปเสร็จรับเงินมาแสดงต่อเจ้าหน้าที่จำหน่ายตัวอย่างเพื่อขอรับตัวอย่างภายในระยะเวลาที่กำหนดพร้อมทั้งลงลายมือชื่อผู้รับตัวอย่างลงในแบบฟอร์มรายชื่อผู้เข้าร่วมโปรแกรมการทดสอบความชำนาญด้านสารตกค้างยาสัตว์โดยวิธีจุลินทรีย์วิเคราะห์ (Microbiological Assay) ประจำปี 2568 ของงานสุขศาสตร์และจุลชีววิทยา กลุ่มตรวจสอบคุณภาพเนื้อสัตว์และผลผลิตจากสัตว์ สำนักตรวจสอบคุณภาพสินค้าปศุสัตว์ (PT-F-FM-09-06/08.03.2024) และเก็บรักษาตัวอย่างที่อุณหภูมิ 2-8 องศาเซลเซียส ส่วนเอกสารได้ส่งในรูปแบบ QR code หรือดาวน์โหลดเอกสารดังกล่าวได้จากทางเว็บไซต์ของสำนักตรวจสอบคุณภาพสินค้าปศุสัตว์ ดังนี้

1. ชื่อนำการวิเคราะห์ตัวอย่างทดสอบสารตกค้างยาสัตว์โดยวิธีจุลินทรีย์วิเคราะห์ (PT-F-FM-09-02/11.11.2024)
2. แบบฟอร์มรายงานผลการวิเคราะห์ตัวอย่างทดสอบสารตกค้างยาสัตว์โดยวิธีจุลินทรีย์วิเคราะห์ (PT-F-FM-08-01/7.11.2024)

3. การรายงานผลการทดสอบความชำนาญ

การรายงานผลการทดสอบความชำนาญโปรแกรมทดสอบความชำนาญด้านจุลชีววิทยา FM_1/2568: Microbiological Assay รายงานโดยใช้รหัสห้องปฏิบัติการ (Laboratory number) ซึ่งผลการทดสอบของแต่ละห้องปฏิบัติการตามตารางที่ 3

4. การประเมินผลและคำกำหนด

โปรแกรมการทดสอบความชำนาญนี้เป็นการทดสอบเชิงคุณภาพ โดยผลการทดสอบมีสองแบบคือ น่าพึงพอใจ (Satisfactory) หรือไม่น่าพึงพอใจ (Unsatisfactory) โดยห้องปฏิบัติการที่มีผลการทดสอบเป็นน่าพึงพอใจ คือ ต้องตรงกับการให้คำกำหนดที่ตั้งไว้

คำกำหนด:

- คำกำหนดสำหรับตัวอย่างที่ใส่ chlortetracycline คือ ตรวจพบ clear zone > 10 มิลลิเมตร อย่างน้อย 1 เพลท
- คำกำหนดสำหรับตัวอย่างที่ใส่ water คือ ตรวจพบ clear zones ≤ 10 มิลลิเมตรทุกเพลททดสอบ

เกณฑ์การประเมินผล:

- ผลการทดสอบน่าพึงพอใจ (Satisfactory) เมื่อห้องปฏิบัติการรายงานผลการทดสอบถูกต้องตรงกับคำกำหนดทุกตัวอย่าง
- ผลการทดสอบไม่น่าพึงพอใจ (Unsatisfactory) เมื่อห้องปฏิบัติการรายงานผลการทดสอบไม่ถูกต้องกับคำกำหนด

5. ผลการทดสอบของห้องปฏิบัติการ

ตารางที่ 3 ผลการทดสอบของห้องปฏิบัติการ

รหัส ห้องปฏิบัติการ	รหัสตัวอย่าง	ค่ากำหนด (Assigned value)	ผลการ ทดสอบ	การประเมิน (Satisfactory/Unsatisfactory)
MA01	A60	Not detected	Not detected	Satisfactory
	A30	Detected	Detected	
MA02	C10	Not detected	Not detected	Satisfactory
	C52	Detected	Detected	
MA03	A45	Not detected	Not detected	Satisfactory
	B42	Detected	Detected	
MA04	B8	Not detected	Not detected	Satisfactory
	C34	Detected	Detected	
MA05	C16	Not detected	Not detected	Satisfactory
	A3	Detected	Detected	
MA06	A52	Not detected	Not detected	Satisfactory
	C56	Detected	Detected	
MA07	B23	Not detected	Not detected	Satisfactory
	B56	Detected	Detected	
MA08	A38	Not detected	Not detected	Satisfactory
	C44	Detected	Detected	
MA09	C25	Not detected	Not detected	Satisfactory
	A24	Detected	Detected	
MA10	C18	Not detected	Not detected	Satisfactory
	A10	Detected	Detected	
MA11	B14	Not detected	Not detected	Satisfactory
	C38	Detected	Detected	
MA12	A35	Not detected	Not detected	Satisfactory
	A8	Detected	Detected	
MA13	B21	Not detected	Not detected	Satisfactory
	A15	Detected	Detected	

