



สถาบันสุขภาพสัตว์แห่งชาติ

National Institute of Animal Health [NIAH] Newsletter

ปีที่ 6 ฉบับที่ 3 ประจำเดือน พฤษภาคม-มิถุนายน 2540

ISSN 0858-4516

เพิ่มศักยภาพปศุสัตว์ด้วย เทคโนโลยีการย้ายฝากยีน

น.ส.นพพร ศยานันต์
กลุ่มงานปศุสัตว์วิทยา

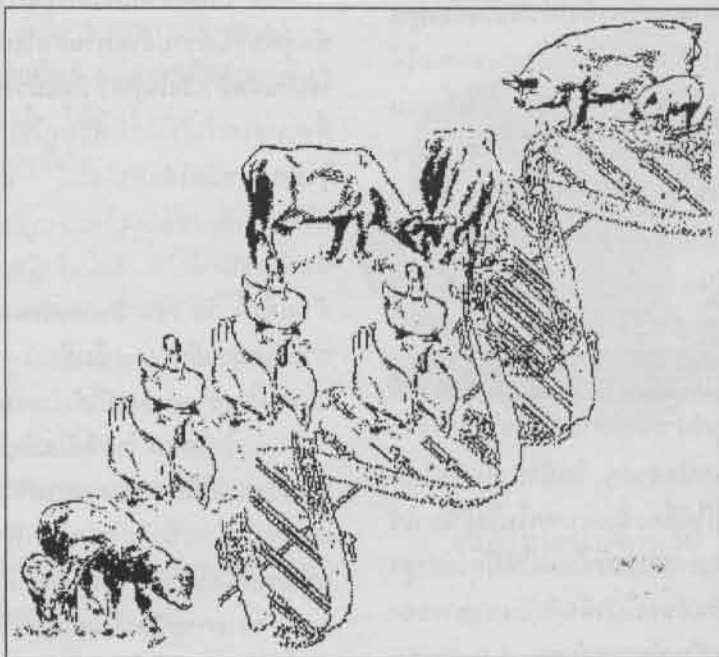
เทคโนโลยีการย้ายฝากยีนเป็นการรวมเอาเทคโนโลยีทางด้านพันธุวิศวกรรมกับเทคโนโลยีการผสมพันธุ์ในหลอดทดลอง วิธีการก็คือฉีดยีนที่ต้องการศึกษาเข้าไปในนิวเคลียสของไข่ที่ได้รับการผสมกับน้ำเชื้อในหลอดทดลอง ก่อนที่จะแบ่งเป็นสองเซลล์ วันรุ่งขึ้นจึงนำไปฝากในท่อไข่ของสัตว์ ลูกสัตว์ที่เกิดมาจะมียีนที่ฉีดเข้าไปปรากฏใน ทุก ๆ เซลล์ จึงเรียกสัตว์เหล่านี้ว่าเป็น สัตว์ที่ได้รับการย้ายฝากยีน (Transgenic animals) เมื่อนำสัตว์เหล่านี้มาผสมกันเองก็จะได้สัตว์สายพันธุ์ใหม่ขึ้นมาเรียกว่าสายพันธุ์สัตว์ที่ได้รับการย้ายฝากยีน (Transgenic line)

