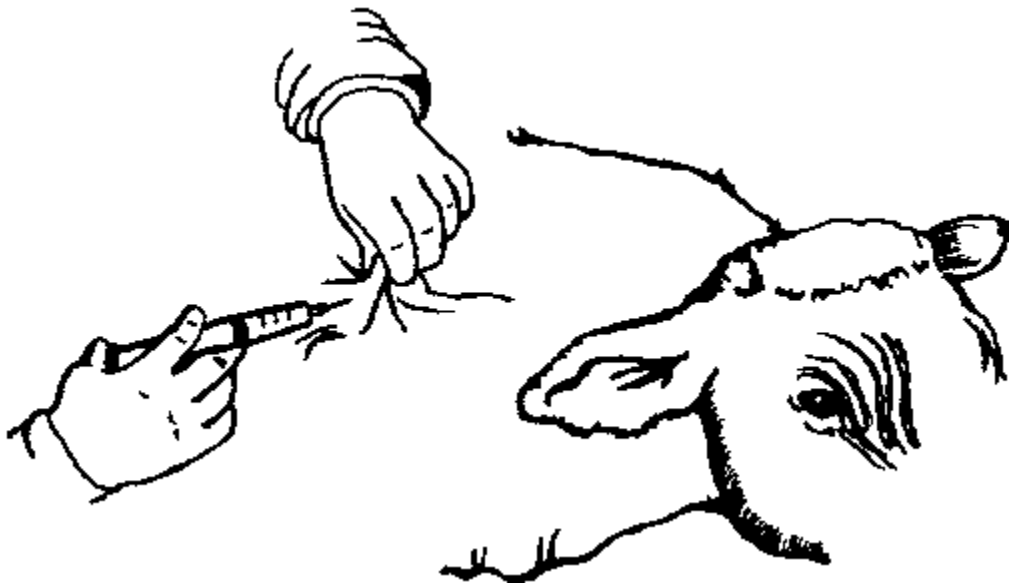




# เอกสารประกอบการสอน

รายวิชา การใช้ยาและสมุนไพรในสัตว์ รหัสวิชา 4145342

(Drug and Herb Using in Animal)



เกตวรรณ บุญเทพ

วทม. สัตวศาสตร์

คณะวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการเกษตร

มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา

2560

## คำนำ

เอกสารประกอบการสอนรายวิชา การใช้ยาและสมุนไพรในสัตว์ (Drug and Herb Using in Animal) รหัส 4145342 นี้ ได้เรียบเรียงขึ้นเพื่อใช้สำหรับการเรียนการสอนซึ่งมีเนื้อหาเกี่ยวกับเรื่อง เวชภัณฑ์ เคมีภัณฑ์ และชีวภัณฑ์ต่างๆ เวชภัณฑ์ที่ได้จากพืชสมุนไพรและเครื่องเทศชนิดต่างๆ ที่ใช้ในการผลิตสัตว์ รูปแบบ วิธีการให้ การฉีดยา การดูดซึม การขนส่ง และการแพร่กระจาย การออกฤทธิ์ การขับยาออกนอกร่างกายสัตว์ การเป็นพิษและผลกระทบจากการใช้เวชภัณฑ์ และสมุนไพรในสัตว์ โดยเนื้อหาจะเน้นทางด้านปฏิบัติในฟาร์มสัตว์ อนึ่งในการจัดทำเอกสารประกอบการสอนผู้แต่ง ขอขอบพระคุณคณาจารย์ที่ประสิทธิ์ประสาทความรู้ และผู้เรียบเรียงเอกสารที่ใช้ในการประกอบการสอนเล่มนี้ทุกท่าน และหวังว่าจะเป็นประโยชน์แก่นักศึกษา และผู้ที่สนใจ ในการจัดทำเอกสารประกอบการสอนอาจมีข้อผิดพลาดอยู่บ้างซึ่งจะนำไปแก้ไขและปรับปรุงให้สมบูรณ์ในครั้งต่อไป

เกตุวรรณ บุญเทพ

2560

## สารบัญ

	หน้า
คำนำ	(1)
สารบัญ	(2)
สารบัญตาราง	(5)
สารบัญภาพ	(6)
แผนบริหารการสอนประจำวิชา	(7)
แผนบริหารการสอนประจำบทที่ 1	1
บทที่ 1 บทนำ	3
ความหมายของเวชภัณฑ์ เคมีภัณฑ์ และชีวภัณฑ์	3
ความรู้ทั่วไป และชนิดของยาที่ใช้ในการรักษาโรคในสัตว์	4
ชนิดของยาที่ใช้ในการรักษาโรค	4
ยาในความหมายทางกฎหมาย	5
หลักในการรักษาโรคต่างๆโดยใช้ยา	6
การใช้ความรู้เรื่องการใช้ยาสัตว์ให้เป็นประโยชน์กับสังคมมนุษย์	8
กลุ่มยาที่มีความสำคัญในสัตว์เลี้ยง	9
รูปแบบยาที่ใช้ในสัตว์	18
บทสรุป	21
คำถามท้ายบท	21
เอกสารอ้างอิง	21
แผนบริหารการสอนประจำบทที่ 2	23
บทที่ 2 เวชภัณฑ์ที่ได้จากสมุนไพรและเครื่องเทศที่ใช้ในการผลิตสัตว์	25

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
เวชภัณฑ์ที่ได้จากสมุนไพรและเครื่องเทศที่ใช้ในการผลิตสัตว์	25
สมุนไพรและเครื่องเทศที่นิยมใช้	26
การศึกษาการใช้สมุนไพรในไก่	32
บทสรุป	34
คำถามท้ายบท	34
เอกสารอ้างอิง	35
<b>แผนบริหารการสอนประจำบทที่ 3</b>	37
<b>บทที่ 3 การออกฤทธิ์ของยา</b>	38
การออกฤทธิ์ของยา	38
กลไกการออกฤทธิ์ของยา	39
ทางให้ยาและวิธีให้ยาสัตว์	40
การดูดซึมยา	45
ปัจจัยที่มีผลต่อการดูดซึมยา	46
บทสรุป	49
คำถามท้ายบท	49
เอกสารอ้างอิง	49
<b>แผนบริหารการสอนประจำบทที่ 4</b>	50
<b>บทที่ 4 การกระจายตัวของยา</b>	52
การกระจายตัวของยา	52
ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อกระจายยา	53

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
การสะสมของยาในร่างกาย	55
การขับยาออกจากร่างกาย (Drug Elimination)	55
กระบวนการขับยาออกจากร่างกาย	56
การขับยาออกจากร่างกายสัตว์	57
บทสรุป	61
คำถามท้ายบท	61
เอกสารอ้างอิง	61
<b>แผนบริหารการสอนประจำบทที่ 5</b>	62
<b>บทที่ 5 การใช้สมุนไพรในสัตว์</b>	63
ความหมายของสมุนไพร	63
สารประกอบที่สำคัญทางยา	64
การเก็บสมุนไพรเพื่อใช้เป็นยา	65
การจำแนกสมุนไพรเพื่อรักษา	67
สารประกอบที่มีพิษในพืช	69
บทสรุป	71
คำถามท้ายบท	71
เอกสารอ้างอิง	72
<b>ภาคปฏิบัติการ</b>	73
<b>บรรณานุกรม</b>	85

## สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
4.1	ยาด้านจุลชีพที่แนะนำให้ใช้สำหรับโรคติดเชื้อในสัตว์	60
5.1	การแปรสภาพขั้นต้นใช้วิธีทำให้แห้ง	66

## สารบัญญภาพ

ภาพที่		หน้า
2.1	มะขาม	26
2.2	มะขามป้อม	26
2.3	ใบฝรั่ง	27
2.4	มะละกอ	27
2.5	โคกอะออม	28
2.6	ไพล	28
2.7	มะกรูด	29
2.8	มะเกลือ	29
2.9	มะหาด	30
2.10	ผักเสี้ยนผี	30
2.11	ข่า	31
2.12	บอระเพ็ด	31
2.13	สะเดา	32
2.14	ฟ้าทะลายโจร	33
2.15	ขมิ้นชัน	33
2.16	พริกแดง	34
3.1	Parameter ต่างๆ ของ pharmacokinetic/bioavailability	39
3.2	ระดับยาในเลือดเมื่อให้ยา 1 dose	39
4.1	การเปรียบเทียบค่า bioavailability ของยาชนิดเดียวกันแต่ต่างยี่ห้อ	60

## แผนบริหารการสอนประจำวิชา

รายวิชาการใช้ยาและสมุนไพรในสัตว์(Drug and Herb Using in Animal) รหัสวิชา 4145342  
จำนวนหน่วยกิต 3 (2-2-5) เวลาเรียน 45 ชั่วโมง/ 15 คาบ

### คำอธิบายรายวิชา

เวชภัณฑ์ เคมีภัณฑ์ และชีวภัณฑ์ชนิดต่าง ๆ เวชภัณฑ์ที่ได้จากพืชสมุนไพรและเครื่องเทศชนิดต่าง ๆ ที่ใช้ในการผลิตสัตว์ รูปแบบ วิธีการให้ การฉีดยา การดูดซึม การขนส่ง และการแพร่กระจาย การออกฤทธิ์ การขับยาออกนอกร่างกายสัตว์ การเป็นพิษและผลกระทบจากการใช้เวชภัณฑ์ และสมุนไพรในสัตว์

### วัตถุประสงค์ทั่วไป

1. มีความรู้ ความเข้าใจความสำคัญและความหมายของเวชภัณฑ์ เคมีภัณฑ์ และชีวภัณฑ์
2. มีความรู้ ความเข้าใจเวชภัณฑ์ที่ได้จากพืชสมุนไพร และเครื่องเทศชนิดต่างๆ ที่ใช้ในการผลิตสัตว์
3. มีความรู้ ความเข้าใจรูปแบบ วิธีการให้ การฉีดยา การดูดซึม การขนส่ง และการแพร่กระจาย การออกฤทธิ์ การขับยาออกนอกร่างกายสัตว์
4. มีความรู้ ความเข้าใจการเป็นพิษและผลกระทบจากการใช้เวชภัณฑ์ และสมุนไพรในสัตว์



# แผนบริหารการสอนประจำวิชา เนื้อหา

## บทที่ 1 บทนำ

9 ชั่วโมง

ความหมายของเวชภัณฑ์ เคมีภัณฑ์ และชีวภัณฑ์  
ความรู้ทั่วไป และชนิดของยาที่ใช้ในการรักษาโรคสัตว์  
ชนิดของยาที่ใช้ในการรักษาโรค  
ยาในความหมายทางกฎหมาย  
หลักในการรักษาโรคต่างๆโดยใช้อา  
การใช้ความรู้เรื่องการใช้ยาสัตว์ให้เป็นประโยชน์กับสังคมมนุษย์  
กลุ่มยาที่มีความสำคัญในการเลี้ยงสัตว์  
รูปแบบยาที่ใช้ในสัตว์  
บทสรุป  
คำถามท้ายบท  
เอกสารอ้างอิง

## บทที่ 2 เวชภัณฑ์ที่ได้จากสมุนไพรและเครื่องเทศที่ใช้ใน การผลิตสัตว์

9 ชั่วโมง

เวชภัณฑ์ที่ได้จากสมุนไพรและเครื่องเทศที่ใช้ในการผลิตสัตว์  
สมุนไพรและเครื่องเทศที่นิยมใช้  
การศึกษาการใช้สมุนไพรในไก่  
บทสรุป  
คำถามท้ายบท  
เอกสารอ้างอิง

## บทที่ 3 การออกฤทธิ์ของยา

9 ชั่วโมง

การออกฤทธิ์ของยา

## แผนบริหารการสอนประจำวิชา (ต่อ) เนื้อหา

กลไกการออกฤทธิ์ของยา  
ทางให้ยาและวิธีให้ยาสัตว์  
การดูดซึมยา  
ปัจจัยที่มีผลต่อการดูดซึมยา  
การให้ยาในสัตว์  
บทสรุป  
คำถามท้ายบท  
เอกสารอ้างอิง

### บทที่ 4 การกระจายตัวของยา

9 ชั่วโมง

การกระจายตัวของยา  
ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อกระจายยา  
การขับยาออกจากร่างกาย  
กระบวนการขับยาออกจากร่างกาย  
การขับยาออกจากร่างกายสัตว์  
บทสรุป  
คำถามท้ายบท  
เอกสารอ้างอิง

### บทที่ 5 การใช้สมุนไพรในสัตว์

9 ชั่วโมง

ความหมายสมุนไพร  
สารประกอบที่สำคัญทางยา  
การเก็บสมุนไพรเพื่อใช้เป็นยา  
การจำแนกสมุนไพรเพื่อรักษา  
สารประกอบที่มีพิษในพืช

## แผนบริหารการสอนประจำวิชา (ต่อ) เนื้อหา

บทสรุป  
คำถามท้ายบท  
เอกสารอ้างอิง

## วิธีการสอนและกิจกรรม

1. ศึกษาเอกสารประกอบการสอนที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาในรายวิชาที่เรียน และชี้แจงจุดประสงค์การเรียนรู้
2. ผู้สอนบรรยายโดยการอภิปรายเนื้อหา และอธิบาย ผู้เรียนศึกษาเอกสารประกอบการสอน และตอบคำถามท้ายบท
3. ผู้เรียนศึกษาค้นความเพิ่มเติม และร่วมกันอภิปรายผลการศึกษาค้นคว้า

## สื่อการเรียนการสอน

1. เอกสารประกอบการสอน
2. Power point

## การวัดผลและการประเมินผล

### 1. การวัดผล

1.1 คะแนนระหว่างภาคเรียน	ร้อยละ 70
1.1.1 ความสนใจในการเรียน/ ความรับผิดชอบในการมาเรียน	ร้อยละ 10
1.1.2 บุคลิกภาพและความประพฤติ	ร้อยละ 5
1.1.3 คำถามท้ายบท	ร้อยละ 5
1.1.4 รายงานผลงานนำเสนอหน้าชั้นเรียน	ร้อยละ 20
1.1.5 สอบกลางภาค	ร้อยละ 30
1.2 คะแนนสอบปลายภาคเรียน	ร้อยละ 30

### 2. เครื่องมือที่ใช้ในการวัดประเมินผล

- 2.1 แบบทดสอบคำถามท้ายบท
- 2.2 แบบตรวจผลงาน
- 2.3 แบบสังเกตบุคลิกภาพและความประพฤติ

### 3. เกณฑ์

3.1 คะแนนระหว่าง	90-100	ได้ระดับ	A
3.2 คะแนนระหว่าง	85-89	ได้ระดับ	B+
3.3 คะแนนระหว่าง	75-84	ได้ระดับ	B
3.4 คะแนนระหว่าง	70-74	ได้ระดับ	C+
3.5 คะแนนระหว่าง	60-69	ได้ระดับ	C
3.6 คะแนนระหว่าง	55-59	ได้ระดับ	D+
3.7 คะแนนระหว่าง	50-54	ได้ระดับ	D
3.8 คะแนนระหว่าง	0-49	ได้ระดับ	E

# แผนบริหารการสอนประจำบทที่ 1

## หัวข้อเนื้อหาประจำบท

1. ความหมายของเวชภัณฑ์ เคมีภัณฑ์ และชีวภัณฑ์
2. ความรู้ทั่วไป และชนิดของยาที่ใช้ในการรักษาโรคในสัตว์
3. ชนิดของยาที่ใช้ในการรักษาโรค
4. ยาในความหมายทางกฎหมาย
5. หลักในการรักษาโรคต่างๆโดยใช้ยา
6. การใช้ความรู้เรื่องการใช้ยาสัตว์ให้เป็นประโยชน์กับสังคมมนุษย์
7. กลุ่มยาที่มีความสำคัญในสัตว์เลี้ยง
8. รูปแบบยาที่ใช้ในสัตว์
9. บทสรุป
10. คำถามท้ายบท
11. เอกสารอ้างอิง

## วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. เพื่อให้ นักศึกษาสามารถบอกความสำคัญและความหมายของเวชภัณฑ์ เคมีภัณฑ์ และชีวภัณฑ์ได้
2. อธิบายความหมายการสุขาภิบาลสัตว์ และสาเหตุของการเกิดโรคสัตว์ได้
3. สามารถแบ่งแยกประเภทของโรคสัตว์ได้

## วิธีการสอนและการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนประจำบท

1. ศึกษาเอกสารประกอบการสอน เรื่อง บทนำ
2. ศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมเรื่อง ความหมายของเวชภัณฑ์ เคมีภัณฑ์ และชีวภัณฑ์
3. การตอบคำถามท้ายบท

## สื่อการเรียนการสอน

1. เอกสารประกอบการสอน
2. สไลด์ Microsoft Power Point เรื่อง บทนำ และความหมายของเวชภัณฑ์ เคมีภัณฑ์ ชีวภัณฑ์ และความหมายของยา และชนิดของยาที่ใช้ในการรักษาโรค

3. เว็บไซต์ที่เกี่ยวกับความสำคัญของโรคสัตว์ คือ

<http://runjuanit.blogspot.com/>

<http://seekun.net/anim-less8h.pdf>

### **การวัดผลและการประเมินผล**

1. สังเกตจากความสนใจ ความตั้งใจเรียน
2. ตรวจสอบคำตอบจากการตอบคำถามท้ายบท

# บทที่ 1

## บทนำ

การเลี้ยงสัตว์ทั้งในสัตว์ปีก สัตว์เล็ก หรือสัตว์ใหญ่ จำเป็นต้องเข้าใจหลักของการเลี้ยงสัตว์ที่สำคัญๆ ซึ่งปัจจัยที่จะประสบความสำเร็จในการเลี้ยงสัตว์ที่สำคัญคือ สายพันธุ์ดี อาหารดี โรงเรือนเลี้ยงสัตว์ดี การจัดการการเลี้ยงดูดี และการป้องกันโรคที่ดี ซึ่งโรคสัตว์นับเป็นปัญหาหลักที่ก่อความเสียหายอย่างรุนแรงต่อการเลี้ยงสัตว์ โดยปัญหาการเกิดโรคในสัตว์จะไปมีผลต่อผลผลิตในฟาร์ม อัตราการเจริญเติบโต และอัตราการรอดชีวิตของสัตว์ รวมไปถึงจนถึงเพิ่มต้นทุนการผลิต การเลี้ยงสัตว์เศรษฐกิจ เช่น สุกร ไก่เนื้อ ไก่ไข่ โคเนื้อและโคนม สามารถสร้างรายได้ดีมาก แต่ยังมีพบว่าผู้เลี้ยงสัตว์บางรายที่มองข้ามหรือละเลยปัญหาด้านโรคสัตว์ ยังเกิดการขาดทุนและต้องเลิกเลี้ยงไปในที่สุด ดังนั้น ผู้เลี้ยงจำเป็นต้องเอาใจใส่และไม่ควรละเลยปัญหาเรื่องโรคสัตว์ที่เกิดขึ้น มีการวางแผนที่ดี มีการจัดการที่สม่ำเสมอ มีวัสดุอุปกรณ์ที่พร้อมใช้งานและมีบุคลากรที่มีประสิทธิภาพ ทั้งนี้เพื่อหลีกเลี่ยงปัญหาต่างๆ และป้องกันการสูญเสียที่จะเกิดขึ้นได้

สัตว์เลี้ยงจะมีสุขภาพดี มีร่างกายแข็งแรง สามารถเจริญเติบโตและให้ผลผลิตได้อย่างมีประสิทธิภาพตามความต้องการของผู้เลี้ยง และปลอดภัยจากโรคสัตว์ได้นั้น หัวใจหลักข้อหนึ่งที่เกี่ยวข้องคือการจัดการด้านสุขาภิบาลที่ดี ซึ่งเป็นการจัดการเพื่อหลีกเลี่ยงหรือป้องกันโรคที่มีผลกระทบโดยตรงต่อตัวสัตว์ ดังนั้นผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องจำเป็นต้องมีความรู้และความเข้าใจอย่างครอบคลุมในด้านสุขภาพและโรคในสัตว์ การจัดการสุขภาพ การดูแลรักษา เวชภัณฑ์ เคมีภัณฑ์ และชีวภัณฑ์ต่างๆ การป้องกันโรค ตลอดจนการจัดการสุขาภิบาลในทุกด้าน เพื่อการจัดการด้านสุขาภิบาลสัตว์ได้อย่างถูกวิธี

### ความหมายของเวชภัณฑ์ เคมีภัณฑ์ และชีวภัณฑ์

**เวชภัณฑ์ (Medical Supplies)** หมายถึง วัสดุ หรือ อุปกรณ์ เพื่อการบำบัดรักษาผู้ป่วยทั้งคนและสัตว์

**เคมีภัณฑ์** หมายถึง สารบริสุทธิ์ที่จัดเตรียมขึ้นมาเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ในด้านต่างๆ ไม่ว่าจะเป็น ปุ๋ย ยา เพื่อใช้ในการเกษตร สำหรับกำจัดแมลง และรักษาโรค สารอินทรีย์เคมีหรืออนินทรีย์เคมี ซึ่งเป็นสารเดี่ยวที่ไซปรุงแต่ง เตรียม หรือผสมเป็นยา

**ชีวภัณฑ์** หมายถึง เชื้อจุลินทรีย์ เชื้อแบคทีเรีย รวมไปถึงไวรัสบางชนิด ที่ใช้ในการยับยั้งและรักษาโรค



## ความรู้ทั่วไป และชนิดของยาที่ใช้ในการรักษาโรคในสัตว์

### ความรู้ทั่วไปของยาที่ใช้ในสัตว์

ในสมัยโบราณวิชาการยังไม่เจริญก้าวหน้าเหมือนในปัจจุบัน มนุษย์รู้จักใช้ใบไม้ใบหญ้าบางชนิด หรือส่วนประกอบต่างๆของสัตว์และพืชมาผสมกัน เช่น น้ำผึ้ง น้ำมันจากชะมด เปลือกส้ม แล้วต้มน้ำ โดยเชื่อว่าการต้มเป็นการสกัดเอาตัวยาสำคัญบางอย่างออกจากส่วนผสมเหล่านั้น และเอาที่ต้มได้นั้นมาให้สัตว์กิน เพื่อรักษาโรคต่างๆ แต่น้ำที่ได้นั้นมักมีรสขมและสัตว์ไม่ชอบกินตลอดจนไม่ทราบปริมาณยาที่แน่นอน ผลในการรักษาจึงได้ผลไม่ดีเท่าที่ควร นอกจากนี้มนุษย์ยังเรียนรู้วิธีการฆ่าเชื้อโรคโดยใช้สารเคมีต่างๆ เช่น การใช้น้ำส้มสายชู (vinegar) การใช้เกลือหรือแม้แต่ปูนขาว ซึ่งเป็นวัสดุที่หาได้ไม่ยากนักในท้องถิ่น โดยที่ยังไม่รู้กลไกที่แน่นอน แต่เป็นการทดลองแบบลองผิดลองถูก หรือจากคำบอกเล่าของมนุษย์รุ่นก่อนๆ เราอาจเรียกวิธีการเหล่านี้ว่า ยาดิบ (crude drug) ซึ่งจากหลักฐานที่ได้ค้นคว้ากันมาพบว่าเริ่มมีมาตั้งแต่ 1000 ปีก่อนพุทธศักราช

ยา (drug) หมายถึง สารประกอบทางเคมีที่ไม่ใช่อาหาร ใช้เพื่อส่งเสริมหรือรักษา บำบัด ป้องกันสุขภาพ จากโรคภัยไข้เจ็บต่างๆที่เกิดขึ้นกับสัตว์หรือมนุษย์ โดยทำการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยา หรือทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางพยาธิวิทยา มีประโยชน์ในการป้องกัน วินิจฉัย และรักษาโรค

การศึกษาเรื่องของยาซึ่งเรียกว่า เภสัชวิทยา (Pharmacology) หมายถึงการศึกษาที่เกี่ยวกับคุณสมบัติของยา การออกฤทธิ์ และผลต่างๆ ของยาที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิต แบ่งออกเป็น 2 สาขา คือ

1. เภสัชพลศาสตร์ (Pharmacodynamics) คือ การศึกษาฤทธิ์หรือผลของยาที่มีต่อสิ่งมีชีวิต ซึ่งจะรวมทั้งอาการข้างเคียงและพิษของยา
2. เภสัชจลนศาสตร์ (Pharmacokinetics) คือการศึกษาเกี่ยวกับผลที่สิ่งมีชีวิตกระทำต่อยา เมื่อได้รับยาเข้าสู่ร่างกาย ได้แก่ การดูดซึม การกระจายตัว การเปลี่ยนแปลงและการขับถ่าย

### ชนิดของยาที่ใช้ในการรักษาโรค

ยาที่ใช้ในการรักษาโรคสามารถแบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ

1. ยาที่มีผลต่อการทำลายหรือยับยั้งเชื้อ เช่น ยาต้านแบคทีเรีย ยาถ่ายพยาธิ เป็นต้น
2. ยาที่ใช้รักษาตามอาการ เช่น ยาแก้ไอ ยาแก้ปวด และวิตามินต่างๆ เป็นต้น

**แหล่งกำเนิดของยา ยา (Drug) ที่ใช้ในปัจจุบันได้มาจากแหล่งที่สำคัญ 2 แหล่ง คือ**

1. ยาสังเคราะห์ (Synthetic drugs) ยาส่วนใหญ่ได้จากสารเคมีที่สังเคราะห์ขึ้นมาจากห้องปฏิบัติการทางเคมีอินทรีย์ ยาสังเคราะห์ส่วนใหญ่เป็นยาบริสุทธิ์ (pure chemical drug) วิธีการสังเคราะห์อาจทำได้โดยการศึกษาโครงสร้างทางเคมีของสารที่สกัดได้จากพืชหรือสัตว์มาก่อน ได้แก่ฮอร์โมนสังเคราะห์ เช่น oxytocin synthesis, antihistamine, กลุ่มยา sulphonamide ซึ่งมีมากกว่า 30 ชนิด ยาชา ยาสลบกลุ่ม barbiturate เป็นต้น ซึ่งยาที่สังเคราะห์ได้นี้มักมีความปลอดภัยในการใช้ต่ำ มีฤทธิ์ข้างเคียงและการตกค้างสูงกว่ายาที่ได้จากธรรมชาติ

2. ยาที่ได้จากธรรมชาติ ซึ่งอาจได้จากการสกัด การหมัก หรือการแยกด้วยสารเคมี มีแหล่งที่มา ได้ 3 แหล่ง คือ

2.1 จากสัตว์ ยาที่ได้จากสัตว์มักเป็นฮอร์โมนต่างๆ ที่ได้จากการสกัด เช่น gonadotropin (Follicle stimulating hormone, Luteinizing hormone, Thyroxin, ACTH, Insulin หรือแม้แต่ฮอร์โมนเพศ เช่น estrogen ตลอดจนยาบำรุง เช่น ตับสกัด (Liver extract) เป็นต้น

2.2 จากพืช ได้โดยการสกัดหรือแยกสารออกฤทธิ์ที่สำคัญ (ingredient) ออกมาจากพืชสมุนไพร ตัวอย่างเช่น ได้สารมอร์ฟีนที่ใชัระงับปวดจากฝิ่นหรือได้ reserpine ซึ่งใช้ลดความดันโลหิตจากรากระย่อมหรือสาร tannin จากเปลือกต้น oak หรือในใบชา

2.3 จากแร่หรือสิ่งไม่มีชีวิต ได้แก่ ปูนขาว, ดินขาว (kaolin), สาร phenol ที่ได้จากร้ำมันดิน (coal tar), เกลือ (NaCl) เป็นต้น

## **ยาในความหมายทางกฎหมาย**

ตามพระราชบัญญัติยา พ.ศ. 2510 ของประเทศไทย คำว่า ยา หมายความว่า

- (1) วัตถุที่รับรองไว้ในตำรายาที่รัฐมนตรีประกาศ
- (2) วัตถุที่มุ่งหมายสำหรับใช้ในการวินิจฉัย บำบัด บรรเทา รักษา หรือป้องกันโรค หรือความเจ็บป่วยของมนุษย์หรือสัตว์
- (3) วัตถุที่เป็นเภสัชเคมีภัณฑ์หรือเภสัชเคมีภัณฑ์สำเร็จรูป หรือ

(4). วัตถุที่มุ่งหมายสำหรับให้เกิดผลแกสุขภาพ โครงสร้าง หรือการกระทำหน้าที่ใดๆ ของร่างกายของมนุษย์หรือสัตว์

วัตถุตาม (1) (2) หรือ (4) ไม่หมายความรวมถึง

(ก). วัตถุที่มุ่งหมายสำหรับใช้ในการเกษตร หรือการอุตสาหกรรมตามที่รัฐมนตรีประกาศ

(ข). วัตถุที่มุ่งหมายสำหรับใช้เป็นอาหารสำหรับมนุษย์ เครื่องมือเครื่องใช้ในการส่งเสริมสุขภาพ เครื่องสำอาง หรือเครื่องมือและสว่นประกอบของเครื่องมือที่ใช้ในการประกอบโรคศิลปะหรือ วิชาชีพเวชกรรม

(ค). วัตถุที่มุ่งหมายสำหรับใช้ในห้องวิทยาศาสตร์สำหรับการวิจัยการวิเคราะห์หรือการชันสูตร โรคซึ่งมิได้กระทำโดยตรงต่อร่างกายของมนุษย์

## หลักในการรักษาโรคต่างๆ โดยใช้ยา (Pharmacotherapy)

แนวทางในการใช้ยารักษาโรคในสัตว์อาจแบ่งได้เป็น 3 กลุ่ม ดังนี้

1. การบำบัดรักษาตามอาการ (Symptomatic treatment) เป็นการใช้ยาเพื่อระงับอาการที่เกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงเนื้อเยื่อต่างๆ เนื่องจากโรค เช่น การใช้ยาระงับอาการไข้ อาการชัก อาการเจ็บปวด เป็นต้น

2. การบำบัดรักษาบำรุง (Supportive treatment) เป็นการใช้ยาเพื่อส่งเสริมสุขภาพให้แข็งแรงขึ้น และสามารถต่อต้านการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นจากโรคได้ ตัวอย่างเช่น การให้สารละลายน้ำตาล หรือเกลือแร่ ตลอดจนวิตามินในกรณีของสัตว์ที่ป่วยด้วยโรคที่มีสาเหตุจากเชื้อโรคบางชนิดที่ไม่มียารักษา เช่น โรคติดเชื้อไวรัส เป็นต้น

3. การบำบัดรักษากำจัดสาเหตุโดยตรง (Specific treatment) เป็นการใช้ยาเพื่อทำลายและกำจัดสาเหตุที่ทำให้เกิดโรคโดยตรง เช่น การใช้ยาปฏิชีวนะกำจัดเชื้อแบคทีเรีย การใช้ยากำจัดพยาธิเพื่อกำจัดพยาธิในลำไส้ เป็นต้น ซึ่งในกลุ่มวิธีนี้จำเป็นต้องมีการวินิจฉัยถึงสาเหตุของโรคอย่างแม่นยำก่อนการรักษา จึงจะได้ผล

สิ่งที่ควรระลึกอยู่เสมอคือ ยาเป็นสิ่งแปลกปลอมที่ให้เข้าสู่ร่างกายโดยมีจุดประสงค์ ดังนั้นจะต้องใช้อย่างระมัดระวังและปฏิบัติตามกำหนดของผู้ผลิตอย่างเคร่งครัดเสมอ นอกจากนี้ผู้ให้ยาควร

