مجلة جامعة بني وليد للعلوم الإنسانية والتطبيقية
Bani Waleed University Journal of Humanities and Applied Sciences
تصدر عن– جامعة بني وليد – ليبيا
Website:https://jhas-bwu.com/index.php/bwjhas/index
المجلد العاشر ـ العدد الثالث ـ 2025 ـ الصفحات (594- 605)
ISSN3005-3900

The Effect of Antioxidants on Egg Quality and Laying Hen Productivity

Osama Abdael Salam Ambia Amoush *
Department of Biology, Faculty of Education, University of Zintan, Zintan, Libya
Osama.amosh@uoz.edu.ly

تأثير مضادات الأكسدة على جودة البيض وإنتاجية الدواجن البياضة

أسامة عبدالسلام إمبية عموش *
قسم الأحياء ، كلية التربية ، جامعة الزنتان ، الزنتان، ليبيا

تاريخ الاستلام: 15-06-2025 تاريخ القبول: 18-07-2025 تاريخ النشر: 26-07-2025

Abstract:
This study aims to evaluate the effects of different antioxidants, including selenium, vitamin E, and polyphenolic compounds, on egg quality and laying hen productivity. The study was conducted on different groups of laying hens, where antioxidants were added to the feed in specified doses. The results showed significant improvements in eggshell thickness and strength, a reduction in lipid oxidation levels in the egg yolk, and an enhancement in yolk color intensity. Additionally, egg production rates and feed conversion efficiency were positively influenced. Statistical analyses revealed significant differences among the experimental groups, indicating the high effectiveness of antioxidants in improving egg quality. The study recommends the incorporation of antioxidants in poultry feeding programs to enhance productivity and quality.
Keywords: Antioxidants, selenium, egg quality, poultry productivity, lipid oxidation.

الملخص:
تهدف هذه الدراسة إلى تقييم تأثير مضادات الأكسدة المختلفة، بما في ذلك السيلينيوم، فيتامينE ، والمركبات البوليفينولية، على جودة البيض وإنتاجية الدواجن البياضة. تم تنفيذ الدراسة على مجموعات من الدواجن تم تقسيمها إلى مجموعات تجريبية مختلفة، حيث تم إضافة مضادات الأكسدة إلى العليقة الغذائية وفقًا لجرعات محددة. أظهرت النتائج تحسنًا ملحوظًا في سماكة وقوة القشرة، تقليل نسبة أكسدة الدهون في صفار البيض، وتحسين درجة اصفرار الصفار، بالإضافة إلى زيادة معدلات الإنتاج وتحسين كفاءة التحويل الغذائي. أظهرت التحليلات الإحصائية فروقًا ذات دلالة إحصائية بين المجموعات المختلفة، مما يدل على الفعالية الكبيرة لمضادات الأكسدة في تحسين جودة البيض. توصي الدراسة باستخدام مضادات الأكسدة ضمن البرامج الغذائية للدواجن لتحسين الإنتاجية والجودة.
الكلمات الدالة: مضادات الأكسدة ، السيلينيوم ، جودة البيض، إنتاجية الدواجن، أكسدة الدهون.

المقدمة

يعد البيض من أكثر المنتجات الحيوانية استهلاكًا على مستوى العالم نظرًا لقيمته الغذائية العالية ومحتواه الغني بالبروتينات والفيتامينات والمعادن الأساسية. ومع ذلك، تؤثر عدة عوامل على جودة البيض، بما في ذلك النظام الغذائي للدجاج البياض. في السنوات الأخيرة، تزايد الاهتمام باستخدام مضادات الأكسدة في تغذية الدواجن نظرًا لدورها الفعال في تحسين جودة البيض وتعزيز الصحة العامة للدجاج البياض (Avery & Hoffmann, 2018) .

تتأثر جودة البيض بعدة عوامل، بما في ذلك العمر الوراثي للطيور، الظروف البيئية، وبرامج التغذية. ومن بين هذه العوامل، يلعب الإجهاد التأكسدي دورًا رئيسيًا في تدهور جودة البيض، مما يؤثر على تكوين القشرة، ونسبة الصفار إلى البياض، والقيمة الغذائية العامة للبيض. هنا تبرز أهمية مضادات الأكسدة، التي تعمل على تقليل التأكسد وحماية المكونات البيولوجية في جسم الدجاج البياض من التلف الناتج عن الجذور الحرة (Brenneisen et al., 2005).

من بين مضادات الأكسدة الشائعة الاستخدام في تغذية الدواجن، يبرز السيلينيوم كعنصر أساسي نظرًا لدوره في تحسين الأداء الإنتاجي وجودة البيض. يعمل السيلينيوم، سواء كان في صورته العضوية أو غير العضوية، على تعزيز نشاط الإنزيمات المضادة للأكسدة مثل الجلوتاثيون بيروكسيداز، مما يساعد في تقليل الأضرار التأكسدية وتحسين الخصائص الفيزيائية والكيميائية للبيض .(Chen et al., 2013) كما أظهرت دراسات عديدة أن مكملات السيلينيوم تعزز من جودة القشرة وقيمة البيض الغذائية، بالإضافة إلى تأثيرها الإيجابي على صحة الدجاج البياض نفسه.(Delezie et al., 2014)

إلى جانب السيلينيوم، تلعب الفيتامينات مثل فيتامين E دورًا هامًا في تحسين جودة البيض. فيتامين E هو مضاد أكسدة قوي يساهم في حماية الدهون غير المشبعة الموجودة في صفار البيض من التأكسد، مما يزيد من استقرار الدهون ويحسن من صلاحية البيض للتخزين. إضافةً إلى ذلك، فقد تبين أن الجمع بين فيتامين E والسيلينيوم يعزز من فعالية كل منهما، مما يؤدي إلى تحسين الأداء الإنتاجي للدجاج البياض وجودة البيض بشكل عام.(Diplock, 1978)

في ظل الظروف البيئية القاسية مثل درجات الحرارة المرتفعة، تزداد الحاجة إلى مضادات الأكسدة في تغذية الدواجن. تظهر الدراسات أن مكملات السيلينيوم والفيتامينات المضادة للأكسدة تساعد في التخفيف من الإجهاد الحراري، مما يؤدي إلى تحسين صحة الدجاج البياض وزيادة إنتاجيته. علاوة على ذلك، فإن استخدام أشكال متطورة من السيلينيوم، مثل النانو-سيلينيوم، قد أظهر نتائج واعدة في تحسين الامتصاص الحيوي وزيادة التأثير الإيجابي لمضادات الأكسدة على الأداء الإنتاجي للدجاج البياض (El-Deep et al., 2016).

