الجهاز التناسلي الأنثوي The Female Reproductive system

يتكون الجهاز التناسلي الأنثوي في الدجاج من المبيض الأيسر وقناة البيض اليسرى أما قناة البيض اليمنى تكون ضامرة إلا في بعض أنواع الطيور الكاسرة وقد يلاحظ هذا بصورة نادرة في البط والدجاج . يقوم المبيض بإنتاج البويضات فضلاً عن إنتاجه لهرمونات التناسل والتي هي الاستروجين والبروجسترون .

مكونات الجهاز التناسلي الأنثوي

1- المبيض ovary : لا يوجد مبيض أيمن ولكن يوجد المبيض الأيسر على الجهة اليسرى من جسم الدجاج فوق النهاية الأمامية للكلية ويرتبط المبيض بجدار الجسم بواسطة مساريق المبيض mesovarian ligament ويتكون المبيض من فصين يحتوي كل فص على عدد كبير من الحويصلات تحمل بواسطة ساق يسمى بساق الحوصلة follicles stalk أما تشريحياً يتألف المبيض من طبقة خارجية تنمو على سطحها الجريبات follicles التي بداخلها البويضات ova والطبقة الداخلية تسمى باللب medulla ويفصل بين طبقة اللب والطبقة الخارجية نسيج رابط كثيف يسمى الغلالة أو الغلاف الأبيض . يلاحظ أن الجريبة في مبيض الدجاج لا تحتوي على فراغ وسائل جريبي بل إن البويضة تملأ فراغ الجريبة بالكامل .

يحتوي مبيض الدجاج الناضج جنسياً على 2000 بويضة صغيرة small ova وهذه ترى بالعين المجردة ويحتوي أيضاً على 12000 بويضة لا ترى بالعين المجردة ولكن الذي يصل إلى مرحلة النضج الجنسي 300-320 بيضة في سلالات البيض التجارية الجيدة .

تحتوي طبقة اللب على نسيج رابط وعضلات ملساء وتحتوي على أوعية دموية بغزارة أما طبقة القشرة فإنها تحتوي على خلايا البيضة oocytes وسليفات البيضة Oogania وتغلف طبقة القشرة منطقة اللب بشكل كامل عدا منطقة النقير Hilus وتغطى القشرة بطبقة ظهارية مكعبة الخلايا cubical epithelium .

إن الجريبة غنية بالجهاز الوعائي الدموي ماعدا منطقة stigma حيث تكون فقيرة بالتفرعات الشريانية والوريدية لضمان عدم حصول نزف دموي خلال مرحلة الإباضة كون تشقق جدار الجريبة في مرحلة الإباضة يحصل من منطقة stigma نتيجة لفعل هرمون LH .

إن أعلى وزن للبيض يكون عند النضج الجنسي وهذه الزيادة ناتجة من وجود 6 جريبات متطورة ويحيط بالصفار غشاء الفيتالين vitelline membrane وهو عبارة عن بروتين متحد مع اللسثين lecithin وهذا الاتحاد يكون شبكة من الألياف الخشنة التي تعرف بالفيتالين .

يقسم جدار الجريبة الناضجة تشريحياً إلى ست مناطق متميزة وذات تخصص وهي من الداخل إلى الخارج :-

1- الغشاء المحي والمنطقة المشعة The vitelline membrane & zone radiate .

2- الطبقة حول المح والغشاء الحبيبي The pervitelline layer & membrane granulesa .

3- منطقة القراب الداخلي The theca interna .

4- منطقة القراب الخارجي The theca externa .

5- منطقة النسيج الضام المشتق من النسيج الضام للمبيض Connective tissue derived from the ovarian stroma

6- الظهارة الجرثومية The germinal epithelium .

مراحل تطور الجريبة

1- مرحلة النمو البطيء للجريبات وتمتد هذه المرحلة لفترة تصل إلى ثلاثة أشهر ويكون حجم الجريبات فيها (0,05 – 1,0) ملم .

2- مرحلة النمو السريع المتزايد وتستغل هذه الفترة في ترسيب بروتينات الصفار بالدرجة الأولى وتمتد هذه الفترة لتصل إلى شهرين .

3- مرحلة النمو السريع وتكون هذه المرحلة قبل 7-11 يوم قبل الإباضة ويحدث خلالها ترسيب الدهون في الصفار وإكمال تكوين الصفار الذي يصنع في الكبد تحت تأثير وسيطرة هرمون مغذي القند Gonadotropin أو المناسل (المبيض) وهما F.S.H و L.H والهرمونات الستيرويدية .