มีความรู้เพียงพอเกี่ยวกับสรรพคุณก่อนใช้ยาทุกชนิดอีกด้วย สำหรับการให้ยาบำรุง หรือเพื่อ  
กำจัดสาเหตุโดยตรง ควรมีช่วงระยะเวลาในการรักษา (therapeutic period) ที่เหมาะสม เช่น การใช้  
ยาปฏิชีวนะควรให้ติดต่อกัน 3-5 วัน เพื่อให้เชื้อโรคถูกทำลายจนหมดสิ้น

### ลักษณะของฉลากยาสัตว์

ฉลากยาที่กำกับยาสัตว์ ควรมีรายละเอียด ดังนี้

1. ส่วนประกอบสำคัญ (Presentation or active ingredient) ซึ่งจะบอกรายละเอียดว่ายา  
ประกอบด้วยตัวยาระบบ และสารใดเป็นตัวทำละลาย (solvent) อยู่ในสภาพใด เช่น เป็นสาร  
แขวนลอย (suspension) หรือสารเข้าน้ำมัน (emulsion)
2. ข้อบ่งใช้ (Indications) หมายถึงสรรพคุณ ว่าใช้เพื่อรักษาโรคอะไร ใช้ได้กับเชื้อใด
3. วิธีการออกฤทธิ์ของยา (Mode of action) ซึ่งจะบ่งบอกถึงขบวนการทางชีวเคมีที่เกิดขึ้น  
เมื่อยาเข้าสู่ร่างกาย ยาทำลาย หรือฆ่าเชื้อโรค (germicide) หรือเพียงแต่หยุดยั้ง (germistatic)
4. ขนาดและวิธีใช้ (Dosage and administration) ใช้อย่างไร เช่น ใช้กิน ใช้ทา ใช้ฉีดเข้า  
route ใด ขนาดเท่าใด และจำนวนครั้งที่ให้
5. ข้อห้ามใช้ (Contraindications, warning) เช่น ยานี้ห้ามใช้ร่วมกับยาใด ห้ามใช้กับสัตว์ที่  
มีอาการอย่างใด ห้ามใช้กับสัตว์ให้นมหรือให้ไข่ หรือยา tiamulin ห้ามใช้กับยากันบิดพวก  
salinomycin เป็นต้น
6. ข้อควรระวัง (Precautions) จะกล่าวถึงผลข้างเคียงของยา (side effect) เช่น อาจทำให้  
สัตว์ที่ท้องเกิดการแท้ง อาจทำให้เกิดอาการแพ้แบบรุนแรง (anaphylactic shock) อาจเป็นสาร  
ก่อมะเร็งให้ผู้บริโภคเนื้อสัตว์ที่มียานี้ตกค้างอยู่ (เป็น carcinogen)
7. การได้รับยาเกินขนาด (Over dosage) จะบอกถึงอันตราย เช่น อาการในสัตว์ที่ได้รับยา  
เกินขนาด และวิธีป้องกันแก้ไข
8. การเก็บรักษา (Storage or Pharmaceutical precautions) เช่น ให้เก็บรักษาในที่เย็น  
อุณหภูมิไม่เกิน 25 องศาเซลเซียส หรืออย่าให้ถูกแสงแดด

9. ระยะหยุดยาก่อนส่งโรงฆ่า (Withdrawal period) ยาทุกชนิดที่ตกค้างในสัตว์ และผลผลิตจากสัตว์ เช่น ตกค้างในเนื้อ ไนไขมัน ไนน้ำนม ในไข่ เป็นต้น จำเป็นจะต้องหยุดการให้ยาในระยะเวลาหนึ่งก่อนนำสัตว์นั้นมาใช้เป็นอาหาร เพื่อให้ยานั้นถูกขับถ่ายออกจากร่างกายจนหมด หรือเกือบหมด โดยเฉพาะในกลุ่มยาต้านจุลชีพ เช่น ยาปฏิชีวนะและซัลฟา หรือแม้แต่ฮอร์โมนบางชนิดด้วย เราจำเป็นต้องปฏิบัติตามคำแนะนำอย่างเคร่งครัด จึงจะถือว่าเป็นการใช้ยาอย่างถูกต้อง

10. วันผลิตและวันที่ยาหมดอายุ (Manufactured date และ Expired date) ยาที่ดีควรต้องมีรายละเอียด บ่งบอกถึง วันเดือนปี ที่ผลิต ตลอดจนวันที่ยาหมดอายุ ไว้ในฉลากยาหรือบนกล่องยา หรือฉลากข้างขวด ทั้งนี้เพราะยาที่หมดอายุมักมีประสิทธิภาพในการรักษาลดลงไม่มากนักน้อย และที่อันตรายกว่านั้นคือยาบางชนิดหมดอายุแล้วอาจเป็นพิษได้อีกด้วย

## การใช้ความรู้เรื่องการใช้ยาสัตว์ให้เป็นประโยชน์กับสังคมมนุษย์

ผู้ที่ได้ชื่อว่าใช้ยาอย่างถูกต้องไม่ควรปฏิบัติ ดังนี้

1. ใช้ยาเพื่อวินิจฉัยโรค กล่าวคือ ไม่วินิจฉัยโรคก่อนแต่ทดลองใช้ยาเพื่อรักษา ดูถ้าหายจริงเปลี่ยนยาไปเรื่อยๆ ซึ่งนอกจากสิ้นเปลืองแล้วยังอาจไม่ได้ผลอีกด้วย

2. ใช้ยาโดยไม่คำนึงถึงขนาดที่ถูกต้อง ใช้ยาเกินกว่าขนาดที่กำหนด โดยคิดว่ายิ่งใช้ยามากยิ่งหายเร็ว ซึ่งเป็นความเข้าใจที่ผิด ทั้งนี้เพราะยิ่งใช้มากยิ่งมีพิษมาก และยาตกค้างมาก

3. ใช้ยาโดยไม่คำนึงถึงช่วงระยะเวลาที่เหมาะสม โดยมักเข้าใจว่าเมื่อใช้ยาไปเพียงครั้งเดียวอาการของโรคหายไปก็หยุดใช้ยา ซึ่งจะทำให้สาเหตุของโรคไม่ถูกกำจัดจนหมด โรคอาจเกิดขึ้นมาใหม่โดยมีความต้านทานต่อยา (resistance) สูงขึ้นการรักษาจะยากขึ้นและสัตว์นั้นจะเป็นพาหะแพร่กระจายโรคได้ในขณะหยุดยานั้น

4. ใช้ยาโดยไม่คำนึงถึงการตกค้างและการหยุดยาที่เหมาะสม ยาหลายชนิดตกค้างในชิ้นส่วนและผลผลิตของสัตว์ได้ เช่น ปฏิชีวนะอาจตกค้างในน้ำนม ในไข่ ได้หลายวันหลังจากใช้ยา และยาที่ตกค้างนั้นอาจทำให้เกิดอาการที่ไม่พึงประสงค์ในผู้บริโภค เช่น อาการแพ้ยาหรืออาจเป็นสารก่อมะเร็งได้ เป็นต้น

## วิธีการเตรียมยาโดยการสกัดจากธรรมชาติ

วัตถุดิบจากธรรมชาติไม่ว่าจะเป็นพืช สัตว์ หรือแร่ก็ตาม เมื่อนำมาสกัดหรือปรุงแต่งให้ได้สารที่นำมาใช้ทำยาอาจทำได้หลายวิธี เช่น

1. โดยการบดเป็นผง โดยนำวัตถุดิบมาตากแห้งแล้วบดให้ละเอียด ก่อนจะใช้มักจะต้องมีการตรวจสอบและทดสอบให้ได้ระดับตัวยาตามมาตรฐานก่อน ซึ่งจะทำให้การคำนวณปริมาณการใช้ในแต่ละครั้งมีมาตรฐาน

2. โดยการสกัด (extract) ซึ่งมีด้วยกัน 2 วิธี คือ

2.1 สกัดด้วยการแช่ (maceration) หรือการต้มและชง (infusion) ซึ่งทำได้โดยแช่วัตถุดิบลงในน้ำ หรือน้ำยาที่ใช้เป็นตัวทำละลาย ตั้งทิ้งไว้ในอุณหภูมิห้อง หรืออุณหภูมิประมาณ 40 องศาเซลเซียส แล้วนำมาคั้นและกรองตัวยาที่ละลายออกมา น้ำยาที่ได้เรียก digestion แต่ถ้าต้มหรือใช้น้ำร้อนชงน้ำยาที่ได้เรียกว่า decoction

2.2 สกัดโดยใช้คอลัมน์ (Column percolation) โดยใช้วัตถุดิบอัดใส่ลงในคอลัมน์ซึ่งมีภาชนะรองรับด้านล่าง แล้วเทตัวยาทำละลายลงในคอลัมน์ ตัวยาที่ได้เรียกว่า percolate

ด้วยวิธีการเหล่านี้ในทางปฏิบัติที่มีการใช้กันอยู่ เช่น การต้มและชงใบชา เพื่อสกัดสาร tannin ออกมาใช้ โดยให้ลูกสุกที่มีอาการท้องเสียกิน เป็นต้น

สารที่สกัดได้อาจใช้ในรูปที่ไม่มีมีการปรุงแต่งเลย ที่เรียกว่า soft extract หรือ อาจนำไประเหยน้ำให้แห้ง (dry extract) เพื่อทำเป็นยาผงต่อไปได้

## กลุ่มยาที่มีความสำคัญในการเลี้ยงสัตว์

กลุ่มยาที่มีความสำคัญในการเลี้ยงสัตว์ มีดังนี้

1. ยาที่มีผลต่อระบบประสาทส่วนกลาง (Central nervous หรือ C.N.S.)

ในสัตว์ประกอบด้วยสิ่งต่างๆ ดังนี้

## 1. สมอง (Brain) ซึ่งประกอบด้วย

### 1.1 สมองส่วนหน้า (Cerebrum)

### 1.2 ก้านสมอง (Brain stem) ซึ่งประกอบด้วย

#### 1.2.1 ไตเอนเซفالอน (diencephalon)

1.2.2 มิเดอเบรน (Mid brain) ซึ่งเป็นที่อยู่ sensory และ motor nerve center ต่างๆ (consciousness center)

#### 1.2.3 พอนส์ (pons)

1.2.4 เมดูลา (medulla) ซึ่งมีศูนย์ควบคุมระบบประสาทอัตโนมัติ ศูนย์ควบคุมการหายใจ (respiratory center) และศูนย์ควบคุมหัวใจและหลอดเลือด ตลอดจนควบคุมอาเจียน การไอ เป็นต้น

### 1.3 สมองส่วนหลัง (Cerebellum) ซึ่งควบคุมเกี่ยวกับการทรงตัว

## 2. ไขสันหลัง (spinal cord)

ประเภทของยาที่ใช้ระงับความรู้สึกของระบบประสาทส่วนกลางในสัตว์ แบ่งได้เป็น 3 กลุ่ม ดังนี้

### 1. ยาชาเฉพาะที่ (Local analgesic drugs)

ยานี้ใช้ระงับความรู้สึกเจ็บปวด ดังนั้นเราอาจเรียกระงับความรู้สึกก็ได้ ยาชาเฉพาะที่ซึ่งง่ายอันตรายน้อยกว่ายาสลบ และมักใช้กับการผ่าตัดเล็กๆ ทั่วไป โดยปกติเนื้อเยื่อของร่างกายโดยเฉพาะบริเวณเส้นประสาทจะมีสถานะเป็นต่างเล็กน้อย และยาสานส่วนมากมักทำในรูปของเกลือ hydrochloride ซึ่งละลายน้ำได้ และชอบรวมตัวกับต่าง ดังนั้นเมื่อเราให้ยานี้เข้าไปยานี้จะจับกับเนื้อเยื่อประสาทและออกฤทธิ์โดยยับยั้งการส่งกระแสประสาท (impulse) โดยทำให้ประจุไฟฟ้าที่ nerve sheath เปลี่ยนแปลงไปและเมื่อยามอดฤทธิ์การส่งกระแสประสาทก็จะเป็นปกติได้

ยาระงับประสาทนี้ส่วนมากจะเปลี่ยนแปลงที่ตับ เพราะฉะนั้นสัตว์ที่เป็นโรคตับ เช่น hepatitis จะเป็นอันตรายมาก นอกจากนี้ยังมีผลทำให้เส้นเลือดขยายตัวซึ่งเป็น side effect ของยา

นี้โดยเฉพาะ ฉะนั้นการผลิตยาในกลุ่มนี้จึงต้องมีการผสมยาที่ทำให้หลอดเลือดหดตัวด้วยคือ sympathomimetic drug เช่น adrenaline ซึ่งจะให้ผลดีในการใช้ยานี้ เช่น ทำให้ออกฤทธิ์ได้นานขึ้น เนื่องจากดูดซึมช้าลงและยังมีอันตรายลดลงด้วย

นอกจากนี้ยาหลายชนิดยังมีผลทำให้อัตราการเต้นหัวใจช้าลง (prolong pulse) ของหัวใจ ดังนั้นถ้าให้มากๆอาจทำให้หัวใจหยุดเต้นได้ และถ้ายานี้สามารถผ่าน blood brane barrier ไปได้ เช่น ให้เข้าไขสันหลังก็จะไปกดสมองทำให้เกิดอันตราย โดยทั่วไปแล้วยาเหล่านี้จะออกฤทธิ์กับเส้นประสาทที่มีขนาดเล็กเร็วกว่าเส้นประสาทขนาดใหญ่

2. ยาสงบและระงับประสาทหรือยากล่อมประสาท (Tranquilizer) ยาที่ทำให้ซึมและสงบแต่ยังไม่ถึงขั้นหลับ หรือหลับลึก บางคนเรียกสงบระงับหรือยากล่อมประสาท

ข้อบ่งใช้

- ใช้กับสัตว์ที่บังคับได้ยาก เช่น สัตว์ป่า สัตว์ดุร้าย ตื่นเต้น ตกใจ กลัว อาละวาดไม่ยอมให้คนเข้าใกล้

- ใช้กับสัตว์ที่ต้องการวางยาสลบ (general anaesthesia) โดยใช้ยากล่อม Tranquilizer ฉีดนำไปก่อนแล้วจึงตามด้วยยาสลบ

ยากล่อมที่เราใช้บ่อยๆ คือ กลุ่มของ butyrophenone derivative ยาที่นิยมคือ azaperone, promazine และ xylazine

3. ยาสลบ (general anaesthetic drug) ที่ใช้ในสัตว์มีด้วยกันหลายรูปแบบ คือ

3.1 ชนิดฉีด ที่นิยมได้แก่

ยากล่อม barbiturate ยากล่อมนี้มีกอยู่ในรูปเกลือโซเดียมที่เรียกว่า บาร์บิตอลโซเดียม (barbital sodium) ซึ่งละลายน้ำได้ดี โดยทั่วไปยา barbiturate เป็นกลุ่มยาที่ค่อนข้างอันตรายเพราะมี safety margin มาก

คุณสมบัติของ barbiturate เป็นผงสีขาว, รสขม, ละลายน้ำได้ดีพอสมควร แต่จะเปลี่ยนสีเมื่อถูกแสง, อากาศ, ความร้อน, จึงควรเก็บในตู้เย็นหรือในที่เย็นตลอดเวลา



## 2. ยาที่มีผลต่อระบบประสาทอัตโนมัติ

ระบบประสาทอัตโนมัติในสัตว์แบ่งเป็น 2 ระบบ คือ

2.1 ระบบประสาท ซิมพาเทติก (Sympathetic nervous system)

2.2 ระบบประสาท พาราซิมพาเทติก (Parasympathetic nervous system)

ซึ่งทั้ง 2 ระบบนี้มักจะทำงานตรงกันข้ามกันเพื่อควบคุมอวัยวะต่างๆ ภายในร่างกายให้ทำงานอย่างปกติ

ระบบประสาท Sympathetic มีต้นกำเนิดจากเซลล์ประสาทในไขสันหลังส่วน thoracolumbar ตั้งแต่ T<sub>1</sub>-L<sub>4</sub> ไปเลี้ยงอวัยวะภายใน และกล้ามเนื้อบางส่วนในร่างกาย โดยสารสื่อประสาท (neurotransmitter agent) เป็นสารพวก adrenaline หรือ noradrenaline จึงเรียกเส้นประสาทของระบบนี้ว่า adrenergic fibre

ระบบประสาท parasympathetic มีต้นกำเนิดจากสมองส่วน midbrain และ medulla oblongata และจากไขสันหลังส่วนก้นกบ (sacrum ที่ 2,3 และ4) ทำหน้าที่ไปเลี้ยงอวัยวะภายในที่สำคัญๆ ทั้งหมดคู่กับระบบ sympathetic โดยมีสารสื่อประสาทเป็นสารพวก อะเซทิลโคลีน (acetyl choline) จึงเรียกเส้นประสาทระบบนี้ว่า cholinergic fiber

ตัวอย่างยาที่มีผลเหมือนการกระตุ้นระบบประสาทอัตโนมัติ

1. ระบบ sympathetic (sympathomimetic drugs) จุดประสงค์ของการใช้ เช่น ใช้ห้ามเลือด, แก้แพ้ ขยายหลอดลม กระตุ้นหัวใจ กระตุ้นการหายใจ เป็นต้น ยากลุ่มนี้ได้แก่ adrenaline HCl, isoproterenol (amphetamine), noradrenaline, phenylalanine ซึ่งสังเคราะห์จากกรดอะมิโน

2. ระบบ parasympathetic (par sympathomimetic drugs) จุดประสงค์ใช้เพื่อกระตุ้นการหลั่งน้ำลาย, ขยายม่านตา, ทำให้กระเพาะอาหารและลำไส้หดตัวเพื่อรักษาโรคท้องอืด (bloat) กระตุ้นการทำงานของกล้ามเนื้อลาย ยากลุ่มนี้ได้แก่

Acetyl choline (carbachol) ซึ่งจัดเป็น direct parasympatho mimetic drugs นอกจากนี้ยังมียาที่ให้ผลคล้ายกันอีก เช่น สาร organ phosphorus ซึ่งใช้ฆ่าแมลง มีกลไกการทำงานโดยขัดขวางการสลายตัวของ Acetyl choline ตามธรรมชาติโดยยับยั้ง เอ็นไซม์ acetyl cho in

esterase ทำให้มี Ach มากเกินพอและให้ผลเป็นการกระตุ้นเหมือนกัน เราเรียกยาประเภทนี้ว่า indirect par sympathomimetic drug ส่วนยาในกลุ่ม par sympatholytic ได้แก่

- Atropine sulfate ซึ่งไปขัดขวาง Ach ที่ synapse

- Botulinum toxin ที่ได้จากเชื้อ Clostridium botulinum จะไปยับยั้งการหลั่ง Ach ที่ synapse เป็นผลให้เป็นเหมือนการกีดการทำงานของระบบประสาท parasympathetic นั่นเอง

### ข้อควรพิจารณาในการใช้วัคซีนเชื้อเป็นและวัคซีนเชื้อตาย

เนื่องจากวัคซีนที่ใช้ป้องกันโรคในสัตว์มีทั้งชนิดเชื้อเป็นและชนิดเชื้อตาย ดังนั้นในการเลือกใช้วัคซีนเพื่อป้องกันโรค ผู้ใช้ต้องระมัดระวังและศึกษาวิธีการใช้วัคซีนทั้ง 2 ชนิด ให้เข้าใจก่อน ดังนี้ คือ

1. วัคซีนเชื้อเป็นเมื่อฉีดเชื้อเข้าไปในร่างกายสัตว์ จะมีการเพิ่มจำนวนของเชื้อในเนื้อเยื่อ แต่ไม่ทำให้สัตว์เกิดโรคในช่วงแรก จากนั้นจะกระตุ้นให้ร่างกายสัตว์สร้างภูมิคุ้มกันขึ้นภายหลัง

2. วัคซีนเชื้อเป็นจะสร้างภูมิคุ้มกันโรคหลังฉีดประมาณ 7-14 วัน และภูมิคุ้มกันจะอยู่นานประมาณ 1 ปี ส่วนวัคซีนเชื้อตายหลังฉีดประมาณ 21 วัน และมีภูมิคุ้มกันโรคอยู่นานประมาณ 6 เดือน

3. วัคซีนเชื้อเป็นสามารถให้กับสัตว์ได้หลายวิธี เช่น การฉีด การหยอดตา การหยอดจมูก การแทงปีก การละลายน้ำ และการฉีดพ่นละออง

4. วัคซีนเชื้อเป็นไม่สามารถฉีดให้แก่สัตว์ที่กำลังตั้งท้อง หรือสัตว์ป่วย ลูกสัตว์ หรือสัตว์ที่มีอายุน้อย เพราะสัตว์อยู่ในสภาพที่ไม่แข็งแรง ทำให้สัตว์เครียดและเกิดอาการแพ้ต่อวัคซีนได้

5. การเก็บรักษาวัคซีนเชื้อเป็นต้องเก็บไว้ในตู้เย็น หรือที่อุณหภูมิ 2-8 องศาเซลเซียส ต้องไม่ให้ถูกแสงแดดหรืออยู่ใกล้ความร้อน

6. วัคซีนเชื้อตายจะให้โดยการฉีดเท่านั้น และสามารถฉีดให้กับสัตว์ป่วย ลูกสัตว์ สัตว์ที่กำลังตั้งท้องได้

7. วัคซีนเชื้อตายประกอบด้วยสารเคมีบางชนิด อาจทำให้เกิดการระคายเคืองบริเวณที่ฉีดได้

### 3. ฮอร์โมน

เป็นกลุ่มฮอร์โมนเพื่อการเจริญเติบโต ได้แก่ พอร์ซิน โกรท ฮอร์โมน (porcine growth

hormone, PGH) และพอร์ซิน โซมาโตโทรฟิน (PST) แต่สารนี้มีข้อจำกัดคือ ถูกทำลายโดยน้ำย่อยในกระเพาะอาหาร จึงต้องให้โดยการฉีดหรือฝังเข้าใต้ผิวหนัง

#### 4. เบต้าอะโกนิสต์ และสารเร่งการเจริญเติบโต

เป็นสารสังเคราะห์ที่ออกฤทธิ์ต่อ beta adrenergic receptor ผลการใช้ เบต้าอะโกนิสต์ ทำให้มีการทำลายไขมันในสุกรมมากขึ้น และยับยั้งการสะสมไขมันในร่างกายสุกร เพิ่มอัตราการไหลเวียนเลือดในร่างกายและการเต้นของหัวใจเร็วขึ้น ทำให้เกิดการสะสมไนโตรเจนหรือการสร้างเนื้อแดงในสุกรมมากขึ้น เพิ่มประสิทธิภาพการใช้อาหารในสุกรดีขึ้น

#### 5. วัคซีน (Vaccine)

วัคซีน หมายถึง การนำเอาเชื้อจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรค นำมาทำให้อ่อนกำลังลงหรือทำให้ตายเพื่อฉีดเข้าสู่ร่างกายสัตว์ในปริมาณที่เหมาะสม โดยไม่ทำให้เกิดโรครุนแรงในสัตว์แต่เชื้อยังมีความสามารถกระตุ้นให้ร่างกายสร้างภูมิคุ้มกันโรค (แอนติบอดี) ต่อเชื้อได้ โดยทั่วไปวัคซีนแบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ

5.1 วัคซีนเชื้อเป็น (Live or Attenuated Vaccine) คือ วัคซีนที่เตรียมได้จากเชื้อโรคที่มีความรุนแรงอยู่ โดยทำให้เชื่อนั้นลดความรุนแรงลง (Attenuated) โดยกรรมวิธีต่างๆ จนกระทั่งเชื้ออ่อนแรงลง หรือไม่มีความรุนแรงและไม่สามารถทำให้เกิดโรครุนแรงได้ แต่เชื้อสามารถกระตุ้นให้ร่างกายสร้างความต้านทานโรคต่อเชื้อชนิดนั้นได้

5.2 วัคซีนเชื้อตาย (Killed or Inactivated Vaccine) คือ วัคซีนที่เตรียมได้จากการนำเอาเชื้อโรคที่มีความรุนแรงมาฆ่า หรือ ทำลายให้ตายโดยใช้สารเคมี หรือทางฟิสิกส์และเชื้อโรคไม่สามารถเพิ่มจำนวนเซลล์ได้อีก หมดสภาพที่จะทำให้เกิดโรครุนแรงในร่างกาย แต่เชื้อโรคยังคงกระตุ้นให้ร่างกายสร้างความต้านทานโรคต่อเชื้อชนิดนั้นๆได้

#### 6. ยาฆ่าเชื้อ และยาล้างเชื้อ

ยาล้างเชื้อ คือ สารซึ่งหยุดยั้งการเจริญตัวของจุลินทรีย์ (Germiostatic Bacteriostat) นานเท่าที่สารนั้นยังคงสัมผัสเชื้ออยู่ ส่วนใหญ่ใช้กับผิวหนังของคนหรือสัตว์เพื่อหลีกเลี่ยงการติดเชื้อและใช้ความเข้มข้นต่ำ เพราะไม่ต้องการให้เนื้อเยื่อต่างๆถูกทำลาย

ยาฆ่าเชื้อ คือ สารซึ่งใช้ฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ (Germicidal Bactericidal) ส่วนใหญ่คือ สารเคมีที่ทำอันตรายต่อโปรโตพลาสของแบคทีเรีย ซึ่งอาจจะทำอันตรายต่อเซลล์สัตว์ได้เช่นกัน ดังนั้นการใช้

สารเหล่านี้จึงต้องใช้อย่างเหมาะสม เพื่อฆ่าจุลินทรีย์ซึ่งเราไม่ต้องการเท่านั้น ปกติแล้วยาล้างเชื้อ จะมีฤทธิ์รุนแรงกว่ายาระงับเชื้อ และใช้ในการฆ่าเชื้อโรคในโรงเรือนตลอดจนเครื่องใช้และอุปกรณ์ต่างๆ ที่เกี่ยวกับการเลี้ยงสัตว์

## 7. ยาต้านแบคทีเรีย (Antimicrobial drug)

ยาต้านแบคทีเรีย (Antimicrobial drug) หมายถึง กลุ่มยาที่ออกฤทธิ์ต่อการเจริญเติบโต การเพิ่มจำนวนหรือการมีชีวิตอยู่ของแบคทีเรียที่ทำให้เกิดโรคขึ้นในร่างกายของมนุษย์และสัตว์ ยาต้านแบคทีเรียยังหมายรวมทั้งยาปฏิชีวนะและสารสังเคราะห์ทางเคมีต่างๆ ที่มีฤทธิ์เช่นเดียวกัน เช่น ยาซัลฟา ไตรเมทโทพริม และควิโนโลนด้วย

คุณสมบัติของยาต้านแบคทีเรียที่ดี ดังนี้

1. ควรเป็นสารที่เลือกออกฤทธิ์ต่อแบคทีเรียที่ทำให้เกิดโรค โดยที่ไม่มีผลต่อร่างกายของโฮสต์หรือมีผลต่อร่างกายน้อยมาก
2. ควรเป็นสารที่มีผลทำให้แบคทีเรียสร้างกลไกให้เกิดการดื้อยาได้ยากหรืออาจไม่เกิดเลย
3. สารต้านแบคทีเรียที่ดีควรออกฤทธิ์โดยไปทำลายแบคทีเรีย ไม่ใช่เพียงแต่ไปยับยั้งการเจริญเติบโตและยับยั้งการเพิ่มปริมาณของจุลชีพเท่านั้น
4. ฤทธิ์ของสารนั้นจะต้องไม่ถูกทำลายหรือไม่ถูกทำให้ฤทธิ์น้อยลง โดยน้ำในร่างกาย โปรตีน ในเลือด เอนไซม์ต่างๆ ตลอดจนน้ำเหลืองหรือหนอง
5. คุณสมบัติทางเคมีและทางฟิสิกส์ของสารนั้นต้องเป็นสารที่เมื่อเข้าสู่ร่างกายแล้วจะต้องมีการกระจายตัวไปยังเนื้อเยื่อส่วนต่างๆ ของร่างกายอย่างรวดเร็ว และความเข้มข้นของสารนั้นต้องมีอยู่ในกระแสเลือดนานพอที่จะออกฤทธิ์ในการรักษาโรคได้

## 8. ยากำจัดพยาธิภายใน และยากำจัดพยาธิภายนอก

ยากำจัดพยาธิภายนอกที่ใช้ในสัตว์นิยมใช้ยาที่ออกฤทธิ์ทำลายได้ทั้งแมลงและแมง เริ่มมีที่ค้นพบและใช้กันมาตั้งแต่ 300 ปีก่อน ปัจจุบันสามารถแบ่งยาที่ใช้ในการป้องกันกำจัดพยาธิภายนอกตามกลุ่มสารออกฤทธิ์ออกเป็น 6 กลุ่มใหญ่ คือ

1. สารพวกออร์แกโนคลอรีน ได้แก่ สารพวคลอรีนเนเตทไฮโดรคาร์บอน ที่มีสูตรโครงสร้างหลายชนิดต่างกัน เช่น D.D.T, Lindane ฯลฯ

2. สารพวกออร์แกโนฟอสเฟต ได้แก่สารพวแกสเทอร์ (esters) ของกรดฟอสฟอริก, กรดฟอสฟอนิก หรือกรดไฮโอฟอสฟอริก เช่น Neguvon®

3. สารพวคาร์บาเมต (carbamates) และสารที่จัดอยู่ในพวกเดียวกัน

4. สารกลุ่มไพรีทรอยด์ (pyrethroid) เช่น Flumethrin (Bayticol1<sup>(R)</sup>)

5. สารกลุ่มอพเวอแมคติก (avermectin) เช่น Ivermectin (Ivomec<sup>(R)</sup>)

6. กลุ่มอื่นๆ เช่น สาร amitraz (Tactic<sup>(R)</sup>)

แต่ถ้าแบ่งยากำจัดพยาธิภายนอกออกตามวิธีการใช้จะแบ่งได้เป็น 3 กลุ่มคือ

1. กลุ่มที่ใช้อาบ จุ่ม ฟ่น หรือเช็ดภายนอกได้แก่ D.D.T., Lindane, Malathion, Flumethrin เป็นต้น

2. กลุ่มที่ใช้ราดหลัง (pour on) นิยมในสุกรและโค มักเป็นสารในกลุ่มออร์แกโนฟอสเฟต เช่น โฟเร็กซ์ เซบาซิลหรือกลุ่มสิวามิโซล

3. กลุ่มที่ใช้ฉีดเข้าใต้ผิวหนัง เช่น Ivermectin

พยาธิภายใน หมายถึง หนอนพยาธิซึ่งรวมทั้ง พยาธิตัวกลม (nematodes) พยาธิตัวแบน (cestodes) และพยาธิใบไม้ (trematodes) ซึ่งอาศัยอยู่ในร่างกายสัตว์ เช่น ในกระเพาะอาหาร ลำไส้ หรือในตับ

ยากำจัดพยาธิภายในอาจเรียกว่า ยาถ่ายพยาธิ (antihelminthic drugs) คุณสมบัติของยาถ่ายพยาธิที่ดี มีดังนี้

1. ประสิทธิภาพ เมื่อใช้ในสภาพแวดล้อมธรรมชาติแล้วควรออกฤทธิ์กำจัดพยาธิได้มาก เช่น ยาถ่ายพยาธิที่ออกฤทธิ์ดีควรกำจัดพยาธิออกได้ 95 เปอร์เซ็นต์ ของพยาธิทั้งหมด ส่วนยาถ่ายพยาธิที่ออกฤทธิ์ต่ำเพียง 70 เปอร์เซ็นต์ ถือว่าประสิทธิภาพไม่ดี ควรฆ่าหรือถ่ายพยาธิได้ทั้งตัวแก่และตัวอ่อน