การฉีดยีนเข้าสู่ไข่ที่ผสมแล้วกระทำสำเร็จเป็นครั้งแรกในหนูทดลองเมื่อ 15 ปีที่แล้ว หลังจากนั้นเป็นต้นมานักวิทยาศาสตร์ทั้งหลายจึงได้นำเอาเทคนิคนี้มาใช้ในการศึกษาวิจัยอย่างกว้างขวางทางด้านการศึกษาทอดยีนที่ควบคุมลักษณะต่าง ๆ ในหนูทดลอง ซึ่งวิธีการนี้มีข้อดีเหนือกว่าวิธีการศึกษาในระบบเพาะเลี้ยงเซลล์เพราะว่ายีนที่ฉีดเข้าไปจะปรากฏในเซลล์ทุกชนิดของหนูที่เกิดมา ซึ่งในเซลล์บางเซลล์ไม่สามารถย้ายฝากยีนหรือเพาะเลี้ยงในระบบเพาะเลี้ยงเซลล์ได้ วิธีการนี้ยังสามารถศึกษาถึงการปรากฏของยีนได้ตลอดพัฒนาการของตัวอ่อน ซึ่งจำเป็นในการศึกษาคุณสมบัติของยีนที่ควบคุมการเจริญเติบโต และข้อดีอีกอย่างก็คือยีนที่ฉีดเข้าไปเป็นชิ้นส่วนจำเพาะที่มีผลต่อการควบคุมปรากฏการณ์ต่าง ๆ ของร่างกายเฉพาะแห่งตามต้องการ

ประสิทธิภาพของเทคนิคในการผลิต Transgenic mice จะแตกต่างกันในแต่ละห้องปฏิบัติการ และการเลือกใช้นั้น เช่น ห้องปฏิบัติการที่ใช้บุคลากรที่มีความชำนาญ มากกว่า 90 เปอร์เซ็นต์ของไข่ที่ฉีดยีนจะมีชีวิตรอด ซึ่งประมาณ 20 เปอร์เซ็นต์ที่ได้ลูกหนูเกิดมา และมีหนูเพียง 25 เปอร์เซ็นต์ที่ได้รับการถ่ายทอดยีนที่ฉีดเข้าไป ข้อเสียของวิธีการย้ายฝากยีนในไข่นี้ก็คือ

เครื่องมือมีราคาแพง ใช้เวลาฝึกฝนบุคลากรให้มีความชำนาญ มีค่าใช้จ่ายสูงสำหรับการเลี้ยงดูหนูทดลองโดยเฉพาะถ้ามีการใช้หนูทดลองที่เป็นสายพันธุ์พิเศษ

ในปัจจุบัน การย้ายฝากยีนในสัตว์เศรษฐกิจได้นำเอาวิธีการเช่นเดียวกับหนูทดลองมาปฏิบัติซึ่งได้รับการพิสูจน์แล้วว่า เป็นผลสำเร็จ ส่วนในทางปฏิบัติยังมีปัญหาและอุปสรรคอยู่บ้างที่พบก็คือ ข้อจำกัดทางสรีระวิทยาต่างๆ ของสัตว์เศรษฐกิจ เช่น จำนวนไข่น้อย จำนวนลูกสัตว์ที่เกิดน้อย หนึ่งหรือสองตัวในแกะและโค ดังนั้นจึงต้องใช้สัตว์จำนวนมากสำหรับรับฝากไข่ที่ได้รับ



การฉีดยีนเข้าไป อย่างไรก็ตามนักวิทยาศาสตร์ก็ได้พยายามผลิตปศุสัตว์ที่ได้รับการย้ายฝากยีนเป็นผลสำเร็จเฉลี่ย 0.59 เปอร์เซ็นต์ในสุกร 0.74 เปอร์เซ็นต์ในแกะจากจำนวนไข่ที่ฉีดยีนชนิดต่าง ๆ เข้าไปและย้ายฝากตัวอ่อน ตัวเลขที่ได้นี้ยังถือว่าต่ำอยู่เมื่อเปรียบเทียบกับจำนวนหนูทดลอง 2 ถึง 5 เปอร์เซ็นต์ ที่ได้รับการฝากยีนซึ่งผลิตได้ในห้องปฏิบัติการเป็นประจำสำหรับในโคตัวเลขที่ได้รับ

รายงานในขณะนี้ยังไม่มากพอที่จะเฉลี่ยได้ แต่มีแนวโน้มว่าจะได้เปอร์เซ็นต์ที่สูงกว่าในสุกรและแกะ