يستمر النسيج المتبقي بعد الإباضة بالفعالية ففي منطقة الخلايا الحبيبية granulosa cells تستمر الفعالية لمدة ثلاثة أيام بعد الإباضة وسبعة أيام في منطقة خلايا القراب thecal cells وتأتي هذه الفعالية من خلال وجود بعض الخمائر (الإنزيمات) الفعالة ويلاحظ أن عملية امتصاص الجريبة بعد حدوث الإباضة بصورة تامة تستغرق 8-10 أيام في الدجاج ولكنها قد تستغرق عدة أشهر في الطيور البرية ، لا يوجد جسم أصفر في الطيور ولكن النسيج المتبقي من الجريبة يؤثر عل سلوك الدجاج العشي nesting behavior . يحصل ضمور طبيعي للجريبات في حالة انتقال الدجاج من مرحلة وضع البيض إلى مرحلة حضن البيض أو الرقاد أو عند بداية نزع الريش ويمكن أن يحصل ضمور للجريبات باستعمال هرمون الإباضة (L.H) Luteinizing hormone أو باستعمال Pregnant mare serum gonadotropin (PMSG) وكذلك يمكن أن يحصل ضمور في الجريبات عند إزالة الغدة النخامية وذلك لانقطاع هرمون F.S.H الذي يساعد على نمو الجريبات .

قناة البيض Oviduct

الوظائف الرئيسية لقناة البيض :-

1- خزن النطف في منطقة الغدد الخازنة الموجودة في الجزء الهدبي من القمع .

2- التقاط البويضات الساقطة من الجريبة الناضجة .

3- إنتاج بياض البيض (الأح) Albumin وترسيبه على الصفار .

4- ترسيب الأغشية الداخلية (أغشية الصدفة) Shell membrane .

5- ترسيب الصدفة (القشرة) والبشرة Shell & Cuticle .

6- نقل البيضة الكاملة وإتمام عملية الوضع أي إخراجها خارج الجسم oviposition .

أقسام قناة البيض حسب الشكل والوظيفة

القمع Infudibutum :- جزء رقيق يشبه القمع طوله 8-11 سم ويحتوي على أهداب تساعده على التقاط البويضة ويعتمد نشاط القمع على تحرر البويضة ويحتوي القمع على الغدد الخازنة للنطف sperm-host glands والتي تقع في الجزء المهدب funnel والتي يطلق عليه بأعشاش النطف sperm nests . إن إدخال أي جسم غريب إلى تجويف جسم الدجاج في فترة الإباضة يلتقط من قبل القمع بينما لا تحدث هذه الحالة في الأوقات الأخرى . وهذا يؤكد فعالية القمع في فترة الإباضة . وقد تحصل الإباضة الكاذبة نتيجة عدم التقاط البويضة من قبل القمع عند ذلك يحصل امتصاص للبويضة خلال 24 ساعة أو أقل من ذلك وهذه الظاهرة تحصل في بداية إنتاج الدجاج ونهاية إنتاجه فضلاً عن حدوثها نتيجة إصابة الدماغ بالأمراض التنفسية أو عدم التوافق بين تطور المبيض وقناة البيض .

المعظم Magnum :- يمثل المعظم الجزء الأكبر من قناة البيض حيث يصل طوله إلى 29-34 سم ويوجد فيه نوعان من الغدد :

1- الغدد الأنبوبية Tubular : وتتكون من خلايا لا كأسية non goblet cells وهذه الخلايا تكون غير مهدبة .

2- الغدد وحيدة الخلية : وتتكون من خلايا كأسية goblet cells

يتكون في منطقة المعظم الألبومين (الأح) وهو الجزء الأكبر من بروتين البيضة والذي يعتمد إفرازه على التحفيز الميكانيكي لنزول الصفار داخل قناة البيض . ويمتاز المعظم بلونه المعتم الأبيض وجداره السميك وهذا ما يميزه عن القمع وكما يحتوي المعظم على طيات

البرزخ Isthmus :- طول البرزخ 9-11 سم ويمكن تمييزه عن المعظم بالطيات الكبيرة والمتعددة في المعظم والصغيرة وغير المتعددة في البرزخ فضلاً عن وجود المنطقة الغدية نصف الشفافة translucent a granular zone يصنع البرزخ الغشاء الصدفي الداخلي والخارجي Inner & outer shell membrane ويضيف جزء قليل من الماء إلى البيضة .

