Agricultural Sci. J. 39 : 3 (Suppl.) : 495-498 (2008) ว. วิทย. กษ. 39 : 3 (พิเศษ) : 495-498 (2551)

การลดความเครียดจากปฏิกิริยาออกซิเดชันของไก่ที่เหนี่ยวนำให้เกิดความเครียดโดยการเสริมขมิ้นชันในอาหาร

Oxidative stress reduction in stress induced chickens using Turmeric (*Curcuma longa*) supplementation in diets

กรันต์ กรรณิการ์[1] ไชยณรงค์ นาวานุเคราะห์[1] สุทธิพงศ์ อุริยะพงศ์สรรค์[1] และ ประพันธ์ศักดิ์ ฉวีราช[2]
Karun kannikar,[1] Chainarong Navanukraw,[1] Suthipong Uriyapongson[1] and Prapansak Chaveerach[2]

Abstract

This objective of the study were to study the relationship between stress and oxidative stress and to reduce the stress using Turmeric supplementation in broiler diets. The experiment were conducted in 2trials; Exp I effects of prednisolone supplementation in diet on the performance and stress induction of broilers. Prednisolone was supplemented at 28 days old with the concentration of 0, 3, and 6 mg/kg. to 35 and 42 days old. Exp II. effect of Turmeric in diets on oxidative stress reduction. Prednisolone and Turmeric were supplemented with the concentration of prednisolone and Turmeric (0, 3, 6 mg/kg. for prednisolone and 0, 0.05, 0.1 %/kg for Turmeric). The results exhibited that (1) supplementation of prednisolone at 3 and 6 mg/kg had growth performance and dressing percentage less than the control group ($p<0.05$). (2) H/L ratio at 35 and 42 days old was increased in prednisolone supplementation ($p<0.05$) but plasma MDA was not significantly different. (3) Turmeric had increased growth performance and reduced H/L ratio both of aged 35 and 42 days ($p<0.05$) however MDA was decreased significantly different at only 35 days olds. Thus, turmeric supplement in broiler diet did not have impact to growth performance and stress decreasing but at this level might not enough to reduce oxidative stress.
Keywords: broilers, stress, oxidative stress prednisolone and turmeric

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของการศึกษาคือศึกษาถึงความสัมพันธ์ของความเครียดกับ oxidative stress จากการเสริมขมิ้นชันในอาหาร แบ่งเป็นการทดลองเป็น 2 งานคือ การทดลองที่ 1 ผลของเพรดนิโซโลนในอาหารต่อสมรรถนะการผลิตและเหนี่ยวนำให้เกิดความเครียด ในโรงเรือนเปิด เสริมเพรดนิโซโลนที่อายุ 28 วัน ที่ระดับ 0, 3 และ 6 mg./kg. การทดลองที่ 2 คือ ผลของการเสริมขมิ้นชันในอาหารต่อการลด oxidative stress เสริมเพรดนิโซโลน ที่ 0, 3 และ 6 mg./kg. ร่วมกับการเสริมขมิ้นชันที่ 0, 0.05 และ 0.1 %/kg. เริ่มต้นที่อายุ 28 วัน ผลการทดลองพบว่า (1) การเสริมเพรดนิโซโลนที่ 3 และ 6 mg./kg. มีให้สมรรถนะการผลิตและเปอร์เซ็นต์ซากต่ำกว่ากลุ่มควบคุมที่อายุ 35 และ 42วัน ($p<0.05$) (2) H/L ratio ที่อายุ 35 และ42 วันเพิ่มขึ้นจากการเสริมเพรดนิโซโลน ($p<0.05$) แต่ MDA ไม่พบความแตกต่าง (3) ขมิ้นชันมีผลเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและลดระดับ H/L ratio แต่ในระดับ MDA ลดลงที่อายุ 35 วันไม่พบความแตกต่างที่อายุ 42 วัน ดังนั้นการเสริมขมิ้นในอาหารไม่มีผลเสียต่อการเจริญเติบโตและลดช่วยความเครียดได้แต่ระดับที่ใช้อาจไม่เพียงพอต่อการลดความเครียดจากปฏิกิริยาออกซิเดชันได้
คำสำคัญ: ไก่เนื้อ, ขมิ้นชัน, ความเครียด, ความเครียดจากปฏิกิริยาออกซิเดชัน, เพรดนิโซโลน

