

تقدير المعالم الوراثية والمظهرية لعدد من الصفات النوعية الداخلية للبيضة لطائر السلوى

ميساء احمد ناصر* أحمد عبدالله عباس المحمدي

كلية الزراعة /جامعة الانبار

الخلاصة

استعملت 78 عائلة (312 طير) من طائر السلوى جنس (*Coturnix coturnix Japonica*) بهدف تقدير المعالم الوراثية والمظهرية (المكافئ الوراثية، الارتباطات الوراثية والمظهرية) لطائر السلوى اعتماداً على عدد من الصفات النوعية الداخلية للبيضة (وزن البيضة ووزن وقطر الصفار ووزن البياض ونسبة وزن الصفار إلى وزن البياض)، ودراسة تأثير عامل الموسم والفقسة للصفات قيد الدراسة وشملت الدراسة أيضاً تقييم عدد من الآباء وراثياً اعتماداً على بيانات النسل لطائر السلوى. بلغ المتوسط العام لصفة وزن البيضة وقطر الصفار ووزن الصفار ووزن البياض ونسبة وزن الصفار إلى وزن البياض (غم) 8.95 و (غم) 21.07 و (ملم) 3.14 و (غم) 4.08 و 0.69 بالتتابع وقد اظهر الموسم تأثير عالي المعنوية إذ تفوق موسم الشتاء على موسم الصيف وأظهرت النتائج عدم معنوية عامل الفقسة على جميع الصفات التي تم دراستها.

كانت قيم المكافئ الوراثية لمعظم الصفات النوعية متوسطة إلى منخفضة فقدرت قيمة المكافئ الوراثية لصفة قطر الصفار ووزن الصفار ووزن البياض ونسبة وزن الصفار إلى البياض ولثلاثة أشهر بلغت (0.19، 0.19، 0.18)، (0.21، 0.22، 0.20)، (0.13، 0.15، 0.19)، (0.19، 0.17، 0.22) بالتتابع، وقد لوحظ إن غالبية الارتباطات الوراثية والمظهرية بين الصفات قيد الدراسة عالية المعنوية فقد سجل أعلى ارتباط وراثي ومظهري موجب في الشهر الأول 0.82 و 0.92 بين وزن البيضة ووزن البياض وأدنى ارتباط وراثي ومظهري 0.01 بين قطر الصفار ونسبة وزن الصفار إلى وزن البياض وأعلى ارتباط وراثي ومظهري سالب -0.58 و -0.56 بين وزن البياض ونسبة وزن الصفار إلى وزن البياض وأدناه -0.13 و -0.05 بين وزن البياض ونسبة وزن الصفار إلى وزن البياض للشهر الأول كما وأظهرت الدراسة ارتفاع في قيم الارتباطات الوراثية والمظهرية المحسوبة بين الصفات النوعية للبيضة للشهر الثالث مقارنة مع الشهر الأول والثاني، وجرى تقييم الآباء وراثياً وأظهرت مدى واسع في تقديرات القيم التربوية لعدد من الصفات قيد الدراسة، مما يشير إلى ارتفاع العائد للتحسين الوراثي بإتباع الانتخاب غير المباشر للصفات المرتبطة وهو بذلك يسرع برامج التحسين الوراثي ويزيد العائد الاقتصادي.

*البحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الاول

Estimation Of Genetic And Phenotypic Parameters Of Certain Egg Quality Traits In Quails

Maysaa A.Naser

Ahmed A. Abbas

AL-Anbar Univ. / College of Agri.

Abstract

The present study was used at the poultry farm on quail flock (*Coturnix Japonica*), (78 family). The objective of this study was to estimate the genetic and phenotypic parameters (heritability, genetic and phenotypic correlations) depending on qualitative Traits of eggs (egg weight, yolk weight, albumin weight, yolk diameter, yolk to albumin ratio), and to study the effect of season and hatch effects. The study also included genetic evaluation of certain sires according to progeny data. Results obtained can be summarized as: The overall means of the qualitative traits of eggs were 8.95 (g), 21.07 (ml) , 3.14 (g) , 4.08 (g) , 0.69 for egg weight, yolk and albumen diameter, yolk and albumen weight, yolk to albumin ratio respectively. Highly significant ($p \leq 0.05$) effects of season on egg quality traits, and the study showed no significant of hatch factor on all studied traits.