الغدد القشرية الأنبوبية tubular shell glands :- وهي عبارة عن الجزء الأمامي للرحم uterus ويبلغ طول الرحم 9-11 سم ويرتبط من الأعلى بالبرزخ وتتميز الغدة القشرية الأنبوبية عن البرزخ بوجود الخلايا المبطنة للغدة القشرية الأنبوبية والتي تحتوي الكلايكوجين الذي يرفع محتوى السكر في البيضة . تعمل الخلايا الظهارية للسطح الداخلي لمنطقة الغدة القشرية الأنبوبية على نقل الكالسيوم اللازم لإنتاج الطبقة الحلمية الصدفية mamillary mantle في قشرة البيضة .

الرحم أو الغدة القشرية الكيسية Uterus or shell gland pouch :- الرحم في الدجاج عبارة عن كيس سميك يحتوي على الغدد الأنبوبية والغدد وحيدة الخلية وهذه الغدد تعمل على تكوين صدفة البويضة وتكون السائل المائي للرحم watery uterine fluid الذي يضاف إلى الألبومين من خلال الأغشية الصدفية

وكذلك يتم تصنيع صبغة prophyrin في منطقة الرحم ونلاحظ أن حركة المنطقة العليا من قناة البيض أكثر حركة في مرحلة الإباضة من المنطقة السفلى أي الجزء الرحمي والمهبلي .

المهبل Vagina :- طول المهبل 8-10 سم وهو لا يقوم بأي دور في عملية تكوين البيضة وينحصر عمله في عملية طرح البيضة خارج الجسم وهو عبارة عن أنبوب على شكل حرف S ويحتوي على العضلة العاصرة sphincter والتي تقع على حدود الرحم المهبل التي تشابه في عملية خروج البيضة خارج الجسم ويحتوي الرحم على غدد خازنة للنطف تعرف الغدد الرحمية المهبلية uteroviginal junction glands وهذه الغدد تحتوي جهاز وعائي متطور ولكنها لا تحتوي على الأعصاب والنسيج المتقلص contractile tissue وهناك مكان آخر لخزن النطف كما ذكر سابقاً يكون في منطقة القمع ويلاحظ أن النطف تملأ الغدد الرحمية المهبلية بشكل متسلسل وحسب وقت تصنيع هذه النطف لذلك نرى أن النطف التي تصنع متأخرة تكون في نهاية الغدد الرحمية المهبلية العليا وهي التي تقوم بعمليات الإخصاب وفي هذا حكمة حيث أن النطف حديثة التصنيع أكثر حيوية ما يزيد من نسبة الإخصاب .

جدول 1.اطوال اجزاء قناة البيض والوقت الذي يستغرقه انتقال البيضة داخل كل جزء والعمليات التي تحدث في كل جزء من اجزاء قناة البيض للدجاج.

اجزاء قناة البيض	طول كل جزء (سم)	الوقت الذي تبقى فيه البيضة في كل جزء	العمليات التي تجري في كل جزء
القمع	11-8	30-15 دقيقة	ترسيب غشاء Previtelline والاخصاب
المعظم	34-29	180-120 دقيقة	ترسيب غشائي البياض الداخلي والخارجي
البرزخ	11-9	90-60 دقيقة	ترسيب اغشية القشرة
الرحم	11-9	20-18 ساعة	تكلس القشرة واضافة الصبغة على القشرة
المهبل	10-8	10 دقائق	عملية طرح البيضة الى خارج الجسم والتي تسمى بالـ Oviposition

يمكن تلخيص اهم الوظائف الاساسية قناة البيض الى:

1.خزن النطف وتوفير الظروف الملائمة لها وذلك لاخصاب البويضات .

2.التقاط البويضات الساقطة من المبيض.

3.ترسيب اغشية القشرة.

4.ترسيب القشرة على البويضة.

5.انتاج الالبومين وترسيبه على البويضة.

6.نقل البيضة المتطورة الكاملة وطرحها الى خارج الجسم بعملية تسمى بالـ Oviposition.

