التكنولوجيا الحيوية فى الدواجن
المحاضرة الخامسة ٢٥ مارس ٢٠٢٠

المستوى الرابع

برنامج الانتاج الحيوانى والدواجن

أ.د. طلعت مصطفى الشيخ

استاذ ومؤسس قسم انتاج الدواجن

كلية الزراعة – جامعة سوهاج

استخدام التقنية الحيوية فى التفريخ
Using Biotechnology in incubation

من الموضوعات الحديثة في التفريخ:

التغذية المبكرة للكتاكيت حديثة الفقس Early nutrition.

تغذية الجنين في داخل البيضة وقبل الفقس In ova facility.

تحصين الأجنة قبل الفقس In ova Vaccination.

حقن البيضة بمحفزات النمو ومنشطات المناعة In ova injection of growth and immune enhancers

التحفيز الضوئي للأجنة خلال مراحل التطور الجيني In ova Photostmulation.

أولاً: التغذية المبكرة للكتاكيت حديثة الفقس Early nutrition

- تعتبرالأيام القليلة التي تسبق الفقس وكذلك الأيام القليلة التي تعقب الفقس مباشرة حرجة جداً في حياة الكتاكيت **في الدجاج والرومي لماذا؟**

١. أنه بمجرد الفقس تتحول الكتاكيت الفاقسة من التغذية علي الصفار الغني بالدهون إلي التغذية علي العلائق الخارجية الجافة التي تقدم إليها والتي تكون غنية بالكبرهيدرات والبروتينات.

٢. لان القناة الهضمية في الكتاكيت حديثة الفقس تكون غير مكتملة النضج خاصة مع الكتاكيت التي لم يكتمل عندها امتصاص كيس الصفار وبالتالي فإن قدرتها علي الاستفادة من العناصر الغذائية بالكربوهيدرات والأحماض الامينية تكون محدودة جداً.

٣. نظراً لقلة ما يحتفظ به الكتكوت في داخله من مواد غذائية خلال أيامه الأولي بعد الفقس لذا فلابد علي الكتكوت أن يجتاز مرحلة التطور النباتي والوظيفي للقناة الهضمية ليصل لأقصي قدرة علي هضم وامتصاص المواد الغذائية.

٤. تأخر الأجنة أو الكتاكيت الحديثة الفقس في التغذية يعرضها إلي حالة نقص الجليكوجين Low glycogen status وهذا خطر كبير حياة ونمو الكتكوت.

٥. في المزارع عادة ما يتأخر ميعاد تقديم الغذاء للكتاكيت مما يجعل الكتاكيت أكثر حساسية للإصابة بالأمراض وتفقد جزءاً من وزنها بالإضافة إلي تأخر نمو بعض انسجة الجسم.

٦. تاخر التغذية بعد الفقس يؤدى الى نفوق حوالى ٢-٥% من الكتاكيت خلال تلك المرحلة الحرجة عقب الفقس Critical post hatch period

- ولعلاج هذه المشكلة قامت بعض شركات التأصيل بتصميم هذه الغذاية بماكينة المفرخ توضع فى اليوم الـ ٢٠ من الحياة الجنينية

- **أهمية التبكير فى تغذية الكتاكيت الحديثة الفقس خاصة فى الهجن التجارية:**

١. يعتبر النمو خلال فترة التحويل من التغذية علي الصفار إلي التغذية علي الاعلائق الجافة.
٢. الاستفادة الكاملة مما تحمله هذه الهجن التجارية من عوامل وراثية (جينات سرعة النمو) حيث تتميز بسرعة النمو الفائقة وزيادة تغير جين النمو.
٣. إذن فإن التنمية المبكرة للكتاكيت حديثة الفقس تشجع تحقيق المزيد من النمو والوصول لعمر التسويق مبكراً.

٤. ببدء الفقس عند ٤٨٠ ساعة عند ٢٠ يوم حتي ٥٠٤ ساعة (٢١يوم)
٥. تطور القناة الهضمية وعلاقتها بالتغذية Gastro intestinal tract development and feeding
٦. والآثار المترتبة علي التغذية المبكرة للكتاكيت حديثة الفقس؟

- **تطور الجهاز الهضمى:**
- تؤدي التغذية المبكرة للكتاكيت لتطور القناة الهضمية وتحسين استفادة الكتاكيت من المواد الغذائية وتحسين النمو والحالة المناعية للكتاكيت ومقاومة الأمراض.
- يبدأ التطور الوظيفي للقناة الهضمية من اليوم ١٦ أو ١٧ من التفريخ وهو العمر الذي يقوم فيه الجنين بسحب السائل الامنيونى من الفم وعندها يبدأ البنكرياس في إفراز الانزيمات الهضمية للبروتين Proteolysistic enzymes مثل: كاربوكس ببتيداز A Carboxy peptidase، الكيموتربيسين Chemo trypsin.
- في اليوم الـ ١٨ يصل نشاط إنزيم الاميليز ي لأقصي درجاته ثم يبدأ البنكرياس إفراز إنزيم الليبيز (المسئول عن هضم الدهون) في اليوم الـ ٢٠.