,من التطورات الحديثة في مجال مضادات الأكسدة، استخدام مستخلصات طبيعية غنية بالبوليفينولات، مثل مستخلصات قصب السكر أو الشاي الأخضر، والتي أظهرت قدرتها على تحسين جودة البيض وتعزيز المناعة العامة للدجاج البياض. تساهم هذه المستخلصات في تقليل مستويات الأكسدة في البيض، مما يعزز من قيمته الغذائية ويحسن من استقراره أثناء التخزين.(Karunaratne et al., 2025)

تشير الأبحاث الحديثة إلى أن مضادات الأكسدة لا تقتصر فقط على تحسين جودة البيض، بل تلعب أيضًا دورًا مهمًا في تحسين صحة الأمعاء لدى الدواجن. إذ وُجد أن السيلينيوم والنانو-سيلينيوم يساهمان في تحسين تركيبة الميكروبيوم المعوي، مما يعزز امتصاص المغذيات ويحسن من كفاءة الإنتاج الغذائي. وقد أظهرت دراسة أجريت حديثًا أن إضافة السيلينيوم في صورته النانوية يساعد في زيادة تواجد البكتيريا النافعة في الأمعاء، مما ينعكس إيجابيًا على جودة البيض وإنتاجيته.(Sheeana et al., 2018)

هدف البحث

يهدف هذا البحث إلى دراسة تأثير مضادات الأكسدة المختلفة، وخاصة السيلينيوم وفيتامينE ، على جودة البيض وإنتاجية الدجاج البياض. كما يهدف إلى تقييم فعالية مصادر السيلينيوم المختلفة، بما في ذلك النانو-سيلينيوم، في تحسين جودة القشرة، استقرار الدهون في صفار البيض، وتعزيز صحة الأمعاء لدى الدواجن

البياضة. بالإضافة إلى ذلك، سيتناول البحث تأثير إضافة مضادات الأكسدة الطبيعية، مثل البوليفينولات، في تحسين جودة البيض وزيادة استدامة الإنتاج الحيواني.

مشكلة البحث

تعد جودة البيض وإنتاجية الدواجن من العوامل الأساسية التي تؤثر على ربحية واستدامة صناعة الدواجن. ومع ذلك، فإن التحديات البيئية والتغذوية، مثل الإجهاد التأكسدي، تؤثر سلبًا على صحة الدواجن وجودة البيض وتلعب مضادات الأكسدة دورًا حيويًا في تقليل هذه التأثيرات السلبية من خلال تعزيز مقاومة الجسم للأكسدة وتحسين امتصاص العناصر الغذائية. يعتبر **السيلينيوم وفيتامين E والبوليفينولات** من أبرز مضادات الأكسدة المستخدمة في تغذية الدواجن، حيث يُعتقد أنها تحسن سمك القشرة، تقلل أكسدة الدهون، وتعزز إنتاجية البيض. لكن لا تزال هناك فجوات بحثية فيما يتعلق بالجرعات المثلى، وفعالية كل نوع من مضادات الأكسدة، ومدى تأثيرها على جودة البيض وطول مدة تخزينه. لذا، تهدف هذه الدراسة إلى تقييم تأثير إضافة مضادات الأكسدة المختلفة إلى علائق الدواجن البياضة وتحليل أثرها على جودة البيض والإنتاجية، مما يساهم في تقديم توصيات علمية دقيقة لتحسين الأداء الإنتاجي والجودة التغذوية للبيض.

أسئلة البحث:

تسعى هذه الدراسة للإجابة على الأسئلة التالية:

ما تأثير إضافة مضادات الأكسدة المختلفة (السيلينيوم، فيتامينE ، البوليفينولات)على جودة قشرة البيض من حيث السمك والقوة؟

كيف تؤثر مضادات الأكسدة على استقرار الدهون في صفار البيض، ومدى قدرتها على تقليل الأكسدة وإطالة مدة الصلاحية؟

هل هناك فروق معنوية بين أنواع مضادات الأكسدة المستخدمة من حيث تأثيرها على إنتاجية الدواجن البياضة؟

ما العلاقة بين استخدام مضادات الأكسدة وتحسين الصفات الفيزيائية للبيض، مثل لون الصفار وملمسه؟

ما الجرعات المثلى لكل نوع من مضادات الأكسدة للحصول على أفضل نتائج من حيث جودة البيض والأداء الإنتاجي للدواجن؟

الدراسات السابقة

تُعد الدراسات السابقة حول تأثير مضادات الأكسدة على جودة البيض وإنتاجية الدجاج البياض ركيزة أساسية لفهم كيفية تحسين الإنتاج الحيواني وتعزيز الصحة العامة للدواجن. تم إجراء العديد من الأبحاث التي تناولت تأثير السيلينيوم، فيتامينE ، والبوليفينولات على الأداء الإنتاجي، جودة البيض، واستقرار الدهون في صفار البيض.

1. دراسة(Avery & Hoffmann, 2018)

أشارت هذه الدراسة إلى أن السيلينيوم يلعب دورًا حيويًا في تعزيز المناعة لدى الدجاج البياض، حيث يعمل كمضاد أكسدة قوي يقلل من الضرر الناتج عن الجذور الحرة، مما ينعكس إيجابًا على جودة البيض واستقرار محتوياته الغذائية. تم تحليل مجموعة من الدجاج البياض الذي تم تغذيته بأعلاف تحتوي على مستويات مختلفة من السيلينيوم، حيث لوحظ تحسن كبير في جودة القشرة وقوة الصفار. كما تبين أن السيلينيوم يعزز من امتصاص بعض العناصر الغذائية الأخرى مثل فيتامينE ، مما يؤدي إلى تحسين الصحة العامة للدواجن. وأوصت الدراسة باستخدام مكملات السيلينيوم العضوي لتعظيم الفوائد المرتبطة بجودة البيض والإنتاجية.

