جامعة دمشق
كلية الهندسة الزراعية - قسم الإنتاج الحيواني

تأثير المنابلة الحرارية خلال التطور الجيني في بعض المؤشرات الفيزيولوجية والتعبير عن بعض جينات الإجهاد الحراري عند الفري

Effect of Thermal Manipulation During Embryonic Development on Some Physiological Responses and Expression of Some Stress Genes of Quail

اسم الطالب: إياد رياض علي ديب (دكتوراه)

المشرف المشارك: د. شادي سكرية

المشرف: أ.د. إبراهيم مهرة

الملخص

هدف البحث إلى تقييم برامج المنابلة الحرارية المطبقة على بيض الفري في أثناء مراحل مختلفة من الحضانة، وإلى معرفة مدى تأثير برامج المنابلة في المؤشرات الفيزيولوجية والتعبير الجيني لجينات الإجهاد الحراري التي تعكس الاستجابة للإجهاد، وإلى دراسة إمكانية انتقال صفة المقاومة للإجهاد إلى طيور الجيل الثاني.

أظهرت النتائج تحسن في إنتاج ومواصفات البيض، إضافة لارتفاع في تركيز هرمون الكورتيكوستيرون الخاص بالإجهاد الحراري بالتماشي مع الزيادة في التعبير الجيني لبروتينات الإجهاد الحراري HSP70 وHSP90، وبناءً عليه يمكن القول أن برامج المنابلة الحرارية أثناء التطور الجنيني قد حسنت من أداء الطيور وقدرتها على مقاومة الإجهاد الحراري واستمر التحسن في طيور الجيل الثاني، بشكل خاص بالنسبة لمجموعتي المنابلة الحرارية المبكرة والمتأخرة.

القسم النظري

تُعد البيئة الطبيعية والصناعية في مساكن الدواجن مصدراً للتحديات التي قد تسبب الإجهادات مثل درجة الحرارة المرتفعة أو ضعف موارد التغذية أو الأمراض (Nazar وزملاؤه، 2018)، إذ تسبب درجة الحرارة المحيطة والتي تزيد عن نطاق الراحة حدوث الإجهاد الحراري الذي يُعد مشكلة رئيسة في المناطق الاستوائية وشبه الاستوائية، الأمر الذي يؤدي لاستجابات فيزيولوجية تُعرف بالاستجابة للإجهاد الحراري (Belhadj Slimen، 2016).

ازداد الاهتمام بطائر الفري في السنوات الأخيرة عالمياً من الناحية العلمية والاقتصادية (Vitorino Carvalho وزملاؤه، 2020 ; Abdul-Majeed وAbdul-Rahman، 2021)، فهو من الأنواع الزراعية المهمة الذي يرتبط ارتباطاً وثيقاً بالدجاج. يُعد الفري الياباني *Coturnix coturnix japonica* أحد النماذج الطيرية المخبرية المهمة في الدراسات البيولوجية والفيزيولوجية والدراسات الجزيئية (Matty وHassan، 2020 ; Zorab وSalih، 2021).

تُعد زيادة درجة الحرارة أثناء فترة حضانة الأجنة أحد هذه أساليب تعزيز قدرة الدواجن على تحمل الإجهاد الحراري على المدى الطويل (Zorab وSalih، 2021). يمكن أن تؤثر تغيرات درجة الحرارة خلال فترة الحضانة في آلية التنظيم الحراري للطيور بعد الفقس، فقد ذكرت بعض الدراسات السابقة أن تعريض الأجنة لدرجات حرارة مرتفعة أو منخفضة خلال فترة الحضانة يُحسن من قدرتها على التكيف مع البيئات الحارة أو الباردة في مرحلة ما بعد الفقس (Tzschentke وBasta، 2002).

مجموعات التجربة وبرامج المنابلة الحرارية المدروسة

النتائج والمناقشة

أ. تركيز هرمون الكورتيكوستيرون

بينت نتائج الدراسة بالنسبة لطيور الجيل الثاني بأن تركيز هرمون الكورتيكوستيرون قد ارتفع عند طيور كافة المجموعات بشكل ملحوظ وأعلى من مستوياته في طيور الجيل الأول، يمكن تفسير ذلك بأن انتقال صفة التكيف مع الإجهاد تنتقل من الأمات إلى النسل من خلال أحد مسارين غير حصريين للانتقال المجيني أو كلاهما، المسار الأول: قد تكون الأمات المجهدة قد غيرت من بيئة الحضانة لنسلها عن طريق زيادة كمية هرمون الكورتيكوستيرون المفرزة في البيضة، مما يعرض الأجنة بشكل مباشر لزيادة مستوى هرمون الكورتيكوستيرون أثناء التطور الجنيني والتي ربما تكون قد برمجت النمط الظاهري لها بنفس الطريقة التي لوحظت في جيل الأمات، المسار الثاني: الانتقال عبر التغيير ما فوق المجيني epigenome، الأمر الذي يؤدي إلى تعديل في التعبير الجيني في محور HPA ما يتسبب في استجابة الإجهاد الملحوظة والتعديل السلوكي الذي يظهر في النسل بهدف اختبار البيئة الجديدة.