(immature worm or larva) แต่ไม่จำเป็นต้องฆ่าได้ 100 เปอร์เซ็นต์ ของทุกระยะในช่วงชีวิต เพราะจะทำให้ตัวสัตว์ไม่มี antigenic stimulation จึงจะทำให้ตัวสัตว์อ่อนแอได้

2. ดรรชนีการรักษา (wide therapeutic index) คือ มีความปลอดภัยต่อสัตว์สูง แต่เป็นพิษต่อพยาธิ ซึ่งมีค่า therapeutic index นี้คิดจากอัตราส่วนของขนาดยาที่เป็นพิษ (LD50) ต่อขนาดยาที่ใช้ได้ผล (ED50) ตัวอย่าง ถ้าค่า therapeutic index = 2:1 หมายความว่า ถ้าให้ยาเพิ่มจากขนาดที่ใช้ได้ผลเพียงอีก 1 เท่าตัว จะเป็นพิษต่อตัวสัตว์ ยาที่ดีควรมีอัตราส่วนดังกล่าวไม่น้อยกว่า 1:4 ยาที่ออกฤทธิ์ต่อขบวนการชีวเคมีในตัวพยาธิ ต่างไปจากตัวสัตว์ คือ ยาในกลุ่มเบนซิมิดาโซล

3. ออกฤทธิ์กว้าง (broad spectrum) คือ ได้ผลดีต่อพยาธิหลายชนิด เช่น อัลเบนดาโซล เป็นต้น

4. ความสะดวก หมายถึง ทางให้ยา (route of administration) มีความสำคัญมากในทางปฏิบัติ การผสมยาในอาหารอาจมีความสำคัญทางเศรษฐกิจมากในแง่การใช้แรงงานน้อยลงและในกรณีอุปกรณ์ช่วยเหลือขาดแคลน การให้สัตว์กินยาแบบที่เรียกว่า self-medication ไม่ค่อยเหมาะสมกับสัตว์เศรษฐกิจ เนื่องจากมีความแตกต่างการกินอาหารของสัตว์แต่ละตัว สัตว์ที่ตัวเล็กกว่าจะถูกแย่งอาหารโดยสัตว์ที่โตกว่าและก้าวร้าว การได้รับยาจึงไม่แน่นอน แต่ถ้าป้อนให้กินจะทำให้ได้ขนาดยาที่ถูกต้องกว่า ยาที่ฉีดเข้าใต้ผิวหนังหรือฉีดเข้ากล้ามเนื้อมีไม่กี่ยาชนิด การให้ยาโดยวิธีนี้จะใช้เวลาน้อยกว่าการป้อนยาสัตว์ ทีละตัวในฝูงใหญ่

5. สารตกค้าง ยาที่ดีเมื่อใช้ในการรักษาไม่ควรตกค้างในอวัยวะหรือน้ำนมเกินกว่าระดับที่กำหนดโดยสถาบันอาหารและยา ยาถ่ายพยาธิส่วนใหญ่จะมีระยะพักยาก่อนส่งโรงฆ่า ในกรณีของสัตว์ที่ให้นม จะมีระยะห้ามให้นมเพื่อบริโภคภายหลังการใช้ยาระยะหนึ่ง

6. ปลอดภัย ยาที่ดีไม่ควรมีผลสารก่อมะเร็งหรือเป็นพิษต่อลูกอ่อน

7. ราคาถูกและหาซื้อง่าย

## 9. ยาสมุนไพร

ยาสมุนไพร หมายความว่า ยาที่ได้จากพฤกษชาติสัตว์หรือแร่ซึ่งมีได้ผสม ปຽง หรือแปรสภาพ

การใช้ยาที่จำเป็นต้องทราบ มีดังนี้

1. ชื่อยา เช่น ชื่อทางการค้า ชื่อสามัญ

2. สรรพคุณ
3. รูปแบบและวิธีที่เหมาะสมในการให้ยา
4. เวลาและตำแหน่งที่ยาออกฤทธิ์
5. ขนาดของยาที่ให้
6. การเป็นพิษหรืออาการข้างเคียง

### คุณสมบัติของยาที่ดี มีดังนี้

1. มีความบริสุทธิ์ถูกต้องตามมาตรฐาน
2. มีความสม่ำเสมอของขนาดยาทุกครั้งที่ใช้
3. มีประสิทธิภาพดีในการรักษาโรคที่บ่งชี้ (ยกเว้นบางกรณีที่ใช้อาจดื้อยา)
4. มีความปลอดภัยในการใช้สูง
5. มีความคงตัวดี เมื่อเก็บไว้ในระยะที่กำหนด
6. มีลักษณะน่าใช้

### รูปแบบของยาที่ใช้ในสัตว์

#### 1. รูปของแข็ง

1.1 ยาผง (powder) สามารถเตรียมยาอย่างง่ายได้จากการนำพืชส่วนที่ใช้ไปตากแห้ง แล้วนำมาบดเป็นผงหรืออาจจะเตรียมได้จากการสังเคราะห์สารเคมี แล้วผสมสารบางชนิด ยาที่ผลิตในรูปแบบนี้ ทำให้ตัวยามีความคงทน ในสัตว์ใช้ในรูปพรีมิกซ์ผสมอาหารหรือถ้าหากใช้รักษารายตัวมักผสมน้ำกรอกให้กิน ในคนไม่นิยมใช้เพราะรสชาติของยาทำให้กินยาก นอกจากนี้ยังควรบอกเปอร์เซ็นต์ของสารออกฤทธิ์ในยาผงชนิดนั้นด้วย

1.2 ยาเม็ด (tablet) เป็นรูปยาที่เป็นผงแห้ง ยาผงเหล่านี้มักผสมสารในการยึดเกาะทำให้ถูกอัดให้เป็นเม็ดชนิดต่างๆ นอกจากนี้ยังผสมแป้งแห้งๆ ซึ่งจะทำให้เม็ดยาแยกตัวโดยพองตัวเมื่อถูกน้ำ ยาประเภทนี้มักเป็นยาที่ละลายน้ำได้ง่าย เช่น ยาเม็ดพาราเซตามอล

1.3 ยาเคลือบ (pill) คือ ยาเม็ดกลมที่ทำจากผงผสมกับสารที่มีความเหนียวหวาน เพื่อกลบรสชาดที่ไม่น่ากินแล้วเคลือบด้วยสาร keratin หรือสารอื่น inert ซึ่งจะไม่ละลายด้วยน้ำย่อยที่เป็นต่าง เช่น วิตามินบีหรือเคลือบด้วยสารบางชนิด เพื่อลดความระคายเคืองของตัวยาต่อผนังกระเพาะ

1.4 ยาแคปซูล เป็นยาผงที่ใส่ในแคปซูล ซึ่งเป็นปลอกหุ้มที่ทำมาจากเจลาติน (galatin) ปลอกหุ้มนี้จะช่วยกลบรสชาดและกลิ่นของยาหรืออาจจะเป็นชนิดที่ทำเพื่อป้องกันการทำลายของกรดในกระเพาะทำให้ตัวยาส่วนใหญ่สามารถดูดซึมที่ลำไส้ได้ดีขึ้น

1.5 Pellet คือ ผลึกสารเคมีประเภท steroid ที่ไม่ละลายน้ำ ส่วนใหญ่ คือ ฮอริโมน ซึ่งมักทำเป็นรูปทรงกระบอกสำหรับฝังลงไปเนื้อเยื่อชั้น submucosa

## 2. รูปของเหลว

2.1 ยาน้ำใส (solution) เป็นรูปแบบยาน้ำใสที่ประกอบด้วยสารอย่างน้อยหนึ่งชนิด ละลายน้ำเป็นเนื้อเดียวกัน ตัวยาจะกระจายไปทั่วใช้เป็นยาทาภายนอก ยาภายในหรือหยอดเข้าไปในช่องต่างๆ ของร่างกาย ยาในรูปแบบนี้จะออกฤทธิ์ได้เร็วกว่ายาเม็ด แต่เสื่อมฤทธิ์ได้เร็วกว่า เช่น น้ำเกลือที่ฉีดเข้าร่างกาย น้ำยาล้างตา ยาหยอดตา เป็นต้น

2.2 ยาน้ำเชื่อม (syrup) เป็นยาที่มีน้ำตาลละลายอยู่ ใช้สำหรับกินมีรสหวาน และอาจแต่งกลิ่น สี รสให้น่ากินกว่ายาน้ำใส เหมาะใช้ในการรักษาสัตว์เล็ก เช่น สุนัข แมว ยาน้ำเชื่อมนี้มีตัวยาสลายตัวในน้ำได้ง่าย เช่น ยาในกลุ่มเพนนิซิลิน จะทำในรูปน้ำเชื่อมแห้ง เวลาจะใช้นำมาผสมน้ำตาลที่ต้องการและเก็บไว้ในที่เย็น ยาประเภทนี้ต้องใช้ให้หมดภายใน 7 วัน

2.3 ยาทิงเจอร์ (tincture) เป็นยาแอลกอฮอล์ที่มีตัวยา ซึ่งได้จากสมุนไพรหรือสารเคมี ด้วยการสกัด ทิงเจอร์มีความแรงมากน้อยต่างกัน ส่วนใหญ่มีความแรงประมาณ 10% เช่น ทิงเจอร์ไอโอดีน

2.4 ยาน้ำแขวนตะกอน (suspension) ยาน้ำชนิดนี้มีตัวยาคือผงละเอียดไม่ละลายน้ำ อยู่ในตัวยาคือเป็นของเหลว และมักมีสารช่วยในการทำให้ยาแขวนลอยอยู่ในของเหลวด้วย แต่เมื่อตั้งทิ้งไว้ยาจะแยกชั้นได้ ยาประเภทนี้ต้องเขย่าขวดก่อนใช้ทุกครั้ง และมีหลายรูปแบบขึ้นอยู่กับชนิดของสารที่ใช้แขวนตะกอน เช่น เจล โลชั่น เป็นต้น

## 3. รูปแบบอื่นๆ



3.1 ขี้ผึ้ง (ointment) คือ สารครึ่งแข็งครึ่งเหลวชั้นๆ สำหรับใช้ทาผิวหนังหรือเยื่อเมือก เตรียมได้จากตัวยาที่สำคัญผสมไขมันและมักผสมพาราฟินให้อยู่ในสภาพที่แข็งขึ้น มีคุณสมบัติละลายน้ำไม่ค่อยดี ล้างออกยาก เช่น ขี้ผึ้งแบซีทราซินป้องกันการติดเชื้อ ขี้ผึ้งป้ายตา

3.2 ครีม (paste) ยารูปแบบนี้มีตัวยาตั้งแต่หนึ่งหรือสองอย่างขึ้นไปผสมรวมกับสารเคมีที่มีลักษณะเหนียว เช่น เจลาติน หรือกลีเซอริน

3.3 ยาป้าย (paint) เป็นยาน้ำที่ใช้กับผิวหนังและเยื่อเมือก ปกติมีตัวยาที่มีคุณสมบัติเป็น antiseptic, astringent, caustic หรือ analgesic เช่น ยาม่วง

3.4 ยาพ่น (spray) เป็นรูปแบบที่ทำโดยบรรจุในภาชนะซึ่งใช้ฉีดพ่นได้ ทำให้ยาที่เตรียมกระจายเป็นอนุภาคเล็กๆ เช่น สเปรย์ยาม่วง

3.5 ยาฉีด อยู่ในรูปสารละลายที่ปราศจากเชื้อ อาจเป็น solution หรือ suspension อยู่ในบรรจุภัณฑ์หลายชนิด เช่น ampule, vial และ bottle

### การเก็บรักษา

1. ควรมีภาชนะเก็บยาหรือตู้เก็บยาเป็นส่วน ตัว ตั้งไว้ในที่อากาศถ่ายเทสะดวก ไม่ถูกแสงแดดส่อง ร้อนอบอ้าว และไม่อยู่ในที่สูง

2. ไม่ควรเก็บยาต่างชนิดกันไว้ในภาชนะบรรจุเดียวกัน

3. ฉลากยาควรเก็บรักษาให้ดี

4. ยาที่บรรจุในภาชนะสีชาเพื่อป้องกันไม่ให้ตัวยาถูกแสงสว่าง ไม่ควรเปลี่ยนมาเก็บในภาชนะสีใส

5. ควรเก็บยาให้ปราศจากความชื้น เช่น ปิดฝาใส่ผงดูดความชื้น (desiccant)

6. ยาน้ำบางชนิดหรือยามสมน้ำต้องใช้ในเวลาที่กำหนด

## บทสรุป

การรู้จักใช้สารจำพวกเวชภัณฑ์ เคมีภัณฑ์ และชีวภัณฑ์ ซึ่งเป็นการใช้ยาตามความสำคัญและอาการของสัตว์ ตลอดจนการจัดการด้านโรคและการสุขาภิบาลสัตว์มีความสำคัญอย่างสูงต่อด้านการผลิต ด้านสาธารณสุข ด้านการพัฒนาผลิตภัณฑ์และแปรรูปอาหาร ด้านการส่งออกสินค้าเกษตร และด้านสังคม ซึ่งจะก่อประโยชน์ทั้งต่อผู้ประกอบการเลี้ยงสัตว์ ผู้บริโภค และต่อประเทศชาติ โดยหากมีการจัดการด้านโรคและการสุขาภิบาลสัตว์ที่ดีจะส่งผลให้สัตว์มีสุขภาพแข็งแรง ปลอดภัย มีการเจริญเติบโตดี และให้ผลผลิตสูง ดังนั้น มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ผู้เลี้ยงสัตว์และผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการเลี้ยงต้องมีความรู้ ความเข้าใจ และสามารถบริหารจัดการด้านโรคสัตว์และการสุขาภิบาลได้อย่างมีประสิทธิภาพ

## คำถามท้ายบท

1. ให้นักศึกษาอธิบายความหมายเวชภัณฑ์ เคมีภัณฑ์ ชีวภัณฑ์ และการใช้ยามาโดยละเอียด
2. ให้นักศึกษาอธิบายความหมายของโรคสัตว์และการสุขาภิบาลสัตว์มาโดยละเอียด
3. สาเหตุของการเกิดโรคในสัตว์มีอะไรบ้าง อธิบายมาเป็นข้อ ๆ
4. โรคสัตว์แบ่งออกเป็นกี่ประเภทอะไรบ้าง อธิบาย
5. จงบอกสาเหตุโน้มนำของการเกิดโรคที่มาจากสัตว์ การจัดการ และสิ่งแวดล้อม

## เอกสารอ้างอิง

- กรองแก้ว พุทธิยาสถาพร. (2539). **หลักการเลี้ยงสัตว์**. กรุงเทพมหานคร: ภาควิชาชีววิทยา, คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- จำเนียร สัตยาพันธุ์. (2535). **เทคโนโลยีชีวภาพในการพัฒนาการผลิตและสุขภาพสัตว์**. ทัศลีกัน เกษียณอายุ สมุทรา สิริเวชพันธุ์ วันที่ 30 กันยายน 2535 คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน
- มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. (2546). **วิทยาศาสตร์สุขภาพสัตว์**. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

- ราชบัณฑิตยสถาน. (2538). **พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2525**. พิมพ์ครั้งที่ 5.  
กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์อักษรเจริญทัศน์ อจท. จำกัด.
- โสภา สอนดี. (2523). **การบังคับสัตว์**. ภาควิชาสรีรวิทยา คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัย  
เกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ
- สุวลักษณ์ ศรีสุภา. (2547). **พื้นฐานการบังคับสัตว์**. ภาควิชาศัลยศาสตร์และวิทยาการสืบพันธุ์. คณะ  
สัตวแพทยศาสตร์มหาวิทยาลัยขอนแก่น. ขอนแก่น

## แผนบริหารการสอนประจำบทที่ 2

### หัวข้อเนื้อหาประจำบท

1. เวชภัณฑ์ที่ได้จากสมุนไพรและเครื่องเทศที่ใช้ในการผลิตสัตว์
2. สมุนไพรและเครื่องเทศที่นิยมใช้
3. การศึกษาการใช้สมุนไพรในไก่
4. บทสรุป
5. คำถามท้ายบท
6. เอกสารอ้างอิง

### วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. เพื่อให้นักศึกษาสามารถอธิบายเวชภัณฑ์ที่ได้จากสมุนไพรและเครื่องเทศที่ใช้ในการผลิตสัตว์ได้
2. เพื่อให้นักศึกษาสามารถอธิบายชนิดและสรรพคุณสมุนไพรและเครื่องเทศที่นิยมใช้ได้

### วิธีการสอนและการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนประจำบท

1. ศึกษาเอกสารประกอบการสอน เรื่อง เวชภัณฑ์ที่ได้จากสมุนไพรและเครื่องเทศที่ใช้ในการผลิตสัตว์
2. ศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมเรื่อง สมุนไพรและเครื่องเทศที่นิยมใช้
3. การตอบคำถามท้ายบท

### สื่อการเรียนการสอน

1. เอกสารประกอบการสอนเวชภัณฑ์ที่ได้จากสมุนไพรและเครื่องเทศที่ใช้ในการผลิตสัตว์
2. สไลด์ Microsoft Power Point เรื่องเวชภัณฑ์ที่ได้จากสมุนไพรและเครื่องเทศที่ใช้ในการผลิตสัตว์
3. เว็บไซต์ที่เกี่ยวกับการนำสมุนไพรมาใช้รักษาโรคในสัตว์

<https://sangwankennels.wordpress.com>

[http://www.vet.mut.ac.th/journal\\_jmvm/article/1-1/2\\_research\\_1-1.pdf](http://www.vet.mut.ac.th/journal_jmvm/article/1-1/2_research_1-1.pdf)

## การวัดผลและการประเมินผล

1. สืบเนื่องจากความสนใจ ความตั้งใจเรียน
2. ตรวจสอบคำตอบจากการตอบคำถามท้ายบท

## บทที่ 2

### เวชภัณฑ์ที่ได้จากสมุนไพรและเครื่องเทศที่ใช้ในการผลิตสัตว์

การใช้สมุนไพรนอกจากใช้เป็นยารักษาโรคในคนแล้ว ยังมีการนำสมุนไพรมาใช้รักษาโรคในสัตว์ ทั้งสัตว์บก เช่น ช้าง สุนัข สัตว์ปีก เช่น ไก่ และสัตว์น้ำ เช่น กุ้ง เป็นต้น ข้อดีของการใช้ยาสมุนไพรคือ ราคาถูกกว่ายาแผนปัจจุบัน ทำให้ลดต้นทุนในการผลิตสัตว์ในเชิงธุรกิจ และยาที่ใช้ส่วนใหญ่เป็นยาปฏิชีวนะ เช่น Kanamycin ซึ่งใช้รักษาโรคลำไส้อักเสบ ลดจำนวนเชื้อแบคทีเรียในทางเดินอาหาร ใช้รักษาโรคบิดมูกเลือดในลูกสุนัข โรคติดเชื้อในลำไส้ไก่ เมื่อใช้กับสัตว์ที่ใช้เนื้อเป็นอาหาร ยาส่วนที่ตกค้างจะเป็นอันตรายต่อผู้บริโภค ยาอีกชนิดหนึ่งคือ chloramphenicol เป็นยาที่มีฤทธิ์ยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย แต่ทำให้เกิดพิษต่อระบบการสร้างเม็ดเลือดโดยกดไขกระดูก จึงไม่ควรใช้กับสัตว์เศรษฐกิจเพราะมีพิษตกค้างต่อผู้บริโภคเช่นกัน

### เวชภัณฑ์ที่ได้จากพืชสมุนไพรและเครื่องเทศที่ใช้ในการผลิตสัตว์

ในการเลี้ยงสัตว์เพื่อการค้า การรักษาโรคที่เกิดขึ้น มีผลเสียมากกว่าการป้องกันไม่ให้เกิดโรค เพราะทำให้สิ้นเปลืองเวลาและค่ารักษา นอกจากนี้ยังสูญเสียสัตว์จากการตาย ยาปฏิชีวนะที่ใช้รักษาโรคต่างๆ ในสัตว์มีผลทำให้เกิดการตกค้างและการดื้อยา มีผลเสียต่อการใช้ยานั้นในวงการแพทย์ สำหรับคนซึ่งนำเนื้อสัตว์เหล่านั้นมาบริโภค สมุนไพรจึงเป็นทางเลือกหนึ่งสำหรับผู้เลี้ยงสัตว์ควรนำมาพิจารณาหากสามารถหาสมุนไพรที่ใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพจะเป็นการลดต้นทุนการผลิต มีความปลอดภัยต่อผู้บริโภคและเป็นที่ยอมรับของตลาดต่างประเทศ

การเกิดโรคในสัตว์โดยทั่วไปเกิดจาก 2 สาเหตุใหญ่ คือ โรคที่เกิดจากการติดเชื้อ ได้แก่ เชื้อแบคทีเรีย เชื้อไวรัส เชื้อรา และโปรโตซัว อีกสาเหตุคือ โรคที่ไม่ได้เกิดจากการติดเชื้อ ได้แก่ การจัดการที่ไม่ดีและการได้รับอาหารไม่เพียงพอ การใช้สมุนไพรจะนิยมใช้รักษาโรคติดเชื้อในระบบต่างๆ เช่น ระบบทางเดินอาหาร ระบบทางเดินหายใจ โรคผิวหนัง เป็นต้น นอกจากนี้ยังใช้เป็นยาบำรุงอีกด้วย

## สมุนไพรและเครื่องเทศที่นิยมใช้

สมุนไพรและเครื่องเทศที่นิยมใช้ เช่น

### มะขาม (*Tamarindus indica* Linn)

มะขามเปียกมีสาร potassium bitartate, tartaric acid, malic acid, gum, pectin และ citric acid ใช้เป็นยาระบาย ยาฝาดสมานแก้ไข้ ไข้ต่ำกับน้ำกินแก้ไข้แก้บิด ขับพยาธิ เมล็ดมี tannin แก่ทองเสี้ยวร้อยรัง แก้บิด



ภาพที่ 2.1 มะขาม

ที่มา: <https://sushi.foodsawasdee.com/kitchen-tips>

### มะขามป้อม (*Phyllanthus emblica* L.)

มีวิตามินซีสูงมาก ขับเสมหะ ทำให้ชุ่มคอมีรายงานทางทางคลินิกว่า มะขามป้อมสามารถรักษาโรคกระเพาะอักเสบได้ โดยการนำเนื้อผลแห้ง มา 3 กรัม ผสมกับนมพ่นให้เหลวรับประทานวันละ 3 ครั้งติดต่อกัน 1 สัปดาห์



ภาพที่ 2.2 มะขามป้อม

ที่มา: <http://prayod.com>

### ใบฝรั่ง (Psidium guajava L.)

ใบฝรั่งสกัดด้วยน้ำ หรือน้ำเกลือความเข้มข้น 1: 40 สามารถฆ่าเชื้อ ที่เป็นสาเหตุของโรคไทฟอยด์ได้ฤทธิ์ในการแกทอกรวงเกิดจากสารแทนนิน ซึ่งมีมากในใบไม้แก่ไม่อ่อนเกินไป หรือไซในรูปของผลดิบ ในคนไข้ใบเพสลาด 6-10 ใบต่อการรับประทาน 1 ครั้ง หรือนำใบไม้แก่ไม่อ่อน นำไปตัดหั่น ตัดทำย่นำไปแช่น้ำทิ้งไว้สักครุณน้ำที่ได้ การรับประทานผงใบฝรั่ง 500 มิลลิกรัม ทุก 3 ชั่วโมง เป็นเวลา 3 วัน สามารถลดจำนวนอุจจาระและลดระยะเวลาอุจจาระร่วงได้มากกว่าเตตราซัยคลิน โดยไม่พบอาการข้างเคียง สารแทนนินที่มีในฝรั่งอาจก่อให้เกิดพิษต่อตับและไตแต่สามารถลดพิษโดยการใชร่วมกับ calcium hydroxide หรือน้ำปูนใส



ภาพที่ 2.3 ใบฝรั่ง

ที่มา: <http://amazingthingsthai>

### มะละกอ (Carica papaya Linn.)

ใบมะละกอแก่ ยางจากผลดิบมี papain ซึ่งเป็น proteolytic enzyme ใช้อย่อยเนื้อได้ ผลสุก มีฤทธิ์เป็นยาระบาย เมล็ดมะละกอไซแก้อาการกระหายน้ำ และขับพยาธิได้ ใบมะละกอมีสารอัลคาลอยด์ capaine ซึ่งมีฤทธิ์คล้าย digitalis มีฤทธิ์เป็นยาบำรุงหัวใจ



ภาพที่ 2.4 มะละกอ

ที่มา: <https://health.kapook.com>



## โคกกะออม (*Cardiospermum halicacabum*)

ทั้งต้นแกโรไซซออักเสบ ฆาพยาธิตัวกลม รากไซซิบเหงื่อ ขับปัสสาวะ แก่ระบาย เมล็ดและใบมี cyanogenic glycoside แก่ไซซิบเหงื่อ



ภาพที่ 2.5 โคกกะออม

ที่มา: <https://www.samunpri.com/>

## ไพล (*Zingiber cassumunar Roxb.*)

เหง้าแก่ปวดท้อง แก่ท้องผูก ท้องอืดเฟ้อ จุกเสียด ต้านการอักเสบ คลายกล้ามเนื้อ แก้หอบหืด



ภาพที่ 2.6 ไพล

ที่มา: <http://thegreenhouse.in.th>

### มะกรูด (Citrus hydtrix DC.)

ผลใช้สระผม ฟอกตัว แก้ปวดศรีษะ น้ำจากผลใช้แต่งกลิ่น กระตุ้นการเจริญอาหาร ใบมีน้ำมันหอมระเหยไซโลยุง



ภาพที่ 2.7 มะกรูด

ที่มา: <https://dharmajatiblog.wordpress.com>

### มะเกลือ (Diospyros mollis Griff)

มะเกลือในเมืองไทยมีหลายพันธุ์ มีฤทธิ์ในการขับพยาธิปากขอในสุนัขต่างกัน มะเกลือชนิดผลแบนใหญ่สีเขียวขนาดจะขับพยาธิปากขอในสุนัขได้มากกว่าชนิดผลเล็กสีเขียว สารสำคัญในมะเกลือที่ออกฤทธิ์ขับพยาธิคือ Disospyrolcdiglucoside มะเกลือเป็นยากลางบ้านที่ใช้ขับพยาธิปากขอได้ดีที่สุด และยังขับพยาธิได้อีกหลายชนิด เช่น พยาธิตัวตืด พยาธิเข็มหมุด พยาธิใบไม้ พยาธิไส้เดือน และพยาธิแสมา



ภาพที่ 2.8 มะเกลือ

ที่มา: [www.plant.opat.ac.th](http://www.plant.opat.ac.th)

### มะหาด (Artocarpus lakoocha Roxb)

นำไปต้มกับน้ำจนเกิดฟอง ช้อนฟองใส่ผ้ากรอง ทิ้งให้แห้งจะได้บวกหาด นำบวกหาดมาบด เป็นผงผสมน้ำดื่ม สารที่ออกฤทธิ์ฆ่าพยาธิตัวตืด และพยาธิไส้เดือน ในผงบวกหาดคือ 2, 3, 4, 5 -Tetrahydroxystilbene



ภาพที่ 2.9 มะหาด

ที่มา: <https://th.wikipedia.org/wiki/มะหาด>

### ผักเสี้ยนผี (Cleome viscosa)

เมล็ดและรากขับพยาธิตัวกลม กระตุ้นหัวใจ เมล็ดและใบเป็นยาถอนพิษให้เลือดมาเลี้ยงมากขึ้น



ภาพที่ 2.10 ผักเสี้ยนผี

ที่มา: <http://thaiforestherb.blogspot.com>

### ข่า (Alpinia galanga Linn)

ข่ามีสาร cineole, camphor, linalool และ eugenol ซึ่งมีฤทธิ์แก้ท้องอืด ท้องเฟ้อ นอกจากนี้ยังมีฤทธิ์ต้านเชื้อ E.coli และ Salmonella paratyphi และต้านการเกิดแผลในกระเพาะอาหาร อาจใช้หัวข่าแก่ๆ ตำผสมน้ำปูนใส 2 ถ้วย กวนให้เข้ากัน กรองด้วยผ้าขาวบางนำไปแก้อโรคท้องอืด ท้องเฟ้อ



ภาพที่ 2.11 ข่า

ที่มา: <http://m.matichon.co.th/readnews.php?newsid>

### บอระเพ็ด (Tinospora crispa)

เถา มีรสขม เบนยาแก้ไข้ ขับเสมหะ เจริญอาหาร



ภาพที่ 2.12 บอระเพ็ด

ที่มา: <http://puechkaset.com>

## สะเดา (*Azadirachta indica*)

เปลือกใช้แก้บิด แก้ไข เจริญอาหาร ใบแก้ไข้ เมล็ดมีน้ำมันเรียกว่า Margosa oil ซึ่งประกอบด้วย Margosic acid เป็นยาฆ่าเชื้อ ขับน้ำเหลืองเสีย แก้โรคผิวหนัง ฆ่าปรสิต สารเคมีที่อยู่ในสะเดาและมีฤทธิ์ฆ่าแมลง คือ Nimbidin ยอดและดอกสะเดาใช้เป็นยาช่วยเจริญอาหาร



ภาพที่ 2.13 สะเดา

ที่มา: <http://adeq.or.th>

## การศึกษาการใช้สมุนไพรในไก่

### ฟาทะลายโจร

จากรายงานการเสริมฟาทะลายโจรลงในอาหารไก่สำเร็จรูปในระดับ 0.2-0.5% หรือเสริม andrographolide ในระดับ 1.8-3.6 ppm. พบว่า ส่งผลต่อน้ำหนักปริมาณอาหารที่กินประสิทธิภาพในการใช้อาหารและเปอร์เซ็นต์การเลี้ยงรอด หรือเปอร์เซ็นต์ซากแดง ไม่ต่างจากกลุ่มควบคุมและกลุ่มเสริมยาปฏิชีวนะ (กุศล และวรรณพร, 2536; รัชดาวรรณ, 2543) อย่างไรก็ตามเนื้อไก่ในกลุ่มเสริมฟาทะลายโจรเป็นที่ยอมรับจากผู้บริโภคสูงกว่ากลุ่มอื่น และไก่ลูกผสมพื้นเมืองที่ได้รับฟาทะลายโจรในอาหารในระดับ 0.2% มีเปอร์เซ็นต์ซากแดงและการยอมรับจากผู้บริโภคสูงสุด สวนในไก่ไขพบว่า การเสริมฟาทะลายโจรในระดับ 0.1-0.5% สามารถเพิ่มอัตราการเลี้ยงรอดของแม่ไก่และความเข้มของไข่แดงเพิ่มสูงขึ้นตามระดับฟาทะลายโจรเสริมอาหารที่เพิ่มขึ้น และต้นทุนค่าอาหารของไข่ที่ผลิตได้เพิ่มขึ้นตามระดับฟาทะลายโจรในอาหารที่เพิ่มขึ้น (รัชดาวรรณ, 2543) นอกจากนี้ยังมีงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเรื่อง ฟาทะลายโจรในไก่ จากผลการศึกษาผลของการเติมฟาทะลายโจรลงในอาหารไก่ พบว่า สมุนไพรชนิดนี้น่าจะมีศักยภาพในการใช้เพื่อทดแทนยาปฏิชีวนะได้ (เทิดประทีป และคณะ, 2545) พบว่าการให้อาหารผสมสารสกัดฟาทะลายโจร (4MIC) เพื่อเลี้ยงไก่กระตังช่วยในการกระตุ้น

