الهضم والامتصاص

ا.د معــد عبــد الكريم البدي
تغذية دواجن
جامعة تكريت - كلية الزراعة

- يعتمد نمو فروج اللحم ودجاج البيض على كمية الغذاء و الماء المتناول وكذلك على الكفاءة التي يستهلك بها الطائر لهذه المواد الغذائية و مدى استفادته منها من خلال عمليتي الهضم و الامتصاص علما ان هاتين العمليتين تتأثران بعدة عوامل اهمها :
- 1- سرعة مرور الغذاء خلال قناة الهضم .
- 2- مدى تعرض جزيئات الغذاء للعصارات الهاضمة داخل قناة الهضم وبالتالي جاهزية ذلك الغذاء للامتصاص .

تناول الغذاء و ابتلاعه

- ان بعض جزيئات المادة العلفية يحصل لها بعض التكسير بواسطة المنقار الا ان معظم الغذاء الذي يتناوله الطائر يذهب في حالته الطبيعية الى البلعوم و يحدث ذلك بسرعة نتيجة لرفع الرأس بعد اغلاق المنقار مما يساعد على انسيابية الماء الى المريء .
- اما اللسان فهو عبارة عن عضو متقرن ولا يحتوي على تراكيب عصبية واضحة على عكس ماهو عليه في اللبائن .

الغدد اللعابية و اللعاب

- تنتشر الغدد اللعابية باعداد كثيرة في الفم و البلعوم و تعمل هذه الغدد على افراز اللعاب المخاطي الذي يساعد على ترطيب و مرور الغذاء الى المرئ و يلاحظ ان افراز اللعاب يزداد خلال عملية تناول الغذاء , وتتراوح كمية اللعاب التي يفرزها الطائر مابين 7 – 30 مللتر في اليوم الواحد و يكون اللعاب في الطيور قاعديا .

Digestion : الهضم

- هو سلسلة من العمليات الفيزياوية و الكيميائية التي تحدث في القناة الهضمية و ينتج عنها تحلل المركبات الكيميائية المعقدة الموجودة في المادة العلفية الى جزيئات ابسط تركيبا و التي يمكن امتصاصها و استخدامها من قبل انسجة الجسم و الهضم قد يكون داخل الخلية كما في بعض الكائنات الدقيقة او يكون خارجها و هو الغالب في حيوانات المزرعة .

- Proteins ⟶ Peptides + A.A.
- Fat (Lipids) ⟶ Glycerol + F.A.
- CHO ⟶ Dextrines + Sugars

يقسم الهضم الى ثلاث انواع

- الهضم الميكانيكي او الفيزيائي .
- الهضم الكيميائي .
- - اللعاب .
- - المخاط .
- - العصير المعدي .
- - العصير البنكرياسي .
- - العصارة الصفراء .
- - العصير المعوي .
- الهضم البايولوجي

Absorption : الامتصاص

- هي عملية مرور نواتج الهضم الذائبة من خلال اغشية القناة الهضمية لكي يستفاد منها الجسم , فالجزء الممتص في انسجة الحيوان وعصاراته يكون الغذاء المهضوم مع ملاحظة ان بعض المهضوم فسيولوجيا قد ربما لاتكون هناك فرصة لامتصاصه نظرا لسرعة الكتلة الغذائية في مرورها خلال القناة الهضمية او قد تكون سرعة الامتصاص بطيئة او قد يتواجد ما يثبط الامتصاص و اخيرا تبقى المواد التي لم يمكن هضمها و بالتالي لم يتم امتصاصها فيتم اخراجها في عملية الاخراج و هذا الجزء غير المهضوم غير الممتص .