คำนำ

ปัญหาในการเลี้ยงไก่เนื้อในโรงเรือนเปิดที่สำคัญของไทยที่มีภูมิอากาศแบบร้อนชื้น คือการเกิดความเครียดจากความร้อน จากการศึกษาในการตอบสนองต่อความร้อนในไก่พบว่ามีการทำงานผ่าน hypothalamic-pituitary-adenal axis (HPA axis) ในการทำงานผ่านระบบประสาท และระบบต่อมไร้ท่อ จากการส่งสัญญาณประสาท เมื่อร่างกายรับรู้ต่อสิ่งเร้าไปยังไฮโปทาลามัสที่มีการสร้างและหลั่งคอร์ทิโคโทรฟินรีลิสซิ่งฮอร์โมน (corticotrophin releasing hormone) ที่มีผลกระตุ้นให้ต่อมใต้สมองผลิตและหลั่งฮอร์โมนอะดีโนคอร์ทิโคโทรฟิน (adenocorticotrophin,ACTH) กระตุ้นต่อมหมวกไตส่วนนอก ให้มีการผลิตและหลั่ง

[1] ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ / ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว มหาวิทยาลัยขอนแก่น ขอนแก่น 40002
[1] Department of Animal Science, Faculty of Agriculture/ Postharvest Technology Innovation Center, Khon Kaen university, Khon Kaen, 40002
[2] ภาควิชาสัตวแพทย์สาธารณสุข คณะสัตวแพทย์ศาสตร์ / ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว มหาวิทยาลัยขอนแก่น ขอนแก่น 40002
[2] Department of Veterinary Public Health, Faculty of Veterinary Medicine / Postharvest Technology Innovation Center, Khon Kaen university, Khon Kaen, 40002

ฮอร์โมนคอร์ติโคสเตอร์โรน (corticosterone) ลดประสิทธิภาพการผลิตโดยรวม (Post et al., 2003) โดยวัดจากการเพิ่มอัตราส่วนของเม็ดเลือดขาว (H/L ratio) ((Puvadolpirod and Thaxton., 2000) ฮอร์โมนคอร์ติโคสเตอร์โรนผลในการเกิด oxidative stress ที่เกิดจากการเสียสมดุลของระบบ antioxidation ในร่างกายเกิดอนุมูลอิสระสูงจนมีผลเสียต่อสารชีวเคมีในร่างกายโดยเฉพาะไขมัน (lipid peroxidation) (Lin et al., 2004) ขมิ้นชันมีสารประกอบกลุ่ม curcumins มีผลในการต้านการเกิดอนุมูลอิสระ (exogenous antioxidation) (Chattopadhyay et al., 2004) วัตถุประสงค์ของการทดลองคือ ศึกษาความสัมพันธ์ของการเกิดความเครียดจากการใช้เพรดนิโซโลน (prednisolone) ที่เป็นฮอร์โมนคอร์ติโคสเตอร์โรนสังเคราะห์กับการเกิด lipid peroxidation และการศึกษาผลของขมิ้นชันในการลดความเครียดและลดการเกิด lipid peroxidation

