الخصب والنقف فى الدجاج الرومى

الدكتور جمال عبد الرحمن قمر ، والدكتورة سميحة أحمد حلمى

والمهندس الزراعى أميل جرجس عبد الملك

أولا : الخصب

تقاس قوة إنتاج الطيور الداجنة بعدد البيض الذى تضعه والنسبة المئوية للبيض المخصب منه ، والنسبة المئوية للبيض المخصب الذى ينقف ، ويعرف ذلك بعدد الخلفة التى تنتج عن الفرد الواحد من الطيور ، وتعتبر مشكلة الحصول على أعلى نسبة للبيض المخصب ذات أهمية إقتصادية بالغة لمربى الطيور ، ونحن نجد بوجه عام أن ما يتراوح بين ١٠ و ١٥ ٪ من البيض المفرخ يكون غير مخصب ، ونظراً إلى أن البيض المفرخ غير المخصب قليل القيمة فى الدجاج الرومى بالذات لعدم استعماله كغذاء فضلا عن أنه يشغل حيزاً فى المفرخات ويستلزم الدجاج جهداً ، فإنه لهذا يمثل خسارة مادية لا يستهان بها ، لهذا كانت المعلومات الخاصة بطبيعة الخصب والعوامل المختلفة المؤثرة فيه ذات أهمية خاصة فى صناعة التفريخ .

طريقة قياس الخصوبة :

تقدر الخصوبة بنسبة عدد البيض المخصب منسوباً إلى عدد البيض الكلى الذى

● الدكتور جمال عبد الرحمن قمر : قسم الانتاج الحيوانى ، كلية الزراعة جامعة القاهرة .

● الدكتورة سميحة احمد حلمى ، قسم الانتاج الحيوانى ، كلية الزراعة جامعة عين شمس .

● المهندس الزراعى اميل جرجس عبد الملك ، قسم الانتاج الحيوانى كلية الزراعة جامعة القاهرة .

تضعه الدجاجة فى مدة معينة ، وهذه النسبة هى العامل المحدد للقدرة الإنتاجية لأنه بدون حدوث الإخصاب لا يمكن أن تتم عملية نقف البيض لإنتاج أفراد جديدة. ويكشف عن الخصوبة فى البيض إما بكسر عينة من بيض الدجاجة وفحصها وتحتاج هذه الطريقة إلى دقة ومرانة إلى جانب أنها غير اقتصادية، أو بكسر عينة من البيض بعد إدخاله المفرخ بنحو ٧٢ ساعة ، وهى أسهل من الطريقة السابقة ، غير أنها ليست اقتصادية فعادة يكشف على البيض بعد وضعه فى المفرخ بنحو ٧ أيام وذلك بتعريضه إلى ضوء مصباح قوى فى حجرة مظلمة فتبدو البيضة غير المخصبة رائقة تماماً ، فى حين تبدو المخصبة ذات جنين حي متحرك ، أو ذات حلقات دموية إذا كان الجنين ميتاً ، ولا يمكن اعتبار هذه الطريقة مقياسا دقيقاً للخصوبة نظراً لأنه قد تبدو البيضة رائقة مع احتوائها على جنين ميت فى الأيام الأولى لنموه قبل تكوين الجهاز الدورى ، ولهذا فإنها تبين فكرة عن الخصوبة الظاهرية لا الحقيقية .

الخصوبة فى ذكور الرومى :

يشبه الجهاز التناسلى فى ذكور الرومى مثيله فى ذكور الدجاج ، إلا أن العضو التناسلى للديك الرومى ينتهى بفصين، بينما هو فى ديك الدجاج ينتهى بفص واحد (١٩) وتحصل تغيرات موسمية كبيرة فى حجم خصية ذكور الرومى ، بينما نجد أن هذه التغييرات الموسمية قليلة فى الدجاج (٤٥) ويمكن الحصول على السائل المنوى من ذكور الرومى البرونز من أول عمر ٧ أشهر دون تعريضها لضوء صناعى (٧٦) وقد تبين أن عمر النضج الجنسى مقيساً بالوقت الذى تعطى فيه الذكور أول سائل منوى لها يتراوح بين ١٣٧ و ٢٣٩ يوماً بمتوسط قدره ٢٢٨ يوما (٦١) كما تبين أن الرومى الهولاندى الأبيض ينضج فى سن ٧ أشهر أيضاً ، وأن إنتاج الحيوانات المنوية إذا لم يكن قد تكوّن بعد فإنه يمكن الحصول عليه فى هذه السن بالتعريض للضوء الصناعى المناسب ، وقد اتضح أنه كلما طالت فترة الهبوط الجنسى فى ذكور الرومى ازدادت نسبة الضوء اللازم لإعادة النشاط اليها ، وتقدر هذه الفترة بنحو ٥ أسابيع للحصول على إنتاج كامل للحيوانات المنوية. وإنتاج البيض والتزاوج يسبق الفترة التى تعطى فيها الذكور إنتاجها العادى من السائل المنوى ، وهذا يوجب تعريض ذكور الرومى للضوء الصناعى قبل الدجاج (٦٧) وتقدر كمية السائل

المنوى التى يمكن الحصول عليها من الديك بين ٠,٣ و ٠,٤ سم٣ فى المتوسط (١٨) ومتوسط الكثافة هو ٨,٤ مليون حيوان منوى فى المليمتر المكعب ، ومتوسط عدد الحيوانات المنوية فى القذيفة الواحدة هو ٢,٨ بليون حيوان منوى (٧٦) .

الخصوبة فى إناث الرومى :

١ — عدد الحيوانات المنوية : لم يعرف بالضبط عدد الحيوانات المنوية اللازمة للحصول على أعلى درجة خصوبة (٧٧) وقد تبين أن درجة الخصوبة لم تتأثر بشكل ملحوظ حين تم التلقيح بعدد تراوح بين ٣٧ و ٤٨ مليون حيوان منوى فقط (٧٢) . ومن الواضح أن أنثى الرومى تظل خصبة مدة أطول منها فى الدجاج البلدى .

٢ — عدد مرات التلقيح : لم يلاحظ اختلاف كبير فى نسبة الخصوبة عند تلقيح الإناث فى فترات تتراوح بين ١ ، ٢ ، ٣ ، ٤ أسابيع ، كما أنه بتلقيح الإناث على فترات ٣٠ يوما كانت درجة الخصوبة ٨٣ ٪ (١٨) وتحت ظروف التلقيح العادية لم يحدث هبوط ملحوظ فى خصوبة البيض بعد إبعاد الذكور ١٣ يوما (٩٨) كما لوحظ وجود بيض مخصب لمدة طويلة بعد التلقيح تبلغ نحو ٥٩ يوما (٦٨) .

٣ — تأثير التلقيح الصناعى : تبين فى حالة استعمال التلقيح الصناعى أن نسبة البيض المخصب تنخفض من ٩٦ ٪ فى اليوم الرابع إلى ٦٩ ٪ فى اليوم الرابع والثلاثين ثم تنخفض فجأة بعد ٥٠ يوماً من التلقيح (٥٩) ويمكن القول بوجه عام بأن التجارب لم تتفق نتائجها فى تحديد طول المدة التى يمكن أن يستمر فيها اخصاب البيض بعد التلقيح ، غير أنه يحسن اجراء التلقيح مرتين أسبوعياً .