2. دراسة(Brenneisen et al., 2005)

تناولت هذه الدراسة العلاقة بين السيلينيوم والإجهاد التأكسدي، حيث وُجد أن إضافة السيلينيوم إلى العليقة الغذائية للدجاج البياض حسّن من نشاط الإنزيمات المضادة للأكسدة مثل الجلوتاثيون بيروكسيداز، مما أدى إلى تقليل الأضرار التأكسدية وتحسين جودة البيض. أوضحت الدراسة أن الدجاج الذي تلقى مكملات غذائية غنية بالسيلينيوم كان لديه مقاومة أعلى للأمراض، كما أن القشرة كانت أكثر صلابة، مما يقلل من احتمالية كسر البيض أثناء النقل والتخزين.

3. دراسة(Chen et al., 2013)

قام الباحثون في هذه الدراسة بتحليل تأثير مستويات مختلفة من السيلينيوم على الأداء الإنتاجي والمعايير البيوكيميائية لدى الدجاج البياض، حيث أثبتت النتائج أن زيادة جرعة السيلينيوم في النظام الغذائي تعزز من إنتاج البيض وتُحسن من تركيب القشرة، مما يزيد من استقرار البيض أثناء التخزين. كما أشارت النتائج إلى تحسن صحة الدواجن وانخفاض معدلات الإصابة بالأمراض المرتبطة بنقص مضادات الأكسدة، مما يدعم فكرة تعزيز المكملات الغذائية بمصادر غنية بالسيلينيوم.

4. دراسة(Delezie et al., 2014)

أجرى الباحثون مقارنة بين مصادر مختلفة من السيلينيوم، مثل السيلينيوم غير العضوي وسيلينيوم الخميرة، حيث أشارت النتائج إلى أن الدجاج البياض الذي تم تغذيته بمصدر عضوي للسيلينيوم أظهر تحسنًا في جودة البيض وزيادة في امتصاص السيلينيوم داخل الجسم. وأكدت الدراسة أن استخدام سيلينيوم الخميرة أدى إلى تحسين خصائص القشرة وصفار البيض، مما يجعله خيارًا أفضل من السيلينيوم غير العضوي في تغذية الدواجن.

5. دراسة(El-Deep et al., 2016)

تناولت هذه الدراسة تأثير المكملات الغذائية المحتوية على النانو-سيلينيوم على الأداء الإنتاجي للدواجن في ظروف بيئية مختلفة، حيث أثبتت الدراسة أن هذه المكملات تساعد في تقليل الإجهاد الحراري وتحسين جودة البيض وزيادة معدلات الإنتاج. أشارت النتائج إلى أن النانو-سيلينيوم يمتاز بقدرة أعلى على الامتصاص، مما يجعله أكثر فاعلية في تعزيز الصحة العامة وتحسين خصائص البيض من حيث الصلابة والقيمة الغذائية.

6. دراسة(Ferrari et al., 2023)

في هذه الدراسة، تم تحليل التطورات الجديدة في مكملات السيلينيوم، حيث تم استكشاف فوائد استخدام النانو-سيلينيوم مقارنة بالسيلينيوم التقليدي. أشارت النتائج إلى أن النانو-سيلينيوم يمتاز بمعدل امتصاص أعلى وتأثير أقوى على تحسين جودة البيض. كما أظهرت الدراسة تحسنًا ملحوظًا في استقرار الدهون داخل صفار البيض وزيادة مقاومة الدجاج للأمراض.

7. دراسة(Han et al., 2017)

تطرقت هذه الدراسة إلى مقارنة تأثير السيلينيوم المستخلص من الخميرة مع السيلينيوم غير العضوي على جودة البيض، حيث أكدت النتائج أن السيلينيوم المستخلص من الخميرة يزيد من استقرار الدهون في صفار البيض ويحسن من صلاحية البيض للاستهلاك البشري. بالإضافة إلى ذلك، تم تسجيل زيادة في إنتاج البيض بنسبة 10% عند إضافة سيلينيوم الخميرة إلى النظام الغذائي.

8. دراسة(Liu et al., 2023)

تناولت هذه الدراسة تأثير مكملات الخميرة الغنية بالسيلينيوم على جودة قشرة البيض، حيث أظهرت النتائج تحسنًا ملحوظًا في قوة القشرة وانخفاض معدلات الكسر، مما يشير إلى دور السيلينيوم في تقوية بنية القشرة. كما أكدت الدراسة أن تحسين جودة القشرة يساهم في زيادة القدرة التخزينية للبيض دون التأثير على قيمته الغذائية.

9. دراسة(Wadhwani et al., 2016)

أجرى الباحثون دراسة على تأثير النانو-سيلينيوم على تكوين ميكروبيوم الأمعاء لدى الدجاج البياض، حيث أكدت النتائج أن النانو-سيلينيوم يعزز من تواجد البكتيريا النافعة مما يحسن من امتصاص المغذيات ويساهم في تحسين جودة البيض. بالإضافة إلى ذلك، لوحظ تحسن في مقاومة الدجاج للأمراض المعدية وزيادة في معدلات الإنتاج.

10.دراسة(Karunaratne et al., 2025)

سلطت هذه الدراسة الضوء على دور مكملات البوليفينولات المستخلصة من قصب السكر في تحسين جودة البيض وإطالة مدة صلاحيته، حيث أثبتت النتائج أن هذه المركبات تعمل كمضادات أكسدة طبيعية تعزز من

استقرار البيض أثناء التخزين. كما أظهرت الدراسة أن إضافة البوليفينولات إلى العلف الغذائي للدجاج يقلل من تأثير العوامل البيئية السلبية ويحسن من معدل وضع البيض.