อุปกรณ์และวิธีการ

1. การเตรียมสัตว์ทดลองและแผนการทดลอง

การทดลองที่ 1เสริมเพรดนิโซโลนที่อายุ 28 วัน ที่ระดับ 0, 3 และ 6 mg./kg. ในแผนงานทดลองแบบ CRD การทดลองที่ 2 เสริมเพรดนิโซโลน (P) ที่ 0, 3 และ 6 mg./kg diet. ร่วมกับการเสริมขมิ้นชัน (T) ที่ 0, 0.05 และ 0.1 %/kg diet.ที่อายุ 28 วันในแผนงานทดลองแบบ split-plot design in CRD และเก็บตัวอย่างที่อายุ 35 และ 42 วัน โดย เพรดนิโซโลนเป็น main plot และ ขมิ้นชันเป็น sub plot แต่ละการทดลองเริ่มต้นเลี้ยงไก่กระทง 200 ตัว ในโรงเรือนเปิด ได้รับน้ำและอาหารอย่างเต็มที่

2. ผลของเพรดนิโซโลนและขมิ้นชันต่อสมรรถนะการผลิต

ชั่งน้ำหนักที่อายุ 28, 35 และ 42วัน และปริมาณการกินอาหารในแต่ละกลุ่มคำนวณอัตราการเจริญเติบโตในแต่ละวัน (ADG) และอัตราการแลกเนื้อ (FCR) ชั่งน้ำหนักซากหลังชำแหละหาเปอร์เซ็นต์ซาก (dressing percentage)

3. ผลของเพรดนิโซโลนและขมิ้นชันต่อการตอบสนองต่อความเครียด

การนับแยกชนิดเม็ดเลือดขาว (H/L ratio) นับโดยย้อมด้วยสี Wright-Geimsa ตรวจดูด้วยกล้องจุลทรรศน์กำลังขยาย 1000 เท่า นับแยกชนิดเม็ดเลือดขาวแต่ละชนิดออกเป็นร้อยละ (%)

4. ผลของเพรดนิโซโลนและขมิ้นชันต่อการตอบสนองต่อการเกิด lipid peroxidation หรือ oxidative stress

ระดับ oxidative stressหรือ lipid peroxidation วัดได้โดยวิธี thiobarbituric acid reacting substances (TBARS) จากการวัดระดับ malondialdehyde (MDA) ในพลาสมา (Lin et al., 2004)

ผล

1. การทดลองที่ 1 ผลของเพรดนิโซโลนต่อสมรรถนะการผลิต การเกิดความเครียด และการเกิด lipid peroxidation

พบว่าเพรดนิโซนโลนมีผลลดอัตราการเจริญเติบโต และเพิ่มอัตราการแลกเนื้อที่อายุ 35 และ 42 วัน โดยลดลงตามระดับของเพรดนิโซโลนที่เพิ่มขึ้นและลดเปอร์เซ็นต์ซากที่อายุ 42วัน (Table 1) อัตราส่วนชนิดของเม็ดเลือดขาวในกลุ่มที่ได้เพรดนิโซนโลนมีผลเพิ่มสัดส่วนของเม็ดเลือดขาวทั้งที่ 35 และ 42 วัน แต่ระดับ MDA ไม่พบความแตกต่างทางสถิติ (Table 2)

Table 1 ADG FCR and dressing percentage of broilers were supplemented prednisolone (P)

	ADG		FCR		Dressing percentage	
	35 days	42 days	35 days	42 days	35 days	42 days
P 0 mg./kg diet	85.750 ^{A}	105.292 ^{A}	2.265 ^{A}	1.809 ^{A}	70.694	68.010 ^{A}
P 3 mg./kg diet	83.214 ^{A}	98.506 ^{AB}	2.311 ^{B}	1.919 ^{AB}	71.122	66.276 ^{AB}
P 6 mg./kg diet	72.571 ^{B}	91.038 ^{B}	2.667 ^{B}	2.093 ^{B}	70.920	64.652 ^{B}

Within the same column with different superscript significantly differ (P<0.05).