٤ — تأثير القلش : وجد أن الدجاج الذى يقلش يضع من البيض المخصب نسبة أعلى من الدجاج الذى لا يقلش ، فقد كانت فى الأولى ٩٦ ٪ بينما انخفضت فى الثانية إلى ٨٦ ٪ وإن كانت نسبة الكتاكيت الناتجة أعلى لزيادة عدد البيض بسبب انتظام الوضع على مدار السنة (٨٠) ويرجع البعض ارتفاع نسبة الخصوبة فى الدجاج الذى يقلش إلى زيادة مرات التلقيح عنها فى الذى لا يقلش (٦٧) .

٥ — ميعاد التلقيح : المعروف أن تلقيح الدجاج البلدى بعد الظهر يجعل نسبة الخصوبة أعلى من الدجاج الذى يلقح صباحا ، إلا أن هذه الظاهرة لم تلحظ فى استعمال التلقيح الصناعى لدجاج الرومى (٨٢) .

الخصوبة والتلقيح :

تبين أن عدد مرات تلقيح الدجاجة يتراوح بين مرة وست مرات قبل إنتاج البيض فى حالة الرومى الهولاندى الأبيض ، كما يتراوح بين ٤ مرات و ٤٠ مرة طول فصل الإنتاج، وأن كثرة عدد مرات الوثب سواء قبل بدء الإنتاج أو أثناء فصل الإنتاج ليس له تأثير فعلى على درجة الخصوبة ، كما تبين أن عدد مرات الوثب للذكر فى المدة التى تسبق وضع البيض تتراوح بين ٧ و ٣٥ مرة ، ولوحظ على وجه عام وجود اختلافات فردية واختلافات بيئية تؤثر على النشاط الجنسى، كما أن تعدد الوثب يبلغ أقصاه قبل البدء فى إنتاج البيض بثلاثة أو أربعة أسابيع ، وينخفض بشدة عندما يرتفع إنتاج البيض إلى أقصاه (٦٧) ويجب قطع أشواك الذكور الحولية أو ما يزيد على ذلك سنا ، وكذلك الأظافر حتى لا تتعرض ظهور الإناث للتمزق .

تأثير العوامل الطبيعية والفسيولوجية على الخصوبة :

لما كانت عملية إنتاج كل من الحيوانات المنوية والبويضات وكذلك عمليتا والتقليح والإخصاب من العمليات الفسيولوجية الدقيقة وجبت مراعاة جميع العوامل الطبيعية والفسيولوجية المؤثرة عليها ، وأهمها مايلى :

١ — نسبة عدد الذكور إلى عدد الإناث : اتضح أن أحسن النتائج يمكن الحصول عليها بتزاوج يتراوح بين ١٠ و ١٥ أنثى بذكر واحد فى ظروف ملائمة تمكن زيادتها إلى ٢٨ دجاجة (٣٦) ويمكن بوجه عام الحصول على خصوبة أعلى بوضع عدة ذكور مع قطيع من الإناث للتغلب على ظاهرة التفاضل الجنسى، فإذا كانت الذكور تهوى المشاجرة لدرجة تعطل التزاوج وجب تغيير الذكور بحيث يبقى ذكر واحد مع الإناث يوما واحداً ، وذكر آخر فى اليوم التالى ، وهكذا .

٢ — عمر الآباء : اتضح أن أحسن سن لقطيع البيض هو استعمال دجاجات حولية ودجاجات عمرها سنتان انتخبت للإنتاج بعد بقائها فى الإنتاج طول الفصل السابق (٣٦) .

تأثير فصول السنة :

لوحظ وجود تغيرات فى خصوبة الرومى أثناء فصل التناسل الذى يمتد من ديسمبر إلى يوليه ، كما رئى انحدار قليل يحدث فى خصوبة البيض بعد شهرى فبراير ومارس (٤٥) وهبوط درجة الحرارة بشكل ملحوظ يسبب هبوط نسبة الخصوبة فى كل الأنواع، ومن المسلم به أن الهبوط المفاجىء لدرجة الحرارة يؤثر على نسبة الخصوبة أكثر مما يؤثر البرد نفسه، وقد ثبت أن وضع ذكور الرومى فى حجرات مكيفة الهواء على درجة ٦٥° ف يرفع درجة الخصوبة إذا تم الوثب على هذه الدرجة (٥٨) كما اتضح أنه ليس للضوء الصناعى أى تأثير ظاهر على نسبة الخصوبة فى بيض الرومى (٧٣) (٣٣)

التفاضل الجنسى والمكانة الاجتماعية :

لوحظ عند وضع ديك واحد مع عدة دجاجات أن الديك يفضل بعض الدجاجات على بعضها الآخر فى عدد مرات التلقيح ، وهذا يسبب رفع الخصوبة فى الدجاجات التى تلقح كثيراً . ولهذا ينصح المربون بوضع أكثر من ديك مع قطيع دجاج الرومى للتغلب على هذه الظاهرة (٨٢) وقد دلت دراسة المكانة الاجتماعية على أن الدجاج المستضعف يلقحه الديك عدة مرات ، بينما الدجاج ذو الشخصية القوية يلقح مرات عددها أقل، بل إن بعض الدجاجات لا تسمح لبعض الديوك بأن تلقحها إطلاقا ٣٦) وهذا بعكس الديوك القوية فإنها تلقح الدجاجات كثيرا .

الفترة بعد التلقيح :

إن نسبة الخصوبة تكون منخفضة فى الأيام الأولى من وضع الذكر مع الأنثى ، ولهذا لا ينصح باستعمال البيض للتفريخ إلا بعد أسبوع من وضع الديوك مع الإناث (٦٠) .

غشاء البكارة :

البيضة التى تضعها الدجاجة أولا لا تكون مخصبة ، نظراً لانسداد قناة المبيض بواسطة غشاء البكارة الذى يتمزق بعد وضع هذه البيضة (٨،٤١)

التلقيح الصناعى :

يجرى التلقيح الصناعى فى الدجاج الرومى باعتباره وسيلة لرفع الخصوبة، ويجب مراعاة حفظ السائل المنوى فى درجة ٢٠°م لأنه يتأثر بالضوء والحرارة المنخفضة (٢٠و٢١) وقد تبين أن درجة خصوبة البيض لا تتأثر بتغيير كمية السائل المنوى المخلوط غير المخفف الذى تلقح به الإناث من ٠٥ر٠—١ر٠ سم٣ (٦٠ ، ٦٣) ويمكن رفع نسبة الخصوبة باستعمال التلقيح الصناعى ليمكن بذلك التغلب على ظاهرة التفاضل الجنسى والمكانة الاجتماعية للإناث ، وقد اتضح أن استعمال كميات من السائل المنوى مقدارها $\frac{1}{80}$ من المليمتر مكعب غير المخفف يخفض نسبة الإخصاب بعد أسبوعين ، وإن استعمال السائل المنوى غير المخفف يرفع نسبة الخصوبة أكثر من استعمال السائل المنوى المخفف (٦٠) (٦٢) .