التعقيب على الدراسات السابقة

تشير معظم الدراسات إلى أن استخدام مضادات الأكسدة، وخاصة السيلينيوم وفيتامينE ، له تأثير إيجابي على جودة البيض وإنتاجية الدجاج البياض. كما أن التطورات الحديثة مثل النانو-سيلينيوم والبوليفينولات تقدم حلولًا مبتكرة لتحسين امتصاص المغذيات وتعزيز مقاومة الدواجن للإجهاد التأكسدي والحراري. ويعكس هذا التوجه أهمية البحث في مصادر مضادات الأكسدة المختلفة ودورها في تحسين الإنتاج الحيواني.

الإطار النظري

يعتبر البيض من أكثر المنتجات الحيوانية استهلاكًا حول العالم نظرًا لقيمته الغذائية العالية، مما يستوجب البحث في العوامل المؤثرة على جودته وإنتاجيته. تعد مضادات الأكسدة من العناصر المهمة التي يمكن أن تلعب دورًا حاسمًا في تحسين جودة البيض وتعزيز صحة الدجاج البياض. تعتمد فعالية مضادات الأكسدة على العديد من العوامل مثل نوعها، مصدرها، ومستوى إضافتها في العليقة الغذائية للدواجن. لذا، فإن الإطار النظري لهذا البحث يهدف إلى تحليل تأثير مضادات الأكسدة المختلفة على جودة البيض، مع التركيز على السيلينيوم، فيتامينE ، والمركبات البوليفينولية.

تشير الدراسات إلى أن الإجهاد التأكسدي يعد أحد العوامل الرئيسية التي تؤثر على جودة البيض وإنتاجيته، حيث يتسبب في إحداث خلل في الوظائف الفسيولوجية للدواجن، مما يؤدي إلى انخفاض جودة القشرة وزيادة نسبة الكسر أثناء النقل والتخزين .(Avery & Hoffmann, 2018) وبالتالي، فإن استخدام مضادات الأكسدة يمكن أن يكون أداة فعالة في تقليل تأثير الإجهاد التأكسدي وتحسين الأداء الإنتاجي للدواجن البياضة. تلعب مضادات الأكسدة دورًا هامًا في التفاعل مع الجذور الحرة التي تسبب تلف الخلايا، حيث تعمل على تثبيطها وتحسين وظائف الجسم الحيوية. كما أنها تؤثر على امتصاص العناصر الغذائية في الأمعاء، مما يعزز الصحة العامة للدواجن ويضمن استقرارًا أفضل لمكونات البيض.

مضادات الأكسدة وتأثيرها على الدواجن

1. مفهوم مضادات الأكسدة

مضادات الأكسدة هي مركبات تمنع الأكسدة أو تبطئ من تأثيرها عن طريق تثبيط الجذور الحرة، مما يحمي خلايا الجسم من التلف. تلعب هذه المركبات دورًا رئيسيًا في دعم جهاز المناعة وتقليل التأثيرات الضارة للإجهاد التأكسدي. تنقسم مضادات الأكسدة إلى نوعين رئيسيين: مضادات الأكسدة الإنزيمية التي تشمل الجلوتاثيون بيروكسيداز وكاتالاز، ومضادات الأكسدة غير الإنزيمية مثل فيتامين E وفيتامين .C تساعد هذه المركبات في تحسين الاستجابة المناعية للدواجن وتقليل مخاطر الأمراض، مما يؤدي إلى تحسين الإنتاجية العامة.

تشير الدراسات إلى أن مضادات الأكسدة يمكن أن تُحسن من صحة الدواجن وتزيد من معدل وضع البيض. أظهرت الأبحاث أن إدراج مضادات الأكسدة في النظام الغذائي للدجاج البياض يؤدي إلى تقليل معدل الأكسدة في الجسم، مما يساعد في الحفاظ على سلامة الأغشية الخلوية وزيادة كفاءة امتصاص المغذيات .(Brenneisen et al., 2005)بالإضافة إلى ذلك، فإن مضادات الأكسدة تعمل على تقليل الإجهاد الحراري الذي قد يؤثر على صحة وإنتاجية الدواجن، مما يجعلها أداة فعالة في تحسين كفاءة الإنتاج. كما أن وجودها في العلف يؤدي إلى تحسين الاستجابة المناعية ومقاومة الأمراض، مما يقلل الحاجة إلى استخدام المضادات الحيوية في التربية.

2. السيلينيوم كمضاد أكسدة

يعتبر السيلينيوم عنصرًا نادرًا لكنه ضروري لصحة الدواجن، حيث يدخل في تركيب العديد من الإنزيمات المضادة للأكسدة مثل الجلوتاثيون بيروكسيداز. تم ربط نقص السيلينيوم بتدهور جودة البيض وانخفاض معدلات الإنتاج، في حين أن إضافته إلى العليقة الغذائية يحسن من قوة القشرة، استقرار الدهون، وامتصاص

المغذيات. كما أن دوره لا يقتصر على تحسين جودة البيض فقط، بل يمتد إلى تحسين صحة الأمعاء وتعزيز استجابة الجهاز المناعي.
تشير الدراسات إلى أن استخدام مكملات السيلينيوم، سواء في صورته العضوية أو النانوية، يمكن أن يعزز من جودة البيض ويزيد من استقرار الدهون داخل صفار البيض، مما يؤدي إلى تحسين القيمة الغذائية للبيض وزيادة فترة صلاحيته .(Chen et al., 2013) كما وجدت بعض الدراسات أن السيلينيوم يلعب دورًا مهمًا في تحسين صحة الأمعاء لدى الدواجن، مما يزيد من كفاءة امتصاص المغذيات ويقلل من معدلات الإصابة بالأمراض. كما أظهرت دراسات حديثة أن السيلينيوم النانوي يتمتع بقدرة امتصاص أعلى مقارنة بالسيلينيوم التقليدي، مما يجعله أكثر كفاءة في تعزيز المناعة وتحسين الأداء الإنتاجي للدواجن.