Heritability of egg quality traits for the three months were for yolk weight ,yolk diameter and albumen weight, yolk to albumen ratio respectively, (0.19, 0.19 , 0.18) , (0.21, 0.22, 0.20), (0.13, 0.15, 0.19), (0.19, 0.17, 0.22). The genetic and phenotypic correlation among different studied traits were highly significant . The highest value was (0.82), (0.94) between egg weight and albumen weight, egg weight and yolk diameter for third month, and (-0.58) or (-0.56) between yolk to albumen ratio with albumen weight for first month, and the least values was (0.01) between egg weight for second month and egg mass for first month. Wide range of breeding values for certain traits was observed indicate the presence of additive genetic variance that could be used in selection programs. The estimated values of genetic and phenotypic correlation among egg quality traits highly significant of third month compared with first and second months.

المقدمة

إن الهدف الرئيسي لتربية الطيور الداجنة هو تأمين مصادر غذاء عالية القيمة الغذائية للإنسان كما هو الحال في بيض ولحم الطيور الداجنة اللذين يعدان من المصادر المهمة للعديد من العناصر الغذائية الأساسية في تغذية الإنسان، يشكل البيض احد أهم مصادر الغذاء منذ فجر الخليقة والى يومنا هذا، ويعد البيض من الأغذية ذات القيمة الغذائية العالية إذ يحتوي على جميع العناصر الغذائية المهمة، وتعد الصفات النوعية للبيضة (وزن الصفار، قطر الصفار، وزن البياض، نسبة وزن الصفار إلى البياض) من الصفات الاقتصادية المهمة (1). ولنوعية البيض تأثير مهم في المحافظة على استهلاك البيض ومنتجاته إذ تتحدد نوعية البيض عادة بالمظهر الخارجي والصفات الكيميائية، وتتأثر الصفات النوعية معنوياً بالظروف البيئية أكثر منها بالعوامل الوراثية وخاصة بظروف الخزن (2 و3 و4)، فيما أشار (5) إلى أن الصفات النوعية للبيضة تتأثر بالموسم (شتاءً وصيفاً) وبالتركيب الوراثي من خلال دراسته على أنواع مختلفة من الدجاج المحلي فقد لاحظ إن موسم الشتاء يتفوق على موسم الصيف في صفات نوعية البيضة بصورة عامة وخاصة نوعية البياض ووحدة هيو، وأكد العديد من الباحثين إن وزن البيضة يزداد بتقدم العمر إذ يصل أقصى وزن له بالأشهر الأخيرة)

7و6). بينما بين (8) أهمية ارتباط صفة وزن البيضة بالجنس في وراثته هذه الصفة وبينوا أن المكافئ الوراثي لهذه الصفة يتراوح بين 0.50 – 0.66 وأكد ذلك (9) وبينوا أن المكافئ الوراثي لهذه الصفة يتراوح بين 0.62-0.84.

بينت نتائج (10) إن مقدار وزن البيضة مرتبط بعلاقة موجبة مع وزن الجسم وان الانتخاب المستمر لأجيال عديدة لتحسين وزن الجسم الحي لطائر السلوى الياباني قد أدى إلى زيادة وزن البيض المنتج . كما لاحظ (11) ارتفاع معدلات وزن البيضة وقطر الصفار ووزنه ونسبة الصفار إلى البياض وسمك القشرة مع تقدم العمر معنوياً ($p < 0.01$) فقد قدر متوسطاتها بـ 11.69 و 24.42 ملم و 3.79 غم و 0.54 % و 32.46 ملم على التتابع وانخفاض معدلات سمك القشرة ووزنها النوعي ونسبة وزن البياض ونسبة وزن القشرة مع تقدم العمر معنوياً ($p < 0.01$)، فيما قدر (12) لصفة وزن الصفار والبياض ونسبة وزن الصفار إلى البياض 3.92 و 7.13 و 0.55 غم بالتتابع .ولقد اجري هذا البحث بهدف تقدير المعالم الوراثية والمظهرية للصفات النوعية الداخلية للبيضة بعد التعديل لتأثير الموسم والفقسة، فضلاً عن تقييم الآباء وراثياً لطائر السلوى.

