الجمهورية العربية السورية

جامعة دمشق

كلية الهندسة الزراعية

قسم الإنتاج الحيواني

تأثير إضافة فيتامين E و السيلينيوم إلى ماء الشرب في بعض مؤشرات بيض التفريخ لأمات الفروج

رسالة مقدمة لنيل درجة (الماجستير) في (الهندسة الزراعية)

إعداد الطالب

(محمد ممدوح جتكر)

إشراف

(أ.د.موسى عبود)

(2021)

تصريح

أصرح بأن البحث الموصوف في الرسالة أو الأطروحة بعنوان (تأثير إضافة فيتامين E و السيلينيوم إلى ماء الشرب في بعض مؤشرات بيض التفريخ لأمات الفروج) لايوجد أي جزء من هذه الرسالة أو الأطروحة تم أخذه بالكامل من عمل آخر أو أنجز للحصول على شهادة أخرى في هذه الجامعة أو في أي جامعة أخرى أو أي معهد تعليمي وأن كافة الأعمال والنتائج المذكورة هي نتيجة جهودي الشخصية وبتوجيه من المشرف والمشرف المشارك، وأن أية معلومات أو نتائج أخرى ذكرت قد نسبت إلى مصادرها ومؤلفيها في النص وفي قائمة المراجع.

المرشح

محمد جتكر

نشهد بأن العمل الموصوف في هذه الرسالة نتيجة عمل قام به المرشح محمد جتكر تحت اشراف الأستاذ الدكتور موسى عبود جامعة دمشق كلية الزراعة –قسم الإنتاج الحيواني وأية مراجع أخرى بحثت في هذه الرسالة موثقة في النص.

المشرف

الأستاذ الدكتور موسى عبود

إهداء

إلى المؤسسة العامة للدواجن والعاملين فيها الذين زرعوا التفاؤل في دربنا وقدموا لنا المساعدات والتسهيلات والأفكار والمعلومات، لهم منا كل الشكر.

كلمة شكر

أحمد الله الذي أعانني على إتمام هذا العمل

وهيّأ لي من كان سبباً في نجاحه

من لم يبخل علي بنصائحه القيمة

لمن منحني العزم تلو العزم لأتخطى الصعاب

وأقف واثق الخطى

وثابر جاهداً بدعمي بتوجيهاته وساندني وكان لي خير أستاذ يُتحذى به

إلى من عمل معي بصدق و أمانة لأجل إتمام هذا العمل ..

أ.د.موسى عبود

قائمة المحتويــات

List of Contents

الموضوع	رقم الصفحة
المقدمة	1
الدراسة المرجعية	4
أولاً– فيتامين E والسيلينيوم في تغذية الدواجن	4
ثانياً– دور فيتامين E و السيلينيوم كمضاد أكسدة	8
ثالثاً– تأثير فيتامين E في خصوبة الذكور في الدواجن	13
رابعاً– تأثير فيتامين E و السيلينيوم في خصوبة الإناث في الدواجن	16
مواد البحث و طرائقه	21
المؤشرات المدروسة و طرائق تحديدها	30
التحليل الإحصائي	34
النتائج و المناقشة	36
أولاً– نتائج التجربة بالمرحلة العمرية الأولى بعمر 33–34 أسبوعاً	36
ثانياً– نتائج التجربة بالمرحلة العمرية الثانية بعمر 43–44 أسبوعاً	42
ثالثاً– بعض مؤشرات التفريخ لنتائج التجربة في المرحلتين العمريتين معاً	48
الاستنتاجات	50
مقترحات	51
المراجع العربية	52
References	53

قائمة الجداول

List of Tables

رقم الجدول	الموضوع	رقم الصفحة
1	مخطط التجربة	22
2	تركيب المستحضر المختبر	22
3	متوسط حصة الطير من المستحضر المختبر بعمر 33 أسبوعاً	23
4	متوسط حصة الطير من المستحضر المختبر بعمر 34 أسبوعاً	23
5	متوسط حصة الطير من المستحضر المختبر بعمر 43 أسبوعاً	24
6	متوسط حصة الطير من المستحضر المختبر بعمر 44 أسبوعاً	24
7	تركيب الخلطات العلفية في مرحلة الرعاية	25
8	تركيب الخلطات العلفية في مرحلة الإنتاج	26
9	محتوى طن العلف الجاهز من الفيتامينات النقية	26
10	محتوى طن العلف الجاهز من العناصر المعدنية النادرة النقية	27
11	التركيب الكيميائي و القيمة الغذائية للخلطات العلفية أثناء مرحلة الرعاية	28
12	التركيب الكيميائي و القيمة الغذائية للخلطات العلفية أثناء مرحلة الإنتاج	29
13	معدل وضع البيض و البيض الصالح للتفريخ	37
14	متوسط وزن البيضة	38
15	نسبة البيض المخصب وغير المخصب والفقس والتفريخ	38
16	فضلات التفريخ	40

17	الصيصان الصالحة وغير الصالحة للرعاية	41
18	متوسط وزن الصوص	41
19	معدل وضع البيض و البيض الصالح للتفريخ	43
20	متوسط وزن البيضة	43
21	نسبة البيض المخصب وغير المخصب والفقس والتفريخ	44
22	فضلات التفريخ	45
23	الصيصان الصالحة وغير الصالحة للرعاية	46
24	متوسط وزن الصوص	47
25	بعض مؤشرات التفريخ للعمرين	48

قائمة المصطلحات

المصطلح	التعريف
ROS	أنواع الأكسجين التفاعلية
GSHPx – GPx	الغلوتاثيون بيروكسيداز
SOD	فوق أكسيد الديسموتاز
PUFAs	أحماض دهنية غير مشبعة عديدة
WL	الليغهورن الأبيض

قائمة الأشكال

List of Figures

رقم الشكل	الشكل	رقم الصفحة
1	التركيب الكيميائي للتوكوفيرولات الأربعة	4
2	**حلقة الكرومان**	10

ملخص الموضوع

أجري هذا البحث بهدف دراسة تأثير إضافة فيتامين E و عنصر السيلينيوم إلى ماء الشرب في بعض مؤشرات بيض التفريخ لأمات الفروج، نفذت التجربة على مرحلتين عمريتين، المرحلة العمرية الأولى بعمر (33-34 أسبوعاً) والمرحلة العمرية الثانية بعمر (43-44 أسبوعاً)، تم إجراء هذه الدراسة على قطيع أمات الفروج Indian River (6882 طيراً) وذلك في منشأة دواجن صيدنايا التابعة للمؤسسة العامة للدواجن، حيث تم إضافة المستحضر المختبر الى ماء الشرب في حظائر التجربة على معاملتين، في المعاملة الأولى تم إضافة 200 مل من المستحضر المختبر يومياً لمدة 14 يوماً و في المعاملة الثانية تم إضافة 400 مل من المستحضر المختبر كل يومين لمدة 14 يوماً في كل من المرحلة العمرية الأولى و الثانية. تم جمع البيض و تقييمه وفرز الصالح للتفريخ من حظيرتي التجربة و الشاهد و إدخال 4800 بيضة من كل حظيرة إلى قسم التفريخ و تفريخه في كل عمر على حدة.

أظهرت نتائج البحث مايلي:

تحسنت نسبة الفقس و نسبة التفريخ ونسبة البيض المخصب بشكل معنوي عند إضافة المستحضر المختبر يومياً في المعاملة الأولى بالمقارنة مع الشاهد والمعاملة الثانية. كما تحسن معدل وضع البيض عند إضافة المستحضر المختبر لفيتامين E والسيلينيوم بشكل يومي (المعاملة الأولى) مع التقدم بالعمر وانخفاض الإنتاج. تحسنت نسبة البيض الصالح للتفريخ مع التقدم بالعمر بشكل معنوي عند إضافة المستحضر المختبر يومياً و لم يكن لإضافة المستحضر المختبر تأثير على وزن البيض و وزن الصوص الناتج.

الكلمات المفتاحية: فيتامين E – السيلينوم – أمات الفروج – الخصوبة – بيض تفريخ.

المقدمة

تهدف عملية تربية الدواجن وبغض النظر عن الوجهة الإنتاجية إلى الحصول على أكبر عدد من الصيصان من الأمات، وبالتالي تعد معدلات الخصوبة والفقس المرتفعين وانخفاض معدل موت الأجنة الأركان الرئيسة للربحية والإنتاجية و التي يمكن أن تتأثر بالعديد من العوامل أهمها :

وزن البيضة (Abiola وزملاؤه، 2008) و طول مدّة التخزين (Toplu وزملاؤه، 2007) و عمر القطيع (Sari وزملاؤه، 2010) و طريقة التلقيح (Özbey و Esen، 2007) و مكونات الخلطة العلفية (Praes وزملاؤه، 2014) ونسبة الذكور للإناث (Narinc وزملاؤه، 2013) فضلاً عن العديد من العوامل البيئية والفنية أثناء مدّة الحضانة.

يعد الحصول على البيض المخصب الخطوة الرئيسة الأولى في قطاع رعاية الدواجن و إنتاجها على جميع المستويات لتأمين الصيصان الجيدة بعمر يوم، إذ تعد مؤشرات الخصوبة والفقس من أهم الصفات في مشاريع إنتاج بيض التفقيس لما لها من تأثير كبير على المردود الاقتصادي لتلك المشاريع.

وبسبب الأهمية البالغة للبيض المخصب في العملية الإنتاجية لمربي الدواجن في جميع أنحاء العالم ما زال العلماء يبحثون في كيفية رفع نسبة البيض المخصب بشتى الوسائل و يسعى الكثير من الباحثين لتحسين هذه الصفات عن طريق استخدام الإضافات العلفية المختلفة ومنها مضادات الأكسدة، وبحسب Khan (2011) فإن عدد البيض المخصب هو العامل المؤثر الأول في ربحية عملية الإنتاج.

بينت الدراسات الأولى على الوظائف التناسلية عند الفئران من قبل Evans و Bishop (1922) والعديد من الدراسات الأخرى فوائد فيتامين E في رفع خصوبة الحيوانات المختلفة ومنذ ذلك الحين يعرف هذا الفيتامين بعدة أسماء مثل فيتامين الخصوبة و المضاد للعقم والمضاد للأكسدة وله أدوار حيوية مهمّة فهو ينشط ويدخل بتركيب العديد من الأنزيمات.

و يقوم فيتامين E بدور مهم في حماية الأغشية الخلوية الغنية بالدهون ومقاومة العدوى وإنتاج الأجسام المضادة وتنظيم استقلاب الكربوهيدرات.

كما يستخدم فيتامين E كمكملات غذائية عند البشر و تظهر البيانات من الدراسات على الحيوانات إن سمّية فيتامين E منخفضة و إن هذا الفيتامين ليس مطفراً أو مسرطناً (Bendich و Machlin، 1988).

فضلاً عن أهمية فيتامين E في الخصوبة يليه عنصر السيلينيوم فهو يؤثر في ذلك أيضا .

اكتشف السيلينيوم عام 1817 من قبل Berzelius وفق ما أشار Levander (1986) و sunde (1997) و لسنوات عديدة كان يعتقد بأن السيلينيوم عنصر معدني سام للحيوانات ، وفي عام 1957 وجد بأن السيلينيوم جزء من الأنزيم الخلوي glutathione peroxidase (Mills، 1957). وقد أثبت Schwarz و Foltz (1957) أن السيلينيوم عنصر غذائي أساسي مهم في التغذية ، ومنذ ذلك الحين عرف السيلينيوم على أنه جزء مكمل لأكثر من 30 مركب مختلف من ال selenoproteines التي تتضمن أنزيم ال glutathione peroxidase (Arthur، 2001 ؛ sunde، 1997).

وفي عام 2000 استحسن استخدام المصدر العضوي للسيلينيوم كإضافات علفية في علائق الدواجن (FDA، 2000).

مشكلة البحث:

التأثير السلبي لدرجات الحرارة المرتفعة و بالتالي للإجهاد الحراري في المؤشرات الإنتاجية عامة ومعدلات الخصوبة والتفريخ خاصة، إذ تتأثر المؤشرات سابقة الذكر بارتفاع درجات الحرارة و طول فترة التأثير و بالتالي قد ينجم عن ذلك خسائر إقتصادية، خاصة مع ازدياد تواتر موجات الحر في سوريا.

مبررات البحث:

انخفاض معدلات الإنتاج بشكل عام و معدلات خصوبة البيض و تدني نوعية الصوص الناتج و بالتالي إنخفاض عدد الصيصان الصالحة للتربية، لذلك تم اقتراح خطة البحث هذة للحد من تأثير درجات الحرارة و كذلك الإجهاد التأكسدي خلال فترة الصيف، و تداعي القدرات الإنتاجية، و بعض المؤشرات مع تقدم القطيع بالعمر.

أهمية البحث:

تشير العديد من الدراسات المرجعية إلى امكانية الحد من التأثير الحراري و بالتالي الإجهاد الحراري من خلال بعض الإجراءات الإدارية و الفنية في رعاية القطيع و كذلك بواسطة بعض الإجراءات التغذوية من خلال بعض الإضافات الغذائية كإضافة فيتامين E وعنصر السيلينيوم لأهميتها في كبح الإجهاد التأكسدي.

هدف البحث:

دراسة تأثير إضافة المستحضر المائي لفيتامين E وعنصر السيلينيوم في:

- معدل وضع البيض و متوسط وزن البيضة.
- خصوبة البيض الناتج.
- بعض مؤشرات التفريخ و متوسط وزن الصوص الناتج لأمات الفروج INDIAN RIVER.

الفصل الأول: الدراسة المرجعية

أولاً– فيتامين E والسيلينيوم في تغذية الدواجن :

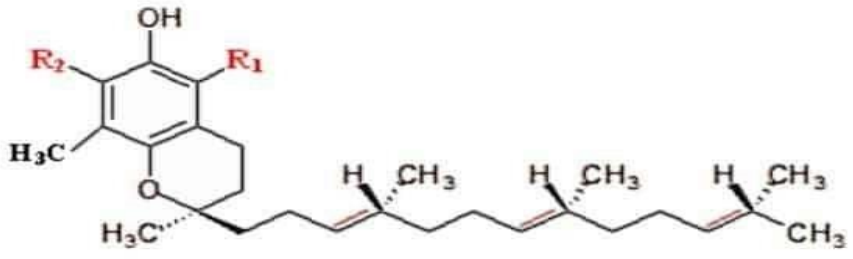
فيتامين E الطبيعي من الفيتامينات الذوابة في المذيبات العضوية و غير ذوابة بالماء ، مقاوم للحرارة ولكنه يتخرب بالأشعة فوق البنفسجية. و هو مصطلح عام لمجموعة من التوكوفيرولات (tocopherols) والتوكوترينولات (tocotrienols) التي لديها فعالية الفيتامين و من بين التوكوفيرولات الأربعة (α، β، γ، δ) و التوكوترينولات الأربعة (α، β، γ، δ). يعد α-tocopherol أكثر الأشكال النشطة بيولوجيا ومتاحاً بكميات كبيرة في الزيوت النباتية، و الحبوب غير المعالجة، و المكسرات (Bjorneboe وزملاؤه، 1990).

وتشكل فعالية المركبات (β، γ، δ) نسبة 1% 10% 25% على التوالي فقط من فعالية المركب α.

الحيوانات غير قادرة على تصنيع التوكوفيرول وتعتمد فقط على المصادر الغذائية لذلك فإن المكملات الغذائية لفيتامين E لها آثار إيجابية على سمات الإنتاج والتكاثر للحيوانات وكذلك أنواع الدواجن (chan و Decker، 1994).

الشكل (1) يوضح التركيب الكيميائي للتوكوفيرولات الأربعة.

