บทความวิจัย

สัตวแพทย์มหานครสาร

JOURNAL OF MAHANAKORN VETERINARY MEDICINE

Available online: www.tci-thaijo.org/index.php/jmvm/

การตรวจหาสารตกค้างซาลบูทามอลและแรคโตพามีนเบื้องต้นในเนื้อปลาด้วยชุดทดสอบอย่างง่าย

สุนิษา ศิริมงคลวรกุล[1,#] ธนสิทธิ์ สอนภู่[1] และสำราญ บรรณจิรกุล[2]

[1]ภาควิชาพรีคลินิกคณะสัตวแพทยศาสตร์มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานครหนองจอกกรุงเทพมหานคร 10530

[2]คลินิกสัตว์น้ำคณะสัตวแพทยศาสตร์มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานครหนองจอกกรุงเทพมหานคร 10530

บทคัดย่อ: สารกลุ่มเบต้าอะโกนิสต์ (β-agonist) มักถูกนำไปใช้ผสมในอาหารสัตว์เพื่อช่วยเร่งการเจริญเติบโตและเสริมสร้างกล้ามเนื้อ การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจหาสารตกค้างซาลบูทามอล เคลนบูเทอรอล และแรคโตพามีนเบื้องต้นในเนื้อปลานิลและปลาดุกด้วยชุดทดสอบอย่างง่าย โดยทำการเก็บตัวอย่างปลาจำนวน 15 ตัว จากตัวอย่างปลาที่วางจำหน่ายในตลาดและห้างสรรพสินค้าในเขตหนองจอก กรุงเทพมหานคร ในช่วงเดือนเมษายนถึงพฤษภาคม พ.ศ. 2563 ผลของการศึกษาพบว่าความชุกของการตรวจพบซาลบูทามอลตกค้างในเนื้อปลาคิดเป็นร้อยละ 33.33 (ปลานิล 2 ตัวอย่างและปลาดุก 3 ตัวอย่าง) และความชุกของการตรวจพบแรคโตพามีนตกค้างในเนื้อปลาคิดเป็นร้อยละ 13.33 (ปลาดุก 2 ตัวอย่าง) การพบสารตกค้างข้างต้นไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ปริมาณเคลนบูเทอรอลและแรคโตพามีนน้อยที่สุดที่สามารถตรวจพบคือ 3 ppb และปริมาณซาลบูทามอลน้อยที่สุดที่สามารถตรวจพบคือ 5 ppb โดยสามารถอ่านผลการทดสอบได้ด้วยตาเปล่า การศึกษานี้จะเป็นประโยชน์ต่อไปในการศึกษาการตกค้างของสาร β-agonist ในอนาคต อย่างไรก็ตามควรมีการศึกษาวิเคราะห์ปริมาณสารตกค้างดังกล่าวเพิ่มเติม

คำสำคัญ: ซาลบูทามอล แรคโตพามีน การทดสอบเบื้องต้น ปลานิล ปลาดุก

[#]ผู้รับผิดชอบบทความ

สัตวแพทย์มหานครสาร. 2564. 16(2): 257-261.

E-mail address: sirikul_sunii@yahoo.com

Screening of Salbutamol and Rectopamine in fish Meat by Rapid Test

Sunisa Sirimongkolvorakul[1,#], Tanasid Sornphu[1], and Sumrarn Bunnajirakul[2]

[1]Department of Preclinical science, Faculty of Veterinary Medicine, Mahanakorn University of Technology, Nongchok, Bangkok, 10530; [2]Aquatic Animal Clinic, Faculty of Veterinary Medicine, Mahanakorn University of Technology, Nongchok, Bangkok, 10530

Abstract: Certain β-agonist are use labelled use as feed additives to improve animal growth and increase muscle mass. This study residues of salbutamol, clenbutarol, and rectopamine in fish meat product were investigated. A total of 15 fish-samples were collected from local markets and shopping mall during April to May 2020 in Nong Chok, Bangkok. Salbutamol, clenbutarol, and rectopamine residues were then analyzed using commercial test kits. Results showed that 33.33% of samples contained salbutamol (2 tilapias and 3 catfishes) and 13.33% of samples contained rectopamine (all sample from catfishes). No difference were detected among fish meat. The limits of detection were 5 ppb for salbutamol and 3 ppb for clenbutarol, and rectopamine by visual detection. The results shown in this study could be helpful for the measuring of β-agonist residues in the future. However, further analytical method for qualify these residues concentration are needed.