المواد وطرائق العمل

أجريت هذه الدراسة في حقل الطيور الداجنة التابع لقسم الثروة الحيوانية في كلية الزراعة / جامعة الأنبار للمدة من 2009/ 9/15 ولغاية 2010/ 6/ 15 ، استعمل فيها 78 عائلة (312 طير)، وقد قسمت أفراد القطيع إلى 10 عوائل واعتبر هذا القطيع الأساس وتم الحصول منها على 27 عائلة لقطيع الأبناء (الجيل الأول) على فستين ثم تربيتها والحصول على 41 عائلة لقطيع الأبناء (الجيل الثاني) ، وضعت أفراد القطيع في أقفاص فردية بأبعاد 43x33x41 سم ، وبواقع ذكر واحد وإناث اثنتين في كل قفص، وتم توفير الماء والعلف بصورة حرة (Add libitum) كما مبين في جدول (1).

تم قياس الصفات النوعية للبيضة للأبناء الجيل الأول والجيل الثاني ابتداء من الشهر الأول بعد وصولها إلى عمر النضج الجنسي ولمدة 4 أيام من كل شهر ولثلاثة أشهر واحتسب معدل كل صفة شهرياً وحسب طريقة (13) وقد أخذت قياسات وزن البيضة ووزن الصفار ووزن البياض باستخدام ميزان حساس ولأقرب مرتبة عشرية للغرام الواحد وقطر الصفار وقطر البياض باستعمال المسطرة المنزقة الرقمية واستخرجت نسبة وزن الصفار إلى وزن البياض عن طريق المعادلة التالية:

$$\text{نسبة وزن الصفار إلى البياض (A:Y) = وزن الصفار (Y) / وزن البياض (A)}$$

استعملت طريقة الأنموذج الخطي العام (General Linear Model- GLM) ضمن البرنامج الإحصائي (15) في تحليل تأثير العوامل الثابتة ، المتمثلة بالفقسة فيما يخص الجيل الأول أو المقارنة بين (الجيلين) لجميع البيانات، ولتقدير مكونات التباين للتأثيرات العشوائية نفذت طريقة تعظيم الاحتمالات المقيدة (Restricted Maximum Likelihood- REML) وحسب المعادلة الآتية:-

$$h^2 = 4\sigma^2 s / \sigma^2 p$$

تم تقدير الارتباطات الوراثية والمظهرية بين الصفات المدروسة باستعمال التباينات والتباينات المشتركة وتم حسابها وفق المعادلات الآتية :

الارتباط الوراثي

$$\text{Genetic Correlation (rG)} = \text{Covs}(T1, T2) / [\text{Vars}(T1) * \text{Vars}(T2)]^{1/2}$$

الارتباط المظهري

$$\text{Phenotypic Correlation (rP)} = \text{Covp(T1,T2)} / [\text{Varp(T1)} * \text{Varp(T2)}]^{1/2}$$

جدول 1. النسب المئوية والتركيب الكيماوي لعليقه طيور السلوى المستخدمة في التجربة

المادة	البادئ %	النمو %	الإنتاج %
ذرة صفراء	31.8	48	56
حنطة	25	9	3
كسبة فول الصويا	32	34	29
مركز بروتيني	10	6	5
دهن	0.7	2	2
حجر الكلس	0.25	0.7	4.7
ملح الطعام	0.25	0.3	0.3
المجموع	%100	%100	%100
التركيب الكيماوي المحسوب**			
البروتين الخام %	24.66	21.7	20
الطاقة الممتلئة كيلو سعره/كغم علف	2999.2	2945	2900
كالسيوم %	0.81	1.1	2.4
فسفور %	0.43	0.4	0.4
اللاسين %	1.30	1.2	1.12
الميثونين %	0.5	0.5	0.4
الميثونين + السستين %	0.68	0.85	0.75