تطور الجهاز الهضمى

اليوم ١٦ أو ١٧ من التفريخ

يبدأ البنكرياس في إفراز الانزيمات الهضمية للبروتين

يقوم فيه الجنين بسحب السائل الامنيونى

في اليوم الـ ١٨ يصل نشاط إنزيم الاميليز البنكرياسي لأقصي درجاته

في اليوم الـ ٢٠ يبدأ البنكرياس إفراز إنزيم الليبيز

كاربوكسى ببتيدايز الكيموتربيسين

- **التغيرات المتزامنة مع النشاط الإنزيمي للقناة الهضمية:**

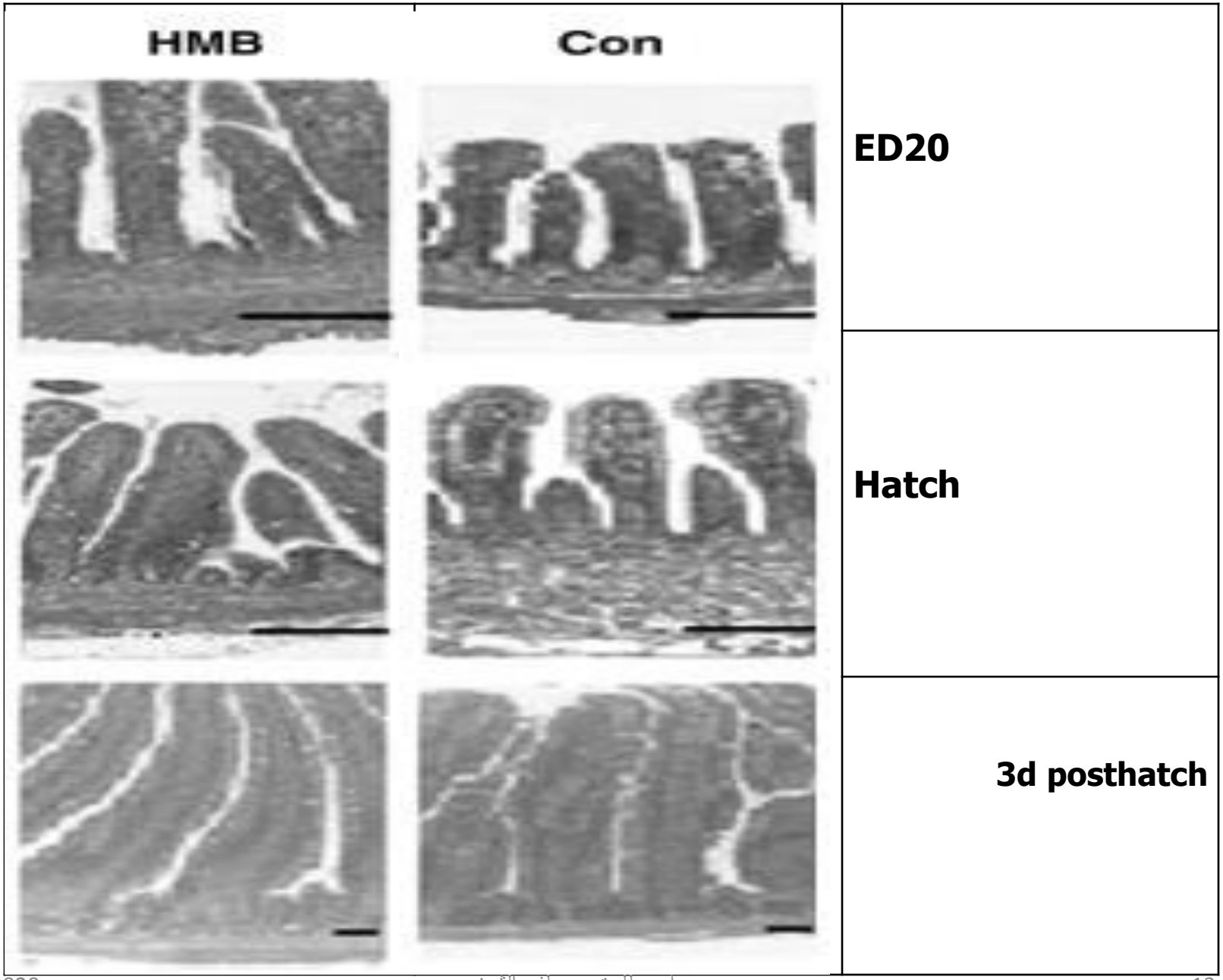
١. هناك العديد من التغيرات التركيبية (المورفولوجية Morphological) والخلوية Cellular والجزئية Molecular في الأمعاء الدقيقة وهي قرب نهاية فترة التفريخ حيث وجد أن وزن الأمعاء الدقيقة يزداد من ١% عند عمر ١٧ يوم من التفريخ ليصبح ٣,٥% عند الفقس).

٢. قبيل التفريخ يبدأ نمو الخملات وتتمايز لمنطقتين رئيسيتين تختلف فيما بينها في الطول والشكل.

٣. مع حلول اليوم الـ ١٩ من التفريخ يزداد النشاط وتعبير الحامض النووي الحامل للشفرة الوراثية RNA expression لإنزيمات الحافة الفرشية Brush border enzymes **(هي الإنزيمات التي تفرزها الحواف الدقيقة الموجودة علي أطراف الخملات)** وتكون هذه الإنزيمات مسئولة عن هضم السكريات الثنائية Disaccharides والببتيدات الصغيرة Small Peptides.

٤. يزداد نشاط وتعبير حامض RNA للناقلات الرئيسية Major transporters المسئولة عن نقل وامتصاص المواد الغذائية المهضومة **وتتمثل الناقلات الرئيسية في كل من:**

- **ناقل الصوديوم Sodium transporter**
- **ناقل الجلكوز glucose transporter**
- **وإنزيم الادينوزين ثلاثي الفوسفاتيز ATP ase.**


HMB
Con
ED20
Hatch
3d posthatch

٥. **تبدأ** إنزيمات الحافة الفرشية وكذلك الناقلات الرئيسية في الظهور ابتداء من اليوم الـ ١٥ من التفريخ وتبدأ في الزيادة في اليوم الـ ١٩ من التفريخ وتزداد أكثر عند الفقس.

٦. خلال الفترة التي تلي الفقس مباشرة يزداد وزن كل من:-

- **المعدة الحقيقية (المعدة الغدية Proventiculus)**
- **والقونصة (المعدة الميكانيكية Gizzard)**
- **والأمعاء الدقيقة بسرعة أكثر من أعضاء وأنسجة الجسم الأخري حيث وجد أن أكبر حجم نسبي لهذه الأعضاء يكون عند بلوغ الكتاكيت عمر ٣-٧ أيام.**

تطور الجهاز الهضمى يعد الفقس

١. وعند الفقس تكون الخلايا المعوية مستديرة Round وغير قطبية Non-polar ثم يحدث لها تطور سريع فتزداد في الطول وتصبح القطبية واضحة Polarity وبذلك تتكون ما يسمي بالحافة الفرشية Brush border خلال الساعات الأولي عقب الفقس مما يستلزم التغذية المبكرة.
٢. الفترة الأولي من الفقس يصاحبها زيادة كبيرة لقدرة النسيج المعوي علي هضم وامتصاص العناصر الغذائية.

٣. بعد الفقس تتغير هيئة وصورة النشاط الإنزيمي Profile of enzymatic activity في الأمعاء الدقيقة بحيث يصبح مهيئاً للتعامل مع المواد الغذائية الخارجية (الموجودة في العلائق الجافة).