Keywords: Salbutamol, Rectopamine, Screening, Tilapia, Catfish

[#]Corresponding author
E-mail address: sirikul_sunii@yahoo.com

J. Mahanakorn Vet. Med. 2021 16(2): 257-261.

บทนำ

สารในกลุ่ม β-agonists มักพบการนำมาใช้ผสมในอาหารในการเลี้ยงสุกร โค รวมถึงสัตว์ปีก เพื่อช่วยในการปรับซากและสร้างเนื้อแดง สารสำคัญที่มักพบมีการใช้ได้แก่ ซาลบูทามอล เคลนบูเทอรอล และแรคโตพามีน (พิลาสลักษณ์, 2549, Liu *et al.*, 2014) มีรายงานการศึกษาโดยการสุ่มเก็บตัวอย่างจากเนื้อสุกรในตลาดและร้านอาหารในจังหวัดสระบุรี ในปี พ.ศ. 2558 พบการตกค้างของซาลบูทามอลในตัวอย่างเนื้อสุกร จำนวน 2 ตัวอย่าง จากจำนวนตัวอย่างทั้งสิ้น 125 ตัวอย่าง (วารุณี และคณะ, 2558) และพบการตกค้างของซาลบูทามอลในตัวอย่างเนื้อสุกรและเนื้อโค จากเขตภาคเหนือตอนล่างของประเทศไทย ในปี พ.ศ. 2562 อีกด้วย (สุวภัทร และคณะ, 2562) นอกจากนี้ยังมีการศึกษาในสัตว์น้ำพบว่าซาลบูทามอลช่วยเพิ่มอัตราการเจริญเติบโตในปลาเทราต์ (*Oncorhynchus mykiss*) และปลาหมอนกแก้ว โดยมีผลต่อการเพิ่มขนาดของเซลล์กล้ามเนื้อของปลา (สุนิษา และคณะ, 2562; Ronsholdt and McLean, 2004) อีกทั้งพบว่ามีการเสริมแรคโตพามีนในอาหารปลานิลในช่วงท้ายของการเลี้ยงเพื่อช่วยเพิ่ม

อัตราการเจริญเติบโต (Tovo Neto *et al.*, 2017) อย่างไรก็ตามการใช้สารในกลุ่ม β-agonists ยังไม่อนุญาตให้ใช้ในประเทศไทย อีกทั้งรายงานการตรวจการตกค้างของสารกลุ่มนี้ ในเนื้อปลายังไม่มีรายงานอย่างเป็นทางการ แม้ว่าปลาจัดเป็นสัตว์เศรษฐกิจที่สำคัญและได้รับความนิยมในการบริโภค จากรายงานสถิติปริมาณการผลิตสัตว์น้ำตามลำดับ (กรมประมง, 2557) พบว่าปลานิลและปลาดุกมีปริมาณการผลิตมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 45.76 และ 24.42 ความสำคัญข้างต้นการศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจหาการตกค้างของซาลบูทามอล เคลนบูเทอรอล และแรคโตพามีนเบื้องต้นในเนื้อปลาดุกและปลานิล ที่วางจำหน่ายในตลาดและหรือห้างสรรพสินค้าในช่วงเดือนเมษายน-พฤษภาคม พ.ศ. 2563

อุปกรณ์และวิธีการ

เก็บตัวอย่างจากปลาดุก และปลานิลจากตลาดและหรือจากห้างสรรพสินค้า ในเขตหนองจอก จำนวน 15 ตัวอย่างโดยตัวอย่างปลาดุกและปลานิลมีเกณฑ์คัดเข้ากลุ่มตัวอย่างคือ