الغذاء والخصوبة :

للحصول على درجة خصوبة ممتازة يجب أن تكون عليقة كل من الذكور والإناث متزنة ومناسبة فى مقادير جميع العناصر اللازمة لتطوير ونمو الأجنة . وقد ثبت أن نقص فيتامين A ينتج عدداً أقل من الحيوانات المنوية وإن لم يستدل على هبوط درجة الخصوبة بشكل ملحوظ (٢٨) ، كما ثبت أن نقص فيتامين E يسبب نقصا كبيراً فى إنتاج الحيوانات المنوية وإن كان عديم التأثير على الخصية نفسها (٢).

وتشير الأبحاث التى أجريت لمعرفة أثر المضادات الحيوية إلى عدم جدواها اقتصاديا (٤٠و٤٨و٩٥) .

الوراثة والخصوبة :

يتأثر العمر الذى يتم فيه النضج الجنسى بالعوامل الوراثية (٣)(٦١) وقد تبين أن عمل تزاوجات عكسية والخلط بين البرونز العادى وذى الصدر العريض والبوربون الأحمر لم يؤثر فى درجة الخصوبة (٢٦) كما أن تربية الأباعد تعمل على رفع درجة الخصوبة بعكس تأثير التربية الداخلية الزائدة (٦٨) .

الفقس فى بيض الرومى

تعتبر عملية الفقس من العمليات الفسيولوجية الهامة لأنها تعتبر مع الخصوبة العامل الحيوى المحدد لعدد الكتاكيت الناتجة من كل أم سنويا ، وعلى الرغم من أن نسبة الخصوبة فى الرومى قد تصل إلى ٨٠ ٪ فى كثير من قطعانه فإننا نلاحظ أن عدد الكتاكيت الفاقسة يقل عن ٦٠ ٪ من البيض الكلى ويرجع هذا إلى اعتبارات أخرى تتعلق بنسبة الفقس ، ومن هذا تتضح أهمية دراسة هذا الموضوع لارتباطه ارتباطا وثيقا باقتصاديات إنتاج الرومى وإكثاره ، والفقس صفة تطلق على عملية نمو الأجنة منذ إخصابها إلى حين اكتمال نموها وتفاعل البيئة والوراثة فى إظهار هذه الصفة ، ولهذا تبدأ دراسة هذه الصفة من وضع البيضة إلى حين فقس الكتكوت سواء أكان الفقس خارج المفرخ أم داخله .

تأثير العوامل الطبيعية على البيض المعد للتفريخ :

(١) الحرارة : تتلف القدرة على الفقس إذا حفظ البيض مدة طويلة فى درجات حرارة غير مناسبة ، بينما ثبت أن تبريد البيض إلى ٣٠° ف مدة لاتتجاوز ٦,٥ ساعات حسنت نسبة الفقس ، كما أن تبريده إلى ٤٠° ف مدة ٢٤ ساعة رفعت نسبة الفقس أيضا (٥) .

وإذا خفضت درجة حرارة البيض المعد للتفريخ بالثلاجة إلى ٣٢,٩° ف مدة ٢٤ ساعة لم تتأثر نسبة الفقس . أما حفظه ٤٨ ساعة فيقلل نسبة الفقس بشكل ملحوظ ، بينما تفقد القدرة على الفقس نهائيا إذا حفظ البيض ٧٢ ساعة فى هذه الدرجة (٧١) وقد اتضح أن موجات البرد الجوية تسبب انخفاضا فى نسبة الفقس بمقدار ١٠ ٪ ، ويعزى ذلك إلى زيادة تبريد البيض ، وتكاسل الذكور بسبب تجمد عرفها الذى يسبب انخفاض الخصوبة مضافا إلى تأثير البرد على التمثيل الغذائى للطيور .

فى حين أنه ظهر أن غمر البيض فى محلول ملحى مركز مع الثلج مدة ساعتين لم يؤثر على حيوية الأجنة بها إطلاقا ، بالرغم من أن البيض كان متجمدا تمام التجمد إذ تراوحت درجة حرارته بين — ٧° م و ١٠° م (٢٧) وقد اتضح أن بيض الرومى المبرد إلى ١ ، ٣،٢ ، ٤ ساعات إلى — ١° ف أنتج كمية كتاكيت أكثر من

البيض غير المعامل الذى حفظ على درجات تتراوح بين ٥٠,٥٥° ف (٥٧) .

ولكن الباحثين السابقين أنفسهم اتضح لهم من تجارب أخرى أن حفظ بيض الرومى على ٢٠° ف مدة ٤ أيام جعل نسبة الفقس تصل إلى الصفر ، أما حفظ البيض مدة يومين فأنتج نسبة فقس قدرها ١١,٤ ٪ بينما كانت النسبة فى البيض غير المعامل ٨٧,٥ ٪ ، وعند رفع درجة حرارة البيض بحفظه فى درجة حرارة ٨٠° ف مدة ١٤ يوما لا ينفقس إطلاقا (٨٤) أما إذا حفظ مدة أقل فى هذه الدرجة فإن نسبة الفقس تتراوح بين ١٥,٢٠ ٪ ومرجع ذلك إلى نمو الأجنة قبل التفريخ ثم نفوقها لعدم ملاءمة الوسط لنموها فضلا عن انخفاض نسبة الخصوبة بسبب كسل الديوك (٣٧) .

ومن ذلك يتضح أنه توجد علاقة وثيقة بين نسبة الفقس وبين درجة حرارة حفظ البيض المعد للفقس وطول المدة التى يحفظ فيها البيض على هذه الدرجة . وثبت أن حفظ البيض على درجات حرارة أعلى من ٦٠° ف يقلل نسبة الفقس إذا زادت مدة الحفظ عن ١٤ يوما ، أما حفظ البيض فى درجات حرارة تتراوح بين ٥٥°,٦٠° ف فإنه يؤدى إلى الحصول على أعلى نسبة فقس (Scott 1933) غير أن بعض التجارب تشير إلى أنه إذا حفظ البيض مدة ٧ أيام أو أكثر على درجة حرارة أعلى من ٥٥° ف فإنه يظهر نقص كبير فى نسبة التفريخ يصل الى ١٠ ٪ لكل أسبوع زائد إذا قورن بالبيض الذى يحفظ فى نفس الدرجة مدة ٣ أيام فقط (٥) . وحفظ البيض على وجه عام قبل تفريخه يسبب نقص نسبة الفقس بمتوسط قدره ٢,١ ٪ لكل يوم بعد يوم وضع البيض (٩٩) .

ومما سبق يتضح أنه فى الجو المعتدل يجب ألا يحفظ البيض المعد للتفريخ مدة أطول من أسبوع بشرط أن يكون الحفظ على درجة ٥٠° ف .

وفى الجو الحار تقلل مدة الحفظ إلى ٣ أيام فقط .