٤. ١٠. يزداد تركيز نشاط كل الإنزيمات البنكرياسية بعد الفقس إلا أن معدل تلك الزيادة يختلف من إنزيم لأخر ويستمر هذا النشاط خلال الفترة الأولي من العمر (الأسبوع ٢،١) وبعدها تصل هذه الإنزيمات لمرحلة الثبات النسبي).

٥. تعتبر المواد الغذائية الموجودة في الصفار هي المصدر الرئيسي للطاقة للكتاكيت حديثة الفقس فمع نهاية الحياة الجينية يتم سحب بقايا كيس الصفار لداخل التجويف البطني ويكون هو المصدر الغذائي الوحيد للكتكوت إلي أن يتمكن من الحصول علي الغذاء الخارجي

٦. وعند الفقس يمثل كيس الصفار حوالي ٢٠% من وزن الكتكوت الفاقس ثم يتناقص سريعاً في غضون الثلاثة أيام الأولي بعد الفقس ويستنفذ تماماً

٧. بعد سحب كيس الصفار لداخل التجويف البطنى تنتقل المواد الغذائية عبر كيس الصفار إلي الأمعاء الدقيقة وبالتالى يصبح هناك مصدرين لتغذية الجنين وهى المواد الغذائية المخزونة في الصفار والعليقة التى تقدم له بعد الفقس مباشرة.

- **عملية تخليق الجلكوز Glucneogenesis:**
- هي عملية تخليق الجلكوز من مصادر غير كربوهيدراتية كالدهون أو البروتينات. حيث يحتاج الجنين لكميات كبيرة من الجلكوز لإتمام عملية الفقس والتي تستهلك كميات كبيرة من الطاقة لذلك لابد من تخليق الجلكوز من الدهون والبروتينات الموجود في الصفار.
- يتم تغذية الكتكوت حديث الفقس علي مواد منخفضة الدهون حيث وجد أن الزيادة في استخدام الدهون كمصدر للطاقة يتسبب في ارتفاع مستوي الكيتونات Ketosis في الكتاكيت حديثة الفقس ويزداد الأمر خطورة إذا صاحب ذلك عدم تقديم الغذاء الكربوهيدراتي للكتاكيت

- اعتماد الكتكوت حديث الفقس علي البروتينات كمصدر للطاقة يؤدي لاستهلك بروتينات العضلات فيؤثر سلباً علي النمو والتطور وإصابة الكتاكيت بالضعف والهزال وبالتالي فإن تأخير تقديم الغذاء للكتاكيت حديثة الفقس يؤثر سلباً علي الحالة الفسيولوجية والصحية للكتاكيت.

- **<u>النتائج السلبية المترتبة على نقص المواد الغذائية للكتاكيت حديثة الفقس:</u>**
- التأثير السلبي علي معدل نموها وتطورها حيث يؤدي الى انخفاض جودة الكتاكيت Hatching quality الفاقسة.
- انخفاض الكفاءة الغذائية وضعف المقاومة ضد الأمراض.

- **فوائد التبكير في إطعام الكتاكيت حديثة الفقس:**
  Benefits of early feeding

١. نظراً لبقاء الكتاكيت مدة طويلة داخل المفقس قد تصل إلي ٤٨ ساعة دون غذاء أو شراب فيؤثر بشكل واضح علي حيوية الكتاكيت بالإضافة للفترة التي تقضيها الكتاكيت في الطريق من المفرخ إلي المسكن الذي ستربي فيه حيث تظل كذلك دون غذاء أو شراب.

٢. إنخفاض معدل نمو العضلات والذي يرجع لنقص معدلات تخليق البروتين خاصة في عضلات الصدر والمقترنة بزيادة معدلات موت الخلايا المبرمج (Apoptosis programmed Cell death) (المسئولة عن نمو الألياف العضلية) والذي يكون أعلي ما يمكن عند الفقس ثم ينخفض تدريجياً كلما تقدم الكتكوت في العمر لذلك فإن التبكير في التغذية عقب الفقس يزيد من معدلات انقسامها وبالتالي زيادة حجم عضلة الصدر.

٣. حدوث تحسن ملحوظ في وزن الجسم وحجم عضلة الصدر في الدجاج والرومي وتطور الأمعاء حيث وجد أن هناك زيادة في وزن جسم الكتاكيت التي غذيت مبكراً وأصبحت أثقل بمعدل ٨-١٠% عند عمر التسويق عن الكتاكيت التي لم تغذي مبكراً. في الرومي أيضاً زيادة % عضلات الصدر بمقدار ٤-١٠% عند عمر التسويق.

٤. تحسين الحيوية Livability وانخفاض معدل التفوق Matlaty rate خلال الأعمار الأولي وحدوث تحسن في كل نشاط الجهاز المناعي ووزن الجسم ووزن الذبيحة.

٤. عدم الأسراع في أطعام الكتاكيت حديثة الفقس لا يحرمها فقط من الاستفادة من الغذاء الخارجي بل أنه يتسبب في حرمانها من الاستفادة من المواد الغذائية الموجودة في الصفار بالرغم من أنه موجود في داخل أجسامها وذلك بسبب انخفاض حركة الأمعاء في الكتاكيت الجائعة.