แนวทางการเพิ่มศักยภาพปศุสัตว์ โดยเทคโนโลยีการย้ายฝากยีน

เพิ่มประสิทธิภาพการเจริญเติบโต

ขบวนการต่างๆ ทางสรีระวิทยาซึ่งควบคุมโดยฮอร์โมนมีอิทธิพลต่ออัตราการเจริญเติบโตและประสิทธิภาพอัตราการแลกเนื้อ เช่นฮอร์โมนการเจริญเติบโต (GH) ได้มีการศึกษาการย้ายฝากยีนที่ควบคุมการเจริญเติบโตในหนูทดลองพบว่าหนูที่ได้รับการย้ายฝากยีนนี้เจริญเติบโตรวดเร็วและมีขนาดใหญ่กว่าหนูปกติ ในขณะนี้

มีรายงานว่าสุกรและแกะที่ได้รับการย้ายฝากยีนด้วยเทคโนโลยีนี้ประมาณ 76 เปอร์เซ็นต์ เป็นการย้ายฝากยีนที่ควบคุมเกี่ยวกับการเจริญเติบโตสุกรที่ได้รับการย้ายฝากยีนนี้เจริญเติบโตเร็วขึ้น 11 ถึง 14 เปอร์เซ็นต์ และเพิ่มประสิทธิภาพอัตราการแลกเนื้อ 16 ถึง 18 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่เดียวกันความหนาของไขมันที่หลังลดลงจาก 21 มิลลิเมตรเหลือ 7.5 มิลลิเมตร

ใช้เป็นแหล่งผลิตโปรตีนที่สำคัญทางการแพทย์

ได้มีการศึกษาการย้ายฝากยีนที่ควบคุมการสร้างโปรตีนในน้ำนมของสัตว์ชนิดหนึ่งให้ปรากฏในต่อมผลิตน้ำนมในสัตว์อีกชนิดหนึ่ง เช่น ในปีค.ศ.1991 นายวอลล์และคณะได้ย้ายฝากยีนที่ควบคุมการสร้างโปรตีนที่เรียกว่า whey acidic protein (WAP) ของหนูให้ปรากฏในต่อมผลิตน้ำนมของสุกร หรืออีกตัวอย่างหนึ่งการย้ายฝากยีนที่ควบคุมการสร้าง beta lactoglobulin (βLG) ของสัตว์จำพวกเคี้ยวเอื้องให้ปรากฏในหนูทดลองได้ ซึ่งยีนชนิดนี้ปกติไม่ปรากฏในต่อมผลิตน้ำนมของสัตว์จำพวกหนู

ดังนั้น ต่อมาผลิตน้ำนมของปศุสัตว์ เช่น โคหรือแพะ จึงเป็นเป้าหมายหรือแหล่งของการผลิตโปรตีนที่สำคัญของมนุษย์ที่ใช้ให้เป็นประโยชน์ทางการแพทย์ เช่น พลาสมาโปรตีนที่เรียกว่า alpha antitrypsin (αAT) ซึ่งสังเคราะห์ขึ้นที่ตับ ซึ่งเป็นโปรตีนที่ยับยั้งการหลั่งเอ็นไซม์อีลาสเตสของนิวโทรฟิลในปอดคนที่ขาดโปรตีนชนิดนี้จะเป็นสาเหตุใ้มนำให้เกิด emphysema ได้จากการทดลองย้ายฝากยีน βLG ที่หลอมรวมกับยีนที่ควบคุมการสร้างโปรตีน αAT ในหนูทดลองพบว่าหนูที่ได้รับการถ่ายทอดยีนนี้ในน้ำนมมีส่วนประกอบของ αAT อยู่ถึง 7 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร ซึ่งมีคุณสมบัติเช่นเดียวกับที่ได้จากพลาสมาของมนุษย์ส่วนในแกะที่ได้รับการย้ายฝากยีน เช่นเดียวกันนี้ พบว่าในน้ำนมมีส่วนประกอบของ αAT อยู่สูงถึง 35 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร