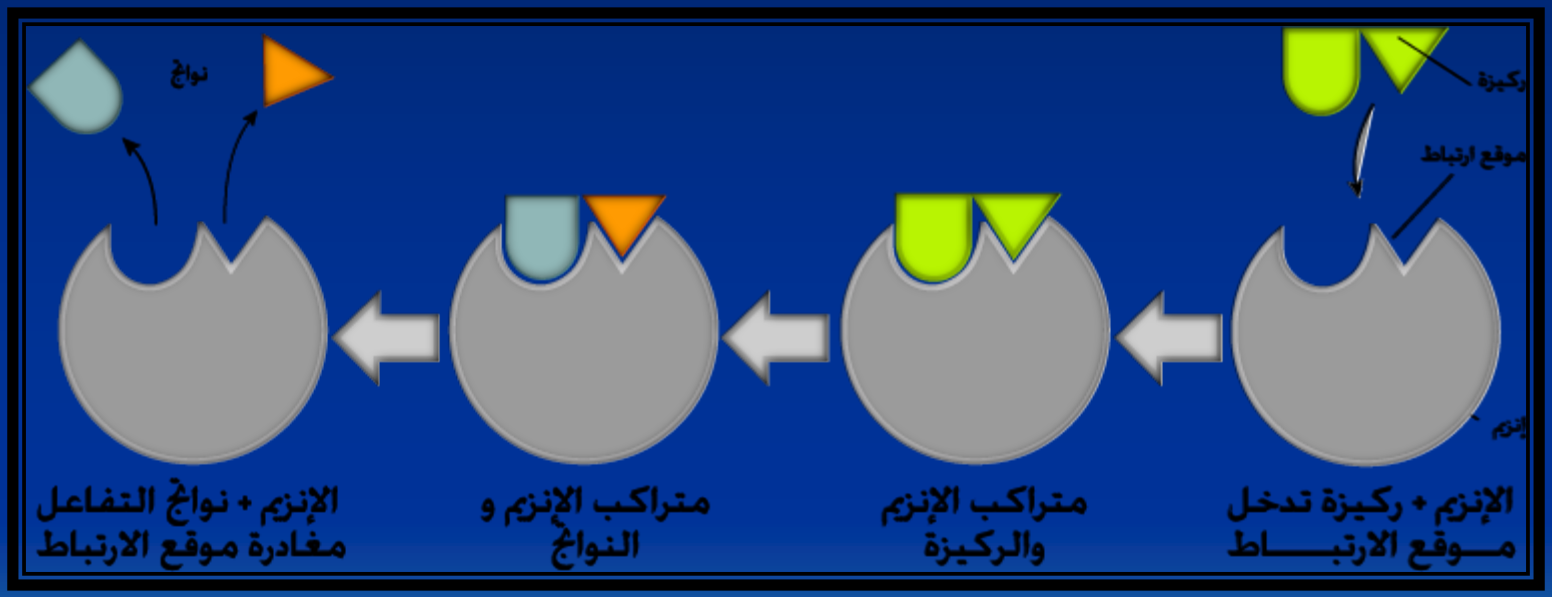
التمثيل الغذائي : Metabolism

- **يقسم التمثيل الغذائي الى نوعين من العمليات الحيوية هما :**
- العمليات الهدمية : Catabolism .
- العمليات البنائية : (التجدد الخلوي في الكائنات الحية) Anabolism .

الانزيم : Enzyme

- عبارة عن مادة بروتينية محفزة للتفاعل تعمل بتخصص عالي و على سرعة التفاعل الكيميائي وهو يدخل في التفاعل ويخرج دون حدوث تغير في الشكل أو الكتلة و تستطيع الانزيمات ان تعمل بصورة مستقلة خارج الخلايا الحية و تعتبر من الشروط الاساسية لاستمرار الحياة .

كيف تعمل الانزيمات داخل جسم الطائر



عمليات الهضم و مراحلها المختلفة

- تفرز مواد كيمائية لتغير حموضة او قلوية القناة الهضمية لتسهيل التفاعلات الكيميائية و تلعب البكتريا دورا في الهضم وعمليات الهضم تكون سريعة و مستمرة و ثابتة في معظم الأجزاء .
- يبدأ هضم المواد الكربوهيدراتية في الفم ثم الحوصلة حيث يعمل انزيم البيتالين على تحويل النشأ الى كلوكوز و يستكمل هضم السكريات بتأثير انزيم المالتيز و السكريز و تحويلها في النهاية الى كلوكوز ليتم امتصاصه في الامعاء .
- يتم هضم المواد الدهنية في الامعاء الدقيقة اذ تتعرض للعصارة الصفراء الناتجة من الكبد و التي تصب من خلال القنوات المرارية في الاثني عشري علاوة على انزيم اللايبيز الذي يفرزه البنكرياس و يعملان سويا على تحويل الدهون الى احماض دهنية يمكن امتصاصها .
- اما البروتينات تتحول بواسطة الببسين الى مركب اقل تعقيدا وهو الببتيد ثم يتم التأثير عليها في الامعاء الدقيقة بواسطة انزيمات التربسين و الاربسين لتتحول في النهاية الى احماض امينية يتم امتصاصها في الامعاء .