الشكل (1)



	R1	R2
α-tocophérol	CH3	CH3
β-tocophérol	CH3	H
γ-tocotriénol	H	CH3
δ-tocopherol	H	H

تعد الخلطة العلفية وبالتالي قيمتها الغذائية و إيفاؤها بالاحتياجات عاملاً مؤثراً فعالاً في معدلات إنتاج البيض (Perez–Bonilla وزملاؤه، 2012)، ومتوسط وزن البيض(Shim وزملاؤه، 2013)، و معدلات الفقس (Dänicke وزملاؤه، 2000) في الدواجن.

و بسبب العديد من المتغيرات المرتبطة بالبيئة والرعاية وظروف الإنتاج فإنه من الصعب للغاية تقدير الإضافات المثلى من الفيتامينات للخلطات العلفية والحيوانات المخبرية كما أن المتطلبات الغذائية لفيتامين E في تغذية الدواجن تتغير بدرجة كبيرة و ذلك اعتماداً على تركيز و الحموض الدهنية و نوعها في الخلطة العلفية وتركيز السيلينيوم و وجود مواد مؤكسدة (Putnam وزملاؤه، 1987 ؛ National Research Council، 1994).

حدد المجلس الوطني للبحوث المعنية بتغذية الحيوان في الولايات المتحدة الأمريكية (NRC) الاحتياجات الغذائية من فيتامين E و السيلينيوم لأنواع الدواجن المختلفة على النحو التالي :

10 IU من فيتامين (E) لكل كيلوغرام علف لصيصان التربية حتى عمر 6 أسابيع.

5 IU / كغ علف لأكثر من ستة أسابيع.

5 IU / كغ لدجاج البيض ((الذي يعطي بيض مائدة)).

10 IU / كغ لدجاج التربية ((الذي يعطي بيض التفريخ)).

12 IU / كغ لعلف للرومي حتى عمر ثمانية أسابيع.

10 IU / كغ لعلف الرومي الذي يزيد عمره عن ثمانية أسابيع.

و إن محتوى (0.15 – 4.0 ملغ / كغ علف) من السيلينيوم يعد اَمناً للدواجن .

يلاحظ الاختلاف في التوصيات الغذائية لفيتامين (E) للدجاج حسب العمر و الوجهة الإنتاجية (National Research Council، 1994).

يعد فيتامين E واحداً من العناصر الغذائية الأساسية في تغذية الدواجن، ويسبب نقصه عند الدواجن مجموعة واسعة من الاضطرابات تشمل ضمورَ العضلات المخططة و انحلالَ كريات الدم الحمراء، و الأهبة النضحية (exudative diathesis)، و خللاً في وظائف الخصية في الدواجن والفئران والهامستر، علاوة على ذلك يمكن أن يسبب نقص فيتامين E أكسدة دهون الأغشية الخلوية، التي تؤثر على الميتوكوندريا الكبدية والميكروسومات وإلى تنخر الدماغ (encephalomalacia) في الدجاج، فضلاً عن ذلك يؤدي نقص فيتامين E إلى ضعف نمو الريش في الدجاج و اعتلال عضلة القانصة في الديك الرومي والبط، كما يسبب نقص فيتامين E تكوين حيوانات منوية مشوهة في الذكور والفشل في الاحتفاظ بالبيوض المخصبة (التعشيش) (Bjorneboe وزملاؤه، 1990 ؛ combs، 1981 ؛ Todorovic وزملاؤه، 2004).

إن لإضافة فيتامين E آثاراً مفيدةً على الأداء التناسلي للخنازير و الأرانب و الكباش و الجرذان و الأسماك والكلاب (Canyurt و Akhan، 2008 ؛ Hailing وزملاؤه، 2004 ؛ Hatamoto وزملاؤه، 2006 ؛ Xu وزملاؤه، 2015).

يتم امتصاص فيتامين E الطبيعي خلال الجهاز اللمفاوي وينتقل إلى جهاز الدوران بالارتباط مع الكايلوميكرونات (Bjorneboe وزملاؤه، 1990).

لا يمكن للشحوم الثلاثية أن تنحل و تنتقل في الدم إلا إذا ارتبطت مع أحد البروتينات الدهنية (Lipoproteins)، لذلك يتم بعد تناول الطعام وهضمه امتصاص الكوليسترول والشحوم الثلاثية من الأمعاء ويوضعان ضمن جزيئات مكورة تدعى الدقائق الكيلوسية (Chylomicrons)، لوحظ أن مضادات الأكسدة الذوابة في الدهون كفيتامين E يتم امتصاصها بشكل أسرع على مستوى الأمعاء ضمن الدقائق الكيلوسية، والدقائق الكيلوسية هيَ بروتينات دُهنية تتكون مِن ثلاثيات الغليسريد (85–92%) وَدهون فسفورية (6–12%) وكوليسترول (1–3%) وَبروتينات (1–2%)، تُساعد الكايلوميكرونات على نَقل الليبيدات المُمتصة من الأمعاء إلى الأنسجة الدُهنية وَالأَنسجة العَضلية القَلبية وَالهيكلية، حيثُ تَتحلل ثلاثيات الغليسريد المكونة للكيلوميكرون عنَ طريق إنزيم ليباز البروتين الدُهني مما

يُساعد على امتصاصها من قِبل هذه الأَنسجة ، وتنتقل منها إلى النسج ، لذلك يمكن أن توجد كميات محددة منها مخزنة في الأنسجة الأمر الذي يسمح بالسيطرة الفعالة على نشاط المؤكسدات في هذة الأنسجة وفي اللحم، أما في حال مضادات الأكسدة الأقل انحلالية في الدهون كالكاروتينات فإن امتصاصها في مستويات المعي يكون أبطأ بالتالي تخزينه في الأنسجة أقل فعالية (Lin وزملاؤه، 1989).

يخزن فيتامين E بعد امتصاصه في الكبد بشكل رئيس. بسبب خواصه الانحلالية في الدهون، كما إنه يشارك في تخزين الدهون في الأغشية الخلوية لذلك فإنه يعد واسعَ الإنتشار في كافة أنحاء الجسم حيث يفرز الكبد فيتامين E من جديد ضمن الشحوم منخفضة الكثافة جداً VLDL (Bjorneboe وزملاؤه، 1990 ؛ Herting، 1966 ؛ Wang و Quinn، 1999).

يبدو بحسب Liu وآخرون (2017) أن الأدلة المتاحة تشير إلى دور أساسي لفيتامين (E) في طول مدَة حفظ اللحوم وأداء النمو واستقلاب الدهون والمناعة والخصوبة ، إذ يمكن لمستويات عالية نسبياً من فيتامين E (150 مغ / كغ علف) تحسين وظائف مضادات الأكسدة واستقلاب الدهون في الدجاج .

يعد السيلينيوم من العناصر المعدنية النادرة و من أهم المصادر الرئيسة للسيلينيوم الحبوب واللحوم والسمك والمأكولات البحرية والمكسرات ودقيق القمح، كما أنه يوجد بكميات قليلة في الحليب والخضار و الفواكه. ويضاف عادةً إلى الخلطات العلفية كمكمل غذائي للحفاظ على الوظائف التناسلية و يسبب نقص السيلينيوم في الغذاء انخفاضاً في تركيز الحيوانات المنوية وحركتها وحيويتها لدى البشر والحيوانات المخبرية والزراعية، السيلينيوم هو مكون من مكونات البروتينات الحاوية على السيلينيوم selenoproteins مثل أنزيم glutathione peroxidase الذي يحمي الحيوانات المنوية من الإجهاد التأكسدي كما إن وجود السيلينيوم في بيض التفريخ مهم لدوره في عملية تطور الأجنة لأن البيض خلال عملية التفريخ يتعرض لعملية إجهاد تأكسدي و بالتالي فإن تحسين محتوى مضادات الأكسدة في البيض قد يسهم بتحسين نسبة الفقس، كما يلعب دوراً مهماً في رفع جودة السائل المنوي وتنشيطه، لذلك فإن إضافة السيلينيوم للعلف يفيد الذكور فيحسن بذلك من خصوبة القطيع. إن موقع الامتصاص الأساسي

للسيلينيوم في الأمعاء الدقيقة وتبلغ كفاءة امتصاص السيلينيوم 35–85% من خلال عدة آليات منها سبل الحموض الأمينية على شكل حموض أمينية سيليسية. بشكل عام يتم إفراغه في البول وربما إطراحه مع عصارة الصفراء (Ahsan وزملاؤه، 2014 ؛ Hansen و Deguchi ، 1996 ؛ Surai، 2002 ؛ Surai، 2006).

من المعروف أن لفيتامين E علاقة متبادلة مع السيلينيوم، إذ إن كلاهما يلعب دوراً في الحفاظ على الوظائف التناسلية وكذلك في الحد من تأثير أنواع الأكسجين التفاعلية وتوليد الجذور الحرة (Ahsan وزملاؤه، 2014).

تشير دراسة Jerysz و Lukaszewicz (2013) إلى أن المكملات المشتركة من السيلينيوم وفيتامين E تعزز الوظائف التناسلية بشكل عام لبعض أنواع الطيور التي تظهر بشكل طبيعي سلوكًا تناسليًا منخفضاً.

تم توثيق أن السيلينيوم بالتزامن مع فيتامين (E) هو مصدر مغذيات حيوية للحفاظ على الصحة والنمو وجودة المنتج في الثدييات والطيور ، حيث يعد تحقيق الاحتياج الأمثل للسيلينيوم في الطيور الذكور عامل مهم في ضمان خصوبة جيدة ، بينما تحقيق الاحتياج الأمثل للسيلينيوم في الإناث يسهم بتحسين نسبة مضادات الأكسدة في البيض الناتج مما يساعد على تطور الجنين وكذلك الفقس (Cheeke، 2005 ؛ Pappas وزملاؤه، 2006).

كما ذكر Khan وآخرون (2017) أن المكملات الغذائية للسيلينيوم يمكن استخدامها لتحسين سمات الفقس، كذلك خفض معدل نفوق الأجنة في الدجاج.

ثانياً– دور فيتامين E و السيلينيوم كمضاد أكسدة :

تعرف عملية الأكسدة (Oxidation) بأنها عبارة عن تفاعل كيميائي يحول الإلكترونات أو الهيدروجين من عناصر أو شوارد إلى عوامل مؤكسدة ، و هي عملية طبيعية وضرورية تحدث في الجسم تساعد عمليات الأكسدة في إنتاج الأنزيمات في الجسم ، والتي تُعدُّ مهمة لعمليات إنتاج الطاقة في الجسم، أو لتكوين مواد خلوية جديدة. ويمكن لتفاعل الأكسدة أن ينتج جذورا حرة التي بدورها تبدأ سلسلة تفاعلات تسبب ضرراً يبدأ بجدار الخلية مما قد يسبب موت الخلية و الإجهاد التأكسدي، من ناحية أخرى يحدث الإجهاد التأكسدي عندما يكون هناك عدم

توازن بين نشاط الجذور الحرة والنشاط المضاد للأكسدة، الجذور الحرة هي جزيئات تحتوي على الأكسجين مع عدد غير متساوٍ من الإلكترونات، يسمح العدد غير المتساوي لهم بالتفاعل بسهولة مع الجزيئات الأخرى ، هذه التفاعلات تسمى الأكسدة يمكن أن تكون مفيدة أو ضارة (Sies، 1997).

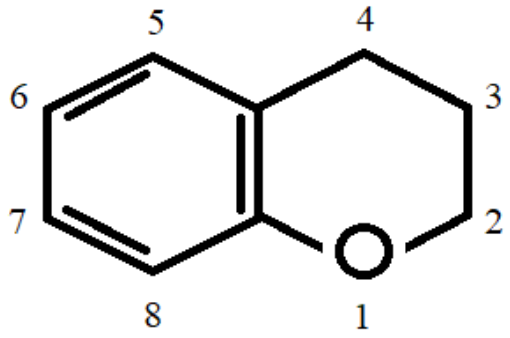
يساهم الإجهاد التأكسدي في التسبب بأمراض مختلفة، بما في ذلك تصلب الشرايين وأمراض الكبد الدهنية مثل تشمع الكبد والسرطان والأمراض التنكسية العصبية (Halliwel ، 2007 ؛ Sugamura و Keaney، 2011). تشير الأدلة على أن أكسدة الجزيئات البيولوجية مثل الدهون والبروتينات والحمض النووي، بوساطة أنواع الأكسجين التفاعلية (ROS) والجذور الحرة، تؤدي إلى تلف الأغشية البيولوجية، وتعديل البروتينات ، وتعطيل الإنزيمات ، وتعديل الحمض النووي. وبالتالي فإن دور مضادات الأكسدة ضد الإجهاد التأكسدي في الوقاية من الأمراض وعلاجها قد حظي باهتمام كبير ليس فقط من العلماء ولكن أيضًا من عامة الناس (Niki، 2010).

تعد درجة حرارة الجسم و معدل التمثيل الغذائي للطيور مرتفعة نسبيًا مقارنة بالثدييات، مما يجعل الطيور عرضة للإجهاد التأكسدي تحت درجة حرارة البيئة العالية. يؤدي ارتفاع درجة الحرارة إلى جانب الرطوبة إلى إجهاد الطيور والذي يؤدي إلى خسائر اقتصادية كبيرة في صناعة الدواجن عن طريق تقليل النمو و إنتاج البيض و قابلية الفقس و زيادة معدل النفوق. لا يؤثر الإجهاد الحراري سلبًا على الأداء الإنتاجي فحسب، بل يثبط أيضًا وظيفة المناعة (Panda وزملاؤه، 2008 ؛ Puthpongsiriporn وزملاؤه، 2001).

يمكن أن يتلف الإجهاد التأكسدي في الدواجن غشاء الخلية، ويؤدي إلى معدل نمو وإنتاج ضعيف إذا لم يحتوِ جسم الحيوان ما يكفي من مضادات الأكسدة (Inoue، 1994).

مضادات الأكسدة (Antioxidant) هي مركبات تقوم بالحد من تفاعلات الأكسدة وبالتالي من تأثيرها الضار، ومعظم هذه التفاعلات تخريبية، فهي مركبات قادرة على منع أو إبطاء أكسدة الجزيئات عن طريق إزالة الجذور الحرة وتمنع عملية الأكسدة بأن تتأكسد هي نفسها بدلاً من مكونات الخلية، فبذلك تقوم بحماية الخلية من مخاطر الجذور الحرة (مرسي، 2002).

يمتلك فيتامين E وظائف حيوية متعددة في جسم الحيوانات، على سبيل المثال يعمل كمضاد أكسدة حيوي فعال في حماية الخلايا من التأثيرات الضارة لأنواع الأكسجين التفاعلية و الجذور الحرة ، حيث تقبعُ خصائص كسح الجذور الحرة التي يتمتع بها هذا الفيتامين في حلقة الكرومان (الشكل 2) و لا تؤثر السلسلة الجانبية في ذلك بل تسمح أن يدخل البيئة الكارهة للماء المميزة للأغشية (Combs، 1981).



شكل (٢) حلقة الكرومان

تعد الوظيفة الرئيسة لفيتامين E هي العمل كمضاد أكسدة كاسح للجذور الحرة و كاسر لسلسة تفاعلاتها في الأغشية الخلوية والبروتينات الشحمية، حيث إنه يشكل خط الدفاع الأول ضد الأكسدة الفائقة للحموض الدهنية عديدة اللاتشبع الموجودة في الشحميات الفوسفورية للأغشية الخلوية وعصياتها والبروتينات الشحمية، إذ إن الشحيمات الفوسفورية والمتقدرات والشبكة الهيولية الباطنية و الأغشية البلازمية لديها آلفة عالية للتوكوفيرول ألفا. و وجد إن إضافة 250 ملغ/كغ علف من فيتامين E يحد من الأثار السلبية للإجهاد الحراري في دجاج اللحم (Jena وزملاؤه، 2013 ؛ Sahin وزملاؤه، 2001).