3. فيتامين E ودوره في تحسين جودة البيض

يُعد فيتامين E من أقوى مضادات الأكسدة القابلة للذوبان في الدهون، وهو يلعب دورًا رئيسيًا في حماية الدهون الموجودة في صفار البيض من الأكسدة. كما يساهم في تحسين أداء الدواجن الإنتاجي وتقوية جهاز المناعة. يساعد فيتامين E على تقليل الإجهاد التأكسدي في الجسم، مما يؤدي إلى تحسين كفاءة التمثيل الغذائي للدواجن، ويؤثر إيجابيًا على عمليات إنتاج البيض.
أظهرت الدراسات أن فيتامين E يمكن أن يقلل من أكسدة الدهون داخل الجسم، مما ينعكس بشكل إيجابي على جودة البيض واستقراره أثناء التخزين. بالإضافة إلى ذلك، فإن استخدام فيتامين E في الأعلاف قد يساعد في تحسين التوازن الهرموني لدى الدواجن، مما يعزز من معدلات إنتاج البيض ويحسن من خصائصه الفيزيائية والكيميائية .(Delezie et al., 2014) وتشير بعض الدراسات إلى أن الجمع بين فيتامين E والسيلينيوم يمكن أن يعزز التأثيرات الإيجابية لكلا العنصرين، حيث يؤدي ذلك إلى تحسين مقاومة الدواجن للأمراض وزيادة معدل إنتاج البيض.

تأثير مضادات الأكسدة على جودة البيض

1. تأثيرها على قشرة البيض

تُظهر الدراسات أن إضافة السيلينيوم وفيتامين E يساعد في تحسين سماكة القشرة وقوتها، مما يقلل من نسبة الكسر أثناء النقل والتخزين. تلعب هذه العناصر دورًا في زيادة امتصاص الكالسيوم في جسم الدواجن، مما يؤدي إلى تكوين قشرة بيض أقوى وأكثر مقاومة للكسر.
أثبتت الدراسات أن هناك علاقة مباشرة بين استخدام مضادات الأكسدة وتحسين قوة قشرة البيض. فقد وُجد أن الدجاج الذي يتلقى مكملات غذائية تحتوي على السيلينيوم وفيتامين E يمتلك بيضًا ذا قشرة أكثر سماكة، مما يقلل من معدل الكسر أثناء النقل والتخزين .(Ferrari et al., 2023) كما أن هذه المكملات تؤدي إلى تحسين امتصاص الفيتامينات والمعادن الضرورية لنمو الأجنة داخل البيض.
يمثل استخدام مضادات الأكسدة في تغذية الدواجن استراتيجية فعالة لتحسين جودة البيض وتعزيز إنتاجية الدجاج البياض. ويعد السيلينيوم، فيتامينE ، والبوليفينولات من أكثر مضادات الأكسدة فعالية في تحقيق هذه الفوائد. كما أن الدراسات الحديثة تؤكد أن استخدام هذه المركبات لا يعزز فقط من جودة البيض، بل يحسن أيضًا من صحة الدواجن وإنتاجيتها بشكل عام. يعكس ذلك أهمية الاعتماد على التغذية الغنية بمضادات الأكسدة كجزء أساسي من استراتيجيات تحسين الإنتاج الحيواني المستدام.

المنهجية

1. تصميم الدراسة

تم تبني تصميم تجريبي عشوائي لدراسة تأثير مضادات الأكسدة على جودة البيض وإنتاجية الدجاج البياض. وقد تم تقسيم الدواجن إلى مجموعات متساوية بناءً على العمر والوزن، حيث تم تزويد كل مجموعة بمستويات مختلفة من مضادات الأكسدة في العليقة اليومية، بهدف تقييم التأثيرات المحتملة لهذه المركبات على الصفات الإنتاجية والفسيولوجية للدواجن.

2. المواد والأدوات المستخدمة

تم استخدام عدد من المواد والأدوات لضمان دقة الدراسة وموثوقية النتائج. شملت العينة 500 دجاجة بياضة من سلالة "هاي لاين"، والتي تم اختيارها بعناية لضمان التجانس في الظروف التجريبية. كان عمر الدواجن عند بداية التجربة 30 أسبوعًا، وتم تربيتها في بيئة موحدة بدرجة حرارة تتراوح بين 22-25 درجة مئوية مع إضاءة صناعية لمدة 16 ساعة يوميًا.

شملت الدراسة عدة أنواع من مضادات الأكسدة، حيث تم استخدام السيلينيوم في شكليه العضوي وغير العضوي بجرعات (0.1، 0.3، 0.5 ملغم/كغم)، بالإضافة إلى فيتامين E بتركيزات مختلفة (100، 200، 300 ملغم/كغم)، فضلًا عن مركبات البوليفينولات المستخلصة من مصادر طبيعية مثل الشاي الأخضر والعنب الأحمر. تم إعداد العليقة وفقًا لمعايير الجمعية الوطنية للعلوم الحيوانية(NRC, 1994) ، بحيث تحتوي على 18% بروتين خام، و4% دهون، و1% كالسيوم، و0.45% فسفور متاح، مع إجراء التعديلات اللازمة تبعًا لتركيزات مضادات الأكسدة.

3. طرق التقييم والقياس

تم استخدام مجموعة من المقاييس المخبرية والفيزيائية لتقييم جودة البيض ومدى تأثير مضادات الأكسدة على صفاته. لقياس جودة القشرة، تم استخدام ميكرومتر رقمي لتحديد سماكة القشرة، إضافةً إلى جهاز اختبار الضغط لقياس مدى تحملها. كما تم تحليل محتوى القشرة من الكالسيوم باستخدام مطياف الامتصاص الذري.

بالنسبة لجودة الصفار، تم قياس تركيز مضادات الأكسدة داخله باستخدام التحليل الطيفي، إضافة إلى تحليل استقرار الدهون باستخدام معامل الأكسدة .(TBA) كما تم قياس لون الصفار باستخدام مقياس Minolta CR-400لضمان دقة التقييم اللوني.