เปลี่ยนแปลงองค์ประกอบของน้ำนม

เนื่องจากนักวิทยาศาสตร์ประสบความสำเร็จในการย้ายฝากยีนที่ควบคุมการสร้างโปรตีนชนิดต่างๆ ในน้ำนมในสัตว์ทดลองแล้ว ดังนั้นจึงมีความเป็นไปได้ที่จะนำเอาเทคโนโลยีนี้มาใช้กับโคนมเพื่อเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบของน้ำนมให้มีคุณค่าสูงขึ้น ซึ่งความจริงแล้ว 30 เปอร์เซ็นต์ของโปรตีนที่เป็นอาหารของชาวตะวันตกได้มาจากนม ผลิตภัณฑ์จากนมเช่น เนยและเนยแข็ง ผลิตจากโปรตีนที่มีชื่อว่าเคซีนในน้ำนมโค ส่วนประกอบอื่นๆ เช่น เวย์โปรตีน แลคตาบูมินนั้นไม่ได้นำมาใช้ ดังนั้นถ้ามีการผลิตโคนมที่ได้รับการย้ายฝากยีนที่ควบคุมการสร้างเคซีนสำเร็จแล้ว จะเป็นการเพิ่มสัดส่วนของเคซีนในน้ำนมโคให้สูงขึ้นหรือลดส่วนประกอบของน้ำตาลแลคโตสลง ซึ่งอาจจะเหมาะสมสำหรับเป็นอาหารของชาวโลกมากยิ่งขึ้น

อย่างไรก็ตาม น้ำนมโคก็ยังไม่เหมาะที่จะเป็นอาหารของทารก เนื่องจากอาจจะมิปฏิกิริยาการแพ้ต่อเบต้าแลคตาบูมินในน้ำนมได้ นอกจากนี้ น้ำนมโคมีแลคโตเฟอรินอยู่ในระดับต่ำ ซึ่งแลคโตเฟอรินเป็นองค์ประกอบที่สำคัญในน้ำนมมนุษย์ที่มี

คุณสมบัติในการต่อต้านการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ และเป็นส่วนสำคัญในขบวนการขนส่งธาตุเหล็กและธาตุอื่นๆ ในทางเดินอาหารของทารก ดังนั้นถ้ามีการผลิตโคที่ได้รับการย้ายฝากยีนของมนุษย์ที่ควบคุมการสร้างแลคโตเฟอรินได้เป็นผลสำเร็จแล้วเราอาจได้โคนมสายพันธุ์ใหม่ที่ทำให้น้ำนมเหมาะที่จะเป็นอาหารของทารกในอนาคต

เพิ่มผลผลิตขนสัตว์

ในแกะ ขบวนการผลิตขนจำเป็นต้องใช้กรดอะมิโนชนิดหนึ่งที่มีชื่อว่าซิสตีนอยู่ในระดับสูง ซึ่งเป็นการอะมิโน ที่จำเป็นต่อร่างกาย แต่การเพิ่มกรดอะมิโนชนิดนี้ในอาหารไม่ได้ผลเพราะว่ากรดอะมิโนชนิดนี้จะถูกทำลายในกระเพาะรูเมนเสียก่อน ในสัตว์ที่เลี้ยงลูกด้วยน้ำนมมีเอนไซม์อยู่สองชนิดที่ใช้เปลี่ยนกรดอะมิโนที่มีชื่อว่าเซอรีน ซึ่งเป็นกรดอะมิโนที่ไม่จำเป็นต่อร่างกายให้เป็นซิสตีน ได้มีนักวิจัยชาวออสเตรเลียสองกลุ่มทำการคัดเลือกยีนที่ควบคุมการสังเคราะห์เอนไซม์ทั้งสองชนิดนี้ในเชื้อแบคทีเรีย และนำไปย้ายฝากในแกะซึ่งยีนนี้จะไปปรากฏที่เซลล์ ของผนังกระเพาะรูเมนของแกะเป็นผลสำเร็จ