كما يوجد تأثير متبادل لفيتامين E مع العديد من المكونات الغذائية الأخرى كالأحماض الدهنية المتعددة غير المشبعة والأحماض الأمينية المحتوية على الكبريت و بعض الفيتامينات والمعادن ومضادات الأكسدة الاصطناعية و له علاقة وثيقة بعنصر السيلينيوم، حيث في حال نقص فيتامين E، يمكن أن يحل السيلينيوم جزئياً محل فيتامين

E في الوقاية من ظهور أعراض نقص فيتامين E وذلك عن طريق زيادة الاستفادة من الفيتامين (Chen، 1989 ؛ Meshreky و Shaheed، 2003).

وبناءً على ما سبق فإن فيتامين (E) و عنصر السيلينيوم هي مضادات أكسدة طبيعية لها دور خاص مهم في صحة الحيوان، و أداء الوظائف الإنتاجية والتناسلية، تحمي هذه المواد المضادة للأكسدة أغشية الخلايا من ضرر الجذور الحرة، فهي تعمل معاً بشكل فعال في نظام مضاد للأكسدة. كما يعمل فيتامين E مع السيلينيوم كمضاد أكسدة نشط في الوقاية من بيروكسيد الدهون و إلى جانب خصائص فيتامين (E) المضاد للأكسدة الموجودة فيه، فهو يعزز عمل الإنزيمات المضادة للأكسدة مثل فوق اكسيد ديسموتاز (SOD) وأنزيم الغلوتاثيون بيروكسيداز (GPx)، الذي يدخل السيلينيوم في تركيبه (Keshavamurthy وزملاؤه، 2013 ؛ Sahin و Kucuk، 2001 ؛ Wang وزملاؤه، 2007).

تعد الأنزيمات المضادة للأكسدة كالغلوتاثيون بيروكسيداز Glutathone peroxidase و فوق أكسيد ديسموتاز Super Oxide Dismutase خط دفاع أول للجسم ضد الشوارد الحرة، و على سبيل المثال يقوم أنزيم الغلوتاثيون بيروكسيداز GSHpx في البلازما يمنع مهاجمة جذور الليبوبيروكسيل Lipoperoxyl radical لأغشية الأحماض الدهنية غير المشبعة المتعددة، ثم يعمل فيتامين E الموجود في الغشاء كخط دفاع ثانوي من مضادات الأكسدة من خلال منع انتشار سلسلة الليبيدات المؤكسدة، وعند نقص فيتامين E وعنصر السيلينيوم فإن أياً من أليات مضادات الأكسدة هذه لن تحدث وبالتالي سيتم تشكيل سلاسل اللبيدات المؤكسدة وانتشار الضرر الناتج عنها (Noguchi وزملاؤه، 1973).

يُعرف أنزيم فوق أكسيد ديسموتاز SOD بأنه الجزء المهم من البلازما المنوية في موازنة إنتاج الجذور الحرة من خلال نشاطه في التخلص من الفضلات (Rahman وزملاؤه، 2014).

كذلك يعد أنزيم الغلوتاثيون بيروكسيداز (GPx) من مضادات الأكسدة المهمة ويقلل من كمية بيروكسيد الدهون. هذا الانزيم يعمل مع فيتامين (E) كعامل للحد من تشكيل أو تأثير بيروكسيد الهيدروجين (Rahman وزملاؤه، 2014).

كما يعمل أنزيم الغلوتاثيون بيروكسيداز على زيادة حماية الكريات البيضاء المعتدلة من الجذور الأكسجينية وهي التي تنتج للتخلص من العضيات الغريبة (Arthur، 2003).

و قد يكون الإنتاج الزائد لأنواع الأكسجين التفاعلية هو السبب الرئيس للعقم من خلال إتلاف الحمض النووي (المكونات الوراثية) و ضعف نشاط الإنزيمات وخلل عملها (Bandopadhyay وزملاؤه، 2008).

يستطيع السيلينيوم من خلال وجوده في تركيب أنزيم الغلوتاثيون بيروكسيداز (GSH–Px) أو من خلال وجوده بشكل سيلينومثيونين (SeMet) أو سيلينوسيستين (SeCys) (Birringer وزملاؤه، 2002 ؛ Hatfield و Gladyshev، 2002) أن يمنع أذى الجذور الحرة و نشاطها و أنواع الأكسجين التفاعلي (Arteel و Sies، 2001).

إن توفر السيلينيوم في بيض التفريخ ذو تأثير مهم لأجل عملية تطور الأجنة، لأن البيض خلال عملية التفريخ يتعرض لعملية إجهاد تأكسدي و بالتالي فإن تحسين نظام مضادات الأكسدة في البيض يسهم بتحسين نسبة الفقس (Surai، 2002).

الأحماض الدهنية غير المشبعة العديدة Polyunsaturated fatty acids هي أحماض دهنية تحتوي اثنتان أو أكثر من الرابطة المضاعفة بين ذرات الكربون، العائلتان الأساسياتان من الأحماض الدهنية غير المشبعة هي أومغا–3 و أوميغا–6 تختلف فيما بينها بموقع الرابطة المضاعفة.

لوحظ أن نسبة عالية من فوسفولبيدات أغشية خلايا الدماغ و خلايا شبكة العين والحيوانات المنوية تتكون من حموض دهنية عديدة عدم الإشباع، تمتلك هذة الأحماض روابط مضاعفة عديدة تتطلب من أجل تصنيعها والمحافظة على سلامتها درجة عالية من نظام مضادات الأكسدة لحمايتها والذي يؤدي السيلينيوم دوراً في تكوينه

حيث إن فيتامين E بوجود السيلينيوم الذي يدخل بتركيب أنزيم الغلوتاثيون بيروكسيداز يعمل كمضاد لتشكل فوق الأكاسيد (البيروكسيدات) التي تنتج من قبل الجذور الحرة للحموض الدسمة متعددة عدم الإشباع الموجودة في الشحوم الفوسفورية للأغشية الخلوية ذات التأثير الضار للأغشية والمكونات الخلوية الأخرى (Surai، 2006).

يؤدي هذا النوع من الأحماض الدهنية في أغشية النطاف دوراً في إعطاء الأغشية الخلوية المرونة الضرورية للسوط وهو أمر ضروري لحركة تلك النطاف (Speake وزملاؤه، 2003).

وجد أن لفيتامين (E) القدرة على تحسين التكاثر وحال مضادات الأكسدة في الدجاج حيث أظهرت الأبحاث التي أجريت على أنواع مختلفة من الطيور أن زيادة مستوى فيتامين (E) الغذائي زاد من الخصوبة، كما أن فيتامين E يؤدي دوراً في منع أكسدة الأحماض الدهنية الموجودة في الغشاء الخلوي للنطاف فيحسن من جودة النطاف ويزيد الخصوبة (Liya وزملاؤها، 2012 ؛ Lin وزملاؤه، 2004 ؛ Surai، 1991). لذلك أطلقت الدراسات التي أجريت على فيتامين E اسم فيتامين مضاد للعقم أو فيتامين الخصوبة (Biswas وزملاؤه، 2007)، لأنه يلعب فيتامين (E) والسيلينيوم دورا في الحفاظ على وظائف التكاثر وكذلك في الحد من أنواع الأكسجين التفاعلية وتوليد الجذور الحرة (Rengaraj و Hong، 2015).

ثالثاً– تأثير فيتامين E في خصوبة الذكور في الدواجن :

ترتبط قدرة الذكر على التكاثر بشكل رئيس بالسائل المنوي وصفات الحيوانات المنوية، بما في ذلك حجم السائل المنوي وتركيز الحيوانات المنوية وحيويتها و حركتها وقدرتها على الإخصاب، و يمكن أن تتأثر هذه الصفات فضلاً عن العوامل التغذوية بالعديد من العوامل الكيميائية والبيئية والتي قد تدخل الجسم عن طريق الغذاء والتنفس والجلد (Rengaraj وزملاؤه، 2015).

إن الحيوانات المنوية في الطيور غنية بالأحماض الدهنية المتعددة غير المشبعة ، وخاصة في حمض اللينولينيك و حمض الأراكيدونيك (Surai وزملاؤه، 2000، 2001) و توفر النسب المرتفعة من الأحماض الدهنية المتعددة غير المشبعة مرونة غشائية وهو أمرضروري لحركة الحيوانات المنوية و الإخصاب (Khan، 2011).

ونظراً للمستويات العالية من الأحماض الدهنية المتعددة غير المشبعة، فإن الحيوانات المنوية للطيور حساسة جداً لأنواع الأكسجين التفاعلية، مما يتسبب في انخفاض الخصوبة (Surai وزملاؤه، 2000 ، 1997 ؛ Zaniboni وزملاؤه، 2006) ولذلك فإن زيادة مضادات الأكسدة في السائل المنوي أو الحيوانات المنوية هو شرط أساسي للوقاية من العقم عند الذكور.

يعد حمض اللينولييك أحد الأحماض الدهنية الأساسية غير المشبعة المؤثرة في نوعية السائل المنوي وتضاف عادة مضادات الأكسدة إلى الخلطة العلفية الغنية بالحموض الدهنية غير المشبعة من أجل تجنب أكسدتها وتشكل البيروكسيدات الضارة.

قام Arscott وزملاؤه (1965) بتغذية ذكور WL البالغة على الخلطات العلفية التي تحتوي على مستويات عالية من حمض اللينوليك(7.3 ٪) مع كمية منخفضة (4.3 ملغ / كغ علف) أو عالية (166.3 ملغ / كغ علف) من فيتامين E لمدة 25 أسبوعاً، و أظهرت الذكور التي تمت تغذيتها بمستوى عالٍ من حمض اللينوليك وكمية منخفضة من فيتامين E ضعفاً في القدرة الإخصابية و انخفاضاً في تركيز الحيوانات المنوية في السائل المنوي، بينما منعت المكملات الغذائية التي تحتوي على كمية عالية من فيتامين E هذه الأثار الضارة.

تبين في السنوات الأخيرة أن فيتامين E موجود في الحيوانات المنوية ويوفر الحماية المضادة للأكسدة، وخاصة في ظروف الإجهاد أثناء تداول السائل المنوي في المختبر، بما في ذلك التخفيف والتخزين والتجميد للحيوانات المنوية (Surai، 2002). علاوة على أن فيتامين E يوفر حماية إضافية في حال أكسدة الأحماض الدهنية في السائل المنوي (Cerolini وزملاؤه، 2005 ؛ Surai، 2002).

قام Surai و زملاؤه (1997) بتغذية ذكور Rhode Island الأحمر البالغ من العمر ستة أشهر مع اتباع نظام غذائي يحتوي على α–tocopheryl acetate بنسب متفاوتة 0 ، 20 ، 200 ، أو 1000 mg / kg علف لمدة ثمانية أسابيع، لاحظوا خلال الأسبوعين الأخيرين أن تركيز فيتامين E في السائل المنوي والحيوانات المنوية قد تضاعف، وانخفضت حساسية السائل المنوي لبيروكسيد الدهون ولا سيما في الطيور التي تغذت على 200 ملغ / كغ من فيتامين E.

و في دراسة أخرى قام Zanini (2003) بتغذية ذكور WL بعمر 30 أسبوعًا بنظام غذائي أساسي يحتوي على نسبة عالية من زيت السمك / فول الصويا مع إضافة فيتامين E(30 أو 200 أو 400 مغ / كغ)، وبينت النتائج بعمر 38 أسبوعاً أن الديوك التي غذيت على زيت السمك و فول الصويا بدون إضافة فيتامين E كان لديها أدنى مستوى لمضادات الأكسدة في السائل المنوي، بينما أدت إضافة فيتامين E إلى زيادة حجم السائل المنوي و حركة الحيوانات المنوية وحيويتها.

وقام Biswas وزملاؤه (2009) بتغذية صيصان ذكور الدجاج الهندية المحلية بخلطة علفية مضافاً إليها10 ،100 ، أو 200 مغ / كغ علف dl–α–tocopheryl acetate من الفقس إلى 30 أسبوعًا من العمر أظهر تحليل أجري خلال الأسابيع الثلاثة الأخيرة من التجربة أن نسبة الحيوانات المنوية غير الطبيعية والميتة انخفضت بشكل ملحوظ و كانت قدرة الإخصاب أعلى بكثير في الطيور التي تغذت على 100 ملغ / كغ علف من فيتامين E.

فضلاً عن ذلك كانت نسبة فيتامين E في السائل المنوي والحيوانات المنوية أعلى في الطيور التي تغذت على 100 ملغ / كغ من فيتامين (E) بالمقارنة مع الطيور التي تم تغذيها على 10 ملغ / كغ من فيتامينE.

وفي دراسة أخرى قامت Hooda وزملاؤها (2007) بتغذية السمان الياباني على خلطة علفية مستكملة بتركيزات مختلفة من فيتامين E (0 – 300 وحدة دولية) كغ/ علف من عمر خمسة أسابيع فصاعدًا، و استنتج أن تركيز 75 IU / كغ من العلف أعطى أفضل نتيجة لحماية وظائف خصوبة الذكور في السمان.

قام Surai وزملاؤه (1998) بتغذية ذكور Rhode Island الحمراء بخلطة علفية متوازنة مع السيلينيوم (0.3 ملغ / كغ علف) وفيتامين E (20 أو 200 ملغ / كغ من علف) ولاحظ أن نشاط الغلوتاثيون بيروكسيداز في الخصيتين ، السائل المنوي ، والحيوانات المنوية قد تحسن بشكل كبير.

في الطيور ومن بينها الدجاج، تصل الآلاف من الحيوانات المنوية عادةً إلى محيط البويضة ، و مع دخول العديد من الحيوانات المنوية إلى مكان الخلية التناسلية الأنثوية (القرص الجرثومي) على سطح الصفار في عملية تُعرف باسم (physiological polyspermy) أو تعدد النطاف الفزيولوجي، و على الرغم من نجاح أكثر من حيوان منوي واحد من الدخول إلى سطح الصفار إلا أن واحداً فقط منهم هو الذي يتحد مع الخلية التناسلية للأنثى ليكون الزيجوت ويتم الإخصاب (Hemmings و Birkhead، 2015 ؛ Snook وزملاؤه، 2011).

و لوحظ أن عدد الثقوب التي تحدثها النطاف في غشاء الصفار كان أكبر في القطعان التي غذيت على السيلينيوم ويمكن أن يرجع ذلك الى تحسن الشروط التي توجد فيها النطاف ويزيد من قدرتها على الإخصاب، كما أن فيتامين (E) يعمل على تحسين حركة الحيوانات المنوية عندما يعطى مع السيلينيوم (Agate وزملاؤه، 2000 ؛ Ahsan وزملاؤه، 2014).

إن مكملات فيتامين E تكون فعالة في حال انخفاض عدد الحيوانات المنوية وحركتها الناجمة عن أنواع الأكسجين التفاعلية لتزيد عدد الحيوانات المنوية وحركتها (Keskes–Ammar وزملاؤه، 2003) و أشار Khan (2011) بأن فيتامين (E) قابل للذوبان في الدهون ويمنع إنتاج أنواع الاكسجين التفاعلية Reactive oxygen species في غشاء الحيوانات المنوية أثناء عمليات الحركة المختلفة.

رابعاً– تأثير فيتامين E و السيلينيوم في خصوبة الإناث في الدواجن :

يتم تخزين الحيوانات المنوية بعد عملية التزاوج الطبيعي أو التلقيح الاصطناعي لمدّة طويلة نسبياً في الجهاز التناسلي الأنثوي في اثنين من مواقع التخزين (Bakst، 1981 ؛ Breque وزملاؤه، 2003) ويعد موقع

التخزين الأساسي في تقاطع الرحم والمهبل ، والثانوي في الجزء السفلي من القمع (Breque وزملاؤه، 2003 ؛ Brillard، 1993).

و تشير دراسات Breque وزملائه (2003) إلى وجود تأثير إيجابي لفيتامين E الغذائي على حال مضادات الأكسدة لمواقع تخزين الحيوانات المنوية في الدجاج.