النضج الجنسي Sexual maturation :- يعبر عن النضج الجنسي في الدجاج بإنتاج أول بيضة first oviposition وهذا يعني مجموع التغيرات الفسيولوجية والمورفولوجية التي تحصل للإناث حيث ذروتها القدرة التناسلية لوضع أول بيضة وتؤثر على بداية النضج الجنسي عوامل داخلية وأهمها العوامل الوراثية وهي صفة العمر عند وضع أول بيضة وتورث من الآباء إلى البنات في الدجاج وهذه الصفة تأتي من زيادة تركيز الهرمونات المغذية للمناسل في وقته المبكر عند المقارنة مع الدجاج الذي يتأخر في النضج الجنسي لذلك يتم في الوقت الحاضر تطوير سلالات تتصف بصفة وضع البيض المبكر والمتوافق مع نضج فسيولوجي طبيعي . وان عمر النضج الجنسي في الدجاج يتأثر بعاملين رئيسيين هما عوامل داخلية (وراثية) وعوامل خارجية

عوامل خارجية

1- **الضوء** :- إن للضوء تأثيراً واضحاً على عمليات النضج الجنسي في الدجاج من خلال دوره في تحفيز الإفراز الهرموني حيث يستلم الضوء عن طريق العين بواسطة صبغة rhodopsin وهذه الصبغة موجودة في الخلايا المستلمة للضوء photo receptor cells حيث يتم تحويل الإشارات الضوئية إلى إشارات كيمياوية تنتقل إلى تحت المهاد وتنتقل هذه الإشارات بثلاثة طرق رئيسية :-

أ- مرور الضوء خلال شبكية العين إلى العصب البصري optic nerve ثم إلى تحت المهاد .

ب- مرور الضوء مباشرة إلى تحت المهاد عن طريق الجمجمة skull .

ت- مرور الضوء إلى الغدة الصنوبرية pineal gland ثم إلى تحت المهاد .

من خلال التجربة وجد أن دجاج اللكهورن الأعمى وراثياً genetically blind قد أنتج بيض أكثر وتناول علف أقل مع إعطاء نفس وزن البيض ووزن الجسم بالمقارنة مع دجاج اللكهورن العادي وهذا يشير إلى احتمال أن الطريقة الأولى غير مؤثرة في عمليات النضج الجنسي وإنتاج البيض وترجيح احتمال تحفيز تحت المهاد بشكل مباشر عن طريق مرور الضوء عبر الجمجمة أو بصورة غير مباشرة عن طريق الغدة الصنوبرية . ومن هنا يلاحظ أنه عندما تكون عدد ساعات الإضاءة سواء كانت طبيعية أو اصطناعية كافية فإن تحت المهاد تنتج الهرمونات التي تحث الغدة النخامية على إفراز هرمون F.S.H الذي يعمل على تطور المبيض وقناة البيض وعند الربط مع إفراز الغدة الصنوبرية يلاحظ أن زيادة فعالية تحت المهاد الذي يقابله زيادة في فعالية النخامية يأتي عندما يكون إفراز الصنوبرية قليل أي عندما يكون عدد ساعات الإضاءة كبيراً . بينما يعمل هرمون L.H على حصول عملية الإباضة نتيجة زيادة تركيزه بالدم والذي يحصل مرة واحدة في كل دورة ظلام – ضوء dark – light cycle

تظهر الطيور حساسية عالية إلى الأطوال الموجية الطويلة لذلك نرى أن الضوء الأحمر أو البرتقالي يزيد من نمو المبيض في الدجاج بينما تلاحظ استجابة ضعيفة للضوء الأصفر ، الأخضر ، الأزرق ، فوق البنفسجي ، تحت الأحمر . تتأثر تحت المهاد بالضوء الأزرق ، الأحمر ، الأصفر عندما يكون مباشراً إلى تحت المهاد وبعض الدراسات تشير إلى أن الضوء الأخضر هو الأفضل للدجاج ولم يلاحظ لشدة الضوء أهمية على النضوج الجنسي .

2- **التغذية** :- يعبر عن التغذية بتوفير مستلزمات الدجاج الغذائية اللازمة للإدامة والنمو والإنتاج لذلك أي نقص في العناصر الغذائية يؤثر على عمليات الجسم الحيوية والتي من ضمنها النضج الجنسي والذي يرتبط بإفراز هرموني منتظم .

3- **درجة حرارة المحيط** :- تؤثر درجة حرارة على النضج الجنسي من خلال معرفة تأثير ارتفاع وانخفاض درجات الحرارة على معدلات الأيض الغذائي وتأثيرات هرمونات الإجهاد على بقية الهرمونات الموجودة في الجسم .

4- الحالة الصحية

هرمونات المبيض :-

1- الهرمونات الستيرويدية steroidal hormones هي الاستروجين والبروجسترون والاندروجين .

الاستروجين : ينتج من خلايا القراب الخلالية الموجودة في خلايا أو نسيج الجريبة .

الاندروجين : ينتج بواسطة خلايا القراب الخلالية أو بواسطة الخلايا الخلالية interstitial cells الواقعة في نسيج المبيض خارج الجريبات .

