

## RESEARCH ARTICLE

# A Comparative Study on the Efficacy of Oral Liquid Organic Iron and Iron Dextran Injection in Piglets

Aranya Jullapanont, Paralee Nantarakchaikul, Aue-endoo Supawititpattana, Akerarach Tunpitcha, Padet Tummaruk\*

## Abstract

**Objective**—To compare the efficacy of oral liquid organic iron and iron dextran injection in piglets.

**Materials and Methods**—Neonatal piglets were divided into three groups, i.e., positive control (n=133), the piglets received iron dextran intramuscularly 200 mg within 24 h postpartum, negative control (n=9), the piglets did not receive iron supplementation, and treatment group (n=124), the piglets received oral liquid organic iron supplementation 400 mg within 24 h and 72 h postpartum. Serum samples were collected from sows and piglets at 10-14 days postpartum. Haemoglobin and hematocrit were evaluated. Average daily gain (ADG) and piglet pre-weaning mortality rate were analyzed.

**Results**—It was found that haematocrit of the piglets in the positive control, negative control and treatment groups were 30.5%, 25.3% and 33.1%, respectively ( $P<0.05$ ). Haemoglobin in the piglets in the positive control, negative control and treatment groups were 92.0, 76.0 and 99.0 gram/liter, respectively ( $P<0.05$ ). Both hematocrit and haemoglobin of the piglets in the positive control and the treatment groups were significantly higher than those in the negative control group ( $P<0.05$ ). ADG of the piglets in the positive control, negative control and treatment groups were 221.5, 173.3 and 207.2 gram/day, respectively ( $P<0.05$ ). Weaning weight of the piglets in the positive control, negative control and treatment groups were 7.4, 6.3 and 7.2 kg, respectively ( $P<0.05$ ). Pre-weaning mortality rate of the piglets in the positive control, negative control and treatment groups were 6.0%, 11.1% and 8.9%, respectively, which were not significantly difference among groups ( $P>0.05$ ).

**Conclusion**—Oral supplementation of iron 400 mg/piglets during the first three days postpartum effectively protect anemia and normalized the growth performance of the piglets as same as a conventional intramuscular iron injection.

KKU Vet J. 2012;22(2):210-222.

<http://vmj.kku.ac.th/>

**Keywords:** Pig; Reproduction; Postpartum; Anemia; Iron

Department of Obstetrics, Gynaecology and Reproduction, Faculty of Veterinary Science, Chulalongkorn University, Bangkok, 10330, Thailand

\*Corresponding author E-mail:Padet.T@chula.ac.th

## การศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิผลของธาตุเหล็กแบบกิน กับแบบฉีดในลูกสุกร

อรัญญา จุลปานนท์, ปราณี นันทักษ์ชัยกุล, เอื้อเอ็นดู สุภวิทิตพัฒนา,  
เอกราช รัชพิชชา, เผด็จ ธรรมรักษ์\*

### บทคัดย่อ

**วัตถุประสงค์** เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิผลของการให้ธาตุเหล็กแบบกินกับแบบฉีดเข้ากล้ามเนื้อในลูกสุกร

**วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการ** ลูกสุกรแรกคลอดถูกแบ่งเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มควบคุมบวก(133 ตัว) ลูกสุกรได้รับธาตุเหล็กชนิดไอออนเด็กซ์เตรนโดยการฉีดเข้ากล้ามเนื้อตัวละ 200 มิลลิกรัมภายใน 24 ชั่วโมงหลังคลอด กลุ่มควบคุมลบ (9 ตัว) ลูกสุกรไม่ได้รับธาตุเหล็กและ กลุ่มทดลอง (124 ตัว) ลูกสุกรได้รับธาตุเหล็กชนิดอินทรีย์โดยการกินตัวละ 400 มิลลิกรัม ภายใน 24 และ 72 ชั่วโมงหลังคลอด เก็บตัวอย่างเลือดแม่สุกรและลูกสุกร ที่ 10-14 วันหลังคลอด ตรวจวัดปริมาณฮีโมโกลบินและฮีมาโตคริตในเลือดของแม่สุกรและลูกสุกร เปรียบเทียบอัตราการเจริญเติบโต น้ำหนักหย่านมและอัตราการตายก่อนหย่านมของลูกสุกรทั้ง 3 กลุ่ม

**ผลการศึกษา** ผลการทดลองพบว่าค่าฮีมาโตคริตของลูกสุกรในกลุ่มควบคุมบวก กลุ่มควบคุมลบ และกลุ่มทดลอง เท่ากับ 30.5%, 25.3% และ 33.1% ตามลำดับ ( $P<0.05$ ) ค่าฮีโมโกลบิน ของลูกสุกรในกลุ่มควบคุมบวก กลุ่มควบคุมลบ และกลุ่มทดลอง เท่ากับ 92.0, 76.0 และ 99.0 กรัม/ลิตรตามลำดับ ( $P<0.05$ ) ค่าฮีโมโกลบินและฮีมาโตคริตในลูกสุกรที่กินหรือฉีดธาตุเหล็กสูงกว่าลูกสุกรที่ไม่ได้รับธาตุเหล็กอย่างมีนัยสำคัญ ( $P<0.05$ ) อัตราการเจริญเติบโตของลูกสุกรในกลุ่มควบคุมบวก กลุ่มควบคุมลบ และกลุ่มทดลอง เท่ากับ 221, 173 และ 207 กรัม/วัน ตามลำดับ ( $P<0.05$ ) น้ำหนักหย่านมของลูกสุกรในกลุ่มควบคุมบวก กลุ่มควบคุมลบ และกลุ่มทดลอง เท่ากับ 7.4, 6.3 และ 7.2 กิโลกรัมตามลำดับ ( $P<0.05$ ) อัตราการตายก่อนหย่านมของลูกสุกรในกลุ่มควบคุมบวก กลุ่มควบคุมลบ และกลุ่มทดลอง เท่ากับ 6.0%, 11.1% และ 8.9% ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ( $P>0.05$ )

**ข้อสรุป** การให้ธาตุเหล็กแบบกินในลูกสุกรตัวละ 400 มิลลิกรัม ภายใน 3 วันหลังคลอด สามารถป้องกันภาวะโลหิตจางและทำให้ลูกสุกรมีอัตราการเจริญเติบโตเป็นปกติไม่แตกต่างกับการให้ธาตุเหล็กโดยการฉีดเข้ากล้ามเนื้อแบบเดิม

ภาควิชาสัตวศาสตร์ เชนุเวชวิทยาและวิทยาการสืบพันธุ์ คณะสัตวแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กรุงเทพฯ 10330

\*ผู้เขียนที่ให้การติดต่อ E-mail: Padet.t@chula.ac.th

## บทนำ

โดยทั่วไปธาตุเหล็กมีความสำคัญมากต่อร่างกายลูกสุกรเช่นเดียวกับสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมชนิดอื่นๆ เนื่องจากธาตุเหล็กเป็นส่วนประกอบของฮีโมโกลบินในเม็ดเลือดแดง ไมโอโกลบินในกล้ามเนื้อเยื่อเยื่อโรเฟอรินในซีรัมและรก เล็กโตเฟอรินในน้ำนม และเฟอริตินและฮีโมซิเดอรินในตับ [1] นอกจากนี้ธาตุเหล็กยังเป็นส่วนประกอบที่สำคัญในการผลิตเลือด การขนส่งออกซิเจนและพลังงานภายในร่างกาย การขาดธาตุเหล็กเป็นสาเหตุให้แคระแกร็น ลดความต้านทานโรค ลดประสิทธิผลจากการกิน รบกวนสมรรถภาพการสืบพันธุ์ ภาวะโลหิตจาง (anemia) อาการท้องร่วงและอาจตายได้ นอกจากนี้ยังมีการรายงานว่าการขาดธาตุเหล็กจะเพิ่มความเสี่ยงของการติดเชื้อโรคบางชนิดได้ เนื่องจากการสูญเสียเลือด เช่น พยาธิ *Trichuris suis* ในสุกร [2] อาการแรกที่พบเมื่อเกิดภาวะโลหิตจาง ได้แก่ ขนหยาบ เยื่อเมือกซีด ผิวหนังแห้ง น้ำหนักลด ในกรณีรุนแรงสุกรจะหายใจลำบาก หัวใจเต้นเร็ว หายใจเร็วขึ้น และความหนืดของเลือดลดลง ลูกสุกรอาจตายทันทีจากภาวะขาดสารอาหาร และพบการบวมน้ำที่ขึ้นใต้ผิวหนังบริเวณคอ ไหล่ และขา [3]