Table 2 H/L ratio and MDA of broiler in of broilers were supplemented prednisolone (P)

	H/L ratio		MDA (nMol/ml)	
	35 days	42 days	35 days	42 days
P 0 mg./kg diet	0.164 ^{A}	0.234 ^{A}	20.641	22.527
P 3 mg./kg diet	0.244 ^{B}	0.317 ^{B}	19.936	25.027
P 6 mg./kg diet	0.401 ^{B}	0.488 ^{B}	14.914	26.596

Within the same column with different superscript significantly differ (P<0.05).

Table 3 Effect of prednisolone (P) and turmeric (T) supplemented in broiler diets on 35 days old

	P 0 mg./kg diet			P 3 mg./kg diet			P 6 mg./kg diet		
	T 0%	T 0.05%	T 0.1%	T 0%	T 0.05%	T 0.1%	T 0%	T 0.05%	T 0.1%
ADG	56.11^{A,D}	57.62^{A,C}	60.24^{A,C}	52.06^{AB,D}	53.41^{AB,C}	54.76^{AB,C}	48.17^{B,D}	49.05^{B,C}	49.37^{B,C}
FCR	2.14$^{B.C}$	2.05^{B,CD}	1.98^{B,D}	2.44^{AB,C}	2.28^{AB,CD}	2.20^{AB,D}	2.51^{A,C}	2.47^{A,CD}	2.40^{A,D}
% Dressing	68.43	68.89	70.52	68.92	66.75	67.55	70.83	68.82	69.58
H/L ratio	0.454^{C}	0.306^{D}	0.256^{D}	0.458^{C}	0.251^{D}	0.304^{D}	0.379^{C}	0.348^{D}	0.318^{D}
MDA	36.41^{C}	25.64^{D}	17.28^{D}	33.57^{C}	19.23^{D}	11.78^{D}	18.37^{C}	14.16^{D}	22.00^{D}

$^{A, B}$ Means in the row with different superscript significantly differ (P<0.05) in main plot.

$^{C, D}$ Means in the row with different superscript significantly differ (P<0.05) in sub plot.

2. การทดลองที่ 2 ผลของเพรดนิโซโลนและขมิ้นชันต่อสมรรถนะการผลิต การเกิดความเครียด และการเกิด lipid peroxidation

ที่อายุ 35 วัน ในกลุ่มที่ได้รับเพรดนิโซโลน 0 mg. กับขมิ้นชันที่ 0.1% จะมีผลเพิ่มอัตราการเจริญเติบโตและลดอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวลง (P<0.05) ในการลดระดับ H/L ratio และ MDA ในกลุ่มที่ได้รับขมิ้นชันที่ระดับ 0.05% และ 0.1 % มีผลในการลดระดับ H/L ratio และ MDA (P<0.05) ได้ดีกว่ากลุ่มที่ไม่ได้รับขมิ้นชัน และไม่พบความแตกต่างจากระดับของเพรดนิโซโลน (Table 3) ที่อายุ 42 วัน ADG และ FCR มีอิทธิพลจากทั้งระดับของเพรดนิโซโลน และขมิ้นชัน (P<0.05) การลดลงของระดับ H/L ratio เป็นผลจากระดับขมิ้นชันในอาหารที่เพิ่มขึ้น (P<0.05) แต่ระดับ MDA ไม่พบความแตกต่างที่เป็นผลจากขมิ้นชันและเพรดนิโซโลน (Table 4)

Table 4 Effect of prednisolone (P) and turmeric (T) supplemented in broiler diets on 42 days old