** حسب قيم التركيب الكيماوي للمواد العلفية الداخلة في تركيب العليقة طبقاً لما ورد في NRC (14)

واستعملت طريقة Least Square and Maximum Likelihood Computer Program

لإيجاد تقديرات أفضل تنبؤ خطي غير منحاز (Best Linear Unbiased Prediction- BLUP) للأبء

للأنموذج الأول وللعوائل وفق الأنموذج الثاني وحسب الصفات قيد الدراسة

$$1- Y_{ijk} = \mu + F_i + S_j + E_{ijk}$$

$$2- Y_{ijk} = \mu + F_i + G_j + e_{ijk}$$

النتائج والمناقشة

بلغ المتوسط العام لصفة وزن البيضة وقطر الصفار ووزن الصفار ووزن البياض ونسبة وزن الصفار إلى وزن البياض 8.95غم، 21.07ملم، 3.14غم، 4.08غم، 0.69 على التتابع جدول (2) وجاءت هذه النتيجة مقارنة لنتائج (16) وأقل مما وجدته (11) في دراسة أجراها على السلوى والتي قدرها بـ 11.69غم، 24.42ملم، 3.79غم، 7.02غم، 0.54 وقد يرجع سبب التباين في متوسطات الصفات النوعية إلى اختلاف السلالة والعمر، (17 و18).

جدول 2. المتوسطات ± الخطأ القياسي للصفات النوعية للبيض التي تم دراستها في السلوى في جيلين (موسمين)

الصفة	المعدل العام	الجيل الاول (الشتاء)	الجيل الثاني (الصيف)
وزن البيضة (غم)	0.30±8.95	0.20 ± 10.91 A	0.34 ± 8.24 B
قطر الصفار (ملم)	0.61 ± 21.07	0.21 ± 23.81 A	0.78 ± 20.07 B
وزن الصفار (غم)	0.13 ± 3.14	0.33 ± 3.88 A	0.12 ± 2.87 B
وزن البياض (غم)	14.0 ± 4.08	0.18 ± 4.97 A	0.16 ± 3.76 B
نسبة الصفار/البياض	0.03 ± 0.69	0.06 ± 0.79 A	0.03 ± 0.65 B

يبين أيضا جدول (2) كذلك تأثير الجيل على الصفات النوعية للبيضة لقد تفوقت قيم الصفات في الجيل الأول عنها في الجيل الثاني وسجلت أفضل النتائج في موسم الشتاء مما يدل أن لموسم السنة تأثيراً معنوياً ($p < 0.05$) وقد يعزى السبب في انخفاض التقدير في موسم الصيف إلى أن ارتفاع درجات الحرارة يؤدي إلى تدهور سريع يطرأ على نوعية البيض بعد إنتاجه مباشرة وبقائه في داخل القاعة لمدة معينة قبل جمعه وفي أثناء هذه المدة ونتيجة لارتفاع درجة الحرارة فإن ذلك يؤدي إلى تغير سريع بنوعية البيضة وأيضاً يمكن إن يعزى السبب إلى انخفاض استهلاك العلف عند ارتفاع درجة حرارة القاعة وبالتالي يؤثر على صفة وزن البيضة وعلى باقي مكونات البيضة الداخلية لوجود ارتباط وراثي موجب بين وزن البيضة ووزن الصفار ووزن البياض ووزن القشرة وارتباط سالب مع نسبة الصفار إلى البياض (19)، ولم يلاحظ وجود فروق معنوية لصفات نوعية البيضة بين الفقسيتين .

