

المحاضرة الرابعة

أ.د. طلعت مصطفى الشيخ

استاذ ومؤسس قسم انتاج الدواجن

كلية الزراعة - جامعة سوهاج

التكنولوجيا الحيوية فى الدواجن

المستوى الرابع ٢٠٢٠

برنامج الانتاج الحيوانى والدواجن

دور التنقية الحيوية في إنتاج الدواجن

- يشهد العالم يوماً بعد يوم تقدماً هائلاً في التكنولوجيا عموماً والتقانة الحيوية خصوصاً، وبعد أن حرمت منظمة الصحة العالمية إضافة بعض المضادات الحيوية في تغذية الدواجن، كان لابد من البحث عن ايجاد البدائل، ومنها البروبيوتك Probiotics، وهي مجموعة من الأحياء الميكروبية النافعة. وقد اشتق هذا المصطلح من كلمتين يونانيتين هما Pro وbiotic واللذان تعني لأجل الحياة وهذا المصطلح عكس مفهوم Antibiotic المضادات الحيوية.

ومن صور التقنية الحيوية فى الدواجن مايلى:-

- ١- زيادة كفاءة تحويل العناصر الغذائية من العلف المقدم للطيور. ففى بعض الدراسات أظهرت أهم النتائج أن إضافة الخميرة وخصوصاً بنسبة (١ %) أدى إلى زيادة معنوية فى الوزن الحي ($P < 0.01$)، وتحسن كفاءة التحويل الغذائى، بينما لم تلاحظ أية فروق معنوية فى الوزن النسبى لأجزاء الذبيحة (الصدر والفخذين) وكذلك قياسات القناة الهضمية.

أما الأوزان النسبية للأعضاء الحشوية مثل الكبد والقلب والطحال والكلى فقد ازدادت معنوياً ($P < 0.05$) عند إضافة الخميرة بنسبة (١ %) وذلك عند عمر ٦ أسابيع، كما لم يلاحظ نفوق في المجموعة المعاملة بالخميرة بنسبة (١ %) مما يدل على تحسن المقاومة العامة للجسم. شجعت الخميرة على تزايد أعداد العصيات اللبنية في القناة الهضمية للطيور، وقللت من أعداد جراثيم العصيات القولونية *E. coli* مما يشير إلى قدرتها على الإقصاء التنافسي.

• تحويل التركيب الوراثي لبعض السلالات للحصول علي إنتاج لحم عالي أو إنتاج بيض عالي ومميز. شهد الربع الأخير من القرن الماضي تقدماً هائلاً في تطبيقات الهندسة الوراثية، وعلى الرغم من هذه التطورات إلا أن أهداف التحسين أو التحويل الوراثي **Genetic modification** باستخدام البيوتكنولوجيا الحديثة هي نفسها تقريبا الأهداف التي كنا نسعى لتحقيقها بطرق التربية التقليدية، فكلاهما يسعى إلى تحسين إنتاجية الحيوانات وكفاءة تحويل الغذاء، زيادة قدرة الحيوانات على مقاومة المرض، زيادة قدرة الحيوانات على التأقلم للظروف البيئية، تحسين أو تغيير خصائص المنتجات الحيوانية

**إلا أن التحوير الجيني باستخدام التكنولوجيا الحديثة يتميز
بخاصيتين جديدتين لا نستطيع تحقيقهما بالطرق القديمة :**

- سرعة الحصول على الصفات المرغوبة.
- نقل صفات معينة (جينات) بين أنواع لا تمت لبعضها بصلة قرابة، الأمر يؤدي إلى تكوين الحيوانات العبر جينية.
- في الأرانب لاحظ كوستا وآخرون (Costa et al. 1998) أن زيادة إفراز هرمون النمو أدت إلى ظهور أعراض مشابهة لما يحدث في الإنسان عند زيادة إفراز هذا الهرمون بعد البلوغ (في الإنسان زيادة إفراز الهرمون بعد البلوغ تؤدي إلى ما يعرف بـ Acromegaly وفيه تتضخم بعض الأعضاء مثل الأنف والأيدي والأقدام بطريقة غير طبيعية).