البروجسترون : يوجد نوعان من الخلايا لها علاقة بصناعة الستيرويدات داخل جريبة مبيض الطيور حيث تقوم الخلايا الحبيبية بإنتاج البروجسترون حيث يتأيض في نسيج القراب thecal tissue إلى هرمونات الاندروجين والمودقات كذلك يعتبر سلف لهذه الهرمونات . يعمل هرمون L.H المأخوذ من الثدييات على زيادة إنتاج البروجسترون من الخلايا الحبيبية ويكون التأثير أكبر في الخلايا الحبيبية في أكبر جريبة قبل حصول عملية الإباضة ويحتاج هرمون L.H إلى Adenyl cyclase system لتصنيع هرمون البروجسترون لذلك نرى أن نشاط Adenyl cyclase في استجابته إلى هرمون L.H أكبر من الجريبة الأكبر عند المقارنة مع الجريبة الثانية والثالثة وذلك لزيادة إفراز هرمون L.H من الغدة النخامية وتوجيه تأثيره على الجريبة الأكبر والأكثر تدهوراً لإتمام عملية الإباضة . ولكن يلاحظ أن تحفيز هرمون F.S.H للخلايا الحبيبية لإنتاج هرمون البروجسترون يكون قليلاً بالمقارنة مع هرمون L.H فضلاً عن كون تأثيره الأقوى على الجريبات الأقل نضوجاً وهذا يعني أن فعل هرمون F.S.H يكون عكس فعل هرمون L.H ومن الجدير بالذكر هو عدم ملاحظة تأثير لهرمونات البروستاكلاندينات Prostaglandin ، البرولاكتين Prolactin ، هرمون محرر الإباضة Luteinizing hormone releasing hormone (LHRH) على الخلايا الحبيبية للجزيئات لتحفيزها على إفراز هرمون البروجسترون .

2- الهرمونات غير الستيرويدية non steroidal hormones هي عبارة عن هرمونات ثانوية وهي البروستاكلاندينات E و F ، الابنفرين Epinephrine ، الهستامين Histamine .

عمل هرمونات المبيض الستيرويدية

وهي البروجسترون ، المودقات (الاستروجين) ، والاندروجينات .

أ- البروجسترون Progesterone : توجد مستقبلات للبروجسترون سايتوسولية Sytosolic ونووية Nuclear في كل من خلايا تحت المهاد ، الغدة النخامية وقناة البيض وتتأثر أعداد هذه المستقبلات

بالحالة التناسلية للدجاج ويلاحظ أن حقن البروجسترون بكميات عالية في الدجاج يؤدي إلى تثبيط عمليات الإباضة وحصول عملية نزع للريش .

وإن الفعالية البايولوجية لعمر النصف Half-life للبروجسترون في الدجاج حوالي 11 دقيقة ويكون معدل التصفية الأيضية metabolic clearance rate للبروجسترون في الدجاج غير البياض أكثر من الدجاج البياض (163.4 مل/دقيقة) (122.4 مل/دقيقة) على التوالي . وهذا يعود إلى انخفاض تركيز هرمون البروجسترون الأساسي ف بلازما الدجاج غير البياض .

ب- المودقات (الاستروجينات) Estrogens :- عمر النصف للاستراديول الدائر في الدم حوالي 28 دقيقة ومن التحفيزات التي يقوم بها الاستراديول أو المودقات

1- تعزيز نمو قناة البيض وزياداة إفرازات الغدد الأنبوبية الفارزة والموجودة في الجزء الأمامي للرحم المرتبط بالبرزخ والتي لها دور كبير في تكوين الطبقة الحلمية للصدفة من خلال إفراز الكالسيوم وكذلك يعمل هذا الهرمون على تفريق ظهارة الغدد الأنبوبية الفارزة أي زيادة تخصصها كون الخلايا الظهارية هي المسؤولة عن تكوين ترسيب مكونات القشرة .

2- يساعد Estradiol على صناعة البروتينات التي تتم صناعتها في قناة البيض (المعظم) وهي بروتينات خاة مثل اوفالبومين ovalbumin ، كونالبومين conalbumin ، لايسوزايم lysozyme .

3- يساعد Estradiol على صناعة سلف بروتينات الصفار وسلف بروتينات غشاء الصفار

4- تعديل تركيز مستقبلات البروجسترون الموجودة في سايتوبلازم قناة البيض .

5- تحفيز خلايا الكبد على صناعة الصفار .

6- يحفز تناول الطعام .