بلغت قيمة المكافئ الوراثي للأشهر الثلاثة (0.23, 0.19, 0.21, 0.13, 0.19) و (0.22, 0.19, 0.15, 0.17, 0.25) و (0.28, 0.18, 0.20, 0.19, 0.22) للصفات وزن البيضة وقطر الصفار ووزن الصفار ووزن البياض ونسبة الصفار إلى البياض بالتتابع، كما موضح في الجداول (3 و 4 و 5) جاءت قيم المكافئ الوراثي لوزن البيضة اقل مما وجدته (20 و 21 و 22) والتي كانت (0.35، 0.34، 0.30) بالتتابع، وأقرب إلى نتائج (23) ، أما باقي الصفات وزن وقطر الصفار ووزن البياض ونسبة وزن الصفار إلى وزن البياض فكانت قيم المكافئ الوراثي لها اقل من الدراسات السابقة (20 و 24 و 25 و 26) والتي قدرت بـ (0.35، 0.32، 0.25، 0.33) و (0.46، 0.33، 0.34، 0.44) و (0.62، 0.55، 0.84) و (0.34، 0.38، 0.22، 0.41) على التتابع، بصورة عامة فإن تقديرات المكافئ الوراثي للصفات النوعية قد وقعت ضمن الصفات ذات المكافئ الوراثي المتوسط والمنخفض. وقد أظهرت قيم المكافئ الوراثي للصفات النوعية للبيضة ارتفاع قيم المكافئ الوراثي للشهر الثالث عما في الشهر الأول والثاني، وهذا يدل على أن ارتفاع قيمة التباين الوراثي وانحسار في التباين البيئي بين المجموع قد تسبب في خفض التباين البيئي العام أو السائد مما تسبب في زيادة التشابه بين أفراد المجموعة الواحدة (الأخوة الأشق أو إنصاف الأشقة) مما يمثل سبباً في رفع قيمة المكافئ الوراثي (27) وجاءت هذه النتيجة مقاربه مع ما جاء به (28 و 29)، ظهرت نتائج الارتباطات الوراثية والمظهرية العالية المعنوية للأشهر الثلاثة أن وزن البيضة سجل أعلى الارتباطات الوراثية والمظهرية بالاتجاه الموجب مع وزن البياض (0.93 و 0.92)، ومع وزن الصفار (0.77 و 0.85) لثلاثة أشهر متتالية، وأيضاً كانت الارتباطات الوراثية والمظهرية عالية المعنوية للشهر الثالث مقارنة مع الشهر الأول وهذا ينتج بسبب زيادة التباين المشترك الأبوي للصفات أو التباين لكل من الصفتين (الشهر الثالث) والذي قد يكون ناتجاً عن زيادة في فعل الجينات متعددة الأثر، إذ إن من المعلوم إن الارتباط الوراثي ناتج عن الارتباط Linkage وتعدد الأثر Pleiotropy (29) واتفقت مع ما وجدته (30 و 31 و 20 و 25 و 21) .

جدول 3. المكافئ الوراثي ومعاملات الارتباط الوراثي والمظهري لعدد من الصفات النوعية للبيضة في السلوى للشهر الأول.

الصفات	وزن البيض	قطر الصفار	وزن الصفار	وزن البياض	الصفار/ البياض
وزن البيض	0.23	**0.73	**0.78	**0.82	0.13-
قطر الصفار	**0.81	0.19	**0.68	**0.49	0.01
وزن الصفار	**0.79	**0.72	0.21	**0.68	0.11
وزن البياض	**0.92	**0.54	**0.74	0.13	**0.58-
الصفار/البياض	0.05-	0.01	0.16	**0.56-	0.19

القيم القطرية تمثل المكافئ الوراثي (h^2): القيم أعلى القطر تمثل الارتباط الوراثي (r_G): القيم أسفل القطر تمثل الارتباط المظهري (r_P).
*($p<0.05$):**($p<0.01$)

جدول 4. المكافئ الوراثي ومعاملات الارتباط الوراثي والمظهري لعدد من الصفات النوعية للبيضة في السلوى للشهر الثاني.