(٢) الرطوبة : ينحصر تأثير الرطوبة على الفقس فى الحالة التى يكون فيها البيض داخل المفرخ فقط ، ولكن الذى لم يثبت أن الفقس يتأثر بالرطوبة الجوية التى يحفظ فيها البيض . وقد تبين من دراسة العلاقة بين الرطوبة النسبية فى غرف

حفظ البيض والفقد فى الوزن ، وبين نسبة الفقس أن درجات الرطوبة النسبية التى تبلغ ٣٧ ٪ و ٤٦ ٪ و ٥٧ ٪ لم يكن لها أى أثر على نسبه الفقس (١٠٨) .

(٣) التقليب : تقليب البيض قبل عملية التفريخ ليس له أى أثر على نسبة الفقس ، (٥٣) بل تدل بعض التجارب على أن تقليب البيض المعد للفقس له أثر سيء على نسبة الفقس(١٠٤) ، والبيض الذى يرج لا يفقس عادة، وكثير من الأجنة المشوهة تنتج من وضع البيض وطرفه الرفيع إلى أعلى وهذا الوضع قد يعوق التنفس بطريق الغرفة الهوائية مستقبلا(٣٢) . ومن الحالات المعروفة حالة الدجاج العديم العجز وتنتج من رج البيض قبل تفريخه .

تأثير معاملات البيض المختلفة على الفقس قبل تفريخه :

ثبت أن منع الهواء عن الجنين يسبب اختناقه ، وقد تبين من تجربة حفظ فيها البيض فى سوائل مختلفة مدة ١ ، ٢ ، ٣ ، ٤ أسابيع أنه كلما طالت مدة حفظ البيض فى هذه السوائل قلت نسبة الفقس ، وكانت أفضل النتائج التى عرفت هى حفظ البيض فى الجو العادى ، يليه الماء المقطر ، يليه الجيلاتين ، وقد انعدمت قوة الفقس انعداما تاما بحفظ البيض فى سيليكات الصوديوم مدة أسبوع واحد .

وتعريض البيض لكمية كبيرة من أشعة × يفقد الأجنة قدرتها على الفقس، أما تعريضه لكميات معتدلة تبلغ نحو 250 R.U. فإنها تنشط الأجنة (١٥) .

ونقل البيض بطريق الجو فى ارتفاع يبلغ ١٢,٠٠٠ قدم عن سطح الأرض لم يؤثر على نسبة الفقس (٥٤) لانخفاض معامل الضغط الجوى بمقدار نصف بوصة زئبق ، أى بمعدل ارتفاع ٩٠,٠٠٠ قدم عن سطح البحر مدة ١٢ ساعة يوميا و٣ أيام متتالية ،أدى إلى خفض نسبة الفقس بسبب فقد الكثير من الماء (٥٤) وزيادة معامل الضغط الجوى أثناء التفريخ بمعدل يتراوح بين ١و٥ و١ مرة من الضغط الجوى المعتاد (٧٦ سم ز) سبب وفاة الأجنة فى عمر تراوح بين ٦ و ١٠ أيام (٧٤) .

الاحتياجات الطبيعية للبيض أثناء تفريخه :

(١) الحرارة : درجة الحرارة المثلى تتوافر فى مفرخات التيار المندفع

٩٩,٥° و١٠٠,٥° و١٠١,٥° و١٠٢,٥° ف فى الأسابيع : الأول والثانى والثالث والرابع على التوالى ، وقد تستعمل درجة حرارة واحدة طوال مدة التفريخ ، وتكون فى هذه الحالة من ٩٩,٥ — ١٠٠° ف .

وفى الماكينات ذات التيار الثابت تكون الحرارة المثلى ١٠٢° ف (١١,٩١) .

وقد ثبت أن تعريض البيض إلى درجة حرارة فوق المثلى يسبب وفاة الأجنة لاسيما فى الأسبوع الأخير من التفريخ ، وتحدث هذه الوفاة عادة فى اليوم الخامس والعشرين إذا كان البيض روميا وكلما ارتفعت وطالت مدة ارتفاع درجة الحرارة عن المثلى كانت الأضرار كبيرة وتجب ملاحظة درجة الحرارة بالمفرخات حتى لاترتفع بسبب تنفس الأجنة وفى المفرخات ذات التيار المندفع تموت جميع الأجنة إذا رفعت الحرارة إلى ١٠٣,٥° ف (١١) .

وتعريض البيض فى حالات مختلفة لنمو الأجنة مدة ٢٤ ساعة فى مفرخ ذى تيار مندفع إلى درجة حرارة قدرها ١٠٥,٨° ف يؤدى إلى سرعة نمو الأجنة حتى اليوم العاشر ، ثم ينخفض النمو بعد ذلك (٩٠) أما فى حالة المفرخات ذات التيار العادى فإن رفع درجة حرارتها فى الأسبوع الرابع عن ١٠٣° ف يؤدى إلى زيادة نسبة وفاة الأجنة فى اليوم الخامس والعشرين ، وعند ثبات درجة الرطوبة تزداد النسبة المئوية لفقس البيض بارتفاع الحرارة إلا أن ارتفاعها عن الحرارة المثلى يؤدى إلى تبخير كمية كبيرة من ماء البيضة ويسبب إنتاج كتاكيت ضعيفة ذات عضلات غير مرنة (٣٨) ولهذا تخفض حيوية الكتاكيت النافقة فى المفرخات ذات التيار المندفع إذا ارتفعت الحرارة عن ١٠٢° ف ونقص وزنها ، وتتلخص آثار ضرر درجات الحرارة العالية على نمو الأجنة فى اختلاف تكوين المخ ، ومنطقة الرأس والعينين (١) أو عدم إمكان حصر كيس المخ داخل البطن (٩٣) .

وإذا خفضت درجة حرارة المفرخ عن الدرجة المثلى انخفضت نسبة الفقس نظرا لعدم قدرة الأجنة على الفقس فى الميعاد المناسب لتأخر نموها ، وهذا يسبب ارتفاع نسبة الوفاة (٩٠) ويكون تأثير خفض الحرارة واضحا إذا حدث فى الأسبوع الأول للتفريخ عن الأسبوعين الثانى والثالث (١) وخفض درجة الحرارة إلى ٨٦° ف يسبب وفاة جميع الأجنة حتى اليوم الرابع من التفريخ ، بسبب

وجود انقسامات شاذة فى خلايا الأجنة (٣١ ، ٣٢ ، ١٠١) والجنين الذى بلغ عمره ١٣٦ ساعة أو بلغ اليوم السادس يحس بأى تغيير فى حرارة الوسط ولهذا كان التغير فى درجة الحرارة إلى أعلى أو إلى أسفل فى هذا الوقت يسبب زيادة نسبة النفوق (١٠٠) .