ภูมิคุ้มกัน IBD virus ในขนาดที่ต่ำ ช่วงเวลาสั้นแต่มีผลต่อการเจริญเติบโตและการแลกเปลี่ยนและมี  
แนวโน้มที่จะช่วยกระตุ้นภูมิคุ้มกันต่อ ND viroid และช่วยลดอัตราการติดเชื้อ Eimeria spp. ใน  
ไก่ป่วยด้วยอาการของระบบทางเดินอาหารขณะอายุ 17 วัน (สารโรซ, 2542)



ภาพที่ 2.14 ฟาทะลายโจร

ที่มา: [www.thaiherbalmed.com](http://www.thaiherbalmed.com)

### ขมิ้นชัน

มีรายงานการเสริมผงขมิ้นลงในอาหารไก่เนื้อระยะขุน (3-7 สัปดาห์) ในขนาด 1000 ppm. สามารถเพิ่มน้ำหนักและประสิทธิภาพการใช้อาหาร การใช้พลังงานและโปรตีน เทียบเท่ากับการเสริมด้วยยาปฏิชีวนะเวอร์จิเนียมัยซิน 500 ppm. นอกจากนี้ยังมีผลทำให้เชื้อ coliform ในลำไส้เล็กสวนต้น และรา ยีสต์ในไส้ตันลดลง มีเปอร์เซ็นต์ซากแดงเนื้อไก่มากขึ้น ไขมันลดลงกว่าสูตรอาหารเปรียบเทียบกับขมิ้นชันสำคัญ



ภาพที่ 2.15 ขมิ้นชัน

ที่มา: <http://decembertown.com>

## พริกแดง

การเสริมสาร capsinin ซึ่งเป็นสารสำคัญในพริกแดงในระดับ 20 ppm. ในอาหารไก่เนื้อ (0-42 วัน) ทำให้ไก่สามารถต้านทานเชื้อ salmonella enteritis ได้ดีกว่ากลุ่มควบคุมโดยไม่มีผลเสียต่อการเจริญเติบโต การกินอาหาร และรสชาติเนื้อไก่ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากสาร capsinin ไปช่วยลด pH ของสวนเหลือจากการย่อยบริเวณไส้ตัน กระตุ้นให้เยื่อผนังลำไส้หนาตัวขึ้น ทำให้เชื้อโรคจับและแพร่ขยายตัวยาก และยังกระตุ้นภูมิคุ้มกันบริเวณลำไส้ให้สูงขึ้น



ภาพที่ 2.16 พริกแดง

ที่มา: <http://www.rakbankerd.com>

## สรุป

ในการเลี้ยงสัตว์เพื่อการค้า การรักษาโรคที่เกิดขึ้น มีผลเสียมากกว่าการป้องกันไม่ให้เกิดโรค เพราะทำให้สิ้นเปลืองเวลาและค่ารักษา นอกจากนี้ยังสูญเสียสัตว์จากการตาย ยาปฏิชีวนะที่ใช้รักษาโรคต่างๆ ในสัตว์มีผลทำให้เกิดการตกค้างและการดื้อยา มีผลเสียต่อการใช้นั้นในวงการแพทย์ สำหรับคนซึ่งนำเนื้อสัตว์เหล่านั้นมาบริโภค สมุนไพรจึงเป็นทางเลือกหนึ่งสำหรับผู้เลี้ยงสัตว์ควรนำมาพิจารณาหากสามารถหาสมุนไพรที่ใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพจะเป็นการลดต้นทุนการผลิต มีความปลอดภัยต่อผู้บริโภคและเป็นที่ยอมรับของตลาดต่างประเทศ

## คำถามท้ายบท

1. เวชภัณฑ์จากพืชสมุนไพรและเครื่องเทศมีความสำคัญอย่างไรในการผลิตสัตว์
2. ในการเลี้ยงไก่สามารถใช้สมุนไพรชนิดใด และมีประโยชน์อย่างไร
3. จงบอกชนิดสมุนไพร พร้อมสรรพคุณที่ใช้ในการผลิตสัตว์มาอย่างน้อย 3 ชนิด

## เอกสารอ้างอิง

- กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่าและพันธุ์พืช. (2560). **สะเดา**. สืบค้นเมื่อ สิงหาคม 13, 2017, จาก <http://adeq.or.th/%E0%B8%AA%E0%B8%B0%E0%B9%80%E0%B8%94%E0%B8%B2/>
- กุศล คำเพราะ และวรรณพร คำเพราะ. (2536). สมุนไพรทละลายโจรเพื่อการเลี้ยงไก่เนื้อ (ป้องกันโรคหลอดลมอักเสบ) . **วารสารสัตวเศรษฐกิจ. 11** : 38-44.
- ต้นร่างอ้างอิงสมุนไพรไทย.(2560). **โพล**. สืบค้นเมื่อ สิงหาคม 13, 2017, จาก <http://www.disthai.com/16488307/%E0%B9%84%E0%B8%9E%E0%B8%A5>
- เมตไทย. (2560). **มะเกลือ**. สืบค้นเมื่อ สิงหาคม 13, 2017, จาก <https://medthai.com/%E0%B8%A1%E0%B8%B0%E0%B9%80%E0%B8%81%E0%B8%A5%E0%B8%B7%E0%B8%AD/>
- เมตไทย. (2560). **ฟ้าทะลายโจร**. สืบค้นเมื่อ สิงหาคม 13, 2017, จาก <https://medthai.com/%E0%B8%9F%E0%B9%89%E0%B8%B2%E0%B8%97%E0%B8%B0%E0%B8%A5%E0%B8%B2%E0%B8%A2%E0%B9%82%E0%B8%88%E0%B8%A3/>
- ประโยชน์ต่อทคอม. (2560). **ขมิ้นชัน**. สืบค้นเมื่อ สิงหาคม 13, 2017, จาก <http://prayod.com/%E0%B8%82%E0%B8%A1%E0%B8%B4%E0%B9%89%E0%B8%99%E0%B8%8A%E0%B8%B1%E0%B8%99-turmeric/>
- พืชเกษตรไทย. (2560). **บอระเพ็ด**. สืบค้นเมื่อ สิงหาคม 13, 2017, จาก <http://puechkaset.com/%E0%B8%9A%E0%B8%AD%E0%B8%A3%E0%B8%B0%E0%B9%80%E0%B8%9E%E0%B9%87%E0%B8%94/>
- รัชดาวรรณ พูนพิพัฒน์. (2543). **ผลของการเสริมสมุนไพรฟ้าทะลายโจรในอาหารไก่กระທงและไก่ไข**. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เกษตรศาสตร์) สาขาวิชาสัตวบาลบัณฑิต วิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- หลากหลายสมุนไพรไทย. (2560). **มะหาด**. สืบค้นเมื่อ สิงหาคม 13, 2017, จาก <http://www.abhaiherb.com/knowledge/thaiherb/2479>
- สมุนไพรไทย. (2560). **ผักเสี้ยนผี**. สืบค้นเมื่อ สิงหาคม 13, 2017, จาก [http://thaiforestherb.blogspot.com/2012/06/blog-post\\_07.html](http://thaiforestherb.blogspot.com/2012/06/blog-post_07.html)



- สมุนไพรร. (2560). **ข่า**. สืบค้นเมื่อ สิงหาคม 13, 2017, จาก <https://www.pstip.com/%E0%B8%AA%E0%B8%A1%E0%B8%B8%E0%B8%99%E0%B9%84%E0%B8%9E%E0%B8%A3/%E0%B8%AA%E0%B8%A1%E0%B8%B8%E0%B8%99%E0%B9%84%E0%B8%9E%E0%B8%A3-%E0%B8%82%E0%B9%88%E0%B8%B2.html>
- สมุนไพรร ดอกทศอม. (2560). **โคกกะออม**. สืบค้นเมื่อ สิงหาคม 13, 2017, จาก <https://www.samunpri.com/%E0%B9%82%E0%B8%84%E0%B8%81%E0%B8%81%E0%B8%B0%E0%B8%AD%E0%B8%AD%E0%B8%A1/>
- สมุนไพรรเพื่อสุขภาพ. (2560). **มะกรูด**. สืบค้นเมื่อ สิงหาคม 13, 2017, จาก <https://kaijeaw.com/%E0%B8%A1%E0%B8%B0%E0%B8%81%E0%B8%A3%E0%B8%B9%E0%B8%94%E0%B8%AA%E0%B8%A1%E0%B8%B8%E0%B8%99%E0%B9%84%E0%B8%9E%E0%B8%A3/>
- สาโรจ คำเจริญ. (2542). **อาหารและการให้อาหารสัตว์ไม่เคี้ยวเอื้อง**. ภาควิชาสัตวศาสตร์คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น.
- สังคมสุขภาพแนวใหม่ของคนไทย. (2560). **มะละกอ**. สืบค้นเมื่อ สิงหาคม 11, 2017, จาก <https://health.kapook.com/view126408.Html>.
- สังคมสุขภาพแนวใหม่ของคนไทย. (2560). **ใบฝรั่ง สรรพคุณนับไม่ครบ ไม่ได้จบแค่ช่วยดับกลิ่นปาก**. สืบค้นเมื่อ สิงหาคม 11, 2017, จาก <https://health.kapook.com/view126408.Html>.
- สังคมสุขภาพแนวใหม่ของคนไทย. (2560). **มะขามป้อม**. สืบค้นเมื่อ สิงหาคม 13, 2017, จาก <http://decembertown.com/%E0%B8%A1%E0%B8%B0%E0%B8%82%E0%B8%B2%E0%B8%A1%E0%B8%9B%E0%B9%89%E0%B8%AD%E0%B8%A1/>
- เว็บไซต์สรรพคุณสมุนไพรร. (2560). **มะขาม**. สืบค้นเมื่อ สิงหาคม 13, 2017, จาก <https://medthai.com/%E0%B8%A1%E0%B8%B0%E0%B8%82%E0%B8%B2%E0%B8%A1/>
- ศูนย์รวมข้อมูลสุขภาพ. (2560). **พริกแดง**. สืบค้นเมื่อ สิงหาคม 13, 2017, จาก <http://www.knowledge2u.com/%E0%B8%9E%E0%B8%A3%E0%B8%B4%E0%B8%81%E0%B8%82%E0%B8%B5%E0%B9%89%E0%B8%AB%E0%B8%99%E0%B8%B9/>

## แผนบริหารการสอนประจำบทที่ 3

### หัวข้อเนื้อหาประจำบท

1. การออกฤทธิ์ของยา
2. กลไกการออกฤทธิ์ของยา
3. ทางให้ยาและวิธีให้ยาสัตว์
4. การดูดซึมยา
5. ปัจจัยที่มีผลต่อการดูดซึมยา
6. บทสรุป
7. คำถามท้ายบท
8. เอกสารอ้างอิง

### วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. เพื่อให้ให้นักศึกษาสามารถอธิบายการบริหารยา และการออกฤทธิ์ของยาได้
2. เพื่อให้ให้นักศึกษาอธิบายการดูดซึมยา ปัจจัยที่มีผลต่อการดูดซึมยา และการให้ยาในสัตว์ได้

### วิธีการสอนและการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนประจำบท

1. ศึกษาเอกสารประกอบการสอน เรื่อง การออกฤทธิ์ของยา
2. ศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมเรื่อง การออกฤทธิ์ของยา
3. การตอบคำถามท้ายบท

### สื่อการเรียนการสอน

1. เอกสารประกอบการสอนการออกฤทธิ์ของยา
2. สไลด์ Microsoft Power Point เรื่อง การออกฤทธิ์ของยา
3. เว็บไซต์ที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยที่มีผลต่อการดูดซึมยา

[http://www.acfs.go.th/ib/file/acfs\\_22-005-1.pdf](http://www.acfs.go.th/ib/file/acfs_22-005-1.pdf)

### การวัดผลและการประเมินผล

1. สังเกตจากความสนใจ ความตั้งใจเรียน
2. ตรวจสอบคำตอบจากการตอบคำถามท้ายบท

## บทที่ 3

### การออกฤทธิ์ของยา

การให้ยาสัตว์เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพที่ดีที่สุดนั้นจะต้องคำนึงถึงปัจจัยหลายประการ แต่ก่อนจะตัดสินใจว่าจะให้ยาในทางใด (route) จะต้องมีความรู้พื้นฐานก่อนว่า โดยทั่วไปแล้วยาที่ให้เข้าไปในสัตว์จะออกฤทธิ์ในลักษณะใดบ้าง เมื่อยาเข้าสู่ร่างกายแล้วจะออกฤทธิ์ได้ มีความเกี่ยวข้องกับ Pharmacokinetics การเปลี่ยนแปลง 3 ประการ คือ การดูดซึม การกระจายของยา และการกำจัดยาออกจากร่างกาย การให้ยาให้ได้ผลต้องมีขนาดยาที่ใช้ซึ่งขึ้นอยู่กับ ผลิตภัณฑ์ยา วิธีการให้ยา และระยะเวลาที่พอที่จะรักษาโรคได้ การดูดซึมและการกระจายตัวของยาเป็นตัวกำหนดปริมาณของยาที่จะรวมกับตัวรับในบริเวณที่ยาออกฤทธิ์ ส่วนการเปลี่ยนแปลงและการขับออกของยาเป็นตัวกำหนดการหมดฤทธิ์ของยา

### การออกฤทธิ์ของยา

การออกฤทธิ์ของยา หมายถึง การที่สารเคมีหลังจากเข้าสู่ร่างกายแล้วไปมีผลทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในการทำหน้าที่ทางสรีรวิทยาของอวัยวะส่วนต่างๆ ที่เกิดขึ้นในร่างกาย บริเวณหรือตำแหน่งที่ยาไปออกฤทธิ์ ซึ่งแบ่งได้เป็น 3 ลักษณะ ดังนี้

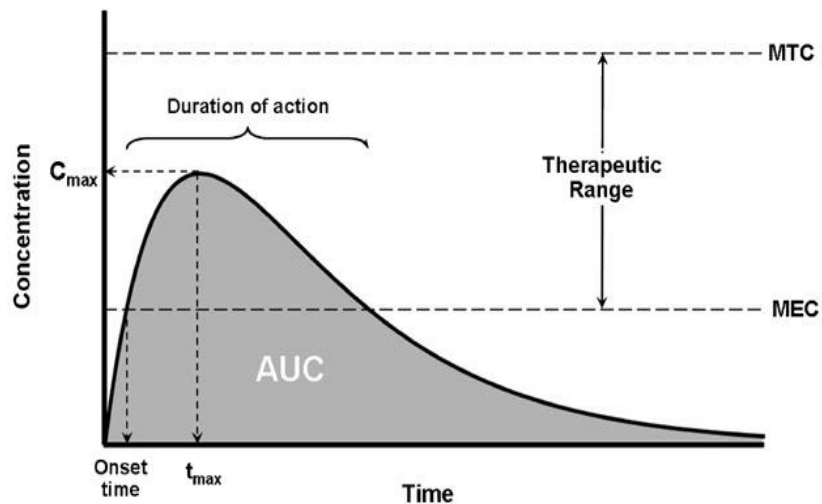
1. การออกฤทธิ์เฉพาะที่ (Local effect) คือ ต้องการให้ยาออกฤทธิ์ในบริเวณที่ให้ยา ซึ่งแสดงว่ายามีการดูดซึมได้น้อย เช่น การให้ยาที่ผิวหนัง หรือเยื่อเมือกเพื่อลดการอักเสบในบริเวณนั้น

2. การออกฤทธิ์ทั่วไป (Systemic action) คือ การออกฤทธิ์ที่ทั่วร่างกาย ลักษณะนี้ยาจะกระจายไปทั่วร่างกายหลังจากให้เข้าไปในร่างกายโดยทางใดทางหนึ่ง เช่น ยาต้านจุลชีพที่ใช้รักษาโรคปอดอักเสบ เมื่อฉีดเข้ากล้ามเนื้อ ยากระจายไปทั่วร่างกายและอวัยวะอื่นๆ ด้วย นอกจากที่ปอดแล้ว

3. การออกฤทธิ์ทางอ้อม (Indirect action) หมายถึง ฤทธิ์ข้างเคียง (side effect) ของยาที่เกิดขึ้นในร่างกายที่อวัยวะไม่ต้องการให้ยานั้นไปออกฤทธิ์ เช่น การใช้ยาหยอดในแผลเพื่อให้เส้นเลือดหดตัว เป็นการห้ามเลือดแต่ใช้ในปริมาณมากยานั้นจึงดูดซึมเข้าสู่กระแสโลหิตไปยังหัวใจทำให้หัวใจเต้นเร็วขึ้น เป็นต้น ซึ่งกรณีของการออกฤทธิ์ของยาเช่นนี้มักเป็นข้อควรระวังสำหรับผู้ให้ยาจะต้องคำนึงถึง

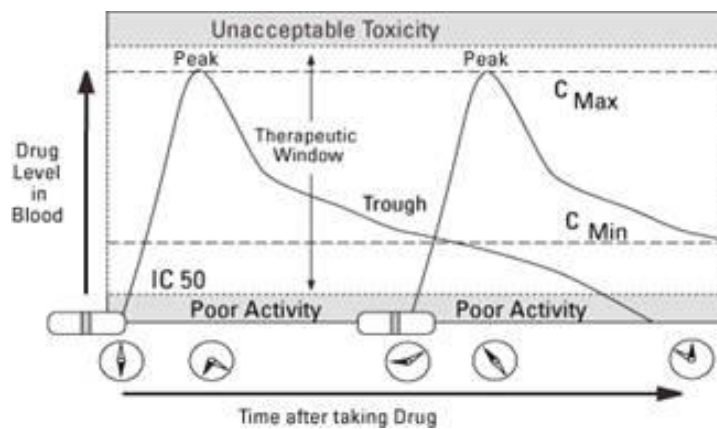
## กลไกการออกฤทธิ์ของยา

ส่วนใหญ่เกิดจากการเกิดปฏิกิริยาเคมีระหว่างยากับโมเลกุลส่วนหนึ่งของเนื้อเยื่อส่วนต่างๆที่ทำหน้าที่ในร่างกาย (receptor) ทำให้มีการรวมตัวระหว่างแขนที่เกาะ (band) ของโมเลกุล ซึ่งเป็น ionic bond, hydrogen bonds, หรือ Van der Waals forces และการรวมตัวนี้สามารถแยกจากกันได้ นอกจากนี้เกิดจากยาทำปฏิกิริยากับสารที่อยู่นอกอวัยวะ เช่น ยาลดกรด ทำปฏิกิริยากับสารพิษที่ได้รับหรือทำปฏิกิริยากับเชื้อโรค



รูปที่ 3.1 แสดงให้เห็นถึง parameter ต่างๆ ของ pharmacokinetic/bioavailability เช่น T<sub>max</sub> (ระยะเวลาตั้งแต่เริ่มให้จนวัดระดับยาในเลือดได้สูงสุด) AUC (area under the curve) เป็นต้น และแสดงให้เห็นระยะเวลาที่ยาเริ่มออกฤทธิ์ (onset) จนหมดฤทธิ์ (duration of action)

ที่มา: [http://www.austincc.edu/mlt/mdfund/mdfund\\_unit14assignments.html](http://www.austincc.edu/mlt/mdfund/mdfund_unit14assignments.html)



รูปที่ 3.2 แสดงถึงระดับยาในเลือดเมื่อให้ยา 1 dose

ที่มา: <https://mylung.wordpress.com/tag/pharmacokinetics/>

## ปัจจัยที่ต้องคำนึงถึงสำหรับการเลือกใช้ยา

1. ชนิดยา ยาบางชนิดมีคุณสมบัติไม่ทนกรดในกระเพาะจึงใช้กินไม่ได้ต้องใช้วิธีฉีด เช่น เพนนิซิลิน จี ฮอร์โมนต่างๆ ยาบางชนิดเมื่อฉีดเข้าได้ผิวหนังอาจจะคายเคืองมาก ต้องใช้วิธีฉีดเข้าเส้นเลือดแทน ยาบางชนิดมีลักษณะเป็นสารแขวนลอย (suspension) ถ้าฉีดเข้าเส้นเลือดอาจทำให้เกิดการอุดตัน (embolism) ได้ เป็นต้น
2. ตำแหน่งที่ยาจะออกฤทธิ์ (target, organ) เช่น ยารักษาโรคผิวหนัง ควรใช้วิธีทาจะดีกว่า และยาถ่ายพยาธิที่ออกฤทธิ์ได้โดยไม่ต้องเปลี่ยนรูปควรใช้กินดีกว่าฉีดเพราะออกฤทธิ์กับพยาธิในลำไส้ได้เลย หรือกรณีปวดท้องเนื่องจากลำไส้อักเสบจะใช้ยาทาภายนอกไม่ได้ผล เป็นต้น
3. สภาพสัตว์ขณะนั้น (symptom) ถ้าโรครุนแรง สัตว์ป่วยหนัก อาจต้องเลือกใช้ทางที่ยาจะออกฤทธิ์ที่เป้าหมายได้เร็ว เช่น การฉีดเข้าเส้นเลือด ซึ่งยาจะออกฤทธิ์ได้เร็ว
4. ความสะดวกของผู้ฉีด ถ้าสัตว์ตื่นนอนมากและจับบังคับให้หยุดนิ่งไม่ได้ การฉีดเข้าเส้นเลือดอาจทำไม่ได้ จึงต้องฉีดเข้าทางอื่นแทน
5. ฐานะทางเศรษฐกิจของเจ้าของสัตว์ ทั้งนี้เนื่องจากการฉีดโดยทั่วไปจะมีราคาแพงกว่ายา กินหรือยาทา หรือยาฉีดเข้าเส้นเลือดมักแพงกว่ายาฉีดเข้ากล้ามเนื้อ ทั้งนี้เนื่องจากต้องใช้ต้นทุนในการเตรียมยาให้บริสุทธิ์และสะอาดมากกว่า

## ทางให้ยาและวิธีให้ยาสัตว์

ทางให้ยาแบ่งออกเป็นหลายทาง ได้แก่

1. การให้ยาทางปาก (oral route) คือ การให้สัตว์กินยาด้วยการกรอกด้วย drench ซึ่งเป็นขวดคอกยาวแล้วใส่เข้าไปที่ interdental space หรือใส่ในช่องหรือขวดเล็กๆแล้วใส่ในกระพุ้งแก้ม หรือใช้ drenching gun นอกจากนี้การให้ยาทางนี้รวมถึงการให้ยาเม็ดให้สัตว์กิน ตลอดจนยาสมอาหารในรูปยาผง ยาป้ายลิ้น และยาที่ละลายน้ำกิน ซึ่งนิยมมากในสัตว์ปีกด้วยการให้ยาทางปากในสัตว์ มีข้อดีและข้อเสีย ดังนี้

ข้อดี

1. สะดวกสำหรับเจ้าของสัตว์ และมีราคาถูก
2. เหมาะสำหรับการปฏิบัติงานในฟาร์มและตามบ้าน เพราะไม่ต้องใช้อุปกรณ์ยุ่งยาก

3. สัตว์ไม่เจ็บตัวเพราะไม่มีการใช้เข็มแทงที่ผิวหนัง

4. ยาหลายอย่างที่ไม่ละลายในตัวทำละลายตามปกติ แต่จะละลายด้วยน้ำย่อยในทางเดินอาหารเป็นอย่างดี

5. ให้ผลดีกับโรคของระบบทางเดินอาหาร เนื่องจากตรงเป้าหมาย

ข้อเสีย

1. ถ้าให้น้ำอาจทำให้สัตว์สลัก ทำให้เกิดโรคปอดบวม

2. ยาบางอย่างมีกลิ่นหรือรสที่สัตว์ไม่ชอบ ทำให้กินด้วยความยากลำบาก

3. การดูดซึมของยาสัตว์แต่ละชนิดแตกต่างกัน เช่น สัตว์กินเนื้อ ซึ่งมีทางเดินอาหารสั้น ingesta มีน้อยยากี่ดูดซึมเร็ว แต่สัตว์กินพืช ซึ่งมีทางเดินอาหารยาวใหญ่ และมี ingesta มาก การดูดซึมของยากี่ช้าและไม่แน่นอน

4. ยาบางอย่าง เช่น ยาต้านจุลชีพ ถ้าให้สัตว์กินพืชจะทำลายจุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์ในกระเพาะอาหารได้

5. ผู้ให้ยาอาจเป็นอันตรายในขณะที่จับบังคับ เช่น ถูกกัด

6. ยาบางอย่างให้กินจะไม่ได้ผล เพราะถูกทำลายด้วยน้ำย่อยในกระเพาะหมด ดังนั้น จึงควรป้องกันยาเหล่านี้ เช่น การกินยาเพนนิซิลิน จี โดยใส่แคปซูลที่ทนกรดและน้ำย่อยในกระเพาะ ยาจึงผ่านลำไส้ที่เป็นด่างและเมื่อแคปซูลละลาย และยาจะถูกดูดซึมได้

7. การกินยาที่ระคายเคืองนั้น ควรเจือจางยาก่อนหรือผสมกับสาร demulcent เช่น พวกน้ำมันหล่อลื่นก่อนให้สัตว์กิน มิฉะนั้นจะเกิดอันตรายได้

8. ใช้ไม่ได้กับสัตว์ที่กำลังหมดสติหรือกำลังอาเจียน

2. การฉีดยา (Parenteral route) หมายถึง การให้ยาโดยที่มิแทงผิวหนัง การฉีดยานั้นอาจฉีดเข้าไปในร่างกายในตำแหน่งที่ต่าง ๆ กัน เช่น ช่องท้อง ผิวหนัง หรือกล้ามเนื้อ ดังนั้นจึงมีชื่อเรียกต่าง ๆ กัน เช่น ฉีดเข้าใต้ผิวหนัง (subcutaneous injection) การฉีดเข้ากล้ามเนื้อ (intramuscular injection) การฉีดเข้าเส้นเลือด (intravenous injection) การฉีดเข้าช่องท้อง (intraperitoneal injection) การที่จะฉีดยาทางไหนนั้นต้องคำนึงถึงปัจจัยต่างๆ เช่น เกี่ยวกับความต้องการความเร็วของฤทธิ์ยาในการรักษา หรือเกี่ยวกับต้องให้ขนาดยาที่แน่นอน หรือเกี่ยวกับอวัยวะเป้าหมาย เป็นต้น

สำหรับในเรื่องความต้องการความเร็วของฤทธิ์ยาในการรักษาว่าฉีดยาแบบใดจะเกิดผลในการรักษาเร็วกว่านั้น หมายความว่า การฉีดแบบใดทำให้เกิดฤทธิ์ยาในการรักษาในเลือดเร็วกว่ากัน มีลำดับขั้นตอนดังนี้ คือ ถ้าต้องการฤทธิ์ยาให้เร็วที่สุด ควรฉีดเข้าเส้นเลือด หรือฉีดเข้าหัวใจ และฤทธิ์ยาที่เร็วรองลงมาตามลำดับ ได้แก่ การฉีดเข้าใต้ลิ้น เข้ากล้ามเนื้อ เข้าเยื่อช่องท้อง และทางผิวหนังที่ให้ผลช้าสุด

การฉีดยาทุกวิธีนั้นจะต้องทำความสะอาดโดยการฆ่าเชื้อโรคให้หมด ทั้งอุปกรณ์ ตัวสัตว์ และผู้ฉีดเอง ยาที่ใช้ฉีดเข้าเส้นเลือดมักเป็นยาน้ำ ส่วนยาที่มีน้ำมันหรือมีตัวยาวแขวนตะกอนอยู่นั้น ควรฉีดเข้ากล้ามเนื้อ และการฉีดยาทุกแบบ ควรบังคับสัตว์ให้อยู่นิ่งๆที่สุดเท่าที่จะทำได้ วิธียาเข้าตำแหน่งต่างๆ มีดังนี้คือ

2.1 การฉีดยาเข้าเส้นเลือดดำ ในกรณีที่ยานี้เป็นยาน้ำใสไม่มีตะกอน ยาจะออกฤทธิ์ได้เร็วมาก ควรจะฉีดยาเข้าเส้นเลือดในกรณี ดังนี้

2.1.1 กรณีฉุกเฉินหรือขณะมีอันตราย (in emergency) คือ เมื่อสัตว์ป่วยมีอาการหนัก เช่น เป็นโรคชนิดเฉียบพลันร้ายแรง (acute) และรุนแรง หรือเมื่อร่างกายสัตว์ใดขาดธาตุใดธาตุหนึ่งอย่างร้ายแรง เช่น ขาดแคลเซียม หรือแมกนีเซียม ได้แก่ ในรายที่เป็นโรค milk fever ซึ่งอย่างน้อยที่สุดการรักษาครั้งแรกต้องใช้ฉีดยาเข้าเส้นเลือดเพื่อให้เกิดผลในทางรักษาทันที

2.1.2 การฉีดยาที่ระคายเคือง (irritant drug) ยาที่ระคายเคืองต่อเนื้อเยื่อใต้ผิวหนังหรือเนื้อเยื่อของกล้ามเนื้อนั้นจำเป็นต้องฉีดเข้าเส้นเลือดแทน

การฉีดเข้าเส้นเลือดควรต้องฉีดช้าๆรอให้การไหลเวียนของโลหิตนำยาที่ฉีดเข้าไปออกไปเสียจากตำแหน่งที่ฉีดทันที และทำให้ยานั้นเจือจางลงด้วย ถ้าฉีดยานั้นเข้าไปตำแหน่งที่เดียวกันอีกหรือยารั่วระหว่างแทงเข็มหรือชักเข็มออกก็ทำให้เกิดอันตรายแก่ผิวหนังและเส้นโลหิตดำ ซึ่งทำให้เส้นโลหิตดำอักเสบและทำให้เกิดเลือดแข็งตัวภายในเส้นโลหิตดำ (thrombophlebitis)

2.1.3 ให้ฉีดเข้าเส้นเลือดเมื่อต้องการความแน่นอนของขนาดยา คือ ต้องการให้ได้ขนาดที่ถูกต้องแน่นอน เพราะการฉีดเข้าเส้นเลือดนี้เป็นวิธีเดียวเท่านั้น ที่จะได้ความเข้มข้นของยาในเลือดและในเนื้อเยื่อที่แน่นอน ซึ่งมีความจำเป็นเกี่ยวกับการใช้ยาบางอย่าง

ตำแหน่ง (site) ที่จะฉีดเข้าเส้นเลือดในสัตว์ สำหรับม้า โค แพะ และแกะ ใช้ฉีดเข้า jugular vein ที่คอ โนโคอาจฉีดเข้าที่ milk vein ก็ได้

วิธีฉีดเข้าเส้นเลือดในสัตว์ ควรใช้เข็มฉีดยาที่ยังไม่ได้ใส่หลอดยาฉีดแทงตรงที่จะฉีด และเมื่อเข็มเข้าเส้นเลือดแล้ว เลือดจะไหลหยดออกมา แล้วจึงเอาระบอบฉีดยามาผสมที่เข็มฉีดยาอีก

ที่ ถ้าชำนาญแล้วจะสวมหลอดยาฉีดในขณะแทงเข็มเลยก็ได้ แต่ถ้าเป็นยาระคายเคืองแล้วต้องระวังมาก คือ ต้องแน่ใจว่าเข็มเข้าไปในเส้นเลือดเรียบร้อยแล้ว และควรเดินยาช้าๆพร้อมกับให้ผู้ช่วยค่อยๆปล่อยสายยาง หรือเชือกที่รัดออก ถ้าใช้ยามากควรอุ่นยานั้นให้ร้อนเท่ากับอุณหภูมิของร่างกายเสียก่อนจะฉีด เมื่อเดินยาหมดแล้วก่อนจะชักเข็มออก ควรปล่อยให้เลือดไหลออกมาจากเข็มเสียก่อนเพื่อล้างยาที่เข็มให้หมด แล้วเอาสำลีกดปากเข็มขณะชักเข็มออก ควรกดไว้ซักครู่เพราะสัตว์บางชนิดใช้เข็มใหญ่ฉีด เลือดอาจไม่แข็งตัว เลือดจะออกมากองใต้ผิวหนัง ทำให้เกิด hematoma หรือจะใช้ฟลาสเตอร์ ปิดไว้ก็ได้ เวลาฉีดเข้า jugular vein ของโคนั้นควรฉีดไปข้างหน้า คือผู้ฉีดยืนอยู่ข้างไปทางท้ายของสัตว์เหล่านั้น