الصفات	وزن البيض	قطر الصفار	وزن الصفار	وزن البياض	الصفار/البياض
وزن البيض	0.25	**0.63	**0.72	**0.73	0.23
قطر الصفار	**0.71	0.19	**0.90	**0.85	0.08
وزن الصفار	**0.80	**0.87	0.22	**0.88	0.20
وزن البياض	**0.73	**0.89	**0.92	0.15	0.13-
الصفار/البياض	**0.32	0.11	0.19	0.08 -	0.17

القيم القطرية تمثل المكافئ الوراثي (h^2): القيم أعلى القطر تمثل الارتباط الوراثي (r_G): القيم أسفل القطر تمثل الارتباط المظهري (r_P).
*($p<0.05$):**($p<0.01$)

جدول 5. المكافئ الوراثي ومعاملات الارتباط الوراثي والمظهري لعدد من الصفات النوعية للبيضة التي تم دراستها في السلوى للشهر الثالث

الصفات	وزن البيض	قطر الصفار	وزن الصفار	وزن البياض	الصفار/ البياض
وزن البيض	0.28	**0.94	**0.77	**0.93	**0.62
قطر الصفار	**0.94	0.18	**0.73	**0.85	**0.70
وزن الصفار	**0.85	**0.75	0.20	**0.70	**0.87
وزن البياض	**0.92	**0.84	**0.74	0.19	**0.42
الصفار/البياض	**0.59	**0.76	**0.92	**0.39	0.22

القيم القطرية تمثل المكافئ الوراثي (h^2): القيم أعلى القطر تمثل الارتباط الوراثي (r_G): القيم أسفل القطر تمثل الارتباط المظهري (r_P).
*($p<0.05$):**($p<0.01$)

يظهر جدول (6) التقييم الوراثي للأباء ولأعلى قيم تربية لثلاثة آباء فسجل الأب 7 و6 و124 أقصى القيم لصفة وزن البيضة 0.0531 و0.0511 و0.048 وأدناها -0.1 و-0.069 و-0.067 للآباء 117 و121

و130 بالتتابع، وأعطى الاب123 و 124 و 112 أقصى القيم 0.2376 و0.1872 و0.1857 لصفة قطر الصفار وأدنى القيم -0.618 و-0.383 و-0.275 للإباء 117 و130 و 7، وأعطى أقصى القيم لصفة وزن الصفار 0.1215 و0.0469 و0.0469 للإباء 118 و123 وأدناها -0.127 و-0.118 و-0.071 للإب 117 و7 و130 وسجل الاب3 و133 و129 أقصى القيم لصفة نسبة وزن الصفار إلى وزن البياض 0.072 و0.0105 و0.0105 وأدنى القيم -0.037 و-0.021 و-0.02 للإب 7 و4 و 117 أما لصفة وزن البياض لم تعطي النتائج قيم معنوية لذلك تم استبعادها من التقييم الوراثي . ومن خلال ما تقدم فقد سجل الأب 124 و 118 و 3 أعلى القيم التربوية لجميع الصفات النوعية وعلى مدى ثلاثة أشهر وأدناهم الإباء 117 و 7 و 130 وسجلت أعلى قيم وراثية ومقاربة تقريبا بين الأفراد لذا يمكن الاستفادة من الآباء المتفوقة تربوياً في برامج التحسين الوراثي إن النتائج المستحصل عليها من القيم التربوية للصفات الإنتاجية والنوعية التي تم دراستها في السلوى توافقت مع ما توصل إليه (22) الذي أشار إلى وجود مثل هذا التباين في القيم التربوية نسبة إلى التباين الوراثي التجميعي (اختلاف القابلية الوراثية للنسل) ويمكن الاستفادة منه في برامج التحسين الوراثي عن طريق توجيه الأفراد إلى خطوط لتحسينها حسب الصفات التي تتميز بها وراثياً وقد اتفقت مع ما جاء به (32).

جدول 6. القيم التربوية تنازلياً للآباء في الجيل الأول للصفات النوعية للبيضة التي تم دراستها في السلوى.