ตารางที่ 3 ผลการทดสอบของห้องปฏิบัติการ (ต่อ)

รหัส ห้องปฏิบัติการ	รหัสตัวอย่าง	ค่ากำหนด (Assigned value)	ผลการ ทดสอบ	การประเมิน (Satisfactory/Unsatisfactory)
MA14	C2	Not detected	Not detected	Satisfactory
	B45	Detected	Detected	
MA15	B16	Not detected	Not detected	Satisfactory
	B40	Detected	Detected	
MA16	A51	Not detected	Not detected	Satisfactory
	B52	Detected	Detected	
MA17	A39	Not detected	Not detected	Satisfactory
	A27	Detected	Detected	
MA18	C1	Not detected	Not detected	Satisfactory
	B51	Detected	Detected	
MA19	B12	Not detected	Not detected	Satisfactory
	B57	Detected	Detected	
MA20	C14	Not detected	Not detected	Satisfactory
	A22	Detected	Detected	
MA21	B27	Not detected	Not detected	Satisfactory
	A12	Detected	Detected	
MA22	A32	Not detected	Not detected	Satisfactory
	C50	Detected	Detected	
MA23	C8	Not detected	Not detected	Satisfactory
	B54	Detected	Detected	
MA24	B9	Not detected	Not detected	Satisfactory
	B34	Detected	Detected	
MA25	A55	Not detected	Not detected	Satisfactory
	C46	Detected	Detected	
MA26	B1	Not detected	Not detected	Satisfactory
	B31	Detected	Detected	

ตารางที่ 3 ผลการทดสอบของห้องปฏิบัติการ (ต่อ)

รหัส ห้องปฏิบัติการ	รหัสตัวอย่าง	ค่ากำหนด (Assigned value)	ผลการ ทดสอบ	การประเมิน (Satisfactory/Unsatisfactory)
MA27	A41	Not detected	Not detected	Satisfactory
	C41	Detected	Detected	
MA28	B5	Not detected	Not detected	Satisfactory
	A21	Detected	Detected	
MA29	B3	Not detected	Not detected	Satisfactory
	B48	Detected	Detected	
MA30	C7	Not detected	Not detected	Satisfactory
	A7	Detected	Detected	
MA31	B20	Not detected	Not detected	Satisfactory
	B44	Detected	Detected	

6. ข้อคิดเห็นทางเทคนิค

ยาต้านจุลชีพกลุ่ม tetracycline ออกฤทธิ์กว้าง (broad spectrum) เนื่องจากออกฤทธิ์ได้ดีทั้งกับแบคทีเรียแกรมบวกและแกรมลบ รวมถึงโปรโตซัว โครงสร้างหลักของยาต้านจุลชีพกลุ่มนี้มีส่วนประกอบหลักคือ hydronaphthacene ซึ่งแบ่งได้เป็นหลายชนิด เช่น chlortetracycline, doxycycline, methacycline, oxytetracycline และ tetracycline เป็นต้น โดยออกฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญของแบคทีเรีย (bacteriostatic) เพราะยับยั้งการสังเคราะห์โปรตีนของแบคทีเรีย เนื่องจากยาต้านจุลชีพกลุ่มนี้จะไปยึดเกาะที่ 30S ribosomal subunit ของ 70S ribosome ซึ่งส่งผลยับยั้งการเพิ่มขยายของ polypeptide chain ทำให้แบคทีเรียหยุดการเจริญเติบโตและแบ่งเซลล์ และพบว่ามีฤทธิ์ต้านการตกค้างยาต้านจุลชีพกลุ่มนี้ในเนื้อเยื่อของสัตว์ (กมลชัย, 2548; สัตวแพทย์สภา, 2565; Anton, 2021)

chlortetracycline แยกได้จาก *Streptomyces aureofaciens* ซึ่งมักนำมาใช้ในการรักษา รวมถึงยังนำมาใช้ในอาหารสัตว์ที่ผสมยา (medicated animal feed) (Anton, 2021) ส่วนการวิเคราะห์ยาต้านจุลชีพกลุ่ม tetracycline ด้วยวิธี Modified six plate พบการยับยั้งการเจริญของเชื้อ *Bacillus cereus* ATCC 11778 ทำให้เกิด clear zone บนเพลท BC6