كذلك يؤدي السيلينيوم دوراً مهماً في تحسين الإخصاب لدى الإناث أيضاً (Agate وزملاؤه، 2000)، حيث لوحظ عند إضافته منفرداً أو مع فيتامين E فإنه يحسن من نسبة الإخصاب عند الإناث (Breque وزملاؤه، 2003). وذلك ربما يرجع إلى تأثير السيلينيوم في نظام مضادات الأكسدة في القنوات التي تخزن النطاف (Surai وزملاؤه، 1998_c).

إن إطالة مدة حفظ النطاف داخل قناة البيض أسهم بإنتاج بيض مخصب خلال فترة تمتد من 1–6 أسابيع اعتماداً على العرق، فأصبح لدى الباحثين اعتقاد أن هناك نظام لتخزين النطاف داخل هذة القنوات وتشير النتائج إلى أن هذا النظام يوجد في منطقة الرحم – المهبل من قناة البيض حيث لوحظ أن نشاط أنزيم الغلوتاثيون بيروكسيداز في هذا الجزء من القناة أكبر ب 12 مرة مما هو موجود في الكبد (Breque وزملاؤه، 2003).

قام Machlin وزملاؤه (1962) بتغذية إناث WL بخلطة علفية تحتوي حمض (7 ٪) اللينولييك و مستوى منخفض من فيتامين (E) (20 IU/pound feed) لمدة 8 اسابيع ، ولاحظ في نهاية التجربة انخفاض معدل إنتاج البيض من 78 ٪ إلى 25 ٪ وبلغت نسبة البيض المخصب 37 ٪ فقط ، ولم يفقس أي من البيض المخصب.

وعندما تغذى الدجاج على نظام غذائي يحتوي على كميات عالية من حمض اللينوليك (7 ٪) و فيتامين E(100 IU/pound feed) لمدة ثمانية أسابيع ، ارتفع معدل إنتاج البيض إلى 57٪ ونسبة البيض المخصب إلى 76% و نسبة الفقس إلى 67 ٪.

تؤكد هذه الدراسة أهمية فيتامين E بمثابة مضاد للأكسدة، لأنه يحمي خصوبة الإناث عن طريق منع تخرب حمض اللينوليك ، والتي تؤدي إلى الأضرار التأكسدية.

كما توصل Yoshida و Hoshii (1976) إلى أن إضافة 200 ملغ/كغ علف من dl–α–tocopheryl acetate (فيتامين E) إلى الخلطة العلفية أدى إلى زيادة نسبة الفقس .

وفي دراسة قام بها Muduuli وآخرون (1982) بتغذية WL البياض على خلطة علفية تحتوي على الفول تبين أن مادة Vicine السامة تسبب انخفاض وزن البيض والخصوبة ، وقابلية الفقس ، وتمكن من خلال إضافة مستويات مرتفعة من فيتامين E إلى زيادة طفيفة في وزن البيض وحماية الخصوبة وقابلية البيض للفقس بشكل ملحوظ .

تشير هذه الدراسة بوضوح إلى أن الخاصية المضادة للأكسدة لفيتامين E مفيدةً جداً في الحد من الآثار الضارة للمركبات السامة مثل Vicine أيضاً.

علاوة على ذلك يجب أن ترتبط كمية فيتامين E في النظام الغذائي مع كمية السيلينيوم والأحماض الدهنية المتعددة غير المشبعة مجتمعة معاً، إذ إن نقص فيتامين E يؤثر بشكل كبير على خصوبة أنواع الدواجن الإناث (Bjorneboe، 1990). إذ حدد الباحث Hennig وأخرون (1986) أن محتوى 20 ملغ/كغ علف من فيتامين E كافية للدجاج البياض إذا احتوى النظام الغذائي على كمية كافية من السيلينيوم.

أشار Bollengier–Lee و أخرون (1998, 1999) أن التحسن في إنتاج البيض كان بسبب الآثار المفيدة لفيتامين E كونه مضاد للأكسدة عن طريق تشجيع إطلاق طليعة الصفار وتسريعه (vitellogenin) من الكبد و زيادة تركيزه في الدم وانتقاله إلى الصفار في المبيض عن طريق حمايته لأغشية خلايا الكبد من الضرر التأكسدي المتكون بفعل الجذور الحرة وبالتالي منع الضرر والتلف الذي يحصل في أغشية خلايا الكبد من الأكسدة بفعل الجذور الحرة والإبقاء على الوظائف الأيضية الخلوية بصورة منتظمة مما يزيد من سرعة عملية ترسيب الصفار في البويضات النامية وبالتالي يزيد من كتلة البييضة و نضجها في وقت أسرع وبالتالي ينعكس على إنتاج البيض، و (vitellogenin) هو طليعة للبروتينات الدهنية والبروتينات الفوسفورية التي تشكل معظم محتوى البروتين في صفار البيض التي توفر العناصر الغذائية الغنية بالبروتين والدهون لتطوير الأجنة (Girish وزملاؤه، 2014).

أشار Puthpongsiriporn و زملاؤه (2001) إلى أن تغذية الدجاج البياض على مستويات عالية من فيتامين (E) (65 وحدة دولية / كغ علف) أعطت معدل إنتاج بيض أكبر (81.5٪) مقارنة بالدجاج الذي تم تغذيته ب 25 (وحدة دولية / كغ علف) من فيتامين E (75.9 ٪) أثناء الإجهاد الحراري.

وبالمثل وجد Ciftci وآخرون (2005) أن مكملات فيتامين E زادت بشكل كبير إنتاج البيض في الدجاج البياض المعرض للإجهاد الحراري ، كما ذكر (AMR وزملاؤه، 2010) أن تغذية الدجاج البياض على علف يحتوي على 200 ملغ se/طن أدى إلى زيادة إنتاج البيض بمقارنة مع المجموعات التي لم يتم إضافة se بعلف . وتوصل Abedi وزملاؤه (2017) إلى أن إضافة مستويات مختلفة من فيتامين E 30 – 60 ملغ / كغ علف له تأثير كبير على معدلات إنتاج البيض ونمو الأجنة.

كشفت الملاحظات الأولية في الدجاج الإناث أيضا فعالية المكملات الغذائية لفيتامين (E) ، se أو كليهما، للحفاظ على الخصوبة في قطعان الدجاج المتقدمة بالعمر (Breque وزملاؤه، 2003).

أظهرت الأبحاث أن المكمل الغذائي (vit E) يعمل على زيادة إفراز FSH و LH ونشاطه وتعديل الحال الوظيفية للخلايا موجهة للغدد التناسلية في الفص الأمامي من الغدة النخامية حيث يتم منها إفراز FSH و LH مما يحث على حدوث إباضة وبالتالي زيادة الإنتاج (Mumford وزملاؤه، 2016).

و بالاتجاه المعاكس، وجد Jiakui و Xiaolong (2004) أنه لم يكن هناك اختلاف كبير في إنتاج البيض بسبب إضافة السيلينيوم لعلف الدجاج كما لم يلاحظ Grobas و وزملاؤه (2002) أي تأثير لفيتامين E على معدلات إنتاج البيض في الدجاج البياض وخلُص Zduńczyk و زملاؤه (2013) إلى أن التفاعل بين مستويات فيتامين (E) و السيلينيوم لم يكن له تأثيرعلى إنتاج البيض.

يشير Hargis (1993) إلى أن مكملات فيتامين E المضافة إلى علف أمات دجاج اللحم تقلل من نفوق الأجنة ومع ذلك ذكر Lin وآخرون (2004) أن اتباع نظام غذائي مع مكملات فيتامين E لم يؤثر بشكل كبير على معدل البقاء على قيد الحياة للأجنة في أمات الفروج التايواني المحلي.

كذلك أشار Amiri وآخرون (2006) إلى التأثير الإيجابي لفيتامين E على الخصوبة و قابلية التفريخ في أمات الفروج. بينما لم يكن للمكملات الغذائية لفيتامين E في 20 إلى 160 ميلي غرام لكل كيلوغرام علف أي تأثير على الخصوبة (Lin وزملاؤه، 2005).

لم يتأثر وزن البيض وتناول الأعلاف بشكل كبير بفيتامين E في الدجاج البياض أثناء الإجهاد الحراري (Scheideler، 2010).

من خلال تقييم البحوث السابقة، يلاحظ تفاوت كبير في نتائج بحوث تأثير كل من فيتامين E وعنصر السيلينيوم، كما أن هناك اختلافات كبيرة في الجرعات المختبرة مما يبرر متابعة البحث في هذا المجال تحت الظروف المحلية وخاصةً في فصل الصيف.

الفصل الثاني: مواد البحث و طرائقه

أولا : مكان إجراء البحث :

تم تنفيذ البحث في منشأة دواجن صيدنايا التابعة للمؤسسة العامة للدواجن – وزارة الزراعة في المدة بين 5/7 – 7/29 عام 2019.

ثانيا : حيوانات التجربة :

نفذت التجربة الحقلية على قطيع أمات الفروج (Indian River) في منشأة دواجن صيدنايا – المؤسسة العامة للدواجن وذلك على 6882 دجاجة أمات موزعة على ثلاثة معاملات تجريبية في ثلاث حظائر إنتاج على النحو التالي:

- معاملة الشاهد : حيث لم يضاف المستحضر المختبر إلى ماء لشرب .
- المعاملة الأولى : تم إضافة المستحضر المختبر بمعدل 200 مل يومياً إلى ماء الشرب وذلك لمدة 14 يوماً في مرحلتين عمريتين (34/33) و (44/43) أسبوعاً (جدول 1).
- المعاملة الثانية : تم إضافة المستحضر المختبر بمعدل 400 مل كل يومين إلى ماء الشرب وذلك لمدة 14 يوماً في كل مرحلة.

تم إضافة المستحضر المختبر وفق مخطط التجربة (جدول رقم 1) :

الجدول (1) مخطط التجربة

العمر/اسبوع	المعـامـــلات		
	الشاهد	جرعة مستمرة معاملة I (يومياً)	جرعة متقطعة معاملة II (كل يومين)
34/33	بدون إضافة	200مل لمدة 14 يوماً	400 مل لمدة 14 يوماً
44/43	بدون إضافة	200مل لمدة 14 يوماً	400 مل لمدة 14 يوماً

يبين الجدول (2) تركيب المستحضر المختبر و محتوى الجرعات المستخدمة

جدول (2) تركيب المستحضر المختبر

البيـــــــان	فيتامين E/ملغ	عنصر السيلينيوم/ملغ
كل 1000 مل من المستحضر المختبر تحوي	150000	450
كل 200 مل من المستحضر المختبر تحوي	30000	90
كل 400 مل من المستحضر المختبر تحوي	60000	180

تبين الجداول (3–4–5–6) المرحلتين العمريتين وعدد الطيور و متوسط ماحصل عليه كل طير في كل أسبوع من التجربة في العمرين:

المرحلة العمرية الأولى (عمر 33–34 أسبوعاً) :

جدول (3) يبين عدد الطيور و متوسط حصة الطير من المستحضر المختبر بعمر 33 أسبوعاً

الاسبوع 33			
	شاهد	معاملة I	معاملة II
عدد الطيور بداية الأسبوع	2330	2292	2260
عدد الطيور نهاية الأسبوع	2319	2278	2249
محتوى فيتامين Eبكل جرعة/ملغ		30000	60000
محتوى عنصر السيلينيوم بكل جرعة/ملغ		90	180
متوسط حصة الطير من فيتامين E /ملغ		*13.129	**26.613
متوسط حصة الطير من عنصر se /ملغ		*0.0393	**0.0798

معاملة I : إضافة 200 مل من المستحضر المختبر يومياً .
معاملة II : إضافة 400 مل من المستحضر المختبر كل يومين.
* : كل يوم.
** : كل يومين.

جدول (4) يبين عدد الطيور و متوسط حصة الطير من المستحضر المختبر بعمر 34 أسبوعاً

الاسبوع 34			
	شاهد	معاملة I	معاملة II
عدد الطيور بداية الأسبوع	2318	2278	2248
عدد الطيور نهاية الأسبوع	2310	2272	2241
محتوى فيتامين Eبكل جرعة/ملغ		30000	60000
محتوى عنصر السيلينيوم بكل جرعة/ملغ		90	180
متوسط حصة الطير من فيتامين E /ملغ		*13.186	**26.732
متوسط حصة الطير من عنصر se /ملغ		*0.0395	**0.0801

معاملة I : إضافة 200 مل من المستحضر المختبر يومياً .
معاملة II : إضافة 400 مل من المستحضر المختبر كل يومين.
* : كل يوم.
** : كل يومين.

و في المرحلة العمرية الثانية (عمر 43-44 أسبوعاً) :

جدول (5) يبين عدد الطيور و متوسط حصة الطير من المستحضر المختبر بعمر 43 أسبوعاً

الاسبوع 43			
	شاهد	معاملة I	معاملة II
عدد الطيور بداية الأسبوع	2270	2240	2213
عدد الطيور نهاية الأسبوع	2257	2227	2202
محتوى فيتامين Eبكل جرعة/ملغ		30000	60000
محتوى عنصر السيلينيوم بكل جرعة/ملغ		90	180
متوسط حصة الطير من فيتامين E /ملغ		*13.431	**27.180
متوسط حصة الطير من عنصر se /ملغ		*0.0402	**0.0815

معاملة I : إضافة 200 مل من المستحضر المختبر يومياً .
معاملة II : إضافة 400 مل من المستحضر المختبر كل يومين.
* : كل يوم.
** : كل يومين.

جدول (6) يبين عدد الطيور و متوسط حصة الطير من المستحضر المختبر بعمر 44 أسبوعاً

الاسبوع 44			
	شاهد	معاملة I	معاملة II
عدد الطيور بداية الأسبوع	2256	2226	2202
عدد الطيور نهاية الأسبوع	2242	2221	2192
محتوى فيتامين Eبكل جرعة/ملغ		30000	60000
محتوى عنصر السيلينيوم بكل جرعة/ملغ		90	180
متوسط حصة الطير من فيتامين E /ملغ		*13.492	**27.309
متوسط حصة الطير من عنصر se /ملغ		*0.0404	**0.0819

معاملة I : إضافة 200 مل من المستحضر المختبر يومياً .
معاملة II : إضافة 400 مل من المستحضر المختبر كل يومين.
* : كل يوم.
** : كل يومين.

كانت كل ظروف الرعاية والإيواء متماثلة للمعاملات عدا طريقة إضافة المستحضر المختبر.

تم جمع البيض الناتج وتقييمه وتفريخ 4800 بيضة من كل معاملة في مرحلتين عمريتين مختلفتين في المرحلة التجريبية الأولى في نهاية الأسبوع 34 من عمر الأمات وكذلك في المرحلة التجريبية الثانية في نهاية الأسبوع 44 من عمر الأمات.

تغذية الأمهات :

تم اعتماد الخلطات العلفية المعدة من قبل المؤسسة العامة للدواجن ، وفي ما يلي تركيب الخلطات العلفية المستخدمة في مرحلتي الرعاية والإنتاج وذلك حسب خطة المؤسسة المعتمدة لمراحل الرعاية والإنتاج.

جدول (7) : يبين تركيب الخلطات العلفية في مرحلة الرعاية (كغ/طن)

مراحل الرعاية / المواد والإضافات العلفية	بادئ 1 0-21 يوماً	بادئ 2 22-35 يوماً	نامي 1 36-105 يوماً	نامي 2 106يوماً - 5%إنتاج
ذرة صفراء	600	650	610	650
كسبة صويا	358	256	140	153
نخالة قمح	0	50	203	140
مركز أمات فروج	32	32	32	32
مسحوق حجر كلسي	10	12	15	25
المجموع	1000كغ	1000كغ	1000كغ	1000كغ

جدول (8) : يبين تركيب الخلطات العلفية في مرحلة الإنتاج (كغ/طن)

مراحل الإنتاج / المواد والإضافات العلفية	إنتاج 1 5%إنتاج-245 يوماً	إنتاج 2 350-246 يوماً	إنتاج 3 بعد 351 يوماً
ذرة صفراء	660	665	680
كسبة صويا	213	175	148
نخالة قمح	30	63	75
مركز أمات فروج	32	32	32
مسحوق حجر كلسي	65	65	65
المجموع	1000	1000	1000

وفيما يلي عرض التركيب الكيميائي و القيمة الغذائية للخلطات العلفية التي استخدمت في التغذية أثناء مدّتي الرعاية والإنتاج (جدول 9–10).