	P 0 mg./kg diet			P 3 mg./kg diet			P 6 mg./kg diet		
	T 0%	T 0.05%	T 0.1%	T 0%	T 0.05%	T 0.1%	T 0%	T 0.05%	T 0.1%
ADG	58.18^{A,D}	59.55^{A,CD}	59.94^{A,C}	53.51^{A,D}	56.49^{A,CD}	57.60^{A,C}	48.70^{B,D}	49.03^{B,CD}	49.42^{B,C}
FCR	2.154^{A,C}	2.041^{A,D}	1.952^{A,D}	2.349^{B,C}	2.096^{B,D}	1.960^{B,D}	2.593^{B,C}	2.396^{B,D}	2.426^{B,D}
% Dressing	69.209	68.621	72.064	67.811	67.968	71.180	68.631	68.108	67.634
H/L ratio	0.523^{C}	0.294^{D}	0.315^{D}	0.462^{C}	0.383^{D}	0.287^{D}	0.496^{C}	0.365^{D}	0.441^{D}
MDA	41.186	21.709	26.459	29.345	31.141	19.891	18.482	30.277	26.300

$^{A, B}$ Means in the row with different superscript significantly differ (P<0.05) in main plot.

$^{C, D}$ Means in the row with different superscript significantly differ (P<0.05) in sub plot.

วิจารณ์ผล

ผลของเพรดนิโซโลนในการกระตุ้นให้ไก่เกิดความเครียดได้จากการลดอัตราการเจริญเติบโต เพิ่มอัตราการแลกเนื้อ และเพิ่มระดับ H/L ratio แต่ไม่สามารถเหนี่ยวนำให้เกิด oxidative stress ได้อย่างชัดเจนที่ระดับ 6 mg. / kg. diet ในระยะเวลา 14 วัน

ผลของขมิ้นชันในการเสริมในอาหาร พบว่าขมิ้นชันที่ระดับตั้งแต่ 0.05% มีคุณสมบัติในการส่งเสริมประสิทธิภาพการเจริญเติบโตในไก่ที่ไม่ได้ความเครียด และลดผลของความเครียดในระดับและระยะเวลาภายใน 7 วันแต่เมื่อได้รับความเครียดที่สูงขึ้นระดับ การลด oxidative stress ของขมิ้นชันที่ได้รับมีผลในระยะเวลา 7 วัน แต่เมื่อไก่ได้รับความเครียดที่ระดับสูงและระยะเวลาที่ต่อเนื่อง ต้องเสริมขมิ้นชันในปริมาณที่สูงกว่า 0.1%

แนวทางในการศึกษาการประยุกต์วัตถุดิบที่มีคุณสมบัติเป็น exogenous antioxidation อื่นมาใช้ในการเลี้ยงไก่ การศึกษาและรวบรวมข้อมูลถึงการทำงานและการควบคุมระบบ endogenous antioxidation รวมทั้งใช้วิธีการศึกษาวิเคราะห์ระดับการเกิด oxidative stress ที่มีความแม่นยำสูงขึ้น ยังมีความจำเป็นต่อไป

คำขอบคุณ

ขอบคุณภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ที่สนับสนุนสถานที่ในการเลี้ยงสัตว์ทดลอง ห้องปฏิบัติการกายภาพและสรีรวิทยา ห้องปฏิบัติการเนื้อสัตว์ ที่สนับสนุนอุปกรณ์ในการวิเคราะห์ผล และขอขอบคุณ โครงการพัฒนาบัณฑิตศึกษาและวิจัยเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว มหาวิทยาลัยขอนแก่น ที่สนับสนุนทุนในการทำงานวิจัย

เอกสารอ้างอิง

Chattopadhyay, I., K. Biswas, U. Bandyopadhyay and R. K. Banerjee. 2004. Tumeric and curcumin: biological actions and medicinal applications. Current science. 87: 44-53.

Lin, H., E. Decuypere and J. Buyse, 2004. Oxidative stress induced by corticosterone administration in broiler chickens (Gallus gallus domesticus) 1. Chronic exposure. Comparative Biochemistry and Physiology, Part B 139: 737–744.

Post J, J. M. Rebel and A. A. ter Huurne. 2003. Physiological effects of elevated plasma corticosterone concentrations in broiler chickens. An alternative means by which to assess the physiological effects of stress. Poult Sci. 82(8):1313-8.