(٢) الرطوبة : الرطوبة المناسبة تنتج أجنة ذات حجم كبير مناسب ، وتكون عظامها تامة النمو ، والكتاكيت الناتجة فى درجات الرطوبة العالية تجف بسرعة عن الكتاكيت التى تنتج من درجات رطوبة أقل فضلا عن تحملها للرطوبة الجوية ، ويحتاج تفريخ بيض الدجاج الرومى إلى درجات رطوبة أعلى من بيض الدجاج ، وأنسب درجة رطوبة هى ٦١ — ٦٢ ٪ وتجب ملاحظة أنه بزيادة درجة الرطوبة تنخفض درجة الحرارة خصوصا فى المفرخات ذات الحجرة الواحدة ، كما تجب ملاحظة زيادة الرطوبة فى نقل البيض إلى قسم الفقس فى اليوم الرابع والعشرين ، ويجب أن تكون هذه الزيادة قبل أن تنقر الكتاكيت القشرة ، ويلاحظ أنه بعد نقر القشرة تزداد درجة الرطوبة ازديادا طبيعيا إلا أن هـــذه الزيادة لاتسبب أى إشكال .

وإذا لم تثبت نسبة الرطوبة أثناء التفريخ نتج عن عدم ثباتها انخفاض نسبة الفقس (٨٨ ، ٨٣) ، وكلما ارتفعت نسبة الرطوبة انخفضت درجة الحرارة اللازمة لأن وجود درجة رطوبة عالية مع درجة حرارة عالية يسبب انخفاضاً فى نسبة الفقس (١٠٢) وكلما زادت درجة الرطوبة كلما قلل الفقس من وزن الكتاكيت الفاقسة (٨٦) ، وتجب زيادة نسبة الرطوبة فى الأماكن المرتفعة لأن ذلك يؤدى إلى منع التصاق الجنين بالقشرة ، كما يساعد على عملية النقر (٧٥) .

(٣) التقليب : كلما زاد عدد مرات التقليب فى بيض الرومى ارتفعت نسبة الفقس إذ يمنع التقليب الجنين من الالتصاق بغشاء القشرة ، كما أن وقف تقليب البيض قبل اليوم الحادى والعشرين من تفريخه يسبب انخفاضا قدره ٣ ٪ فى نسب الفقس (٢٣) مع ملاحظة أن الضرر يقل فى حالة عدم ارتفاع الرطوبة حتى اليوم الرابع والعشرين ، وهو تاريخ نقل صوانى البيض إلى قسم الفقس (٥٢) .

(٤) نقاط عامة : يجب أن يكون اتجاه الطرف العريض للبيضة إلى أعلى حتى لا تنخفض نسبة الفقس (٢٥) ذلك لأن عكس الوضع يؤدى إلى اختناق الأجنة بسبب فشلها فى العثور على الغرفة الهوائية .

وهناك اعتقاد أن البيض غير المخصب أو الذى ماتت أجنته مبكرا يسبب وفاة أجنة البيض الملاصق له ، ويؤكد هذا الاعتقاد وجود البيض ذى الأجنة الميتة فى مجموعات على الصينية (٦٤) .

ويجب نقل صغار الرومى الفاقس والقشر المتخلف عن الفقس عدة مرات يوميا حتى لاتتأثر مجموعة البيض خصوصا فى حالة ضيق المفرخة .

وتهوية المفرخات ضرورية للتخلص من ثانى أكسيد الكربون الناتج من تنفس الأجنة وله أثر ضار عليها ، ولإحلال الأكسيجين الجوى محله . وقد تبين أن نسبة معتدلة من ك ا٢ فى المفرخ لازمة لتنشيط نمو الجنين إلا أن كمية كبيرة منه تعوق النمو ، كما أن التركيز العالى له يسبب الاختناق والوفاة (١١) .

واتضح من ناحية أخرى أن زيادة نسبة الأكسيجين عن ٣٢٪ تخفض نسبة الفقس عن المعتاد (٢٩) لكن زيادة كمية الأكسيجين فى المفرخ ذى التيار المندفع حتى يوازى ضغطه الضغط الجزئى للأكسيجين عند سطح البحر مدى ٢٨ يوما تؤدى إلى زيادة نسبة الفقس بمقدار ٤٠٪ مقارنا بالمجموعة العادية للتفريخ (٣٥).

ويمكن بوجه عام القول بأنه إذا عومل البيض بخشونة قبل تفريخه تمزقت أغشيته وسبب ذلك اختلال تنفس الجنين ، وهذا يحدث أيضا فى البيض الموضوع فى المفرخات .

أثر العوامل الفسيولوجية على الفقس :

(١) حجم البيضة : البيض الذى يتراوح وزنه بين ٧١ و ٩٨ جراما يعطى أعلى نسبة فقس فى بيض الرومى (٥١) وأفضل حجم لبيض الرومى المفرخ على وجه التحديد يتراوح بين ٧٣ و ٧٨ جراما (٢٤) والبيض الكبير الحجم نوعا يحتاج إلى مدة تفريخ أطول من البيض الصغير الحجم (١٧، ٢٢) .

(٢) شكل البيضة : لايوجد ارتباط بين عرض البيضة واتساعها ، وبين درجة الفقس (٤٦ ، ٥٥) غيرأنه لوحظ أن البيض الطويل جدا الضيق،والبيض المستدير تقل نسبة الفقس فيه عن المعتاد (١٧) .

(٣) صفات الصفار : لا علاقة إطلاقا بين مكونات الصفار الصلبة وشكل الصفار أو وزنه أو حجمه ونسبة الفقس (١٦ ، ٤٣ ، ٩٢ ، ٩٨) .

واتضح أنه إذا بلغت نسبة وزن البياض إلى وزن الصفار كنسبة ٢ : ١ كانت نسبة الفقس مرتفعة عما لو اختلفت النسبة عن ذلك (٩٨) وبتقسيم لون الصفار إلى ثلاث درجات تبين أن بيض الصفار الفاتح يكون أقلها فقسا ، ويعزى ذلك إلى وجود نقص فى أحد العناصر الغذائية الهامة (١٠) .

(٤) صفات البياض : أجريت عدة دراسات على صفات البياض لما لها من أهمية تجارية فوجد أن البيض الذى يحوى نسبة من البيومين عالية تكون درجة فقسه عالية (١٠٣) كما وجدت علاقة سلبية ضعيفة بين وزن البياض الثقيل وبين نسبة الفقس (٣٩) ، غير أنه لم يلاحظ وجود أى علاقة بين صفات الألبيومين وبين نسبة الفقس (٩٢ ، ١٠٧) .

(٥) صفات القشرة وغشائها : ثبت وجود علاقة وثيقة بين صفات القشرة وبين حياة الجنين ، لأنها هى التى تمده بالكالسيوم اللازم لتطوره ، كما تقوم بعملية تبادل الغازات بين الكتكوت والجو الخارجى،وقد تبين أن القشرة الواضحة المسامية تفقد كمية كبيرة من الماء ، وفقده يسبب انخفاض نسبة التفريغ (٣٤) .

وقد اتضح أن هناك علاقة ضعيفة بين سمك القشرة ونسبة الفقس(١٠٧) وإن كان البعض يقطع بعدم وجود أى علاقة بينهما (٤٦) .