فيما يخص الأداء الإنتاجي، تم قياس عدد البيض المنتج لكل مجموعة أسبوعيًا، مع تسجيل الأوزان الفردية للبيض ومعدلات استهلاك العلف وكفاءة التحويل الغذائي. تم تحليل البيانات إحصائيًا باستخدام برنامج **SPSS**، حيث تم تطبيق تحليل التباين (ANOVA) لاختبار الفروق بين المجموعات طبقا للمعادله

$$\frac{\text{Between } MS}{\text{Within } MS} = F$$

، بالإضافة إلى استخدام **اختبار توكي (Tukey's Test)** للمقارنات البعدية، مع اعتماد مستوى دلالة إحصائية ($P < 0.05$) لتحديد الفروقات ذات الأهمية العلمية طبقا للمعادله:

$$\frac{\left|\overline{{}_{j}X}X - \bar{}_{i}X\right|}{\sqrt{\frac{\text{Within } MS}{n}}} = q$$

4. الاعتبارات الأخلاقية

تم تنفيذ الدراسة وفقًا للمعايير الأخلاقية المعتمدة في البحث العلمي لضمان سلامة الحيوانات المستخدمة في التجربة. وقد تم توفير الظروف البيئية المثلى للدواجن، بما في ذلك التهوية المناسبة وتوفير العلف والمياه بشكل مستمر. كما تم تجنب أي تدخلات جراحية أو ممارسات قد تؤدي إلى معاناة الطيور، مما يضمن توافق الدراسة مع القواعد الدولية لرعاية الحيوانات.

5. فترة التجربة

استمرت التجربة لمدة **12أسبوعًا**، وتم خلالها جمع البيانات وتحليلها على أساس أسبوعي، مع إجراء تحليل شامل في نهاية كل شهر لتقييم التأثيرات المستمرة لمضادات الأكسدة على جودة البيض والإنتاجية.

6. القيود والصعوبات

واجهت الدراسة بعض التحديات التي قد تؤثر على دقة النتائج، من بينها التباين المحتمل في استجابة الدواجن للمكملات الغذائية، وصعوبة الحفاظ على الظروف البيئية المثالية خلال فترة التجربة، بالإضافة إلى الحاجة

إلى متابعة التأثيرات طويلة الأمد لمضادات الأكسدة على صحة وإنتاجية الدواجن. تم التعامل مع هذه التحديات من خلال تطبيق بروتوكولات صارمة لمراقبة التغذية والصحة العامة للطيور طوال فترة الدراسة.

النتائج والتفسير التحليلي

1. جودة قشرة البيض

أظهرت النتائج أن إضافة مضادات الأكسدة كان لها تأثير إيجابي على سمك القشرة وقوتها. سجلت مجموعة السيلينيوم بجرعة (0.5 ملغم/كغم) أعلى قيمة لسمك القشرة بمتوسط **0.03 ± 0.41مم** مقارنة بالمجموعة الضابطة التي سجلت **0.02 ± 0.35مم** .كما تحسنت قوة القشرة بشكل ملحوظ بنسبة **12%**، حيث ساهم السيلينيوم في تعزيز امتصاص الكالسيوم وتحسين تكوين المعادن داخل القشرة.

جدول 1: تأثير مضادات الأكسدة على سمك وقوة قشرة البيض

المجموعة	سمك القشرة (مم)	قوة القشرة (N)
الضابطة	0.35 ± 0.02	35.2 ± 2.1
السيلينيوم (0.3 ملغم/كغم)	0.38 ± 0.02	37.5 ± 2.3
السيلينيوم (0.5 ملغم/كغم)	0.41 ± 0.03	39.5 ± 2.5
فيتامين E(300 ملغم/كغم)	0.39 ± 0.03	38.7 ± 2.3
البوليفينولات	0.40 ± 0.02	39.2 ± 2.4

2. استقرار الدهون في صفار البيض

عند قياس استقرار الدهون باستخدام معامل الأكسدة **TBA**، تبين أن المجموعات المعالجة بمضادات الأكسدة أظهرت انخفاضًا في نسبة الأكسدة مقارنة بالمجموعة الضابطة، مما يحسن مدة صلاحية البيض.

جدول 2: تأثير مضادات الأكسدة على استقرار الدهون في صفار البيض

المجموعة	نسبة أكسدة الدهون (TBA)
الضابطة	2.34 ± 0.09
السيلينيوم (0.3 ملغم/كغم)	1.80 ± 0.08
السيلينيوم (0.5 ملغم/كغم)	1.60 ± 0.07
فيتامين E(300 ملغم/كغم)	1.25 ± 0.07
البوليفينولات	1.45 ± 0.06

3. تأثير مضادات الأكسدة على لون الصفار

تم استخدام مقياس Minolta CR-400 لقياس لون الصفار، حيث أظهرت المجموعات المعالجة زيادة في درجة الاصفرار مقارنة بالمجموعة الضابطة.

جدول 3: تأثير مضادات الأكسدة على لون الصفار

المجموعة	درجة اصفرار الصفار
الضابطة	10.5 ± 0.9
السيلينيوم (0.3 ملغم/كغم)	12.2 ± 1.1
السيلينيوم (0.5 ملغم/كغم)	13.0 ± 1.0
فيتامين E(300 ملغم/كغم)	13.5 ± 1.3
البوليفينولات	14.7 ± 1.2

4. الأداء الإنتاجي للدواجن

أظهرت المجموعات التي تلقت مضادات الأكسدة معدلات إنتاج بيض أعلى مع كفاءة تحويل غذائي أفضل مقارنة بالمجموعة الضابطة .

جدول 4: تأثير مضادات الأكسدة على الإنتاجية

المجموعة	معدل إنتاج البيض (%)	معامل التحويل الغذائي
الضابطة	85.30%	2.5
السيلينيوم (0.3 ملغم/كغم)	90.20%	2.3
السيلينيوم (0.5 ملغم/كغم)	92.50%	2.2
فيتامين E(300 ملغم/كغم)	90.80%	2.1
البوليفينولات	91.20%	2.15

5. التقييم الإحصائي

أظهرت نتائج تحليل التباين (ANOVA) فروقًا ذات دلالة إحصائية عند مستوى **(P < 0.05)** بين المجموعات، مما يشير إلى التأثير الواضح لمضادات الأكسدة على جودة البيض.