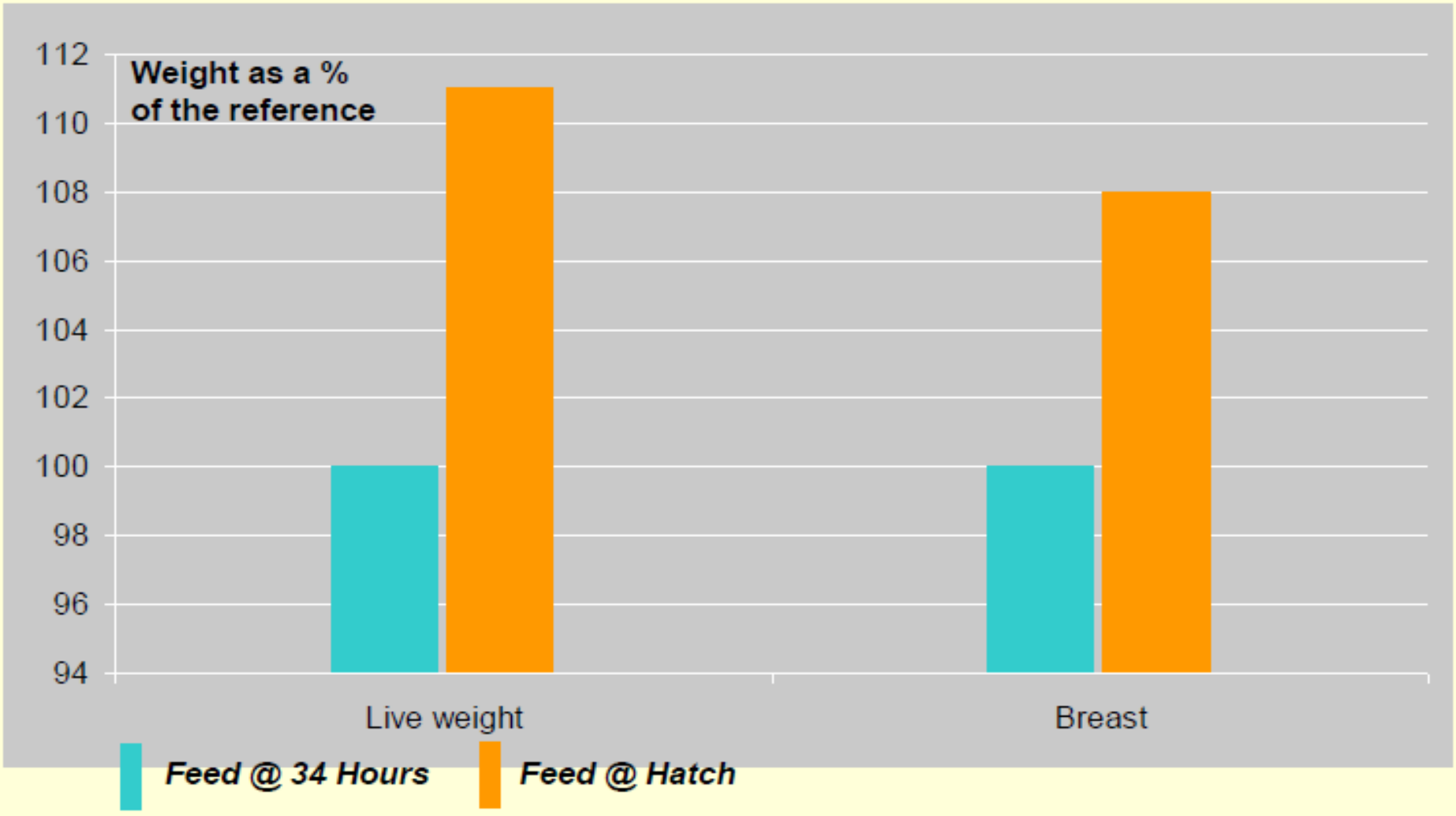
٥. حدث تطور سريع في نمو القناة الهضمية في خلال الأيام القليلة التي تلي الفقس حيث:

أ- زادت مساحة سطح الخملات في منطقتي الاثني عشر والصائم.

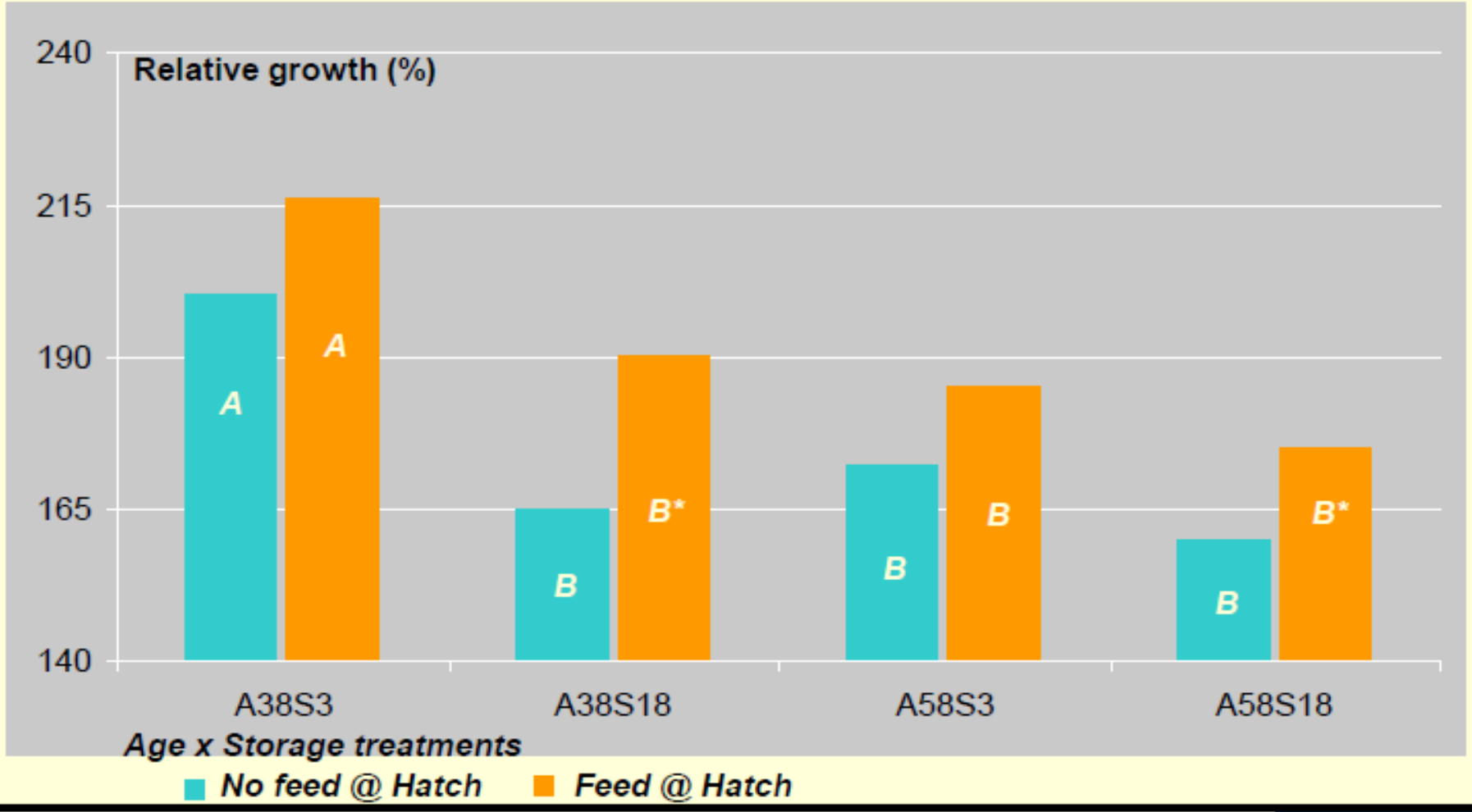
ب- زاد عدد الخلايا في كل اخدود من الأخاديد الصغيرة في كل حملة من الخملات.