- น้ำหนักปลาดุก 300 ถึง 500 กรัม และปลานิล 600 ถึง 800 กรัม
- ความยาว (Total length) ปลาดุก และปลานิล 30 ถึง 40 เซนติเมตร
- ความยาวรอบลำตัว (Girth length) ปลาดุก 10 ถึง 18 เซนติเมตร และปลานิล 20 ถึง 28 เซนติเมตร

ทำการเก็บตัวอย่างกล้ามเนื้อปลา 3 ตำแหน่ง ตำแหน่งละ 2 กรัม (กล้ามเนื้อบริเวณสันหลัง บริเวณเส้นกลางลำตัว และกล้ามเนื้อบริเวณหาง) บดตัวอย่างกล้ามเนื้อให้ละเอียดด้วยโกร่ง ชั่งเนื้อปลาที่บดละเอียดแล้วขนาด 5 กรัม ใส่ในหลอดทดลอง จากนั้นเติมน้ำร้อนปริมาตร 10 มิลลิลิตร เขย่า และรอให้ตกตะกอน เทน้ำต้มเนื้อปลาใส่ลงในหลอดทดลองอีกหลอดหนึ่ง เติมสารละลายของชุดทดสอบสารตกค้างซาลบูทามอล ทำการระเหยแห้งตัวอย่างและหยดสารทดสอบ โดยสีม่วงให้ผล Positive ขณะที่สีเหลือง ให้ผล Negative ตามลำดับ

นำตัวอย่างที่ให้ผลบวกที่ทดสอบด้วยชุดทดสอบสารตกค้างซาลบูทามอลทำการทดสอบต่อไปด้วยชุดสารตกค้าง ซาลบูทามอล เคลนบูเทอรอล และแรคโตพามีน โดยชุดทดสอบนี้อาศัยหลักการ Competitive lateral flow immunochromato graphic assay ค่า cut-off ของการตรวจอยู่ที่ 3 ppb สำหรับเคลนบูเทอรอลและแรคโตพามีน และ 5 ppb สำหรับซาลบูทามอล

ผลการทดลอง

ผลการศึกษาการตกค้างของซาลบูทามอล เคลนบูเทอรอล และแรคโตพามีนในเนื้อปลาดุกและปลานิลที่วางจำหน่ายในเขตหนองจอก ในช่วงเดือนเมษายน - พฤษภาคม พ.ศ. 2563 ตัวอย่างเนื้อปลาที่ศึกษาเป็นการเก็บตัวอย่างจากตลาดหรือห้างสรรพสินค้า 8 แห่งในเขตหนองจอก ผลการศึกษาพบว่าเนื้อปลา 15 ตัวอย่าง พบตัวอย่างที่ให้ผลบวกต่อซาลบูทามอล 5 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 33.33% โดยเป็นตัวอย่างปลานิล 2 ตัวอย่างและตัวอย่างจากปลาดุก 3 ตัวอย่าง และตัวอย่างที่ให้ผลบวกต่อแรคโตพามีน 2 ตัวอย่างจากตัวอย่างปลาดุก คิดเป็นร้อยละ 13.33 (ดังแสดงในตารางที่ 1)

วิจารณ์ผลการทดลอง

จากผลการตรวจสอบสารตกค้างซาลบูทามอล เคลนบูเทอรอล และแรคโตพามีนเบื้องต้นในเนื้อปลาจำนวนทั้งหมด 15 ตัวอย่างแบ่งเป็นปลานิล 8 ตัวอย่าง และปลาดุก 7 ตัวอย่าง พบว่ามีตัวอย่างที่ให้ผลบวกต่อชุดทดสอบซาลบูทามอลเบื้องต้น จำนวน 5 ตัวอย่าง เป็นตัวอย่างเนื้อปลานิล 2 ตัวอย่าง เนื้อปลาดุก 3 ตัวอย่าง และตัวอย่างที่ให้ผลบวกต่อแรคโตพามีน 2 ตัวอย่างจากตัวอย่างปลาดุก สอดคล้องกับ Brambilla (1994) ซึ่งได้

ตารางที่ 1 ผลการตรวจสารตกค้างซาลบูทามอลจำแนกตามชนิดปลา

	จำนวนตัวอย่างที่ทดสอบ	จำนวนตัวอย่างที่ให้ผลบวกในปลานิล	จำนวนตัวอย่างที่ให้ผลบวกในปลาดุก
เคลนบูเทอรอล	15	0	0
แรคโตพามีน	15	0	2
ซาลบูทามอล	15	2	3