เพิ่มความต้านทานโรค

ในอุตสาหกรรมการเกษตรได้มีความพยายามสร้างสายพันธุ์พืชที่มีความต้านทานต่อโรคบางอย่างโดยวิธีการย้ายฝากยีนได้เป็นผลสำเร็จในสัตว์ ถึงแม้ว่ามีความพยายามที่จะย้ายฝากยีนที่ควบคุมการสังเคราะห์อิมมูโนโกลบูลิน จำเพาะที่ต่อต้านเชื้อไวรัสบางชนิดได้แล้วก็ตาม แต่เชื้อไวรัสก็สามารถปรับเปลี่ยนเพื่อหลีกเลี่ยงต่ออิมมูโนโกลบูลิน จำเพาะที่สร้างขึ้นจากการย้ายฝากยีนชนิดนั้นได้ ดังนั้นจึงมีการใช้ยีนที่ควบคุมการสร้างสารต่อต้านเชื้อไวรัส เช่น อินเตอร์เฟอรอนเพื่อผลิตหนูทดลองที่ได้รับการย้ายฝากยีน Mx1 ซึ่งเป็นที่ทราบกันดีว่ามีผลต่อต้านเชื้อไวรัสอินฟลูเอนซ่า เอ และบีได้เป็นต้น

ในโคนม โรคที่เป็นปัญหาใหญ่ก็คือเต้านมอักเสบ เนื่องจากเชื้อแบคทีเรีย เช่น สตาฟฟีโลคอคคัส ออเรียส เป็นสาเหตุ มีเอนไซม์ชนิดหนึ่งคือไลโซสตาฟิน ซึ่งเป็นเอนไซม์ที่จะทำลายผนังเซลล์ของเชื้อสตาฟฟีโลคอคคัสหลายชนิดได้เมื่อนำเข้าไปในเต้านมแล้วสามารถป้องกันการติดเชื้อสตาฟฟีโลคอคคัส ออเรียสได้ ดังนั้นเมื่อนำยีนไลโซสตาฟินจากเชื้อสตาฟฟีโลคอคคัส ไซมูแลนมาหลอมรวมกับยีนเบต้าแลคโตโกลบูลินของแกะ แล้วนำไปย้ายฝากในโคนม ก็อาจสร้างโคนมสายพันธุ์ที่มีความต้านทานต่อโรคเต้านมอักเสบที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรียชนิดนี้เป็นสาเหตุได้ในอนาคต

เพิ่มประสิทธิภาพการใช้อาหารสัตว์ที่มีคุณภาพต่ำ

ในสัตว์กระเพาะเดี่ยว เช่นสุกรไม่สามารถใช้อาหารสัตว์ที่เป็นพวกเซลลูโลสให้เป็นพลังงานได้ เพราะในกระเพาะไม่มีเอนไซม์เซลลูเลส ถ้ามีการผลิตสุกรสายพันธุ์ใหม่ได้ ในอนาคตก็อาจจะมิสุกรที่กินหญ้าแทนการกินอาหารที่มีราคาแพง และยังแย่งอาหารของมนุษย์กินเช่น ปลาป่น ข้าว ข้าวโพด เป็นต้น