ج- التغذية المبكرة تحسن كثيراً من الوظيفة الفسيولوجية للأمعاء.

The effects of delayed feeding (34h after hatch) compared to feeding at hatch on live weight and the weight of the breast meat at slaughter (39 days). (Noy et Sklan 1999).



Relative chick weight gains according to the age x storage treatment and feed treatment. Within age x storage treatments, relative growth (RG) shearing no common letter are different and * indicates the difference between feed treatments.



Ax = Age of breeders of x weeks Sy = Storage time of y days

KATHOLIEKE UNIVERSITEIT

ثانيا: تغذية الأجنة في داخل البيضة

- تكنولوجيا تغذية الأجنة: In ovo feeding
- حقن اجنة البيض وآثارها على الاداء المستقبلي لفروج اللحم

منذ ان تمكنت التكنولوجيا الحديثة من تصنيع مكائن حقن لبيض التفقيس (injections in-ova) اصبحت هذه المكائن متعددة الاهداف وكما يأتي :

- ١- اجراء عملية التلقيح ضد الامراض على اجنة البيضة، وهذا ما يطلق عليه اسم التلقيح داخل البيضة (in-ova vaccination) وهي لازالت داخل المفقسة وتصلت سرعة الماكنة الواحدة الى حوالي ٥٠٠٠-١٠٠٠٠ بيضة/ساعة .واصبحت هذه الطريقة تستخدم لتلقيح الكتاكيت وهي داخل البيضة (اجنة البيض) بلقاح **المرك والنيوكاسل والجمبورو** . عادة تلقح في موعد نقل اطباق البيض من الحاضنات (Setters) الى المفقس (Hatchers) بعد 18يومً من مدة التفريخ . وتحتوي ماكنة الحقن على ابر دقيقة (Needles) تخترق قشرة البيضة وتحقن اللقاح (0.1 مل) للجرعة ثم تغلق الفتحة بالبرافين او(الشريط اللاصق) وبعدها ينقل البيض الى اطباق المفقس.

- فقد ثبت أن الاحتياجات الغذائية لاجنة السلالات الحديثة لفروج اللحم اكثر من السلالات القديمة، وهذا ما يجعلها تعاني من نقص بامدادات الطاقة ومن بعض الفيتامينات والمعادن . لذلك اظهرت الدراسات ان حقن اجنة البيضة بمحاليل سائلة من الفيتامينات والمعادن الضرورية، او بمحلول سكري كمصدر للطاقة التي يحتاجها الفرخ لكسر البيضة يؤدي الى زيادة نسبة الفقس (Hatchability) من جهة وزيادة معدلات اوزان اللكتاكيت الفاقسة ومن ثم زيادة معدلات اوزانها عند التسويق (بعمر 42 يومًا) من جهة اخرى .
الشركات المختصة بتصنيع الاعلاف انتجت اقراصًا علفية (Pellets) تمثل عليقة متكاملة يتم تنثر على الافراخ في لحظة اخراجها من المفقسة، ووضعها في اطباق التسويق ، اما اذا سوقت الافراخ في اقفاص بلاستيكية مشبكة القاعدة فتفرش القاعدة بقطعة ورقية ثم تنثر عليها اقراص العلف . وقيام الفرخ بالتقاط ٢-٣ اقراص من العليقة الكاملة هذه سيعطيه جرعة كاملة من الطاقة والفيتامينات والمعادن التي لهادور جوهري في تحسين صفاته الانتاجية وتحسين صحته طيلة مدة التربية

الدراسات الحديثة اكدت ان التغذية المبكرة (Early Nutrition) **<u>للافراخ تؤدي الى ما يأتي</u>**

أ -تسريع عملية امتصاص صفار البيض من كيس الصفار، وتقليل حالات تعرض الفرخ لالتهاب كيس الصفار والتهاب السرة.

ب -تسريع عملية التطور للجهاز الهضمي والمناعي وجهاز التنظيم الحراري

ج -تقليل هلاكات الافراخ خلال الايام الثلاثة الاوائل من عمرها ، فقد ثبت أن معظم الهلاكات ناتجة عن الجوع والعطش.

د -منع تعرض الافراخ الفاقسة لحالات الجفاف (Dehydration)؛ لان التغذية المبكرة وتسريع امتصاص صفار البيض وتمثيل الدهون ستؤدي لانتاج كمية من الماء يطلق عليه اسم الماء التمثيلي (Metabolic water)

اسقطت هذه المعلومات مجتمعة بعض المعلومات والفلسفات السابقة التي كان يتبعها كثير من المربين مثل عدم تقديم العلف للافراخ الا بعد 3 ساعات من وضعها داخل العنبر، وقد يتمادى بعضهم ليعرض الافراخ للجوع لمدة 8 ساعات او 24ساعة اعتقادًا منهم ان تجويع الافراخ سيجعلها تضطر لسحب خزينها من كيس الصفار، لجعلها تضطر لشرب الماء السكري.

العلم الحديث اثبت عكس ذلك ، فقد ثبت ان التغذية المبكرة جدًا لها دور مهم في سرعة تطور الامعاء وسرعة امتصاص كيس الصفار ، لذلك فان من الضروري تقديم العلف والماء السكري للافراخ بأسرع وقت ممكن بعد خروجها من المفقسة او حقنها الماء السكري بالاجنة قبل فقس البيضة.

٣- استخدام عملية الحقن داخل البيضة في نقل المعززات الحيوية (Probiotic) للاجنة بعمر مبكر.

والمعزز الحيوي عبارة عن انواع من البكتريا والخمائر المفيدة التي تستوطن داخل القناة الهضمية والجهاز التنفسي؛ وتغطي مستقبلات الخلايا المبطنة لهذه الاجهزة وبذلك تمنع وصول البكتريا المرضية اليها .