ทำการศึกษาการตกค้างของเคลนบูเทอรอล ซึ่งเป็นสารในกลุ่มเดียวกับซาลบูทามอลในปลาเทราส์ มีการตกค้างของเคลนบูเทอรอล มากที่สุดในตับ อีกทั้งพบการตกค้างในเนื้อเยื่อกล้ามเนื้อและผิวหนังของปลาเทราส์ นอกจากนี้ผลการศึกษานี้พบว่าตัวอย่างเนื้อปลานิลที่ให้ผลบวกต่อชุดทดสอบสารตกค้างซาลบูทามอลมีน้ำหนัก 720.24 และ 817.48 กรัม ซึ่งมีค่ามากกว่าน้ำหนักเฉลี่ยของปลานิลทั้งหมดในกลุ่มตัวอย่างคือ 694.51 กรัม ส่วนปลาดุกที่ให้ผลบวกพบว่ามี 2 ตัวอย่างที่มีน้ำหนัก 456.25 และ 476.57 กรัม ซึ่งมากกว่าน้ำหนักเฉลี่ยของปลาดุกทั้งหมดในกลุ่มตัวอย่างคือ 374.26 กรัม ผลการศึกษานี้สอดคล้องกับหลายการศึกษาที่พบว่าซาลบูทามอลช่วยเพิ่มอัตราการเจริญเติบโตในปลาเทราต์ (*Oncorhynchus mykiss*) และปลาหมอนกแก้ว (สุนิษา และคณะ, 2562; Ronsholdt and McLean, 2004) อย่างไรก็ตามมีหนึ่งตัวอย่างที่พบว่าน้ำหนักน้อยกว่าน้ำหนักเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งให้ผลไปในทิศทางเดียวกับการศึกษาของ Rønsholdt และ McLean (2004) ที่พบว่าปลาเทราต์ที่ได้รับอาหารเสริมซาลบูทามอลในช่วง 14 วันแรก จะมีอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อที่เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ (p=0.44) แต่เมื่อเสริมอาหารผสมซาลบูทามอลต่อไปอีก 28 วันพบว่าปลามีอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อลดลง นอกจากนี้ในขั้นตอนการระเหยแห้งเพื่อทดสอบการตกค้างซาลบูทามอลในตัวอย่างเนื้อปลาดุกให้ผลบวกหนึ่งตัวอย่าง พบลักษณะของคราบน้ำมันสอดคล้องกับการศึกษาของพิลาสลักษณ์ (2549) ที่รายงานว่าซาลบูทามอลสามารถพบการตกค้างได้ที่บริเวณเนื้อเยื่อไขมัน เนื่องจากเนื้อเยื่อบริเวณนี้มี β-adrenergic receptor ทั้งชนิด β_2 และ β_3

แม้ว่าทั้งชุดทดสอบสารตกค้างซาลบูทามอล (ค่าต่ำที่สุดที่สามารถตรวจพบการตกค้างคือ 10 ppb) และชุดทดสอบสารตกค้าง ซาลบูทามอล เคลนบูเทอรอล และแรคโตพามีน (ค่าต่ำที่สุดที่สามารถตรวจพบการตกค้างคือ 3 ppb สำหรับเคลนบูเทอรอลและแรคโตพามีน และ 5 ppb สำหรับซาลบูทามอล) โดยชุดทดสอบนี้สามารถอ่านค่าได้ด้วยตาเปล่า ง่ายต่อการผ่านผลการทดสอบและการใช้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการทดสอบหรือสุ่มเก็บตัวอย่างนอกห้องปฏิบัติการได้ ก่อนทำทดสอบอย่างละเอียดด้วยเครื่องมือที่เที่ยงตรงและแม่นยำสูงในห้องปฏิบัติการต่อไป นอกจากนี้การตรวจสอบสารตกค้างซาลบูทามอล เคลนบูเทอรอล และแรคโตพามีนจากตัวอย่างเนื้อปลาแล้วอาจทำการเก็บตัวอย่างอวัยวะภายใน เช่น ตับ ไต เนื่องจากสารเหล่านี้มักมีการสะสมตกค้างอยู่ตามเนื้อเยื่อต่างๆ ของร่างกาย โดยเฉพาะที่ตับและไต (กอบกาญจน์, 2553)