ماذا يحدث للغذاء في القناة الهضمية

- **في الفم :**
- تتأثر المواد الغذائية باللعاب الذي يغيره التأثير الايوني للمواد الغذائية نظرا لان اللعاب قلوي و اذا تم قياس التركيز الايوني للعلف بعد استهلاكه مباشرة باخذ عينات من الحوصلة نجد ان التركيز الايوني في حدود 5,9 – 6,9 و يفرز الفم انزيم البتيالين Ptyalin الذي يعمل على التأثير على المواد النشوية و الكلايكوجين و الدكسترين و تهضم بواسطة انزيم الاميليز ويحولها الى مالتوز و كلوكوز على الرغم من ان الطعام يبقى فترة قصيرة في الفم و التحلل المائي للغذاء في الفم قليل .

الحوصلة

- عند وصول الغذاء الى الحوصلة التي تحتوي على بعض الغدد المخاطية اذ يبقى الغذاء فيها مدة طويلة في بعض المصادر يذكر ان انزيم اللاكتيز يعمل على تحويل اللاكتوز الى كلوكوز , في هذه الفترة تستمر انزيمات اللعاب بتحليل النشويات و كذلك تتعرض جزيات العلف الى الاحياء المجهرية مثل اللاكتوباسلاس Lactobacillus و الستربتوكوكاس و البسيدوموناس و بعض الفطريات التي تعيش على هذه السكريات و تكون حامض اللاكتيك و حامض الخليك و كميات من الكحول الاثيلي , و نتيجة لوجود هذه الاحماض ينخفض التركيز الايوني من 6.1 – 4.5 بعد 6 ساعات من استهلاك العلف و اذا حدث ولم تتحرك المواد الغذائية من الحوصلة الى القانصة لاي سبب سواء كان سببا مرضيا او عضويا فان النشاط البكتيري يزداد في الحوصلة و يزداد التركيز الحامضي و يؤدي ذلك الى ما يسمى بالحوصلة الحمضية Sour crop و قد يؤدي الى اعراض التسمم من هذه الاحماض , ايضا تقوم الحوصلة بتجميع العلف المستهلك و تنظم مرور المواد الغذائية منها الى القانصة .

المعدة الغدية (الحقيقية)

- تفرز انزيم الببسين Pepsin و حامض الهيدروكلوريك HCL , اذ يقوم الببسين بتكسير جزيئات البروتين المعقدة و يحولها الى الببتيدات المتعددة , اما حامض الهيدروكلوريك يعمل على تغيير محتويات القناة الهضمية من القلوية الى الحامضية ليساعد على هضم البروتين و يخفض التركيز الايوني PH الى 2.5 اذ يزيد من كفاءة عمل انزيم الببسين و يساعد في اذابة الاملاح المعدنية و يكون الهضم قليل جدا في المعدة الغدية نظرا لبقائه فترة قصيرة فيها .

القانصة

- اكبر جزء عضلي في القناة الهضمية قادرة على احداث ضغط يصل الى عدة مئات من الارطال و تطحن فيها المادة الغذائية ميكانيكيا بمساعدة الحصى , تبلغ نسبة الماء فيها 50 % و لاتفرز انزيمات بل يستمر الهضم نتيجة لافرازات المعدة الغدية

الامعاء الدقيقة

- تتكون الامعاء من جزئين رئيسيين هما الاثني عشري و باقي الامعاء الدقيقة ان الاثني عشري وسطه حامضي و الجزء الاخر من الامعاء الدقيقة قلوي و تتم معظم عمليات الهضم نتيجة افرازات الاثني عشري و يقع البنكرياس داخل انحناء الاثني عشري الذي يصب افرازاته (العصارة البنكرياسية) في النهاية العلوية منه التي تحتوي على انزيمات الاميليز و اللاييز و التربسين و اضافة الى الانزيمات المذكورة انفا التي تستمر بعملية هضم الغذاء في الاثني عشري و مجمل هذا الهضم لتحويل البروتينات الى الاحماض الامينية و المركبات النشوية الى السكريات الاحادية و تحدث هذه العمليات في الجزء الوسطي من الامعاء (الصائم Jejunum) و القسم الخلفي (اللفائفي ileum) .