من الضروري جدا تقديم هذه الميكروبات المفيدة الى الافراخ باسرع وقت ممكن، لذلك يفضل حقنها داخل البيضة قبل الفقس،

وقد ترش هذه المزارع الميكروبية على بيض التفقيس قبل يوم من موعد الفقس لكي تسود هذه الميكروبات المفيدة في هواء المفقسة، وتنتقل لداخل الفرخ في لحظة تنفسه للهواء الخارجي. وقد تقدم هذه المزارع الميكروبية المفيدة مع الماء السكري ومع العلف المقدم للافراخ في اليوم الاول .

اذن من الضروري تسكين هذه الميكروبات داخل جسم الفرخ قبل ان تدخل الميكروبات المرضية الضارة؛ لتؤدي دورا مهمًا في حماية الافراخ ضد كثير من الامراض.

٤- تغذية الأجنة في داخل البيضة يعمل علي تحفيز النمو بعد الفقس

- **In ovo feeding jump –starts neonatal development**

- **كيفية التغذية:-**
- يتم إدخال المواد الغذائية في نفس الوقت الذي تقوم فيه الأجنة بالتهام السائل الامنيوي وذلك بعمل ثقب صغير في قشرة البيضة بعد تطهيرها وتعقيمها حيث يتم إدخال المحلول المغذي بواسطة سرنجة ذات إبره بطول معين ثم بعد ذلك يتم سد الثقب بشمع البرافين وإعادة البيضة إلي ماكينة التفريخ.
- عند حقن المحلول المغذي المتعادل الاسموزية في السائل الامنيوني فإن الجنين يلتهم تلك المواد الغذائية عن طريق الفم وبذلك تصل هذه المواد إلي القناة الهضمية مما يعمل علي تنشيط النمو بحيث يبدأ قبل الفقس.

- **مميزات تغذية الأجنة فى داخل البيضة:-**

١- تحسن الكفاءة الغذائية والاستفادة من المغذيات.

٢- خفض معدلات النقوق Mortality.

٣- خفض معدلات انتشار المرض Morbidity.

٤- تحسن الاستجابة المناعية ضد الميكروبات المعوية Enteric antigens.

٥- خفض نسبة حدوث التشوهات العظمية.
٦- تحسن نمو العضلات وبالتالي زيادة وزن الذبيحة.
٧- بناء علي هذا تتقل تكاليف الإنتاج في دجاج اللحمة وتعظم الأرباح.
٨- أثبتت الدراسات أن تغذية أجنة الدجاج والرومي داخل البيضة قبل الفقس يحسن النمو خلال مرحلة ما بعد الفقس نتيجة لحدوث زيادة في وزن الجسم بمقدار يصل من ٣-٧% عند الفقس ونسبة هذه الزيادة حتي عمر ٣٥ يوم.

- **العوامل المؤثرة على زيادة الوزن نتيجة التغذية المبكرة**
- التركيب الوراثي.
- عمر الدجاجة الأم.
- حجم البيضة.
- ظروف التفريخ.

- تركيب المحلول المغذي الذي يتم في حقنه داخل البيضة فنجد أن احتواء المحلول المغذي علي واحد أو أكثر من المواد الغذائية الآتية:

- كلوريد الصوديوم (ملح الطعام).
- سكر السكروز.
- سكر المالتوز.
- الدكسترين.
- بروتين بياض البيض.
- زنك.
- مثيونين.

- هذا التركيب يعمل علي تحفيز النمو الجيني:
- زيادة وزن الجسم عند الفقس.
- تحسين نسبة الفقس.
- تحسين تطور ونشاط الأمعاء.
- تحفيز التغير الجيني للناقلات الغذائية المسئولة عن امتصاص ونقل المواد الغذائية.
- زيادة محتوي الكبد من الجلكوجين ويحسن حجم عضلة الصدر.

- **الهدف الأساسي من تغذية الأجنة داخل البيضة:**
- الإسراع من تطور القناة الهضمية وتحفيز قدرتها علي هضم وامتصاص المواد الغذائية في الكتاكيت حديثة الفقس بحيث تصير قادرة علي النمو طبقا لما تحمله تلك الكتاكيت من جينات محفزة للنمو **والدليل على ذلك**:

١- عند تغذية الأجنة عند عمر ١٨ يوم من التفريخ علي محاليل ١٠% مالتوز ١٠% سكروز – ٥% دكسترين قد أدي إلي تحسن في تركيب القناة الهضمية فقد زاد طول الخملات في منطقة الصائم بعد مرور ٤٨ ساعة من حقن المحلول المغذي في داخل البيضة بمقدار ٥٠% عن الكتاكيت التي لم تتغذي داخل البيضة.

٢- تحسن نشاط أهم الإنزيمات التي تفرزها الحافة الفرشية (إنزيم السكريتر) وإنزيم (يزومالتيز- إنزيم أمينوببتيديز).

- **<u>الكفاءة الهضمية</u>**: هي محصلة لكل مساحة سطح الطبقة المخاطية للأمعاء Gut Mucosa ونشاط إنزيمات الحافة الفرشية وكلاهما يحكمه معدل انقسام وتمايز الخلايا المعوية.
ومن الاضافات التى تساعد على رفع الكفاءة الهضمية مايلى:-

- مادة **HMB** (β-hydroxy-β-methyl butyrate (1g/l ; 1 ml injected) وهي المادة الأولية لتخليق الكوليسترول والتي تقوم بتحفيز وانقسام وتمايز الخلايا المعوية وهى ضروريةلما يلى:-