7- يحفز على ترسيب الكالسيوم داخل الجزء اللبي للعظام الطويلة والتي تعتبر كمصدر احتياطي للكالسيوم خلال فترة إنتاج البيض وخاصة في قمة الإنتاج .

8- يحفز ظهور الصفات الجنس الثانوية والسلوك الجنسي مثل لون وشكل الريش ، العرف ، الصوت ويمكن التأكد من ذلك من خلال حقن مواد مضادة للاستروجينات حيث يؤدي إلى ظهور السلوك الذكري .

3- الاندروجينات (المذكار) التستيرون Androgens :- يلاحظ أن المبيض ينتج ويفرز الاندروجينات التي تتأزر مع الاستروجين لإحداث التعظم Ossification في لب العظام .

تكوين الصفار وترسيبه

المواد الداخلة في تركيب الصفار تصنع في الكبد ولا تصنع داخل الجريبة النامية أو باقي أجزاء المبيض وبعد تصنيعها في الكبد تنقل إلى المبيض عن طريق الدم لذلك يلاحظ ارتفاع تركيز lipoprotein ، free fatty acids ، phosphoprotein في بلازما الدم .

تشارك الهرمونات التالية في عملية نمو الجريبات أي تكوين الصفار :-

1- هرمون مغذي القند النخامية pituitary gonadotropin ويمكن التأكد من ذلك من خلال إيقاف عمل الغدة النخامية بطريقة الاستئصال أو غير ذلك والذي يؤدي إلى ضمور الجريبات الموجودة في المبيض وحين يتم حقن مستخلص إفراز النخامية تعاود الجريبات نموها .

2- هرمونا F.S.H أو PMSG عندما يحقنان في الدجاج البياض يحفزان العديد من الجريبات الصغيرة للوصول إلى مرحلة النمو السريع وهذا يؤدي إلى إلغاء التسلسل الجريبي وتوقف الإباضة .

3- تسيطر هرمونات المودقات على عملية تكوين الدهون lipogenesis من خلال تأثير الاستروجينات على أيض الحامض النووي الرايبوزي RNA .

إن آلية عبور الجزيئات الكبيرة مثل lipoprotein وانتقالها من الدم إلى البويضة (الصفار) غير واضحة ولكن يلاحظ أن سلف بروتين الصفار vitellogenin ينقل من الكبد إلى المبيض بواسطة الدم وفي المبيض ينشطر إلى نوعين من بروتينات lipovetellin و phoshatin بينما يتم نقل الدهون المتعادلة triglycerides إلى الصفار بصفة بروتينات دهنية نوع بيتا β-lipoprotein ويلاحظ أن الدهون والبروتينات تترتب بنفس النسب خلال مراحل نمو الجريبة المختلفة والمذكورة سابقاً ماعدا المرحلة الأخيرة التي ترتفع فيها كمية الدهون المترسبة بينما تتوقف عمليات ترسيب الدهون في الجزيئات قبل 24 ساعة من حصول عملية الإباضة .

الإباضة Ovulation

هي عملية تشقق جدار الجريبة الناضجة من منطقة الميسم stigma وانطلاق البويضة باتجاه القمع . عادة ما تحصل الإباضة في الدجاج بعد 15-75 دقيقة من وضع البيضة oviposition ويلاحظ عدم وجود تأثير لتأخر عملية وضع البيضة إلى وقت الإباضة .

تتأثر سرعة تكرار الإباضة في الدجاج بعاملين :-

1- الفترة الضوئية photoperiod : حيث أن الفترة الضوئية تكون عاملاً حاسماً في إفراز مستوات عالية من هرمون الإباضة L.H قبل الإباضة وتستمر لمدة 8 ساعات وتعرف هذه الفترة بـ (الفترة القنوية لانطلاق هرمون L.H) وإن النظام الذي يتم فيه إفراز هرمون الإباضة يعتبر غير معروف فسلجياً unidentified physiological system .

2- السيطرة الوراثية : حيث أن سرعة نضوج الجريبات تحددها عوامل وراثية تعطي صفة التباين بين الدجاج وهذه العوامل الوراثية لها دور في التأثير على إفراز الهرمونات المحفزة لنمو المبيض وانطلاق البويضة .