2.2 การฉีดยาเข้ากล้ามเนื้อ ยาที่แขวนอยู่ใน aqueous solvent จะถูกดูดซึมเร็วและให้การโต้ตอบอย่างรวดเร็ว ดังนั้นจึงใช้ hydrolyzed vegetable oil เป็น vehicle ไม่ควรใช้น้ำมันแร่ เพราะน้ำมันแร่ไม่ไฮโดรไลซ์ และการฉีดยาเข้ากล้ามเนื้อต้องใช้ inert oil เท่านั้น

#### การฉีดยาเข้ากล้ามเนื้อ

1. ต้องการฉีดยาที่ไม่รีบด่วน และต้องการฉีดเป็นประจำ เพราะเมื่อหลังจากฉีดยาเข้ากล้ามเนื้อแล้ว ยาจะดูดซึมหรือกระจายไปยังเนื้อเยื่อช้ากว่าฉีดเข้าเส้นเลือด ดังนั้นจึงใช้ฉีดเข้ากล้ามเนื้อในกรณีไม่มีเหตุฉุกเฉิน หรือใช้ฉีดหลังจากฉีดเข้าเส้นเลือดแล้ว

2. ยาที่มีความระคายเคืองน้อย อาจฉีดเข้ากล้ามเนื้อได้ ทั้งนี้เนื่องจากกล้ามเนื้อมีเลือดมาเลี้ยงมาก ดังนั้นยาต่างๆที่ฉีดเข้ากล้ามเนื้อจึงกระจายไปยังเนื้อเยื่อได้เร็ว และไม่มีปฏิกิริยาอย่างรุนแรงเกิดขึ้นบริเวณที่ฉีด

3. ความต้องการในเรื่องความแน่นอนของขนาดยาไม่มากนัก ดังนั้นถ้าหากว่าไม่ต้องการความเข้มข้นของยาในเลือดและในเนื้อเยื่อขนาดแน่นอนมากนัก เพียงแต่ต้องการรักษาระดับยาในเลือดและในเนื้อเยื่อไว้ชั่วขณะหนึ่งแล้ว ก็ควรฉีดยาที่มีส่วนผสมที่เป็น semi inert base เข้ากล้ามเนื้อเพื่อไปเกิดเป็นคลัง (depot) ซึ่งจะมีการดูดซึมติดต่อไปได้ถึง 24-48 ชั่วโมง

#### ตำแหน่งการฉีดยาเข้ากล้ามเนื้อในสัตว์

โค ฉีดที่ตรงกลางของกล้ามเนื้อคอ หรือที่ gluteal muscle บริเวณสะโพกด้านบน ข้างใดข้างหนึ่ง

แพะ แกะ ฉีดตรง semimembranosus muscle หรือ semitendinosus muscle อย่าฉีดกล้ามเนื้อลึกไปถึง intramuscular fascia หรือ เข้าไปในเส้นเลือด เส้นประสาท หรือใน joint capsule การฉีดยาเข้ากล้ามเนื้อในสัตว์เล็ก ควรระมัดระวังให้มาก



## 2.3 การฉีดเข้าใต้ผิวหนัง

การฉีดแบบนี้ดูดซึมช้า ดังนั้นจึงต้องนวดตรงที่ฉีด เพื่อให้เลือดไหลมาเลี้ยงมากขึ้น ทำให้การดูดซึมดีขึ้น ปัจจุบันการฉีด hyaluronidase พร้อมกับยาที่ต้องการฉีดเข้าใต้ผิวหนังด้วยกัน เพื่อเร่งทำให้การดูดซึมดีขึ้น ดังนั้นในเวลานี้จึงนิยมใช้ฉีดเข้าใต้ผิวหนังมากขึ้น การฉีดยาเข้าใต้ผิวหนังกรณีดังต่อไปนี้

2.3.1 มีความประสงค์ไม่ต้องการให้ยากระจายอย่างรวดเร็ว เพราะยาที่สะสมอยู่ใต้ผิวหนังจะกระจายไปช้ากว่าการฉีดเข้ากล้ามเนื้อ เนื่องจากใต้ผิวหนังตรงที่ฉีดนั้นเป็นบริเวณที่มีเส้นเลือดมาเลี้ยงน้อยจึงทำให้ยากระจายไปได้ช้าๆ ดังนั้นการฉีดวิธีนี้เหมาะสำหรับยาที่ต้องการรักษาเป็นระยะเวลานานๆติดๆกัน หรือใช้สำหรับการฉีดวัคซีนป้องกันโรคบางชนิด

2.3.2 ยาที่ฉีดเข้าใต้ผิวหนังควรเป็นยาที่ไม่ระคายเคือง และมีจำนวนไม่มากส่วนยาที่มี pH ต่ำหรือสูง หรือ hypertonic solution หรือยาที่ระคายเคือง vasoconstrictor drug นั้นไม่ควรฉีดเข้าใต้ผิวหนัง และยาที่เมตาโบไลซ์ช้า เช่น liquid papain และ oleate ก็ไม่ควรฉีดเข้าใต้ผิวหนัง เพราะเป็นวัตถุแปลกปลอมทำให้เกิดปฏิกิริยาต่อต้านของร่างกาย และเมื่ออยู่ไปนานๆจะไปคั่งน้ำเข้ามาทำให้เกิดน้ำคั่งและบวมเป็นถุงน้ำ (cyst)

2.3.3 ถ้าต้องการให้ถึงระดับเลือดเร็ว ก็ไม่ควรใช้วิธีนี้ เช่น ถ้าต้องการวางยาสลบสัตว์ด้วยการฉีด pentobarbitone sodium เข้าใต้ผิวหนังนั้น ยาจะไม่ถึงระดับในเลือดและระดับในเนื้อเยื่อพอที่จะทำให้สลบได้

ตำแหน่งที่จะฉีดเข้าใต้ผิวหนัง ควรเลือกฉีดที่ผิวหนังค่อนข้างบางมีไขมันใต้ผิวหนังน้อย และมีเนื้อเยื่อใต้ผิวหนังมาก สำหรับยาที่จะฉีดนั้นจะใช้ยาที่เป็นน้ำยาแขวนตะกอน หรือแม้แต่ยาที่เป็นของแข็งได้

การฉีดยาเข้าใต้ผิวหนังในโค กระบือ แพะ แกะ ตำแหน่งที่นิยมฉีดกันนั้นใช้ฉีดบริเวณหลังตรงหัวไหล่หรือบริเวณรักแร้หรือที่แผงคอ precrucial fold ซึ่งอยู่หน้าขาหลัง สำหรับสัตว์ที่ล่ามโซ่ไม่ควรฉีดบริเวณที่คอ เพราะอาจทำให้เกิดเป็นถุงน้ำขึ้นได้ และไม่นิยมฉีดยาเข้าใต้ผิวหนังในช้าง

**เทคนิคการฉีดยาเข้าใต้ผิวหนัง ดังนี้ คือ**

1. ก่อนฉีดยาต่อหาบริเวณที่จะฉีดด้วยแอลกอฮอล์ 70 เปอร์เซ็นต์
2. หยิบผิวหนังขึ้น

3. ต้องใช้เข็มที่แหลมคมมากๆ แฉงเฉียงๆ ตรงผิวหนังที่ยกขึ้นเพราะสัตว์บางชนิดหนังเหนียวมาก

4. ควรเดินยาฉีดซ้ำๆ เพื่อให้ fluid ไหลซึมผ่านเนื้อเยื่อใต้ผิวหนังสะดวก

การฉีดยาจำนวนมากเข้าเนื้อเยื่อใต้ผิวหนัง มักจะปวดและต้องระมัดระวังว่าการฉีดเข้าใต้ผิวหนังนั้นผิดกับการฉีดเข้าในผิวหนัง (intradermal) การฉีดเข้าในชั้นผิวหนังจะทำให้บวมขึ้นเป็นเม็ดและการดูดซึมช้ามาก แต่การฉีดเข้าใต้ผิวหนังนั้นจะต้องทะลุ หนังกำพวด และหนังแท้ด้วย ถ้าจำนวนยาไม่มากแล้วจะฉีดตรงไหนก็ได้ และถ้ายามากควรฉีดในบริเวณที่มีเนื้อเยื่อใต้ผิวหนังที่หลวมมากๆ และมีการเคลื่อนไหวเพื่อให้ยากระจายได้ดีด้วย

## การดูดซึมยา

การดูดซึมยา หมายถึง การที่ยาสามารถผ่านจากตำแหน่งที่ให้ยาเข้าสู่กระแสเลือดได้ การที่ยาผ่านจากตำแหน่งที่ให้ยาจะต้องเคลื่อนผ่าน biological membrane เช่น ผิวหนัง เยื่อบุหรือผนังเส้นเลือด membrane เหล่านี้เป็นชั้นของไขมันชนิดฟอสโฟลิปิดซึ่งมีอยู่สองชั้นและล้อมรอบด้วยชั้นของโปรตีน ทำให้สารหรือยาที่มีคุณสมบัติละลายได้ดีในไขมันจะซึมผ่าน biological membrane ได้ดีกว่าสารที่มีคุณสมบัติละลายได้ดีในน้ำ

การดูดซึมในทางเดินอาหาร (G. I. tract) ปกติจะมีการดูดซึมได้ทุกส่วนของทางเดินอาหาร แต่ปัจจัยที่มีผลที่สุดที่มีผลต่อการดูดซึมในทางเดินอาหาร คือ ธรรมชาติของยาเอง ยาที่เป็นกรดอ่อนดูดซึมได้ดีที่กระเพาะ ยาที่เป็นด่างอ่อนดูดซึมได้ดีที่ลำไส้เล็ก

การดูดซึมยาเมื่อให้เข้าเส้นเลือดดำ สามารถดูดซึมได้ 100 เปอร์เซ็นต์ สามารถควบคุมความเข้มข้นของยาในเลือด และให้ผลเร็วมาก ส่วนมากต้องให้ยาอย่างช้าๆ สม่ำเสมอ มักใช้ดื่บยาที่มีระยะกึ่งชีวิตสั้นๆ เพราะยาจะถูกขับออกจากร่างกายอย่างรวดเร็ว

การดูดซึมยาเมื่อให้เข้าใกล้กล้ามเนื้อและใต้ผิวหนัง อัตราการดูดซึมจะขึ้นอยู่กับ ปริมาณเลือดที่มาเลี้ยงบริเวณที่ฉีด การแตกตัวของตัวยาในเนื้อเยื่อนั้นๆ ความสามารถในการละลายของยาในเนื้อเยื่อและการสะสมในเนื้อเยื่อ

การดูดซึมยาทางผิวหนัง โดยทั่วไปผิวหนังสามารถดูดซึมยาได้น้อยมาก ทั้งนี้เนื่องจากยาที่ใช้ทาบริเวณผิวหนังมักถูกทำให้มีความระคายเคืองและแทรกซึมกักร้อนตำที่สุุด

การดูดซึมที่ผิวหนังจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับ

1. ธรรมชาติของพาหะ (vehicle) ถ้าพาหะที่ใช้ผสมเป็น inert oil จะดูดซึมไม่ดี จะต้องใช้ polyxyethelene derivative จึงจะดูดซึมได้ดีขึ้น
2. ตัวทำละลาย ถ้าละลายในไขมันจะดูดซึมได้ดีกว่าละลายในน้ำ
3. การดูดซึมผ่านรูขุมขนจะดีกว่าผิวหนังปกติที่ไม่ฉีกขาด
4. ถ้ามีการดูดซึมได้ดีกว่าไม่นวด

## ปัจจัยที่มีผลต่อการดูดซึมยา

1. ตัวยา ขึ้นอยู่กับขนาดโมเลกุล วิธีการให้ยา ความเข้มข้นของยา รูปแบบของยา การละลายตัว และการแตกตัวของยา ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

### 1.1 ลักษณะทางฟิสิกส์ของยา

- 1.1.1 ของแข็ง (solid) มีการดูดซึมได้ช้าเนื่องจากจะต้องละลายน้ำก่อนดูดซึม
- 1.1.2 ของเหลว (solution) มีการดูดซึมได้เร็วที่สุด
- 1.1.3 ยาเคลือบ จะดูดซึมช้าเพราะต้องรอให้สารเคลือบละลายก่อน
- 1.1.4 ยาผลึก (suspension) จะดูดซึมได้ช้ากว่ายาประเภทของเหลว
- 1.1.5 vehicle ของยา น้ำมันจะดูดซึมได้ช้ากว่าน้ำ เช่น penicillin ในน้ำดูดซึมได้เร็วกว่า penicillin ในน้ำมัน

### 1.2 วิธีการ (route) ของการให้ยา

การให้ยากินจะใช้เวลาในการดูดซึมนานกว่าการให้ยาฉีด เพราะต้องผ่านปาก กระเพาะ ลำไส้ ดูดซึมผ่านเส้นเลือดเข้าสู่หัวใจแล้วจึงกระจายทั่วร่างกาย การฉีดยาสามารถให้ได้หลายทาง เช่น เข้าเส้นเลือด เข้ากล้ามเนื้อ เข้าใต้ผิวหนัง โดยที่การให้เข้าเส้นเลือดยาจะออกฤทธิ์เร็วที่สุด ส่วนการให้ route อื่นๆ ต้องมีการดูดซึมเข้าสู่กระแสเลือดก่อน ซึ่งจะดูดซึมช้าหรือเร็วขึ้นอยู่กับว่า ตำแหน่งนั้น มีเส้นเลือดมากน้อยเพียงใด

### 1.3 ขนาดและความเข้มข้นของยา

การให้ยาขนาดสูงหรือความเข้มข้นสูง จะดูดซึมได้เร็วกว่ายาขนาดต่ำหรือความเข้มข้นต่ำ

#### 1.4 ลักษณะทางเคมีของยา

ยาส่วนใหญ่มีคุณสมบัติเป็นกรดอ่อนหรือเบสอ่อน ความสามารถในการแตกตัวเป็นสภาพ ion ขึ้นอยู่กับ ค่า pKa ความเป็นกรดหรือเบสของสภาพแวดล้อม (สารที่ละลาย) และความสามารถในการละลายของตัวยาในไขมัน

ยาที่สามารถเคลื่อนที่ผ่านเซลล์เมมเบรนได้ต้องมีคุณสมบัติ คือ ค่า pKa ไม่มีประจุ ไม่มีขั้ว น้ำหนักโมเลกุลต่ำ ละลายในไขมันได้ดี สัมประสิทธิ์การละลายในไขมันต่อการละลายในน้ำมีค่าสูง

2. ตัวสัตว์ หรือผู้ป่วย ขึ้นอยู่กับการหมุนเวียนของเลือด พื้นที่ผิวของอวัยวะสำหรับดูดซึมยา การทำงานของกระเพาะอาหาร การทำงานของเอนไซม์ต่างๆ

2.1 ฤทธิ์ในการขยายตัวหรือหดตัวของเส้นเลือด ยาที่มีผลขยายเส้นเลือดจะถูกดูดซึมเร็ว ในขณะที่ยาที่มีฤทธิ์ทำให้เส้นเลือดหดตัวจะถูกดูดซึมช้า เช่น ยาชา จะมีฤทธิ์ทำให้เส้นเลือดหดตัว ถูกดูดซึมช้า และจะออกฤทธิ์เฉพาะที่ มักใช้ในการผ่าตัดเฉพาะที่ เพื่อระงับความรู้สึกเจ็บปวด

2.2 การไหลเวียนเลือด ถ้าเลือดมีการไหลเวียนช้า จะทำให้การดูดซึมช้า เช่น เมื่อใกล้ตาย ความดันโลหิตต่ำ ดังนั้นการให้ยาทางปากหรือฉีด เข้าใต้ผิวหนังไม่ทัน ต้องฉีดเข้าเส้นเลือดหรือบางครั้งจำเป็นต้องฉีดเข้าหัวใจ ถ้าความดันเลือดต่ำจนมองไม่เห็นตำแหน่งของเส้นเลือด

2.3 อวัยวะต่างๆ มีการดูดซึมยาได้ดีไม่เท่ากัน อวัยวะที่มีเยื่อบุชั้นเดียวยาจะถูกดูดซึมได้ดีกว่าหลายชั้น อวัยวะที่มีเซลล์เยื่อบุบาง ยาจะถูกดูดซึมได้ดีเช่นกัน ซึ่งยาจะถูกดูดซึมได้มากน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับว่า pH ของยาและของอวัยวะนั้นมีความแตกต่างมากน้อยเพียงใด ถ้าแตกต่างมากจะถูกดูดซึมได้น้อย ตัวอย่างบริเวณต่างๆ ที่มีการดูดซึมยา

2.3.1 ปาก การให้ยาก็จะถูกดูดซึมได้น้อยเพราะอาหารอยู่ในปากเป็นเวลาสั้นแต่การให้ยาอมใต้ลิ้นจะถูกดูดซึมได้เร็วมากเพราะเส้นเลือดดำใต้ลิ้นไม่ผ่านตับ ยาจึงไม่ถูก metabolized เหมือนการให้ยาโดยวิธีอื่น แต่ยาจะไปสู่หัวใจโดยตรงทำให้ได้รับยาได้อย่างรวดเร็ว เช่น การให้ยา nitroglycerin รักษาอาการหัวใจขาดเลือด

2.3.2 กระเพาะ ปกติจะถูกดูดซึมได้น้อย เนื่องจากกระเพาะมีฤทธิ์เป็นกรดและมีผนังหลายชั้น แต่ยาบางชนิดจะถูกดูดซึมได้เช่นกัน เช่น พวกรักษาละลายในน้ำมัน (non-ionized) และ

ยาที่มีฤทธิ์เป็นกรดอ่อนๆ เช่น salicylate, barbiturate ในกรณีการได้รับยาในขณะที่กระเพาะว่าง จะถูกดูดซึมดีกว่าในขณะที่มีอาหารในกระเพาะ ยาบางอย่างถูกทำลายที่กระเพาะ แต่ต้องการให้ดูดซึมที่ลำไส้แก่ไขได้โดยให้ในรูปยาเคลือบ (enteric coated tablet หรือ capsule)

2.3.3 ลำไส้เล็ก ยาส่วนใหญ่ถูกดูดซึมที่นี้ในสภาพ lipid nonionized molecule การดูดซึมที่ลำไส้เล็กมากเพราะลำไส้ยาว อาหารใช้เวลาเคลื่อนที่ผ่านนาน มี villi มาก ซึ่งเป็นเซลล์ที่มีผนังเซลล์ชั้นเดียว และลำไส้มีการบีบตัวคลเคล้าตลอดขบวนการดูดซึม

2.3.4 ทวารหนัก ให้ผลทั้งแบบเฉพาะที่และต่อวัยวะต่างๆ เนื่องจากการดูดซึมผ่านเส้นเลือด ได้ 2 ทาง คือ ทวารหนัก เข้าสู่ rectal vein และ superior rectal vein การให้ยาทางทวารหนักจะใช้ในกรณีที่ยานั้นทำให้เกิดอาการข้างเคียง คือ คลื่นไส้ อาเจียน ระคายเคืองทางเดินอาหาร และไม่ต้องการให้ยาถูกทำลายโดยกรดในกระเพาะอาหาร โดยใช้ในรูป Suppository (ยาเหน็บ)

2.3.5 ปอด ในปอดมี alveoli มีเส้นเลือดมาก ดูดซึมได้ดี เช่น ก๊าซพวกคลอโรฟอร์ม อีเทอร์

2.3.6 โพรงจมูก (nasal septum) ดูดซึมได้เร็ว เพราะผนังบาง และมีเส้นเลือดมาหล่อเลี้ยงมาก

2.3.7 ช่องคลอด ดูดซึมได้ไม่ดี เหมาะสำหรับรักษาโรคเฉพาะแห่ง (ที่เกิดขึ้นใน reproductive tract)

2.3.8 ท่อทางเดินปัสสาวะ ยาไม่ค่อยดูดซึม เพราะผนังหนา จึงเป็นการให้ยาเพื่อรักษาโรคเฉพาะแห่ง

2.3.9 เยื่อเมือกในเต้านม การดูดซึมมีความผันแปร เนื่องจากชนิดยา ความเข้มข้น และสาเหตุอื่นๆ เช่น สภาพการอักเสบผิวหนัง ทำให้ยาไม่ค่อยเข้า systemic circulation

2.3.10 ตา หยอดใน conjunctival sac ดูดซึมรวดเร็ว ส่วนใหญ่เป็นยาพวกยาน้ำ, ointment

2.3.11 ผิวหนัง ใช้ในรูปแบบยาพวก ointment, ยาผง ปกติแล้วยาดูดซึมไม่ค่อยดี เนื่องจากเป็นเซลล์หลายชั้นซึ่งยาจะถูกดูดซึมได้ดีเมื่อสภาพผิวหนังมีบาดแผลเกิดขึ้น การดูดซึมจะดีขึ้นหากเลือกใช้ตัวทำละลายที่เหมาะสมหรือมีการปิดทับตำแหน่งนั้นไม่ให้สูญเสียความชื้นและตัวยาที่ใช้ทา

3. อิทธิพลของสิ่งแวดล้อม ขึ้นอยู่กับสภาพอากาศ (อุณหภูมิ) อากาศหนาวทำให้เส้นเลือดหดตัว ในขณะที่อากาศร้อนทำให้เส้นเลือดขยายตัว บริเวณที่มีเส้นเลือดมาก ยาถูกดูดซึมเร็ว

## สรุป

การออกฤทธิ์ของยา เป็นการที่สารเคมีหลังจากเข้าสู่ร่างกายแล้วไปมีผลทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในการทำหน้าที่ทางสรีรวิทยาของอวัยวะส่วนต่างๆ ที่เกิดขึ้นในร่างกาย บริเวณหรือตำแหน่งที่ยาไปออกฤทธิ์ ซึ่งการให้ยาให้ได้ผลต้องมีขนาดยาที่ใช้ซึ่งขึ้นอยู่กับ ผลិតภัณฑ์ยา วิธีการให้ยา และระยะเวลาานานพอที่จะรักษาโรคได้ การดูดซึมและการกระจายตัวของยาเป็นตัวกำหนดปริมาณของยาที่จะรวมกับตัวรับในบริเวณที่ยาออกฤทธิ์ ส่วนการเปลี่ยนแปลงและการขับออกของยาเป็นตัวกำหนดการหมดฤทธิ์ของยา

## คำถามท้ายบท

1. วิธีการต่างๆ ในการให้ยาเข้าไปในร่างกายของสัตว์โดยมีวัตถุประสงค์เพื่ออะไร
2. จงอธิบายกระบวนการดูดซึมยามาอย่างละเอียด
3. จงยกตัวอย่าง และอธิบายบริเวณที่มีการดูดซึมยา
4. การให้ยาสัตว์แบ่งออกเป็นกี่วิธี อะไรบ้าง จงอธิบาย

## เอกสารอ้างอิง

สุรพล ชลดำรงกุล. 2535. เอกสารคำสอนวิชา 515-361 ยาและการให้ยาสัตว์บรรยายและปฏิบัติการ. ภาควิชาสัตวศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. 258 หน้า.

สุวัฒน์ วิมลวัฒนาภรณ์. (2542). ตำราเภสัชวิทยาเล่มที่ 3. ภาควิชา เภสัชวิทยา คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาลมหาวิทยาลัยมหิดลห้างหุ้นส่วน จำกัดพิทักษ์ การพิมพ์. กรุงเทพฯ

อโนชา อุทัยพัฒน์ และ นงลักษณ์ สุขวาณิชศิลป์. (2541). เภสัชวิทยา เล่มที่ 2. คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล. บริษัทนำไทยบัตรการพิมพ์ (1996). กรุงเทพฯ.

## แผนบริหารการสอนประจำบทที่ 4

### หัวข้อเนื้อหาประจำบท

1. การกระจายตัวของยา
2. ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการกระจายยา
3. การสะสมของยาในร่างกาย
4. การขับยาออกจากร่างกาย (Drug Elimination)
5. กระบวนการขับยาออกจากร่างกาย (Mechanisms of drug metabolism)
6. การขับยาออกจากร่างกายสัตว์
7. บทสรุป
8. คำถามท้ายบท
9. เอกสารอ้างอิง

### วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. เพื่อให้ นักศึกษาสามารถอธิบายการกระจายตัวของยา และปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการกระจายยาได้
2. เพื่อให้ นักศึกษาอธิบายการสะสมของยาในร่างกาย การขับยาออกจากร่างกาย และวิถีทางการขับถ่ายยาออกจากร่างกายได้

### วิธีการสอนและการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนประจำบท

1. ศึกษาเอกสารประกอบการสอน เรื่อง การกระจายตัวของยา
2. ศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมเรื่อง การขับยาออกจากร่างกาย
3. การตอบคำถามท้ายบท

### สื่อการเรียนการสอน

1. เอกสารประกอบการสอน การกระจายตัวของยา
2. สไลด์ Microsoft Power Point เรื่อง การกระจายตัวของยา
3. เว็บไซต์ที่เกี่ยวกับความสำคัญ

<https://quizlet.com/>

## การวัดผลและการประเมินผล

1. สืบเกิดจากความสนใจ ความตั้งใจเรียน
2. ตรวจสอบคำตอบจากการตอบคำถามท้ายบท



## บทที่ 4

### การกระจายตัวของยา

เมื่อยาถูกดูดซึมเข้าสู่กระแสเลือด เลือดจะนำยานั้นไปตามระบบหมุนเวียนและไปยังเนื้อเยื่อต่างๆ ก่อนการออกฤทธิ์ ยาทุกชนิดที่อยู่ในรูปยาอิสระเท่านั้นที่จะไปออกฤทธิ์ที่เป้าหมายได้ และยาอิสระนี้เองจะต้องถูกนำออกจากเส้นเลือดกระจายไปสู่เนื้อเยื่อต่างๆทั่วร่างกาย โดยอาศัยขบวนการเดียวกับการดูดซึมเข้า ส่วนยาที่รวมตัวกับโปรตีนในเลือดจะอยู่ต่อไปในกระแสเลือดเพื่อรอการเปลี่ยนรูปและขับถ่ายออก

### การกระจายตัวของยา

การกระจายตัวของยา หมายถึง การที่ยาเคลื่อนที่จากเลือดผ่านเนื้อเยื่อไปยังอวัยวะต่างๆของร่างกายและยังไปบริเวณที่ยาออกฤทธิ์ซึ่งส่วนที่เกี่ยวข้องกับการกระจายของยา คือ น้ำเลือด ผนังเส้นเลือดฝอย และเยื่อของอวัยวะ เมื่อยาถูกดูดซึมสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ส่วน

1. ส่วนที่เข้ารวมกับโปรตีนในเลือด (albumin) แบบชั่วคราว (reversible) เรียกว่า Bound drug ทำให้โมเลกุลใหญ่ขึ้นจึงไม่สามารถผ่านผนังเส้นเลือดได้และยาส่วนนี้จะอยู่ในร่างกายได้นานกว่าปกติ

2. ส่วนที่ไม่จับกับโปรตีน แต่ละลายอยู่ในน้ำเลือด เรียกว่า Free drug เป็นยาอิสระและเป็นส่วนที่ออกฤทธิ์ในการรักษา

3. ส่วนสุดท้ายจะจับตัวกับเนื้อเยื่อของอวัยวะบางชนิด

3.1 ยาที่มีค่า protein-binding ability สูง แสดงว่าละลายได้ดีในส่วน lipid ของ plasma ส่วนค่าต่ำแสดงว่าละลายในส่วนน้ำ และลำเลียงไปในส่วน aqueous phase ของ plasma

3.2 free drug เป็นยาส่วนเล็กน้อยเท่านั้นที่ไปออกฤทธิ์ที่อวัยวะเป้าหมาย ยาพวกนี้ออกจากกระแสเลือดได้เร็ว และขึ้นอยู่กับ concentration gradient คือ จากความเข้มข้นสูงไปยังความเข้มข้นต่ำ

3.3 ยาส่วนใหญ่ที่เหลื้อยังคงอยู่ใน interstitial fluid, plasma, fatty tissue, non target organs

การกระจายตัวของยาขึ้นอยู่กับความสามารถในการรวมตัวกับโปรตีนในเลือดเพราะฉะนั้นยาใดที่มีการรวมตัวกับโปรตีนได้จะมีผล 3 อย่าง คือ

1. ยากระจายตัวน้อย เนื่องจากมีขนาดโมเลกุลใหญ่มากไม่สามารถนำผ่านผนัง เส้นเลือดฝอย ออกมาสู่เนื้อเยื่อต่างๆได้

2. การขับถ่ายของยาช้ามาก เนื่องจากยาที่รวมตัวกับโปรตีน ในขณะที่ยังไม่ผ่านขบวนการเมตาบอลิซึม จึงถูกสะสมไว้นานไม่ถูกกรองที่ไต จึงเป็นผลให้ยาอยู่ในร่างกายนานขึ้น และมีระยะกึ่งชีวิตนานขึ้น

3. ยาบางชนิดออกฤทธิ์ไม่ได้ตามที่คาดหวัง ถ้าหากเป็นยาที่ใช้รวมกันโดยไม่ถูกหลัก ยาบางชนิดมีสูตรโครงสร้างคล้ายคลึงกัน เมื่อให้รวมกันความสามารถในการแย่งที่กันจับกับโปรตีนได้ไม่เท่ากัน ยาที่จับกับ protein ได้มากจะออกฤทธิ์น้อยกว่า เช่น ยาที่มีอนุมูล methazine ได้แก่ sulfamethazine จะให้รวมกับยาแก้ปวดพวก butazole ไม่ได้ เนื่องจากทำให้ฤทธิ์ของอนุมูล butazole ลดลง เป็นต้น

#### การพิจารณารูปแบบการใช้ยา (Dosage consideration)

1. เมื่อยาจะออกฤทธิ์โมเลกุลของยาที่เป็น free drug ต้องทำปฏิกิริยากับตัวที่อวัยวะเป้าหมายซึ่งหากเข้ากันได้พอดี จะทำให้เกิด biological effect ได้ผลในการออกฤทธิ์

2. เนื่องจาก 80% ของเซลล์เป็นของเหลว ดังนั้นยาในรูปของแข็งจะต้องมีการเปลี่ยนแปลงให้อยู่ในรูปของเหลวก่อนที่จะมีการดูดซึม และจะต้องมีขนาดยาที่สามารถกระจายไปทั่วร่างกาย และถึงระดับที่พอเพียงที่จะมาจับกับ receptor เพื่อทำให้เกิดฤทธิ์

#### ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการกระจายยา

##### 1. Concentration gradient

ร่างกายสัตว์เป็น biological system ทำให้ยากระจายจากบริเวณที่ให้ยาไปยังส่วนต่างๆ ไม่เท่ากันทั่วร่างกาย เนื่องจากมีกระบวนการหลากหลาย เช่น กระบวนการของเอนไซม์ และ Barrier ต่างๆ นอกจากนี้ความแตกต่างของความเข้มข้นยาในส่วนต่างๆ ของร่างกายทำให้เกิด