ب. التعبير الجيني لجين HSP70 وHSP90

أظهرت نتائج الدراسة أن التعبير الجيني لجين HSP70 كان أعلى تحت ظروف الإجهاد الحراري ما يعني أن الطيور اكتسبت قدرة التحمل الحراري، وهذا ما توافق مع الدراسات التي أفادت بأن جين HSP70 له تعبير تأسيسي منخفض ولكن يتم تحريضه بشكل كبير بعد الإجهاد.

إن ارتفاع قيمة التعبير الجيني لجين HAP70 في كبد وكلية طيور الجيل الثاني إثر المنابلة الحرارية المبكرة، وفي كبد طيور الجيل الثاني إثر المنابلة الحرارية المزدوجة تعكس ارتفاع مستوى انتساخ هذه الجين وتركيبها لمستويات أعلى من mRNA بشكل أكبر استجابة للإجهاد الحراري، ما قد يدل على انتقال صفة تحمل الإجهاد الحراري من طيور الجيل الأول التي عُرضت للمنابلة الحرارية إلى نسلها من طيور الجيل الثاني.

تشير نتائج الدراسة إلى أن المنابلة الحرارية أثناء التطور الجنيني أدت إلى تحسن كبير في اكتساب القدرة على تحمل الإجهاد الحراري خلال فترة ما بعد الفقس من خلال اكتساب آليات طبيعية تتميز بزيادة التعبير الجيني لـ HSP90 وتحسن أداء الصيصان ونموها الناتجة عن بيض منابل حرارياً بشكل ملحوظ مقارنة بالشاهد.

إن استقرار التعبير الجيني لجين HSP90 بين طيور الجيل الأول والثاني لمجموعتي المنابلة الحرارية المبكرة والمتأخرة وعدم ظهور الفروقات المعنوية بين قيم التعبير الجيني للأنسجة المدروسة الثلاث قد يعود إلى احتمالية أن يكون لجين HSP90(الذي يلعب دوراً في الحفاظ على هيكل الخلية) تعبيراً تأسيسياً وفيراً لكن يتم تنظيمه بشكل معتدل بعد الإجهاد.

أهم المراجع العلمية

Abdul-Majeed, A. F., & Abdul-Rahman, S. Y. (2021). **Impact of breed, sex and age on hematological and biochemical parameters of local quail.** Iraqi Journal of Veterinary Sciences. Vol. 35, No. 3, (459-464).

Al-Zghoul, M. B., & El-Bahr, S. M. (2019). **Thermal manipulation of the broilers embryos: Expression of muscle markers genes and weights of body and internal organs during embryonic and post-hatch days.** BMC veterinary research, 15(1), 1-10.

Amrutkar, S. A., Saxena, V. K., & Tomar, S. (2014). **m-RNA profiling of HSP-70 under different tropical stress conditions in various broilers.** Veterinary World, 7(2), 100.

Austin, S. H., Harris, R. M., Booth, A. M., Lang, A. S., Farrar, V. S., Krause, J. S., ... & Calisi, R. M. (2021). **Isolating the role of corticosterone in the hypothalamic-pituitary-gonadal transcriptomic stress response.** Frontiers in endocrinology, 12, 120.

IRIVBOJE, Y., FAFIOLU, A., IRIVBOJE, O., & IKEOBI, C. (2021). **Characterization of intron 7 to exon 8 of heat shock protein 90-aa1 (hsp90aa1) gene in dominant brown layer chicken using some bioinformatic tools.**

Quinteiro-Filho, W. M., Calefi, A. S., Cruz, D. S. G., Aloia, T. P. A., Zager, A., Astolfi-Ferreira, C. S., ... & Palermo-Neto, J. (2017). **Heat stress decreases expression of the cytokines, avian β-defensins 4 and 6 and Toll-like receptor 2 in broiler chickens infected with Salmonella Enteritidis.** Veterinary immunology and immunopathology, 186, 19-28.

Vitorino Carvalho, A., Hennequet-Antier, C., Crochet, S., Bordeau, T., Couroussé, N., Cailleau-Audouin, E., ... & Coustham, V. (2020). **Embryonic thermal manipulation has short and long-term effects on the development and the physiology of the Japanese quail.** PloS one, 15(1), e0227700.