ผลการทดสอบความชำนาญในครั้งนี้เป็นไปตามเกณฑ์ทุกห้องปฏิบัติการ โดยตัวอย่างที่ 1 ต้องตรวจไม่พบ clear zone ส่วนตัวอย่างที่ 2 ต้องตรวจพบ clear zone ขนาดใหญ่ในเพลท BC6 และมีโอกาสตรวจพบ clear zone พบ BS6 ร่วมด้วย ทั้งนี้ผู้จัดมีข้อสังเกตจากผลที่ได้รับถึงแม้จะสอดคล้องกับเกณฑ์แต่พบว่าบางห้องปฏิบัติการไม่พบ clear zone ที่ควรจะเป็นในเพลททดสอบ ดังนั้นห้องปฏิบัติการที่ไม่ได้ผลตามที่ผู้จัดระบุไว้ควรมีการตรวจสอบอาหารเลี้ยงเชื้อหลังที่เตรียมและเชื้อจุลินทรีย์ที่ทดสอบทั้ง *Bacillus cereus* ATCC 11778 และ *Bacillus subtilis* BGA strain เพื่อให้มั่นใจว่าห้องปฏิบัติการยังคงความสามารถในการตรวจวิเคราะห์ให้เป็นไปตามวิธีของกรมปศุสัตว์ที่กำหนดไว้

เอกสารอ้างอิง

1. กมลชัย ตรงวานิชนาม. 2548. การใช้ยาต้านจุลชีพในสัตว์. พิมพ์ครั้งที่ 5. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
2. สัตวแพทย์สภา. 2565. หนังสือการใช้ยาต้านจุลชีพในสัตว์ปีกเพื่อการบริโภค. Available website: vetcouncil.or.th
3. Anton C. de Groot. 2021. **Monographs in Contact Allergy, Volume 3: Topical Drugs**. 1st Edition. Publishing CRC Press.

ภาคผนวก

ภาคผนวกที่ 1 การสลับหมายเลขตัวอย่างทดสอบ

รหัสห้องปฏิบัติการ	รหัสตัวอย่าง	
	ตัวอย่างที่ 1	ตัวอย่างที่ 2
MA01	A60	A30
MA02	C10	C52
MA03	A45	B42
MA04	B8	C34
MA05	C16	A3
MA06	A52	C56
MA07	B23	B56
MA08	A38	C44
MA09	C25	A24
MA10	C18	A10
MA11	B14	C38
MA12	A8	A35
MA13	B21	A15
MA14	C2	B45
MA15	B16	B40
MA16	A51	B52
MA17	A39	A27
MA18	C1	B51
MA19	B12	B57
MA20	C14	A22
MA21	B27	A12
MA22	A32	C50
MA23	C8	B54
MA24	B9	B34

ภาคผนวกที่ 1 การสับหมายเลขตัวอย่างทดสอบ (ต่อ)

รหัสห้องปฏิบัติการ	รหัสตัวอย่าง	
	ตัวอย่างที่ 1	ตัวอย่างที่ 2
MA25	A55	C46
MA26	B1	B31
MA27	A41	C41
MA28	B5	A21
MA29	B3	B48
MA30	C7	A7
MA31	B20	B44

ภาคผนวกที่ 2 การทดสอบความเป็นเนื้อเดียวกัน (Homogeneity) โดยใช้ ANOVA: single factor

การทดสอบความเป็นเนื้อเดียวกัน จำนวนชุดตัวอย่าง 10 ชุดการทดสอบ โดยทำตัวอย่างละ 2 ซ้ำซึ่งการทดสอบความเป็นเนื้อเดียวกันกำหนดในวันที่ 4 มิถุนายน 2568 ทั้งนี้ผลการทดสอบมีการเกิด clear zone ขึ้นเฉพาะตัวอย่างที่ 2 โดยเลือกเฉพาะเพลทที่เกิด clear zone ชัดเจนที่สุดคือเพลท BC6 และ BS6 ตามลำดับ

Plate: BC6

Anova: Single Factor

SUMMARY

<i>Groups</i>	<i>Count</i>	<i>Sum</i>	<i>Average</i>	<i>Variance</i>
Row 1	2	45.74	22.87	0.4418
Row 2	2	47.17	23.585	0.11045
Row 3	2	46.59	23.295	5E-05
Row 4	2	45.37	22.685	0.01445
Row 5	2	44.1	22.05	0.08
Row 6	2	45.19	22.595	0.12005
Row 7	2	42.99	21.495	0.53045
Row 8	2	46.96	23.48	0.125
Row 9	2	45.17	22.585	0.22445
Row 10	2	44.73	22.365	0.32805