ت	الرقم	وزن	الرقم	قطر	الرقم	وزن	الرقم	الصفار/ البياض
1	7	0.0531	123	0.2376	3	0.1215	3	0.072
2	6	0.0511	124	0.1872	118	0.0469	133	0.0105
3	124	0.048	112	0.1857	127	0.0469	129	0.0105
4	118	0.0409	118	0.1714	123	0.0388	123	0.0057
5	123	0.0347	127	0.1455	124	0.0377	127	0.0057
6	112	0.0328	128	0.144	112	0.0256	118	0.0043
7	127	0.0209	6	0.1393	6	0.0229	126	0.0028
8	126	0.0176	133	0.1169	126	0.0215	121	0.0024
9	3	0.0014	3	0.0965	133	0.0181	128	0.0014
10	133	-0.01	126	0.0419	129	0.0017	124	-0.004
11	128	-0.015	4	0.0372	128	-0.003	130	-0.008
12	129	-0.017	129	-0.033	4	-0.026	112	-0.012
13	4	-0.022	121	-0.196	121	-0.036	6	-0.014
14	130	-0.067	7	-0.275	130	-0.071	117	-0.02
15	121	-0.069	130	-0.383	7	-0.118	4	-0.021
16	117	-0.1	117	-0.618	117	-0.127	7	-0.037

المصادر

- 1.إسماعيل،سماعيل ، إسماعيل حبيب 1997 . تقدير المعالم المظهرية والوراثية لبعض الصفات الكمية لدجاج البني العراقي . أطروحة دكتوراه - كلية الزراعة - جامعة بغداد .
- 2.North , O.M , 1984 . Commercial Chicken Production Manual . 3rd Ed . Avi . Publishing Company . Inc . West Port , Connecticut.
- 3.Stadelman, W. L. ,and O, J. Cotterill ,1998. Eggs Science and Technology, A.U.Publishing Co. In Inc. Westport .
- 4.عطية ، يوسف محمد 2006 مقارنة سلالتين من السلوى الياباني البني والأبيض في المؤشرات الإنتاجية والمناعية والصفات النوعية والكيميائية للبيض . رسالة ماجستير . كلية الزراعة - جامعة بغداد.
- 5.Islam , M.A. ; S.M. Bulbul ; G. Seeland , and A.B. Islam. 2001. Egg Quality of Different Chicken Genotypes in Sumer and winter . Pakistan J. Biological Sci. 4 (11) : 1411-1414.
- 6.الجبوري ، مهدي صالح جاسم . 1986 . دراسة ماجستير،ت الفسلجية والإنتاجية لدجاج البيض تحت ظروف بيئية مختلفة خلال فصل الصيف. رسالة ماجستير ، كلية الزراعة ، جامعة بغداد.
- 7.Silversides, F.G. and T.A. Scott . 2001 . Effect of Storage and Layer Age on Quality of Eggs from Two Lines of Hens. Poultry Sci., 80: 1240-1245.Conlin ,
- 8.Chaudhary , M.L.; G.S. Brah and J.S. Sandu , 1986. Quantitative Genetic Analysis of Some Economic Traits Egg Type Chickens .Ind. J. Poultry Sci. 21: 97-101.
- 9.Sato, K., N. Ida, and T. Ino. 1989. Genetic Parameters of Egg Characteristics in Japanese quail. Jikken Dobutsu 38:55-63.
- 10.Nestor. K.E.;Bacon;L.S G.Velleman, J.W.Anderson, and Patterson, .2002. Effect of Selection for Increased Body Weight and Increased Plasma Yolk Precursor on Developmental Stability in Japanese quail. Poultry Sci.81:160-168.
- 11.العبيدي، فارس عبد علي مهدي 1999 تقييم الصفات النوعية والكيميائية لبيض طير السلوى الياباني. أطروحة دكتوراه ، كلية الزراعة - جامعة بغداد.
- 12.Mignon-Grasteau, S. and F .Minvielle. 2003.Relation between Tonic Immobility and Production Estimated by Factorial Correspondence Analysis in Japanese quail. Poultry Science 82:1839-1844.
- 13.الفياض ، حمدي عبد العزيز وناجي ، سعد عبد الحسين ، 1989 . تكنولوجيا منتج العالي.جن. مطبعة التعليم العالي . جامعة بغداد.
- 14.NRC.,1994. Nutrient Requirements of Poultry.9th Rev. Ed. National Academy Press, Washington, D.C. Duncan , D.B. ,1955. Multiple ranges and multiple F test . Biometrics 11:1-42.
- 15.SAS , 2004 . SAS / Stat , User Guide for Personal Computers . Release 7.0. SAS . Institute Inc., Cary , N.C. USA.
- 16.Anthony , N.B ; D.A. Emmerson ; K.E. Nestor ; W.L. Bacon ; P.B. Siegel , and E.A. Dunnington ,1991.Comparison Of Growth Curves Of Weight Selected Populations Of Turkey , Quail , and Chicken . Poultry Sci .70:3-19 .
- 17.Hussain ,S.M. ; R.H. Harms and D.M. Janky . 1993. Effect of Age on the Yolk Albumen Ratio in Chicken Egg. Poultry Sci. 72 : 594-597.
- 18.Hussein,S.M. and R.H. Harms . 1994. Effect of Amino Acid Deficiencies on Yolk: Albumen Ratio in Hen Eggs. Journal Applied Poultry Research 3: 362-366.