- هذه التقنيات الحديثة يمكن إن تطبق على الأحياء المائية مثل
- - استخدام الأسس الوراثية لزيادة إنتاج الأسماك وهي تختلف كثيراً عن التطبيقات في مجال النباتات والماشية، حيث إن هنالك أعداد قليلة قد خضعت لبرنامج التحسين الوراثي وعلى الرغم من ذلك فهذه التقنية لها إمكانيات هائلة لزيادة الإنتاج والتناسل بالإضافة إلى تسويق أسماك ذات نكهات محددة أو أسماك ذات مواصفات تقنية أو جمالية خاصة،
- زيادة فرص بقاء الأنواع المهددة بالانقراض ورفع النمو وتحمل الظروف البيئية القاسية، فمثلاً (الروبيان المهندس وراثياً عن طريق نقل الجينات الوراثية ولكن لم يحدث تطوير ناجح لهذه التقنية حتى الآن لكي يتم استخدامها تجارياً
- وما زال استخدام الهندسة الوراثية في مجال تربية الأحياء المائية أمر مثير للجدل من ناحية تقبل المستهلك لهذا الإنتاج .

٣- مقاومة الأمراض عن طريق التقنيات الحيوية فقد تم إنتاج لقاح لمقاومة انفلونزا الطيور والتي سوف تقي قطعان الدواجن من هذا المرض مستقبلاً وكذلك تم إنتاج فيروسات معدلة وراثياً لمنع حدوث مثل هذه الأمراض.

٣- إمكانية تشخيص الأمراض الوبائية مثل: انفلونزا الطيور- التيوكاسل - الجمبورو والسيطرة عليها عند حدوثها ومعالجتها ومنع انتشارها.

٤- زيادة الكفاءة التناسلية والإخصاب في الأرانب والطيور الداجنة من خلال التغير الجيني واستخدام الهرمونات التناسلية وإمكانية إفرازها لاستخدام المواد البيولوجية والطبيعية.

٥- زيادة إنتاج اللبن في الأرانب وكذلك زيادة نسبة البروتين به حتي يمكن تغذية الخلفات وزيادة إنتاجها.

٦- ثم إنتاج مجسات Probes من الدنا DNA لكشف الأمراض قبل انتشارها وبالتالي علاجها قبل حدوثها.

٨- استخدام تقنية التلقيح الاصطناعي وإمكانية استخدام تكنولوجيا تجميد السائل المنوي علي المدى البعيد.

• دور التقنيات الحيوية الحديثة لرفع الكفاءة التناسلية في
الحيوان والدواجن وتتمثل في:

(١) المناعة
التناسلية.

(١) إنتاج
الهرمونات.

(١) نقل الأجنة
تقسيم الأجنة
Embrgo

Splitting Blostomeres

(١) نقل الجينات
(١) التحكم في جنس الجين.

(١) التحكم في وقت
الإخصاب خارج الرحم.
الحمل.

(١) تحديد وقت التزاوج ووقت ثابت للتلقيح الصناعي.

(١) التبكير بالتبويض وزيادة

(١) التوليد بواسطة الاستيرويدان والبروستوجلاندين ومضادات البروجستيرون.

(١) كشف الحمل بواسطة بروتينات خاصة أو الأمواج فوق صوتية.

(١) إيقاف النشاط الجنسي بواسطة الخصى والمناعة.

(١) التحكم بالشبق والشياح بواسطة:

- الأسفنجيات المهبلية - البروستوجلاندين -
الفكتادين

التقنيات المعمول بها حالياً والتي تم تجربتها ولم تعمم بعد:

- أولاً: التقنيات المعمول بها:
- اللقاحات والامصال
- التلقيح الصناعي فى الدواجن وحيوانات المزرعة.
- معرفة التركيب الكروموسومي وتحويله.
- تجميد السائل المنوي.
- اختيار الثيران والذكور وفقاً للعجلات المنتجة.
- استعمال مضادات حيوية فى التسمين وزيادة النمو.
- نقل الأجنة.
- تقسيم الأجنة فى مرحلة البلاستومير.
- استعمال الهرمونات للتزاوج وزيادة التبويض.

• ثانياً: التقنيات التي تمت تجربتها ولكن لم تعمم

بعد:

- تجنيس الأسبرمات أو الحيوانات المنوية
- إنتاج Transgenic animal الحيوانات المحورة وراثياً.
- الاستنساخ Cloning.