สภาวะที่แสดงการขาดธาตุเหล็ก คือ การลดลงของความเข้มข้นของค่าฮีโมโกลบิน (haemoglobin) และค่าเม็ดเลือดแดงอัดแน่น (haematocrit) อย่างรวดเร็ว ภาวะโลหิตจางจะเกิดขึ้นหลังจากเนื้อเยื่อที่เก็บสะสมธาตุเหล็กในลูกสุกรแรกเกิดและปริมาณธาตุเหล็กที่ลูกสุกรได้รับจากน้ำนมแม่สุกรมีไม่เพียงพอต่อการเจริญเติบโต [4] สาเหตุของการขาดธาตุเหล็กเกิดจากลูกสุกรแรกเกิดมีปริมาณธาตุเหล็กสะสมน้อย น้ำนมของแม่สุกรมีระดับธาตุเหล็กไม่เพียงพอ และลูกสุกรมีอัตราการเจริญเติบโตเร็วมาก [5] ลูกสุกรจึงควรได้รับธาตุเหล็กในปริมาณที่เหมาะสมหลังคลอดโดยทั่วไปลูกสุกรแรกเกิดมีปริมาณธาตุเหล็กสะสม ประมาณ 50 มิลลิกรัมในขณะที่ลูกสุกรต้องการธาตุเหล็ก 7-10 มิลลิกรัมต่อวัน [6] หรือ 80 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม [7] เพื่อป้องกันการเกิดภาวะโลหิตจางน้ำนมของแม่สุกรให้ธาตุเหล็ก 1 มิลลิกรัมต่อวัน ดังนั้นหากไม่มีการเสริมธาตุเหล็กให้ลูกสุกรจะทำให้ลูกสุกรเกิดภาวะเลือดจางได้ภายใน 10-14 วันหลังคลอด [6]

การเสริมธาตุเหล็กให้ลูกสุกรทำได้หลายวิธี ได้แก่ การให้ลูกสุกรได้รับธาตุเหล็กจากแหล่งธรรมชาติ เช่น จากดินที่มีธาตุเหล็ก และจากอุจจาระของแม่สุกรเป็นต้น [4,8] นอกจากนี้ยังสามารถให้ธาตุเหล็กแก่ลูกสุกร โดยการฉีดหรือการกิน โดยในการกินนั้นลูกสุกรแรกเกิดสามารถดูดซึมโมเลกุลขนาดใหญ่ผ่านทางลำไส้เล็กได้ด้วยวิธีพินไซโตซิส โมเลกุลขนาดใหญ่สามารถดูดซึมเข้าระบบน้ำเหลืองได้โดยตรง แล้วถูกนำไปเก็บสะสมไว้ที่ตับและม้ามธาตุเหล็กที่จับกับโมเลกุลขนาดใหญ่สามารถดูดซึมได้มากที่สุดในช่วง 6-8 ชั่วโมงแรกหลังคลอด ถ้าให้หลังจากนี้การดูดซึมจะลดลง

[6] การให้ธาตุเหล็กโดยการกินนิยมให้ในรูปธาตุเหล็กอินทรีย์มากกว่าธาตุเหล็กอนินทรีย์เนื่องจากการเสริมแร่ธาตุในอาหารโดยใช้แร่ธาตุเหล็กอินทรีย์นั้น มีการนำไปใช้ได้มากกว่าธาตุเหล็กอนินทรีย์เนื่องจากสุกรสามารถย่อยและดูดซึมได้มากกว่า [3,9] การให้ธาตุเหล็กโดยการให้ลูกสุกรได้รับจากดินและอุจจาระแม่สุกรโดยการกินนั้นในปัจจุบันเป็นไปได้ยากเนื่องจากการเลี้ยงสุกรเป็นแบบอุตสาหกรรมซึ่งมีพื้นคอกเป็นพื้นแอสเลตหรือทำมาจากแผ่นเหล็ก พื้นคอกทั้งสองรูปแบบออกแบบมาเพื่อให้สามารถทำความสะอาดได้ง่าย โดยมีทางให้อุจจาระและปัสสาวะเข้าไปรวมกันในถังใหญ่ในระบบนี้ลูกสุกรจะได้รับอุจจาระจากแม่สุกรน้อย [4,8] ส่วนการให้ธาตุเหล็กแบบชนิดนั้นเป็นวิธีที่นิยมใช้มากที่สุดในการป้องกันภาวะโลหิตจางโดยธาตุเหล็กที่ให้ความมีประสิทธิภาพสูง ปลอดภัย และง่ายต่อการฉีด อย่างไรก็ตามการฉีดยาเข้ากล้ามเนื้อลูกสุกรแรกคลอดโดยบุคคลซึ่งไม่ใช่สัตวแพทย์อาจส่งผลให้ลูกสุกรได้รับบาดเจ็บและเกิดความเครียดได้ซึ่งโดยทั่วไปนับเป็นการกระทำที่ไม่สอดคล้องกับหลักสวัสดิภาพสัตว์ (animal welfare) [10]

ปัจจุบันจึงมีการพัฒนาธาตุเหล็กในรูปแบบการกินมากขึ้นเพื่อให้ได้ประโยชน์สูงสุดในการป้องกันการขาดธาตุเหล็กและทำให้ลูกสุกรเกิดความเครียดน้อยที่สุดเนื่องจากการให้ความสำคัญกับหลักสวัสดิภาพสัตว์มากขึ้น [10] การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลในการป้องกันภาวะโลหิตจางเนื่องจากการขาดธาตุเหล็ก อัตราการเจริญเติบโต และ อัตราการตายก่อนหย่านม ระหว่างการให้ธาตุเหล็กโดยการกินและการฉีดในลูกสุกร

## วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการ

### ฟาร์มทดลองและการจัดการทั่วไป

ทำการทดลองในฟาร์มสุกรแห่งหนึ่งในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย ระหว่างเดือนมีนาคมถึง พฤษภาคม พ.ศ. 2554 โดยคัดเลือกลูกสุกร 253 ตัว จากแม่สุกรนางจำนวน 30 ตัวที่ถูกเลี้ยงในโรงเรือนคลอด แม่สุกรถูกย้ายจากโรงเรือนอู่มท้องขึ้นมาพักบนโรงเรือนคลอดก่อนครบกำหนดคลอดประมาณ 1 สัปดาห์โดยก่อนการย้ายแม่สุกรขึ้นโรงเรือนคลอดทำการฉีดยาต้านปรสิตโดยใช้ Ivermectin ขนาด 300 ไมโครกรัม/กิโลกรัม ย้ายแม่สุกรในช่วงเช้าและอาบน้ำให้แม่สุกร แม่สุกรได้รับอาหาร 1.6 กิโลกรัม/วัน วันละ 2 ครั้ง และได้รับน้ำเต็มที่เปิดระบบน้ำหยดในช่วงกลางวันเพื่อระบายความร้อนให้แม่สุกรบนโรงเรือนคลอด เมื่อใกล้ครบกำหนดคลอด มีการเตรียมคอกคลอดและเปิดไฟกกให้อุ่นเตรียมพร้อมก่อนการคลอด โดยปกติจะปล่อยให้แม่สุกรคลอดเองตามธรรมชาติ แต่หากพบว่ามีการคลอดยาก เช่น ใช้เวลาในการคลอดนานกว่า 2.5 ชั่วโมงหรือกรณีที่แม่สุกรมีอาการเบ่งคลอดแต่ไม่มีลูกสุกรออกมาเป็นเวลานานเกิน 1 ชั่วโมงจะทำการช่วยดึงลูกสุกรออกจากช่องคลอดเมื่อลูกสุกรคลอดออกมาแล้วทำการล้างปากเพื่อกระตุ้นการหายใจและคลุกผงแป้งมิสทรอล (Mistral® บริษัทเจริญโภคภัณฑ์อิน-เอ็กซ์ จำกัด กรุงเทพมหานคร ประเทศไทย) ทำให้อบอุ่น ตัวแห้ง

เร็วจากนั้นปล่อยให้ลูกสุกรดูดนม น้ำเหลืองจากแม่สุกร เมื่อแม่สุกรคลอดลูกตัวสุดท้ายสังเกตการขับ  
รกระหว่าง 20 นาที ถึง 12 ชั่วโมงหลังคลอด ฉีดฮอร์โมนออกซิโตซิน ตัวละ 20 ยูนิตเข้ากล้ามเนื้อ  
(Oxytocin injection® บริษัท เอนเนอร์ราลดริคส์ เฮาส์ จำกัด กรุงเทพมหานคร ประเทศไทย) แม่สุกรทุก  
ตัวได้รับยาปฏิชีวนะอะม็อกซิซิลิน (Amoxycillin) 10 มิลลิกรัม/กิโลกรัม โดยฉีดเข้ากล้ามเนื้อติดต่อกัน  
3 วัน (Colimoxin® trihydrate 1 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร บริษัท โรเว็ท เอนิเมดเฮลท์ เมื่องบลาคาล ประเทศเนเธอร์แลนด์)  
และในวันที่ 4 หลังคลอด สุกรได้รับยาปฏิชีวนะเพนนิซิลินเสตปโตไมซิน (Procaine penicillin  
และ Dihydrostreptomycin-Sulphate) 15 มิลลิกรัม/กิโลกรัม เข้ากล้ามเนื้อ (Duphamox LA® บริษัท  
ซี.ยู. อะกริเวทไทยแลนด์ จำกัด ชลบุรี ประเทศไทย) วัคซีนหภูมิร่างกายแม่สุกรทุกวันหลังคลอด เป็น  
เวลา 4 วัน หากแม่สุกรอุณหภูมิร่างกายสูงกว่า 103 องศาฟาเรนไฮต์ถือว่ามิใช่ฉีดยาลดไข้และแก้  
อักเสบชนิดโทฟีดิน (Tolfenamic acid) ในปริมาณ 2 มิลลิกรัม/กิโลกรัม เข้ากล้ามเนื้อ (Tolfedine® CS  
บริษัท Vetoquinol เมืองลัวร์ ประเทศฝรั่งเศส) หรือชนิดไดไพโรน (Dipyron) เข้ากล้ามเนื้อในปริมาณ  
50 มิลลิกรัม/กิโลกรัม (Novalcin® 500 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร บริษัท ไทยนาโอเคฟาร์มาซูติคอลล จำกัด  
ประเทศไทย) แม่สุกรมีระยะให้นม 25-28 วัน ลูกสุกรวันแรกหลังคลอดจะถูกย้ายฝากหากแม่สุกรมี  
จำนวนลูกสุกรต่อครอกจำนวนมากและเพื่อคัดแยกขนาดลูกสุกรที่มีขนาดใกล้เคียงกันไว้ด้วยกัน โดย  
ให้แม่สุกรเลี้ยงลูกประมาณ 10-11 ตัว/ครอก ลูกสุกรทุกตัวอยู่กับแม่สุกรในคอกที่มีไฟกกและกระสอบ  
ให้ความอบอุ่นและสามารถกินนม น้ำเหลืองจากแม่สุกรได้ตลอดเวลา ลูกสุกรถูกชั่งน้ำหนัก เมื่ออายุ  
1 วัน พร้อมกับตัดเขี้ยว ตัดหาง ป้อนยาป้องกันโรคบิดชนิดโทลทราซูลิ (Toltrazuril) ในปริมาณ 20  
มิลลิกรัม/กิโลกรัม (Toltrazuril® 2.5% บริษัท บางกอกแล็บ แอนด์ คอสเมติก จำกัด ประเทศไทย) เมื่อ  
การจัดการหลังคลอดเสร็จ ทำการตัดเบอร์หูและแยกลูกสุกรแต่ครอกให้ธาตุเหล็กตามกลุ่มการทดลอง  
ที่กำหนด เมื่อลูกสุกรหย่านมทำการชั่งน้ำหนักจดบันทึกก่อนย้ายไปโรงเรือนสุกรอนุบาล

### สัตว์ทดลอง

แบ่งกลุ่มลูกสุกรทดลองเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่กลุ่มที่ 1 สัตว์ทดลองได้รับธาตุเหล็กโดยการฉีด  
จำนวน 159 ตัว (กลุ่มควบคุมบวก) กลุ่มที่ 2 สัตว์ทดลองไม่ได้รับธาตุเหล็กจำนวน 10 ตัว (กลุ่มควบคุม  
ลบ) และกลุ่มที่ 3 สัตว์ทดลองได้รับธาตุเหล็กทางการกินจำนวน 141 ตัว (กลุ่มทดลอง) โดยจัดกลุ่ม  
ทดลองให้แต่ละครอกประกอบด้วยลูกสุกรทดลองที่ได้รับธาตุเหล็กโดยการฉีด 4-5 ตัว ไม่ได้รับธาตุ  
เหล็ก 1 ตัว และทางการกิน 4-5 ตัว ครอกที่มีลูกสุกรไม่ถึง 10 ตัวแบ่งสัตว์ทดลองให้ได้รับธาตุเหล็ก  
โดยการกินและฉีดในจำนวนที่เท่ากับกลุ่มที่ 1 ฉีดธาตุเหล็กชนิดไอออนเด็คเตรน (iron dextrane)  
(ABI-DEX100® 100 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร บริษัท เจริญ โภคภัณฑ์อิน-เอ็กซ์ จำกัด) ฉีดเข้ากล้ามเนื้อบริเวณ  
ลำคอของสัตว์ทดลองตัวละ 2 มิลลิลิตร 1 ครั้งหลังคลอด ภายใน 24 ชั่วโมง กลุ่มที่ 2 กลุ่มควบคุมลบ  
ไม่ได้รับธาตุเหล็ก กลุ่มที่ 3 ได้รับธาตุเหล็กชนิดอินทรีย์ (iron glycine chelate) ทางปากตัวละ 2  
มิลลิลิตร (200 มิลลิกรัม) 2 ครั้ง (Iromin® amino acid chelate 10% suspension 100 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร

บริษัทเวทซูพีเรีย จำกัด ประเทศไทย) โดยให้ครั้งแรก 24 ชั่วโมงหลังคลอดและให้อีกครั้งเมื่อสัตว์ทดลองอายุ 3 วัน แยกกลุ่มสัตว์ทดลองโดยการตัดหูในตำแหน่งที่แตกต่างกันเป็นสัญลักษณ์ สังเกตและบันทึกอุณหภูมิร่างกายการป่วย การอักเสบของเต้านม และสิ่งคัดหลั่งหลังคลอดของแม่สุกรเป็นเวลา 4 วัน นับจากวันคลอดเพื่อตรวจสอบความผิดปกติของแม่สุกรที่ส่งผลถึงสัตว์ทดลองในแต่ละครอก วัตถุประสงค์ของแม่สุกร โดยใช้ปรอทวัดไข้แบบดิจิทัล (Microlife MT 3001 ประเทศสวีเดน-เซอร์แลนด์) และตรวจบันทึกข้อมูลการป่วยของแม่สุกรทุกวันเมื่อครบกำหนดหย่านม ( $25.8 \pm 1.4$  วัน) ทำการจดบันทึกน้ำหนักอวัยวะของลูกสุกร จำนวนอัตราการเจริญเติบโตของลูกสุกรตั้งแต่แรกคลอดถึงหย่านมและจดบันทึกจำนวนการตายของลูกสุกรในแต่ละกลุ่มตั้งแต่เริ่มทดลองถึงหย่านม

### **การเก็บตัวอย่างเลือด**

เก็บตัวอย่างเลือดจากลูกสุกรอายุ 10-14 วัน โดยการเจาะเลือดจากหลอดเลือดดำที่บริเวณคอ (cranial venacava) ด้วยวิธีการสุ่ม 15 ครอกจากทั้งหมด 30 ครอกและในแต่ละครอกสุ่มเก็บเลือดจากลูกสุกรที่ได้รับธาตุเหล็กโดยการฉีดธาตุเหล็กแบบกินธาตุเหล็ก และลูกสุกรที่ไม่ได้รับธาตุเหล็กและเก็บเลือดจากแม่สุกรโดยการเจาะเลือดจากหลอดเลือดดำบริเวณคอ (jugular vein) ลูกสุกรเก็บเลือดปริมาตร 3 มิลลิลิตร แม่สุกรเก็บเลือด 5 มิลลิลิตร ใส่หลอดเก็บเลือด (VACUETTE® บริษัท ไกลเนอร์ ไบโอ-วัน ประเทศญี่ปุ่น) ซึ่งมีสารกันการแข็งตัวของเลือดชนิดอีดีทีเอ (Ethylenediaminetetraacetic acid, EDTA) บันทึกกลุ่มทดลองของลูกสุกรที่ข้างหลอดเก็บตัวอย่างและวันที่เก็บตัวอย่างส่งเลือดไปตรวจยังห้องปฏิบัติการภายใน 24 ชั่วโมงหลังเก็บตัวอย่างโดยใส่ในกล่องโฟมบรรจุน้ำแข็งเพื่อส่งตรวจนับเม็ดเลือดอย่างสมบูรณ์ (complete blood count)

### **การตรวจค่าทางโลหิตวิทยา**

นำหลอดเลือดตัวอย่างที่เก็บได้และไม่มีการแข็งตัวตรวจโดยใช้เครื่องตรวจค่าโลหิตวิทยาอัตโนมัติ (CELL-DYN® 3700, Abbott Laboratories, Florida, USA.) เพื่อตรวจนับเม็ดเลือดอย่างสมบูรณ์ ทำการตรวจค่าทางโลหิตวิทยา ได้แก่ จำนวนเม็ดเลือดแดง (โมล/ไมโครลิตร) ค่าฮีโมโกลบิน (กรัม/เดซิลิตร) ค่าฮีมาโตคริต (%) ปริมาตรเม็ดเลือดแดง (MCV) (เฟมโตลิตร) ฮีโมโกลบินในเม็ดเลือดแดง (MCH) (พิโคกรัม) ความเข้มข้นฮีโมโกลบินในเม็ดเลือดแดง (MCHC) (กรัม/เดซิลิตร) ความแปรปรวนขนาดเม็ดเลือดแดง (RDW) (%) จำนวนเกล็ดเลือด (เซลล์/ไมโครลิตร) ปริมาตรเกล็ดเลือด (MPV) (เฟมโตลิตร) จำนวนเม็ดเลือดขาว (เซลล์/ไมโครลิตร) นิวโทรฟิล (%) ลิมโฟไซต์ (%) อีโอซิโนฟิล (%) และเบโซฟิล (%)

### **การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ**

ทำการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วยโปรแกรม SAS version 9.0 (SAS Inst. Inc., Cary, NC, USA.) ในลูกสุกรที่ทำการสุ่มเจาะเลือดมาตรวจ (32 ตัว) ค่าพารามิเตอร์ต่างๆ ของค่าเม็ดเลือดนำเสนอเป็น ค่าเฉลี่ย  $\pm$  SEM และ ทำการเปรียบเทียบค่าน้ำหนักหย่านม และอัตราการเจริญเติบโตของลูกสุกร

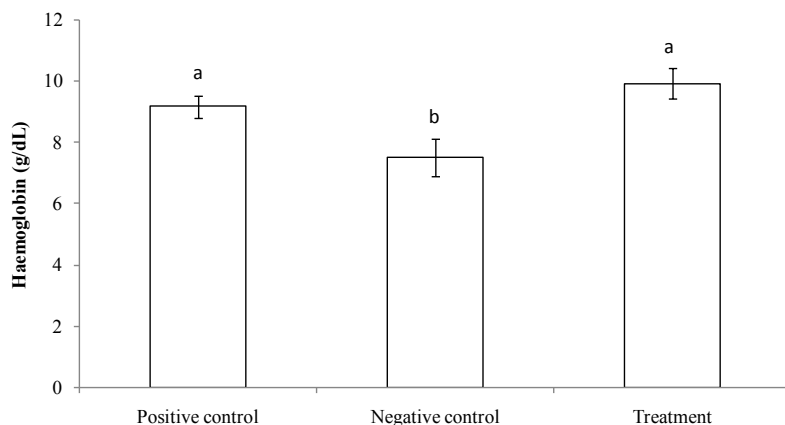
ทั้งหมด (257 ตัว) ด้วยวิธี ANOVA โดยให้กลุ่มทดลอง (3 กลุ่ม) เป็นค่าตัวแปรอิสระ ทำการคำนวณค่า Least-squares means แล้วทำการเปรียบเทียบด้วย Student's *t*-test ค่าอัตราการตายของลูกสุกรก่อนหย่านมในแต่ละกลุ่มนำเสนอในรูปแบบเปอร์เซ็นต์ (อัตราการตายก่อนหย่านม=[จำนวนลูกสุกรแรกคลอดมีชีวิต-จำนวนลูกสุกรหย่านม]/จำนวนลูกสุกรแรกคลอดมีชีวิต)x 100) และทำการเปรียบเทียบด้วยวิธี Chi-squares test ค่า  $P < 0.05$  ถือว่ามีนัยสำคัญทางสถิติ

### ผลการศึกษา

ผลการทดลองพบว่าค่าฮีมาโตคริตในลูกสุกรที่ฉีดธาตุเหล็กลูกสุกรที่ไม่ได้รับการเสริมธาตุเหล็ก และ ลูกสุกรที่เสริมธาตุเหล็กโดยการกินเท่ากับ 30.5%, 25.3% และ 33.1% ตามลำดับ ( $P < 0.05$ ) ค่าฮีโมโกลบินในลูกสุกรที่ฉีดธาตุเหล็กลูกสุกรที่ไม่ได้รับการเสริมธาตุเหล็ก และลูกสุกรที่เสริมธาตุเหล็กโดยการกินเท่ากับ 92, 76 และ 99 กรัม/ลิตรตามลำดับ ( $P < 0.05$ ) ซึ่งค่าฮีโมโกลบิน และฮีมาโตคริตในลูกสุกรที่กินหรือฉีดธาตุเหล็กสูงกว่าลูกสุกรที่ไม่ได้รับธาตุเหล็กอย่างมีนัยสำคัญ ( $P < 0.05$ )