جدول (9) محتوى طن العلف الجاهز من الفيتامينات النقية :

الفيتامين	الوحدة	أمات الفروج
A (ريتينول)	وحدة دولية	15 مليون
D3 (كوليكالسيفيرول)	وحدة دولية	3.5 مليون
E (توكوفيول)	وحدة دولية	100 ألف
K3 (فيتونـاديون)	غ	5
B1 (ثيامين)	غ	4
B2 (ريبوفلافين)	غ	13,6
B6 (بيريدوكسين)	غ	6,5
B12 (كوبلامين)	غ	0,03
B5 (نيكوتينيك أسيد pp , نياسين)	غ	50
B3 (أسيد ، ديكالبان بانتوثينيك)	غ	21
B9 (أسيد فوليك)	غ	2
B8 (H - بيوتين)	غ	0,25

جدول رقم (10) محتوى طن العلف الجاهز من العناصر المعدنية النادرة النقية :

المعدن	الوحدة	أمات الفروج
Fe (حديد)	غ	50
Cu (نحاس)	غ	10
Zn (زنك)	غ	100
Mn (منغنيز)	غ	92
I (يود)	غ	2
Co (كوبالت)	غ	0,11
Se (سيلينيوم)	غ	0,3
Ca (المادة الحاملة مصدرة)	غ	2,6

جدول (11) : يبين التركيب الكيميائي و القيمة الغذائية للخلطات العلفية أثناء مرحلة الرعاية

اسم العنصر	الوحدة	بادئ 1 0-21 يوماً	بادئ 2 22-35 يوماً	نامي 1 36-105 يوماً	نامي 2 106-5% إنتاج
طاقة استقلابية	ك.ك / كغ	3032.34	3037.38	2843.60	2924.69
بروتين	%	20.85	17.57	14.53	14.46
طاقة /بروتين	%	145.42	172.83	195.68	202.33
دهن خام	%	5.7	5.96	6.18	6.15
ألياف خام	%	3.83	3.77	4.56	4.04
كالسيوم	%	0.69	0.75	0.85	1.23
فوسفور متاح	%	0.14	0.13	0.13	0.12
صوديوم	%	0.02	0.02	0.02	0.02
كلورين	%	0.04	0.04	0.04	0.04
بوتاسيوم	%	0.9	0.77	0.71	0.67
حمض اللينوليك	%	1.46	1.62	1.74	1.73
مثيونين	%	0.33	0.29	0.24	0.24
مثيونين + سيستين	%	0.67	0.59	0.51	0.51
لايسين	%	1.12	0.89	0.66	0.67
تريبتوفان	%	0.3	0.24	0.19	0.18
آرجينين	%	1.35	1.1	0.88	0.87
ثريونين	%	0.79	0.65	0.52	0.52
إيزوليوسين	%	0.88	0.71	0.55	0.55
فالين	%	0.98	0.82	0.68	0.67
كولين	ملغ / كغ	1372.25	1179.86	1019.46	1002.96
فيتامين E	ملغ / كغ	100	100	100	100
عنصر السيلينيوم	ملغ / كغ	0.3	0.3	0.3	0.3

جدول (12) : يبين التركيب الكيميائي و القيمة الغذائية للخلطات العلفية أثناء مرحلة الإنتاج

اسم العنصر	الوحدة	إنتاج 1 5% إنتاج-245 يوماً	إنتاج 2 350-246 يوماً	انتاج 3 بعد 351 يوماً
طاقة استقلابية	ك.ك / كغ	2948.99	2923.90	2929.54
بروتين	%	15.45	14.34	13.47
طاقة /بروتين	%	190.84	203.88	217.49
دهن خام	%	5.90	5.99	6.06
ألياف خام	%	3.27	3.38	3.36
كالسيوم	%	2.75	2.74	2.74
فوسفور متاح	%	0.12	0.11	0.11
صوديوم	%	0.02	0.02	0.02
كلورين	%	0.04	0.04	0.04
بوتاسيوم	%	0.67	0.63	0.60
حمض اللينوليك	%	1.59	1.64	1.68
مثيونين	%	0.26	0.24	0.23
مثيونين + سيستين	%	0.53	0.50	0.48
لايسين	%	0.76	0.68	0.62
تريبتوفان	%	0.20	0.18	0.17
آرجينين	%	0.95	0.87	0.8
ثريونين	%	0.57	0.53	0.49
إيزوليوسين	%	0.62	0.57	0.52
فالين	%	0.73	0.67	0.63
كولين	ملغ / كغ	1041.28	978.87	927.51
فيتامين E	ملغ / كغ	100	100	100
عنصر السيلينيوم	ملغ / كغ	0.3	0.3	0.3

ومن المفترض أن كمية فيتامين E (100 وحدة دولية) وعنصر السيلينيوم (0.3 ملغ/كغ) تفي بالاحتياجات الغذائية من هذين المركبين (NRC، 1994).

المؤشرات المدروسة و طرائق تحديدها

تم تقييم البيض المأخوذ من الأسبوع الثاني في كل مرحلة من قطيع الأمات ، إذ تم استبعاد البيض غير الصالح للتفريخ والذي يشمل:

- البيض ذو القشرة المكسورة أو المشعورة أو ذو القشرة مختلفة السماكة أو المشوهة .
- البيض ذو الشكل الشاذ (كروي و متطاول) .
- البيض شديد الاتساخ.
- البيض ذو الصفارين .
- البيض الذي يزيد وزنه عن 70 غ .
- البيض الذي يقل وزنه عن 50 غ .

وذلك تبعاً لتوصيات Sparks (1995) و French (1994).

تم وزن 100 بيضة من كل معاملة (4 مكررات ، كل مكرر 25 بيضة) (الشاهد ، 200مل ، 400مل).

وضعت ملصقات على صواني بيض التجربة لتمييزها عن بيض الشاهد .

تم إجراء الفحص الضوئي مرتين في كل تجربة في اليوم السابع واليوم الثامن عشر من التفريخ.

- في اليوم السابع من التفريخ تم إخراج البيض من المفرخة وإجراء الفحص الضوئي لتحديد عدد البيض غير المخصب و البيض الذي يحتوي حلقة دموية واستبعادها بأقصر وقت ممكن وحساب نسبة كل منها.
- في اليوم الثامن عشر من التفريخ أي عند النقل إلى جهاز التفقيس لتحديد عدد البيض ذي الأجنة الضامرة واستبعاده وحساب النسبة المئوية للأجنة الضامرة .

وعند انتهاء الفقس تم فحص البيض غير الفاقس (الكابس) عن طريق كسر البيض.

بعد الفقس ب 8 ساعات تم وزن 100 صوص من كل معاملة (4 مكررات ، كل مكرر 25 بيضة) وأثناء عملية الوزن تم استبعاد الصيصان غير الصالحة للرعاية والتي تشمل :

- الصيصان التي يقل وزنها عن (34) غ
- الصيصان ذات فتحة المجمع المتسخة
- الصيصان ذات الحبل السري الظاهر
- الصيصان المشوهة و الضعيفة.

طريقة حساب المؤشرات المدروسة:

1- معدل وضع البيض عند قطيع أمات الفروج خلال المدّة الإنتاجية التي أخذت منها دفعة البيض في كل مرحلة عمرية من عمر القطيع وفقاً للعلاقة التالية (هاشم والسعدي،2000) :

$$\text{معدل وضع البيض خلال أسبوع (\%)} = \frac{\text{إجمالي عدد البيض الناتج عن القطيع خلال أسبوع}}{\text{7×متوسط عدد الإناث في القطيع خلال هذا الأسبوع}} \times 100$$

$$\text{متوسط عدد الأمات خلال أسبوع (أم)} = \frac{\text{ناتج جمع عدد الأمات الحية في كل يوم من أيام الأسبوع}}{\text{عدد أيام الأسبوع}}$$

$$\text{2- نسبة البيض الصالح للتفريخ (\%)} = \frac{\text{عدد البيض الصالح للتفريخ}}{\text{عدد البيض الكلي}} \times 100$$

3- متوسط وزن بيضة التفريخ : عن طريق وزن 100 بيضة تفريخ فقط في كل معاملة على حده بوساطة ميزان حساس ذي دقة 0,1 غرام.

4- نسبة البيض المخصب (نسبة الإخصاب) تم حسابها بعد الفحص الضوئي في اليوم السابع وفقاً للعلاقة التالية بحسب (phillip، 1997) :

$$\text{نسبة البيض المخصب (\%)} = \frac{\text{عدد البيض المخصب}}{\text{عدد البيض الموضوع في المفرخ}} \times 100$$

5- نسبة الفقس تم تحديدها وفقاً للعلاقة التالية :

$$\text{نسبة الفقس (\%)} = \frac{\text{عدد الصيصان الفاقسة}}{\text{عدد البيض المخصب}} \times 100$$

6- نسبة التفريخ : تم تحديدها وفقاً للعلاقة التالية :

$$\text{نسبة التفريخ (\%)} = \frac{\text{عدد الصيصان الفاقسة}}{\text{عدد البيض الموضوع في المفرخ}} \times 100$$

7- نسبة فضلات التفريخ : وفق المعادلات التالية :

$$\text{نسبة البيض ذي الحلقة الدموية (\%)} = \frac{\text{عدد البيض ذي الحلقة الدموية}}{\text{عدد البيض المخصب}} \times 100$$

$$\text{نسبة البيض ذي الأجنة الضامرة (\%)} = \frac{\text{عدد البيض ذو الأجنة الضامرة}}{\text{عدد البيض المخصب}} \times 100$$

$$\text{نسبة الأجنة المخنوقة أو البيض الكابس (\%)} = \frac{\text{عدد الأجنة المخنوقة}}{\text{عدد البيض المخصب}} \times 100$$

8-الصيصان الصالحة للرعاية : وقد حددت وفق العلاقة التالية :

$$\text{نسبة الصيصان الصالحة للرعاية (\%)} = \frac{\text{عدد الصيصان الصالح للرعاية}}{\text{عدد الصيصان الفاقسة}} \times 100$$

9- متوسط وزن الصوص بعمر يوم واحد يوم واحد : عن طريق وزن الصيصان الفاقسة في المكرر بوساطة ميزان حساس ذي دقة 0.1 غرام .

التحليل الإحصائي:

تم اختبار معنوية الفروق بين النسب المئوية لكافة المؤشرات المدروسة وفقاً لاختبار فيشر (F وفي المرحلتين) الخاص باختبار معنوية الفروق بين النسب المئوية.

وفق النسب المئوية التالية (Plahinski، 1970) :

$$F = (\text{Ø}_1 - \text{Ø}_2)^2 . \frac{n1.n2}{n1+n2} \geq Fst \begin{cases} V1 = \mathbf{1} \\ V2 = n_1 + n_2 - 2 \end{cases}$$

حيث :

F: القيمة المحسوبة لF .

Ø1 :قيمة جدولية مقابلة للنسبة المئوية الأولى.

Ø2: قيمة جدولية مقابلة للنسبة المئوية الثانية.

ويمكن حساب قيمة Ø للنسبة المئوية من العلاقة التالية :

$$\text{Ø} = 2 . \frac{\pi}{180} . \arcsin \sqrt{P}$$

P: النسبة المئوية.

n1: العدد الذي حسبت منه النسبة المئوية الأولى.

n2: العدد الذي حسبت منه النسبة المئوية الثانية.

Fst: قيمة F الجدولية عند مستوى 5 % عند درجات حرية:

V1:درجة الحرية أفقياً و هي تساوي (1).

V2: درجة الحرية عمودياً وهي تساوي (n_1+n_2-2).

وبالنسبة لمؤشري متوسط وزن البيضة المأخوذ من وزن 100 بيضة من كل معاملة والشاهد ومتوسط وزن الصوص المأخوذ من وزن 100 صوص من كل معاملة والشاهد خضعت لتحليل التباين العشوائي البسيط .

الفصل الثالث: النتائج و المناقشة

أولاً- نتائج التجربة بالمرحلة العمرية الأولى بعمر 33-34 أسبوعاً:

يبين الجدول رقم (13) بعض المؤشرات الإنتاجية للمعاملات الثلاث.

بلغ أعلى معدل لإنتاج البيض لأمات الفروج أنديان ريفر بعمر 33 أسبوعاً 86.2 % لمعاملة الشاهد ولم يتأثر معدل وضع البيض لهذا العمر بإضافة مستحضر فيتامين E والسيلينيوم بكلا الطريقتين المستمرة (المعاملة I) والمتقطعة (المعاملة II).

وفي عمر 34 أسبوعاً حافظت المعاملة I على معدل إنتاج بيض مرتفع بالمقارنة مع معاملة الشاهد.

وتظهر النتائج أن طريقة إعطاء المستحضر اليومي أو كل يومين لم تؤثر في معدل وضع البيض بعمر 33 أسبوعاً.

عموماً كانت معدلات إنتاج البيض التي تم الحصول عليها قريبة جداً من المعدلات القياسية في الدليل وهي 86.5 % بعمر 33 أسبوعاً و 85.9 % بعمر 34 أسبوعاً.

اما بالنسبة للبيض الصالح للتفريخ فقد تراوحت النسبة بين 94.6 % لمعاملة الشاهد و 95 % للمعاملة II. ولم توجد أية فروق معنوية بين المعاملات في نسبة البيض الصالح للتفريخ وكانت منخفضة نوعاً ما بالمقارنة مع الدليل حيث بلغت في الدليل 97.10% بعمر 34 أسبوعاً.

جدول (13) معدل وضع البيض و البيض الصالح للتفريخ

نتائج التجربة في المرحلة العمرية الأولى			
المعاملات التجريبية	معدل وضع البيض %		البيض الصالح للتفريخ %
	بعمر 33 أسبوعاً	بعمر 34 أسبوعاً	
الشاهد	86.213	84.901	94.6 a
معاملة I جرعة مستمرة	86.092	85.800	94.5 a
معاملة II جرعة متقطعة	86.180	85.103	95 a
النسبة في الدليل	86.5	85.9	97.10

في هذا الجدول والجداول اللاحقة النسب المئوية المشتركة بحرف واحد على الأقل ضمن حدود العمود الواحد لا يوجد بينها فرق معنوي ($P> 0.05$).

إن نتائج الجدول (13) تتوافق مع Zduńczyk و زملائه (2013) حيث خلُص إلى أن إضافة مستويات من فيتامين E والسيلينيوم لم يكن لها تأثير على إنتاج البيض.

أما في الأسبوع الثاني من التجربة ومع التقدم بالعمر فقد تراجع معدل وضع البيض لكل المعاملات بالمقارنة مع الأسبوع الأول من التجربة، لكن كانت نتائج المعاملة I (85.80%) التي أضيف إليها المستحضر يومياً أفضل بالمقارنة مع الشاهد (84.90%). وهذا يتوافق مع AMR وزملاؤه (2010) حيث أدت إضافة 200 ملغ Se/طن إلى زيادة إنتاج البيض في الدجاج البياض، كما أنه يتوافق مع Puthpongsiriporn و زملاؤه (2001) حيث أدت التغذية على مستويات عالية من فيتامين E 65 وحدة دولية/كغ علف إلى زيادة معدل إنتاج البيض (81.5%) بالمقارنة مع الدجاج الذي غذي ب 25 وحدة دولية/كغ علف من فيتامين E وكان معدل إنتاج البيض فيه (75.9%)، ولم توجد فروق جوهرية بين نتائج المعاملة I و المعاملة II ، أي أن طريقة إعطاء المستحضر ليست بذات الأهمية في هذه المرحلة العمرية، حيث إن معدل إنتاج البيض مازال مرتفعاً.