الهرمونات المؤثرة في الإباضة

إن العامل الرئيسي لحصول عملية الإباضة هو إفراز هرمون L.H من الفص الأمامي للغدة النخامية حيث يفرز قبل 6-8 ساعات من الإباضة ويصل أعلى تركيز له في بلازما الدم قبل 4-6 ساعات من الإباضة ويلاحظ وجود قمتين لتركيز هرمون الإباضة غير الأولى المذكورة حيث تحصل الأولى قبل 14-16 ساعة

من الإباضة والأخرى تحصل في بداية فترة الظلام لذلك تسمى بقمة الغسق Crepuscular peak of L.H وهذه تكرر كل 24 ساعة وهي تحفز حصول قمة L.H قبل الإباضة أي التي تقع قبل 4-6 ساعات قبل الإباضة

من خلال الدراسة للتغيرات الهرمونية في موضوع الإباضة تبين أن L.H لا يحدث الإباضة لوحده وهذا يعني وجود هرمون ثالث غير F.S.H و L.H يفرز من الغدة النخامية يقوم بهذا العمل . يعمل هرمون الإباضة على تحفيز تقلص العضلات الملساء الموجودة في ساق الحوصلة ممايؤدي إلى تشقق منطقة الميسم stigma التي حصل لها فقر دم أو ما يسمى بالدوي نتيجة فعل هرمون L.H وهذا الدوي يكون موضعي في منطقة الميسم والذي يسبب موت النسيج الموجود في منطقة الميسم والذي يعرف بـ (النخر) necrosis

إن حقن البروجسترون أو L.H في الدجاج يزيد من عدد البيض المنتج خلال فترة معينة ولكن الصفار يكون صغيراً مقارنةً بالصفار الطبيعي ، كما أن حقن البروجسترون بكميات قليلة في منطقة أمام البصرية في تحت المهاد يسبب الإباضة المبكرة لكونه يحفز تحت المهاد لتحفيز النخامية على إفراز هرمون الإباضة ومما يؤكد دور هرمون البروجسترون في إفراز هرمون الإباضة وجود قمة في تركيز هرمون البروجسترون قبل 4-6 ساعات من الإباضة وهي في نفس وقت قمة هرمون الإباضة .

وضع البيض Oviposition

عبارة عن سلسلة من التغيرات الفسيولوجية داخل قناة البيض والأجهزة الأخرى والتي تؤدي إلى إخراج البيضة من منطقة الرحم باتجاه المهبل إلى فتحة المجمع ثم إلى خارج الجسم .

كيفية دوران البيضة داخل قناة البيض :- تسير البيضة في قناة البيض والرأس المدبب إلى الأمام ولكن يلاحظ عند وضع البيضة الرأس العريض باتجاه الأمام إذن لا بد من وجود عملية دوران للبيضة داخل قناة البيض وهذا الدوران يتم عن طريق دوران للبيضة بشكل أفقي وليس عمودي بزاوية مقدراها 180 درجة وبعد أن تتم عملية الدوران يتم نزول البيض من المنطقة العالية بين الورك إلى المنطقة المقابلة لطرفي عظمي العانة وإن عملية دوران البيضة في هذه المنطقة ضروري لا يمكن الدوران فيها لعدم تناسب حجم قوس الحوض مع طول البيضة الطبيعية وإن عملية الدوران تستغرق 1-2 دقيقة ومن المشاكل التي قد تحدث في هذه المرحلة هو خروج البيضة وطرفها الرفيع إلى الأمام نتيجة للإزعاج والنرفزة التي تتعرض لها الدجاجة أو قد تعود البيضة إلى داخل قناة البيض نتيجة لوجود حركة في عضلات قناة البيض تسمى عكس الحركة المتحوية reverse peristalsis وبذلك يتم إفراز قشرة ثانية على البيضة عند وصولها إلى منطقة الغدة القشرية ولكن عند وصولها إلى منطقة المعظم تفرز البومين جديد وبعدها يتم إفراز قشرة جديدة وبهذا تحصل حالة خروج بيضة داخل بيضة .

يضع الدجاج والطيور البرية بيضاً بيضوي الشكل Oval shape والطيور المزقزقة تضع بيضاً كمثري الشكل Pear shape والبوم يضع بيضاً كروياً Round أما القطا فإنه يضع بيضاً اسطوانياً Cylindrical حيث يحدد المعظم شكل البيضة للطيور .

عندما يضع الدجاج بيضاً صغير الحجم فإن شكل البيضة يكون مستديراً وذلك لسهولة حركتها داخل قناة البيض لصغر حجمها ولكن عندما تكون البيضة كبيرة يجب أن تكون بيضوية لتسهل حركتها داخل قناة البيض .

قد يتم وضع بيض بدون قشرة وهذا يعود إلى :-

1- حدوث تقلص مفاجئ لعضلات الرحم نتيجة الاستفزاز والنرفزة وطرح البيضة قبل إكمال ترسيب الكالسيوم .