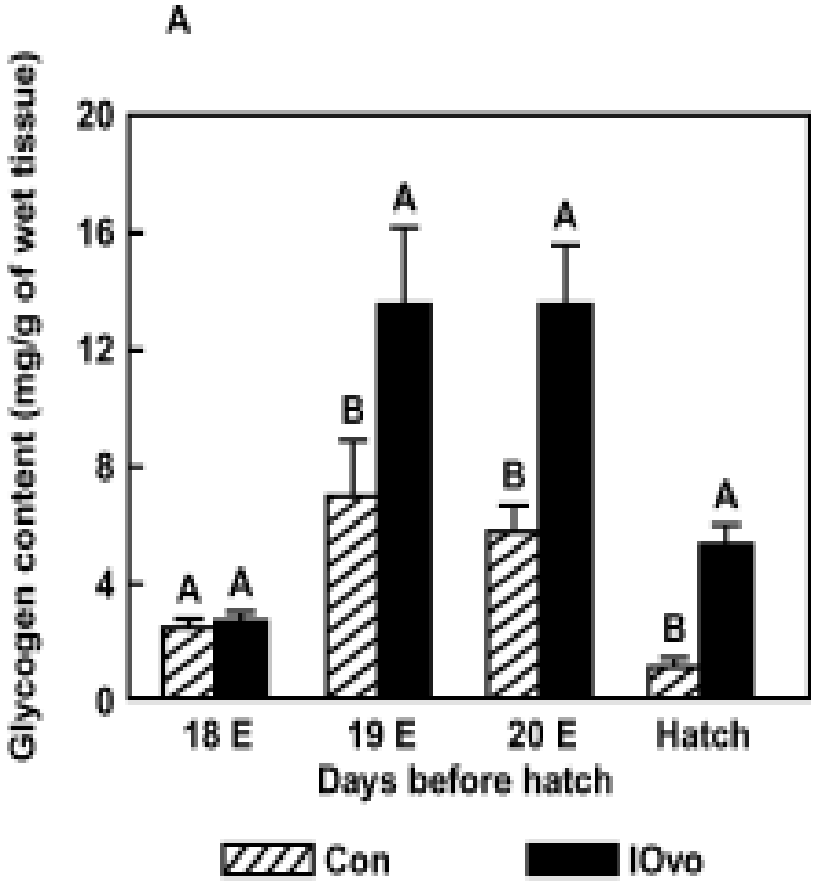
١ - لتحقيق أقصي نمو ووظيفة للخلية.

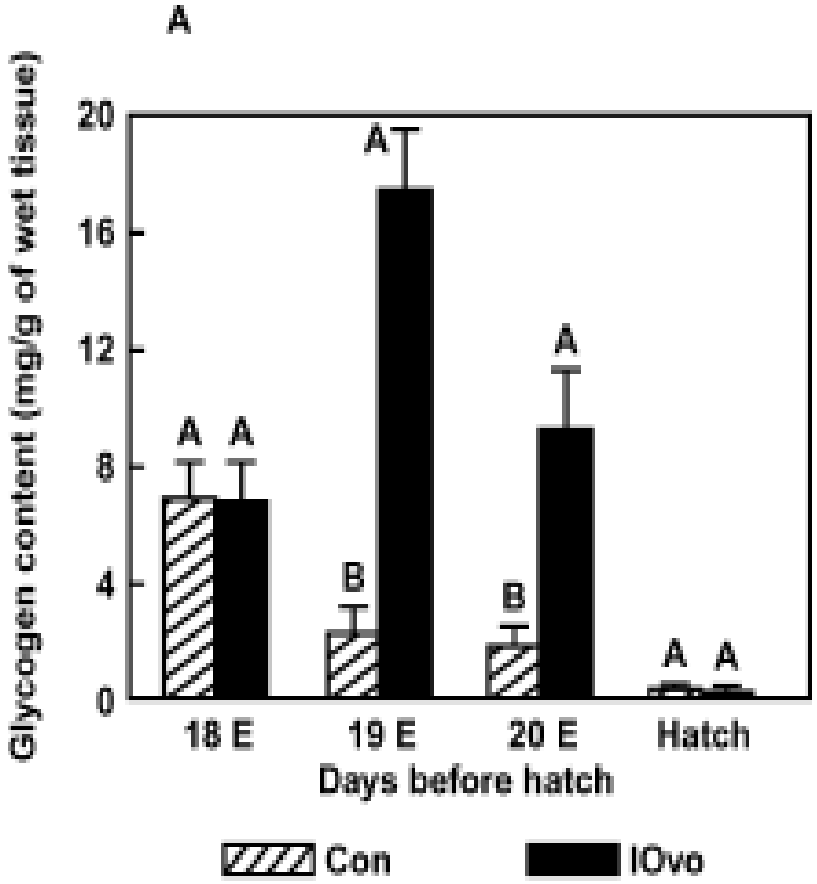
٢- عند إضافة هذه المادة مع الكربوهيدرات في المحلول المغذي أدي لزيادة مساحة سطح الخملات بمقدار ٥٠% واستمرت هذه الزيادة حتي عمر ١٠ أيام بعد الفقس

- **٣) تغذية الأجنة في داخل البيضة يحسن حالة الجليكوجين:**
- **Inovo feeding improves glycogen status:**
- هناك ارتباط موجبي بين نسبة الفقس ومحتوي الكبد من الجليكوجين في كل من أجنة الرومي والدجاج وذلك:
- لحصول الجنين علي الطاقة اللازمة لإتمام عملية الفقس من الجليكوجين المخزون في الكبد والعضلات حيث تحتاج عملية الفقس لكميات كبيرة من الطاقة مما يؤدي لنفاذ كميات الجليكوجين المخزونة في الجنين ويلاحظ بكثرة ارتفاع النفوق في أجنة الرومي قرب نهاية فترة التفريخ.

- لتحسين نسبة الفقس:
- يتم تغذية أجنة الرومي في داخل البيضة علي بيتا – هيدروكسي – بيتا – ميثل بيوتيرات (HMB) والتي أدت لزيادة كمية الجليكوجين المخزونة في الكبد بمقدار ٤٠% وبالتالي تحسنت نسبة الفقس (شكل رقم ٧).
- تعمل علي التطور التركيبي والوظيفي للقناة الهضمية مما يجعلها أكثر كفاءة علي الاستفادة الكاملة من المواد الغذائية مما ينعكس علي تحسين أداء وجودة كتاكيت اللحمة وزيادة الوزن عن الفقس وكذلك عند التسويق وزيادة نسبة عضلات الصدر وتحسن مناعة الطيور وتقليل تكاليف الإنتاج وزيادة الأرباح.