- 19.Suk , Y.O. And C. Park , 2001. Effect of Breed and Age of Hens on the Yolk to Albumen Ratio in Two Different Genetic Stocks. Poultry. Sci. 80 : 855-858.
- 20.Baumgartner,J.; J.Simeonovova, and Z .Koncekova. 1993 .Genetic Differences of Yolk Cholesterol in Japanese quail (In Slovak).Report Of Poultry Research Institute Pri Dunaji, 87pp.
- 21.Hartmann,C.; K. Johansson; E. Strandberg, and M. Ilhelmson, 2000. Generation Divergent Selection on Large and Small Yolk. Poultry. Sci. 13:23-29.
- 22.النداوي ، احمد محمود شكر . 2006. التقييم الوراثي لدجاج الكهون الأبيض اعتماداً على عدد من صفات البيض المنتج . أطروحة دكتوراه. كلية الزراعة -جامعة بغداد.
- 23.Saatci ,M ; H. Omed, and I. Dewi . 2006.Genetic Parameter from Univariate and Bivariate of Egg and Weight Traits in Japanese quail .Poultry .Sci.85:185-190.
- 24.Schuler, L.; N.Mielenz; S.Hempel ,1996.Asymmetry of the Selection Responses in Performance Traits of Japanese Quails. Journal of Genetics .53:170-173.
- 25.Minvielle , F.; J.L. Monvoisin; J. Costa , and A. Frenot, 1997.Quail Lines Selected For Egg Number Based On Pureline Or Crossbred Performance .In: Proceedings Of The 12th Symposium On Current Problems In Avian Genetics (Aviagen) ,Pruhonice ,Czech Republic ,Pp.99-103.
- 26.Hartmann , C.; K. Johansson,Strandbery ; E. And L. Rydhmer , 2003a. Genetic Correlation between the Maternal Genetic Effect on Chick Weight and the Direct Genetic Effect on Egg Composition Traits in Q White Leghorn Line. Poultry. Sci. 82 : 1-8.
- 27.Falconer , D.S,1989. Introduction to Quantitative Genetics. 3rd Edition , Longman House, London.
- 28.Grossman , M. and W.J., Koops , 2001. A model For Individual Egg Production Chicken . Poultry Sci.80:859-867.
- 29.جلال، الحيوان. حسن، 2003. تربية الحيوان . الأنجلو المصرية ، القاهرة.
- 30.Baumgartner, J.; V. Ijles ; J. Saulic , and J. Muravska . 1983 .Attempts To Obtain Intergen Hybrids Turkey X Quail and Guinea Fowl X Quail.5th Aviagen, Piest Any Pp.170-173.
- 31.Sahin, M. ; T.A. Onderci; G. Balci; K. Cikim; O. Sahin, and Kucuk.2007. The Effect of Soy Isoflavones on Egg Quality and Bone Mineralization during the Late Laying Period of Quail. British Poultry Sci.48:363-369
- 32.Schulman , N. ; M.T. Haaristo ; L. Sitonen and E.A. Mantysaari ,1994. Genetic Variation of Residual Feed Consumption in Selected Finnish Egg Layer Population .Poultry Sci .73:1479-1484.