Concentration gradient โดยที่โมเลกุลของยามีแนวโน้มเคลื่อนที่จากความเข้มข้นสูงไปยังความเข้มข้นต่ำ

## 2. สภาพร่างกาย

สัตว์อ่อนแอจะขาดอาหารทำให้โปรตีนในเลือดต่ำ เมื่อยาถูกดูดซึมเข้าไปในเลือดก็จะรวมกับโปรตีนในเลือดซึ่งมีอยู่น้อยกว่าระดับปกติ ทำให้เหลือยาในรูป free drug มากเกินไป เปรียบเหมือนกับการได้รับยาในขนาดที่สูงกว่าปกติทำให้มีโอกาสแพ้ยาได้ง่ายขึ้น สัตว์ที่อ้วนหรือถ้าขาดอาหารไม่สมดุลและมีไขมันมาก ไขมันจะเก็บยาไว้ได้มาก ทำให้ต้องเพิ่มขนาดยาขึ้นเพื่อให้ยาออกฤทธิ์ได้ตามปกติแต่ต่อมายาในไขมันอาจจะออกมาในกระแสเลือด กรณีที่บวม น้ำ จะมียาเข้าไปอยู่ในน้ำระหว่างเซลล์มาก ทำให้ต้องเพิ่มขนาดยา กรณีขาดน้ำซึ่งมีการสูญเสียน้ำในเซลล์และน้ำระหว่างเซลล์ทำให้มียาในเลือดสูงเกินไป

## 3. Barrier

3.1 Blood-brain barrier (BBB) ยาเคลื่อนที่ไปยังระบบประสาทส่วนกลางได้ 2 ทาง คือ ทางหลอดเลือดฝอย และทางน้ำหล่อเลี้ยงสมองส่วนไขสันหลัง (cerebrospinal fluid) เป็นโครงสร้างทางกายภาพของเส้นเลือดฝอย (capillaries) ที่ไปเลี้ยงเนื้อเยื่อสมอง ซึ่งต่างจากเส้นเลือดฝอยที่อวัยวะอื่นๆ คือ

3.1.1 มีลักษณะเป็น tight junction ไม่มีช่องเปิดเหมือนกับ peripheral capillaries

3.1.2 มีจำนวน mitochondria มากเพื่อใช้ในการสร้าง ATP สำหรับกระบวนการ active transport system

3.1.3 รอบๆ brain capillaries มี cells ชนิดหนึ่งเรียก astrocyte ซึ่งจะมีส่วน astrocyte foot process มี sheath ที่หนาประมาณ 300-500 Å ไม่มีรูปที่มองเห็นได้มาหุ้มรอบ brain capillaries ทำให้มีผลควบคุม brain capillaries permeability

โดยปกติอาหารแทรกผ่าน BBB ได้ แต่สิ่งแปลกปลอม (เช่น ยา) ผ่านเข้ายาก เนื่องจากไม่มีช่องว่างระหว่างเซลล์ที่พอจะให้โมเลกุลแทรกผ่านได้ ยาจะต้องความสามารถซึมผ่านเซลล์ประสาทได้โดยตรง ซึ่งยานั้นจะต้องมีโมเลกุลขนาดเล็กมากหรือมีคุณสมบัติที่ละลายในไขมันได้ดี และอยู่ในสภาพ non-ionized form ซึ่งการทำงานของ BBB จะเสียไป ถ้าสมองได้รับผลกระทบกระเทือน เช่น ได้รับบาดเจ็บทางสมองหรือเกิดการติดเชื้อที่สมองทำให้เยื่อหุ้มสมองอักเสบ

## 3.2 Placental barrier เป็น barrier

#### 4. ปริมาณเลือดที่ไหลไปยังอวัยวะ

ส่วนของร่างกายที่มีปริมาณเลือดไปเลี้ยงสูง เช่น หัวใจ ปอด ตับ ไต ได้รับยาในปริมาณสูงกว่าและระดับสมดุลง่ายเร็วกว่าอวัยวะที่มีเลือดไปเลี้ยงน้อย เช่น กล้ามเนื้อ ไขมัน แต่การกักเก็บยาในเนื้อเยื่อนั้นขึ้นอยู่กับปัจจัยอื่นด้วย

#### การสะสมของยาในร่างกาย

ยาไม่กระจายอย่างสม่ำเสมอในทุกอวัยวะ แต่จะมีการสะสมในบางอวัยวะ เช่น

1. เนื้อเยื่อไขมัน ยาพวก lipid soluble ที่อยู่ในกระแสเลือดผ่านเข้าไปในเนื้อเยื่อไขมันได้ง่าย โดยไขมันจะทำหน้าที่เป็นแหล่งเก็บยา ทำให้เหลือปริมาณยา free drug ในเลือดไม่ถึงระดับที่ต้องการซึ่งจะต้องให้ยาเพิ่มแต่ถ้าให้ยามากเกินไปอาจจะเป็นอันตรายจากการที่มีซึมออกจากไขมัน (Redistribution)

2. ตา ยาหลายชนิดมีความจำเพาะที่จะจับกับสารสีในเรตินาในตา อาจทำให้เกิดการเป็นพิษต่อตาได้

3. ไต เนื่องจากไตเป็นอวัยวะที่มีเลือดมาเลี้ยงมากและยังมีโปรตีนชื่อ metallothionein ทำให้สามารถจับกับโลหะและเป็นที่ยึดของยาบางชนิดได้ เช่น ยาต้านจุลชีพในกลุ่ม Aminoglycosides

4. ปอด เป็นอวัยวะที่รับเลือดมากที่สุดในร่างกาย ยาที่มีการสะสมที่ปอดคือ ยาที่มีคุณสมบัติเป็นเบส

5. กระดูก ยาที่สะสมที่กระดูก คือ ยาที่สามารถสร้างสารประกอบกับส่วนประกอบของกระดูกได้ เช่น Tetracycline และโลหะหนัก เป็นต้น

#### การขับยาออกจากร่างกาย (Drug Elimination)

เมื่อยาเข้าสู่ร่างกายผ่านขบวนการดูดซึม การกระจาย การเปลี่ยนแปลงรูปและยาไปออกฤทธิ์แล้วร่างกายจะขับถ่ายยาออกจากร่างกาย ยาใดที่มีการดูดซึมดี รวมตัวกับโปรตีนได้น้อยและขับถ่ายออกง่าย จะมีผลทำให้ระดับยาในเลือดและในเนื้อเยื่อสูงเกินไป อาจทำให้เกิดภาวะเป็นพิษเนื่องจากยาเกินขนาดได้ ดังนั้นขบวนการขับถ่ายจึงมีความสำคัญมากควรอยู่ในระดับปกติและเหมาะสมในร่างกายสัตว์แต่ละตัว

การเปลี่ยนแปลงยา หมายถึง การเกิดปฏิกิริยาเคมีของยาโดยอาศัยเอนไซม์ทำให้นั้นเกิดการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างทางเคมี กลายเป็นสารใหม่ที่เรียกว่า metabolite ซึ่งอาจมีฤทธิ์มากขึ้น น้อยลงหรือหมดฤทธิ์ก็ได้ อวัยวะที่ทำหน้าที่เปลี่ยนแปลงยา คือ ตับ

การขับถ่ายยา หมายถึง การขับยาหรือสารพวก metabolite ออกจากร่างกายโดยมาก กระบวนการนี้จะเกิดขึ้นหลังจากที่ยาออกฤทธิ์ในร่างกายแล้ว อวัยวะที่สำคัญและเป็นหลักในการขับถ่ายยา คือ ไต นอกจากนั้นอาจถูกขับถ่ายได้ทางปอด น้ำดี น้ำลาย เหงื่อ น้ำเชื้อหรือน้ำนมก็ได้ ซึ่งยาจะถูกขับออกได้ต้องอยู่ในสภาพที่มีการละลายน้ำ ไตจึงจะสามารถขับออกได้

**การขับยาอาจถูกขับออกได้หลายรูปแบบ คือ**

1. ขับออกในรูปเดิมไม่มีการเปลี่ยนรูป เช่น ยาปฏิชีวนะหลายชนิด ได้แก่ penicillin G, ampicillin, kanamycin, oxytetracycline เป็นต้น
2. ผ่านกระบวนการเปลี่ยนแปลงรูปก่อนโดยอาจทำให้หมดฤทธิ์ หรือทำให้ละลายน้ำได้ดี ก่อนจึงถูกขับออก ได้แก่ ยาที่ละลายได้ดีในไขมันต่างๆ เช่น chloramphenicol จะต้องผ่านกระบวนการ conjugation กับ glucuronide ก่อน

### **กระบวนการขับยาออกจากร่างกาย (Mechanisms of drug metabolism)**

การสันดาปยาที่ตับมีเอนไซม์มาช่วยทำให้ยาละลายน้ำได้มากขึ้น (ionized) ดังนั้นจึงง่ายต่อไตในการขับยาออกจากร่างกาย กระบวนการที่ microsomal enzyme สันดาปยาทำได้ 2 ขั้นตอน โดย 4 วิธีหลักๆ คือ

#### **ขั้นตอนที่ 1**

1. Oxidation คือ การดึง hydrogen atom ออก
2. Reduction ทำให้มีการเพิ่ม hydrogen atom
3. Hydrolysis การแยกโมเลกุลและเพิ่มน้ำในแต่ละโมเลกุล

#### **ขั้นตอนที่ 2**

4. Conjugation คือ กระบวนการ metabolite ในข้อที่ 1 หรือ 2 หรือ 3 จะจับกับ glucuronic acid หรือ glutathione หรือ sulphate ทำให้ละลายในน้ำได้มากขึ้น

## การขับยาออกจากร่างกายสัตว์

การขับยาออกจากร่างกายสัตว์ทำได้หลายทาง ดังนี้

### 1. การขับออกทางไต

ยาส่วนมากจะถูกขับออกทางนี้ โดยออกมาทางปัสสาวะ ซึ่งมีสภาพความเป็น กรด-ด่าง ของ น้ำปัสสาวะจะมีผลต่อการขับออกของยา ตามปกติของสัตว์กินเนื้อจะมีน้ำปัสสาวะเป็นกรด และสัตว์กินพืช เช่น ม้า โค กระบือ แพะ แกะ จะมีน้ำปัสสาวะเป็นด่าง แต่อาจเปลี่ยนแปลงได้ด้วยชนิดของอาหาร และยาบางชนิดที่กินเข้าไป การที่น้ำปัสสาวะมีสภาพเป็นด่างจะสามารถขับถ่ายยาที่มีสภาพเป็น weak organic acid ได้ดีเช่น ยาปฏิชีวนะกลุ่ม tetracycline และ furazolidone แต่ถ้า น้ำปัสสาวะมีสภาพเป็นกรดจะสามารถขับยาที่มีสภาพเป็น organic base ได้ดี เช่น ยาปฏิชีวนะ tylosin, lincomycin, erythromycin, ยากลุ่ม aminoglycoside, และยา sulfa ที่อยู่ในรูปเกลือโซเดียม เป็นต้น แต่ในการผลิตยาปัจจุบันเรามักจะผลิตยาให้มีสภาพเป็นกลางเพื่อป้องกันปัญหาในการขับออกดังกล่าว

โดยทั่วไปยากลุ่มซันฟา เป็นกลุ่มยาที่ขับออกทางปัสสาวะเป็นหลัก นอกจากนี้ยาถ่ายพยาธิ levamisole จะถูกขับออกทางปัสสาวะถึง 40 เปอร์เซ็นต์ ในระยะเวลา 12 ชั่วโมง หลังให้ยาเป็นผลให้มียาตกค้างในเนื้อเยื่อน้อยมาก

กลไกการขับออกของยาที่ไต ประกอบด้วยหลายขบวนการ ดังนี้

1. การกรองที่ glomerulus ยาที่จะผ่านการกรองมักจะต้องเป็นยาที่ละลายน้ำได้และมีโมเลกุลเล็ก ไม่รวมตัวกับโปรตีน และสารอื่นๆ

2. การดูดซึมกลับและการคัดหลั่ง (reabsorption and secretion) ยาที่รวมตัวกับสารอื่นหรือโปรตีนจะไม่ผ่านการกรองจะถูกคัดหลั่ง (secretion) โดยขบวนการ active transport ที่เซลล์เยื่อบุท่อไต และถูกขับออกไปพร้อมกับปัสสาวะเช่นเดียวกัน

อัตราความเร็วของการขับออกที่ไตขึ้นโดยตรงกับอัตราการกรองของ glomerulus ซึ่งขึ้นโดยตรงกับอัตราการไหลเวียนโลหิต ยาที่จะผ่านการกรองได้ดีหรือไม่ขึ้นกับยานั้นสามารถรวมตัวกับโปรตีนในเลือด หรือสารอื่นๆได้มากหรือน้อย ถ้ารวมได้มากก็ขับช้าลง นอกจากนั้นถ้าเป็นยาที่มีประจุและมีโมเลกุลเล็กละลายน้ำได้ดี จะผ่านการกรองได้มากขึ้น แต่ถ้าละลายได้ดีในไขมันและไม่มีประจุ (แตกตัวน้อย) อาจจะกรองได้บ้าง ส่วนที่กรองไม่ผ่านจะต้องกลับเข้าสู่กระแสเลือดและไม่ผ่านขบวนการเปลี่ยนแปลงรูปก่อนจึงกลับมารองได้ แต่ถ้ายังกรองไม่ได้ก็จะต้องใช้ขบวนการคัดหลั่งต่อไป

อย่างไรก็ตามขบวนการคัดหลั่งที่ผ่านการกรองไปแล้วอาจจะต้องผ่านขบวนการดูดซึมกลับที่ท่อไตอีก โดยเฉพาะถ้าเป็นยาที่ละลายในไขมันและไม่มีประจุ ดังนั้นยาที่ละลายในไขมันมักจะอยู่ในร่างกายนานกว่ายาที่ละลายในน้ำ ทั้งนี้เนื่องจากการขับออกได้ช้านั่นเอง

ขบวนการขับออกของยาโดยการคัดหลั่งออกจากเซลล์เยื่อบุท่อไต

ขบวนการนี้ต้องอาศัย carrier-mediated transport process โดยยาที่ไม่ผ่านการกรองจะกลับเข้าสู่กระแสเลือดผ่านเข้าสู่ efferent artery และไปยังเซลล์เยื่อบุท่อไตเพื่อคัดหลั่งออกสู่น้ำปัสสาวะ ซึ่งยาที่จะถูกขับออกด้วยวิธีนี้จะต้องอาศัย carrier นำออกมา ตัวอย่างเช่น ยา penicillin G ขับออกโดยตรงเพียง 10 เปอร์เซ็นต์ ที่เหลืออีก 90 เปอร์เซ็นต์ โดยการคัดหลั่ง ดังนั้นยาใดก็ตามที่จะถูกขับออกด้วยวิธีนี้แต่เป็นการใช้ยาร่วมกันมากกว่า 2 ชนิด และยาเหล่านี้มีความสามารถจะจับกับ carrier ได้เท่ากัน ก็จะมีการแย่งกันในการคัดหลั่งเพื่อขับถ่าย เป็นผลให้อัตราการขับยาไม่เป็นไปตามที่คาดหวัง ตัวอย่างเช่น การให้ยา penicillin G ร่วมกับยากลุ่มที่มีอนุมูลของ phenylbutazole ยาทั้งสองจะแย่งกันจับกับ carrier ในการคัดหลั่ง ซึ่งทำให้ยา penicillin G ถูกขับออกน้อยลงและอยู่ในร่างกายนานเกินไป เป็นเหตุให้เกิดการดื้อยาและแพ้ยาขึ้นในสัตว์ได้

## 2. การขับออกทางตับ

ยาที่มีขนาดโมเลกุลใหญ่มาก เช่น รวมตัวกับโปรตีนในเลือดแล้ว หรือเป็นยาที่ละลายในไขมันและไม่ผ่านการกรองจะขับออกทางไตได้น้อยหรือไม่ได้เลย นอกจากขับออกโดยวิธีการคัดหลั่งแล้ว ยังสามารถจะถูกขับออกโดยการผ่านตับ โดยผ่านขบวนการ carrier-mediated hepatic transfers system ของเซลล์ตับไปสู่ลำน้ำดี เช่นยา chlortetracycline, ampicillin, steroid hormone (progesterone), morphine, bilirubin, stilbestrol เป็นต้น

ยาบางชนิดอาจต้องผ่านขบวนการ conjugation ก่อน เช่น ขบวนการ sulphate formation, acetylation, glycine combination หรือ glucuronide formation มาจากตับ ได้แก่ ยา chloramphenicol เป็นต้น

นอกจากนี้ยาบางชนิดโดยเฉพาะที่ละลายในไขมัน อาจจะถูกดูดซึมกลับจากเซลล์เยื่อบุท่อทางเดินอาหารกลับเข้าสู่กระแสเลือด และกลับเข้าสู่ตับได้อีก โดยผ่าน enterohepatic cycle (biliary recycling) ซึ่งจะทำให้ยาออกฤทธิ์ได้นานขึ้น อันเป็นหลักการที่จะใช้สำหรับการผลิตยาที่ออกฤทธิ์ยาวนาน (lipid soluble long acting drugs)

## 3. การขับถ่ายทางปอด

ยาที่ขับออกทางลมหายใจมักเป็นยาที่มีคุณสมบัติระเหยได้ (volatile) ยาจะผ่านเข้ามาใน

ปอด แล้วสะสมในไอน้ำที่ผ่านปอดและถูกขับออกโดยลมหายใจออก เช่น ยาสลบพวกอีเทอร์ คลอโรฟอร์ม หรือแม้แต่แอลกอฮอล์ก็ขับออกทางลมหายใจได้ดี

4. การขับออกทางต่อมเหงื่อ ยาที่ขับออกทางเหงื่อมักได้แก่ ยาที่มีสารโลหะหนักเป็นส่วนประกอบ เช่น สารหนู หรือปรอท

5. การขับออกทางอื่นๆ เช่น ทางน้ำนม ได้แก่ ยาถ่ายพยาธิ nitrooxynil, albendazole และยาที่มีสภาพเป็นด่างอื่นๆซึ่งละลายน้ำได้ดี เช่น dicloxacillin, cloxacillin และ penicillin G เป็นต้น

ในทางเภสัชวิทยา หมายถึงส่วนของยาจากยาทั้งหมดที่นำเข้าสู่ร่างกายคนไข้ (administered dose) ที่สามารถเข้าสู่ ระบบไหลเวียนโลหิต ได้ ตามหลักข้อหนึ่งของเภสัชจลนศาสตร์ถ้าผู้ป่วยได้รับยาโดยการฉีดเข้าเส้น (intravenous) ชีวปริมาณออกฤทธิ์ของยาดังนี้ จะเท่ากับ 100% แต่ถ้าผู้ป่วยได้รับยาโดยการรับประทานหรือทางปาก จำนวนยาที่เข้าสู่กระแสเลือดจะลดลงเหลือไม่ถึง 100% เนื่องจากการดูดซึมที่ไม่สมบูรณ์และเฟิร์สท-พาสส์ เมตาโบลิซึม (first-pass metabolism) ชีวปริมาณออกฤทธิ์จะเป็นเครื่องมือสำคัญในเภสัชจลนศาสตร์ ที่จะใช้คำนวณปริมาณยาที่จะให้คนไข้ในกรณีที่ไม่ใช่การให้โดยการฉีด

**Drug bioavailability** หมายถึง ค่าที่แสดงถึงสัดส่วนปริมาณยาในขนาดที่ให้สัตว์ป่วย เมื่อเปรียบเทียบกับปริมาณยาที่สามารถเข้าสู่ระบบไหลเวียนเลือดของร่างกายได้ ซึ่งจะทำให้ทราบถึงอัตราการดูดซึมยา ปริมาณยาสูงสุดและปริมาณยาทั้งหมดที่สัตว์ดูดซึมได้ ตลอดจนเวลาที่ยาเริ่มออกฤทธิ์ทั้งหมดฤทธิ์ ยาบางชนิดไม่จำเป็นต้องมีผลแบบ local effect เช่น ยาถ่ายหรือยาระบาย หรือยาถ่ายพยาธิ เช่น piperazine จะไม่ถูกดูดซึมเข้าสู่กระแสเลือด แต่ออกฤทธิ์ต่อพยาธิที่อยู่ในลำไส้ แต่ยาส่วนใหญ่ที่ต้องการผลแบบ systemic effect จะต้องดูดซึมเข้ากระแสเลือด และกระจายไปยัง target organ ก่อนที่จะออกฤทธิ์

วิธีการหา drug bioavailability ทำโดยวัดความเข้มข้นของยาในกระแสเลือด ในช่วงเวลาหนึ่งเป็นระยะแล้วนำมาเขียนกราฟและคำนวณหาค่าต่างๆที่กล่าวมาแล้ว

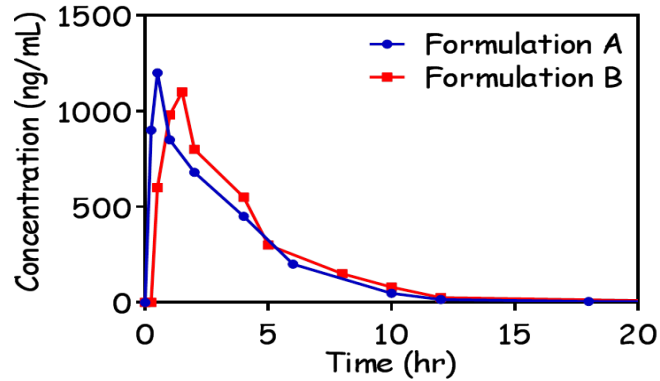
ค่า bioavailability ขึ้นกับโมเลกุลของยา อนุภาคของยา และวิธีการต่างๆที่ใช้ในการเตรียมยา เช่น สารที่ใช้เป็น granulating and binding agent, diluent, stabilizing agent เป็นต้น

### Drug bioequivalence

ใช้เปรียบเทียบยาที่มีรูปแบบเหมือนกันในขนาดเดียวกันแต่ต่างบริษัท ว่ามีประสิทธิภาพแตกต่างกันหรือไม่ โดยยาที่มี bioequivalence จะต้องมีความ bioavailability เท่ากันและควรจะมี



therapeutic equivalence ด้วย ซึ่งจะทราบโดยการตรวจสอบกราฟความเข้มข้นของยาในกระแสเลือด



ภาพที่ 4.1 แสดงการเปรียบเทียบค่า bioavailability ของยาชนิดเดียวกันแต่ต่างยี่ห้อ

ยาที่มี bioequivalence จะต้องมีค่าต่อไปนี้เท่ากัน คือ ระดับยาสูงสุด ระยะเวลาที่ยาถูกดูดซึมได้สูงสุด และปริมาณยาที่ถูกดูดซึมทั้งหมด

ตารางที่ 4.1 แสดงยาต้านจุลชีพที่แนะนำให้ใช้สำหรับโรคติดเชื้อในสัตว์โดยทั่วไป

จุลชีพที่ทำให้เกิดโรค	ยาที่แนะนำให้ใช้	
	ยาตัวแรก	ยาตัวที่สอง
1. GRAM-POSITIVE COCCI		
Staphylococcus aureus (Penicillin susceptible)	เพนนิซิลิน	เพนนิซิลินควบกับอะมิโนกลัยโคไซด์
Staph (Penicillin resistant)	เพนนิซิลินกึ่งสังเคราะห์	เซฟาโลสปอรินหรือลินโคมายซิน
Streptococcus spp.	เบนซิลเพนนิซิลิน	แอมพิซิลิล
2. GRAM-POSITIVE BACILLI		
Bacillus anthracis	เบนซิลเพนนิซิลิน	ออกซีเตตราซัยคลิน
Corynebacterium spp.	เบนซิลเพนนิซิลิน	อีริโทรมัยซินหรือเพนนิซิลินควบกับอะมิโนกลัยโคไซด์
Erysipelothrix rhusiopathiae	เบนซิลเพนนิซิลิน	อีริโทรมัยซิน หรือเตตราซัยคลิน
Clostridium spp.	เบนซิลเพนนิซิลิน	เตตราซัยคลิน
		อีริโทรมัยซิน หรือเตตราซัยคลิน

ที่มา: ดัดแปลงจาก (มาลินี, 2540)

## สรุป

การที่ยาเคลื่อนที่จากเลือดผ่านเนื้อเยื่อไปยังอวัยวะต่างๆ ของร่างกายและยังไปบริเวณที่ยาออกฤทธิ์ซึ่งส่วนที่เกี่ยวข้องกับการกระจายของยา คือ น้ำเลือด ผนังเส้นเลือดฝอย และเยื่อหุ้มของอวัยวะ เมื่อยาจะออกฤทธิ์โมเลกุลของยาที่เป็น free drug ต้องทำปฏิกิริยากับตัวที่อวัยวะเป้าหมาย ซึ่งหากเข้ากันได้พอดี จะทำให้เกิด biological effect ได้ผลในการออกฤทธิ์ การจับยาหรือสารพวก metabolite ออกจากร่างกายโดยมากกระบวนการนี้จะเกิดขึ้นหลังจากที่ยาออกฤทธิ์ในร่างกายแล้ว อวัยวะที่สำคัญและเป็นหลักในการขับถ่ายยา คือ ไต นอกจากนั้นอาจถูกขับถ่ายได้ทางปอด น้ำดี น้ำลาย เหงื่อ น้ำเชื้อหรือน้ำนมก็ได้ ซึ่งยาจะถูกขับออกได้ต้องอยู่ในสภาพที่มีการละลายน้ำ ไตจึงจะสามารถขับออกได้

## คำถามท้ายบท

1. จงอธิบายปัจจัยที่มีผลกระทบต่ออัตราการกระจายยามาพอสังเขป
2. กระบวนการขับยาออกจากร่างกายทำได้อย่างไร
3. ค่า Drug bioavailability หมายถึงอะไร

## เอกสารอ้างอิง

- ทัศนีย์ ชมภูจันทร์, สุรีย์ ธรรมศาสตร์, ปณันท์ ธนเจริญวัชร, จิรา คงครอง และเอกรินทร์ วัฒนพลาชัย  
กูร . (2539). **คู่มือมาตรฐานการชันสูตรโรคสัตว์**. สถาบันสุขภาพสัตว์แห่งชาติ.
- มาลินี ล้อมโกคา. (2540). **การใช้ยาต้านจุลชีพในสัตว์: สัตว์บกและสัตว์น้ำ**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์เจริญ  
สนิทวงศ์.
- สันนิษา สุรทัตต์. (2549). **วิทยาภูมิคุ้มกันทางสัตวแพทย์ภาคปฏิบัติ**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ศิรินสาร.  
164 หน้า.

## แผนบริหารการสอนประจำบทที่ 5

### หัวข้อเนื้อหาประจำบท

1. ความหมายของสมุนไพร (medicinal plant)
2. สารประกอบที่สำคัญทางยา
3. การเก็บสมุนไพรเพื่อใช้เป็นยา
4. การจำแนกสมุนไพรเพื่อรักษา
5. สารประกอบที่มีพิษในพืช
6. บทสรุป
7. คำถามท้ายบท
8. เอกสารอ้างอิง

### วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. เพื่อให้ให้นักศึกษาสามารถบอกการใช้สมุนไพรในสัตว์
2. เพื่อให้ให้นักศึกษาอธิบายสารประกอบทางเคมีของเภสัชวิทยาพืชสมุนไพร
3. เพื่อให้ให้นักศึกษาสามารถบอกสารประกอบที่สำคัญทางยา การเก็บสมุนไพรเพื่อใช้เป็นยา การจำแนกสมุนไพรเพื่อรักษา และสารประกอบที่มีพิษในพืช

### วิธีการสอนและการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนประจำบท

1. ศึกษาเอกสารประกอบการสอน เรื่อง การใช้สมุนไพรในสัตว์
2. ศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมเรื่อง สารประกอบที่สำคัญทางยาของสมุนไพร
3. การตอบคำถามท้ายบท

### สื่อการเรียนการสอน

1. เอกสารประกอบการสอนการใช้สมุนไพรในสัตว์
2. สไลด์ Microsoft Power Point เรื่อง การใช้สมุนไพรในสัตว์

### การวัดผลและการประเมินผล

1. สังเกตจากความสนใจ ความตั้งใจเรียน
2. ตรวจสอบคำตอบจากการตอบคำถามท้ายบท

บทที่ 5

การใช้สมุนไพรรักษาโรค

ปัจจุบันการเปลี่ยนแปลงเศรษฐกิจและสังคมของโลกเกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว ในยุคโลกาภิวัตน์ และยุคข้อมูลข่าวสาร นอกจากนี้ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีชีวภาพ กำลังมาเกี่ยวข้องกับวิถีชีวิต ของมนุษย์มาก กรอบการพัฒนาประเทศที่มุ่งพัฒนา แบบพึ่งพาต่างชาติ และการมุ่งแสวงหาเงินตรา อย่างเดียวนั้นทำให้เกิดปัญหาต่อสังคม และระบบนิเวศน์ และทำให้คนในประเทศ เป็นหนี้สินที่ยาก จะหลุดพ้นรวมทั้งสิ่งแวดล้อม และทรัพยากรธรรมชาติถูกทำลาย แต่สิ่งที่เป็นจริงที่ไม่เปลี่ยนแปลง ไปตามการพัฒนา คือ “ธรรมชาติ” โดยเฉพาะปัจจัย 4 ในการดำรงชีวิตได้แก่ “อาหารและยา” จาก สารธรรมชาติ ซึ่งเป็นจุดแข็งของประเทศไทย ที่มีความหลากหลายของพืชพรรณ กระจายความนิยม บริโภคอาหารที่ปลอดภัยจากสารเคมีและสารพิษ แนวเกษตรอินทรีย์ กำลังได้รับความนิยมจากทั่วโลก รวมทั้งในประเทศไทย ในปัจจุบันที่สถานะการณ์การส่งออกอาหารได้รับผลกระทบ จากการกีดกัน การค้าที่ชัดเจน ดังนั้นการผลิตอาหารที่เป็นความมั่นคงของชาติ และต่อสุขภาพความเป็นอยู่ของผู้คน ภายในประเทศส่วนใหญ่ จึงเป็นทางออกในการสร้างความเป็นธรรมในสังคม โดยเฉพาะ สังคมฐาน รากสมุนไพรจึงเป็นทางเลือกใหม่สำหรับการเลี้ยงสัตว์ ใช้ทดแทนสารเคมีในการป้องกันและรักษาโรค เพื่อให้ได้เนื้อสัตว์ที่ปลอดภัยต่อผู้บริโภค นอกจากนี้การใช้พืชสมุนไพรในการดูแลสุขภาพสัตว์ ของ เกษตรกรรายย่อยจะทำให้เกิดการพึ่งพาตนเอง ลดรายจ่ายการเลี้ยงสัตว์ และยังทำให้ลดการสั่งซื้อยา เคมีจากต่างประเทศ ฉะนั้นการส่งเสริมความรู้ สร้างกระบวนการเรียนรู้ สร้างภูมิปัญญาใหม่ โดยใช้ ฐานทุนที่มีอยู่ได้แก่ ภูมิปัญญาท้องถิ่น ทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อหาทางออกในการแก้ปัญหาโรคภัยไข้ เจ็บทั้งของคนและสัตว์จนได้เป็นตำรับที่ตกผลึกเป็นองค์ความรู้ที่ได้รับการส่งสมถ่ายทอดให้คนรุ่น ต่อๆ มา