نقاط عامة : تكوين البيضة من الوجهة الميكانيكية يعتمد اعتمادا كبيرا على العوامل الفسيولوجية التى مرت بها ، وتتكون البيضة من جزءين أحدهما غذائى والآخر إنتاجى ، وعلى الرغم من أن تركيب البيضة يتلاءم مع وظيفتها ، وهى إنتاج الكتاكيت فقد لوحظ وجود علاقة بين بعض الصفات الشكلية للبيض ، وبين نسبة الفقس، وقد كان يظن أن شكل البيضة هو الذى يحدد جنس الكتكوت ،

غير أنه لاتوجد تجارب تؤكد لذلك وقد أجريت دراسات لمعرفة أثر الكثافة النسبية على سمك القشرة ، وبالتالى على نسبة الفقس ، ولم تلاحظ أية علاقة بينهما (٨٥).

وقد لوحظ بوجه عام أن البيض الذى وضع بعد الظهر له نسبة فقس أقل من البيض الذى وضع فى الصباح ، ومعنى ذلك أن البيض الموضوع صباحا يكون تام التضيج ، لأنه يبقى فى المبيض مدة أطول عن البيض الذى يوضع بعد الظهر (٤٩، ٨٧).

إلا أن بعض النتائج تدل على أن البيض الموضوع بعد الظهر نسبة فقسه تكون أعلى عن الموضوع فى الصباح (٣٧ ، ٦٥) . ولم يلاحظ وجود أى علاقة بين نسبة الفقس وبين سرعة وضع البيض (٤٧) وتتوقف درجة النضج التى تكون عليها البيضة عند وضعها على طول الفترة التى تبقى فيها داخل قناة المبيض (٦٥، ١٠٥). ولهذا كانت البيضه الأولى فى السلسلة درجه نضجها أكبر من البيضة التى تليها (٦٥) والبيضة الأخيرة فى السلسلة تمكث مدة طويلة فى الرحم ، ولهذا تكون درجة نضجها كذلك كبيرة (٩ ، ١٢) وتكون نسبة الفقس عالية عندما تبلغ درجة النضج حدا معينا إلا أن كلا البيضة الأولى والأخيرة فى السلسلة نسبة فقسهما تكون منخفضة ، لأنهما تكونان أكثر نضجا (١٤) .

ولوحظ أيضا انخفاض نسبة الفقس فى البيض الناتج بعد السنه الثانية للإنتاج (٧ ، ٦٦) وهناك فترتان حرجتان فى حياة الأجنة أثناء تطورها الجنينى فى المفرخات ، ونسبة النفوق الناتجة عنهما تكون ٦٥٪ من مجموع الأجنة النافقة ، والفترة الأولى تكون فى اليوم الرابع وينفق فيها ١٥٪ من مجموع النفوق الكلى ، أما الفترة الثانية فتكون فى اليوم الخامس والعشرين ، وينشأ عنها ٥٠٪ من النفوق الجنينى . ويرجع سبب الفترة الحرجة الأولى إلى وجود تغيرات سريعة فى تطور الجنين ، أما الفترة الثانية فسببها فشل الجنين فى الانتقال من التنفس الخيشومى إلى التنفس الهوائى عن طريق الغرفة الهوائية .

تأثير العوامل الوراثية على نمو الأجنة والفقس :

لوحظ وجود اختلافات كبيرة فى نسبة الفقس بين الأنواع والسلالات

المختلفة للدجاج الرومى (٩٤ ، ١٠٦ ، ١٠٩) ، وأن الانتخاب خصوصا إذا كان على أساس السجلات يؤدى إلى تحسين ملحوظ فى نسبه الفقس (٧ ، ١٠٩) وتربية الأقارب فى الرومى تسبب انخفاضا فى نسبه الفقس (٦٨٦) غير أنه يمكن الحصول على نسبة فقس مرضية من تربية الأقارب إذا كان القطيع ذا صفات وراثية جيدة ، ويمكن بوجه عام الحصول على تحسن ملحوظ فى نسبة الفقس باستعمال طرق تربية الأباعد وطرق الخلط المختلفة (٢٦ ، ٥٦) وللرومى جين واحد مميت واثنان شبه مميتين ، وصفة الألبينو الموجودة فى سلالة البرونز تتبع فى سلوكها الوراثى نظام الوراثة التصالبية ، أى أن الذكور الحاملة للصفة تورثها لأحفادها الذكور بواسطة الإناث (٥٠) وتكون نسبة التفوق الجنينى فى الرومى أعلى فى الأجنة المذكرة عن الأجنة المؤنثة (٤) .

علاقة الأمراض بالفقس :

الأمراض الناتجة عن سوء تغذية القطيع تسبب انخفاض نسبة الفقس ، أما الأمراض الناشئة عن الطفيليات وتكون خارجية كالإصابة بالقمل أو داخلية كالإصابة بمرض الإسهال الأبيض Salmonella Pullorum فإنها تسبب انخفاضا شديدا فى نسبة الفقس ، لأنها تنقل العدوى من الأمهات المصابة إلى البيض الموضوع فضلا عن انتقاله إلى الكتاكيت الفاقسة بطريق المفرخات أو الحضانات ، ويعتبر السل من الأمراض البكتيرية الخطيرة التى تؤدى إلى هزال الطائر وضعف إنتاجه ضعفا يؤدى إلى انخفاض نسبة الفقس ، علاوة على انخفاض عدد البيض الموضوع .

الخلاصة

مما سبق يمكن التقدم بعدة توصيات تساعد على تحقق أعلى نسبة من الخصب والفقس ، وبالتالى من الكتاكيت لكل أم رومية وهذه التوصيات هى:

(أولا) : تعليمات خاصة بإدارة قطيع التربية .

(١) ملاحظة تغذية القطيع تغذية صحيحة وكافية بحيث لاتقل نسبة البروتين فى العليقة عن ٢١٪ مع ملاحظة توفير جميع الاحتياجات من فيتامينات وأملاح معدنية .

(٢) أن يترك للتلقيح ديك لكل عدد يتراوح بين ٥و٧ دجاجات ، ويقل عدد الإناث فى الأحجام الكبيرة .

(٣) استبعاد الأفراد التى يزيد عمرها عن ٣ سنوات من قطيع التربية .

(٤) تجنب استعمال تربية الأقارب الشديدة .

(٥) فى حالة استعمال التلقيح الصناعى يكون التلقيح كل أسبوعين على الأكثر بمقدار ١و٠ سم٣ فى كل مرة من السائل المنوى غير المخفف .

(ثانيا) : تعليمات خاصة بالبيض المعد للتفقيس :

(١) يجب أن يحفظ البيض على درجة ٥٠ — ٦٠°ف وتكون الرطوبة النسبية بين ٨٠ و ٩٠ ٪ .

(٢) حفظ البيض يكون لمدة تتراوح بين ٧ و ١٠ أيام ولا تزيد عن ذلك، ويحسن ألا تتجاوز ٣ أيام فى الصيف .

(٣) لايقلب البيض أثناء خزنه إلا إذا زادت مدة الحفظ عن ٧ أيام .