تراوح متوسط وزن البيض للمعاملات بين 58.8 غ لمعاملة الشاهد و 59.4 غ للمعاملة I وهو جيد نوعاً ما لكن أقل بالمقارنة مع متوسط وزن البيضة في الدليل بعمر 34 أسبوعاً (61.0 غ) (جدول 14).

جدول (14) متوسط وزن البيضة

المؤشر	متوسطات المجموعات			F المحسوبة	L.S.D	متوسط وزن البيضة في الدليل (غ) بعمر 34 أسبوع
	شاهد	معاملة I	معاملة II		5%	
متوسط وزن البيضة (غ)	58.815 a	59.448 a	59.115 a	2.29	_	61

من الجدول (14) يلاحظ عدم وجود فروق معنوية بين الشاهد والمعاملات ($p>0.05$) وهذا يتوافق مع Scheideler و زملائه (2010) حيث لم يكن لإضافة فيتامين E تأثير على متوسط وزن البيض في الدجاج البياض.

يبين الجدول رقم (15) نسبة البيض المخصب وغير المخصب والفقس والتفريخ.

تراوحت نسبة الفقس للمعاملات بين 88.60 % لمعاملة الشاهد و 89.96 % للمعاملة I، حيث أنها تعد منخفضة نوعاً ما بالمقارنة مع نسبة الفقس في الدليل بعمر 34 أسبوعاً (90.1 %).

جدول (15) نسبة البيض المخصب وغير المخصب والفقس والتفريخ

نتائج التجربة في المرحلة العمرية الأولى				
المعاملات التجريبية	نسبة البيض المخصب %	نسبة البيض غير المخصب %	نسبة الفقس %	نسبة تفريخ %
الشاهد	92.312 b	7.68 b	88.60 b	81.79 b
معاملة I جرعة مستمرة	94.208 a	5.79 a	89.96 a	84.75 a
معاملة II جرعة متقطعة	93.104 b	6.47 b	89.08 ab	82.93 b

أدت إضافة المستحضر المختبر بشكل يومي إلى تحسن واضح في نسبة البيض المخصب ونسبة التفريخ حيث يلاحظ من بيانات الجدول رقم (15) ارتفاع نسبة البيض المخصب لطيور المعاملة I (94.20%) مقارنة مع البيض المخصب لطيور الشاهد و المعاملة II حيث قدرت النسبة ب 92.31% و 93.10% على التوالي ($p<0.05$)، كما تفوقت نتائج المعاملة I في نسبة التفريخ (84.75%) على كل من الشاهد (81.79%) و المعاملة II (82.93%) ($p<0.05$).

كذلك تحسنت نسبة الفقس معنوياً للمعاملة I (89.96%) بالمقارنة مع الشاهد (88.60%) ($p<0.05$)، مع عدم وجود أية فروق معنوية بالمقارنة مع المعاملة II ($p>0.05$).

وانعكست نسبة الإخصاب في المعاملة I إيجابياً على نسبة التفريخ، حيث تفوقت على المعاملتين II والشاهد بنسبة التفريخ.

لم تظهر المعاملة II أي فروق معنوية مع الشاهد في جميع النسب في الجدول رقم (15) ($p>0.05$) وهي تتوافق مع Lin و زملاؤه (2005) حيث لم يكن لإضافة فيتامين E 20–160 ملغ/كغ علف أي تأثير على الخصوبة.

الجدول رقم (16) يبين نتائج فضلات التفريخ.

تبين النتائج عدم وجود أية فروق معنوية بين الشاهد والمعاملتين التجريبيتين في مؤشرات فضلات التفريخ وهي نسبة البيض ذي الحلقة الدموية والبيض ذي الأجنحة الضامرة والبيض الكابس ($p>0.05$) وبشكل عام كانت هذه النسب ضمن الحدود الطبيعية.

لكن عندما تم جمع فضلات التفريخ ظهر وجود فرق معنوي بين الشاهد و المعاملة I ($p<0.05$) لصالح المعاملة I وهذه النتيجة متوقعة وطبيعية على أساس نسب الفقس في الجدول رقم (15).

جدول (16) فضلات التفريخ

نتائج التجربة في المرحلة العمرية الأولى				
المعاملات التجريبية	فضلات تفريخ			مجموع فضلات التفريخ %
	بيض ذو حلقة دموية %	بيض ذو أجنة ضامرة %	بيض كابس %	
الشاهد	4.53 a	4.44 a	2.41 a	11.40 b
معاملة I جرعة مستمرة	4.37 a	3.69 a	1.96 a	10.04 a
معاملة II جرعة متقطعة	4.72 a	4.05 a	2.14 a	10.91 ab

وهذا يتعارض مع Lin و زملائه (2004) حيث إن إضافة مكملات فيتامين E لم تؤثر بشكل كبير على معدل البقاء على قيد الحياة للأجنة في أمات الفروج التايواني.

الجدول رقم (17) يبين نسبة الصيصان الصالحة وغير الصالحة للرعاية.

كانت نسبة الصيصان الصالحة للرعاية أعلى من 99% لجميع المعاملات وهي بشكل عام نسب مرتفعة وطبيعية وتدل على عدم وجود أي مشكلة في سير التجربة وعملية التفريخ ولم تتأثر هذة النسب بالعوامل المدروسة ($p>0.05$) من حيث طريقة الإضافة أو المادة المختبرة.

جدول (17) نسبة الصيصان الصالحة وغير الصالحة للرعاية

نتائج التجربة في المرحلة العمرية الأولى		
المعاملات التجريبية	صيصان صالحة للرعاية %	صيصان غير صالحة للرعاية %
الشاهد	99.82 a	0.178 a
معاملة I جرعة مستمرة	99.92 a	0.073 a
معاملة II جرعة متقطعة	99.87 a	0.125 a

الجدول (18) متوسط وزن الصوص.

جدول (18) متوسط وزن الصوص الناتج (غ)

المؤشر	متوسطات المجموعات			Fالمحسوبة	L.S.D
	الشاهد	معاملة I	معاملة II		5%
متوسط وزن الصوص	36.523 a	37.217 a	36.605 a	3.32	_

من الجدول (18) يلاحظ عدم وجود فروق معنوية بين الشاهد والمعاملات ($p>0.05$) وهو يتوافق مع نتائج الجدول (14) حيث لم يكن هناك فروق معنوية في متوسط وزن البيض بين المعاملات وبالتالي لم تظهر فروق معنوية في متوسط وزن الصيصان الناتجة عنها بين الشاهد والمعاملات.

ثانياً– نتائج التجربة بالمرحلة العمرية الثانية بعمر 43–44 أسبوعاً:

يبين الجدول رقم (19) بعض المؤشرات الإنتاجية لحظائر التجربة و حظيرة الشاهد.

بلغ أعلى معدل لإنتاج البيض لأمات الفروج أنديان ريفر بعمر 43 أسبوعاً 71.3 % للمعاملة I حيث تأثر معدل وضع البيض بشكل إيجابي لهذا العمر بإضافة مستحضر فيتامين E والسيلينيوم يومياً.

وفي عمر 44 أسبوعاً حافظت المعاملة I على معدل إنتاج بيض مرتفع 70.5 % بالمقارنة مع المعاملة II (68.8%) و الشاهد (68.4%)، أي أن طريقة إعطاء المستحضر يومياً (المعاملة I) أدت إلى نتائج إيجابية في معدل وضع البيض.

عموماً كانت معدلات إنتاج البيض التي تم الحصول عليها منخفضة نوعاً ما عن المعدلات القياسية في الدليل وهي 75.7 % بعمر 43 أسبوعاً و 74.7 % بعمر 44 أسبوعاً.

اما بالنسبة للبيض الصالح للتفريخ فقد تراوحت النسبة بين 91.4 % لمعاملة الشاهد و 92.7 % للمعاملة I وتفوقت المعاملة الأولى على معاملة الشاهد معنوياً ($p<0.05$)، ولم يكن لإضافة السمتحضر المختبر كل يومين (المعاملة II) أي تأثير معنوي بالمقارنة مع الشاهد ($p>0.05$)، و كانت هذه النتائج منخفضة مقارنة مع الدليل حيث بلغت نسبة البيض الصالح للتفريخ في الدليل بعمر 44 أسبوعاً 96.5 %.

جدول (19) معدل وضع البيض و البيض الصالح للتفريخ

نتائج التجربة في المرحلة العمرية الثانية			
المعاملات التجريبية	معدل وضع البيض %		البيض الصالح للتفريخ %
	بعمر 43 أسبوعاً	بعمر 44 أسبوعاً	
الشاهد	69.198	68.494	91.4 b
معاملة I جرعة مستمرة	71.398	70.597	92.7 a
معاملة II جرعة متقطعة	70.100	68.895	91.8 ab
النسبة في الدليل	75.7	74.7	96.5

تتوافق نتائج الجدول (19) مع Abedi وزملائه (2017) حيث توصل إلى أن إضافة 30 – 60 ملغ / كغ علف له تأثير كبير على معدلات إنتاج البيض.

الجدول (20) متوسط وزن بيض التفريخ.

تراوح متوسط وزن البيض للمعاملات بين 62.5 غ للمعاملة II و 63.3 غ للمعاملة I وهو أقل من متوسط الوزن في الدليل، حيث متوسط وزن البيضة في الدليل 65.1 غ بعمر 44 أسبوعاً، و لم يكن لإضافة المستحضر المختبر بالطريقتين المستمرة (المعاملة I) والمتقطعة (المعاملة II) تأثير على وزن البيض ($p>0.05$).

جدول (20) متوسط وزن البيضة

المؤشر	متوسطات المجموعات			Fالمحسوبة	L.S.D	متوسط وزن البيضة في الدليل (غ)بعمر 44 أسبوع
	شاهد	معاملة I	معاملة II		5%	
متوسط وزن البيضة (غ)	62.971 a	63.313 a	62.543 a	0.34	_	65.1

من الجدول (20) يلاحظ عدم وجود فروق معنوية بين الشاهد والمعاملات ($p>0.05$) وهذا يتوافق مع Scheideler و زملائه (2010) حيث لم يكن لإضافة فيتامين E تأثير على وزن البيضة في دجاج البيض.

يبين الجدول رقم (21) نسبة البيض المخصب وغير المخصب والفقس والتفريخ.

جدول (21) نسبة البيض المخصب وغير المخصب والفقس والتفريخ

نتائج التجربة في المرحلة العمرية الثانية				
المعاملات التجريبية	نسبة بيض مخصب %	نسبة البيض غير المخصب %	نسبة الفقس %	نسبة تفريخ %
الشاهد	91.22 a	8.770 a	84.44 b	77.04 b
معاملة I جرعة مستمرة	92.20 a	7.791 a	87.68 a	80.85 a
معاملة II جرعة متقطعة	91.70 a	8.291 a	85.80 b	78.68 b

من الجدول (21) يلاحظ عدم وجود فروق معنوية بين الشاهد والمعاملات في نسبة البيض المخصب ($p>0.05$)، حيث لم تؤدِّ إضافة مستحضر فيتامين E والسيلينيوم إلى تغير في نسبة البيض المخصب، وهذا يتعارض مع Breque و زملائه (2003) حيث توصل إلى أن للمكملات الغذائية لفيتامين (E)، SE أو كليهما لديها فعالية لرفع الخصوبة في القطعان المتقدمة بالعمر.

أما بالنسبة لنتائج الفقس والتفريخ فقد أظهرت نتائج المعاملة I تفوقاً ملحوظاً على المعاملة II والشاهد ($p<0.05$)، وهذا يشابه ما توصل إليه Yoshida و Hoshii (1976) حيث إن إضافة 200 ملغ/كغ علف من فيتامين E إلى الخلطة العلفية أدت إلى زيادة نسبة الفقس، كما ذكر Khan وآخرون (2017) أن المكملات الغذائية للسيلينيوم

يمكن استخدامها لتحسين الفقس. وهذا لايتوافق مع Liya و زملائها حيث ذكر أن فيتامين E يلعب دوراً في منع أكسدة الأحماض الدهنية الموجودة في الغشاء الخلوي للنطاف فيحسن من جودة النطاف ويزيد من الخصوبة.

تراوحت نسبة الفقس للمعاملات بين 84.4 % لمعاملة الشاهد و 87.6 % للمعاملة I وهي متدنية بالمقارنة مع الدليل حيث بلغت نسبة الفقس في الدليل 89.8 % بعمر 44 أسبوعاً.

عموماً تدنت معدلات نسبة البيض المخصب والفقس والتفريخ مع تقدم القطيع بالعمر.

الجدول رقم (22) يبين نتائج فضلات التقريخ

تبين النتائج وجود تأثير إيجابي لإضافة المسحضر المختبر يومياً (المعاملة I) بالمقارنة مع الشاهد بالنسبة لمؤشرات فضلات التفريخ وهي البيض ذو الحلقة الدموية والبيض ذو الأجنحة الضامرة والبيض الكابس ($p<0.05$).

جدول (22) فضلات التفريخ

نتائج التجربة في المرحلة العمرية الثانية				
المعاملات التجريبية	فضلات التفريخ			مجموع فضلات التفرخ %
	حلقة دموية %	أجنة ضامرة %	بيض كابس %	
الشاهد	6.87 b	5.09 b	3.58 b	15.55 b
معاملة I جرعة مستمرة	5.80 a	4.11 a	2.39 a	12.31 a
معاملة II جرعة متقطعة	6.40 ab	4.70 ab	3.08 b	14.19 b

من خلال الجدول فإن المعاملة I كان لها تأثير معنوي في فضلات التفريخ بالمقارنة مع الشاهد ($p<0.05$) وهذا يتوافق مع ما توصل إليه Khan وآخرون (2017) حيث إن المكملات الغذائية للسيلينيوم تساعد على خفض

معدل الوفيات الجنينية في الدجاج، ولم يلاحظ أي فروق معنوية بين المعاملة II و الشاهد في فضلات التفريخ ($p>0.05$).

كذلك في نسبة مجموع فضلات التفريخ يلاحظ أن الإضافة المستمرة (المعاملة I) كان لها تأثير معنوي على مجموع فضلات حيث بلغت النسبة (12.31%) ($p<0.05$) بالمقارنة مع الشاهد (15.55%) و المعاملة II (14.19%). وهذه النتيجة لفضلات التفريخ هي انعكاس لنسبة الفقس في الجدول رقم (21).

الجدول رقم (23) الصيصان الصالحة وغير الصالحة للرعاية.

كانت نسبة الصيصان الصالحة للرعاية أعلى من 99% لجميع المعاملات وهي بشكل عام نسب مرتفعة وطبيعية وتدل على عدم وجود أي مشكلة في سير التجربة وعملية التفريخ.

جدول (23) الصيصان الصالحة وغير الصالحة للرعاية

نتائج التجربة في المرحلة العمرية الثانية		
المعاملات التجريبية	**صيصان صالحة للرعاية %**	**صيصان غير صالحة للرعاية %**
الشاهد	**99.64 b**	**0.351 b**
معاملة I جرعة مستمرة	**99.87 a**	**0.128 a**
معاملة II جرعة متقطعة	**99.76 ab**	**0.238 ab**

من خلال الجدول وجد أن المعاملة I كان لها تأثير معنوي في نسبة الصيصان الصالحة للتربية بالمقارنة مع الشاهد ($p<0.05$)، ولم يلاحظ اي فروق معنوية بين المعاملة II و الشاهد ($p>0.05$) .

الجدول (24) متوسط وزن الصيصان.