## ความหมายของสมุนไพร (medicinal plant)

ความหมายของสมุนไพรตามพระราชบัญญัติยา พ.ศ. 2522 คือ ยาที่ได้จากพฤกษชาติ สัตว์ หรือแร่ธาตุ ซึ่งมีได้ผสมปรุงแต่ง หรือแปรสภาพ (สำนักงานคณะกรรมการสาธารณสุขมูลฐาน, 2537) เช่น พืชก็ยังเป็นส่วนของราก ต้น ใบ ดอก และผล สัตว์ที่ใช้ทางยาแผนไทย ได้แก่ เขากวางอ่อน ดีหมี ดิงู ฯลฯ แร่ธาตุที่ใช้บ่อยๆ ได้แก่ น้ำปูนใส เปลือกแกง ฯลฯ ปัจจุบันมีสมุนไพรหลายชนิดที่ได้ถูกนำมา ศึกษาวิจัยจนสามารถผลิตเป็น เม็ดยา แคปซูล ครีม เป็นต้น

### สารประกอบทางเคมีของเภสัชวิทยาพืชสมุนไพร

1. Primary metabolite เป็นผลผลิตจากกระบวนการสังเคราะห์แสง พบในพืชทุกชนิด สาร บางตัวก็ใช้เป็นยาได้ เช่น น้ำมันละหุ่ง

2. Secondary metabolite พบต่างกันในพืชแต่ละชนิด ซึ่งมีสมมติฐานว่าเกิดจากกระบวนการ biosynthesis ที่มีเอนไซม์เข้าร่วม สารส่วนใหญ่ในกลุ่มนี้จะมีสรรพคุณทางยา นอกจากนี้ในสมุนไพรแต่ละชนิดอาจมีตัวยาก็ได้หลายตัว

## สารประกอบที่สำคัญทางยา

สารประกอบที่สำคัญทางยา เช่น

### 1. น้ำมันหอมระเหย (Volatile oil)

พบมากในพืชเขตร้อน มีลักษณะเป็นน้ำมัน มีกลิ่นและรสเฉพาะตัว ระเหยได้ง่ายในอุณหภูมิธรรมดา เบากว่าน้ำ สามารถสกัดจากพืชได้ด้วยวิธีการกลั่นด้วยไอน้ำ มีประโยชน์ด้านการขับลม ฆ่าเชื้อโรค ตัวอย่าง เช่น กระเทียม ขิง ขมิ้น ไพล มะกรูด ตะไคร้ กานพลู อบเชย

### 2. แอลคาลอยด์ (Alkaloid)

เป็นสารอินทรีย์ที่มีไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบ มีคุณสมบัติคือ ส่วนใหญ่มีรสขม ไม่ละลายน้ำแต่ละลายในสารอินทรีย์ มีฤทธิ์เป็นด่าง มีประโยชน์ในการรักษาโรคอย่างกว้างขวาง เช่น เป็นยาชาเฉพาะที่ ยาแก้ไอ ยาแก้หอบหืด ฯลฯ ตัวอย่างเช่น หมากรูด ลำโพง ดองดึง ยาสูบ ฝิ่น ชิงโคนา เป็นต้น

### 3. กลัยโคไซด์ (Glycosides)

เป็นสารอินทรีย์ที่มี aglycone และ น้ำตาลเป็นองค์ประกอบมีทั้งประโยชน์และพิษต่อร่างกาย เช่น

3.1 Cardiac glycosides มีฤทธิ์ต่อกล้ามเนื้อหัวใจและระบบไหลเวียนเลือด เช่น ยี่โถ

3.2 Anthraquinone glycosides เป็นยาระบาย ยาฆ่าเชื้อ และสีย้อม เช่น ใบมะขามแขก ใบขี้เหล็ก ใบชุมเห็ดเทศ ว่านหางจระเข้

3.3 Cyanogenetic glycosides ย่อยแล้วกลายเป็นไซยาไนด์ ซึ่งมีพิษ เช่น รากมันสำปะหลัง

### 4. แทนนิน (Tannin)

เป็นกรดอ่อน รสฝาด ใช้เป็นยาฝาดสมาน ยาแก้ท้องเสีย รักษาแผลไฟไหม้ หากกินเป็นประจำ จะเป็นสารก่อมะเร็งได้ ตัวอย่างเช่น เปลือกมังคุด เปลือกทับทิม ใบฝรั่ง ใบชา เป็นต้น

## 5. ฟลาโวนอยด์ (Flavonoids)

เป็นสารประกอบคาร์บอน มีออกซิเจนอยู่ในโมเลกุลมาก มีฤทธิ์เป็น antioxidant และมีฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาอื่นๆ เช่น ลดการอักเสบ ขยายหลอดเลือด ทำให้เม็ดเลือดเกาะตัว ฆ่าเชื้อแบคทีเรีย ตัวอย่างเช่น ใบชาเขียว เป็นต้น

### การใช้สมุนไพรให้ถูกต้อง

การใช้สมุนไพรให้ถูกต้องควรปฏิบัติ ดังนี้

1. การใช้ให้ถูกต้อง สมุนไพรที่มีชื่อป้องกันมาก หรือบางท้องถิ่นก็เรียกชื่อไม่เหมือนกัน
2. การใช้ให้ถูกส่วน ส่วนต่างๆ ของต้นสมุนไพรมีตัวยาไม่เท่ากัน หรือแม้แต่ส่วนเดียวกัน ต่างระยะเก็บก็มีตัวยาต่างกันด้วย
3. การใช้ให้ถูกขนาด
4. การใช้ให้ถูกวิธี ตัวยาสมุนไพรบางชนิดสามารถละลายน้ำ แต่บางชนิดก็ต้องละลายในแอลกอฮอล์
5. การใช้ให้ถูกโรค หรือ อาการ เช่น ท้องเสียต้องใช้ยาฆ่าเชื้อ หรือยาฝาดสมาน

### การเก็บสมุนไพรเพื่อใช้เป็นยา

คุณภาพขึ้นอยู่กับช่วงเวลาการเก็บและวิธีการเก็บ แต่สิ่งแวดล้อมในการเจริญเติบโต เช่น การให้ปุ๋ย ให้น้ำ การปลูกกลางแจ้งหรือปลูกในที่รำไร ก็มีผลต่อคุณภาพด้วยเช่นกัน (สำนักงานคณะกรรมการสาธารณสุขมูลฐานกระทรวงสาธารณสุข, 2545)

#### ประเภทรากหรือหัว

เก็บในช่วงที่พืชหยุดการเจริญเติบโต ใบ ดอก ร่วงหมด หรือในช่วงฤดูหนาวถึงปลายฤดูร้อน ตัวอย่างเช่น กระจับปี่ กระจับปี่ ข่า เป็นต้น

#### ประเภทใบหรือเก็บทั้งต้น

เก็บในช่วงที่พืชเจริญเติบโตมากที่สุด หรือบางชนิดระบุช่วงเวลาเก็บโดยเฉพาะ เช่น ฟ้าทะลายโจร เก็บใบเพสลาด เป็นต้น

## ประเภทเปลือกต้นและเปลือกราก

เปลือกต้นโดยมากเก็บระหว่างช่วงฤดูร้อนต่อกับฤดูฝนเพราะช่วงนั้นมีปริมาณยาสูง และเปลือกลอกออกง่าย แต่อย่าลอกเปลือกออกทั้งต้น เพราะเป็นการทำลายท่อลำเลียงอาหารของพืชทำให้ตายได้ ควรลอกจากกิ่งย่อยในลักษณะครึ่งวงกลม

## ประเภทดอก

โดยทั่วไปเก็บในช่วงดอกเริ่มบาน แต่บางชนิดเก็บในช่วงดอกตูม เช่น กานพลู เก็บในช่วงดอกสีเขียว เปลี่ยนเป็นสีแดง

## ประเภทผลและเมล็ด

ส่วนใหญ่เก็บตอนผลแก่เต็มที่แล้ว เช่น มะแว้งต้น แต่บางชนิดเก็บผลอ่อน เนื่องจากมีแทนนินสูงใช้รักษาท้องร่วง เช่น ลูกฝรั่ง

## การแปรสภาพและเก็บรักษาสมุนไพร

การแปรสภาพในขั้นต้นใช้วิธีทำให้แห้ง ซึ่งจะมีคุณภาพที่คงที่มากกว่าการใช้อย่างสด อุณหภูมิที่ทำให้แห้งโดยทั่วไปใช้ 50-60 องศาเซลเซียส ทำให้สามารถระงับบทบาทของเอนไซม์ที่มีอยู่ในต้นพืช ทำให้สารสำคัญในพืชไม่สลายตัวไป

### ตารางที่ 5.1 การแปรสภาพในขั้นต้นใช้วิธีทำให้แห้ง

ชนิดของสมุนไพร	อุณหภูมิที่ทำให้แห้ง (C)
ดอก ใบ ทั้งต้น	20-30
ราก กิ่งราก ผิว	30-65
ผล	70-90
สมุนไพรที่มีน้ำมันหอมระเหย	25-30
สมุนไพรที่มีไกลโคไซด์และอัลคาลอยด์	50-60

ที่มา: (สมุนไพรในงานสาธารณสุขมูลฐาน, 2541)

## การเก็บรักษาสมุนไพร

1. ยาที่เก็บรักษาต้องทำให้แห้ง เพื่อป้องกันเชื้อราและเกิดภาวะออกซิไดซ์



2. สถานที่เก็บ จะต้องแห้ง เย็น และอากาศถ่ายเทได้ดี

3. ควรเก็บแบ่งเป็นสัดส่วน ยาที่มีพิษ ยาที่มีกลิ่นหอม เป็นต้น และมีการเขียนรายละเอียด ชนิด วันที่เก็บให้ชัดเจน

4. จะต้องหาวิธีป้องกัน หนอน หนู และแมลงต่างๆ

สมุนไพรแต่ละชนิดจะมีระยะเวลาการเก็บไว้ได้นานไม่เท่ากัน (วิณา, 2536 อ้างโดย ยุทธนา และยุพินพรรณ, 2545)

1. สมุนไพรที่เป็นอัลคาลอยด์ เก็บได้นาน 3 ปี

2. สมุนไพรที่เป็นน้ำมันหอมระเหยจะเก็บได้นาน 2 ปี

3. สมุนไพรที่มีรสขมเก็บได้นาน 1.5-3 ปี

4. ไพร หรือ ฝรั่ง ควรเก็บไม่ให้ถูกแสง เพราะทำให้สีและสารเคมีเปลี่ยนไป พวกนี้ต้องเก็บใส่ในถุงดำอีกชั้น

สมุนไพรที่นำมาผสมเป็นยาแล้วจะมีอายุการเก็บได้สั้นกว่าเดิม

1. ยาผงเก็บได้นาน 3-8 เดือน ยาต้ม (อุ่นเช้าและเย็น เก็บได้ 1-7 วัน)

2. ยาลูกกลอนเก็บได้นาน 6 เดือน – 2 ปี

3. ยาดองเก็บได้นาน 1-2 ปี

## การจำแนกสมุนไพรเพื่อรักษา

แบ่งตามกลุ่มโรค หรืออาการ (สำนักงานคณะกรรมการสาธารณสุขมูลฐาน, 2541)

1. กลุ่มโรคและอาการในระบบทางเดินอาหาร

1.1 โรคกระเพาะอาหาร เช่น ขมื่นชัน กลัวย่น้ำว่า

1.2 อาการท้องอืด ท้องเฟ้อ แน่นจุกเสียด เช่น ขมื่น ชิง กานพลู กระเทียม กะเพรา ตะไคร้ พริกไทย ดีปลี ข่า กระชาย หัวหมู กระวาน เร่ว มะนาว กระเทียม

1.3 อาการท้องผูก เช่น ชุมเห็ดเทศ มะขาม มะขามแขก แมงลัก ขี้เหล็ก คุณ

1.4 อาการท้องเสีย เช่น ฝรั่ง ฟ้าทะลายโจร กลัวย่น้ำว่า ทับทิม มังคุด สีเสียดเหนือ

- 1.5 อาการคลื่นไส้ อาเจียน เช่น ชิง ยอ
- 1.6 โรคพยาธิลำไส้ เช่น มะเกลือ เล็บมีอนาง มะหาด ฟักทอง
- 1.7 อาการปวดฟัน เช่น แก้ว ข่อย ผักคราดหัวแหวน
- 1.8 อาการเบื่ออาหาร เช่น บอระเพ็ด ขี้เหล็ก มะระ สะเดาบ้าน
2. กลุ่มโรคและอาการในระบบทางเดินหายใจ
  - 2.1 อาการไอและระคายเคืองจากเสมหะ เช่น ชิง ดีปลี เพกา มะขามป้อม มะขามมะนาว มะแว้งเครือ มะแว้งต้น
3. กลุ่มโรคและอาการในระบบทางเดินปัสสาวะ
  - 3.1 อาการขัดเบา เช่น กระจับปี่แดง ชลู่ ตะไคร้ สับปะรด หญ้าคา อ้อยแดง
4. กลุ่มโรคผิวหนัง
  - 4.1 อาการกลากเกลื้อน เช่น กระจับปี่ ข่า ชุมเห็ดเทศ ทองพันชั่ง พลู
  - 4.2 ชันนะตุ เช่น มะคำดีควาย
  - 4.3 แผลไฟไหม้ น้ำร้อนลวก เช่น บัวบก น้ำมันมะพร้าว ว่านหางจระเข้
  - 4.4 ฝี แผลพุพอง เช่น ขมิ้น ชุมเห็ดเทศ เทียนบ้าน ว่านหางจระเข้ ว่านมหากาฬ ฟ้าทะเลลายโจร
  - 4.5 อาการแพ้ อักเสบจากแมลงสัตว์ กัดต่อย เช่น ขมิ้นชัน ตำลึง ผักบู่ทะเล พญาอเสลดพังพอน
  - 4.6 อาการลมพิษ เช่น พลู
  - 4.7 อาการงูสวัด เริม เช่น พญาอ
5. กลุ่มโรคและอาการอื่นๆ
  - 5.1 อาการเคล็ด ขัดยอก เช่น ไพร
  - 5.2 อาการลมพิษ เช่น พลู
  - 5.3 โรคเหา เช่น น้อยหน่า

## สารประกอบที่มีพิษในพืช

สารประกอบที่มีพิษในพืช เช่น

### 1. พิษของไมโมซินกับพืชอาหารสัตว์

การผลิตสัตว์ให้ได้คุณภาพที่ดีนั้น ปัจจัยที่สำคัญมีหลายอย่าง คือ ทั้งพันธุ์สัตว์ และอาหารที่ใช้เลี้ยงสัตว์ เมื่อสัตว์ได้รับอาหารที่มีคุณภาพดีก็จะทำให้สัตว์มีสุขภาพดี และให้ผลผลิตสูง แต่ถ้าสัตว์ได้รับอาหารที่มีคุณภาพต่ำก็จะส่งผลถึงปัญหาด้านสุขภาพ ทำให้ได้ผลผลิตต่ำ และยังเป็น การเพิ่มต้นทุนในการผลิตอีกด้วย พืชอาหารสัตว์บางชนิด ถึงแม้จะมีคุณค่าทางโภชนาการสูงแต่มีขีดจำกัดในการนำมาใช้ประโยชน์ เนื่องจากพืชเหล่านี้มีสารพิษสะสมอยู่ เช่นมี สารไมโมซินในกระถิน สารไนเตรท ใน ไตรท์ ในผักโขม เป็นต้น (กอบแก้ว, 2535)

ไมโมซิน เป็นสารพิษที่เกิดในธรรมชาติ เป็นสารพิษพวกกรดอะมิโนที่อยู่เป็นอิสระไม่ได้ รวมอยู่กับ คาร์โบไฮเดรตหรือไม่ได้รวมกันเป็นโปรตีน สังเคราะห์ได้จากกรดอะมิโนไลซีน ไมโมซินมีชื่อทางเคมี B-(N-(3-hydroxy-4-oxopyridyl) amino propionic acid) ไมโมซินจะสลายตัวไปเป็น 3,4-dihydroxyl pyridine หรือ DHP กับเซรีนหรือกรดไพรูวิก และแอมโมเนีย ไมโมซินจะถูกย่อยสลายได้ด้วยกรดเกลือเจือจาง พบมากในกระถิน ทุกสายพันธุ์ โดยพบสารพิษชนิดนี้เป็นปริมาณมากในใบและเมล็ด ซึ่งใบอ่อนจะมีไมโมซินมากกว่าใบแก่ นอกจากนี้ ยังพบสารพิษไมโมซินในพืชตระกูลใกล้เคียงกับกระถิน เช่น ไมยราบพื้นเมือง เป็นต้น

### ความเป็นพิษของไมโมซิน

ไมโมซินจะมีผลทั้งสัตว์กระเพาะเดี่ยว เช่น ไก่ เป็ด สุกร ม้า กระต่าย และสัตว์เคี้ยวเอื้อง เช่น โค กระบือ แพะ แกะ สำหรับสัตว์เคี้ยวเอื้อง ภายในกระเพาะรูเมนมีแบคทีเรียที่สามารถเปลี่ยนไมโมซินให้เป็น DHP ซึ่งเมื่อถูกดูดซึม เข้าสู่กระแสเลือดจะมีผลต่อต่อมไทรอยด์ทำให้การผลิตฮอร์โมนไทรอกซิน (Thyroxine) น้อยลง เป็นผลให้ต่อมไทรอยด์ขยายตัว ทำให้เกิดโรคคอหอยพอก นอกจากนี้ในสัตว์เคี้ยวเอื้อง ไมโมซินยังส่งผลทำให้ประสิทธิภาพการย่อยเยื่อใยของแบคทีเรียในกระเพาะรูเมนลดน้อยลง ทำให้สัตว์เจริญเติบโตช้า สำหรับสัตว์กระเพาะเดี่ยว พบว่าจะมีอาการขนร่วง ทั้งนี้เพราะไมโมซินไปยับยั้งการทำงานของเอนไซม์บางตัวจึงเป็นสาเหตุทำให้ขนร่วง แต่สัตว์ที่แสดงอาการ เป็นพิษของไมโมซินจะไม่ตาย และหากมีการงดอาหารที่มีไมโมซิน อาการเป็นพิษก็จะจางหายไปเอง แต่ในสัตว์แรกเกิดถ้าได้รับสารนี้มากเกินไปอาจตายได้ ดังนั้นอาหารที่ใช้เลี้ยงสัตว์ ทั่วไป เช่นอาหารสุกร โค กระบือ แพะ แกะ หรือไก่ การใช้กระถินเป็นส่วนผสมในอาหารสัตว์ควรมีปริมาณที่จำกัด

### การลดปริมาณมิโมซินในใบกระถินก่อนนำมาเลี้ยงสัตว์ เช่น

1. การตากใบกระถิน 1-3 วัน จะทำให้ลดปริมาณมิโมซินลงประมาณ 40 เปอร์เซ็นต์
2. การนึ่งใบกระถิน 1-3 ชั่วโมงจะทำให้ลดปริมาณมิโมซินลงประมาณ 30 เปอร์เซ็นต์
3. นำใบกระถินแช่น้ำ 24 ชั่วโมง จะทำให้ลดปริมาณมิโมซินลงประมาณ 90 เปอร์เซ็นต์
4. การเพิ่มเฟอร์สซัลเฟตในสูตรอาหารที่มีใบกระถินเป็นส่วนประกอบ จะทำให้ลดปริมาณมิโมซินลงได้ โดยสาร มิโมซิน สามารถรวมตัวกับธาตุเหล็กใน gastrointestinal tract

### ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับปริมาณสารพิษ ความรุนแรง และอันตรายที่จะเกิดกับสัตว์ ได้แก่

1. ชนิดของพืชอาหารสัตว์ พบว่า พืชอาหารสัตว์บางชนิดมีสารพิษที่เป็นอันตรายกับสัตว์ไม่ควรนำมาเลี้ยงสัตว์ พืชอาหารสัตว์ชนิดเดียวกันแต่มีปริมาณสารพิษแตกต่างกัน
2. อายุของพืชอาหารสัตว์ พบว่า พืชส่วนใหญ่จะมีปริมาณสารพิษมากในระยะต้นอ่อน หรือระยะที่กำลัง เจริญเติบโต แต่เมื่อโตเต็มที่แล้วปริมาณสารพิษจะลดลง
3. การให้ปุ๋ยพืชอาหารสัตว์ พบว่า พืชชนิดเดียวกันถ้ามีการใช้ปุ๋ยเพื่อเร่งการเจริญเติบโตให้พืชโตเร็ว มักมี ปริมาณสารพิษมากขึ้นด้วย
4. วิธีการนำพืชอาหารสัตว์มาเลี้ยง การนำพืชสดมาเลี้ยงสัตว์มีความเสี่ยงต่อสารพิษค่อนข้างมาก เนื่องจากพืชสดมีปริมาณสารพิษมากกว่าพืชที่ผ่านกรรมวิธีต่างๆ เช่น การตากแห้ง การแช่น้ำ
5. ปริมาณที่สัตว์กิน ถ้าสัตว์กินพืชอาหารสัตว์ที่มีสารพิษในปริมาณมากๆ จะทำให้สัตว์ได้รับสารพิษเข้าสู่ร่างกายมาก แต่ขึ้นอยู่กับน้ำหนักตัวของสัตว์ด้วย เช่น ในพืชที่มีสารพิษสูงๆ ถ้าสัตว์ที่น้ำหนักตัวมากกินใน ปริมาณน้อยๆ ก็ไม่เป็นอันตราย แต่ถ้าพืชบางชนิดมีปริมาณสารพิษน้อย แต่สัตว์กินเข้าไปในปริมาณมากก็อาจเป็นพิษกับสัตว์ได้

### 2. ไฮยาไนด์

ไฮยาไนด์ เป็นสารพิษที่พบได้ทั่วไปในพืชหลากหลายชนิด รูปแบบที่เป็นพิษ คือ รูปอิสระหรือไฮโดรเจนไฮยาไนด์ (hydrogen cyanide, HCN) ในพืชพบมากมายหลายชนิด ได้แก่ มัน

ลำปะหลัง ข้าวชนิดต่างๆ เช่น ข้าวเจ้า ข้าวสาลี ข้าวบาร์เลย์ ข้าวโอ๊ต ข้าวไรน์ ข้าวฟ่าง ข้าวโพด ถั่ว  
ชนิดต่างๆ อ้อย แอปเปิ้ล เผือก หน่อไม้ เมล็ดอัลมอล เซอร์รี่ พีช มะม่วง มะละกอ ฝรั่ง มะนาว เป็นต้น

พืชต่างๆ เหล่านี้มีไซยาไนด์อยู่ในรูปไซยาโนไกลโคไซด์ต่างๆ กัน เช่น ในมันสำปะหลังพบใน  
รูปลินามาริน (linamarin, 2-D-glucopyranosyloxy-2-methylpropionitrile) และโลทอสตรา  
ลิน {lotaustralin, [(2R)-2-?-D-glucopyranosyloxy-2-methylbutyronitrile]} ร้อยละ 80-90  
และที่เหลือพบในรูปของไซยาไนด์อิสระหรือไฮโดรเจนไซยาไนด์ ในขณะที่ในแอปเปิ้ลพบในรูปอะมัย  
ดาลิน (amygdalin) และพรุนาริน (prunasin) เป็นต้น ในพีชจะมีเอนไซม์ที่สามารถย่อยสลายไซยา  
โนไกลโคไซด์ ต่างๆ เหล่านี้ให้เป็นไฮโดรเจนไซยาไนด์ซึ่งเป็นพิษต่อศัตรูผู้รุกรานได้ เช่น ในมัน  
สำปะหลังจะมีเอนไซม์ลินามารินเนส (linamarinase) พบในส่วนต่างๆ ของพืชสามารถย่อยลินามาริน  
ไปเป็นไฮโดรเจนไซยาไนด์ซึ่งเป็นพิษ

## สรุป

การใช้สมุนไพรจึงเป็นทางเลือกใหม่สำหรับการเลี้ยงสัตว์ สามารถใช้ทดแทนสารเคมีในการ  
ป้องกันและรักษาโรค เพื่อให้ได้เนื้อสัตว์ที่ปลอดภัยต่อผู้บริโภค นอกจากนี้การใช้พืชสมุนไพรในการ  
ดูแลสุขภาพสัตว์ ของเกษตรกรรายย่อยจะทำให้เกิดการพึ่งพาตนเอง ลดรายจ่ายการเลี้ยงสัตว์ และยัง  
ทำให้ลดการส่งซัวยาเคมีจากต่างประเทศ ฉะนั้นการส่งเสริมความรู้ สร้างกระบวนการเรียนรู้ สร้างภูมิ  
ปัญญาใหม่ โดยใช้ฐานทุนที่มีอยู่ได้แก่ ภูมิปัญญาท้องถิ่น ทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อหาทางออกในการ  
แก้ปัญหาโรคภัยไข้เจ็บทั้งของคนและสัตว์จนได้เป็นตำรับที่ตกผลึกเป็นองค์ความรู้ที่ได้รับการสั่งสม  
ถ่ายทอดให้คนรุ่นต่อๆ มา

## คำถามท้ายบท

1. จงให้ความหมายของสมุนไพรตามพระราชบัญญัติยา พ.ศ. 2522
2. สารประกอบในสมุนไพรที่สำคัญทางยามีอะไรบ้าง
3. วิธีการเก็บรักษาสมุนไพรอย่างไร
4. การจำแนกสมุนไพรตามกลุ่มการรักษาสามารถจำแนกได้กี่กลุ่ม อะไรบ้าง

## เอกสารอ้างอิง

มาลิน จุลศิริ. (2540). ยาต้านจุลชีพ ความรู้พื้นฐานและการประยุกต์. โรงพิมพ์สถาบันพัฒนาการ  
สาธารณสุข

มาลินี ลิ้มโกศา. (2540). การใช้ยาต้านจุลชีพในสัตว์: สัตว์บกและสัตว์น้ำ. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์เจริญ  
สนิทวงศ์.

ยุทธนา ศิริวัธนกุล และยุพินพรรณ ศิริวัธนกุล. (2545). รายงานการประเมินผลโครงการ  
ฝึกอบรมเรื่องการปลูกและเตรียมสมุนไพรเพื่อใช้เลี้ยงสุกร. คณะทรัพยากรธรรมชาติ  
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

สำนักงานคณะกรรมการการสาธารณสุขมูลฐาน. (2541). สมุนไพรในงานสาธารณสุขมูลฐาน.  
สำนักพิมพ์ดอกหญ้า กรุงเทพฯ.

# บทปฏิบัติการที่ 1

## การจับบังคับสัตว์ต่างๆเพื่อการให้ยา

### 1. เนื้อหา

การให้ยาโดยการกรอกปากและการฉีดยาในตำแหน่งต่างๆ ของสัตว์นั้นจะต้องมีการเตรียมตัวสัตว์ให้พร้อม โดยการจับบังคับให้สัตว์อยู่นิ่งมากที่สุด โดยมีข้อแม้ว่าการจับบังคับนั้นจะต้องไม่เป็นอันตรายต่อตัวสัตว์ด้วย ดังนั้นวิธีการจับบังคับสัตว์จึงต้องเป็นศิลปะที่ต้องใช้เทคนิคอันเหมาะสม ประกอบกับการเรียนรู้พฤติกรรมและนิสัยของสัตว์อีกด้วย

ในกรณีสัตว์ใหญ่ เช่น แพะแกะ ใช้วิธีต้อนเข้ามุมคอก แล้วจับบังคับสัตว์ทีละตัว

สำหรับในการฉีดยาสัตว์ปีก ซึ่งมีจำนวนคราวละมากๆนั้น เพื่อความรวดเร็วมักใช้แผงไม้หรือแผงตาข่ายต้อนเข้ามุมคอก แล้วจับบังคับทีละตัว โดยมีคนจับและคนฉีดประกบ ทำงานเป็นคู่ๆ

### 2. วัตถุประสงค์

2.1 เพื่อศึกษาอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับจับบังคับสัตว์ต่างๆ

2.2 เพื่อศึกษาวิธีใช้อุปกรณ์และวิธีจับด้วยวิธีต่างๆ

### 3. อุปกรณ์และวิธีการ

#### 3.1 อุปกรณ์

3.1.1 วิดีโอ เรื่องการจับบังคับและการบริหารยาในสัตว์

3.1.2 เชือกธรรมดา ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1 นิ้ว ยาวประมาณ 7 เมตร 2 เส้น

3.1.3 คีมดึงจุมุก (Bull leader) 2 เส้น

3.1.4 บ่วงบาศสำหรับดึงบปากสัตว์

#### 3.2 วิธีการ

3.2.1 ให้นักศึกษาดูวิดีโอการจับบังคับสัตว์และการบริหารยาในสัตว์ และศึกษา  
ลักษณะของของบังคับโคแบบต่างๆ

3.2.2 สานิตการล้มลูกโค น้ำหนัก 50-150 กิโลกรัม ในคอกโค โดยไม่ใช้อุปกรณ์

3.2.3 สานิตการดึงจมูกโดยใช้คีมดึงจมูก ในกรณีต้องการเจาะเลือดโค

3.2.4 สานิตการจับบังคับแพะโดยคนๆเดียว เพื่อฉีดยาเข้ากล้ามเนื้อ โดยวิธีการจับ  
เขาหรือจับหู และใช้ขาคร่อมหน้าอกแพะ

3.2.5 สานิตการจับบังคับไก่เพื่อการฉีดยาเข้ากล้ามเนื้อหน้าอก และเจาะเลือดจาก  
เส้นที่ปีก

3.2.6 ให้นักศึกษาฝึกหัดจับบังคับตามวิธีการและจากคำแนะนำของผู้สอน

#### 4. ทำรายงานสรุปและวิจารณ์ผลการปฏิบัติการ



## บทปฏิบัติการที่ 2

### การเตรียมอุปกรณ์ในการฉีดยาและการผสมยาฉีดบางชนิด

#### 1. เนื้อหา

ก่อนการฉีดยาเข้าสู่ร่างกายสัตว์นั้นไม่ว่าจะเป็นการให้เข้าทาง route ใดก็ตาม จะต้องมีการเตรียมพร้อม 3 ประการ คือ

1. เตรียมอุปกรณ์ที่จะใช้ฉีดยาให้สะอาด ปราศจากเชื้อ และอยู่ในสภาพใช้งานได้ เช่น กระบอกฉีด (syringe) เข็ม (needle) ถ้าเป็นอุปกรณ์ที่ไม่เคยใช้งานเลยจะดีที่สุด แต่ถ้าเคยใช้งานมาแล้ว ต้องทำความสะอาดโดยการผ่านความร้อน เช่น การต้ม การอบ การนึ่งเสียก่อน และการเก็บรักษาในสภาพปราศจากเชื้อ

2. เตรียมยาที่จะใช้ ยาหลายชนิดสำเร็จรูปอยู่แล้วใช้ฉีดได้เลย แต่ยาบางชนิดจะต้องผสมกับตัวทำละลายเสียก่อน เช่น ผสมน้ำกลั่น การผสมยาผงโดยน้ำกลั่น จะต้องใช้เทคนิคบางประการให้เนื้อยาถูกผสมอย่างทั่วถึงละลายได้หมดจด และไม่มีสิ่งแปลกปลอมเจือปนในขณะผสม ซึ่งต้องใช้การฝึกฝนตามคำแนะนำ

3. การเตรียมตัวสัตว์ ก่อนการฉีดยาจะต้องมีการจับบังคับสัตว์ให้อยู่ในสภาพหยุดนิ่งที่สุด เพื่อป้องกันอันตรายกับตัวสัตว์เอง และตัวผู้ฉีด นอกจากนี้ยังเป็นผลดีกับสัตว์ที่จะสามารถได้รับยาเต็มขนาดไม่รั่ว หก ตกหล่น ขณะทำการฉีดอีกด้วย