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	7.571545	9	0.841283	4.260199	0.016787	4.942421
Within Groups	1.97475	10	0.197475			
Total	9.546295	19				

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

Plate: BS6

Anova: Single Factor

SUMMARY

Groups	Count	Sum	Average	Variance
Row 1	2	41.63	20.82	0.12
Row 2	2	42.32	21.16	2E-04
Row 3	2	43.89	21.95	0.296
Row 4	2	41.63	20.82	0.068
Row 5	2	40.13	20.07	0.036
Row 6	2	41.33	20.67	0.47
Row 7	2	40.1	20.05	0.024
Row 8	2	41.55	20.78	0.708
Row 9	2	43.72	21.86	0.898
Row 10	2	41.8	20.9	0.192

ANOVA

Source of Variation	SS	df	MS	F	P-value	F crit
Between Groups	7.172	9	0.797	2.832	0.06	4.942
Within Groups	2.814	10	0.281			
Total	9.986	19				

สรุปการทดสอบความเป็นเนื้อเดียวกันของโปรแกรมการทดสอบ

ผลการทดสอบพบว่าเป็นไปตามที่กำหนด

ภาคผนวกที่ 3 การทดสอบความเสถียร (Stability)

การทดสอบความเสถียรจำนวนชุดตัวอย่าง 5 ชุดการทดสอบ โดยทำตัวอย่างละ 2 ซ้ำ ซึ่งการทดสอบความเสถียรกำหนดในวันที่ 12 มิถุนายน 2568

ตัวอย่างที่ 1

รหัส ตัวอย่าง	ซ้ำที่	ผลการทดสอบบนเพลท (เส้นผ่านศูนย์กลาง, มม.)						ผลทดสอบ (Detected/ND)
		BS6	BS7.2	BS8	KR8	BC6	EC8	
A33	1	6	6	6	6	6	6	ND
	2	6	6	6	6	6	6	
	เฉลี่ย	6	6	6	6	6	6	
A43	1	6	6	6	6	6	6	ND
	2	6	6	6	6	6	6	
	เฉลี่ย	6	6	6	6	6	6	
A49	1	6	6	6	6	6	6	ND
	2	6	6	6	6	6	6	
	เฉลี่ย	6	6	6	6	6	6	
A57	1	6	6	6	6	6	6	ND
	2	6	6	6	6	6	6	
	เฉลี่ย	6	6	6	6	6	6	
C29	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)
		BS6	BS7.2	BS8	KR8	BC6	EC8	
A13	1	16.60	6	6	6	17.50	6	Detected
	2	18.35	6	6	6	19.95	6	
	เฉลี่ย	17.48	6	6	6	18.72	6	
A29	1	10.69	6	6	6	13.22	6	Detected
	2	11.35	6	6	6	12.62	6	
	เฉลี่ย	11.02	6	6	6	12.92	6	
C37	1	14.40	6	6	6	14.49	6	Detected
	2	13.47	6	6	6	14.81	6	
	เฉลี่ย	13.94	6	6	6	14.65	6	
C49	1	6	6	6	6	12.40	6	Detected
	2	6	6	6	6	12.89	6	
	เฉลี่ย	6	6	6	6	12.65	6	
C60	1	16.70	6	6	6	15.66	6	Detected
	2	17.31	6	6	6	16.21	6	
	เฉลี่ย	17.01	6	6	6	15.94	6	

คณะดำเนินงาน

ที่ปรึกษาด้านวิชาการ

นายพิเชษฐ์ กุมภาว์
นางสาวสุภาพร วงศ์ศรีไชย

หัวหน้ากลุ่มตรวจสอบคุณภาพเนื้อสัตว์และผลผลิตจากสัตว์
หัวหน้างานสุขศาสตร์และจุลชีววิทยา

ผู้ดำเนินงานด้านวิชาการ

นางสาวจณัญญา สุขเพณีน
นางสาวจรรยาลักษณ์ มาเอียด
นางสาวกิตติลักษณ์ ไม้เลี้ยง

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการพิเศษ
นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ปฏิบัติการ
นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ปฏิบัติการ

ผู้ประสานงาน

นางสาวจณัญญา สุขเพณีน
นางสาวณิชาภัทร เต็มปรีชา

นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการพิเศษ
นักจัดการงานทั่วไป

งานสุขศาสตร์และจุลชีววิทยา กลุ่มตรวจสอบคุณภาพเนื้อสัตว์และผลผลิตจากสัตว์
สำนักตรวจสอบคุณภาพสินค้าปศุสัตว์ กรมปศุสัตว์
โทรศัพท์: 02-9679700 กด 1 ต่อ 1138-1139