(٤) يجب تقليب البيض بعناية مع حفظه فى صوان أو دواليب ويكون طرفه العريض إلى أعلى .

(٥) ينبغى أن يكون البيض نظيفا أما المتسخ منه فينظف وهو جاف .

(٦) يجب أن يكون البيض ذا صفات شكلية عادية ، وأن يستبعد الشاذ منه .

(٧) يجب أن يكون البيض بعيدا عن الزيوت والشحوم حتى لاتسد المسام سدا يسبب اختناق الأجنة .

(ثالثا) : تعليمات خاصة بعملية التفريخ :

(١) يجب تفريخ البيض الرومى وطرفه العريض إلى أعلى ، ويحسن أن يكون المفرخ متحرك التيار .

(٢) فى حالة المفرخ المجزأ تكون الحرارة : ١٠٠٫٥°، ١٠١٫٥°، ١٠٢٫٥°، ١٠٣٫٥°ف لكل من الأسابيع الأول والثانى والثالث والرابع على التوالى .

(٣) مقدار الرطوبة النسبية يتراوح بين ٦١ و ٦٣٪ حتى اليوم الرابع والعشرين ثم ترتفع بعد ذلك إلى ٧٠٪ .

(٤) تمكن زيادة الرطوبة فى المفرخات المجزأة بزيادة سطح الماء ، ويتيسر ذلك بوضع أسفنجات أو أشياء أخرى فى أوعية الماء لزيادة السطح المعرض للتبخير.

(٥) يجب تقليب البيض خمس مرات أو أكثر يوميا ، وإذا لم يكن هناك من يقلب البيض أثناء الليل وجب تقليبه عددا غير متساو من المرات يوميا حتى لايظل وضعه على جانب واحد كل ليلة .

(٦) ليس ضروريا نقل البيض المفرخ بمفرخ متحرك التيار إلى مفرخ ثابت التيار للحصول على نسبة نقف عالية ، لأن نسبة الرطوبة إذا كانت ملائمة يمكن الحصول على نسبة نقف عالية فى المفرخ المتحرك التيار .

(٧) يحسن وقف تقليب البيض بعد اليوم العشرين من التفريخ ونقله إلى حجرة النقف مع مراعاة عـــدم زيادة الرطوبة فى الحجرة حتى اليوم الرابع والعشرين .

المراجع

1. Alsop, F.M., 1919. Anat. Rec., 15: 307-331.

2. Adamstone, F.B. and L.E. Card, 1934. Jour. Morph., 56: 339-359.

3. Asmundson, V.S., 1941. Poultry Sci., 20: 51-56.

4. Asmundson, V.S., 1941. Amer. Ndt., 75: 389-393.

5. Asmundson, V.S., 1947. Poultry Sci., 26: 305-307.

6. Asmundson, V.S. and T.H. Jukes, 1939. Calif. Agr. Col. Ext. Cir. 110 (revised, 1944).

7. Asmundson, V.S. and W.E. Lioyd, 1935. Poultry Sci., 14: 259-266.

8. Asmundson, V.S., F.W. Lorenz and B.D. Moses, 1946. Poultry Sci., 25: 346-354.

9. Atwood, H., 1929. W. Va. Agr. Expt. Sta. Bul. 223.

10. Barancheev, L.M., 1936. (In Russian) Probl. Zhivontn (Moscow) 1936. No. 7, 137-148.

11. Barott, H.G., 1937. U.S. Dept. Agr. Tech. Bul. 553.

12. Berg, L.R., 1945. Poultry Sci., 24: 555-563.

13. Berg, L.B., J.S. Carver, G.E. Bearse and M.C. Gmniss, 1952-1953. Washington Agric., Expt. Stat. Bul. No. 5543-10 and Biol. Abst. 27-37.

14. Bernier, P.E., 1947. Thesis, Univ., Calif.

15. Bless, A.A. and A.L. Romanoff, 1943. Jour. Cell and Compar physiol., 21: 117-121.

16. Bronkhorst, J.J. and G.O. Hall, 1935. Poultry Sci., 14: 112-115.

17. Brunson, C.C. and G.E. Godfrey, 1953. Poultry Sci., 32: 846-849.

18. Burrows, W.H. and S.J. Marsden, 1938. Poultry Sci., 17: 408-411.

19. Burrows, W.H. and J.P. Quinn, 1937. Poultry Sci., 16: 19-24.

20. Burrows, W.H. and J.P. Quinn, 1939 a. U.S. Dep. Agr. Or. 525.

21. Burrows, W.H. and J.P. Quinn, 1939 b. Seventh World's Poultry Cong. Proc., Cleveland, Ohis, pp. 82-85.

22. Byerly, T.C., 1934. Atti del. V. cong. mond. pollicoltura, Roma, 1933, 2: 373-379.

23. Byerly, T.C., S.R. Hayns and S.J. Marsden, 1938. Poultry Sci., 17: 253-255.

24. Byerly, T.C. and S.J. Marsden, 1938. Poultry Sci., 17: 298-300.

25. Byerly, T.C. and M.W. Olsen, 1931. Poultry Sci., 10: 281-287.

26. Clark, T.B., T.D. Runnels and E.A. Livesay, 1944. U.S. Eggs and Poultry May, 20: 418-420, 430-431.

27. Colasanti, G., 1875. Arch, F. Anat. Physiol. U. wiss. Med., 93: 477-479.

28. Craft, W.A., C.H. McElory and R. Penquite, 1926. Poultry Sci., 26: 30-37.

29. Cruz, S.R. and A.L. Romanoff, 1944. Physiol., Zool., 17: 184-187.

30. Dareste, C., 1865. Mem. soc.: imp. sci. agr. et arts, Lille, ser., 3, 2: 291-295.

31. Dareste, C., 1869. Compt. rend., 69: 286-289.

32. Dareste, C., 1885. Compt. rend. acad. sci., 101: 834-836.

33. Davis, G.T., 1948. Poultry Sci., 27: 658.

34. Dunn, L.C., 1922-1924. Part I, Poultry Sci., 2: 45-58, Part II ibid., 2: 166-171; Part III, ibid., 2: 199-204; Part IV, ibid., 3: 136-148.