4. การเตรียมตัวผู้ฉีดเอง ผู้ที่จะทำการฉีดต้องมีความชำนาญ หมั่นฝึกฝนและพยายามเรียนรู้เทคนิคต่างๆที่สำคัญคือ ไม่ควรประมาท ควรระมัดระวังตัวอยู่ตลอดเวลา

#### 2. วัตถุประสงค์

2.1 เพื่อศึกษารูปแบบและชนิด ตลอดจนขนาดของอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับฉีดยาสัตว์ เช่น กระบอกฉีด เข็มขนาดต่างๆ

2.2 เพื่อศึกษาวิธีใช้อุปกรณ์ในการฉีดยาชนิดต่างๆ

2.3 เพื่อศึกษาวิธีการที่ถูกต้องในการผสมยากับตัวทำละลายบางชนิด

### 3. อุปกรณ์และวิธีการ

#### 3.1 อุปกรณ์

3.1.1 กระจกฉีดยา 4 ชนิด คือ ชนิดแก้ว พลาสติก สแตนเลส และชนิดอัตโนมัติ

3.1.2 เข็มฉีดยาสแตนเลสขนาดต่างๆ และเข็มฉีดยาพลาสติก

3.1.3 อุปกรณ์สำหรับต้มฆ่าเชื้อโรค ประกอบด้วยเตาไฟฟ้า ถาดสแตนเลส forcep

ผ้าสะอาด

3.1.4 ยาฉีดชนิดผสมน้ำกลั่น และน้ำกลั่น

#### 3.2 วิธีการ

3.2.1 ศึกษาอุปกรณ์ในการฉีดยาชนิดต่างๆ และขนาดต่างๆตามที่ได้แสดงไว้

3.2.2 ศึกษาวิธีการและเทคนิคการใช้อุปกรณ์ทุกชนิด

3.2.3 ศึกษาวิธีการทำความสะอาดและฆ่าเชื้อโรคอุปกรณ์ในการฉีดยา โดยขมการ

สาธิต

3.2.4 ศึกษาวิธีการผสมยาฉีดโดยขมการสาธิต

3.2.5 ทดลองผสมยาฉีดตามวิธีที่ถูกต้องภายใต้การแนะนำของผู้สอน

### 4. ทำรายงานสรุปผลและวิจารณ์ผลการปฏิบัติการ

## บทปฏิบัติการที่ 3

### การจับบังคับสัตว์และการบริหารยาเข้ากล้ามเนื้อ เข้าใต้ผิวหนัง และเข้าช่องท้อง

#### 1. เนื้อหา

การให้ยาในสัตว์ซึ่งมีใช้กรณีฉุกเฉินเร่งด่วนมากมัก และเป็น การให้ยาติดตามต่อเนื่องจากวันแรก วิธีให้ยาโดยเข้าเส้นเลือดอาจไม่จำเป็น ส่วนใหญ่นิยมให้โดยฉีดเข้ากล้ามเนื้อ (Intramuscular, I/M) เนื่องจากสะดวกและประหยัดเวลากว่ามากเพราะการให้ยาเข้ากล้ามเนื้อไม่จำเป็นต้องจับบังคับสัตว์ให้อยู่นิ่งมากนัก และสามารถเดินยาได้เร็ว ข้อควรระวังในการฉีดยาเข้ากล้ามเนื้อคือ ไม่ควรฉีดยาเข้าในร่องมัดกล้ามเนื้อ เพราะอาจถูกเส้นประสาทได้

ส่วนการให้ยาเข้าใต้ผิวหนัง (Subcutaneous, S/C) มักจะใช้กับยาที่ต้องการให้ดูดซึมอย่างช้าๆและต้องเป็นยาซึ่งไม่ระคายเคือง เช่น การให้วัคซีนชนิดต่างๆ ในสัตว์ นิยมทางนี้ การให้ยาเข้าใต้ผิวหนังควรใช้เข็มที่คม มีความยาวพอเหมาะและควรใช้แอลกอฮอล์เช็ดบริเวณที่จะฉีดก่อนทุกครั้ง และหลังจากฉีดแล้วควรนวดบริเวณที่ฉีดซักครู่ เพื่อให้ยากระจายตัว

สำหรับการฉีดเข้าช่องท้อง (Intraperitoneum, I/P) ในสัตว์มีการใช้กันไม่บ่อยนัก โดยทั่วไปนิยมใช้สำหรับกรณีการฉีดยาในปริมาณมากให้กับสัตว์ขนาดเล็ก เช่น ลูกสุกร ลูกแพะ เป็นต้น

ตารางที่ 3.1 ตำแหน่งและรายละเอียดของการฉีดยาเข้ากล้ามเนื้อของสัตว์ต่างๆ

ชนิดสัตว์	ตำแหน่ง	ชื่อกล้ามเนื้อ	ขนาดเข็ม
โค, กระบือ	1. กล้ามเนื้อคอ	Trapezius cervicis	18 x 1 นิ้วครึ่ง
	2. กล้ามเนื้อสะโพก	Superficial gluteal	
แพะ, แกะ	1. กล้ามเนื้อคอ	Trapezius cervicis	20 x 1 นิ้ว
	2. กล้ามเนื้อโคนขาหลัง	Hamstring	23 x 1 นิ้ว
สัตว์ปีก	1. กล้ามเนื้อหน้าอก	Superficial pectoral	23 x 1 นิ้ว

### ตารางที่ 3.2 ตำแหน่งและรายละเอียดของการฉีดยาเข้าผิวหนังของสัตว์ต่างๆ

ชนิดสัตว์	ตำแหน่ง	ขนาดเข็ม
โค, กระบือ	หน้าสะบัก (Prescapula)	18 x 1 นิ้วครึ่ง
แพะ, แกะ	หน้าสะบัก หรือซอกขาหน้า	20 x 1 นิ้วครึ่ง
สัตว์ปีก	หลังคอ	23 x 1 นิ้วครึ่ง

## 2. วัตถุประสงค์

2.1 เพื่อศึกษตำแหน่งที่เหมาะสมในการฉีดยาเข้ากล้ามเนื้อ เข้าใต้ผิวหนัง และเข้าช่องท้อง

2.2 เพื่อศึกษาเทคนิคในการฉีดยาเข้าทั้ง 3 ทาง

2.3 เพื่อศึกษาความเหมาะสมของอุปกรณ์ที่จะใช้ฉีดยาเข้าทั้ง 3 ทาง

## 3. อุปกรณ์และวิธีการ

### 3.1 อุปกรณ์

3.1.1 อุปกรณ์ที่ใช้ในการจับบังคับสัตว์ ได้แก่ บ่วงบาศก์, เชือกดิ่งจมูก

3.1.2 อุปกรณ์ที่ฉีดยา ได้แก่ กระบอกฉีดยา ขนาด 10 มิลลิลิตร, เข็มขนาด 18x1 นิ้วครึ่ง และ 18x1 นิ้ว

3.1.3 อุปกรณ์ทำความสะอาดผิวหนัง ได้แก่ แอลกอฮอล์ 70 เปอร์เซ็นต์ และสำลี

### 3.2 วิธีการ

3.2.1 สาธิตการจับบังคับและฉีดยาในตำแหน่งต่างๆในโค แพะ และ ไก่

3.2.2 หลังจากสาธิตให้นักศึกษาทดลองจับบังคับและฉีดยาเอง โดยอาจารย์ผู้สอนเป็นผู้แนะนำ

3.2.3 ทำรายงาน สรุปผล และวิจารณ์ผลการปฏิบัติการ

## บทปฏิบัติการที่ 4

### การจับบังคับสัตว์ การบริหารยาเข้าเส้นเลือดดำ และการเจาะเลือดในสัตว์ต่างๆ

#### 1. เนื้อหา

ในการวินิจฉัยโรคบางโรคในฝูงสัตว์ ซึ่งมีลักษณะของโรคที่แฝงอยู่โดยไม่แสดงอาการอย่างเด่นชัด เช่น โรคแท้งติดต่อในโค กระบือ แพะ และแกะ หรือโรคนิวคาสเซิลในไก่ก็ตาม วิธีการที่จะพิสูจน์ทราบได้ คือ การเจาะเลือดไปตรวจระดับภูมิคุ้มกันโรคในห้องปฏิบัติการ การเจาะเลือดในตำแหน่งของเส้นเลือดที่เหมาะสมและทำอย่างถูกวิธีเท่านั้นจึงจะได้ปริมาณเลือดที่เพียงพอและประหยัดเวลาในการปฏิบัติการได้

ขั้นตอนตลอดจนวิธีในการเจาะเลือดสัตว์ต่างๆแตกต่างกันไป ดังนั้นการเรียนรู้จึงเป็นสิ่งจำเป็น ทั้งนี้เพื่อความปลอดภัยของตัวสัตว์และผู้ปฏิบัติงานเองด้วย

ด้วยหลักการเดียวกัน การฉีดยาเข้าเส้นเลือดดำเพื่อบำบัดรักษาโรคร้ายแรงเฉียบพลันก็จะต้องอาศัยความรู้ความชำนาญในการฉีด ต้องถูกตำแหน่ง ถูกวิธี และที่สำคัญมากอีกประการหนึ่งคือ การรักษาความสะอาดของอุปกรณ์และผิวหนังบริเวณที่จะฉีด

ไม่ว่าจะเป็นการเจาะเลือดหรือการฉีดยาเข้าเส้นเลือดดำก็ตาม ขั้นตอนที่มีความจำเป็นในเบื้องต้น คือ การจับบังคับสัตว์ให้อยู่นิ่งมากที่สุดเท่าที่จะทำได้ ทั้งนี้เนื่องจากการฉีดยาเข้าเส้นเลือดดำหรือการเจาะเลือดจะต้องทำอย่างประณีตและระมัดระวัง

**ตารางที่ 4.1** ตำแหน่งซึ่งใช้ในการเจาะเลือดและฉีดยาเข้าเส้นเลือดดำในสัตว์ต่างๆ

ชนิดสัตว์	ตำแหน่งเจาะเลือด	ตำแหน่งฉีดยา	ขนาดเข็ม	ปริมาณเลือดที่ได้
โค , กระบือ	Jugular vein	Jugular vein	18x1 นิ้วครึ่ง	5-10 มิลลิลิตร
แพะ, แกะ	Jugular vein	Jugular vein	18x1 นิ้วครึ่ง	5-10 มิลลิลิตร
ไก่	Brachial vein ที่ปีก	Brachial vein ที่ปีก	23x1 นิ้ว	1-2 มิลลิลิตร

## 2. วัตถุประสงค์

- 2.1 เพื่อศึกษาวิธีการจับบังคับสัตว์ต่างๆ สำหรับเจาะเลือดหรือฉีดยาเข้าเส้นเลือดดำ
- 2.2 เพื่อศึกษาวิธีการและเทคนิคการฉีดยาเข้าเส้นเลือดดำและการเจาะเลือด
- 2.3 เพื่อให้รู้จักเลือกอุปกรณ์ที่เหมาะสมสำหรับการเจาะเลือดและฉีดเข้าเส้นเลือดดำในสัตว์แต่ละชนิด และแต่ละขนาด

## 3. อุปกรณ์และวิธีการ

### 3.1 อุปกรณ์

- 3.1.1 วัสดุการจับบังคับและการบริหารยาในสัตว์
- 3.1.2 กระบอกฉีดยาขนาด 10 มิลลิลิตร
- 3.1.3 เข็มฉีดยา ขนาด 23x1, 20x1, 18x1 นิ้ว
- 3.1.4 แอลกอฮอล์ 70 เปอร์เซ็นต์ 1 ขวด
- 3.1.5 สำลี

### 3.2 วิธีการ

- 3.2.1 ให้นักศึกษาได้ชมวิธีการฉีดยาเข้าเส้นเลือดดำ และการเจาะเลือดสัตว์ต่างๆ
- 3.2.2 สาธิตการเจาะเลือดโดยใช้เข็มตึงจุกโคให้หน้าหนังขึ้นแล้วผูกยึดไว้ ต่อจากนั้นเจาะเลือดด้วยเข็มขนาด 18x1 นิ้ว ที่ตำแหน่งนี้สามารถใช้ฉีดยาเข้าเส้นเลือดได้ด้วย
- 3.2.3 สาธิตการเจาะเลือดแพะ โดยใช้วิธีจับบังคับแบบคร่อมขา หนีบอกแพะ และ 2 มือจับเขาบิดคอไปทางด้านข้าง เจาะเลือดด้วยเข็มขนาด 18x1 นิ้ว ที่ตำแหน่งนี้สามารถใช้ฉีดยาเข้าเส้นเลือดได้ด้วย
- 3.2.4 สาธิตการเจาะเลือดไก่จากเส้นเลือดที่ข้อศอกของปีกโดยเข็มขนาด 23x1 นิ้ว
- 3.2.5 เมื่อจบการสาธิตทุกครั้งจะให้นักศึกษาทดลองฝึกหัดทำเอง โดยผู้สอนเป็นคนแนะนำ

## 4. ทำรายงานสรุปผลและวิจารณ์ผลการปฏิบัติการ

## บทปฏิบัติการที่ 5

### ศึกษารูปแบบ และวิธีการใช้ยากำจัดพยาธิภายนอกและพยาธิภายในของสัตว์

#### 1. เนื้อหา

พยาธิภายนอก (external parasite) ในสัตว์แบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ

1. แมง (acaride) เช่น เห็บ หมัด ไร เป็นพยาธิที่มี 8 ขา อาศัยอยู่บนผิวหนังสัตว์
2. แมลง (insect) เช่น เหา แมลงวันคอก เหลือบ แมลงวันบ้าน เป็นต้นนอกจากนี้วิธีการรบกวนหรือทำอันตรายก็แตกต่างกันออกไป บางชนิดเจาะดูดเลือดสัตว์ทำให้เกิดโรคผิวหนัง เช่น โรคขี้เรื้อน (mange) แต่บางชนิดนอกจากดูดเลือดสัตว์แล้วยังเป็นพาหะนำโรคพยาธิเม็ดเลือด (โรคไข้เห็บ) ได้ด้วย เช่น เห็บ (tick)

ยาที่ถูกใช้กำจัดแมงหรือแมลง มีด้วยกันหลายกลุ่ม เช่น

1. กลุ่ม organochlorine เช่น D.D.T., aldrin และ chlordane เป็นต้น
2. กลุ่ม organophosphates เช่น coumaphos, malathion และ parathion
3. กลุ่ม carbamates เช่น carbaryl และ sevin
4. กลุ่ม pyrethrin เช่น flumethrin
5. กลุ่มอื่นๆ เช่น amitraz

สารฆ่าแมงและแมลงทั้ง 5 กลุ่มนี้เป็นยาซึ่งต้องใช้ความระมัดระวังเป็นพิเศษ เนื่องจากสามารถเป็นอันตรายกับสัตว์หากผู้ใช้ไม่ถูกขนาด โดยเฉพาะการฉีดพ่นโดยไม่ระมัดระวัง

โดยทั่วไปวิธีการใช้ยากำจัดพยาธิภายนอกเหล่านี้ มักทำโดยละลายยาในน้ำให้ได้ขนาดความเข้มข้นที่เหมาะสมตามกำหนด แล้วใช้วิธีการดังต่อไปนี้

1. ฉีดพ่นลงบนตัวสัตว์
2. อาบ ราด หรือจุ่มตัวสัตว์
3. ชุบผ้า หรือฟองน้ำเช็ดถู

6. กลุ่ม avermectin เช่น ivermectin เป็นยากำจัดพยาธิภายนอกที่สะดวกในการใช้ ยังให้ผลในการกำจัดพยาธิภายในบางชนิดของสัตว์อีกด้วย โดยการฉีดเข้าใต้ผิวหนัง

พยาธิภายในของสัตว์ (internal parasites) แบ่งเป็น 4 ชนิด ดังนี้

1. พยาธิตัวกลม (nematodes) ซึ่งอาจอาศัยอยู่ในตำแหน่งของร่างกาย เช่น พยาธิในทางเดินอาหาร พยาธิในปอด พยาธิในไต และพยาธิในตา

2. พยาธิตัวตืด (cestode) อาศัยอยู่ในทางเดินอาหาร โดยเฉพาะในลำไส้เล็กของสัตว์

3. พยาธิใบไม้ (trematode) มีรูปร่างแบนคล้ายใบไม้ มักอาศัยอยู่ในตับ ถุงน้ำดี เรียกว่า liver fluke แต่บางชนิดมีรูปร่างกลมกว่าและอาศัยอยู่ในกระเพาะรูเมนของสัตว์เคี้ยวเอื้อง เรียกว่า rumen fluke

4. โพรโตซัวเชื้อบิด (coccidiosis) อาศัยอยู่ในลำไส้เล็กและลำไส้ใหญ่ของสัตว์ พบได้ทั้งในสัตว์เคี้ยวเอื้อง สัตว์กระเพาะเดี่ยวและสัตว์ปีก โดยเฉพาะในสัตว์ปีกจะเป็นอันตรายและทำให้สัตว์ตายได้ถ้าพบมากๆ

ยาที่ใช้กำจัดพยาธิภายในของสัตว์ แบ่งเป็นหลายกลุ่มตามกลไกการออกฤทธิ์และสูตรโครงสร้าง เช่น

1. Simple heterocyclic compounds เช่น Piperazine

2. Benzimidazoles เช่น Albendazole, Fenbendazole Oxfendazole และ thiophanate เป็นต้น

3. Imidazothiazoles เช่น คาร์บาพทรานโซล

4. Tetrahydropyrimidines เช่น Pyrantel เป็นต้น

5. Organophosphorus compounds เช่น Coumaphos และ Haloxon เป็นต้น

6. Avermectin เช่น Ivermectin

7. Miscellaneous เช่น Nitroxylin, Niclosamide และ Rafoxanide เป็นต้น

แต่ถ้าแบ่งยากำจัดพยาธิภายในออกตามขอบเขตการออกฤทธิ์จะแบ่งได้ 2 กลุ่ม คือ

1. กลุ่มออกฤทธิ์เฉพาะอย่าง (Narrow spectrum) ออกฤทธิ์เฉพาะกับพยาธิชนิดใดชนิดหนึ่ง เช่น Piperazine ออกฤทธิ์กับพยาธิตัวกลมเท่านั้น



2. กลุ่มออกฤทธิ์กว้างขวาง (Broad spectrum) ออกฤทธิ์กับพยาธิทุกชนิด เช่น พยาธิตัวกลม พยาธิตัวตืด พยาธิใบไม้ ตัวอย่าง เช่น Albendazole, Fenbendazole และ Oxfendazole เป็นต้น ซึ่งยากำจัดพยาธิในปัจจุบันมักถูกผลิตให้มีฤทธิ์กว้าง

ส่วนโปรโตซัวเชื้อบิดซึ่งเป็นโปรโตซัวในลำไส้จะต้องใช้ยาในกลุ่มอื่นๆ แตกต่างกันไป ได้แก่ Amprolium, Monensin, Lasalocid และ Toltrazuril เป็นต้น

ยาเหล่านี้เป็นยาสังเคราะห์ซึ่งออกฤทธิ์กำจัดเฉพาะโปรโตซัวเชื้อบิดเท่านั้นไม่มีผลกำจัดพยาธิภายในชนิดอื่นๆที่กล่าวมาแล้วข้างต้น

## 2. วัตถุประสงค์

- 2.1 เพื่อศึกษารูปแบบและการใช้ยากำจัดพยาธิภายนอกและพยาธิภายในในกลุ่มต่างๆ
- 2.2 เพื่อศึกษาขอบเขตการออกฤทธิ์ยากำจัดพยาธิแต่ละชนิด
- 2.3 เพื่อศึกษาชื่อทางการค้าของยากำจัดพยาธิ ซึ่งมีขายในประเทศไทยและบริษัทผู้ผลิตจำหน่าย
- 2.4 เพื่อให้ทราบราคาของยากำจัดพยาธิที่มีขายในประเทศไทย

## 3. อุปกรณ์และวิธีการ

### 3.1 อุปกรณ์

- 3.1.1 ยากำจัดพยาธิภายนอกในรูปแบบต่างๆ จำนวน 12 ชนิด
- 3.1.2 ยากำจัดพยาธิภายในในรูปแบบต่างๆ จำนวน 12 ชนิด
- 3.1.3 ยากำจัดโปรโตซัว เชื้อบิด 4 ชนิด

### 3.2 วิธีการ

3.2.1 จำแนกยากำจัดพยาธิออกเป็น 3 กลุ่ม เพื่อศึกษารูปแบบและวิธีใช้ ดังนี้ กลุ่มยากำจัดพยาธิภายนอก กลุ่มยากำจัดพยาธิภายใน และกลุ่มยากำจัดโปรโตซัวเชื้อบิด

3.2.2 จำแนกยากำจัดพยาธิภายนอก ภายใน และโปรโตซัวออกเป็นกลุ่มๆ ตามข้อ 1

สรุปบันทึกรายละเอียดตามขั้นตอนการศึกษา 11 ประการ ดังนี้

1. ชื่อทางการค้า
2. ชื่อตัวยา และความเข้มข้น
3. รูปแบบ
4. บรรจุภัณฑ์และความจุ
5. ขอบเขตในการฆ่าพยาธิ
6. วิธีใช้
7. ข้อควรระวัง
8. บริษัทผู้ผลิต
9. บริษัทผู้แทนจำหน่าย
10. ราคา
11. หมายเหตุ

3.3 ทำบันทึกรายงาน สรุปผล โดยจัดทำเป็นตาราง

#### 4. วิจัยรณัผลการปฏิบัติการ

## บรรณานุกรม

- กรองแก้ว ฟุ่พิทยาสาพร. (2539). **หลักการเลี้ยงสัตว์**. กรุงเทพฯ: ภาควิชาชีววิทยา, คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- กุศล คำเพราะและวรรณพร คำเพราะ. (2536). สมุนไพรหลายโรครเพื่อการเลี้ยงไก่เนื้อ (ป้องกันโรคหลอดลมอักเสบ) . **วารสารสัตวเศรษฐกิจ. 11** : 38-44.
- จำเนียร สัตยาพันธุ์. (2535). **เทคโนโลยีชีวภาพในการพัฒนาการผลิตและสุขภาพสัตว์**. ที่ระลึกวันเกษียณอายุ สมุทร สิริเวชพันธุ์ วันที่ 30 กันยายน 2535 คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน
- ประโยชน์ต่อทคอม. (2560). **ขมิ้นชัน**. สืบค้นเมื่อ สิงหาคม 13, 2017, จาก <http://prayod.com/%E0%B8%82%E0%B8%A1%E0%B8%B4%E0%B9%89%E0%B8%99%E0%B8%8A%E0%B8%B1%E0%B8%99-turmeric/>
- รัชดาวรรณ พูนพิพัฒน์. (2543). **ผลของการเสริมสมุนไพรหลายโรครในอาหารไก่กระທงและไก่ไข**. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต(เกษตรศาสตร์) สาขาวิชาสัตวบาลบัณฑิต วิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ราชบัณฑิตยสถาน. (2538). **พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2525**. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์อักษรเจริญทัศน์ อจท. จำกัด.
- ดำรง กิตติชัยศรี. (2542). **การสุขาภิบาลและโรคสัตว์ทั่วไป**. คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันราชภัฏบุรีรัมย์.
- ต้นร่างอ้างอิงสมุนไพรไทย.(2560). **ไพล**. สืบค้นเมื่อ สิงหาคม 13, 2017, จาก <http://www.disthai.com/16488307/%E0%B9%84%E0%B8%9E%E0%B8%A5%E0%B8%9A%E0%B8%AD%E0%B8%A3%E0%B8%B0%E0%B9%80%E0%B8%9E%E0%B9%87%E0%B8%94/>
- ทัศนีย์ ชมภูจันทร์, สุรีย์ ธรรมศาสตร์, ปันนัท ธนเจริญวัชร, จิรา คงครอง และเอกรินทร์ วัฒนพลาชัยกูร . (2539). **คู่มือมาตรฐานการชันสูตรโรคสัตว์**. สถาบันสุขภาพสัตว์แห่งชาติ.
- ทัศนีย์ อภิชาติสร่างกูร. (2540). **สุขศาสตร์สัตว์**. เชียงใหม่: บริษัท สารพัดการพิมพ์ จำกัด.
- พืชเกษตรไทย. (2560). **บอระเพ็ด**. สืบค้นเมื่อ สิงหาคม 13, 2017, จาก <http://puechkaset.com/%E0%B8%9A%E0%B8%AD%E0%B8%A3%E0%B8%B0%E0%B9%80%E0%B8%9E%E0%B9%87%E0%B8%94/>
- มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. (2546). **วิทยาศาสตร์สุขภาพสัตว์**. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

- มาลิน จุลศิริ. (2540). **ยาต้านจุลชีพ ความรู้พื้นฐานและการประยุกต์**. โรงพิมพ์สถาบันพัฒนาการสาธารณสุข
- มาลินี ลิ้มโกคา. (2540). **การใช้ยาต้านจุลชีพในสัตว์: สัตว์บกและสัตว์น้ำ**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์เจริญสนิทวงศ์.
- เมตไทย. (2560). **มะเกลือ**. สืบค้นเมื่อ สิงหาคม 13, 2017, จาก <https://medthai.com/%E0%B8%A1%E0%B8%B0%E0%B9%80%E0%B8%81%E0%B8%A5%E0%B8%B7%E0%B8%AD/>
- เมตไทย. (2560). **ฟ้าทะลายโจร**. สืบค้นเมื่อ สิงหาคม 13, 2017, จาก <https://medthai.com/%E0%B8%9F%E0%B9%89%E0%B8%B2%E0%B8%97%E0%B8%B0%E0%B8%A5%E0%B8%B2%E0%B8%A2%E0%B9%82%E0%B8%88%E0%B8%A3/>
- หลากหลายสมุนไพรไทย. (2560). **มะหาด**. สืบค้นเมื่อ สิงหาคม 13, 2017, จาก <http://www.abhaiherb.com/knowledge/thaiherb/2479>
- ยุทธนา ศิริวัธนกุล และ ยุพินพรรณ ศิริวัธนกุล. (2545). **รายงานการประเมินผลโครงการฝึกอบรมเรื่องการปลูกและเตรียมสมุนไพรเพื่อใช้เลี้ยงสุกร**. คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- สมุนไพรไทย. (2560). **ผักเสี้ยนผี**. สืบค้นเมื่อ สิงหาคม 13, 2017, จาก [http://thaiforestherb.blogspot.com/2012/06/blog-post\\_07.html](http://thaiforestherb.blogspot.com/2012/06/blog-post_07.html)
- สมุนไพร. (2560). **ข่า**. สืบค้นเมื่อ สิงหาคม 13, 2017, จาก <https://www.pstip.com/%E0%B8%A1%E0%B8%B8%E0%B8%99%E0%B9%84%E0%B8%9E%E0%B8%A3/%E0%B8%AA%E0%B8%A1%E0%B8%B8%E0%B8%99%E0%B9%84%E0%B8%9E%E0%B8%A3-%E0%B8%82%E0%B9%88%E0%B8%B2.html>
- สมุนไพร ดอทคอม. (2560). **โคกกระท่อม**. สืบค้นเมื่อ สิงหาคม 13, 2017, จาก <https://www.samunpri.com/%E0%B9%82%E0%B8%84%E0%B8%81%E0%B8%81%E0%B8%B0%E0%B8%AD%E0%B8%AD%E0%B8%A1/>
- สมุนไพรเพื่อสุขภาพ. (2560). **มะกรูด**. สืบค้นเมื่อ สิงหาคม 13, 2017, จาก <https://kaijeaw.com/%E0%B8%A1%E0%B8%B0%E0%B8%81%E0%B8%A3%E0%B8%B9%E0%B8%94%E0%B8%AA%E0%B8%A1%E0%B8%B8%E0%B8%99%E0%B9%84%E0%B8%9E%E0%B8%A3/>
- สังคมสุขภาพแนวใหม่ของคนไทย. (2560). **มะละกอ**. สืบค้นเมื่อ สิงหาคม 11, 2017, จาก <https://health.kapook.com/view126408.html>.

- สังคมสุขภาพแนวใหม่ของคนไทย. (2560). **ใบฝรั่ง สรรพคุณนับไม่ครบ ไม่ได้จบแค่ช่วยดับกลิ่นปาก**. สืบค้นเมื่อ สิงหาคม 11, 2017, จาก <https://health.kapook.com/view126408.html>.
- สังคมสุขภาพแนวใหม่ของคนไทย. (2560). **มะขามป้อม**. สืบค้นเมื่อ สิงหาคม 13, 2017, จาก <http://decembertown.com/%E0%B8%A1%E0%B8%B0%E0%B8%82%E0%B8%B2%E0%B8%A1%E0%B8%9B%E0%B9%89%E0%B8%AD%E0%B8%A1/>
- สำนักงานคณะกรรมการการสาธารณสุขมูลฐาน. (2541). **สมุนไพรในงานสาธารณสุขมูลฐาน**. สำนักพิมพ์ดอกหญ้า กรุงเทพฯ.
- สุรพล ชลดำรงกุล. 2535. เอกสารคำสอนวิชา 515-361 **ยาและการให้ยาสัตว์บรยายและปฏิบัติการ**. ภาควิชาสัตวศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. 258 หน้า.
- สุวัฒน์ วิมลวัฒนาภรณ์. (2542). **ตำราเภสัชวิทยาเล่มที่ 3**. ภาควิชา เภสัชวิทยา คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาลมหาวิทยาลัยมหิดลห้างหุ้นส่วน จำกัดพิทักษ์ การพิมพ์. กรุงเทพฯ
- สุวลักษณ์ ศรีสุภา. (2547). **พื้นฐานการบังคับสัตว์**. ภาควิชาสัตวศาสตร์และวิทยาการสืบพันธุ์. คณะสัตวแพทยศาสตร์มหาวิทยาลัยขอนแก่น. ขอนแก่น
- สาโรจ คำเจริญ. (2542). **อาหารและการให้อาหารสัตว์ไม่เคี้ยวเอื้อง**. ภาควิชาสัตวศาสตร์คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น.
- โสภา สอนดี. (2523). **การบังคับสัตว์**. ภาควิชาสัตววิทยา คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ
- เว็บไซต์สรรพคุณสมุนไพร. (2560). **มะขาม**. สืบค้นเมื่อ สิงหาคม 13, 2017, จาก <https://medthai.com/%E0%B8%A1%E0%B8%B0%E0%B8%82%E0%B8%B2%E0%B8%A1/>
- ศิริชัย ศรีพงษ์พันธุ์. (2541). **สัตวแพทย์ อดีต ปัจจุบัน อนาคต**. วารสารสัตว์บาล 8(3): หน้า 31-37
- ศุภพร ไทยภักดี และพันธ์จิตต์ พรประทานสมบัติ. (2552). **สื่อมวลชนและสื่อบุคคลกับการยอมรับเทคโนโลยีการเกษตรของเกษตรกรในอำเภอดำเนินสะดวก จังหวัดราชบุรี**.
- ศูนย์รวมข้อมูลสุขภาพ. (2560). **พริกแดง**. สืบค้นเมื่อ สิงหาคม 13, 2017, จาก <http://www.knowledge2u.com/%E0%B8%9E%E0%B8%A3%E0%B8%B4%E0%B8%81%E0%B8%82%E0%B8%B5%E0%B9%89%E0%B8%AB%E0%B8%99%E0%B8%B9/>
- อโนชา อุทัยพัฒน์ และ นงลักษณ์ สุขวานิชย์ศิลป์. (2541). **เภสัชวิทยา เล่มที่ 2**. คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล. บริษัทนำไทยบัตรการพิมพ์ (1996). กรุงเทพฯ.