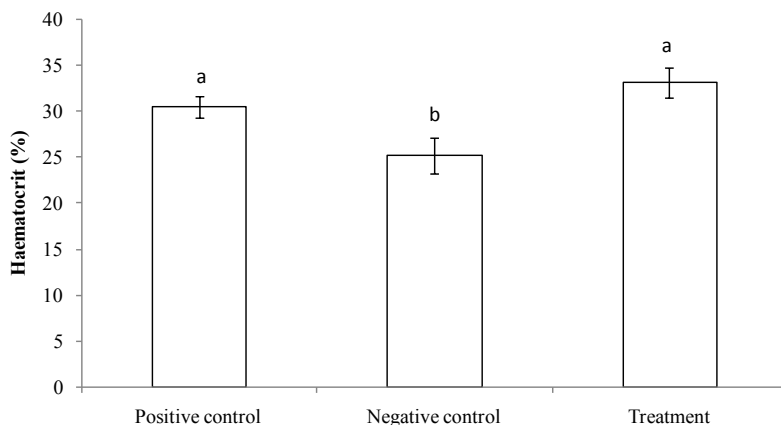
ค่าฮีโมโกลบินและฮีมาโตคริตในลูกสุกรที่ไม่ได้รับการเสริมธาตุเหล็กหลังคลอด เปรียบเทียบกับ ลูกสุกรที่ได้รับการฉีดธาตุเหล็กเข้ากล้ามเนื้อและ ลูกสุกรที่ได้รับธาตุเหล็กจากการกินแสดงใน **Figure 1** และ **2** ตามลำดับจากรูปพบว่าระดับของฮีโมโกลบินและค่าฮีมาโตคริตในเลือดของลูกสุกรที่ได้รับธาตุเหล็กทั้งแบบฉีดหรือกิน มีระดับสูงกว่าลูกสุกรที่ไม่ได้รับธาตุเหล็กอย่างมีนัยสำคัญ ( $P < 0.05$ ) แต่ไม่พบความแตกต่างระหว่างลูกสุกรที่ฉีดกับลูกสุกรที่ได้รับธาตุเหล็กโดยการกิน

**Figure 1.** Haemoglobin in Piglet Age 9.7±1.8 Days\*



\*Haemoglobin (least squares mean ± SEM) in piglet age 9.7±1.8 days receiving intramuscular iron injection (positive control), no iron supplementation (negative control) and supplementation of iron orally (treatment).

<sup>a,b</sup>Different superscripts indicate a significant difference ( $P < 0.05$ ).

**Figure 2.** Haematocrit in Piglet Age 9.7±1.8 Days\*

\*Haematocrit (least squares mean ± SEM) in piglet age 9.7±1.8 days receiving intramuscular iron injection (positive control), no iron supplementation (negative control) and supplementation of iron orally (treatment).

<sup>a,b</sup>Different superscripts indicate a significant difference ( $P < 0.05$ ).

**Table1** แสดงค่าพารามิเตอร์ต่างๆ ในลูกสุกรทั้ง 3 กลุ่ม จากตารางพบว่าน้ำหนักหย่านมของลูกสุกรที่ได้รับธาตุเหล็กโดยการฉีด ไม่ได้รับธาตุเหล็ก และได้รับธาตุเหล็กโดยการกินเท่ากับ 7.4, 6.3 และ 7.2 กิโลกรัม ตามลำดับ ซึ่งลูกสุกรที่ได้รับการเสริมธาตุเหล็กทั้งในรูปแบบกินหรือฉีด มีน้ำหนักหย่านมสูงกว่าลูกสุกรที่ไม่ได้รับการเสริมธาตุเหล็กอย่างมีนัยสำคัญ ( $P < 0.05$ ) อัตราการเจริญเติบโตของลูกสุกรที่ได้รับธาตุเหล็กโดยการฉีดไม่ได้รับธาตุเหล็ก และได้รับธาตุเหล็กโดยการกินเท่ากับ 221, 173 และ 207 กรัม/วันตามลำดับ ( $P < 0.05$ ) ซึ่งอัตราการเจริญเติบโตของลูกสุกรที่ได้รับธาตุเหล็กโดยการกินหรือฉีด สูงกว่าลูกสุกรที่ไม่ได้รับธาตุเหล็กอย่างมีนัยสำคัญ ( $P < 0.05$ ) ส่วนอัตราการตายก่อนหย่านมของลูกสุกรที่ได้รับธาตุเหล็กโดยการฉีดไม่ได้รับธาตุเหล็ก และได้รับธาตุเหล็กโดยการกิน เท่ากับ 6.0%, 11.1% และ 8.9% ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ( $P > 0.05$ )

ค่าทางโลหิตวิทยาในลูกสุกรทั้ง 3 กลุ่ม แสดงใน **Table2** จากตารางพบว่า ค่าฮีมาโตคริตในลูกสุกรที่ฉีดธาตุเหล็ก ลูกสุกรที่ไม่ได้รับการเสริมธาตุเหล็ก และลูกสุกรที่เสริมธาตุเหล็กโดยการกินเท่ากับ 30.5%, 25.3% และ 33.1% ตามลำดับ ( $P < 0.05$ ) ค่าฮีโมโกลบินในลูกสุกรที่ฉีดธาตุเหล็ก ลูกสุกรที่ไม่ได้รับการเสริมธาตุเหล็ก และลูกสุกรที่เสริมธาตุเหล็กโดยการกินเท่ากับ 92.0, 76.0 และ 99.0 กรัม/ลิตร ตามลำดับ ( $P < 0.05$ ) ปริมาตรของเม็ดเลือดแดงในลูกสุกรที่ฉีดธาตุเหล็ก ลูกสุกรที่ไม่ได้รับการเสริมธาตุเหล็ก และลูกสุกรที่เสริมธาตุเหล็กโดยการกินเท่ากับ 70.4, 62.7 และ 72.1 เฟมโตลิตร ตามลำดับ ( $P < 0.05$ ) และความแปรปรวนขนาดเม็ดเลือดแดงในลูกสุกรที่ฉีดธาตุเหล็ก ลูกสุกรที่ไม่ได้รับการเสริมธาตุเหล็ก และลูกสุกรที่เสริมธาตุเหล็ก โดยการกินเท่ากับ 26%, 32.1% และ 24.2% ตามลำดับ ( $P < 0.05$ ) โดยลูกสุกรที่ไม่ได้รับธาตุเหล็กแตกต่างจากลูกสุกรที่ได้รับธาตุเหล็กทั้งกินหรือ



ถืออย่างมีนัยสำคัญ ( $P < 0.05$ ) ในขณะที่ค่าทางโลหิตวิทยาอื่นๆ ไม่มีความแตกต่างกัน (Table 2)