เทคโนโลยีการย้ายฝากยีนเพื่อผลิตจุลินทรีย์สายพันธุ์ใหม่ตามวัตถุประสงค์ที่ได้ กล่าวมาข้างต้นยังเป็นยุคเริ่มต้น เพิ่งมีรายงานเป็นครั้งแรกเมื่อปีค.ศ.1985 อย่างไรก็ตามในปีค.ศ.1994 มีตัวอย่างน้อยสองเล่มที่พิมพ์ขึ้นมาเพื่อเป็นคู่มือสำหรับปฏิบัติการการย้ายฝากยีนในสัตว์ ซึ่งจะเป็นการส่งเสริมให้นักวิจัยต่าง ๆ ช่วยกันนำเทคโนโลยีนี้ไปใช้ศึกษาวิจัยกันอย่างกว้างขวางเพื่อนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการผลิตจุลินทรีย์สายพันธุ์ใหม่ในอนาคตเมื่อถึงเวลานั้นสาธารณชนจะต้องเข้าใจและยอมรับในเทคโนโลยีใหม่นี้เมื่อมีการนำเอาสัตว์สายพันธุ์ใหม่นี้มาเป็นอาหารของมนุษย์

๔๒๔๖๔๒๔๖

การจำแนกเชื้อไมโคแบคทีเรียจากโรค วัณโรคในช้าง

เมื่อเร็วๆ นี้ชมรมพยาธิวิทยาทางสัตวแพทย์แห่งประเทศไทยได้มีการประชุม case discussion เกี่ยวกับวัณโรคในช้าง เนื่องจากช้างเพศเมีย ชื่อพังลาภ อายุ 42 ปี เลี้ยงอยู่ในสัตว์เป็นเวลาประมาณ 20 ปี ป่วยมีอาการท้องร่วง colic และตาย ซึ่งทางคณะสัตวแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ได้ทำการผ่าซาก และพบรอยโรคของวัณโรคที่หลอดลมและปอด และเพาะเชื้อพบ *Mycobacterium spp.*

ในการนี้ Dr. M. Kanameda ผู้เชี่ยวชาญชาวญี่ปุ่นของ JICA และ สัตวแพทย์หญิงมนยา เอกทัตร์ กลุ่มงานอิมมูโน-ซีรั่มวิทยา สถาบันสุขภาพสัตว์แห่งชาติ ได้นำเชื้อดังกล่าวมาศึกษารายละเอียดเพื่อจำแนกเชื่อว่าเป็นชนิดใด

ผลการศึกษามีดังนี้

การเจริญเติบโต

- ๑ เพาะบนอาหารเลี้ยงเชื้อ Herold egg yolk medium ในตู้ควบคุมอุณหภูมิ ที่ 37°C พบมี colony เกิดขึ้นประมาณ 7-10 วัน หลังเพาะเชื้อ
- ๑ ลักษณะของ colony ขรุขระ (rough) และไม่มีสี (nonchromogenic)
- ๑ ไม่เกิดลักษณะที่คล้ายเส้นเชือก (cord formation) ในอาหารเลี้ยงเชื้อเหลวเฉพาะ

การทดสอบคุณสมบัติทางชีวเคมี

คุณสมบัติทางชีวเคมี	ผล
Niacine	Negative
Urease	Negative
Nitrate reduction	Posittive
Tween 80 hydrolysis	Posittive
Catalase (68°C 20 min)	Negative
Arylsulfatase	Negative
Growth on picric acid	Negative

การจำแนกทางพันธุกรรม

จำแนกทางพันธุกรรมด้วยวิธี DNA hybridization โดยสกัด DNA ของเชื้อ *Mycobacterium spp.* ที่เพาะได้นำมาทดสอบกับ reference mycobacterial DNA จำนวน 18 สายพันธุ์ พบให้ผลบวกสูงสุดต่อเชื้อ *Mycobacterium triviale*



เชื้อไมโคแบคทีเรีย



ผลการจำแนกเชื้อ คือ *Mycobacterium triviale*

จากการค้นคว้าเอกสารอ้างอิง เชื้อกลุ่ม *Mycobacterium terrae-triviale* complex จัดเป็นกลุ่มที่ไม่อันตราย (nonpathogenic) และ *Mycobacterium spp.* เหล่านี้ไม่ค่อยพบในคน อย่างไรก็ตามยังคงมีรายงานบ้างในต่างประเทศซึ่งพบโรค และพบเชื้อ *Mycobacterium spp.* เหล่านี้