العصارة الصفراء

- ايضا تفرز العصارة الصفراء من الكبد في الاثني عشري و هي عبارة عن مادة خضراء غامقة و سميكة لاتحتوي على انزيمات لكنها تساعد على استحلاب الدهون و تؤدي دورا مهما في عمليات الهضم الاخرى و بهذا تكون الكتلة الغذائية في الصائم و اللفائفي قاعدية .
- تعمل العصارة الصفراء على اذابة المواد الدهنية و تحويل المواد الغذائية في منطقة الاثنى عشر الى مستحلب كما تقلل الحموضة الناتجة من تأثير احماض القانصة و المعدة الغدية و بذلك تهيء المستحلب الغذائي لتأثير الانزيمات الناتجة من البنكرياس .

2- يفرز البنكرياس العصارة البنكرياسية التي تحتوي على الانزيمات الاتية :

- ا- الاميليز Amylase : ويعمل على تحويل المواد النشوية الى مالتوز و كلوكوز .
- ب- اللاييز Lipase : يعمل على تحويل المواد الدهنية الى احماض دهنية و كليسرول .
- ج- التربسين Trypsin : يعمل على تحويل المواد البروتينية الى ببتيدات و ببتونات و هما يتأثران بعد ذلك بانزيم الببتايديز الذي يحولها الى احماض امينية .

3- تنتشر في الامعاء الدقيقة غدد تسمى ليبركون و تفرز هذه الغدد الانزيمات الاتية :

- ا- المالتيز Maltase : يحول المالتوز الى كلوكوز .
- ب- سكريز Sucrase : يحول السكروز الى كلوكوز و فركتوز .
- ج- الايربسين Erepsin : والذي يتمم فعل انزيم الببسين و ذلك بتحليل البروتينات الى الاحماض الامينية .
- د- الببتايديز Peptidase : يعمل على تحويل الببتيد الى احماض امينية .

الامعاء الغليظة

- تستمر عمليات الهضم في هذا الجزء على الرغم من عدم وجود افرازات فيها ذلك تحت تأثير الانزيمات المفرزة من الامعاء الدقيقة و يتحرك الماء الى تجويف الامعاء الغليظة لكن انتقاله نحو الخارج هو السائد وذلك حتى تصبح محتويات الامعاء في حالة اكثر صلابة و تتعلق حركة الماء هذه بالضروف المصاحبة لعمليات طرد الماء او تجمعه بالانسجة , و طرد الماء حالة تحدث نتيجة فقدان الصوديوم او البوتاسيوم من خلايا العضلات و يؤدي حجز الماء الى حدوث الاديما (تجميع الماء) الذي ينتج عند تناول كمية كبيرة من الملح فيحاول الجسم تخفيف الملح من خلايا الانسجة و الفراغات بين الخلايا عن طريق الخاصية الشعرية و كلتا الحالتين تؤثر على انتقال الماء خلال جدران الامعاء الغليظة .

الاعوران

- يحدث فيهما تحلل بكتيري و تخمر للغذاء الغير مهضوم و المتبقي في القناة الهضمية لكي يستطيع الطائر الاستفادة منه .
- **المستقيم :**
- اخر مكان لامتصاص الماء في القناة الهضمية بعدها فتحة المجمع ليخرج منها البراز مختلطا بالبول (حامض اليوريك) Uric acid .

Endpoints of Digestive : نواتج الهضم

1. **Carbohydrate : الكربوهيدرات**

- وتشمل المركبات الاتية النشأ و السليلوز و البنتوزات و بعض السكريات الاخرى و تتحلل مائيا بصعوبة اثناء عملية الهضم و تتحول السكريات المعقدة الى مالتوز ثم الى كلوكوز الذي يعتبر الناتج النهائي لتحلل المواد الكربوهيدراتية و هو الصورة الرئيسية للسكر في الدم , و الكربوهيدرات الذائبة يجب ان تتحول الى سكريات احادية قبل ان تمتصها انسجة الجسم و يؤثر في هضمها انزيم البتيالين الذي يفرزه اللعاب و انزيم الاميليز (و يدعى ايضا اميلوبسين) الذي يفرزه البنكرياس و يعملان على تحويل النشأ الى دكسترين ثم الى مالتوز كذلك انزيم الانفرتيز Invertase من العصير المعوي الذي يحول المالتوز و السكريات المشابهة الى سكريات احادية كالكلوكوز و الفركتوز .