### วิจารณ์

การวิจัยครั้งนี้เป็นครั้งแรกในประเทศไทยที่แสดงให้เห็นว่าการให้ธาตุเหล็กในลูกสุกรแรกคลอดด้วยวิธีการป้อนปากสามารถป้องกันการเกิดภาวะโลหิตจางในลูกสุกรได้ดีไม่แตกต่างจากการฉีดธาตุเหล็กแบบเดิม โดยพบว่าของค่าฮีโมโกลบินและฮีมาโตคริตสูงกว่าลูกสุกรที่ไม่ได้รับธาตุเหล็กอย่างมีนัยสำคัญและพบว่าอัตราการเจริญเติบโตของลูกสุกรที่ได้รับธาตุเหล็กทั้งแบบกินและฉีดสูงกว่าลูกสุกรที่ไม่ได้เสริมธาตุเหล็กอย่างมีนัยสำคัญเช่นเดียวกันผลการศึกษานี้สอดคล้องกับผลการศึกษาเมื่อไม่นานมานี้ในประเทศเบลเยียมซึ่งทำการให้ธาตุเหล็กแก่ลูกสุกรด้วยวิธีผสมในอาหารเลี้ยงราง [13] อย่างไรก็ตามจากการศึกษาที่ผ่านมาก่อนหน้านี้การเสริมธาตุเหล็กโดยการกินเพื่อป้องกันการเกิดภาวะโลหิตจางในลูกสุกรมักไม่ค่อยได้ผลเนื่องจากสาเหตุหลายประการ เช่น ชนิดของธาตุเหล็กที่ใช้ โดยจากการวิจัยพบว่าธาตุเหล็กในรูปแบบไอออนซัลเฟต ( $\text{FeSO}_4$ ) ให้ผลในการป้องกันภาวะโลหิตจางไม่ดีเท่าไอออนเมทไทโอนีน [5] และนอกจากนี้ยังพบว่าการให้ธาตุเหล็กชนิดอะมิโนแอซิดคีเลตไอออน (amino acid chelated iron) ผสมกับไอออนเด็กซ์เตรนโดยการกินในรูปแบบแป้งเปียก (paste) มีผลทำให้ลูกสุกรเกิดภาวะโลหิตจางเล็กน้อย แต่การให้ธาตุเหล็กชนิดอินทรีย์ (organic iron) โดยการกินในรูปแบบน้ำดื่มสามารถป้องกันการเกิดภาวะโลหิตจางได้ใกล้เคียงกับการฉีดธาตุเหล็กชนิดไอออนเด็กซ์เตรน [11] นอกจากนี้วิธีการให้ลูกสุกรกินก็มีความสำคัญ มีการศึกษาพบว่า การเสริมธาตุเหล็กโดยผสมในอาหารที่ออกแบบมาเพื่อกระตุ้นพฤติกรรมกินของลูกสุกรที่ช่วยให้ประสบความสำเร็จในการป้องกันภาวะโลหิตจางได้ [12] ซึ่งธาตุเหล็กที่ใช้ประกอบด้วยหลายชนิด ได้แก่ เฟอร์รัสฟูมาเรต (ferrous fumarate) เฟอร์รัสไกลซีนคีเลต (ferrous glycinechelate) เฟอร์รัสอะมิ

**Table 1.** Birth Weight, Weaning Weight, Average Daily Gain, and Pre-weaning Mortality Rates in Piglets\*

Parameters	Positive control	Negative control	Treatment
Number of piglets	133	9	124
Birth weight (kg)	1.7±0.1 <sup>a</sup>	1.8±0.2 <sup>a</sup>	1.7±0.1 <sup>a</sup>
Weaning weight (kg)	7.4±0.1 <sup>a</sup>	6.3±0.8 <sup>b</sup>	7.2±0.1 <sup>ab</sup>
Average daily gain (gram/day)	221±5 <sup>a</sup>	173±29 <sup>b</sup>	207±5 <sup>ab</sup>
Pre-weaning mortality rate (%)	6.0 <sup>a</sup>	11.1 <sup>a</sup>	8.9 <sup>a</sup>

\* Piglets received iron injection (positive control), no iron supplementation (negative control) and supplementation of iron orally (treatment). For birth weight, weaning weight and average daily gain, data are shown as least-squares mean±SEM.

<sup>a,b</sup> Values with different superscripts within row differ significantly ( $P < 0.05$ ).

**Table 2.** Complete Blood Count of Piglets Age 9.7±1.8 Days

Parameters	Positive control	Negative control	Treatment
Number of piglets	17	6	13
Red blood cell(mol/μl)	4.3±0.2 <sup>a</sup>	4.1±0.3 <sup>a</sup>	4.6±0.3 <sup>a</sup>
Haemoglobin (gram/l)	92±3.6 <sup>a</sup>	76±6.2 <sup>b</sup>	99±5.0 <sup>a</sup>
Haematocrit (%)	30.5±1.2 <sup>a</sup>	25.3±2.0 <sup>b</sup>	33.1±1.6 <sup>a</sup>
Pack cell volume(fl)	70.4±2.1 <sup>ab</sup>	62.7±3.6 <sup>b</sup>	72.1±2.9 <sup>a</sup>
Haemoglobin in red blood cell (pg)	20.9±0.8 <sup>a</sup>	18.8±1.3 <sup>a</sup>	21.6±1.1 <sup>a</sup>
Concentration of haemoglobin in red blood cell (gram/dl)	30.1±0.2 <sup>a</sup>	29.8±0.4 <sup>a</sup>	30.0±0.3 <sup>a</sup>
Variation of red blood cells size (%)	26.0±1.4 <sup>a</sup>	32.1±2.4 <sup>b</sup>	24.2±1.9 <sup>a</sup>
Platelet (cell/μl)	805±59 <sup>a</sup>	899±99 <sup>a</sup>	789±81 <sup>a</sup>
Platelet volume (fl)	9.8±0.4 <sup>a</sup>	10.5±0.7 <sup>a</sup>	10.2±0.6 <sup>a</sup>
White blood cell(cell/μl)	8.7±0.7 <sup>a</sup>	10.3±1.2 <sup>a</sup>	10.8±0.9 <sup>a</sup>
Neutrophil (%)	44.9±5.3 <sup>a</sup>	38.9±8.8 <sup>a</sup>	37.3±7.2 <sup>a</sup>
Lymphocyte (%)	48.2±5.7 <sup>a</sup>	42.2±9.6 <sup>a</sup>	48.7±7.9 <sup>a</sup>
Monocyte (%)	7.5±1.8 <sup>a</sup>	3.6±2.9 <sup>a</sup>	3.2±2.4 <sup>a</sup>
Eosinophil (%)	1.2±0.7 <sup>a</sup>	0.6±0.3 <sup>a</sup>	0.7±0.2 <sup>a</sup>
Basophil (%)	0.4±0.1 <sup>a</sup>	0.2±0.1 <sup>a</sup>	0.2±0.1 <sup>a</sup>

\* Piglets received intramuscular iron injection (positive control), no iron supplementation (negative control) and supplementation of iron orally (treatment). Data are shown as least-squares mean±SEM.

<sup>a,b</sup> Values with different superscripts within row differ significantly ( $P<0.05$ ).