جدول 5: نتائج التحليل الإحصائي (ANOVA) للفروق بين المجموعات

المتغيرات	قيمة F	مستوى الدلالة (P)
سمك القشرة	6.84	< 0.05
قوة القشرة	5.92	< 0.05
نسبة أكسدة الدهون	8.34	< 0.05
درجة اصفرار الصفار	7.21	< 0.05
معدل إنتاج البيض	6.47	< 0.05

6. مقارنة تأثير كل مضاد أكسدة

يُظهر هذا الجدول مدى فعالية كل مضاد أكسدة في تحسين معايير جودة البيض المختلفة مقارنة بالمجموعة الضابطة.

جدول 6: التقييم المقارن لتأثير مضادات الأكسدة المختلفة

المضاد للأكسدة	تحسين سمك القشرة (%)	تقليل أكسدة الدهون (%)	زيادة اصفرار الصفار (%)	تحسين معدل الإنتاج (%)
السيلينيوم (0.3 ملغم/كغم)	8.60%	23.10%	16.20%	5.70%
السيلينيوم (0.5 ملغم/كغم)	12.50%	31.60%	23.80%	8.40%
فيتامين E (300 ملغم/كغم)	11.40%	46.60%	28.60%	6.50%
البوليفينولات	12.80%	38.00%	40.00%	7.20%

تعقيب على النتائج

تشير النتائج إلى أن جميع مضادات الأكسدة المختبرة كان لها تأثير إيجابي على جودة البيض، ولكن بدرجات متفاوتة. سجلت مجموعة **السيلينيوم (0.5 ملغم/كغم)** أعلى تحسن في سمك القشرة وقوة البيضة، بينما حقق **فيتامين E** أعلى تأثير في تقليل نسبة أكسدة الدهون، مما يحسن مدة صلاحية البيض. من ناحية أخرى، أظهرت **البوليفينولات** أعلى تحسن في درجة اصفرار الصفار، مما يزيد من جاذبية المنتج للمستهلك.

بناءً على النتائج، يمكن التوصية باستخدام **السيلينيوم بجرعة (0.3-0.5 ملغم/كغم) وفيتامين E بتركيز (300 ملغم/كغم)** كإضافات غذائية لتحسين جودة البيض. كما يمكن الاستفادة من **البوليفينولات** لتعزيز لون الصفار بشكل طبيعي.

تشير هذه الدراسة إلى أن دمج مضادات الأكسدة في العليقة الغذائية يمكن أن يكون استراتيجية فعالة لتحسين الإنتاجية والجودة، مما يسهم في تحسين العوائد الاقتصادية لقطاع الدواجن.

رغم أن تصميم الدراسة لم يكن موجهًا بشكل مباشر نحو تقييم شروط تخزين البيض، إلا أن النتائج المتعلقة بتحسن قوة القشرة واستقرار الدهون تسمح باستنتاج توصيات تخزينية مهمة. تشير البيانات إلى أن تحسين جودة القشرة واستقرار الدهون، كما هو موضح في الجداول (1 و2)، يعزز القدرة على التخزين دون تأثر كبير بجودة البيض.

شروط التخزين المثلى بعد الإنتاج هي:

درجة الحرارة: يجب تخزين البيض في درجات حرارة تتراوح بين 4–10 مئوية لتقليل نشاط الأكسدة.
الرطوبة النسبية: يُوصى برطوبة نسبية بين 70–80% لتقليل فقد الماء من البيضة.
الحماية من الضوء: يمنع الضوء التحلل الضوئي للكاروتينات والفيتامينات، وخاصة فيتامين.E
التهوية الجيدة: لتقليل الرطوبة وتجنب نمو الفطريات على القشرة.
مدة التخزين: يمكن للبيض المعزز بمضادات الأكسدة أن يحتفظ بجودته لمدة 21–28 يومًا دون فقد واضح في صفاته الفيزيائية أو الكيميائية.

الاستنتاجات والتوصيات

الاستنتاجات

بناءً على نتائج الدراسة، يمكن استخلاص عدد من الاستنتاجات المهمة حول تأثير مضادات الأكسدة على جودة البيض وإنتاجية الدواجن:

1. **تحسين جودة القشرة** :أظهرت الدراسة أن إضافة السيلينيوم وفيتامين E ساهمت بشكل كبير في زيادة سماكة وقوة قشرة البيض، مما يقلل من احتمالية الكسر أثناء النقل والتخزين.
2. **تقليل أكسدة الدهون في صفار البيض** :ساهمت مضادات الأكسدة، وخاصة فيتامينE ، في تقليل نسبة الأكسدة، مما أدى إلى إطالة مدة صلاحية البيض وتحسين استقراره الغذائي.
3. **تحسين لون الصفار** :أدت إضافة البوليفينولات إلى تعزيز درجة الاصفرار في الصفار، مما يعزز من جاذبية المنتج في السوق.
4. **زيادة معدلات الإنتاج وتحسين كفاءة التحويل الغذائي** :ساعدت إضافة مضادات الأكسدة في رفع نسبة إنتاج البيض وزيادة الكفاءة الغذائية للدواجن، مما يقلل من تكلفة الإنتاج.
5. **تحليل إحصائي دال** :أظهرت الاختبارات الإحصائية أن الفروقات بين المجموعات المختلفة كانت ذات دلالة إحصائية($P < 0.05$) ، مما يؤكد فعالية مضادات الأكسدة المستخدمة.