يلاحظ من الجدول رقم (24) عدم وجود أية فروق معنوية لإضافة المستحضر المختبر بالطريقيتين المتبعتين المستمرة (للمعاملة I) والمتقطعة (للمعاملة II) بالمقارنة مع الشاهد في متوسط وزن الصوص الناتج ($p>0.05$). و تراوحت أوزان الصياصان للمعاملات بين 39.2 غ للمعاملة II و 40.4 غ للمعاملة I ولم يكن هناك تأثير معنوي لإضافة المستحضر المائي ليفيتامين E والسيلينيوم على وزن الصيصان.

جدول (24) متوسط وزن الصوص

المؤشر	متوسطات المجموعات			Fالمحسوبة	L.S.D
	شاهد	معاملة I	معاملة II		5%
متوسط وزن الصوص	39.511 a	40.429 a	39.258 a	2.11	_

كما أن نتائج الجدول (24) تتوافق مع نتائج الجدول رقم (20) لمتوسط وزن البيض حيث لم يكن هناك فروق معنوية بين المعاملات والشاهد ($p>0.05$).

ثالثاً– بعض مؤشرات التفريخ لنتائج التجربة في المرحلتين العمريتين معاً:

تم تقييم نتائج التجربتين للمرحلتين معاًو يبين الجدول (25) بعض مؤشرات التفريخ لنتائج التجربة في المرحلتين

جدول (25) بعض مؤشرات التفريخ للعمرين

المعاملات التجريبية	نتائج التجربة في العمرين						
	نسبة بيض مخصب %	نسبة الفقس %	نسبة تفريخ %	فضلات التفريخ			مجموع فضلات التفريخ%
				حلقة دموية %	أجنة ضامرة %	بيض كابس %	
الشاهد *	b 91.77	b 86.53	c 76.92	a 5.69	b 4.76	b 2.99	b 13.46
معاملة I * جرعة مستمرة	a 93.2	a 88.83	a 82.8	a 5.08	a 3.9	a 2.17	a 11.16
معاملة II * جرعة متقطعة	b 92.4	b 87.45	b 80.81	a 5.55	ab 4.37	ab 2.61	b 12.54

***: إدخال 9600 بيضة من كل معاملة للتفريخ.**

يلاحظ من الجدول (25) أن الإضافة المستمر أي المعاملة I كان لها تأثير معنوي في نسبة البيض المخصب ونسبة الفقس ونسبة التفريخ بالمقارنة مع الشاهد و المعاملة II ($p<0.05$) حيث إنها تتوافق مع Amiri و زملائه (2006) حيث أبلغ عن التأثير الإيجابي لإضافة فيتامين E على الخصوبة والتفريخ في أمات الفروج.

لم يلاحظ فروق معنوية بين المعاملة II و الشاهد في نسبة البيض المخصب ($p>0.05$)، أما في نسبة الفقس والتفريخ فنلاحظ فروق معنوية بين المعاملة 2 والشاهد ($p<0.05$).

لم تلاحظ أي فروق معنوية بين الشاهد والمعاملات في نسبة البيض ذي الحلقة الدموية ($p>0.05$) وهذا يتوافق مع Lin و زملائه (2004) حيث إن إضافة مكملات فيتامين E لم تؤثر بشكل كبير على معدل البقاء على قيد الحياة للأجنة في أمات الفروج التايواني.

أظهرت نتائج المعاملة I في نسبة الأجنة الضامرة ونسبة البيض الكابس فروق معنوية بالمقارنة مع الشاهد ($p<0.05$) وهذا يتوافق مع ما توصل إليه Khan وآخرون (2017) حيث أن المكملات الغذائية للسيلينيوم تساعد على خفض معدل الوفيات الجنينية في الدجاج ، ولم تلاحظ فروق معنوية بين المعاملة I و المعاملة II من جهة وبين المعاملة II والشاهد من جهة أخرى ($p>0.05$).

الاستنتاجات

I. كان لإضافة فيتامين E و عنصر السيلينيوم بشكل يومي في ماء الشرب لأمات الفروج تأثير معنوي في نسبة البيض المخصب ونسبة الفقس ونسبة التفريخ بالمقارنة مع الإضافه كل يومين أو عدم الإضافه.

II. ليس لإضافة فيتامين E و عنصر السيلينيوم بالطريقتين في ماء الشرب، لأمات الفروج تأثير معنوي في متوسط وزن البيض و الصوص الناتج.

مقترحات

يقترح باعتماد نتائج البحث بإضافة المستحضر المائي لفيتامين E و عنصر السيلينيوم بشكل يومي إلى ماء شرب أمات الفروج (Indian River) بعد الوصول لذروة الإنتاج والبدء بانخفاض الإنتاج، حيث أظهرت هذة الدراسة أن الإضافة اليومية لفيتامين E والسيلينيوم أدت إلى زيادة معدل وضع البيض مع التقدم بالعمر و زيادة نسبة البيض المخصب ونسبة الفقس والتفريخ، كما أدت إلى انخفاض فضلات التفريخ مما يؤدي لزيادة المردود الاقتصادي.

المراجع العربية

1. عبود،موسى ، 2003 – **تغذية دواجن**. جامعة حلب.
2. **مرسي** إبراهيم الدسوقي ، 2002 – **تكنولوجيا الثروة الداجنة**. كلية لزراعة، جامعة الزقازيق،القاهرة.
3. هاشم .ي ،السعدي م.أ ،2000.الدواجن،(**إنتاج اللحم**)(الجزء النظري)،جامعة دمشق.

References:

1. Abedi, P., Vakili, S. T., Mamouei, M., & Aghaei, A. (2017). **Effect of different levels of dietary vitamin E on reproductive and productive performances in Japanese quails (Coturnix coturnix japonica).** In Veterinary Research Forum (Vol. 8, No. 4, p. 353). Faculty of Veterinary Medicine, Urmia University, Urmia, Iran.
2. Abiola, S. S., Meshioye, O. O., Oyerinde, B. O., & Bamgbose, M. A. (2008). **Effect of egg size on hatchability of broiler chicks**. Archivos de zootecnia, 57(217), 83-86.
3. Agate, D. D., O'dea, E. E., & Rustad, M. E. (2000). **Effects of dietary selenium on laying hen fertility as assessed by the periviteline sperm hole assay**. In Proceedings of the poultry research and production symposium, Alberta poultry research centre (pp. 1-4).
4. Ahsan, U., Kamran, Z., Raza, I., Ahmad, S., Babar, W., Riaz, M. H., & Iqbal, Z. (2014). **Role of selenium in male reproduction—A review. Animal reproduction science**, 146(1-2), 55-62.
5. Amiri-Andi, M., Shivazad, M., Pourbakhsh, S. A., Afshar, M., Pokni, H. N., Shiri, N. E., ... & Solahi, Z. (2006). **Effect of vitamin E in broiler breeder diet on hatchability, egg quality, and breeder, day old chick immunity**. Pakistan J Biol Sci, 9(5), 789-794.
6. AMR, O., Abdel Wahed, H. M., & Ragab, M. S. (2010). Effects of supplementing laying hens diets with organic selenium on egg production, egg quality, fertility and hatchability. **Egyp Poult Sci J**, 30, 893e915.
7. Arscott, G. H., Parker, J. E., & Dickinson, E. M. (1965). **Effect of dietary linoleic acid, vitamin E and ethoxyquin on fertility of male chickens**. The Journal of nutrition, 87(1), 63-68.

8. Arteel, G. E., & Sies, H. (2001). **The biochemistry of selenium and the glutathione system. Environmental Toxicology and Pharmacology**, 10(4), 153-158.
9. Arthur, A. R. (2003). **The emotional lives of people with learning disability**. British Journal of Learning Disabilities, 31(1), 25-30.
10. Arthur, J. R. (2001). **The glutathione peroxidases**. Cellular and Molecular Life Sciences CMLS, 57(13), 1825-1835.
11. Bakst, M. R. (1981). **Sperm recovery from oviducts of turkeys at known intervals after insemination and oviposition**. Reproduction, 62(1), 159-164.
12. Bandyopadhyaya, G., Sinha, S., Chattopadhyay, B. D., & Chakraborty, A. (2008). Protective role of curcumin against nicotine-induced genotoxicity on rat liver under restricted dietary protein. **European journal of pharmacology**, 588(2-3), 151-157.
13. Bendich, A., & Machlin, L. J. (1988). Safety of oral intake of vitamin E. **The American journal of clinical nutrition**, 48(3), 612-619.
14. Birringer, M., Pilawa, S., & Flohé, L. (2002). **Trends in selenium biochemistry**. Natural product reports, 19(6), 693-718.
15. Biswas, A., Mohan, J., & Sastry, K. V. H. (2009). **Effect of higher dietary vitamin E concentrations on physical and biochemical characteristics of semen in Kadaknath cockerels**. British Poultry Science, 50(6), 733-738.
16. Biswas, A., Mohan, J., Sastry, K. V. H., & Tyagi, J. S. (2007**). Effect of dietary vitamin E on the cloacal gland, foam and semen characteristics of male Japanese quail**. Theriogenology, 67(2), 259-263.
17. Bjørneboe, A., Bjørneboe, G. E. A., & Drevon, C. A. (1990). **Absorption, transport and distribution of vitamin E. the Journal of Nutrition**, 120(3), 233-242.
18. Bollengier-Lee, S. (1999). **Optimal dietary concentration of vitamin E for alleviating the effect of heat stress on egg production in laying hens**. British Poultry Science, 40(1), 102-107.

19. Bollengier-Lee, S., Mitchell, M. A., Utomo, D. B., Williams, P. E. V., & Whitehead, C. C. (1998). **Influence of high dietary vitamin E supplementation on egg production and plasma characteristics in hens subjected to heat stress**. British Poultry Science, 39(1), 106-112.
20. Bréque, C., Surai, P., & Brillard, J. P. (2003). **Roles of antioxidants on prolonged storage of avian spermatozoa in vivo and in vitro. Molecular Reproduction and Development**: Incorporating Gamete Research, 66(3), 314-323.
21. Brillard, J. P. (1993). **Sperm storage and transport following natural mating and artificial insemination**. Poultry Science, 72(5), 923-928.
22. Canyurt, M. A., & Akhan, S. (2008). **Effect of dietary vitamin E on the sperm quality of rainbow trout (Onchorynchus mykiss)**. Aquaculture Research, 39(9), 1014-1018.
23. Cerolini, S., Surai, P. F., Speake, B. K., & Sparks, N. H. C. (2005). **Dietary fish and evening primrose oil with vitamin E effects on semen variables in cockerels.** British Poultry Science, 46(2), 214-222.
24. Chan, K. M., Decker, E. A., & Feustman, C. (1994). **Endogenous skeletal muscle antioxidants. Critical Reviews in Food Science & Nutrition**, 34(4), 403-426.
25. Cheeke, P. R. (2005). **Applied animal nutrition: feeds and feeding** (No. 636.085 C414a Ej. 1 025345). Pearson Prentice Hall;.
26. Chen, L. H. (1989). **Interaction of vitamin E and ascorbic acid**. In vivo (Athens, Greece), 3(3), 199-209.
27. Ciftci, M., Ertas, O. N., & Guler, T. (2005). **Effects of vitamin E and vitamin C dietary supplementation on egg production and egg quality of laying hens exposed to a chronic heat stress.** Rev. Med. Vet, 156(2), 107-111.
28. Combs, G. F. (1981). Assessment of vitamin E status in animals and man. **Proceedings of the Nutrition Society**, 40(2), 187-194.

29. Dänicke, S., Halle, I., Jeroch, H., Böttcher, W., Ahrens, P., Zachmann, R., & Götze, S. (2000). Effect of soy oil supplementation and protein level in laying hen diets on praecaecal nutrient digestibility, performance, reproductive performance, fatty acid composition of yolk fat, and on other egg quality parameters. **European journal of lipid science and technology**, 102(3), 218-232.
30. Evans, H. M., & Bishop, K. S. (1922). **On the existence of a hitherto unrecognized dietary factor essential for reproduction**. Science, 56(1458), 650-651.
31. FDA. , 2000. FDA approves food additive petition for selenium yeast. Page 10 in FDA Veterinarian Newsletter (July/August). **U. S. Food and Drug Administration, Washington, D.C.**
32. French. N., 1994: **Optimum incubation temperature and egg size**. International Hatchery Practis, 8(5) - 1994.
33. Girish, B. P., Swetha, C. H., & Reddy, P. S. (2014). **Hepatopancreas but not ovary is the site of vitellogenin synthesis in female fresh water crab, Oziothelphusa senex senex.** Biochemical and biophysical research communications, 447(2), 323-327.
34. Grobas, S., Mendez, J., Bote, B. L., De Blas, B. C., & Mateos, G. G. (2002). Effect of vitamin E and A supplementation on egg yolk α-tocopherol concentration. **Poultry science**, 81(3), 376-381.
35. Hailing, L., Zhihai, J., Shien, Z., & Jinzhi, D. (2004). **Effect of vitamin E on the qualities of fresh and frozen-thawed ram semen.** China Herbivores, (5), 14-16.
36. Halliwell, B. (2007). Cellular responses to oxidative stress: adaptation, damage, repair, senescence and death. **Free radicals in biology and medicine**, 187-267.
37. Hansen, J. C., & Deguchi, Y. (1996). **Selenium and fertility in animals and man–a review**. Acta Veterinaria Scandinavica, 37(1), 19-30.

38. Hargis, P. (1993). The other says there are several nutrition and management interactions that can interfere with the absorption and utilization of vitamin E in birds. **Poult Digest**, 52, 26-27.

39. Hatamoto, L. K., Sobrinho, C. B., Nichi, M., Barnabe, V. H., Barnabe, R. C., & Cortada, C. N. M. (2006). **Effects of dexamethasone treatment (to mimic stress) and Vitamin E oral supplementation on the spermiogram and on seminal plasma spontaneous lipid peroxidation and antioxidant enzyme activities in dogs.** Theriogenology, 66(6-7), 1610-1614.

40. Hatfield, D. L., & Gladyshev, V. N. (2002). How selenium has altered our understanding of the genetic code. **Molecular and cellular biology**, 22(11), 3565-3576.

41. Hemmings, N., & Birkhead, T. R. (2015). Polyspermy in birds: sperm numbers and embryo survival. Proceedings of the Royal Society B: **Biological Sciences**, 282(1818), 20151682.

42. Hennig, A., Marckwardt, E., & Richter, G. (1986). Relation between vitamin E supply and the fertility of laying hens. Archiv fur Tierernahrung, 36(6), 519-529.

43. HERTING, D. C. (1966). Perspective on vitamin E. **The American journal of clinical nutrition**, 19(3), 210-218.

44. Hooda*, S., Tyagi, P. K., Mohan, J., Mandal, A. B., Elangovan, A. V., & Tyagi Pramod, K. (2007). **Effects of supplemental vitamin E in diet of Japanese quail on male reproduction, fertility and hatchability**. British poultry science, 48(1), 104-110.

45. Inoue, M. A. S. A. Y. A. S. U. (1994). **Protective mechanisms against reactive oxygen species.** The liver: biology and pathobiology, 443-459.