Liver glycogen content after in ova injection of solution containing maltose, sucrose, dextrin and HMB (Uni et al., 2005) in Cobb (left) and Ross (right) embrvos/chicks





- **ثالثاً: تحصين الأجنة في داخل البيضة وقبل الفقس**
- يعتبر التحصين قبل الفقس داخل البيضة أفضل بكثير من التحصين بعد الفقس:-
- حيث يعمل التحصين قبل الفقس علي تنشيط الجهاز المناعي مبكراً.
- تقليل الأجهاد الواقع علي الكتاكيت بعد الفقس.
- **كيفية تحصين الأجنة داخل البيضة:**
- بواسطة إبرة موجودة في محاقن (سرنجات) خاصة معدنية توجد في صواني المفرخات ويكون عددها يساوي عدد البيض المرصوص في الصواني يتم اختراق القشرة وتفريغ جرعة التحصين الخاصة بكل جنين.
- بعد خروج سن إبرة التحصين تقوم الماكينة بسد الثقب الناتج بشمع البرافين وبذلك يعود كل شئ لأصله الأول.

- يلاحظ أنه يتم تعقيم القشرة قبل عملية الثقب بواسطة أحد المطهرات لضمان عدم تمكن أحد الميكروبات من النفاذ لداخل البيضة عند أجراء عملية التحصين أفضل ميعاد لذلك عند بلوغ الجنين يوم الثامن عشر.
- الأمراض التي يتم التحصين ضدها:مرض الماريك – التهاب الشعب الهوائية IB قبل الفقس بثلاثة أيام- النيوتاسل – الجدري – الكوكسيديا هناك توقعات بانتشار استخدام تكنولوجيا التحصين ضدهم. ويمكن استخدام تكنولوجيا التحصين داخل البيضة ضد طفيليات الإيميزيا المسببة للكوكيديا.

- **مميزات تحصين الأجنة في داخل البيضة**: Advantages of Inovo vaccination
- التحفيز المبكر للجهاز المناعي حيث يؤدي لتنشيط الجهاز المناعي للكتاكيت فتصبح أكثر قدرة علي مقاومة الأمراض عند وصولها للمزرعة التي ستربي فيها.
- ضمان الحصول لكل الأجنة علي نفس كمية وتركيز التحصين المطلوب حيث التحصين باستخدام ماكينات خاصة مجهزة بحيث يضمن تحصين كل بيضة.
- سرعة تسليم الكتاكيت إلي المزرعة حيث يقل الوقت الذي تستغرقه عمليات ما بعد الفقس حيث تقتصر فقط علي عمليات فرز وتعبئة الكتاكيت ولا يكون هناك حاجة لإجراء عمليات التحصين مما يسرع وصول الكتاكيت إلي المزرعة.

- تقليل الإجهاد الواقع علي الكتاكيت حيث تعتبر عملية تحصين الكتاكيت عقب الفقس أحد أهم عوامل الإجهاد علي الكتاكيت وبالتالي التحصين داخل البيضة يقلل من الإجهاد فترتفع حيوية الكتاكيت.
- خفض تكاليف العمالة حيث لا يكون هناك حاجة إلي عمال التحصين يوم خروج الكتاكيت من المفقس
- إمكانية حقن العديد من المحفزات والمنشطات المناعية مع التحصينات معا يرفع كفاءة التحصين وبالتالي ينعكس إيجابياً علي صحة الكتاكيت الفاقسة.

أفضل مواضع حقن البيضة التحصين: هناك ٥ مواضع خلال المراحل الأخيرة من التطور الجيني وهي:

١- الغرفة الهوائية. ٢- غشاء الالنتويس.

٣- الامنيوني. ٤- غشاء الصفار

٥- جسم الجنين نفسه.

- لكل منطقة وظيفة متخصصة تقوم بها وبالتالي فإن ديناميكية حركة السوائل فيها تختلف عن باقي المناطق وبالتالي فإن وصول التحصين لمنطقة معينة قد يكون شأنه رفع أو خفض الاستجابة المناعية لهذا التحصين.
- يجب أن يكون الحقن عميقا بالدرجة الكافية حتي يصل التحصين إلي المكان الصحيح (السائل الامنيوني أو جسم الجنين) وتتحقق الفائدة المنشودة إذا لم يكن الحقن عميقاً بالدرجة الكافية ليصل إلي المكان الصحيح فقط يصل فقط الكيس الالنتويس أو إلي الغرفة الهوائية.

- رابعاً: حقن البيضة للمحفزات النمو والمناعة
- **I novo injection of growth and immuring enhancers**
- هناك العديد من المواد التي يمكن حقنها في البيضة والتي تعمل علي تنشيط عمل الجهاز المناعي وكذلك تعمل علي تحفيز النمو بعد الفقس وبالتالي تزيد من مقاومة الطيور وللأمراض مما يعمل علي استخدام العقاقير والمضادات الحيوية بقلة وبالتالي ينعكس إيجابياً علي صحة المستهلك.

- من هذه المواد:
- مضادات الأكسدة Antioxidants : تعمل علي تحسين كل من نمو ومناعة الطيور وأهمها Vitamin E حيث وجد أن حقنه يتركزان مختلفة (١٠-٣٠ وحدة دولية/بيضة) قد حسن من المناعة الخلطية والخلوية في الكتاكيت الفاقسة وبالتالي ينعكس بالإيجاب علي جودة أداء تلك الكتاكيت.
- عامل النمو شبيه الانسولين: يؤثر علي معدل النمو بصفة عامة ويؤثر كذلك علي نمو العظام ويحسن من نموها.

- بعض الهرمونات التي تؤثر في النمو مثل هرمون النمو وهرمونات الغدة الدرقية والهرمون المنشط للغدة الدرقية وذلك بغرض تنشيط نمو الأجنة قبل وبعد الفقس ولكن أصبح يحرم يستخدم الهرمونات في الإنتاج الحيواني و الداجني وأثبت أخطاره الجسيمة لا يمكن أن يعمل أي هرمون نمو محقن في الطيور.

- **مواد طبيعية تعرف بالمحفزات المناعية: الكولين (Caolin)**
- البيتايين Betaine.
- الزيوت الغنية بالأحماض الدهنية العديدة (الاوميجا -٣) عديم التشبع(زيت السمك – بذرة الكتان(الزيت الحار)- الزيتون)
- الفتيامينات (V. D- V .E – V.A)
- بعض العناصر المعدنية (الزنك- المنجنيز – السيليتيوم خاصة العضوي)
- حديثاً أصبح من الممكن تنشيط الجهاز المناعي عن طريق السيتوكينات مثل الانترفيرون- جاما (IFN-γ) الانترليوكين IL-KII-2.