ในช่วงเดือนที่ผ่านมา สถาบันสุขภาพสัตว์แห่งชาติ ได้ร่วมจัดนิทรรศการเพื่อเผยแพร่วิชาการด้านสุขภาพสัตว์ และส่งเสริมการพัฒนาสุขภาพสัตว์ดังนี้

- 26 - 28 มี.ค. 2540 งานวันกระบือแห่งชาติ สถาบันปศุสัตว์สุรินทร์ อำเภอเมือง จังหวัดสุรินทร์
- 12 - 14 พ.ค. 2540 งานฉลองครบรอบ 25 ปี ของสหกรณ์โคนมหนองโพราชบุรี จำกัด ในพระบรมราชูปถัมภ์ อำเภอโพธาราม จังหวัดราชบุรี



จดหมายข่าวสถาบันสุขภาพสัตว์แห่งชาติ
National Institute of Animal Health [NIAH] Newsletter

ISSN 0858-4516

วัตถุประสงค์

เพื่อเผยแพร่วิชาการด้านสุขภาพสัตว์โดยเป็นสื่อกลางแลกเปลี่ยนข่าวสารวิชาการ เสนอแนะแนวทางการแก้ปัญหา ด้านสุขภาพสัตว์และการเลี้ยงสัตว์ รวมทั้งการประชาสัมพันธ์กิจกรรมด้านสุขภาพสัตว์

จัดทำโดย

สถาบันสุขภาพสัตว์แห่งชาติ กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เกษตรกลาง ถนนพหลโยธิน เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900

☎ 5797591, 5798908-14 FAX 579-7591 E-mail ohealth@nontri.ku.ac.th

ที่ปรึกษา

นายสัตวแพทย์ ดร.วิจิตร สุขพลณ์ รองอธิบดีกรมปศุสัตว์ ฝ่ายสัตวแพทย์
สัตวแพทย์หญิง ดร.อุราศรี ตันตสวัสดิ์ ผู้อำนวยการสถาบันสุขภาพสัตว์แห่งชาติ
ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยและชันสูตรโรคสัตว์ภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคตะวันออก และภาคใต้
หัวหน้ากลุ่มงาน/หัวหน้าฝ่ายประจำสถาบันสุขภาพสัตว์แห่งชาติและศูนย์ฯ
คณะผู้เชี่ยวชาญญี่ปุ่นประจำสถาบันสุขภาพสัตว์แห่งชาติ

กองบรรณาธิการ	น.สพ.นพพร ศรราชพันธุ์	น.สพ.โสมณ	ท้วมแสง	น.สพ.ยอดยศ มีพิชน์	น.สพ.วัชรชัย ณรงค์ศักดิ์
ต้นฉบับ-รูปเล่ม	สพ.สมชาย ช่างทอง	น.ส.สุนทรี	เหล่าเขตการณ์		
จัดพิมพ์-เผยแพร่	น.ส.อุทาสิน มีโชคสม	น.ส.ยุพิน	ชุดโสมง	นางสมนึก จงกลฐากร	

พิมพ์ที่ สถาบันสุขภาพสัตว์แห่งชาติ กำหนดออกทุกๆ 2 เดือน พิมพ์ครั้งละ 1,200 ฉบับ หน่วยราชการขอรับจดหมายข่าวโดยไม่ต้องเสียค่าใช้จ่าย



สถาบันสุขภาพสัตว์แห่งชาติ
กรมปศุสัตว์ จตุจักร กทม.10900
ที่ กษ 0615/ว.35

ในราชการกรมปศุสัตว์

ชำระค่าฝากส่งเป็นรายเดือน
ใบอนุญาต เลขที่ 1/2521
ไปรษณีย์โทรเลขราชเทวี