โนแอสิดคีเลต (ferrous amino acid chelates) และเฟอร์รัสซัลเฟต (ferrous sulphate) [13] การศึกษาต่างๆ เหล่านี้ชี้ให้เห็นว่าชนิดของธาตุเหล็กที่ใช้และรูปแบบที่ให้กินมีความสำคัญต่อประสิทธิภาพของธาตุเหล็กในการป้องกันภาวะโลหิตจางในลูกสุกรได้

จากการทดลองพบว่าค่าฮีโมโกลบินในลูกสุกรกลุ่มที่เสริมธาตุเหล็กโดยการกินสูงกว่าลูกสุกรที่ได้รับการฉีดธาตุเหล็กและไม่ได้รับธาตุเหล็ก(ลูกสุกรเสริมธาตุเหล็กโดยการกิน ลูกสุกรที่ฉีดธาตุเหล็ก และลูกสุกรที่ไม่ได้รับการเสริมธาตุเหล็ก เท่ากับ 99.0, 92.0 และ 76.0 กรัม/ลิตรตามลำดับ) ซึ่งในการศึกษาก่อนหน้านี้ลูกสุกรที่มีฮีโมโกลบินต่ำกว่า 80.0 กรัม/ลิตร จะถูกจัดว่าเป็นสุกรที่มีภาวะโลหิตจาง [5] ดังนั้นจากการทดลองนี้จะเห็นว่าลูกสุกรที่ไม่ได้รับธาตุเหล็กจะเกิดภาวะโลหิตจางภายใน 10-14 วัน หลังคลอด นอกจากนี้ค่าฮีมาโตคริตในลูกสุกรกลุ่มที่เสริมธาตุเหล็กโดยการกินสูง

กว่าลูกสุกรที่ได้รับการฉีดธาตุเหล็กและไม่ได้รับธาตุเหล็ก (ลูกสุกรเสริมธาตุเหล็กโดยการกิน ลูกสุกรที่ฉีดธาตุเหล็ก และลูกสุกรที่ไม่ได้รับการเสริมธาตุเหล็ก เท่ากับ 33.1%, 30.5% และ 25.3% ตามลำดับ) สอดคล้องกับค่าฮีโมโกลบินดังกล่าว

ในการศึกษาครั้งนี้ อัตราการเจริญเติบโตของลูกสุกรที่ได้รับธาตุเหล็กทั้งแบบกินหรือฉีดสูงกว่าลูกสุกรที่ไม่ได้เสริมธาตุเหล็ก (ลูกสุกรเสริมธาตุเหล็กโดยการกิน การฉีด และลูกสุกรที่ไม่ได้รับการเสริมธาตุเหล็ก เท่ากับ 207, 221 และ 173 กรัม/วัน ตามลำดับ) ลูกสุกรเสริมธาตุเหล็กแบบกินและลูกสุกรที่ฉีดธาตุเหล็กมีอัตราการเจริญเติบโตใกล้เคียงกับการศึกษาของ Maes et al. [13] ซึ่งลูกสุกรเสริมธาตุเหล็กแบบกินและลูกสุกรที่ฉีดธาตุเหล็กมีอัตราการเจริญเติบโต 253.9 และ 248.8 ตามลำดับ [13] แต่อัตราการเจริญเติบโตอาจน้อยกว่าเนื่องจากสุกรในประเทศไทยกินอาหารน้อยกว่าสุกรต่างประเทศจึงทำให้มีอัตราการเจริญเติบโตน้อยกว่าน้ำหนักหย่านมของลูกสุกรได้รับการเสริมธาตุเหล็กแบบกินหรือลูกที่สุกรฉีดธาตุเหล็กสูงกว่าลูกสุกรที่ไม่ได้รับการเสริมธาตุเหล็ก (ลูกสุกรเสริมธาตุเหล็กโดยการกิน ลูกสุกรที่ฉีดธาตุเหล็ก และลูกสุกรที่ไม่ได้รับการเสริมธาตุเหล็ก เท่ากับ 7.2, 7.4 และ 6.3 กิโลกรัม ตามลำดับ) จึงเห็นได้ว่าการเสริมธาตุเหล็กให้แก่ลูกสุกรทำให้น้ำหนักหย่านมเพิ่มขึ้น [14] ส่วนอัตราการตายการหย่านมของลูกสุกรที่เสริมธาตุเหล็กแบบกิน ลูกสุกรที่ฉีดธาตุเหล็ก และลูกสุกรที่ไม่ได้รับการเสริมธาตุไม่พบความแตกต่างทางสถิติแต่ลูกสุกรในกลุ่มที่ไม่เสริมธาตุเหล็กมีแนวโน้มการตายก่อนหย่านมสูงที่สุด

โดยทั่วไปการฉีดธาตุเหล็กในลูกสุกรมีความเกี่ยวข้องกับปริมาณอนุมูลอิสระในร่างกายลูกสุกร โดยสุกรจะจับธาตุเหล็กส่วนเกินออกจากร่างกายทางเหงื่อ ผิวน้ำ และอุจจาระ เนื่องจากร่างกายไม่ต้องการเก็บสะสมธาตุเหล็ก เนื่องจากธาตุเหล็กสามารถเปลี่ยนเป็นอนุมูลอิสระซึ่งมีฤทธิ์ทำลายเซลล์ต่างๆซึ่งอยู่ใกล้เคียงได้ นอกจากนี้ร่างกายสุกรมีการสร้างอนุมูลอิสระอยู่แล้วถ้าสุกรเกิดความเครียดอนุมูลอิสระจะเพิ่มมากขึ้น มีรายงานว่า การฉีดธาตุเหล็ก (iron dextran) ในลูกสุกรที่ขาดสารต้านอนุมูลอิสระในร่างกาย ได้แก่ วิตามินอีและซี อาจทำให้เกิดความเป็นพิษอย่างเฉียบพลันได้ ทั้งนี้เนื่องจากลูกสุกรเกิดความเครียดและได้รับธาตุเหล็กปริมาณมากในคราวเดียวจึงเกิดการสร้างอนุมูลอิสระในร่างกายเพิ่มขึ้นและยังทำให้เกิดความผิดปกติของเซลล์กล้ามเนื้อในลูกสุกรได้ [6] นอกจากนี้การฉีดยาเข้ากล้ามเนื้อลูกสุกรแรกคลอดโดยบุคคลซึ่งไม่ใช่สัตวแพทย์ อาจส่งผลให้ลูกสุกรได้รับบาดเจ็บและเกิดความเครียดได้ซึ่งโดยทั่วไปนับเป็นการกระทำที่ไม่สอดคล้องกับหลักสวัสดิภาพสัตว์ (animal welfare) [10] และลูกสุกรที่มีน้ำหนักแรกคลอดน้อยอาจมีความจำเป็นต้องแบ่งฉีด 2 ครั้งซึ่งสิ้นเปลืองเวลา อุปกรณ์การฉีดยาและแรงงาน ในการฉีดธาตุเหล็กให้แก่ลูกสุกร [13] ดังนั้นการให้ธาตุเหล็กแบบกินจึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่งในการป้องกันภาวะโลหิตจางในลูกสุกรอย่างปลอดภัยและมีประสิทธิภาพแทนการฉีดธาตุเหล็ก

การให้ธาตุเหล็กแบบกินแก่ลูกสุกรยังช่วยลดโอกาสการติดเชื้อผ่านเข็มฉีดยาและการบาด

เจ็บหรือเป็นฝีของลูกสุกรหากมีการฉีดธาตุเหล็กในตำแหน่งที่ไม่เหมาะสม [10] และโดยทั่วไปธาตุเหล็กแบบกินมีข้อดีกว่าธาตุเหล็กแบบฉีดในด้านการดูดซึม กล่าวคือ ธาตุเหล็กแบบกินเป็นธาตุเหล็กชนิดอินทรีย์สามารถดูดซึมได้ดีกว่าธาตุเหล็กแบบฉีดซึ่งเป็นธาตุเหล็กชนิด iron dextran [3,15] การให้ธาตุเหล็กอินทรีย์ด้วยการป้อนให้ลูกสุกรแรกคลอดซึ่งสามารถดูดซึมโมเลกุลขนาดใหญ่ผ่านทางลำไส้เล็กได้ด้วยวิธีพินไซโตซิส โมเลกุลขนาดใหญ่สามารถดูดซึมเข้าระบบน้ำเหลืองได้โดยตรงแล้วถูกนำไปเก็บสะสมไว้ที่ตับและม้ามโดยธาตุเหล็กถูกดูดซึมได้มากที่สุดในช่วง 6-8 ชั่วโมงแรกหลังคลอดถ้าให้ธาตุเหล็กหลังจากนี้การดูดซึมจะลดลง [6]