التوصيات

استنادًا إلى نتائج هذه الدراسة، نوصي بما يلي:

1. **استخدام السيلينيوم بجرعة (0.3-0.5 ملغم/كغم) وفيتامين E بتركيز (300 ملغم/كغم)** في العليقة الغذائية لتحسين جودة البيض وإنتاجيته.
2. **الاستفادة من البوليفينولات الطبيعية** لتحسين لون الصفار وتعزيز جاذبية البيض في الأسواق.
3. **إجراء دراسات إضافية** لاستكشاف الجرعات المثلى من مضادات الأكسدة وتأثيراتها طويلة المدى على صحة الدواجن.
4. **تحسين ممارسات التغذية** في مزارع الدواجن من خلال دمج مضادات الأكسدة في البرامج الغذائية اليومية.
5. **تشجيع البحوث التطبيقية** حول تأثير مضادات الأكسدة على الجوانب المناعية والصحية للدواجن، لضمان إنتاج مستدام وعالي الجودة.
6. فيتامين :E يُفضل إضافته بتركيز (300 ملغم/كغم) لزيادة مدة صلاحية البيض، وتقليل الأكسدة، خاصة في البيئات الحارة.
7. البوليفينولات: يُنصح باستخدامها كمستخلصات طبيعية لتعزيز لون الصفار وزيادة الجاذبية التسويقية للبيض دون الحاجة لإضافات لونية صناعية.
8. الدمج بين السيلينيوم وفيتامين E يعطي تأثيرًا تراكميًا فعالًا في تحسين جميع المؤشرات الإنتاجية.

الخاتمة

تشير هذه الدراسة إلى أن دمج مضادات الأكسدة في العليقة الغذائية يعد استراتيجية فعالة لتحسين جودة البيض وزيادة الإنتاجية. وتعد السيلينيوم، فيتامينE ، والبوليفينولات من بين أكثر الإضافات فاعلية لتحقيق هذه الأهداف. توفر هذه النتائج دليلًا علميًا يمكن أن يساعد المزارعين والمنتجين في اتخاذ قرارات مستنيرة حول تحسين الأداء الإنتاجي وجودة البيض، مما يعزز الاستدامة الاقتصادية لقطاع الدواجن.

المراجع:

1. Avery, J.C., & Hoffmann, P.R. (2018). Selenium, selenoproteins, and immunity. *Nutrients, 10*(9), 1203.
2. Brenneisen, P., Steinbrenner, H., & Sies, H. (2005). Selenium, oxidative stress, and health aspects. *Molecular Aspects of Medicine, 26*(4-5), 256-267.
3. Chen, G., Wu, J., & Li, C. (2013). The effect of different selenium levels on production performance and biochemical parameters of broilers. *Italian Journal of Animal Science, 12*(1), e79.
4. Delezie, E., Rovers, M., Van der Aa, A., Ruttens, A., Wittocx, S., & Segers, L. (2014). Comparing responses to different selenium sources and dosages in laying hens. *Poultry Science, 93*(12), 3083-3090.
5. Diplock, A.T. (1978). The biological function of vitamin E and the nature of the interaction of the vitamin with selenium. *World Review of Nutrition and Dietetics, 31*, 178-183.
6. El-Deep, M.H., Ijiri, D., Ebeid, T.A., & Ohtsuka, A. (2016). Effects of dietary nano-selenium supplementation on growth performance, antioxidative status, and immunity in broiler chickens under thermoneutral and high ambient temperature conditions. *Journal of Poultry Science, 53*(4), 274-283.
7. Ferrari, L., Cattaneo, D.M.I.R., Abbate, R., Manoni, M., Ottoboni, M., Luciano, A., von Holst, C., & Pinotti, L. (2023). Advances in selenium supplementation: From selenium-enriched yeast to potential selenium-enriched insects, and selenium nanoparticles. *Animal Nutrition, 14*, 193-203.
8. Han, X.J., Qin, P., Li, W.X., Ma, Q.G., Ji, C., Zhang, J.Y., & Zhao, L.H. (2017). Effect of sodium selenite and selenium yeast on performance, egg quality, antioxidant capacity, and selenium deposition of laying hens. *Poultry Science, 96*(12), 3973-3980.
9. Liu, Z., Cao, Y., Ai, Y., Lin, G., Yin, X., Wang, L., Wang, M., Zhang, B., Wu, K., Guo, Y., & Han, H. (2023). Effects of selenium yeast on egg quality, plasma antioxidants, selenium deposition, and eggshell formation in aged laying hens. *Animals, 13*(6), 902.
10. Alnakaa, A. B., Altaib, M. O., & Abomhara, M. A. (2025). Effects on early-phase White Leghorn performance of switching from sesame meal (Sesamum indicum) to soybean meal level enhanced with enzymes. Bani Waleed University Journal of Humanities and Applied Sciences, 10(1), 253-267.
11. Lu, J., Qu, L., Ma, M., Li, Y.F., Wang, X.G., Yang, Z., & Wang, K.H. (2020). Efficacy evaluation of selenium-enriched yeast in laying hens: Effects on performance, egg quality, organ development, and selenium deposition. *Poultry Science, 99*(12), 6267-6277.
12. Mehdi, Y., Hornick, J.L., Istasse, L., & Dufrasne, I. (2013). Selenium in the environment, metabolism, and involvement in body functions. *Molecules, 18*(3), 3292-3311.
13. Meng, T., Liu, Y.L., Xie, C.Y., Zhang, B., Huang, Y.Q., Zhang, Y.W., Yao, Y., Huang, R., & Wu, X. (2019). Effects of different selenium sources on laying performance, egg selenium concentration, and antioxidant capacity in laying hens. *Biological Trace Element Research, 189*(2), 548-555.
14. Surai, P.F., Kochish, I., Romanov, M.N., & Griffin, D.K. (2019). Nutritional modulation of the antioxidant capacities in poultry: The case of vitamin E. *Poultry Science, 98*(10), 4030-4041.
15. Wadhwani, S.A., Shedbalkar, U.U., Singh, R., & Chopade, B.A. (2016). Biogenic selenium nanoparticles: Current status and future prospects. *Applied Microbiology and Biotechnology, 100*(6), 2555-2566.
16. Zhang, X., Tian, L., Zhai, S., Lin, Z., & Zhu, Y. (2020). Effects of selenium-enriched yeast on performance, egg quality, antioxidant balance, and egg selenium content in laying ducks. *Frontiers in Veterinary Science, 7*, 591.