46. Jena, B. P., Panda, N., Patra, R. C., Mishra, P. K., Behura, N. C., & Panigrahi, B. (2013). **Supplementation of vitamin E and C reduces oxidative stress in broiler breeder hens during summer.**

47. Jerysz, A., & Lukaszewicz, E. (2013). **Effect of dietary selenium and vitamin E on ganders' response to semen collection and ejaculate characteristics**. Biological trace element research, 153(1), 196-204.
48. Jiakui, L., & Xiaolong, W. (2004). Effect of dietary organic versus inorganic selenium in laying hens on the productivity, selenium distribution in egg and selenium content in blood, liver and kidney. **Journal of Trace Elements in Medicine and Biology**, 18(1), 65-68.
49. Keshavamurthy, S.R., C. R. Shiva, Kumar, Manohar and K. C. Sharadamma. 2013. **Effect of antioxidant formulation supplementation through water on antioxidant status of broiler chicken**. SFSN. I. J.A.B.R. 3: 470-474.
50. Keskes-Ammar, L., Feki-Chakroun, N., Rebai, T., Sahnoun, Z., Ghozzi, H., Hammami, S., ... & Bahloul, A. (2003). **Sperm oxidative stress and the effect of an oral vitamin E and selenium supplement on semen quality in infertile men**. Archives of andrology, 49(2), 83-94.
51. Khan, M. T., Mahmud, A., Zahoor, I., & Javed, K. (2017). Organic and inorganic selenium in Aseel chicken diets: Effect on hatching traits. **Poultry science**, 96(5), 1466-1472.
52. Khan, R. U. (2011). Antioxidants and poultry semen quality. **World's Poultry Science Journal,** 67(2), 297-308.
53. Levander, O. A., 1986. Selenium. Page 209 in Trace Elements in Human and Animal Nutrition. Vol. 2, 5th ed. W. Mertz, ed. **Academic Press, Inc**., New York, NY.
54. Lin, C. F., Asghar, A., Gray, J. I., Buckley, D. J., Booren, A. M., Crackel, R. L., & Flegal, C. J. (1989). Effects of oxidised dietary oil and antioxidant supplementation on broiler growth and meat stability. **British Poultry Science**, 30(4), 855-864.
55. Lin, Y. F., Chang, S. J., & Hsu, A. L. (2004). Effects of supplemental vitamin E during the laying period on the reproductive performance of Taiwan native chickens. **British Poultry Science**, 45(6), 807-814.

56. Lin, Y. F., Chang, S. J., Yang, J. R., Lee, Y. P., & Hsu, A. L. (2005). Effects of supplemental vitamin E during the mature period on the reproduction performance of Taiwan native chicken cockerels. **British Poultry Science**, 46(3), 366-373.
57. Liu M, Gan S, Song M, Zeming BU, Lisui SU, Zhang G, et al. **Effects of dietary vitamin Elevel on growth performance,antioxidant function and PPARs expression of guangxi sanhuang chicken**. China Poultry 2017; 39.(17)
58. Liya, F. N., Pialang, W. G., & Yusuf, T. L. (2012, September). **Effect of Supplementation of Organic Selenium and Vitamin E in Commercial Diets on Quails Reproduction**. In International Seminar on Animal Industry.
59. Machlin, L. J., Gordon, R. S., Marr, J. E., & Pope, C. W. (1962). Effect of antioxidants and unsaturated fatty acids on reproduction in the hen. **The Journal of nutrition**, 76(3), 284-290.
60. Meshreky, S., & Shaheed, I. (2003). Efficiency of vitamin E and selenium administration on growth performance, puberty and anatomical and histopathological traits of female genitalia in New Zealand White rabbits. **Egyptian J. Nutrition and Feeds**, 6 (Special issue), 299, 312.
61. Mills, G. C. (1957). Hemoglobin catabolism I. Glutathione peroxidase, an erythrocyte enzyme which protects hemoglobin from oxidative breakdown. **Journal of Biological Chemistry**, 229(1), 189-197.
62. Muduuli, D. S., Marquardt, R. R., & Guenter, W. (1982). Effect of dietary vicine and vitamin E supplementation on the productive performance of growing and laying chickens. **British Journal of Nutrition**, 47(1), 53-60.
63. Mumford, S. L., Browne, R. W., Schliep, K. C., Schmelzer, J., Plowden, T. C., Michels, K. A., ... & Schisterman, E. F. (2016). Serum antioxidants are associated with serum reproductive hormones and ovulation among healthy women. **The Journal of nutrition,** 146(1), 98-106.

64. Narinc, D., Aygun, A., & Sari, T. (2013). **Effects of cage type and mating ratio on fertility in Japanese quails (Coturnix Coturnix Japonica) eggs**. Agriculture Science Developments, 2(1), 4-7.

65. National Research Council. Nutrient Requirements of Poultry, 9th revised ed.; **The National Academies Press: Washington, DC, USA**, 1994; pp. 1–157.

66. Niki, E. (2010). **Assessment of antioxidant capacity in vitro and in vivo**. Free Radical Biology and Medicine, 49(4), 503-515.

67. Noguchi, T., Cantor, A. H., & Scott, M. L. (1973). Mode of action of selenium and vitamin E in prevention of exudative diathesis in chicks. **The Journal of nutrition**, 103(10), 1502-1511.

68. Özbey, O., & Esen, F. (2007). **The effects of different breeding systems on egg productivity and egg quality characteristics of rock partridges**. Poultry science, 86(4), 782-785.

69. Panda, A. K., Ramarao, S. V., Raju, M. V. L. N., & Chatterjee, R. N. (2008). **Effect of dietary supplementation with vitamins E and C on production performance, immune responses and antioxidant status of White Leghorn layers under tropical summer conditions.** British Poultry Science, 49(5), 592-599.

70. Pappas, A. C., Acamovic, T., Sparks, N. H. C., Surai, P. F., & McDevitt, D. R. (2006). **Effects of supplementing broiler breeder diets with organoselenium compounds and polyunsaturated fatty acids on hatchability**. Poultry science, 85(9), 1584-1593.

71. Pérez-Bonilla, A., Novoa, S., García, J., Mohiti-Asli, M., Frikha, M., & Mateos, G. G. (2012). **Effects of energy concentration of the diet on productive performance and egg quality of brown egg-laying hens differing in initial body weight**. Poultry science, 91(12), 3156-3166.

72. Philip J; 1997.**poultry extension specialist, University of Wisconsin VA.Tech management requirements for lying flocks**. proper handling of eggs from hen to consumption.

73. Plahinski, 1970. **Biotic statistics. Moscow** .

74. Praes, M. F. F. M., Junqueira, O. M., Pereira, A. A., Filardi, R. S., Duarte, K. F., Sgavioli, S., ... & Domingues, C. H. F. (2014). High-fiber diets with reduced crude protein for commercial layers. **Brazilian Journal of Poultry Science**, 16(2), 43-49.

75. Puthpongsiriporn, U., Scheideler, S. E., Sell, J. L., & Beck, M. M. (2001). **Effects of vitamin E and C supplementation on performance, in vitro lymphocyte proliferation, and antioxidant status of laying hens during heat stress**. Poultry science, 80(8), 1190-1200.

76. Puthpongsiriporn, U., Scheideler, S. E., Sell, J. L., & Beck, M. M. (2001). **Effects of vitamin E and C supplementation on performance, in vitro lymphocyte proliferation, and antioxidant status of laying hens during heat stress**. Poultry science, 80(8), 1190-1200.

77. Putnam, M. (1987). Comben N: **Vitamin E. Veterinary Record**, 121, 541-545.

78. Rahman, H. U., Qureshi, M. S., & Khan, R. U. (2014). **Influence of Dietary Zinc on Semen Traits and Seminal Plasma Antioxidant Enzymes and Trace Minerals of B eetal Bucks**. Reproduction in Domestic Animals, 49(6), 1004-1007.

79. Rengaraj, D., & Hong, Y. H. (2015). **Effects of dietary vitamin E on fertility functions in poultry species. International journal of molecular sciences**, 16(5), 9910-9921.

80. Rengaraj, D., Kwon, W. S., & Pang, M. G. (2015). Effects of motor vehicle exhaust on male reproductive function and associated proteins. **Journal of proteome research**, 14(1), 22-37.

81. Sahin, K., & Kucuk, O. (2001). Effects of vitamin C and vitamin E on performance, digestion of nutrients and carcass characteristics of Japanese quails reared under chronic heat stress (34 C). **Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition**, 85(11-12), 335-341.

82. Sahin, K., Sahin, N., Onderci, M., Yaralioglu, S., & Kucuk, O. (2001). **Protective role of supplemental vitamin E on lipid peroxidation, vitamins E, A and some mineral concentrations of broilers reared under heat stress**. VETERINARNI MEDICINA-PRAHA-, 46(5), 140-144.

83. Sarı, M., Tİlkİ, M., Saatcı, M., Işık, S., & Önk, K. (2010). **Effect of parental age, egg weight and shape index on hatchability traits and liveability in Japanese quail** (Coturnix coturnix japonica). Sağlık Bilimleri Veteriner Dergisi, Fırat Üniversitesi, 24(2), 93-97.

84. Scheideler, S. E., Weber, P., & Monsalve, D. (2010). Supplemental vitamin E and selenium effects on egg production, egg quality, and egg deposition of α-tocopherol and selenium. **Journal of Applied Poultry Research**, 19(4), 354-360.

85. Schwarz, K. and C. M. Foltz. 1957. Selenium as an integral part of factor 3 against dietary necrotic liver degeneration. **J. Am. Chem. Soc**. 79:3292-3293.

86. Shim, M. Y., Song, E., Billard, L., Aggrey, S. E., Pesti, G. M., & Sodsee, P. (2013). **Effects of balanced dietary protein levels on egg production and egg quality parameters of individual commercial layers**. Poultry science, 92(10), 2687-2696.

87. Sies, H. (1997). **Oxidative stress: oxidants and antioxidants**. Experimental Physiology: Translation and Integration, 82(2), 291-295.

88. Snook, R. R., Hosken, D. J., & Karr, T. L. (2011). **The biology and evolution of polyspermy: insights from cellular and functional studies of sperm and centrosomal behavior in the fertilized egg**. Reproduction (Cambridge, England), 142(6), 779-792.

89. Sparks, N., 1995. **Shell structure and hatchability**. International Hatchery Practise, 10(2)-1995.

90. Speake, B. K., Surai, P. F., & Rooke, J. A. (2003). **Regulation of avian and mammalian sperm production by dietary fatty acids**. Male fertility and lipid metabolism, 96-117.

91. Sugamura, K., & Keaney Jr, J. F. (2011). Reactive oxygen species in cardiovascular disease. **Free radical biology and medicine**, 51(5), 978-992.

92. Sunde, R. A., 1997. Selenium. in Handbook of Nutritionally Essential Mineral Elements.B.L.O, Dell and R.A. Sunde, eds. **Marcel Dekker, Inc., New York, NY.** page 493.

93. SURAI PF., 1991 - Nutritional and biochemical aspect of vitamins in poultry. DSc. Thesis. Borky, Ukraine: **Ukrainian poultry Research Institute**.

94. Surai, P. F. (2002). **Natural antioxidants in avian nutrition and reproduction** (pp. 5-9). Nottingham: Nottingham University Press.

95. Surai, P. F. (2006). **Selenium in nutrition and health** (Vol. 974). Nottingham: Nottingham university press.

96. Surai, P. F., Cerolini, S., Wishart, G. J., Speake, B. K., Noble, R. C., & Sparks, N. H. (1998). **Lipid and antioxidant composition of chicken semen and its susceptibility to peroxidation**. Avian and Poultry Biology Reviews, 9(1), 11-23.

97. Surai, P. F., Fujihara, N., Speake, B. K., BrilIard, J. P., Wishart, G. J., & Sparks, N. H. C. (2001). Polyunsaturated fatty acids, lipid peroxidation and antioxidant protection in avian semen-Review. **Asian-Australasian Journal of Animal Sciences**, 14(7), 1024-1050.

98. Surai, P. F., Kutz, E., Wishart, G. J., Noble, R. C., & Speake, B. K. (1997**). The relationship between the dietary provision of α-tocopherol and the concentration of this vitamin in the semen of chicken: effects on lipid composition and susceptibility to peroxidation**. Reproduction, 110(1), 47-51.

99. Surai, P. F., Noble, R. C., Sparks, N. H. C., & Speake, B. K. (2000). Effect of long-term supplementation with arachidonic or docosahexaenoic acids on

sperm production in the broiler chicken. **Journal of reproduction and fertility**, 120(2), 257-264.

100. Surai, P., Kostjuk, I., Wishart, G., Macpherson, A., Speake, B., Noble, R., ... & Kutz, E. (1998). **Effect of vitamin E and selenium supplementation of cockerel diets on glutathione peroxidase activity and lipid peroxidation susceptibility in sperm, testes, and liver**. Biological Trace Element Research, 64(1), 119-132.

101. Todorovic M, Jokic Z, Davidovic V. **The influence of selenium and Vitamin E in poultry nutrition**. Biotech Anim Husb 2004; 18: 231-238.

102. Toplu, H. D. O., Fidan, E. D., & Nazligul, A. (2007). The effects of weight and storage time of hatching egg on hatchability traits and hatching weight in Japanese Quail. **J. Fac. Vet. Med. Univ. Erciyes**, 4(1), 11-16.

103. Wang, S., Wang, G., Barton, B. E., Murphy, T. F., & Huang, H. F. (2007). Beneficial effects of vitamin E in sperm functions in the rat after spinal cord injury. **Journal of andrology**, 28(2), 334-341.

104. Wang, X., & Quinn, P. J. (1999). **Vitamin E and its function in membranes. Progress in lipid research**, 38(4), 309-336.

105. Xu, H., Huang, L., Liang, M., Zheng, K., & Wang, X. (2015). Effect of dietary vitamin E on the sperm quality of turbot (Scophthalmus maximus). **Journal of Ocean University of China**, 14(4), 695-702.

106. Yoshida, M., & Hoshii, H. (1976). Effect of dilauryl succinate on reproduction of the cock and hen and preventive effect of vitamin E. **The Journal of nutrition**, 106(8), 1184-1191.

107. Zaniboni, L., Rizzi, R., & Cerolini, S. (2006). **Combined effect of DHA and α-tocopherol enrichment on sperm quality and fertility in the turkey**. Theriogenology, 65(9), 1813-1827.

108. Zanini, S. F., Torres, C. A. A., Bragagnolo, N., Turatti, J. M., Silva, M. G., & Zanini, M. S. (2003). **Evaluation of the ratio of ω6: ω3 fatty acids and**

vitamin E levels in the diet on the reproductive performance of cockerels. Archives of Animal Nutrition, 57(6), 429-442.

109. Zdunczyk, Z., Drazbo, A., Jankowski, J., Juskiewicz, J., Czech, A., & Antoszkiewicz, Z. (2013). The effect of different dietary levels of vitamin E and selenium on antioxidant status and immunological markers in serum of laying hens. **Polish journal of veterinary sciences**, 16(2).

ABSTRACT

This study was conducted with the aim of studying the effect of adding vitamin E and selenium element to drinking water on some parameters of hatchery eggs in broiler breeders. The experiment was carried out in two age stages, the first age stage (33-34 weeks) and the second age stage (43-44 weeks),This study was conducted on a flock of Indian River broilers (6882 birds) at Sednaya poultry facility of the General poultry establishment, Where the tested preparation was added to the drinking water in the experimental pens in two treatments, in the first treatment 200 ml of the tested preparation was added daily for 14 days, and in the second treatment 400 ml of the tested preparation was added every two days for 14 days in each of the first age stage And the second. Eggs were collected, evaluated and sorted from the experimental and control pens, and 4800 eggs from each pen were entered into the hatching section and hatched at each age separately.

The search results showed the following:

The percentage of hatching, hatching rate and percentage of fertilized eggs improved significantly when adding the tested preparation daily in the first treatment compared to the control and the second treatment. The rate of egg laying also improved when adding the tested preparation of vitamin E and selenium on a daily basis (the first treatment) with aging and decreased production.

The percentage of eggs suitable for hatching improved significantly with age when adding the tested preparation daily, and adding the tested preparation had no effect on the weight of the eggs and the weight of the resulting chick.

Key words: Vitamin E - selenium - broiler mothers - fertility - hatching egg

Syrian Arab Republic

Damascus University

Faculty of agriculture

Department of Animal Production

Effect of adding vitamin E and selenium to drinking water in some parameters of hatchery eggs in broiler breeders

A dissertation submitted in fulfilment of the requirements for the degree of (Master) in (agricultural engineering)

by

(Mohammad Jatkar)

Supervisor

(Prof.Dr. Musa Aboud)

(2021)