استخدام التقنية الحيوية في 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 ovo feeding
- تحصين الأجنة قبل الفقس .In ovo Vaccination
- حقن البيضة بمحفزات النمو ومنشطات المناعة
- Inovo injection of growth and immunity enhancers
- التحفيز الضوئي للأجنة خلال مراحل التطور الجيني .Inovo Photostimulation

• أولاً: التغذية المبكرة للكتاكت حديثه الفقس Early nutrition

- تعتبر الأيام القليلة التي تسبق الفقس وكذلك الأيام القليلة التي تعقب الفقس مباشرة حرجة جداً في حياة الكتاكت في الدجاج والرومي حيث :
- أنه بمجرد الفقس تتحول الكتاكت الفاقسة من التغذية علي الصفار الغني بالدهون إلي التغذية علي العلائق الخارجية الجافة التي تقدم إليها والتي تكون غنية بالكبرهيدرات والبروتينات.

- أثبتت الدراسات بأن 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.
- نظراً لقلّة ما يحتفظ به الكتكوت في داخله من مواد غذائية خلال أيامه الأولى بعد الفقس لذا فلا بد علي الكتكوت أن يجتاز مرحلة التطور النباتي والوظيفي للقناة الهضمية ليصل لأقصى قدرة علي هضم وامتصاص المواد الغذائية.

• تأخر الأجنة أو الكتاكيت الحديثة الفقس في التغذية يعرضها إلى حالة نقص الجليكوجين Low glycogen status وهي نقص واستنفاد بعض العناصر الهامة والحرارة بالجسم مثل الجليكوجين وهذا خطر كبير.

• في المزارع عادة ما يتأخر ميعاد تقديم الغذاء للكتاكيت مما يجعل الكتاكيت أكثر حساسية للإصابة بالأمراض وتفقد جزءاً من وزنها بالإضافة إلى تأخر نمو بعض الأنسجة الحرارة بالجسم.

- ولقد ثبت أن ٢-٥% من الكتاكيت لا تستطيع الحياة خلال تلك المرحلة الحرجة عقب الفقس Critical post hatch period .

- وجد أن ٢-٥% من الكتاكيت لا تستطيع الحياة خلال المرحلة الحرجة عقب الفقس Critical post hatch period وذلك للأسباب التالية:

- قلة المواد الغذائية المخزونة في داخلها.
- الكتاكيت الناجية تعاني تأخر ملحوظ في النمو وعدم القدرة علي الاستفادة من الغذاء وانخفاض القدرة علي مقاومة الأمراض.
- انخفاض واضح في درجة الاكتساء باللحمة.

• أهمية التبكير في تغذية الكتاكيت الحديثة الفقس خاصة في الهجن التجارية:

• يعتبر النمو خلال فترة التحويل من التغذية علي الصفار إلي التغذية علي الاعلائق الجافة.

• الاستفادة الكاملة مما تحمله هذه الهجن التجارية من عوامل وراثية (جينات سرعة النمو) حيث تتميز بسرعة النمو الفائقة وزيادة تغير جين النمو.

• إذن فإن التنمية المبكرة للكتاكيت حديثة الفقس تشجع تحقيق المزيد من النمو والوصول لعمر التسويق مبكراً.

• ملحوظة: بدء الفقس عند ٤٨٠ ساعة عند ٢٠ يوم حتي ٥٠٤ ساعة (٢١ يوم)

• تطور القناة الهضمية وعلاقتها بالتغذية: **Gastrointes tinal tract clevelopment and feecling**

• والآثار المترتبة علي التغذية المبكرة للكتاكيت حديثه الفقس؟

- تطور الجهاز الهضمي:
- تؤدي التغذية المبكرة للكتاكيت لتطور ونضج القناة الهضمية وبالتالي تحسين استفادة الكتاكيت من المواد الغذائية وتحسين النمو والحالة المناعية للكتاكيت وبالتالي مقاومة الأمراض.
- ميعاد حدوث التطور الوظيفي للقناة الهضمية:

• أثبت الأبحاث أن التطور الوظيفي للقناة الهضمية يبدأ من اليوم ١٦ أو ١٧ من التفريخ وهو العمر الذي يقوم فيه الجنين لسحب السائل الامنيوي من الفم وعندها يبدأ البنكرياس في إفراز الانزيمات الهضمية للبروتين **Proteolytic enzymes** مثل: **كاربوكس بيتيداز A Carboxypeptidase**، **الكيموتريبسين Chymotrypsin**.