35. Ells, I.B. and L. Mossis, 1947. Poultry Sci., 26: 635-638.

36. Farmer's Bulletin, Turkey Rasing, U.S.A. Department of Agriculture, 1946.

37. Funk, E.M., 1934 a. Poultry Sci., 13: 184-187.

38. Godearl, C.P., 1942. N.D. Agr. Expt. Sta. Bul. 317.

39. Godfrey, A.B., 1936. Poultry Sci., 15: 294-297.

40. Gihad, E., 1959. Thesis, M. Sc., Univ., Cairo.

41. Greenwood, A.W., 1935. Trans. Dynam. Develop., 10: 81-92.

42. Hall. G.O. and A.L. Romanoff, 1943. Poultry Sci., 22: 354 356.

43. Hall, G.O. and A. Van Wagenen, 1936. Poultry Sci., 15: 501-506.

44. Harper, J.A., 1948. Unpublished data. Ore. Agr. Expt. Sta.

45. Harper, J.A. and J.E. Parker, 1947. Unpublished data, Ore. Agr. Expt. Sta.

46. Hays, F.A. and A.H. Sumbardo, 1927. Poultry Sci., b:146-250.

47. Hays, F.A., 1937. Poultry Sci., 16: 85-89.

48. Heywang, B.W., 1956. Poultry Sci., 35: 1196-1200.

49. Hutt, F.B. and A.M. Pilkey, 1930. Poultry Sci., 9: 194-203.

50. Hutt, F.B. and C.D. Mueller, 1942. Jour. Hered., 33: 69-77.

51. Insko, W.M., D.W. Maclaury and E.A. Baute, 1943. Ky. Agr. Expt. Sta. Bul. 449.

52. Insko, W.M. Jr., D.W. Macloury and A.T. Ringrase, 1942. Ky. Agr. Expt. Sta. Bul. 438.

53. Jackson, H.W., 1912. Pa. Agr. Expt. Sta. Bul. 120.

54. Jull, M.A., 1945. Poultry Sci., 24: 434-437.

55. Jull, M.A. and S. Haynes, 1925. Jour. Agr. Res. 31: 685-649.

56. Jull, M.A. and R.E. Phillips, 1946. Poultry Sci., 25: 312-319.

57. Jull, M.A., M.G. Mc Cartiney and H.M. El-Ibiary, 1947. Poultry Sci., 26: 545-546.

58. Kosin, L.L., M.S. Mitchell and E. Pierre, 1955. Poultry Sci., 34: 499-505.

59. Lorenz, F.W., 1947. Unpublished data, Unir. Calif. Personal Communication.

60. Lorenz, F.W., 1950. Poultry Sci., 24: 20-26.

61. Lorenz, F.W. and I.M. Lerner, 1946. Poultry Sci., 25: 188-189.

62. McCartuney, M.G., 1951. Poultry Sci., 30: 658-662, 663-667.

63. McCartuney, M.G., 1954. Poultry Sci., 33: 390-391.

64. Maclaury, D.W. and W.M. Insko, 1947. Poultry Sci., 26: 549.

65. McNally, E.H. and T.C. Byerly, 1936. Poultry Sci., 15: 280-283.

66. Marble, D.R. and P.H. Margolf, 1936. Poultry Sci., 15: 224-225.

67. Margolf, P.A., J.A. Harper and E.W. Callenbach, 1947. Pa. Agr. Expt. Sta. Bul. 466.

68. Marsden, S.J. and W.H. Martin, 1946. Turkey Management 4th Ed., Interstate, Danville, III.

69. Marsden, S.J. and C.W. Knox, 1937. U.S. Dept. Agri.; Year book, PP. 1350-1367.

70. Martin, J.H. and W.M. Insko Jr., 1965. Poultry Sci., 13: 188-190.

71. Martin, J.H. and W.M. Insko Jr., 1935. Ky. Agr. Expt. Sta. Bul. 359.

72. Mauro, F., 1923. Ital. di. Sci., nat 62: 239-246.

73. Munro, S.S., 1938 d. Can. Jour. Ross, Sec. D, 16: 281-299.

74. Milby, T.T. and R.B. Thompson, 1942. Okla. Acad. Sci., Proc., 22: 41-44.

75. Nelson, O.E., 1946. Anat. Rec., 46-586.

76. North, M.O., 1941. U.S. Egg and Poultry Mag., 47: 158-159.

77. Parker, J.E., 1946 a. Poultry Sci., 25: 65-68.

78. Parker, J.E., 1946. B.N. Dak. Bimo. Bul., 8 (1): 8-9.

79. Parker, J.E., 1947. Poultry Sci., 26: 118-121.

80. Parker, J.E. and O.A. Barton, 1945 a. N. Dak. Bimo. Bul., 8 (2): 3-5.

81. Parker, J.E. and O.A. Barton, 1945 b. N. Dak. Bimo. Bul., 8 (1): 3-8.

82. Parker, J.E. and O.A. Barton, 1946. N. Dak. Bimo. Bul., 9 (1): 5-13.

83. Penquite, R., 1938. Iowa Agr. Expt. Sta. Res. Bul. 232.

84. Phillips, A.G., 1909. Kansas Farma, 47(6): 3-7.

85. Phillips, R.E. and O.S. Williams, 1944. Poultry Sci., 23: 110-113.

86. Pringle, E.M. and H.G. Barott, 1937. Poultry Sci., 16: 49-52.

87. Pritsker, I.J., 1940. Doklardy Vsesouznoi s-Kh Nduk im V.I. Lenina Ptitsevodstvo, (6): 41-44.

88. Romanoff, A.L., 1930 b. Carnell Univ. Agr. Expt. Sta. Mem. 132: 1-27.

89. Romanoff, A.L., 1938. Carnell Univ. Agr. Expt. Sta. Mem. Bull. 687: 1-30.

90. Romanoff, A.L., 1939. Poultry Cong. Proc., Cleveland Ohio, pp. 184-186.

91. Romanoff, A.L., L.L. Smith and R.A. Sullivan, 1938. Cornell Agr. Expt. Sta. Mem. 216: 1-42.

92. Rudy, W.J. and D.R. Marble, 1939. Poultry Sci., 18: 534-538.

93. Saint-Loup, R., 1890. Soc. acclim. Franc bul. 37: 1017-1021.

94. Sampson, F.R. and W.O. Wilson, 1944. S.D. Agr. Expt. Sta. Bull. 375.

95. Schneider, B.H., 1956. Pakistan Jour. of Sci., Vol. VIII, No. 9.

96. Scott, H.M., 1933. Poultry Sci., 12: 49-54.

97. Scott, H.M., 1937. Kans. Agr. Expt. Sta. Bull. 276.

98. Scott, H.M., 1941. Poultry Sci., 20: 175-188.

99. Stephenson, A.B., 1953. Poultry Sci., 14 (1): 15-23.

100. Taylor, L.W., G.A. Gunns and B.D. Moses, 1933. Calif., Agr. Expt. Sta. Bull. 550.

101. Tirelli, V., 1900. Arch. ital. biol., 33: 37-50.

102. Tounsley, T.S., 1930 a. Poultry Sci. Assoc. Bull. Ala. Polytech. Inst., 25 (1): 56-60.

103. Van Wagenen, A. and G.O. Hall, 1936. Poultry Sci., 15: 405-410.

104. Waite, Roy H., 1919. Med. Agr. Expt. Sta. Bul., 233: 87-101.

105. Warren, D.C. and H.M. Scott, 1936. Jour. Expt. Zoll., 74: 137-156.

106. Whitson, D., S.J. Marsden and H.W. Titus, 1944. Poultry Sci., 23: 314-320.

107. Whilelm, L.A., 1939. Seventh World's Poultry Cong. Proc., Cleveland, Ohio, pp. 191-194.

108. Wilson, W.O., 1944. Proc. S. Dak. Acad. Sci., 24: 40-42.

109. Wilson, W.O. and L.E. Johnson, 1946. Poultry Sci., 25: 278-284.