สรุปผลการทดลอง

ความชุกของการตรวจพบซาลบูทามอลตกค้างในเนื้อปลาคิดเป็นร้อยละ 33.33 (ตัวอย่างจากปลานิล 2 ตัวอย่าง และตัวอย่างจากปลาดุก 3 ตัวอย่าง) และความชุกของการตรวจพบแรคโตพามีนตกค้างในเนื้อปลาคิดเป็นร้อยละ 13.33 (ตัวอย่างจากปลาดุก 2 ตัวอย่าง)

เอกสารอ้างอิง

กอบกาญจน์ บุญแจ่ม. 2553. การวิเคราะห์ต้นทุนทางตรงต่อหน่วยของการตรวจสารเร่งเนื้อแดงโดยใช้ชุดทดสอบเบื้องต้นสำเร็จรูปของสำนักงานสาธารณสุข จังหวัดนครปฐม. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยศิลปากร. 104 หน้า.

กรมประมง. 2557. สถิติผลผลิตการเลี้ยงสัตว์น้ำจืดประจำปี 2557. เข้าได้ถึงจาก: https://www.fisheries.go.th/strategy-stat/_webold/yearbook/data_2557/freshwater2557.pdf, 22 เมษายน 2564.

พิลาสลักษณ์ ปานประเสริฐ. 2549. ผลของซัลบูทามอลในอาหารสุกรขุนต่อคุณภาพซากและเนื้อและสารตกค้าง. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 90 หน้า.

วารุณี ชลวิหารพันธ์ ดวงกมล นุตราวงศ์ และณัฐ สวาสดิรัตน์. 2558. การศึกษาสถานการณ์สารเร่งเนื้อแดง (เบต้าอะโกนิสต์) ตกค้างในเนื้อสุกร เขตพื้นที่จังหวัดสระบุรี. *วารสารอาหารและยา* 22(1): 19-26.

สุวภัทร โตสวัสดิ์ สืบชาติ สัจจวาทิต สิทธิรัญ คุ้มญาติ นฤพล พร้อมขุนทด วิลาวรรณ บุตรกุล ดารณี นาคโอภาส และรองเดช ตั้งตระการพงษ์. 2562. รายงานการตรวจสารเร่งเนื้อแดงในเนื้อสัตว์จากตลาดสด ในเขตพื้นที่ภาคเหนือตอนล่าง. เข้าถึงได้จาก: http://region6.dld.go.th/webnew/pdf/vrd/4.pdf, 22 เมษายน 2564.

สุนิษา ศิริมงคลวรกุล สำราญ บรรณจิรกุล เอกธิดา ทองเด็จ และธนสิทธิ์ สอนภู่. 2562. ผลของซาลบูทามอลต่ออัตราการเจริญเติบโตของปลาหมอนกแก้ว. สัตวแพทย์มหานครสาร 14 (ฉบับเพิ่มเติม): 1-7.

Brambilla, G., Bocca, A., Delise, M. and Guandalini, E. 1994. Residues of clenbuterol in tissue of the rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). Vet. Res. Commun. 18(1): 37-42.

Liu, X., Grandy, D.K., and A. Janowsky.2014. Ractopamine, a livestock feed additive, is a full agonist at trace amine–associated receptor 1. J. Pharmacol. Exp. Ther. 350(1): 124-129.

Ronsholdt, B. and McLean, E. 2004. Effect of growth hormone and salbutamol on growth performance, fillet proximate composition and pigmentation of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). Aquaculture. 229: 225-238.

Tovo Neto, A., Correia Bittarello, A., Paulo Tovo, R., Meurer, F., Dena dos Santos, L., and R. Allan Bombardelli. 2017. Effect of ractopamine on Nile tilapia in the end of grow-out period. R. Bras. Zootec. 46(5):367-373.