• في اليوم الـ ١٨ يصل نشاط إنزيم الاميليز البنكرياسي لأقصى درجاته ثم يبدأ بعد ذلك إفراز إنزيم الليباز (المسئول عن هضم الدهون) في اليوم الـ ٢٠.

التغيرات المتزامنة مع النشاط الإنزيمي للقناة الهضمية

- هناك العديد من التغيرات التركيبية (المورفولوجية Morphological) والخلوية Cellular والجزئية Malecular في الأمعاء الدقيقة وهي قرب نهاية فترة التفريخ ثبت أن وزن الأمعاء الدقيقة (كنسبة مئوية من وزن الجنين) يزداد من ١% عند عمر ١٧ يوم من التفريخ ليصبح ٣,٥% عند الفقس).
- قبيل التفريخ يبدأ نمو الخلايا وتتمايز لمنطقتين رئيسيتين تختلف فيما بينها في الطول والشكل.
- مع حلول اليوم الـ ١٩ من التفريخ يزداد كل من النشاط وتعبير الحامض النووي الحامل للشقرة الوراثية RNA expression لإنزيمات الحافة الفرشية Brush border enzymes (هي الإنزيمات التي تفرزها الحواف الدقيقة الموجودة علي أطراف الخلايا) وتكون تلك الإنزيمات مسؤولة عن هضم السكريات الثنائية Disaccharides والبيبتيدات الصغيرة Small Peptides.

- كذلك يزداد نشاط وتغيير حامض RNA للناقلات الرئيسية Major transporters المسئولة عن نقل وامتصاص المواد الغذائية المهضومة وتتمثل الناقلات الرئيسية في كل من:
- ناقل الصوديوم Sodium transporter
- ناقل الجلوكوز glucose transporter
- وإنزيم الأدينوزين ثلاثي الفوسفاتيز ATP ase.
- ملحوظة:

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

- خلال الفترة التي تلي الفقس مباشرة يزداد وزن كل من المعدة الحقيقية (المعدة الغدية Proventriculus) والقونصة (المعدة الميكانيكية Gizzard) والأمعاء الدقيقة بسرعة أكثر من أعضاء وأنسجة الجسم الأخرى ولقد أثبتت الدراسات أن أكبر حجم نسبي لهذه الأعضاء يكون عند بلوغ الكتاكيت عمر ٣-٧ أيام.

- أثبتت الدراسات أنه عند 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 يسمى بالحافة الفرشية Brush border خلال الساعات الأولى عقب الفقس..
- أثبت العلماء أن الفترة الأولى من الفقس يصاحبها زيادة كبيرة لقدرة النسيج المعوي علي هضم وامتصاص العناصر الغذائية.

- بعد الفقس تتغير هيئة وصورة النشاط الإنزيمي
Profile of enzymatic activity في الأمعاء الدقيقة
بحيث يصبح مهيباً للتعامل مع المواد الغذائية
الخارجية (الموجودة في العلائق الجافة).
- كذلك يزداد تركيز نشاط كل الإنزيمات البنكرياسية بعد
الفقس إلا أن معدل تلك الزيادة يختلف من إنزيم لآخر
ويستمر هذا النشاط خلال الفترة الأولى من العمر
(الأسبوع ٢،١) وبعدها تصل هذه الإنزيمات لمرحلة
الثبات النسبي).

- مما تقدم يدل علي أن هناك الكثير من التغيرات المرفولوجية والكيميائية في القناة الهضمية وزيادة تركيز الإنزيمات الهاضمة مما يستدعي سرعة التغذية بعد الفقس.

- تعتبر المواد الغذائية الموجودة في الصفار (الدهون والبروتينات) 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

- وعند الفقس يمثل كيس الصفار حوالي ٢٠% من وزن الكتكوت الفاقس ثم يتناقص ذلك سريعاً في غضون الثلاثة أيام الأولى من بعد الفقس يستنفذ تماماً تتم الاستفادة من المواد الغذائية الموجودة في الصفار من خلال امتصاصها بواسطة غشاء كيس الصفار وبعد سحب كيس الصفار لداخل التجويف البطني تنتقل المواد الغذائية عبر كيس الصفار إلي الأمعاء الدقيقة أي أن هناك طريقان أمام الجنين للاستفادة من المواد الغذائية المخزونة في الصفار خلال مرحلة ما بعد الفقس مباشرة.