2- حصول خلل في ميكانيكية ترسيب الكالسيوم وهذا يعود إما إلى نقص الكالسيوم في الجسم والذي يأتي من الغذاء أو نتيجة خلل هرموني .

تلون القشرة

إن صبغة البروفرين Prophyrins تعطي اللون البني للبيض أما صبغة البليفردين Biliverdin تعطي اللون الأصفر – المخضر . التلون يحصل بصورة رئيسية على طول طبقة الحسكة ونادراً ما يحصل تلون في منطقة الحلمات بينما عندما يحصل التلون على طبقة الكيوتكل فإنه يكون على شكل بقع ملونة ويكون ترسيب اللون مشابه لترسيب البلورات الكلسية على طول المنطقة الغنية بالكالسيوم وعندما تترسب الصبغة في المناطق الخارجية للصدفة تكون سهلة الإزالة و المسح .

تمثيل الكالسيوم أو أيض الكالسيوم Calcium metabolism

من خلال معرفة كمية الكالسيوم اللازمة لتكوين قشرة البيضة يمكن القول أن الدجاجة التي تنتج 250 بيضة سنوياً تفرز كالسيوم على شكل صدفة مغلفة لمكونات البيضة تخرج خارج جسم الدجاجة أكثر بـ 20 مرة مما يحتاجه جسم الدجاج وهذا الموضوع يحفز دراسة من أين تأتي هذه الكميات من الكالسيوم وما هي ميكانيكية سرعة تمثيل الكالسيوم .

مصادر الكالسيوم هي الغذاء والدم والعظام ، وإن مصدر الكالسيوم من الغذاء والدم يتحدد بما تحتويه عليقة الدجاج من الكالسيوم ، عليه يلاحظ أن تركيز الكالسيوم يكون صفر في مرحلة تكوين القشرة في حين أن دم الدجاج البياض يحتوي على 20-30 ملغم كالسيوم لكل 100 مل دم وهذه الحالة تحدث إذا لم يتم تعويض الكالسيوم من مصادر أخرى (أي بقاء تركيز الكالسيوم صفر في الدم) .

المصدر الثالث للكالسيوم هو العظام حيث يجد في الدجاج نوع من العظام يسمى بالعظام اللبية medullary bones وهذه العظام توجد في داخل العظام الطويلة وتكون العظام اللبية على شكل بلورات صغيرة تمثل مخازن احتياطية للكالسيوم يتم السحب منها في حالة نقص تركيز الكالسيوم في الأمعاء والدم من خلال تأثيرات هرمونية .

العوامل المؤثرة في عملية تمثيل الكالسيوم : يؤثر في عملية أيض الكالسيوم المركبات التالية :-

1- هرمون جارات الدرقية Parathyroid hormone (PTH) : يحافظ هرمون PTH على مستوى ثابت للكالسيوم في بلازما الدم من خلال رفع قابلية إعادة امتصاص الكالسيوم reabsorption الذي من الممكن أن يفرز من الكلية ويعاد إلى البلازما ويقوم PTH بتحويل مخزون العظام من الكالسيوم إلى البلازما فضلاً عن دوره في التأثير على الغدة القشرية في تحديد كميات الكالسيوم المفرزة من الغدة القشرية خلال عملية تكوين الصدفة .

2- هرمون الكالسيتونين Calcitonin (CT) يفرز هذا الهرمون من الغدة الغلصمية وهذا الهرمون يعمل على تخفيض امتصاص الكالسيوم وهذا يؤدي إلى خفض تركيز الكالسيوم الذي يرتفع نتيجة عمل هرمون PTH .

3- فيتامين D : يعتبر الشكل الفعال لهذا الفيتامين-1,25) 1,25-dihydroxycholecalciferol (DHCC) ضروري جداً لعمليات تمثيل الكالسيوم والفوسفور في عظام الطيور وهذا الفيتامين يعمل بشكل مستقل عن هرمون PTH . يعمل فيتامين (DHCC) على تفعيل دور النقل الفعال للكالسيوم من الأمعاء إلى الدم عندما يكون تركيز الكالسيوم واطئ بينما يتم نقل الكالسيوم من الأمعاء إلى الدم بشكل غير فعال عندما يكون تركيز الكالسيوم في الأمعاء عالي ونتيجة لوجود مستقبلات فيتامين D على الغدد جارات الدرقية ساد الاعتقاد بأن عملية تمثيل فيتامين D وعمله تقود إلى تأثير إفراز هرمون PTH أو أن فيتامين D يساعد على إفراز هرمون PTH .