อย่างไรก็ตามการเสริมธาตุเหล็กโดยการกินก็ยังมีข้อจำกัด คือ อาจทำให้ลูกสุกรได้รับธาตุเหล็กในปริมาณต่ำกว่ากำหนดเพราะธาตุเหล็กอาจไปติดอยู่ตามทางเดินอาหารส่วนต้น เช่น หลอดอาหาร หรือลูกสุกรอาจสำรอกธาตุเหล็กออกมาจึงได้รับธาตุเหล็กไม่ครบตามปริมาณที่กำหนด และในลูกสุกรบางตัวมีอาการท้องเสียหลังได้รับธาตุเหล็กทำให้อัตราการเจริญเติบโตของลูกสุกรไม่ดีเท่าที่ควร ธาตุเหล็กแบบกินต้องให้ปริมาณมากกว่าธาตุเหล็กแบบฉีดจึงควรแบ่งให้ 2-3 ครั้งจึงอาจทำให้ยุ่งยากในด้านการจัดการ นอกจากนี้การให้ธาตุเหล็กแบบกินต้องมีความชำนาญในการจับบังคับลูกสุกรให้อ้าปากและกลืนธาตุเหล็ก ควรมีการพัฒนาอุปกรณ์ในการป้อนธาตุเหล็กให้มีการวัดปริมาณที่แน่นอนเพื่อความถูกต้องของปริมาณธาตุเหล็กที่ลูกสุกรได้รับนอกจากนี้ผลข้างเคียงที่อาจเกิดจากการใช้ธาตุเหล็กแบบป้อนคือ ถ้าให้ธาตุเหล็กที่เย็นเกินไปอาจทำให้ลูกสุกรสำรอกหรือท้องเสียหลังจากได้รับธาตุเหล็ก นอกจากนี้ลูกสุกรที่เสริมธาตุเหล็กโดยการให้กินจะมีอุจจาระเป็นสีดำข้อควรระวังในการเสริมธาตุเหล็กให้แก่ลูกสุกรทั้งการฉีดและการกินคือไม่ควรให้ธาตุเหล็กในปริมาณมากเกินไปเนื่องจากธาตุเหล็กส่วนเกินจะไปส่งเสริมให้เชื้อแบคทีเรียเจริญเติบโตดีขึ้นและส่งผลให้ลูกสุกรไวต่อการติดเชื้อและเกิดอาการท้องร่วงได้จึงควรระมัดระวังในการเสริมธาตุเหล็กให้ลูกสุกร [16]

การวิจัยครั้งนี้สรุปได้ว่า การให้ธาตุเหล็กแบบกินในลูกสุกรตัวละ 400 มิลลิกรัม ภายใน 3 วัน หลังคลอด สามารถป้องกันภาวะโลหิตจางและทำให้ลูกสุกรมีอัตราการเจริญเติบโตเป็นปกติไม่แตกต่างกับการให้ธาตุเหล็กโดยการฉีดเข้ากล้ามเนื้อ การให้ธาตุเหล็กโดยการกินจึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่จะนำมาใช้ในการป้องกันภาวะโลหิตจางในลูกสุกร

### กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยนี้ได้รับทุนวิจัยจากคณะสัตวแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ขอบคุนพาร์มมานิดาและทีมงานสัตวบาลทุกท่านที่อนุญาตให้ผู้วิจัยใช้สถานที่และสุกรในการวิจัยและอำนวยความสะดวกแก่คณะผู้วิจัยเป็นอย่างดี ขอบคุนบริษัทเวทซูปพีเรียคอนซัลแตนท์ จำกัดที่สนับสนุนธาตุเหล็กแบบกินในการทำการวิจัย

## เอกสารอ้างอิง

1. Ducsay CA, Buhi WC, BazerFW, Roberts RM, Combs CE. Role of uteroferrin in placental iron transport: Effect of maternal iron treatment on fetal iron and uteroferrin content and neonatal hemoglobin. *J Anim Sci.*1984; 59: 1303-1308.
2. Pederson S, Saeed I, Friis H, Michaelsen KF. Effect of iron deficiency on *Trichuris suis* and *Ascaris suum* infection in piglets. *CJO.*2001; 122:589-598.
3. Ettle T, Schlegel P, Roth FX. Investigations on iron bioavailability of different sources and supply levels in piglets. *J Anim Physiol Anim Nutr.* 2008; 92: 35-43.
4. Caperna TJ, Failla ML, Steele NC, RichardsMP. Accumulation and metabolism of iron-dextran by hepatocytes, kupffer cells and endothelial cells in the neonatal pig liver. *J Nutr.*1987;117:312-20.
5. Kegley EB, Spears JW, Flowers WL, Schoenherrb WD. Iron methionine as a source of iron for the neonatal pig. *Nutr Res.*2002; 22:1209-1217.
6. Svoboda M, Drabek J. Effect of oral administration of iron microemulsion on the erythrocyte profile of suckling piglets in comparison with parenteral application of iron dextran. *Czech J. Anim.Sci.*2002; 47:213-218.
7. Lee SH, Shinde P, Choi J, Munsu P, Ohh S, Kwon IK, Pak SI, Chae BJ. Effects of dietary iron levels on growth performance, hematological status, liver mineral concentration, fecal microflora, and diarrhea incidence in weanling pigs. *Biol Trace Elem Res.*2008;126:57-68.
8. Gleed PT, Sansom BF. Ingestion of iron in sow's faeces by piglets reared in farrowing crates with slotted floors. *Br J Nutr*1981; 47:113-7.
9. Quintero-GutiérrezAG, González-Rosendo G, Sánchez-Muñoz J, Polo-Pozo J, Rodríguez-Jerez JJ. Bioavailability of heme iron in biscuit filling using piglets as an animal model for humans. *Int J Biol Sci.*2008; 4:58-62.
10. Brown JME, Edwards SA, Smith WJ, Thompson E, Duncan J. Welfare and production implications of teeth clipping and iron injection of piglets in outdoor systems in Scotland. *Vet Med.*1996; 27: 95-105.
11. Chwen LT, Heng LK, Lee TH, Kong MC, Yoon CP. The effects of iron supplementation in preweaning piglets. *Mal J Nutr.*2001; 7: 41-49.
12. Kuller WI, Tobias TJ, Van NA. Creep feed intake in unweaned piglets is increased by exploration stimulating feeder. *Livest Sci.*2010; 129: 228-231.
13. Maes D, Steyaert M, Vanderhae C, Rodriguez AL, Jong ED, Sacristan RDP, Vangroenweghe F, Dewulf J. Comparison of oral versus parenteral iron supplementation on the health and productivity of piglets. *Vet Rec.*2011; 168: 188-192.
14. Szabo P, Bilkei G. Iron deficiency in outdoor pig production. *J Vet Med.*2002; 49: 390-391.
15. Tummaruk P, TantilertcharoenR, Pondeenana S, Buabucha P, Virakul P. The effect of an iron-glycine chelate supplement on the hemoglobin and the haematocrit values and reproductive traits of sows. *Thai J Vet Med.*2003; 33: 45-53.
16. Schumann K, Ettle T, Szegner B, Elsenhans B, Solomons NW. On risks and benefits of iron supplementation recommendations for iron intake revisited. *J Tract Elem Med Biol.* 2007; 21: 147-168.