الالياف الخام : Crude fiber

- تشكل جزءا مهما من المادة العلفية في الحيوانات المجترة و بعض الحيوانات الاخرى لكن اهميتها قليلة في الدجاج يتم الهضم الاغلب لها في الاعورين و بواسطة الاحياء المجهرية المتواجدة فيها و في القناة الهضمية .

البروتين : Protein

- يجب ان يحدث للبروتينات تكسير الى الوحدات المكونة لها وهي الاحماض الامينية لكي يسهل مرورها و امتصاصها خلال جدران الامعاء و يتم تحليل البروتينات بواسطة انزيمات التربسين و الكيموتربسين والايربسين من البنكرياس و الببسين من المعدة و يحولان البروتينات الى الببتونات و ببتيدات متعددة ثم الى احماض امينية من خلال مرورها بعملية الدنترة Denaturation التي تحدث في المعدة الغدية و القانصة لغرض كسر الروابط بين مكون البروتين و تؤثر عدة عوامل على قابلية هضم البروتينات منها قابلية ذوبان البروتين و تركيب جزيئة البروتين و نوع البروتين .

الدهون : Fat

- يشتمل هضم الدهون على الاحماض الدهنية و الكليسرول عن طريق الانزيمات المحللة للدهون و منها اللاييز اذ تقوم العصارة الصفراء بعمل مستحلب للدهون ليسهل فعل اللاييز اذ يقوم بفصل الاحماض الدهنية عن الجليسرين من الدهون بعدها تمتص الدهون من خلال الجهاز اللمفاوي ثم تنتقل الى الجهاز البابي عن طريق الكبد , تقوم الزغابات بامتصاص كل من الكليسريدات الاحادية و الاحماض الدهنية الحرة بينما تمر مادة الصفراء الى اسفل الامعاء الدقيقة لتمتصها جدران اللفائفي عائدة الى الكبد لامكانية استخدامها مرة اخرى .

الفيتامينات : Vitamins

- يوجد العديد من الفيتامينات اما تكون ذائب في الماء او الذائبة في الدهون او تصنع من قبل بعض الاحياء المجهرية او عن طريق اشعة الشمس كفيتامين د و يجب ان تكون في صورة يسهل هضمها داخل القناة الهضمية لكي تدخل الى مجرى الدم و يجب ان تتوفر في الغذاء ليحصل الطائر على احتياجاتهة الكافة منها .

1. العناصر المعدنية : Minerals

- لاتتعرض العناصر المعدنية الى الهضم لكن تمتص و ترتبط قابلية امتصاص العناصر المعدنية على درجة ذوبانها .

العقاقير و المضادات الحيوية : Drugs and antibiotics

- نستعمل الكثير من المضادات الحيوية و العقاقير الطبية اثناء فترة التربية عن طرق العلف او عن طريق الماء لتدخل القناة الهضمية اذ تدخل الدم بصورتها الاصلية و قد وجد تباينا بين الكميات المستهلكة و الممتصة لوجود اختلاف في درجة الامتصاص , يدخل الدواء الى القناة الهضمية بصور مختلفة و منها الذائبة في الدهن او الذائب في الماء او المحمول بحامل خاص ثم يمتص الى مجرى الدم اما اعن طريق اختلاف التركيز او النقل الفعال ثم ينتشر في الجسم اذ يذهب الى الكبد لكي تتحرر المادة الفعالة ثم يقوم بالفعل المخصص له حسب موقع الاصابة او العضو المخصص لعلاجه او لتكوين الاجسام المضادة وكما في اللقاحات ويتم اخراج مخلفات الدواء عن طريق تحررها في الكبد ثم حسب نوع الدواء اما عن طريق الجهاز البولي او التنفسي او الهضمي (اللعاب) او البراز او التعرق او خلايا الجسم المتساقطة .

زمن مرور الغذاء خلال القناة الهضمية

- الغذاء الناعم يمر بصورة اسرع من الخشن كالحبوب الكاملة , ان عمليات الهضم تكون سريعة اذا كانت القناة الهضمية فارغة اذ يمر الغذاء خلال ثلاث ساعات ونصف و عندما تكون التغذية مستمرة فان عملية انتقال الغذاء تكون حوالي 12 ساعة و يكون الهضم في الدجاج البياض اكثر سرعة مقارنة بغيره و انتقال الغذاء في النهار اسرع مما في الليل .

1414 هـ
1993 م
TIKRIT UNIVERSITY - IRAQ
كلية الزراعة
College of Agriculture

Thank You
for
Your Attention